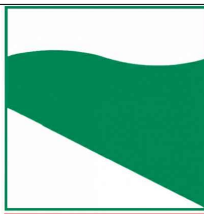




PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Regione Emilia-Romagna



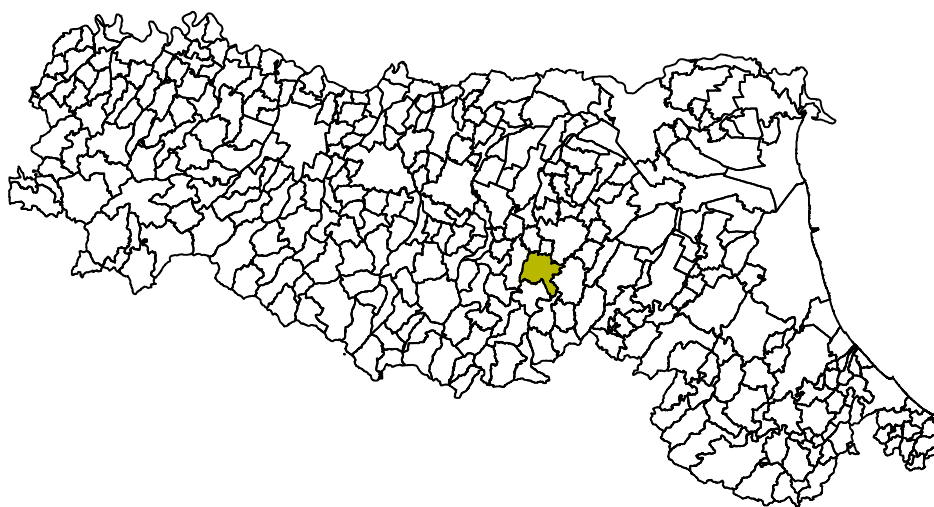
CONFERENZA DELLE REGIONI E
DELLE PROVINCE AUTONOME

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>MS3</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:

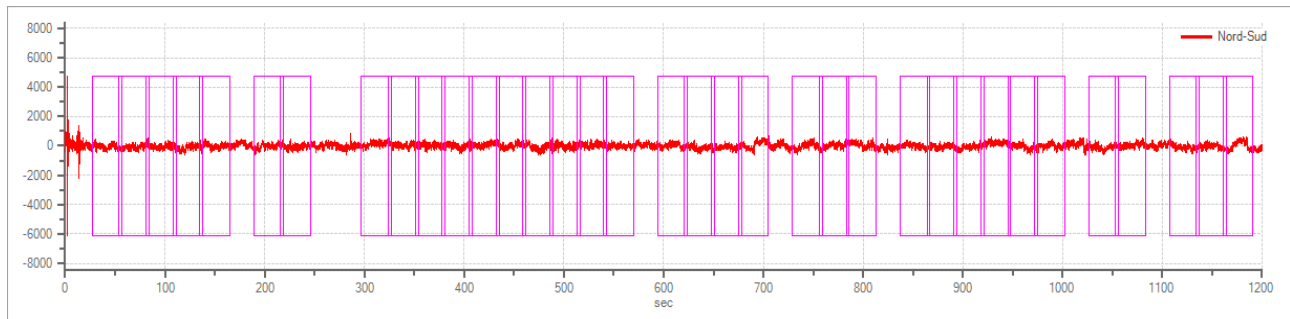
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

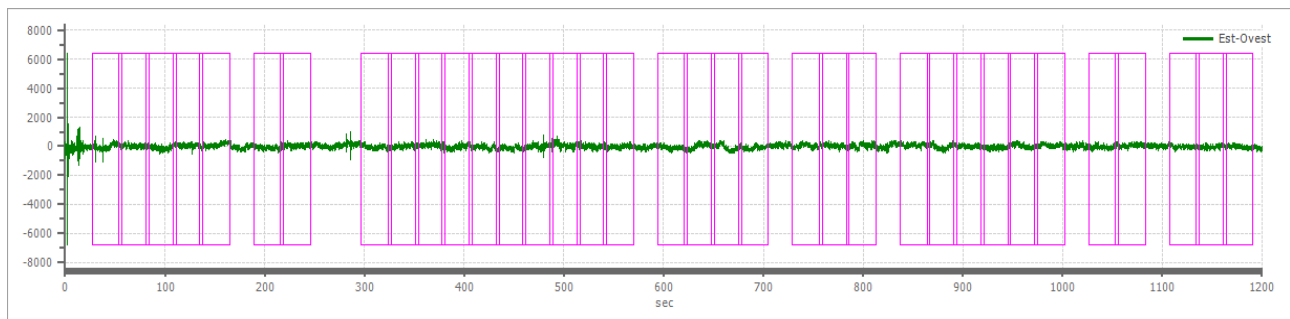
Dati riepilogativi:

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 %

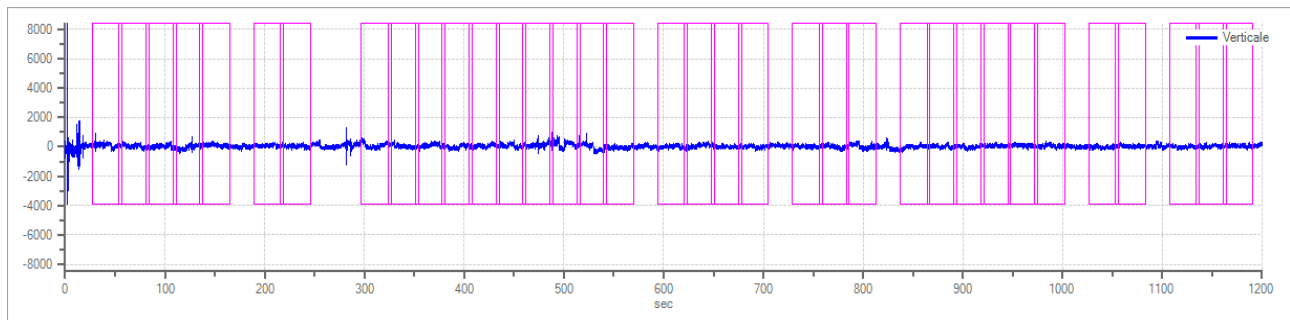
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



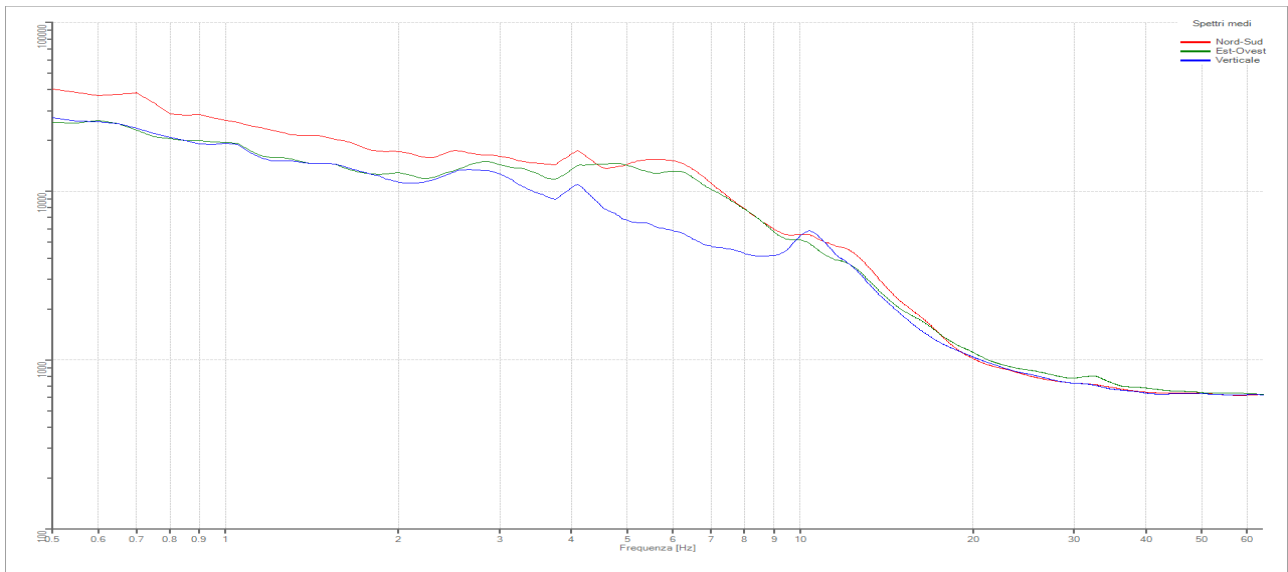
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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 ±0.17 Hz

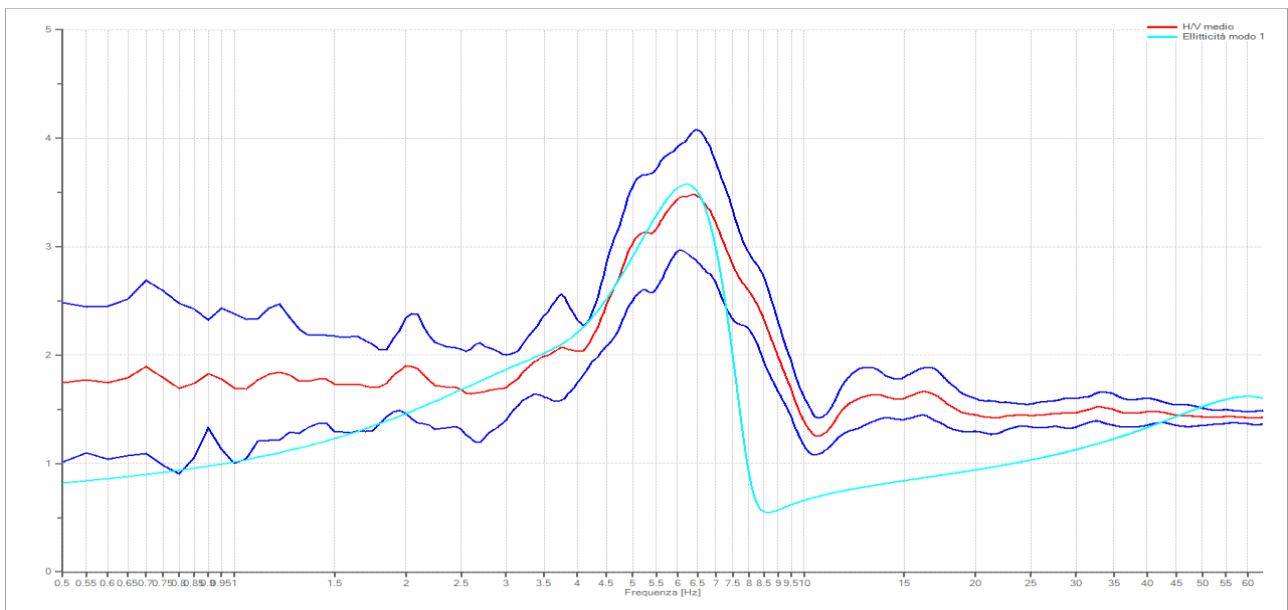
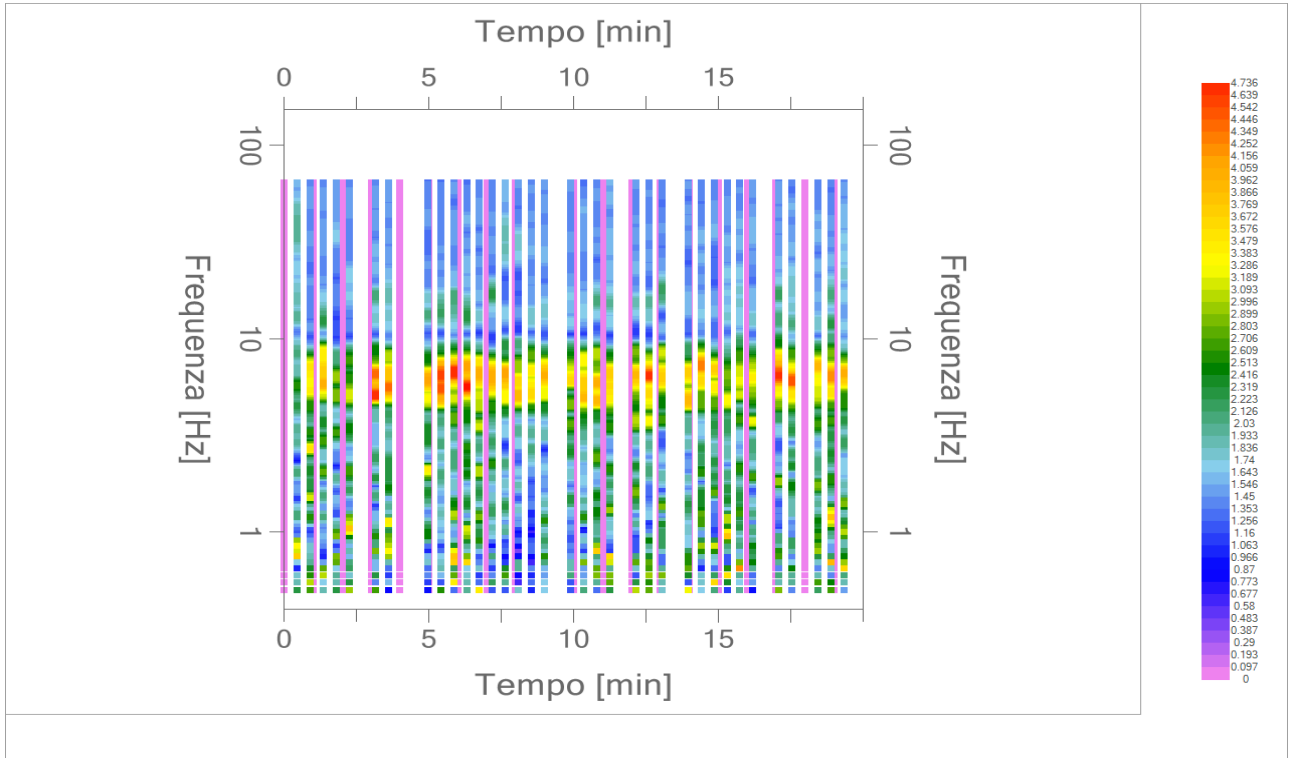
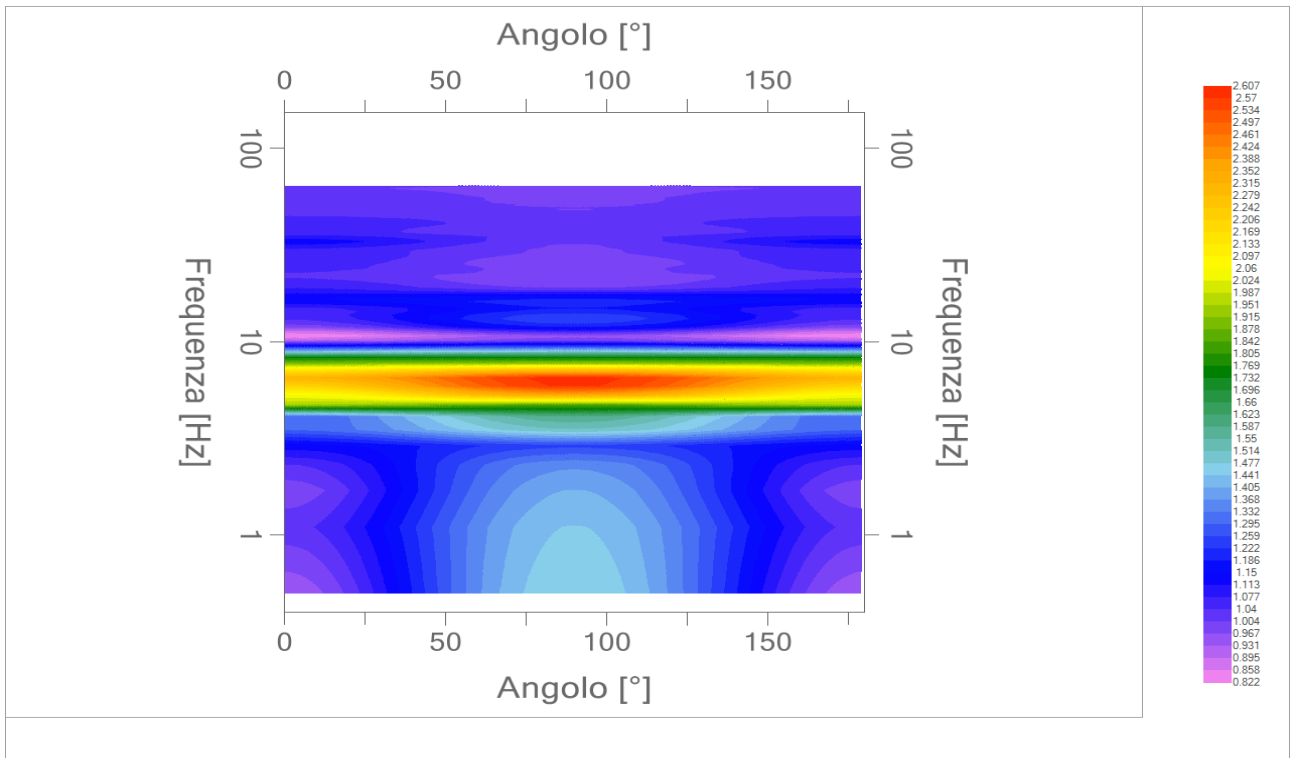


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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)

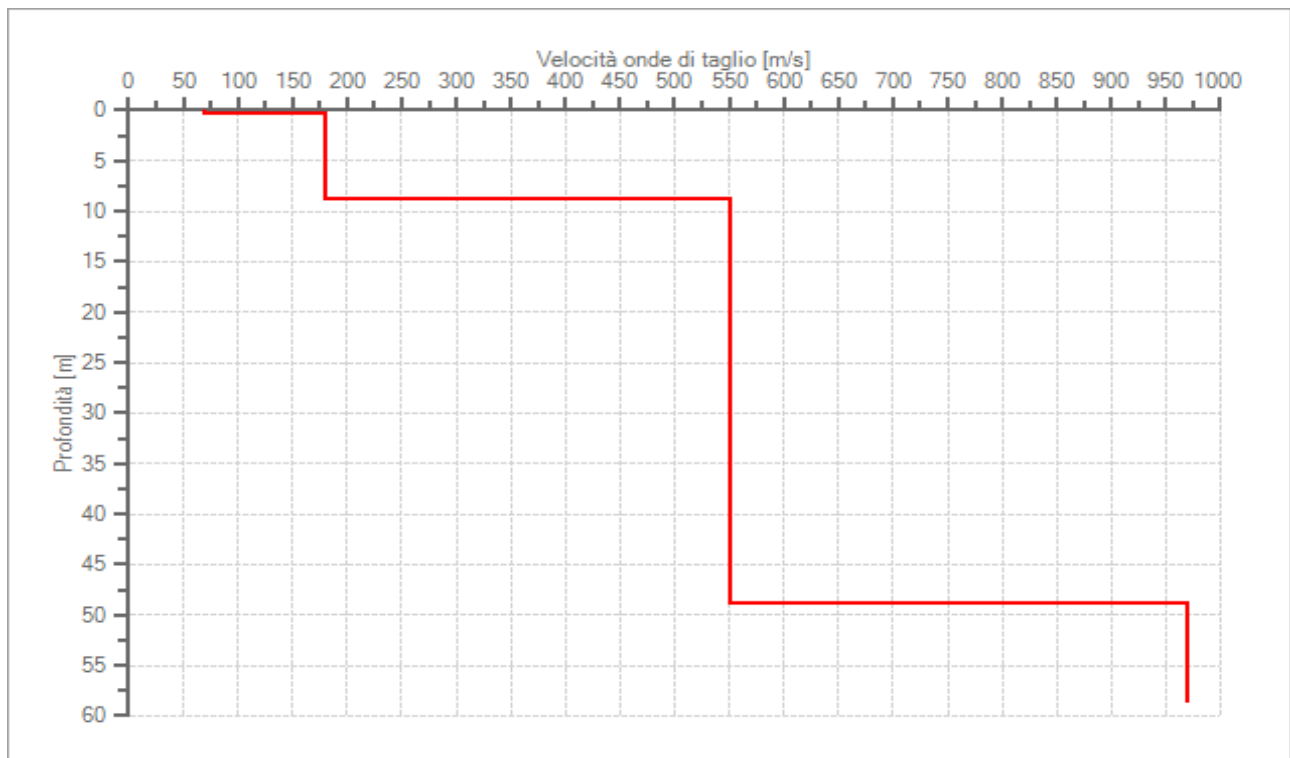
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 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 ³]	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 ± 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
σ_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 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:

