



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

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Nuove indagini

Regione Emilia-Romagna  
Comune di Sasso Marconi



<p>Regione Emilia-Romagna</p>	<p>Soggetto realizzatore</p>  <p>Direzione tecnica Dott. Geol. Carlo Caleffi Dott. Geol. Francesco Cerutti Collaboratori Dott. Geol. Alessandro Ferrari Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo Dott. Lorenzo Dalle Luche</p>	<p>Data Settembre 2022</p> <p><b>MS3</b></p>
-----------------------------------	--	--

## **Indagini puntuali**

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR1

Comune Sasso Marconi	Località Via Mandrie, 3	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 14.55
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR1	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto	X					
	camion	X					
	passanti		X				5
	altro						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

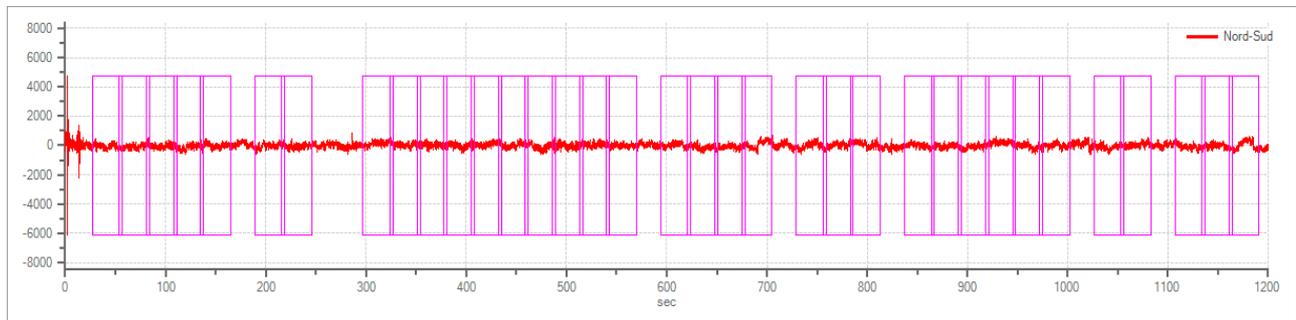
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 186000  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

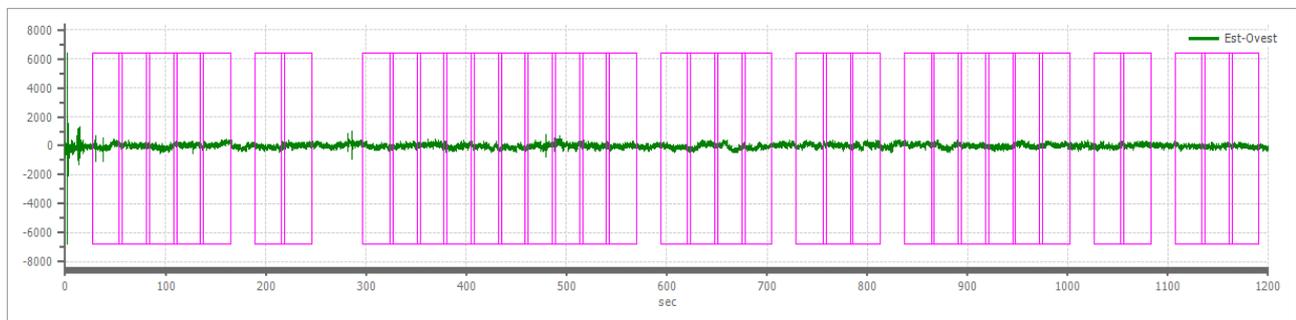
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 35  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 34  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

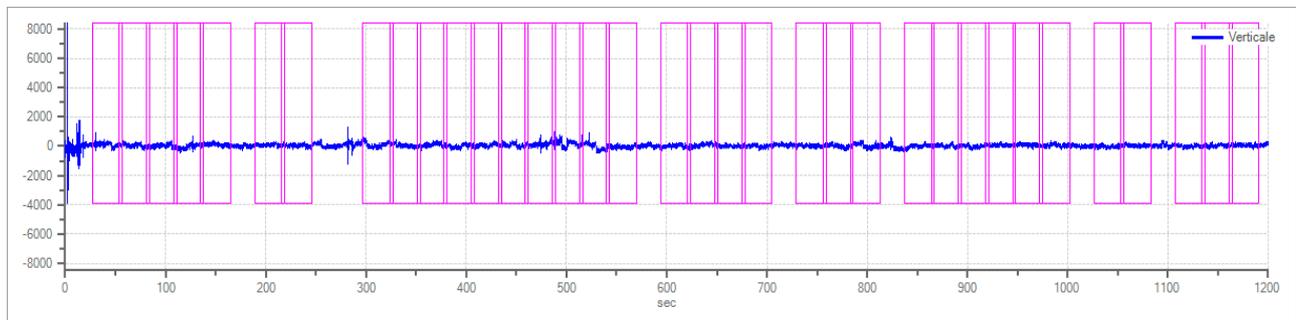
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



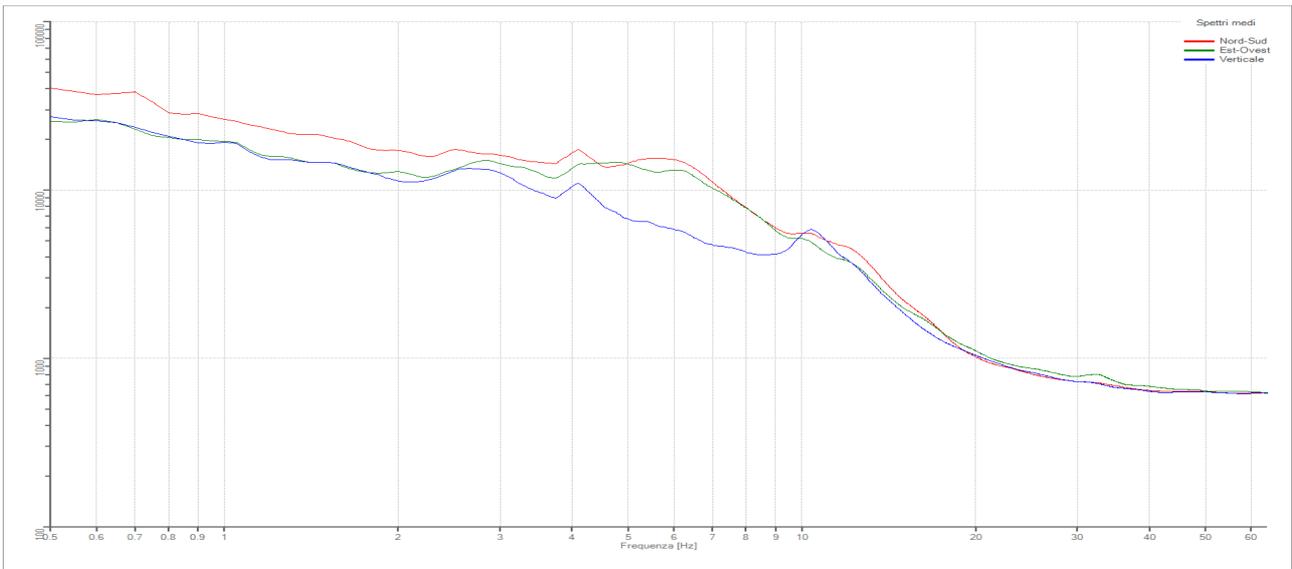
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



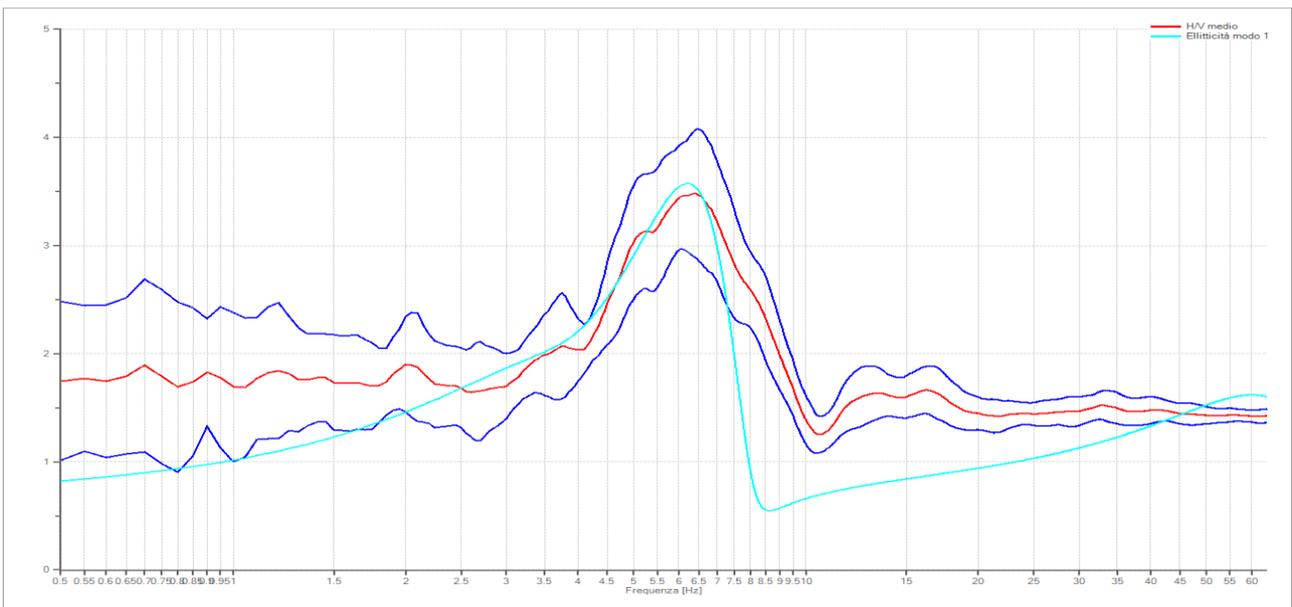
### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

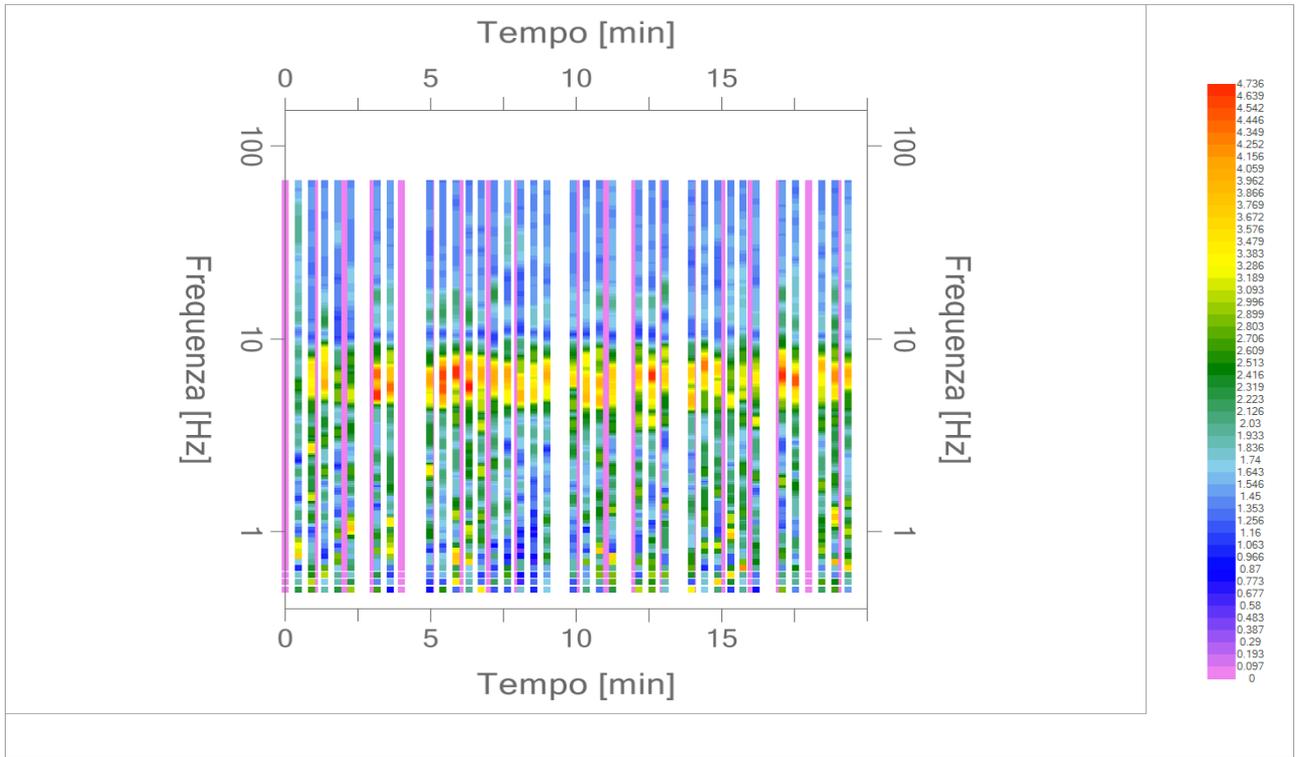
Frequenza del picco del rapporto H/V: 6.40 Hz  $\pm$  0.17 Hz



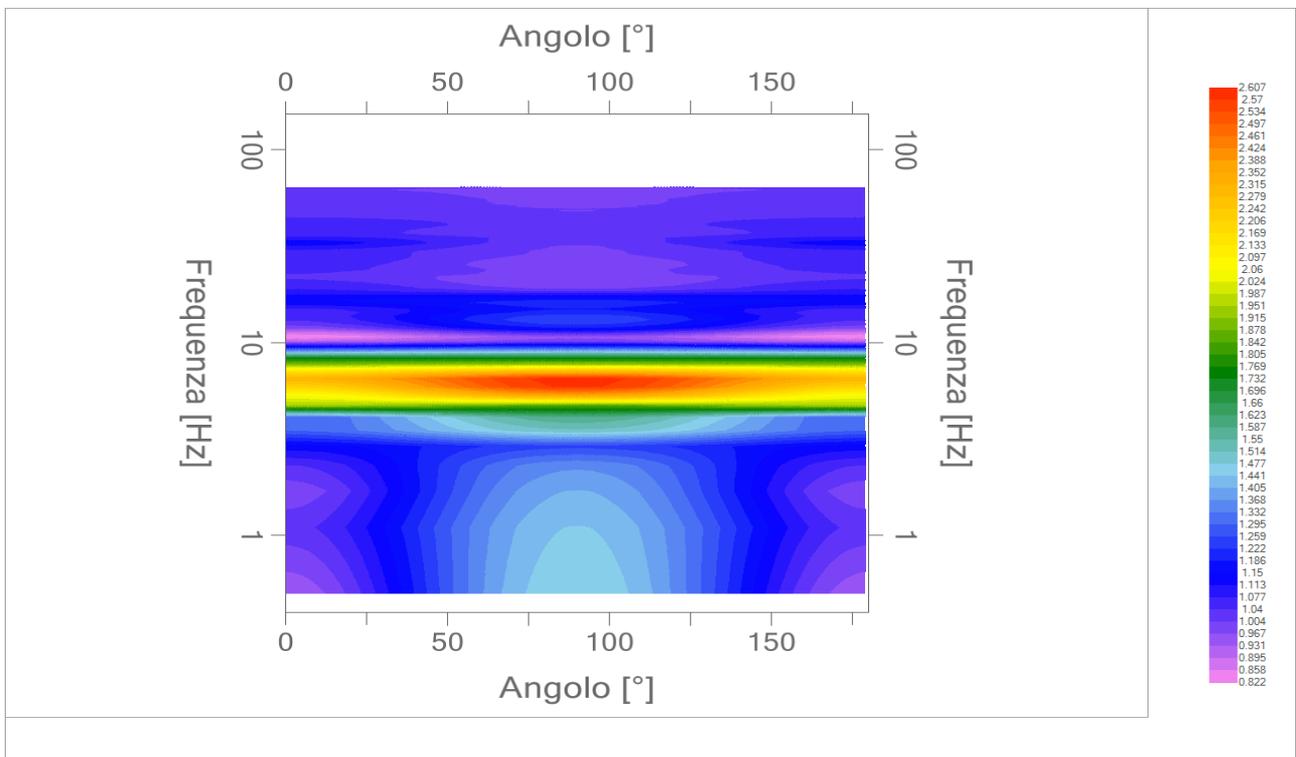
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

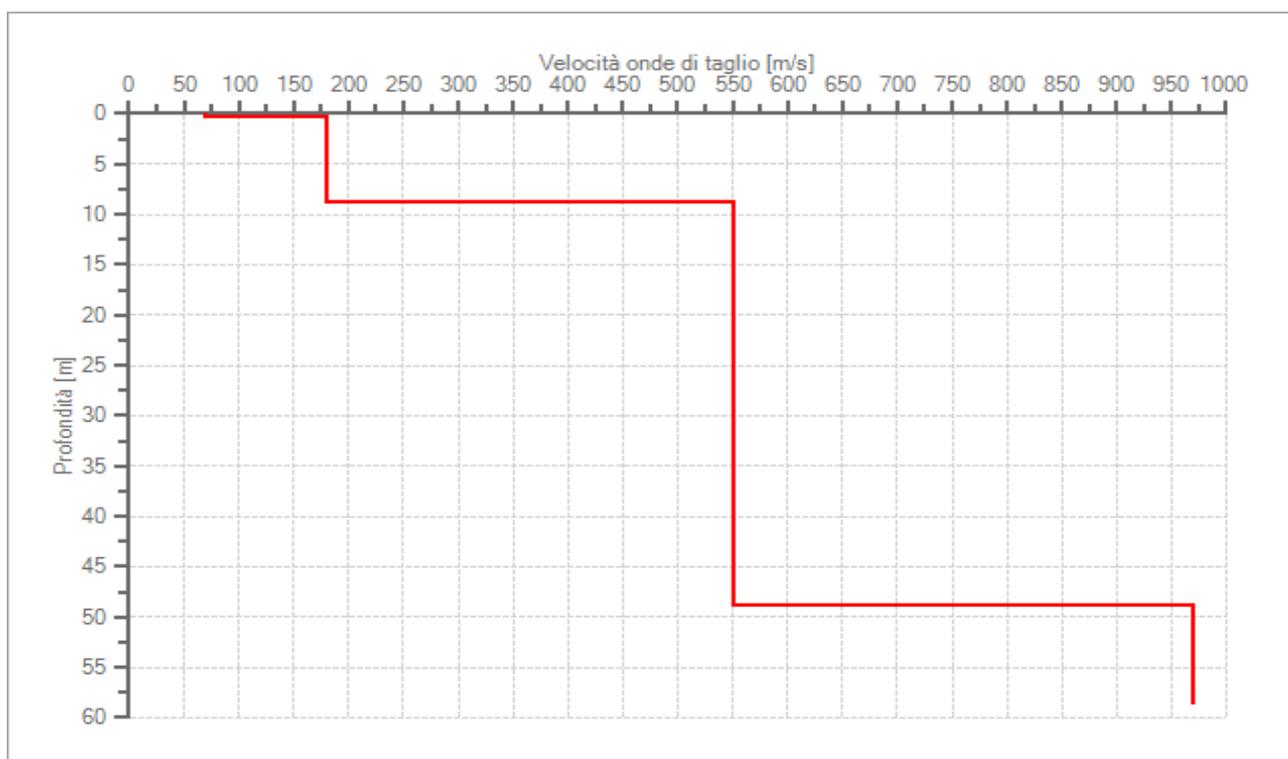
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 4  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 6.20Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 333.14 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.3	18	0.3	70
2	0.3	8.5	18	0.3	180
3	8.8	40	18	0.3	550
4	48.8	10	18	0.3	970



PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $6.40 \pm 0.17$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR2

Comune Sasso Marconi	Località Viale Giovanni XXIII, 12	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 12.00
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR2	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto		X				10
	camion	X					
	passanti		X				5
	altro						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

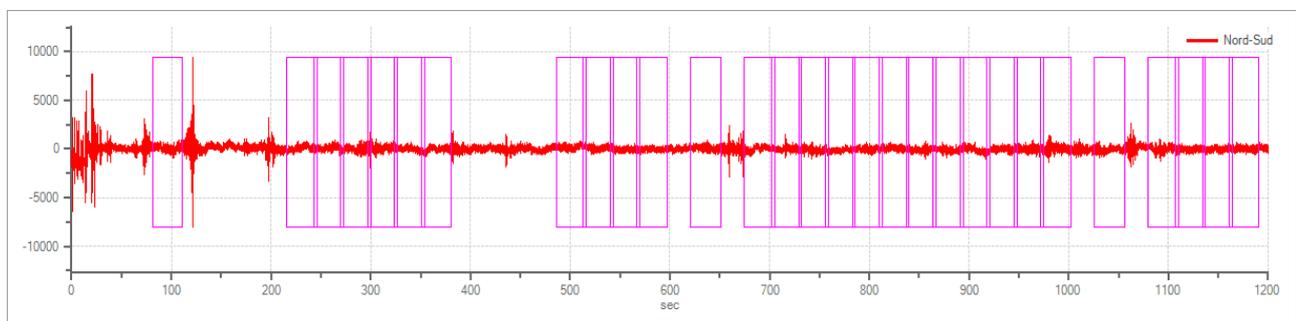
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 186000  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

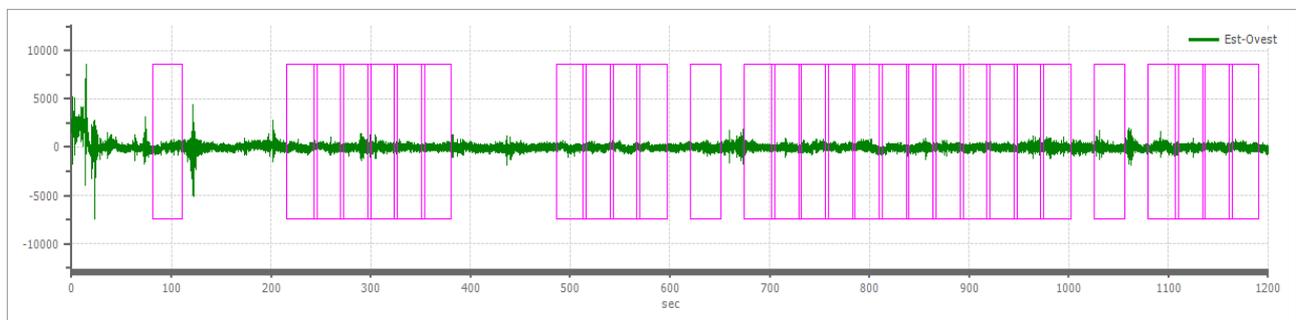
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 29  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 28  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

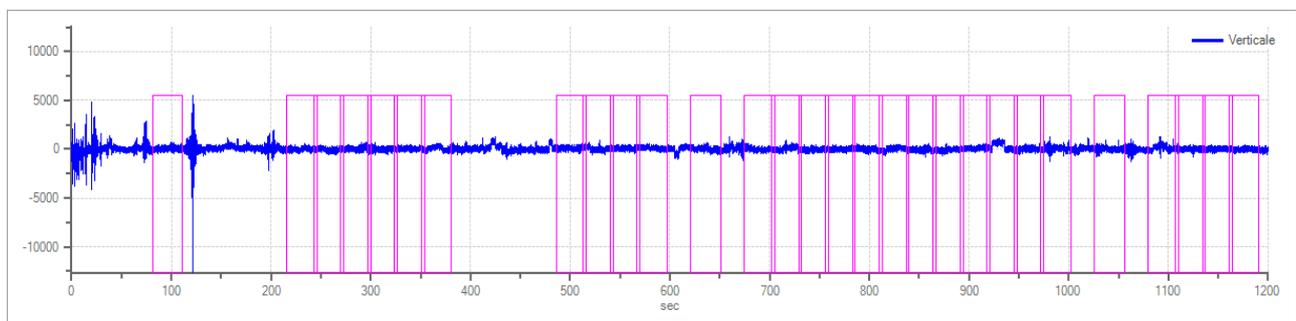
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



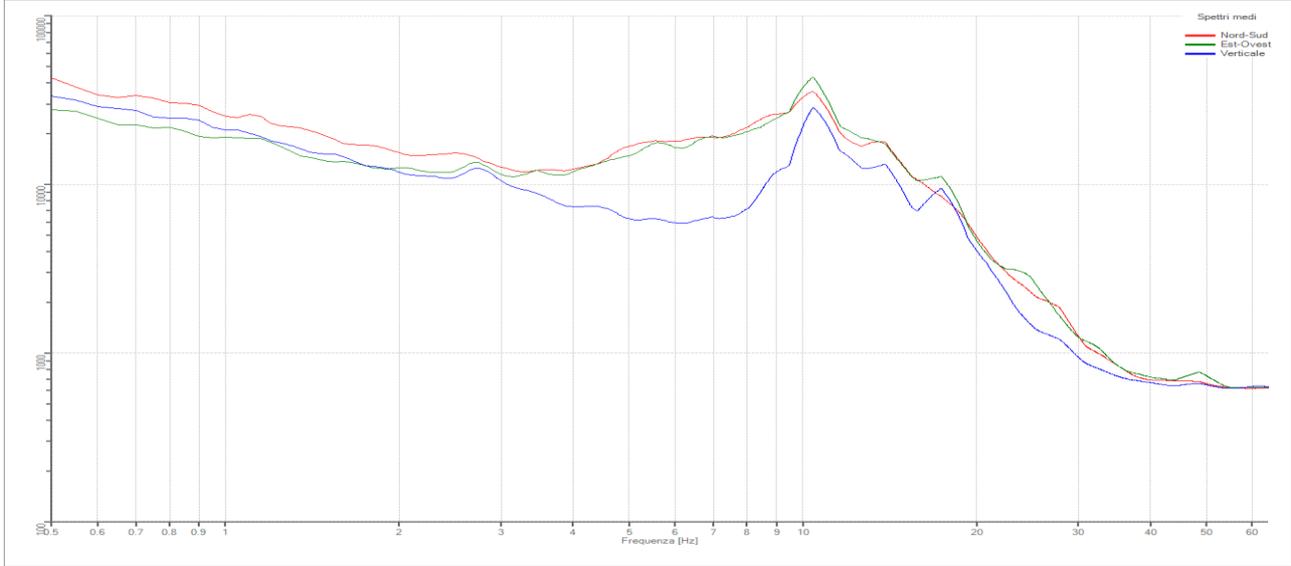
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



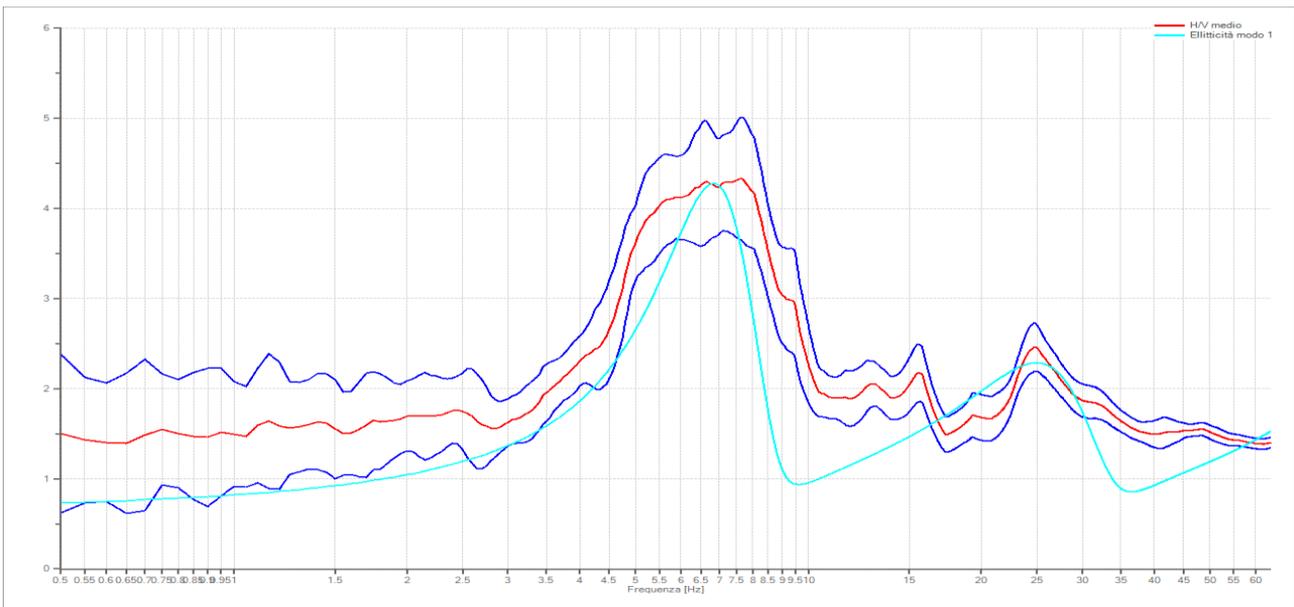
### Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

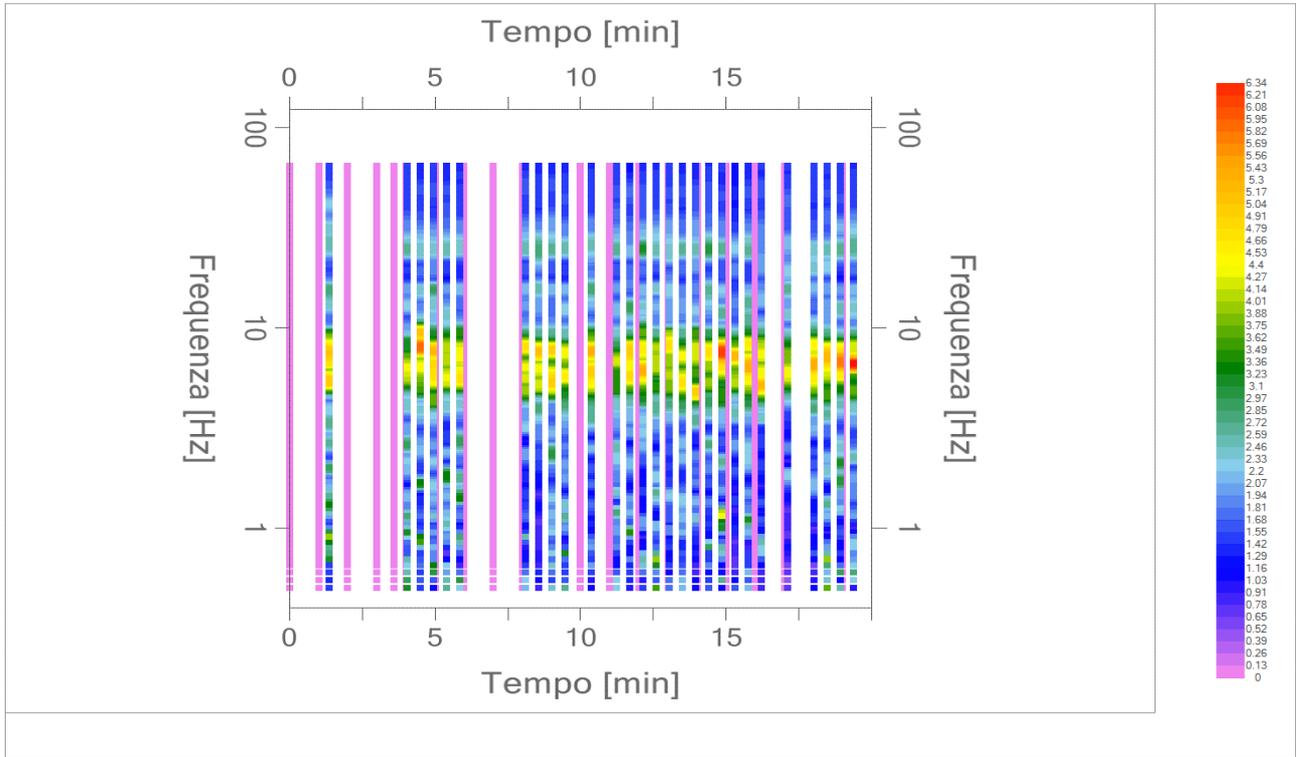
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 7.65 Hz ±0.16 Hz

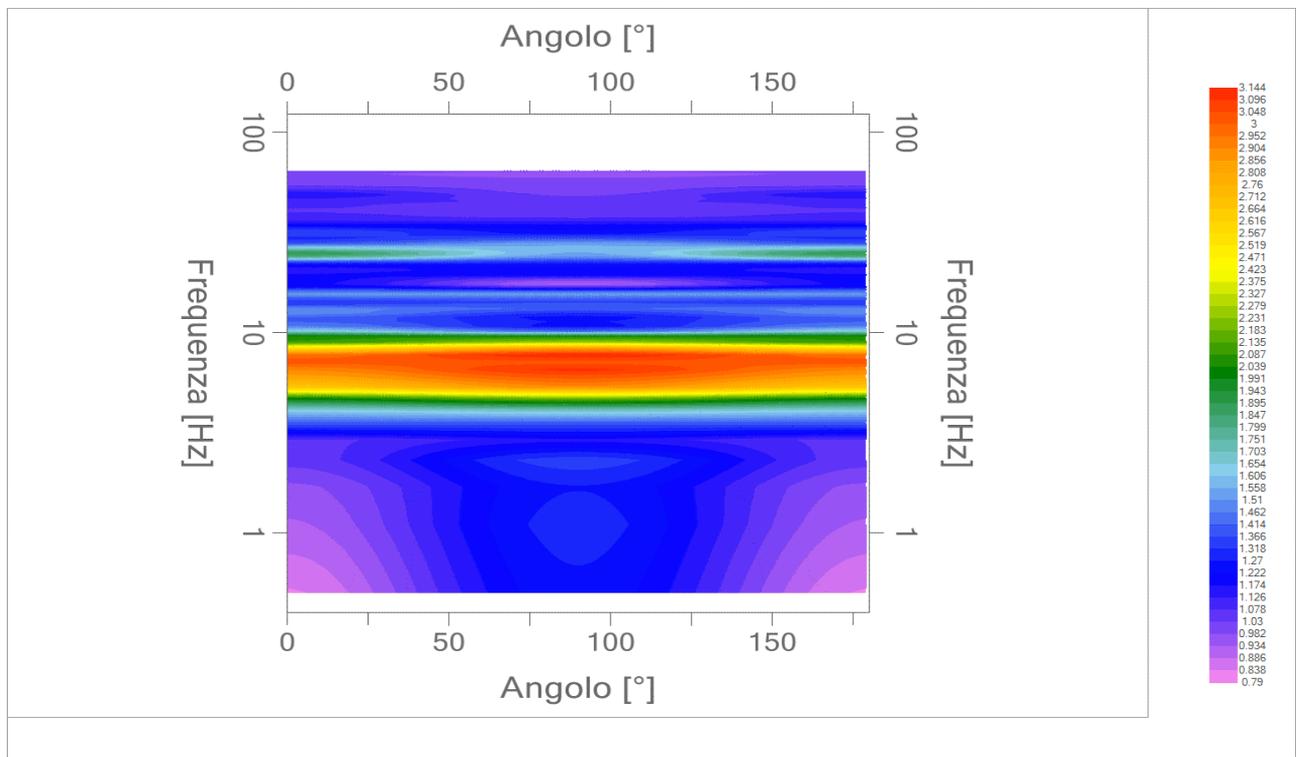


*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

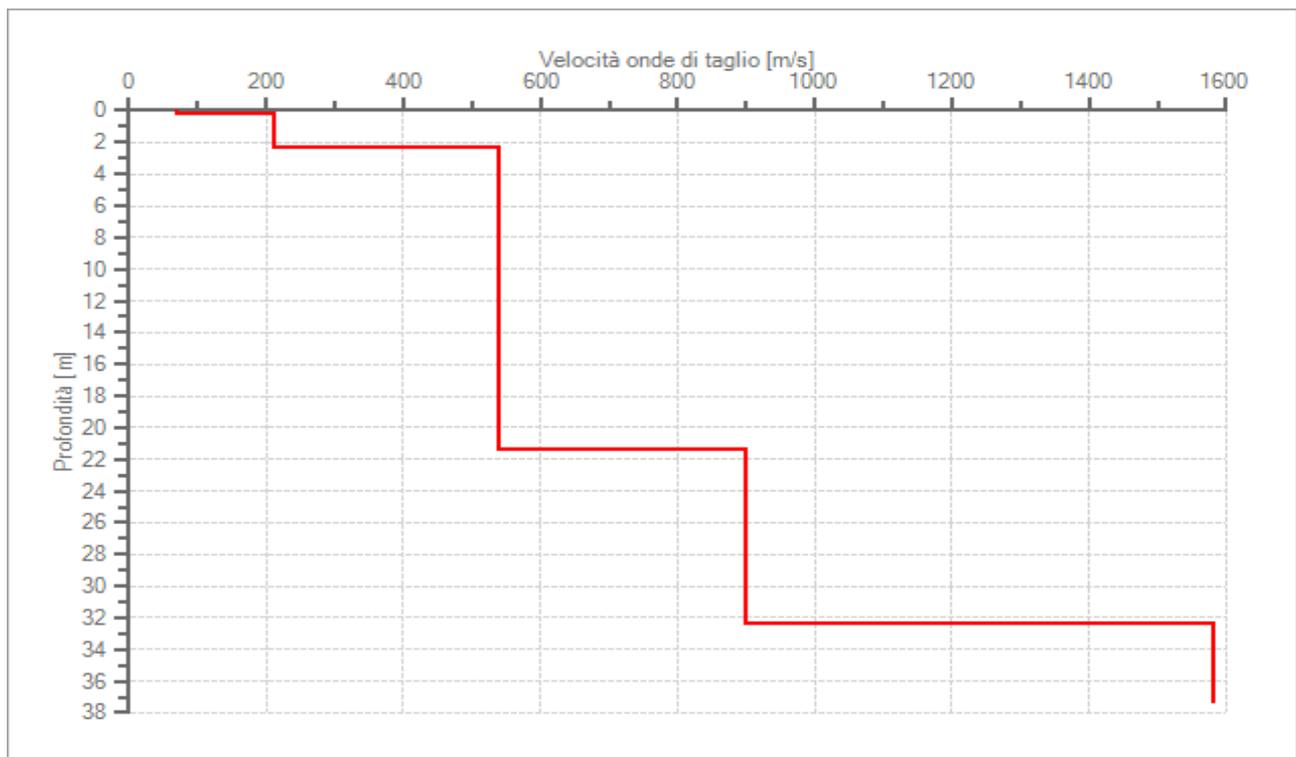
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 5  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 6.85 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 398.78 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.2	18	0.3	70
2	0.2	2.2	18	0.3	210
3	2.4	19	19	0.3	540
4	21.4	11	20.5	0.3	900
5	32.4	5	22	0.3	1580



### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $7.65 \pm 0.16$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA':	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR3

Comune Sasso Marconi	Località Via Cartiera, 16	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 16.00
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR3	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto	X					
	camion	X					
	passanti		X				5
	altro						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA':	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

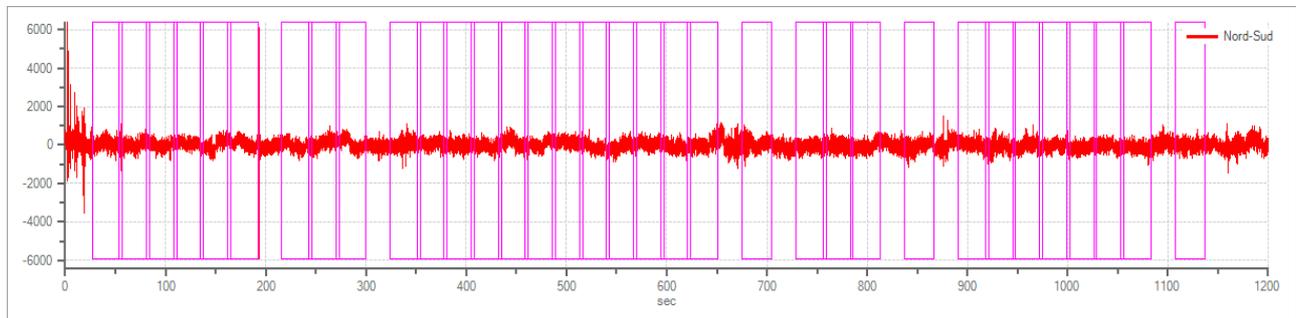
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 186000  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

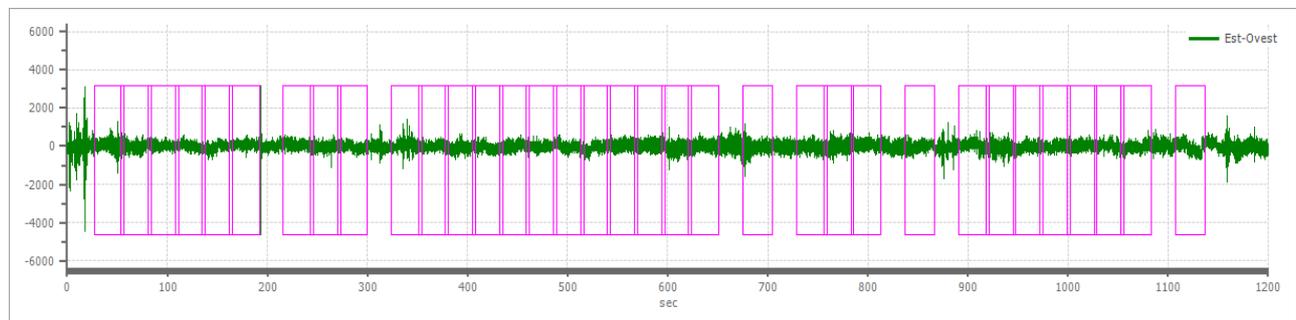
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 34  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 34  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

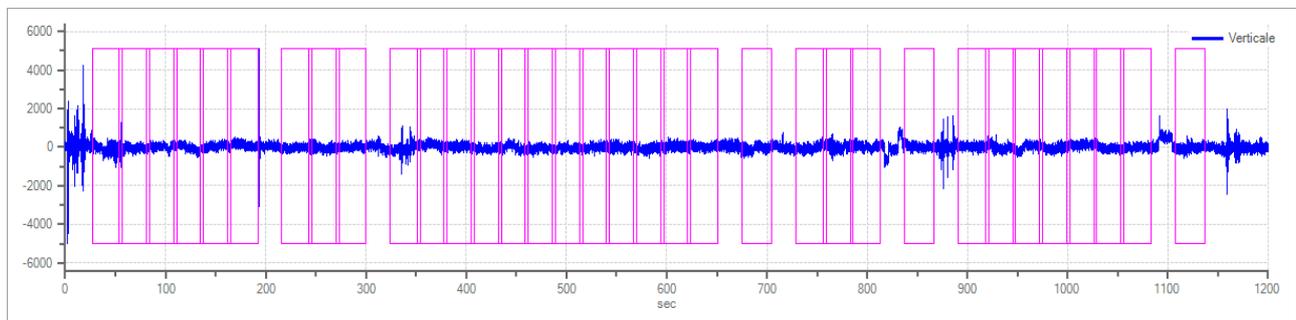
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



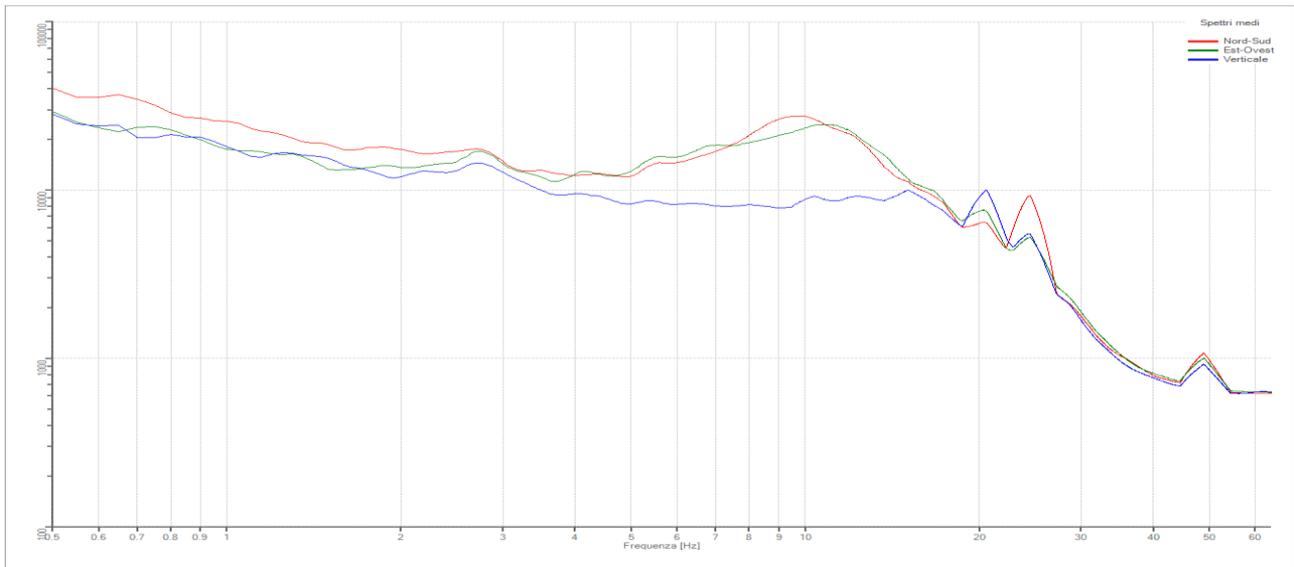
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA':	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



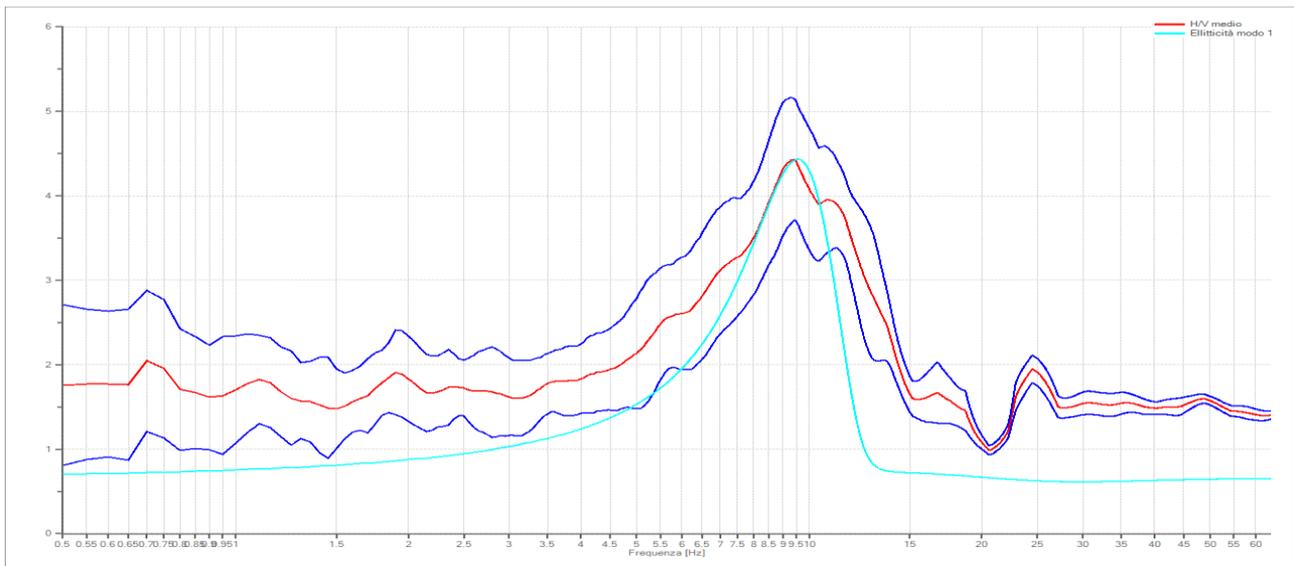
### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

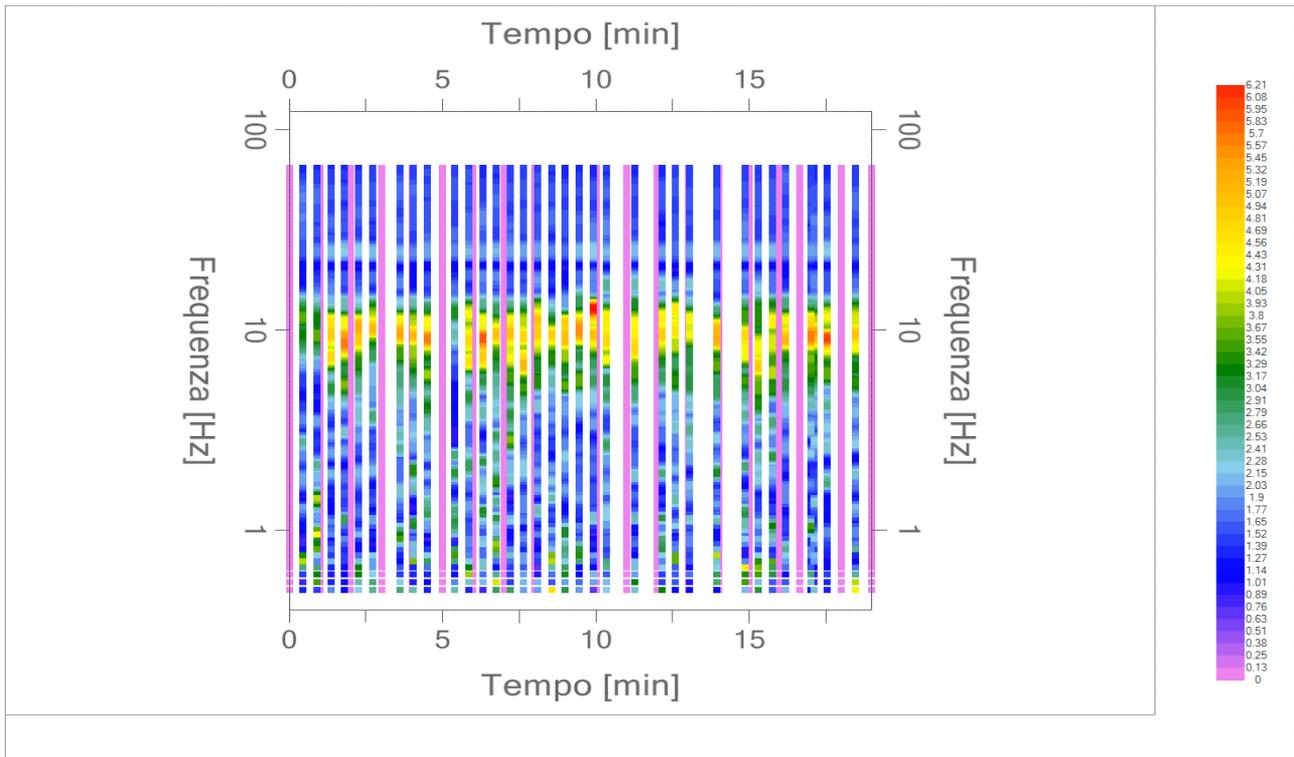
Frequenza del picco del rapporto H/V: 9.40 Hz  $\pm$  0.16 Hz



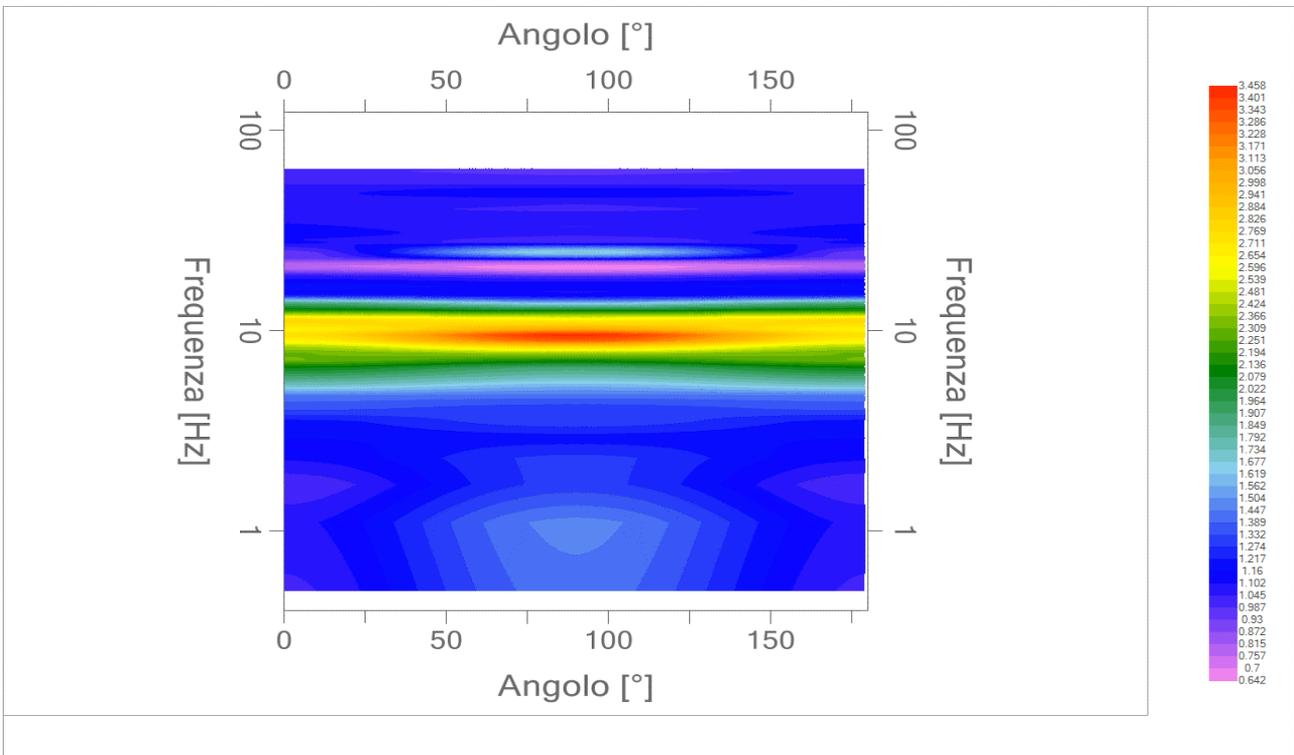
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA':	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA':	Sasso Marconi (BO)

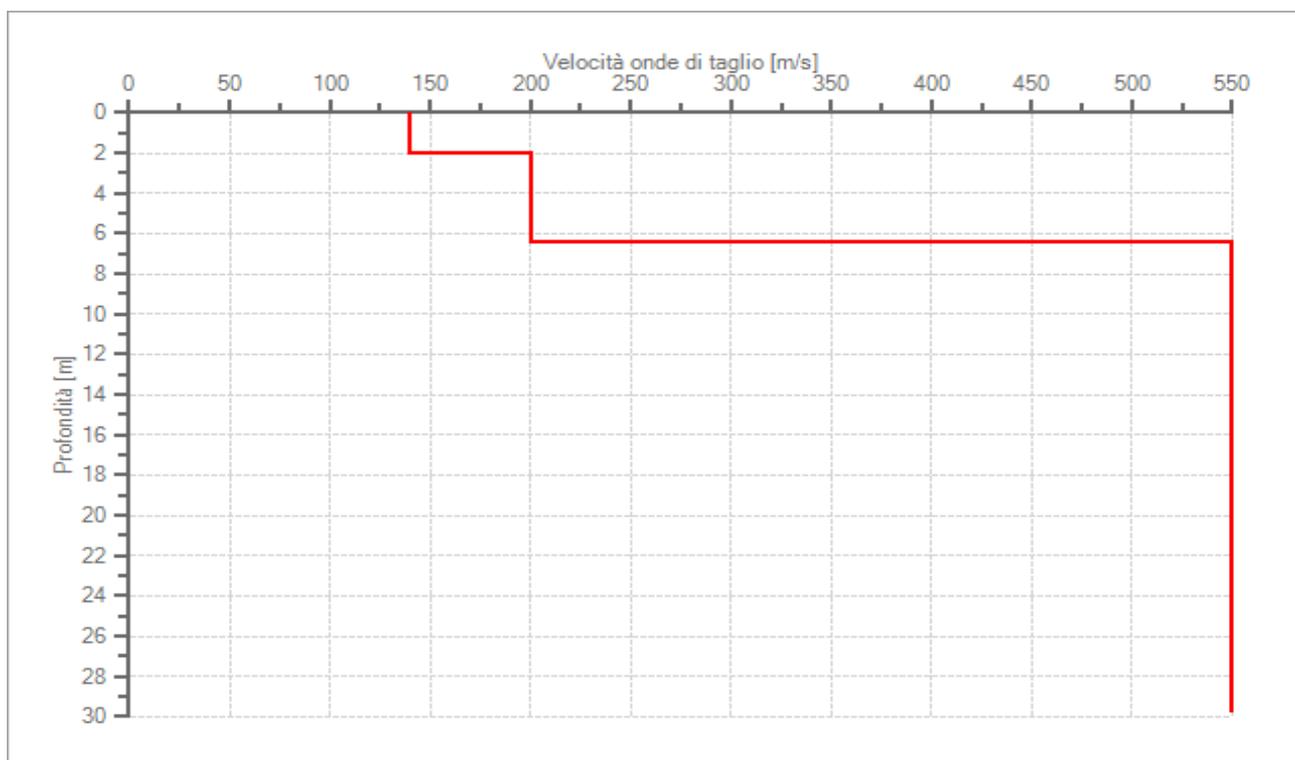
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 3  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 9.55Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 378.02 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	2	18	0.3	140
2	2	4.4	18	0.3	200
3	6.4	23.4	18.5	0.3	550



PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA':	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $9.40 \pm 0.16$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA':	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR4

Comune Sasso Marconi	Località Via Ca' Belfiore, 22	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 15.30
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR4	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input checked="" type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto		X				10
	camion	X					
	passanti		X				10
	Altro: Cantiere				X		40
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

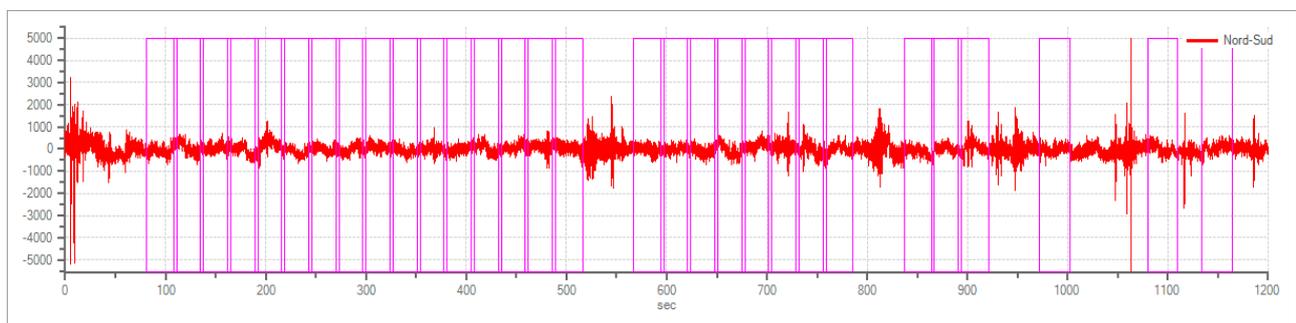
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 186000  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

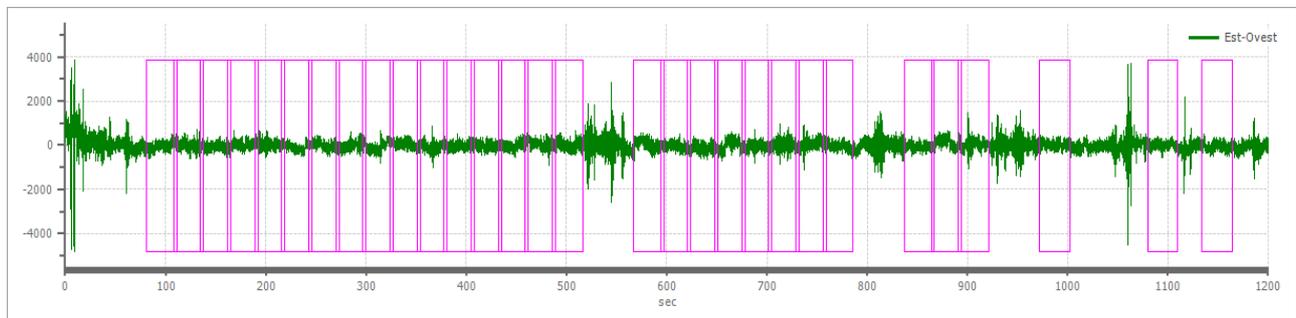
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 30  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 29  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

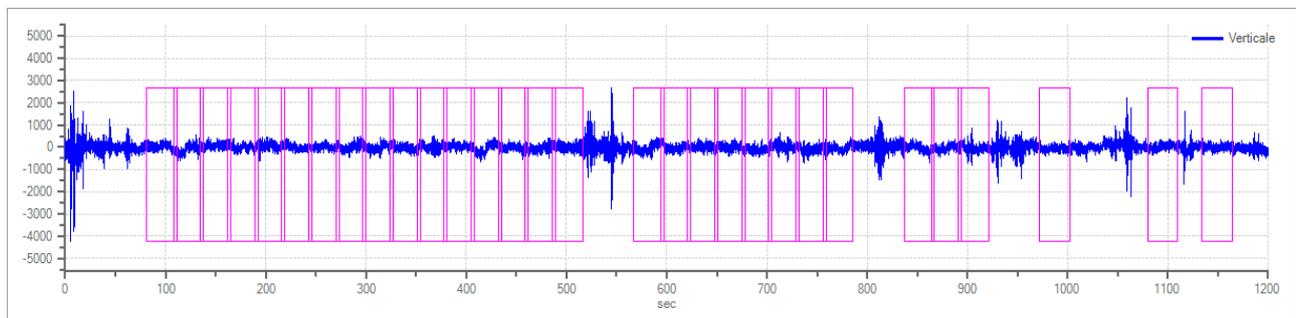
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



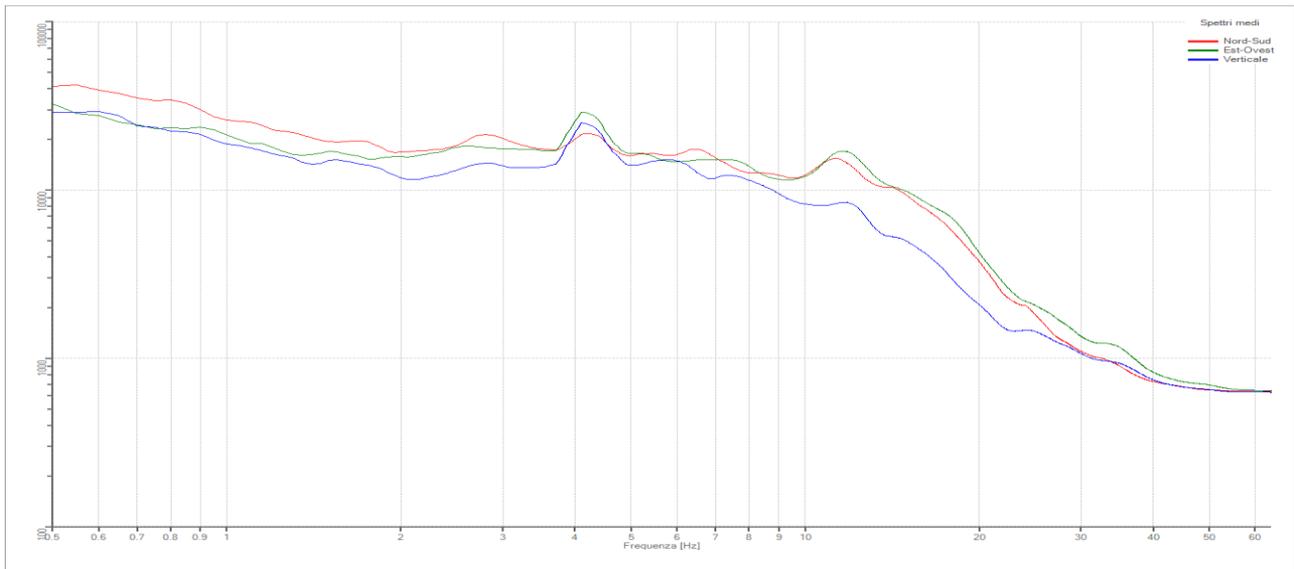
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



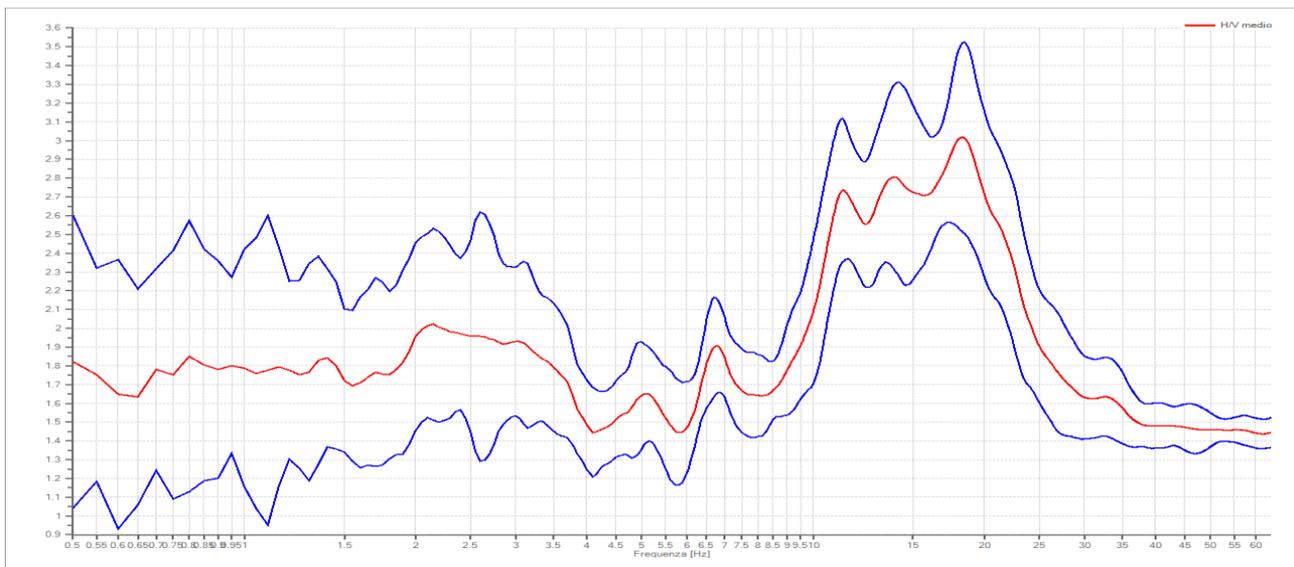
### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

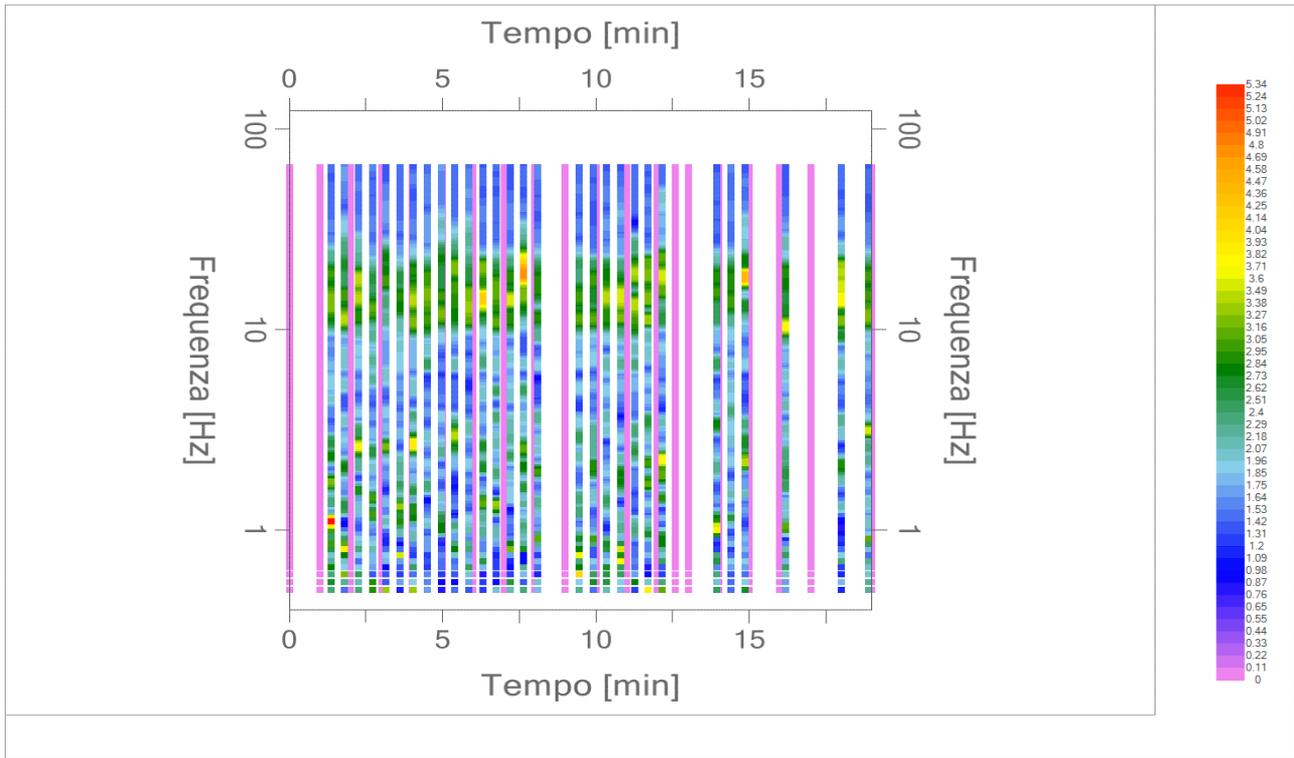
Frequenza del picco del rapporto H/V: 18.30 Hz  $\pm$  0.17 Hz



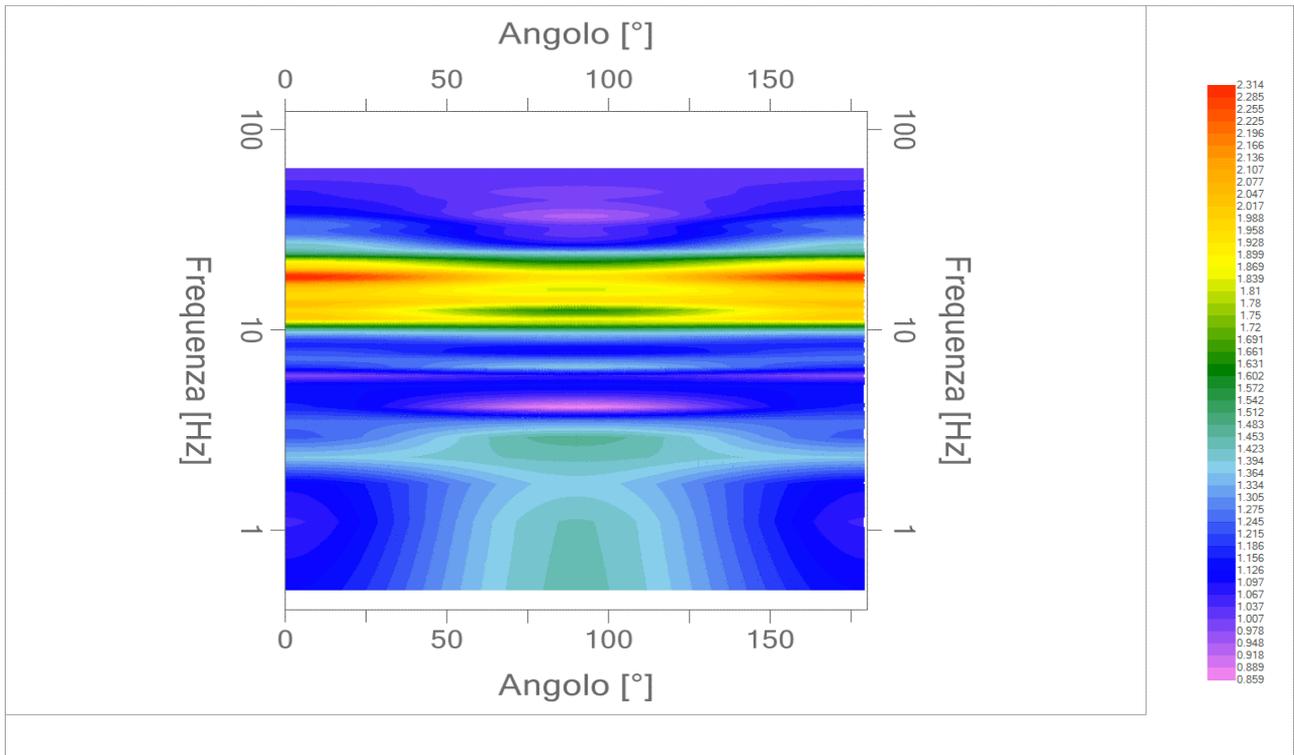
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $18.30 \pm 0.17$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR5

Comune Sasso Marconi	Località S.da Statale Porrettana, 2	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 14.00
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR5	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto				X		10
	camion			X			10
	passanti		X				5
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

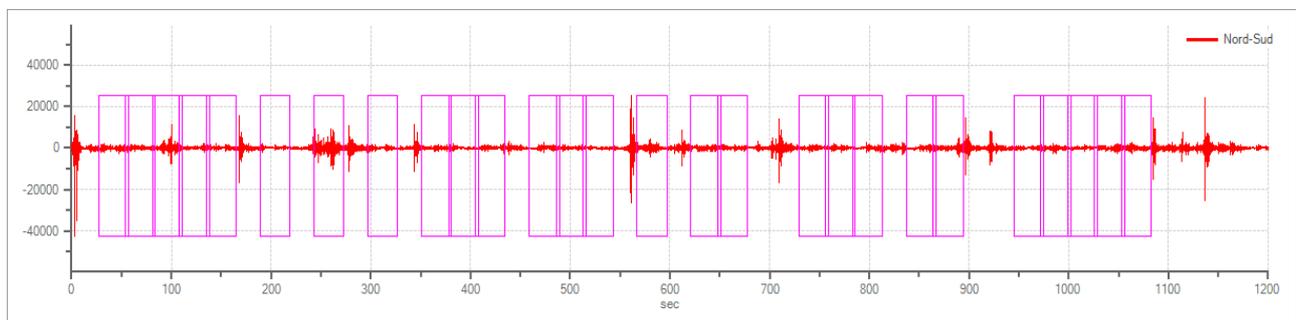
Numero tracce: 3  
Durata registrazione: 1200 s  
Numero campioni: 186000  
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

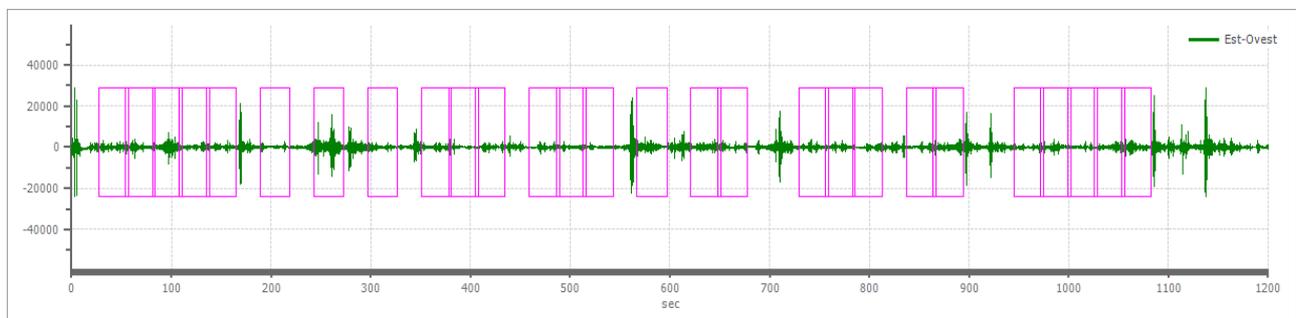
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 27  
Numero finestre incluse nel calcolo: 23  
Dimensione temporale finestre: 30.000s  
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

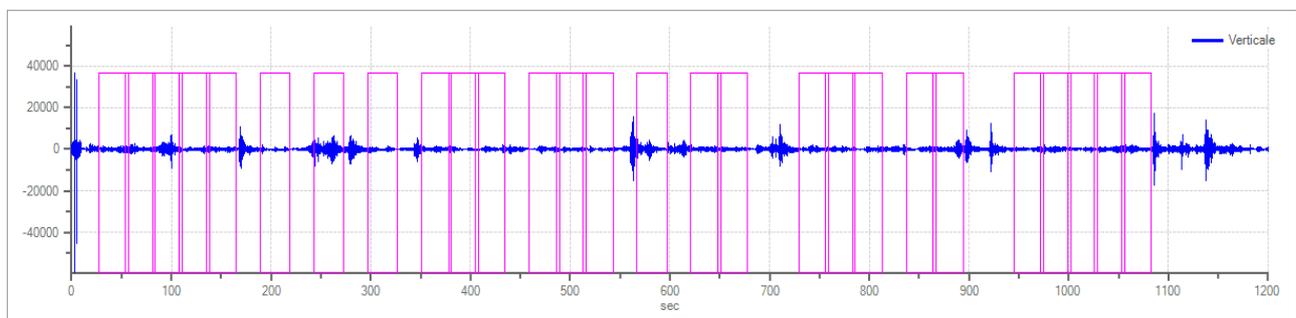
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

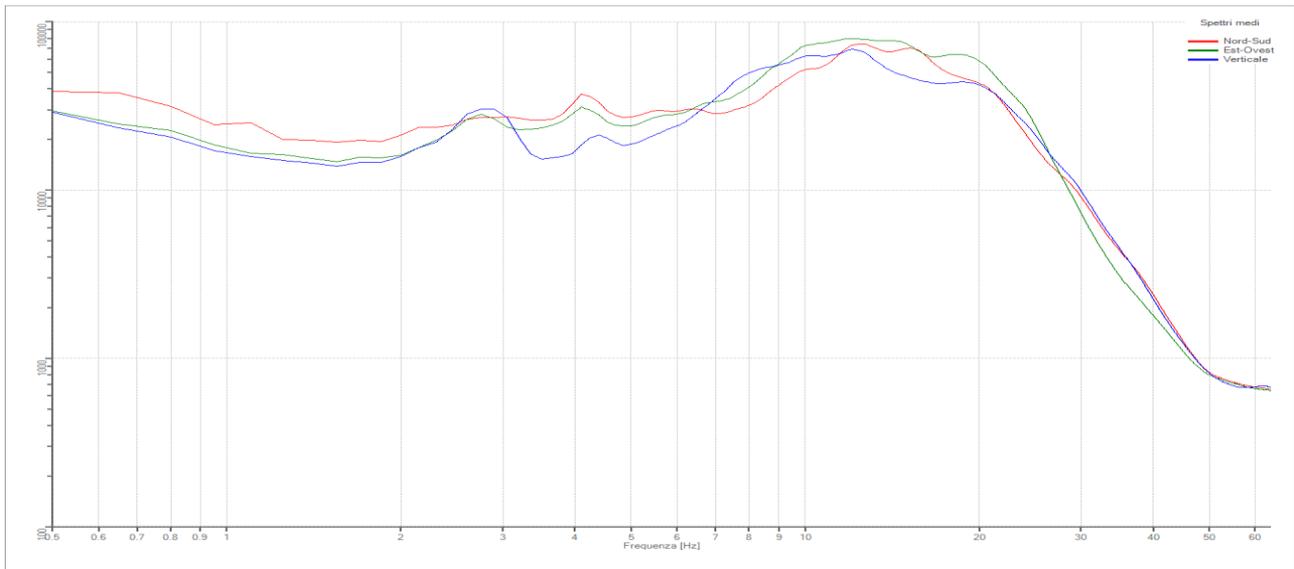


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	2 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.05 Hz

Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 3.95 Hz  $\pm$  0.23 Hz

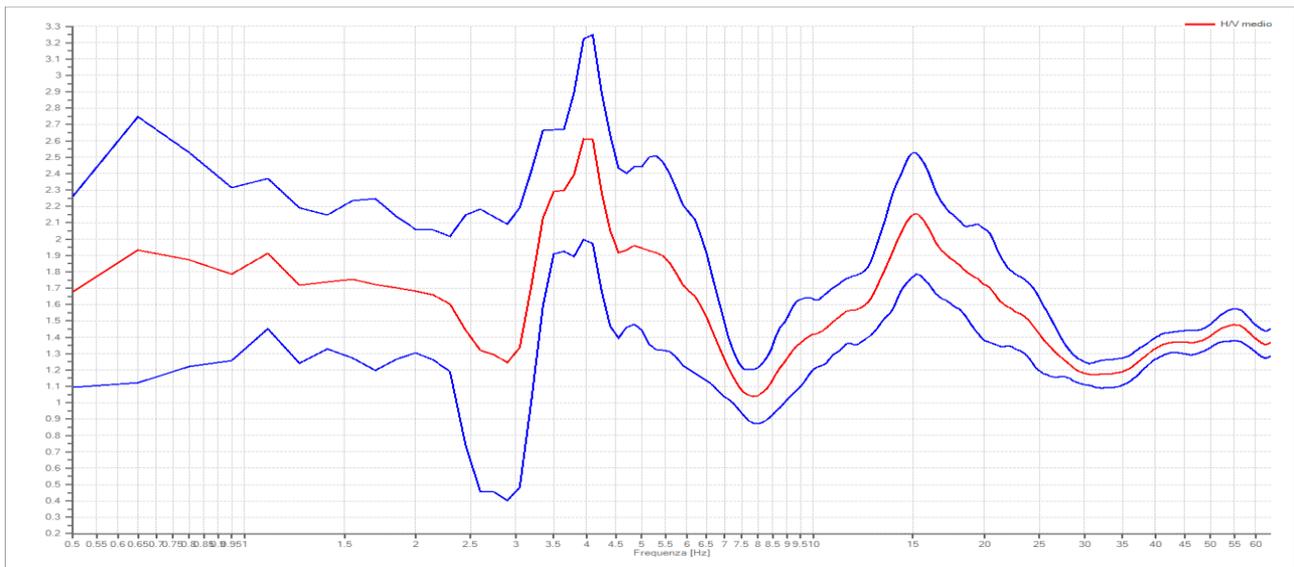
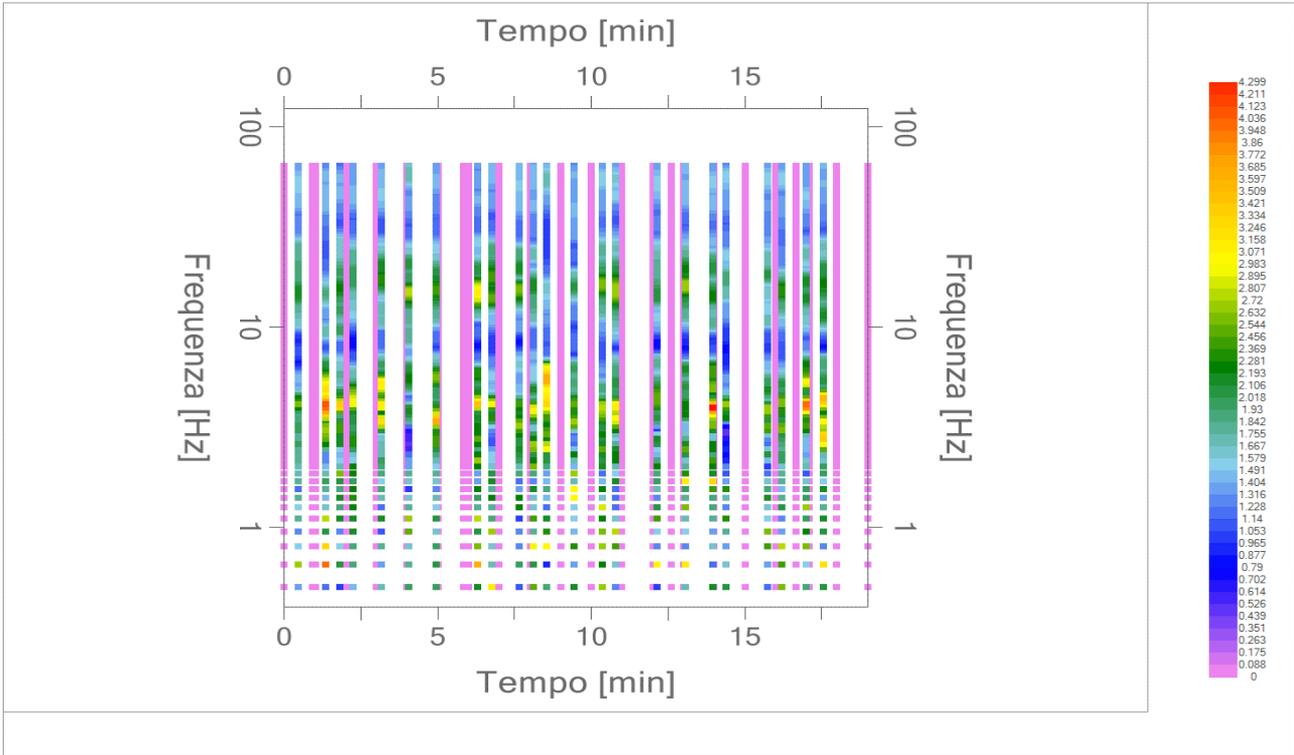


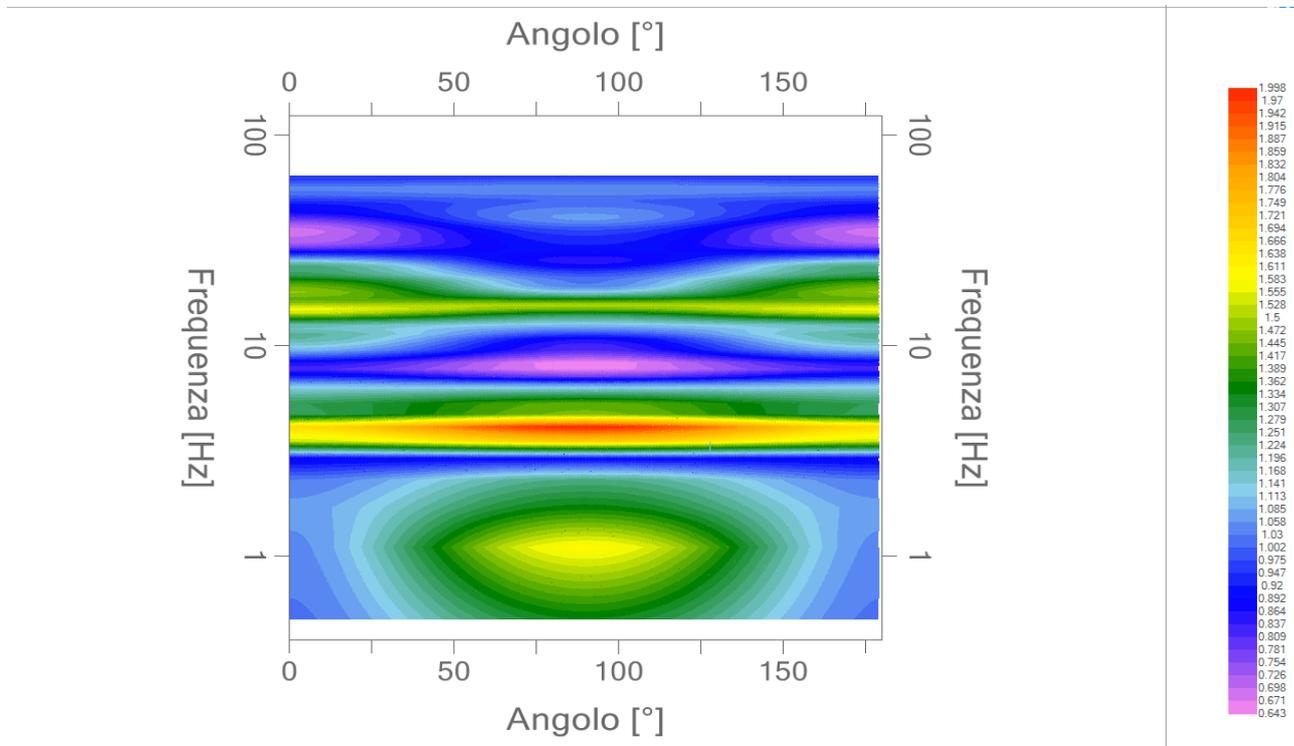
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	4 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $3.95 \pm 0.23$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR6

Comune Sasso Marconi	Località Via F. Albani, 8	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 14.30
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR6	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto		X				5
	camion	X					
	passanti		X				5
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

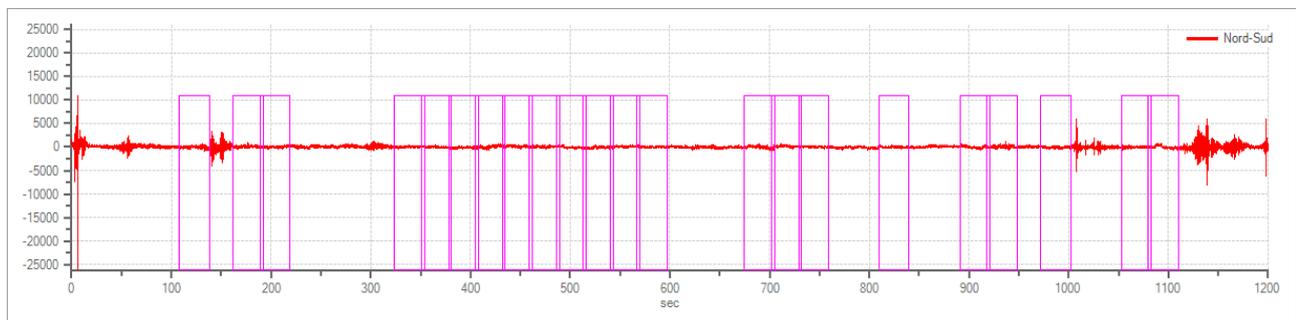
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 186000  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

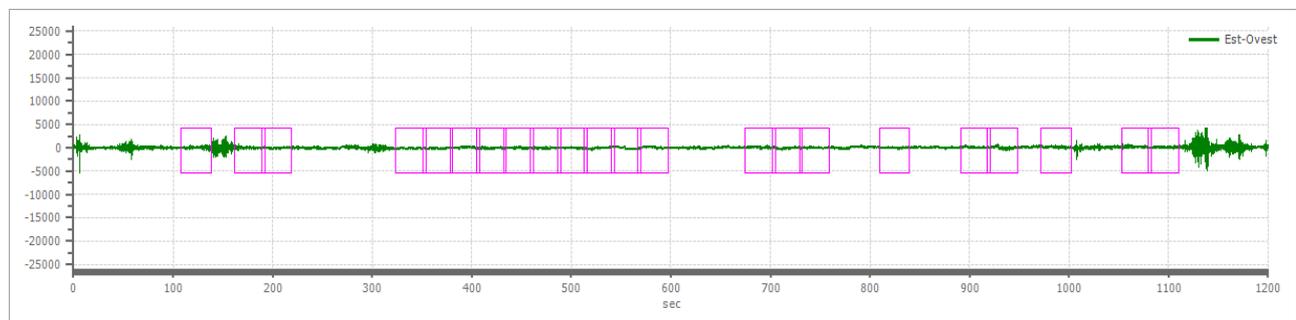
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 22  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 22  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

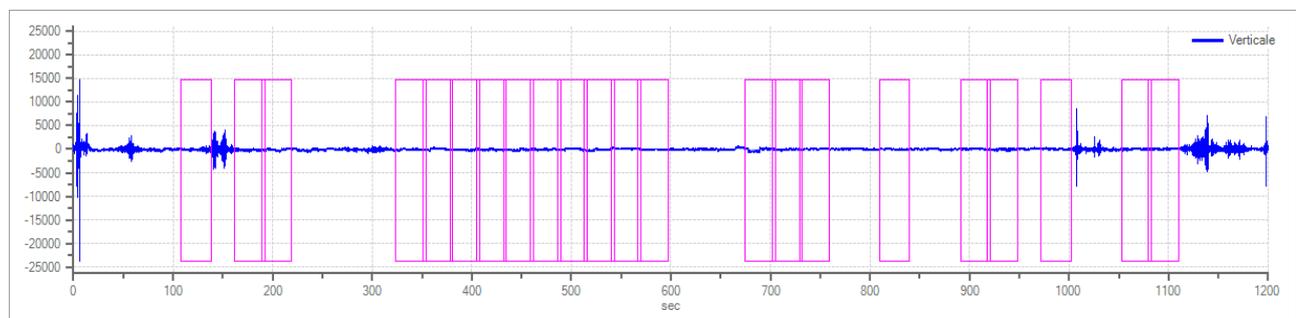
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



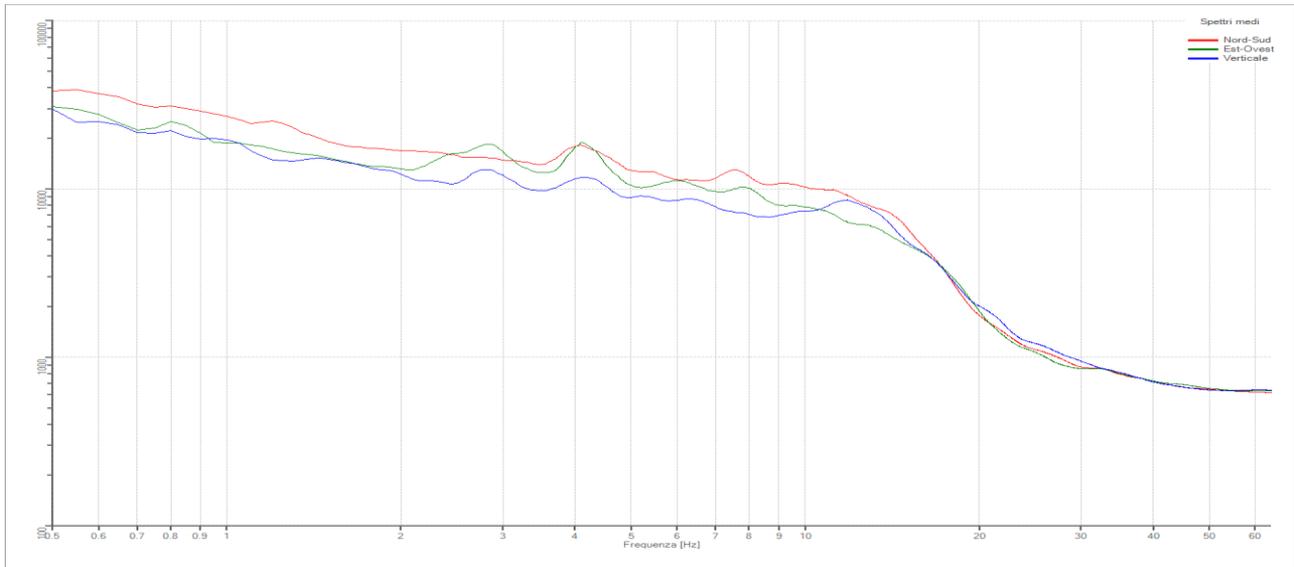
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.05 Hz

Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 7.65 Hz  $\pm$  0.18 Hz

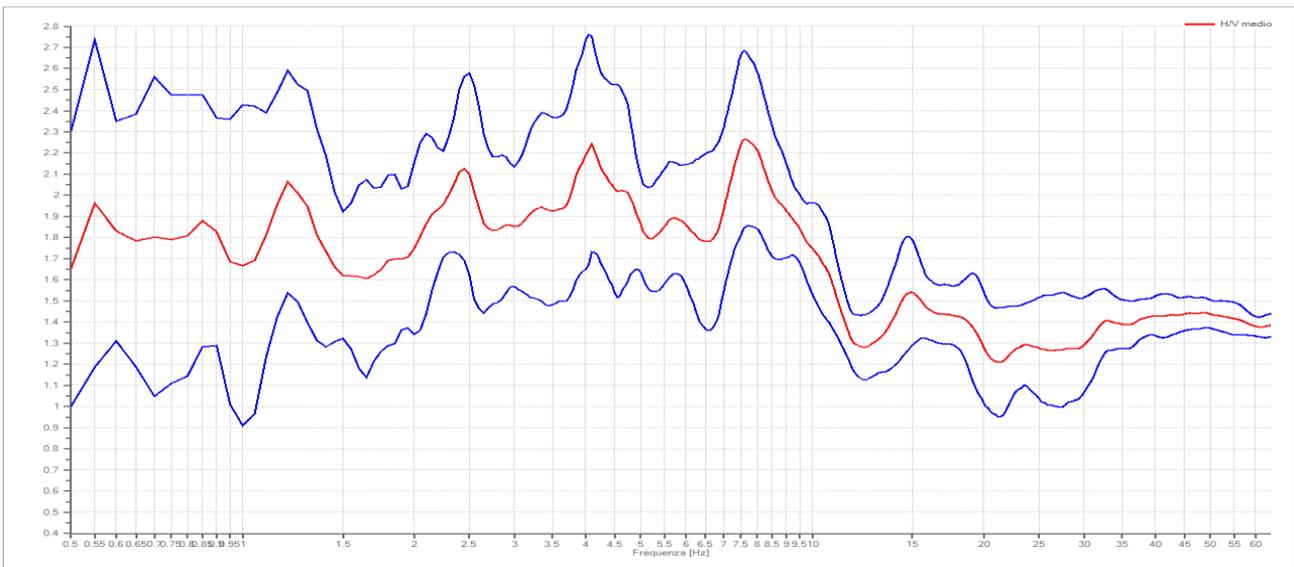
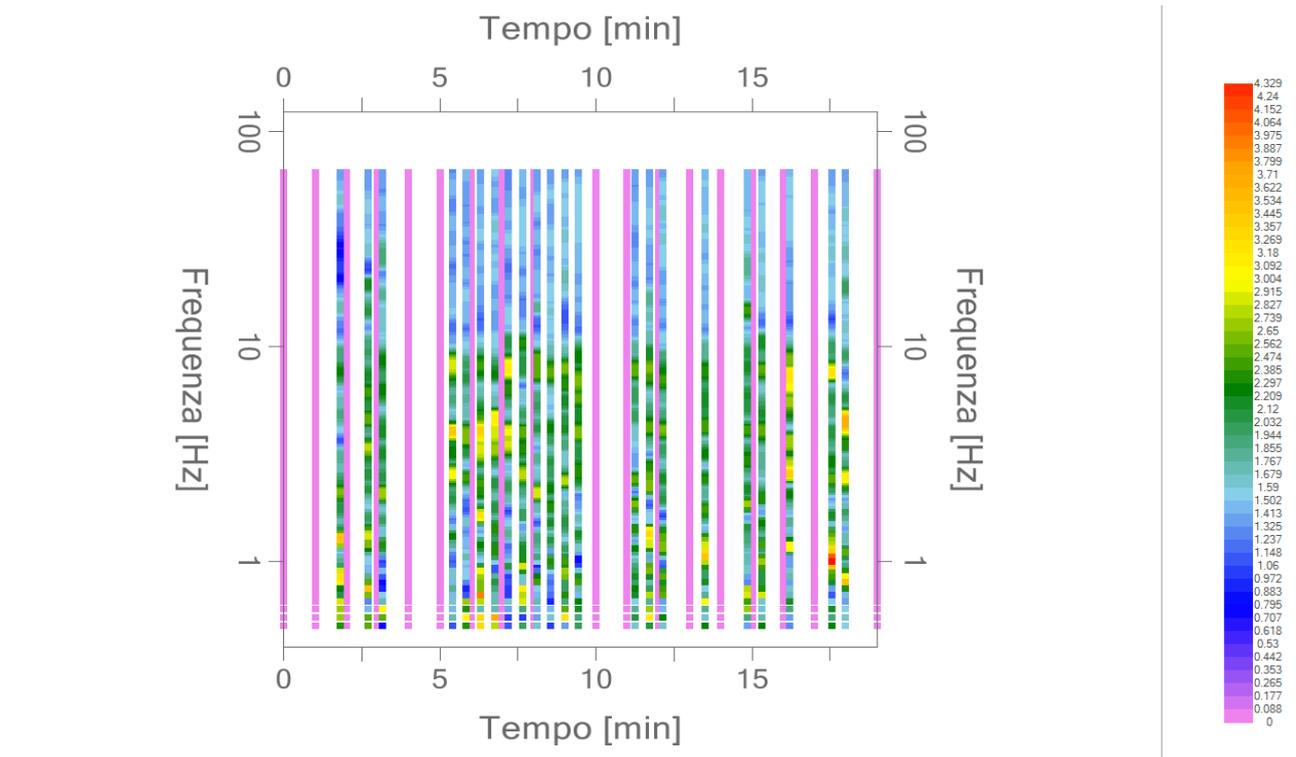


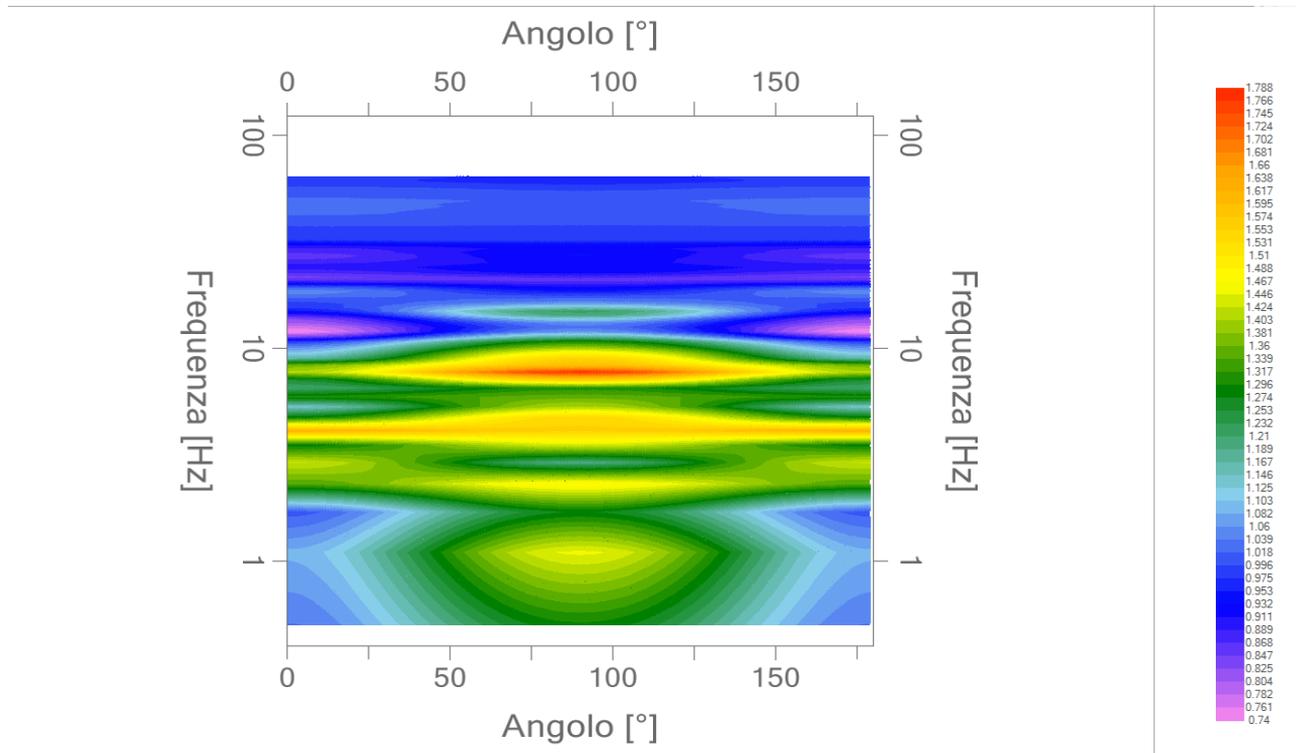
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $7.65 \pm 0.18$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	NO
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	NO
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

\*I risultati relativi alle verifiche eseguite ai sensi delle linee guida SESAME, evidenziano che il segnale presenta un picco H/V "non chiaro". Tale segnale tuttavia è comunque interpretabile, poiché, sempre ai sensi delle linee guida SESAME, corrisponde ad un picco di origine stratigrafica.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	5 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR7

Comune Sasso Marconi	Località Via della Sorgente, 3	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 15.30
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR7	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto	X					
	camion	X					
	passanti	X					
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

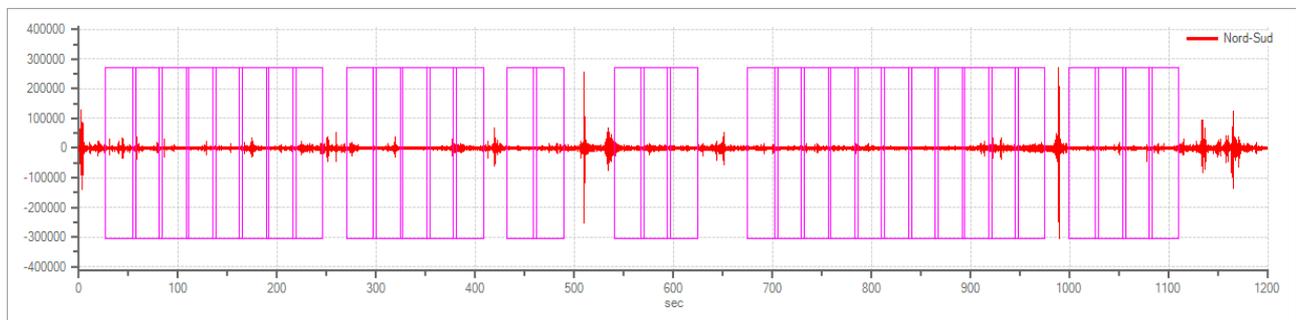
Numero tracce: 3  
Durata registrazione: 1200 s  
Numero campioni: 249408  
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

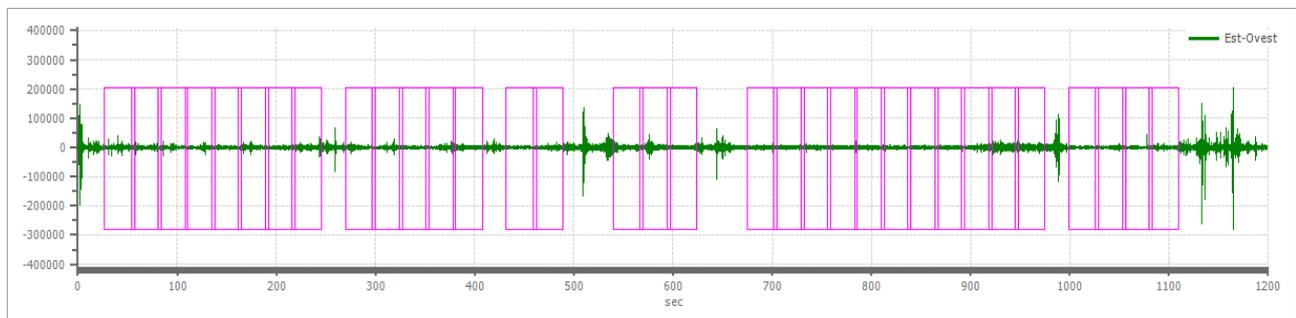
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 33  
Numero finestre incluse nel calcolo: 33  
Dimensione temporale finestre: 30.000s  
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

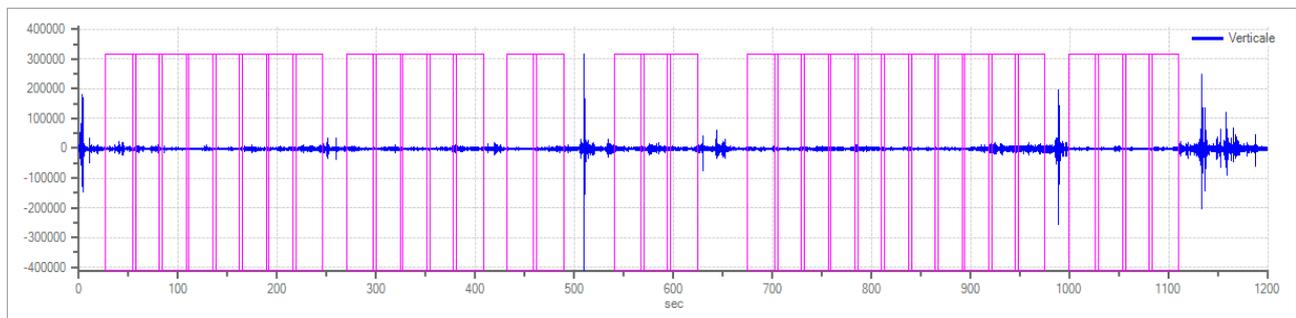
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