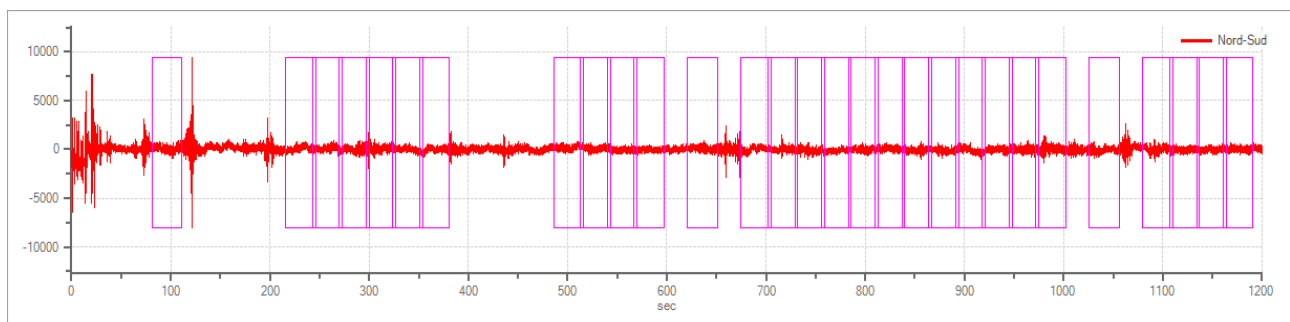
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

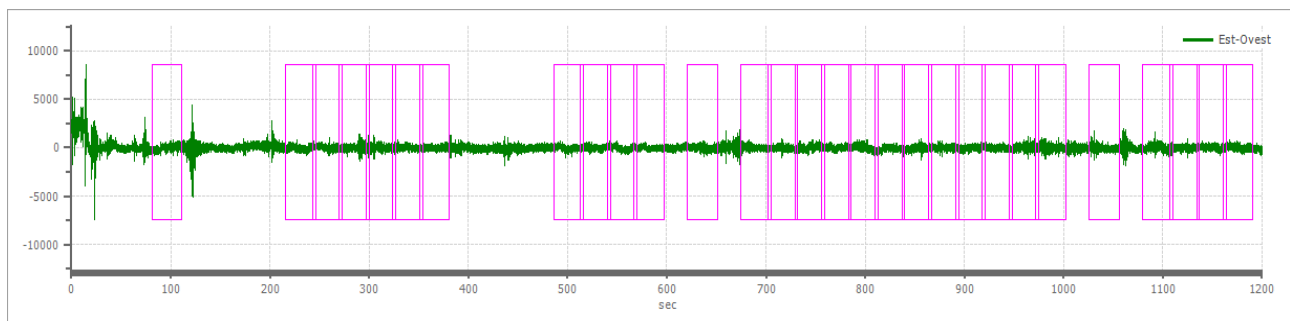
Dati riepilogativi:

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 %

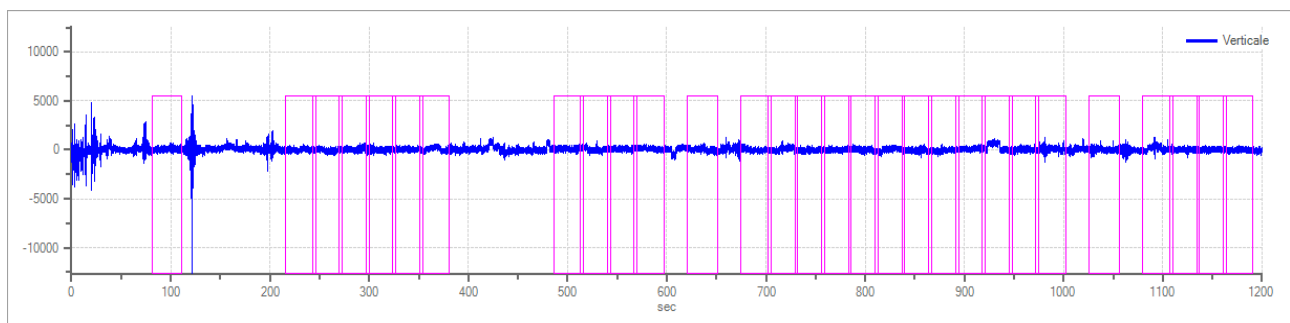
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



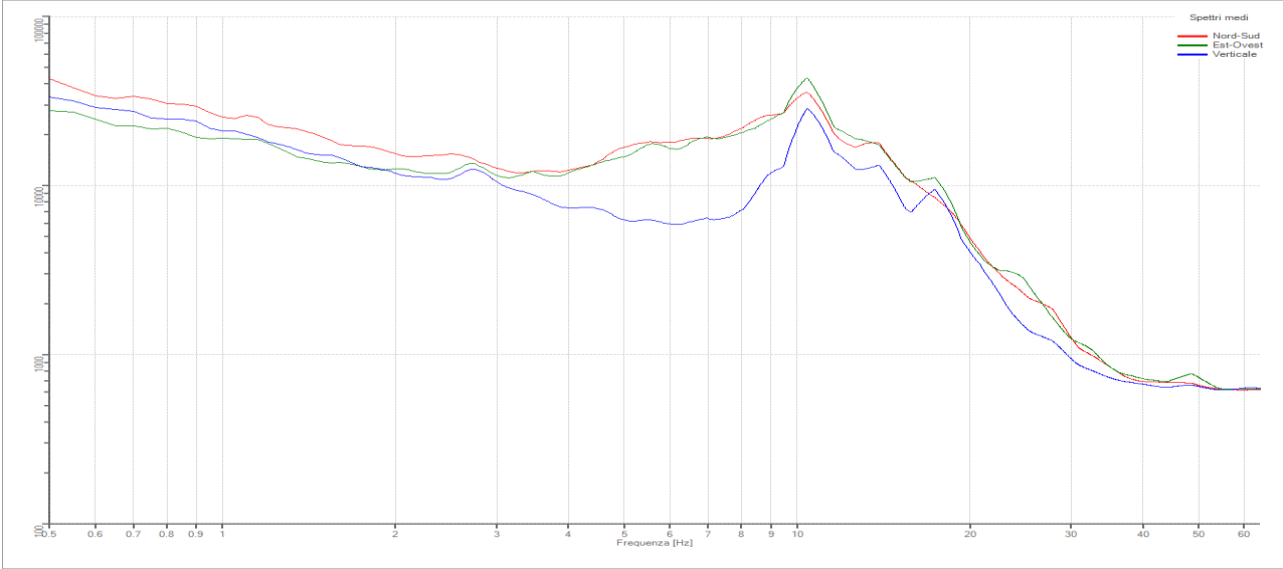
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

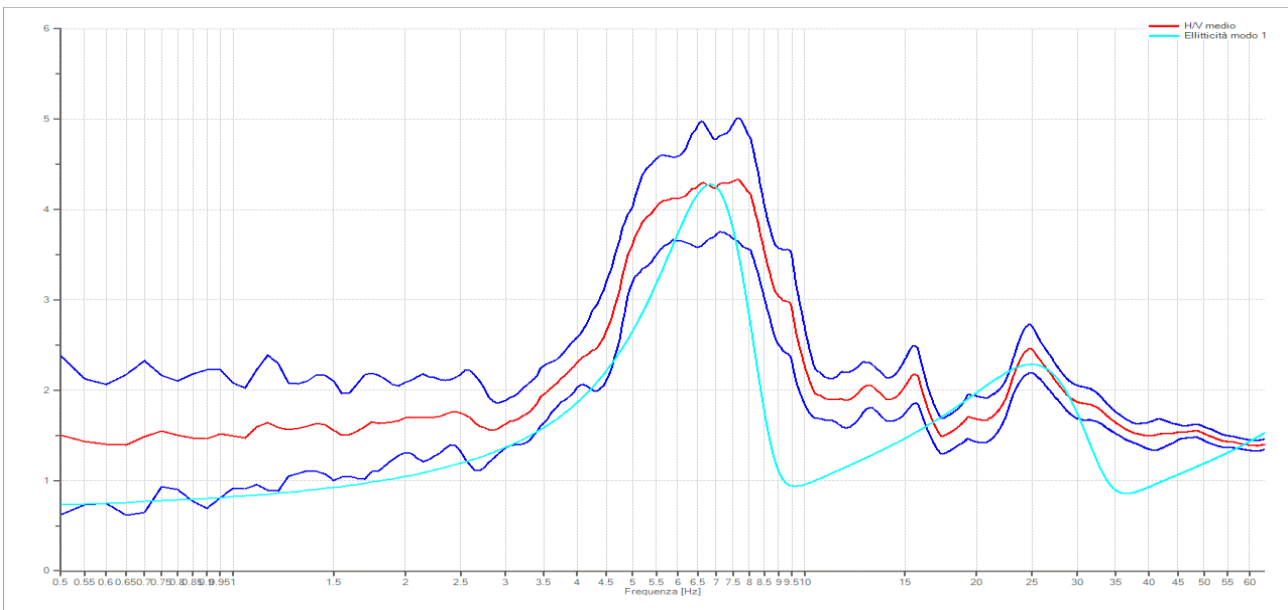
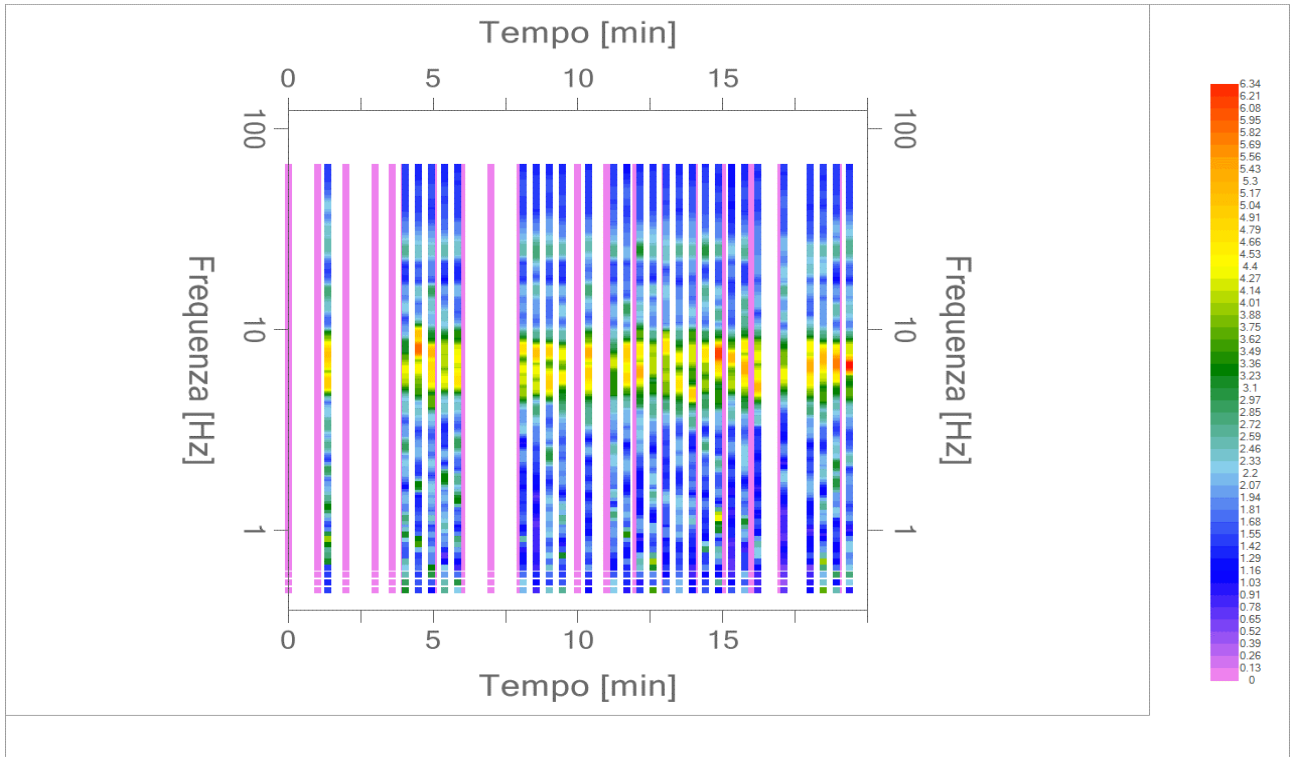
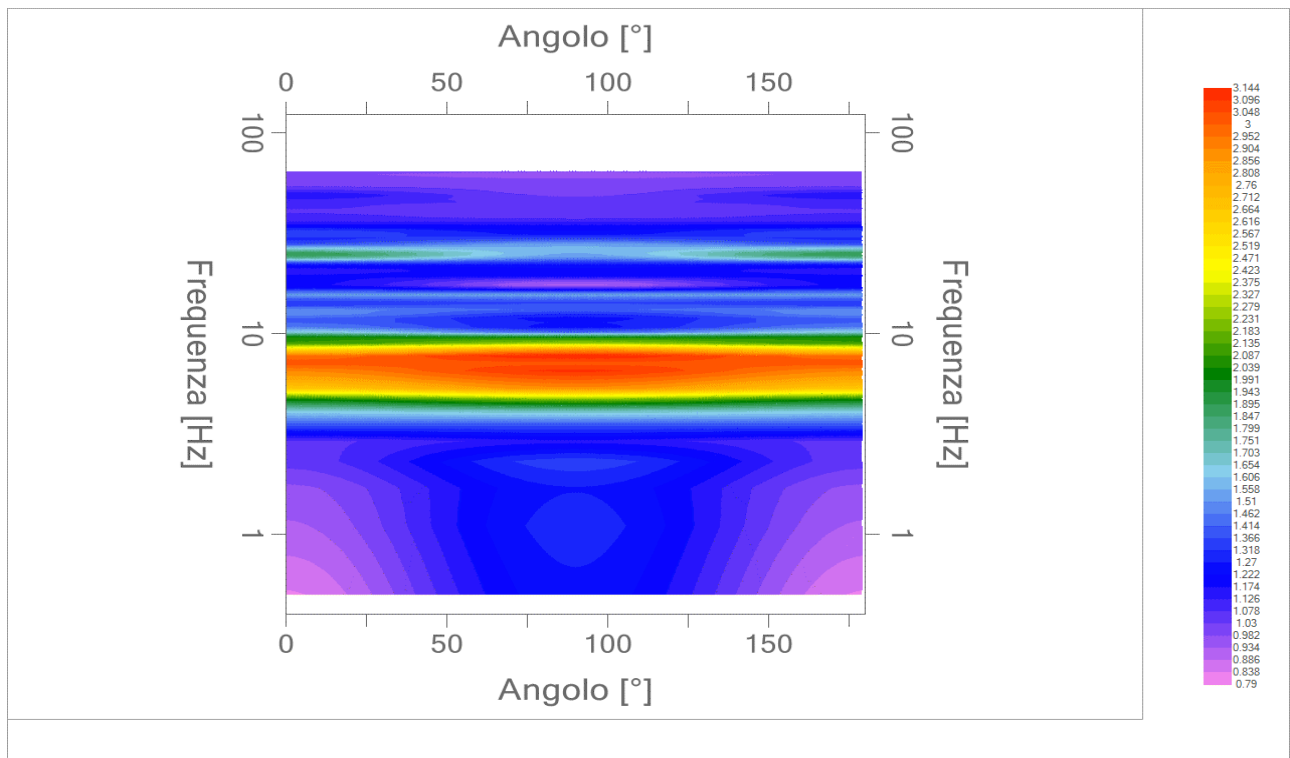


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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)

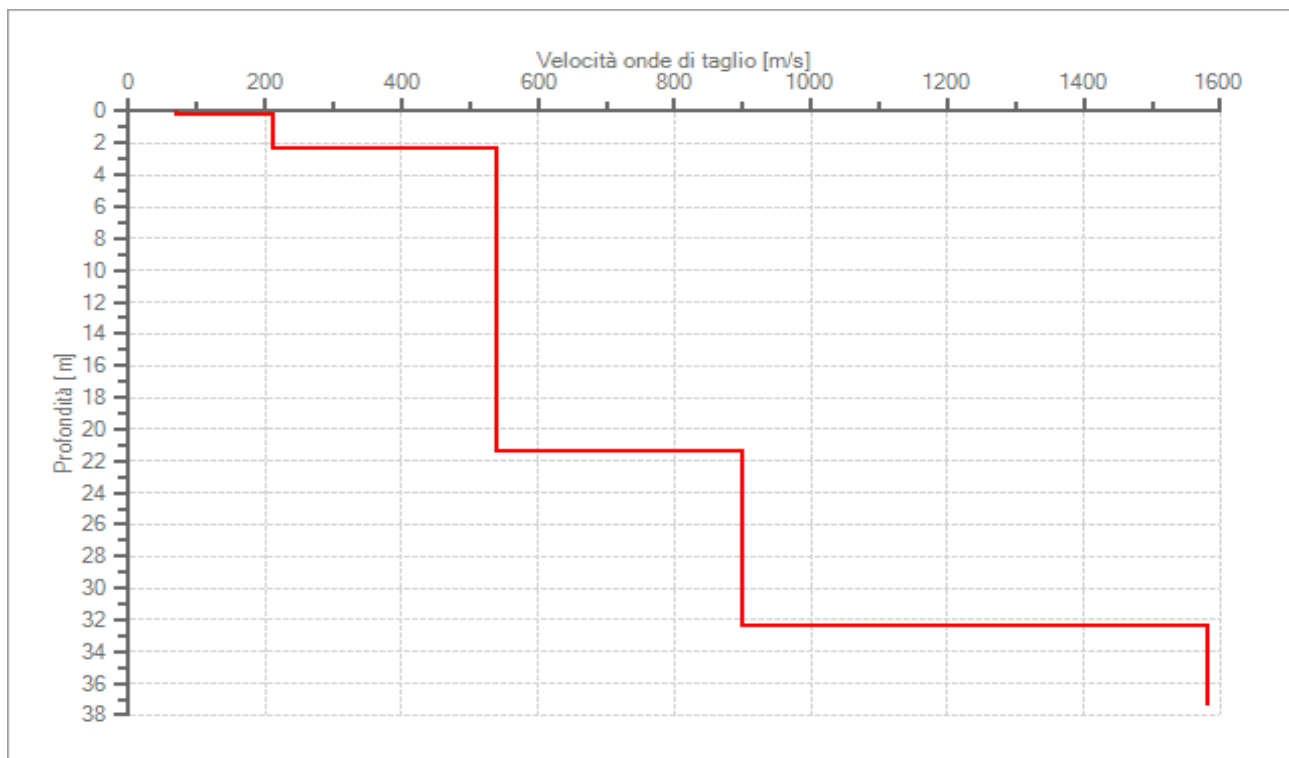
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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
σ_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



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:

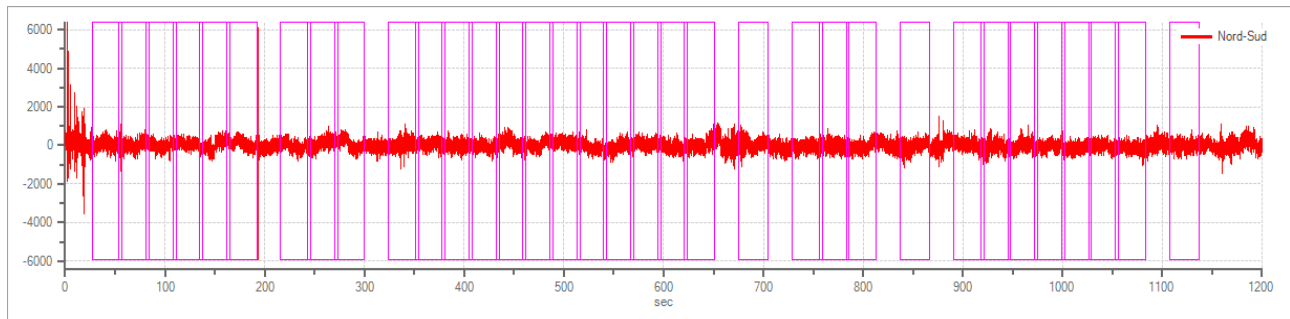
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