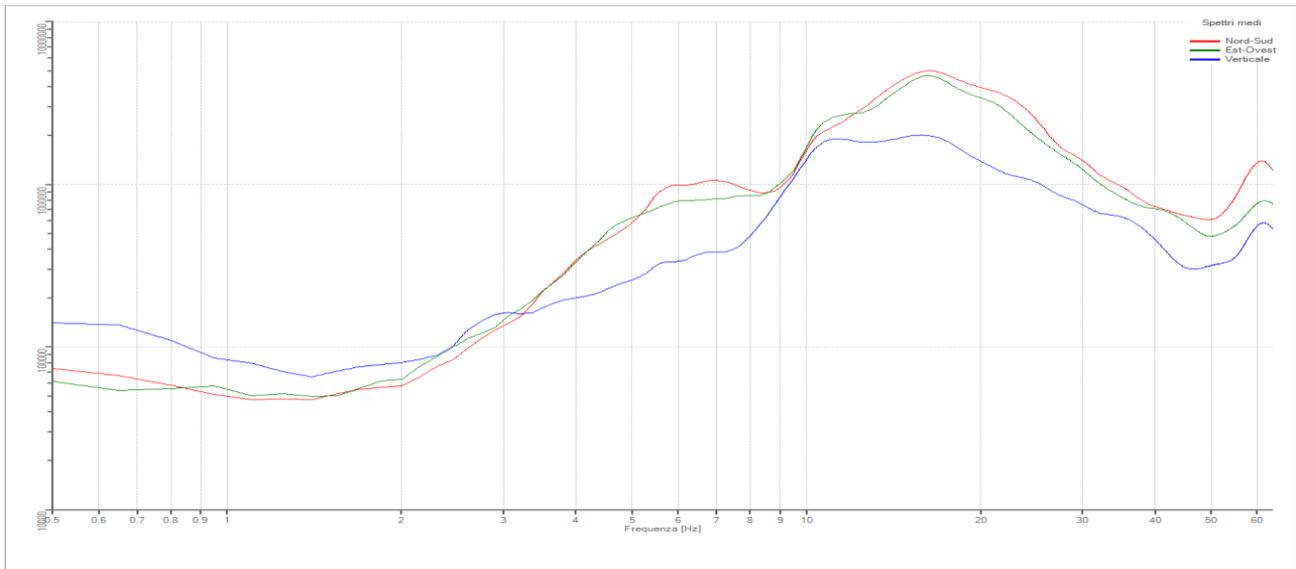


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	2 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.15 Hz

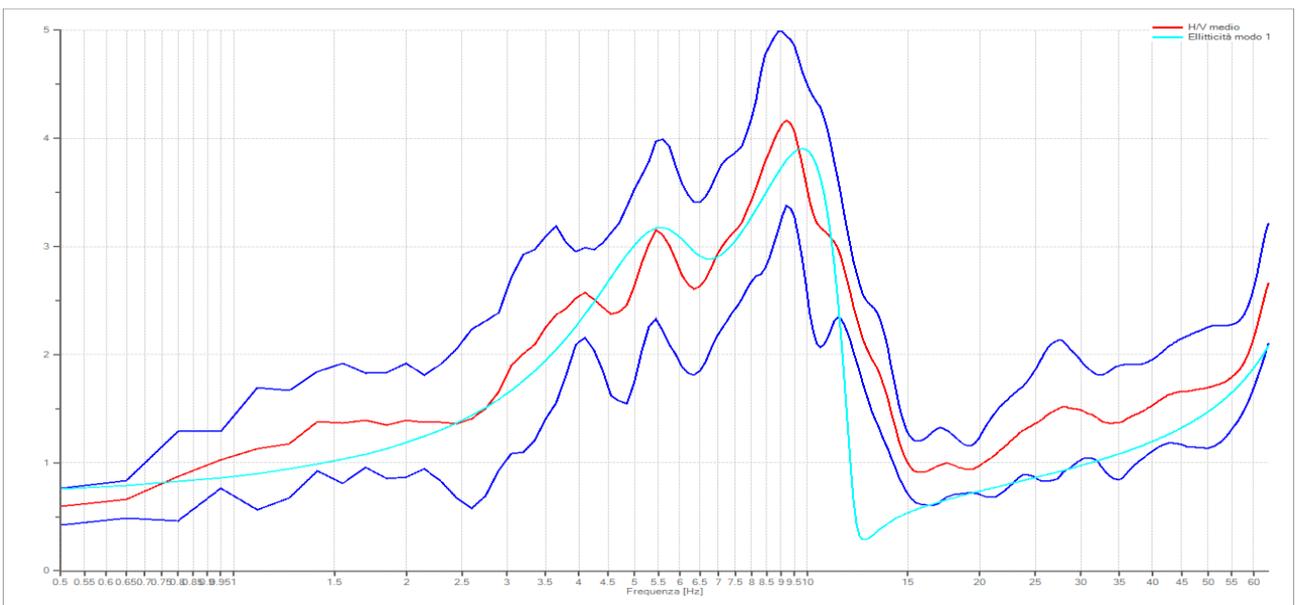
Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

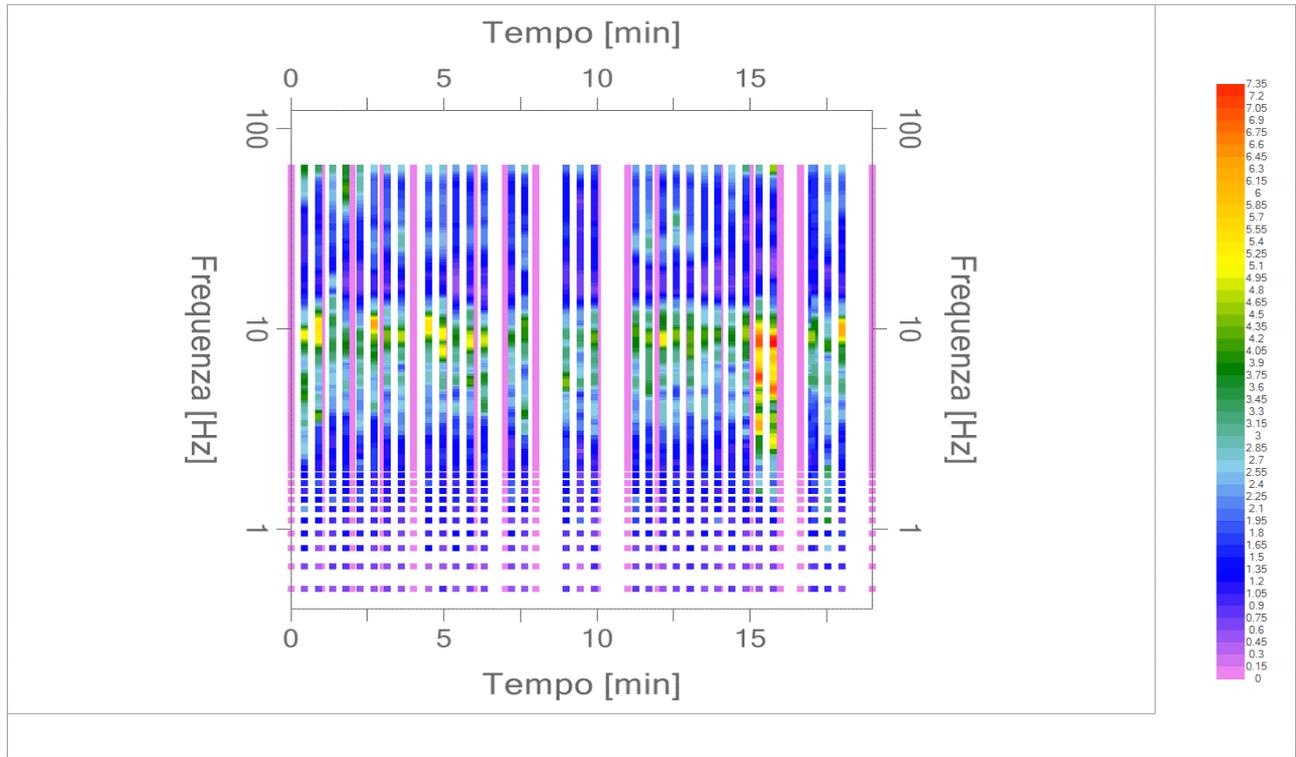
Frequenza del picco del rapporto H/V: 9.20 Hz  $\pm$  0.19 Hz



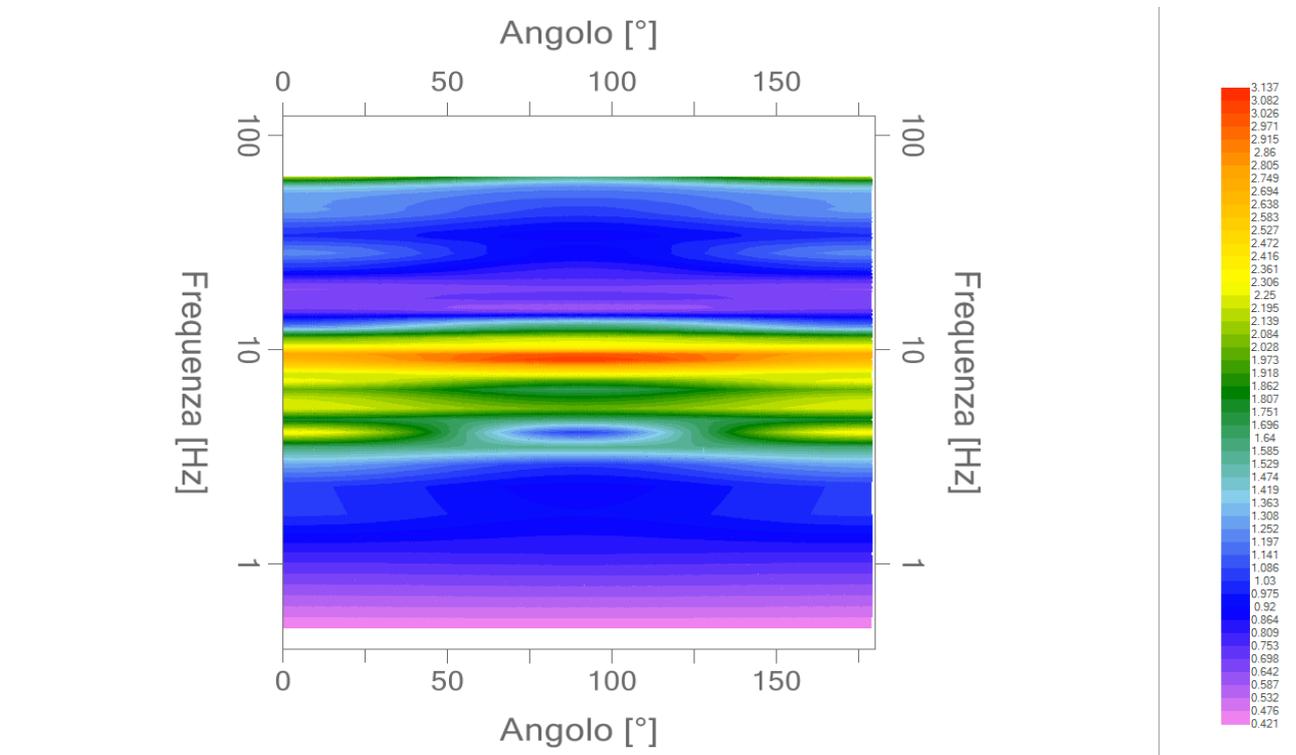
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

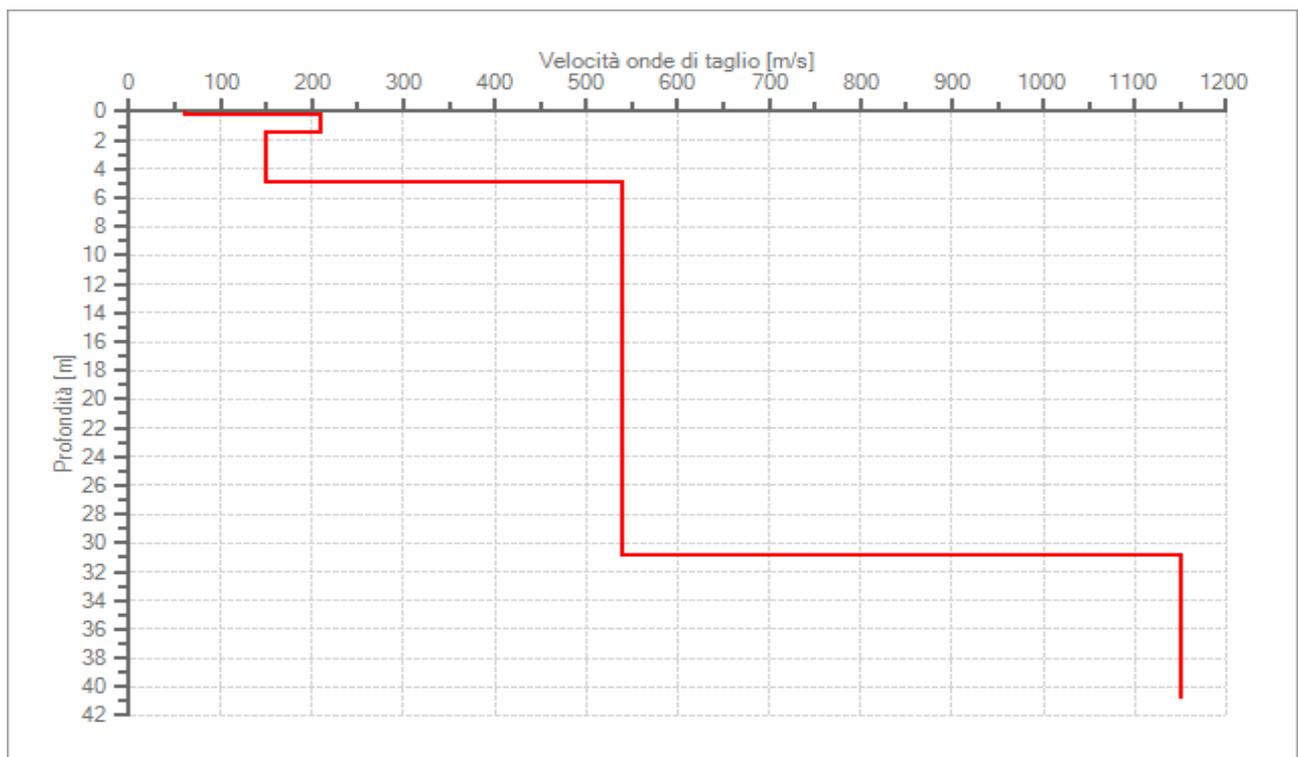
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 5  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 9.80 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 381.33 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.2	18	0.3	60
2	0.2	1.3	18.5	0.3	210
3	1.5	3.4	18	0.3	150
4	4.9	26	19	0.3	540
5	30.9	10	21	0.3	1150



### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $9.20 \pm 0.19$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR8

Comune Sasso Marconi	Località Via Gagarin Yuri	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 12.30
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR8	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto				X		10
	camion			X			10
	passanti		X				10
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

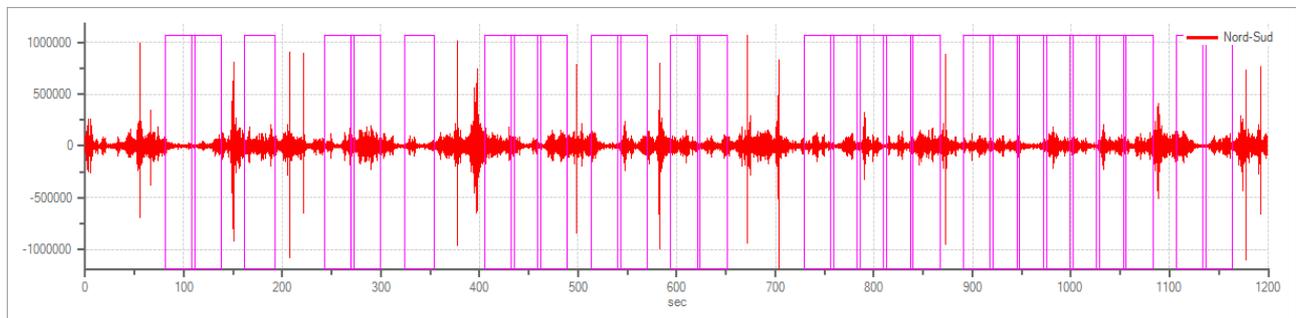
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249472  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

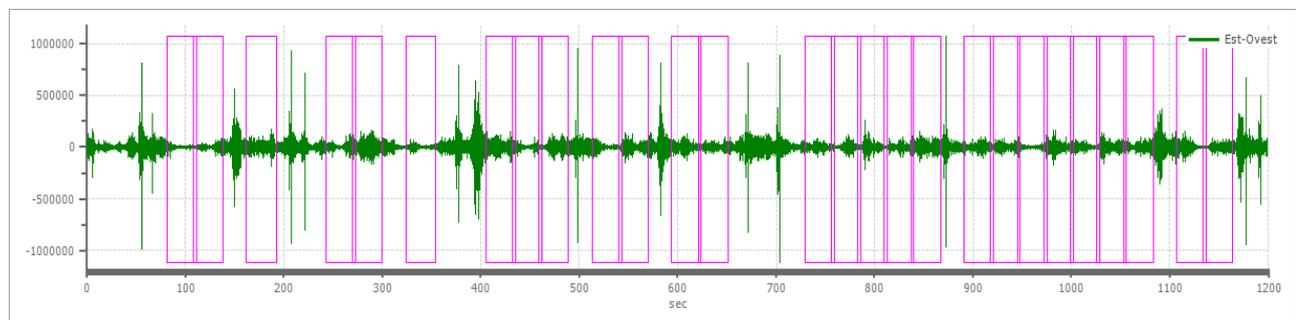
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 27  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 27  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

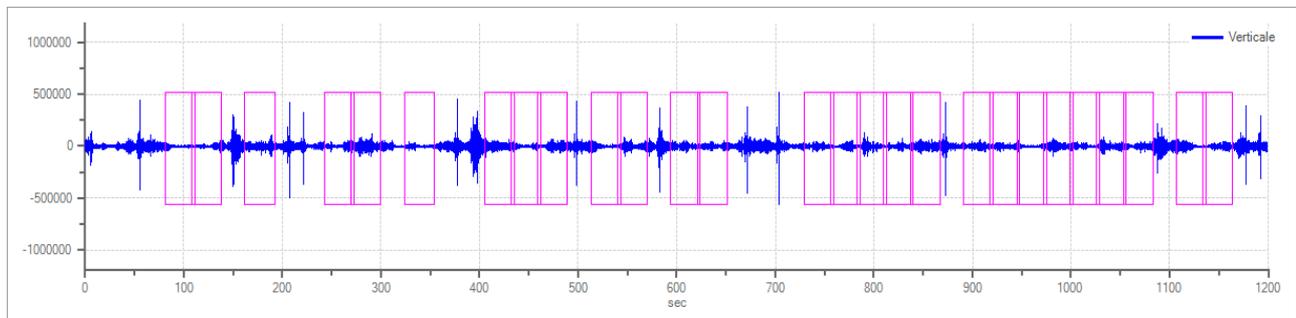
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



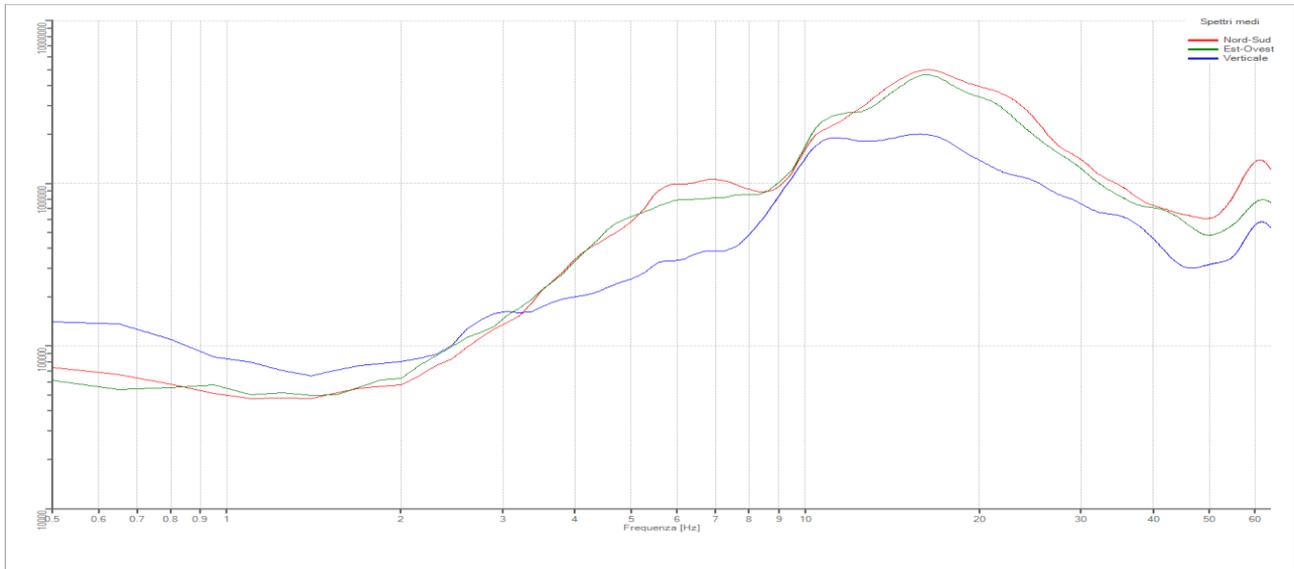
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.15 Hz

Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 21.50 Hz  $\pm$  0.13 Hz

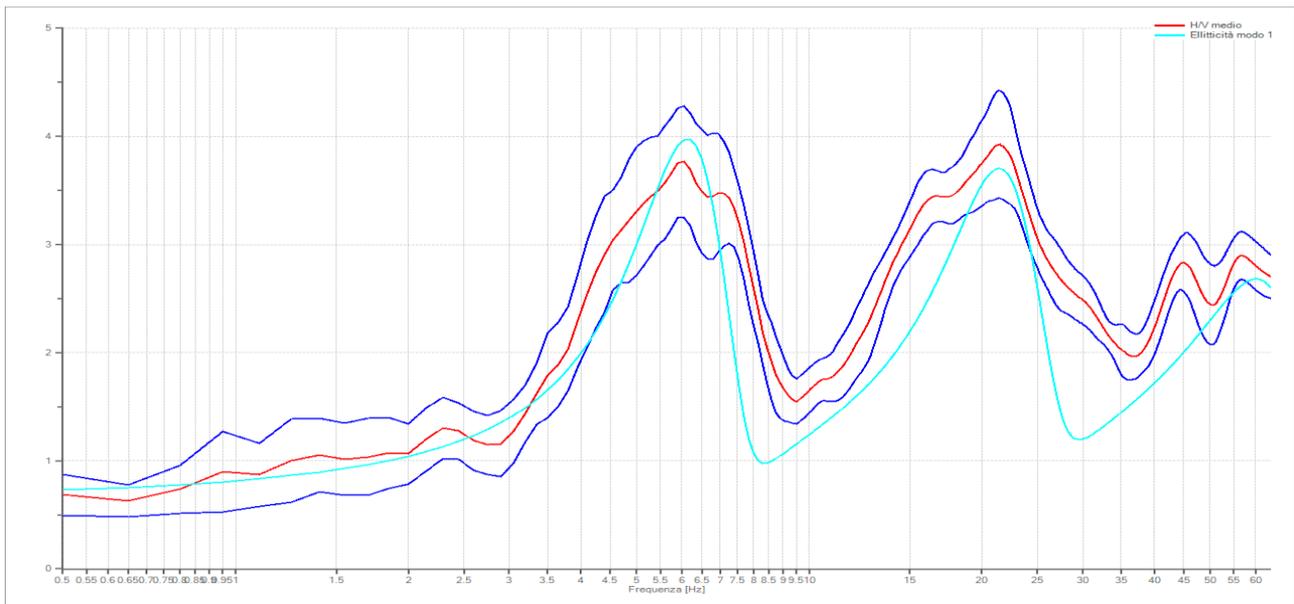
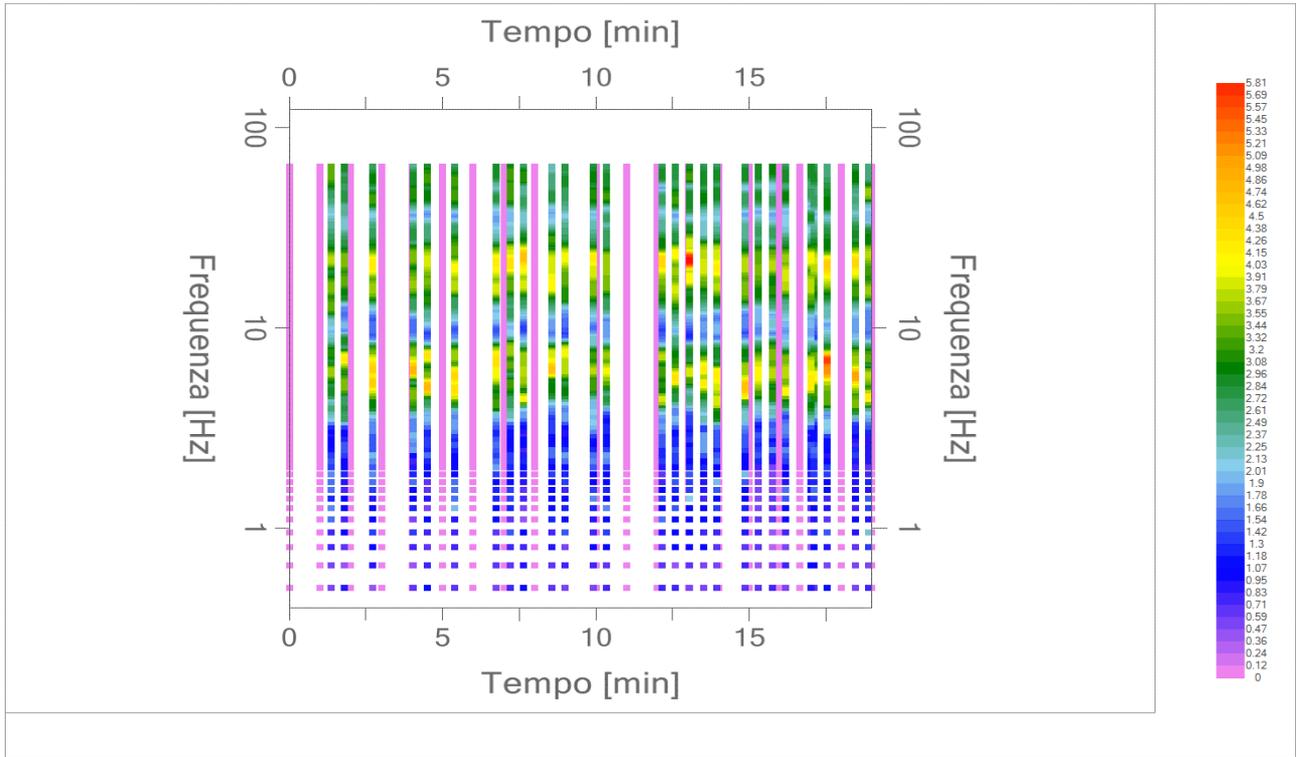


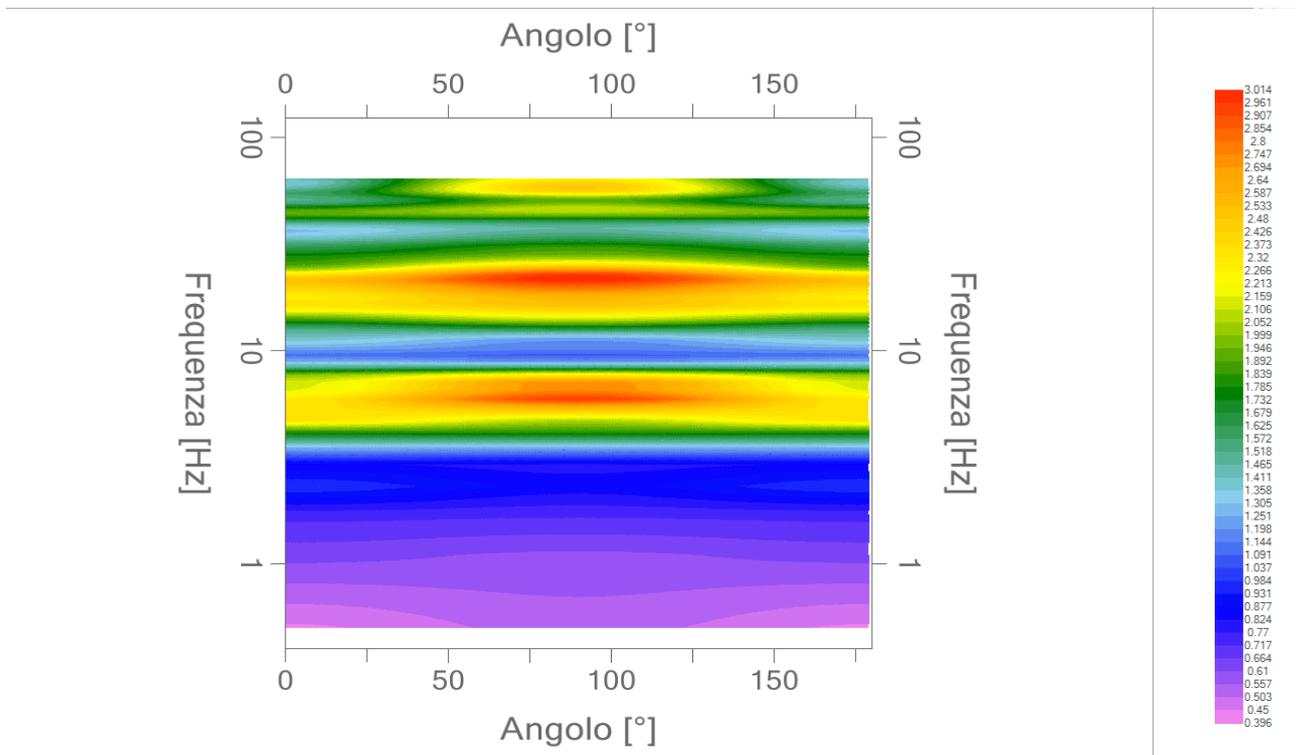
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

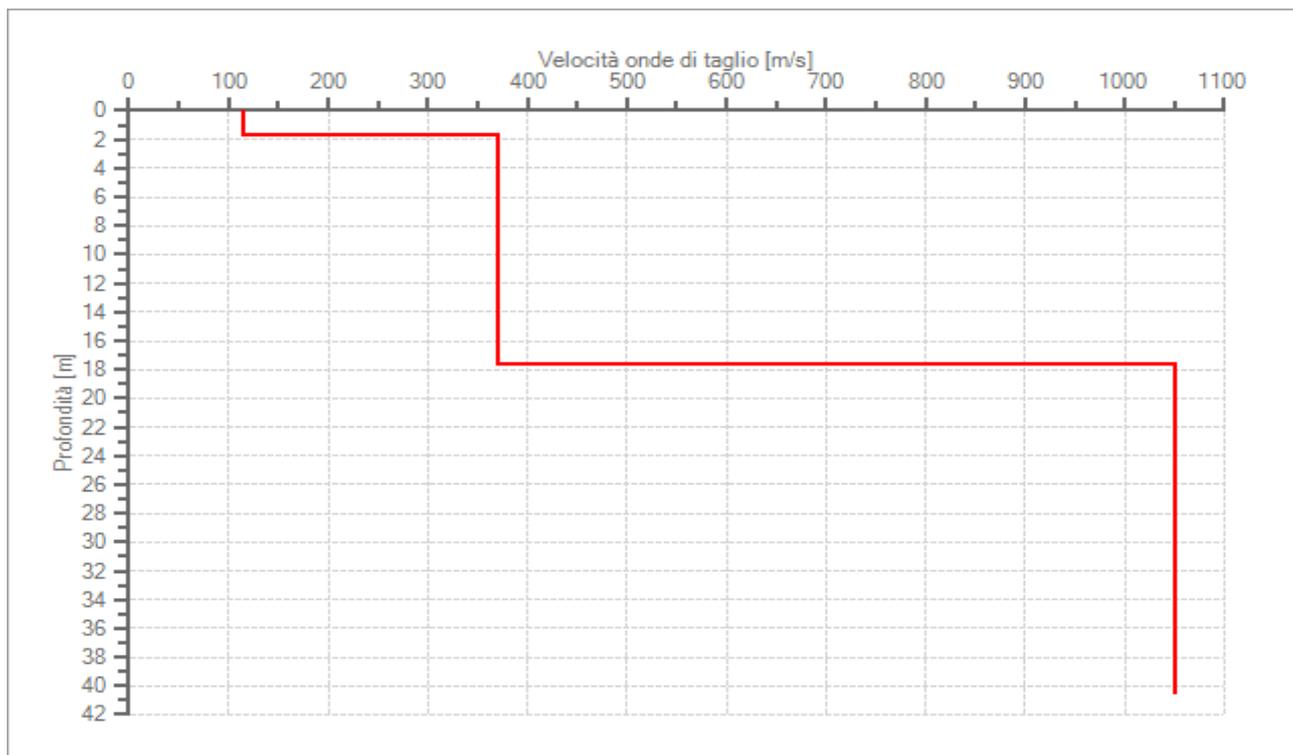
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 4  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 6.20 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 265.27 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.2	18	0.3	40
2	0.2	1.5	18	0.3	120
3	1.7	15	18.5	0.3	330
4	16.7	23	20	0.3	940



PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $21.50 \pm 0.13$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	NO
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

\*I risultati relativi alle verifiche eseguite ai sensi delle linee guida SESAME, evidenziano che il segnale presenta un picco H/V "non chiaro". Tale segnale tuttavia è comunque interpretabile, poiché, sempre ai sensi delle linee guida SESAME, corrisponde ad un picco di origine stratigrafica.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	6 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR9

Comune Sasso Marconi	Località Via Cartiera, 146	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 15.50
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR9	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
		auto			X		
	camion		X				10
	passanti		X				5
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

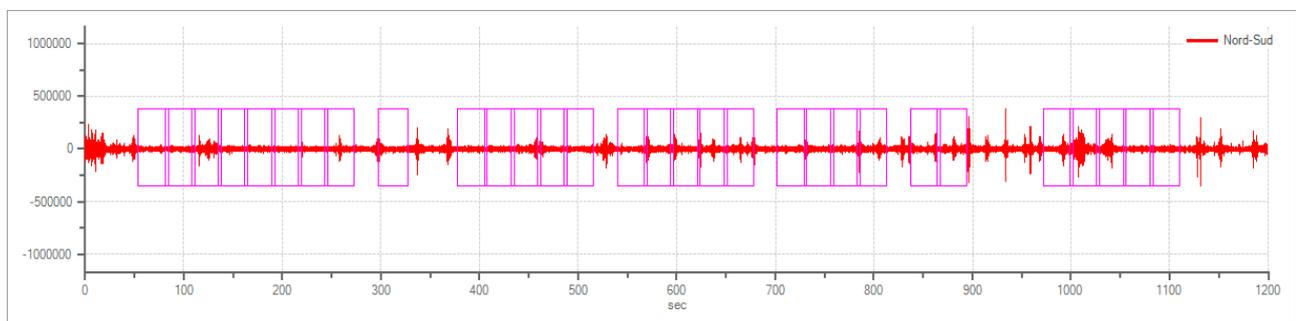
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249472  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

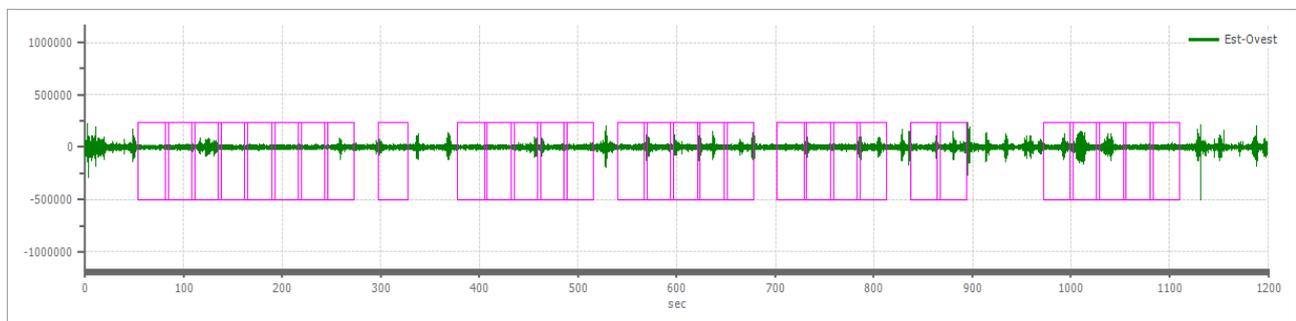
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 30  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 30  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

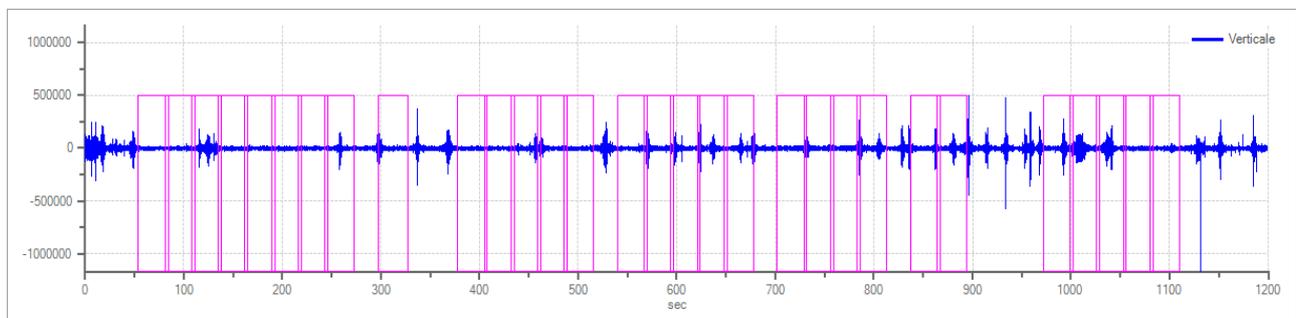
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



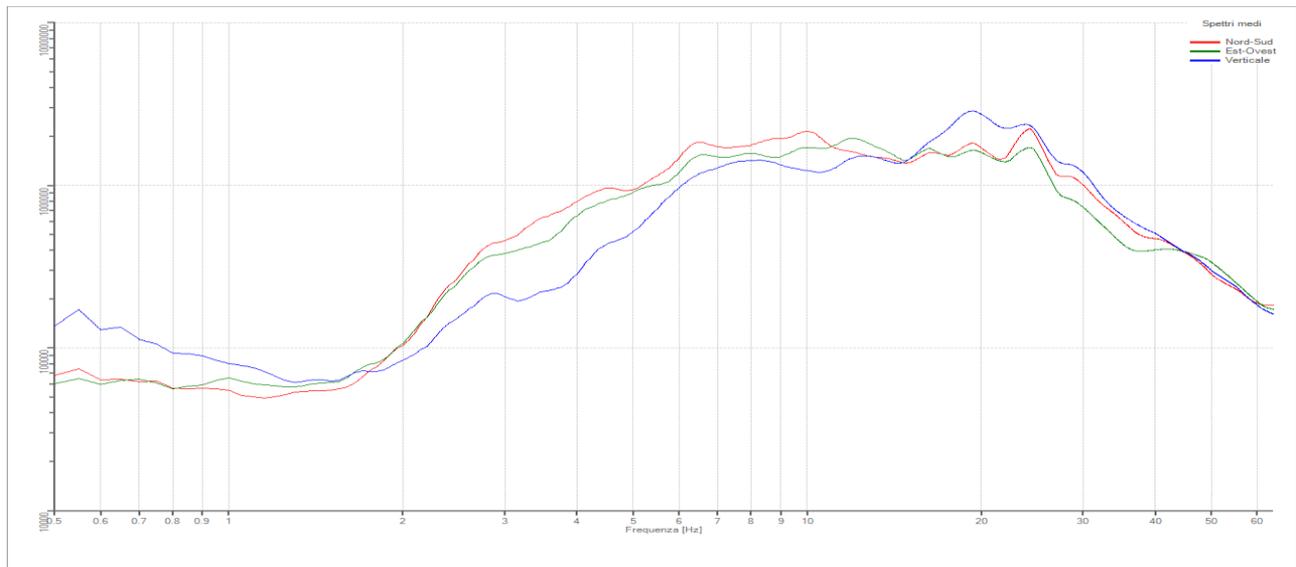
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.15 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V:  $3.80 \text{ Hz} \pm 0.18 \text{ Hz}$

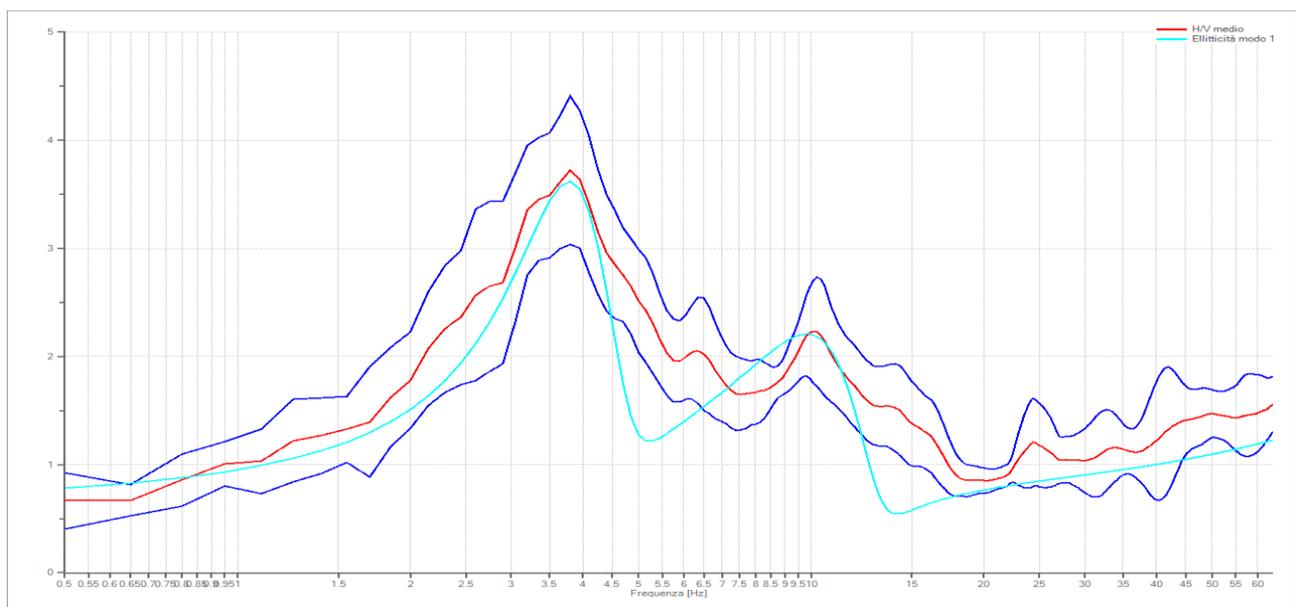
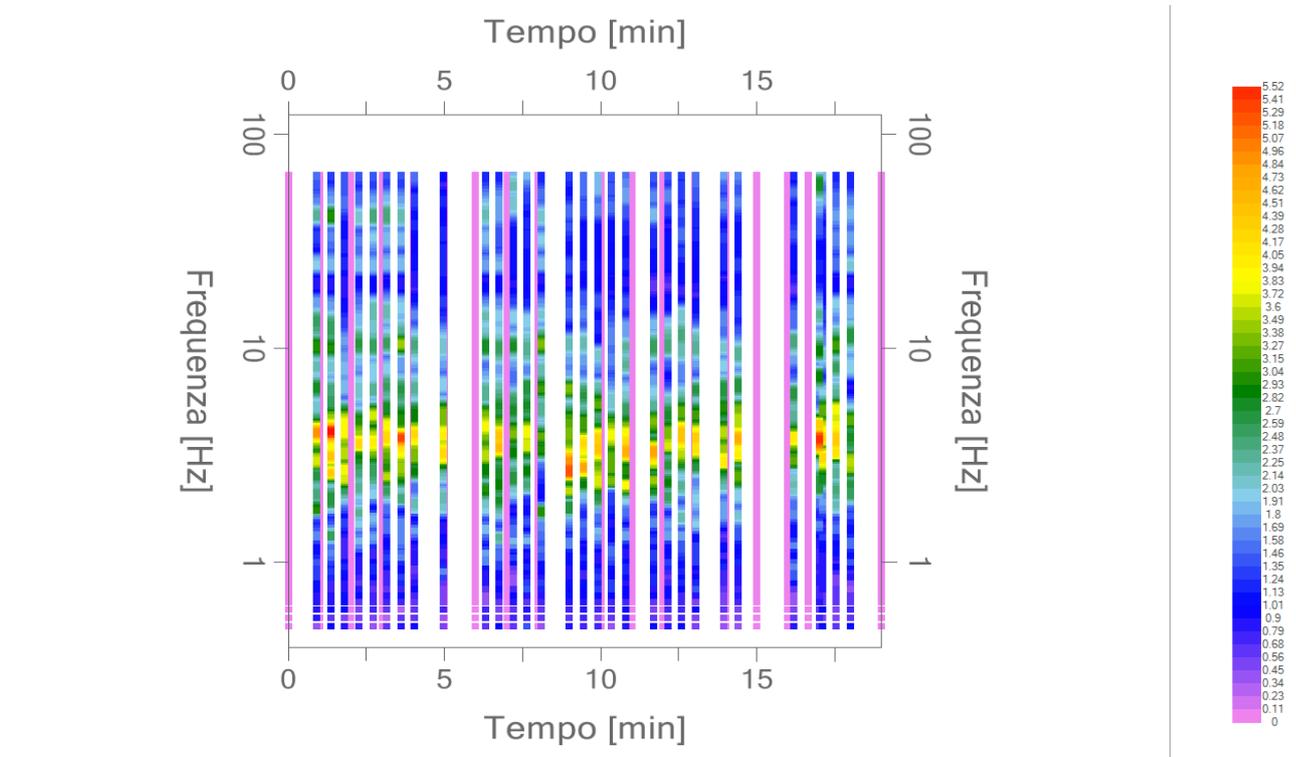


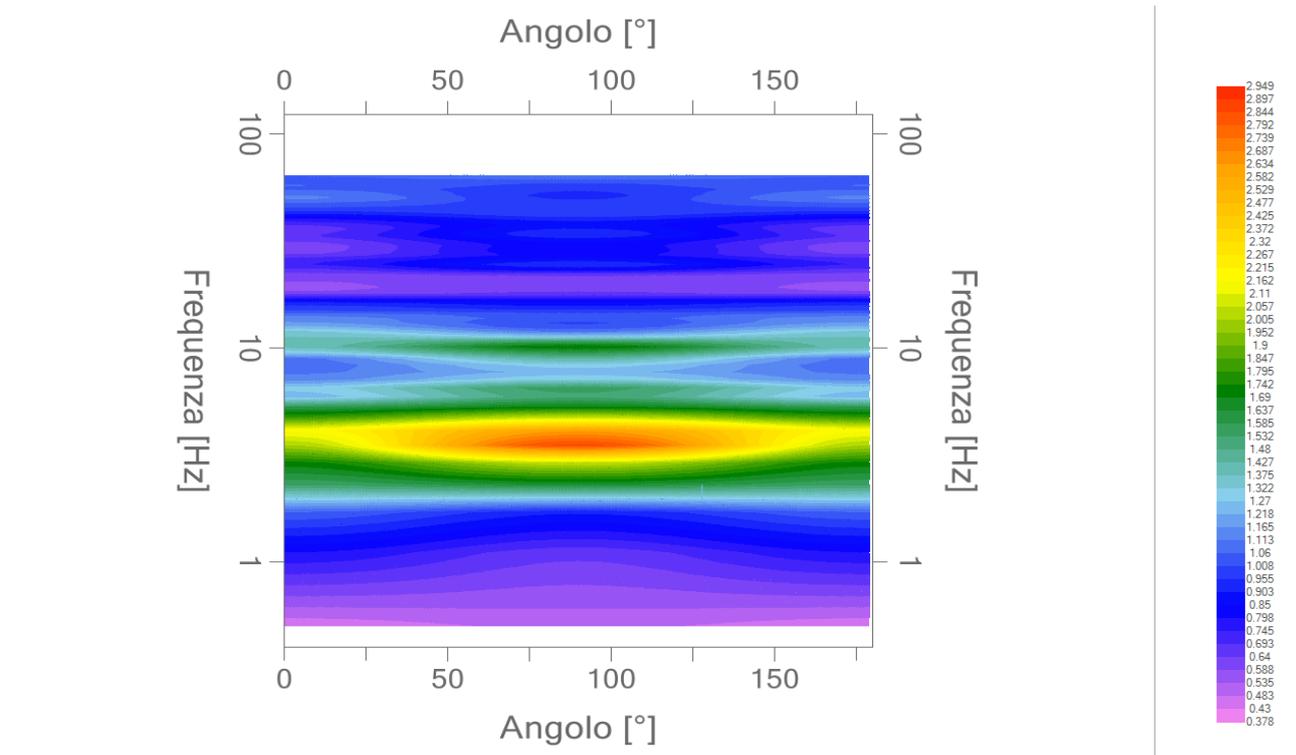
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

DIREZIONALITA' H/V

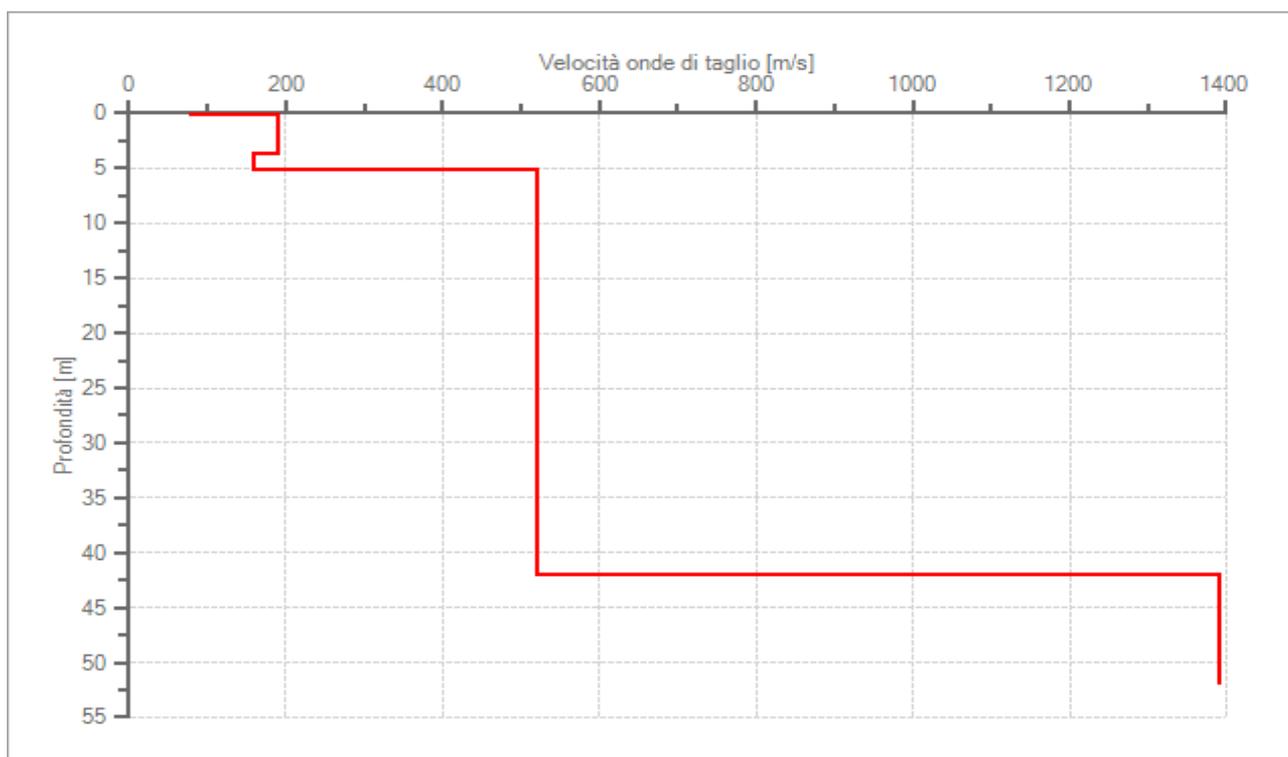
### Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 3.80 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 386.82 m/s

Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.2	18	0.3	80
2	0.2	3.5	18	0.3	190
3	3.7	1.4	18.5	0.3	160
4	5.1	37	19	0.3	520
5	42.1	10	21	0.3	1390



PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

**Picco H/V a  $3.80 \pm 0.18$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).**

<b>Criteria per una curva H/V affidabile</b> [ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]		
$f_0 > 10 / L_w$	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	<b>OK</b>	
<b>Criteria per un picco H/V chiaro</b> [ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]		
Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	<b>OK</b>	
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	<b>OK</b>	
$A_0 > 2$	<b>OK</b>	
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	<b>OK</b>	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	<b>OK</b>	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR10

Comune Sasso Marconi	Località Via Cartiera, 146	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 10.50
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR10	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			X			5
	camion			X			5
	passanti		X				5
	Altro: AUTOSTRADA						30
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

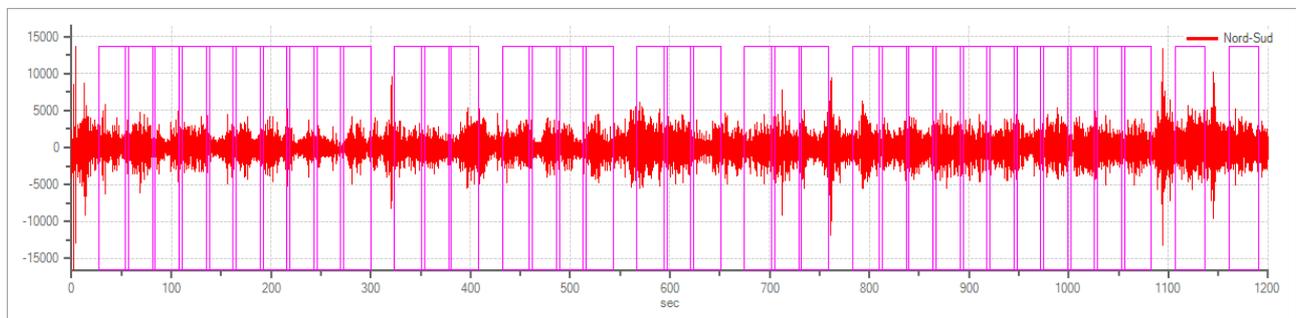
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 18600  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

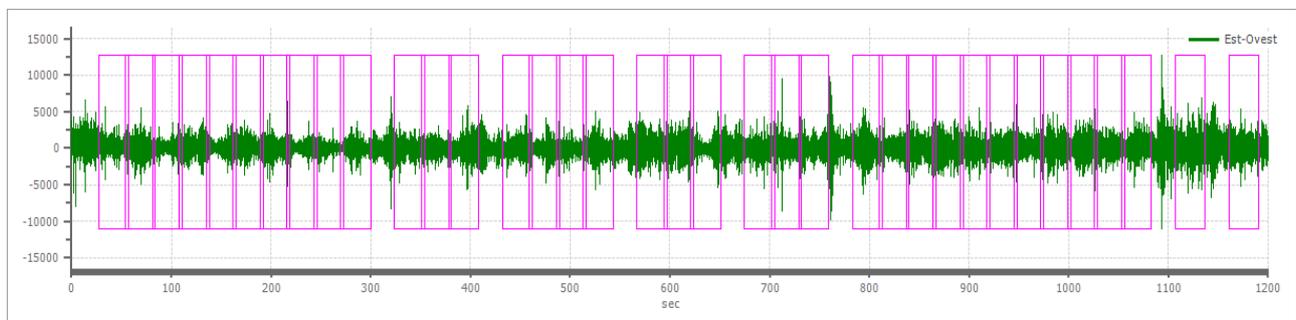
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 36  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 36  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

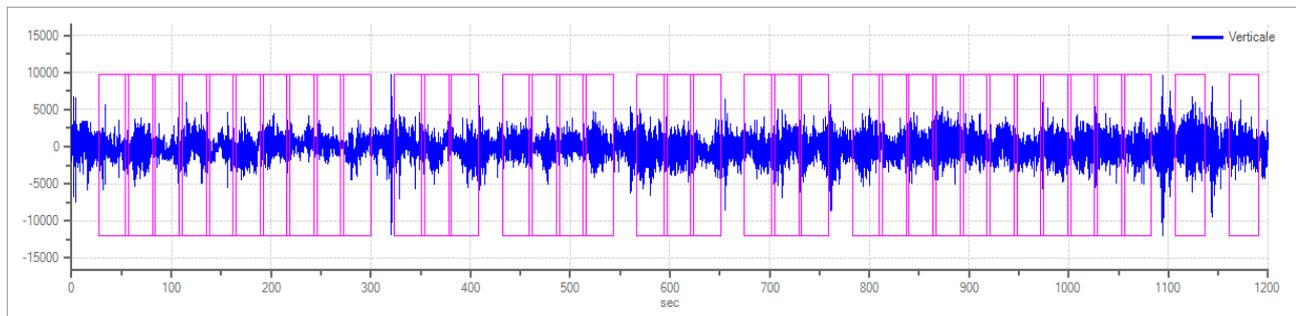
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

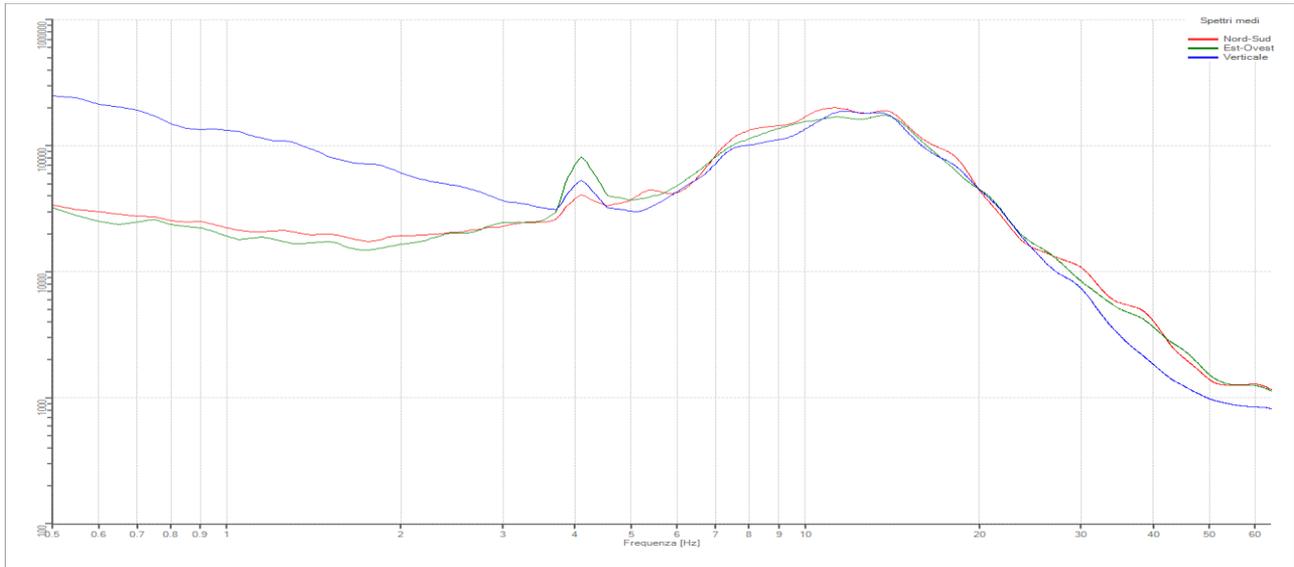


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	2 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.05 Hz

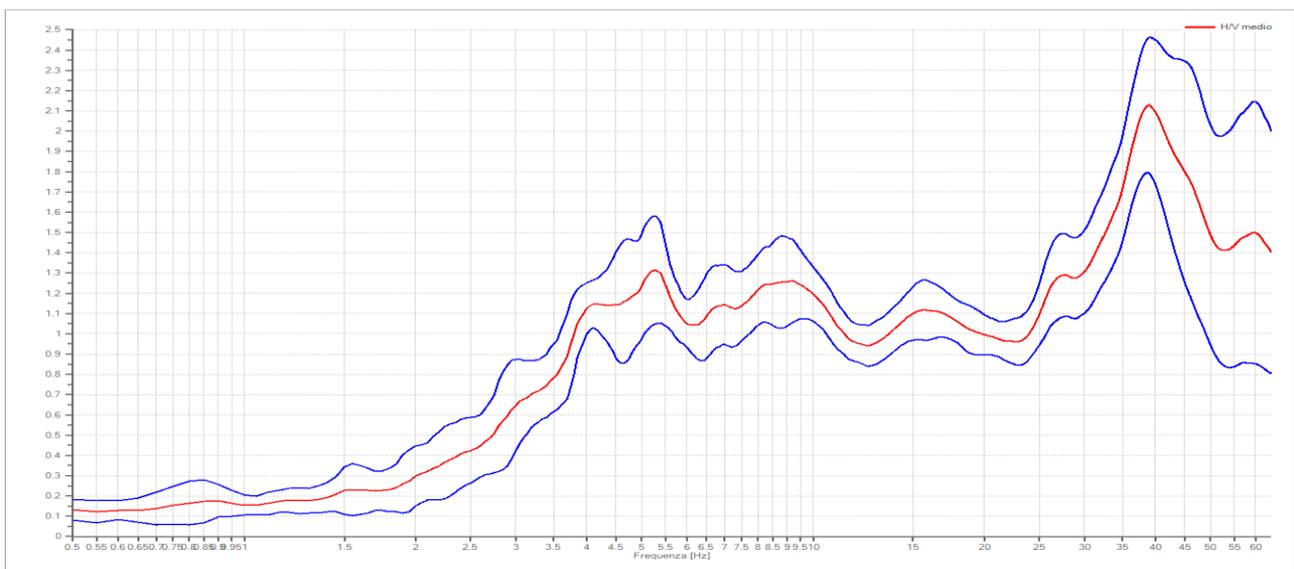
Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

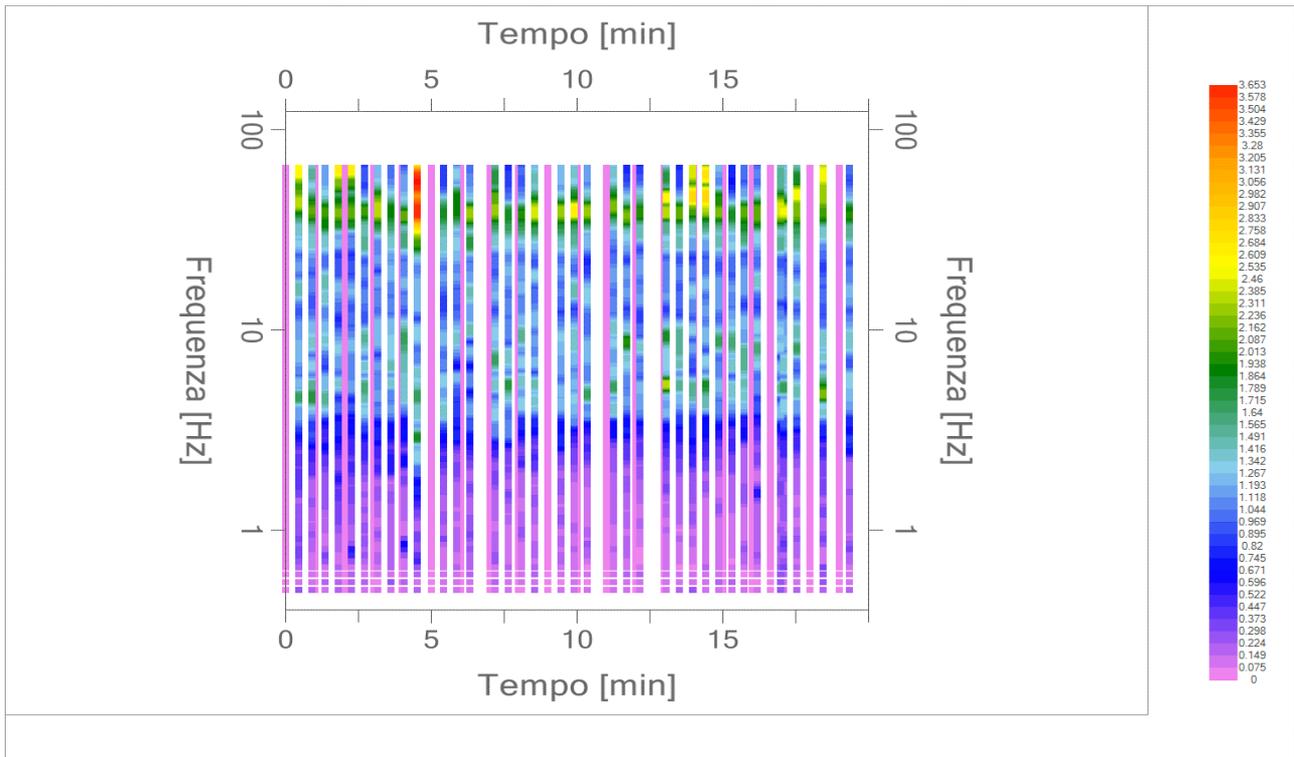
Frequenza del picco del rapporto H/V: 38.95 Hz  $\pm$  0.16 Hz



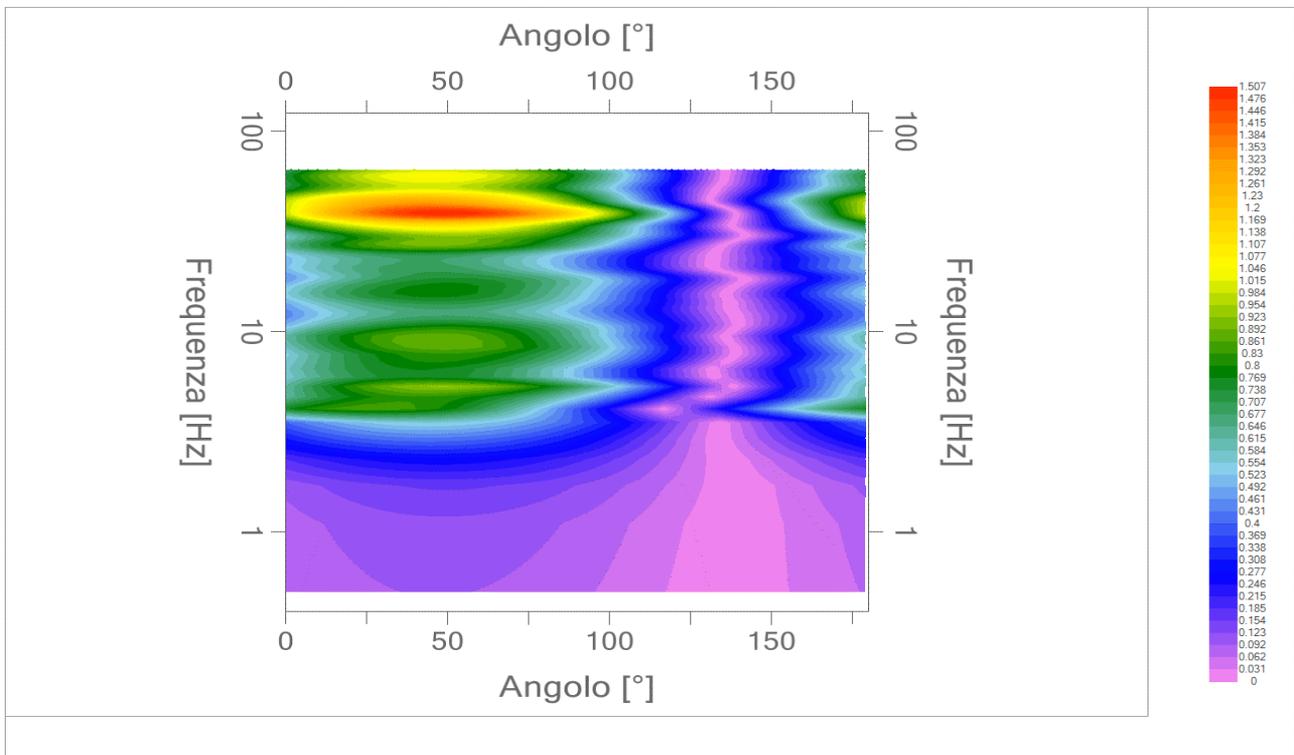
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $38.95 \pm 0.16$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	NO
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

\*I risultati relativi alle verifiche eseguite ai sensi delle linee guida SESAME, evidenziano che il segnale presenta un picco H/V "non chiaro". Tale segnale tuttavia è comunque interpretabile, poiché, sempre ai sensi delle linee guida SESAME, corrisponde ad un picco di origine stratigrafica.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	5 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR11

Comune Sasso Marconi	Località Via Iara, 9	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 16.25
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR11	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
		auto		X			
	camion	X					10
	passanti		X				5
	Altro: PARCO						5
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

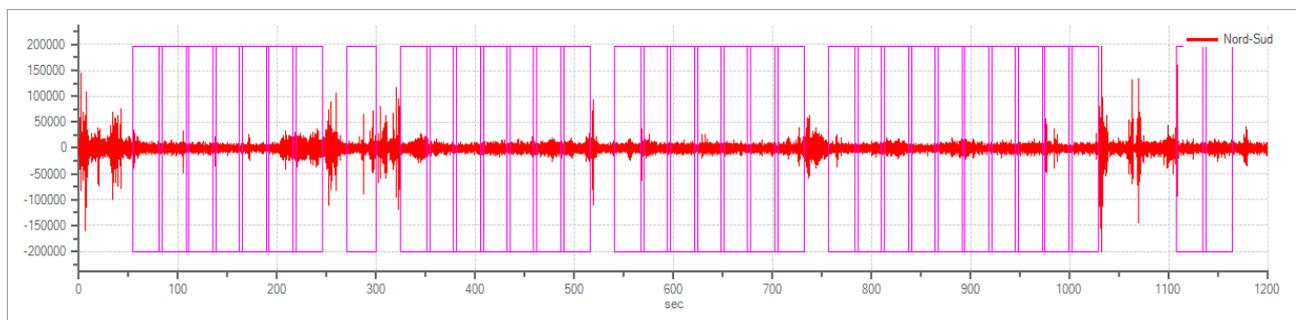
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249408  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

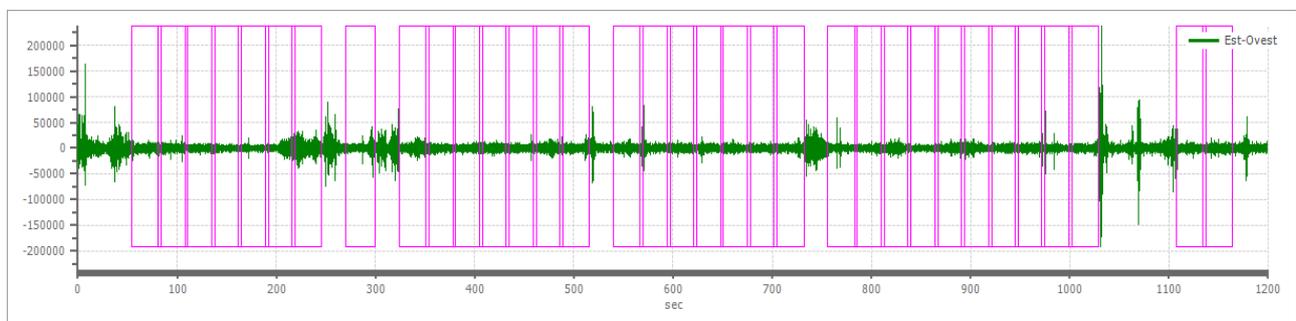
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 34  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 34  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

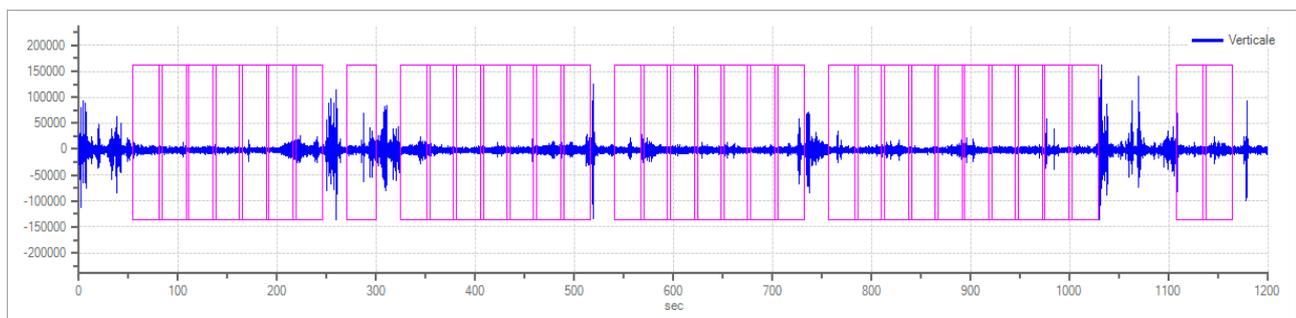
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

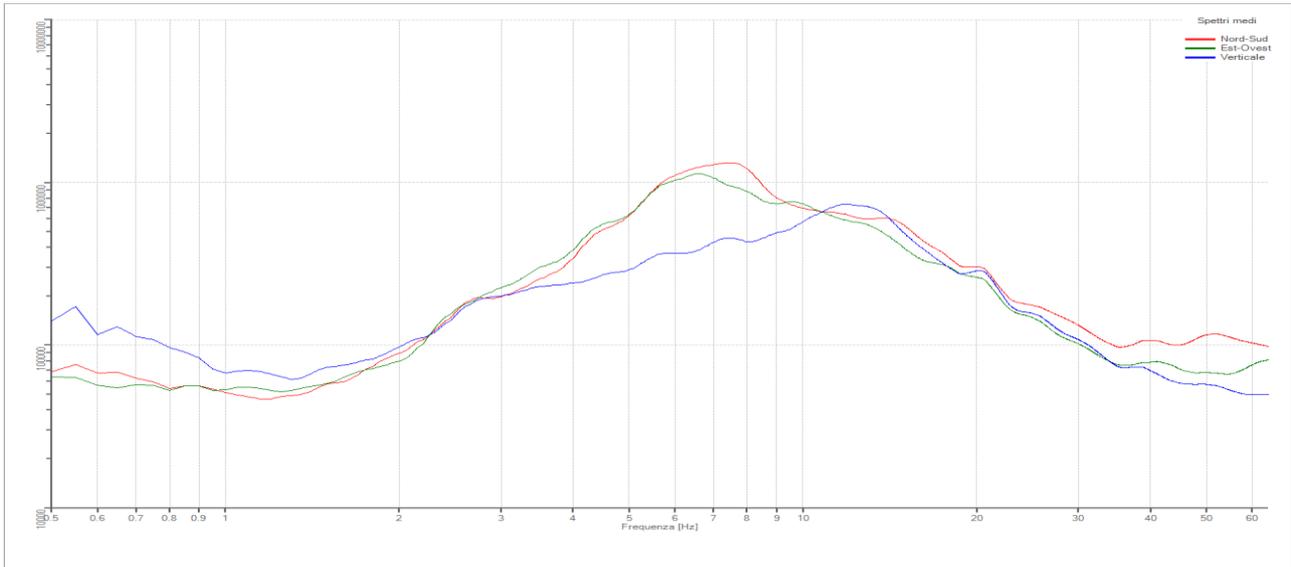


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	2 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



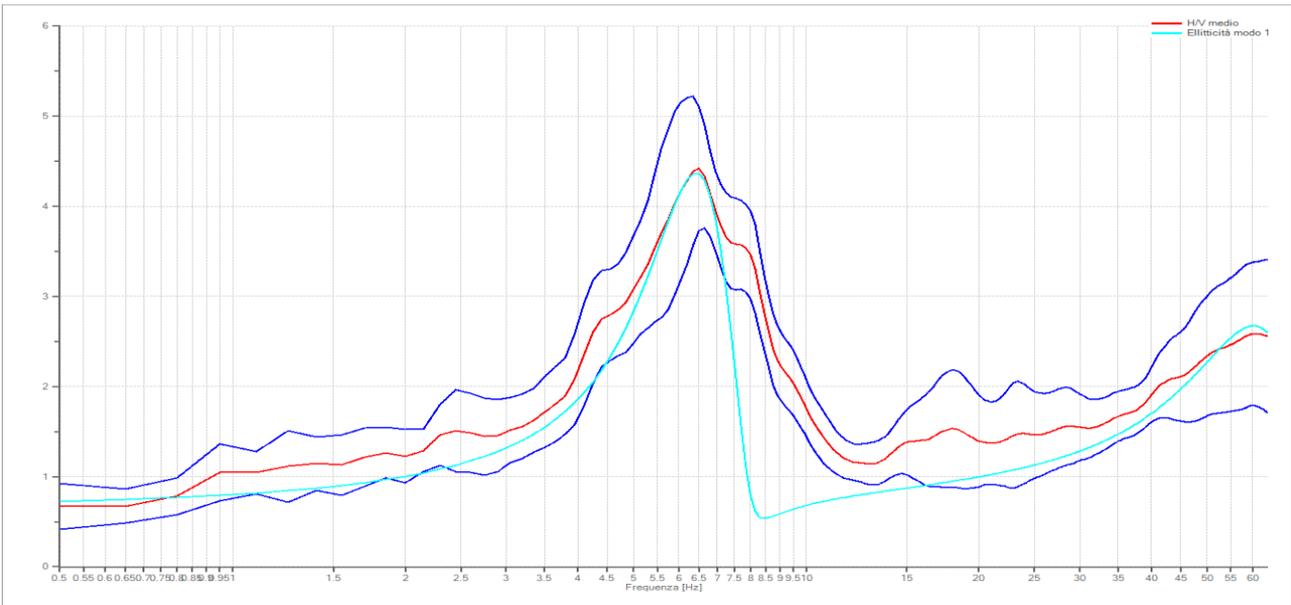
### Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

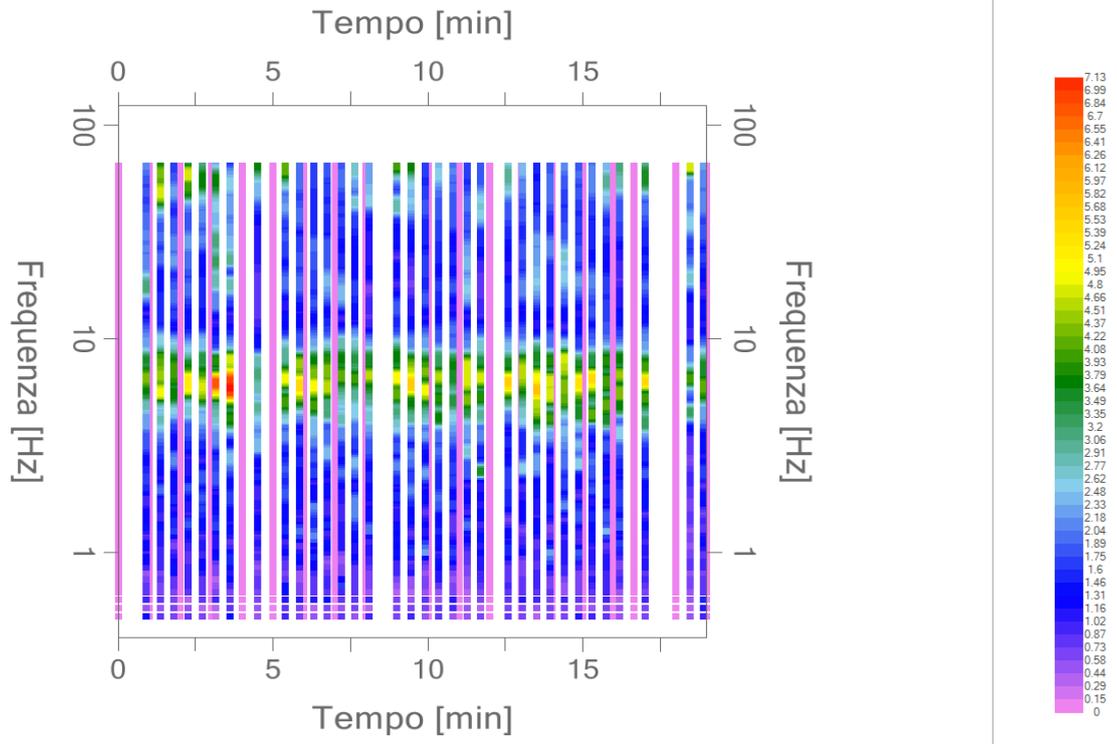
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 6.50 Hz ±0.16 Hz

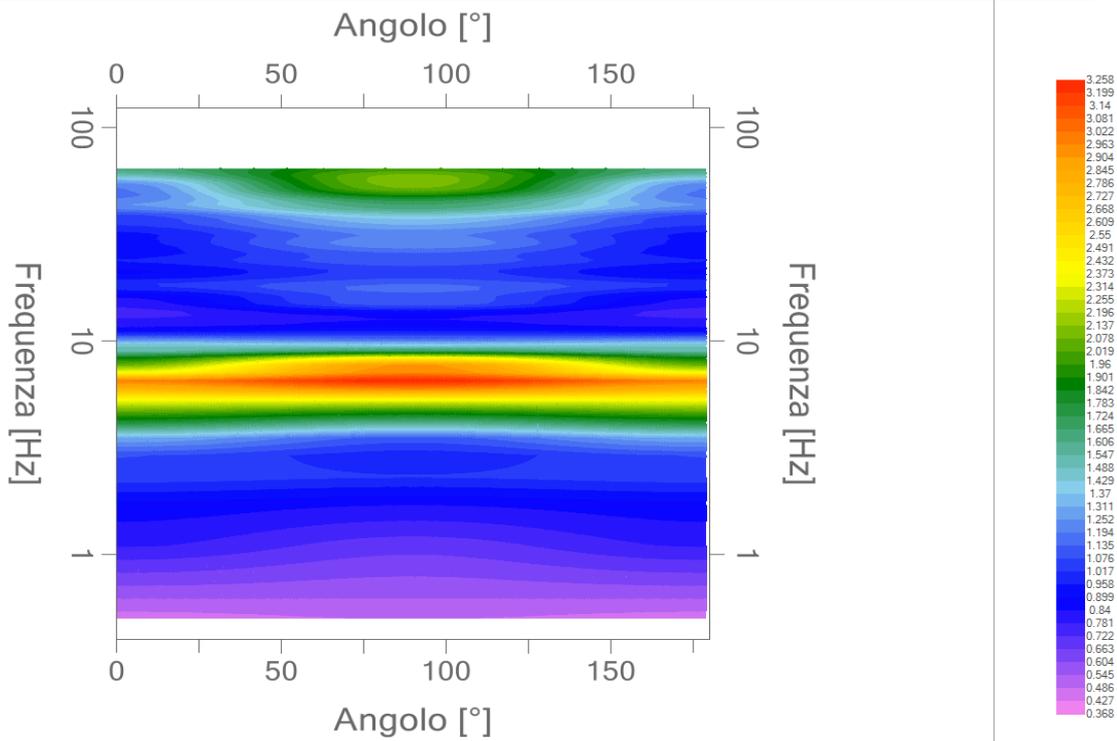


*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

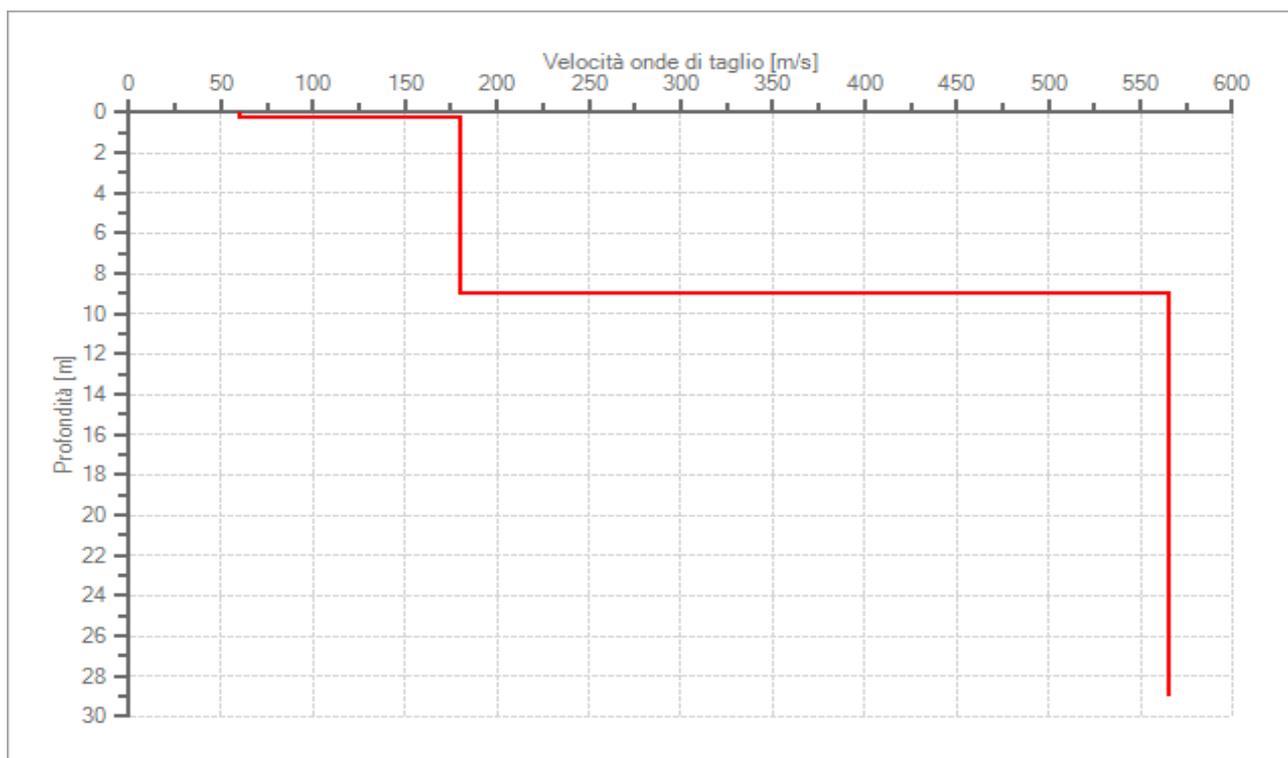
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 3  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 6.50 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 326.83 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.3	18	0.3	60
2	0.3	8.7	18	0.3	180
3	9	20	19	0.3	565



### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

**Picco H/V a  $6.45 \pm 0.17$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).**

<b>Criteri per una curva H/V affidabile</b> [ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]		
$f_0 > 10 / L_w$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	OK	
<b>Criteri per un picco H/V chiaro</b> [ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]		
Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK	
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK	
$A_0 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR12

Comune Sasso Marconi	Località Via 1° Maggio, 4	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 16.25
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR12	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto		X				10
	camion		X				10
	passanti		X				10
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

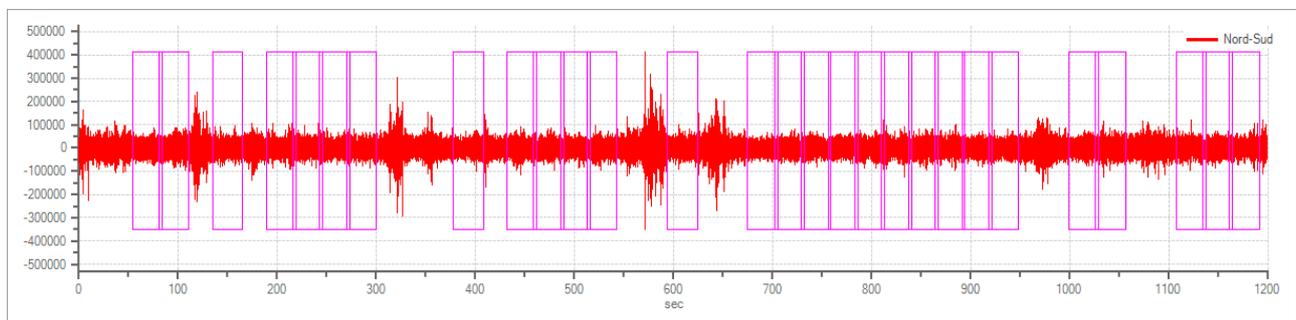
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249408  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

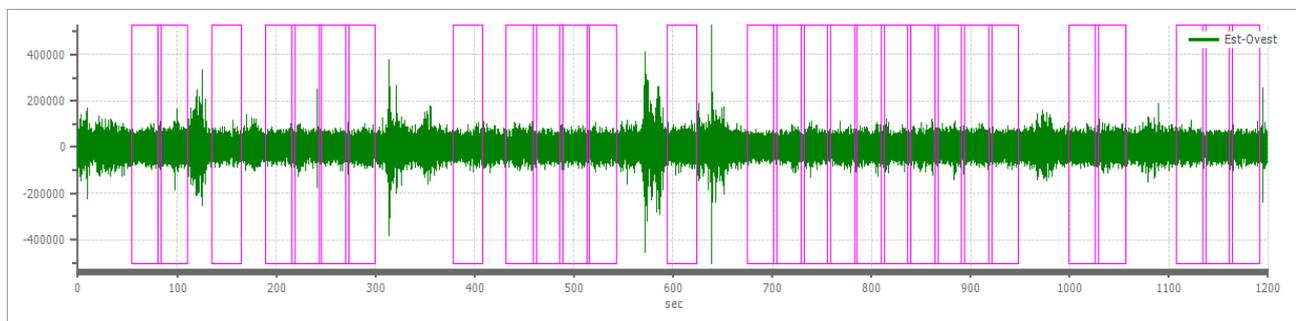
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 28  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 27  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

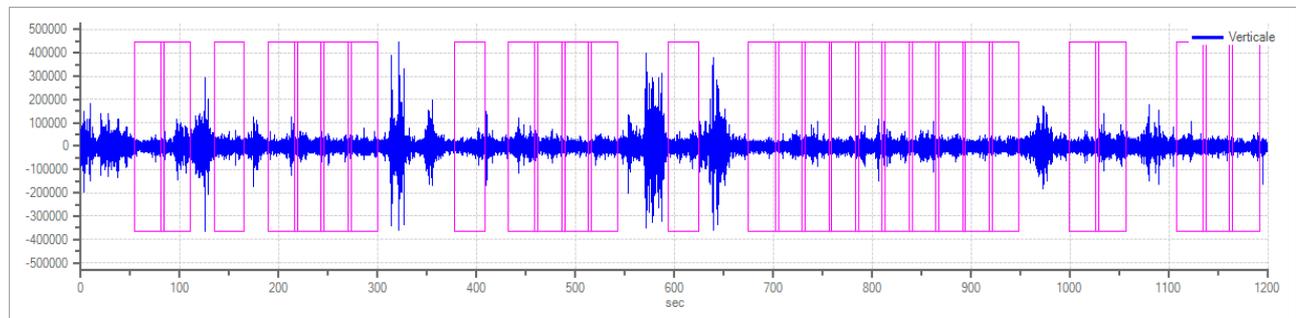
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



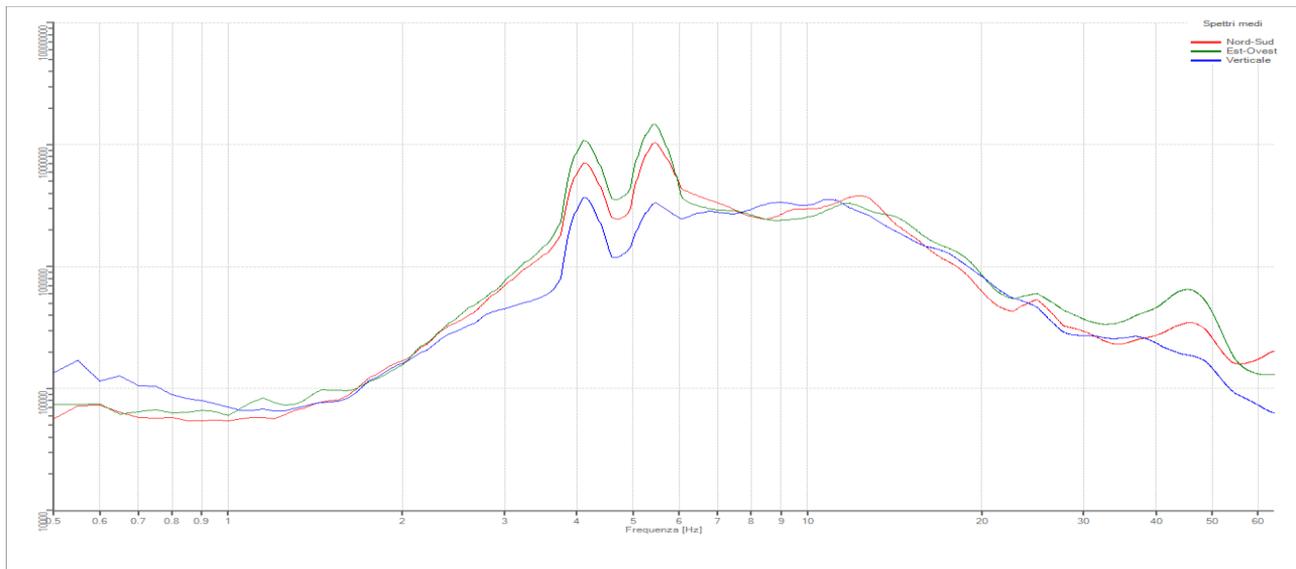
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



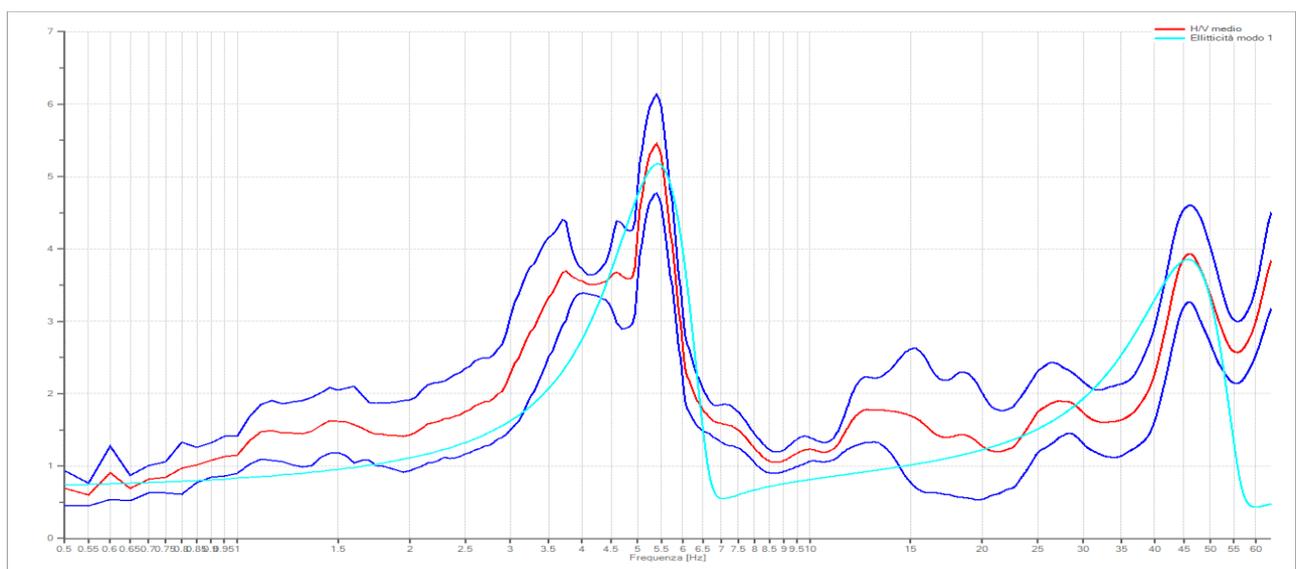
### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

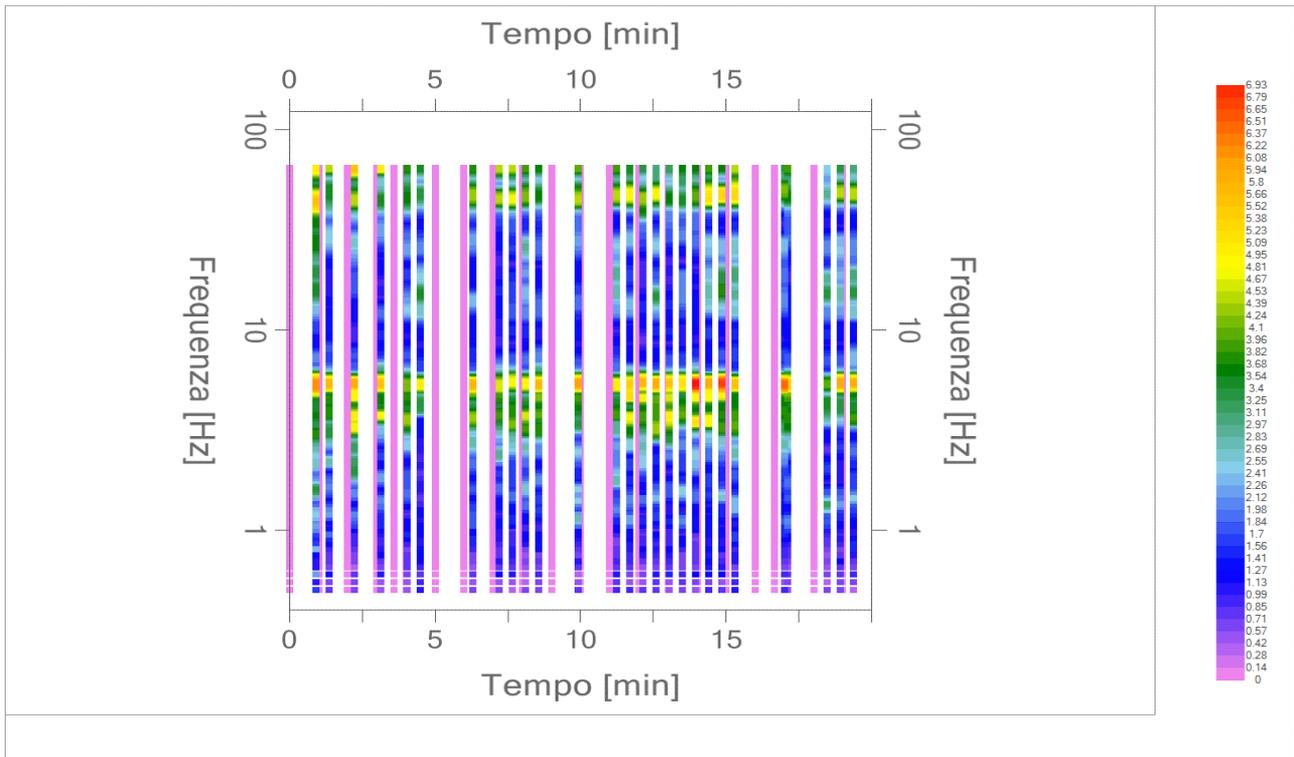
Frequenza del picco del rapporto H/V: 5.40 Hz  $\pm$  0.12 Hz



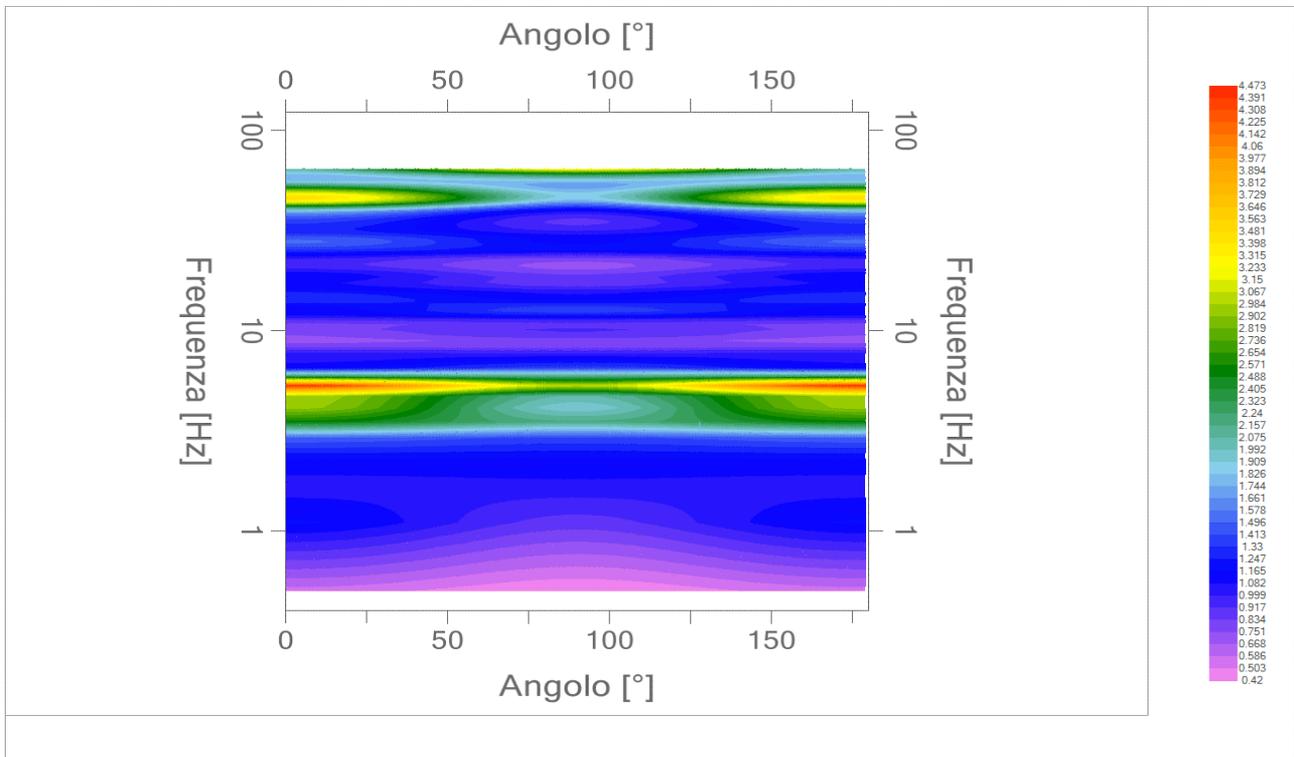
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

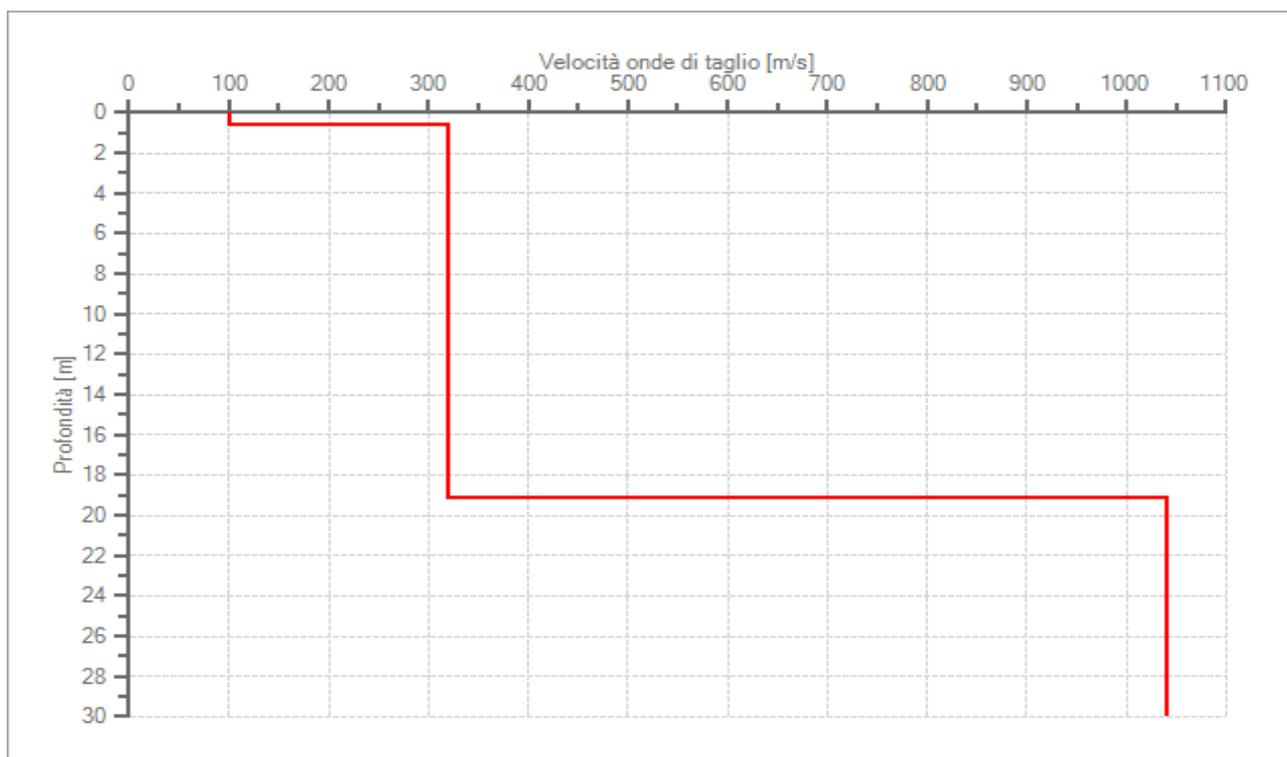
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 3  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 5.40 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 297.76 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.65	18	0.3	100
2	0.65	18.5	18	0.3	320
3	19.15	10.85	18	0.3	1040



### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

**Picco H/V a  $5.40 \pm 0.12$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).**

<b>Criteri per una curva H/V affidabile</b> [ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]		
$f_0 > 10 / L_w$	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	<b>OK</b>	
<b>Criteri per un picco H/V chiaro</b> [ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]		
Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	<b>OK</b>	
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	<b>OK</b>	
$A_0 > 2$	<b>OK</b>	
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	<b>OK</b>	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	<b>OK</b>	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR13

Comune Sasso Marconi	Località S.da Statale Porrettana 121	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 17.00
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR13	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto				X		15
	camion			X			15
	passanti		X				5
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

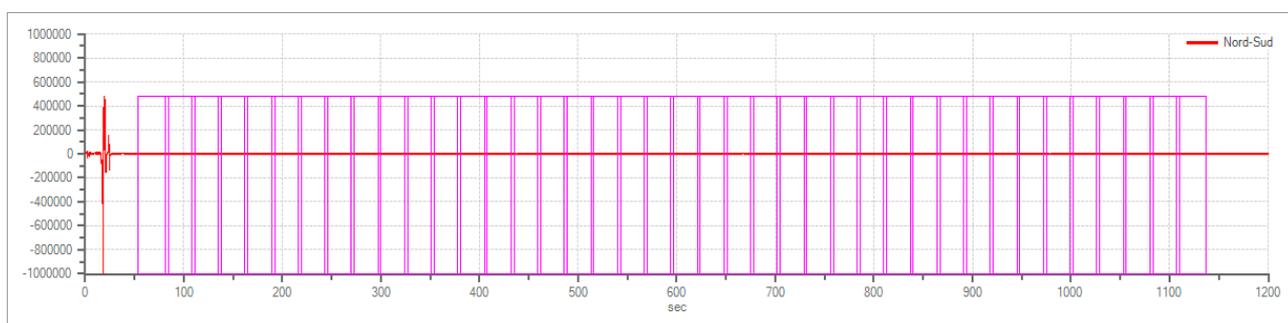
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 186000  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

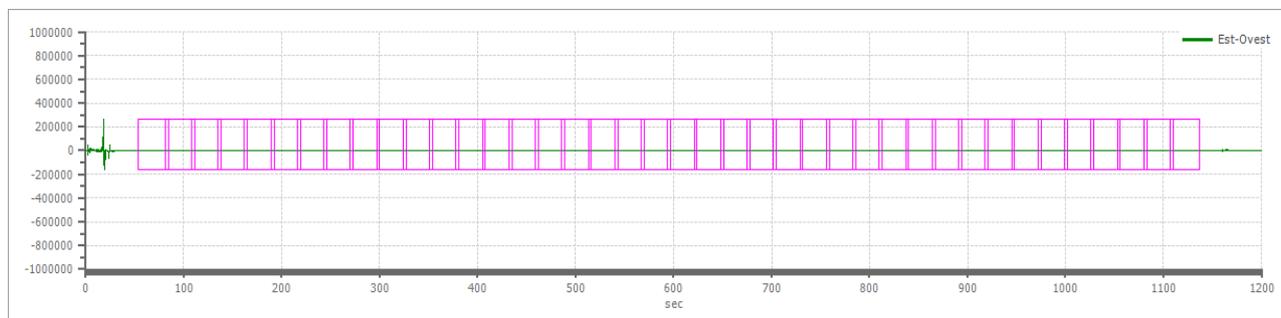
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 40  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 40  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