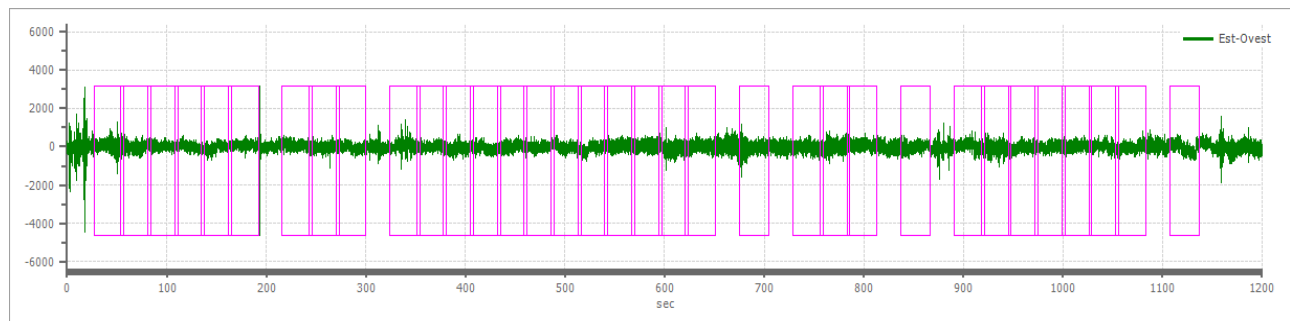
Dati riepilogativi:

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 %

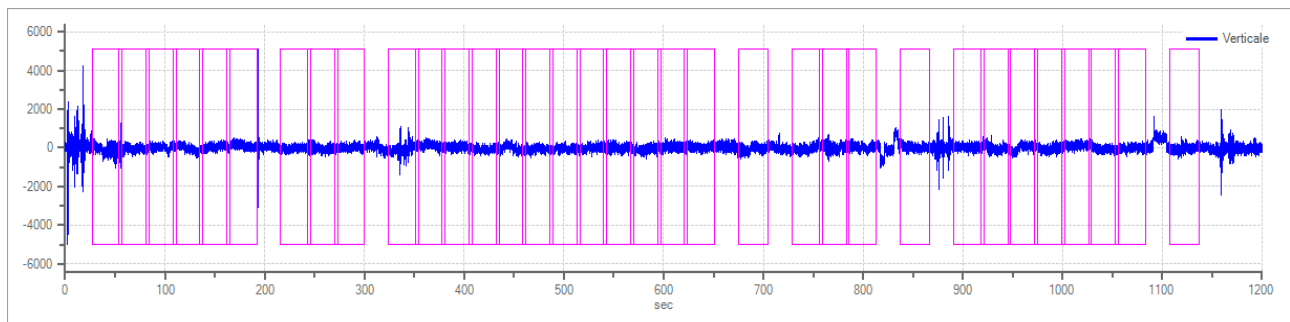
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



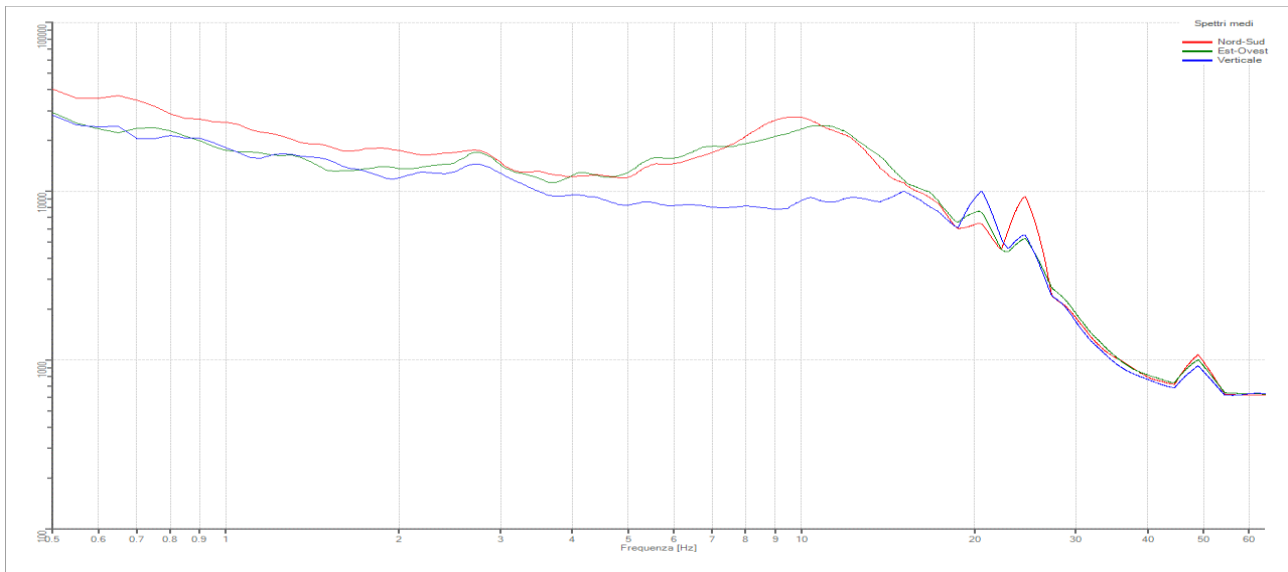
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

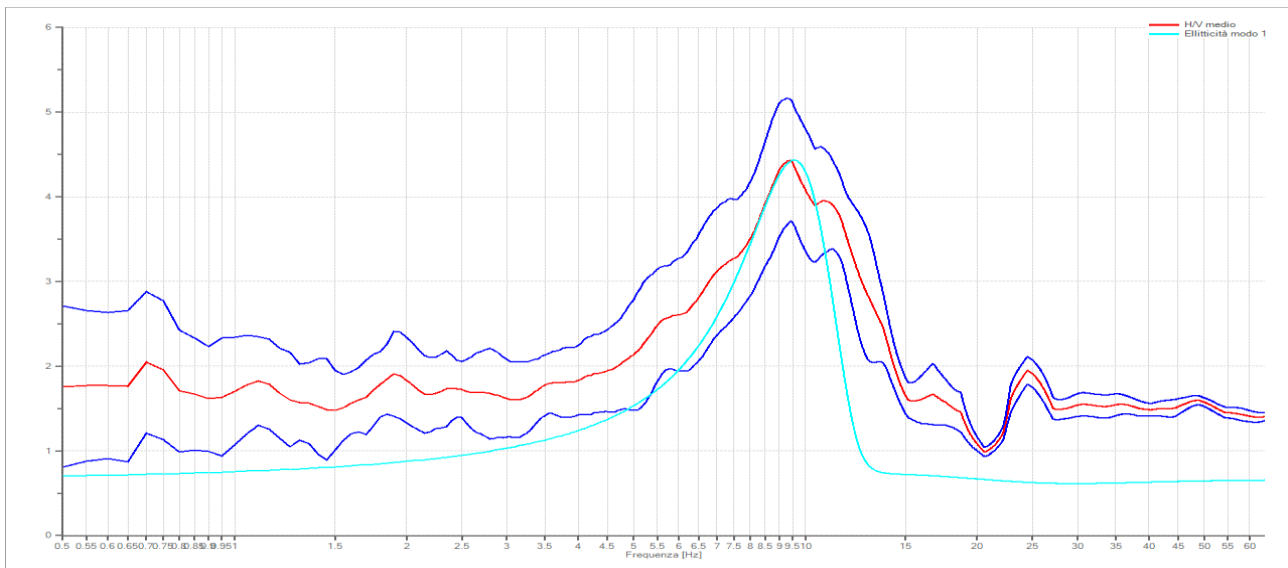

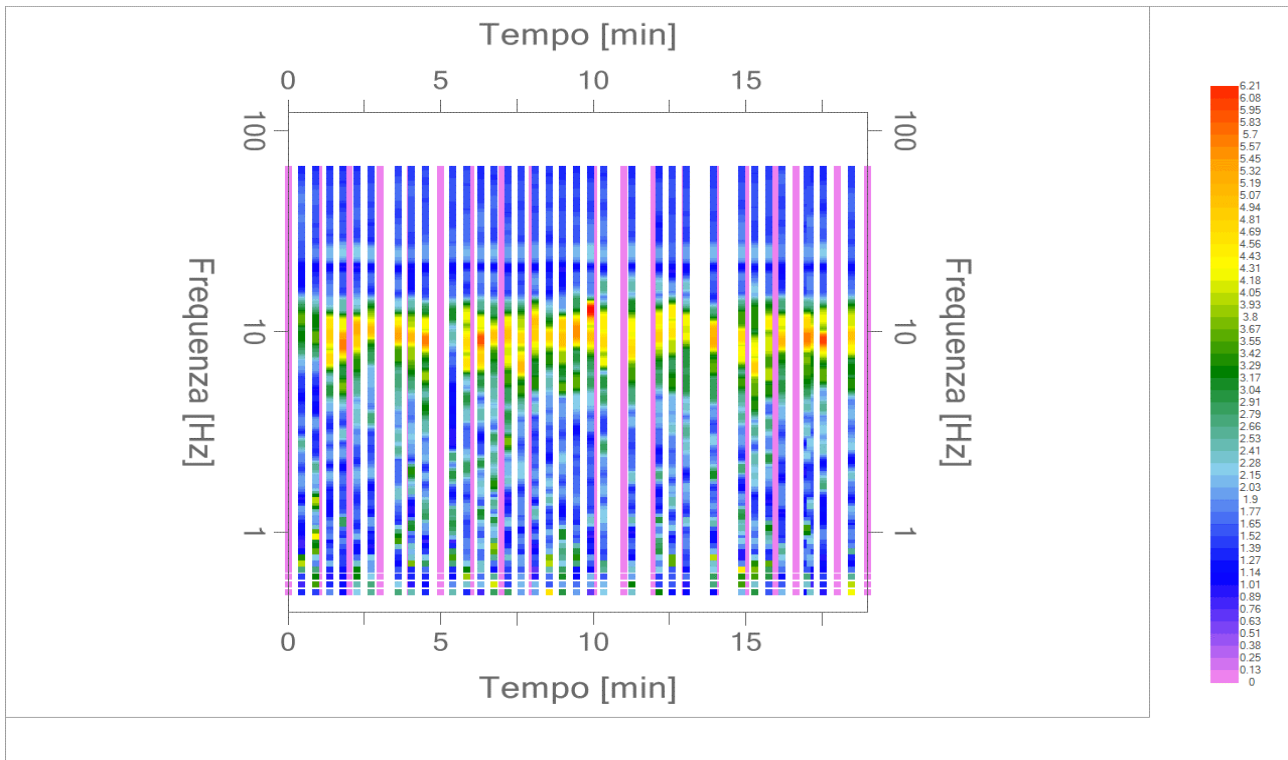


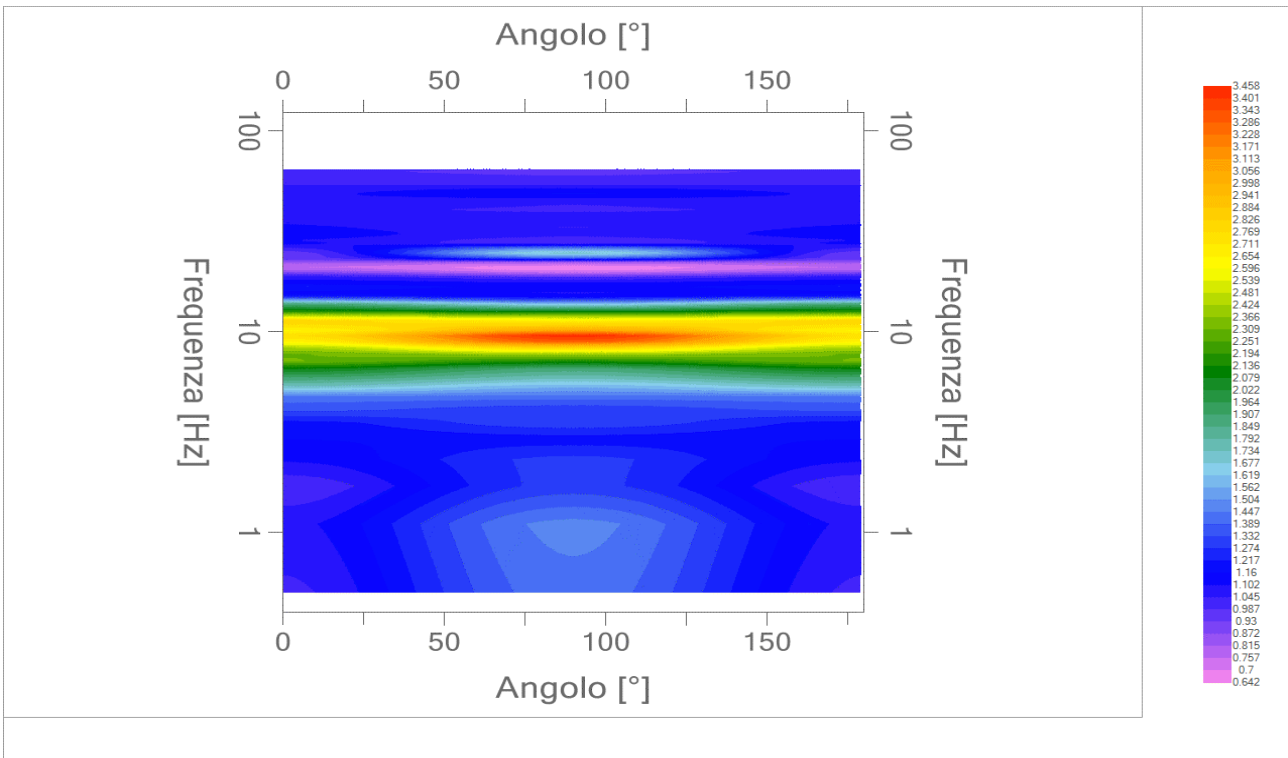
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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)

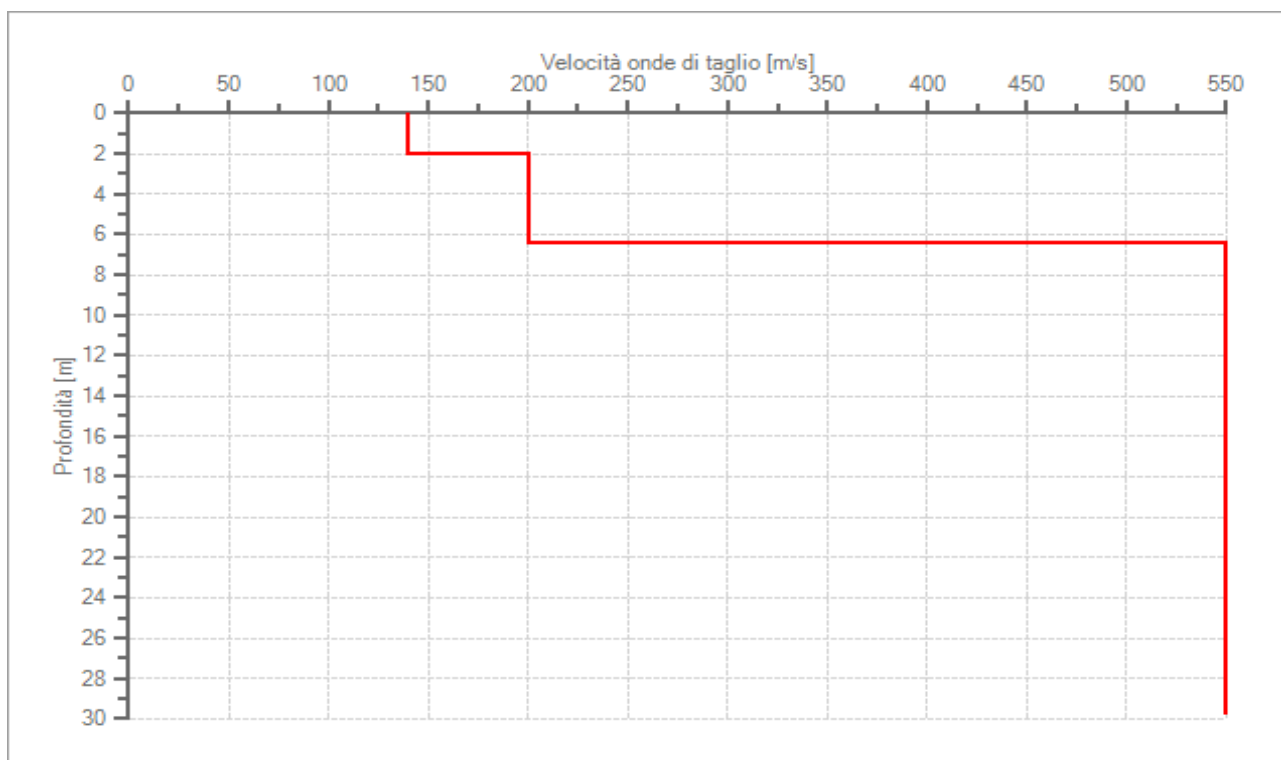
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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
σ_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			
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:

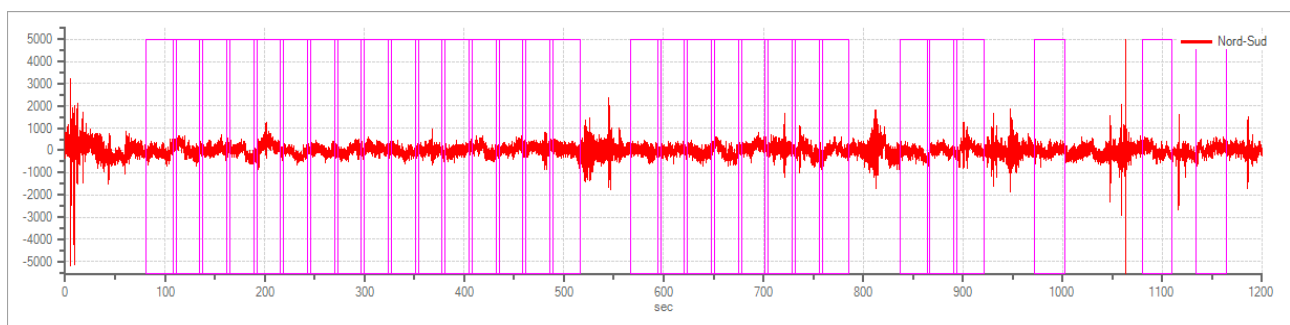
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

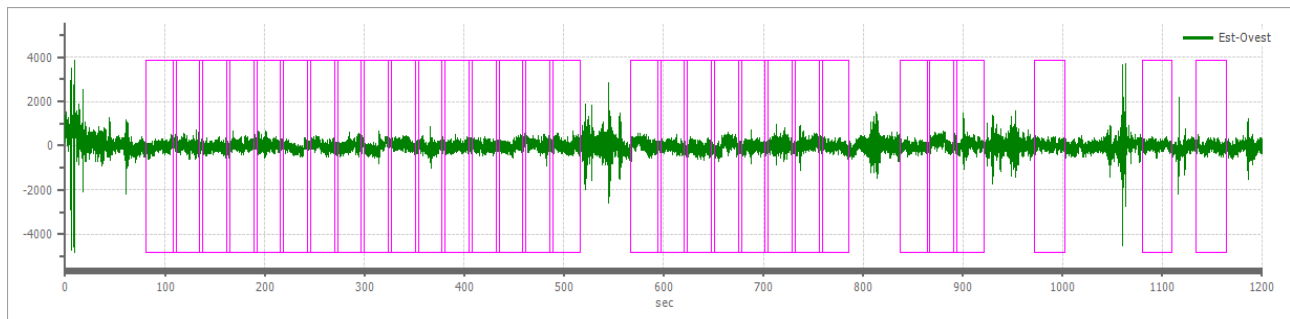
Dati riepilogativi:

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 %

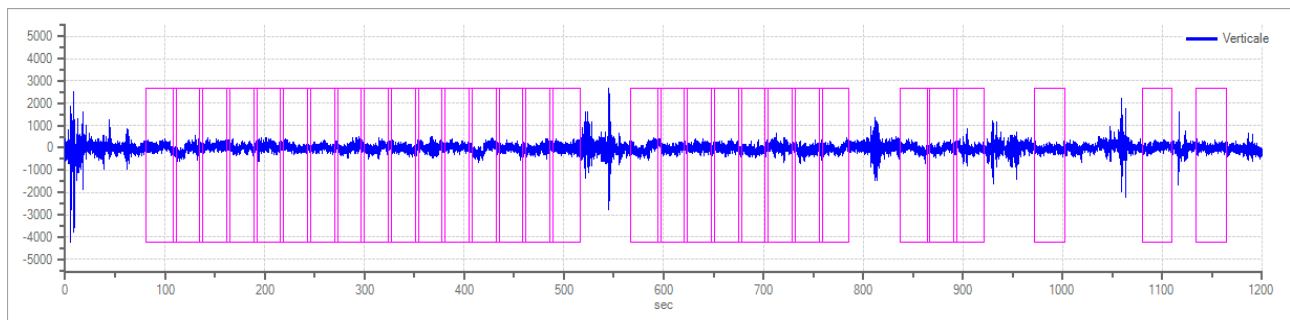
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



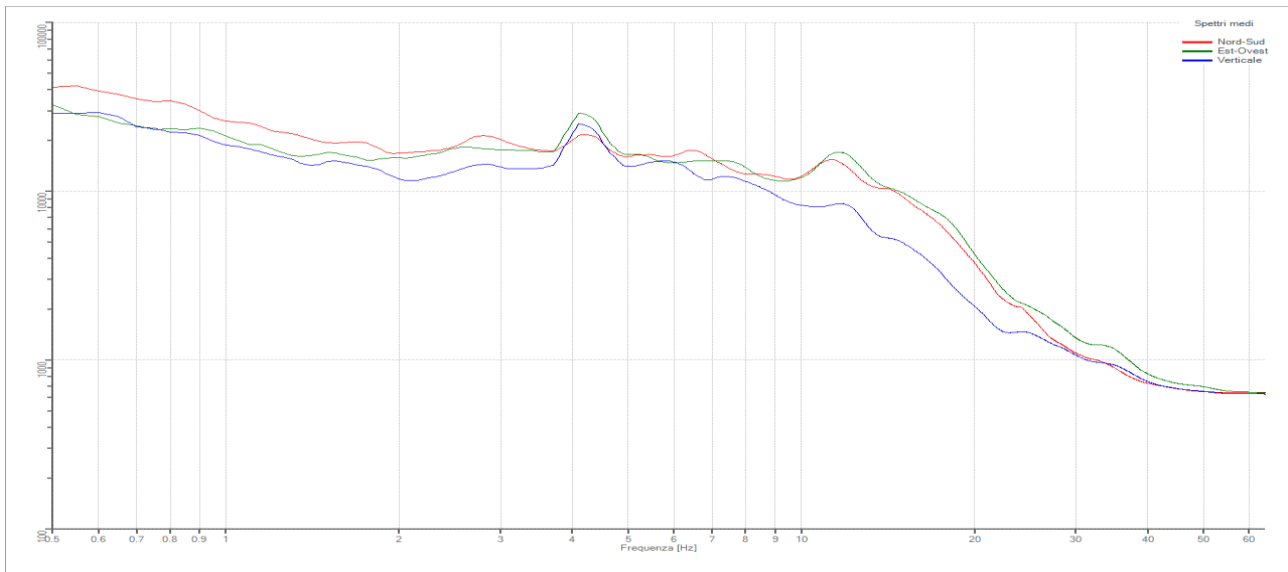
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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 ±0.17 Hz

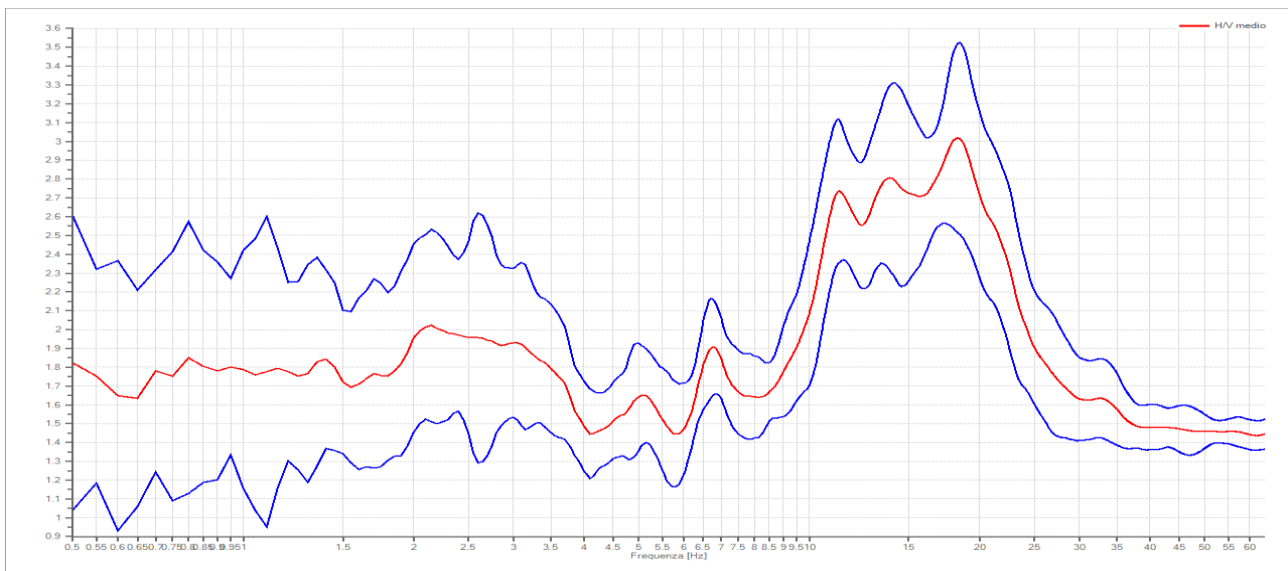
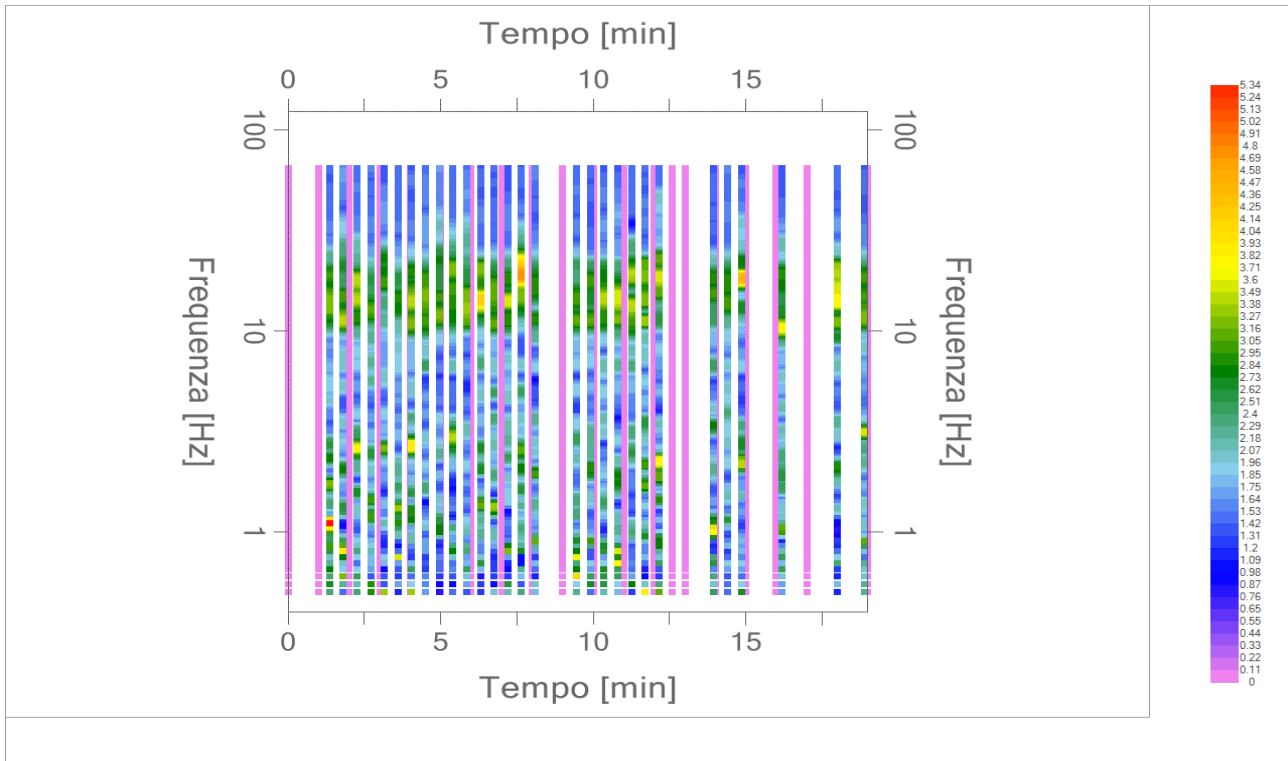
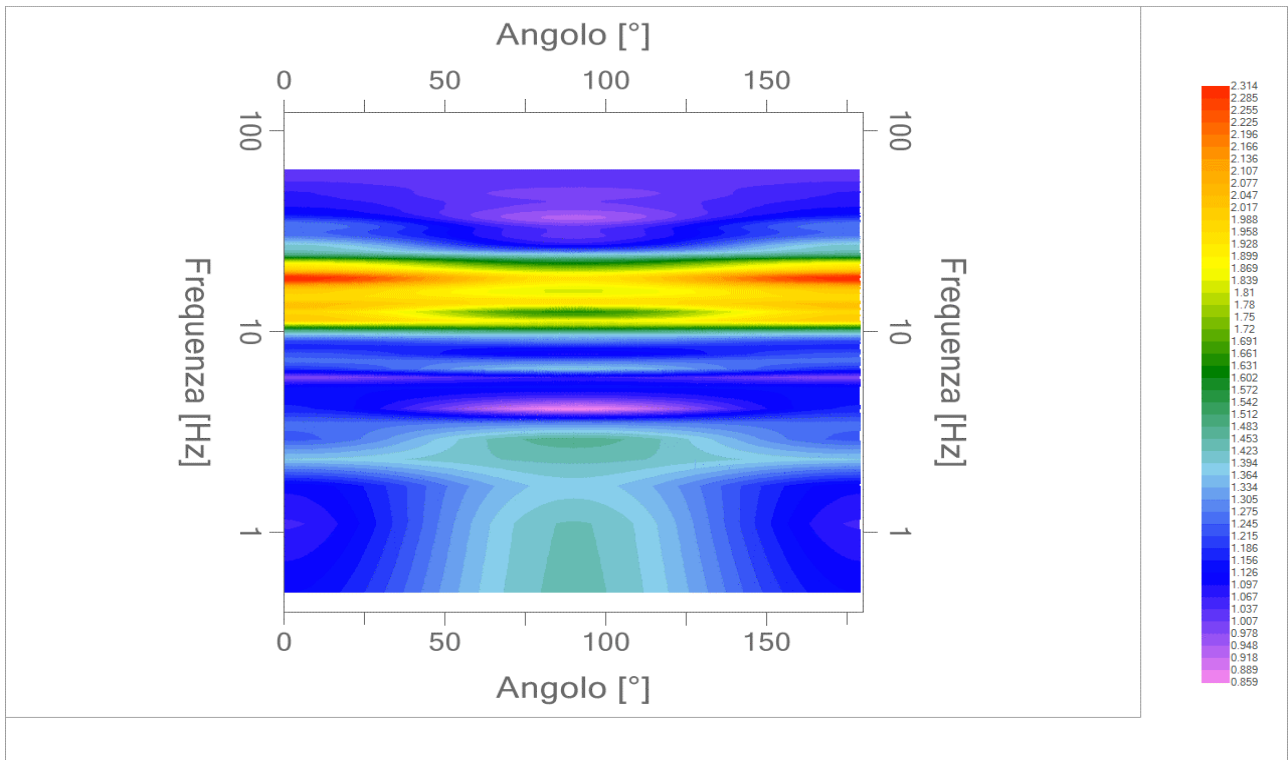


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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 18.30 ± 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
σ_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:

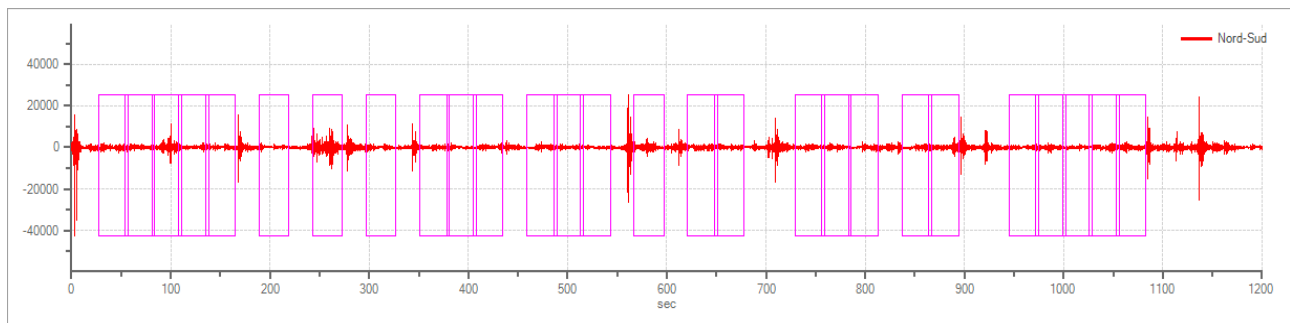
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

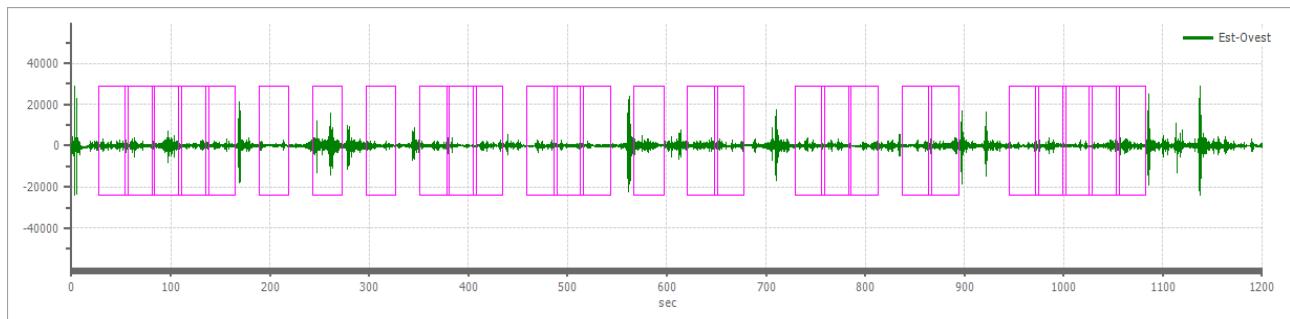
Dati riepilogativi:

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 %

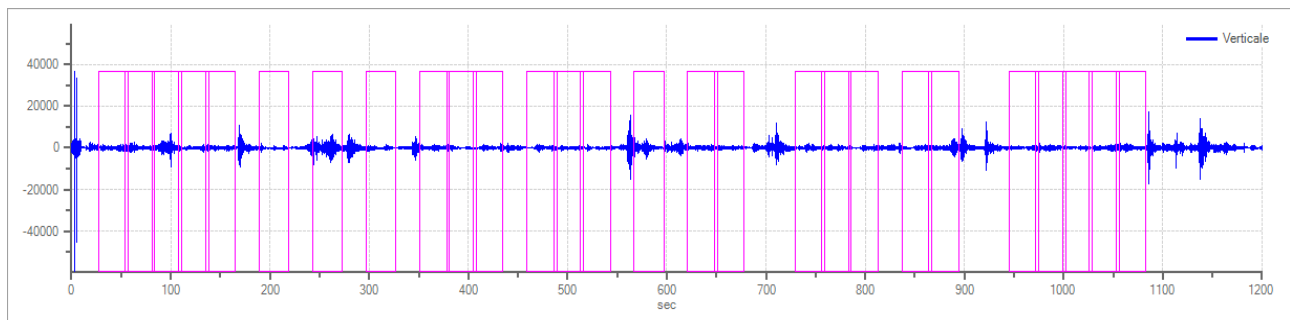
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



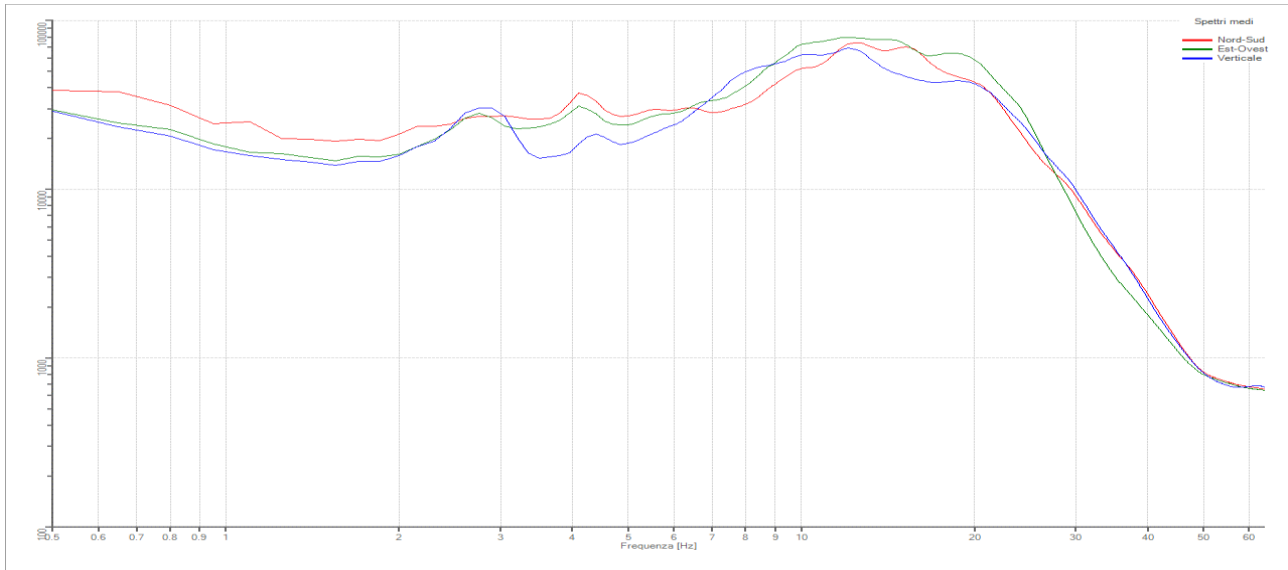
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