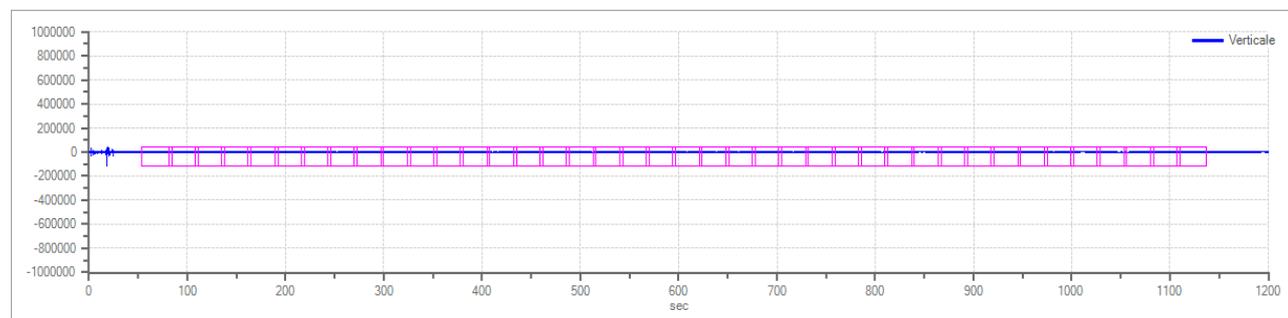
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



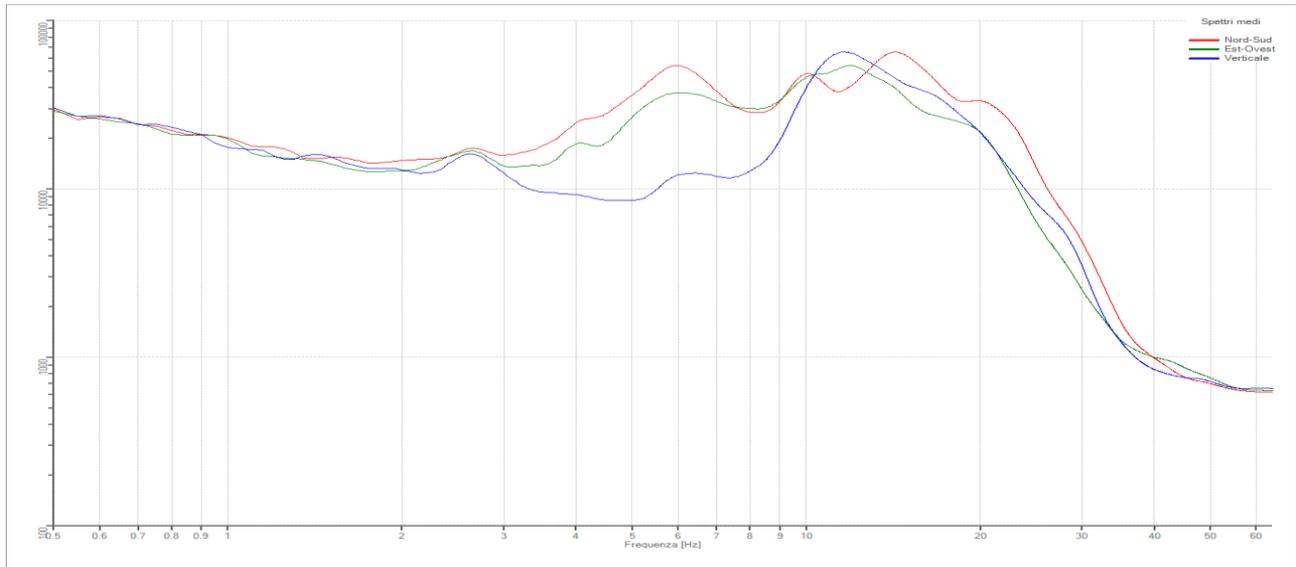
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



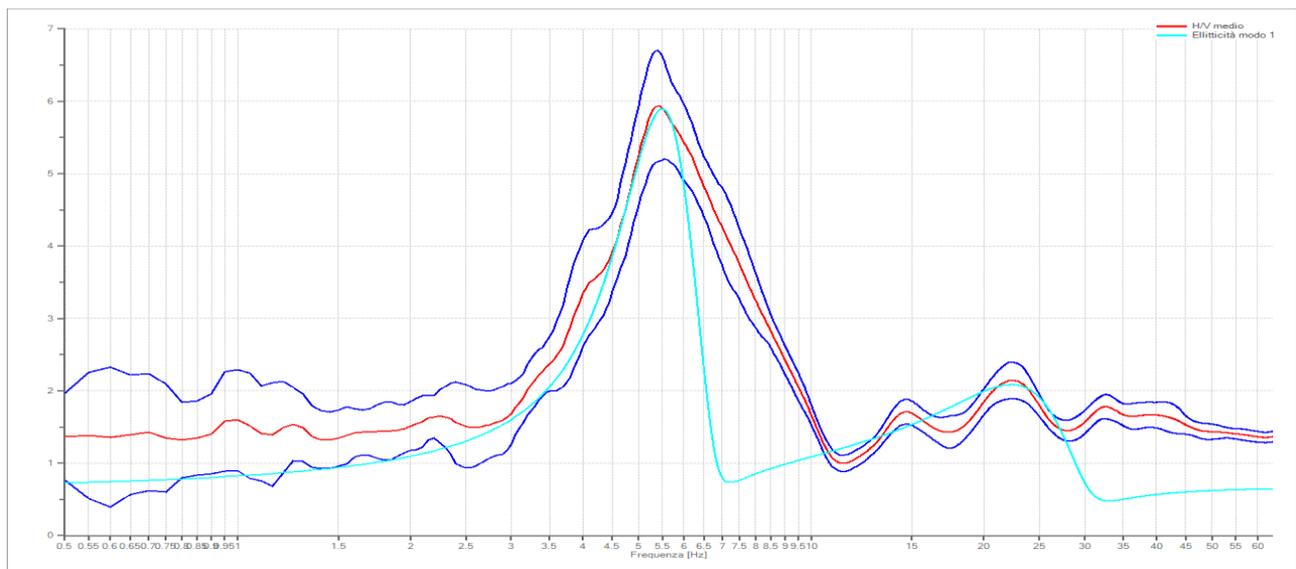
### Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

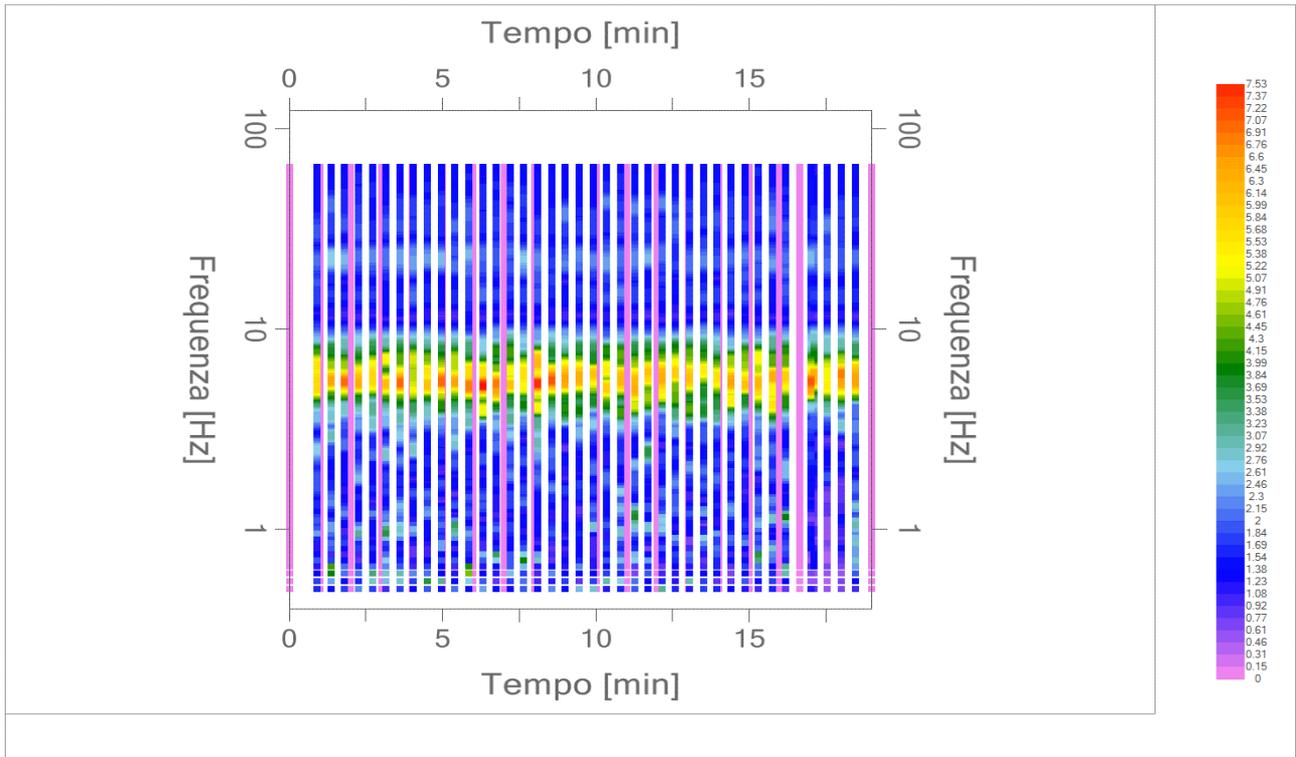
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 5.40 Hz  $\pm$  0.13 Hz

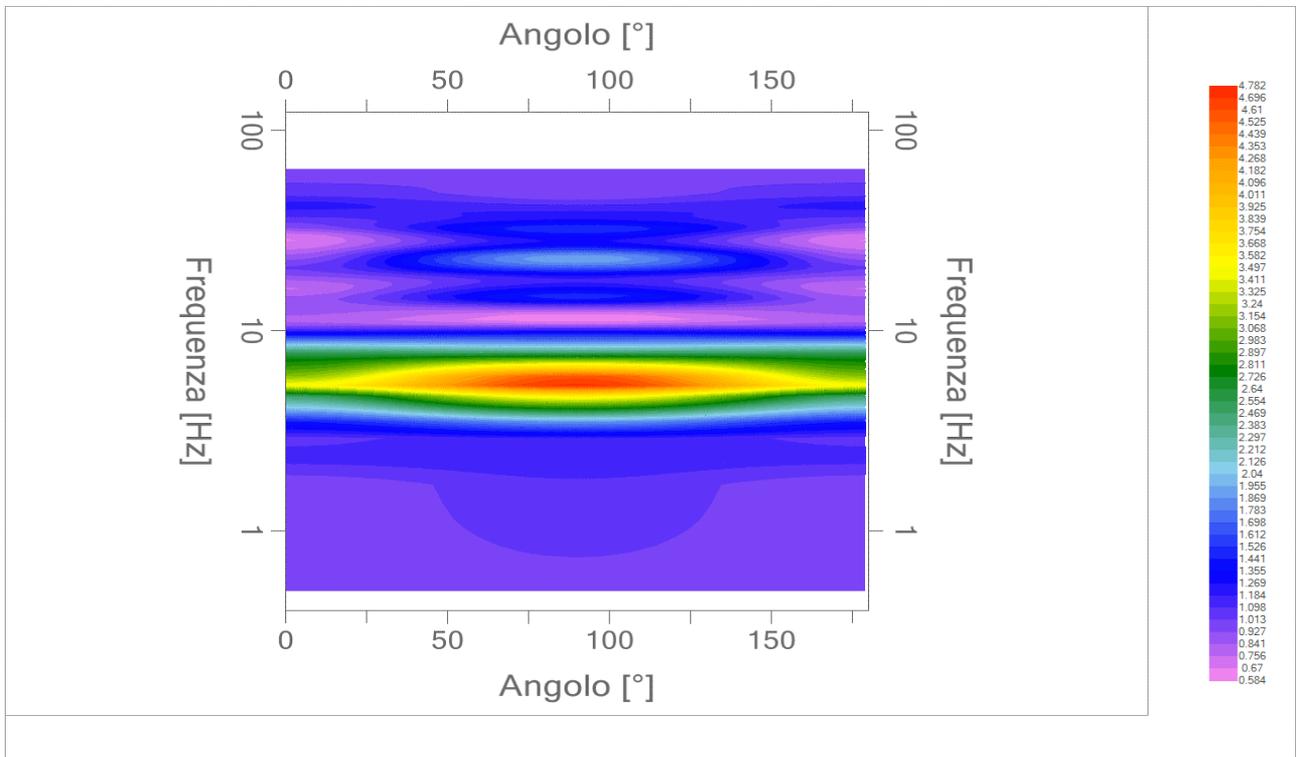


*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

Modello stratigrafico

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	4 di 7

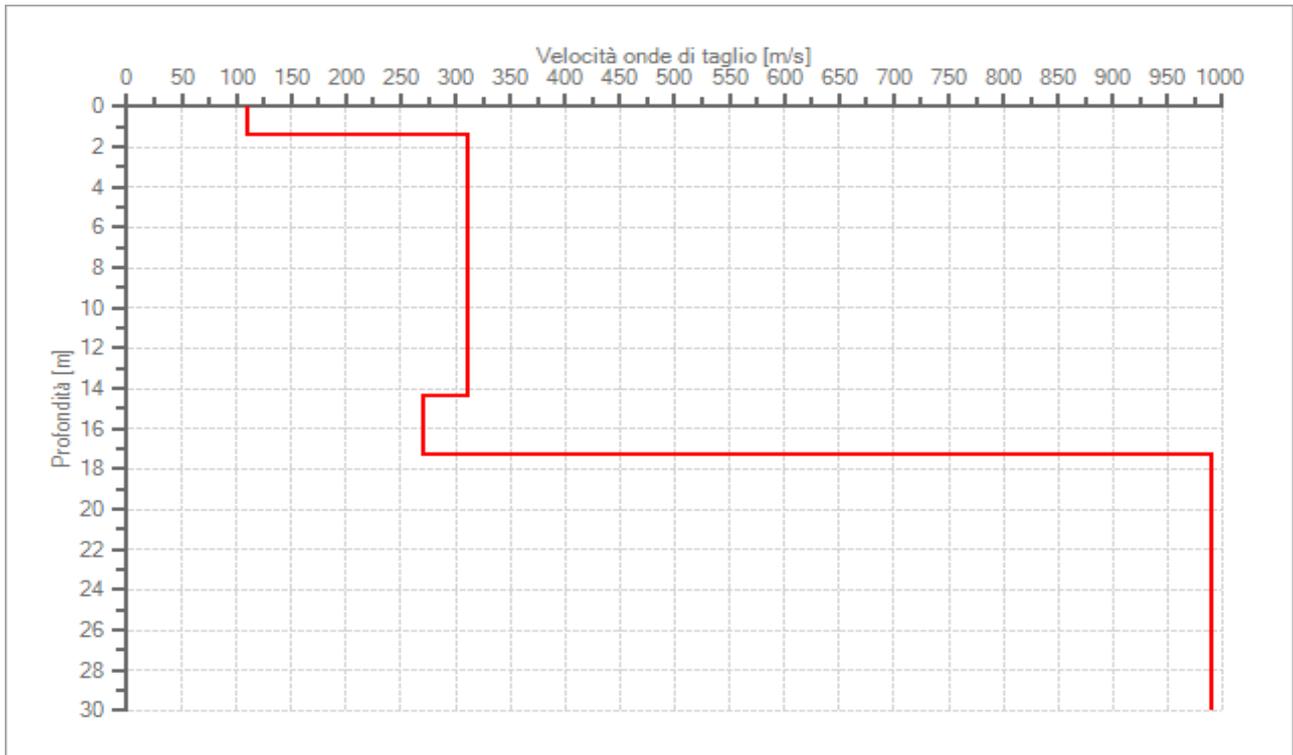
PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 5.50 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 264.51 m/s

Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	1.4	18	0.3	110
2	1.4	13	18	0.3	310
3	14.4	2.9	18	0.3	270
4	17.3	12.7	18	0.3	990



PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $5.40 \pm 0.13$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR14

Comune Sasso Marconi	Località Via Pontecchio	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 15.10
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR14	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto				X		15
	camion			X			15
	passanti			X			15
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

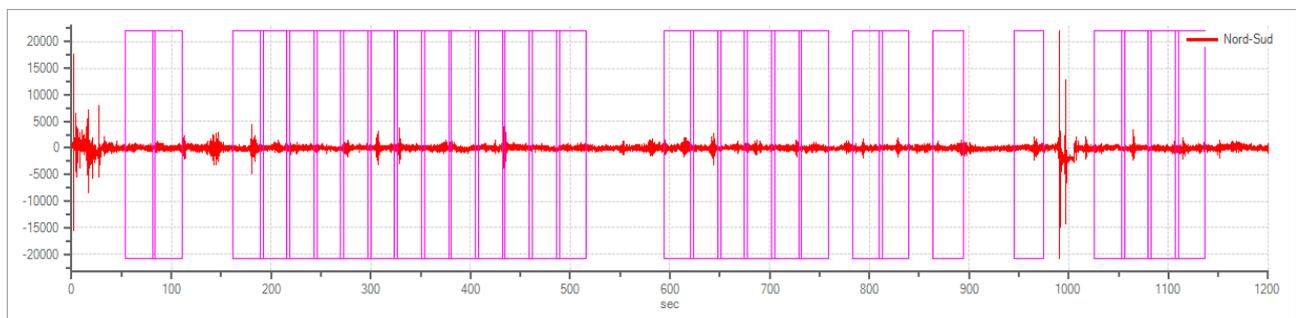
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 186000  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

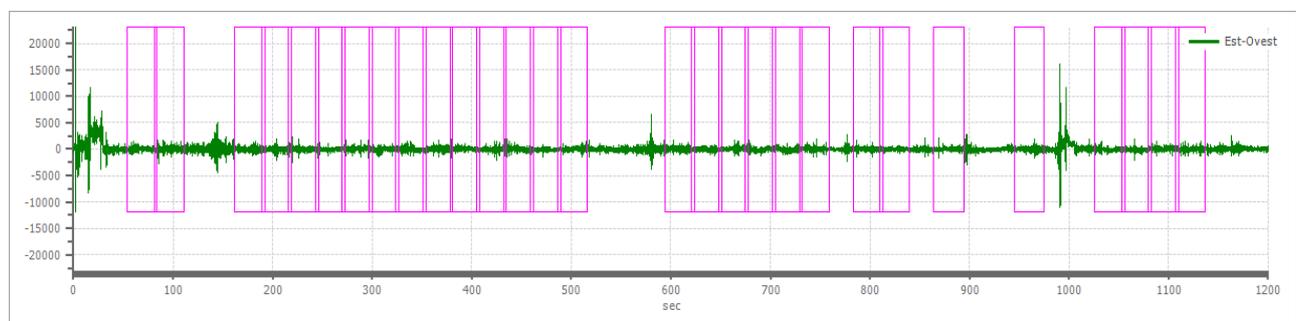
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 29  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 27  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

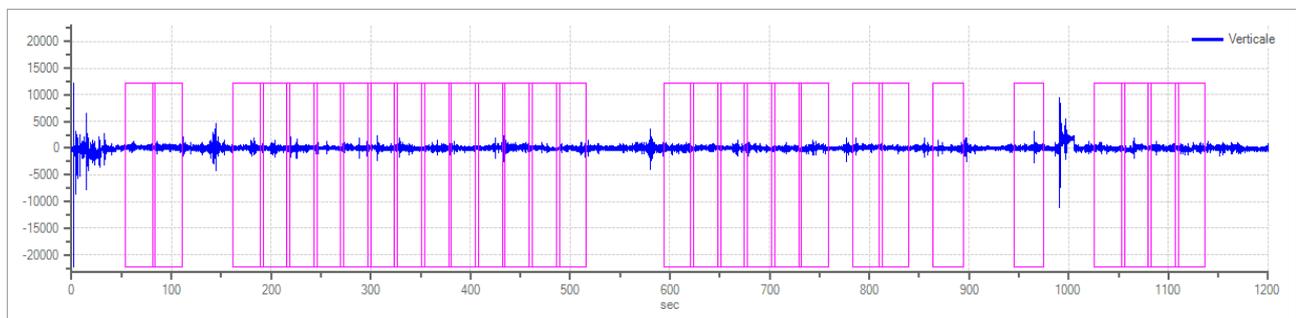
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

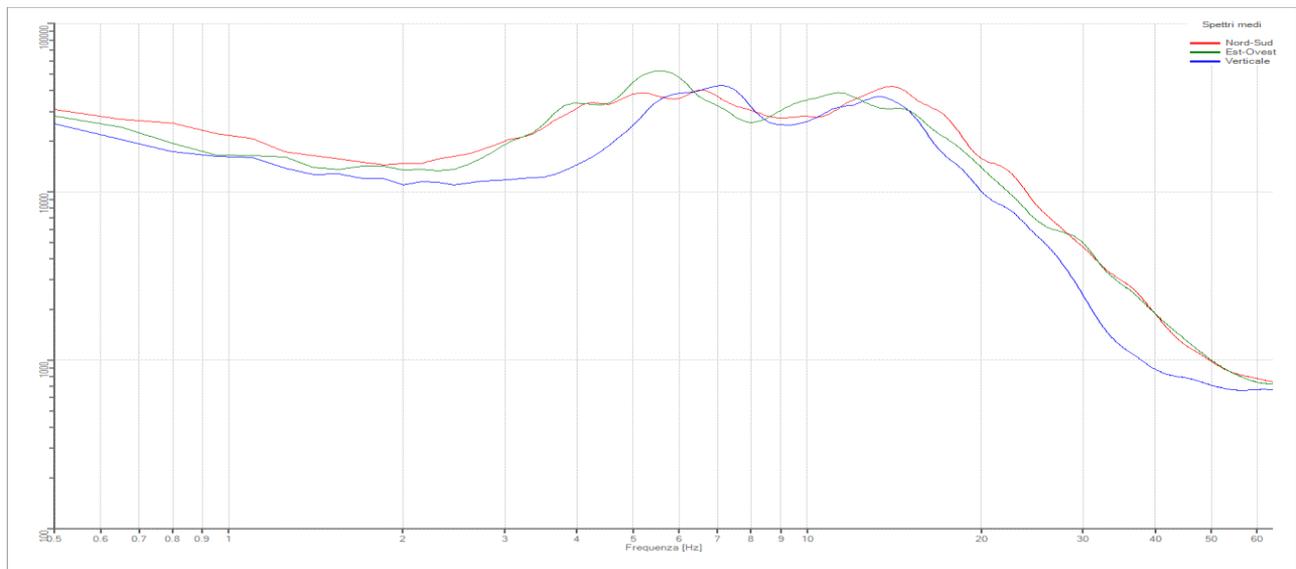


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	2 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.15 Hz

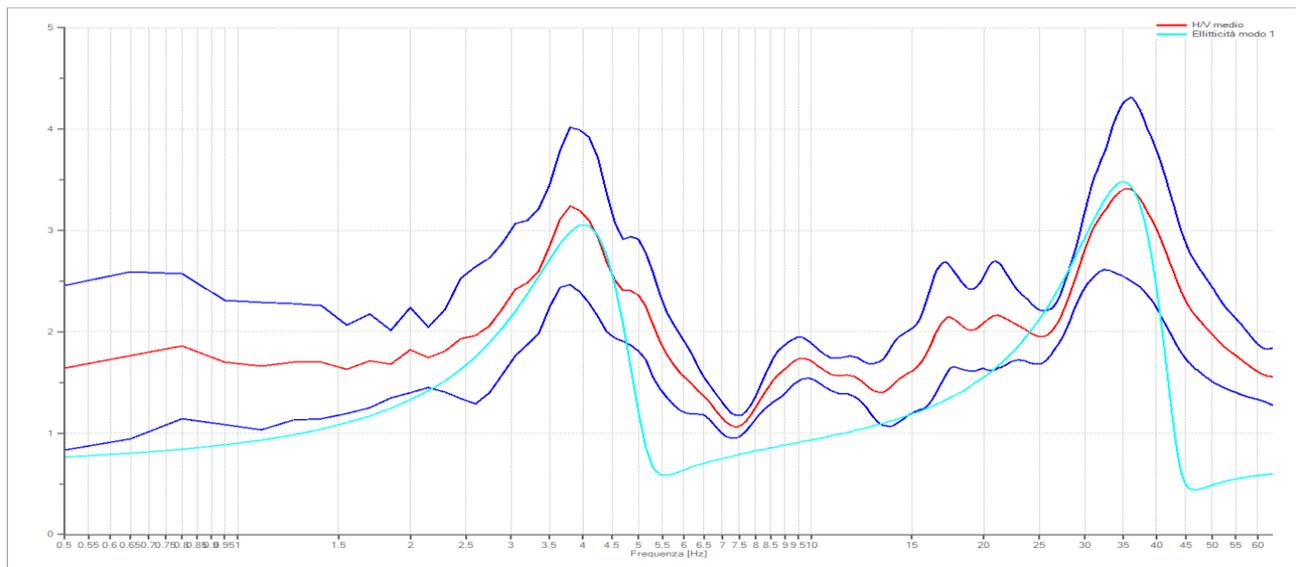
Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

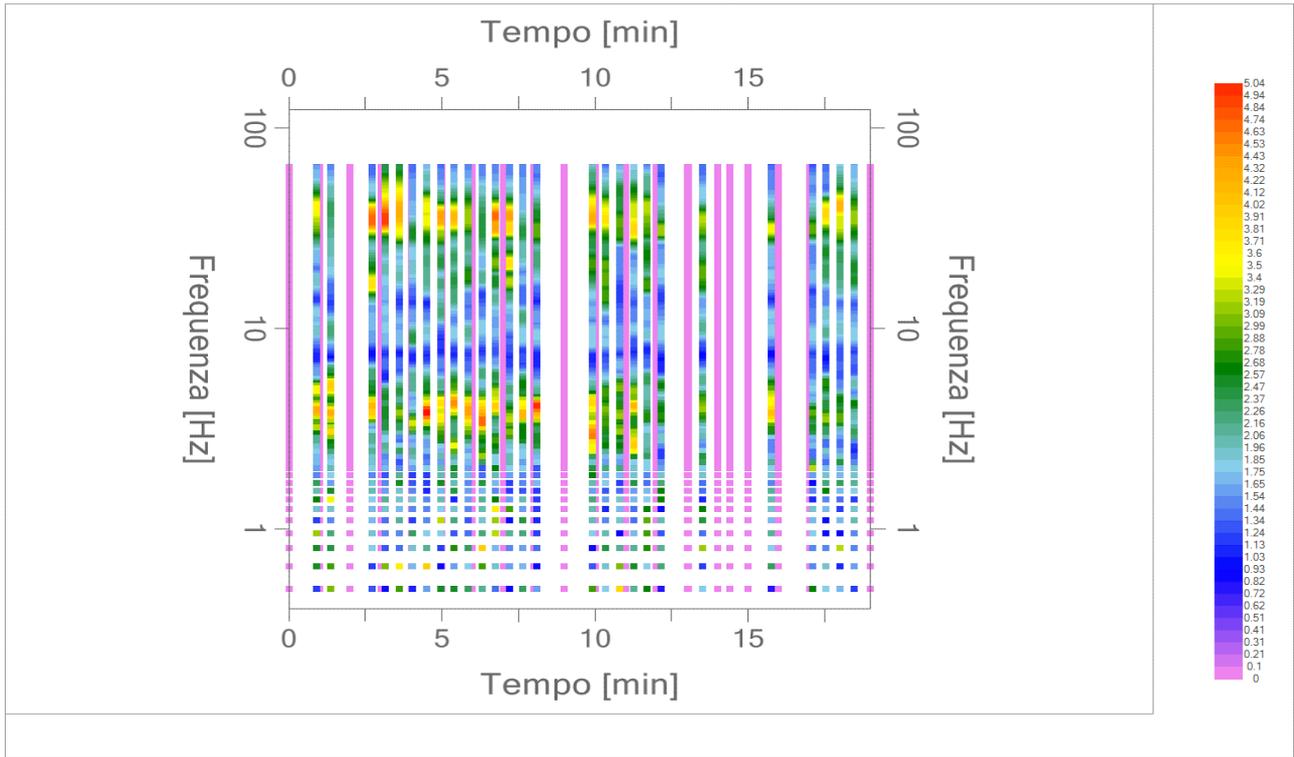
Frequenza del picco del rapporto H/V: 35.45 Hz  $\pm$  0.26 Hz



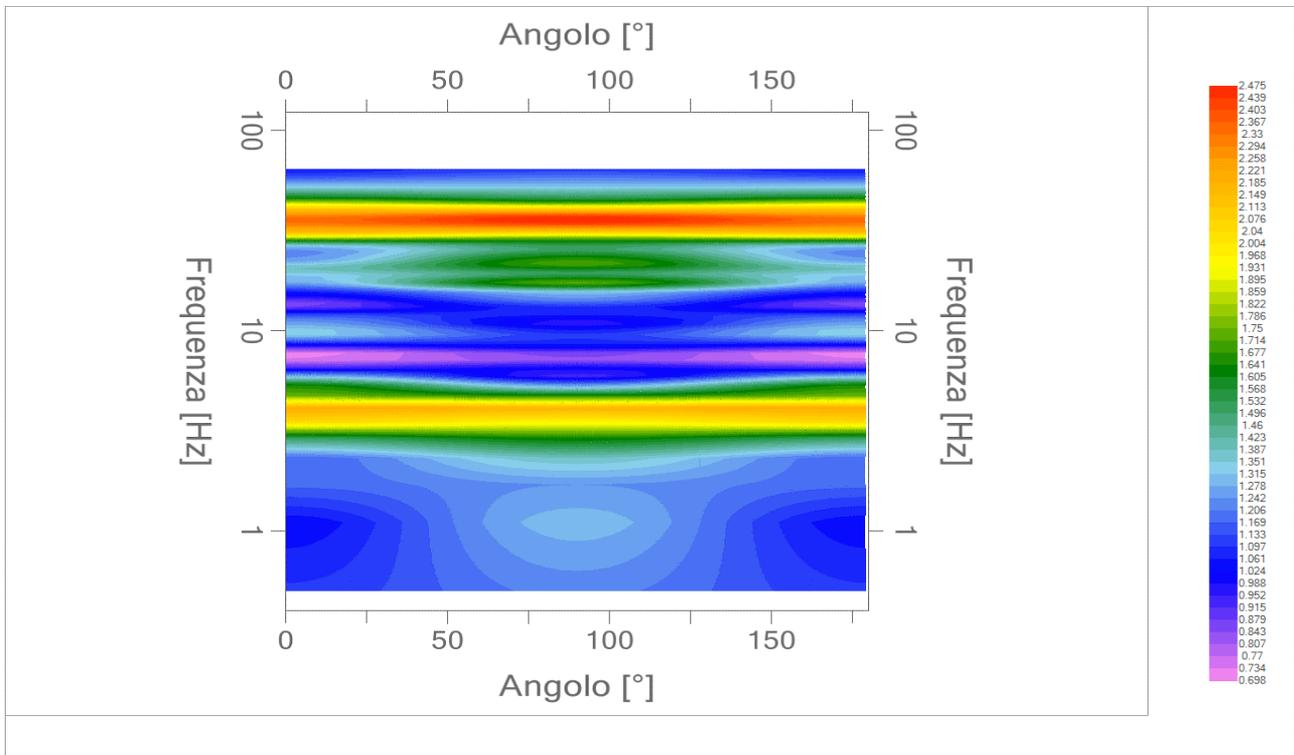
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

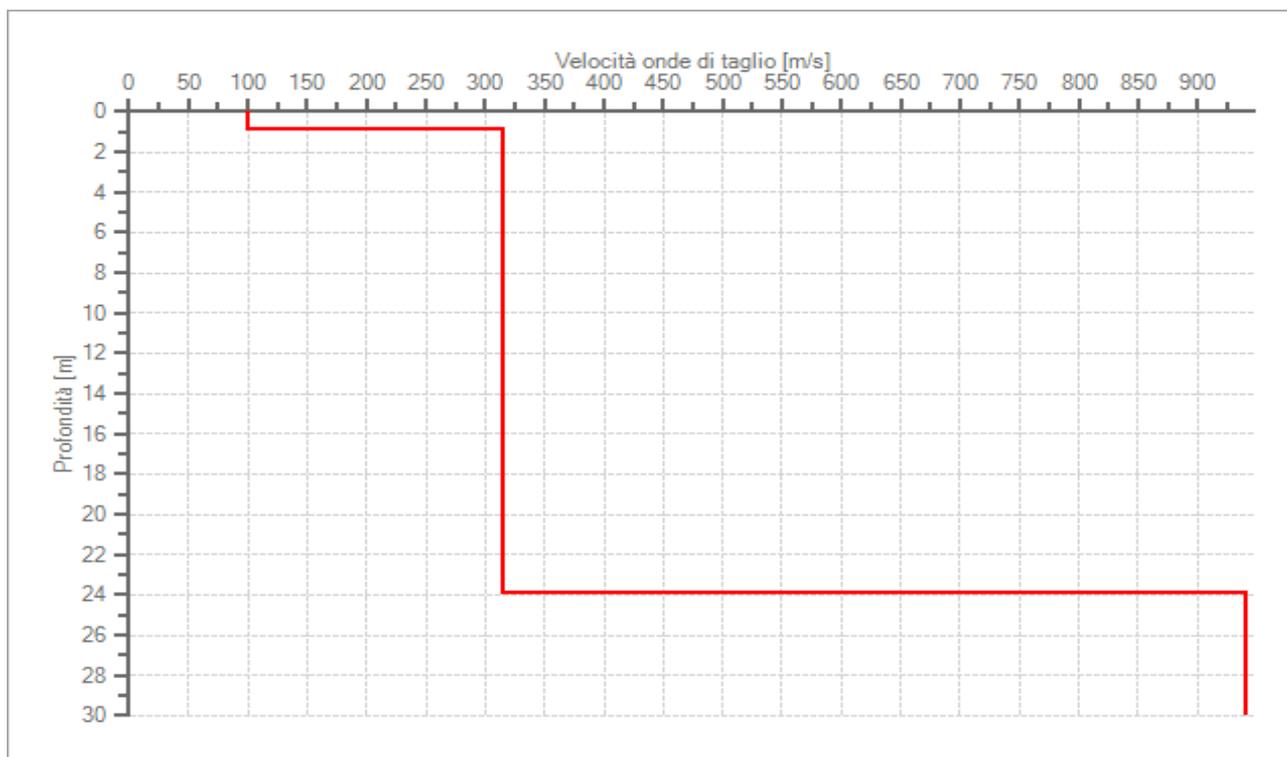
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 3  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 35.00 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 291.41 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.9	18	0.3	100
2	0.9	23	18	0.3	315
3	23.9	1	18	0.3	940



PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $35.45 \pm 0.26$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

Report fotografico:



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR15

Comune Sasso Marconi	Località Via Porrettana, 142	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 16.30
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR15	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto		X				20
	camion	X					
	passanti		X				10
	Altro: CANTIERE						30
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

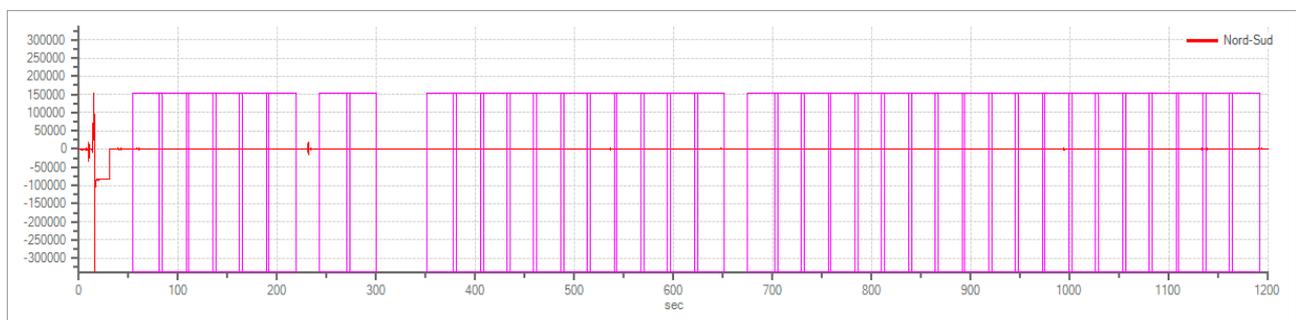
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 186000  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

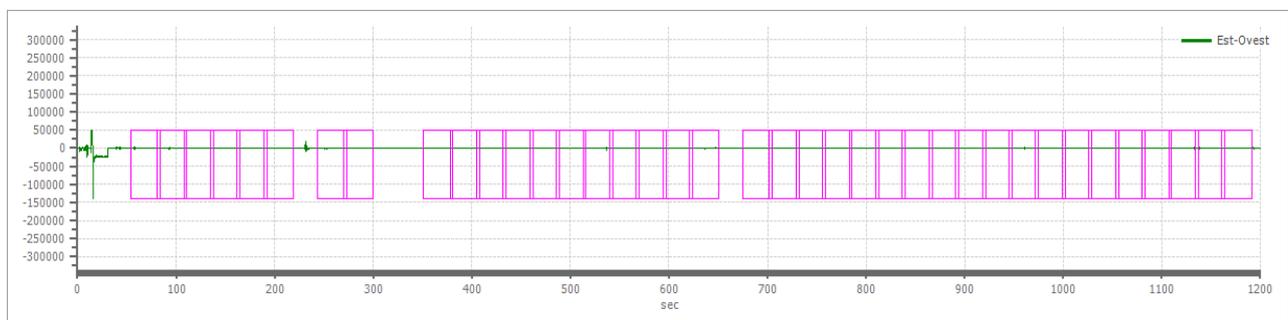
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 38  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 38  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

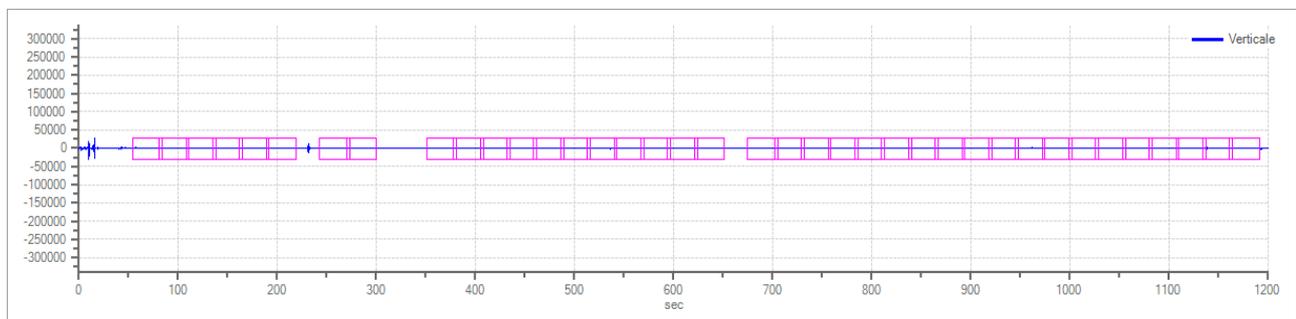
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



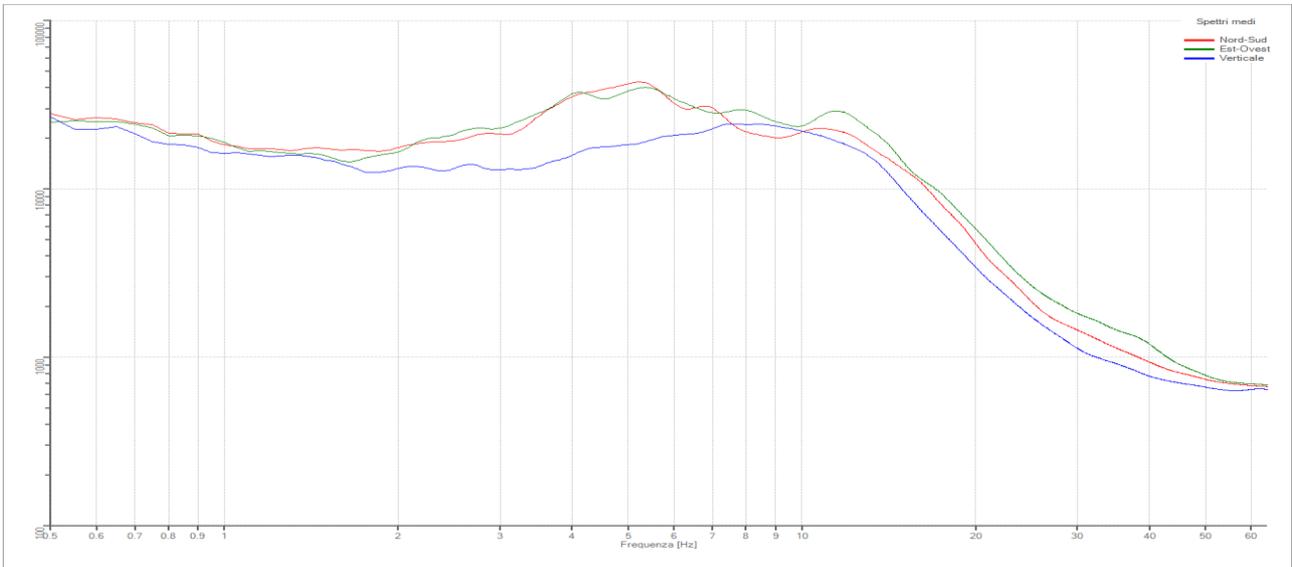
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



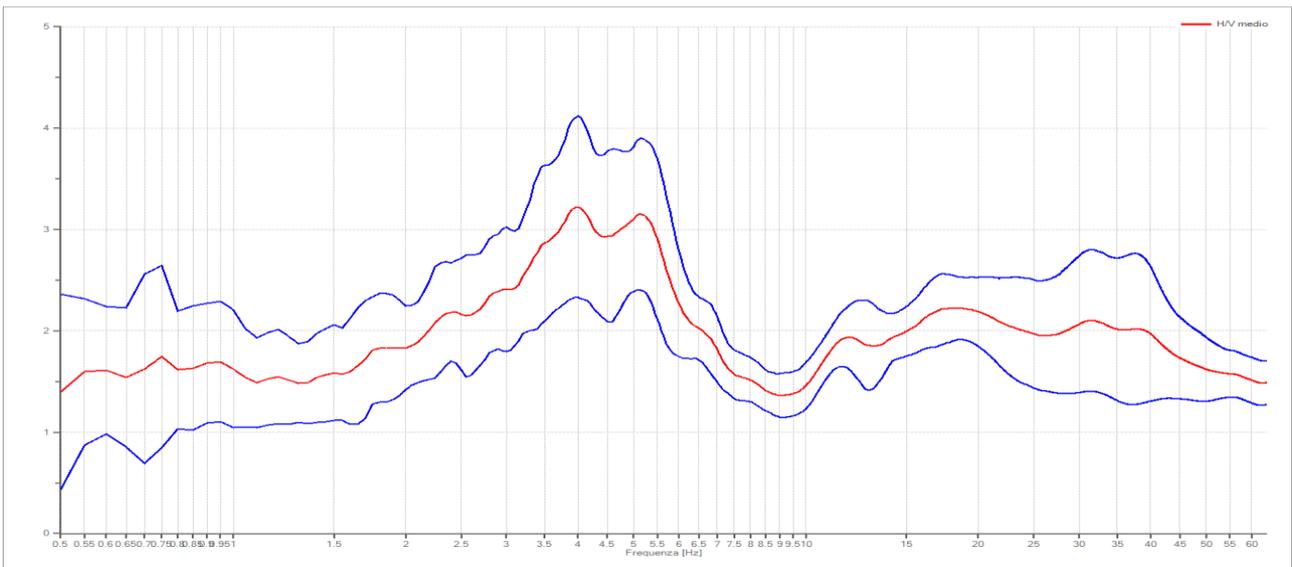
### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

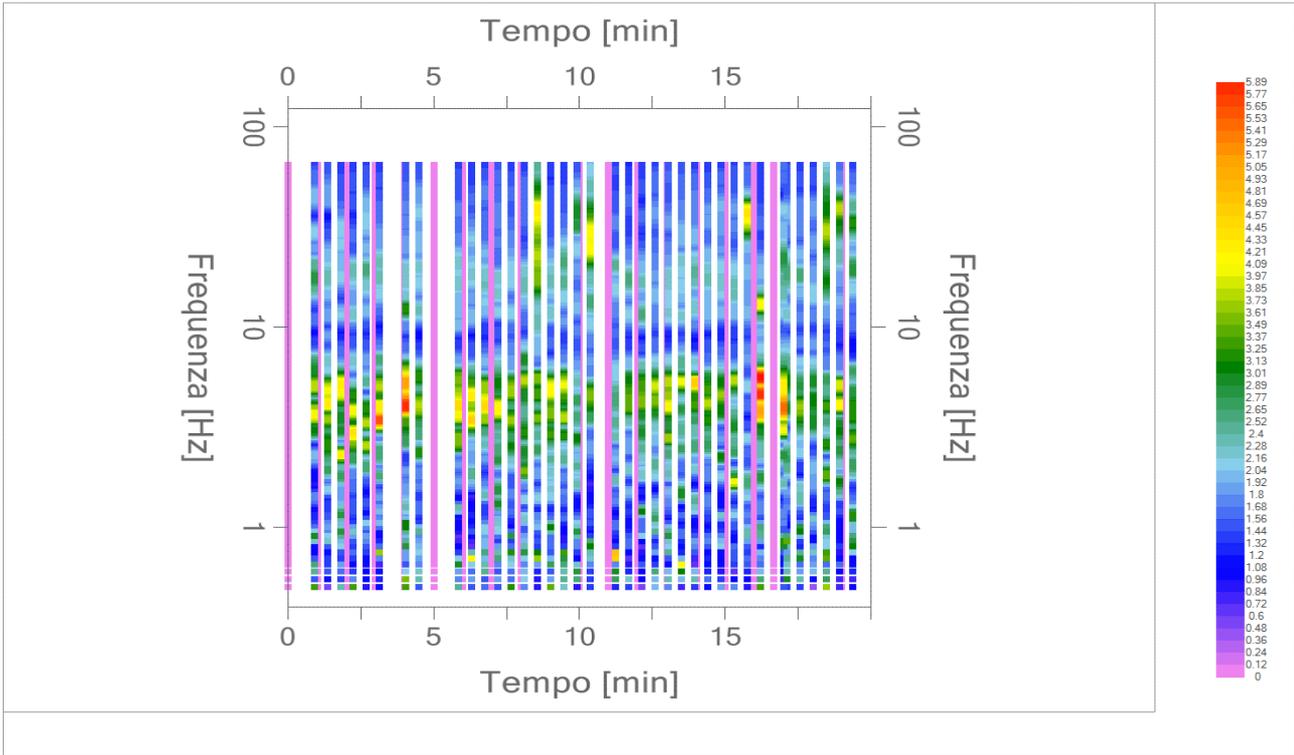
Frequenza del picco del rapporto H/V: 4.00 Hz  $\pm$  0.28 Hz



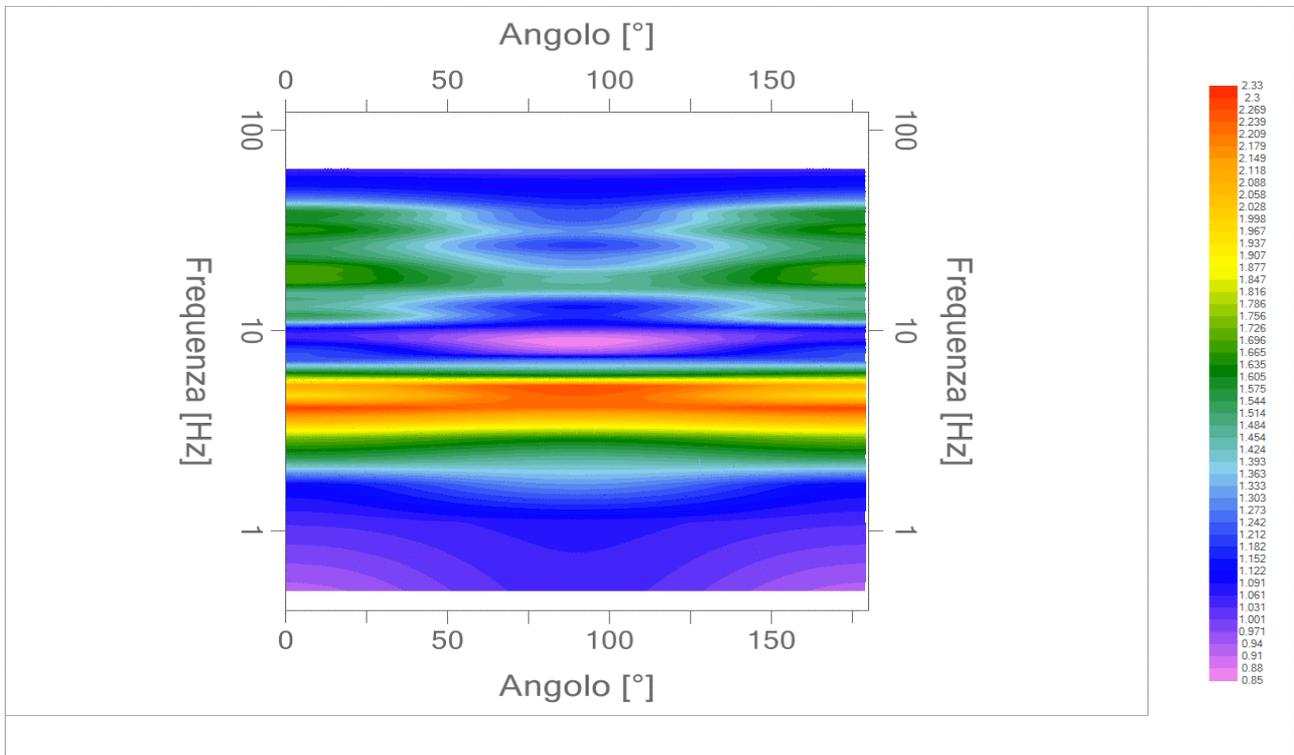
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $4.00 \pm 0.28$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	NO
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

\*I risultati relativi alle verifiche eseguite ai sensi delle linee guida SESAME, evidenziano che il segnale presenta un picco H/V "non chiaro". Tale segnale tuttavia è comunque interpretabile, poiché, sempre ai sensi delle linee guida SESAME, corrisponde ad un picco di origine stratigrafica.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	5 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR16

Comune Sasso Marconi	Località Via S. Lorenzo, 49	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 12.00
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR16	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto				X		5
	camion			X			5
	passanti		X				5
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

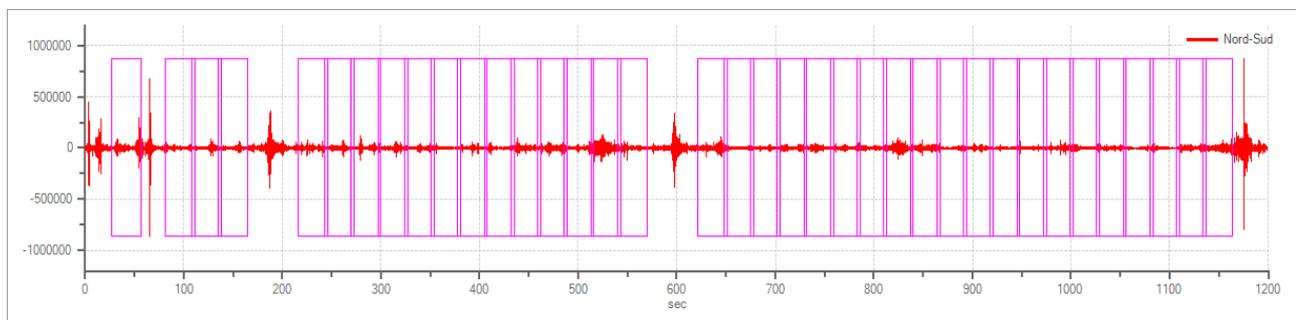
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249408  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

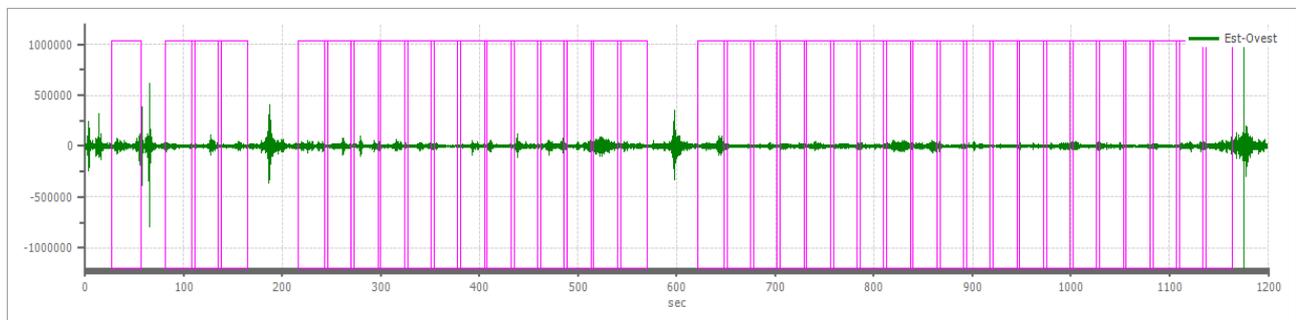
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 37  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 37  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

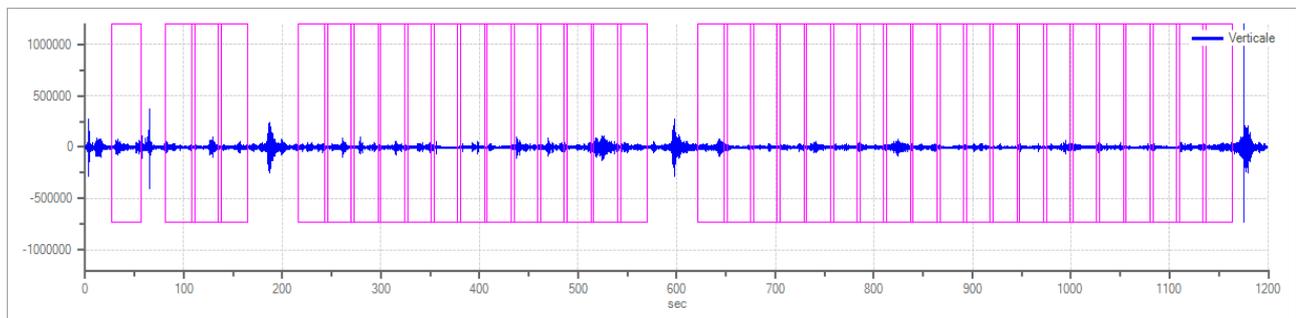
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



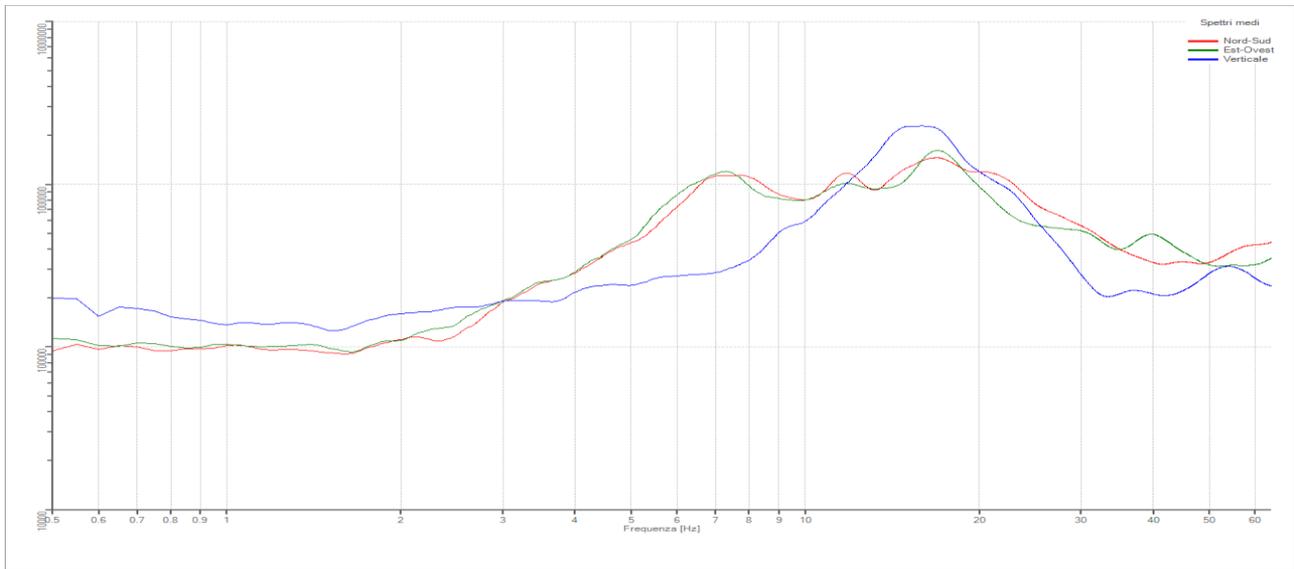
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.05 Hz

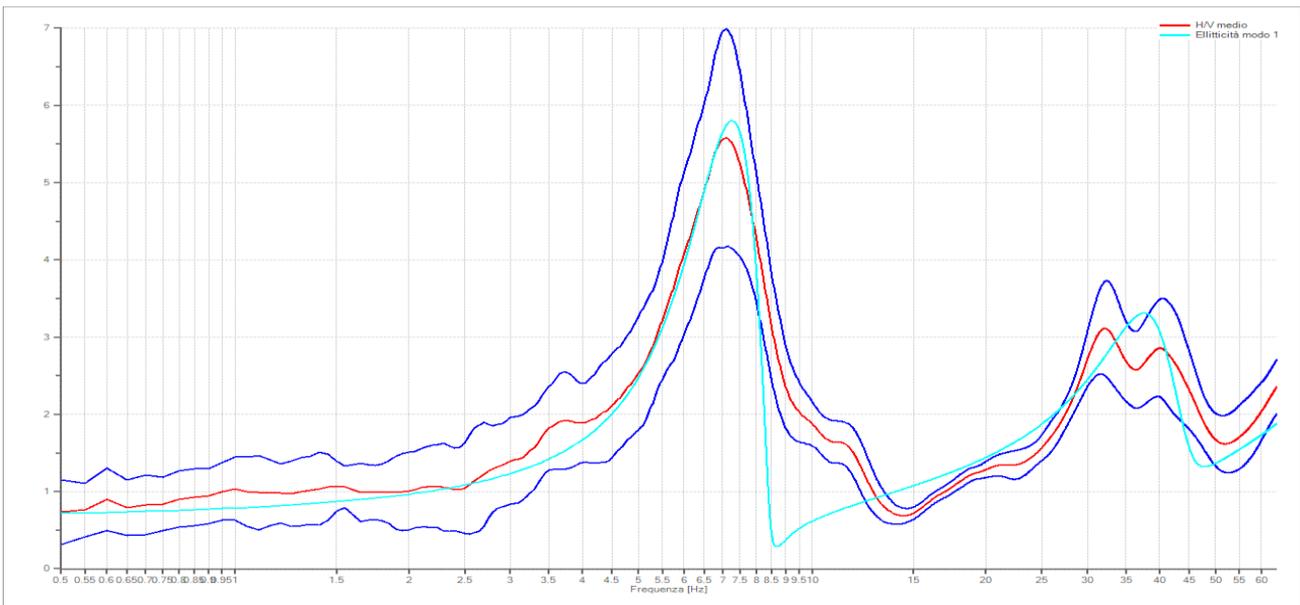
Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

Risultati:

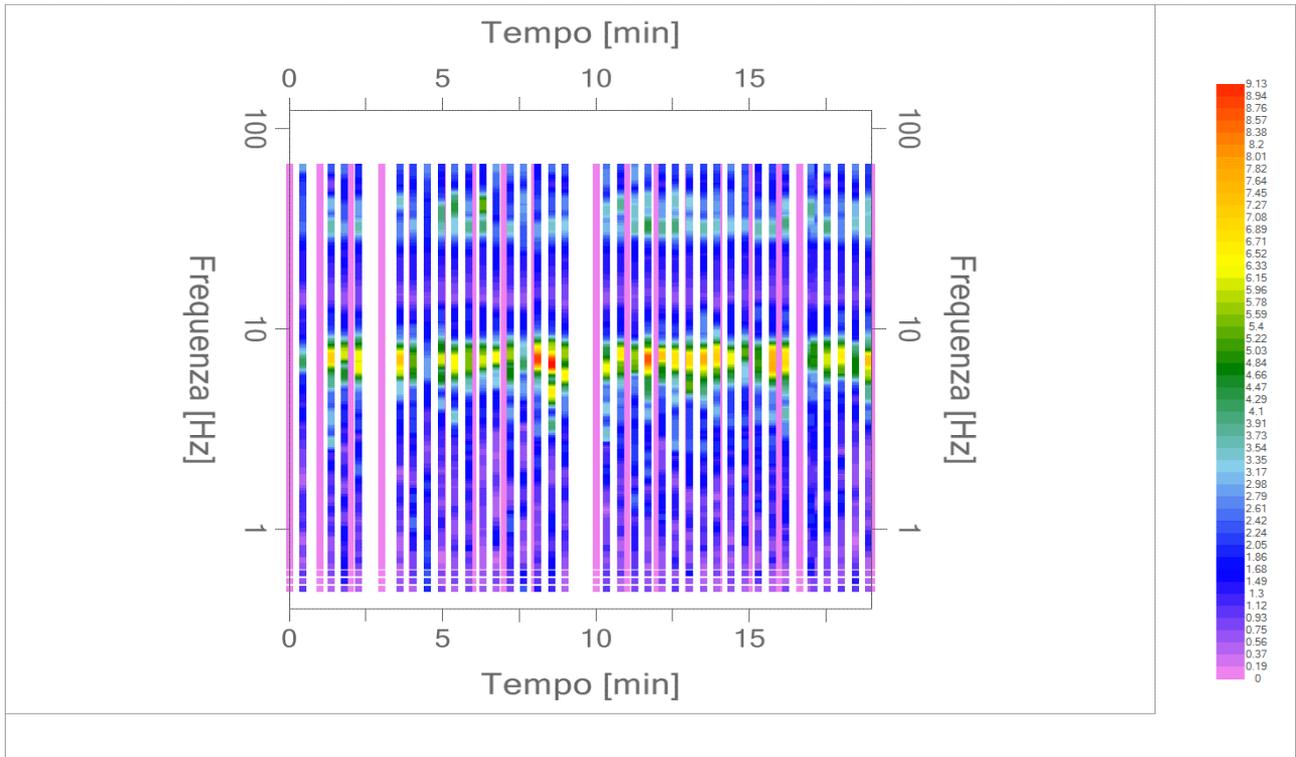
Frequenza del picco del rapporto H/V: 7.10 Hz  $\pm$  0.25 Hz



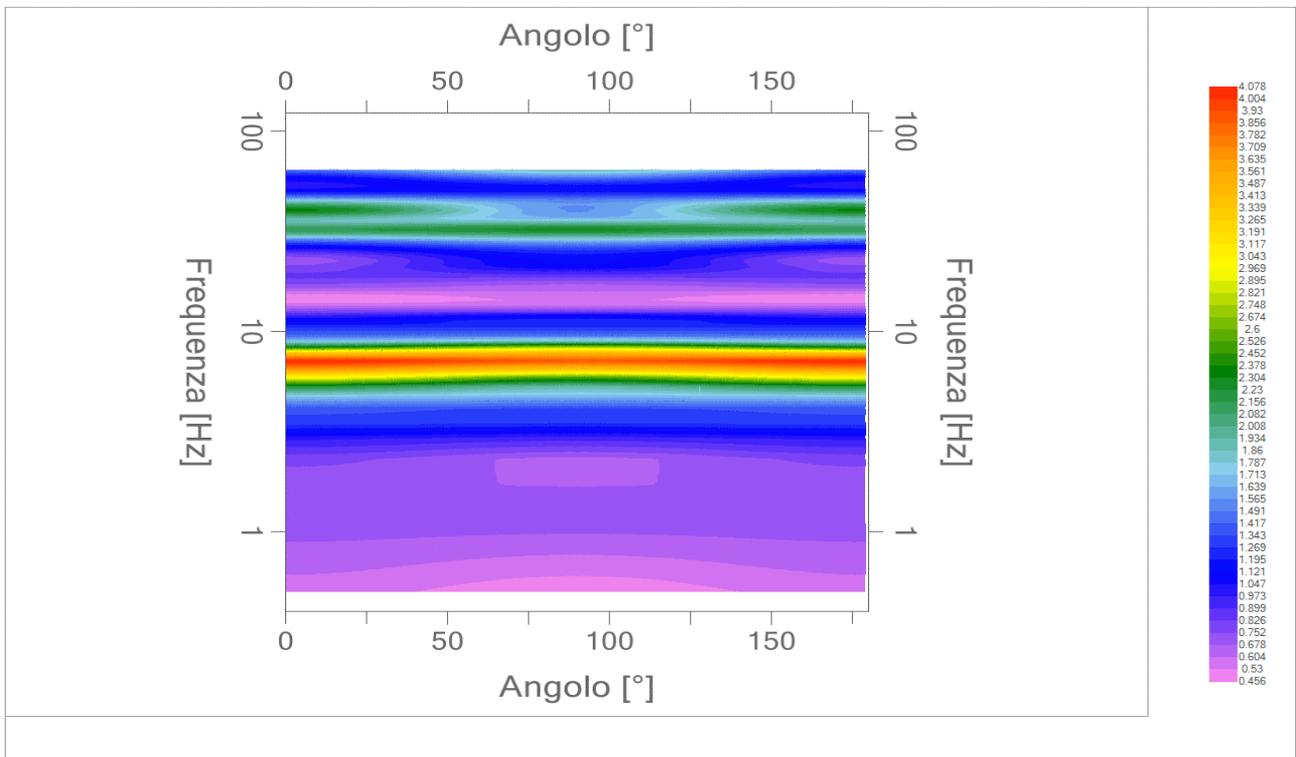
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

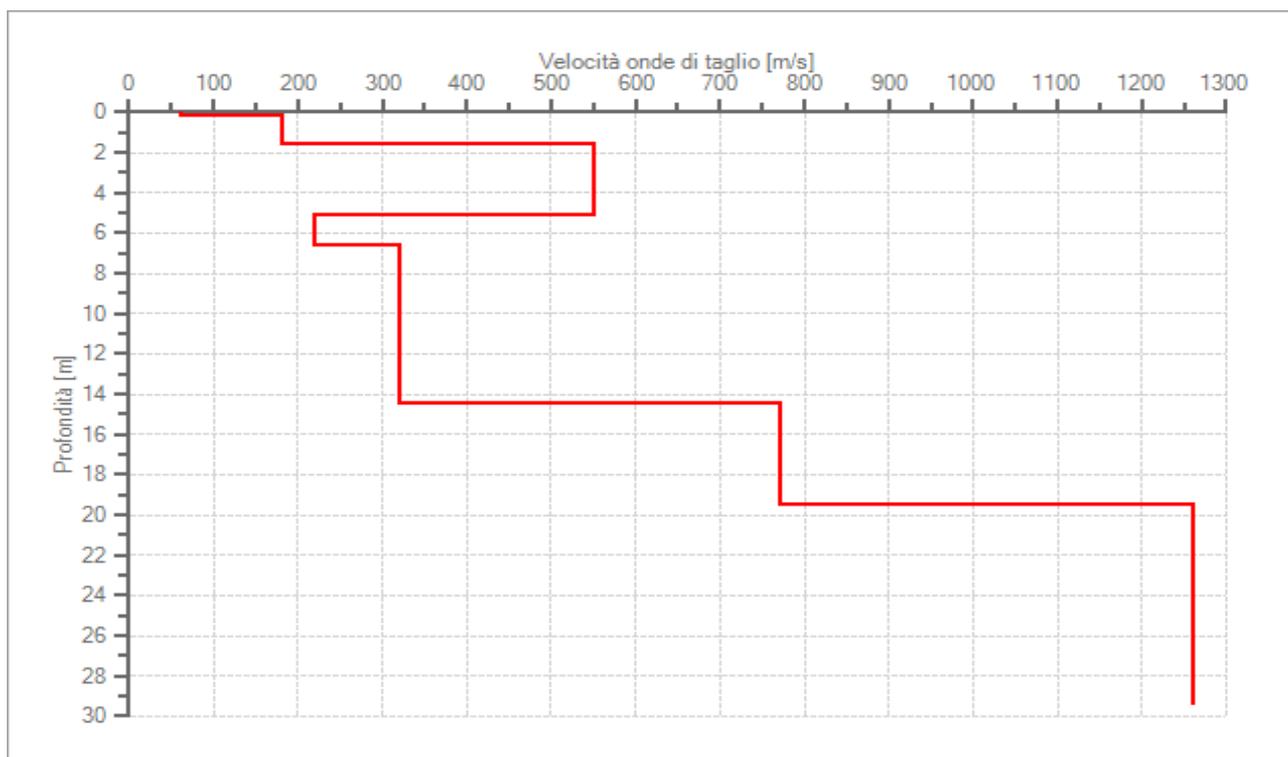
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 7  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 7.25 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 351.52 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.2	18	0.3	60
2	0.2	1.4	18	0.3	180
3	1.6	3.5	18	0.3	550
4	5.1	1.5	18	0.3	220
5	6.6	7.9	18	0.3	320
6	14.5	5	20	0.3	770
7	19.5	10	21	0.3	1260



PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $7.10 \pm 0.25$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR17

Comune Sasso Marconi	Località Via Santa Liberata, 1	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 16.10
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR17	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			X			10
	camion	X					
	passanti		X				10
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

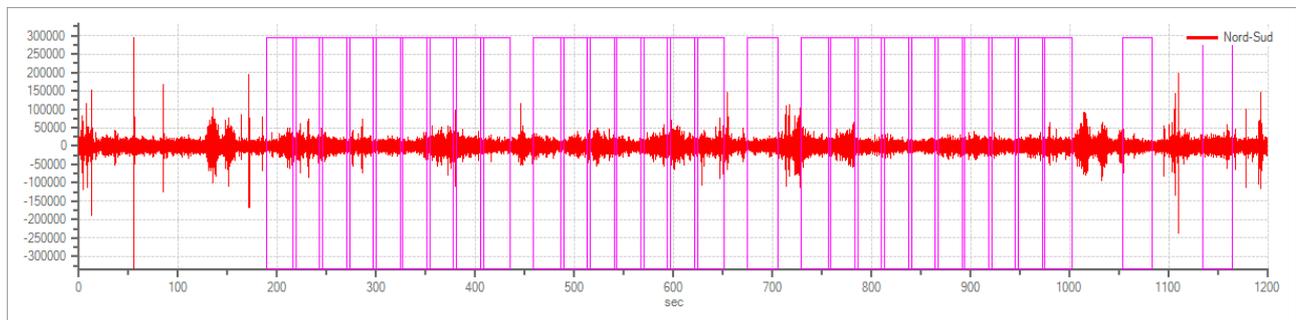
Numero tracce: 3  
Durata registrazione: 1199 s  
Numero campioni: 249408  
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

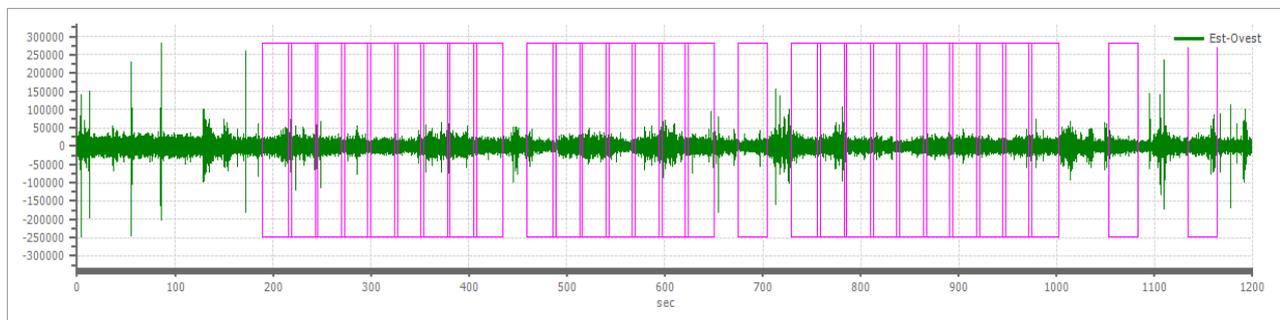
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 29  
Numero finestre incluse nel calcolo: 29  
Dimensione temporale finestre: 30.000s  
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

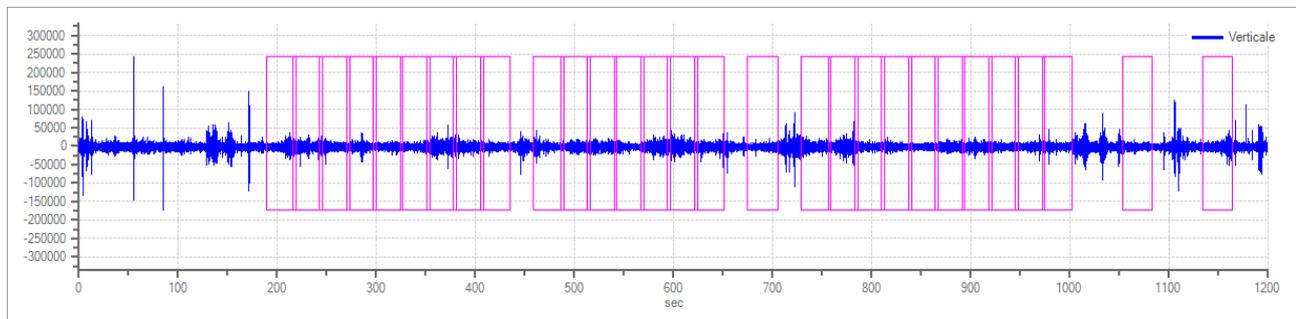
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

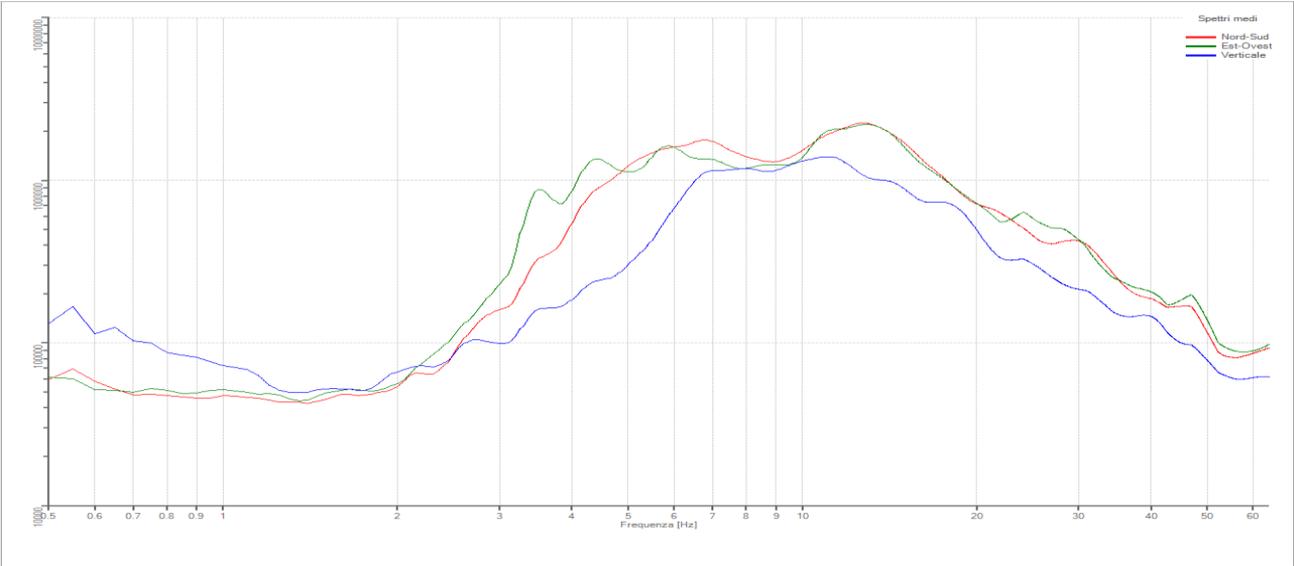


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	2 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

**SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI**



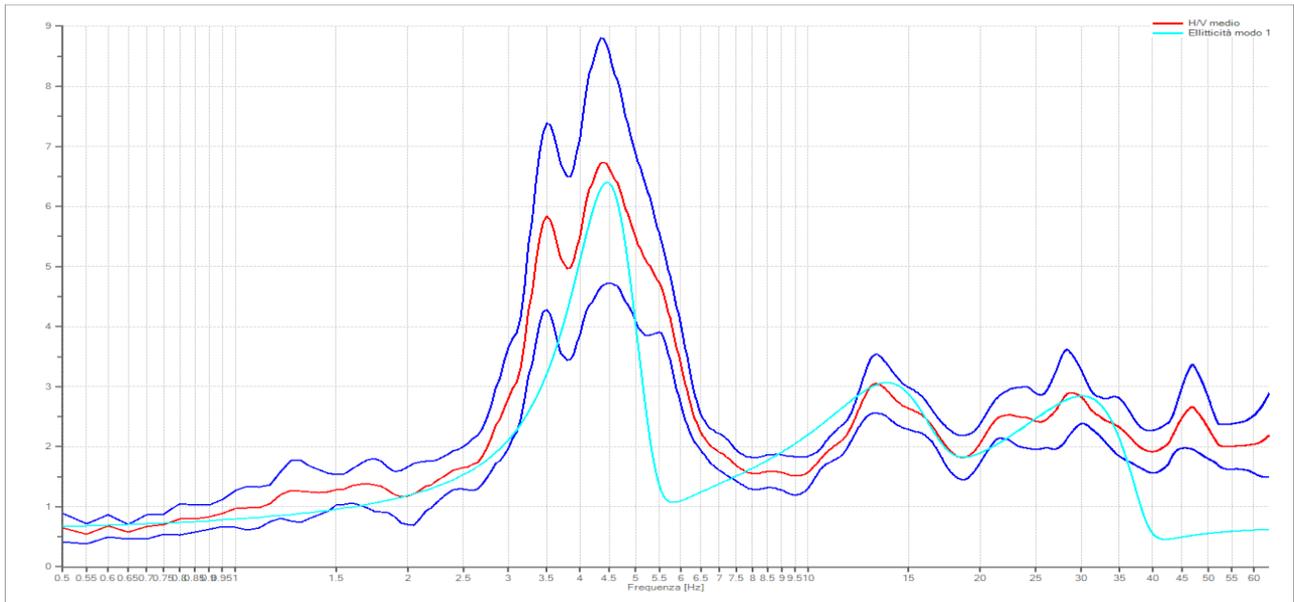
**Rapporto spettrale H/V**

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

Risultati:

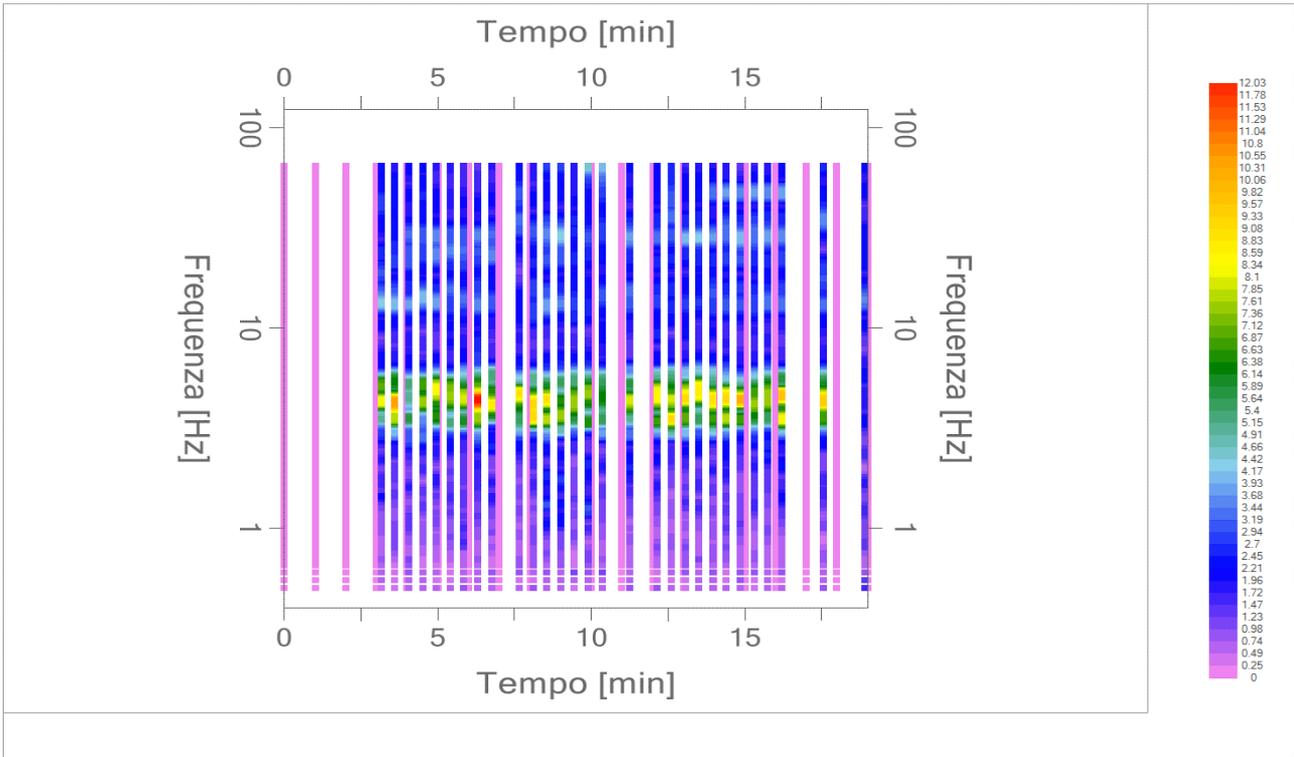
Frequenza del picco del rapporto H/V: 4.40 Hz ±0.30 Hz



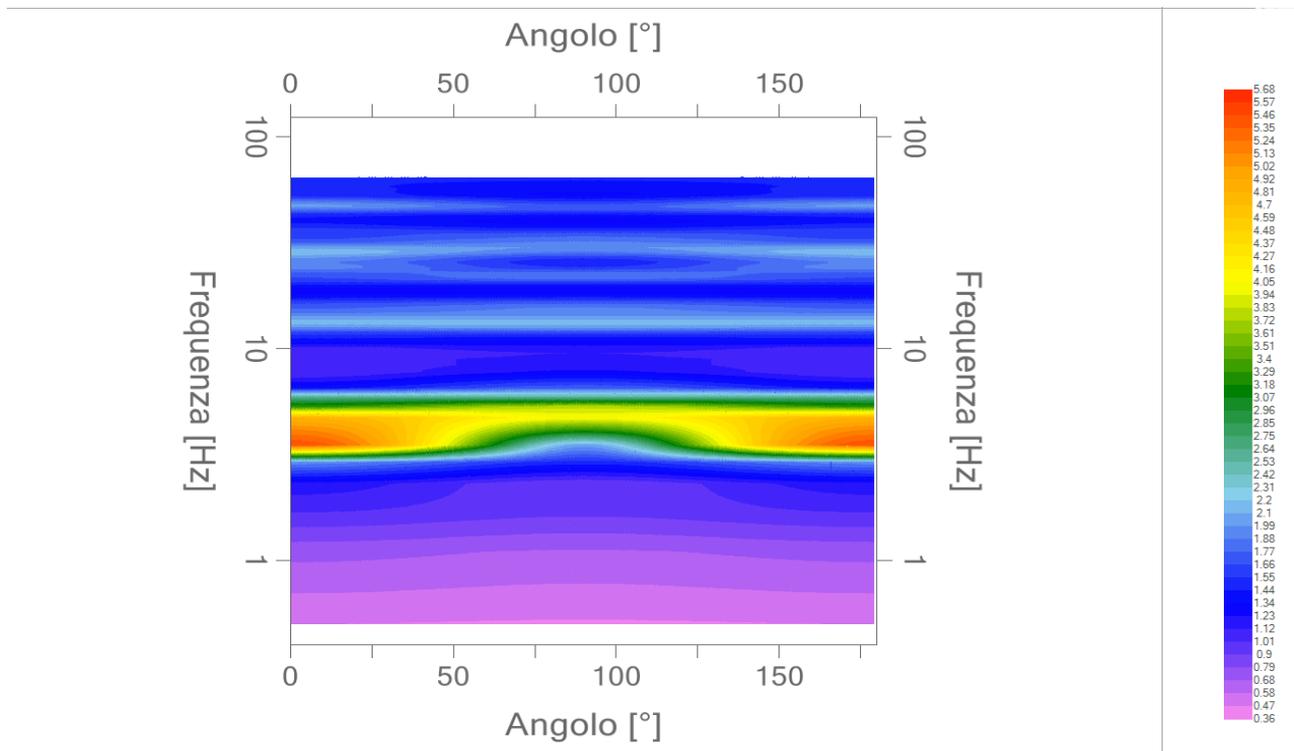
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	4 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

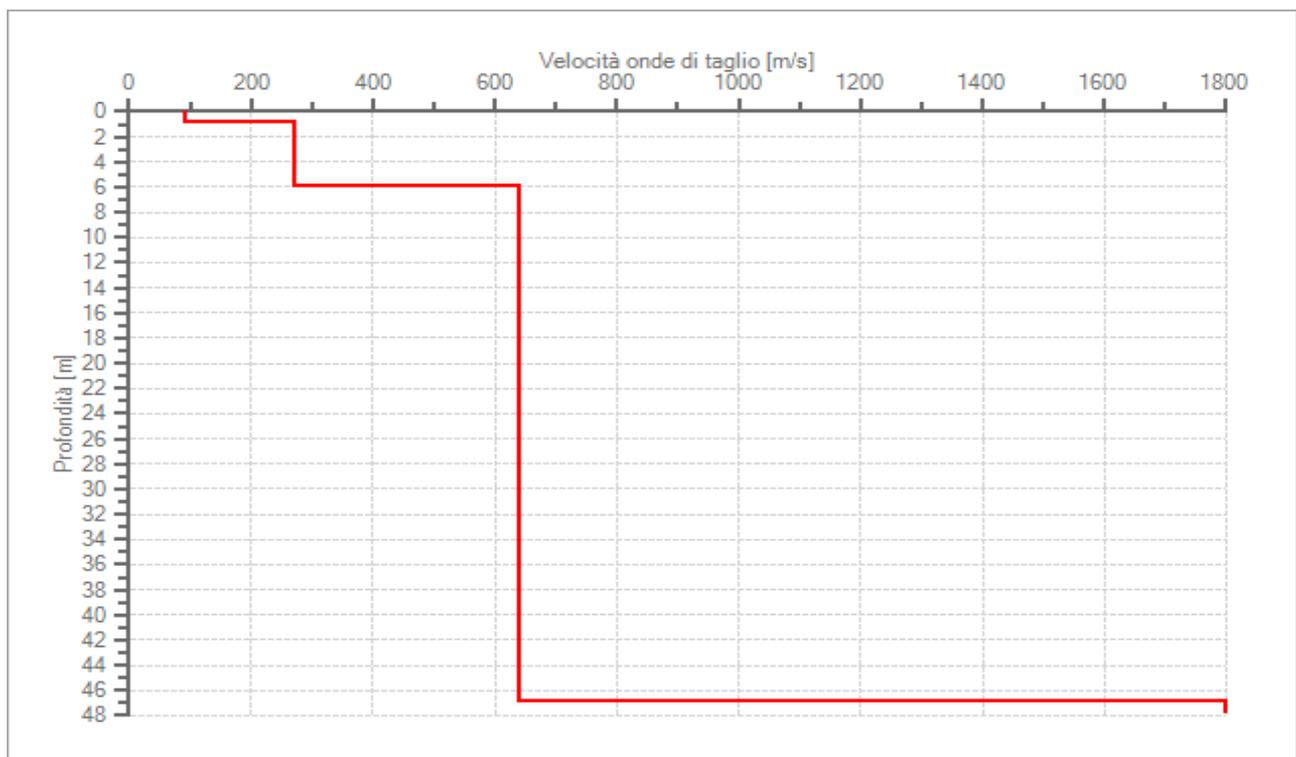
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 4  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 4.45 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 453.34 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.9	18	0.3	90
2	0.9	5	18.5	0.3	270
3	5.9	41	20	0.3	640
4	46.9	1	23	0.45	1800



PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

**Picco H/V a  $4.40 \pm 0.30$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).**

<b>Criteri per una curva H/V affidabile</b> [ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]		
$f_0 > 10 / L_w$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	OK	
<b>Criteri per un picco H/V chiaro</b> [ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]		
Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK	
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK	
$A_0 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR18

Comune Sasso Marconi	Località Via della Pace	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 16.35
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR18	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto				X		5
	camion			X			5
	passanti		X				5
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

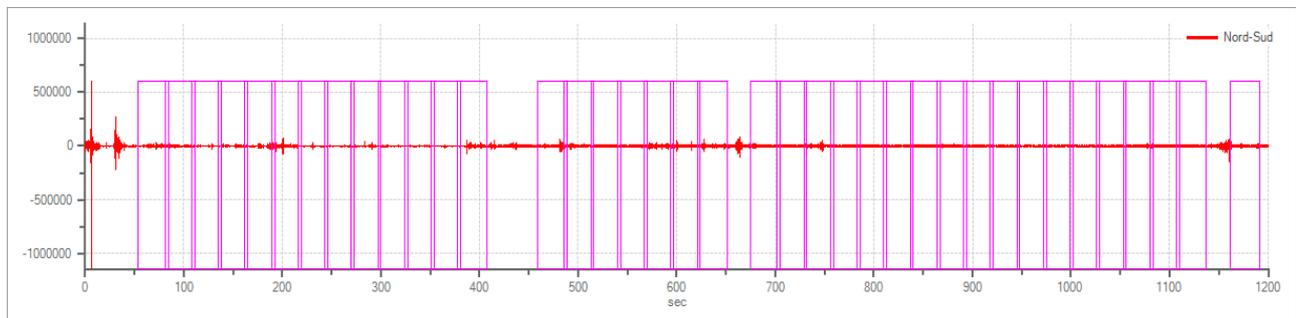
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249408  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

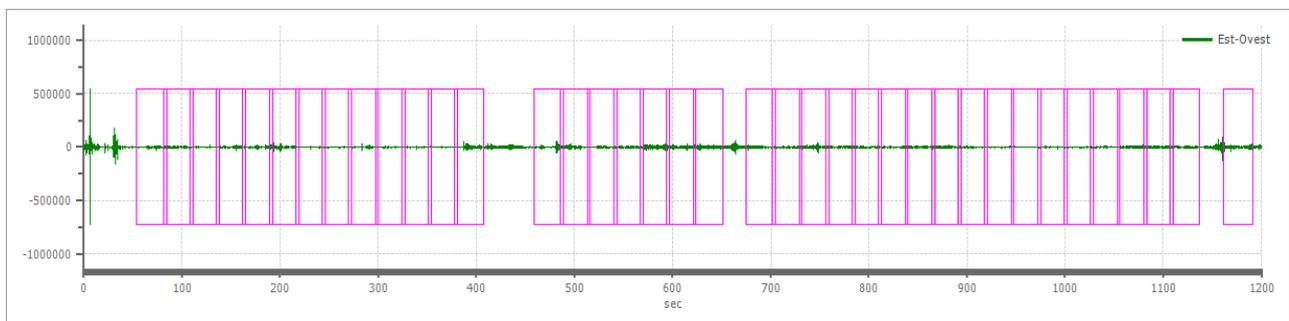
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 38  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 37  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

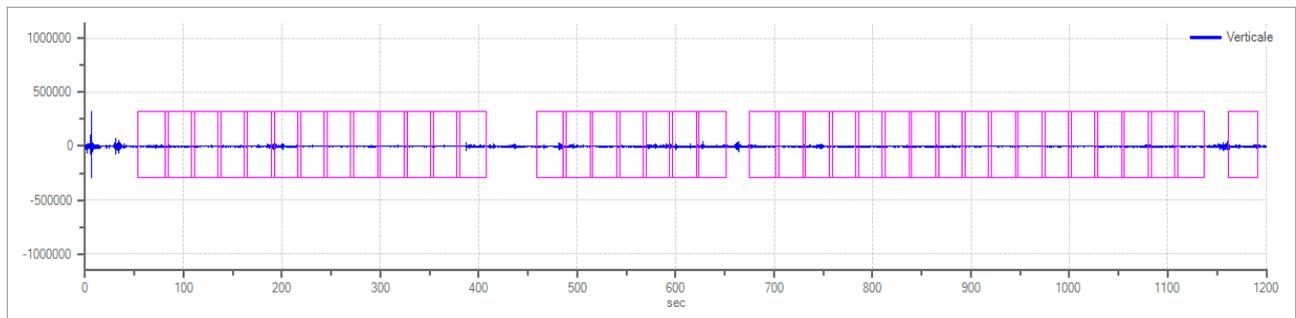
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



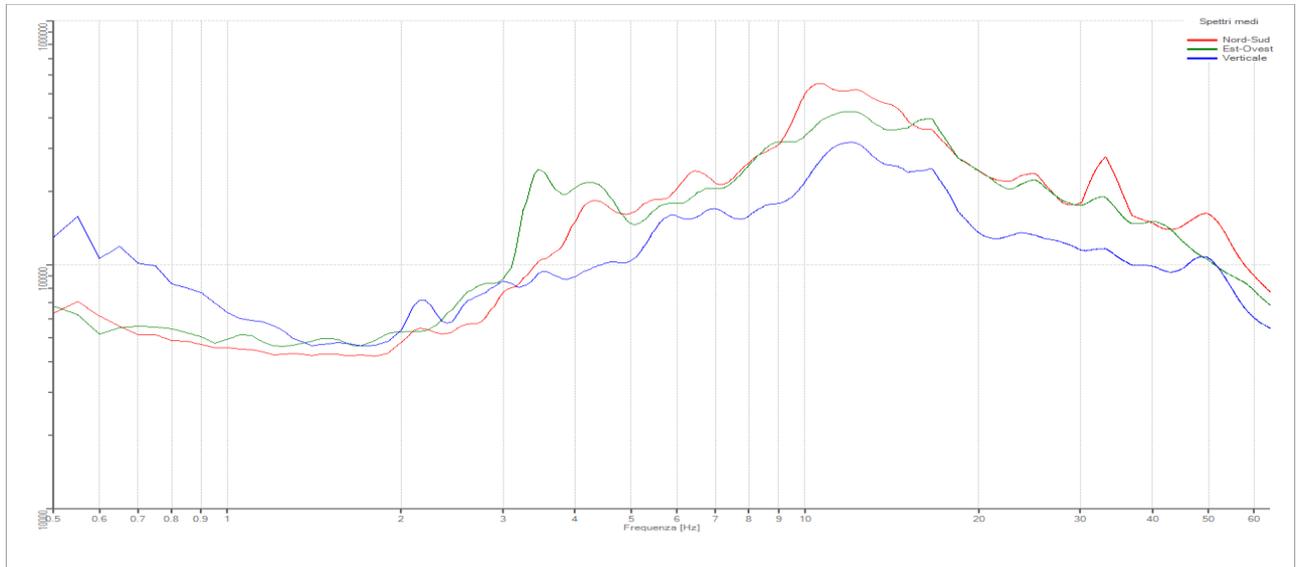
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



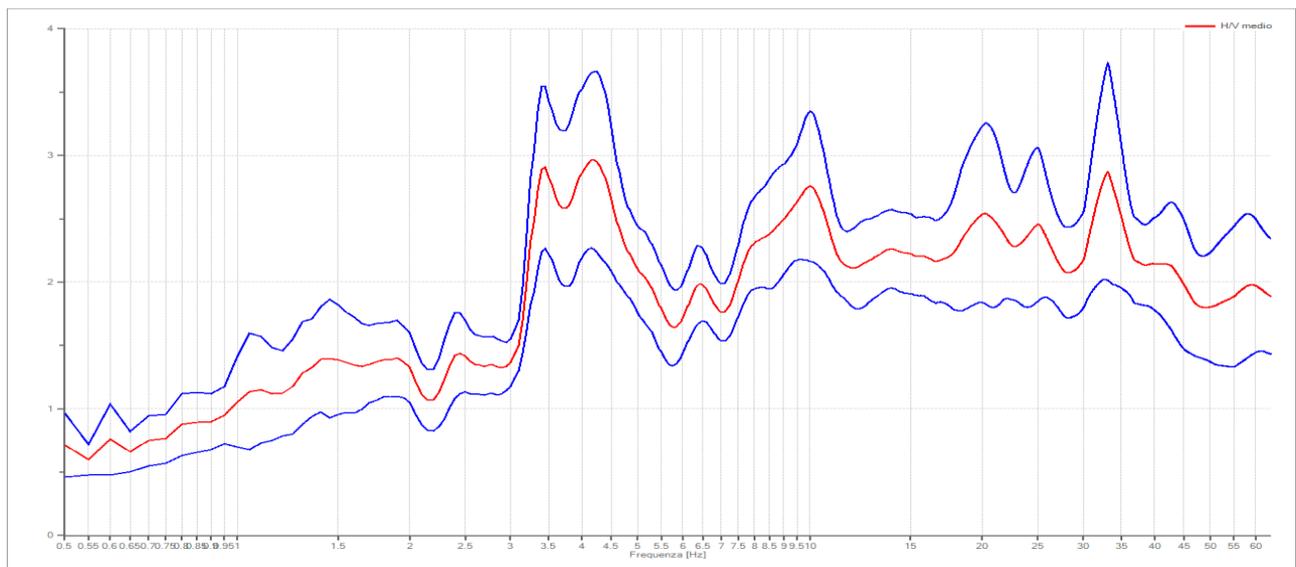
### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

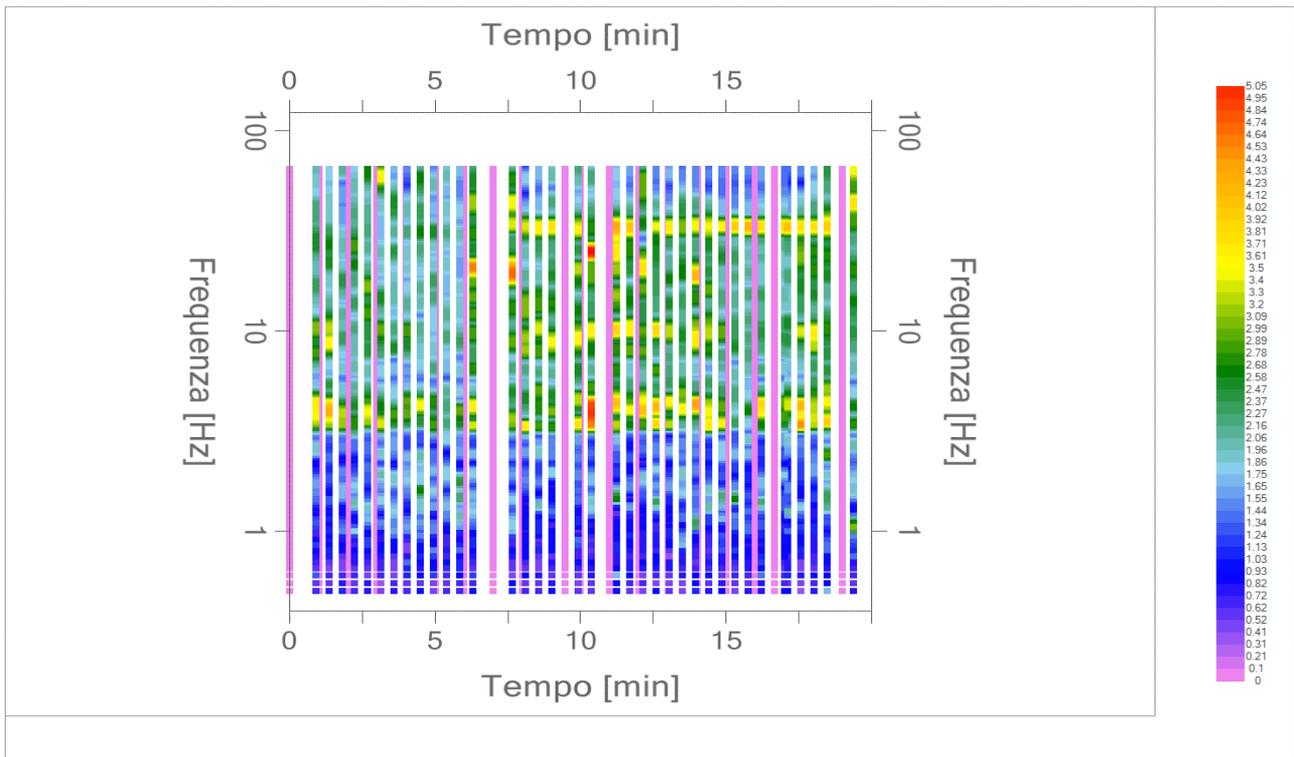
Frequenza del picco del rapporto H/V: 4.15 Hz  $\pm$  0.23 Hz



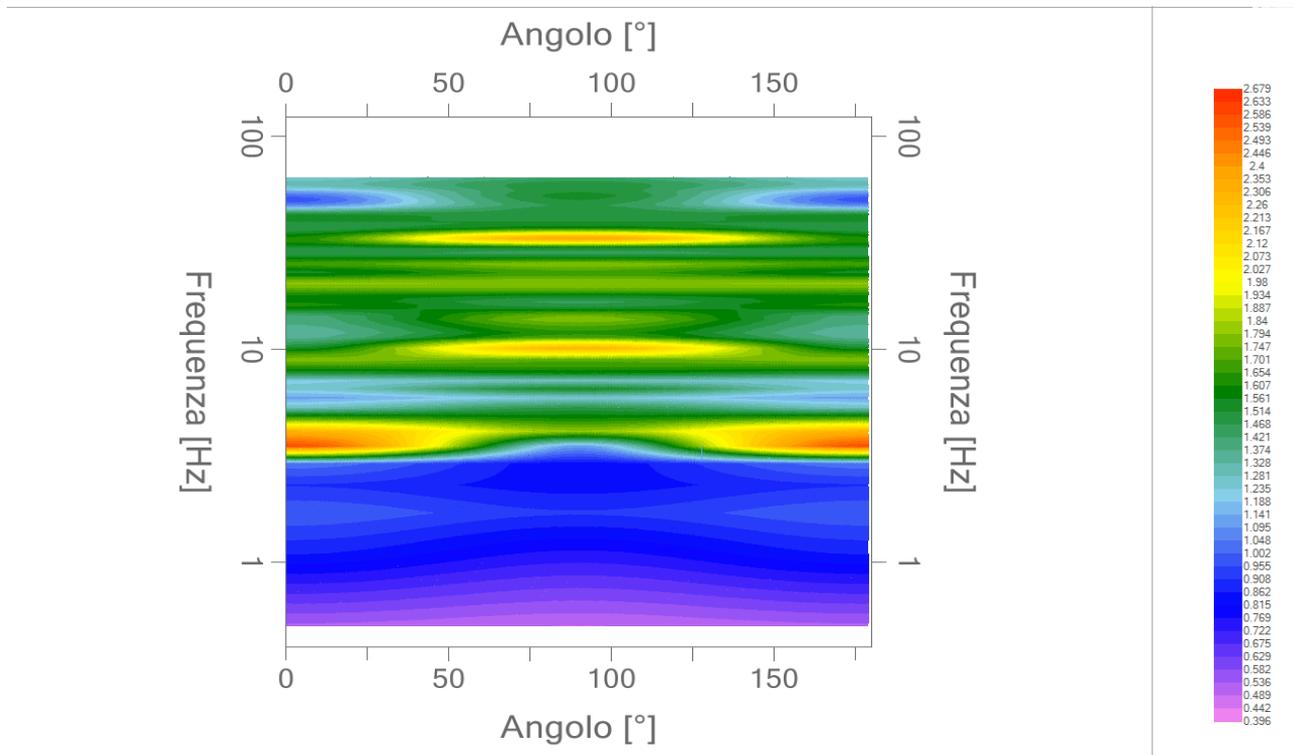
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $4.15 \pm 0.23$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	NO
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

\*I risultati relativi alle verifiche eseguite ai sensi delle linee guida SESAME, evidenziano che il segnale presenta un picco H/V "non chiaro". Tale segnale tuttavia è comunque interpretabile, poiché, sempre ai sensi delle linee guida SESAME, corrisponde ad un picco di origine stratigrafica.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	5 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR19

Comune Sasso Marconi	Località Via della Palazzina	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 09.40
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR19	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto				X		2
	camion	X					
	passanti		X				2
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

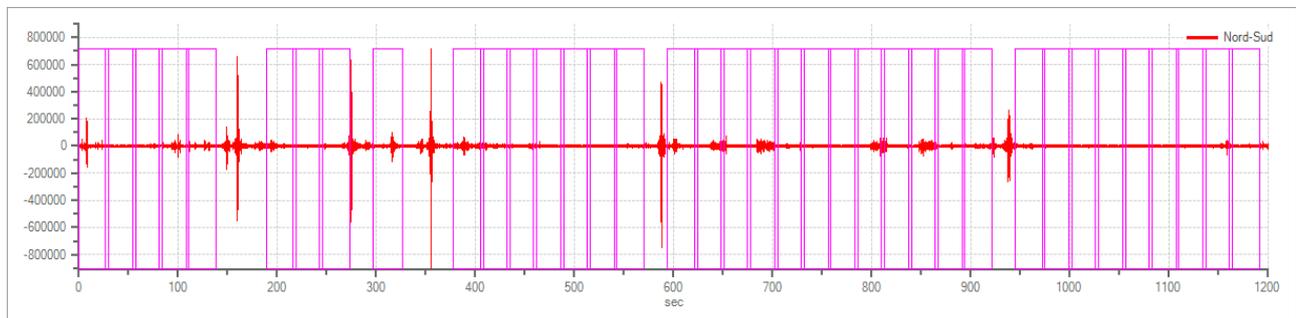
Numero tracce: 3  
Durata registrazione: 1200 s  
Numero campioni: 249600  
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

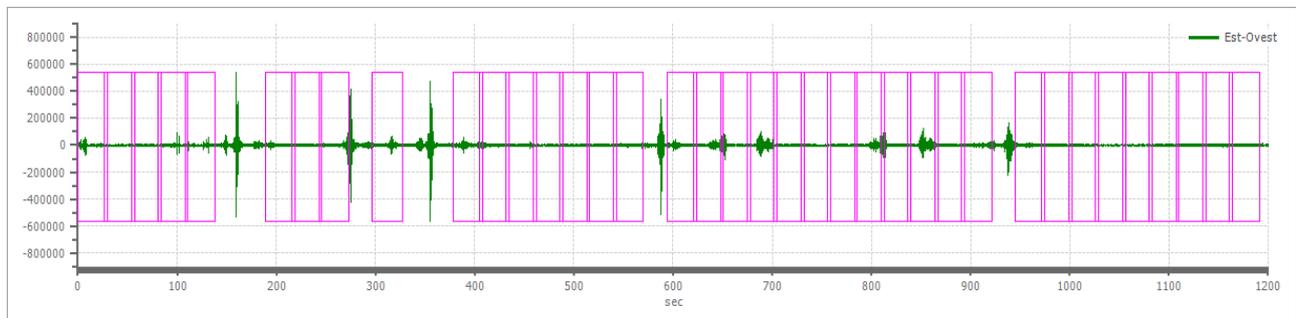
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 37  
Numero finestre incluse nel calcolo: 32  
Dimensione temporale finestre: 30.000s  
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

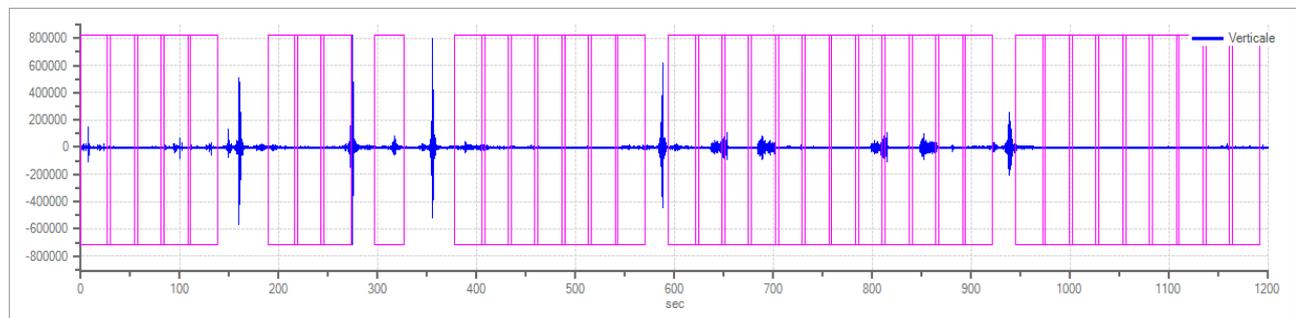
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



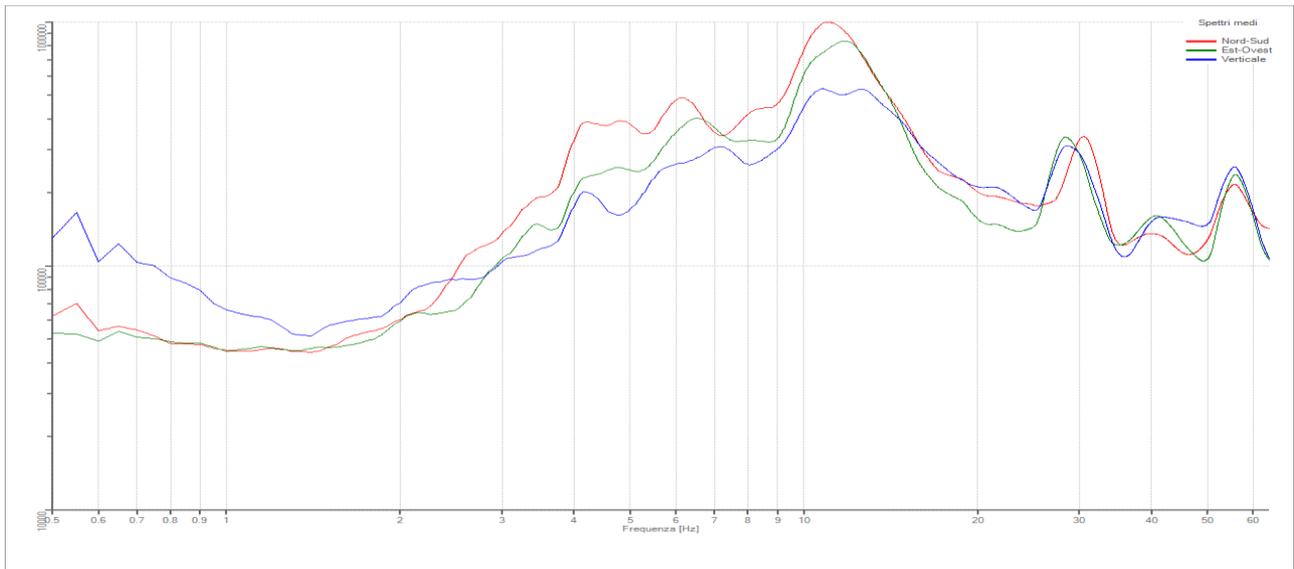
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



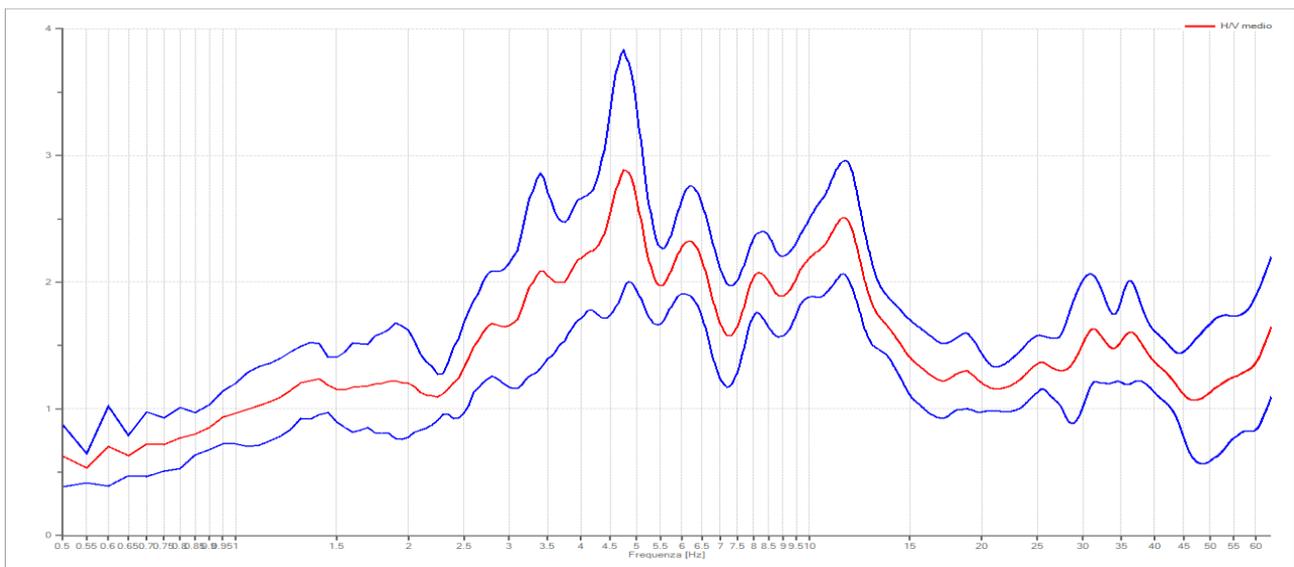
### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

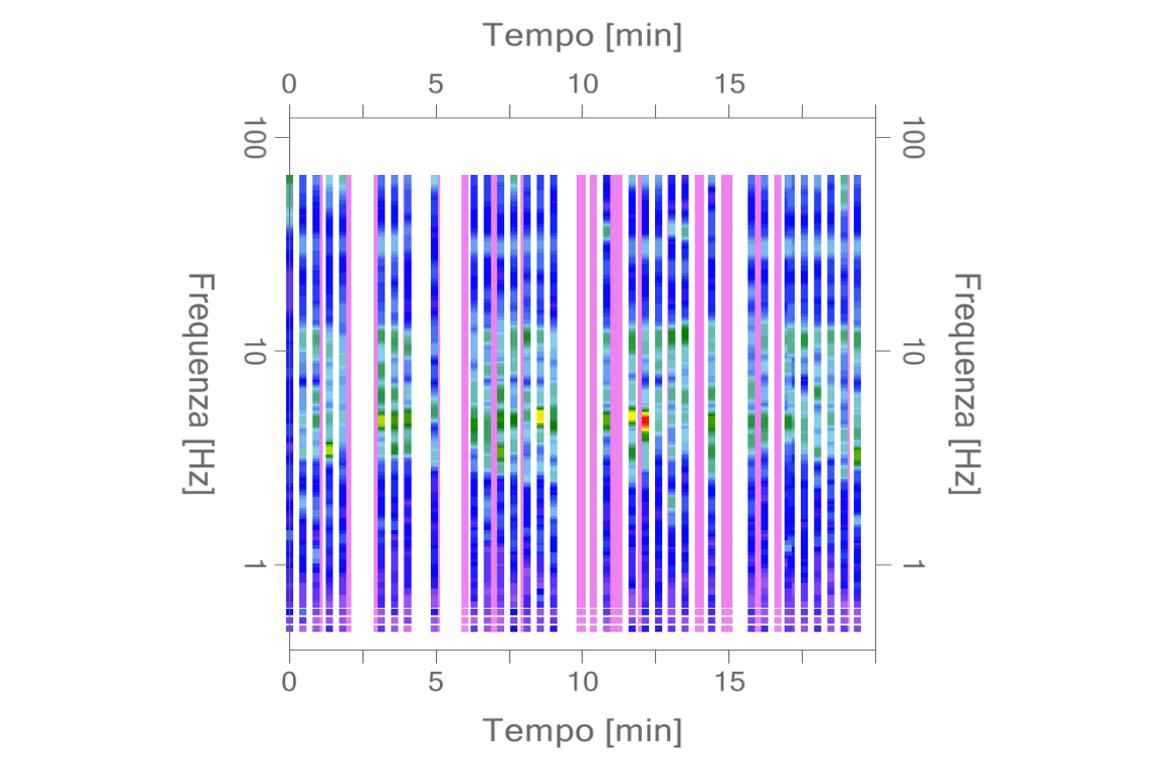
Frequenza del picco del rapporto H/V: 4.75 Hz  $\pm$  0.33 Hz



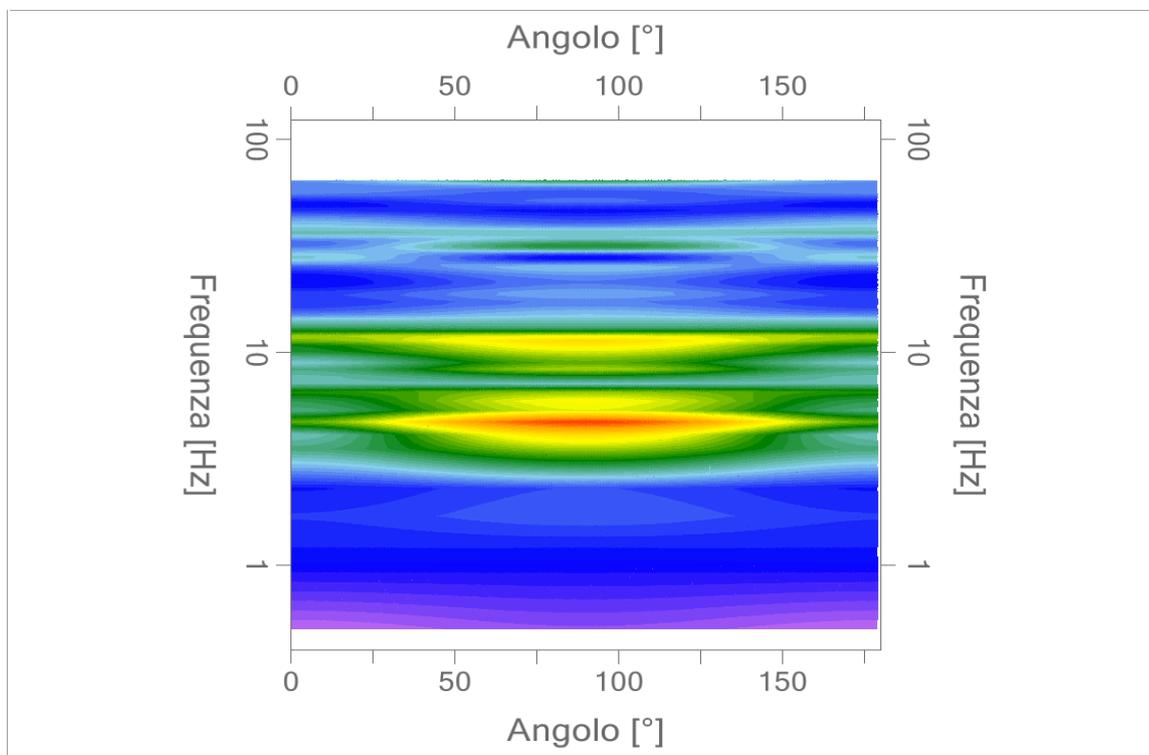
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	4 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $4.75 \pm 0.33$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR20

Comune Sasso Marconi	Località Via Achillini	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 16.35
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR20	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			X			15
	camion	X					
	passanti			X			5-10
	Altro: CANTIERE						20
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

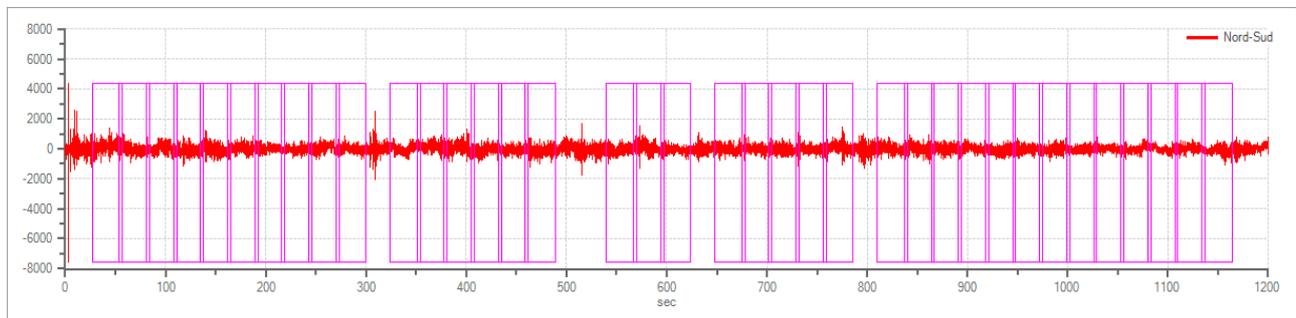
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 186000  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

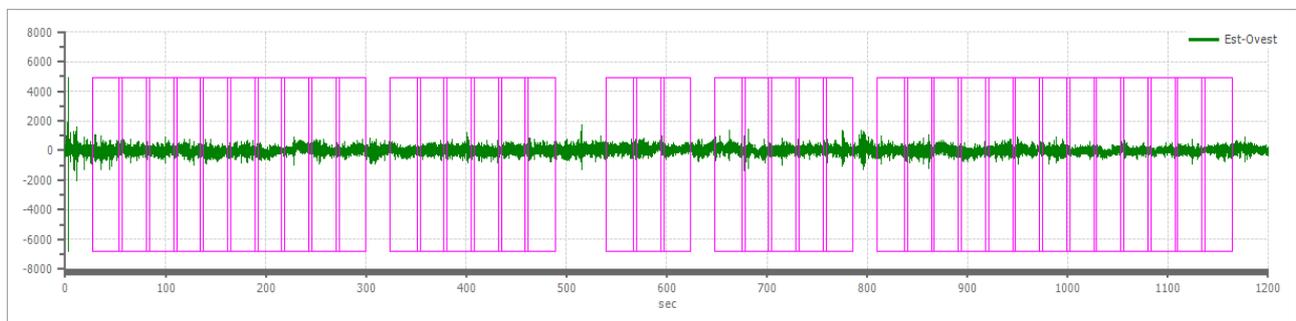
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 37  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 36  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

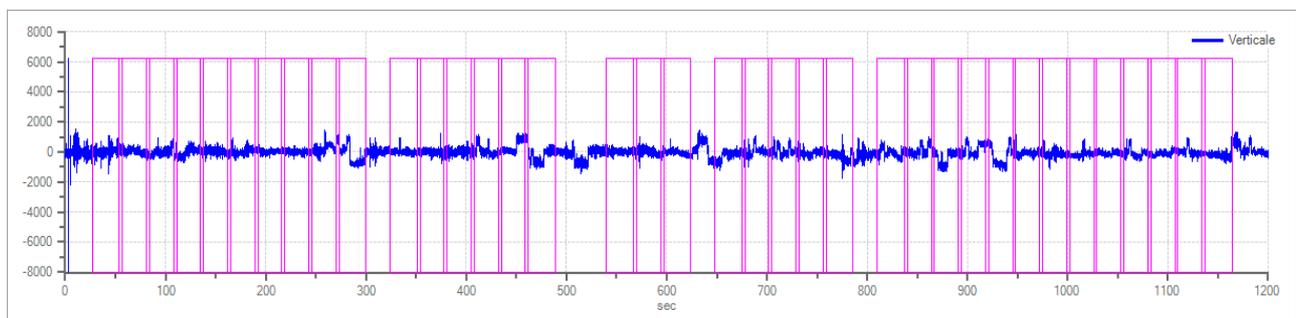
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



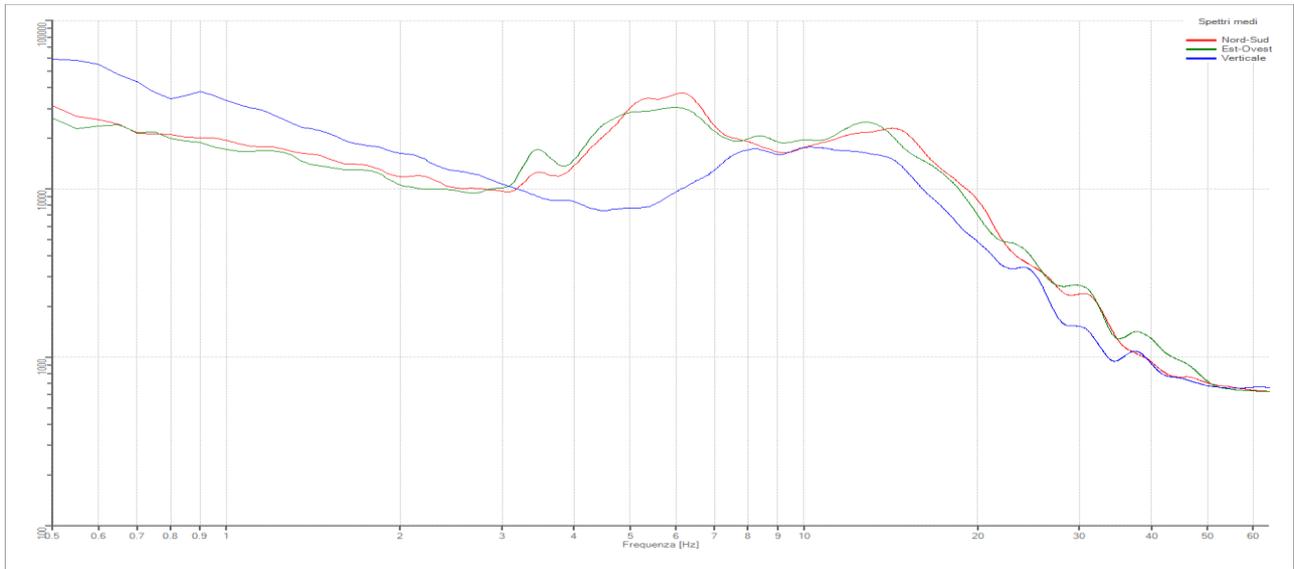
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.05 Hz

Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 5.30 Hz  $\pm$  0.21 Hz

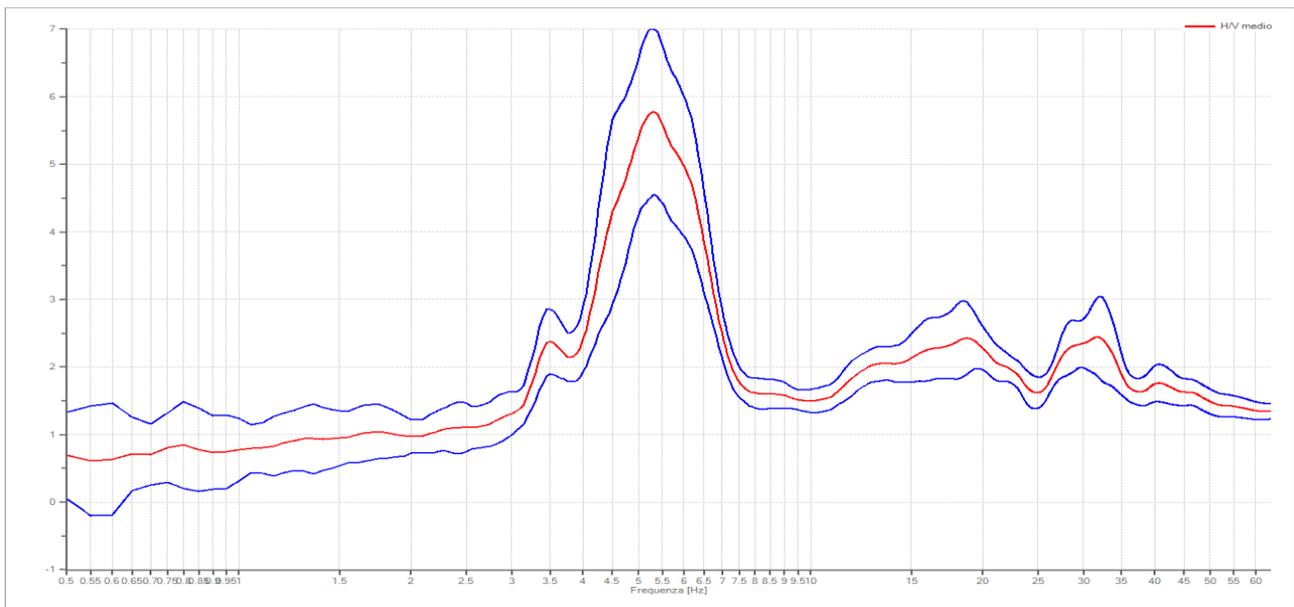
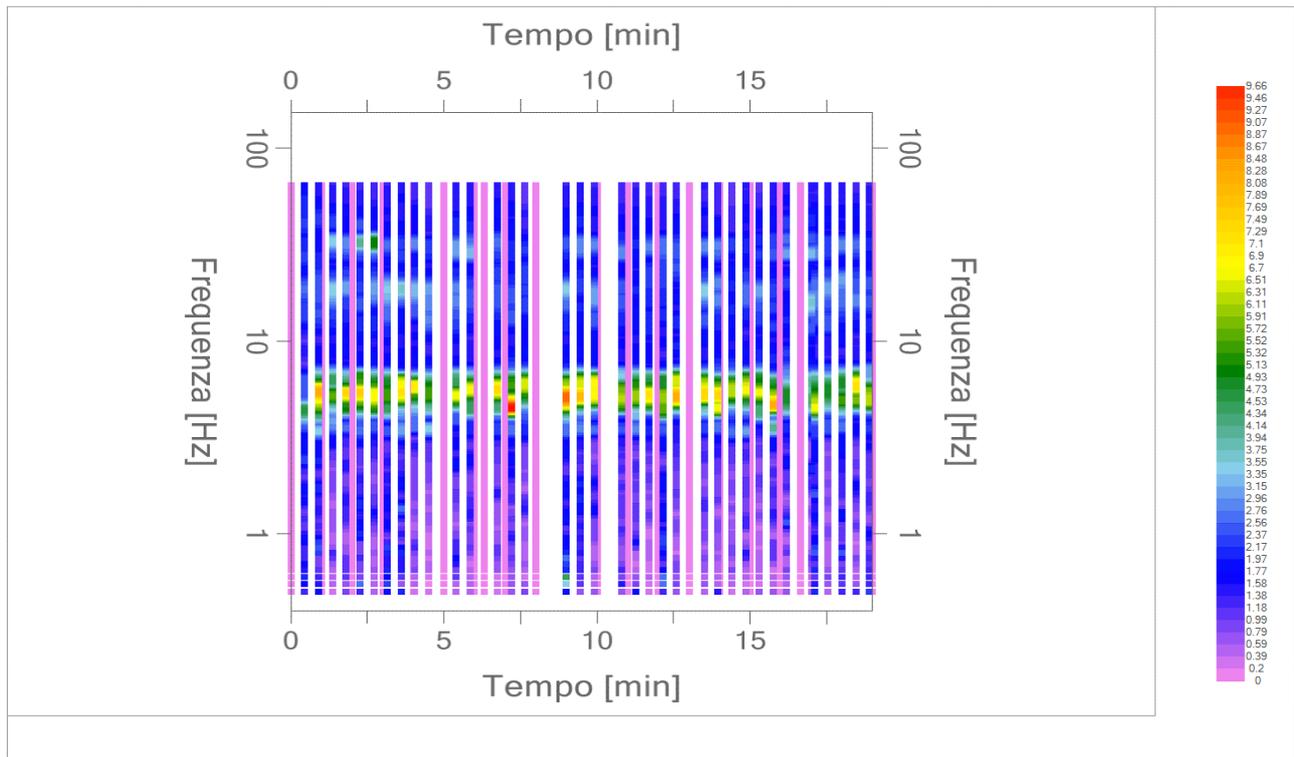


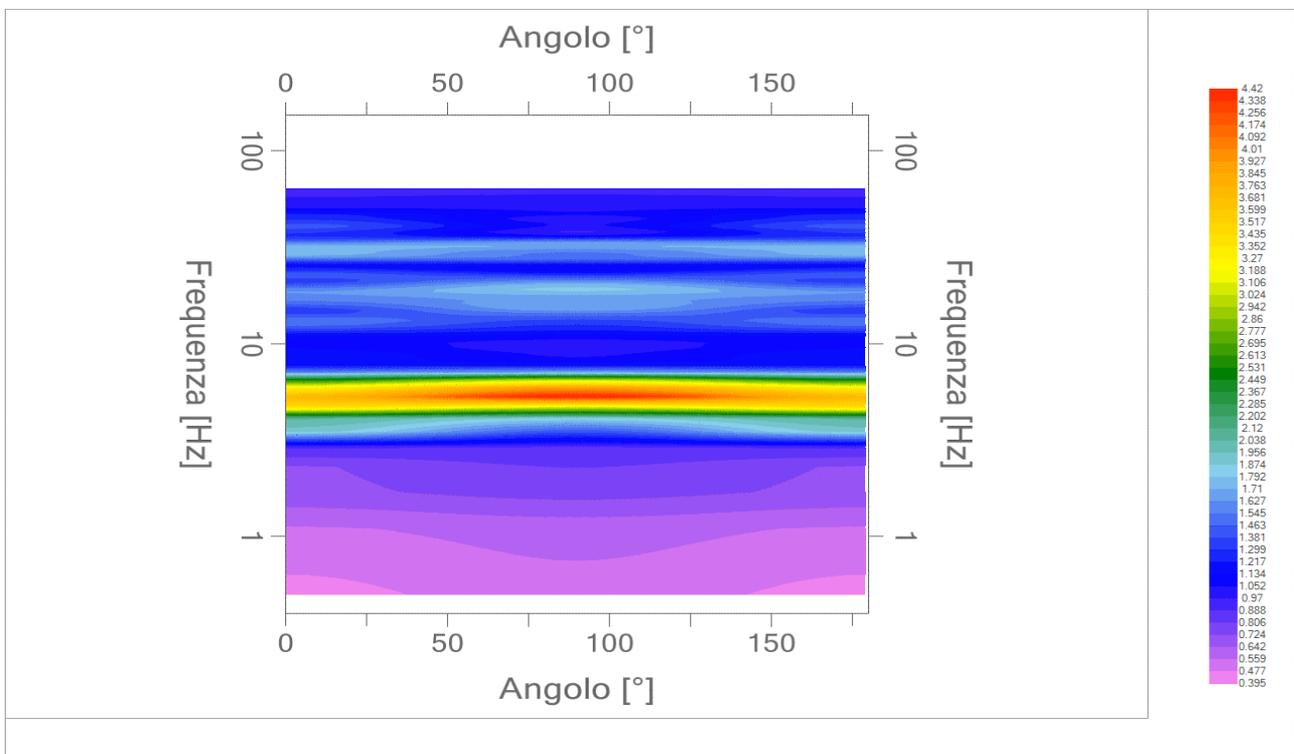
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $5.30 \pm 0.21$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR21

Comune Sasso Marconi	Località Via Pontecchio, 6	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 15.50
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR21	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto		X				15
	camion		X				
	passanti			X			5
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

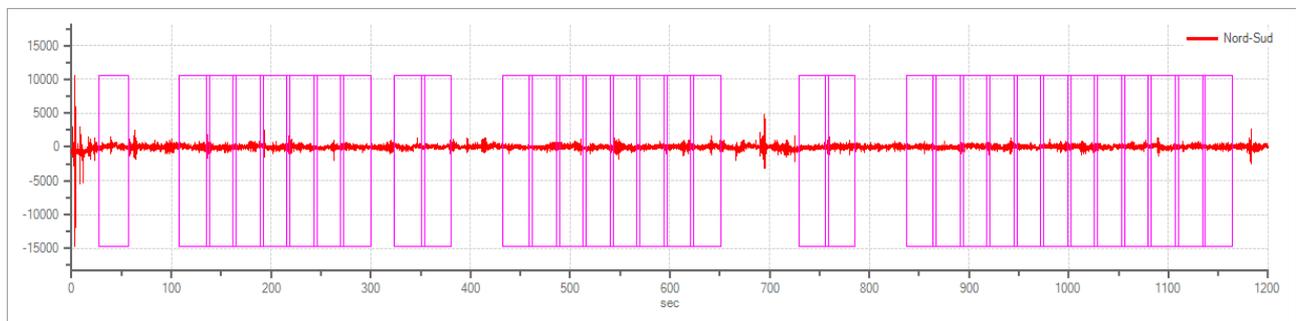
Numero tracce: 3  
Durata registrazione: 1200 s  
Numero campioni: 186000  
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

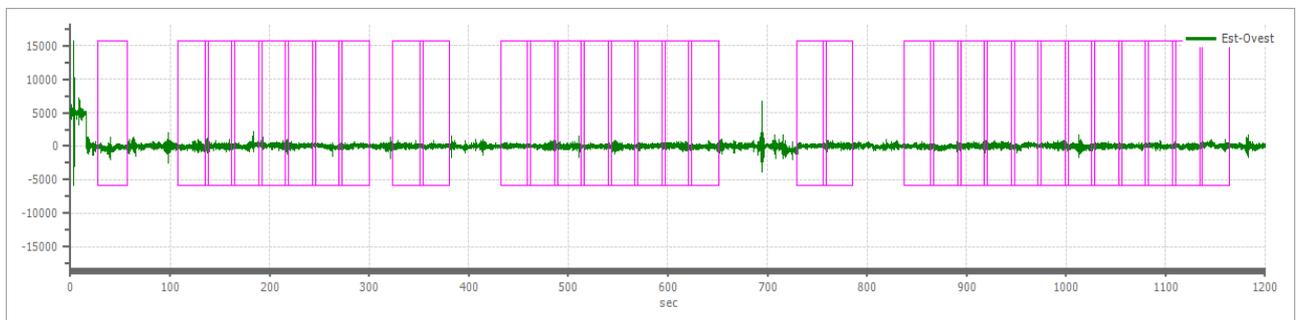
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 32  
Numero finestre incluse nel calcolo: 25  
Dimensione temporale finestre: 30.000s  
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

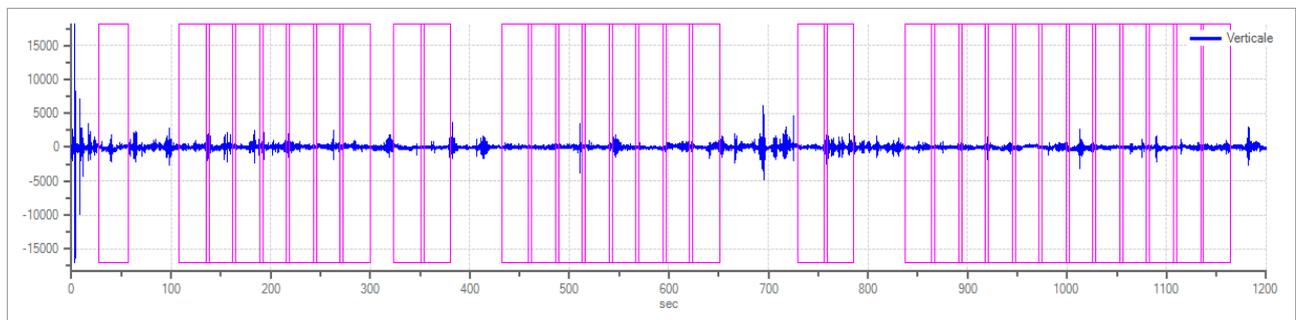
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



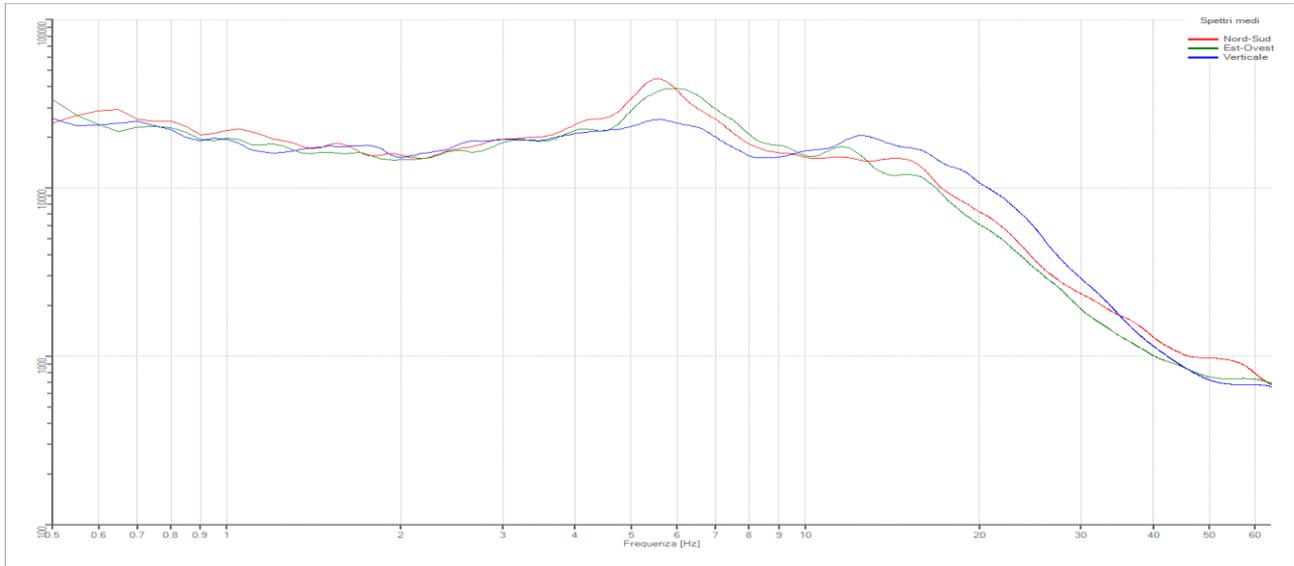
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



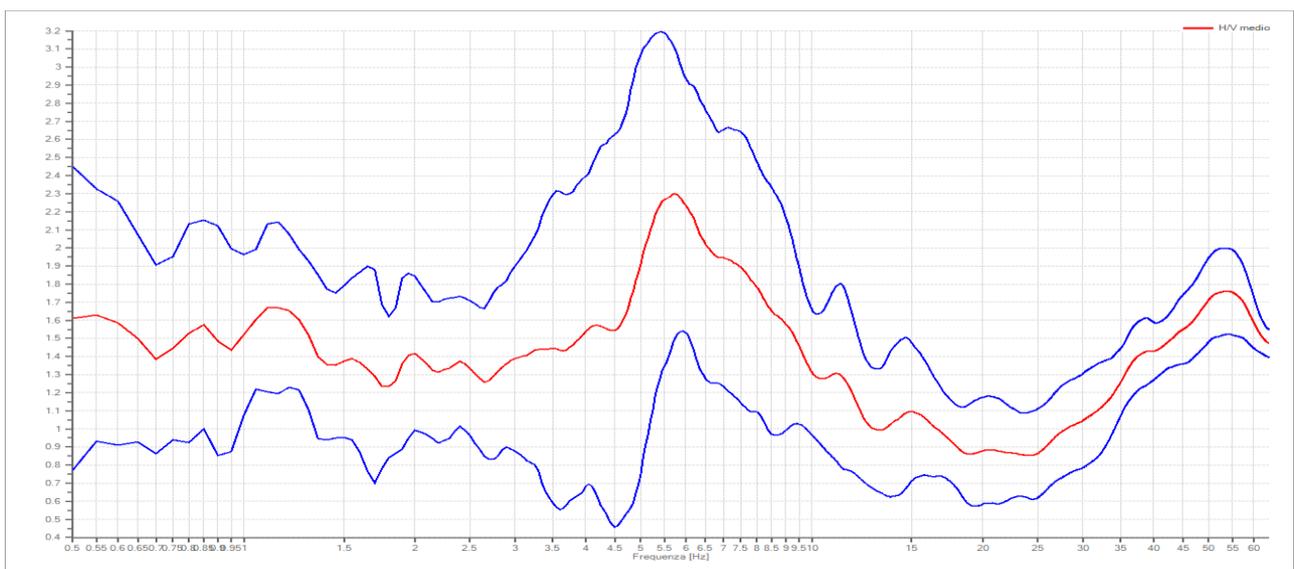
### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

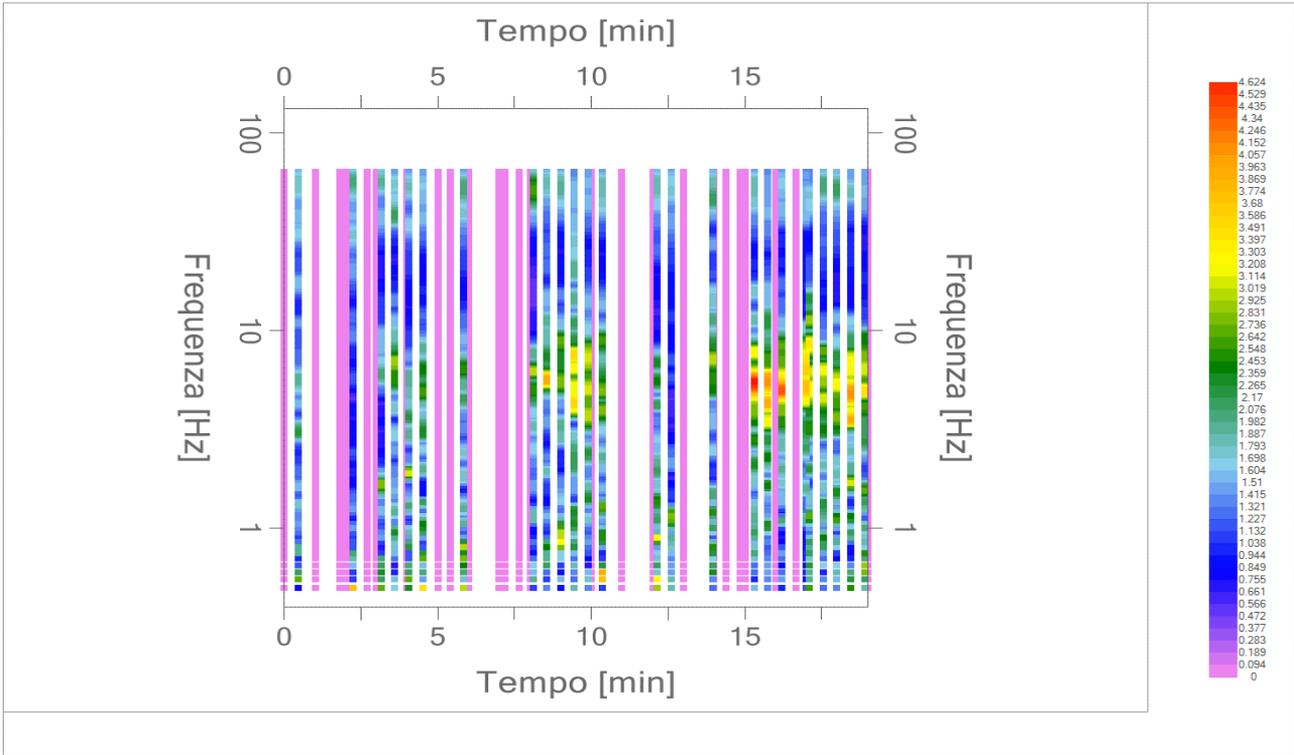
Frequenza del picco del rapporto H/V: 5.75 Hz  $\pm$  0.35 Hz



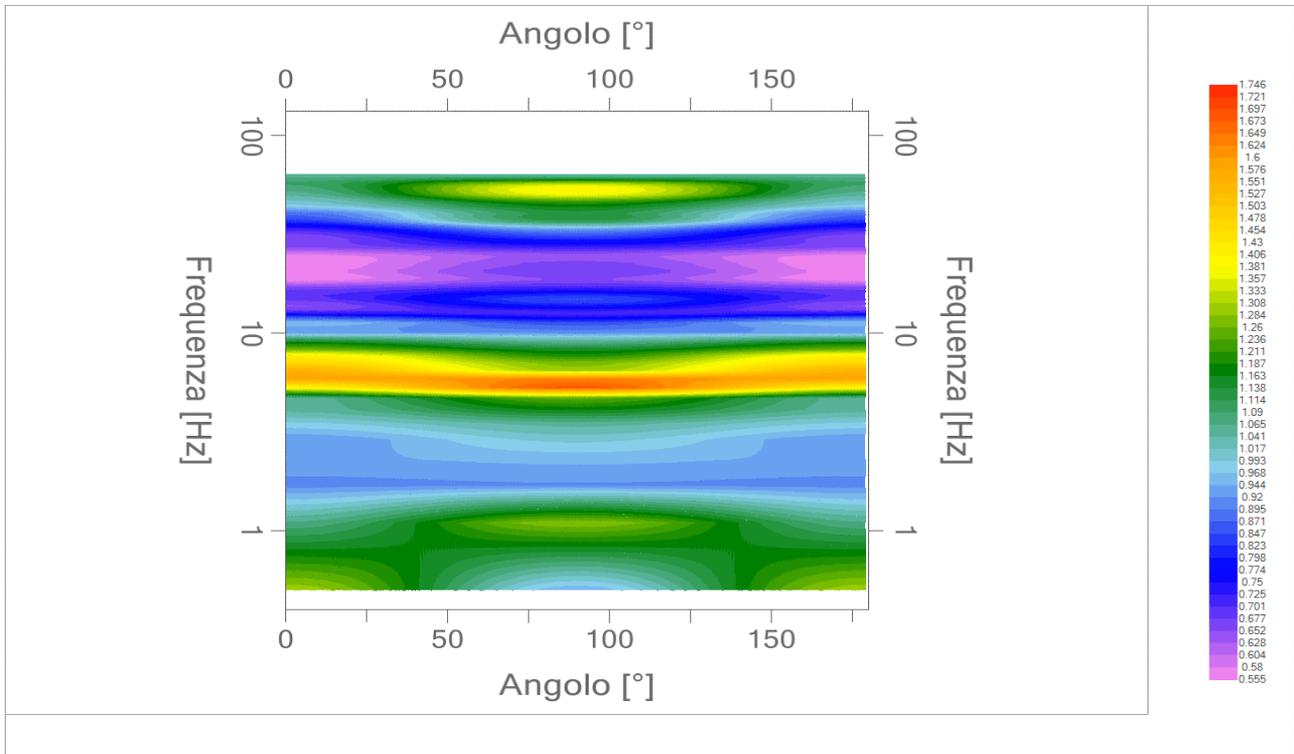
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $5.75 \pm 0.35$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	NO
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

\*I risultati relativi alle verifiche eseguite ai sensi delle linee guida SESAME, evidenziano che il segnale presenta un picco H/V "non chiaro". Tale segnale tuttavia è comunque interpretabile, poiché, sempre ai sensi delle linee guida SESAME, corrisponde ad un picco di origine stratigrafica.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	5 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR22

Comune Sasso Marconi	Località Via Otto Marzo, 38	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 11.40
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR22	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto	X					
	camion	X					
	passanti	X					
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

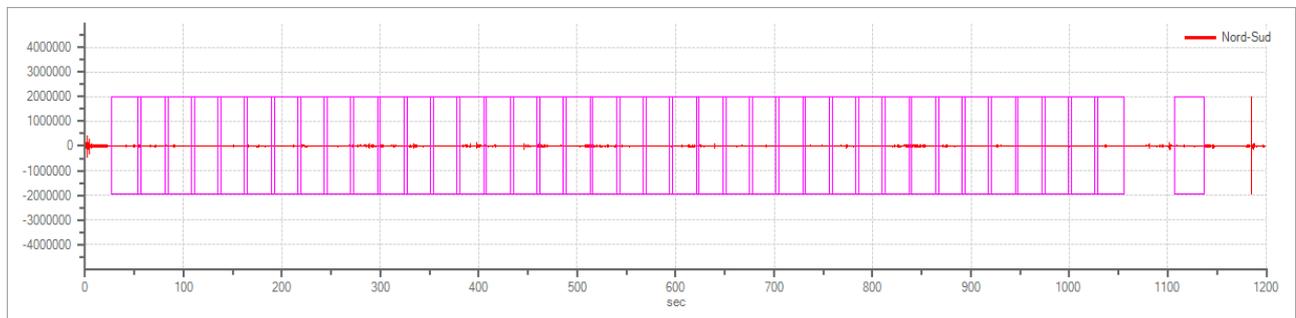
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249472  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

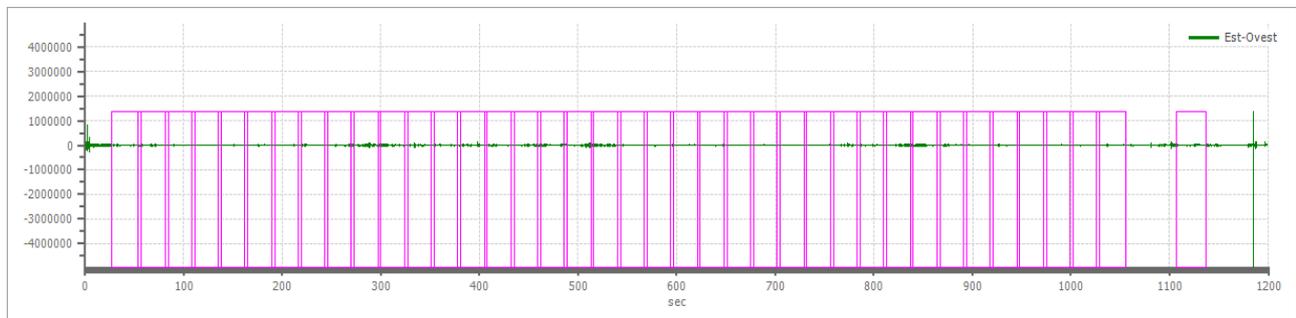
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 39  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 39  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

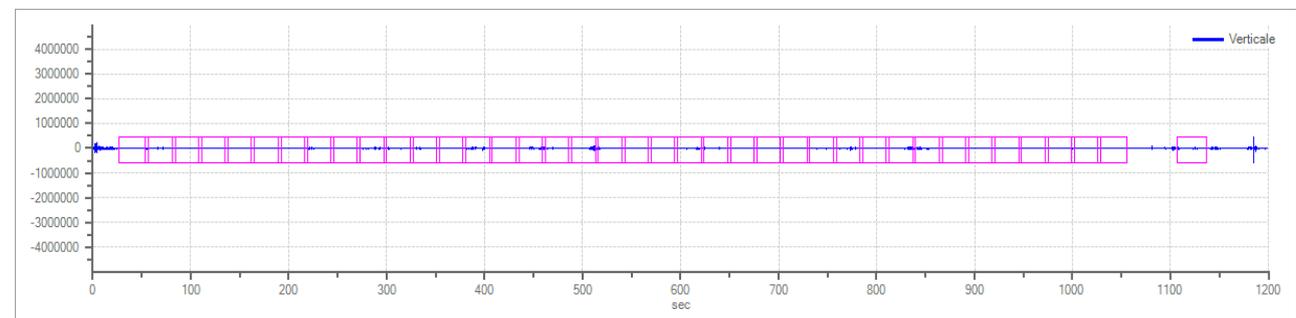
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



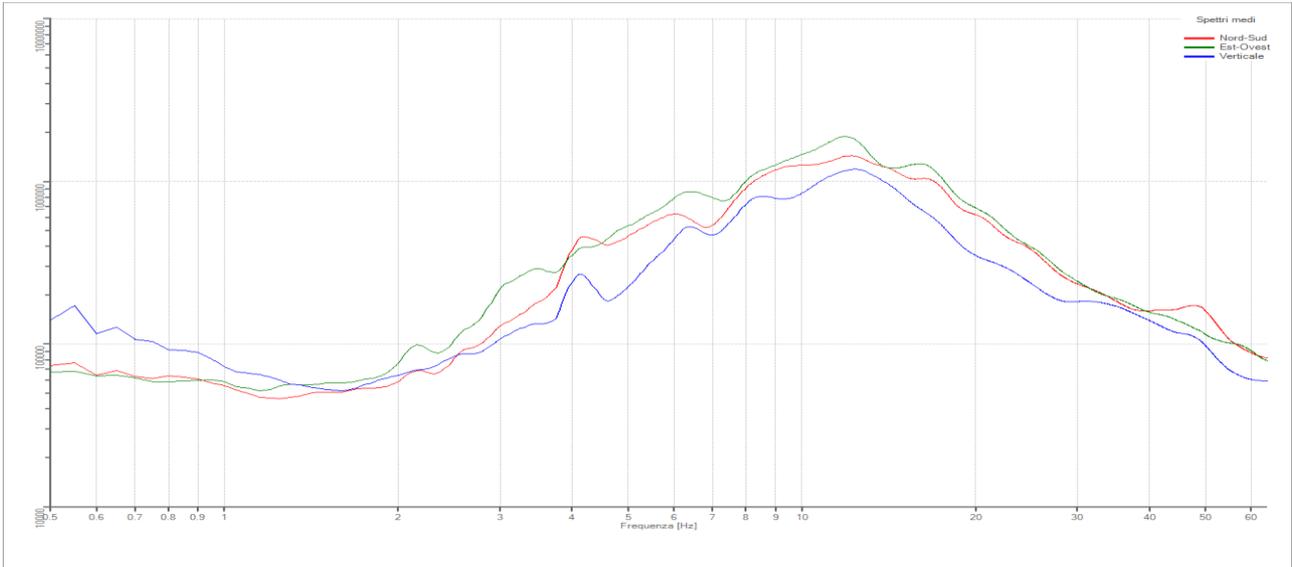
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenza: 0.05 Hz

Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 4.75 Hz  $\pm$  0.26 Hz

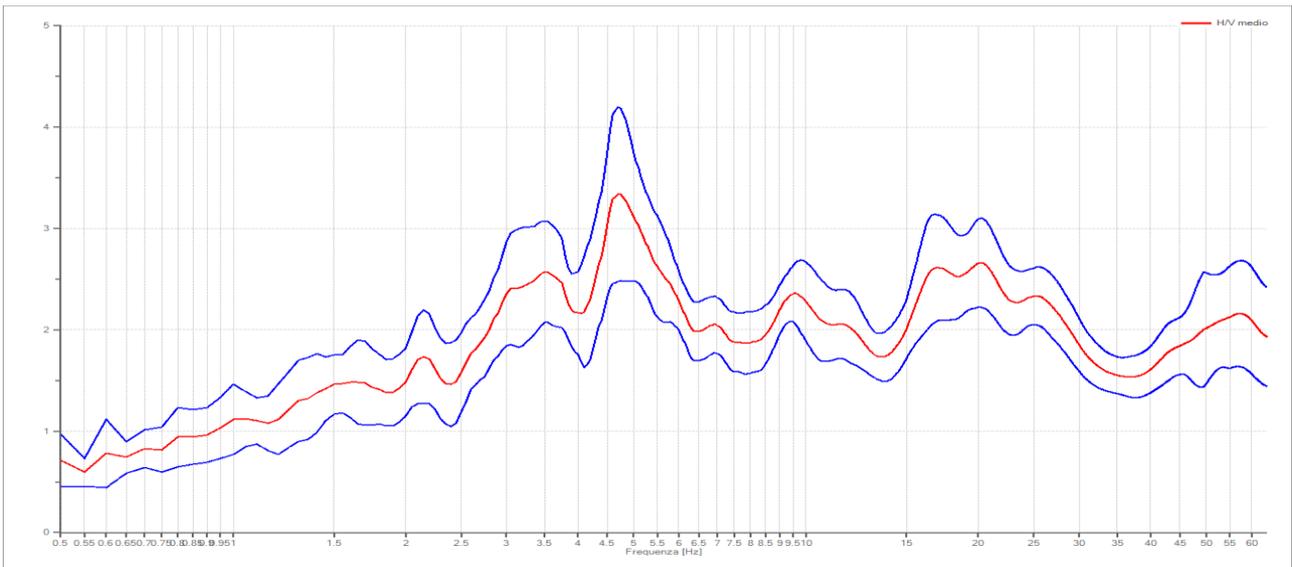
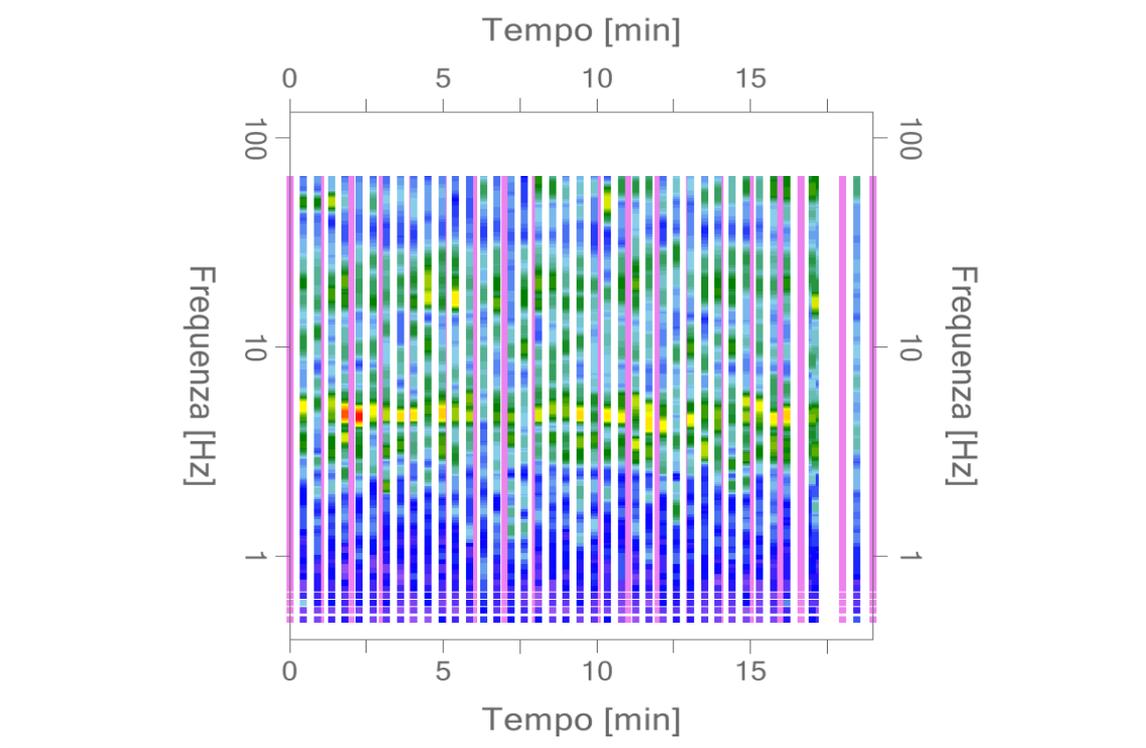


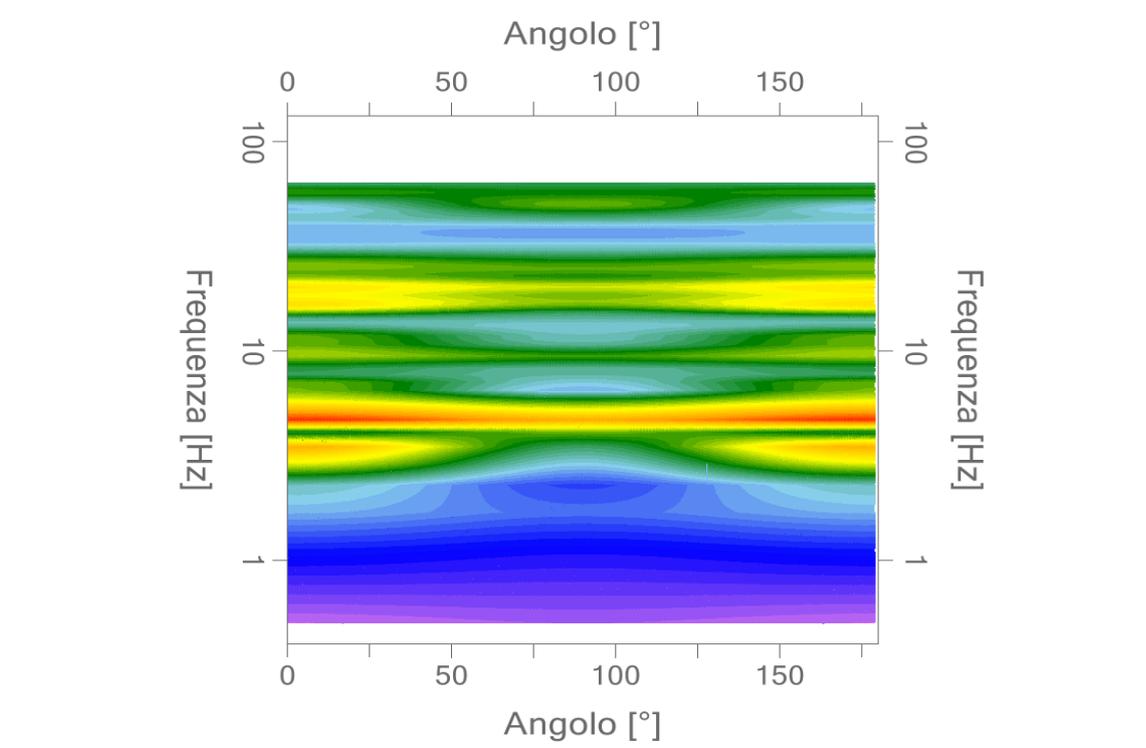
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $4.75 \pm 0.26$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	NO
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

\*I risultati relativi alle verifiche eseguite ai sensi delle linee guida SESAME, evidenziano che il segnale presenta un picco H/V "non chiaro". Tale segnale tuttavia è comunque interpretabile, poiché, sempre ai sensi delle linee guida SESAME, corrisponde ad un picco di origine stratigrafica.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	5 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR23

Comune Sasso Marconi	Località Stazione di Pontecchio	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 14.00
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR23	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
		auto			X		
	camion		X				10
	passanti		X				5
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

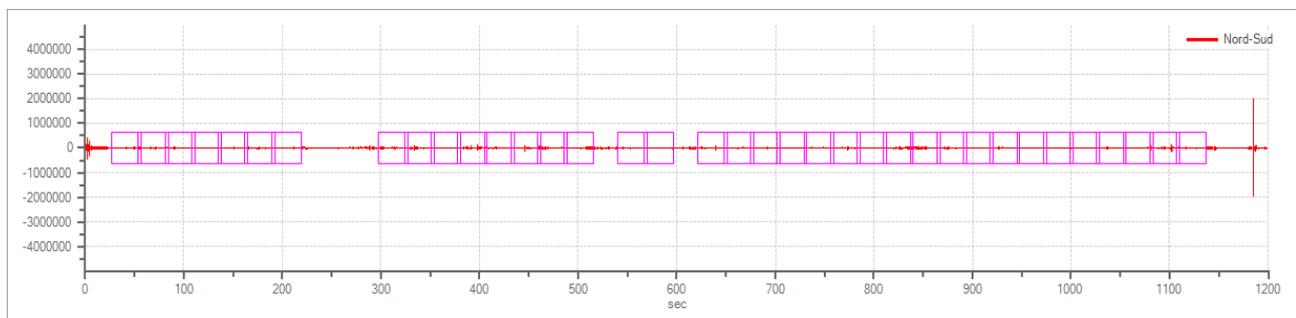
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 249600  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

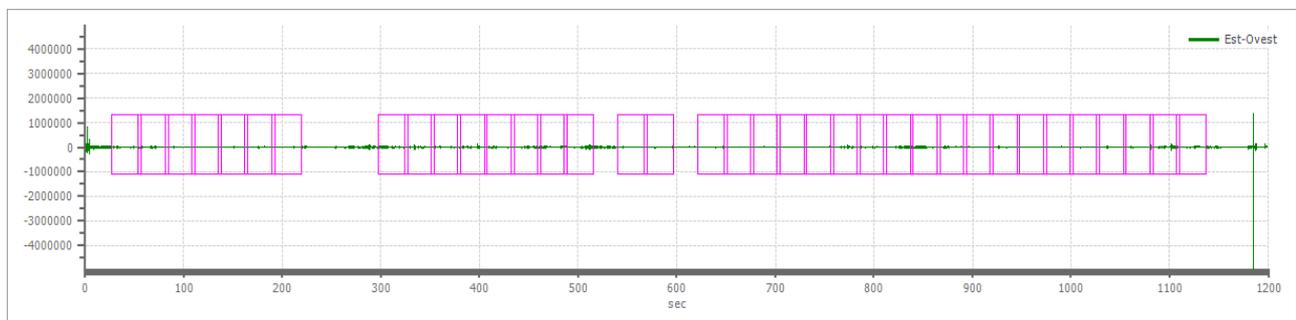
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 32  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 25  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

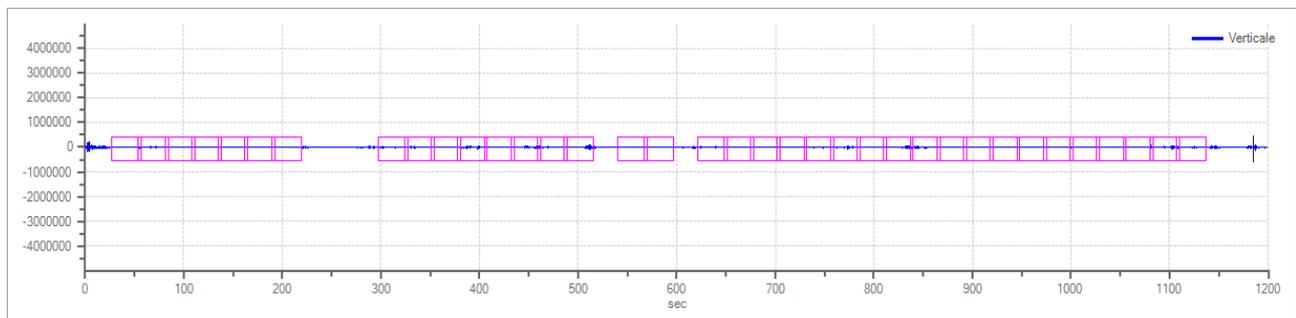
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



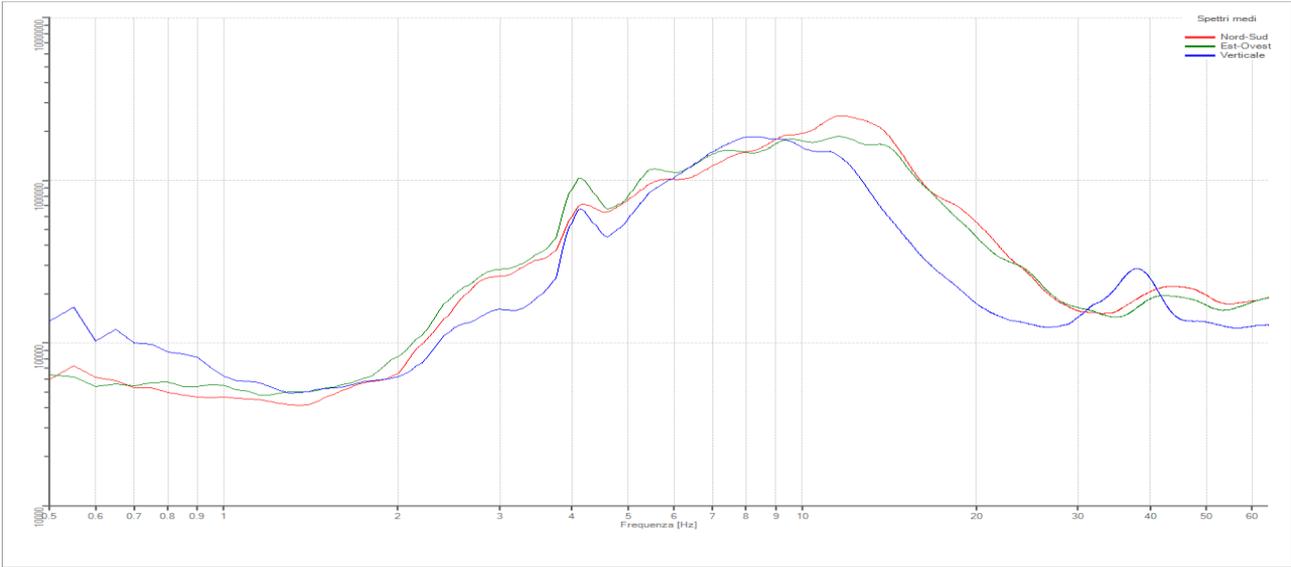
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

**SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI**



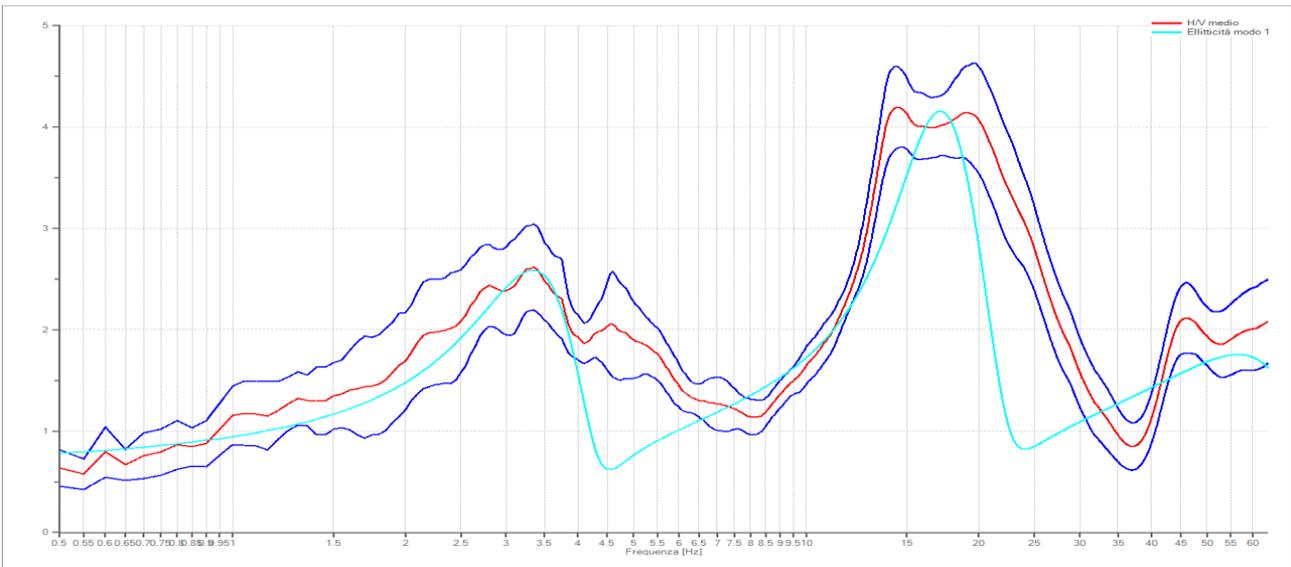
**Rapporto spettrale H/V**

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

Risultati:

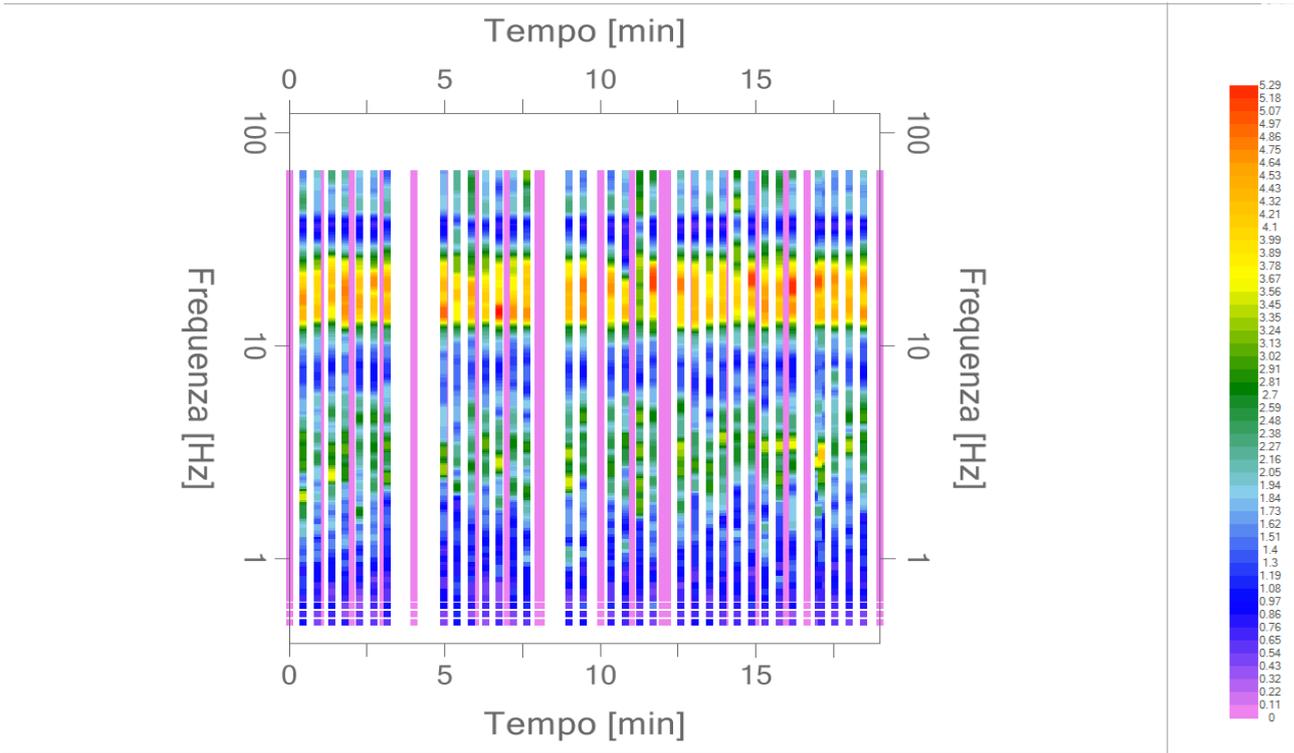
Frequenza del picco del rapporto H/V: 14.45 Hz ±0.10 Hz



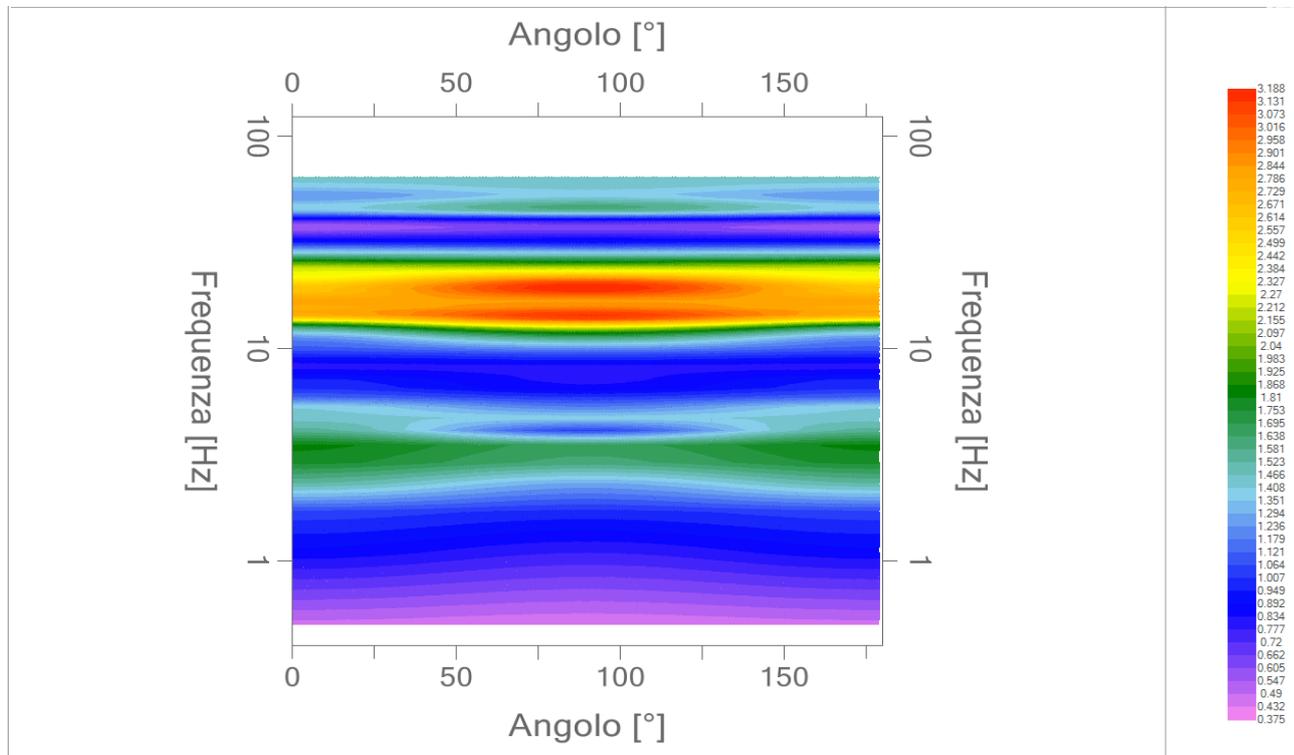
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

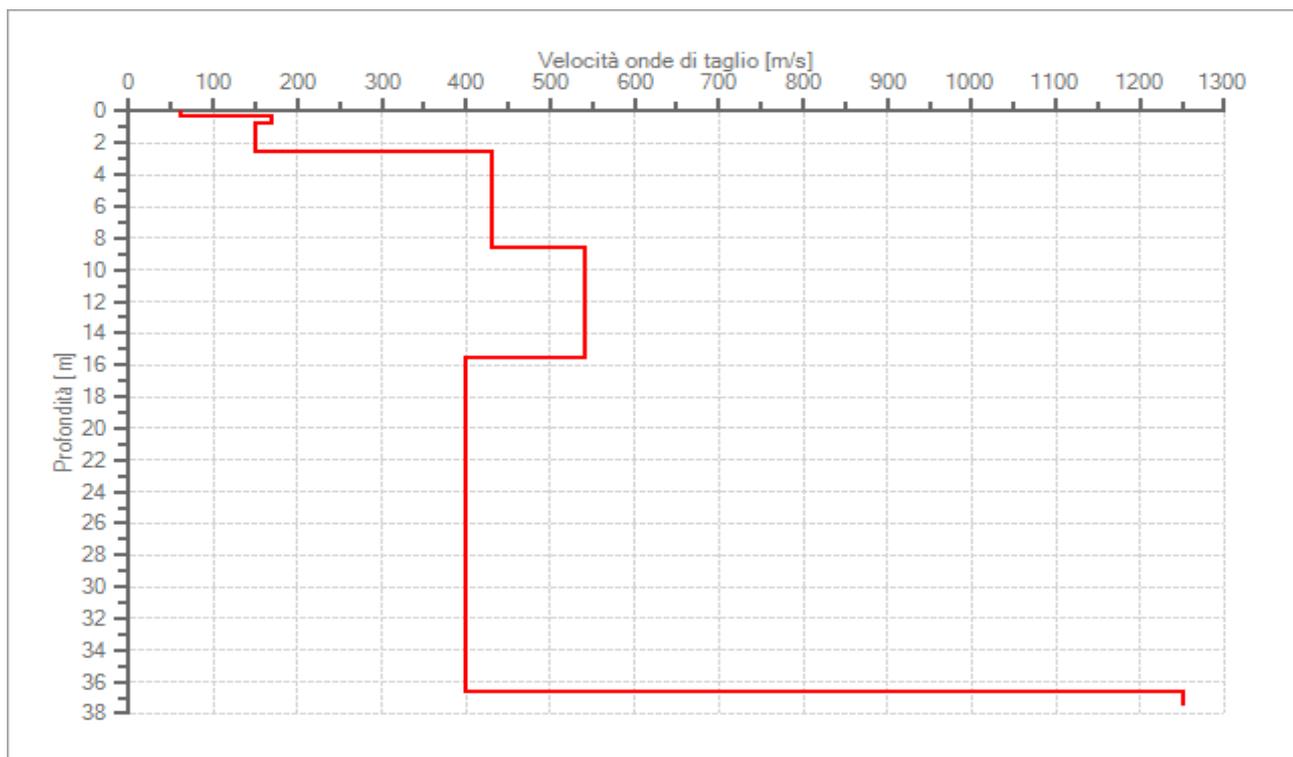
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 7  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 17.15 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 362.07 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.3	18	0.3	60
2	0.3	0.5	18.5	0.3	170
3	0.8	1.8	18	0.3	150
4	2.6	6	19	0.3	430
5	8.6	7	19.5	0.3	540
6	15.6	21	18	0.3	400
7	36.6	1	21	0.3	1250



**PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO**

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $14.45 \pm 0.10$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR24

Comune Sasso Marconi	Località Via Orologio, 101	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 10.00
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR24	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			X			5
	camion	X					
	passanti	X					
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

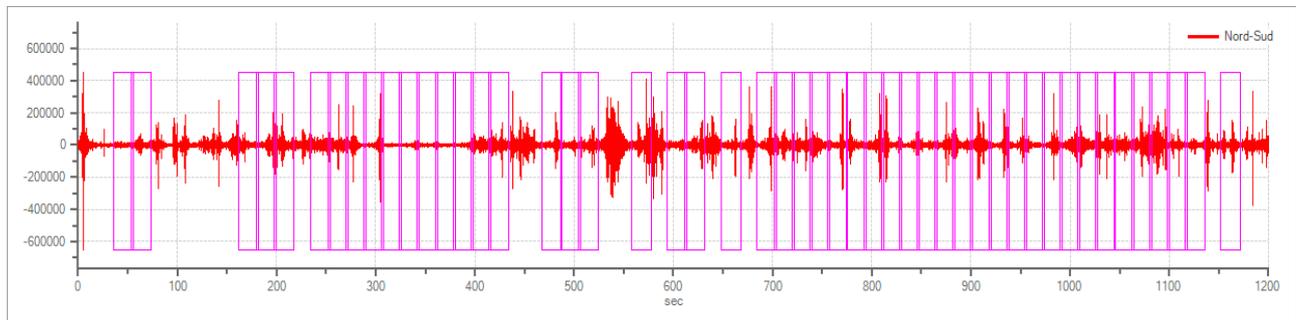
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 249536  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

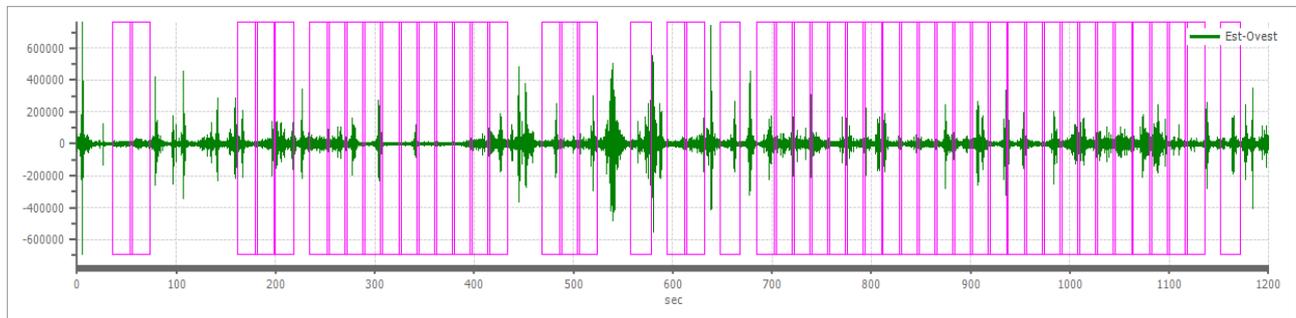
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 49  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 47  
 Dimensione temporale finestre: 20.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

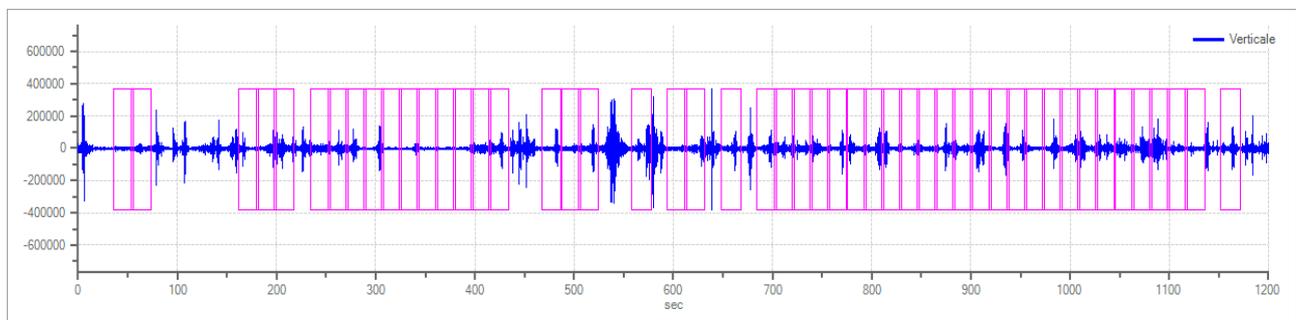
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



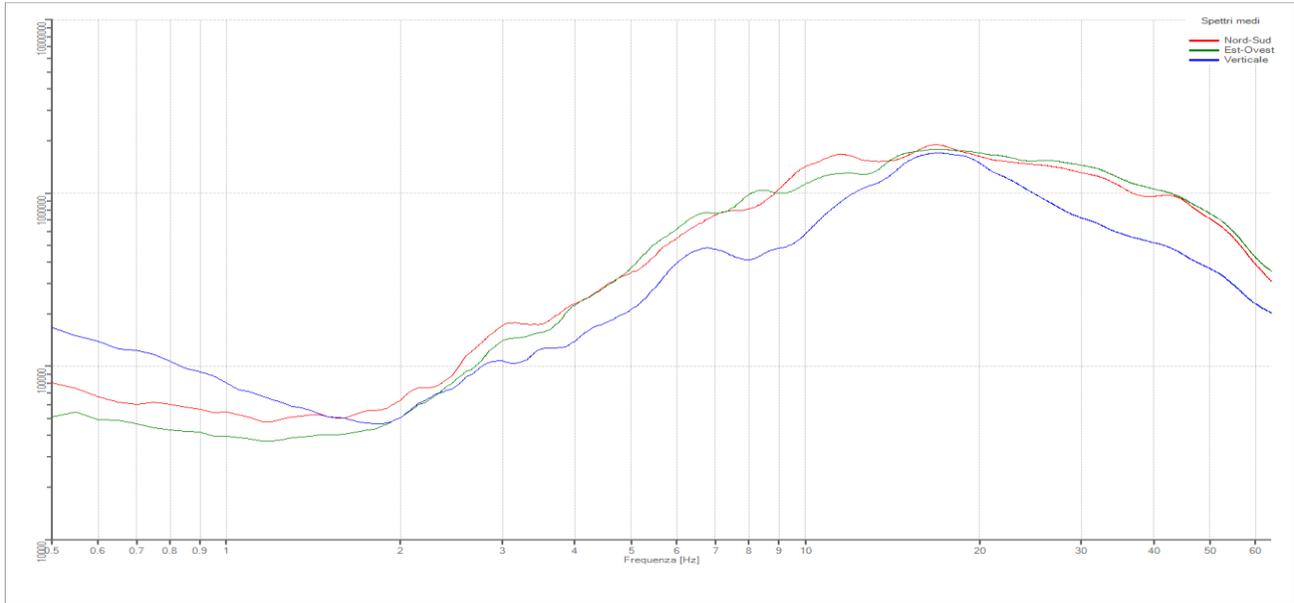
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.05 Hz

Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 9.65 Hz  $\pm$  0.22 Hz

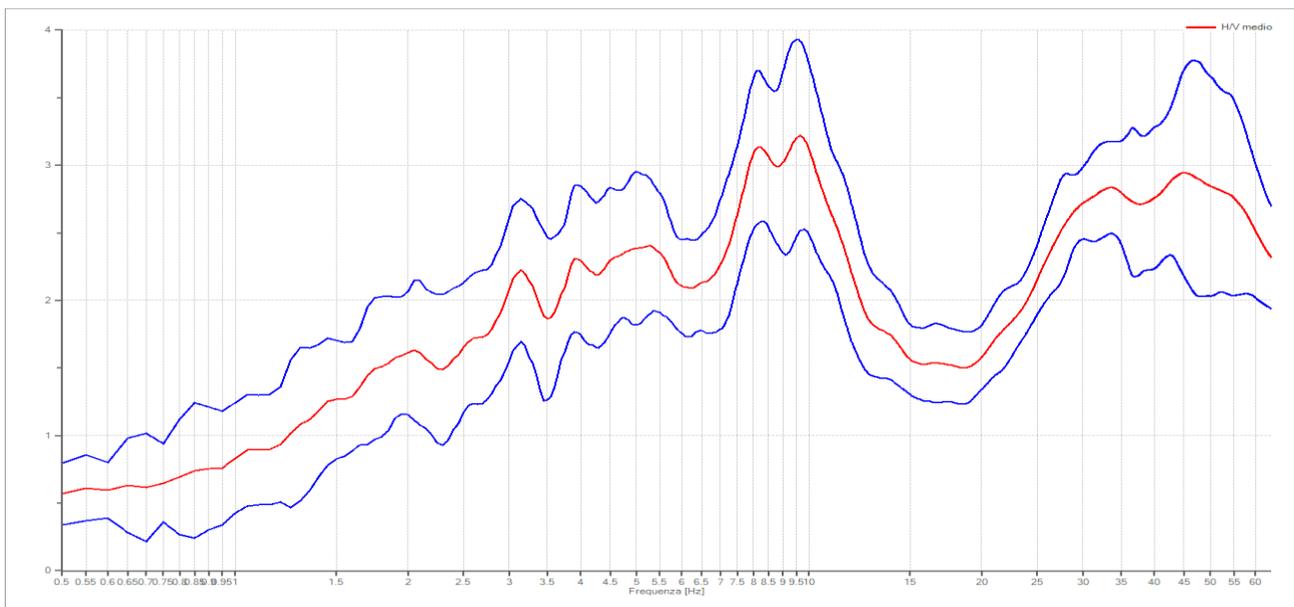
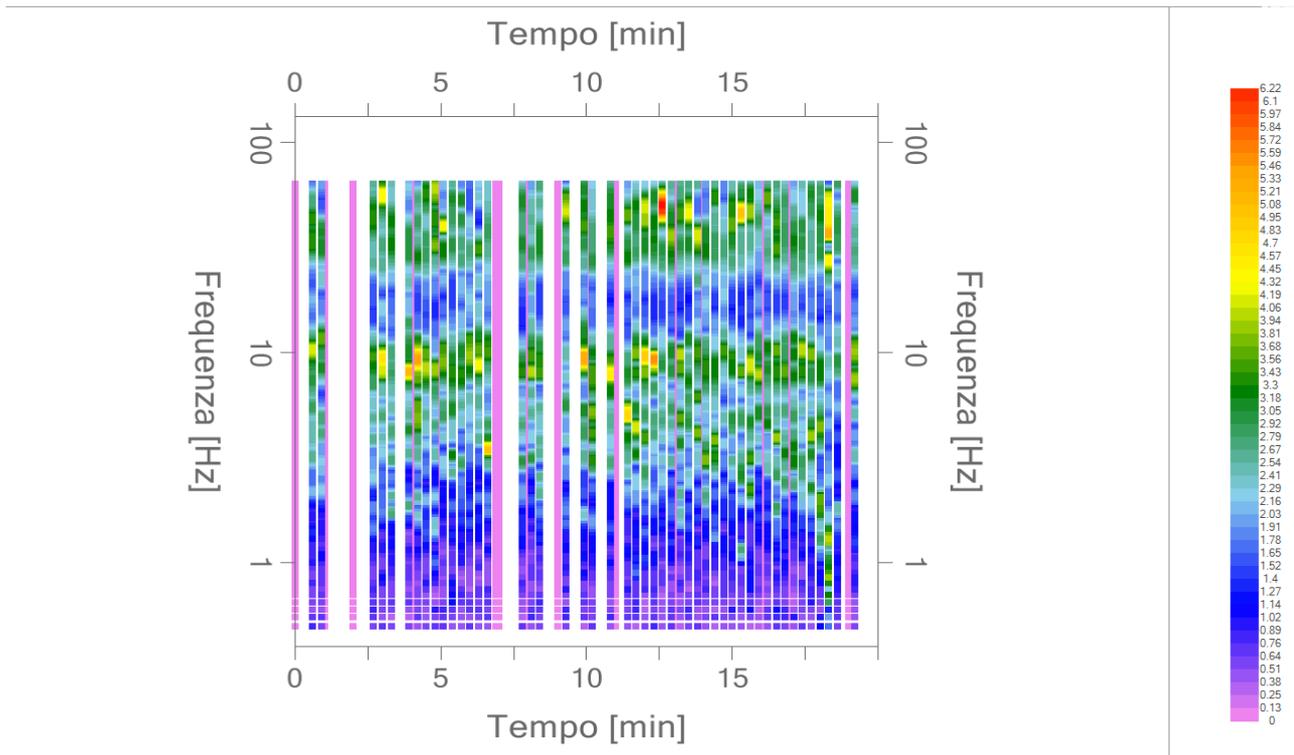


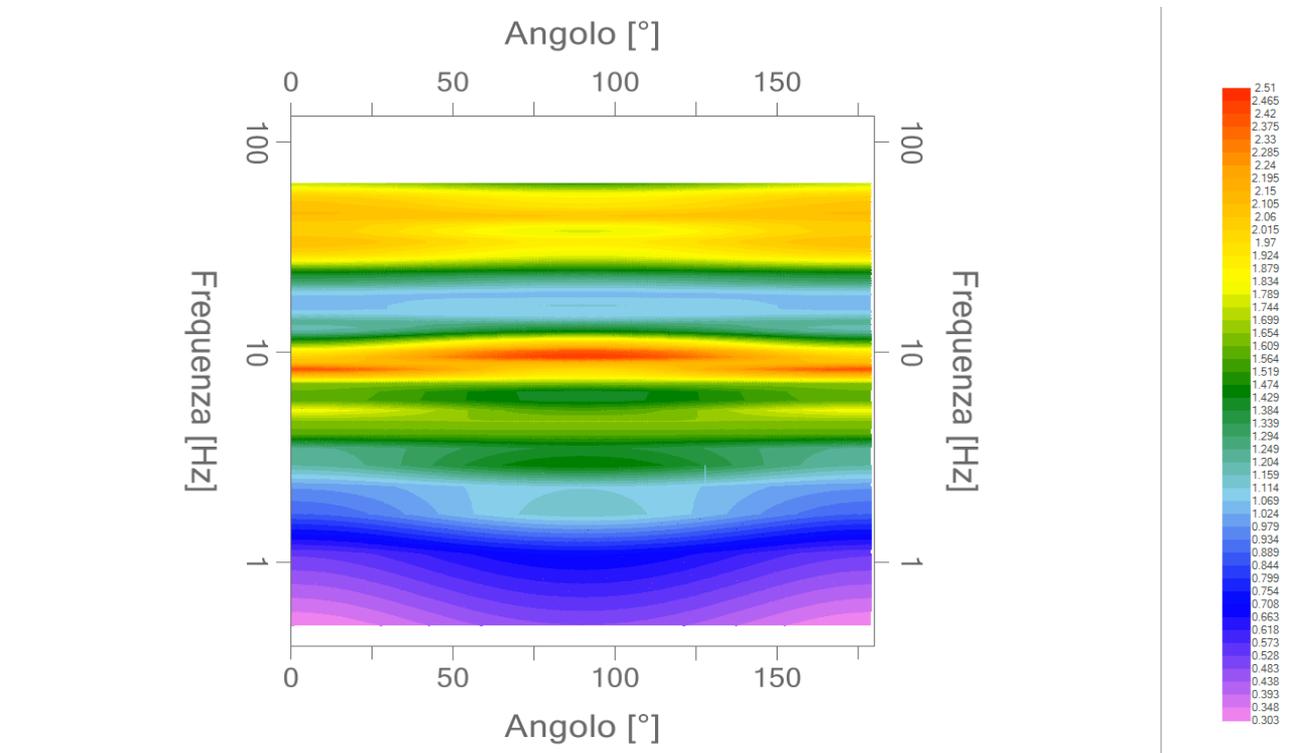
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

**Picco H/V a  $5.75 \pm 0.35$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).**

<b>Criteri per una curva H/V affidabile</b> [ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]		
$f_0 > 10 / L_w$	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	<b>OK</b>	
<b>Criteri per un picco H/V chiaro</b> [ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]		
Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	<b>NO</b>	
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	<b>OK</b>	
$A_0 > 2$	<b>OK</b>	
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	<b>OK</b>	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	<b>OK</b>	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

\*I risultati relativi alle verifiche eseguite ai sensi delle linee guida SESAME, evidenziano che il segnale presenta un picco H/V "non chiaro". Tale segnale tuttavia è comunque interpretabile, poiché, sempre ai sensi delle linee guida SESAME, corrisponde ad un picco di origine stratigrafica.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	5 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR25

Comune Sasso Marconi	Località Via Ca' de Testi, 16	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 10.25
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR25	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			X			10
	camion			X			10
	passanti	X					
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

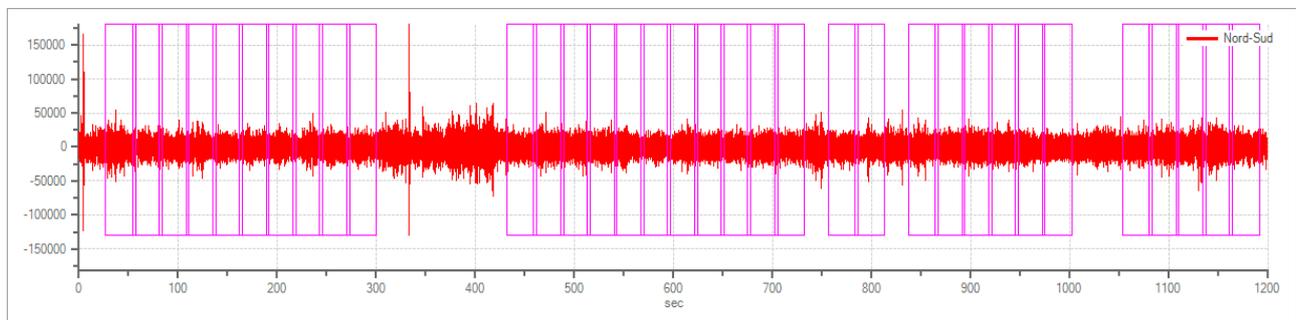
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249408  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

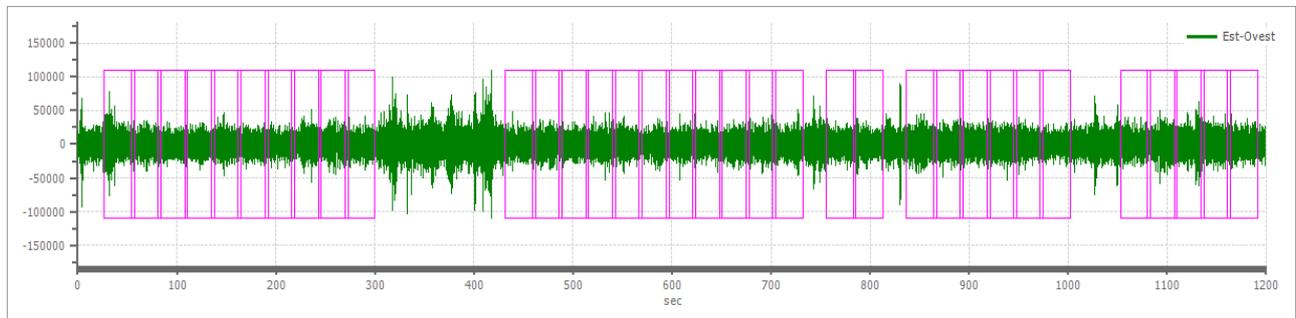
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 34  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 27  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

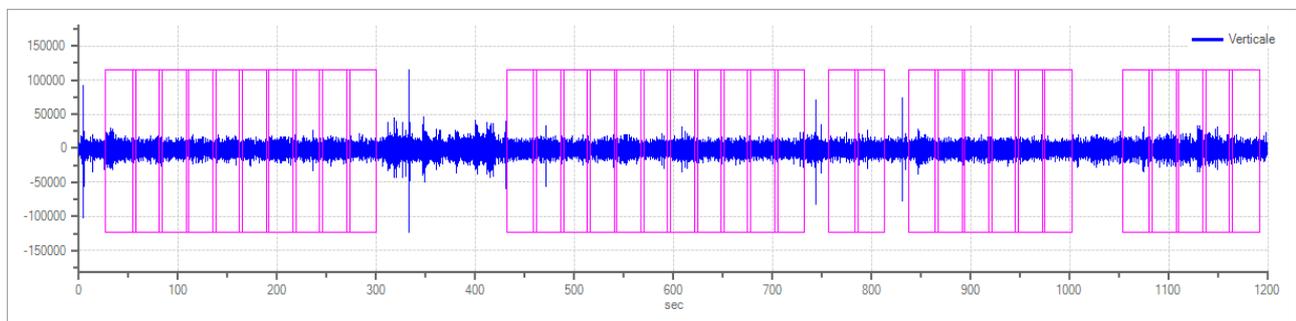
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



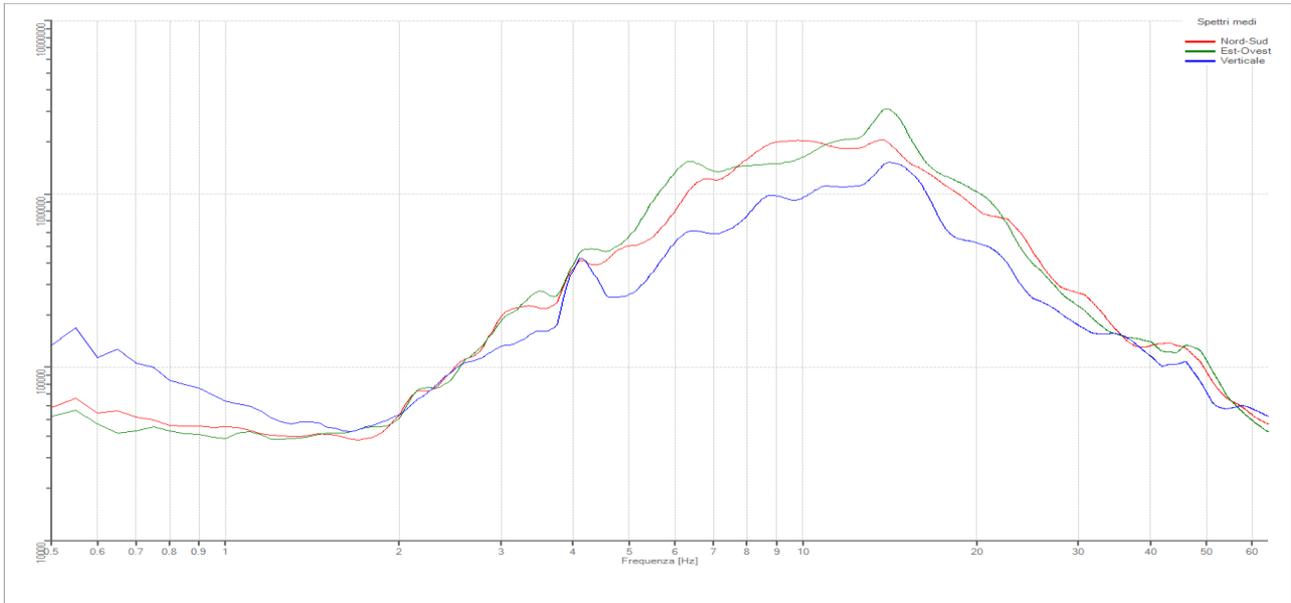
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



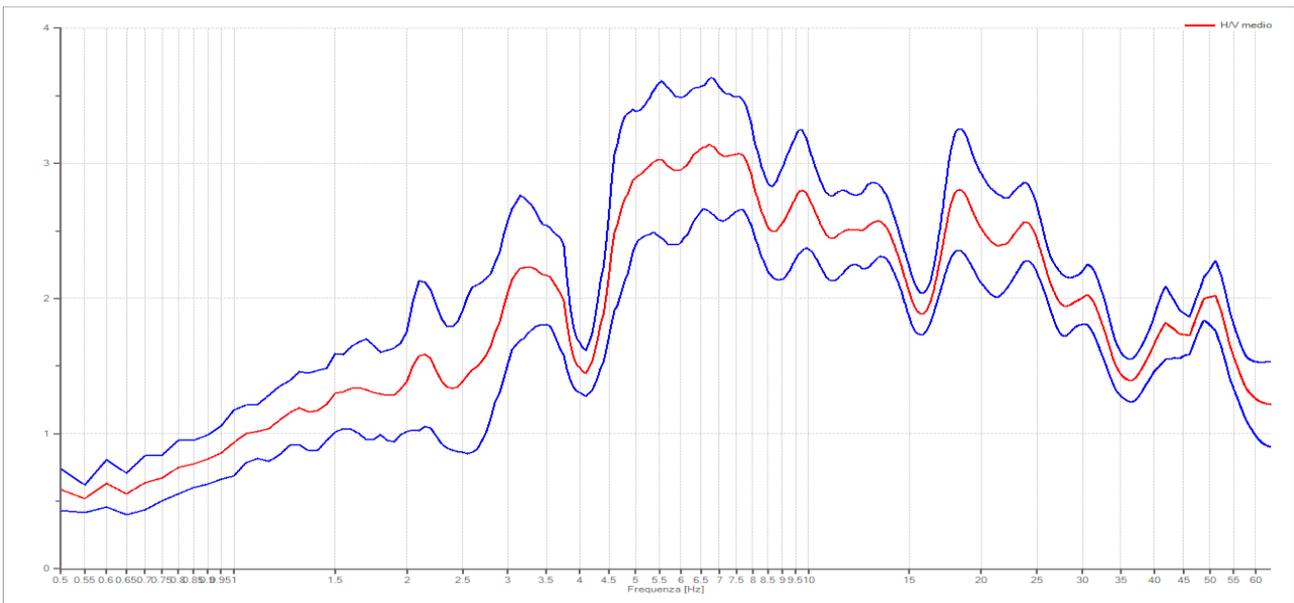
### Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

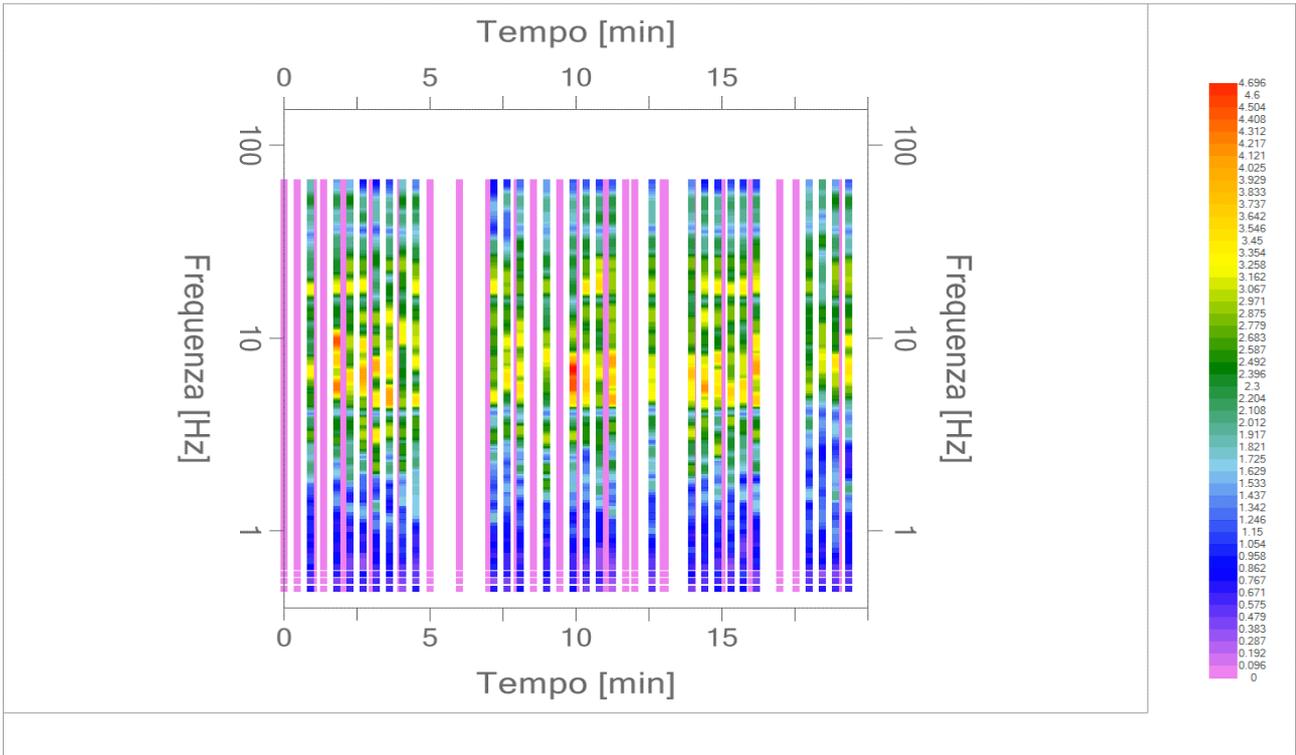
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 6.70 Hz  $\pm$  0.15 Hz

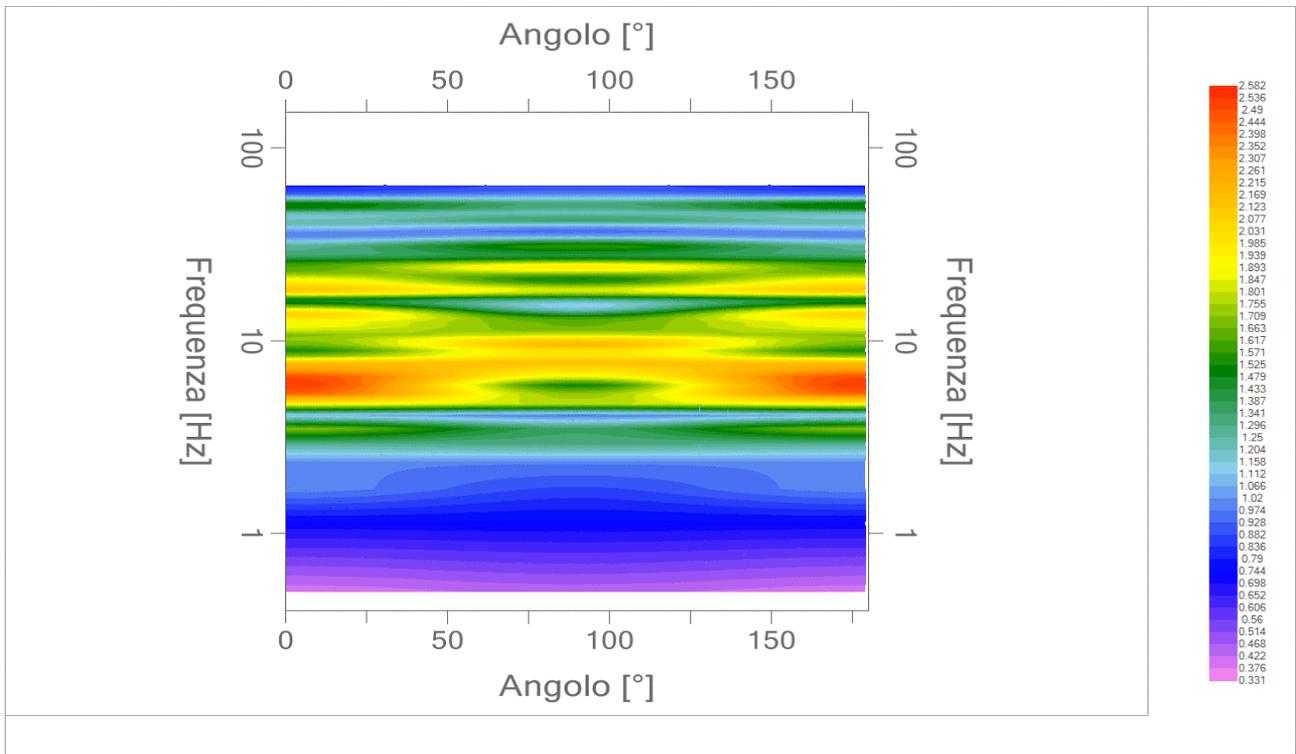


*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $6.70 \pm 0.15$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	NO
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

\*I risultati relativi alle verifiche eseguite ai sensi delle linee guida SESAME, evidenziano che il segnale presenta un picco H/V "non chiaro". Tale segnale tuttavia è comunque interpretabile, poiché, sempre ai sensi delle linee guida SESAME, corrisponde ad un picco di origine stratigrafica.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	5 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR26

Comune Sasso Marconi	Località Via S. Lorenzo 14	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 11.15
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR26	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto				X		5
	camion				X		5
	passanti		X				5
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