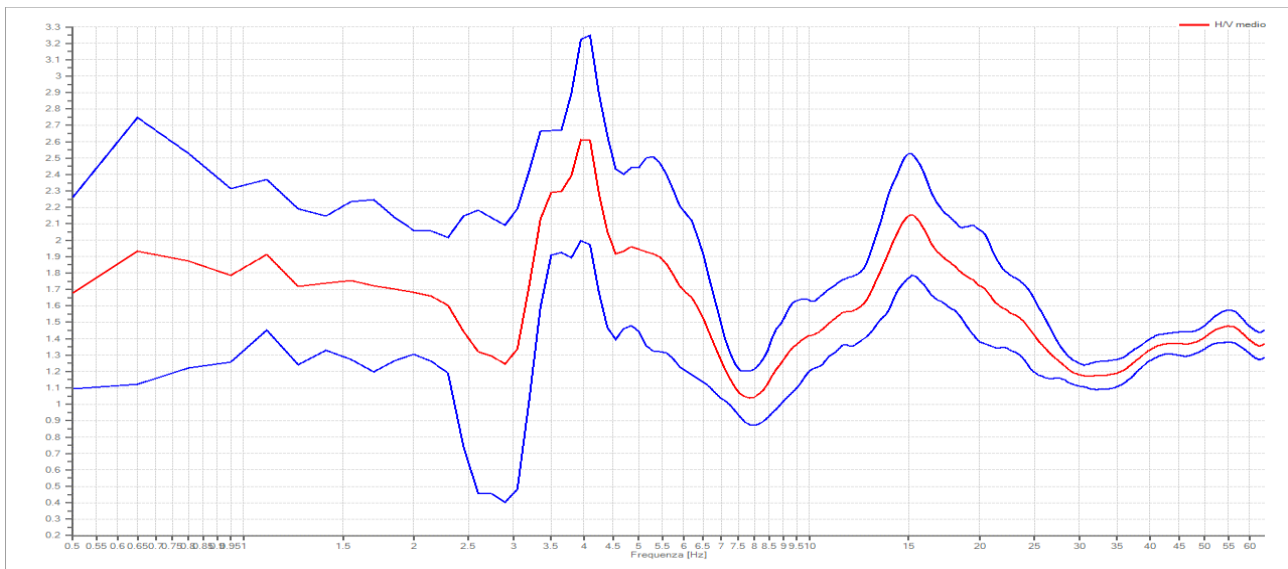

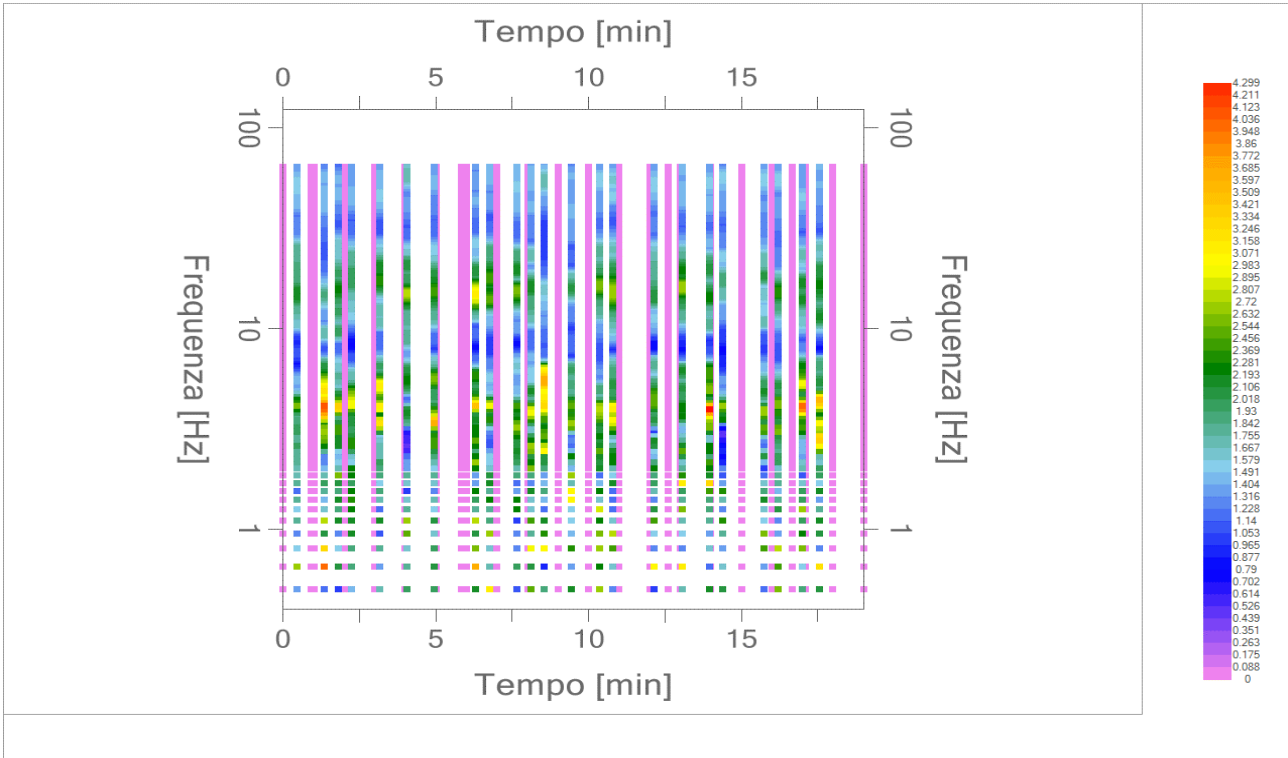


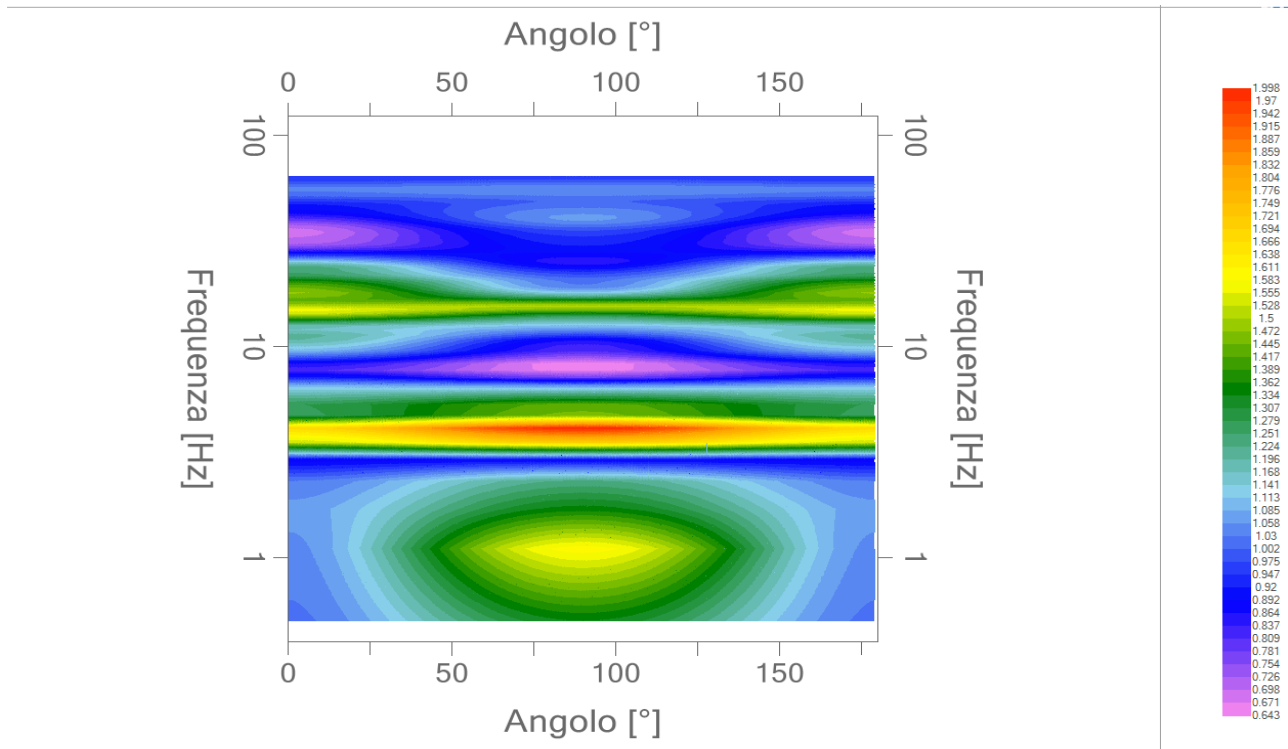
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

 EN GEO 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 3.95 ± 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
σ_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:

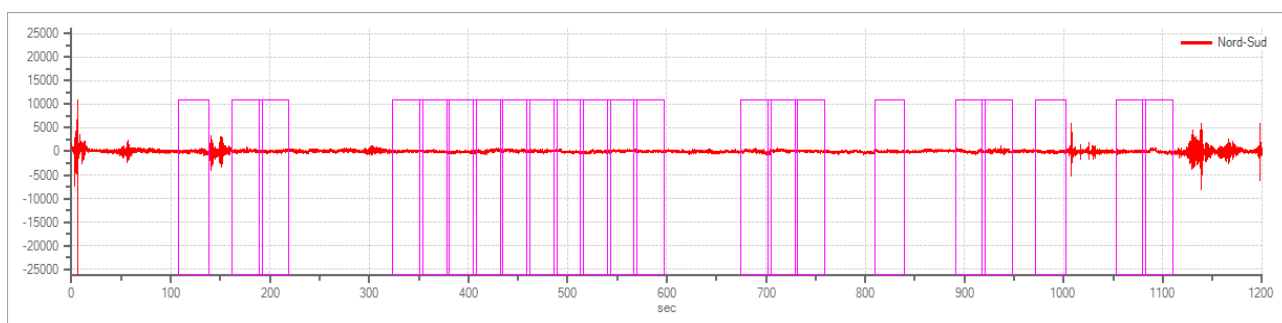
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

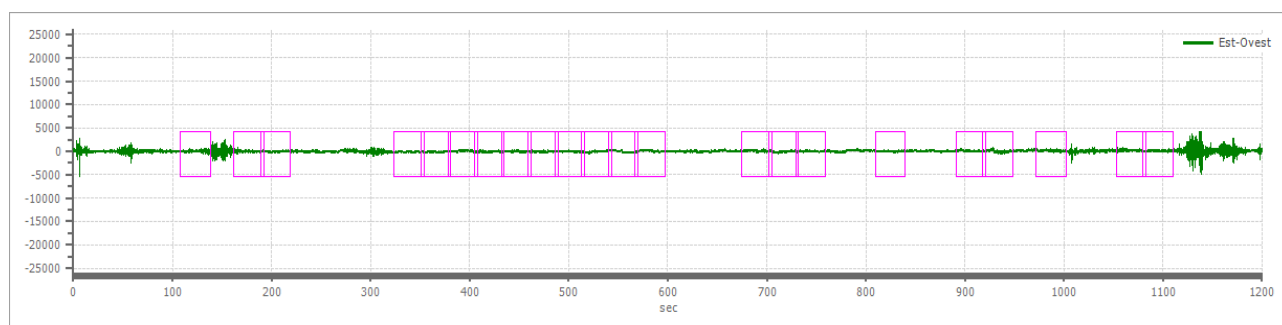
Dati riepilogativi:

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 %

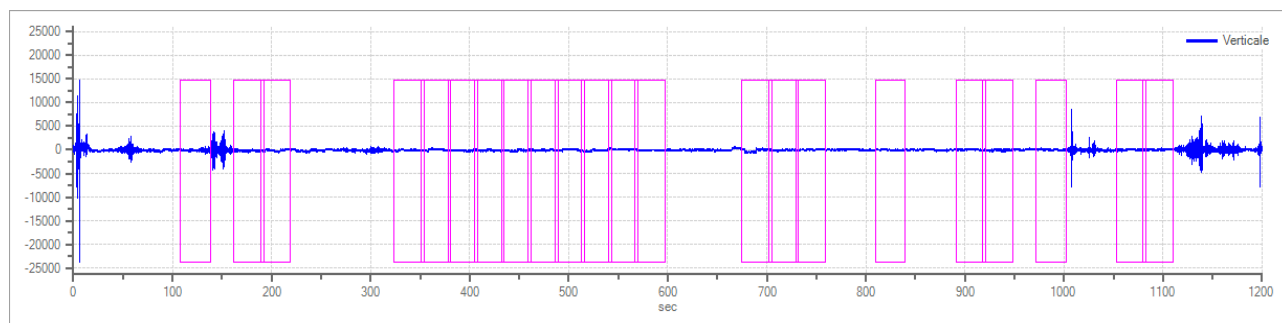
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



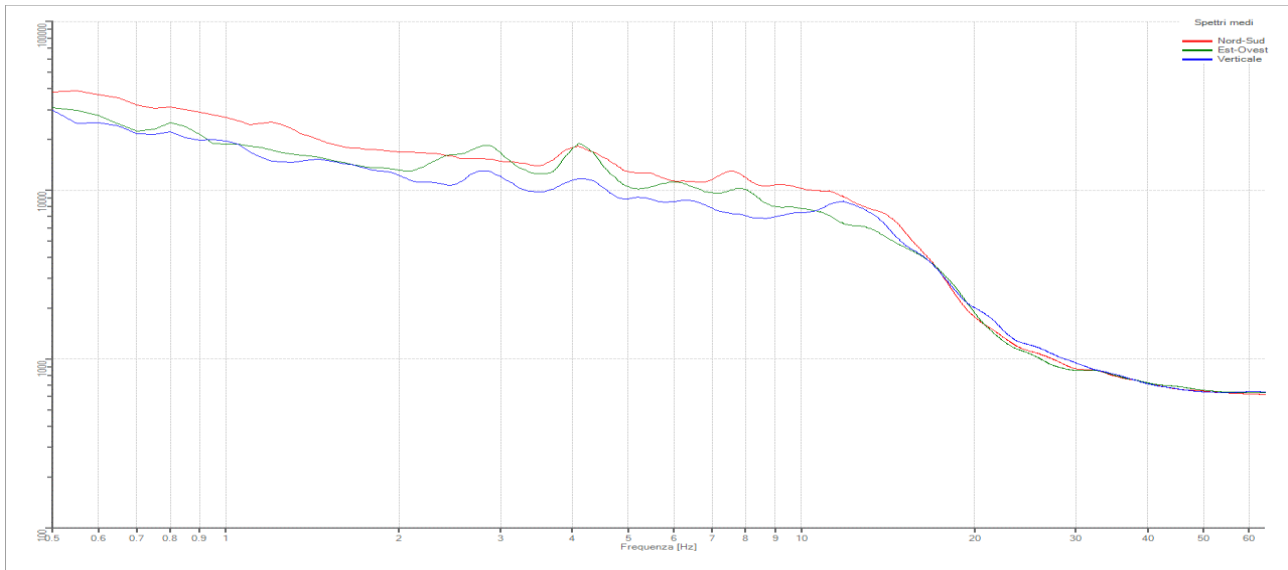
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

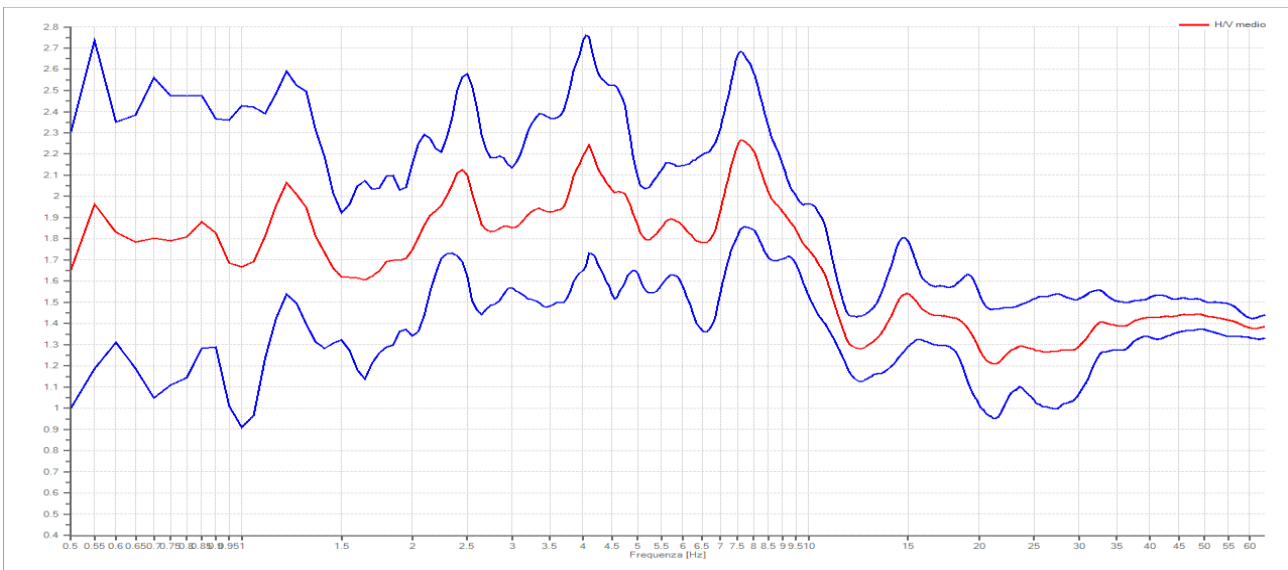

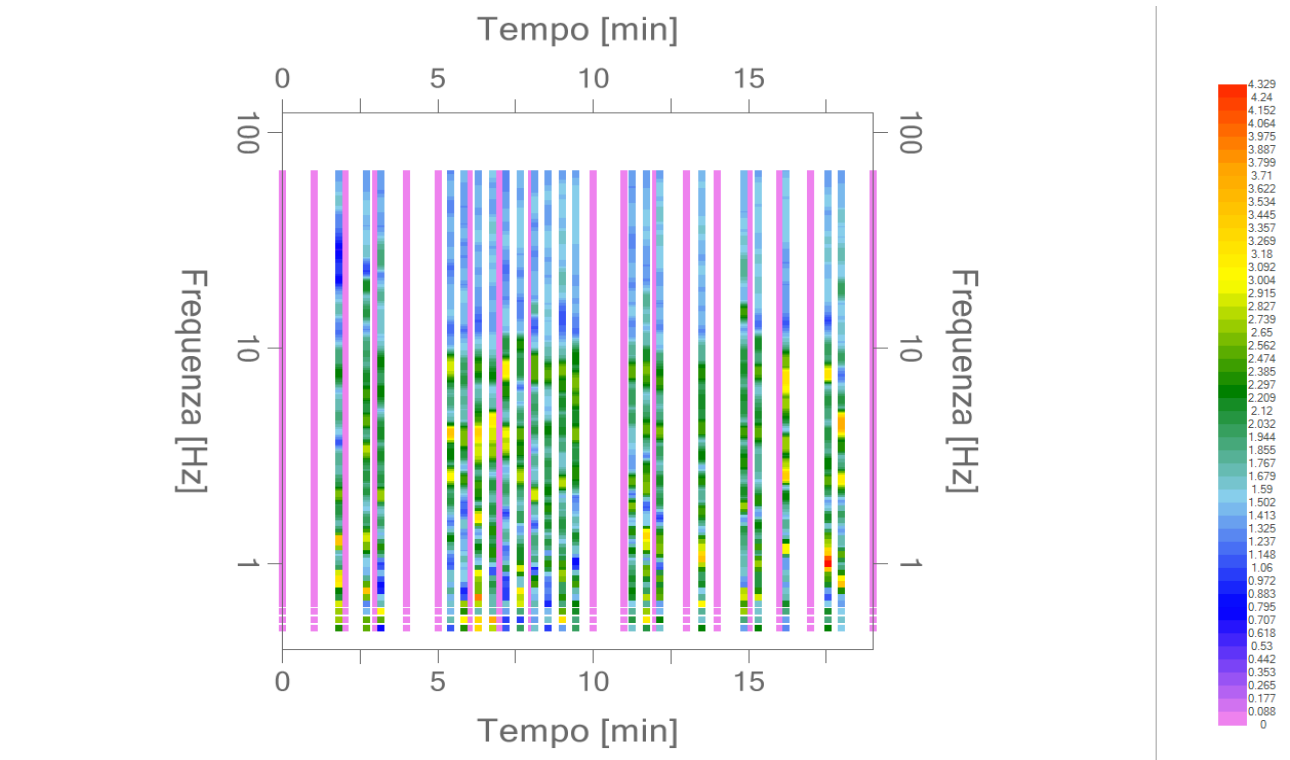


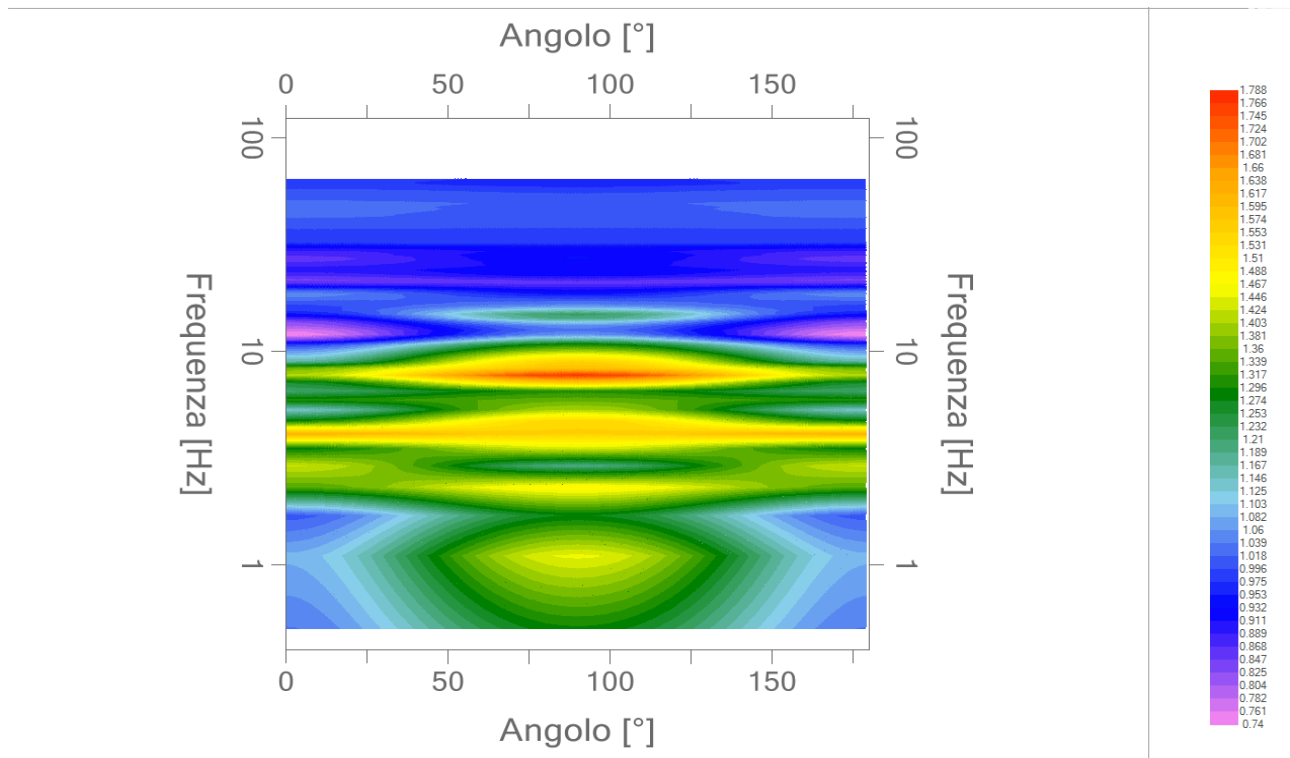
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