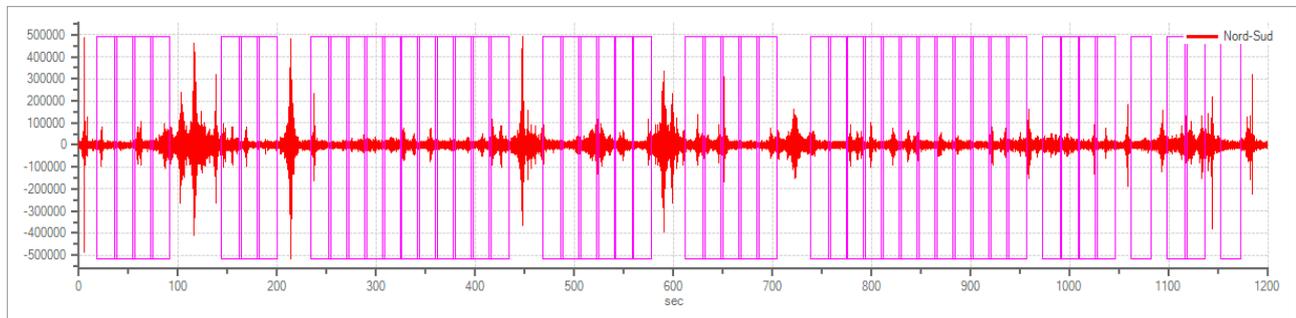
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249472  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

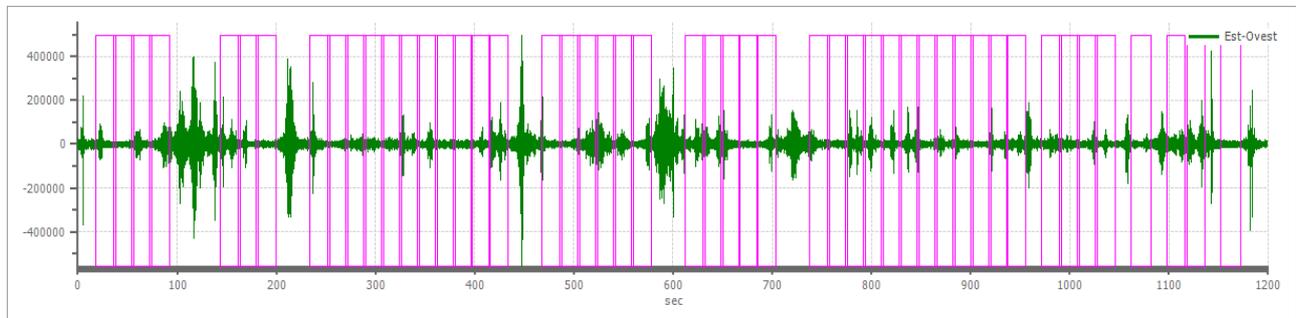
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 49  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 49  
 Dimensione temporale finestre: 20.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

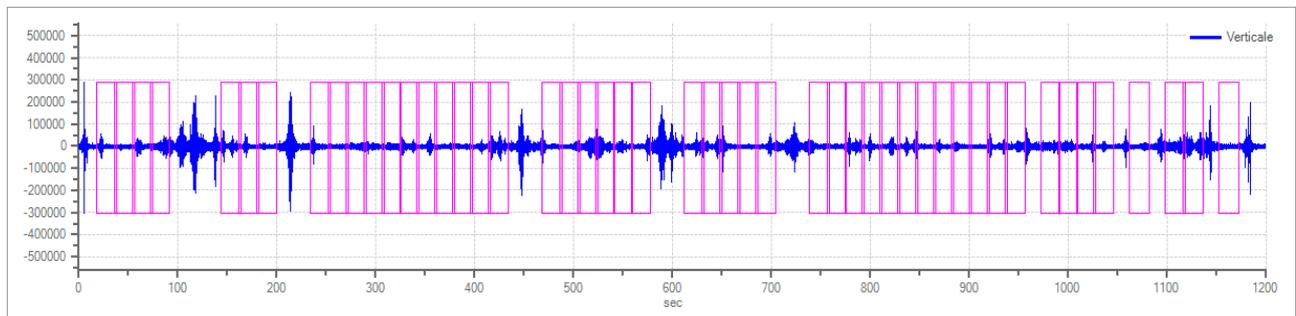
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



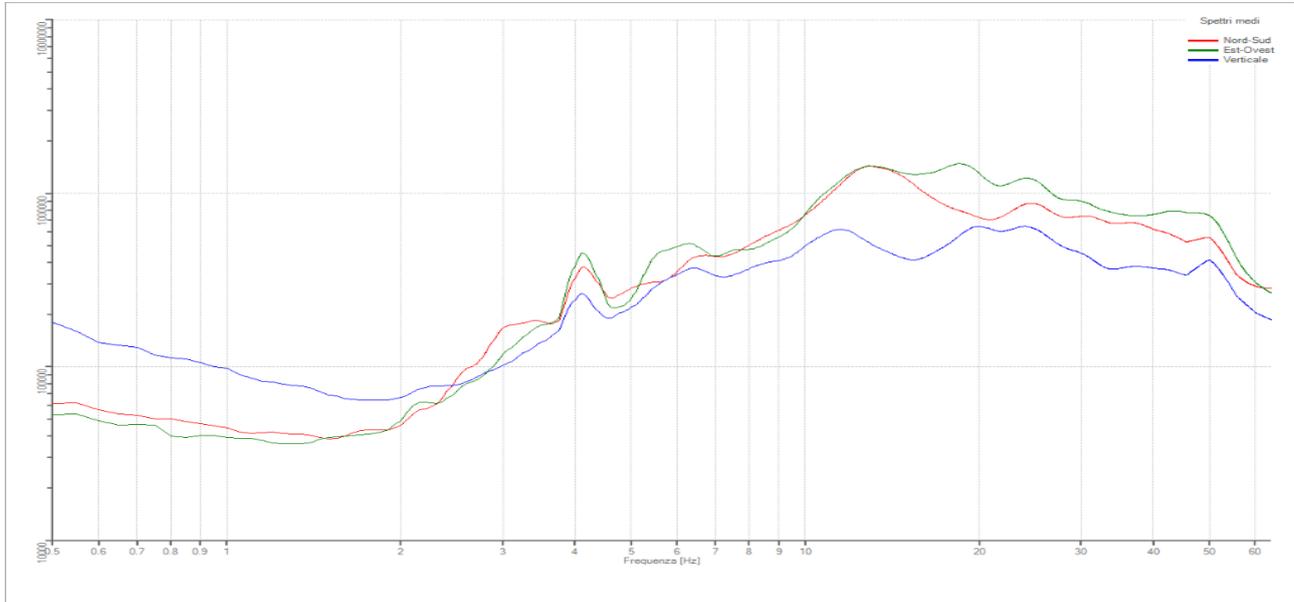
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



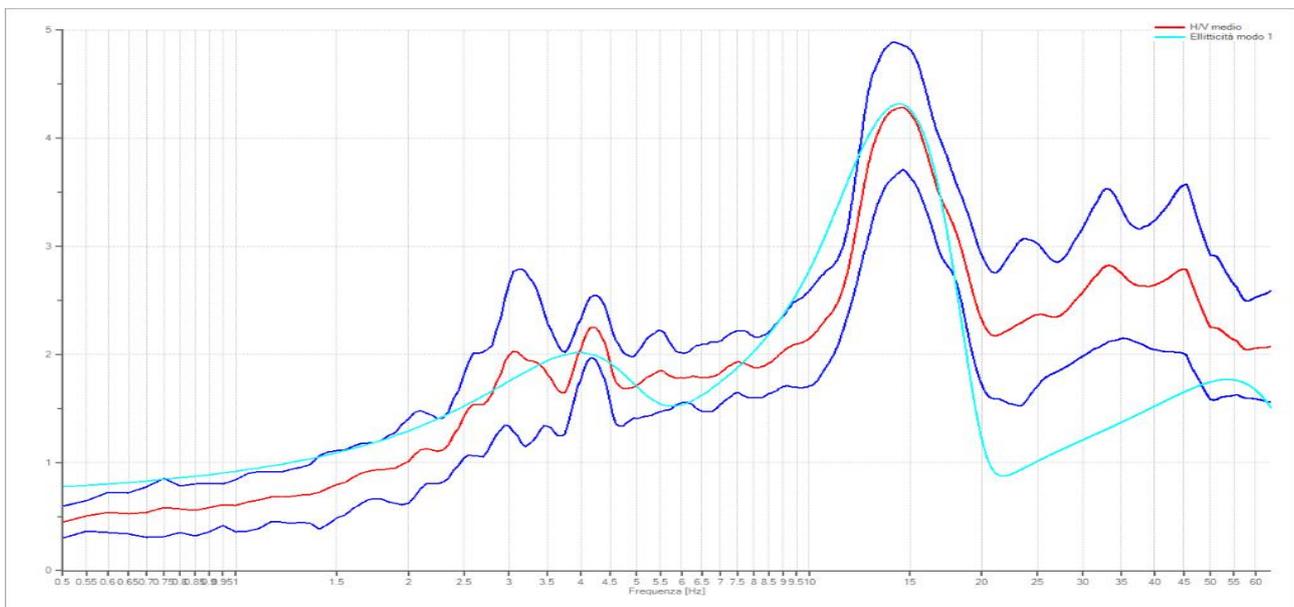
### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

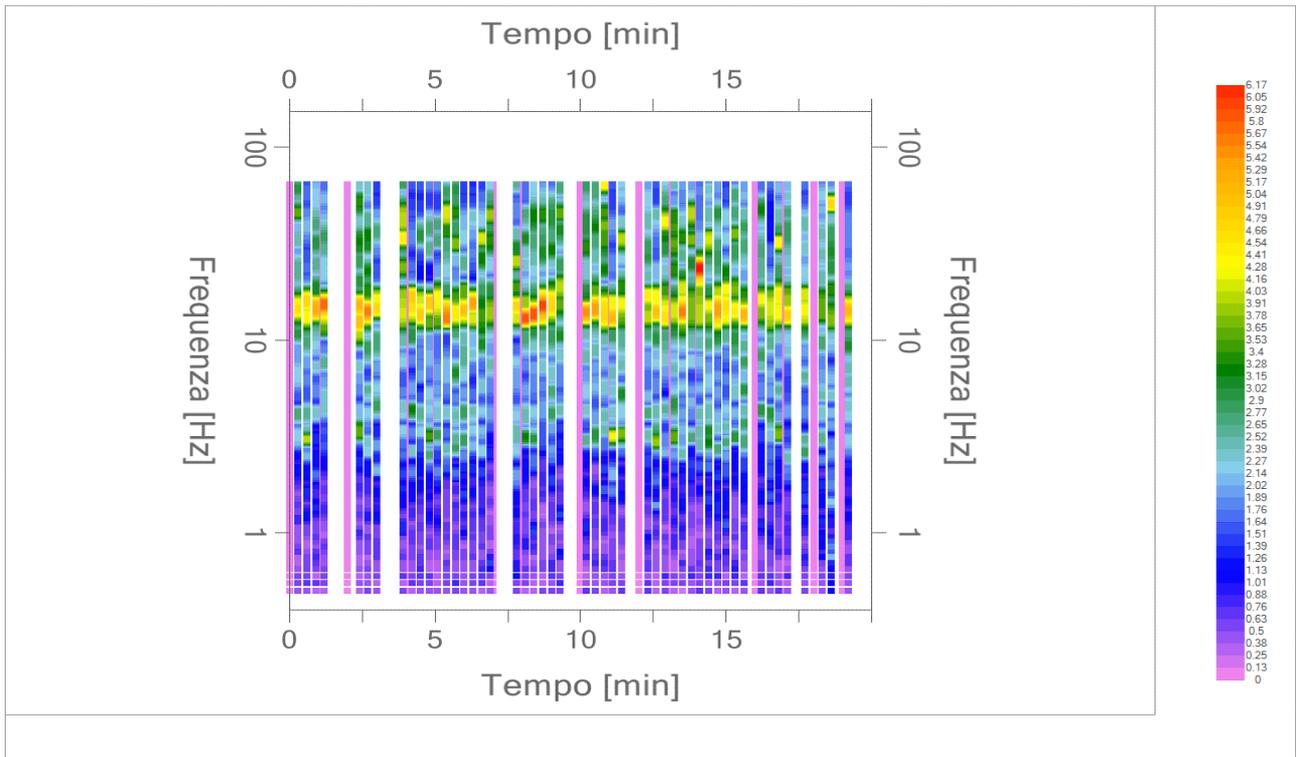
Frequenza del picco del rapporto H/V: 14.55 Hz  $\pm$  0.13 Hz



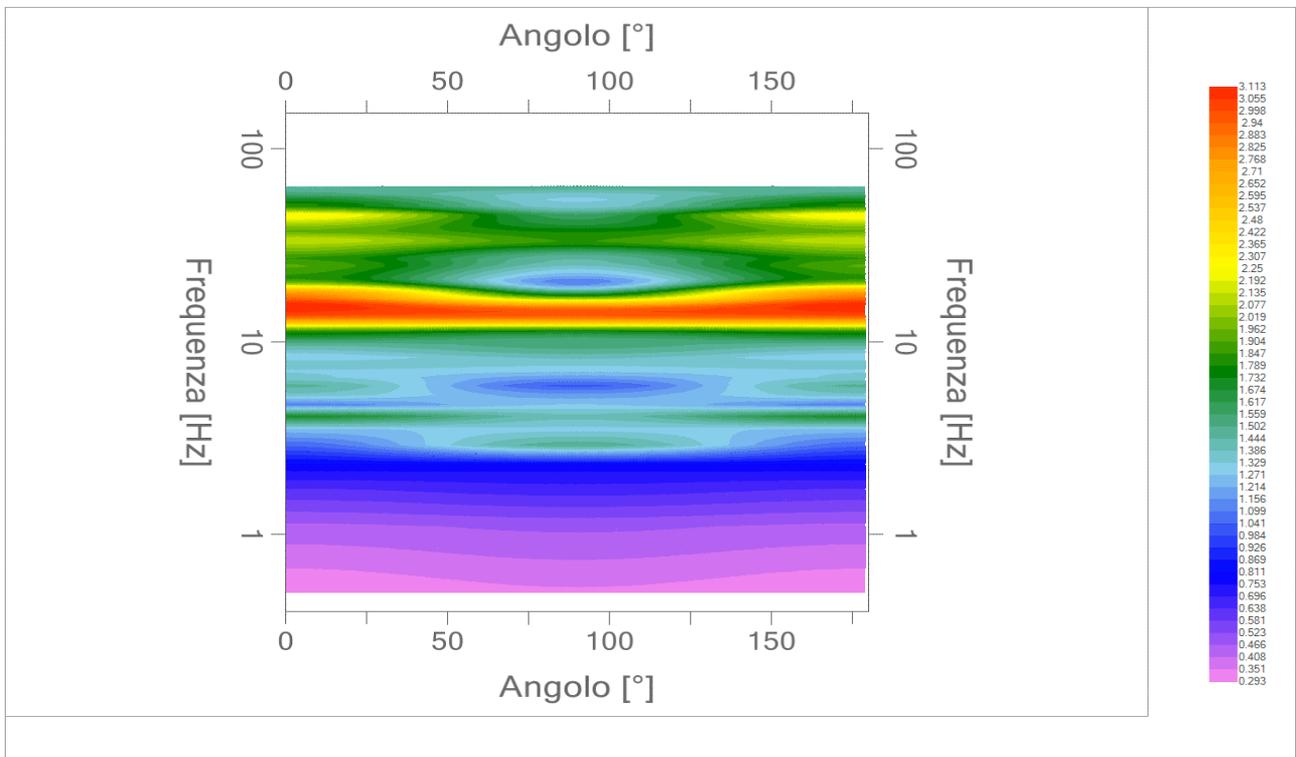
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Modello stratigrafico

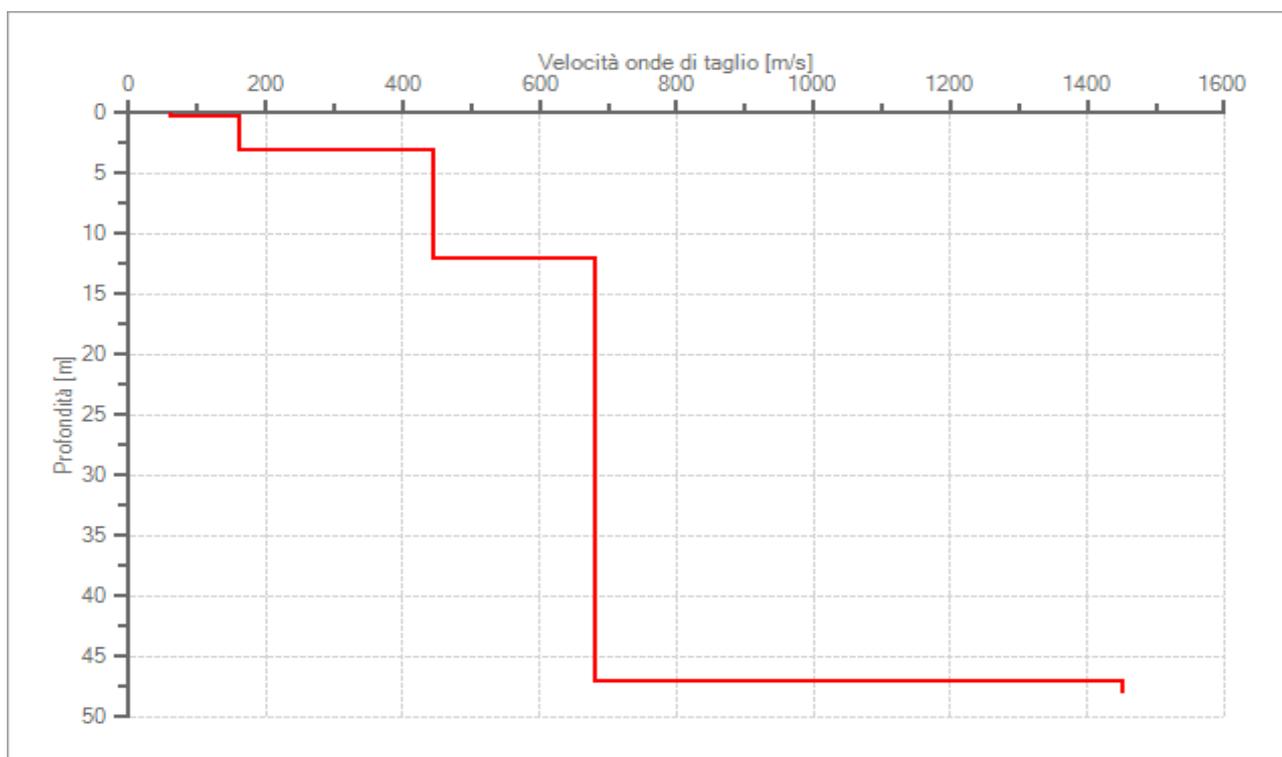
### Dati riepilogativi:

Numero strati: 5  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 14.35 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 434.48 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.3	18	0.3	60
2	0.3	2.8	18	0.3	160
3	3.1	9	19	0.3	445
4	12.1	35	20	0.3	680
5	47.1	1	18	0.3	1450

### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO



PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $14.55 \pm 0.13$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK	

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK	
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK	
$A_0 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR27

Comune Sasso Marconi	Località Via S. Lorenzo	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 10.45
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR27	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto		X				10
	camion	X					
	passanti		X				10
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

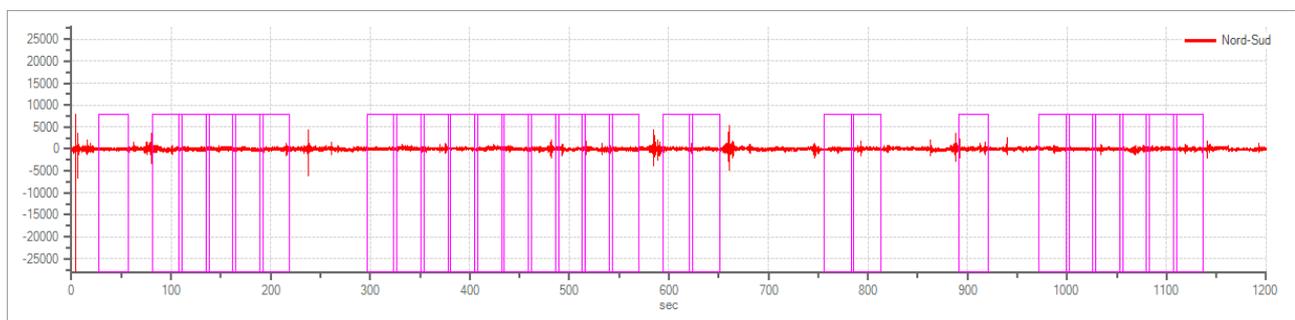
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 186000  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

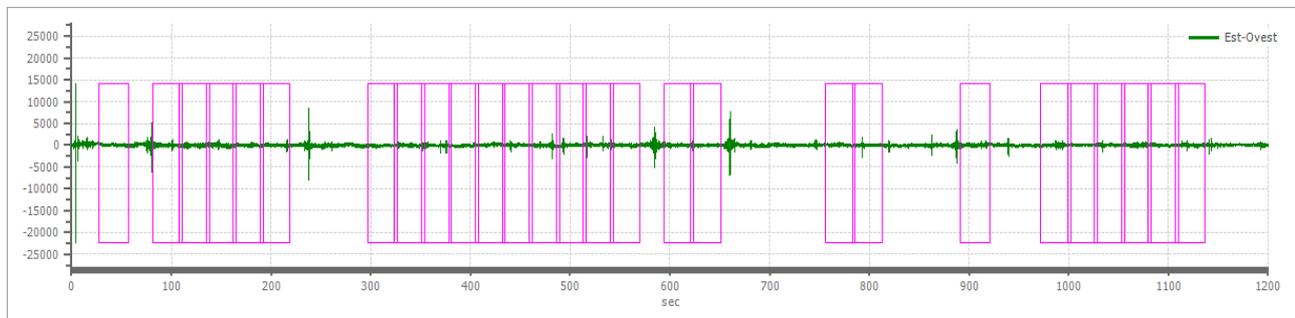
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 27  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 21  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

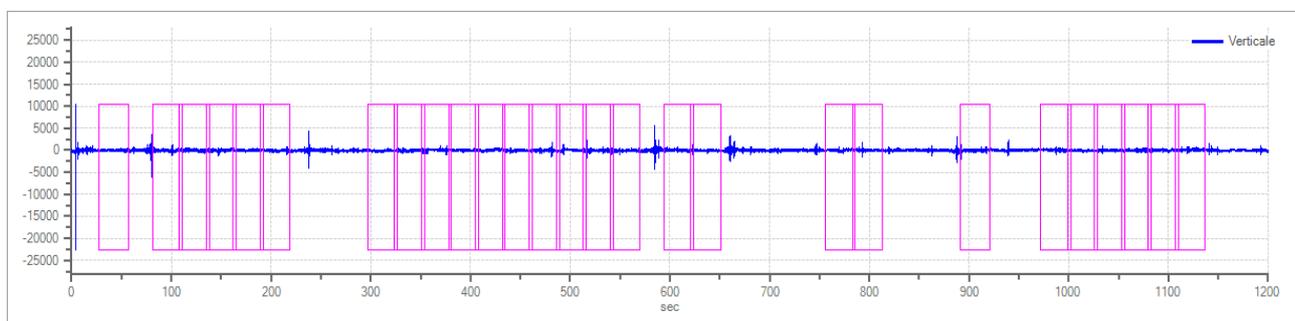
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



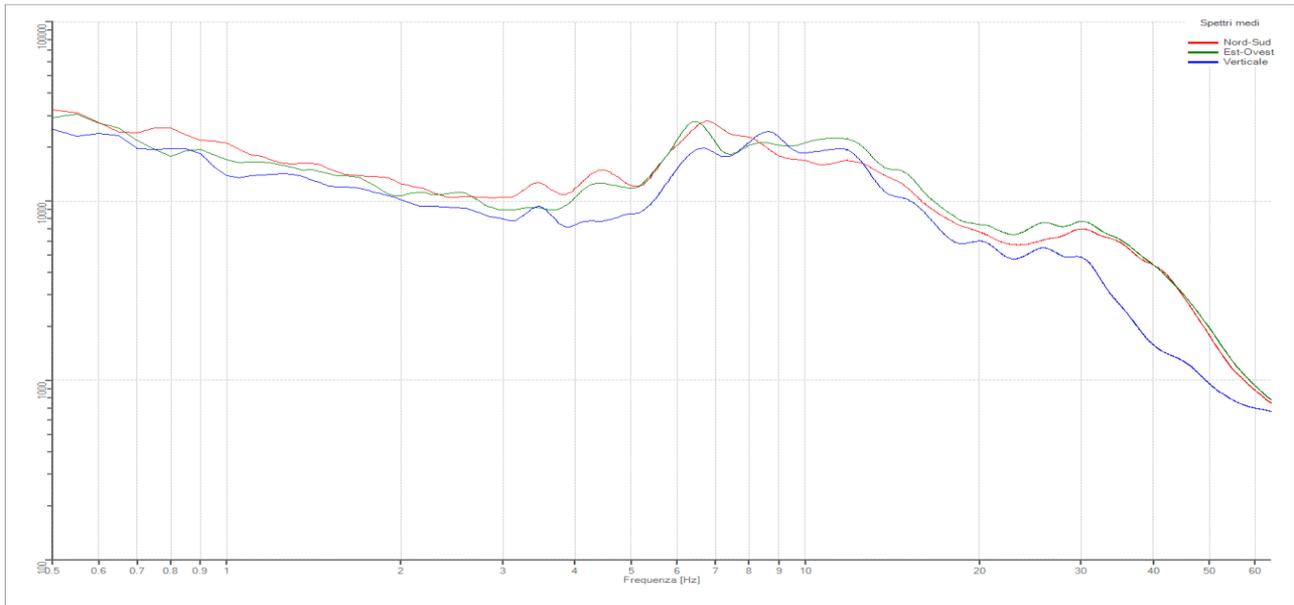
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.05 Hz

Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 40.60 Hz  $\pm$  0.34 Hz

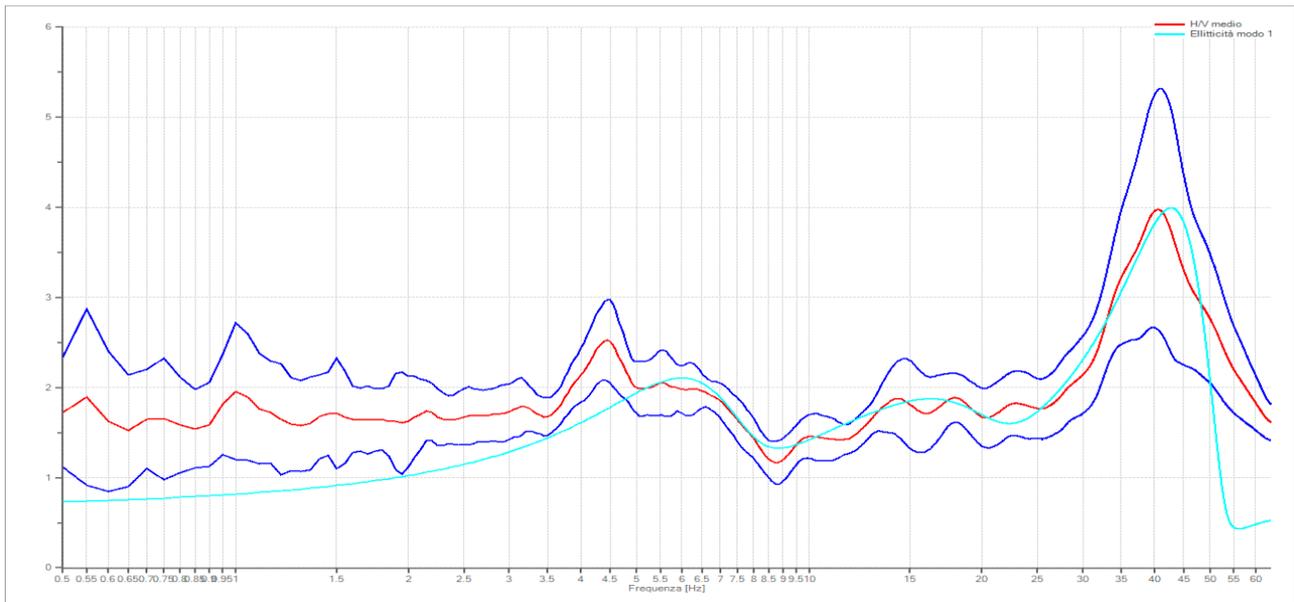
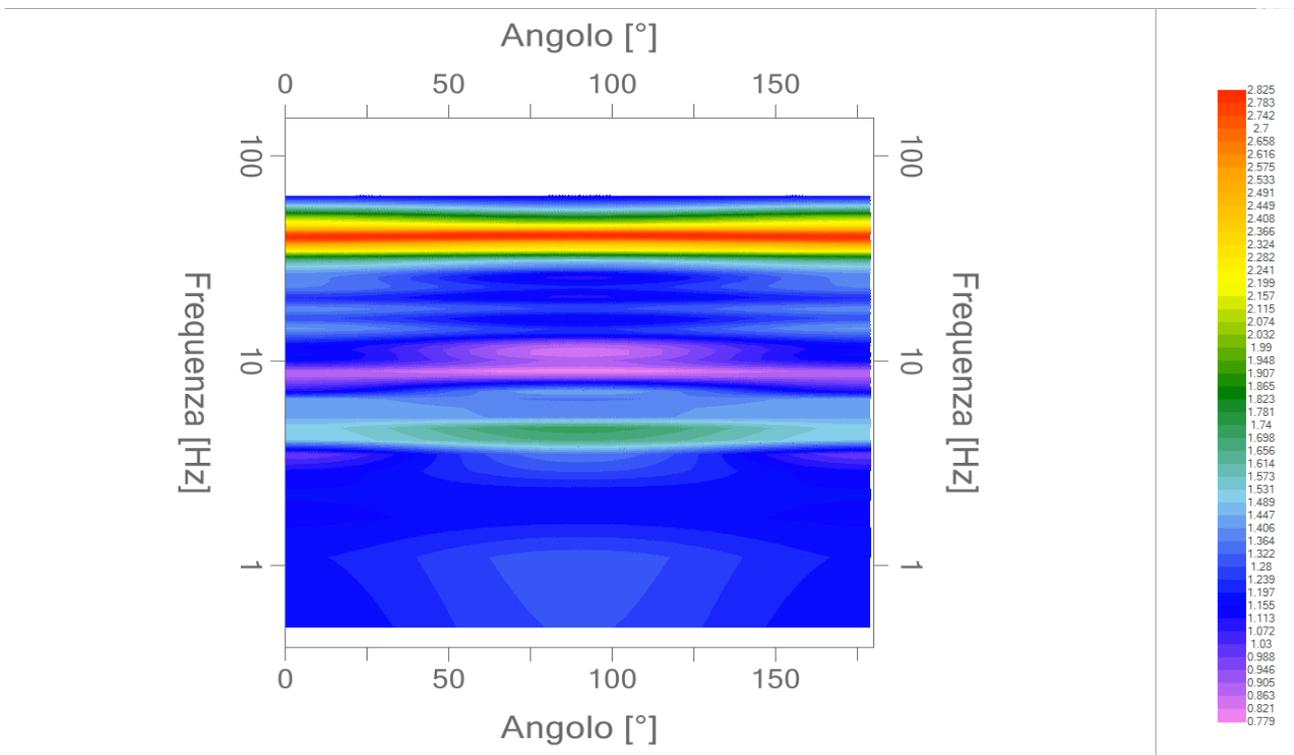
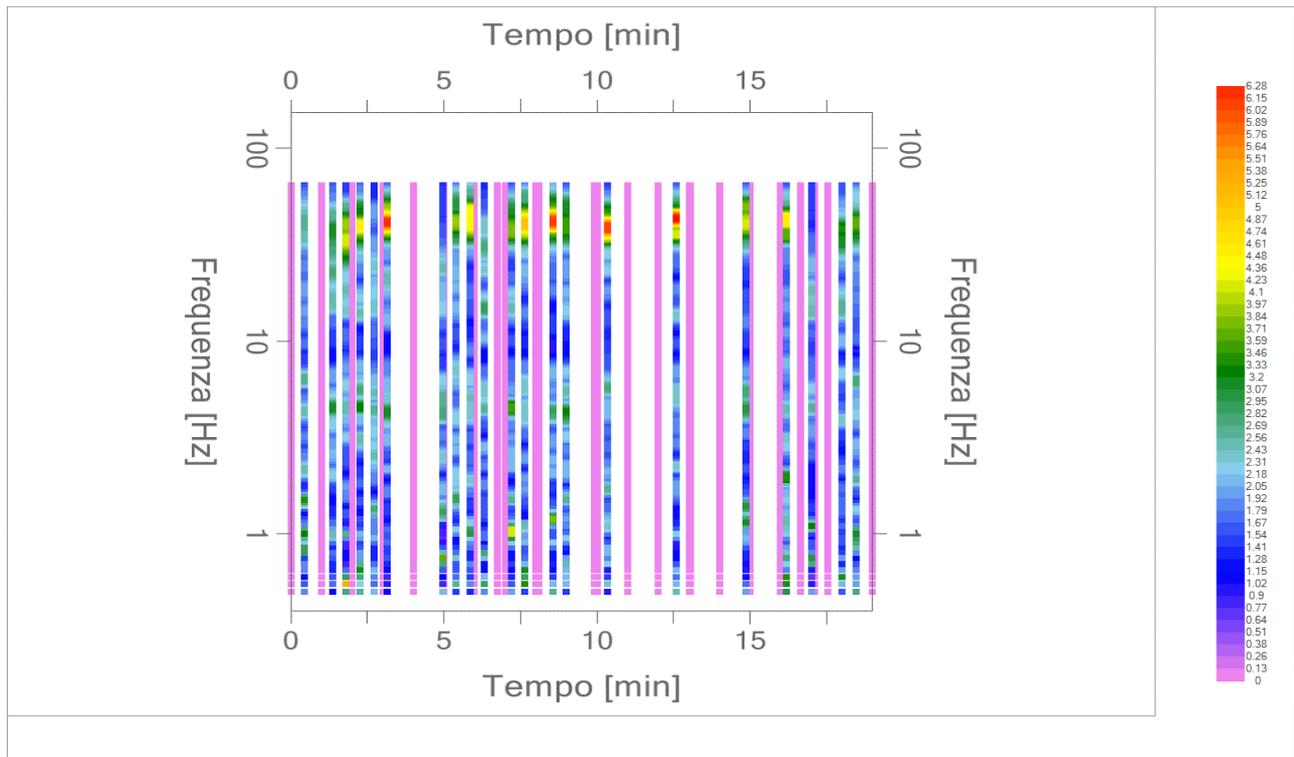


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

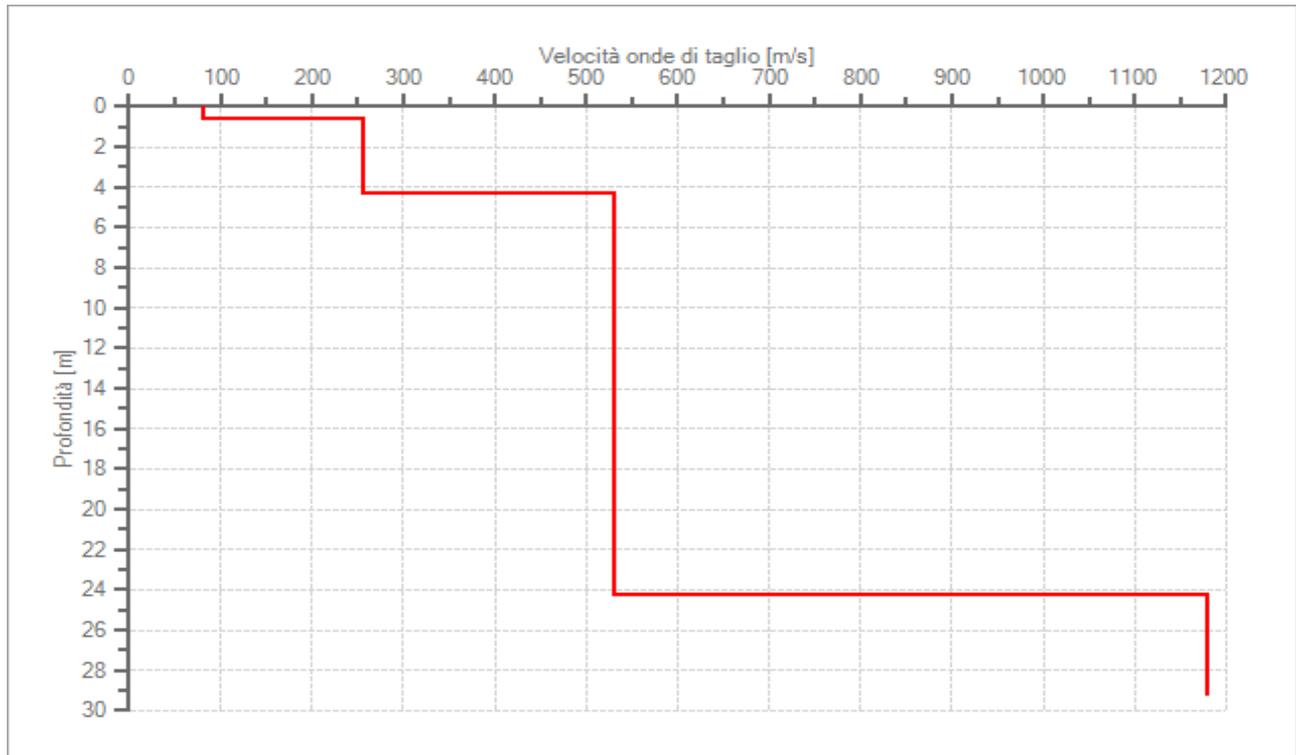
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 4  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 42.80 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 406.72 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.6	18	0.3	80
2	0.6	3.7	18.5	0.3	255
3	4.3	20	18	0.3	530
4	24.3	5	18	0.3	1180



### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $40.60 \pm 0.34$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR28

Comune Sasso Marconi	Località Via nuova dei Campi, 13	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 15.40
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR28	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			X			15
	camion	X					
	passanti			X			15
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

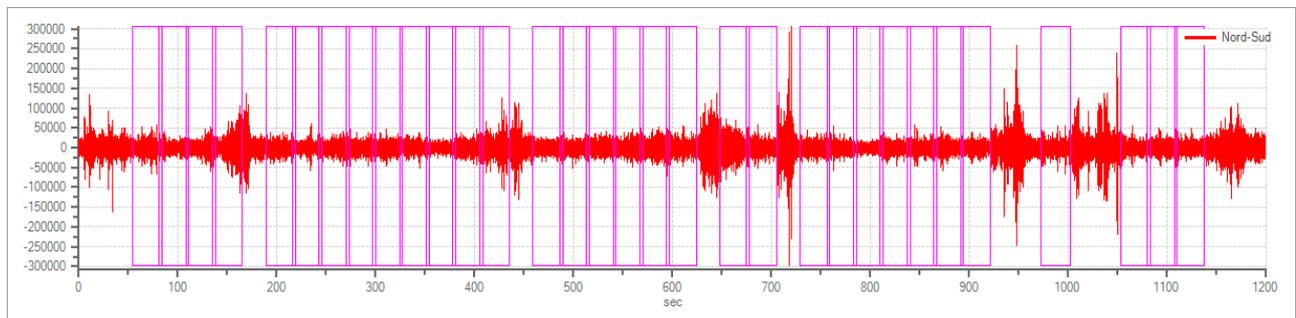
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249472  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

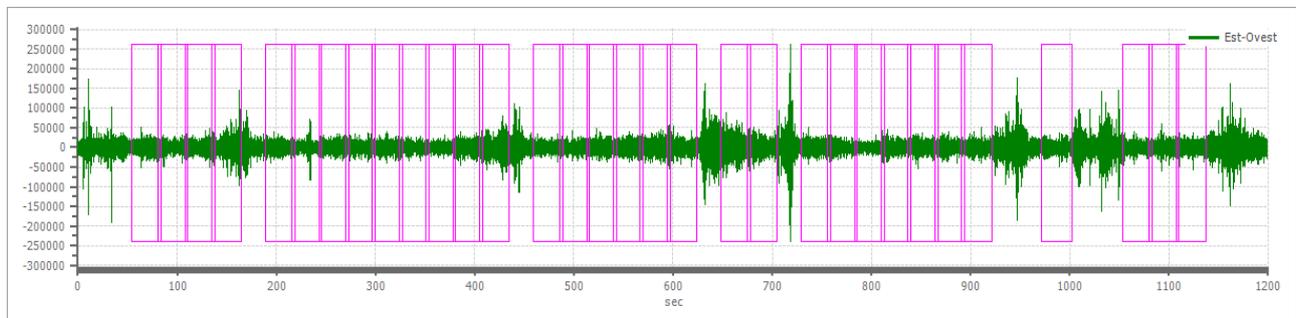
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 32  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 29  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

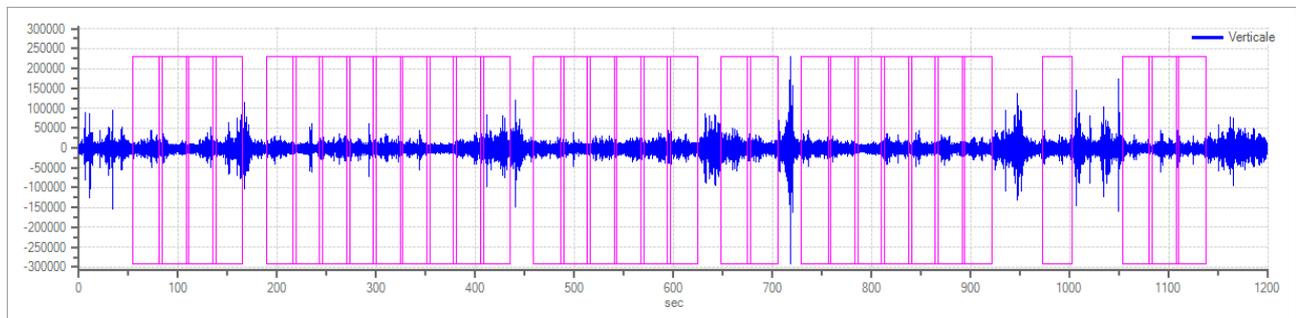
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



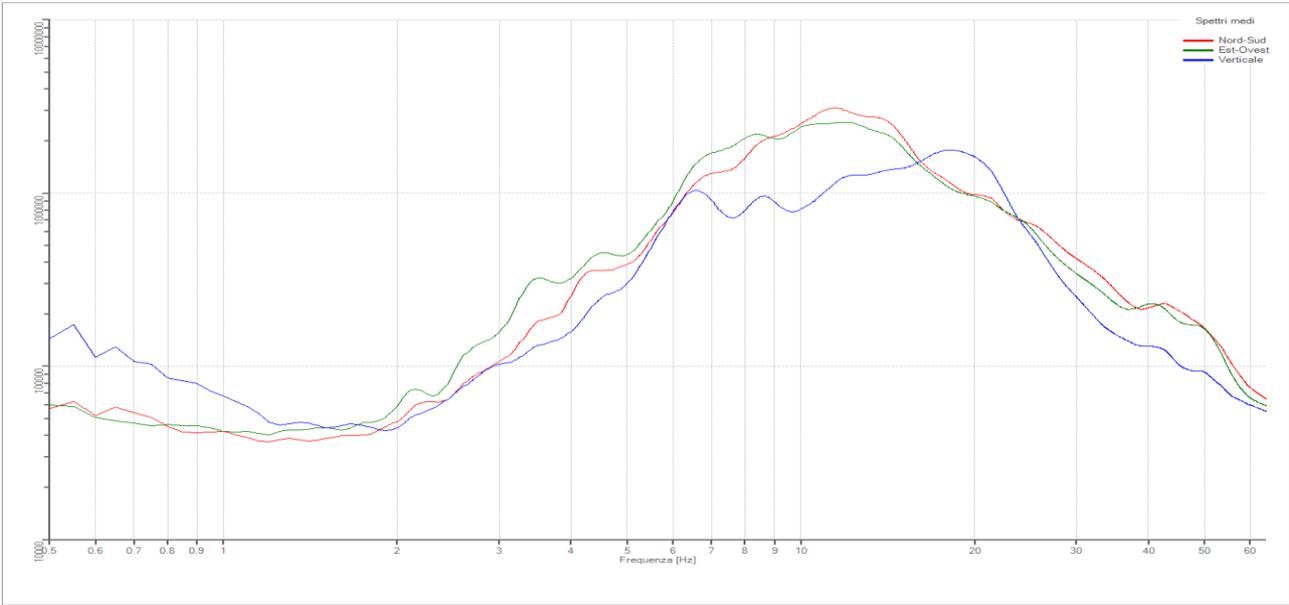
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

**SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI**



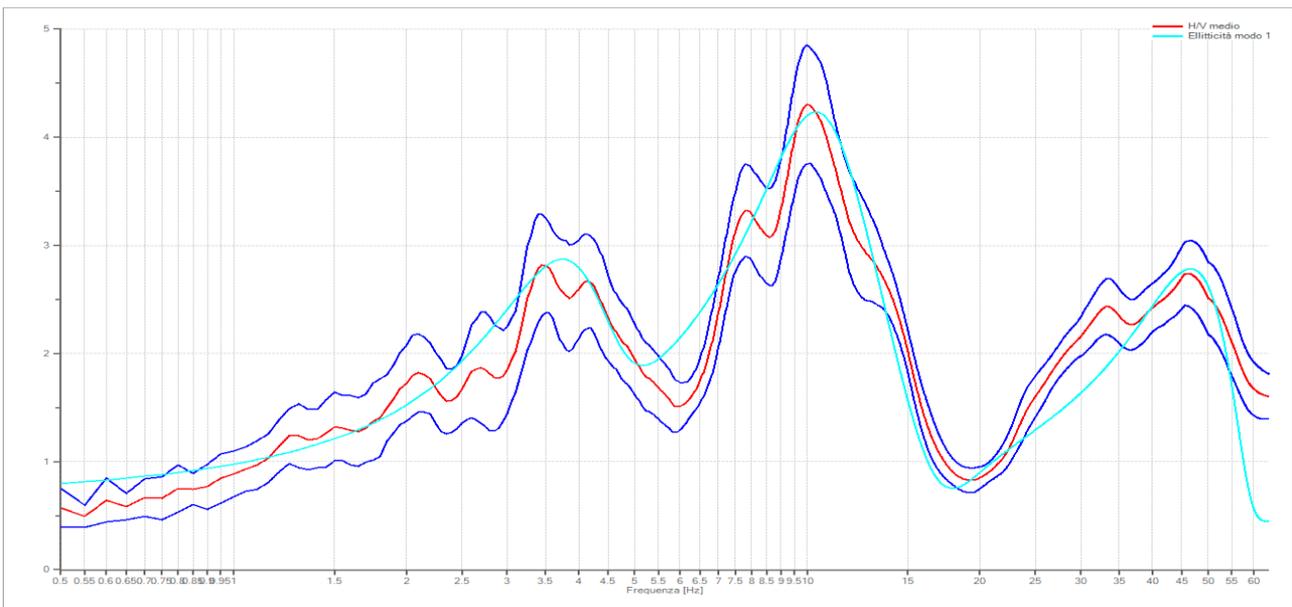
**Rapporto spettrale H/V**

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

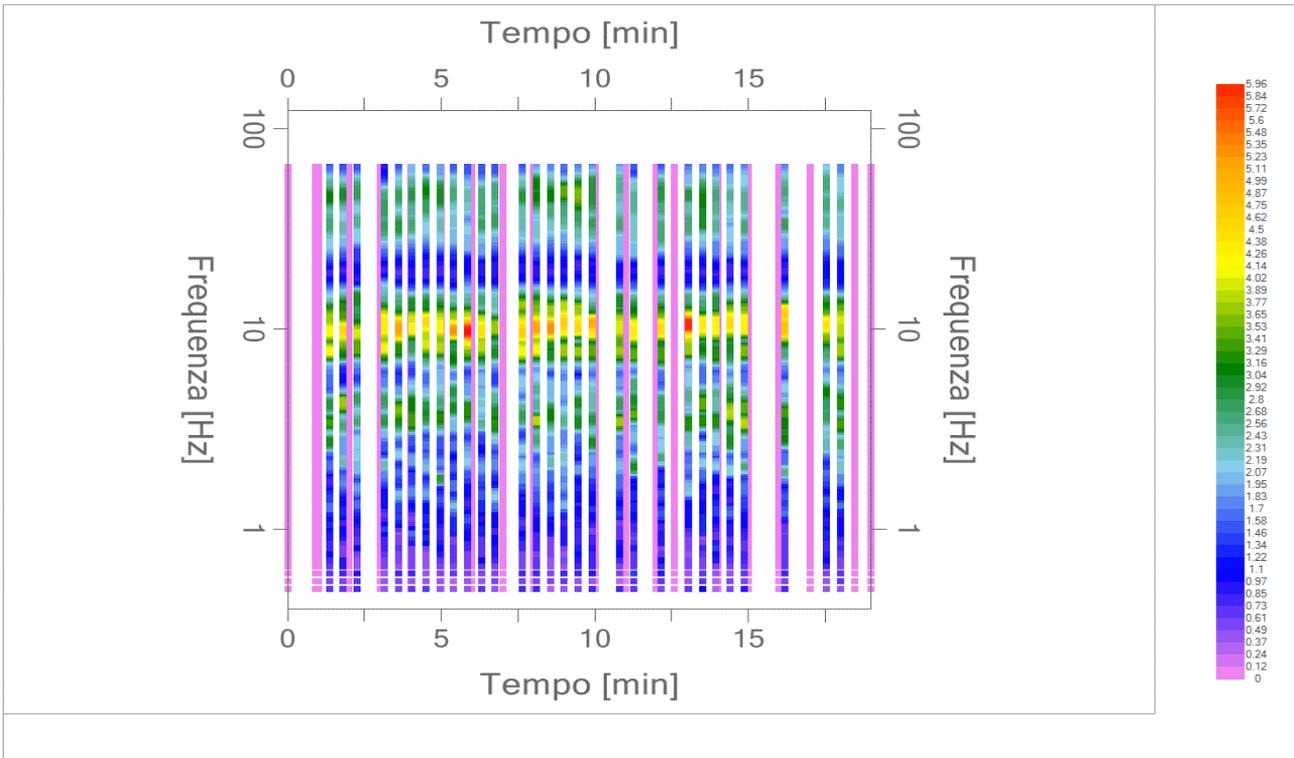
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 10.00 Hz ±0.13 Hz

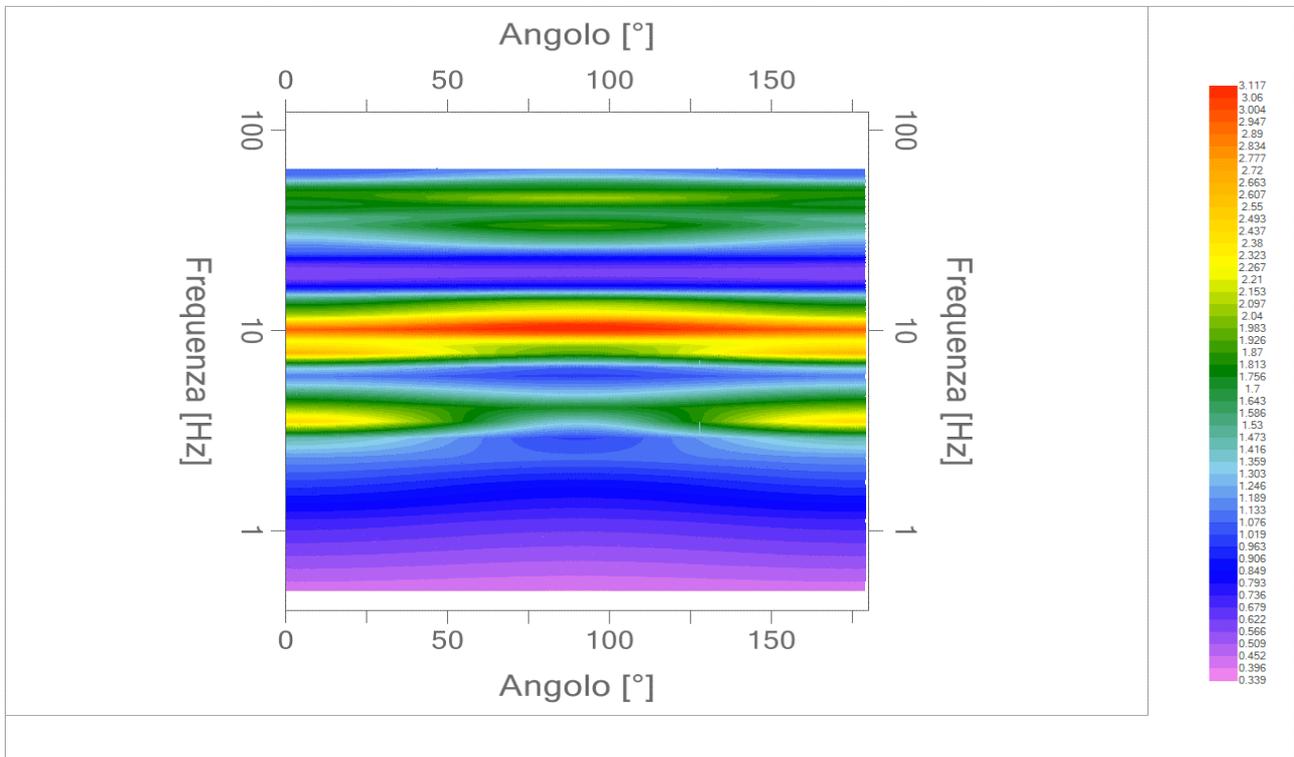


*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

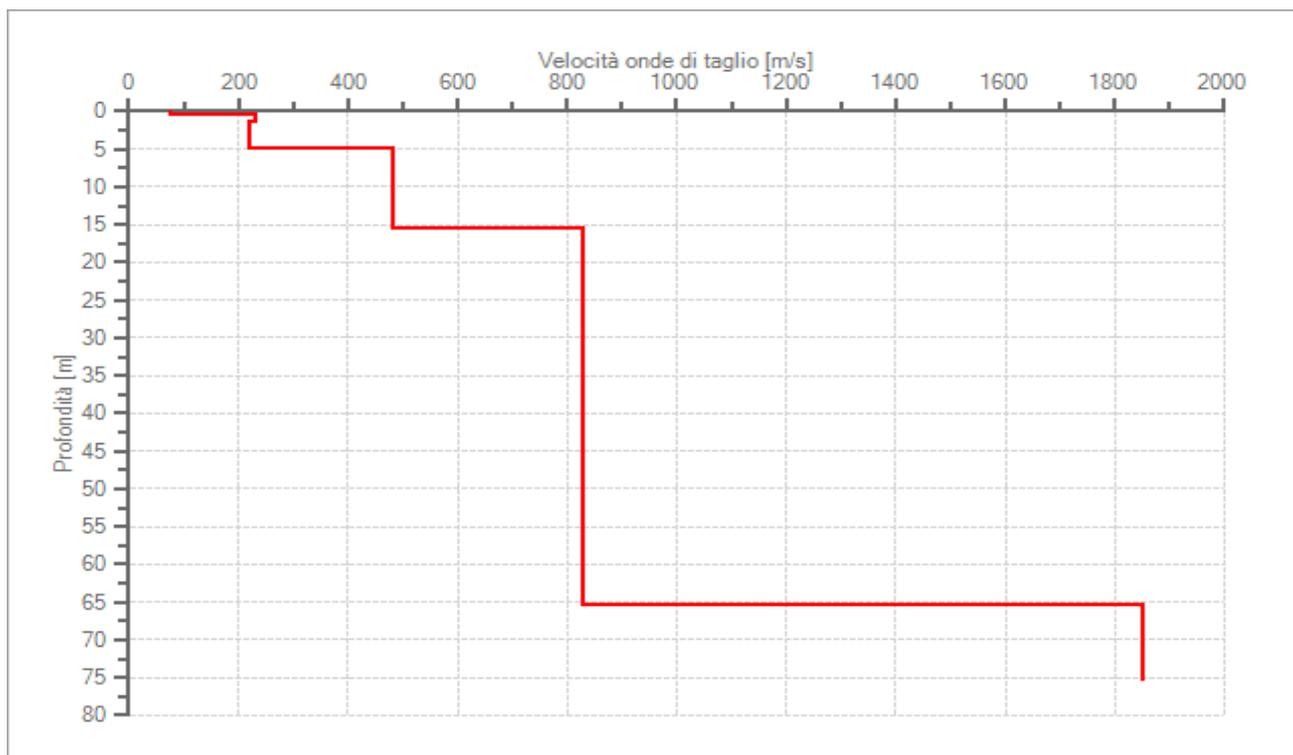
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 6  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 10.35 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 317.63 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.5	18	0.3	75
2	0.5	1	18.5	0.3	230
3	1.5	3.5	18	0.38	220
4	5	10.5	20	0.3	480
5	15.5	50	20	0.3	830
6	65.5	10	21	0.3	1850



### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	5 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $10.00 \pm 0.13$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR29

Comune Sasso Marconi	Località Viale Nuovo, 2 - Giardino dei Caduti	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 11.50
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR29	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			X			5
	camion	X					
	passanti		X				5
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

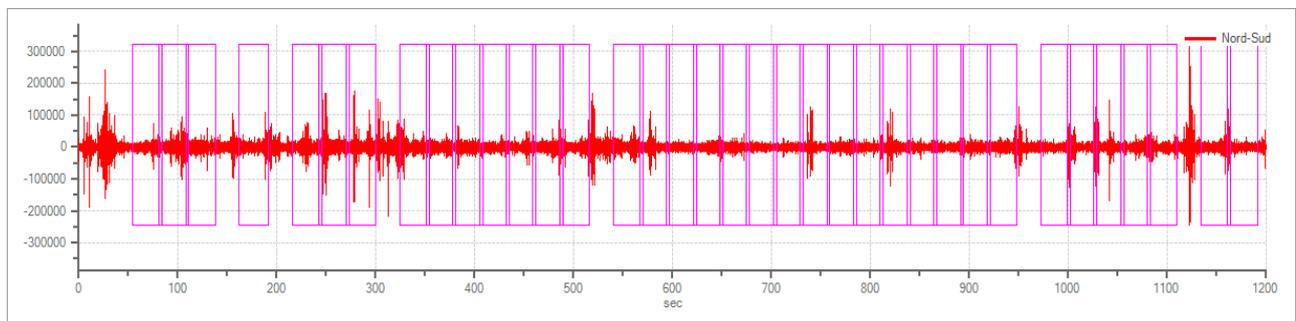
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 249536  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

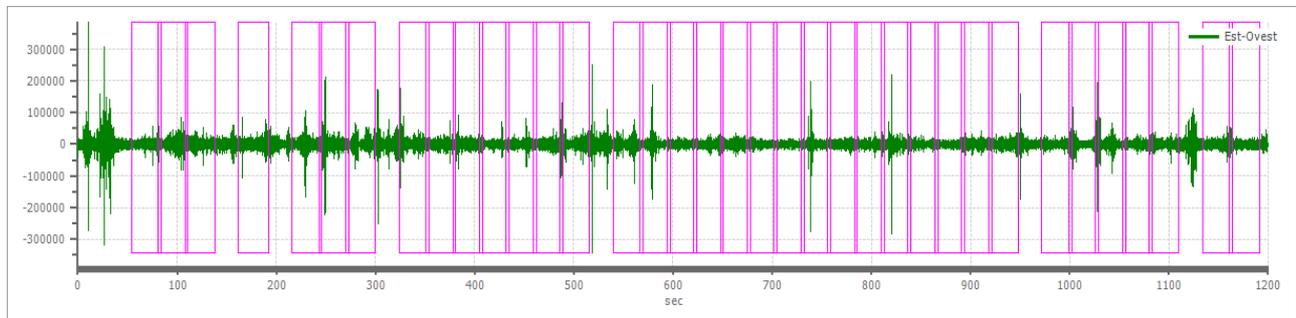
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 36  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 35  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

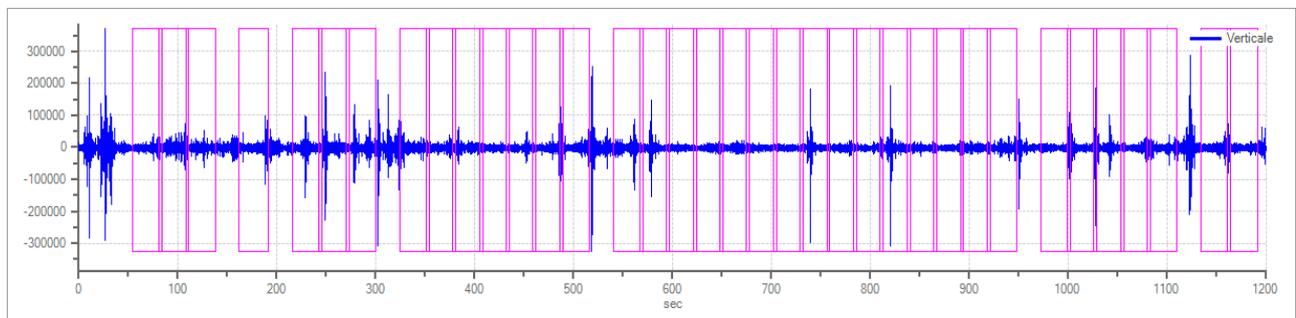
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



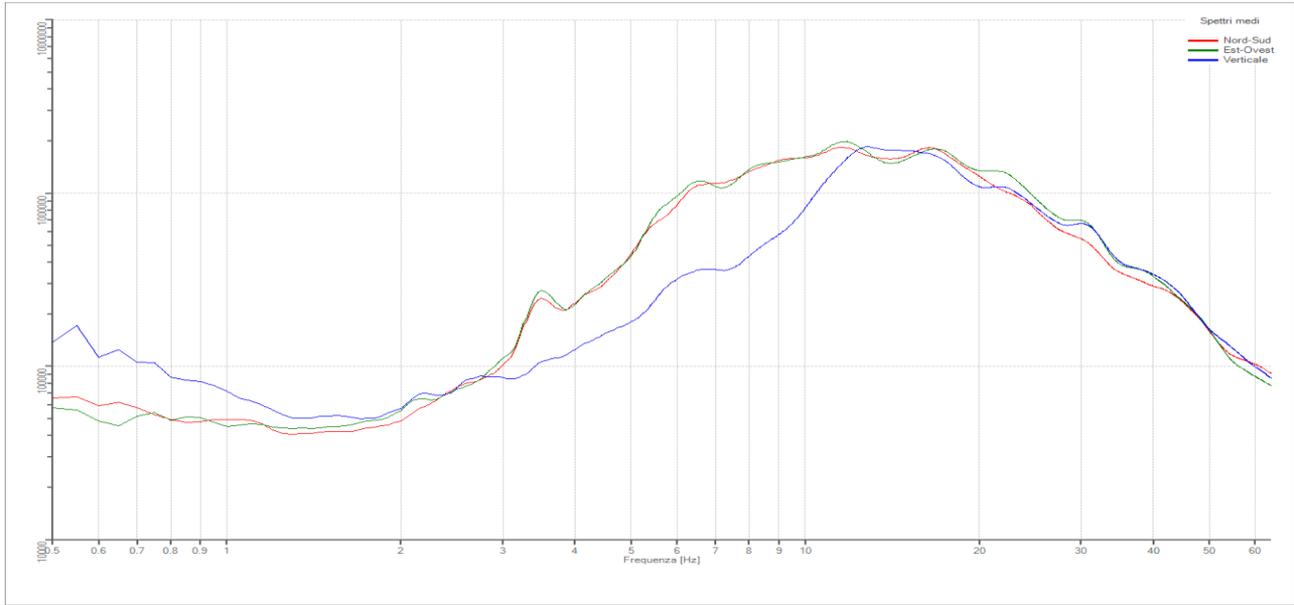
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

**SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI**



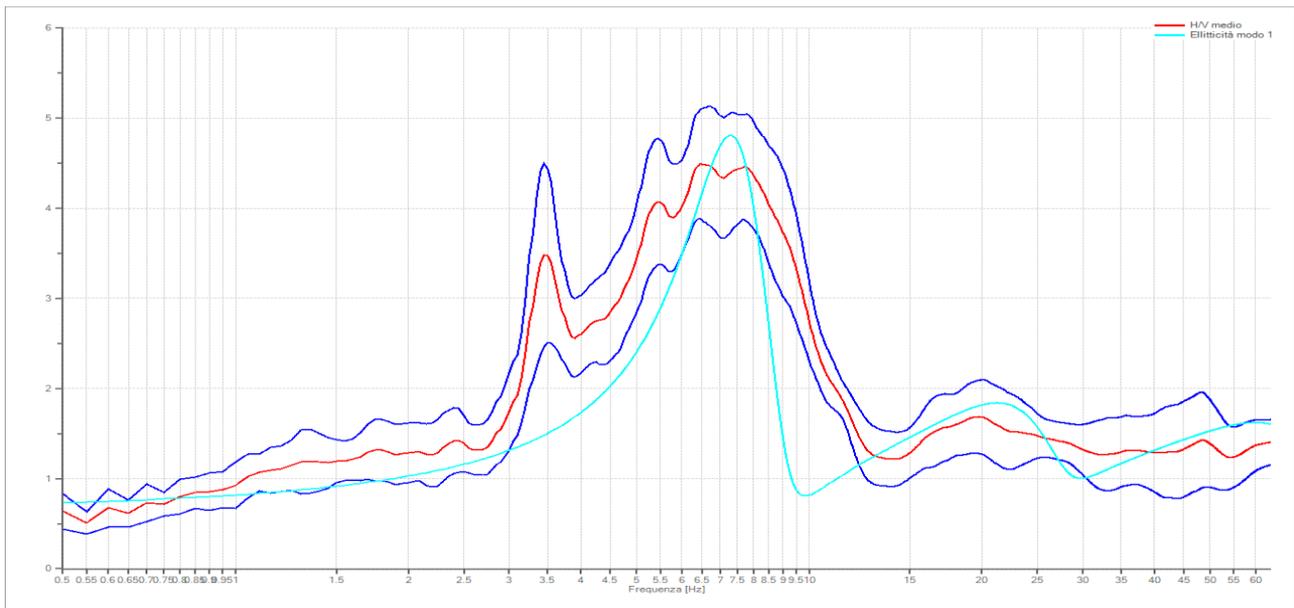
**Rapporto spettrale H/V**

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

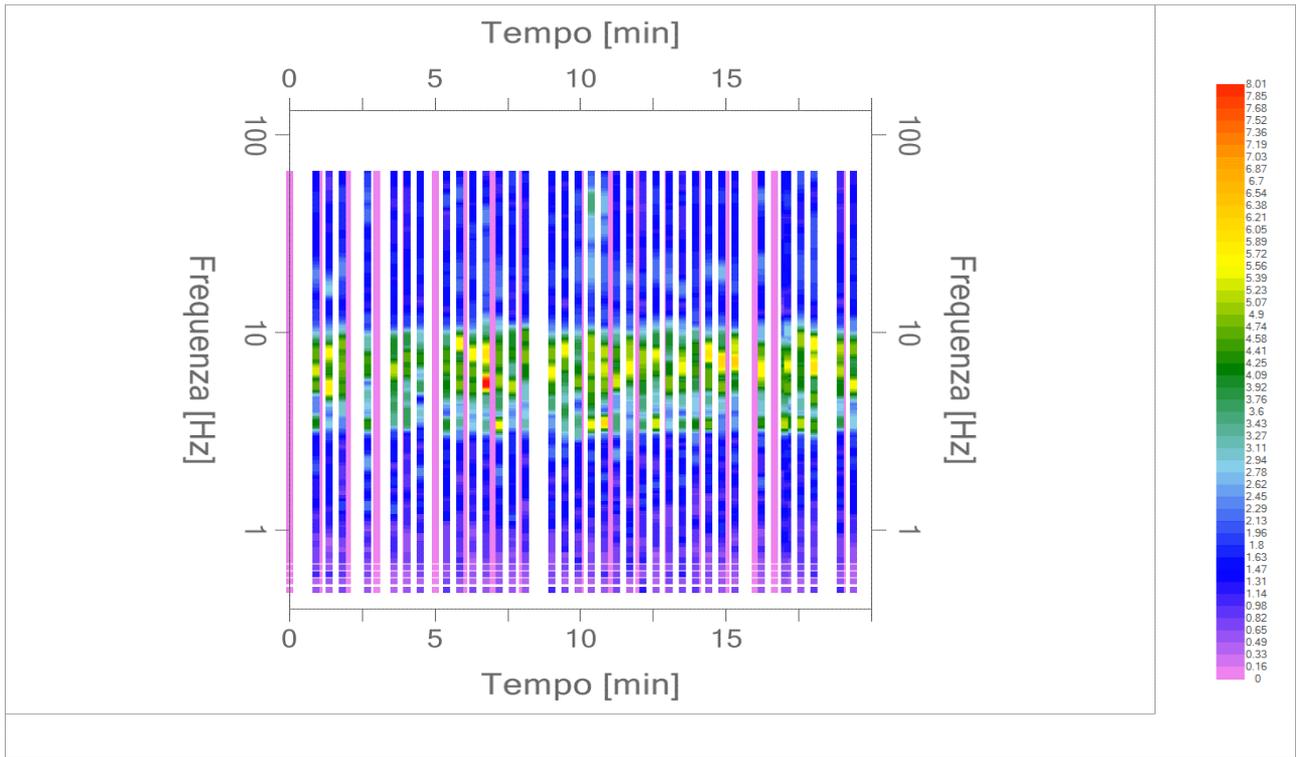
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 6.50 Hz ±0.14 Hz

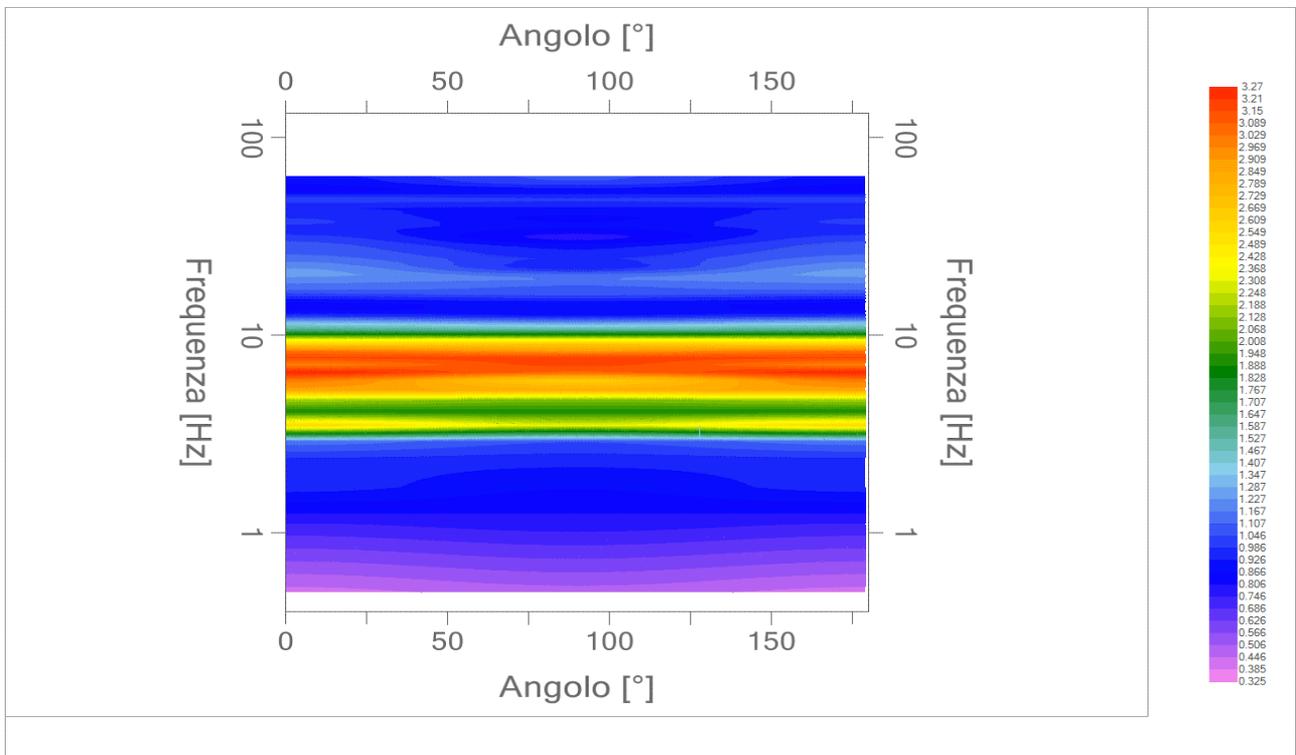


*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

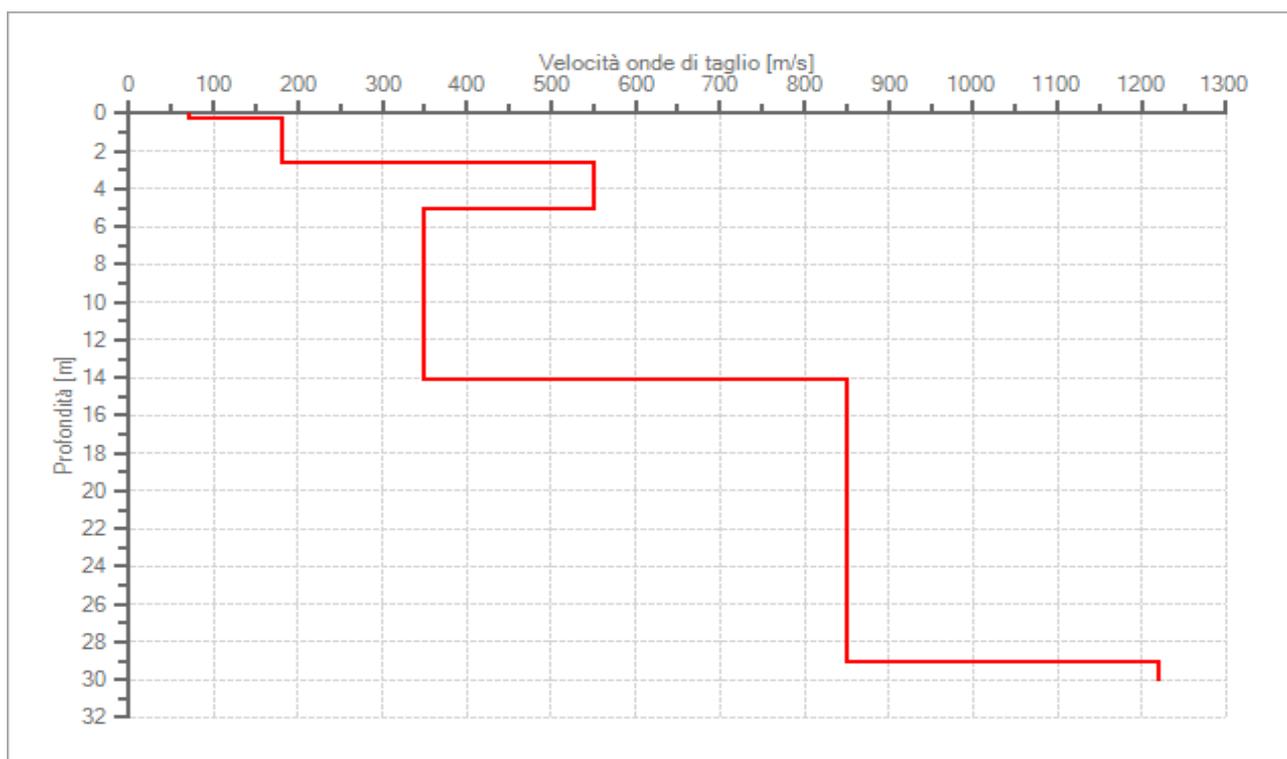
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 6  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 7.30 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 297.95 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.3	18	0.3	70
2	0.3	2.3	18	0.3	180
3	2.6	2.5	19	0.3	550
4	5.1	9	18.5	0.3	350
5	14.1	15	21	0.35	850
6	29.1	1	22	0.3	1220



### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $6.50 \pm 0.14$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR30

Comune Sasso Marconi	Località S.da statale Porrettana, 77 - Parco Marconi	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 11.00
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR30	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			X			15
	camion	X					10
	passanti	X					
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

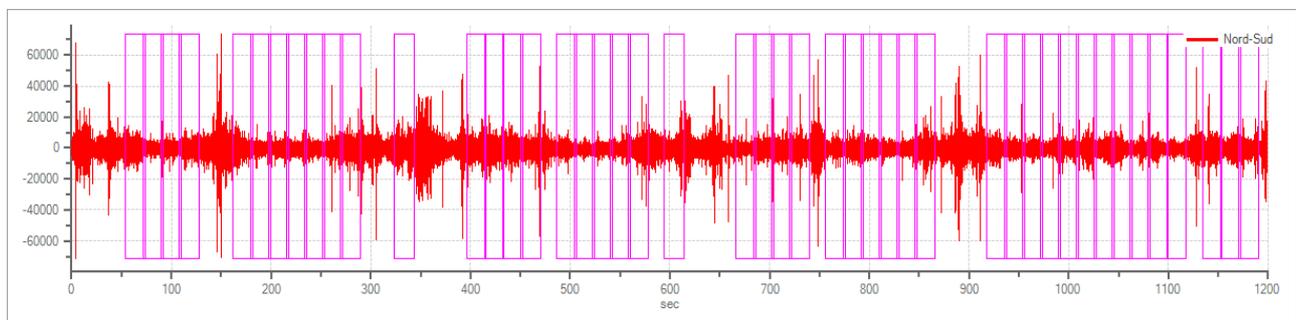
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249472  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

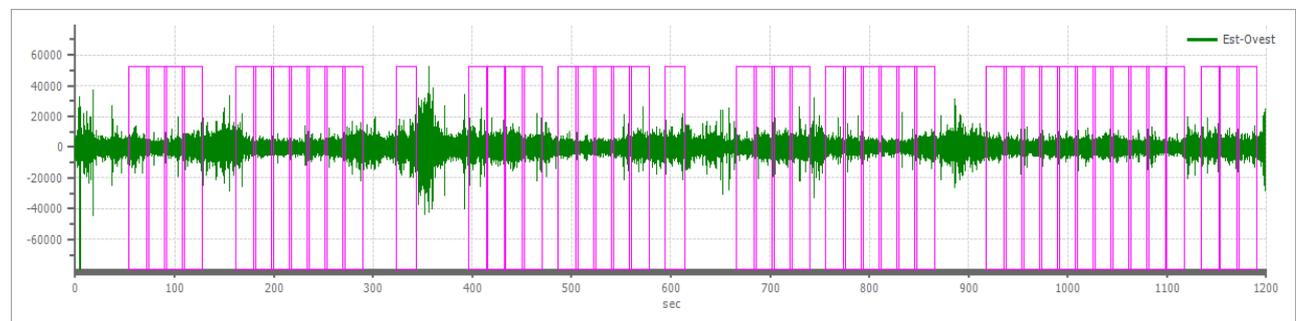
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 46  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 46  
 Dimensione temporale finestre: 20.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

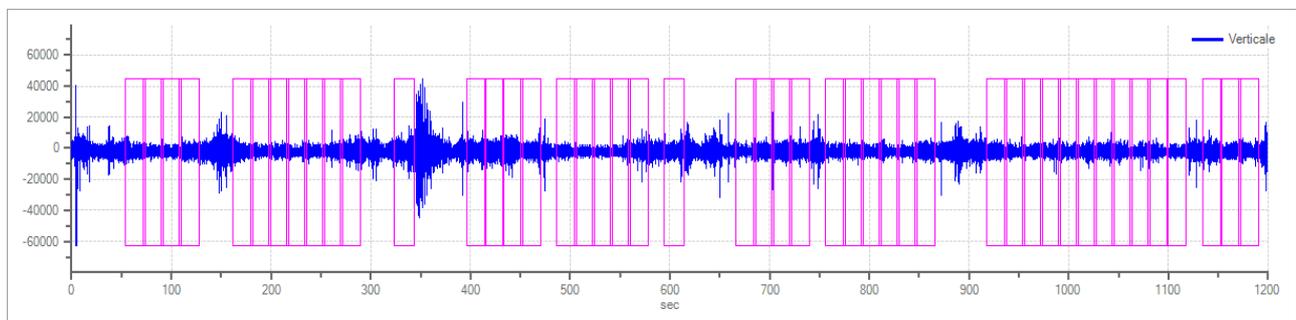
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



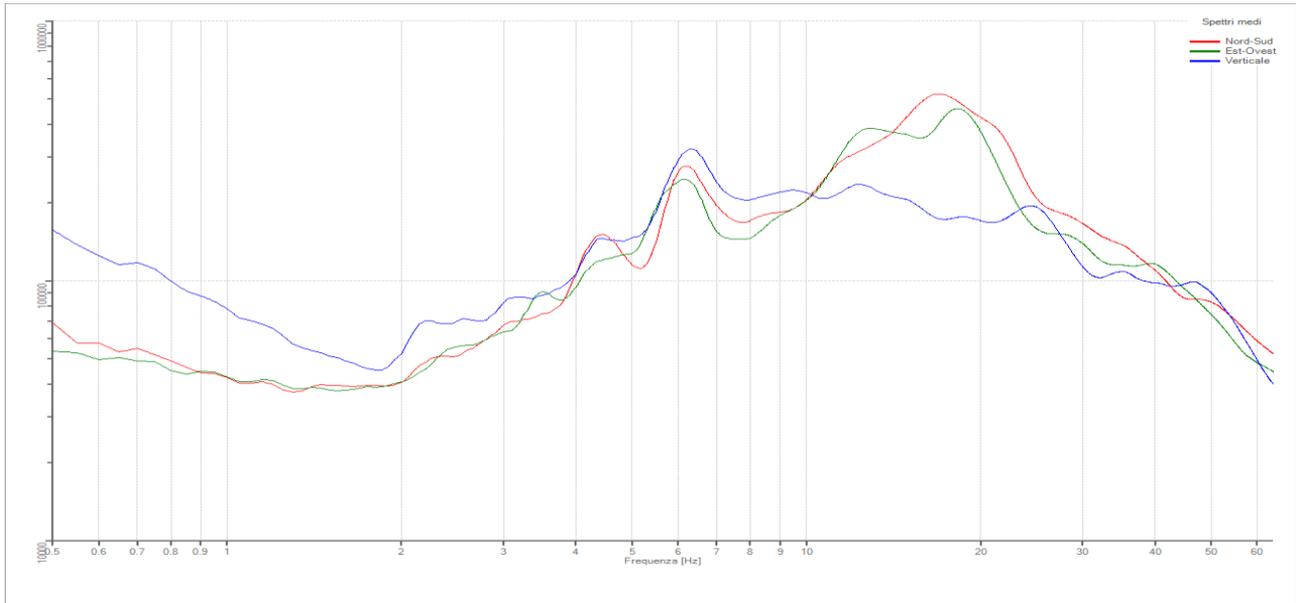
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 17.55 Hz  $\pm$  0.15 Hz

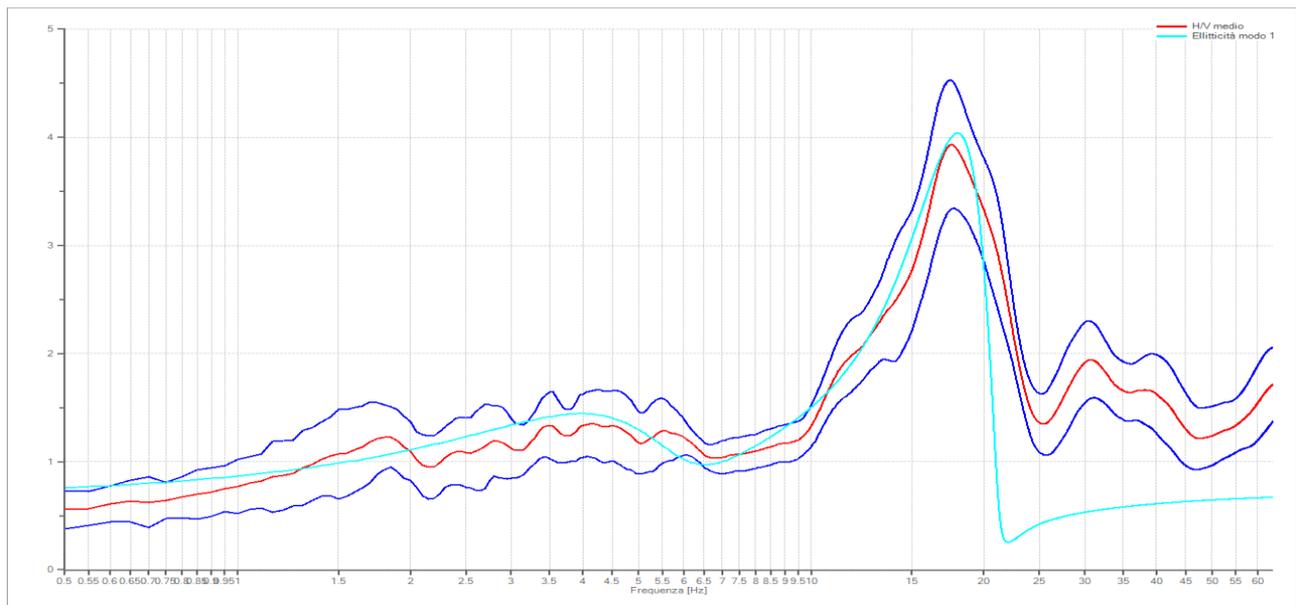
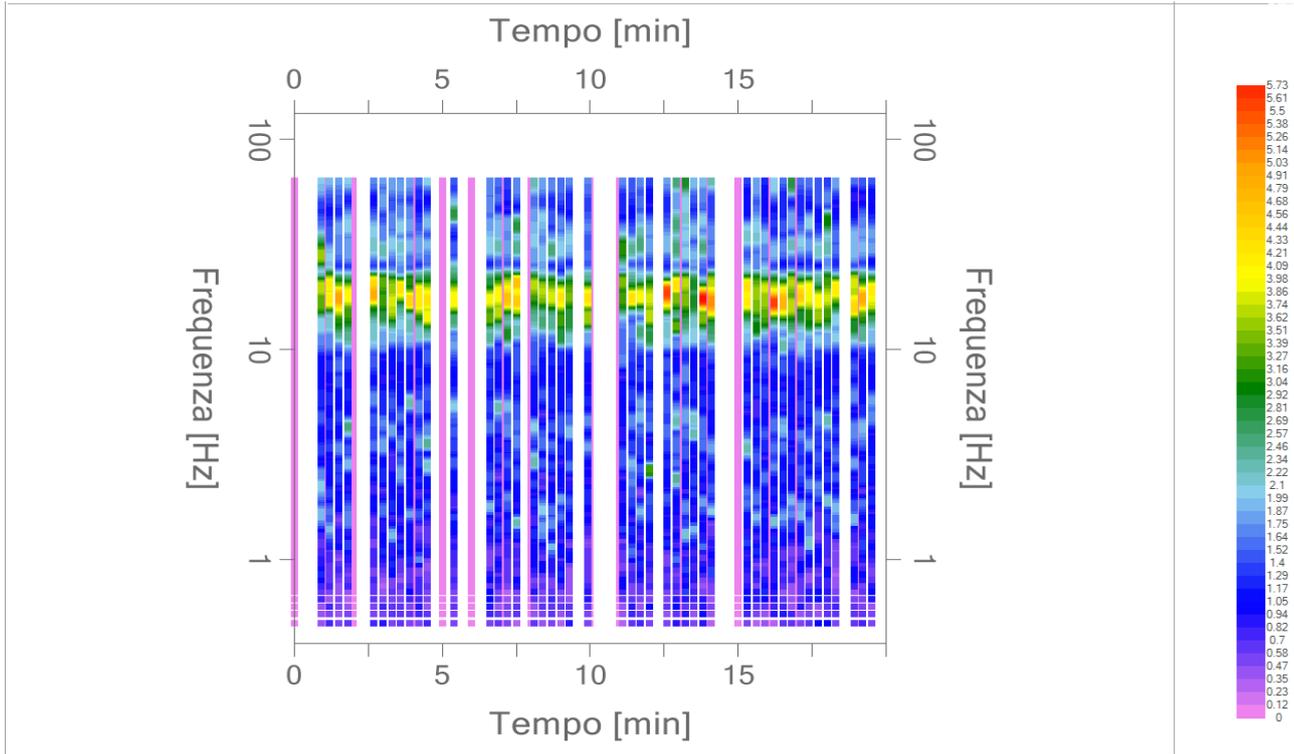


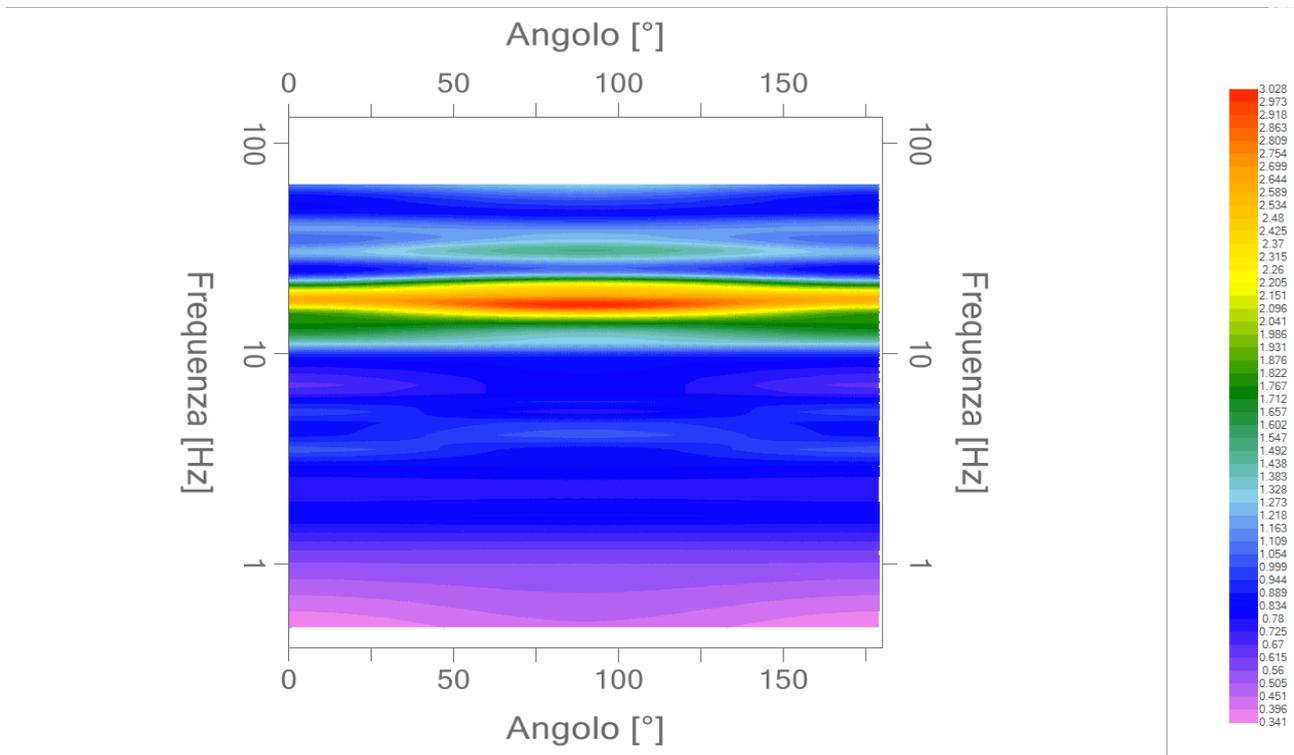
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

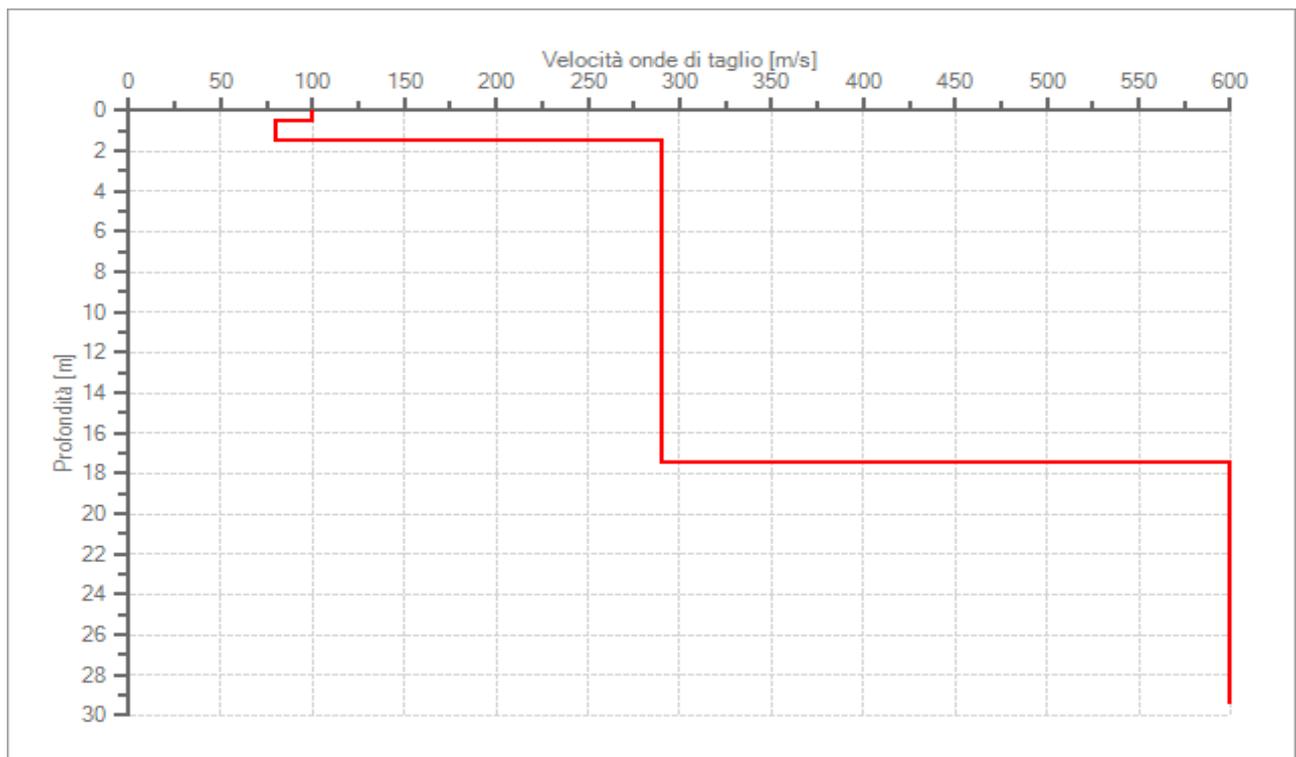
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 4  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 18.00 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 318.33 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.5	18	0.3	100
2	0.5	1	18	0.3	80
3	1.5	16	18	0.3	290
4	17.5	12	18	0.3	600



PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $17.55 \pm 0.15$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR31

Comune Sasso Marconi	Località Via del Mercato, 36	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 14.20
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR31	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			X			10
	camion	X					
	passanti	X					
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

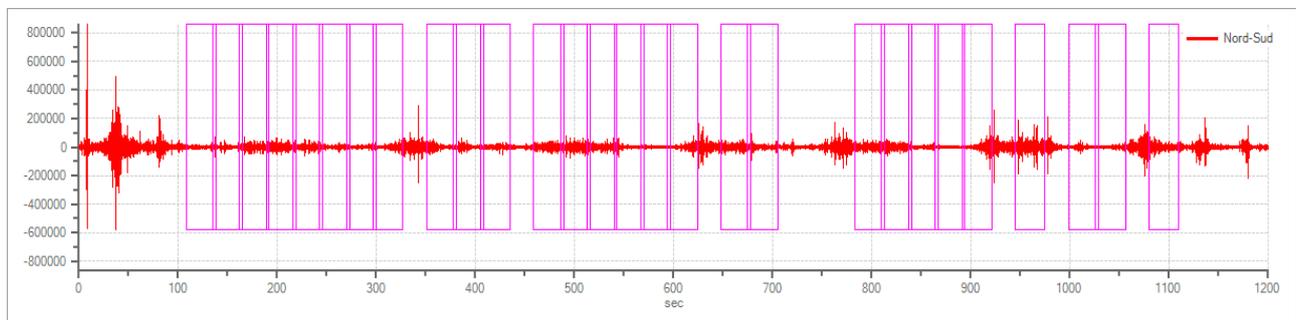
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 249536  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

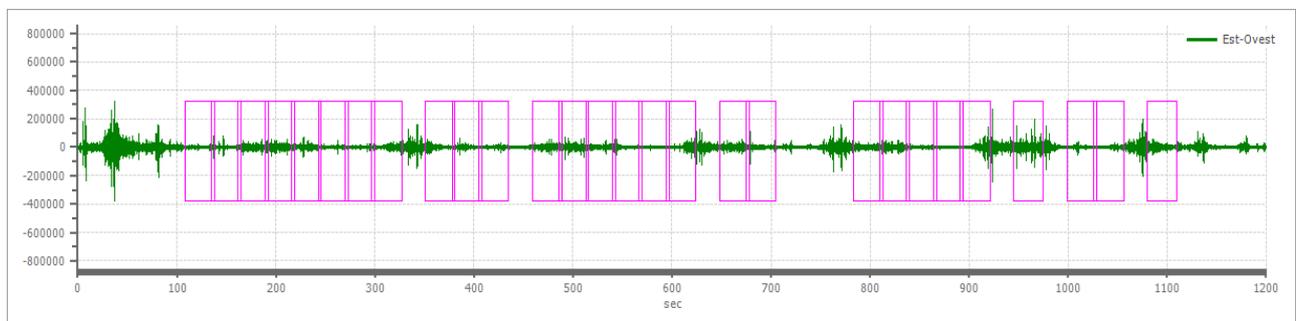
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 28  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 28  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

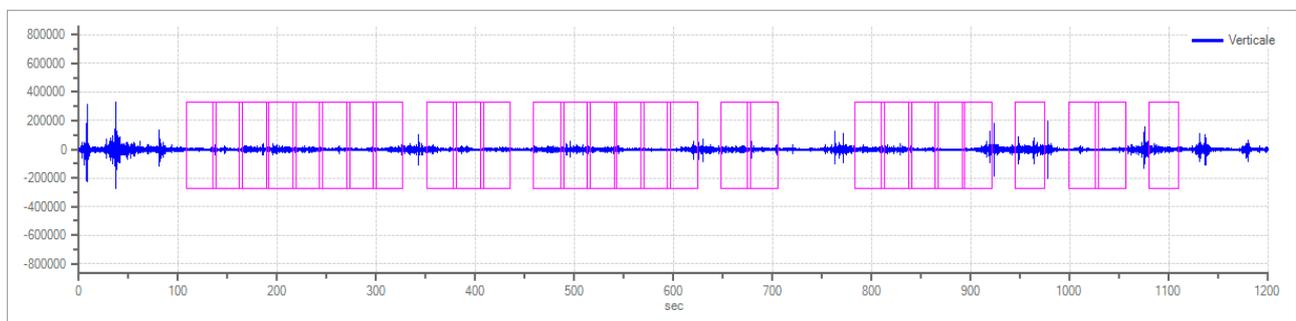
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



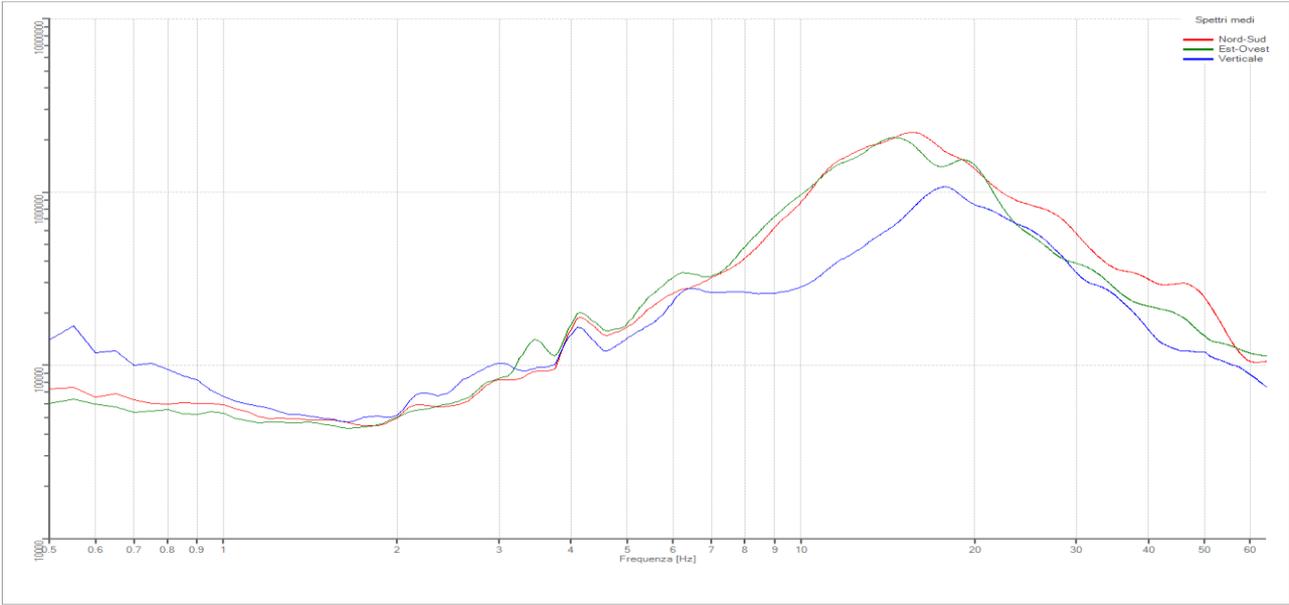
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

**SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI**



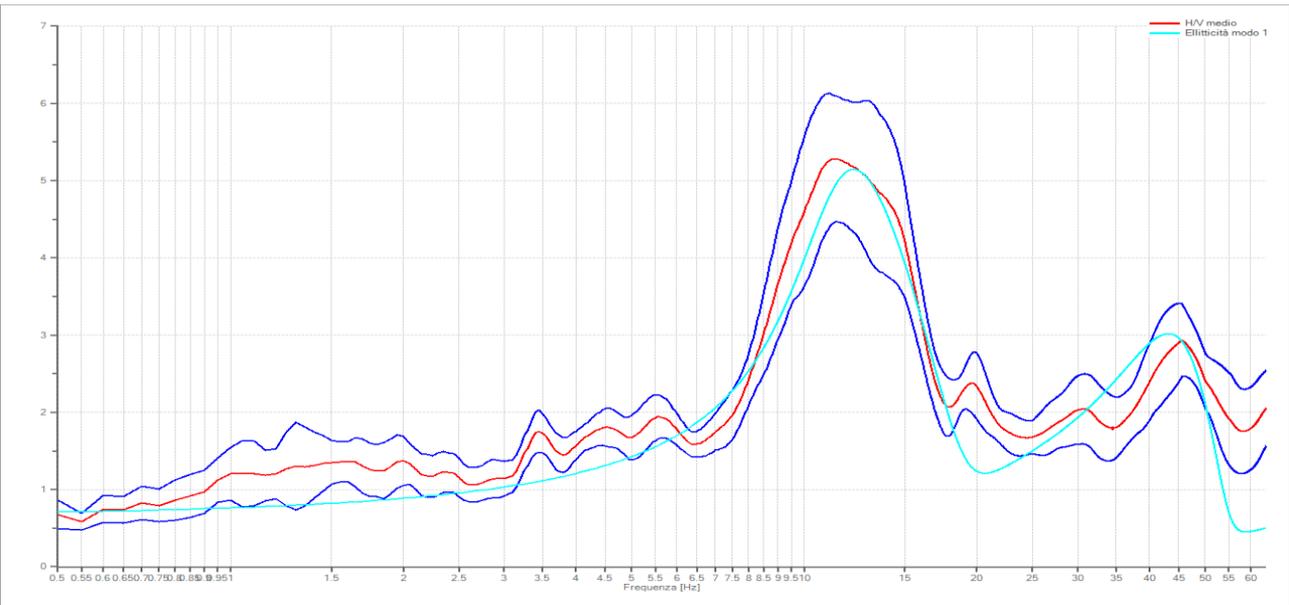
**Rapporto spettrale H/V**

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

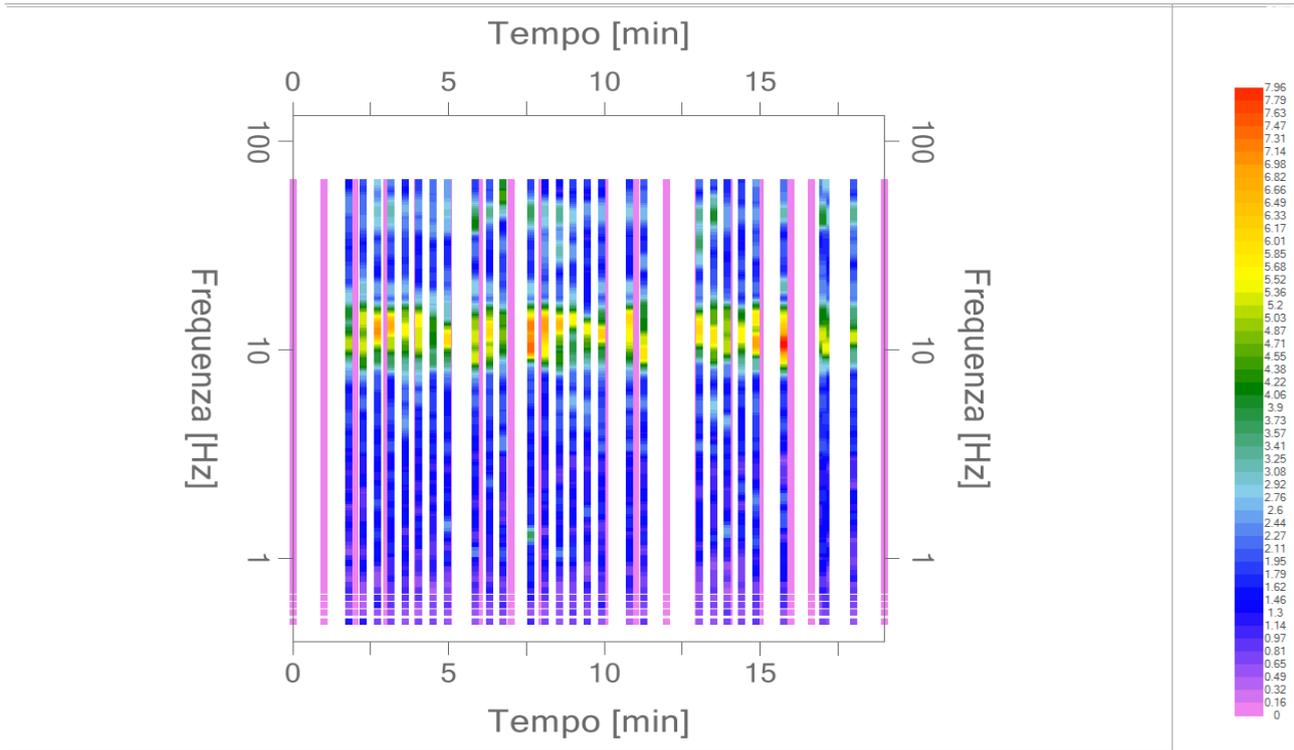
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 11.35 Hz ±0.15 Hz

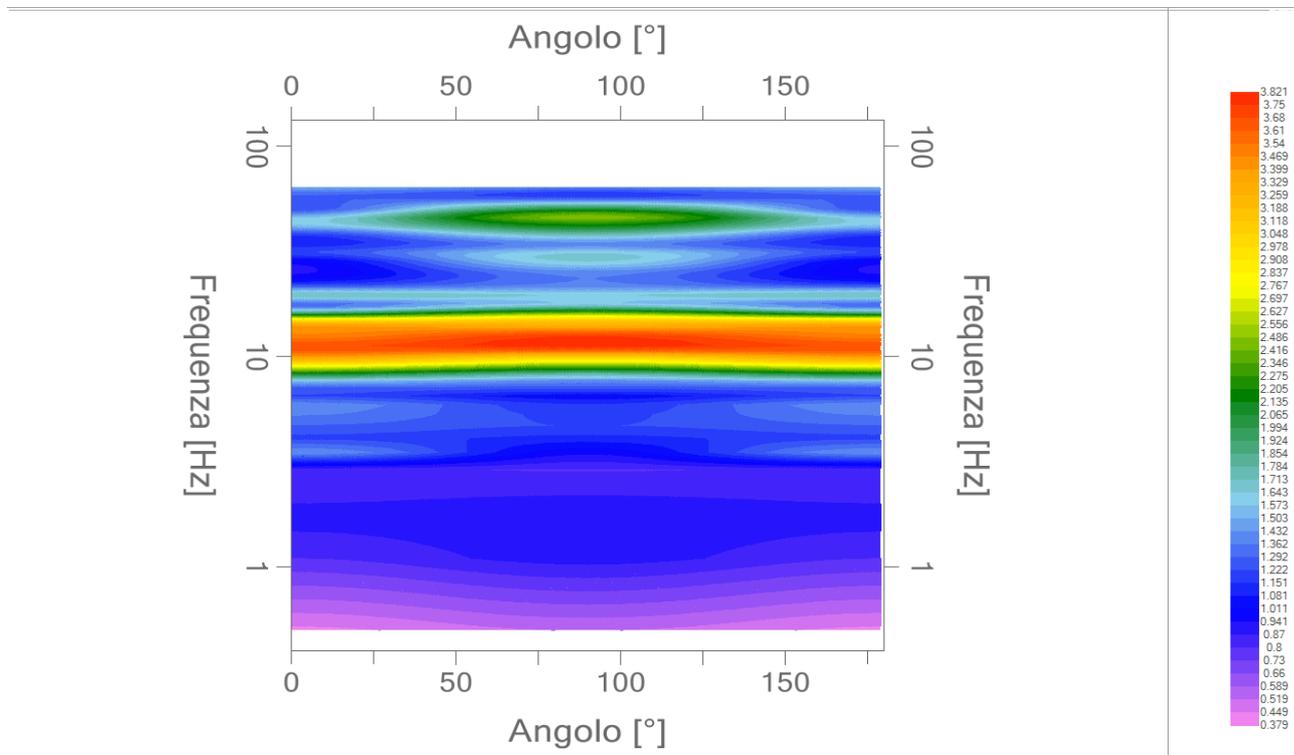


*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

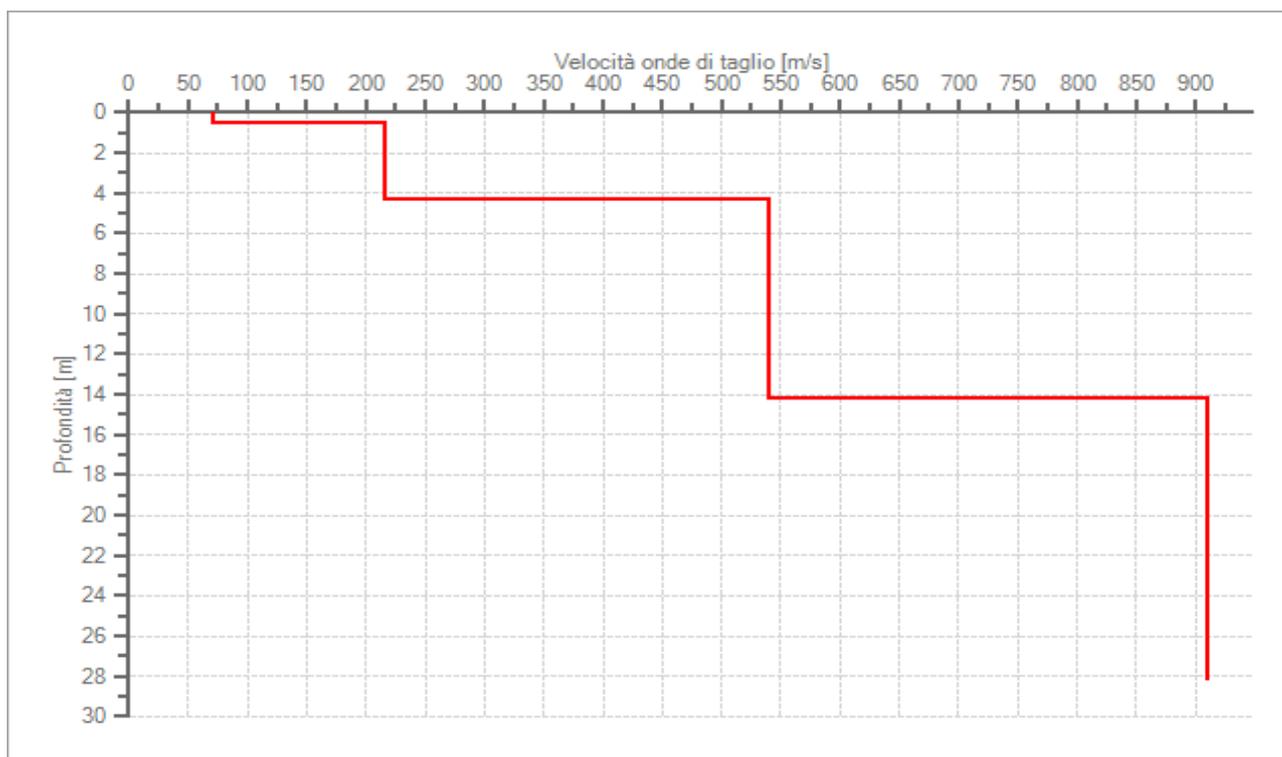
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 4  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 12.20 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 329.08 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.5	18	0.3	70
2	0.5	3.8	18	0.3	215
3	4.3	9.9	19	0.3	540
4	14.2	14	20	0.3	910



### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $11.35 \pm 0.15$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR32

Comune Sasso Marconi	Località Via Guido Bertacchi, 17	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 13.50
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR32	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto	X					
	camion	X					
	passanti			X			4
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

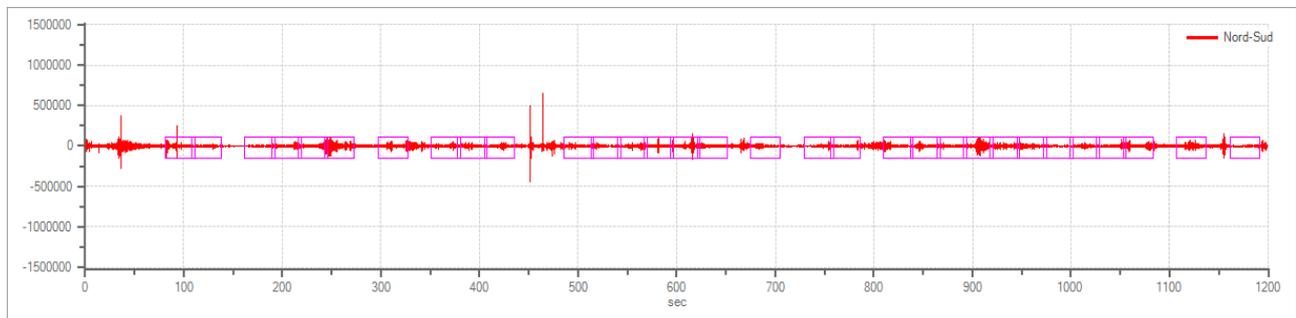
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 249600  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

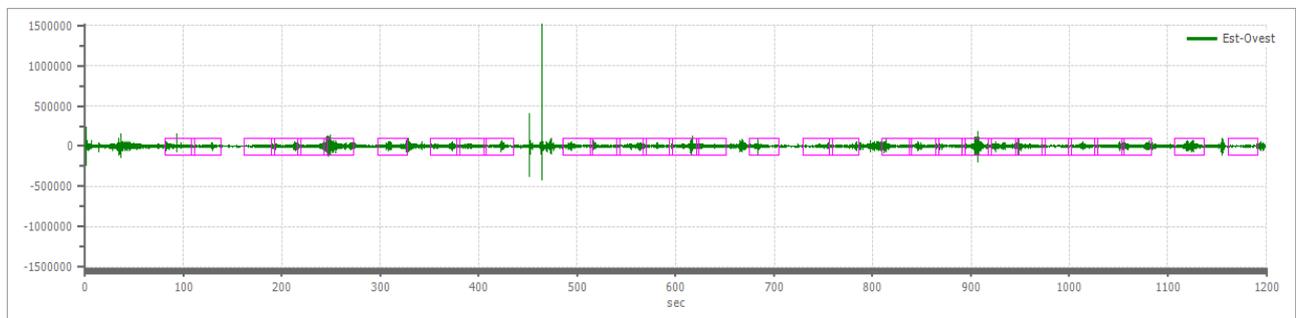
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 31  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 31  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

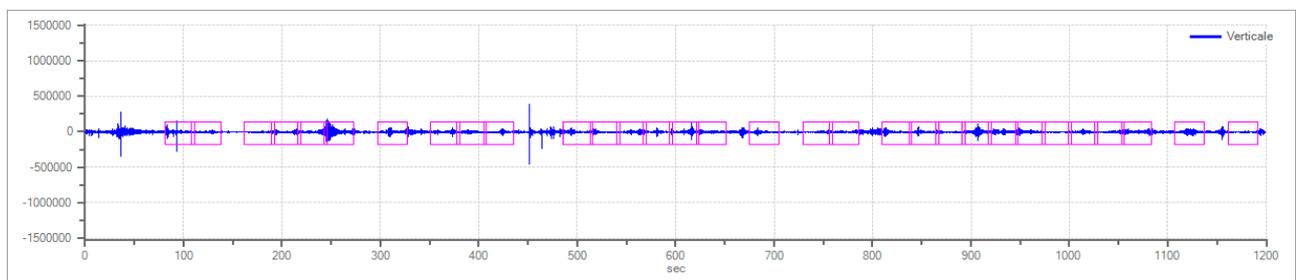
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



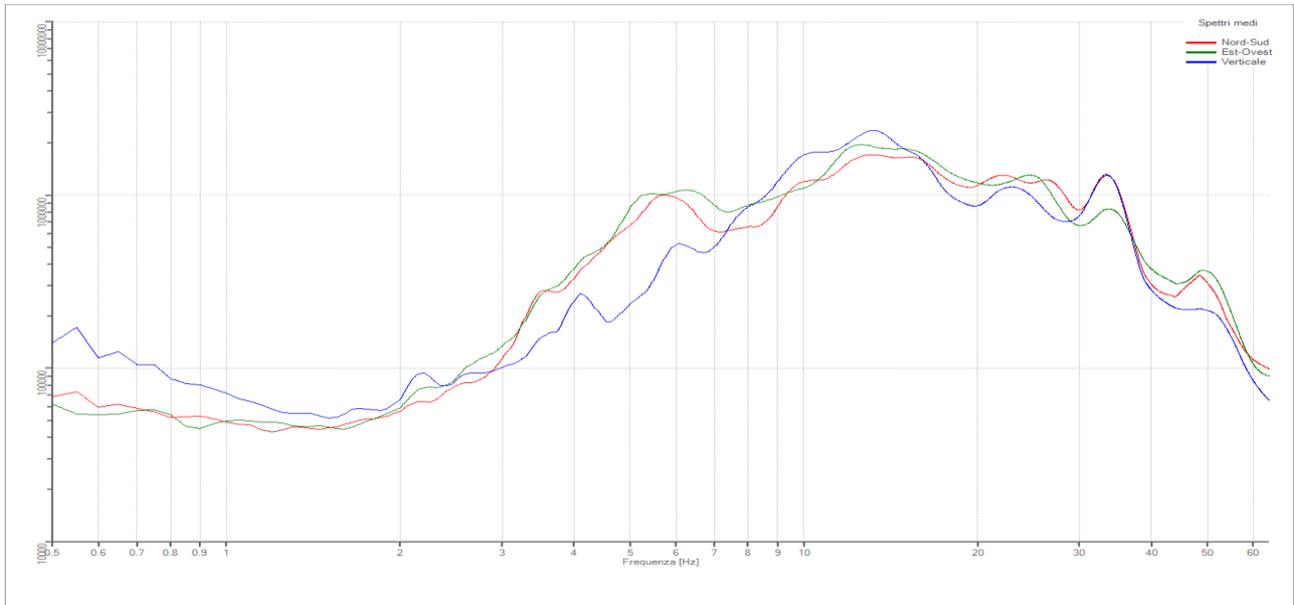
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.05 Hz

Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 5.25 Hz  $\pm$  0.16 Hz

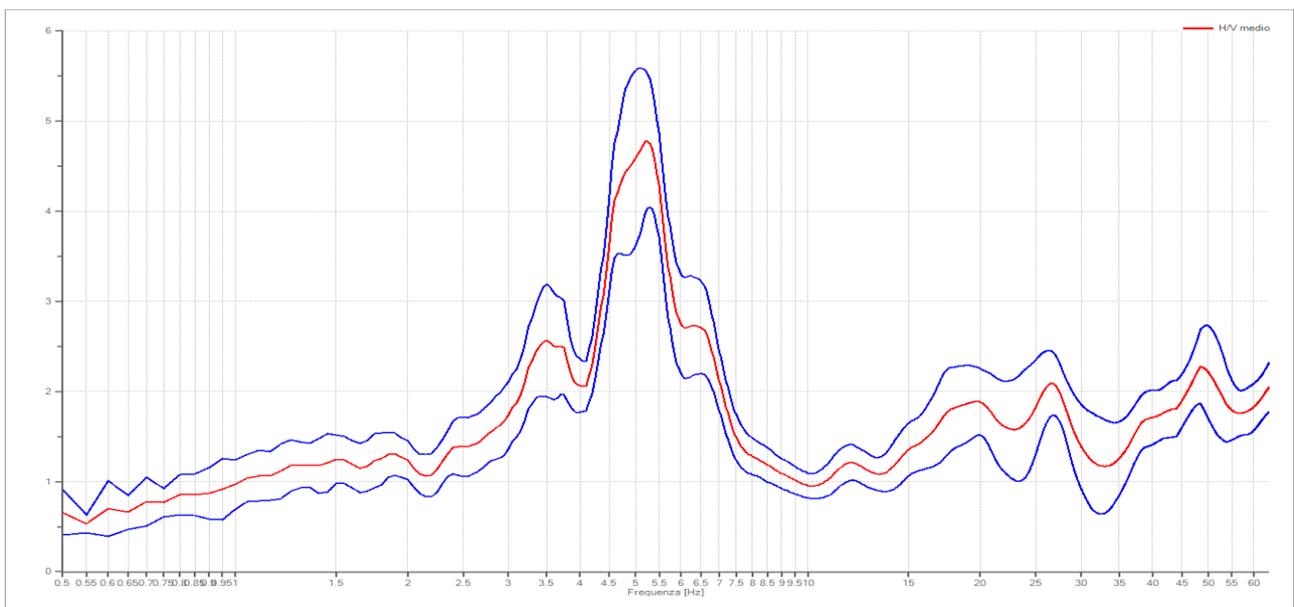
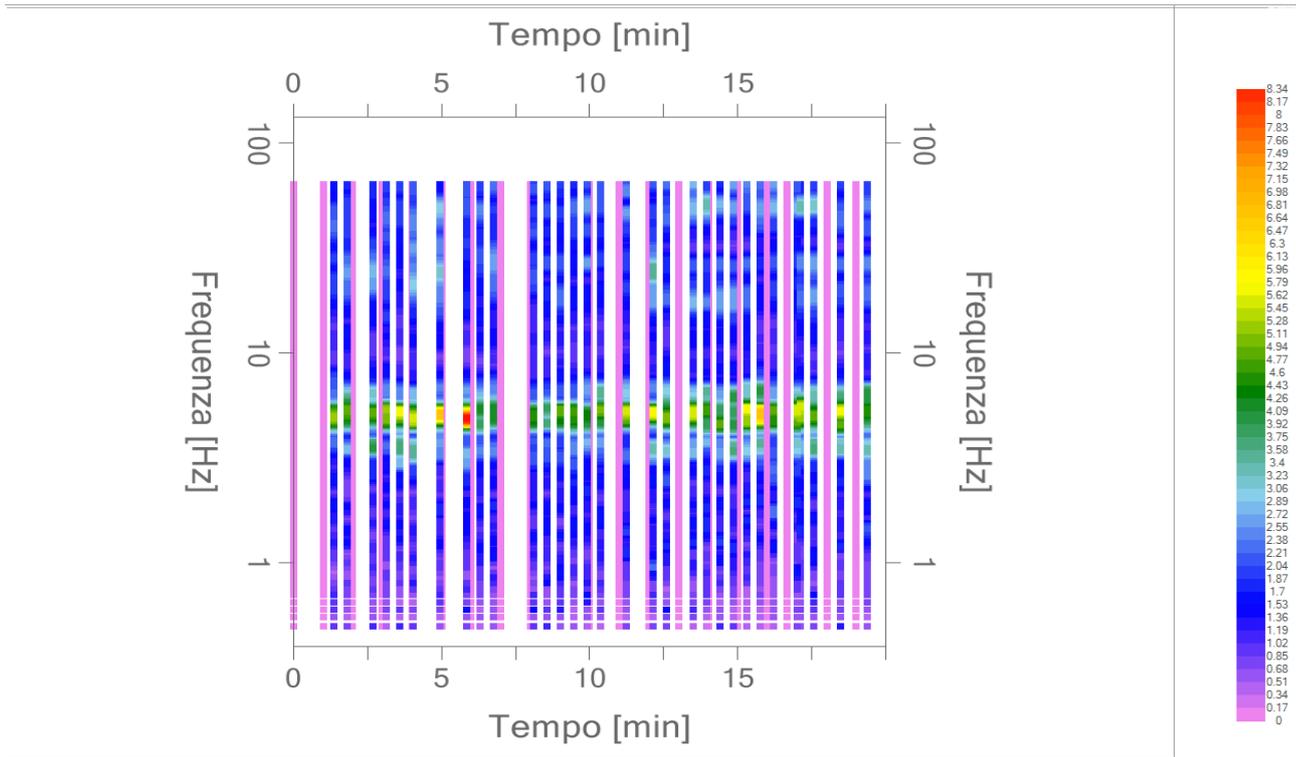


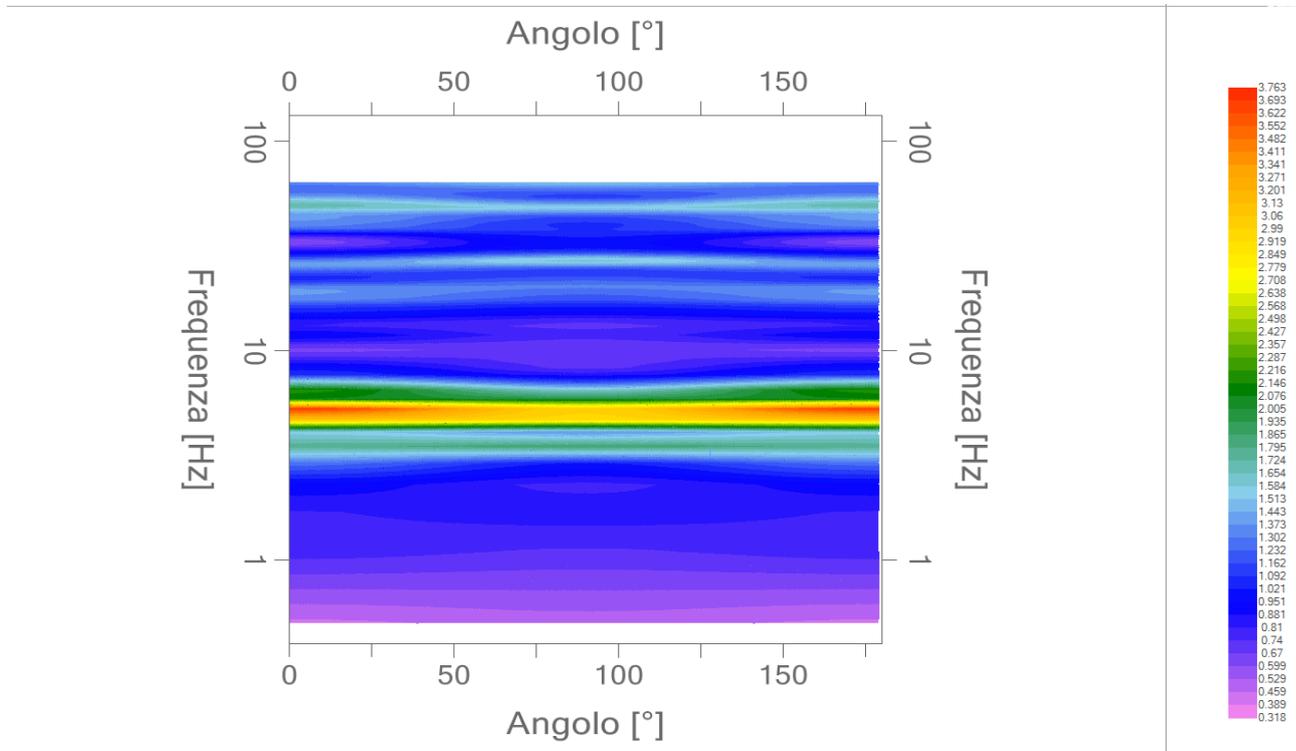
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

**Picco H/V a  $5.25 \pm 0.16$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).**

<b>Criteri per una curva H/V affidabile</b> [ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]		
$f_0 > 10 / L_w$	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	<b>OK</b>	
<b>Criteri per un picco H/V chiaro</b> [ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]		
Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	<b>OK</b>	
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	<b>OK</b>	
$A_0 > 2$	<b>OK</b>	
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	<b>OK</b>	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	<b>OK</b>	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR33

Comune Sasso Marconi	Località Via Stazione, 16	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 12.30
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR33	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto		X				5
	camion	X					
	passanti	X					
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

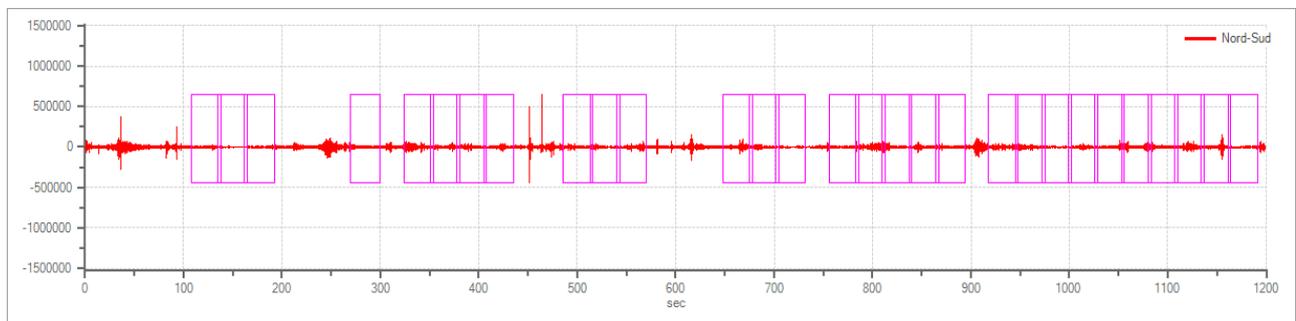
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249472  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

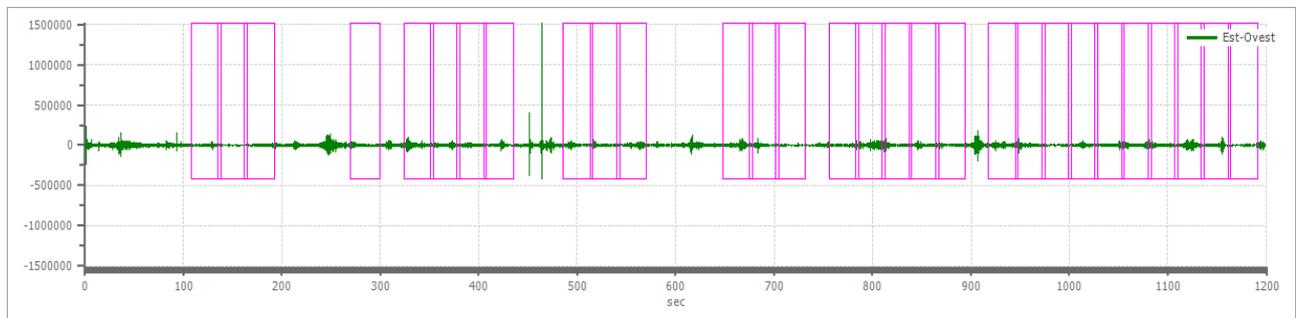
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 29  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 26  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

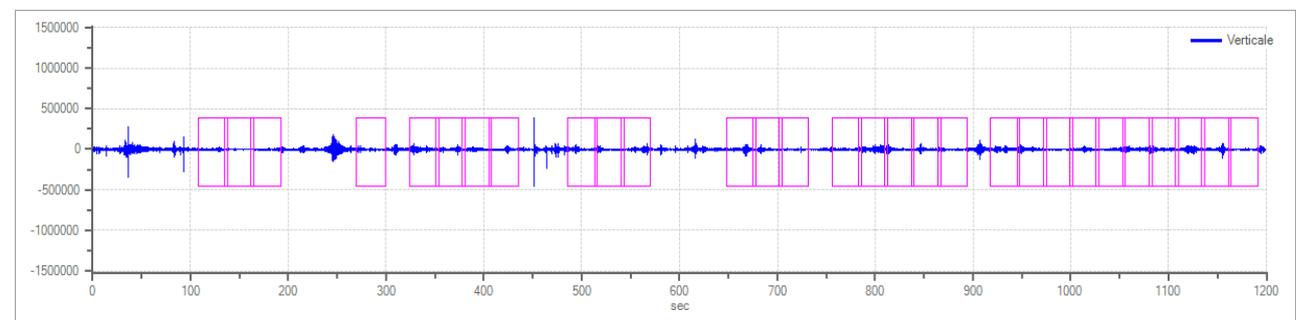
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



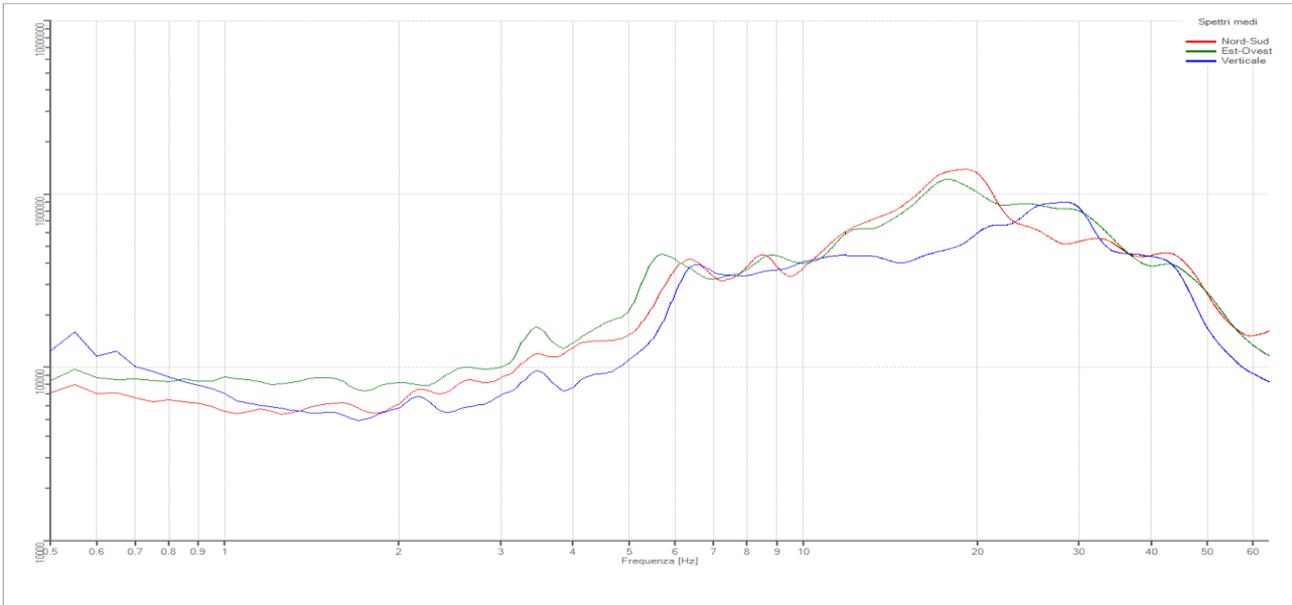
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

**SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI**



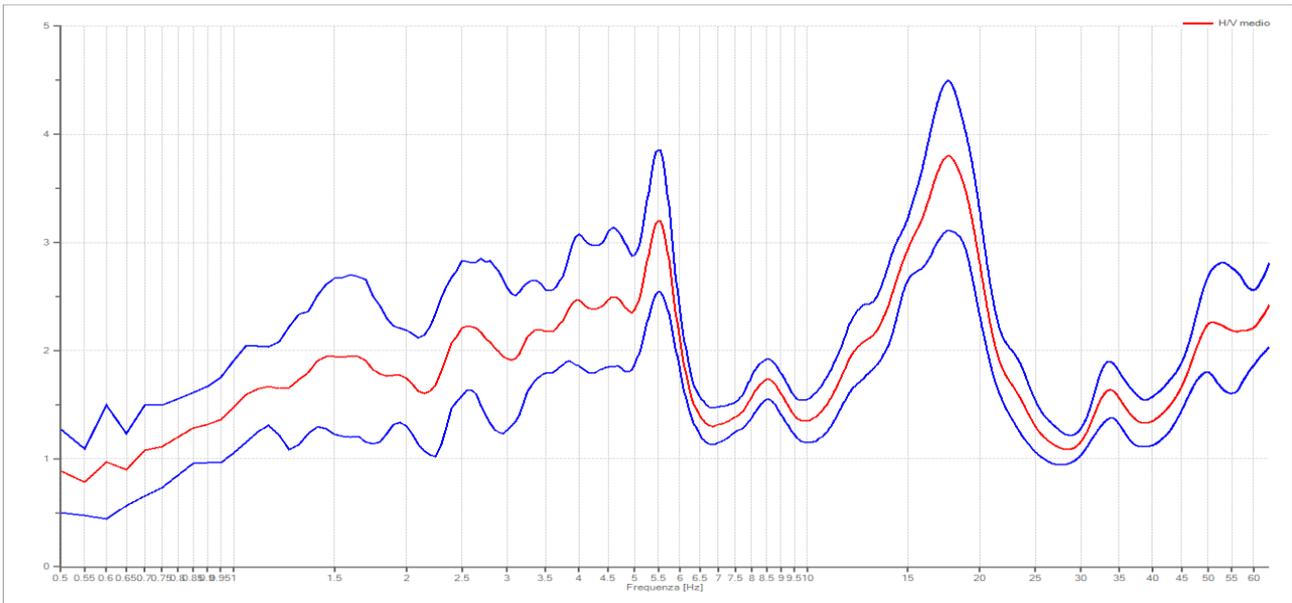
**Rapporto spettrale H/V**

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

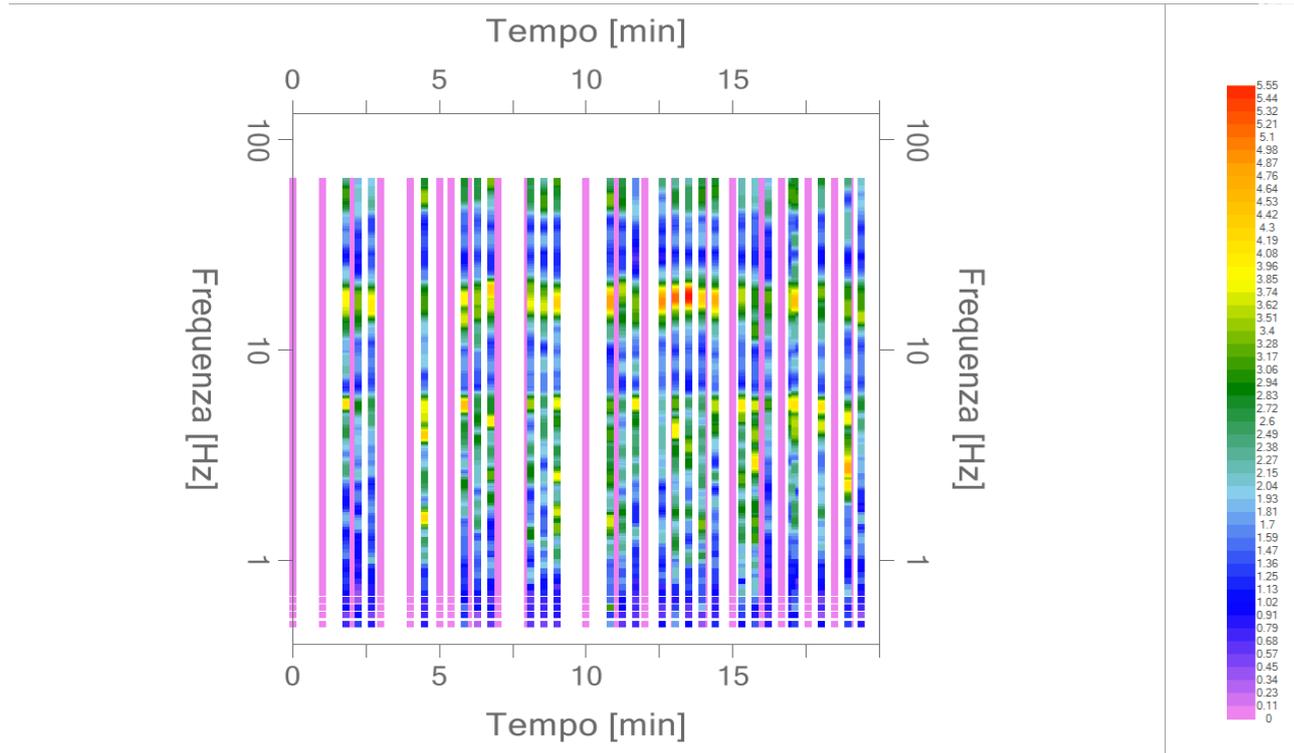
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 17.60 Hz ±0.18 Hz

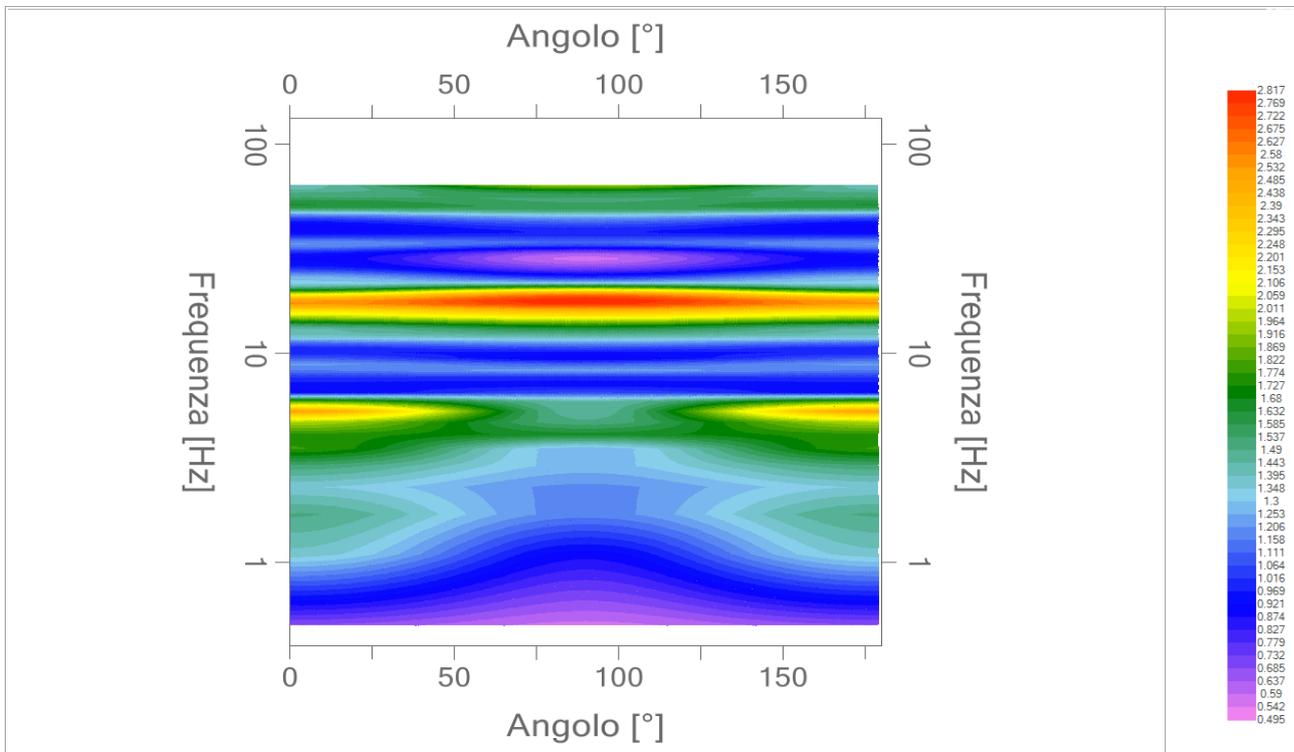


*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $17.60 \pm 0.18$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR34

Comune Sasso Marconi	Località Parcheggio Stazione Sasso Marconi	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 15.15
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR34	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
		auto				X	
	camion	X					
	passanti		X				5
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

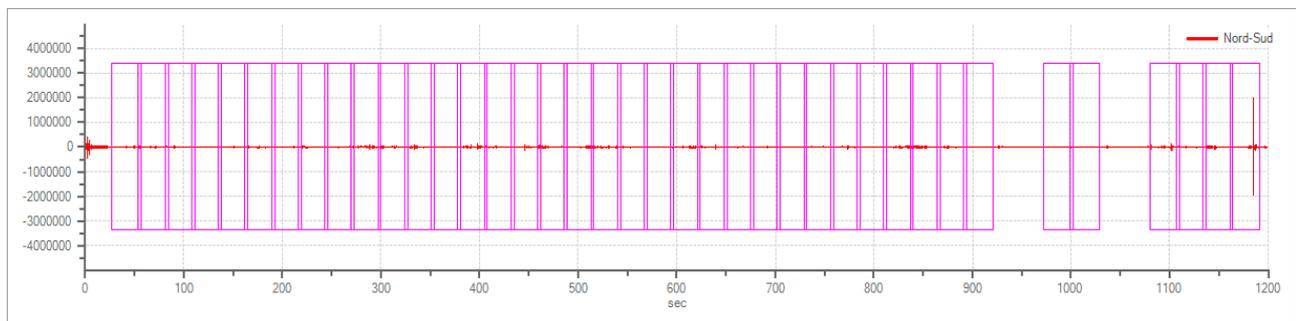
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249408  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

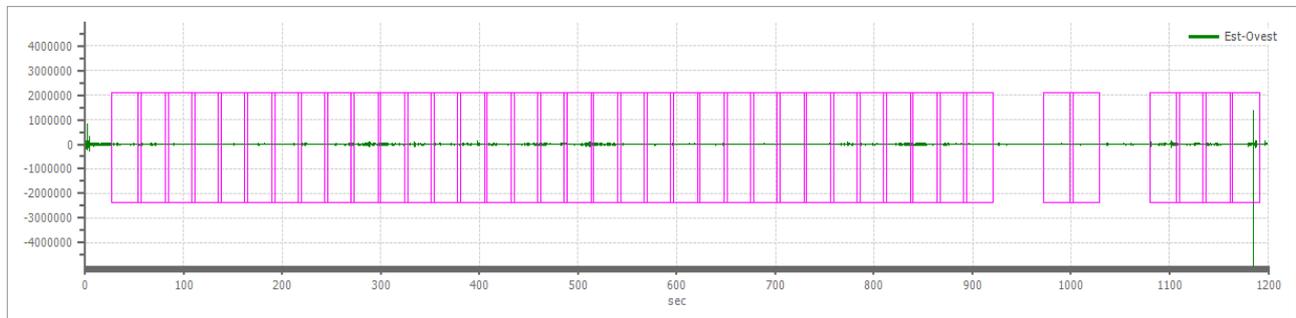
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 39  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 37  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

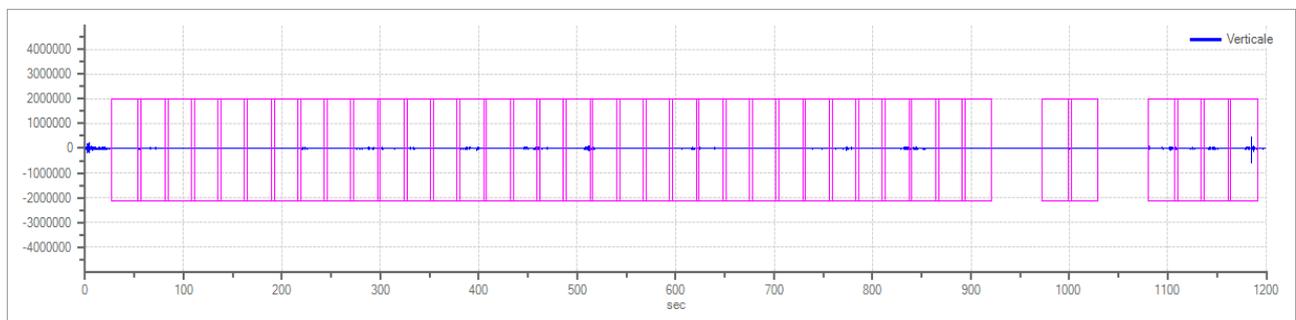
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



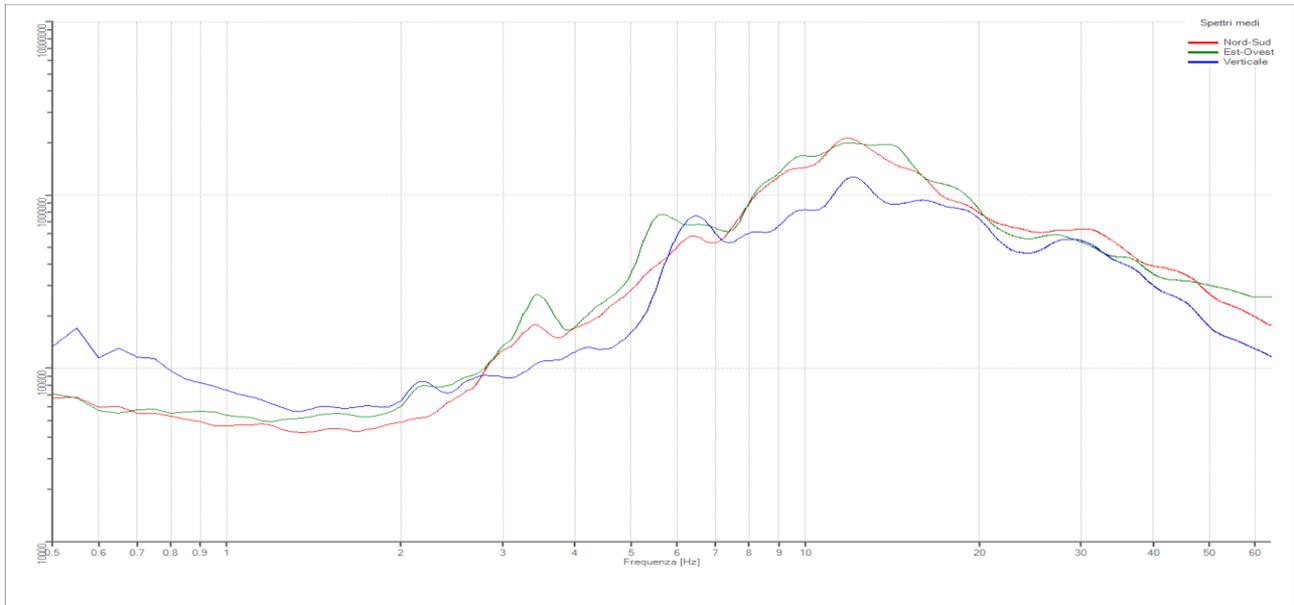
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 5.35 Hz  $\pm$  0.21 Hz

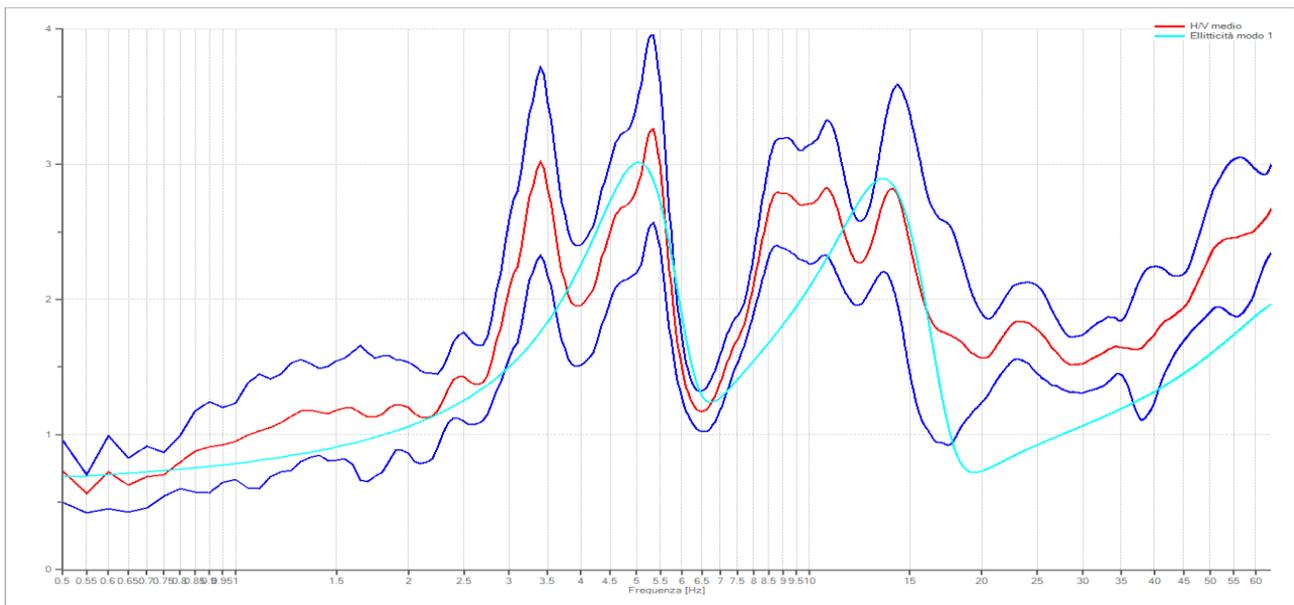
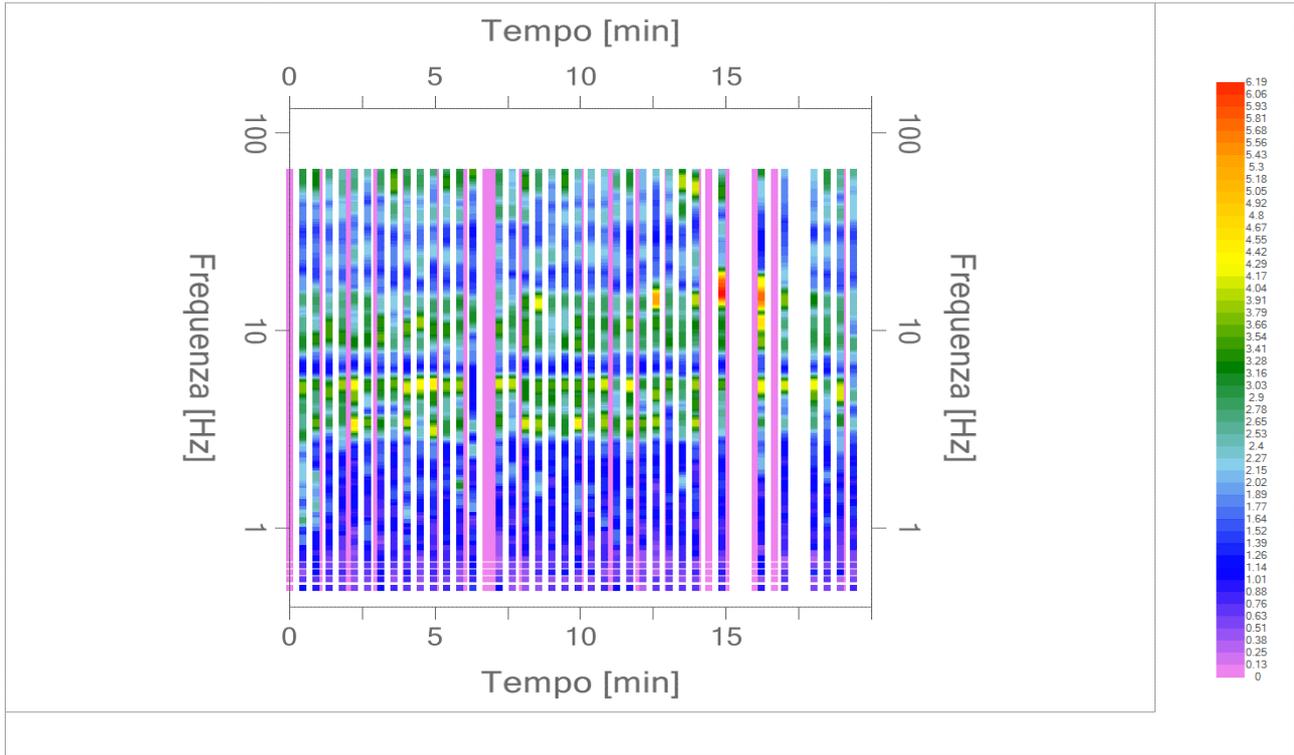


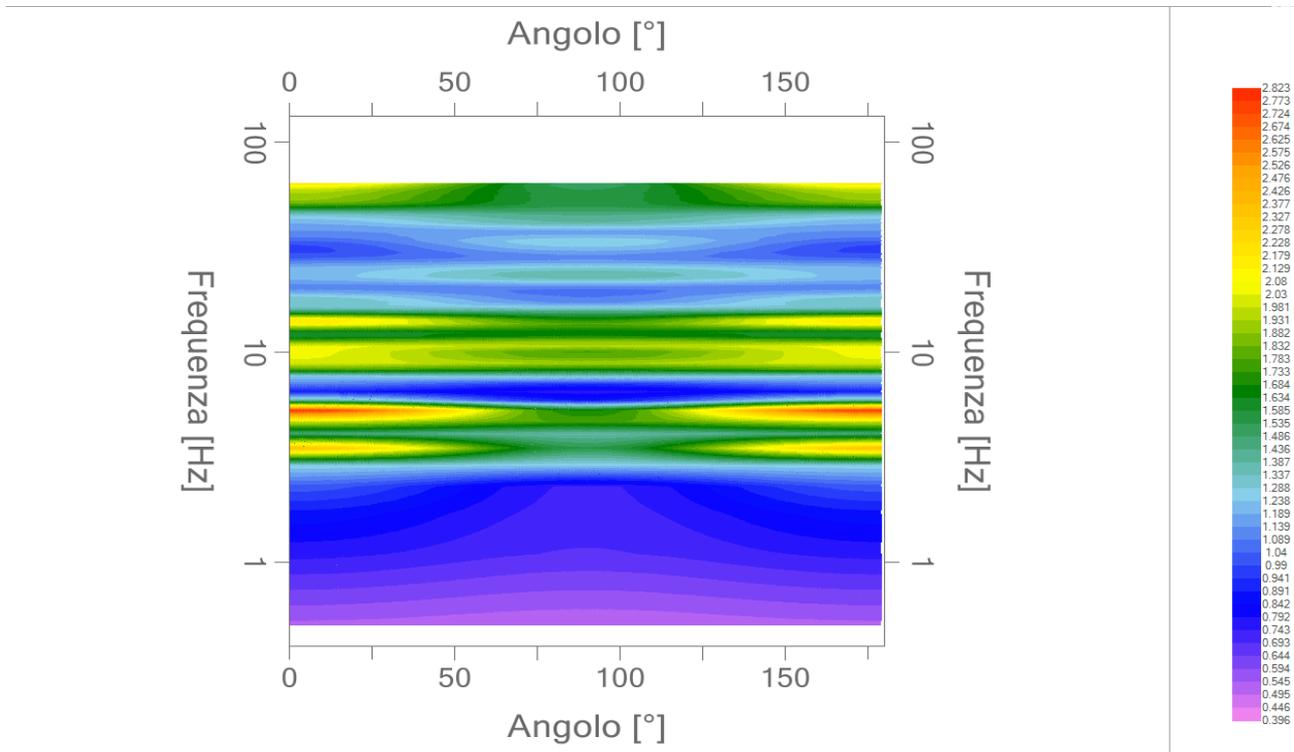
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

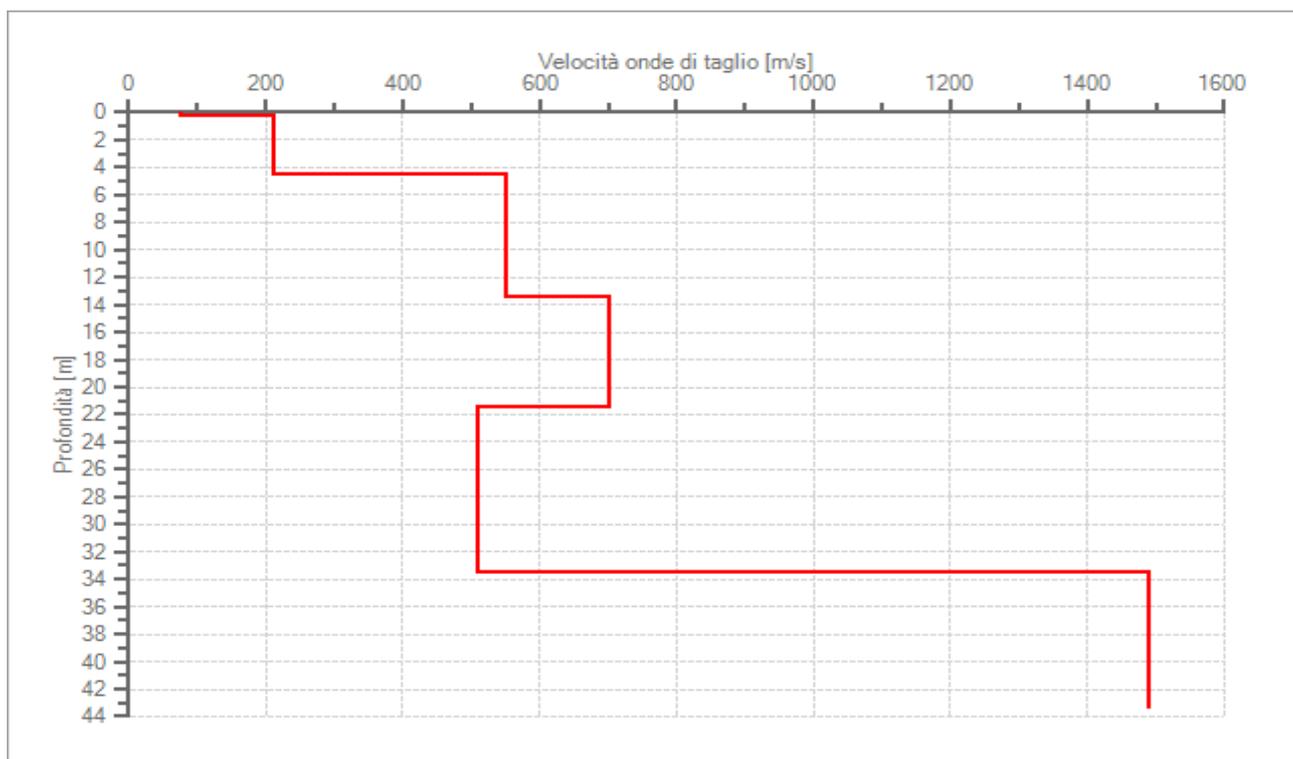
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 6  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 5.05 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 438.22 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.3	18	0.3	75
2	0.3	4.2	18	0.3	210
3	4.5	9	18.5	0.35	550
4	13.5	8	19	0.3	700
5	21.5	12	18.5	0.3	510
6	33.5	10	21	0.4	1490



### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $5.35 \pm 0.21$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR35

Comune Sasso Marconi	Località Via Sanuti	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 10.20
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR35	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto	X					
	camion	X					
	passanti	X					
	Altro: FERROVIA						20
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

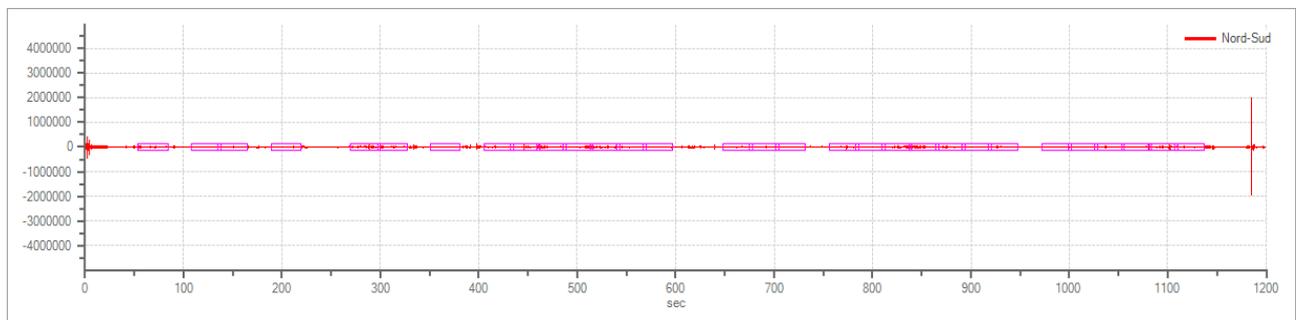
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 249600  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

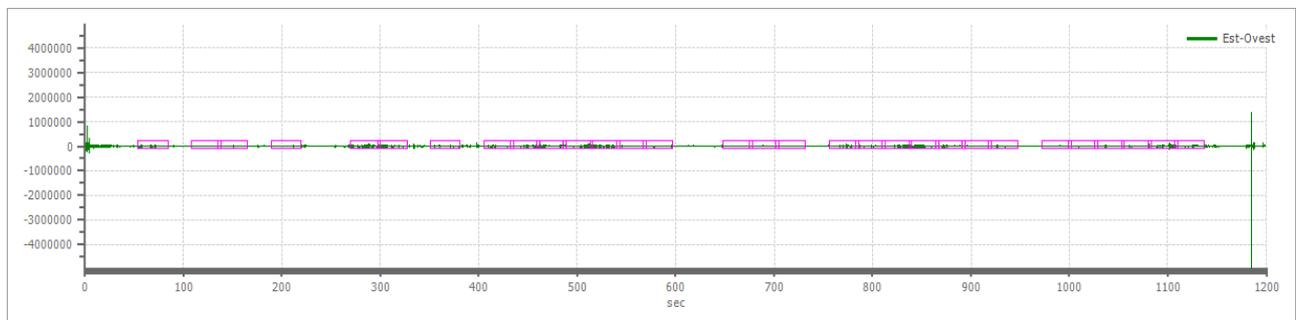
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 30  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 25  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

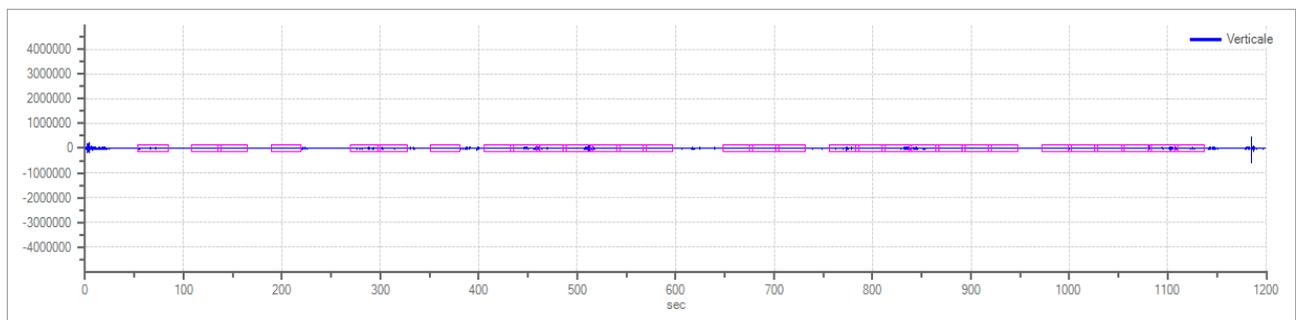
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



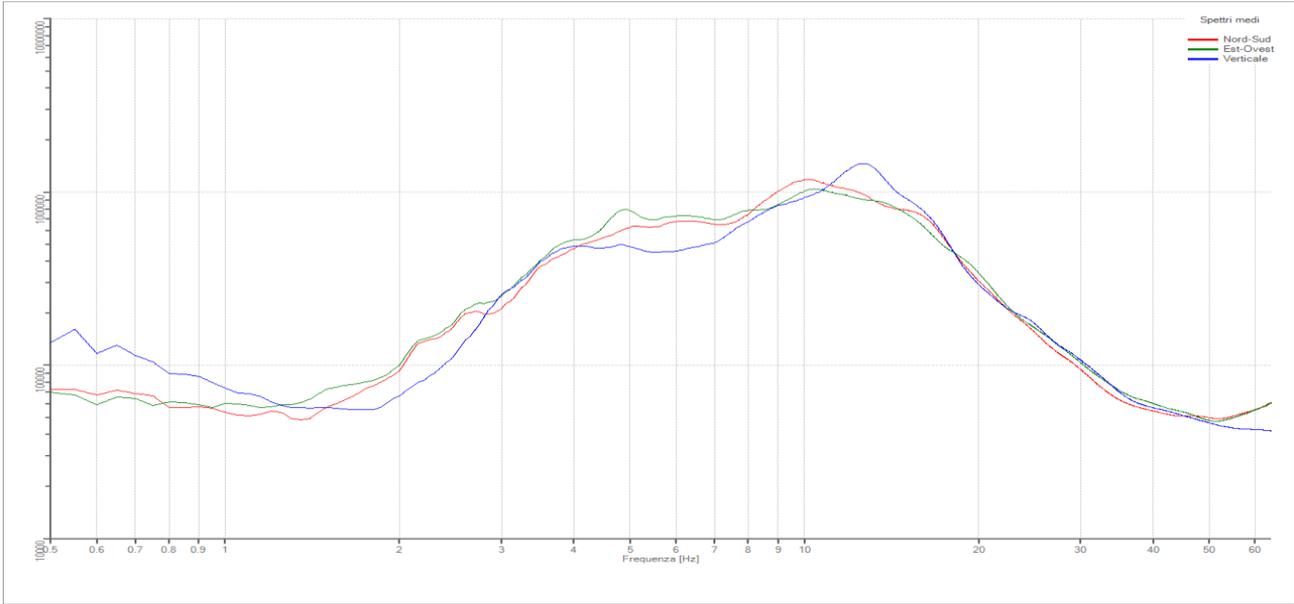
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



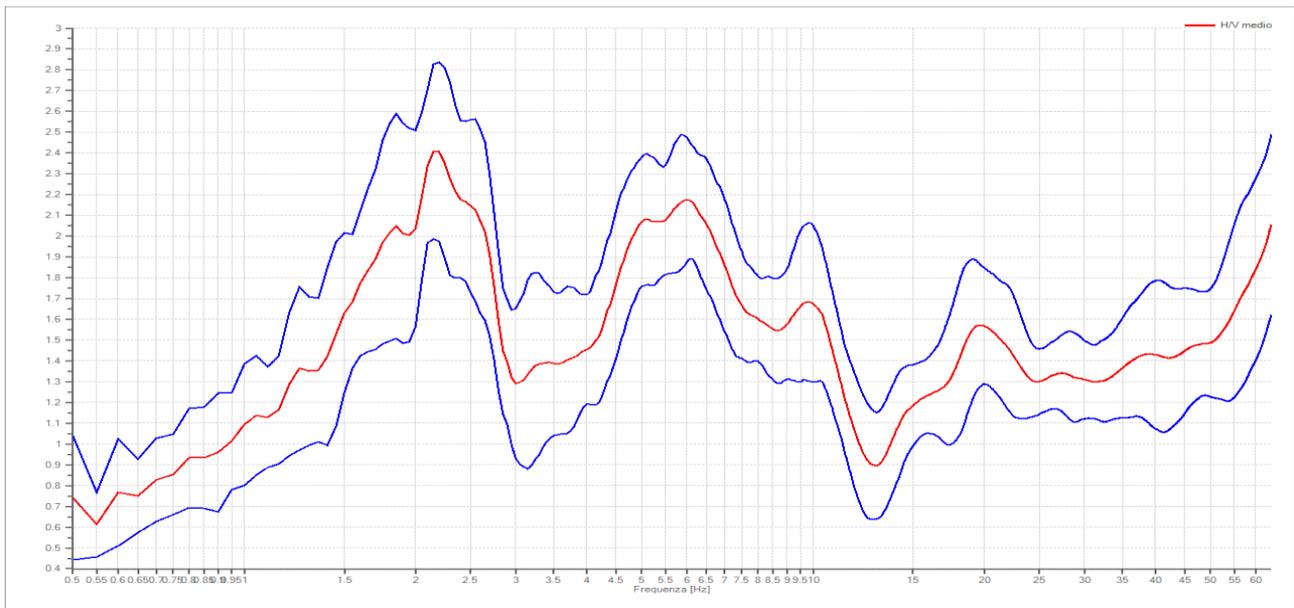
### Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

Risultati:

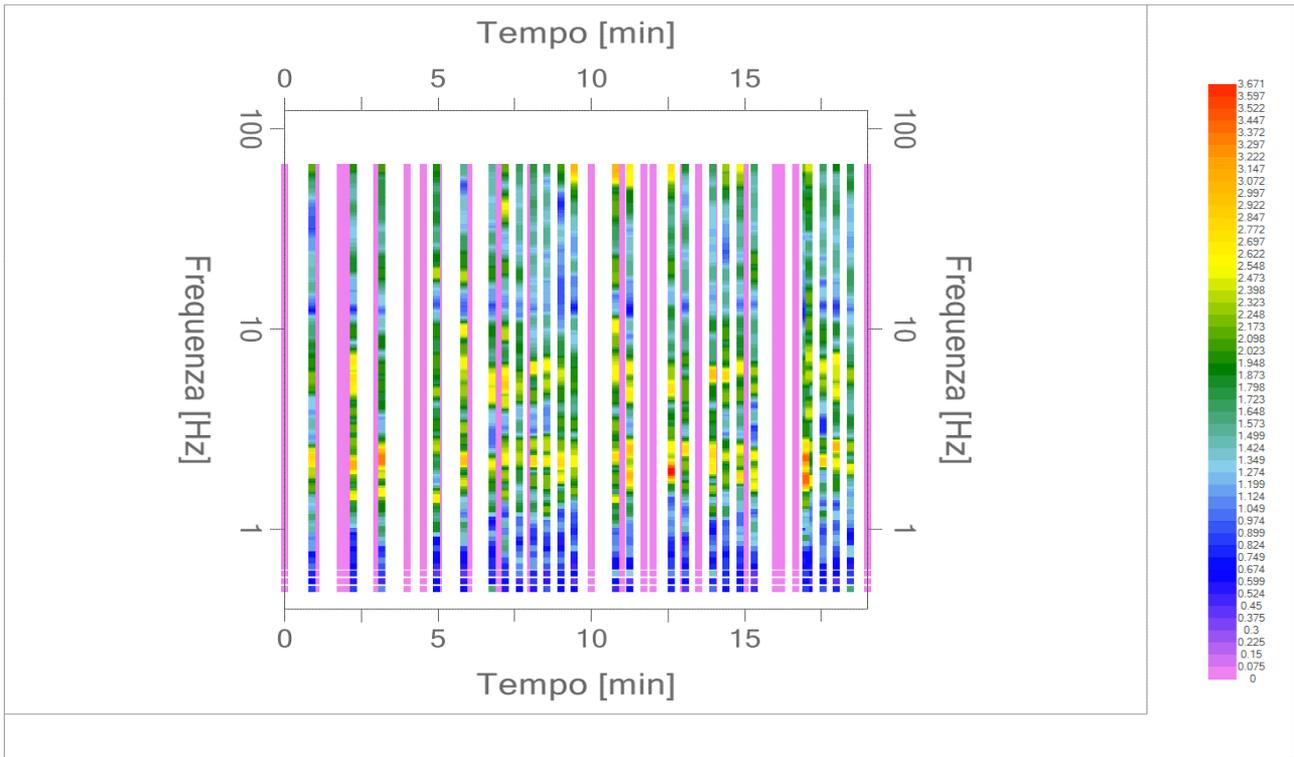
Frequenza del picco del rapporto H/V: 2.20 Hz ±0.18 Hz



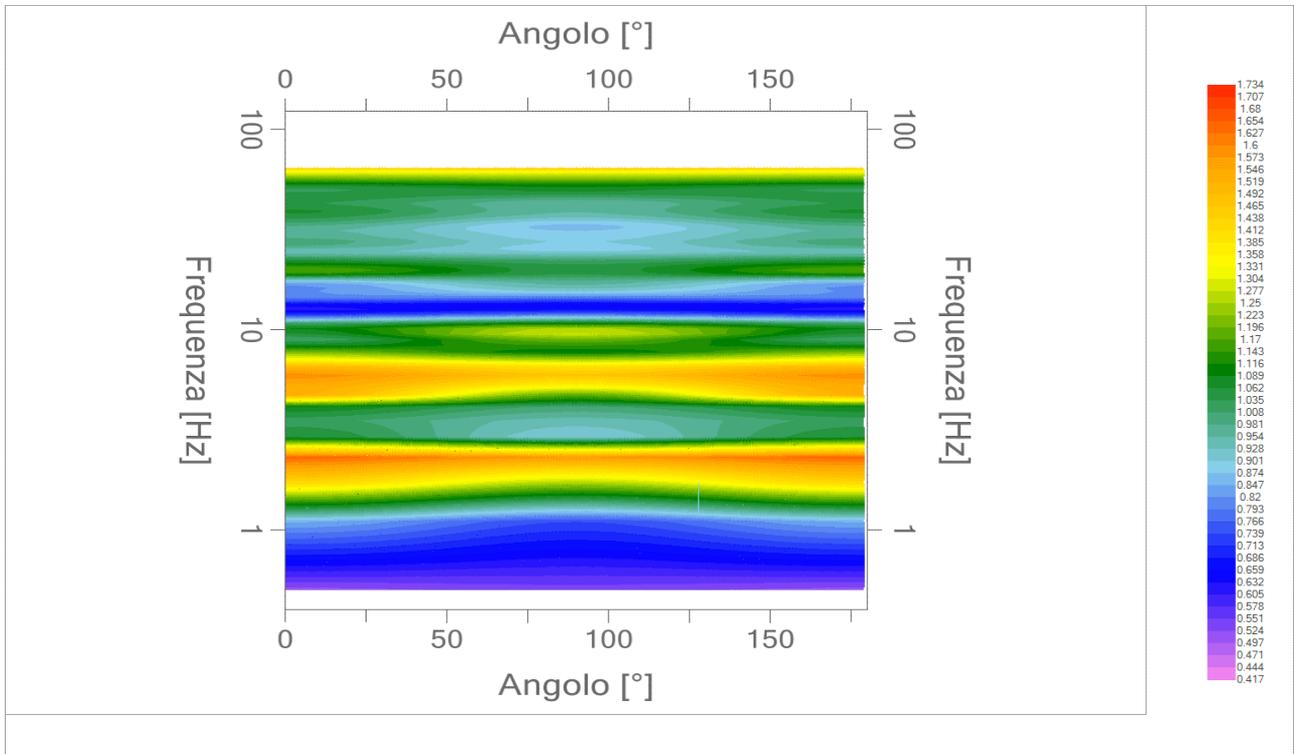
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $2.20 \pm 0.18$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	NO
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	NO
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

\*I risultati relativi alle verifiche eseguite ai sensi delle linee guida SESAME, evidenziano che il segnale presenta un picco H/V "non chiaro". Tale segnale tuttavia è comunque interpretabile, poiché, sempre ai sensi delle linee guida SESAME, corrisponde ad un picco di origine stratigrafica.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	5 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR36

Comune Sasso Marconi	Località Via dell'Annunziata, 2	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 9.50
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR36	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			X			10
	camion	X					
	passanti	X					
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

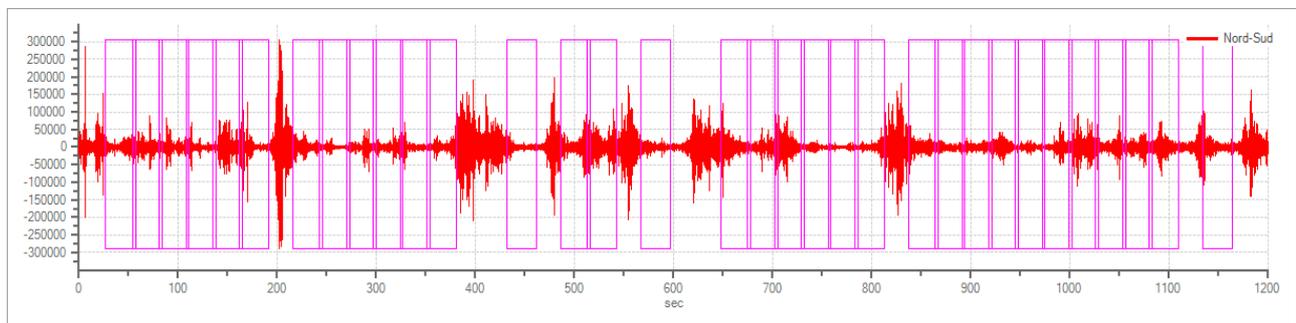
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 249536  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

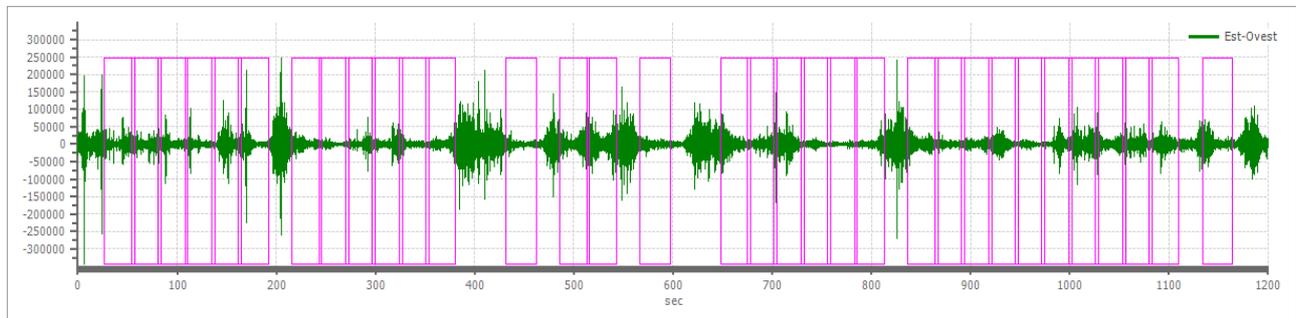
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 33  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 33  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

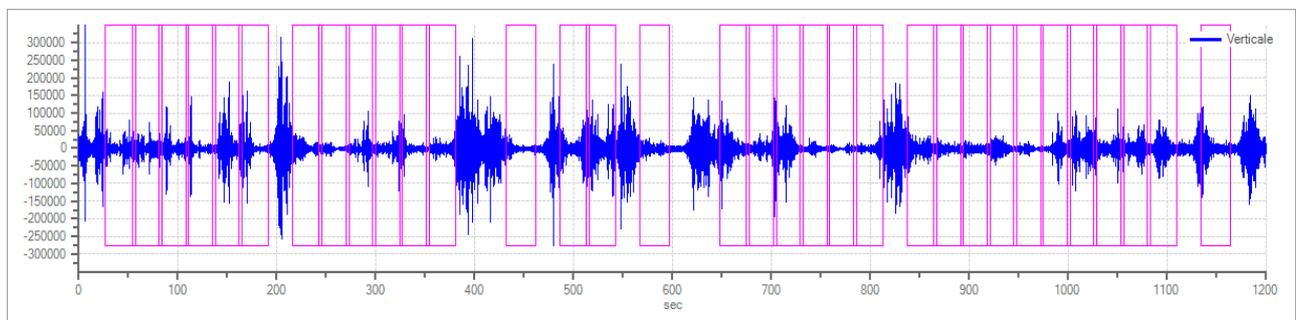
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



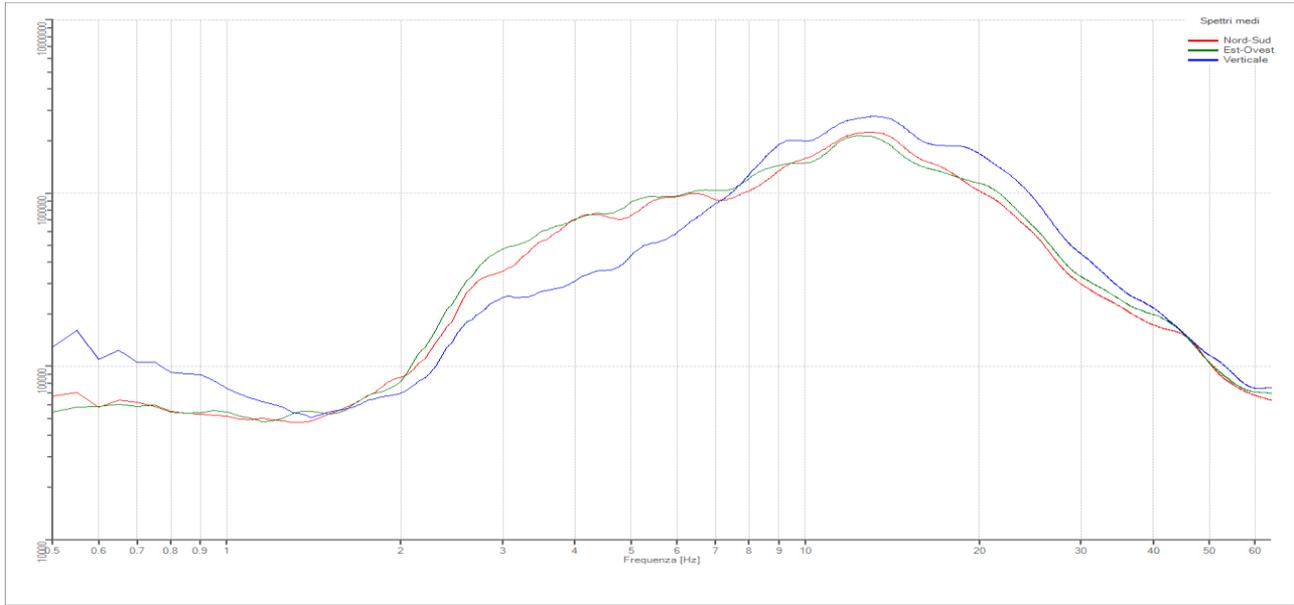
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

**SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI**



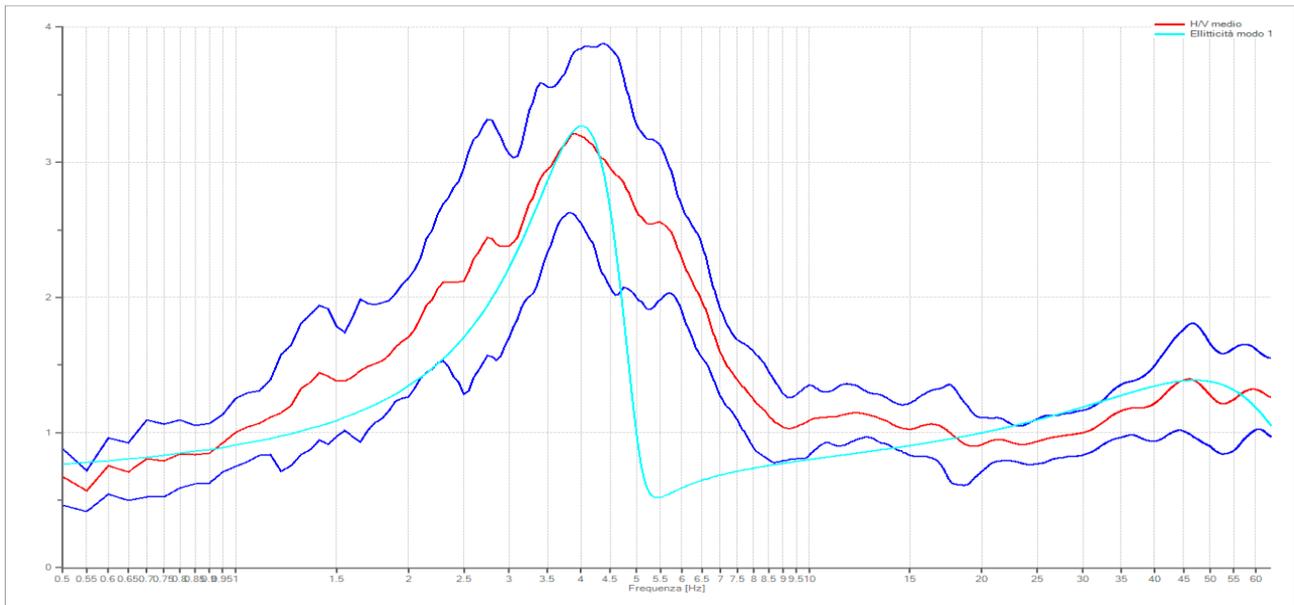
**Rapporto spettrale H/V**

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

Risultati:

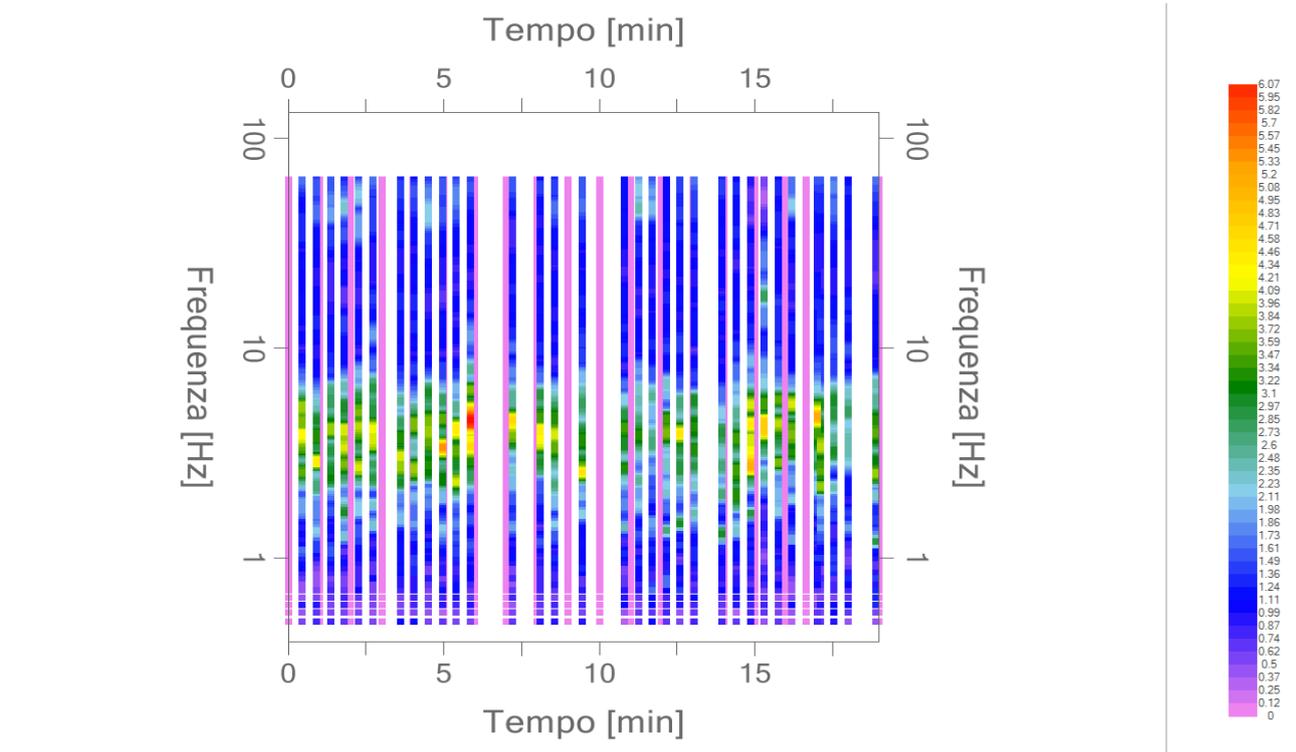
Frequenza del picco del rapporto H/V: 3.90 Hz ±0.19 Hz



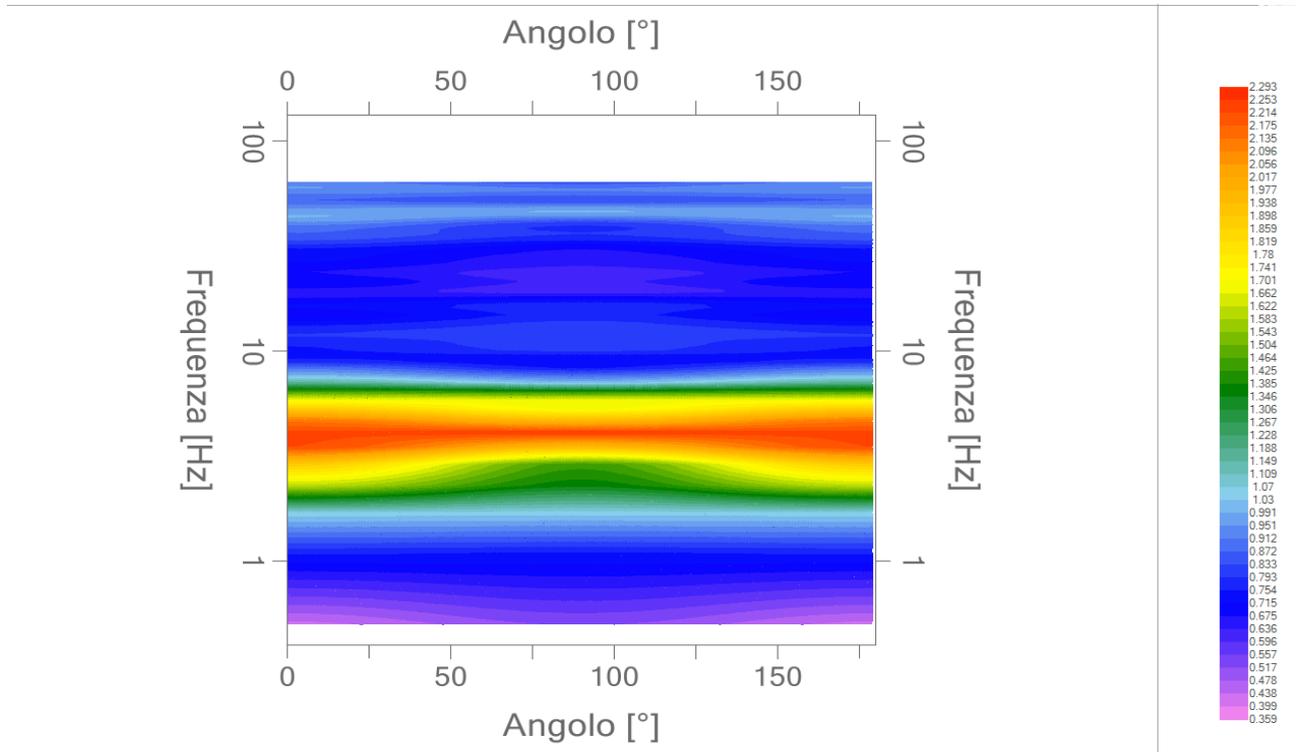
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

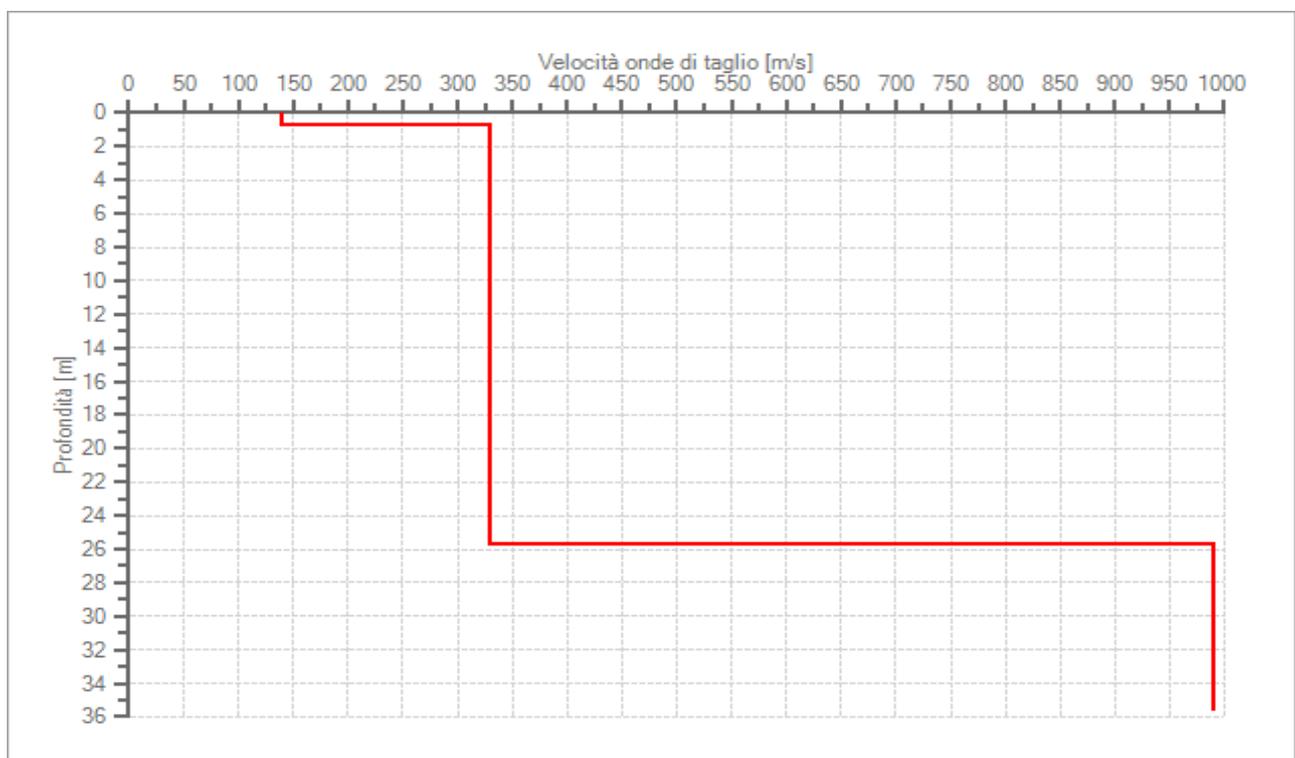
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 3  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 4.00 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 318.24 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.7	18	0.3	140
2	0.7	25	18.5	0.3	330
3	25.7	10	20	0.3	990



### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

**Picco H/V a  $3.90 \pm 0.19$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).**

<b>Criteri per una curva H/V affidabile</b> [ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]		
$f_0 > 10 / L_w$	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	<b>OK</b>	
<b>Criteri per un picco H/V chiaro</b> [ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]		
Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	<b>OK</b>	
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	<b>NO</b>	
$A_0 > 2$	<b>OK</b>	
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	<b>OK</b>	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	<b>OK</b>	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

\*I risultati relativi alle verifiche eseguite ai sensi delle linee guida SESAME, evidenziano che il segnale presenta un picco H/V "non chiaro". Tale segnale tuttavia è comunque interpretabile, poiché, sempre ai sensi delle linee guida SESAME, corrisponde ad un picco di origine stratigrafica.

### REPORT FOTOGRAFICO

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	6 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR37

Comune Sasso Marconi	Località Via dell'Annunziata, 66	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 09.30
Codice lavoro SSMR.01.2224		
Prova n° HVSR37	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto		X				10
	camion	X					
	passanti		X				10
	Altro: FERROVIA						30
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

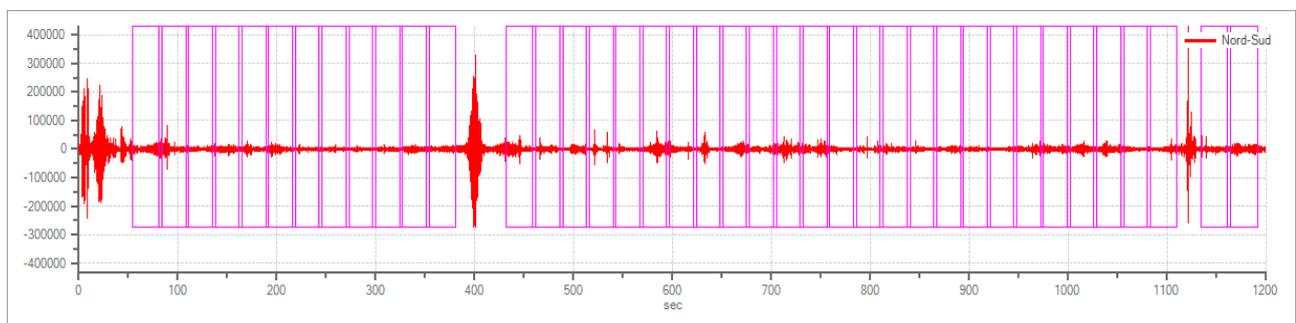
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1199 s  
 Numero campioni: 249408  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

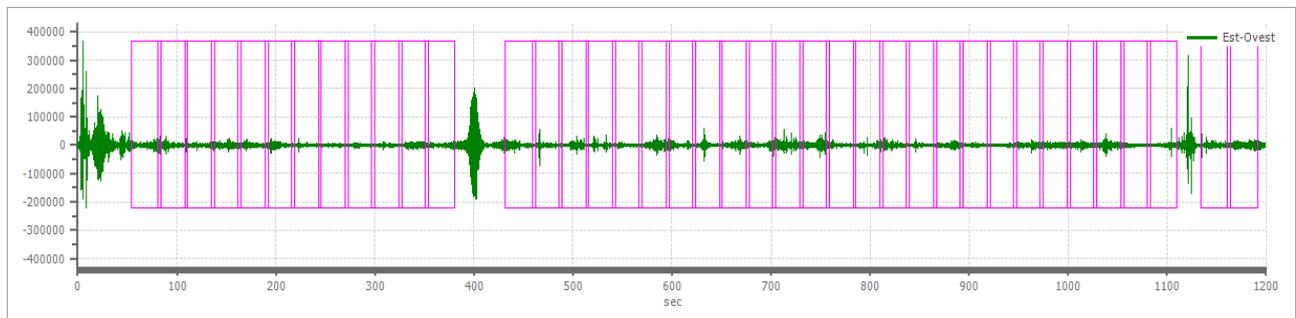
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 39  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 39  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

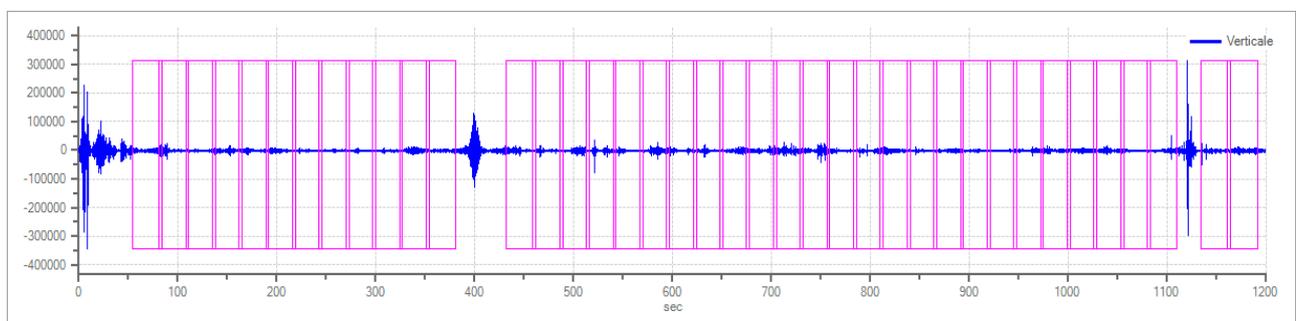
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



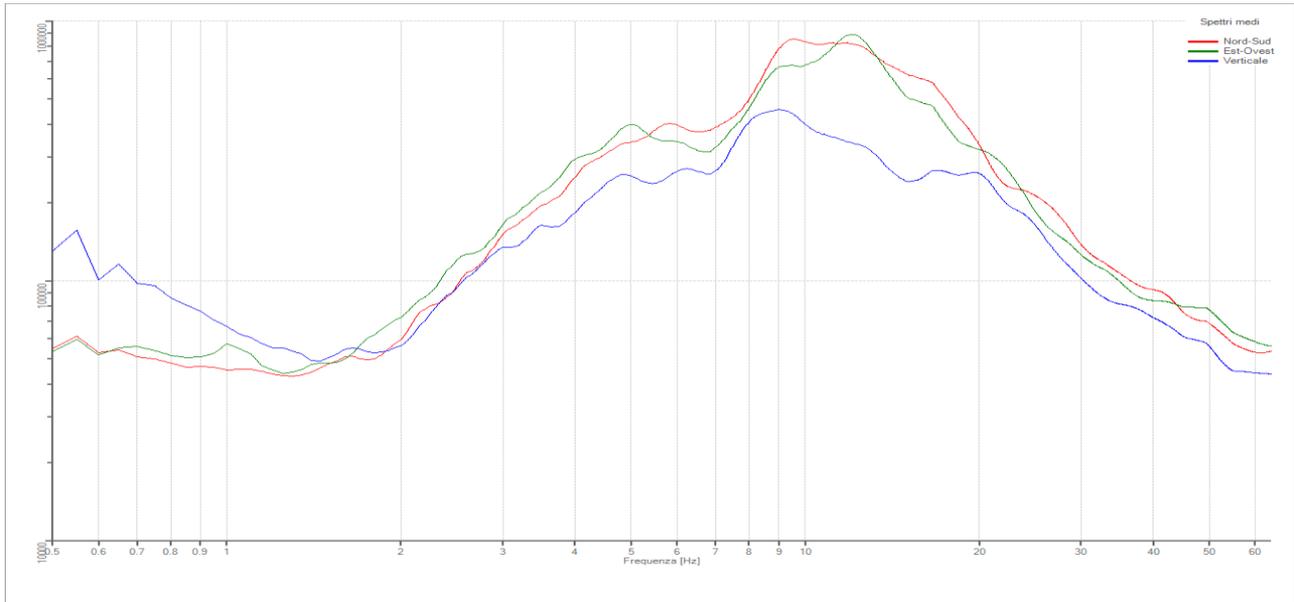
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.05 Hz

Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 12.15 Hz  $\pm$  0.18 Hz

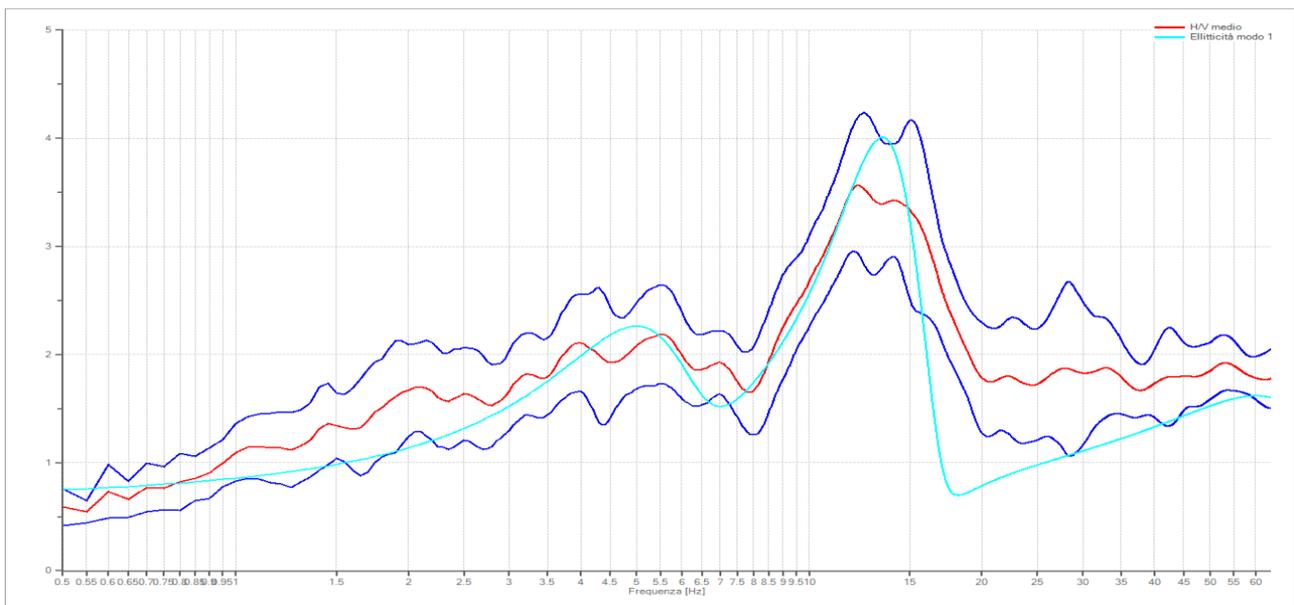
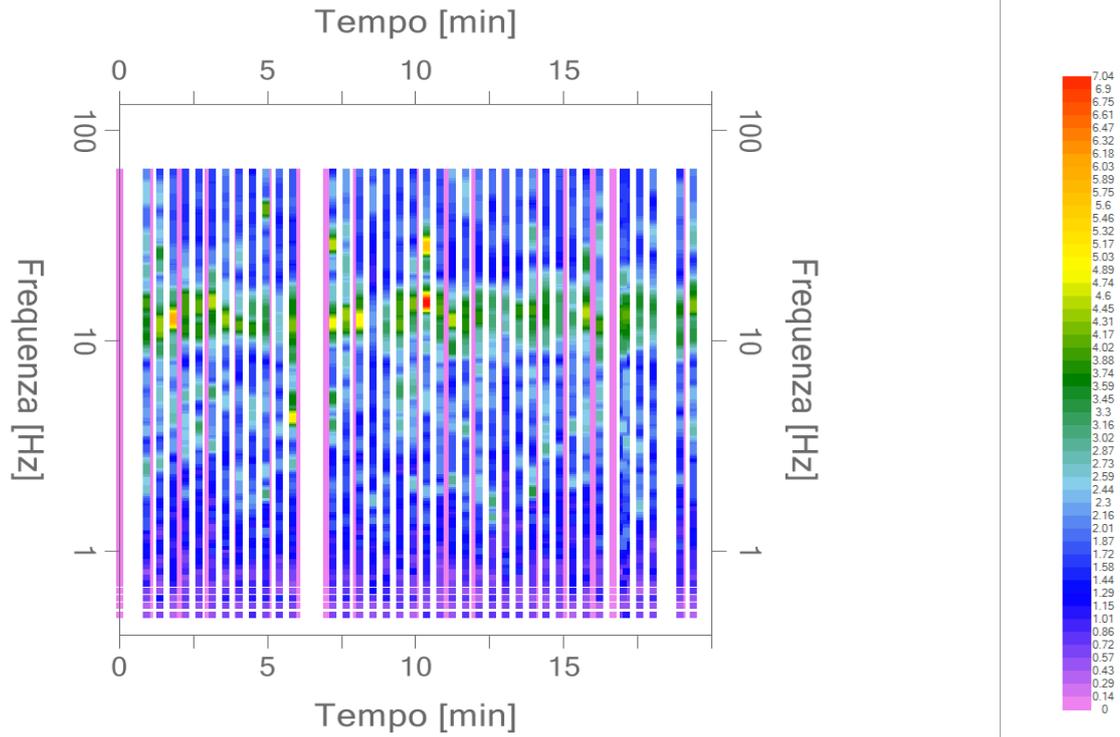


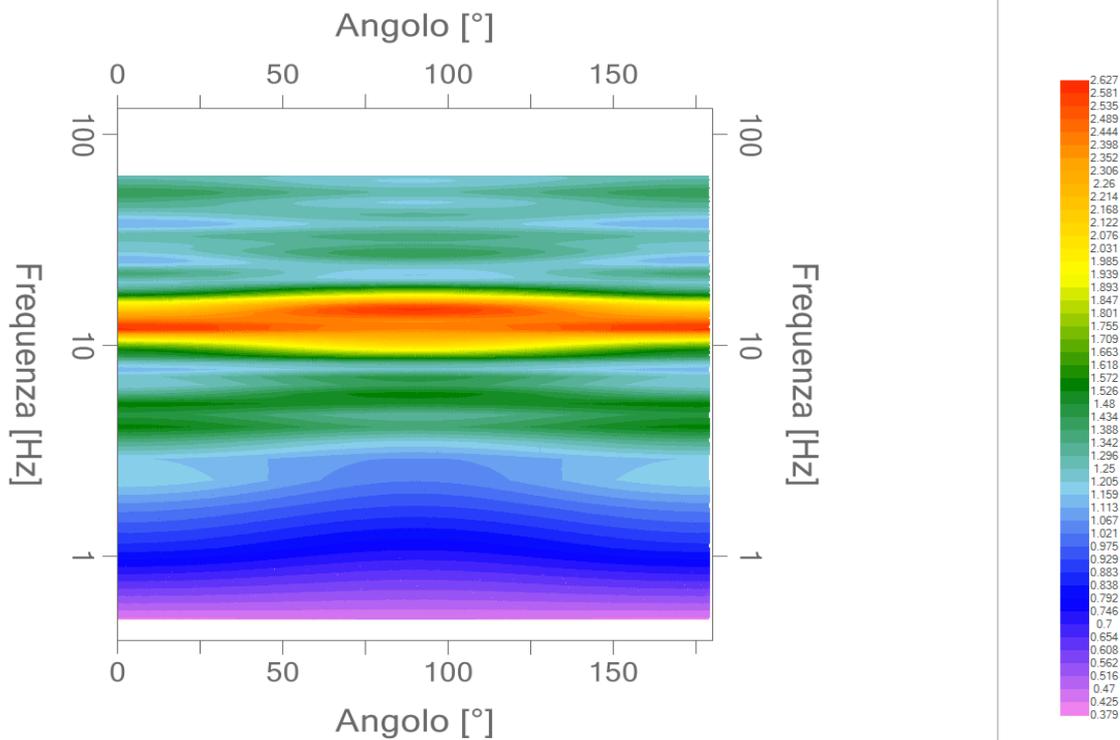
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

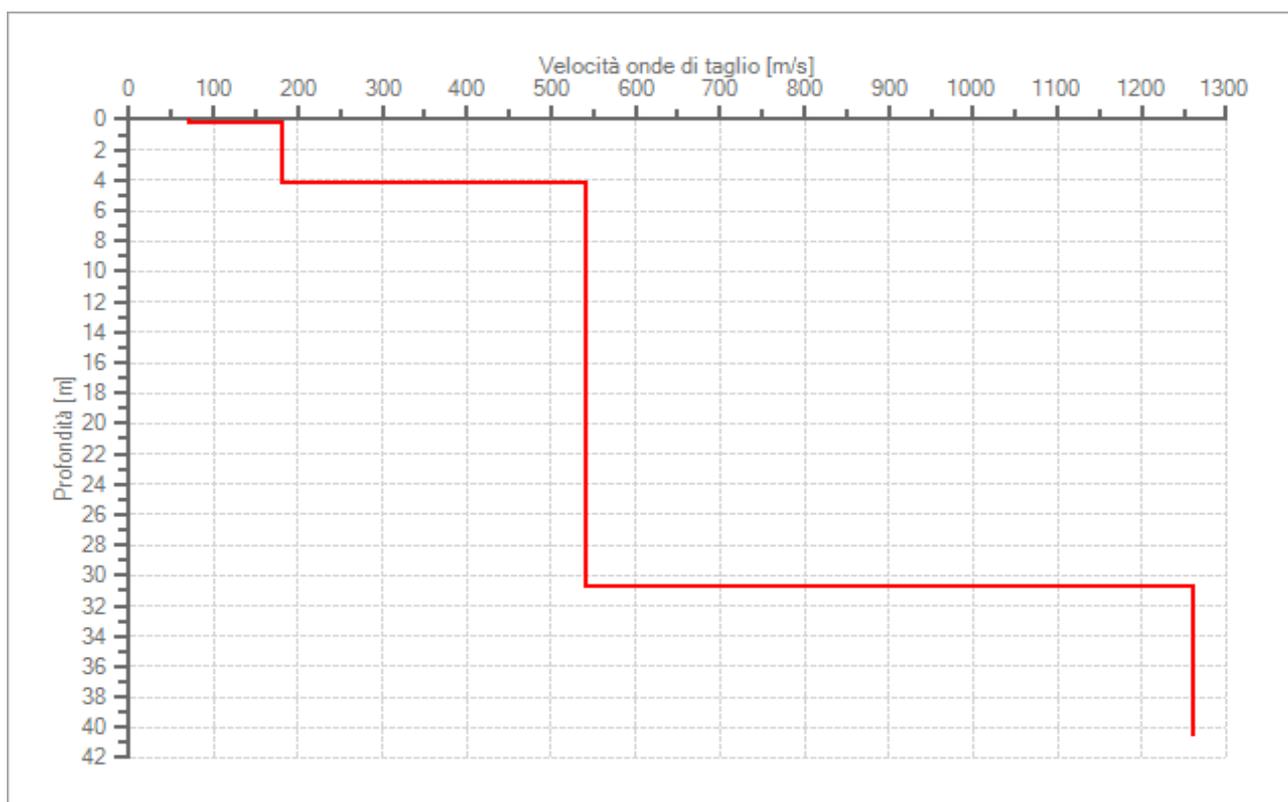
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 4  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 13.40 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 406.89 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.3	18	0.3	70
2	0.3	3.9	18	0.3	180
3	4.2	26.5	19	0.3	540
4	30.7	10	18	0.3	1260



### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $12.15 \pm 0.18$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR38

Comune Sasso Marconi	Località Via Altopiano		
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 14.55	
Codice lavoro SSMR.01.2234			
Prova n° HVSR38	Codice file	Durata (min) 20'	
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz	
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo			

### CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

### TERRENO DI PROVA

Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto		<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

### STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

### SORGENTI RUMORE

Disturbo discontinuo							Distanza (m)
	assente	raro	moderato	forte	molto forte		
auto			X			10	
camion	X						
passanti		X				10	
Altro:							
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

### Tracce in input

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

Dati riepilogativi:

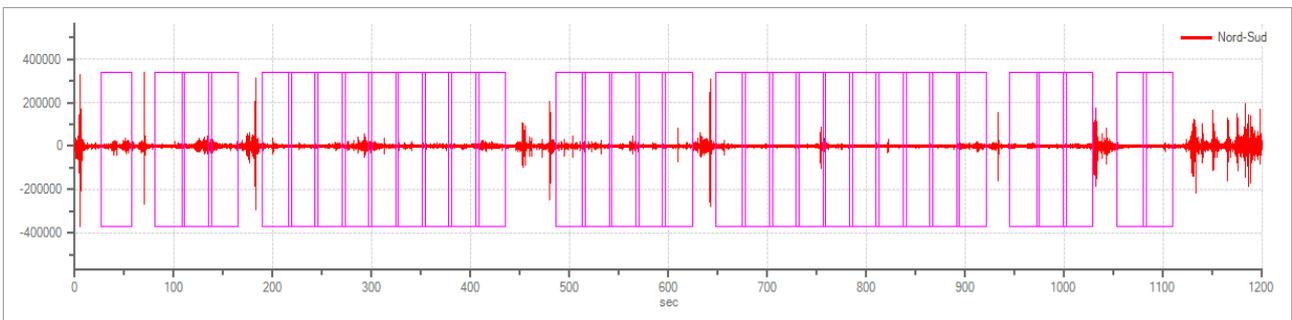
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 249536  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

**Finestre selezionate**

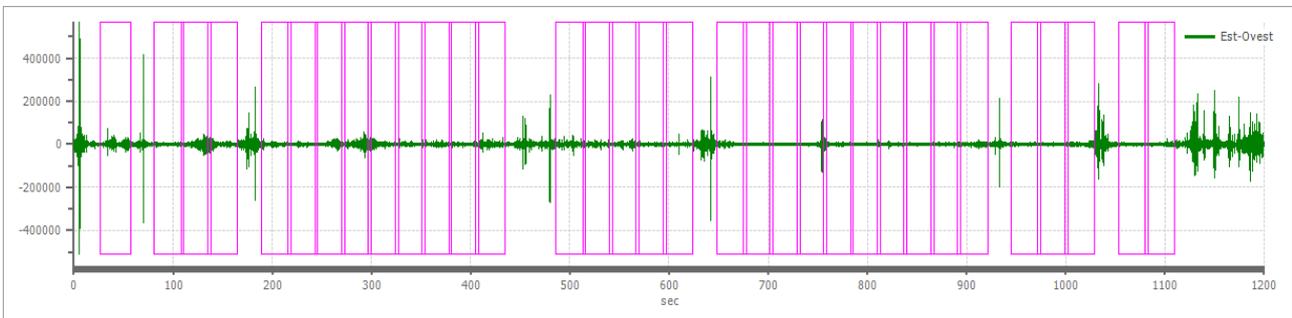
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 33  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 33  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

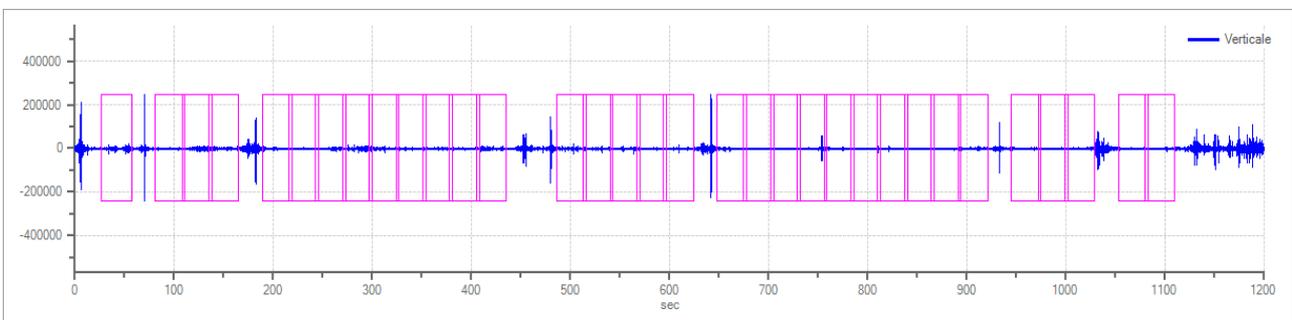
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



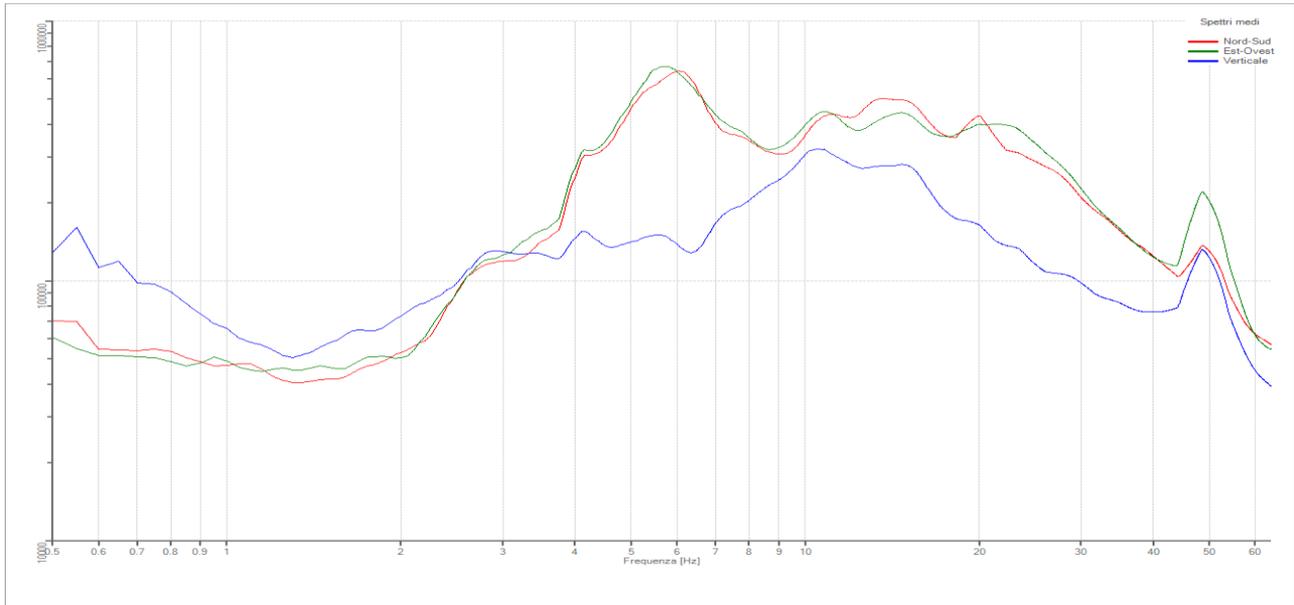
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.05 Hz

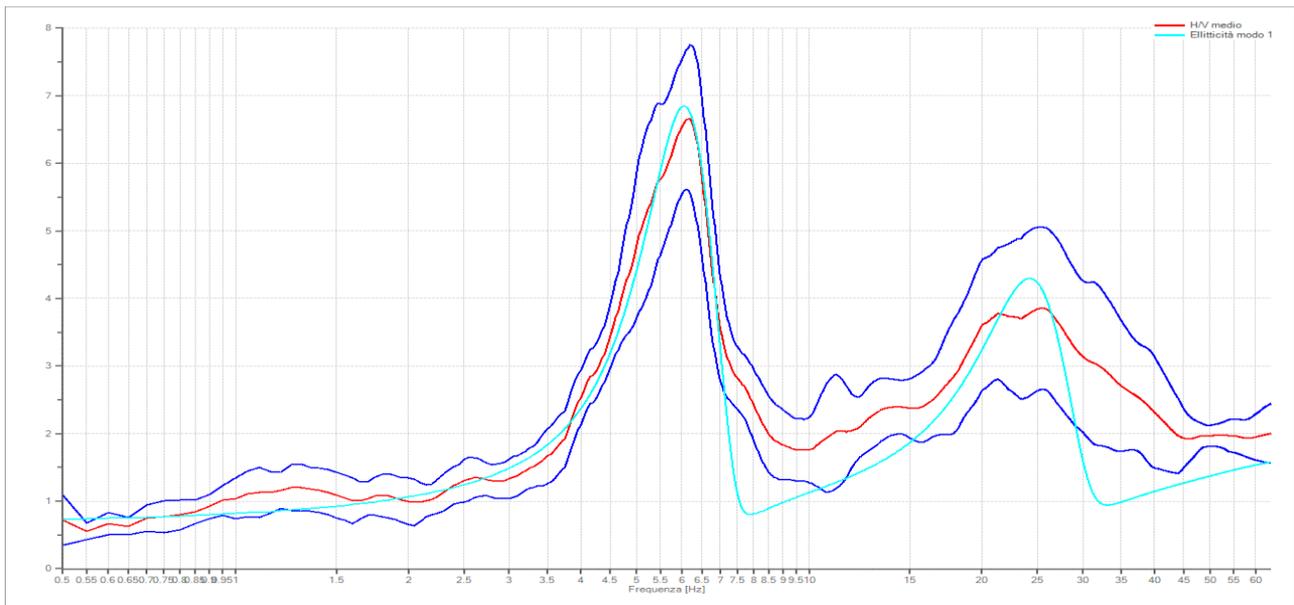
Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

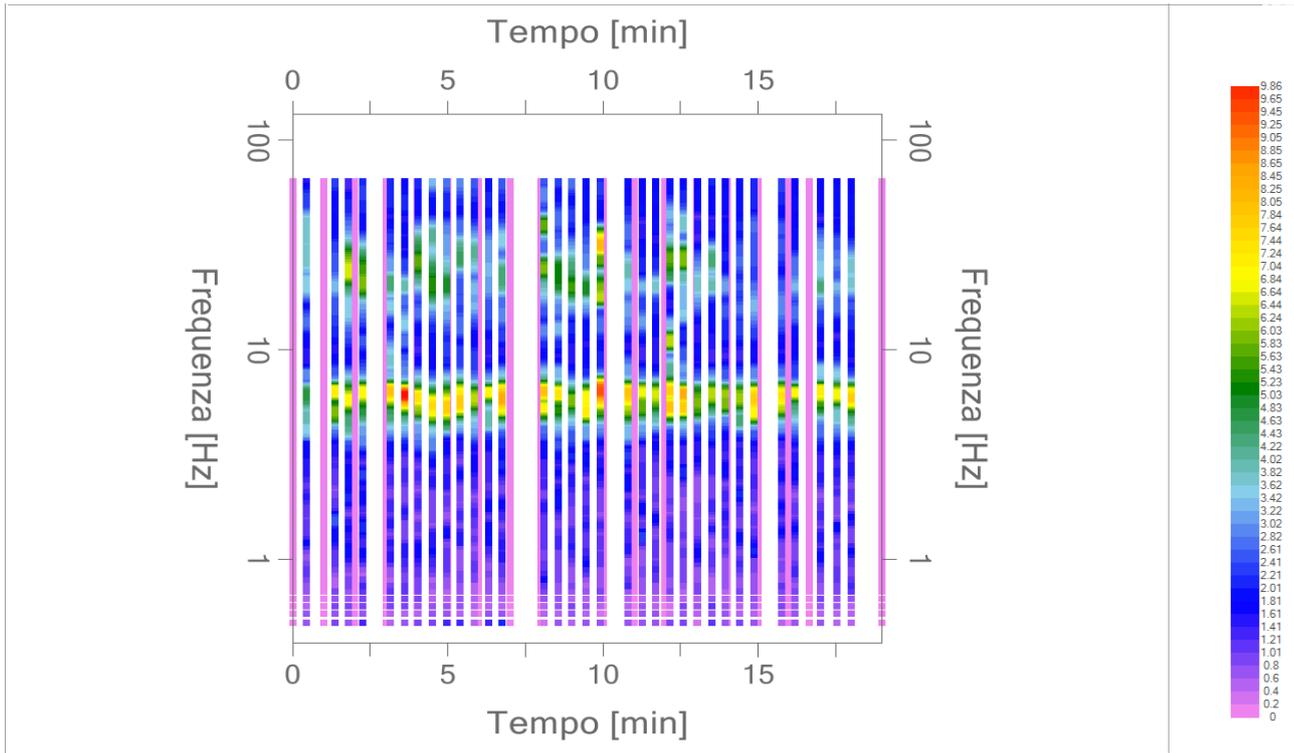
Frequenza del picco del rapporto H/V: 6.15 Hz  $\pm$  0.16 Hz



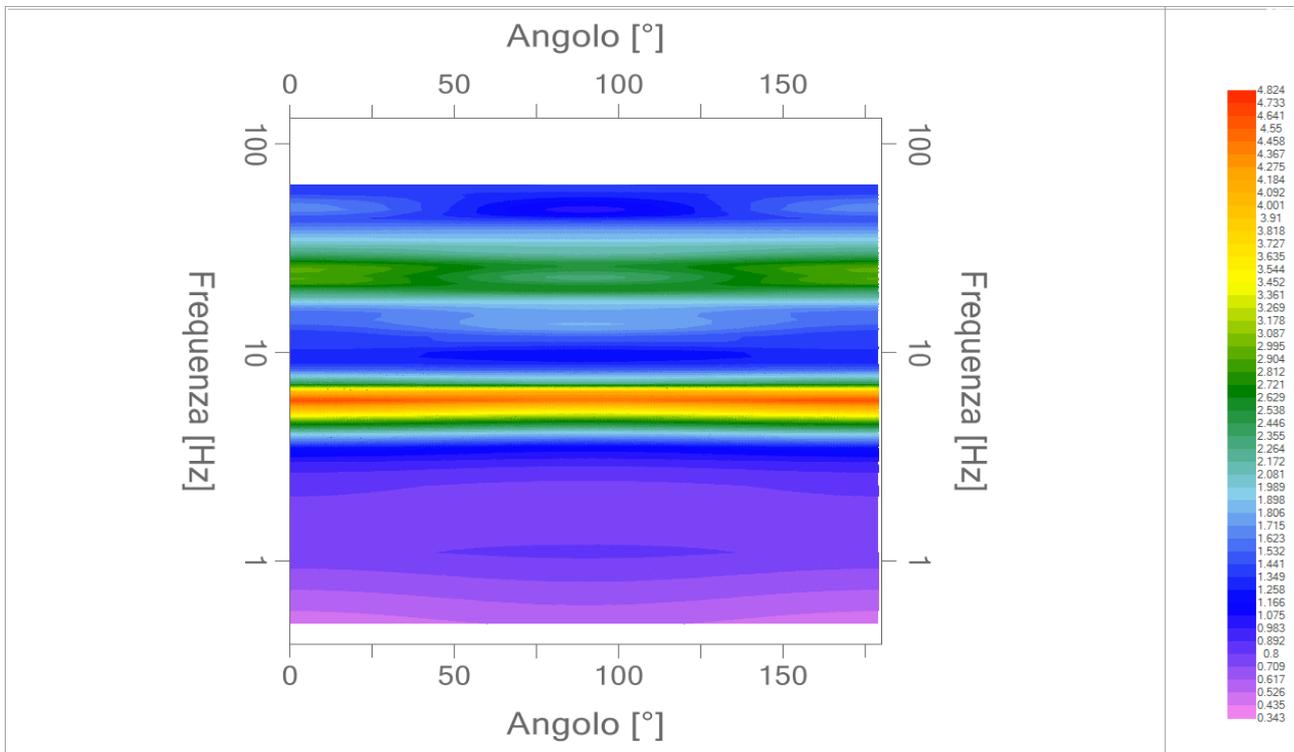
*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

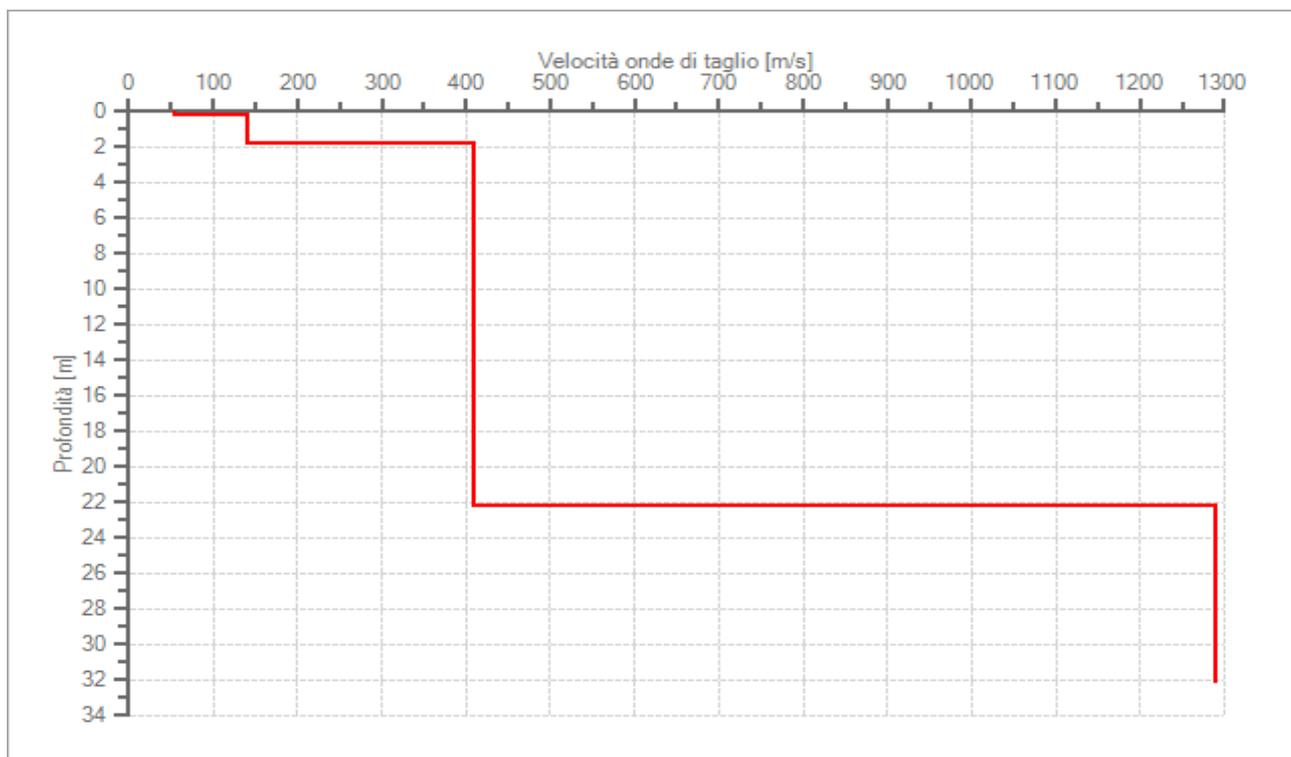
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 4  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 6.05 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 342.48 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.2	18	0.3	55
2	0.2	1.6	18.5	0.3	140
3	1.8	20.4	19	0.3	410
4	22.2	10	21	0.3	1290



### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $6.15 \pm 0.16$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR39

Comune Sasso Marconi	Località Via Ca' de Testi, 28	
Cantiere	Data 15/06/2022	Ora 10.50
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR39	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			X			5
	camion			X			5
	passanti	X					
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

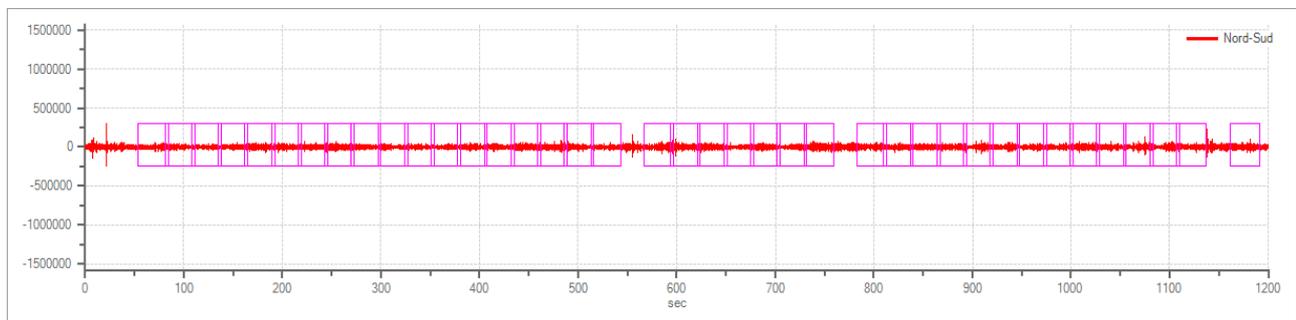
Numero tracce: 3  
Durata registrazione: 1200 s  
Numero campioni: 249600  
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

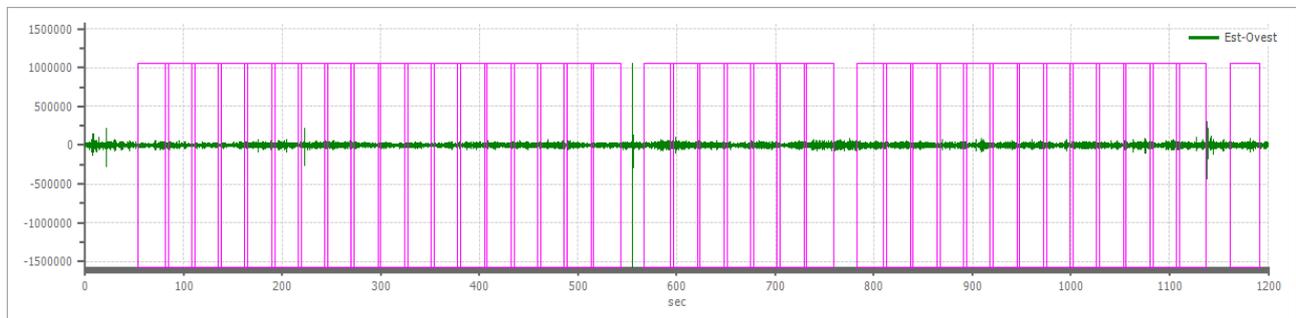
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 39  
Numero finestre incluse nel calcolo: 39  
Dimensione temporale finestre: 30.000s  
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

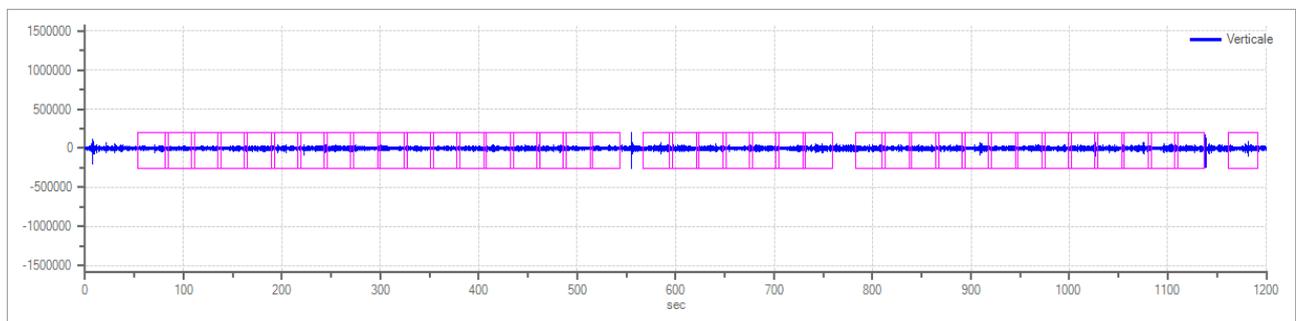
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

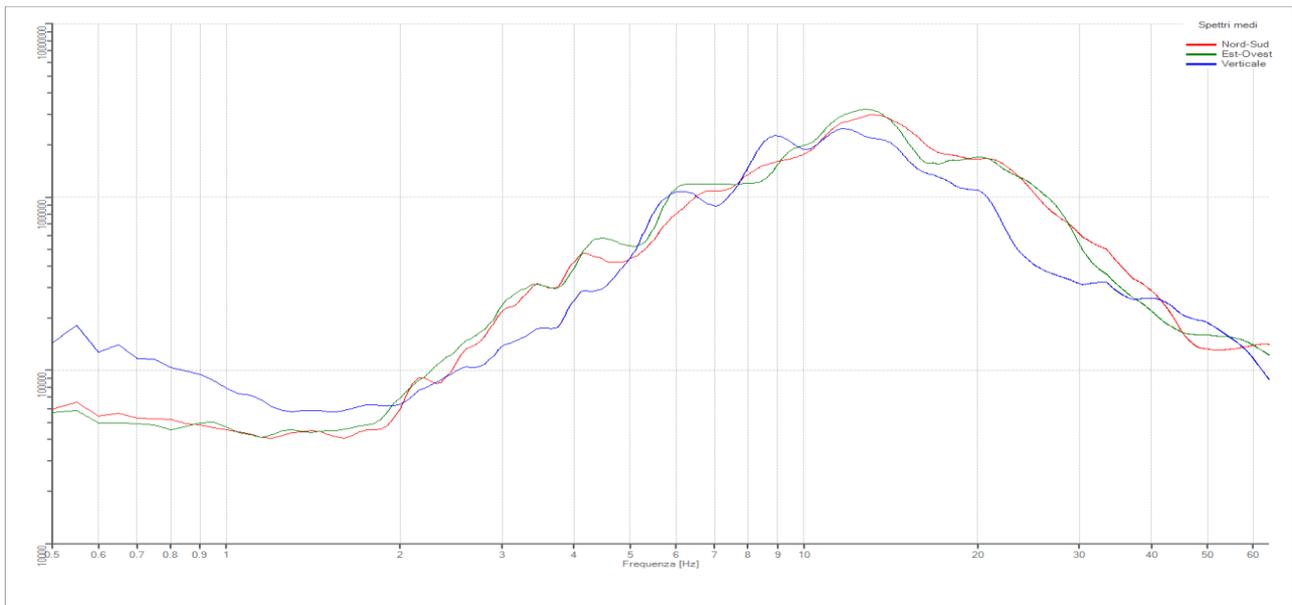


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	2 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz

Frequenza minima: 0.50 Hz

Passo frequenze: 0.05 Hz

Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 24.35 Hz  $\pm$  0.11 Hz

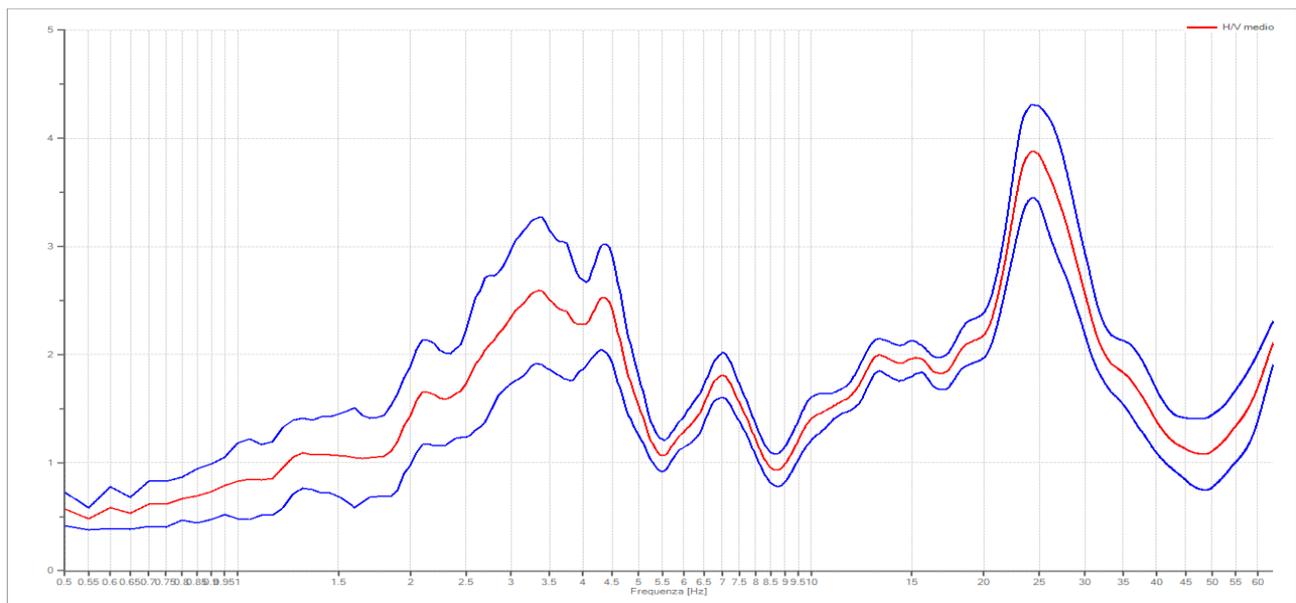
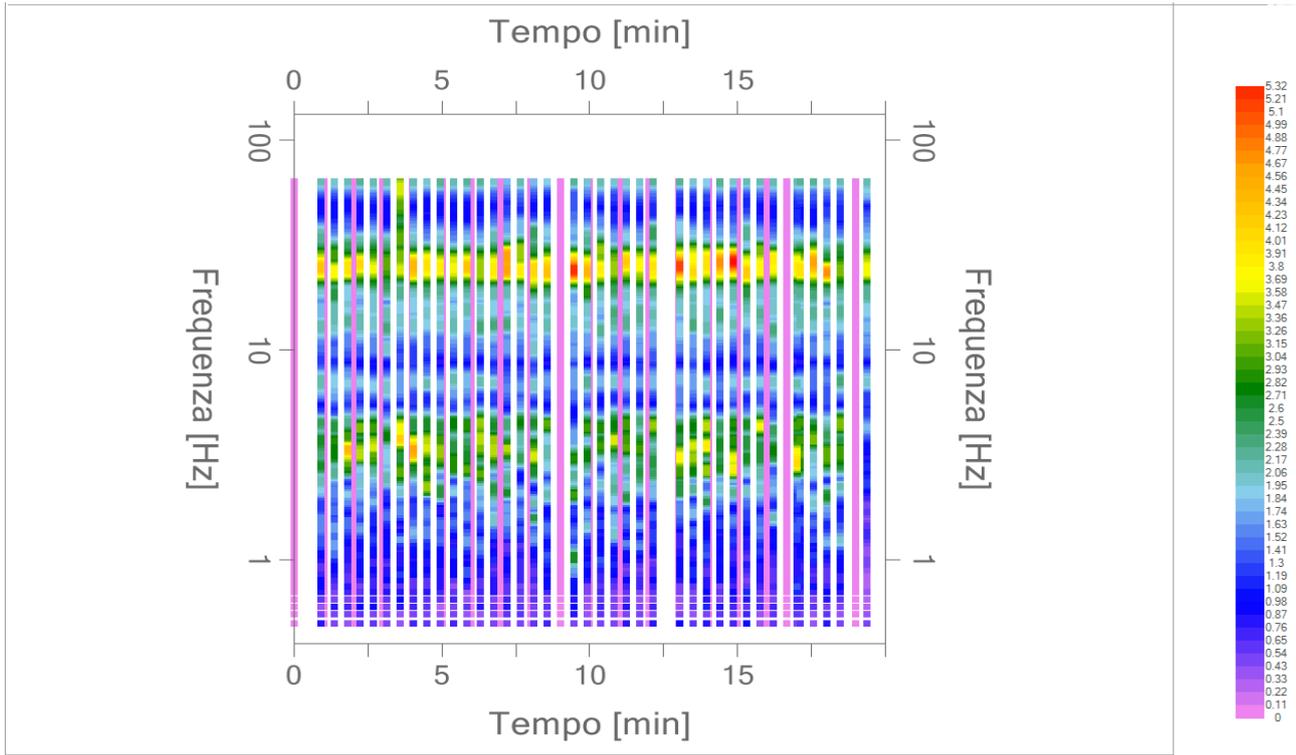


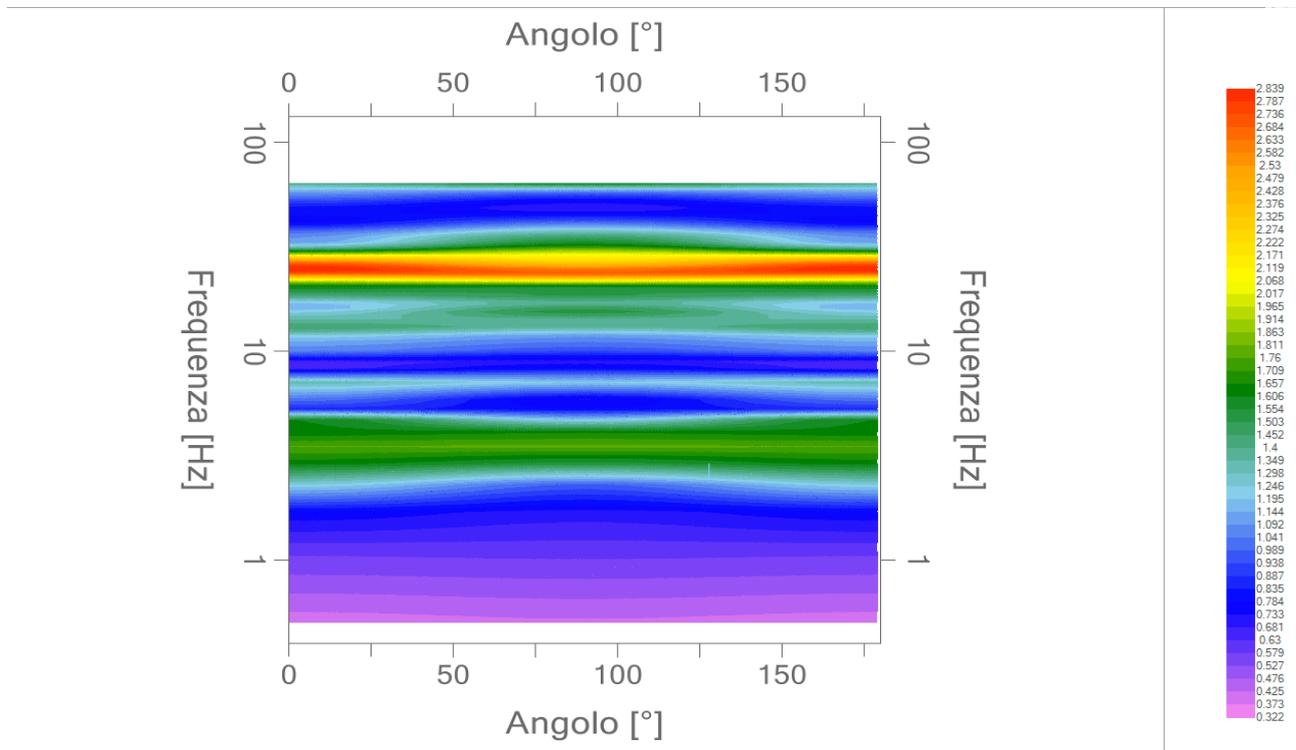
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $24.35 \pm 0.11$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	6 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR40

Comune Sasso Marconi	Località Via XXV Aprile- Piscina Comunale	
Cantiere	Data 14/06/2022	Ora 14.45
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR40	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 208 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott.ssa Geol. Melinda Raimondo		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			X			5
	camion	X					
	passanti	X					
	Altro:						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Giugno 2022	0	1 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

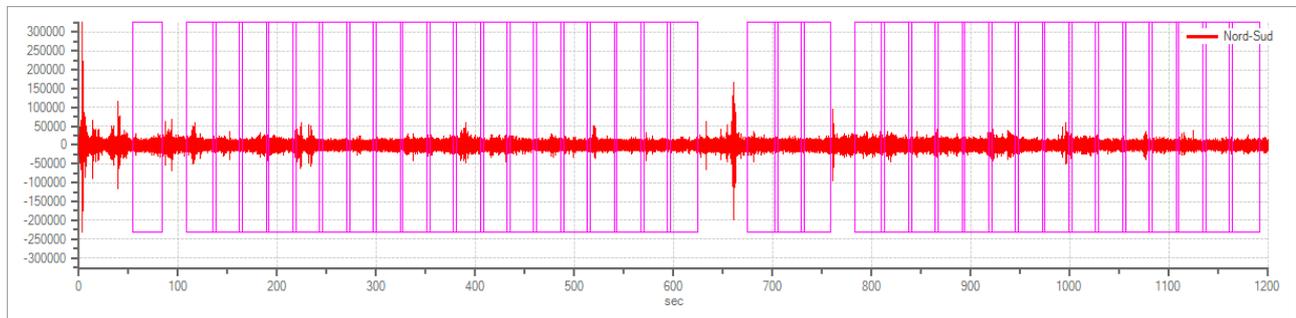
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 249536  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

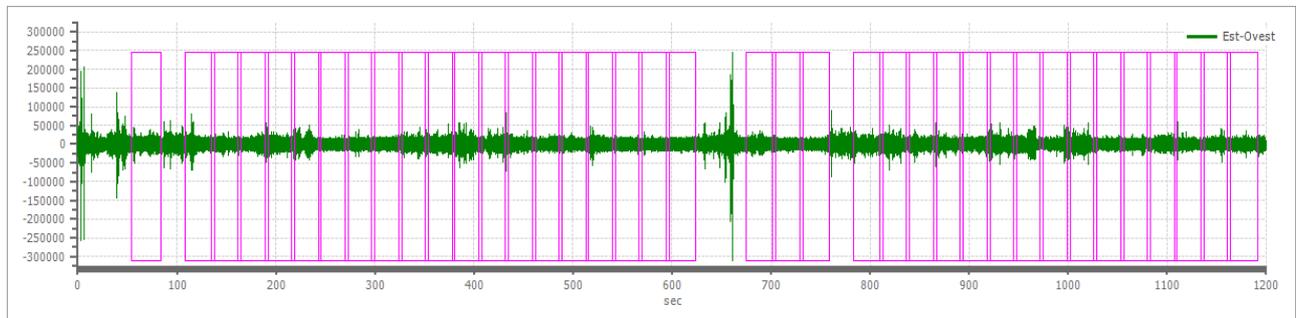
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 38  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 38  
 Dimensione temporale finestre: 30.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

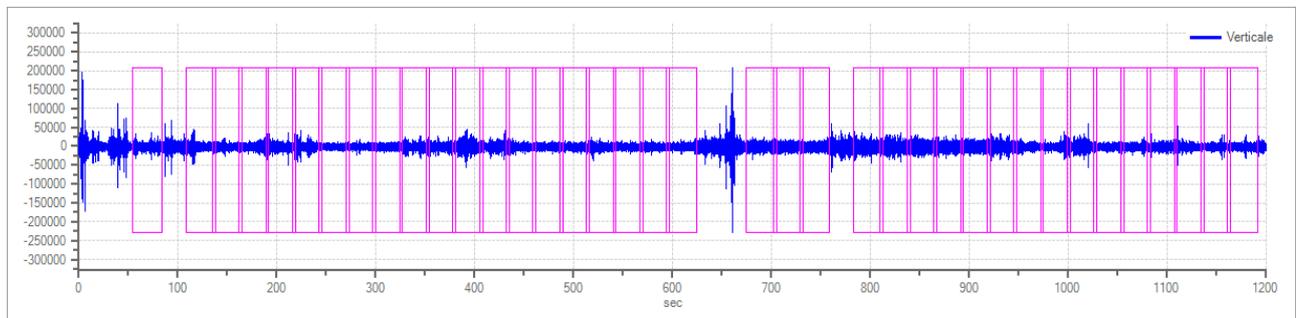
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



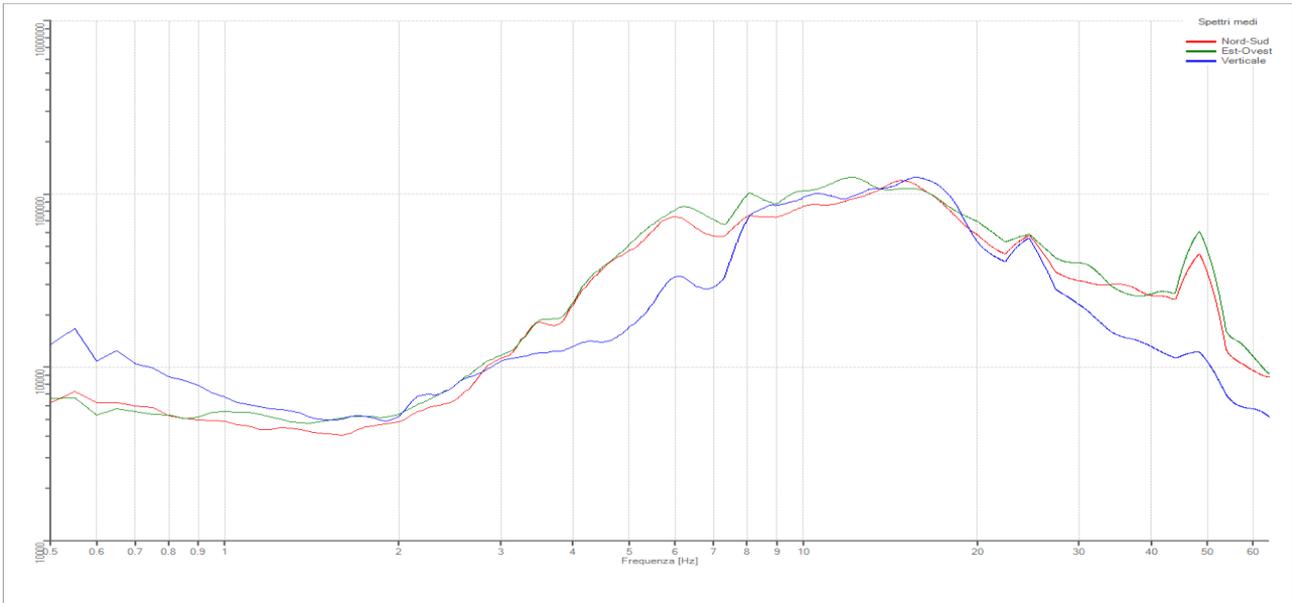
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### Rapporto spettrale H/V

#### Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.05 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

#### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 48.45 Hz  $\pm$  0.16 Hz

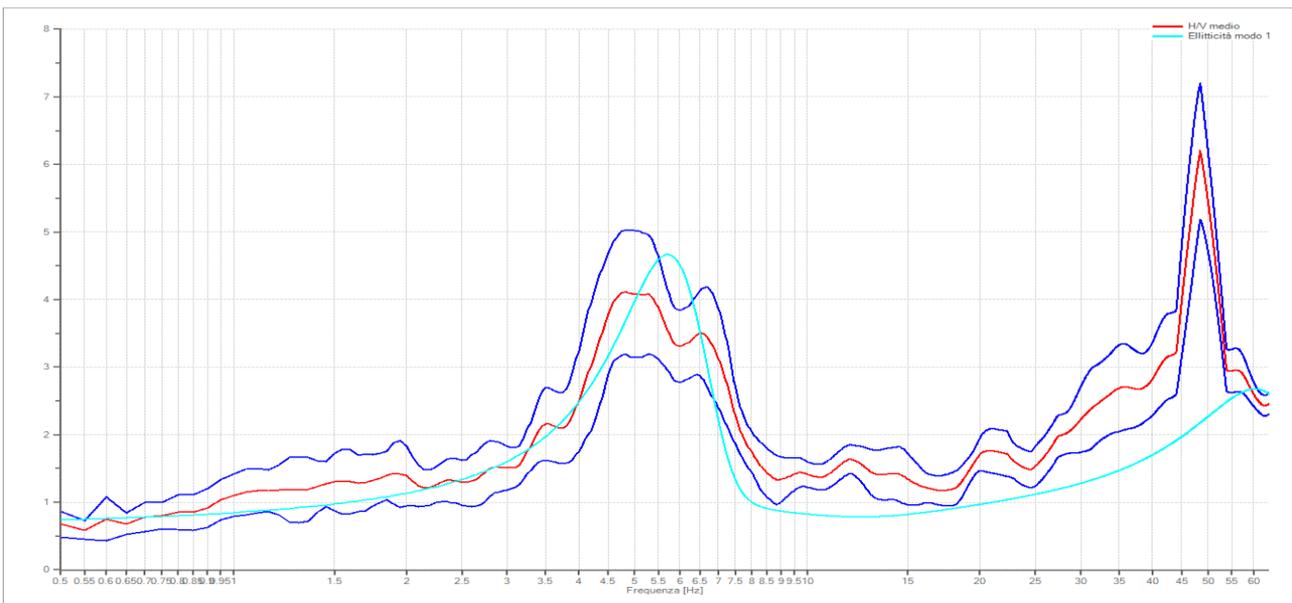
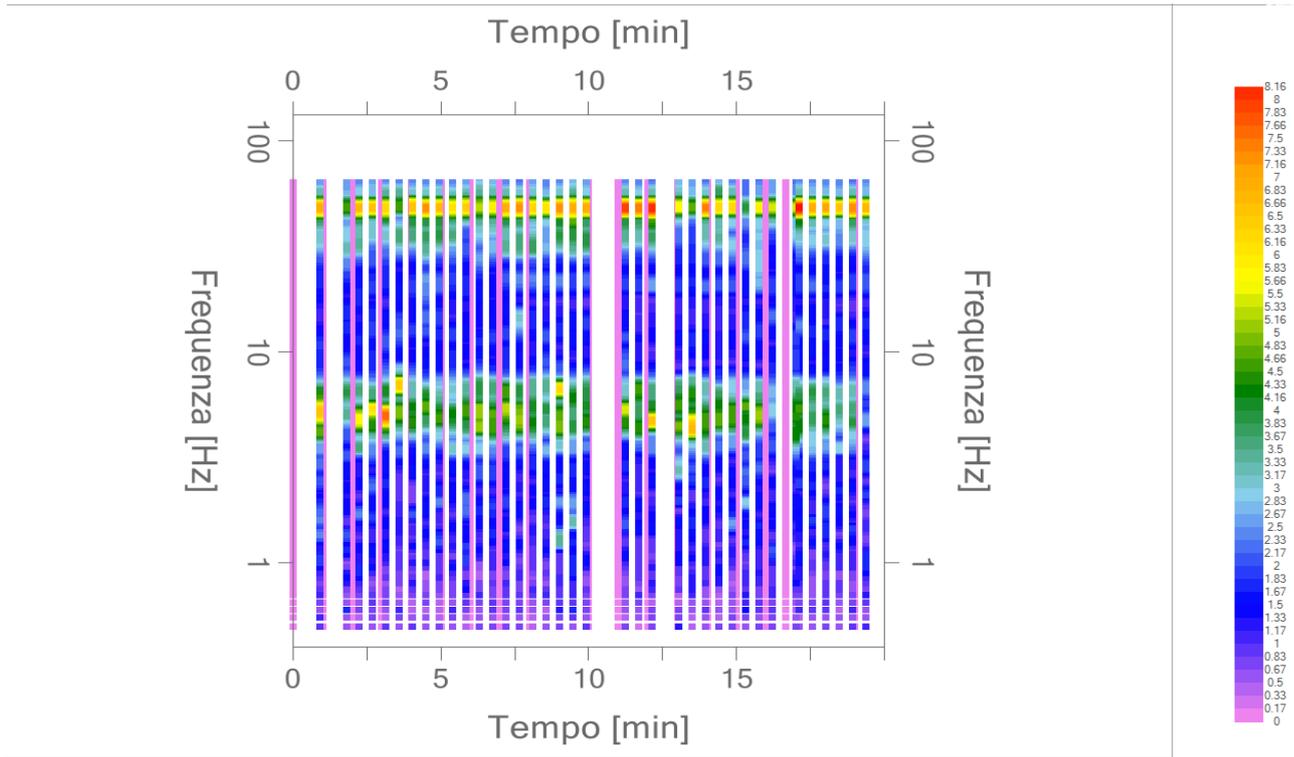


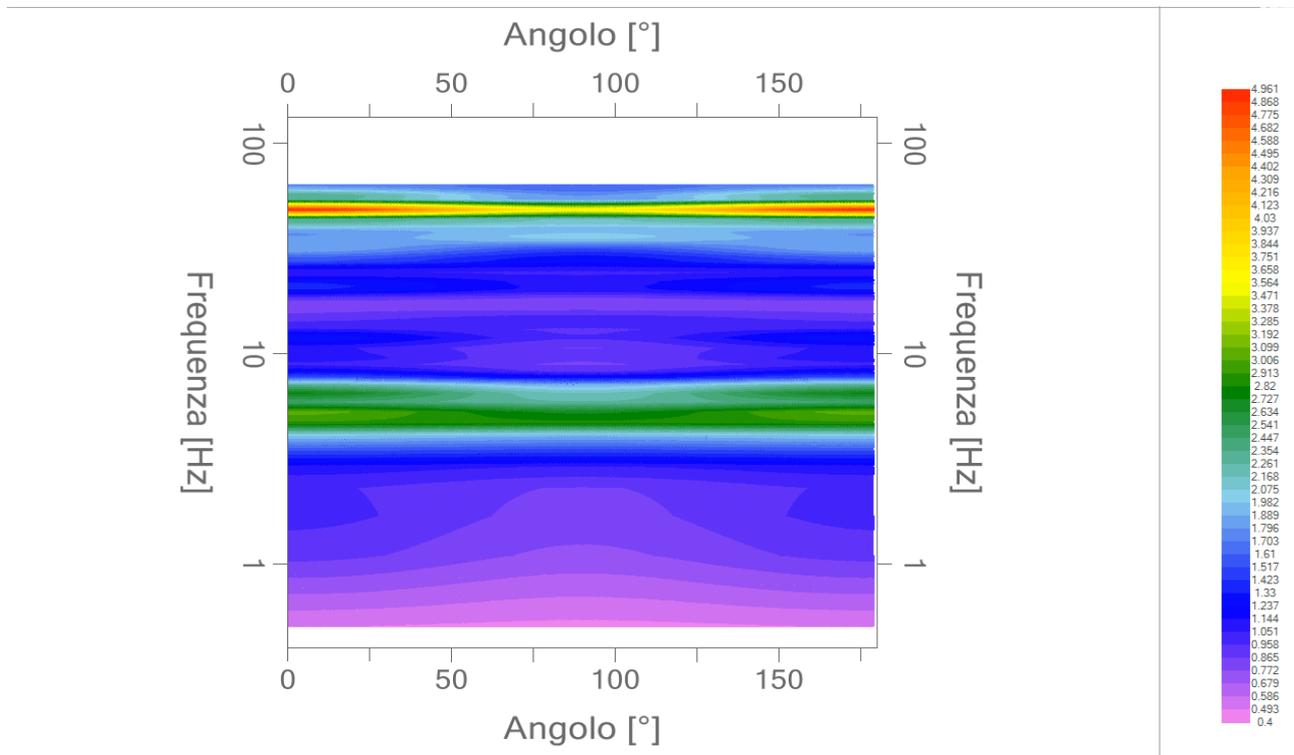
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

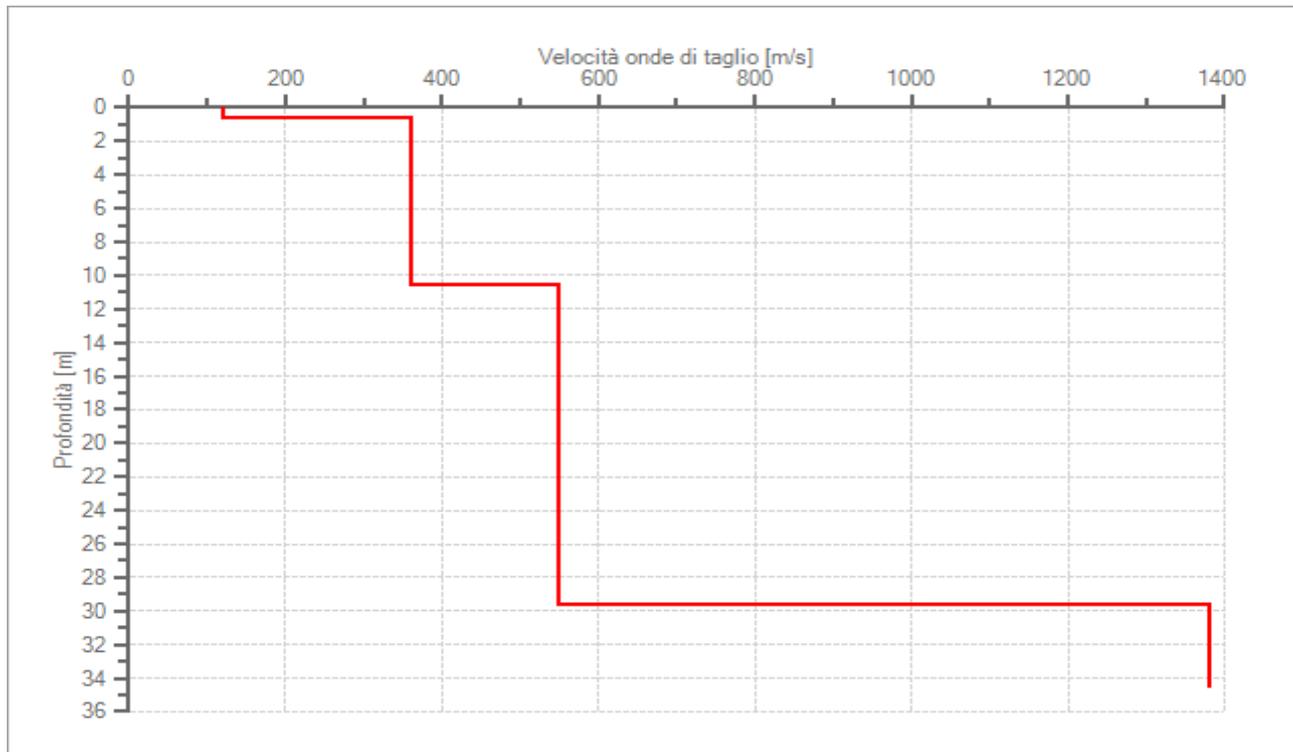
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 4  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 5.70 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 439.67 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.6	18	0.3	120
2	0.6	10	18	0.3	360
3	10.6	19	20	0.3	550
4	29.6	5	21	0.3	1380



### PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a  $48.45 \pm 0.16$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

### Criteri per una curva H/V affidabile

[ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	OK

### Criteri per un picco H/V chiaro

[ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]

Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

REPORT FOTOGRAFICO



	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	7 di 7

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA':	Sasso Marconi (BO)

### PROVA TROMOGRAFICA HVSR41

Comune Sasso Marconi	Località Via Olivetta 79 (Loreto)	
Cantiere	Data 18/09/2022	Ora 17.00
Codice lavoro SSMR.01.2234		
Prova n° HVSR41	Codice file	Durata (min) 20'
Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo	Freq.camp. 155 Hz	Freq. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Lorenzo Dalle Luche		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto	<input type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti: descrizione	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			X			10
	camion	X					
	passanti		X				
	altro .....						
Dist. cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente: descrizione				

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tromografica	Settembre 2022	0	1 di 6

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA':	Sasso Marconi (BO)

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

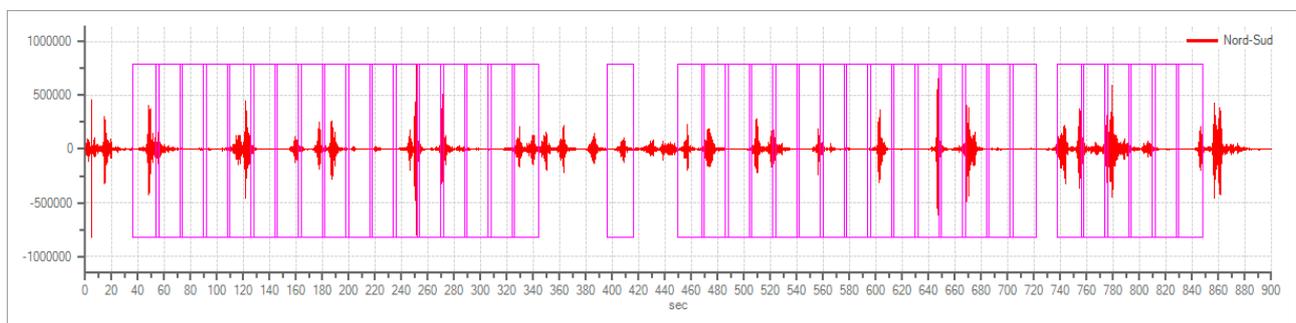
Numero tracce: 3  
 Durata registrazione: 1200 s  
 Numero campioni: 187200  
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

## Finestre selezionate

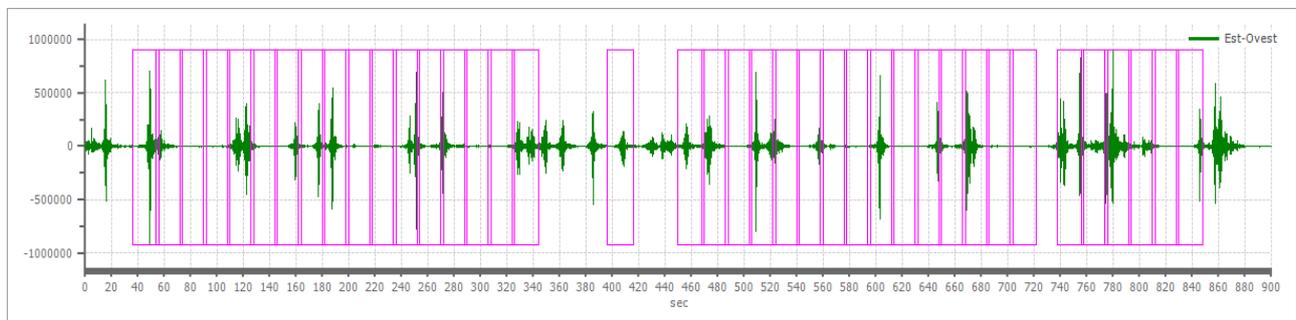
### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 39  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 37  
 Dimensione temporale finestre: 20.000s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

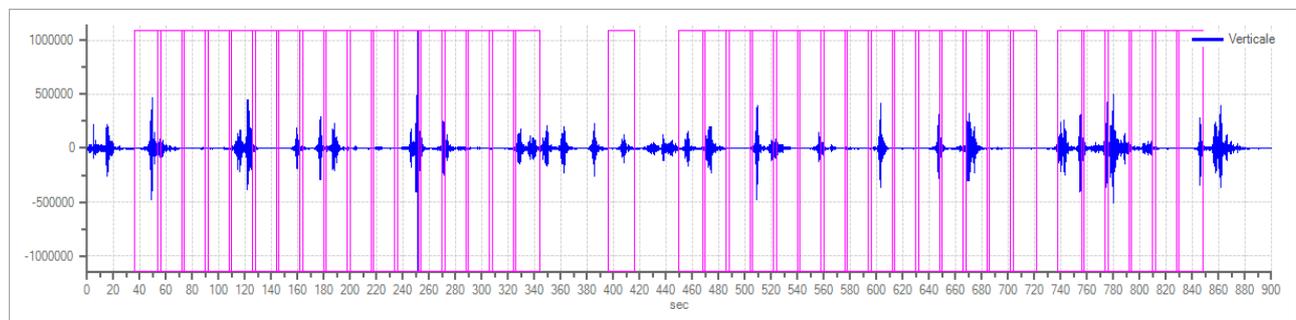
### Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



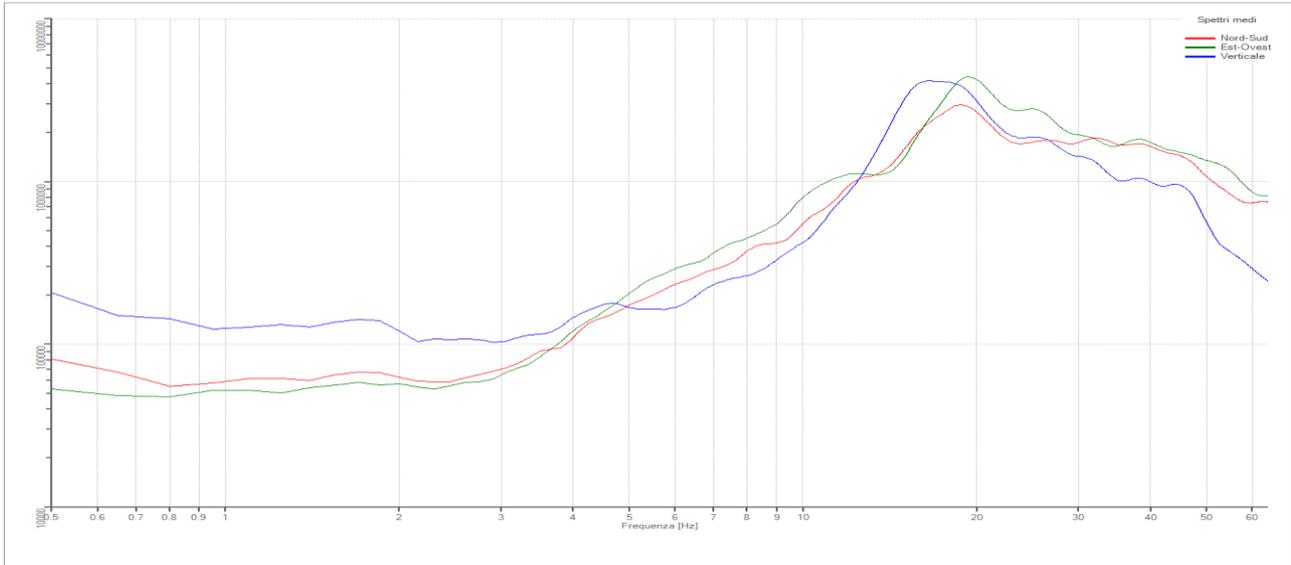
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA':	Sasso Marconi (BO)

### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



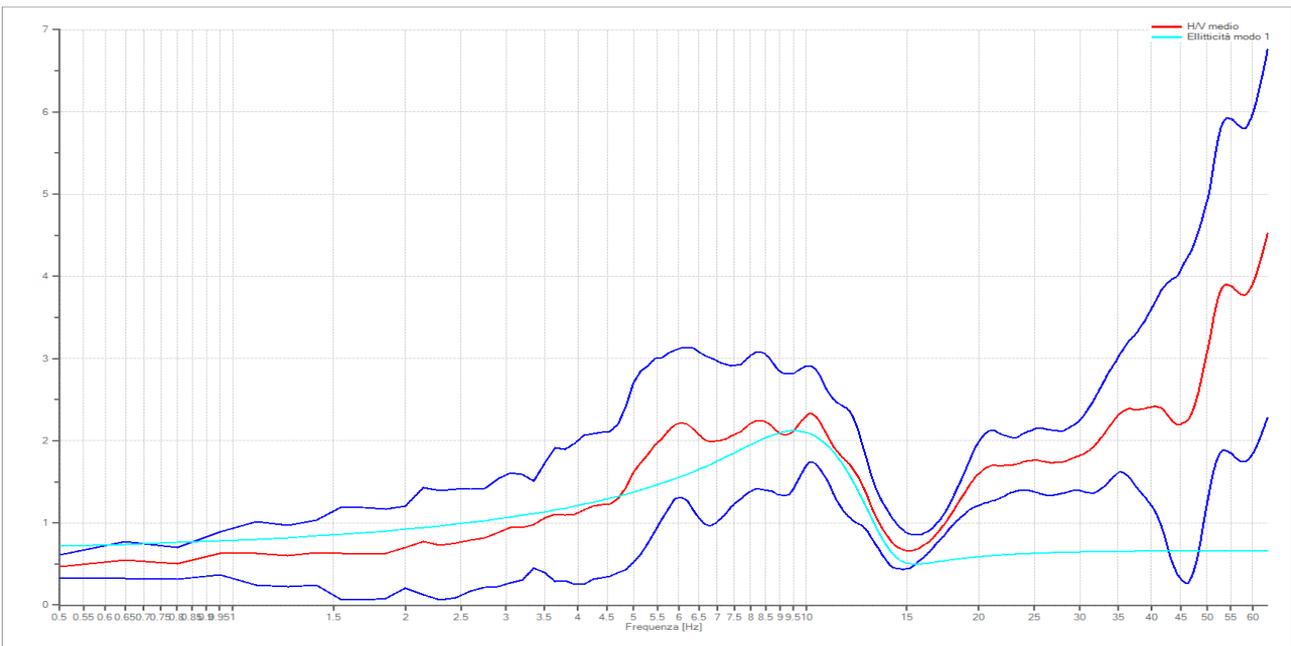
### Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.15 Hz  
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

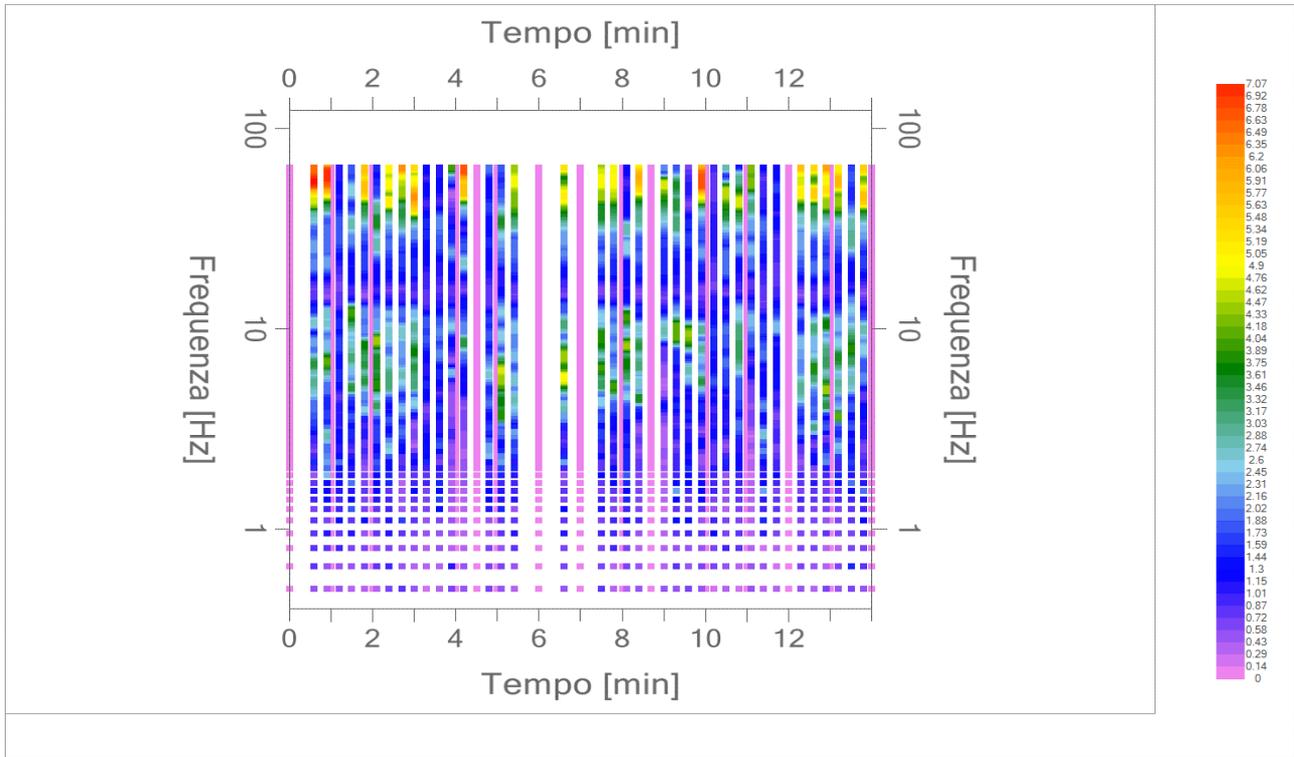
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 63.80 Hz ±0.50 Hz

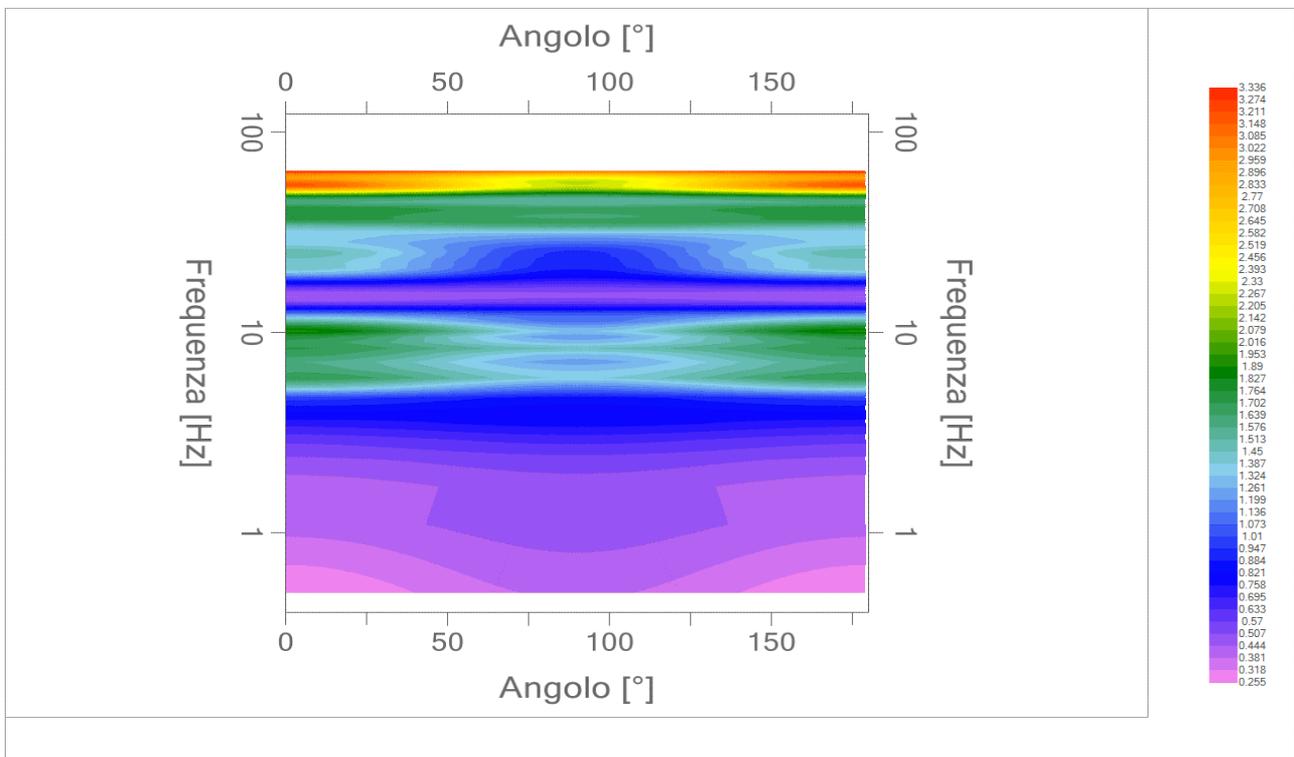


*Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica*

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA':	Sasso Marconi (BO)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA':	Sasso Marconi (BO)

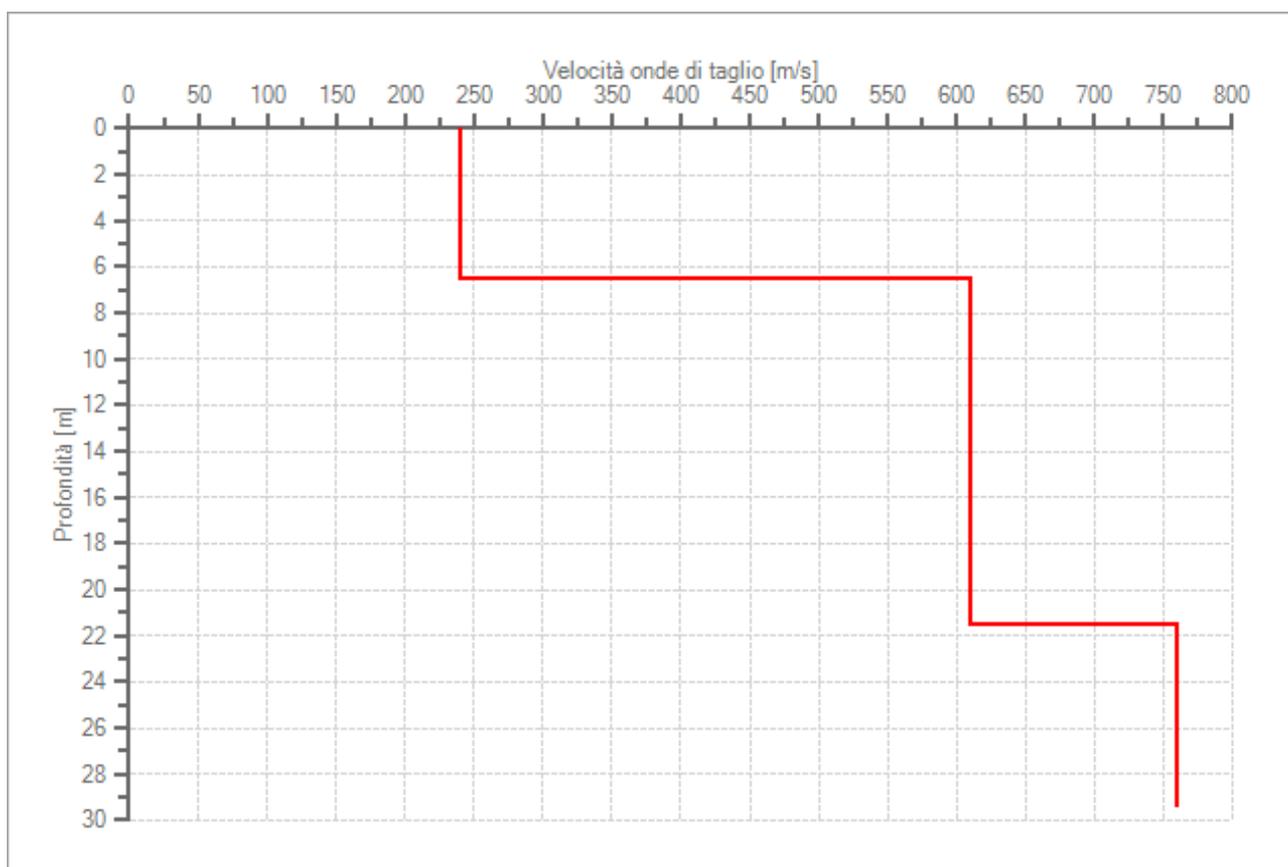
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati: 3  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 9.50 Hz  
 Valore di disadattamento: -1.00  
 Valore Vs30: 424.61 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	6.5	18	0.3	240
2	6.5	15	20	0.3	610
3	21.5	8	21	0.3	760



PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA':	Sasso Marconi (BO)

## Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

**Picco H/V a  $6.55 \pm 0.18$  Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).**

<b>Criteri per una curva H/V affidabile</b> [ Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti ]		
$f_0 > 10 / L_w$	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	<b>OK</b>	
<b>Criteri per un picco H/V chiaro</b> [ Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti ]		
Esiste $f^-$ in $[ f_0/4, f_0 ]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	<b>OK</b>	
Esiste $f^+$ in $[ f_0, 4f_0 ]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	<b>NO</b>	
$A_0 > 2$	<b>OK</b>	
$f_{\text{picco}} [ A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f) ] = f_0 \pm 5\%$	<b>OK</b>	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	<b>OK</b>	

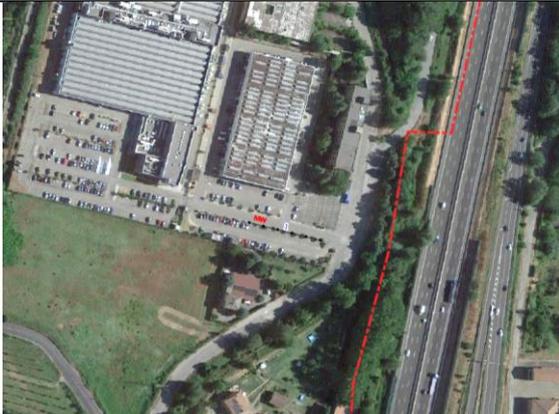
$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza 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 $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

\*I risultati relativi alle verifiche eseguite ai sensi delle linee guida SESAME, evidenziano che il segnale presenta un picco H/V "non chiaro". Tale segnale tuttavia è comunque interpretabile, poiché, sempre ai sensi delle linee guida SESAME, corrisponde ad un picco di origine stratigrafica.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Settembre 2022	0	6 di 6

## **Indagini lineari**

### INDAGINE MASW1

<b>Località</b> Borgonuovo di Pontecchio – quartiere artigianale	<b>Comune</b> Sasso Marconi (BO)		
<b>Cantiere</b> Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi	<b>Data</b> 15/06/2022	<b>Ora</b> 10.30	
<b>Codice lavoro</b> SSMR.01.2234	<b>Committente</b> Comune di Sasso Marconi		
<b>Codice Prova</b> MASW1	<b>File</b> SASSO1a_STK_SEG2.dat		
<b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari			

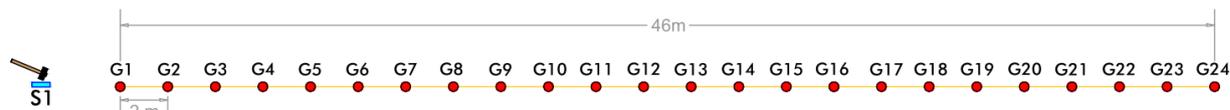
### STRUMENTAZIONE

<b>Marca:</b> Sara Electronic Instruments	<b>Modello:</b> Sismografo digitale DoReMi
<b>Marca Geofoni:</b> Geo Space	<b>Orientamento:</b> <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> V <b>Frequenza (Hz):</b> 4.5

### SPECIFICHE INDAGINE

	<b>Tipo:</b> MASW	<b>Onde:</b> <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> SH
	<b>N° canali:</b> 24	<b>Lunghezza stendimento (m):</b> 46 +5
	<b>Offset minimo (m):</b> 5	<b>N° shot:</b> 5
	<b>Durata registrazioni (sec):</b> 1	
	<b>Frequenza di campionamento (Hz):</b> 5000	
	<b>Tipologia energizzazione:</b>	
	<input type="checkbox"/> Fucile sismico	Modello:
	<input checked="" type="checkbox"/> Mazza	Kg: 9
	<input type="checkbox"/> Grave	Kg:
	<input type="checkbox"/> Mazza su trave	Kg:
<b>Stacking:</b> usate 5 acquisizioni su 5: <input checked="" type="checkbox"/> SASSO1a_STK_0105.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO1a_STK_0205.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO1a_STK_0305.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO1a_STK_0405.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO1a_STK_0505.drm		

### Geometrie stendimento:



### TERRENO INDAGATO

<b>Superficie:</b>	<input type="checkbox"/> vegetale	<input checked="" type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
<b>Condizioni terreno:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> asciutto	<input type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

**OSSERVAZIONI:** traffico moderato

### Tracce

Numero tracce: 24

Durata acquisizione: 1.0 s

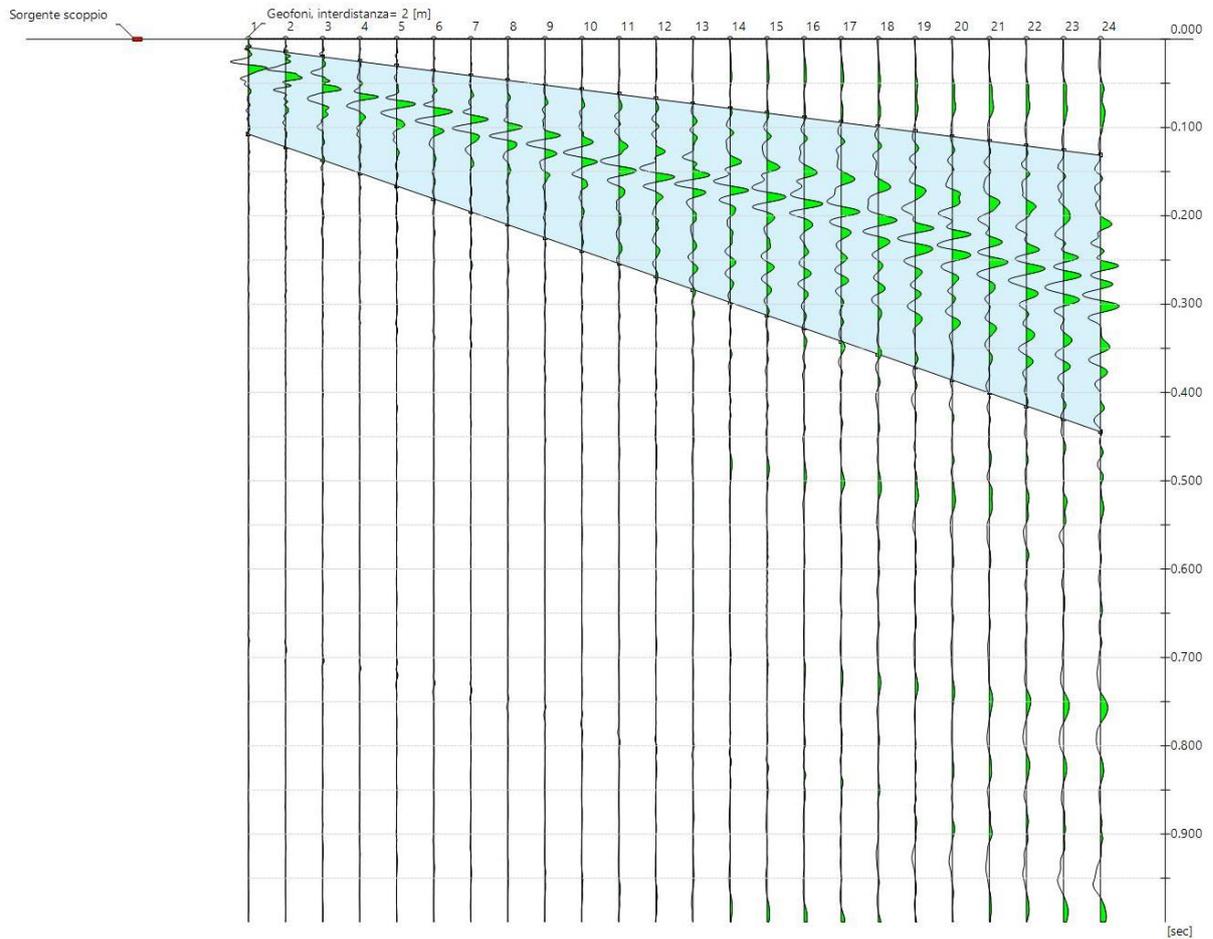
Periodo di campionamento: 0.2 ms

Interdistanza geofoni: 2 m

Distanza sorgente - primo geofono: 5 m

Selezione temporale: selezione manuale

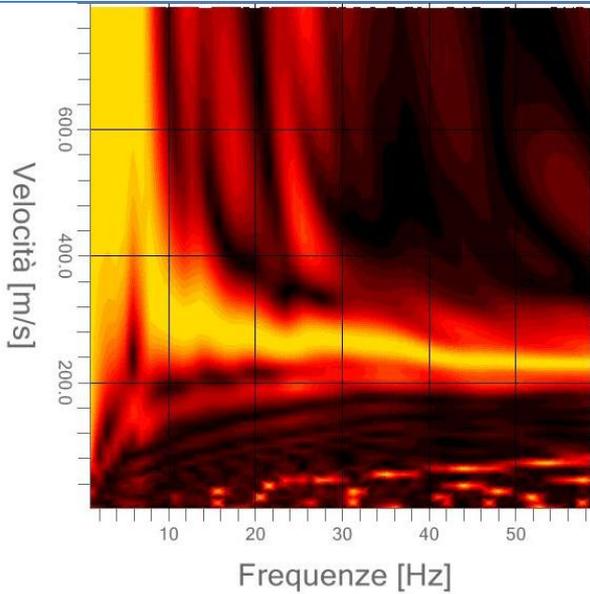
### Sismogramma



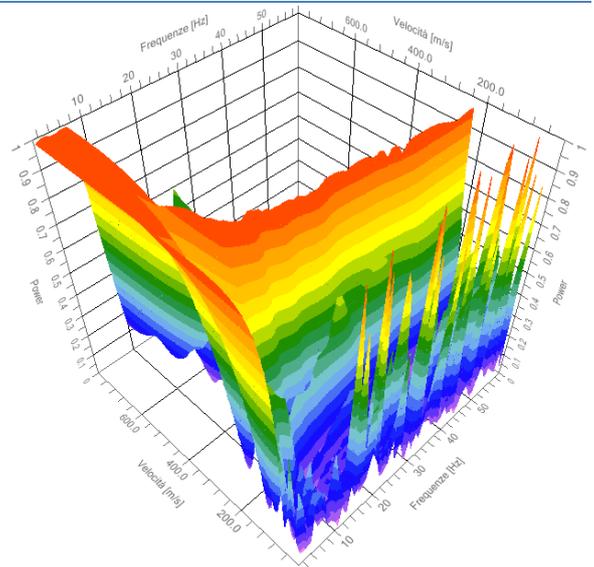
**Analisi spettrale**

Numero tracce utilizzate: 24  
 Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz  
 Frequenza massima di elaborazione: 60 Hz  
 Velocità minima di elaborazione: 1 m/s  
 Velocità massima di elaborazione: 800 m/s

Spettro Velocità di fase - Frequenze



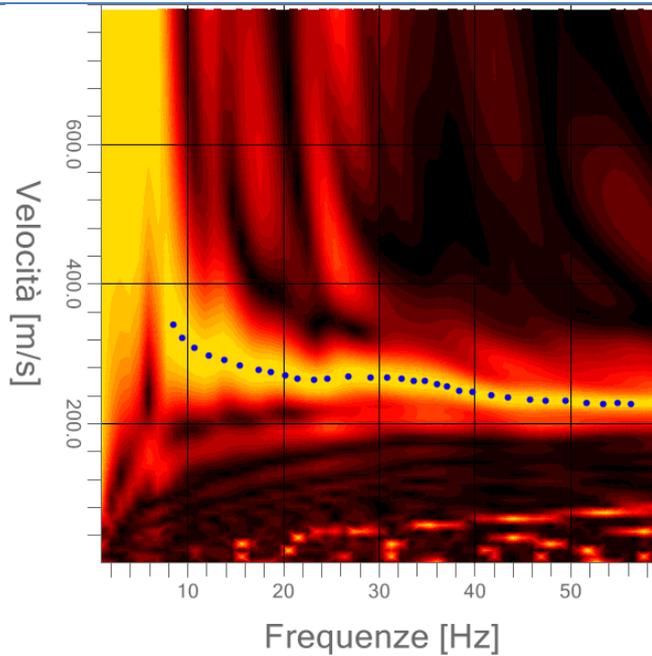
Spettro 3D Velocità di fase - Frequenze



**Curva di dispersione**

N° punti di picking: 31

Picking su spettro F-V



Modi vibrazionali identificati

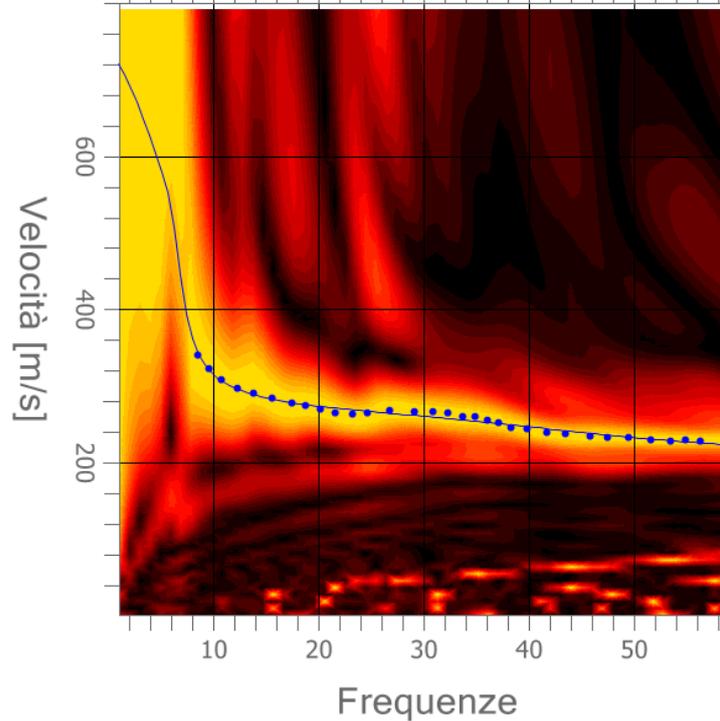
<input checked="" type="checkbox"/> Modo fondamentale	<input type="checkbox"/> 1° modo superiore	<input type="checkbox"/> 2° modo superiore	<input type="checkbox"/> 3° modo superiore	<input type="checkbox"/> 4° modo superiore
---	--	--	--	--

**Inversione:**

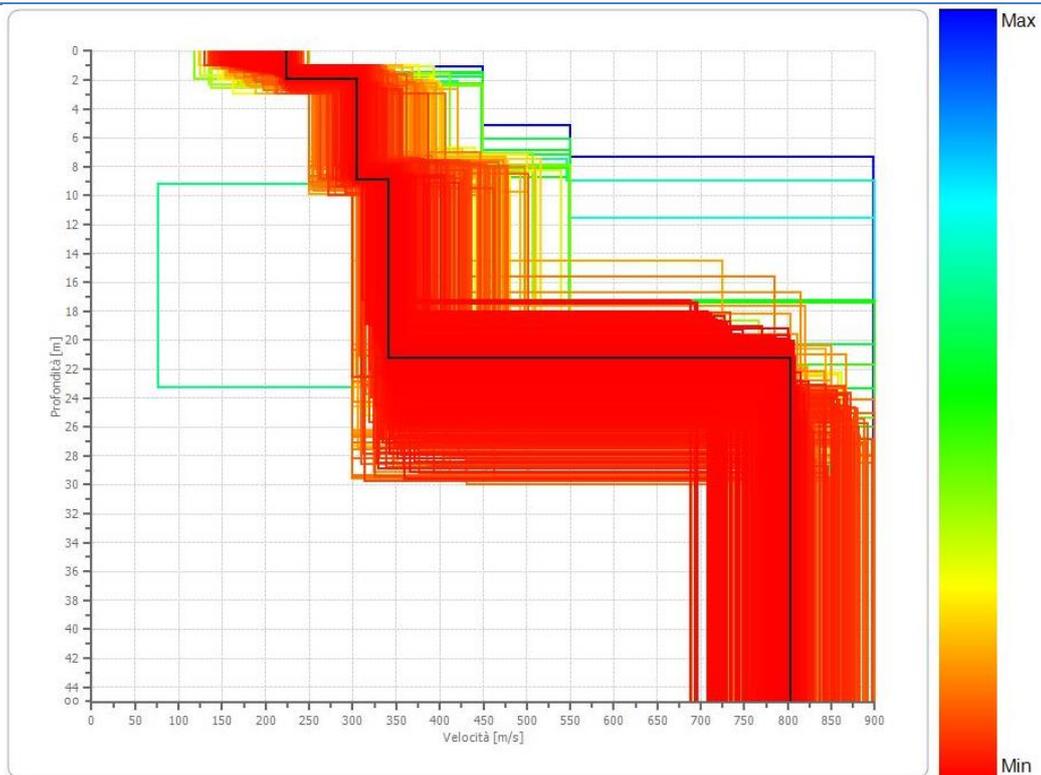
Fattore di disadattamento della soluzione (misfit): 0.014

Percentuale di errore: 0.020%

Modello sintetico su picking



Profili di Vs considerati



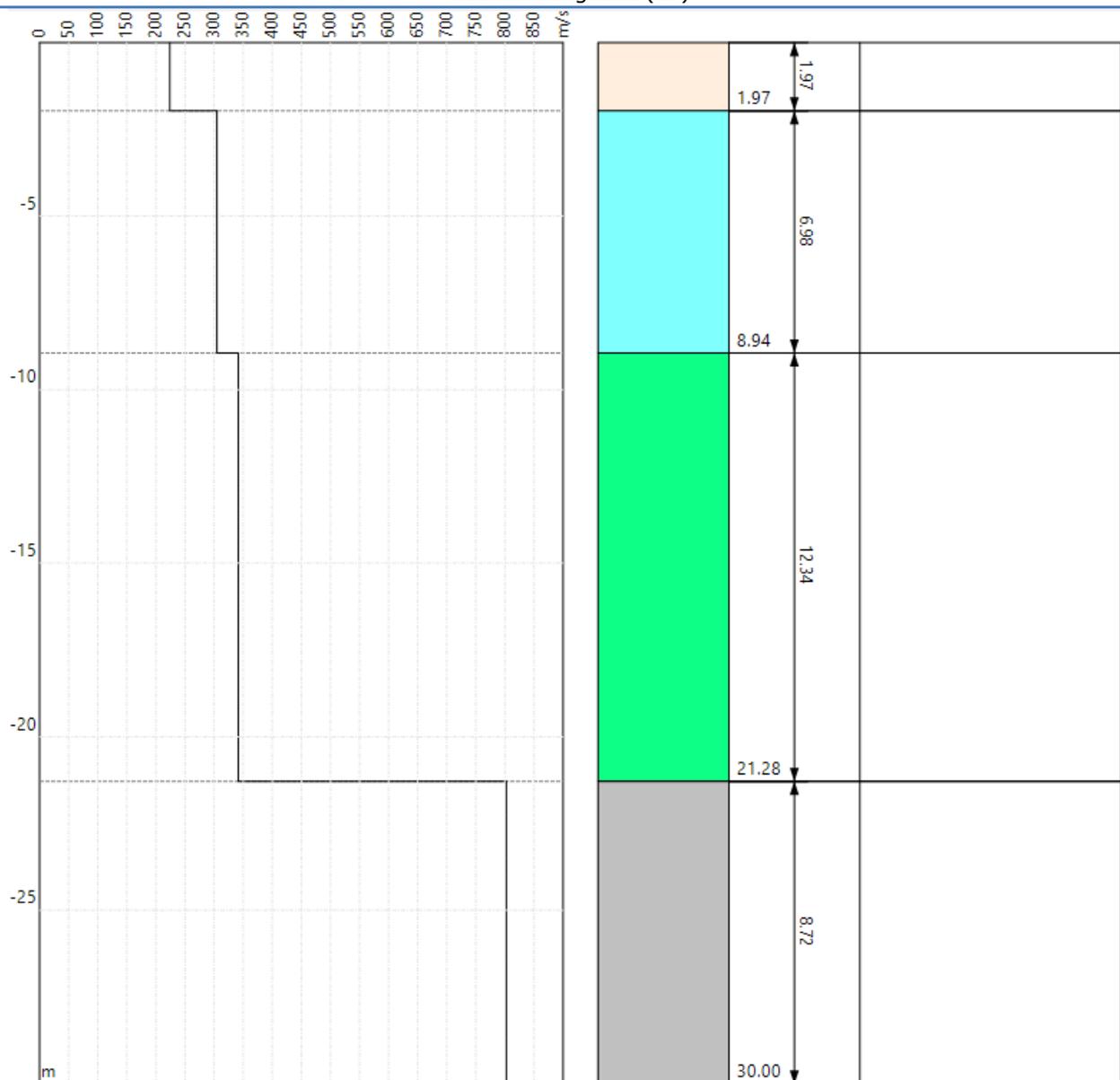
**Modello sismostratigrafico:**

N° di strati: 4

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio [m/s]
1	1.97	1.97	224.0
2	8.94	6.98	305.1
3	21.28	12.34	341.5
4	∞	∞	802.5

**Valore  $V_{SH}$  (H = 21.28 m) = 314.8 m/s**

Sismostratigrafia ( $V_s$ )



### INDAGINE MASW2

<b>Località</b> Borgonuovo di Pontecchio		<b>Comune</b> Sasso Marconi (BO)		
<b>Cantiere</b> Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi		<b>Data</b> 15/06/2022	<b>Ora</b> 12.25	
<b>Codice lavoro</b> SSMR.01.2234	<b>Committente</b> Comune di Sasso Marconi			
<b>Codice Prova</b> MASW2	<b>File</b> SASSO2b_STK_SEG2.dat			
<b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari				

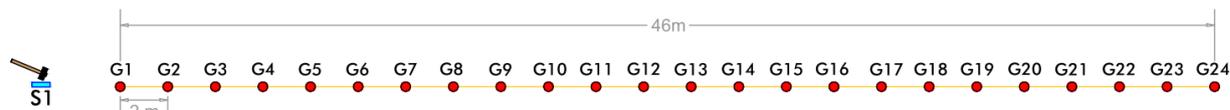
### STRUMENTAZIONE

<b>Marca:</b> Sara Electronic Instruments	<b>Modello:</b> Sismografo digitale DoReMi		
<b>Marca Geofoni:</b> Geo Space	<b>Orientamento:</b> <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> V	<b>Frequenza (Hz):</b> 4.5	

### SPECIFICHE INDAGINE

	<b>Tipo:</b> MASW	<b>Onde:</b> <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> SH
	<b>N° canali:</b> 24	<b>Lunghezza stendimento (m):</b> 46 +5
	<b>Offset minimo (m):</b> 5	<b>N° shot:</b> 5
	<b>Durata registrazioni (sec):</b> 1	
	<b>Frequenza di campionamento (Hz):</b> 5000	
	<b>Tipologia energizzazione:</b>	
	<input type="checkbox"/> Fucile sismico	Modello:
	<input checked="" type="checkbox"/> Mazza	Kg: 9
	<input type="checkbox"/> Grave	Kg:
	<input type="checkbox"/> Mazza su trave	Kg:
<b>Stacking:</b> usate 5 acquisizioni su 5: <input checked="" type="checkbox"/> SASSO2b_STK_0105.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO2b_STK_0205.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO2b_STK_0305.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO2b_STK_0405.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO2b_STK_0505.drm		

### Geometrie stendimento:



### TERRENO INDAGATO

<b>Superficie:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> vegetale	<input type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
<b>Condizioni terreno:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> asciutto	<input type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

### OSSERVAZIONI:

## Tracce

Numero tracce: 24

Durata acquisizione: 1.0 s

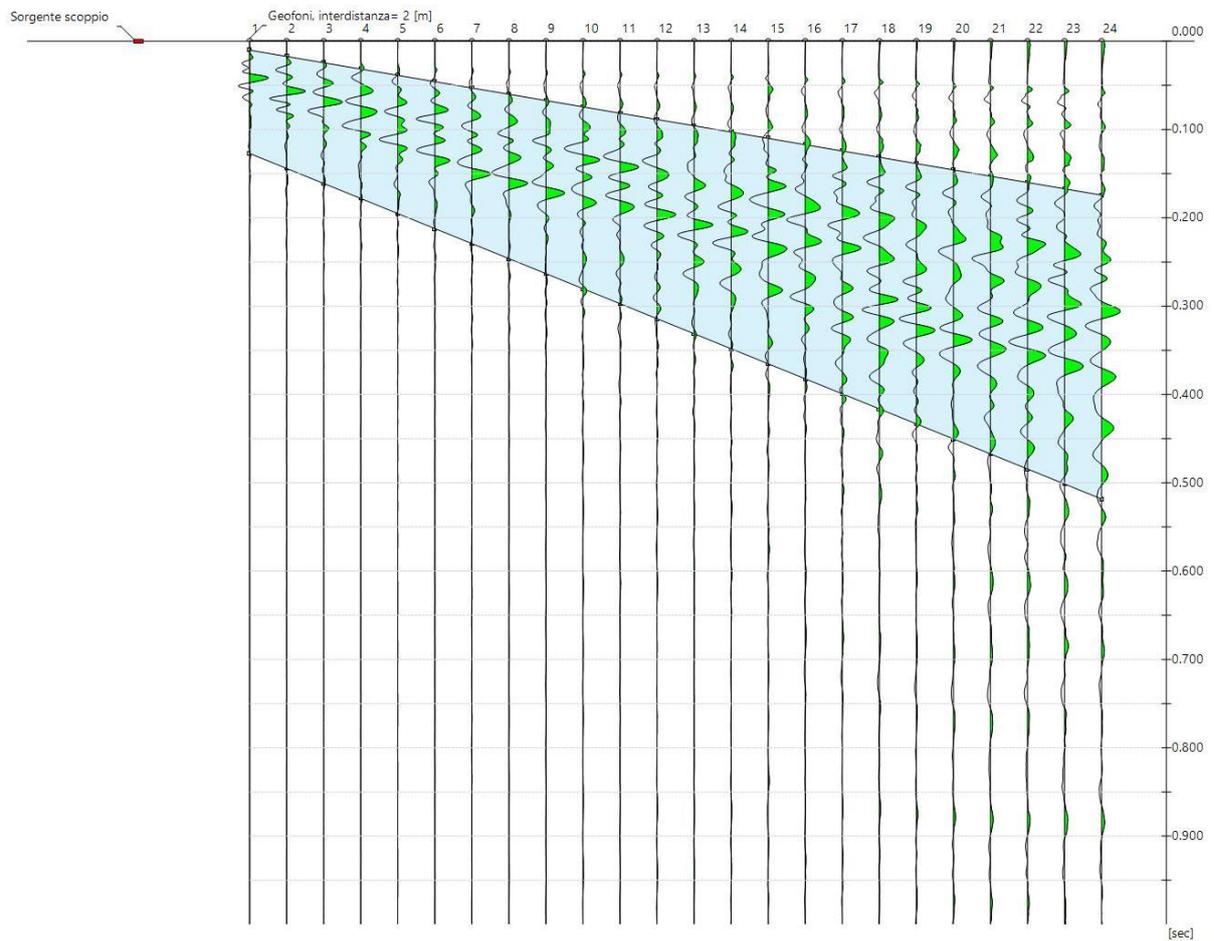
Periodo di campionamento: 0.2 ms

Interdistanza geofoni: 2 m

Distanza sorgente - primo geofono: 5 m

Selezione temporale: selezione manuale

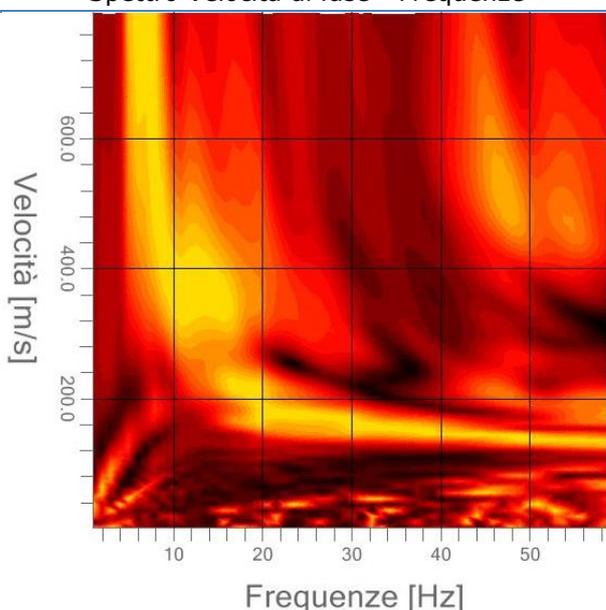
## Sismogramma



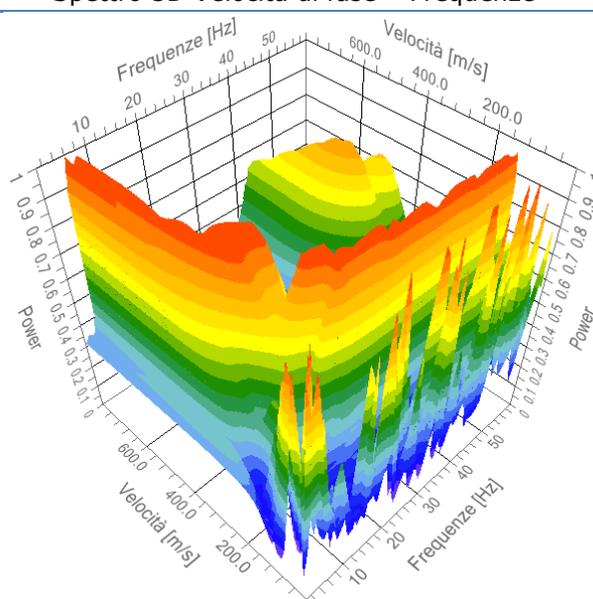
**Analisi spettrale**

Numero tracce utilizzate: 24  
 Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz  
 Frequenza massima di elaborazione: 60 Hz  
 Velocità minima di elaborazione: 1 m/s  
 Velocità massima di elaborazione: 800 m/s

Spettro Velocità di fase - Frequenze



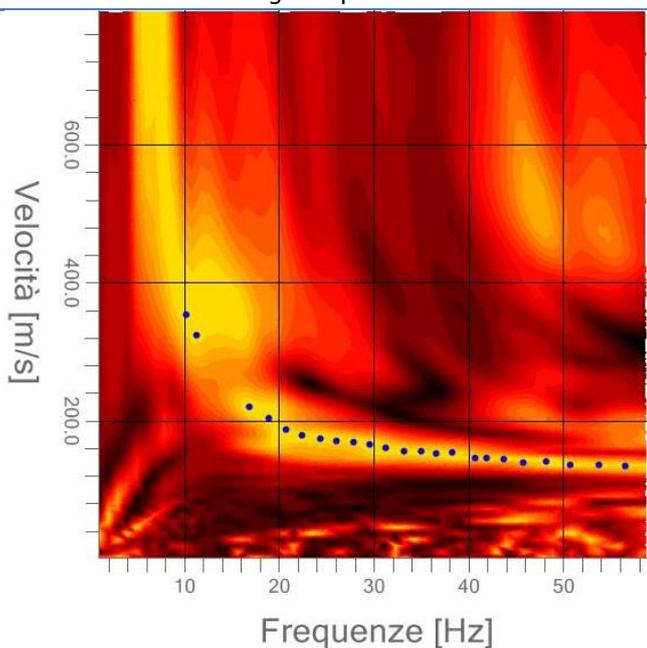
Spettro 3D Velocità di fase - Frequenze



**Curva di dispersione**

N° punti di picking: 23

Picking su spettro F-V



Modi vibrazionali identificati

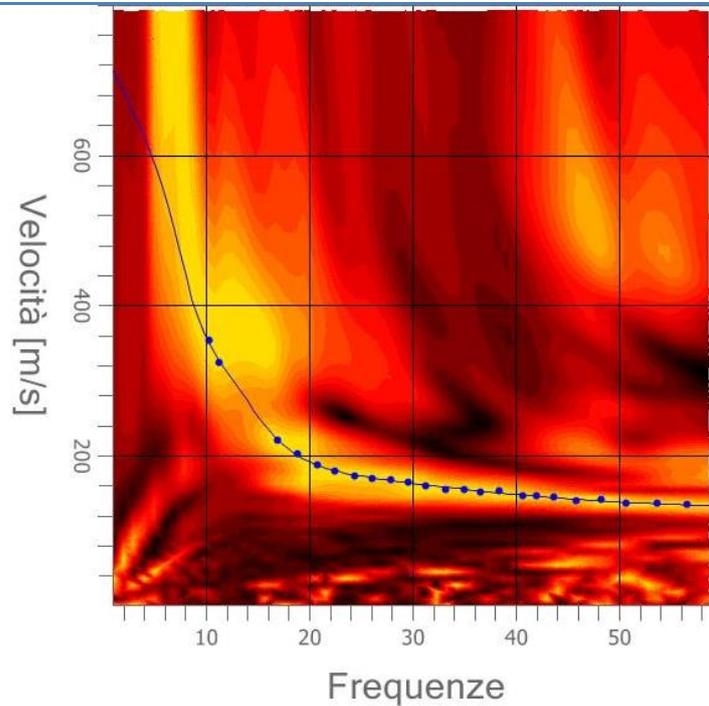
<input checked="" type="checkbox"/> Modo fondamentale	<input type="checkbox"/> 1° modo superiore	<input type="checkbox"/> 2° modo superiore	<input type="checkbox"/> 3° modo superiore	<input type="checkbox"/> 4° modo superiore
---	--	--	--	--

**Inversione:**

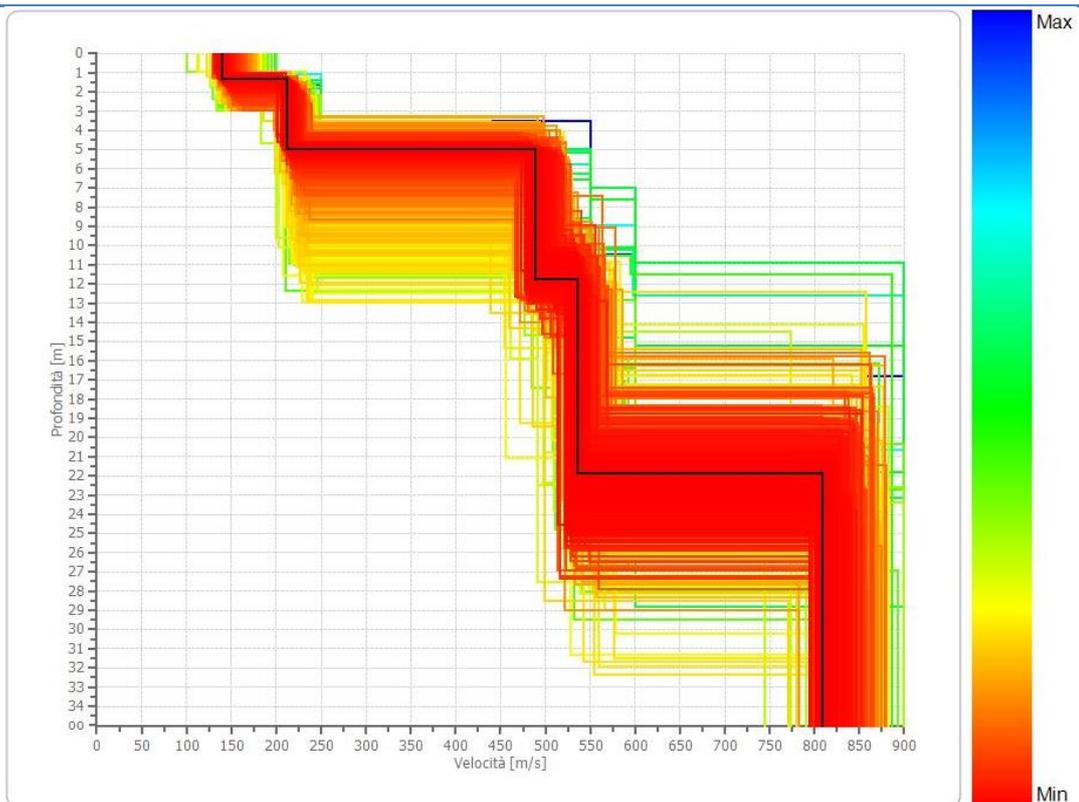
Fattore di disadattamento della soluzione (misfit): 0.010

Percentuale di errore: 0.008%

Modello sintetico su picking



Profili di Vs considerati



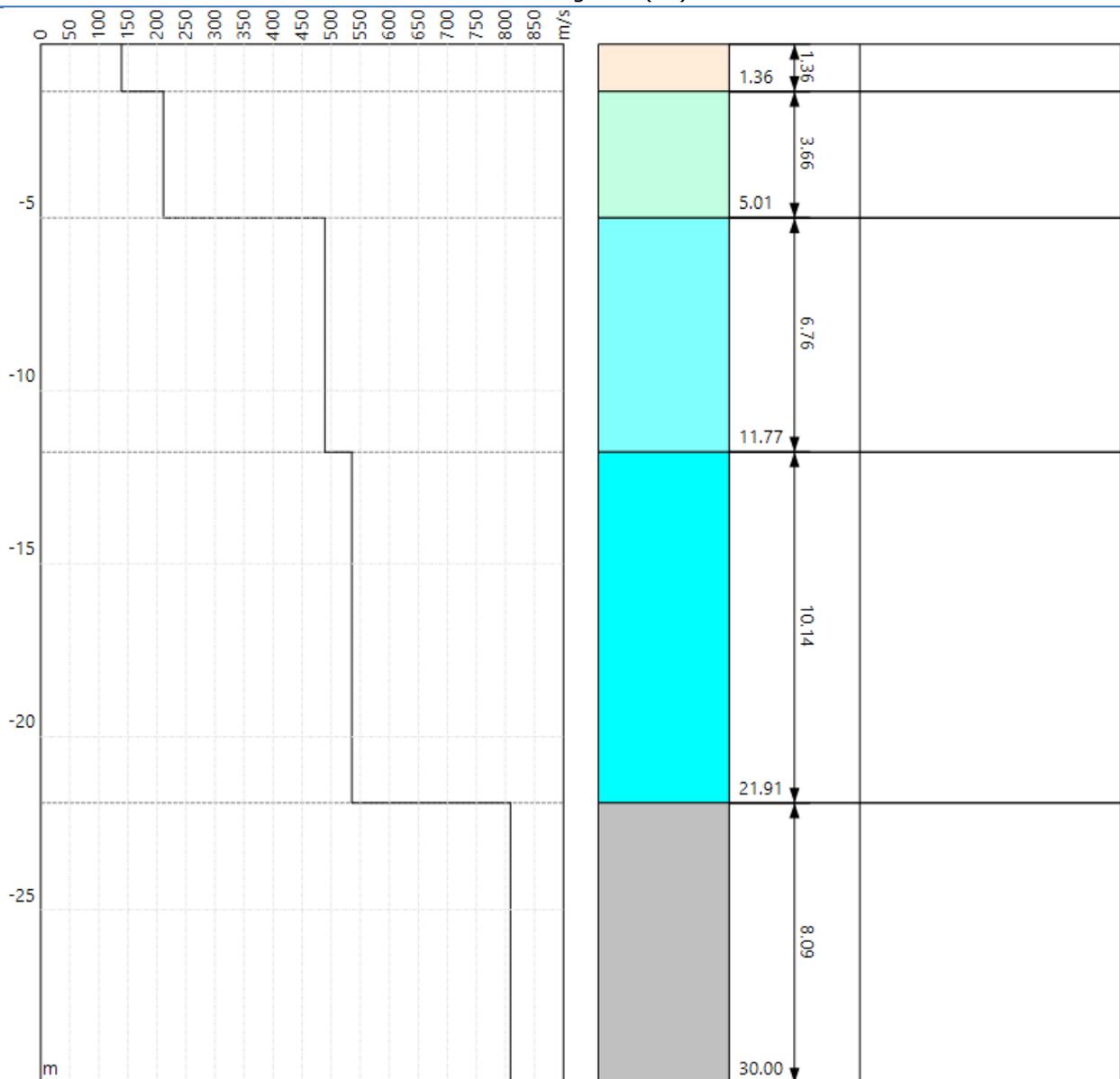
**Modello sismostratigrafico:**

N° di strati: 5

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio [m/s]
1	1.36	1.36	139.2
2	5.01	3.66	211.3
3	11.77	6.76	489.3
	21.91	10.14	535.8
4	∞	∞	808.7

**Valore  $V_{SH}$  (H = 21.91 m) = 366.4 m/s**

Sismostratigrafia ( $V_s$ )



### INDAGINE MASW5

<b>Località</b> Sasso Marconi		<b>Comune</b> Sasso Marconi (BO)		
<b>Cantiere</b> Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi		<b>Data</b> 14/06/2022	<b>Ora</b> 12.20	
<b>Codice lavoro</b> SSMR.01.2234	<b>Committente</b> Comune di Sasso Marconi			
<b>Codice Prova</b> MASW5	<b>File</b> SASSO5b_STK_SEG2.dat			
<b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari				

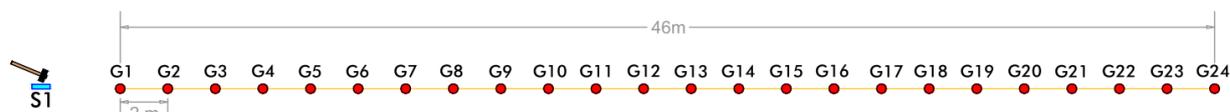
### STRUMENTAZIONE

<b>Marca:</b> Sara Electronic Instruments	<b>Modello:</b> Sismografo digitale DoReMi
<b>Marca Geofoni:</b> Geo Space	<b>Orientamento:</b> <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> V <b>Frequenza (Hz):</b> 4.5

### SPECIFICHE INDAGINE

	<b>Tipo:</b> MASW	<b>Onde:</b> <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> SH
	<b>N° canali:</b> 24	<b>Lunghezza stendimento (m):</b> 46 +5
	<b>Offset minimo (m):</b> 5	<b>N° shot:</b> 5
	<b>Durata registrazioni (sec):</b> 1	
	<b>Frequenza di campionamento (Hz):</b> 5000	
	<b>Tipologia energizzazione:</b>	
	<input type="checkbox"/> Fucile sismico	Modello:
	<input checked="" type="checkbox"/> Mazza	Kg: 9
	<input type="checkbox"/> Grave	Kg:
	<input type="checkbox"/> Mazza su trave	Kg:
<b>Stacking:</b> usate 5 acquisizioni su 5: <input checked="" type="checkbox"/> SASSO5b_STK_0105.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO5b_STK_0205.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO5b_STK_0305.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO5b_STK_0405.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO5b_STK_0505.drm		

### Geometrie stendimento:



### TERRENO INDAGATO

<b>Superficie:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> vegetale	<input type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
<b>Condizioni terreno:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> asciutto	<input type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

### OSSERVAZIONI:

### Tracce

Numero tracce: 24

Durata acquisizione: 1.0 s

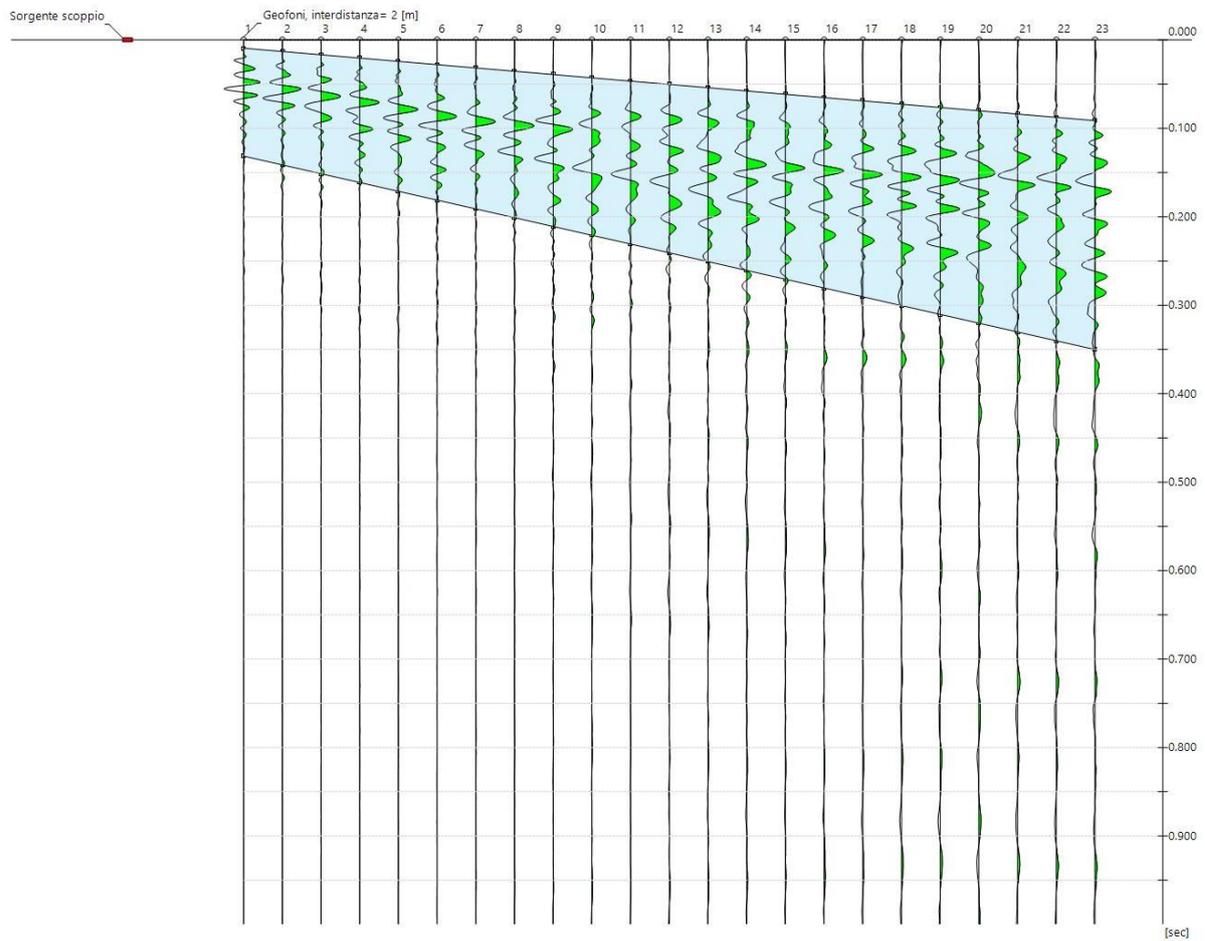
Periodo di campionamento: 0.2 ms

Interdistanza geofoni: 2 m

Distanza sorgente - primo geofono: 5 m

Selezione temporale: selezione manuale

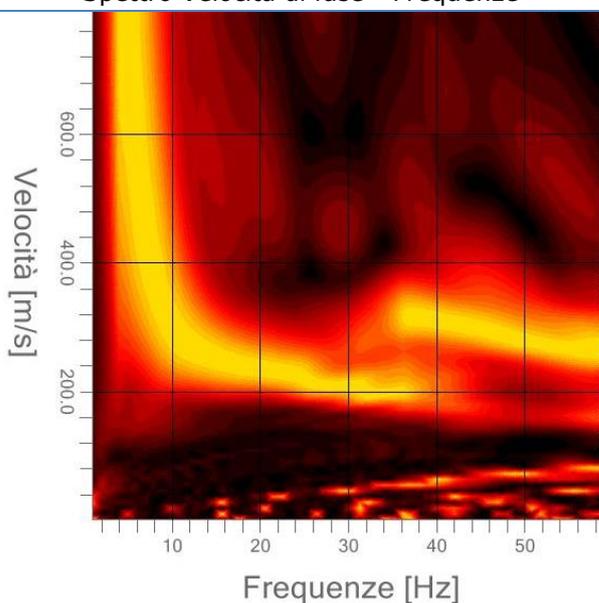
### Sismogramma



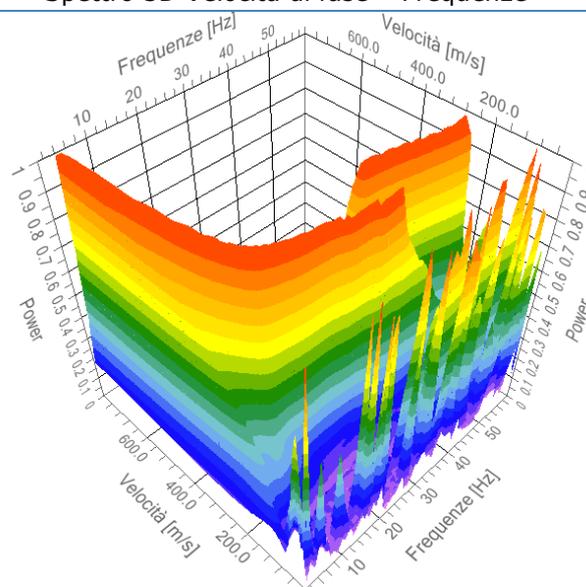
### **Analisi spettrale**

Numero tracce utilizzate: 24  
Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz  
Frequenza massima di elaborazione: 60 Hz  
Velocità minima di elaborazione: 1 m/s  
Velocità massima di elaborazione: 800 m/s

Spettro Velocità di fase - Frequenze



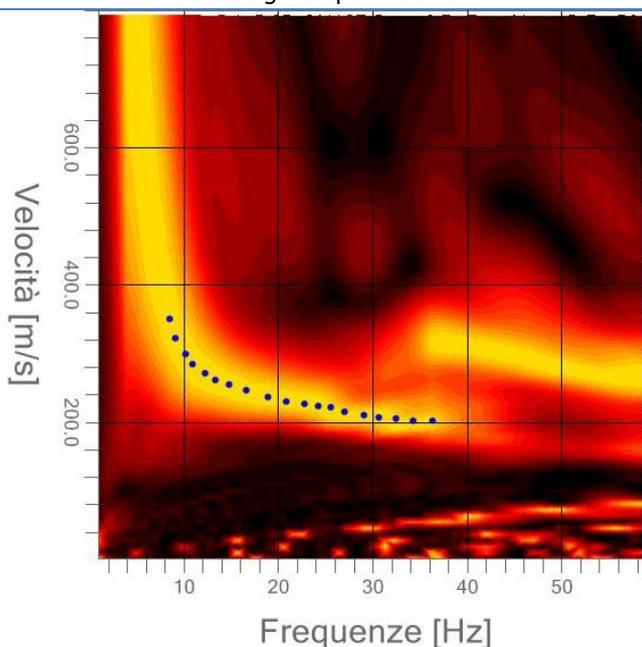
Spettro 3D Velocità di fase - Frequenze



### **Curva di dispersione**

N° punti di picking: 19

Picking su spettro F-V



Modi vibrazionali identificati

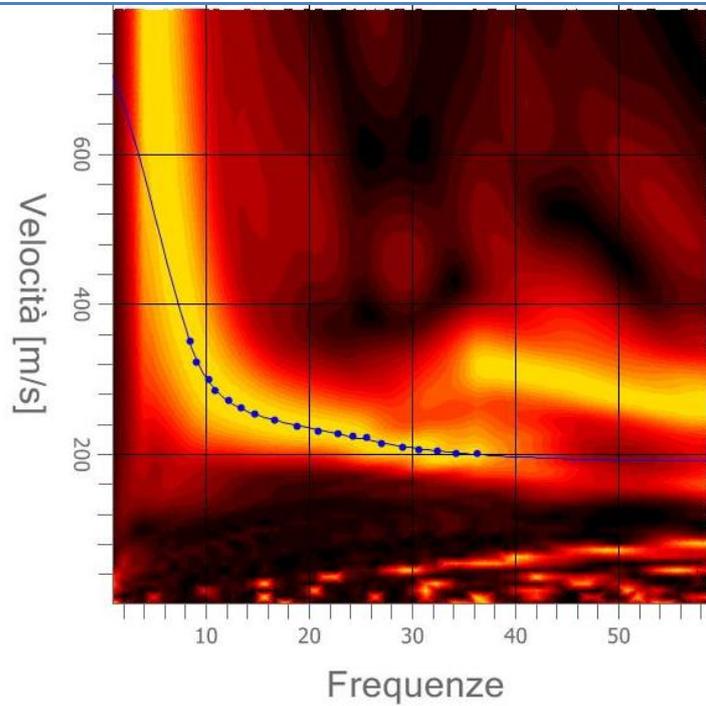
<input checked="" type="checkbox"/> Modo fondamentale	<input type="checkbox"/> 1° modo superiore	<input type="checkbox"/> 2° modo superiore	<input type="checkbox"/> 3° modo superiore	<input type="checkbox"/> 4° modo superiore
--	---	---	---	---

**Inversione:**

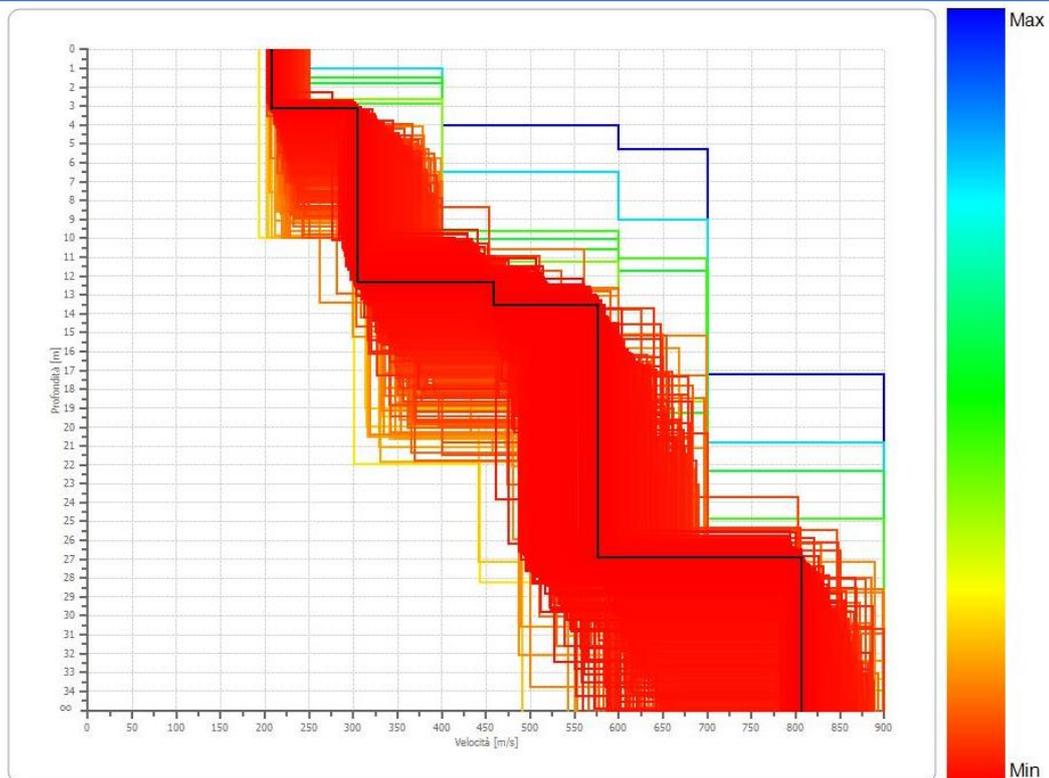
Fattore di disadattamento della soluzione (misfit): 0.006

Percentuale di errore: 0.004%

Modello sintetico su picking



Profili di Vs considerati



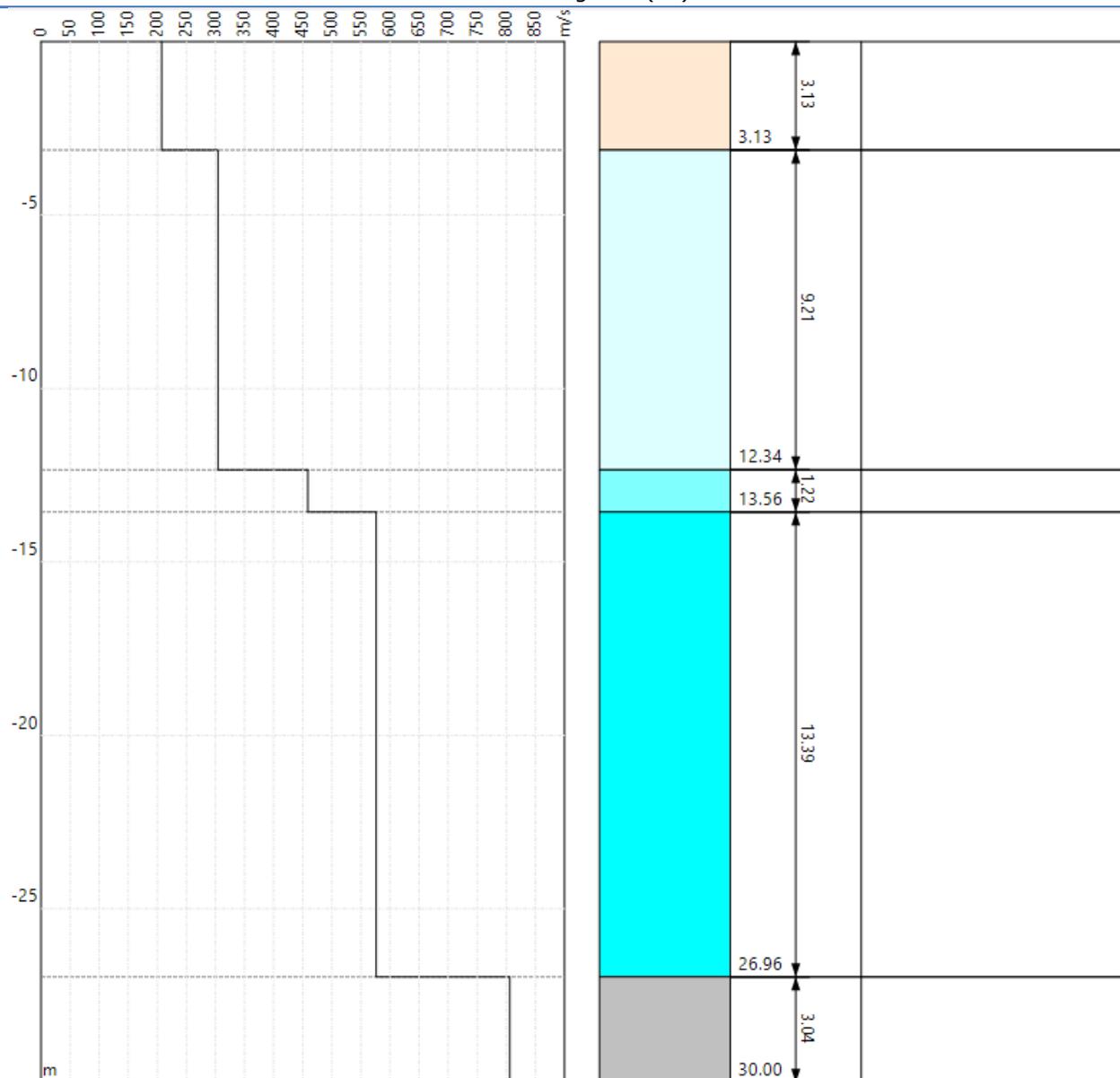
**Modello sismostratigrafico:**

N° di strati: 5

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio [m/s]
1	3.13	3.13	207.5
2	12.34	9.21	304.3
3	13.56	1.22	458.7
	26.96	13.39	576.3
4	∞	∞	806.0

**Valore  $V_{SH}$  (H = 26.96 m) = 378.3 m/s**

Sismostratigrafia (Vs)



### INDAGINE MASW4

<b>Località</b> Sasso Marconi	<b>Comune</b> Sasso Marconi (BO)			
<b>Cantiere</b> Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi	<b>Data</b> 14/06/2022	<b>Ora</b> 10.20		
<b>Codice lavoro</b> SSMR.01.2234	<b>Committente</b> Comune di Sasso Marconi			
<b>Codice Prova</b> MASW4	<b>File</b> SASSO4b_STK_SEG2.dat			
<b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari				

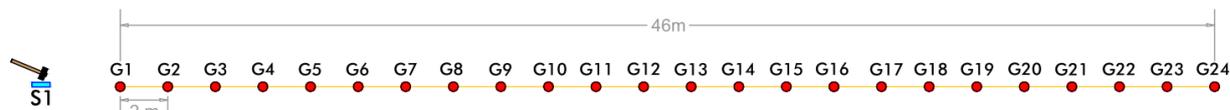
### STRUMENTAZIONE

<b>Marca:</b> Sara Electronic Instruments	<b>Modello:</b> Sismografo digitale DoReMi		
<b>Marca Geofoni:</b> Geo Space	<b>Orientamento:</b> <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> V	<b>Frequenza (Hz):</b> 4.5	

### SPECIFICHE INDAGINE

	<b>Tipo:</b> MASW	<b>Onde:</b> <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> SH
	<b>N° canali:</b> 24	<b>Lunghezza stendimento (m):</b> 46 +5
	<b>Offset minimo (m):</b> 5	<b>N° shot:</b> 5
	<b>Durata registrazioni (sec):</b> 1	
	<b>Frequenza di campionamento (Hz):</b> 5000	
	<b>Tipologia energizzazione:</b>	
	<input type="checkbox"/> Fucile sismico	Modello:
	<input checked="" type="checkbox"/> Mazza	Kg: 9
	<input type="checkbox"/> Grave	Kg:
	<input type="checkbox"/> Mazza su trave	Kg:
<b>Stacking:</b> usate 5 acquisizioni su 5: <input checked="" type="checkbox"/> SASSO4b_STK_0105.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO4b_STK_0205.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO4b_STK_0305.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO4b_STK_0405.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO4b_STK_0505.drm		

### Geometrie stendimento:



### TERRENO INDAGATO

<b>Superficie:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> vegetale	<input type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
<b>Condizioni terreno:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> asciutto	<input type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

### OSSERVAZIONI:

### Tracce

Numero tracce: 24

Durata acquisizione: 1.0 s

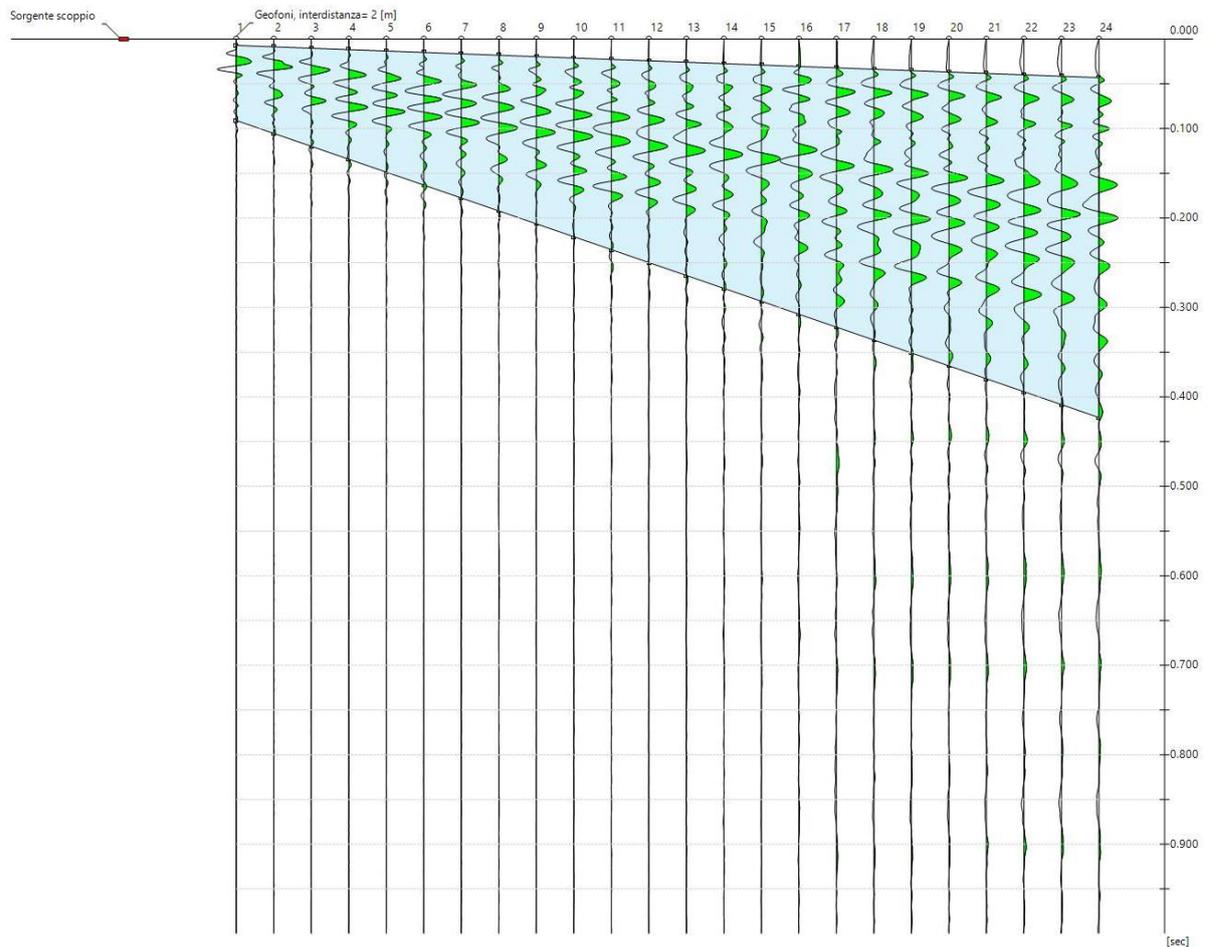
Periodo di campionamento: 0.2 ms

Interdistanza geofoni: 2 m

Distanza sorgente - primo geofono: 5 m

Selezione temporale: selezione manuale

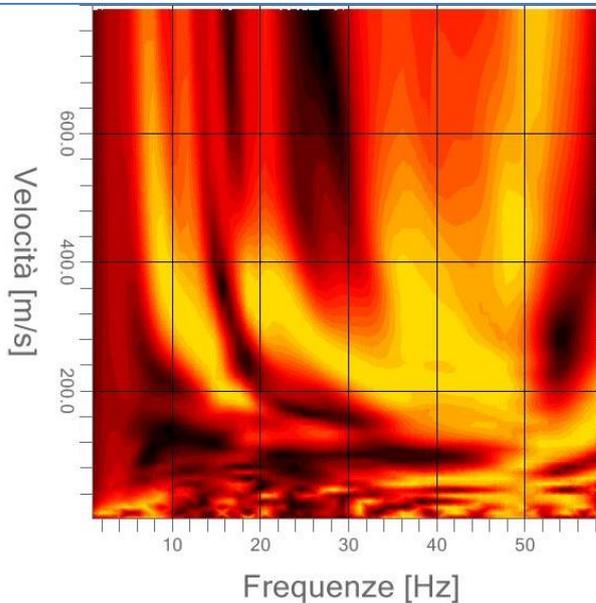
### Sismogramma



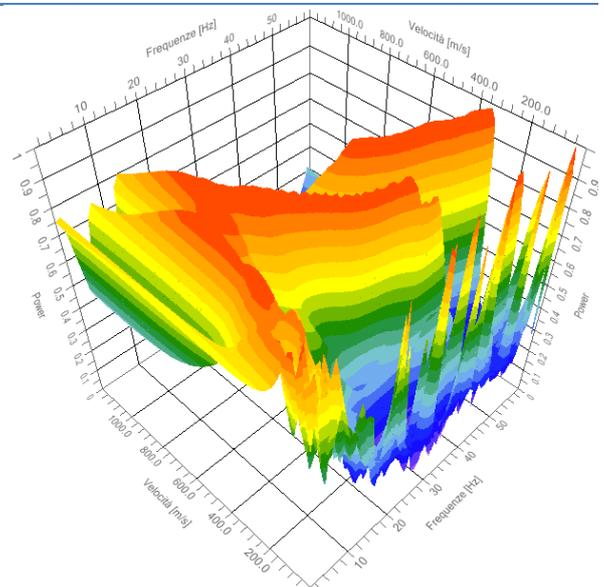
### **Analisi spettrale**

Numero tracce utilizzate: 24  
Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz  
Frequenza massima di elaborazione: 60 Hz  
Velocità minima di elaborazione: 1 m/s  
Velocità massima di elaborazione: 800 m/s

Spettro Velocità di fase - Frequenze



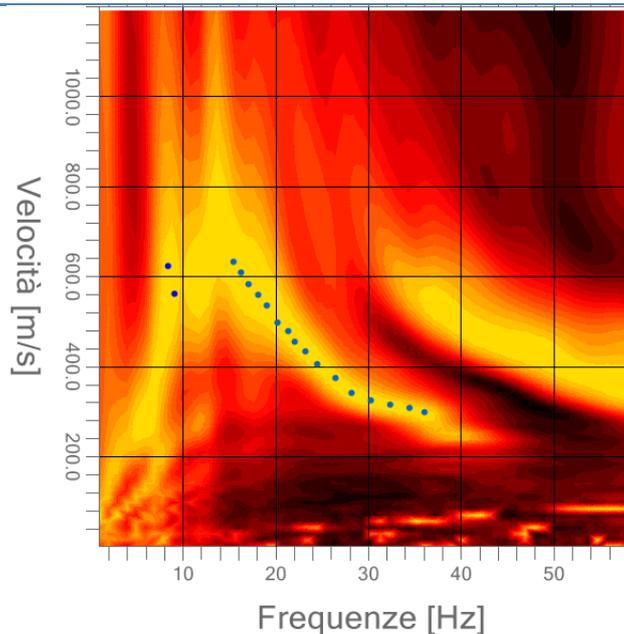
Spettro 3D Velocità di fase - Frequenze



### **Curva di dispersione**

N° punti di picking: 18

Picking su spettro F-V



Modi vibrazionali identificati

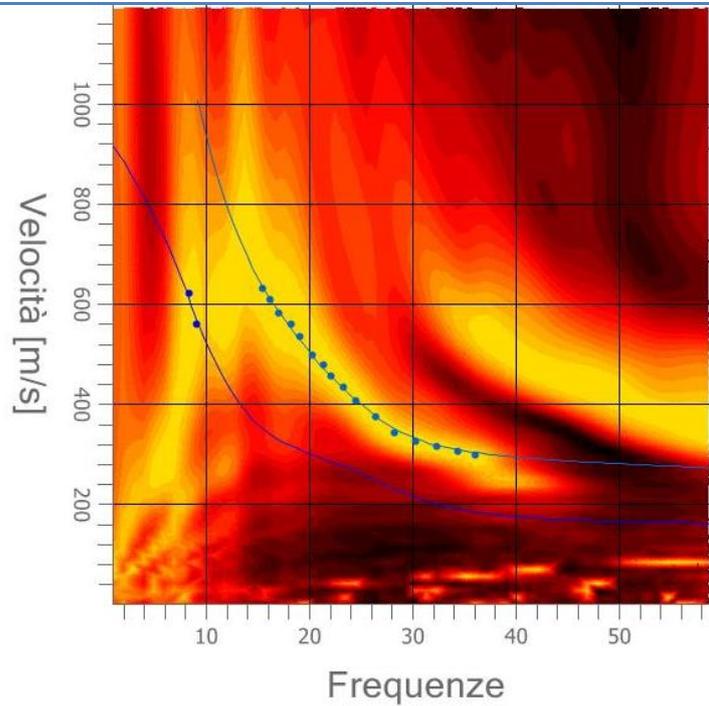
<input checked="" type="checkbox"/> Modo fondamentale	<input checked="" type="checkbox"/> 1° modo superiore	<input type="checkbox"/> 2° modo superiore	<input type="checkbox"/> 3° modo superiore	<input type="checkbox"/> 4° modo superiore
--	--	---	---	---

**Inversione:**

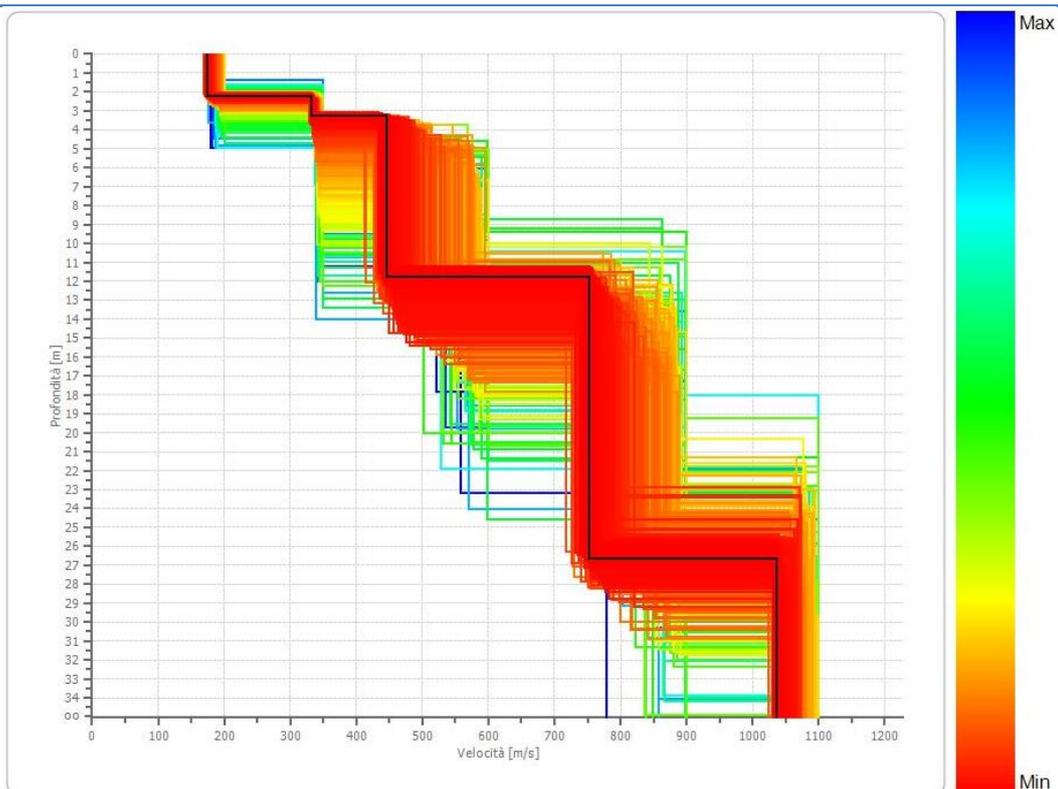
Fattore di disadattamento della soluzione (misfit): 0.012

Percentuale di errore: 0.015%

Modello sintetico su picking



Profili di Vs considerati



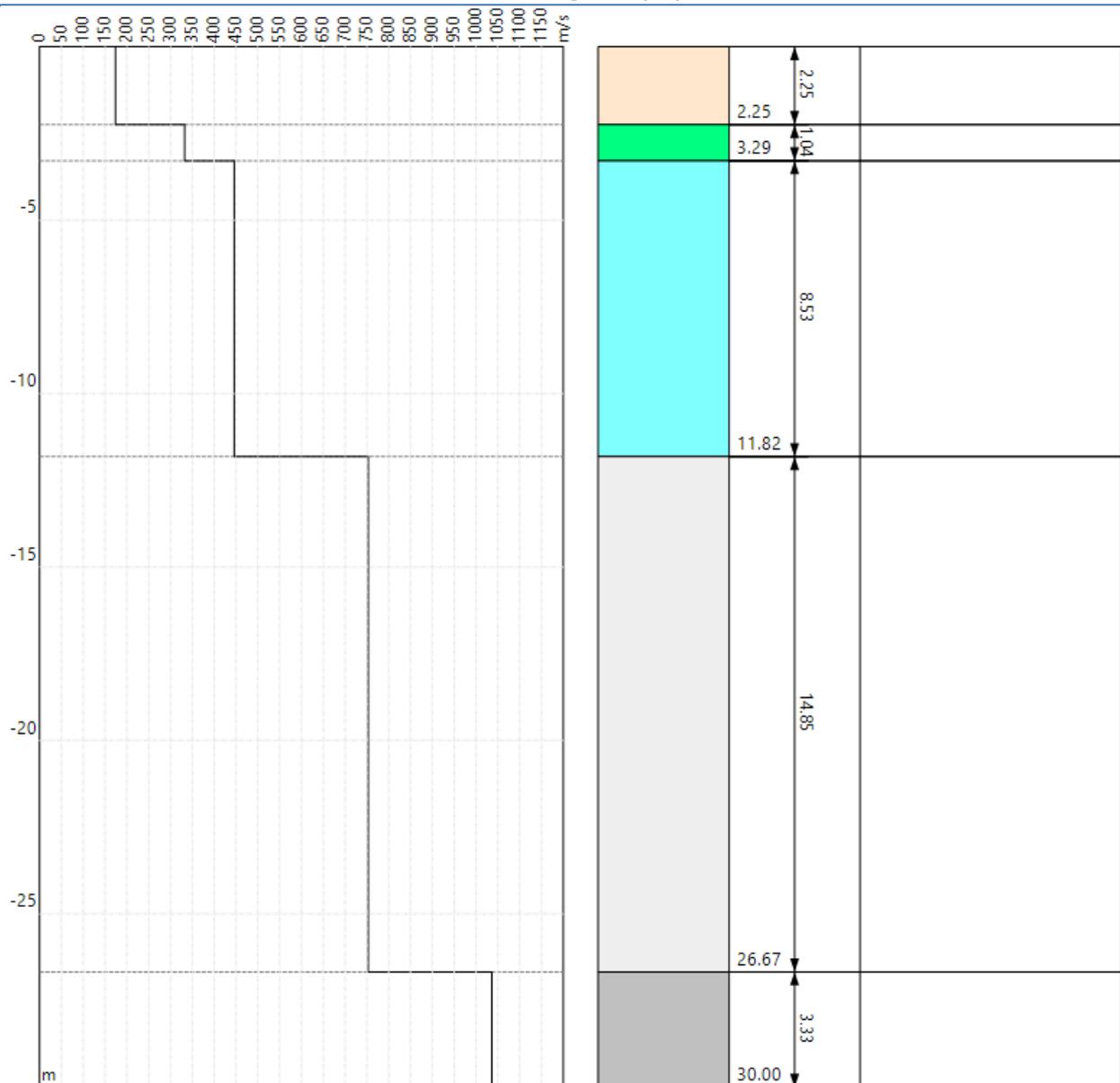
**Modello sismostratigrafico:**

N° di strati: 5

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio [m/s]
1	2.25	2.25	173.9
2	3.29	1.04	332.4
3	11.82	8.53	446.0
	26.67	14.85	752.8
4	∞	∞	1036.1

**Valore  $V_{SH}$  (H = 26.7 m) = 485.8 m/s**

Sismostratigrafia (Vs)



### INDAGINE MASW3

<b>Località</b> Pontecchio Marconi	<b>Comune</b> Sasso Marconi (BO)		
<b>Cantiere</b> Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi	<b>Data</b> 14/06/2022	<b>Ora</b> 15.20	
<b>Codice lavoro</b> SSMR.01.2234	<b>Committente</b> Comune di Sasso Marconi		
<b>Codice Prova</b> MASW3	<b>File</b> SASSO3b_STK_SEG2.dat		
<b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari			

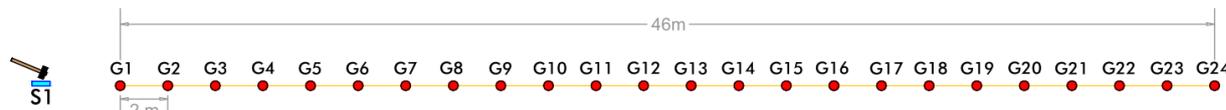
### STRUMENTAZIONE

<b>Marca:</b> Sara Electronic Instruments	<b>Modello:</b> Sismografo digitale DoReMi
<b>Marca Geofoni:</b> Geo Space	<b>Orientamento:</b> <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> V <b>Frequenza (Hz):</b> 4.5

### SPECIFICHE INDAGINE

	<b>Tipo:</b> MASW	<b>Onde:</b> <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> SH
	<b>N° canali:</b> 24	<b>Lunghezza stendimento (m):</b> 46 +5
	<b>Offset minimo (m):</b> 5	<b>N° shot:</b> 5
	<b>Durata registrazioni (sec):</b> 1	
	<b>Frequenza di campionamento (Hz):</b> 5000	
	<b>Tipologia energizzazione:</b>	
	<input type="checkbox"/> Fucile sismico	Modello:
	<input checked="" type="checkbox"/> Mazza	Kg: 9
	<input type="checkbox"/> Grave	Kg:
	<input type="checkbox"/> Mazza su trave	Kg:
<b>Stacking:</b> usate 5 acquisizioni su 5: <input checked="" type="checkbox"/> SASSO3b_STK_0105.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO3b_STK_0205.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO3b_STK_0305.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO3b_STK_0405.drm <input checked="" type="checkbox"/> SASSO3b_STK_0505.drm		

### Geometrie stendimento:



### TERRENO INDAGATO

<b>Superficie:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> vegetale	<input type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
<b>Condizioni terreno:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> asciutto	<input type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

### OSSERVAZIONI:

## Tracce

Numero tracce: 24

Durata acquisizione: 1.0 s

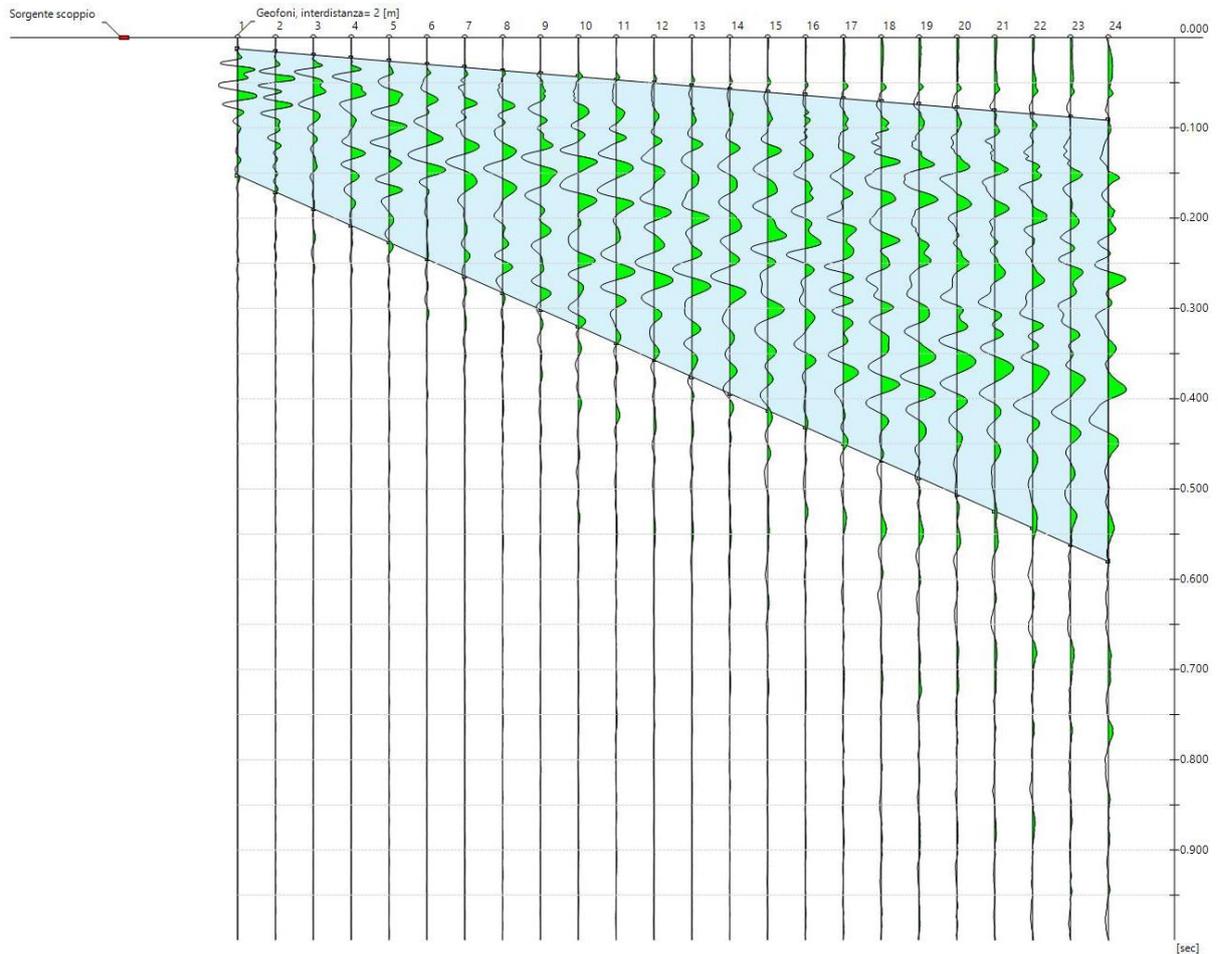
Periodo di campionamento: 0.2 ms

Interdistanza geofoni: 2 m

Distanza sorgente - primo geofono: 5 m

Selezione temporale: selezione manuale

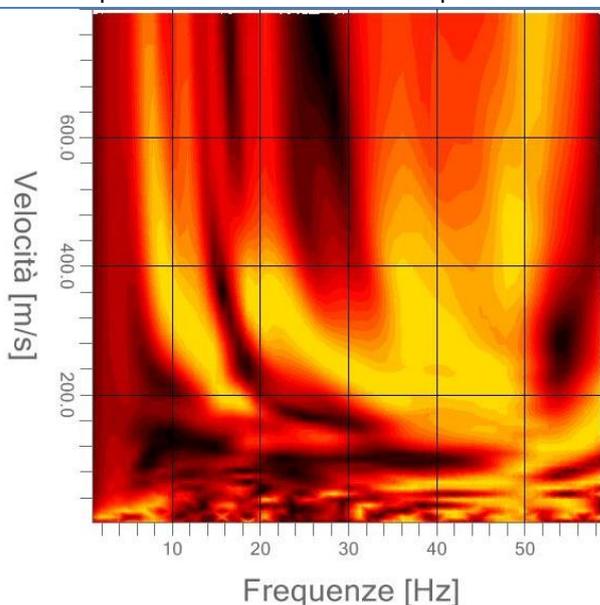
## Sismogramma



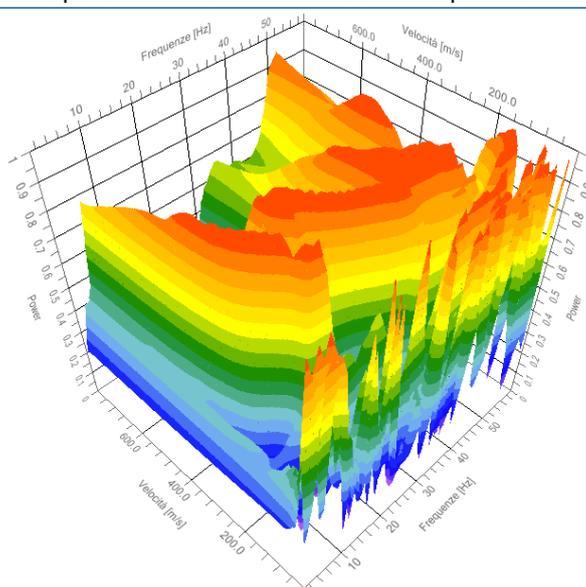
### **Analisi spettrale**

Numero tracce utilizzate: 24  
Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz  
Frequenza massima di elaborazione: 60 Hz  
Velocità minima di elaborazione: 1 m/s  
Velocità massima di elaborazione: 800 m/s

Spettro Velocità di fase - Frequenze



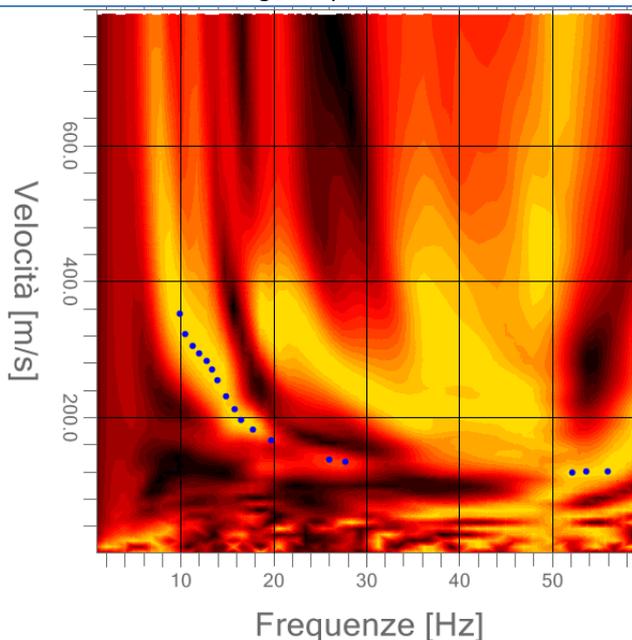
Spettro 3D Velocità di fase - Frequenze



### **Curva di dispersione**

N° punti di picking: 17

Picking su spettro F-V



Modi vibrazionali identificati

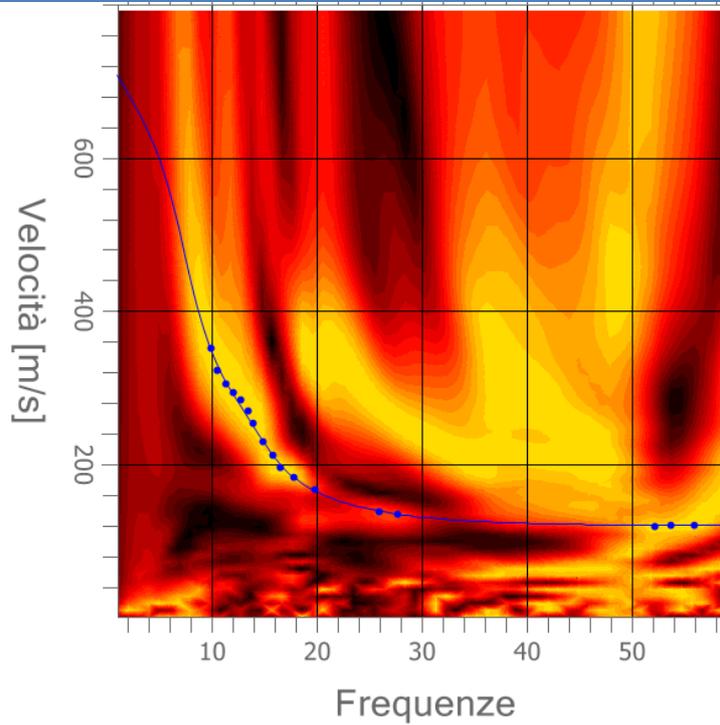
<input checked="" type="checkbox"/> Modo fondamentale	<input type="checkbox"/> 1° modo superiore	<input type="checkbox"/> 2° modo superiore	<input type="checkbox"/> 3° modo superiore	<input type="checkbox"/> 4° modo superiore
--	---	---	---	---

**Inversione:**

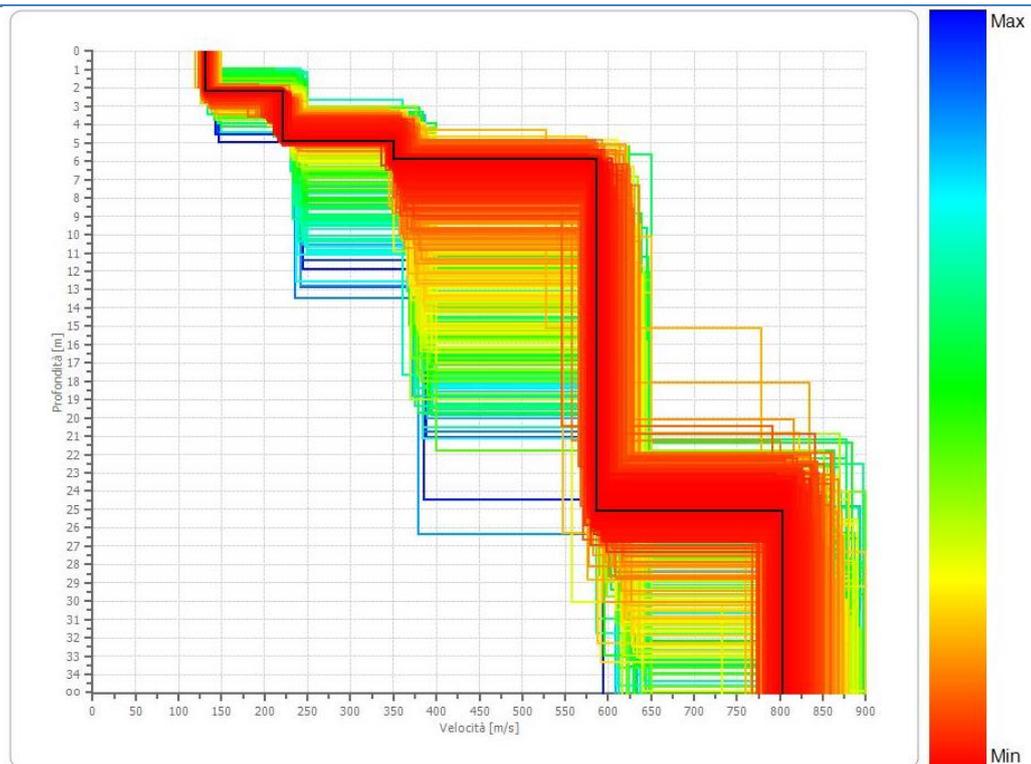
Fattore di disadattamento della soluzione (misfit): 0.014

Percentuale di errore: 0.026%

Modello sintetico su picking



Profili di Vs considerati



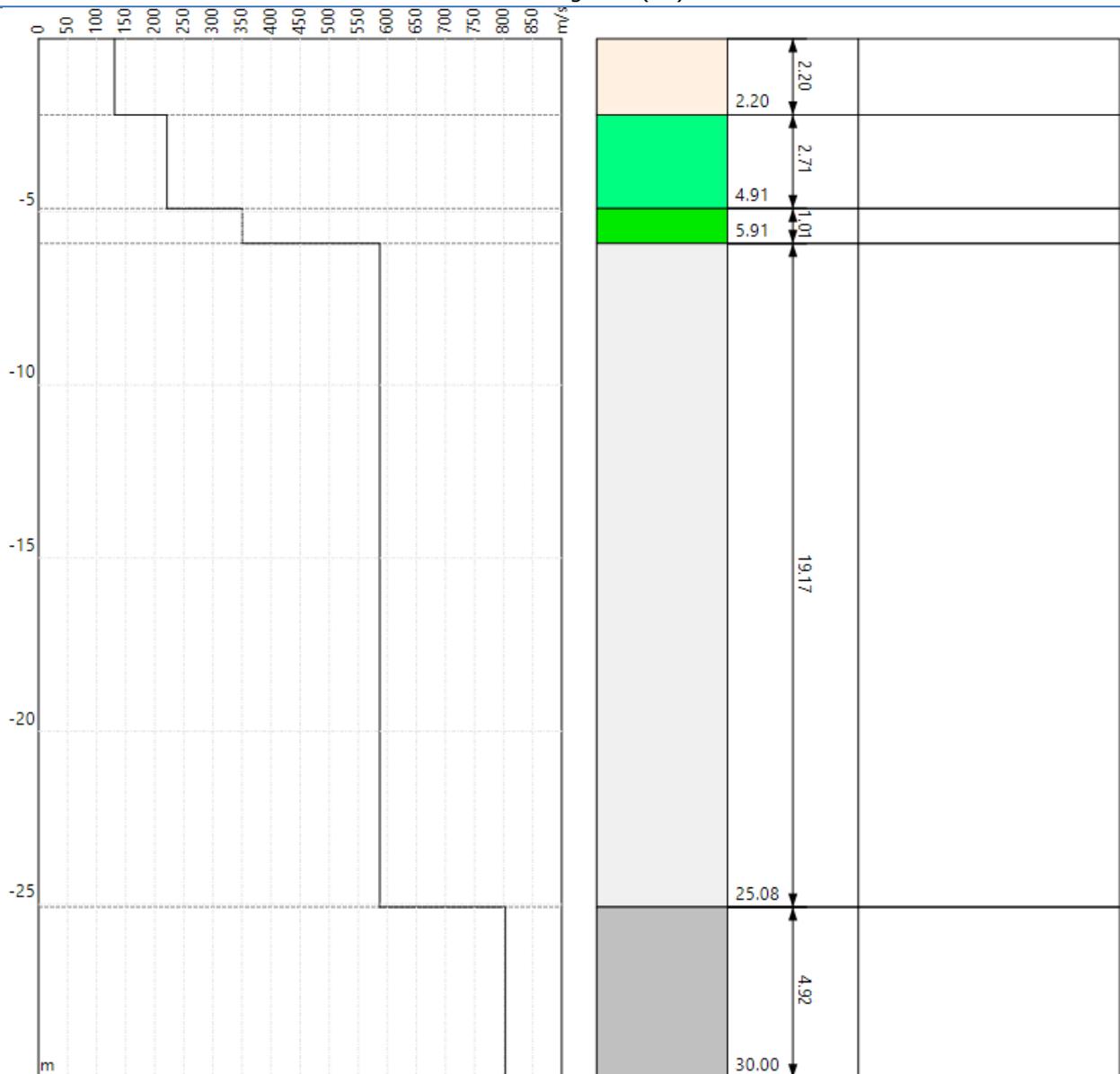
**Modello sismostratigrafico:**

N° di strati: 5

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio [m/s]
1	2.20	2.20	130.8
2	4.91	2.71	221.1
3	5.91	1.01	350.4
	25.08	19.17	586.9
4	∞	∞	803.2

**Valore  $V_{SH}$  (H = 25.08 m) = 388.4 m/s**

Sismostratigrafia ( $V_s$ )



**Progetto:** Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi

**Località:** Borgonuovo di Pontecchio (BO)

ALESSANDRO  
FERRARI  
Geologia e Geofisica



Report Tomografia Elettrica (ERT)

<b>Località:</b> Via Sagittario 1- Borgonuovo di Pontecchio	<b>Comune:</b> Sasso Marconi (BO)		
<b>Cantiere:</b>	<b>Data:</b> 15/06/2022		<b>Ora:</b> 11.00
<b>Codice lavoro:</b> SSMR.01.2234			
<b>Codice Prova:</b> ERT1	<b>File:</b> SASSO 1.tsv;		
<b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari- Dott. Lorenzo Dalle Luche			

### STRUMENTAZIONE

**Marca:** MAE

**Modello:** X612EM+ (48)

**Potenza max:** 250 W

**Risoluzione:** 24 bit

### SPECIFICHE INDAGINE



**Tipo:** Tomografia elettrica 2D

**N° picchetti:** 48

**Lunghezza stendimento:** 70.5 m

**Tensione massima:** 200 V

**Corrente minima:** 150 mA

**Misura di:**

Resistività

Caricabilità

Potenziali spontanei

**Geometria di acquisizione:**

**N° misure:**

Wenner alfa

360

Wenner - Schlumberger

-

Dipolo-Dipolo

-

Polo-Dipolo

-

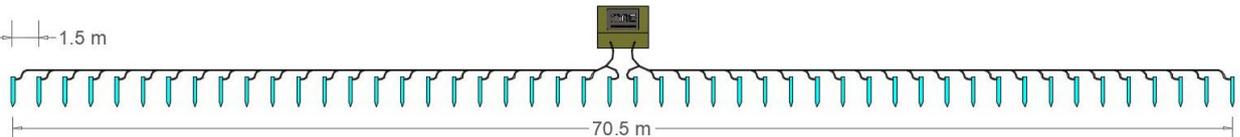
Gradient

-

Altro:

**Geometria stendimento:**

1.5 m



### TERRENO INDAGATO

**Superficie:**

argillosa

ghiaiosa

roccia

pavimentazione:

**Condizioni terreno:**

asciutto

bagnato

saturo

**OSSERVAZIONI:**

### Elaborazione Tomografica

Tipo di elaborazione: tomografica (Wenner alfa) eseguita mediante software ViewLab3d

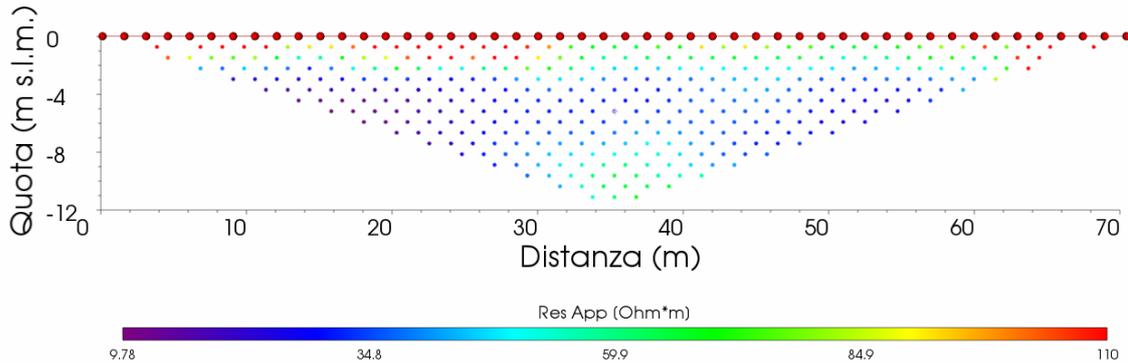
N° totale di dati acquisiti: 360

N° totale di dati utilizzati: 356

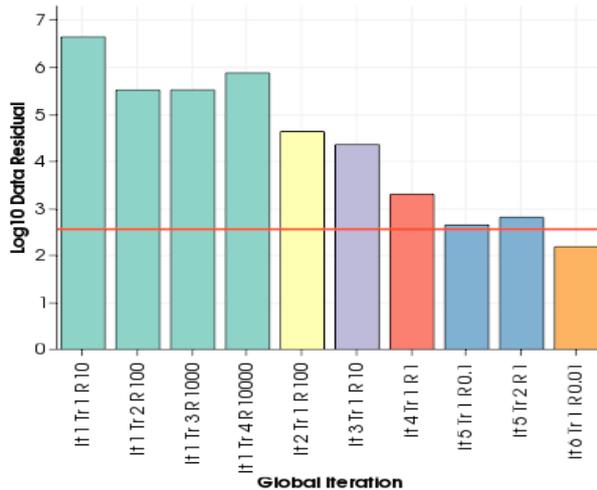
N° max Iterazioni: 5

Errore minimo: < 2%

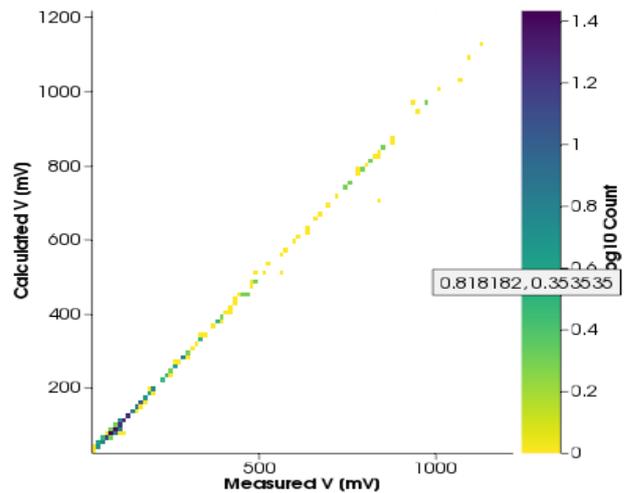
#### Insieme dei punti acquisiti



#### Iterazioni e relativo scarto residuale

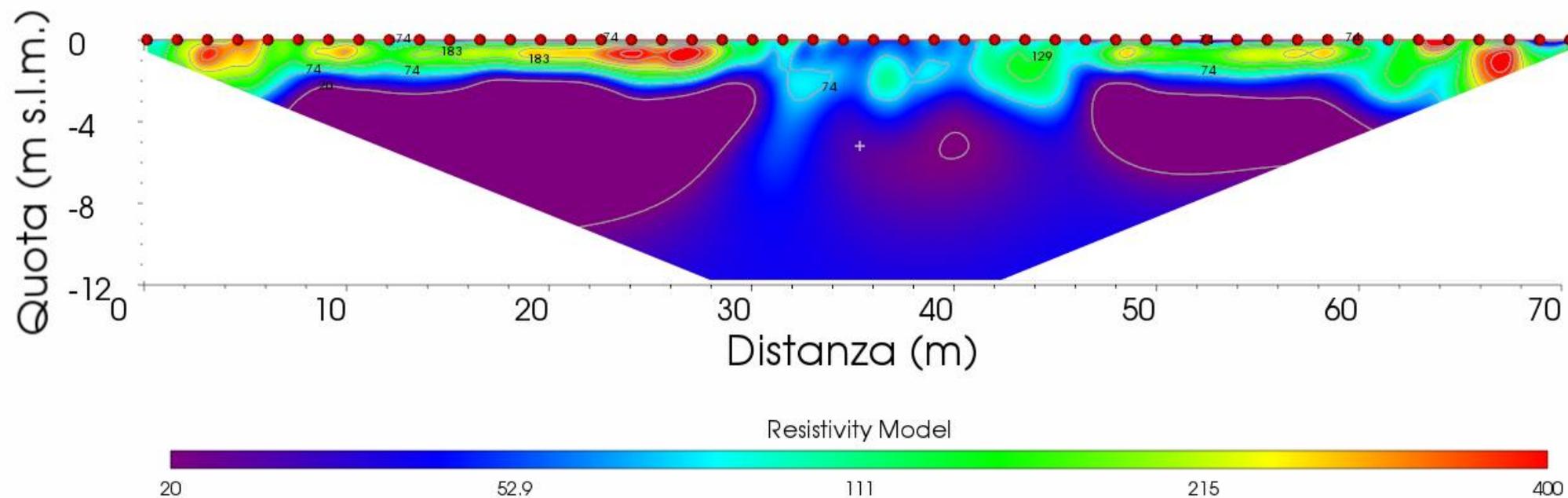


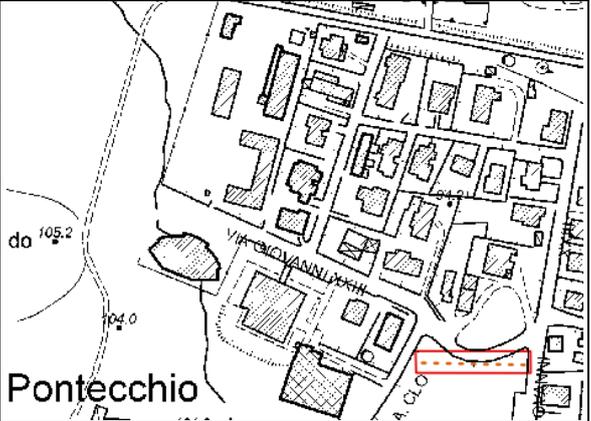
#### Distribuzione della deviazione standard all'ultima iterazione



**Risultato inversione tomografica**

Tomografia elettrica



<b>Località:</b> Viale Giovanni XXIII- Borgonuovo di Pontecchio	<b>Comune:</b> Sasso Marconi (BO)		
<b>Cantiere:</b>	<b>Data:</b> 15/06/2022		<b>Ora:</b> 12.50
<b>Codice lavoro:</b> SSMR.01.2234			
<b>Codice Prova:</b> ERT2	<b>File:</b> SASSO 2.tsv;		
<b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari- Dott. Lorenzo Dalle Luche			

### STRUMENTAZIONE

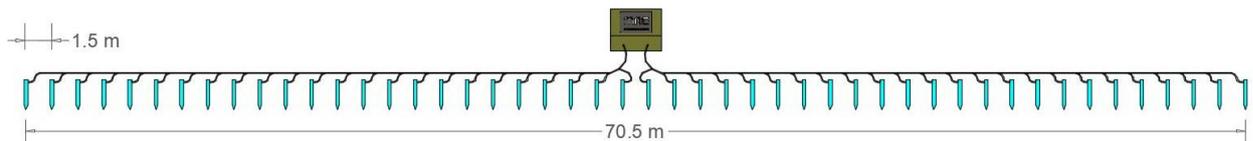
<b>Marca:</b> MAE	<b>Modello:</b> X612EM+ (48)
<b>Potenza max:</b> 250 W	<b>Risoluzione:</b> 24 bit

### SPECIFICHE INDAGINE



<b>Tipo:</b> Tomografia elettrica 2D		
<b>N° picchetti:</b> 48	<b>Lunghezza stendimento:</b> 70.5 m	
<b>Tensione massima:</b> 200 V	<b>Corrente minima:</b> 150 mA	
<b>Misura di:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Resistività	<input type="checkbox"/> Caricabilità	<input type="checkbox"/> Potenziali spontanei
<b>Geometria di acquisizione:</b>		<b>N° misure:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Wenner alfa		360
<input type="checkbox"/> Wenner - Schlumberger		-
<input type="checkbox"/> Dipolo-Dipolo		-
<input type="checkbox"/> Polo-Dipolo		-
<input type="checkbox"/> Gradient		-
<input type="checkbox"/> Altro:		

### Geometria stendimento:



### TERRENO INDAGATO

<b>Superficie:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> argillosa	<input type="checkbox"/> ghiaiosa	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
<b>Condizioni terreno:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> asciutto	<input type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

**OSSERVAZIONI:**

**Elaborazione Tomografica**

Tipo di elaborazione: tomografica (Wenner alfa) eseguita mediante software ViewLab3d

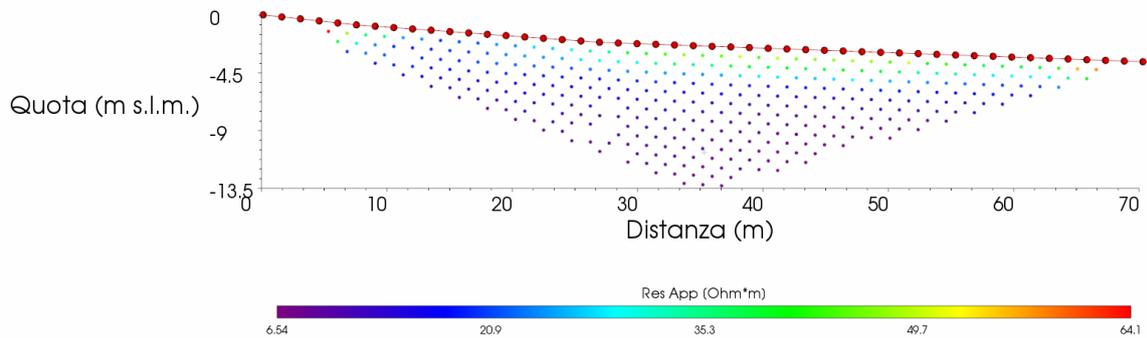
N° totale di dati acquisiti: 360

N° totale di dati utilizzati: 349

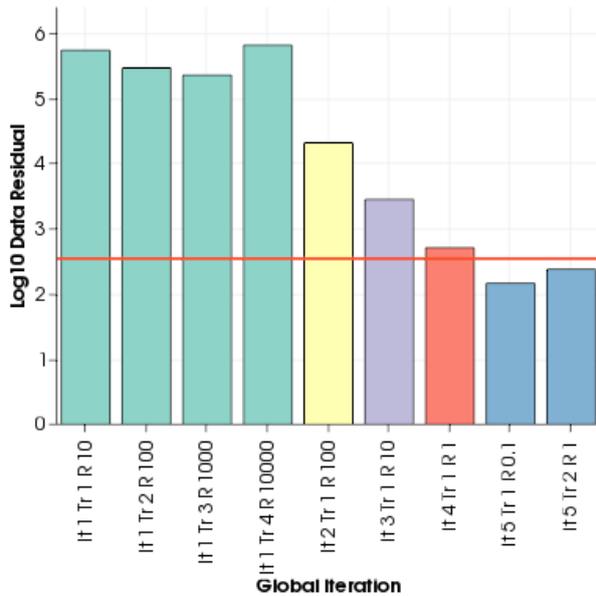
N° max Iterazioni: 5

Errore minimo: < 2%

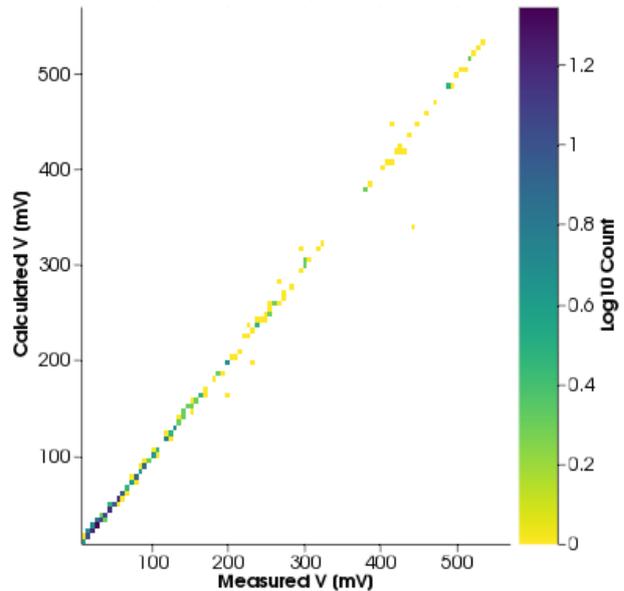
Insieme dei punti acquisiti



Iterazioni e relativo scarto residuale

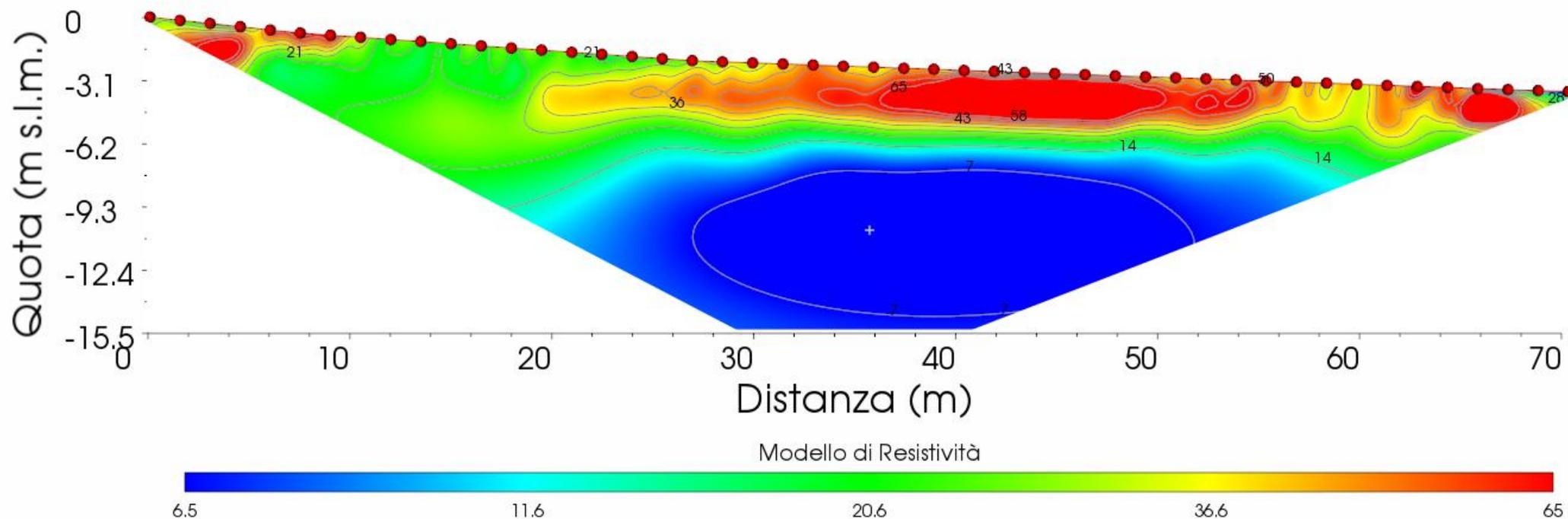


Distribuzione della deviazione standard all'ultima iterazione



**Risultato inversione tomografica**

Tomografia elettrica



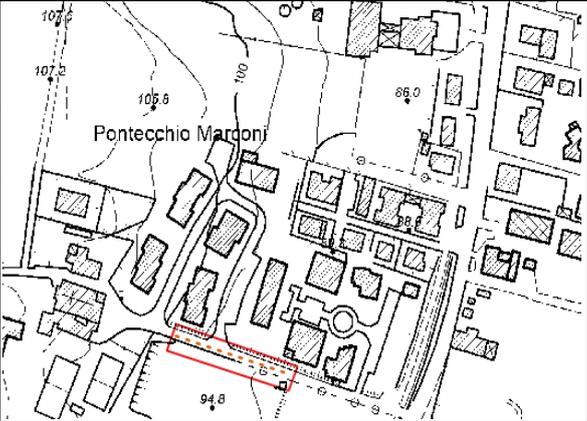
**Progetto:** Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi

**Località:** Pontecchio Marconi (BO)

ALESSANDRO  
FERRARI  
Geologia e Geofisica

EN GEO S.r.l.  
ENGINEERING GEOLOGY

Report Tomografia Elettrica (ERT)

<b>Località:</b> Via Pontecchio -Sasso Marconi	<b>Comune:</b> Sasso Marconi (BO)		
<b>Cantiere:</b>	<b>Data:</b> 14/06/2022		<b>Ora:</b> 15.30
<b>Codice lavoro:</b> SSMR.01.2234			
<b>Codice Prova:</b> ERT3	<b>File:</b> SASSO 3.tsv;		
<b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari- Dott. Lorenzo Dalle Luche			

#### STRUMENTAZIONE

**Marca:** MAE

**Modello:** X612EM+ (48)

**Potenza max:** 250 W

**Risoluzione:** 24 bit

#### SPECIFICHE INDAGINE



**Tipo:** Tomografia elettrica 2D

**N° picchetti:** 48

**Lunghezza stendimento:** 70.5 m

**Tensione massima:** 200 V

**Corrente minima:** 150 mA

**Misura di:**

Resistività

Caricabilità

Potenziali spontanei

**Geometria di acquisizione:**

**N° misure:**

Wenner alfa

360

Wenner - Schlumberger

-

Dipolo-Dipolo

-

Polo-Dipolo

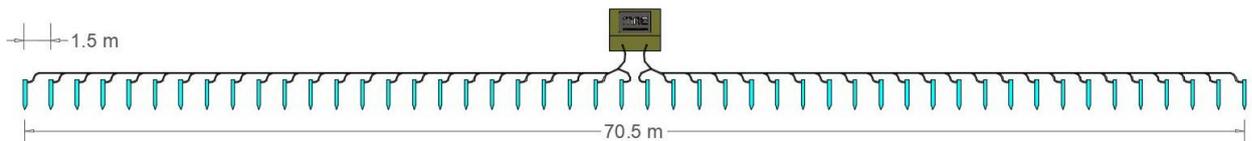
-

Gradient

-

Altro:

**Geometria stendimento:**



#### TERRENO INDAGATO

**Superficie:**

argillosa

ghiaiosa

roccia

pavimentazione:

**Condizioni terreno:**

asciutto

bagnato

saturo

**OSSERVAZIONI:**

**Elaborazione Tomografica**

Tipo di elaborazione: tomografica (Wenner alfa) eseguita mediante software ViewLab3d

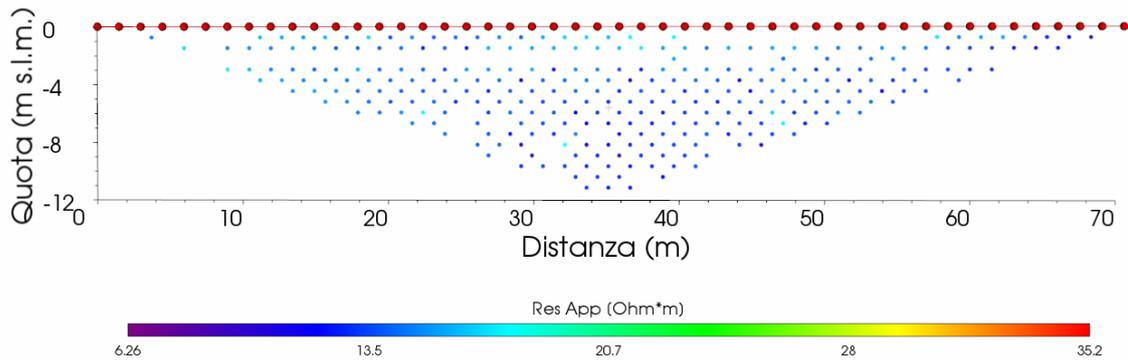
N° totale di dati acquisiti: 360

N° totale di dati utilizzati: 313

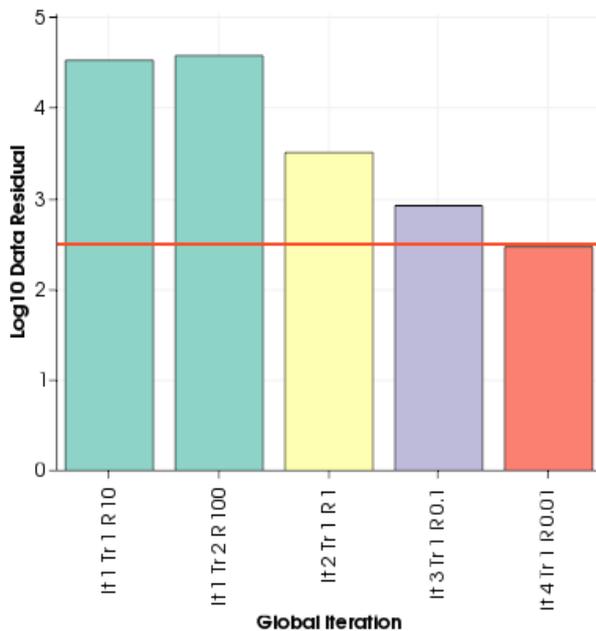
N° max Iterazioni: 5

Errore minimo: < 2%

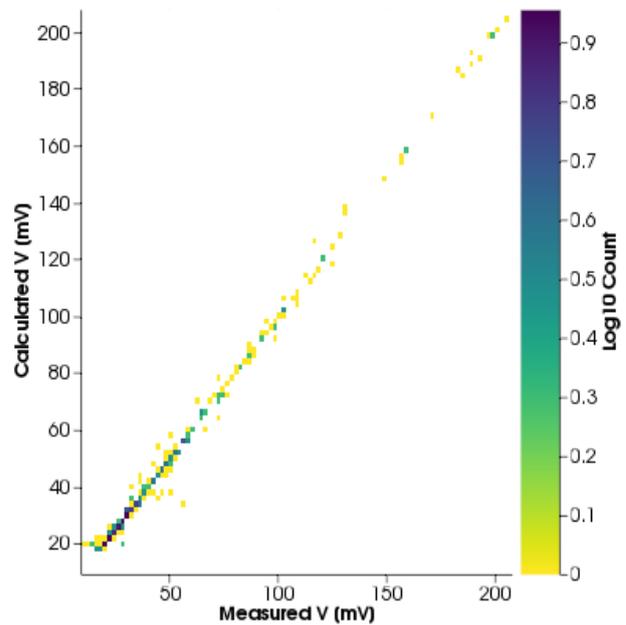
Insieme dei punti acquisiti



Iterazioni e relativo scarto residuale

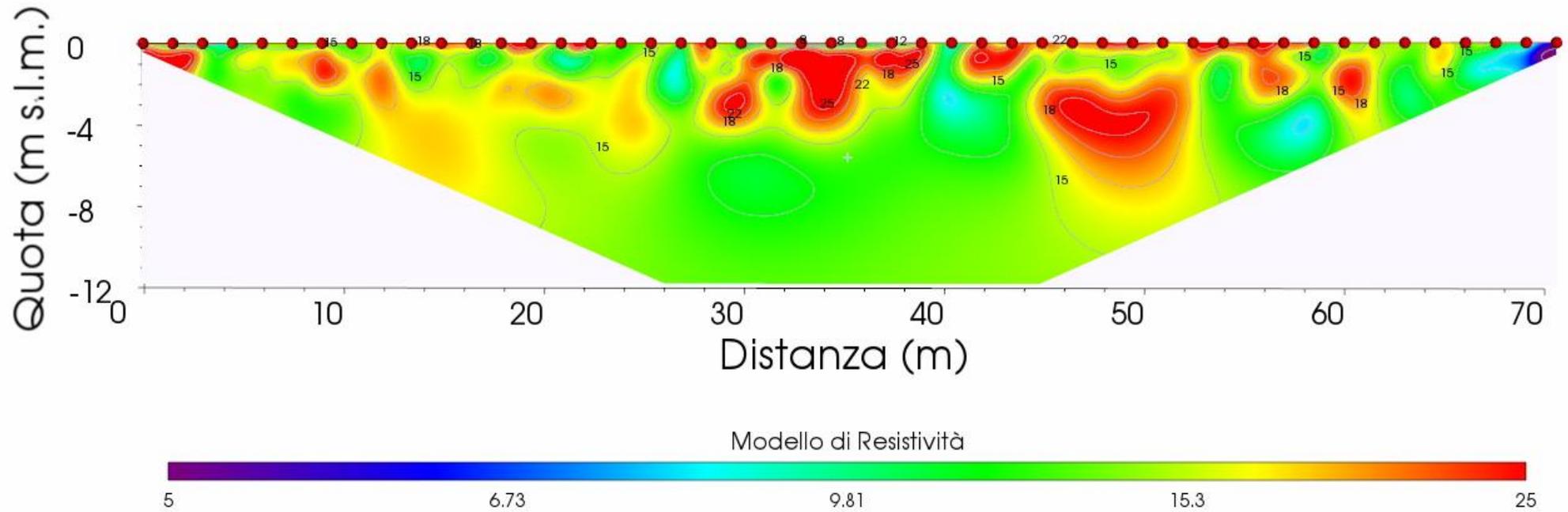


Distribuzione della deviazione standard all'ultima iterazione



**Risultato inversione tomografica**

Tomografia elettrica



<b>Località:</b> Via San Lorenzo -Sasso Marconi	<b>Comune:</b> Sasso Marconi (BO)		
<b>Cantiere:</b>	<b>Data:</b> 14/06/2022		<b>Ora:</b> 10.55
<b>Codice lavoro:</b> SSMR.01.2234			
<b>Codice Prova:</b> ERT4	<b>File:</b> SASSO 4.tsv;		
<b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari- Dott. Lorenzo Dalle Luche			

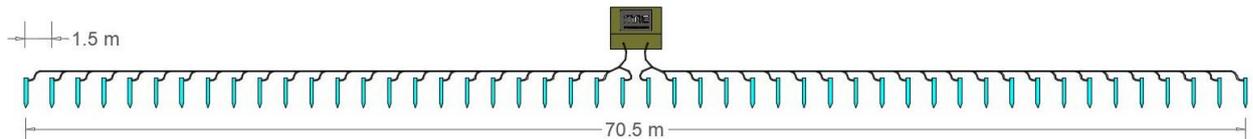
### STRUMENTAZIONE

<b>Marca:</b> MAE	<b>Modello:</b> X612EM+ (48)
<b>Potenza max:</b> 250 W	<b>Risoluzione:</b> 24 bit

### SPECIFICHE INDAGINE

	<b>Tipo:</b> Tomografia elettrica 2D		
	<b>N° picchetti:</b> 48	<b>Lunghezza stendimento:</b> 70.5 m	
	<b>Tensione massima:</b> 200 V	<b>Corrente minima:</b> 150 mA	
	<b>Misura di:</b>		
	<input checked="" type="checkbox"/> Resistività	<input type="checkbox"/> Caricabilità	<input type="checkbox"/> Potenziali spontanei
	<b>Geometria di acquisizione:</b>		<b>N° misure:</b>
	<input checked="" type="checkbox"/> Wenner alfa		360
	<input type="checkbox"/> Wenner - Schlumberger		-
	<input type="checkbox"/> Dipolo-Dipolo		-
	<input type="checkbox"/> Polo-Dipolo		-
<input type="checkbox"/> Gradient		-	
<input type="checkbox"/> Altro:			

### Geometria stendimento:



### TERRENO INDAGATO

<b>Superficie:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> argillosa	<input type="checkbox"/> ghiaiosa	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
<b>Condizioni terreno:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> asciutto	<input type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

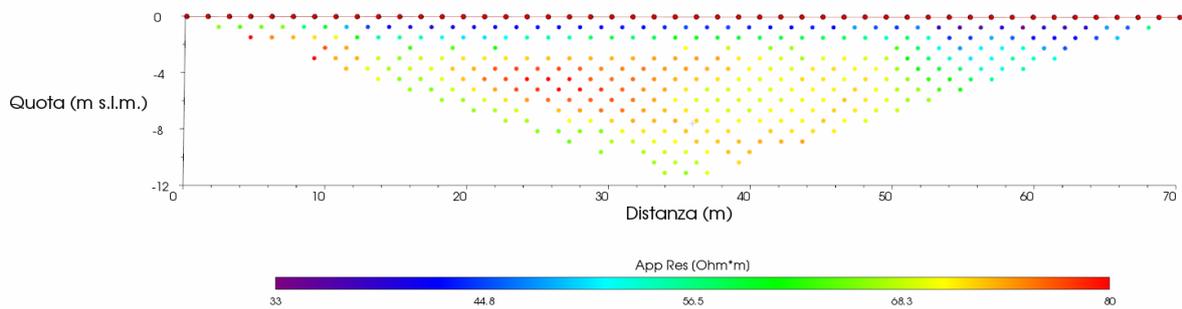
### Elaborazione Tomografica

Tipo di elaborazione: tomografica (Wenner alfa) eseguita mediante software ViewLab3d

#### OSSERVAZIONI:

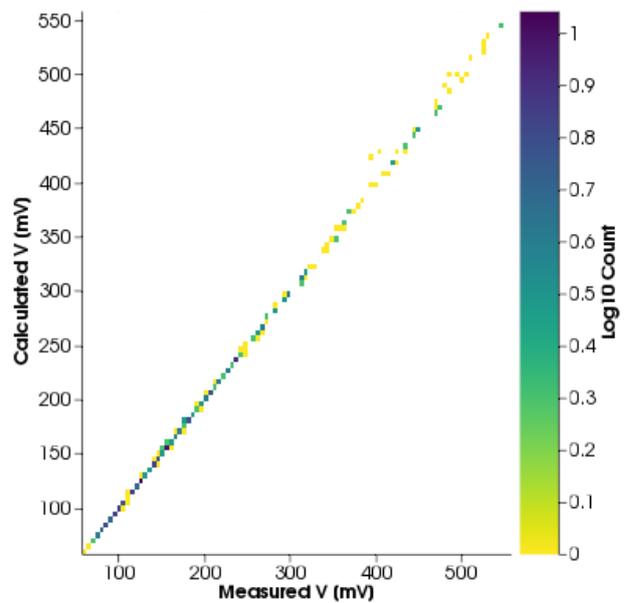
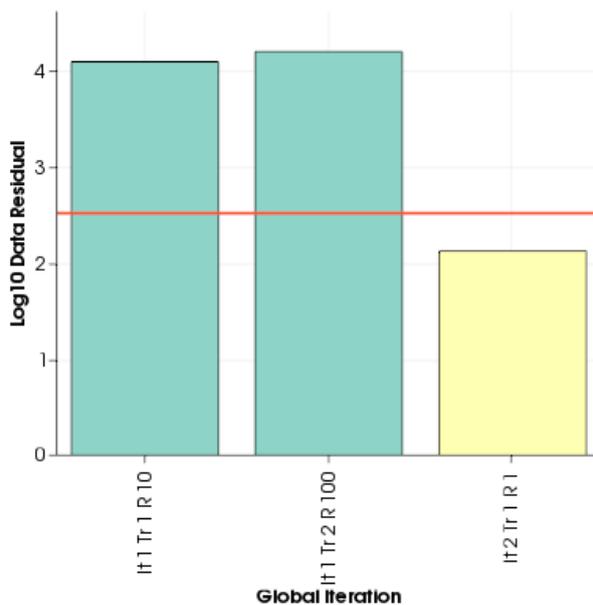
N° totale di dati acquisiti: 360  
N° totale di dati utilizzati: 331  
N° max Iterazioni: 5  
Errore minimo: < 2%

Insieme dei punti acquisiti



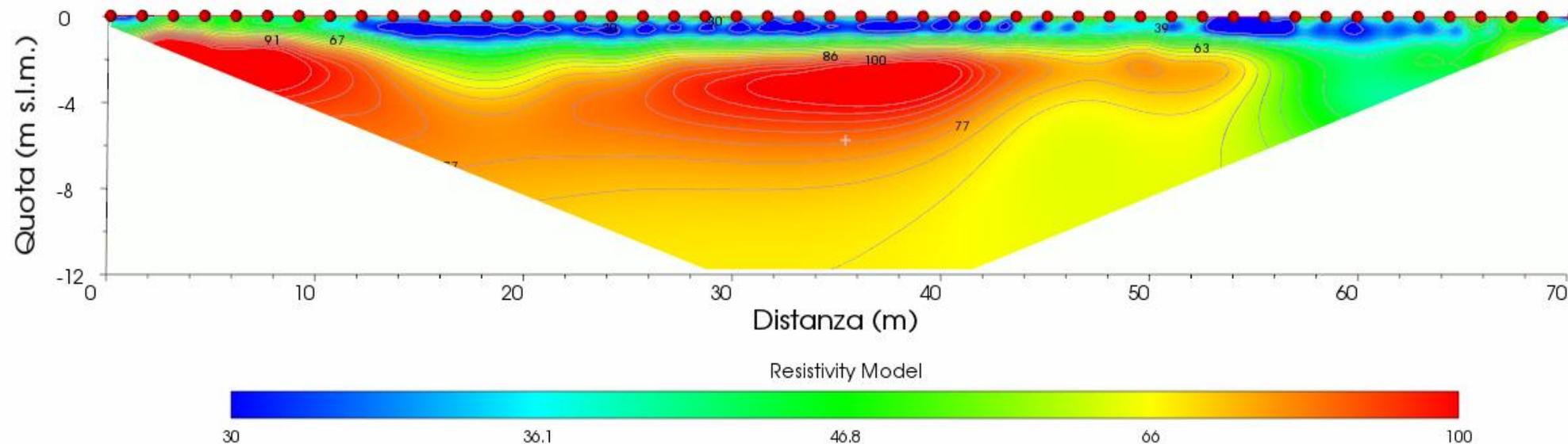
Iterazioni e relativo scarto residuale

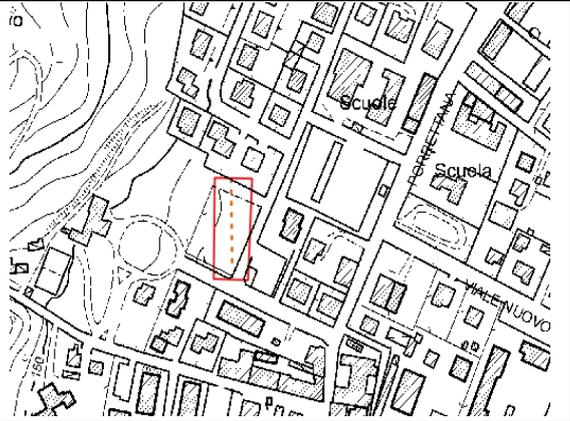
Distribuzione della deviazione standard all'ultima iterazione



**Risultato inversione tomografica**

Tomografia elettrica



<b>Località:</b> Via Achillini-Sasso Marconi	<b>Comune:</b> Sasso Marconi (BO)		
<b>Cantiere:</b>	<b>Data:</b> 14/06/2022		<b>Ora:</b> 12.50
<b>Codice lavoro:</b> SSMR.01.2234			
<b>Codice Prova:</b> ERT5	<b>File:</b> SASSO 5.tsv;		
<b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari- Dott. Lorenzo Dalle Luche			

### STRUMENTAZIONE

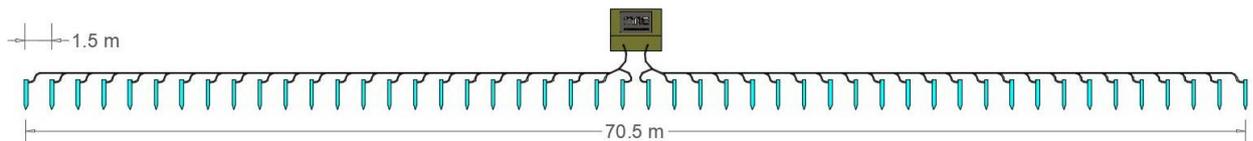
<b>Marca:</b> MAE	<b>Modello:</b> X612EM+ (48)
<b>Potenza max:</b> 250 W	<b>Risoluzione:</b> 24 bit

### SPECIFICHE INDAGINE



<b>Tipo:</b> Tomografia elettrica 2D		
<b>N° picchetti:</b> 48	<b>Lunghezza stendimento:</b> 70.5 m	
<b>Tensione massima:</b> 200 V	<b>Corrente minima:</b> 150 mA	
<b>Misura di:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Resistività	<input type="checkbox"/> Caricabilità	<input type="checkbox"/> Potenziali spontanei
<b>Geometria di acquisizione:</b>		<b>N° misure:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Wenner alfa		360
<input type="checkbox"/> Wenner - Schlumberger		-
<input type="checkbox"/> Dipolo-Dipolo		-
<input type="checkbox"/> Polo-Dipolo		-
<input type="checkbox"/> Gradient		-
<input type="checkbox"/> Altro:		

### Geometria stendimento:



### TERRENO INDAGATO

<b>Superficie:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> argillosa	<input type="checkbox"/> ghiaiosa	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
<b>Condizioni terreno:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> asciutto	<input type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

**OSSERVAZIONI:**

**Elaborazione Tomografica**

Tipo di elaborazione: tomografica (Wenner alfa) eseguita mediante software ViewLab3d

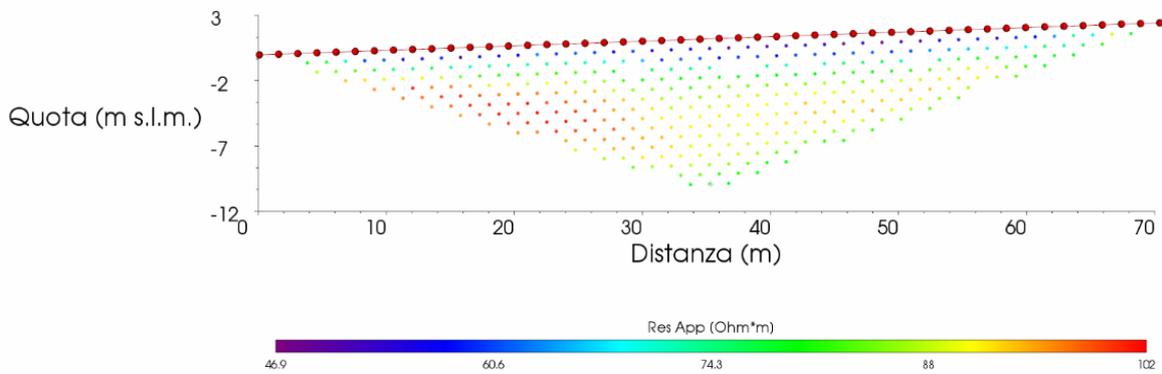
N° totale di dati acquisiti: 360

N° totale di dati utilizzati: 350

N° max Iterazioni: 5

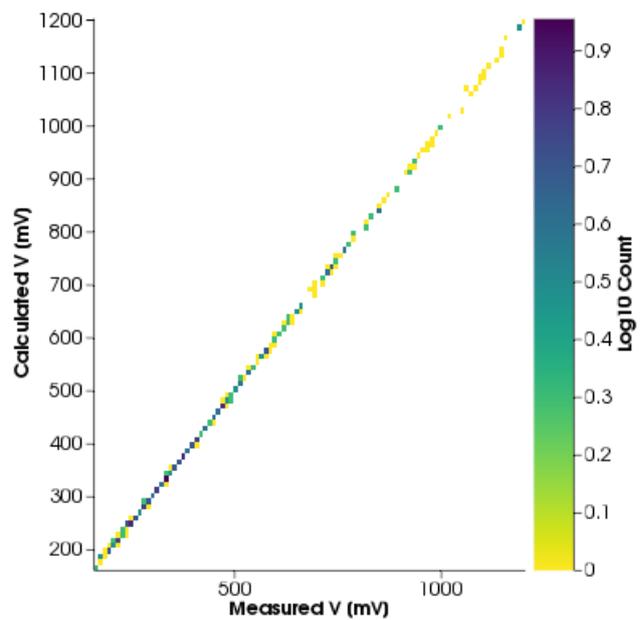
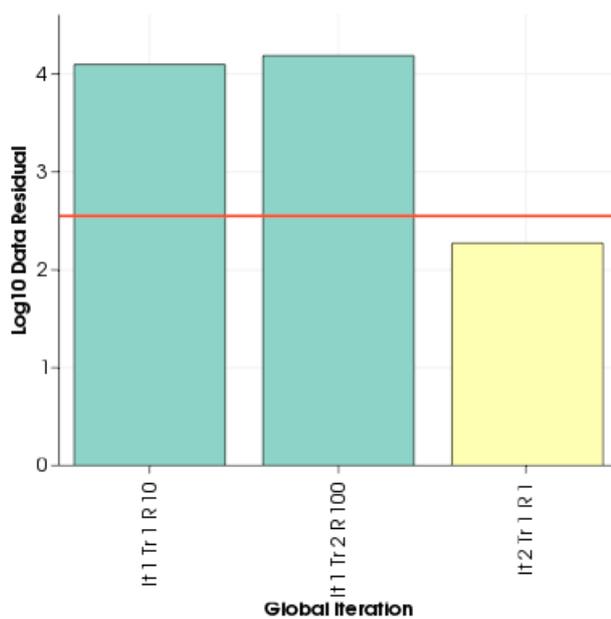
Errore minimo: < 2%

Insieme dei punti acquisiti



Iterazioni e relativo scarto residuale

Distribuzione della deviazione standard all'ultima iterazione



**Risultato inversione tomografica**

Tomografia elettrica