 EN GEO 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 ± 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
σ_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:

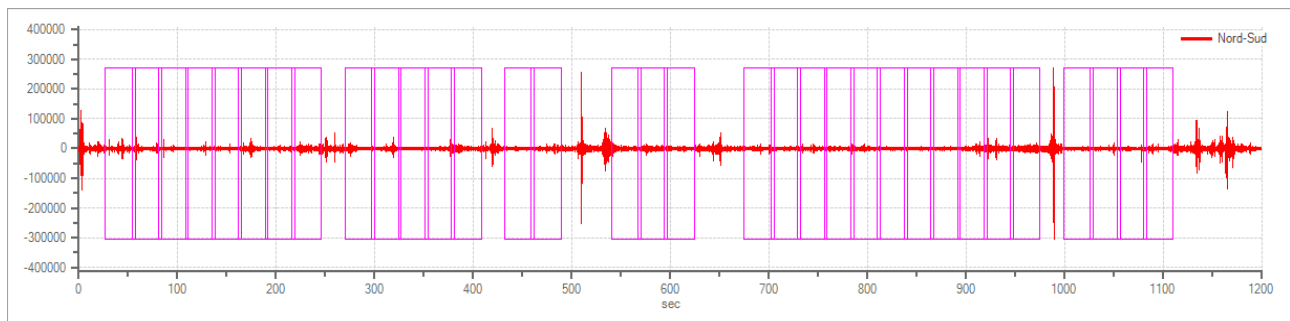
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 249408
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

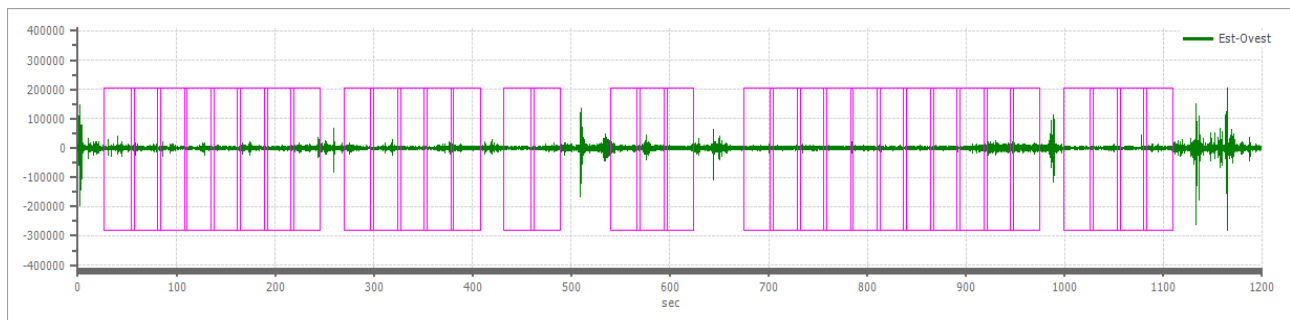
Dati riepilogativi:

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 %

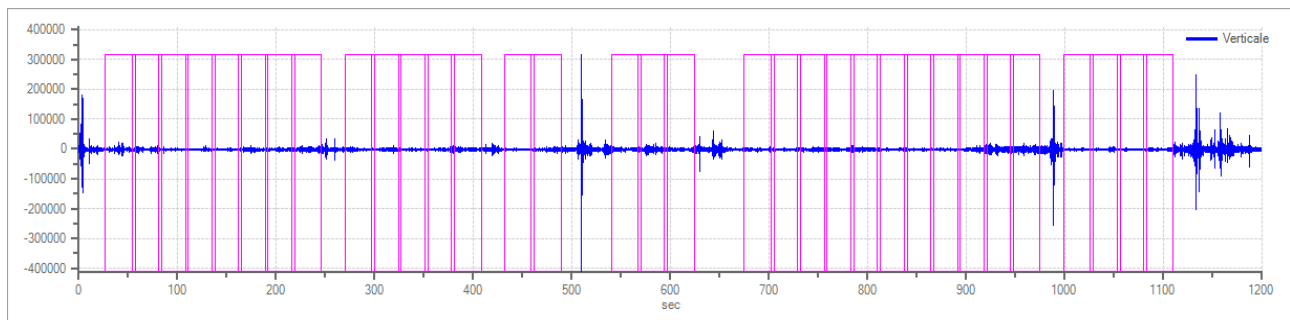
Grafici tracce con finestre selezionate:




Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

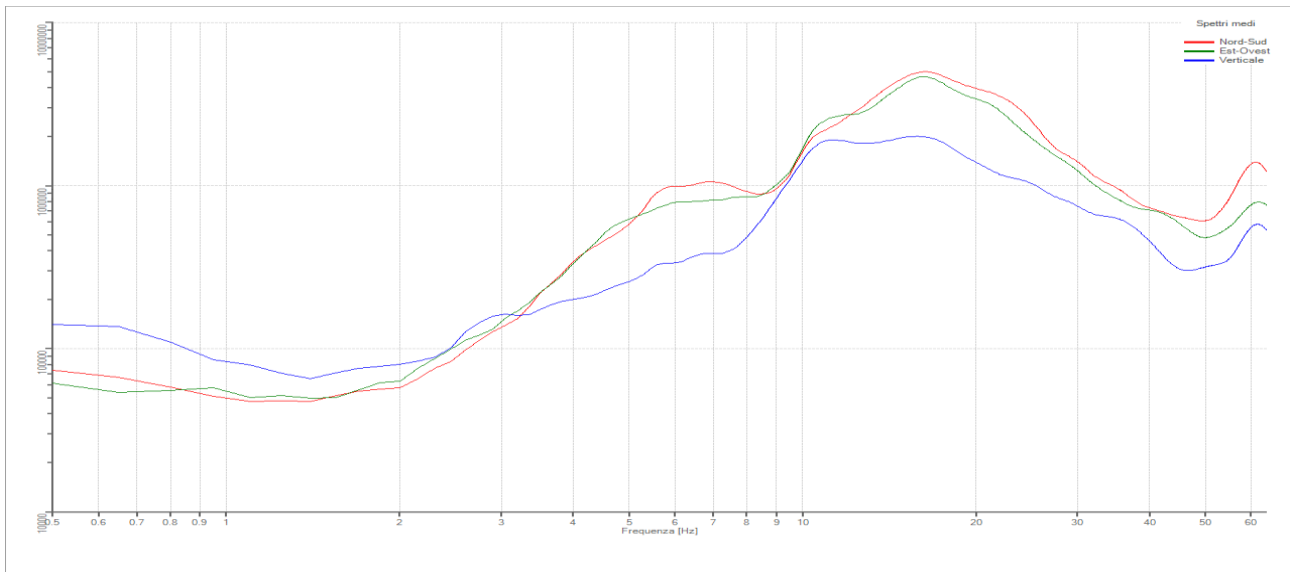


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

	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

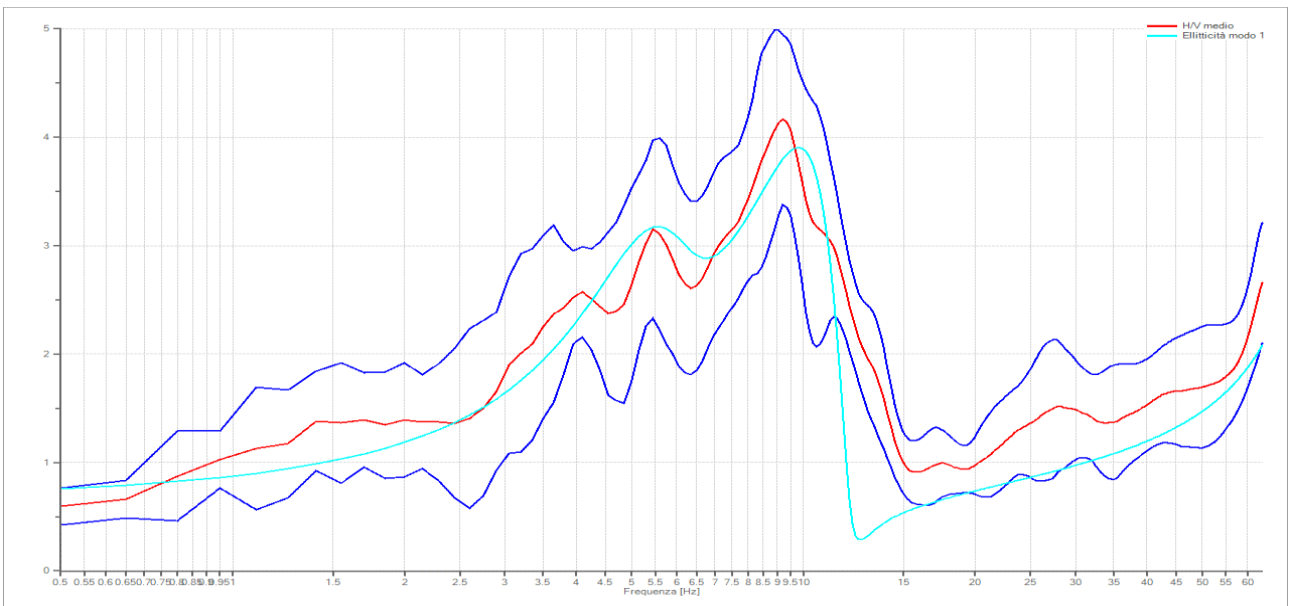

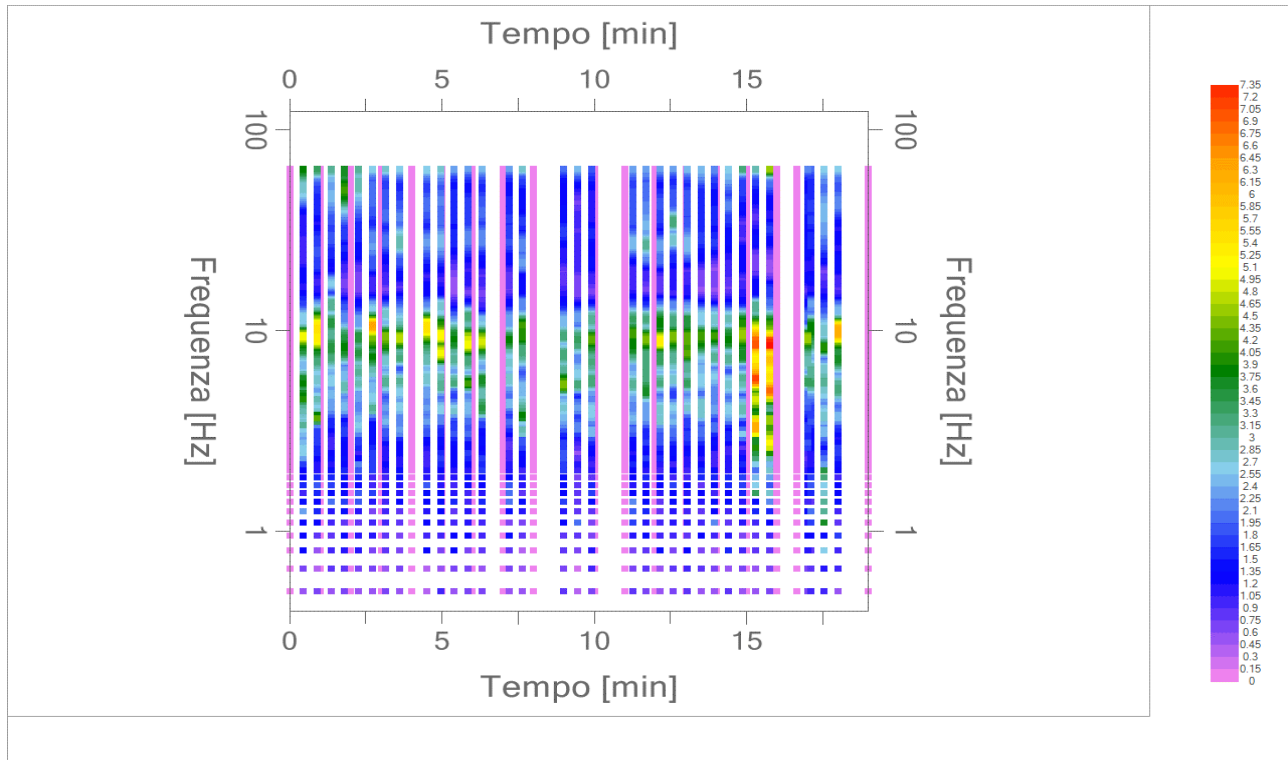


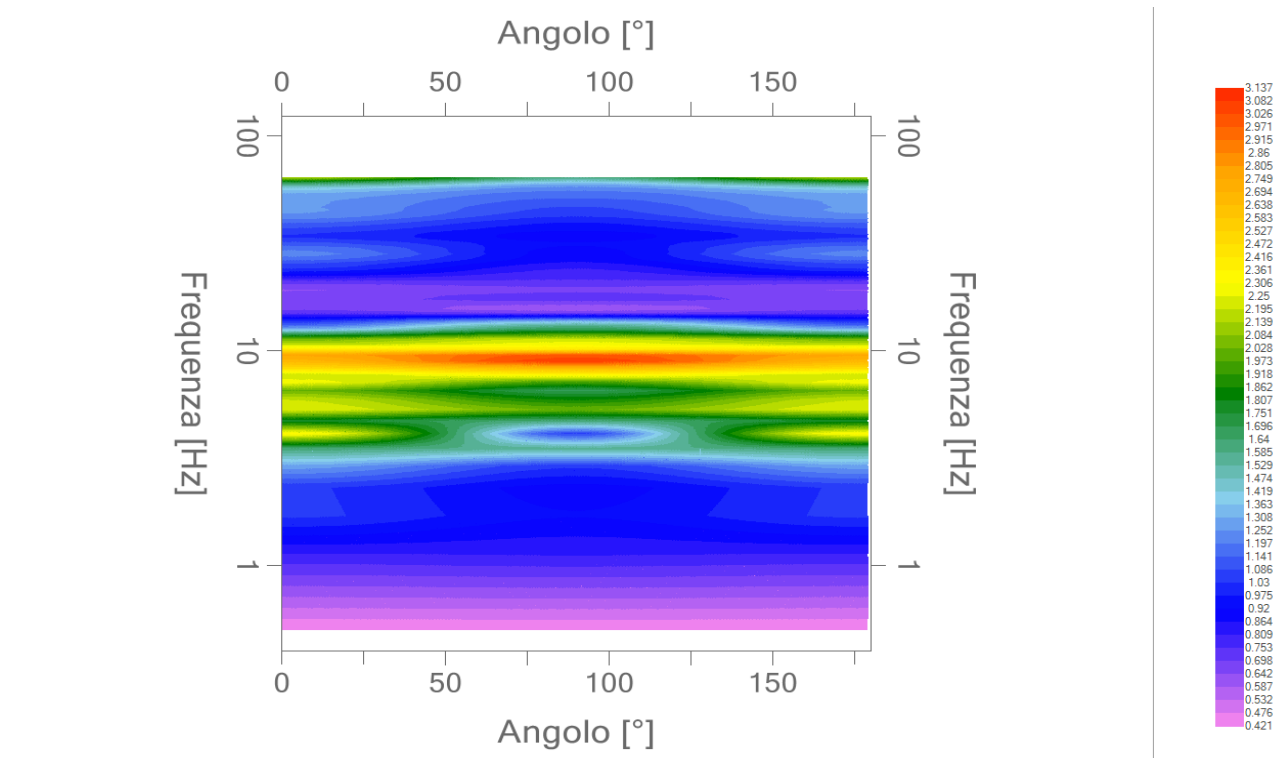
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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)

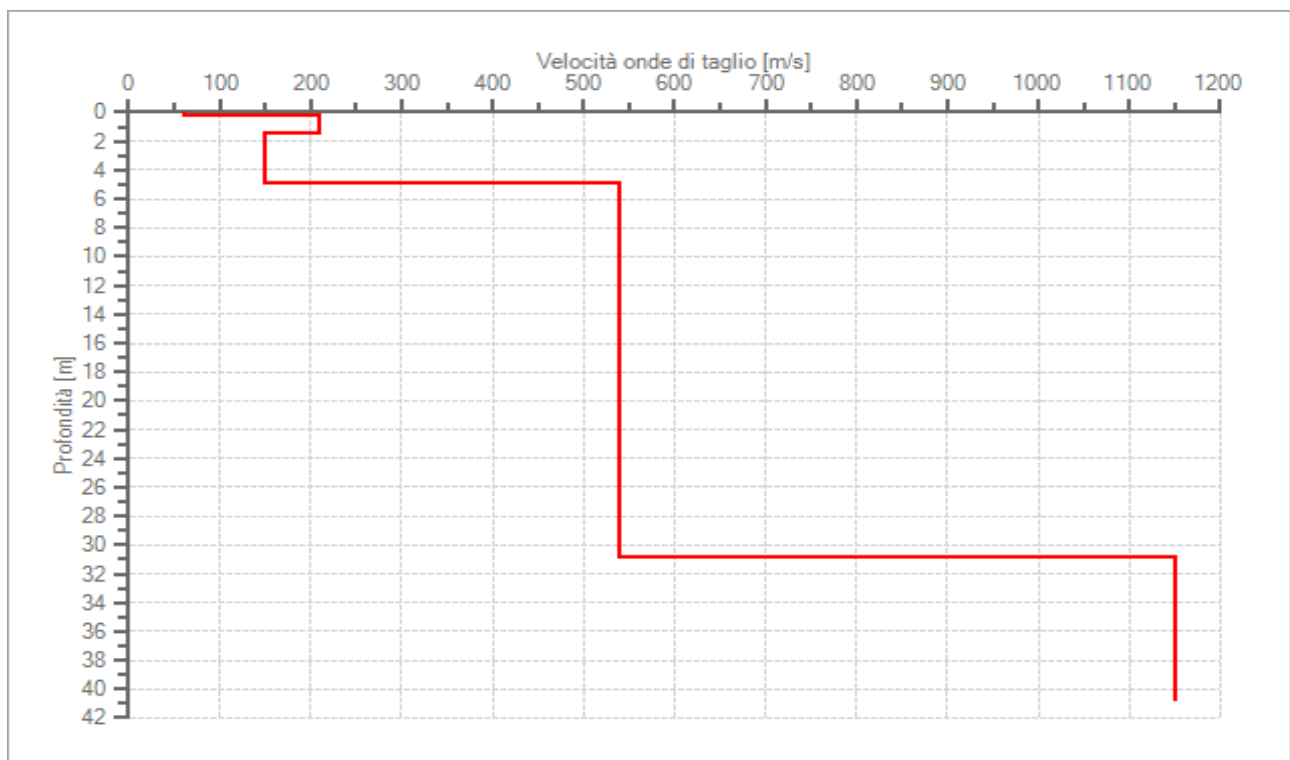
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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
σ_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 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	
	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:

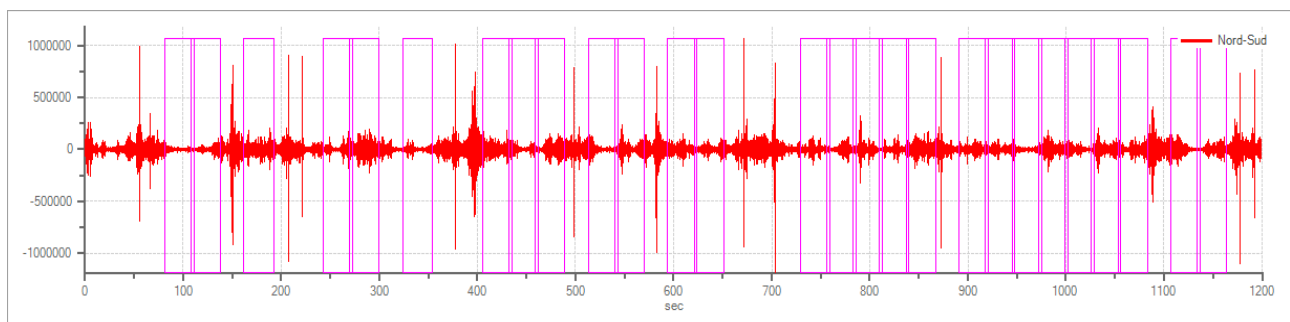
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1199 s
 Numero campioni: 249472
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

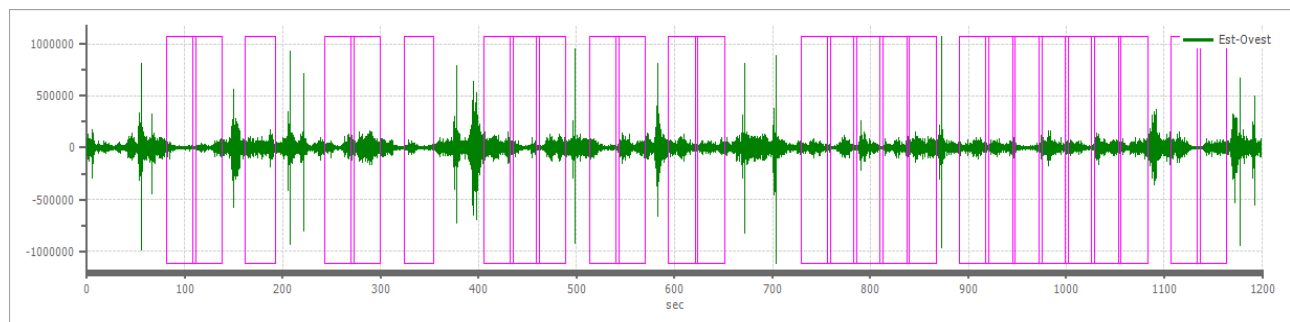
Dati riepilogativi:

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 %

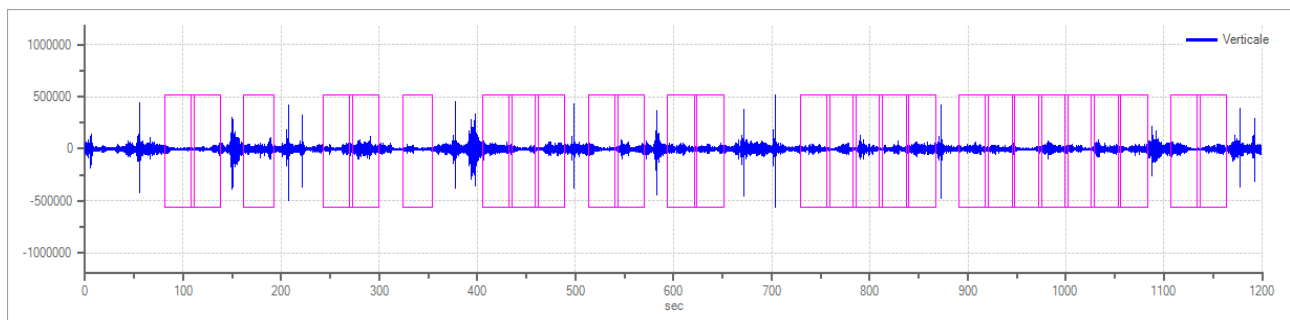
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



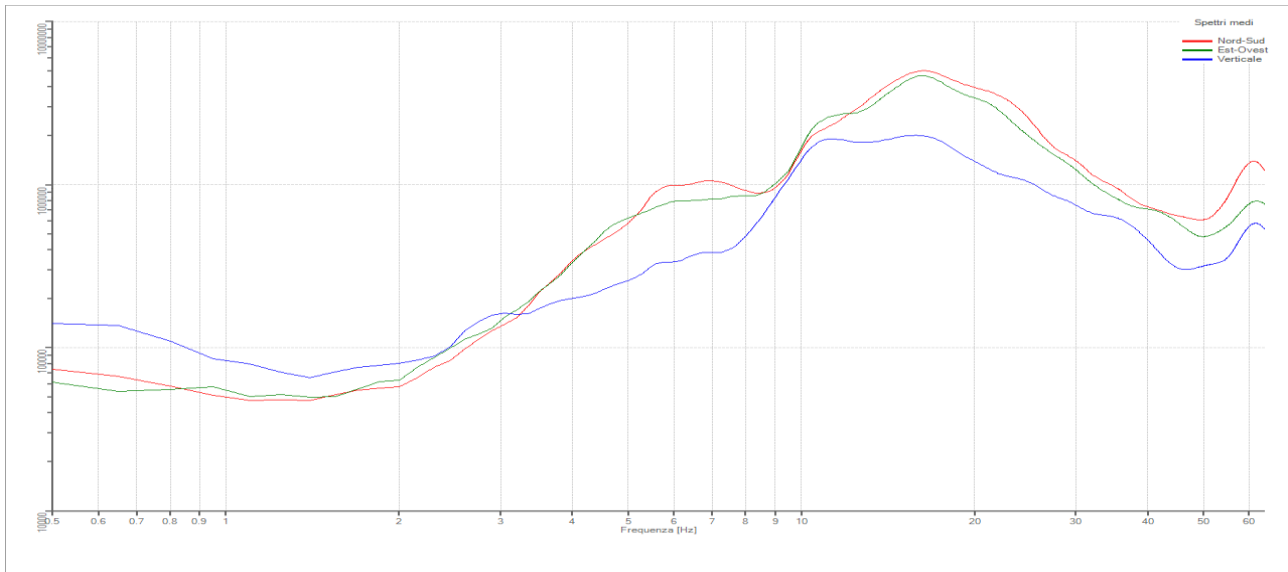
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

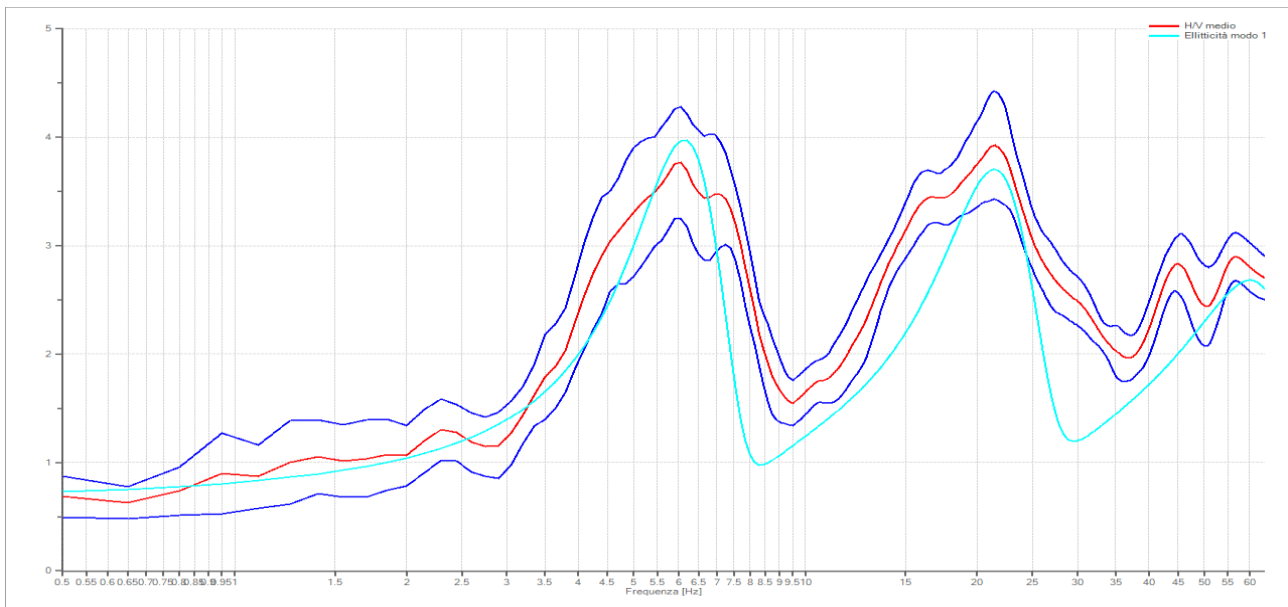

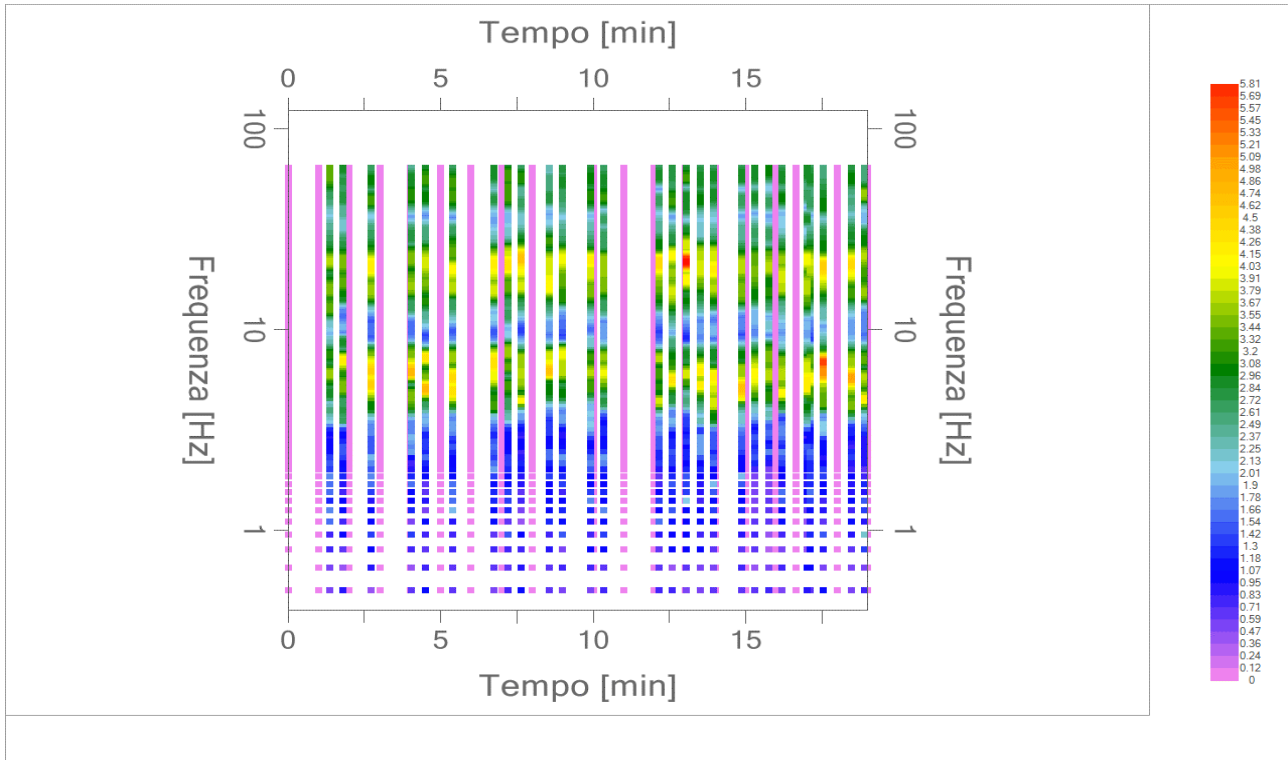


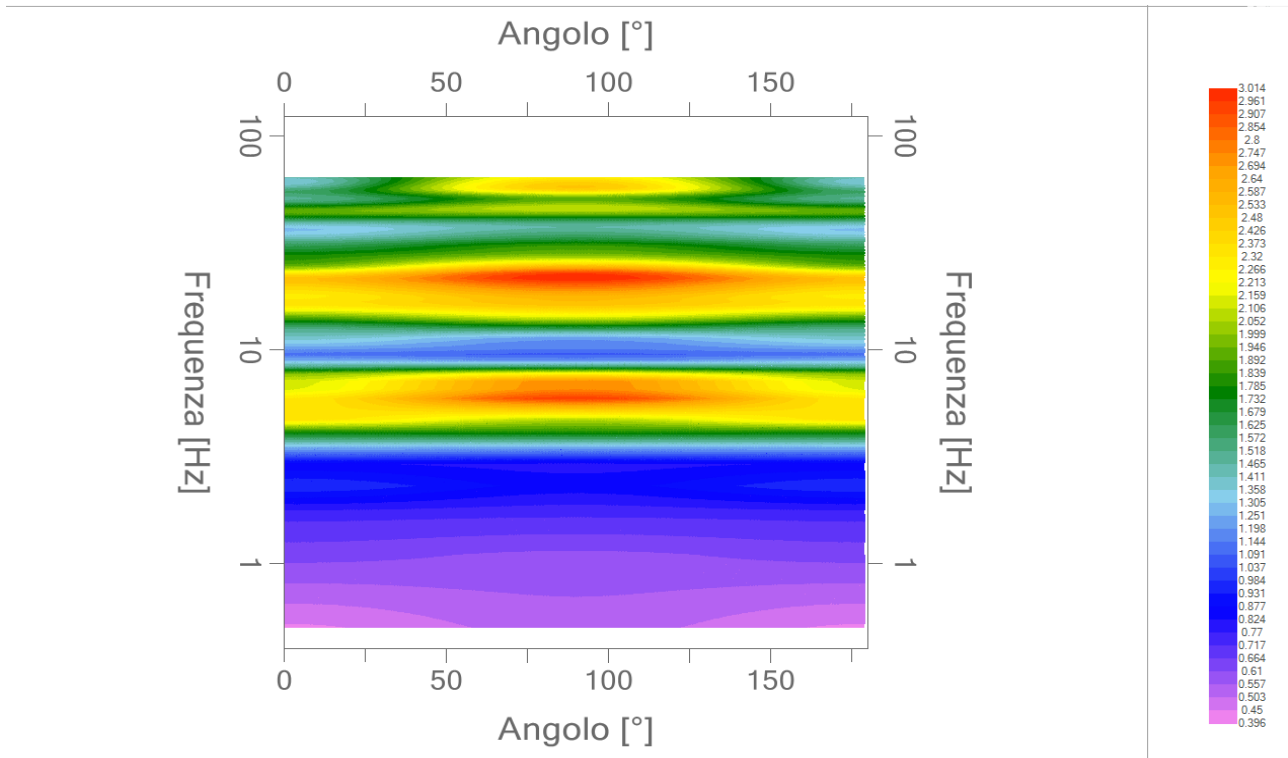
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

 EN GEO 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

	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)

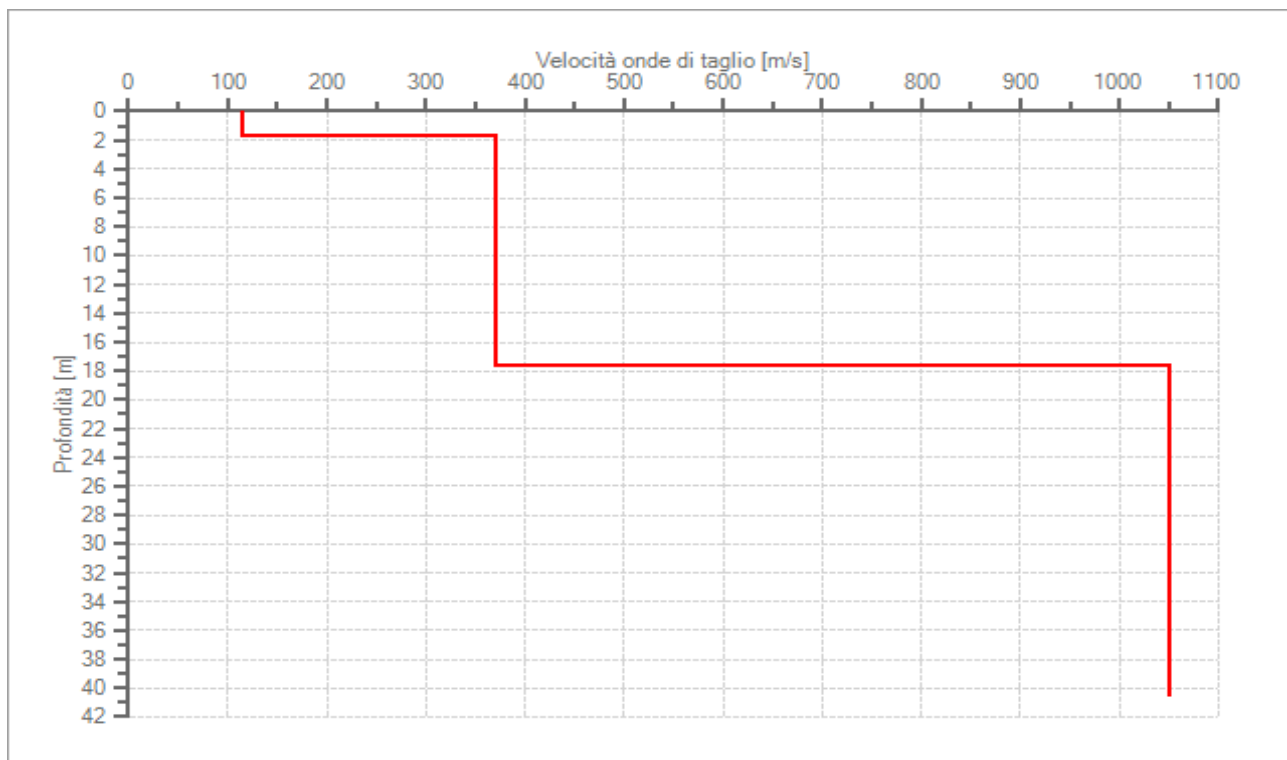
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 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 ³]	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 ± 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
σ_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:

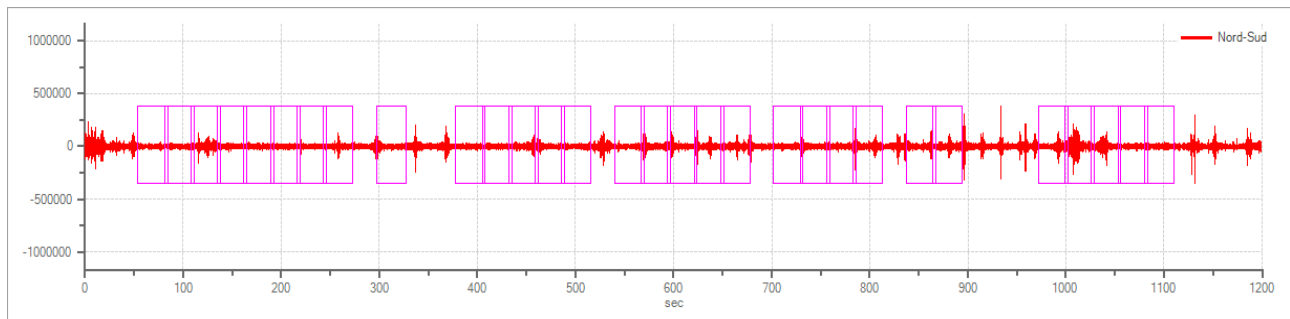
Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1199 s
Numero campioni: 249472
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

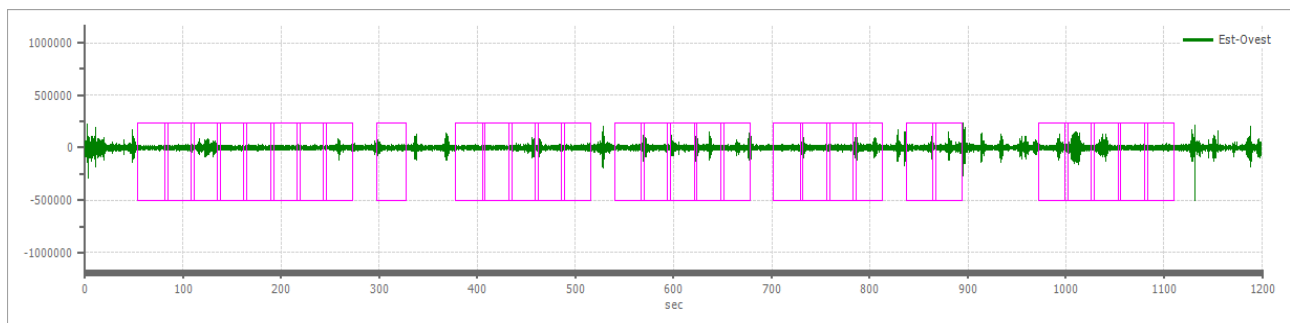
Dati riepilogativi:

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 %

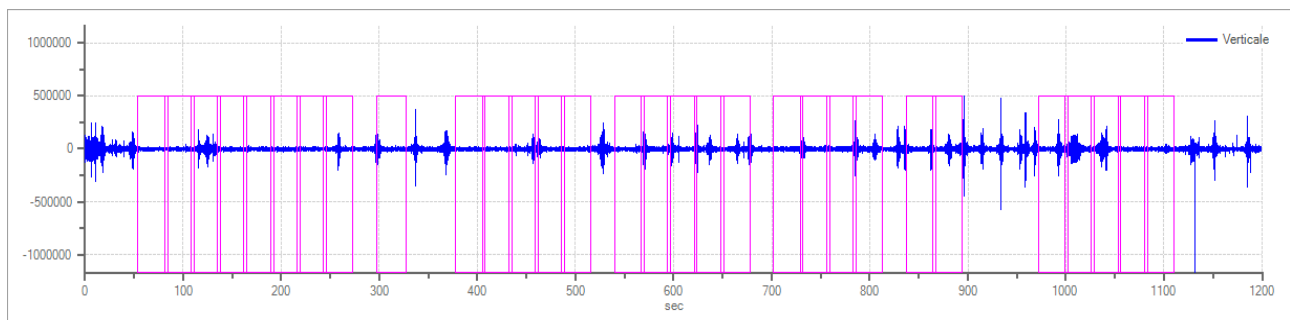
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



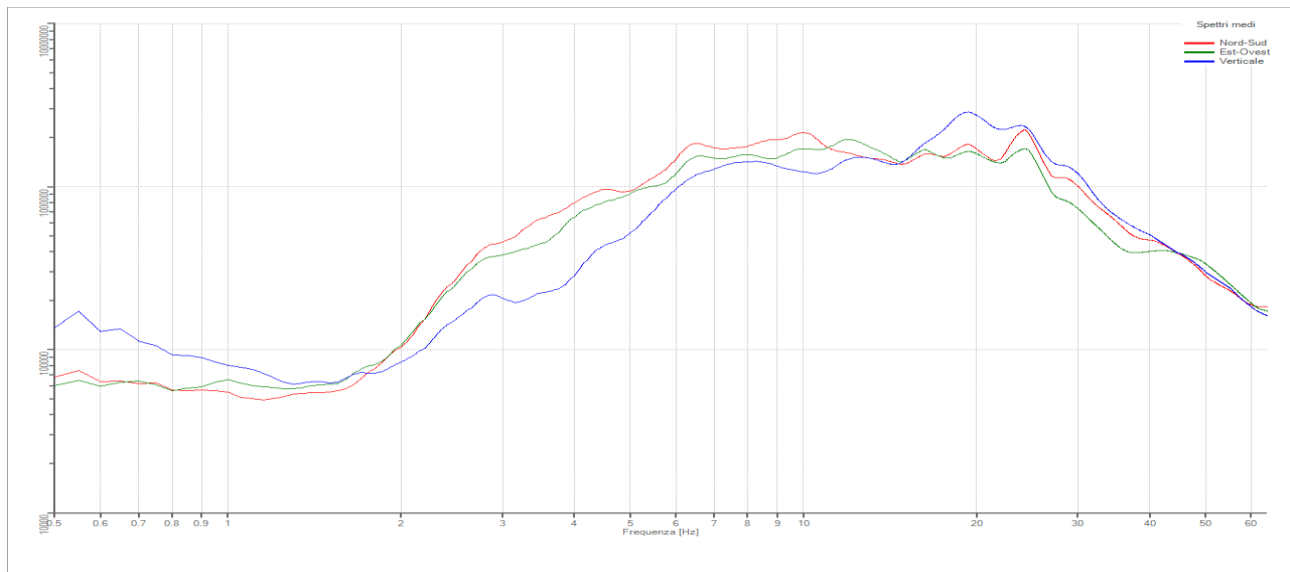
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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: $3.80 \text{ Hz} \pm 0.18 \text{ Hz}$

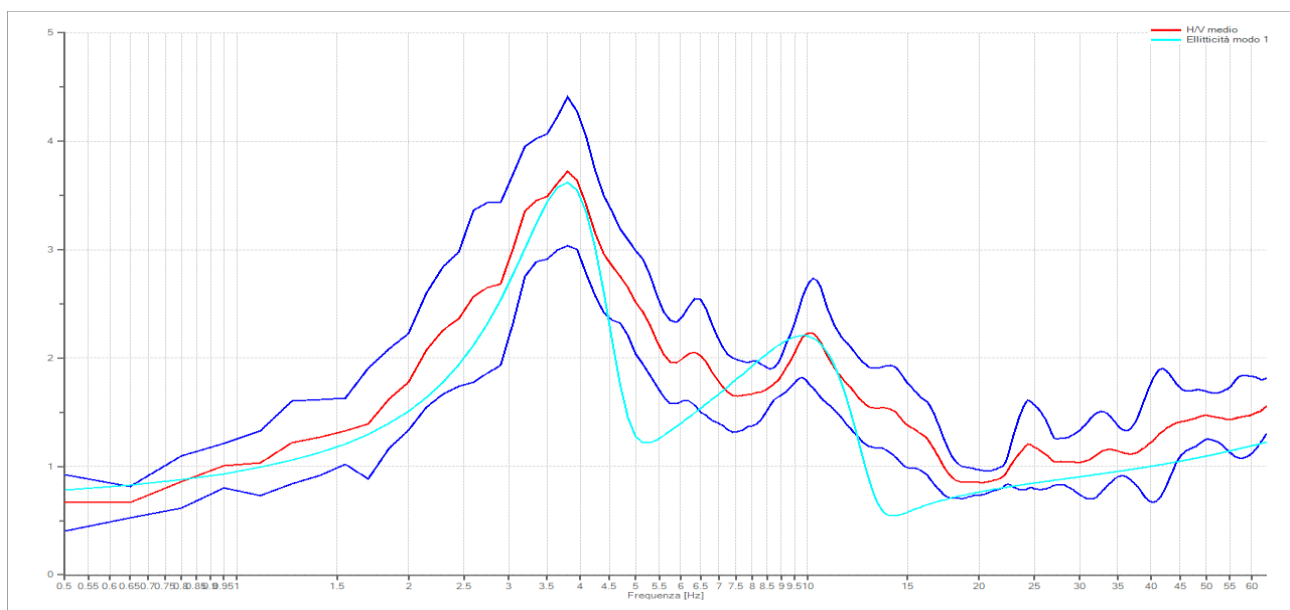

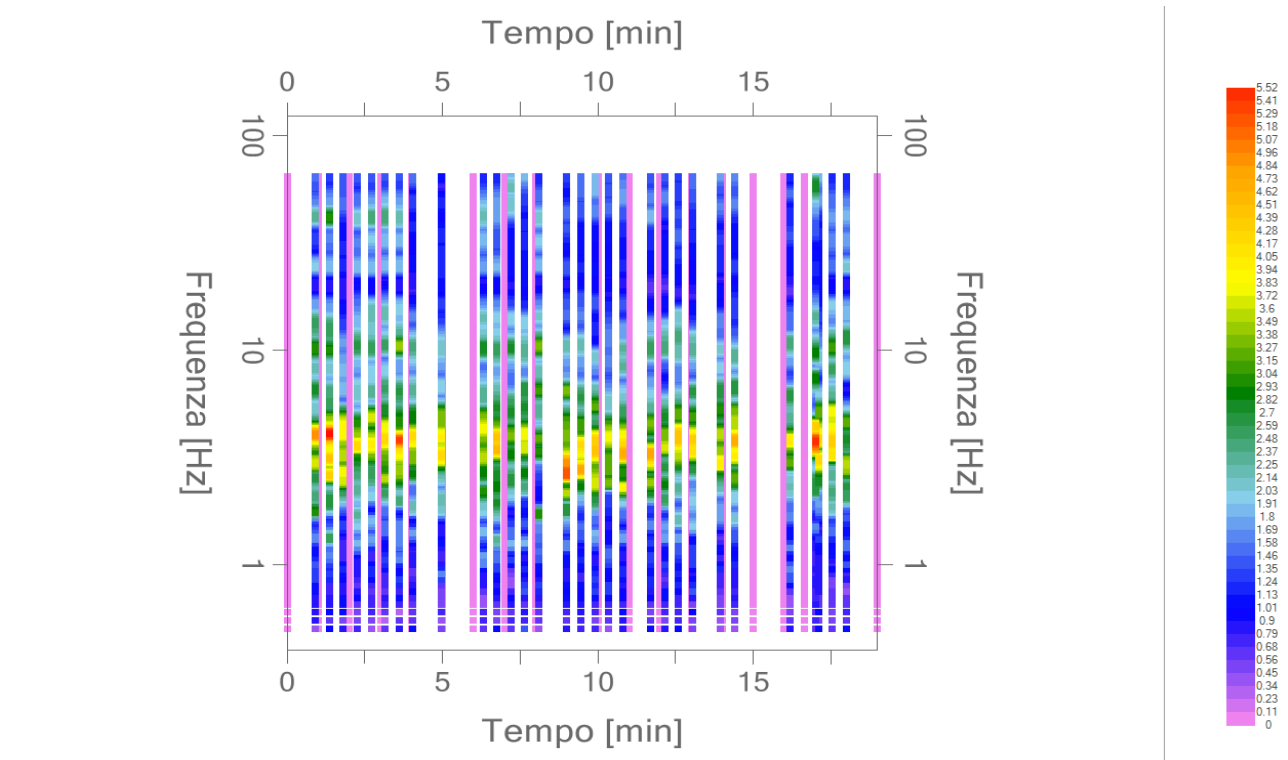


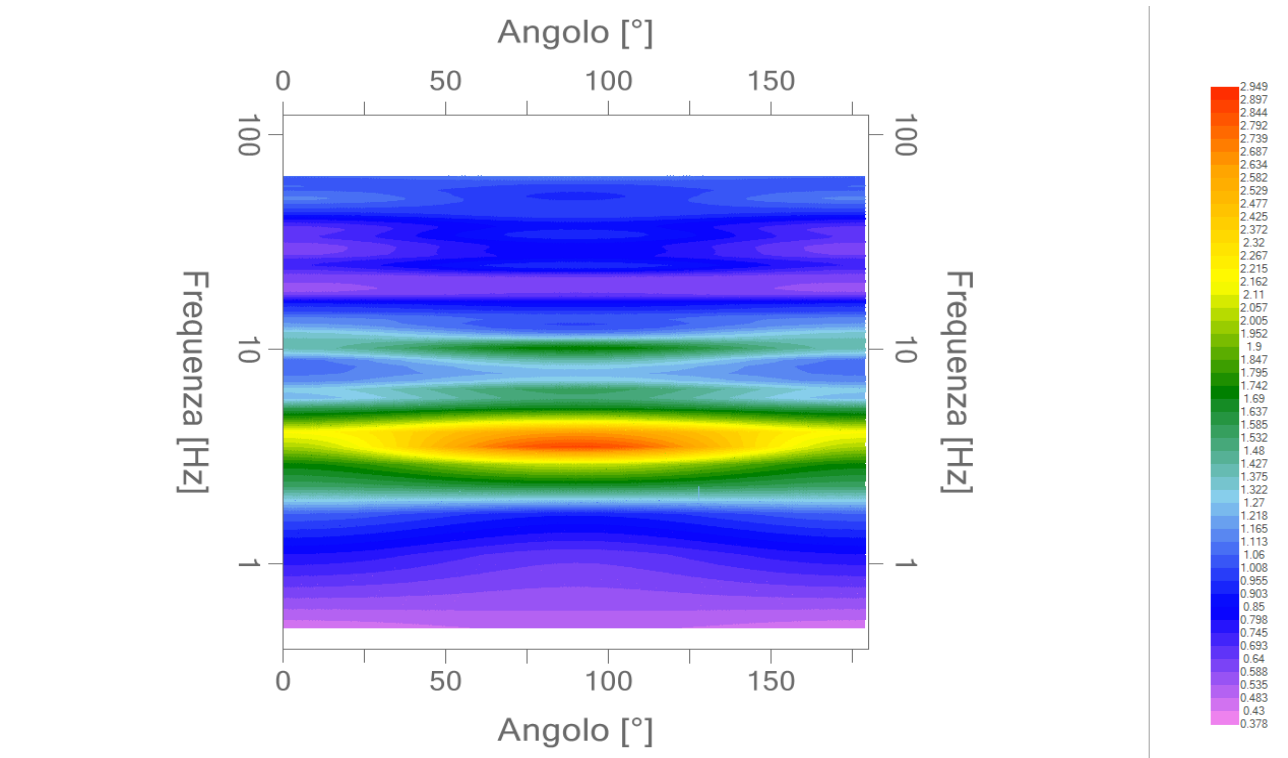
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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

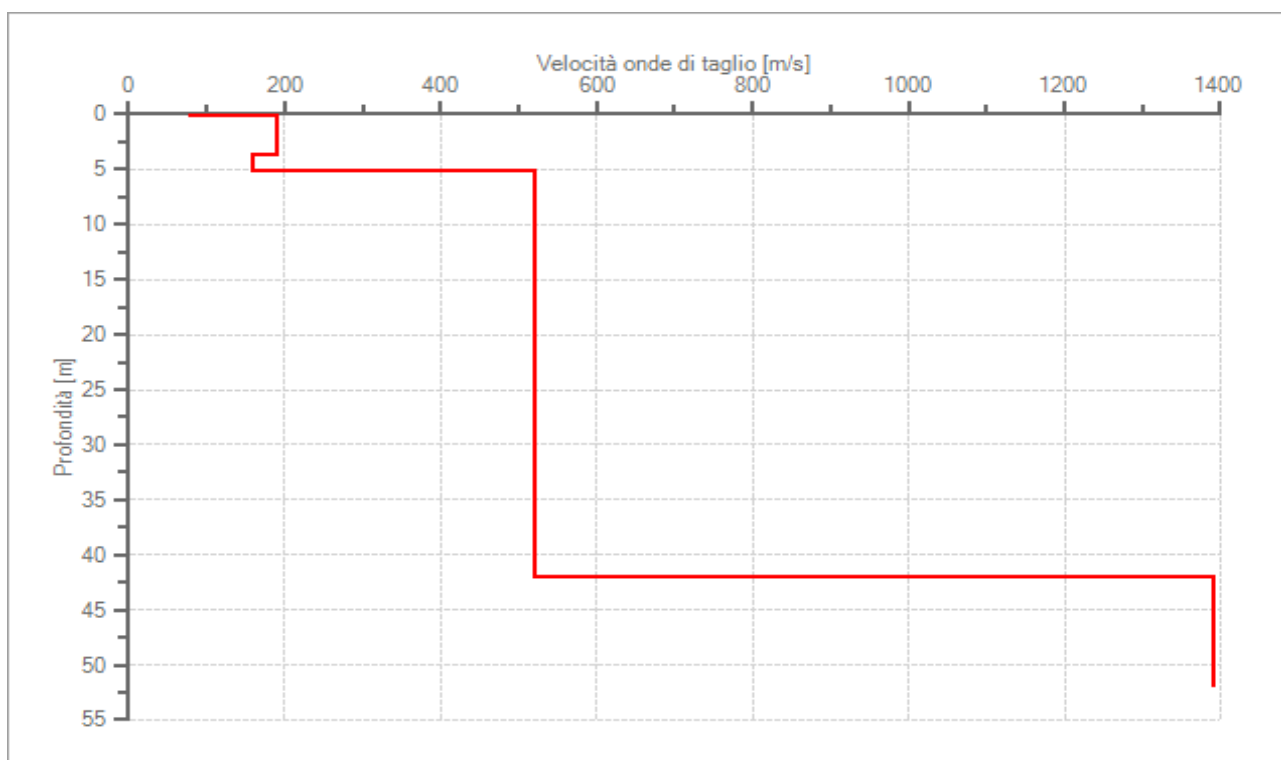
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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
σ_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 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:

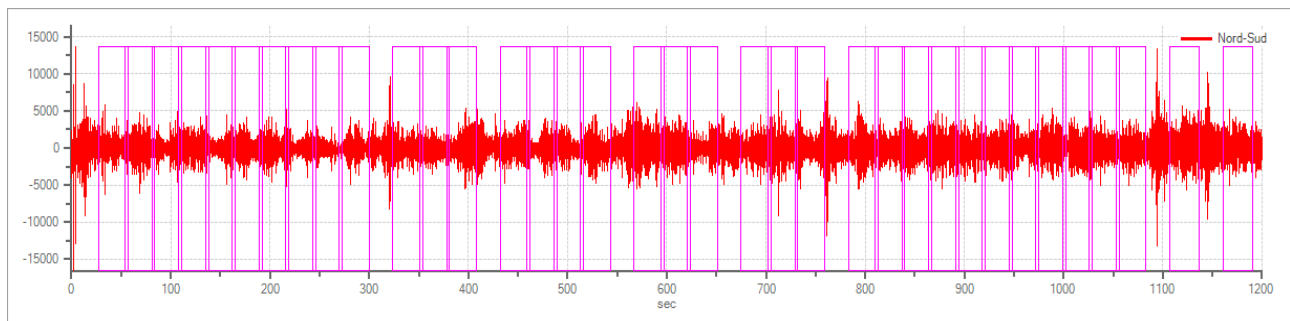
Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Numero campioni: 18600
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

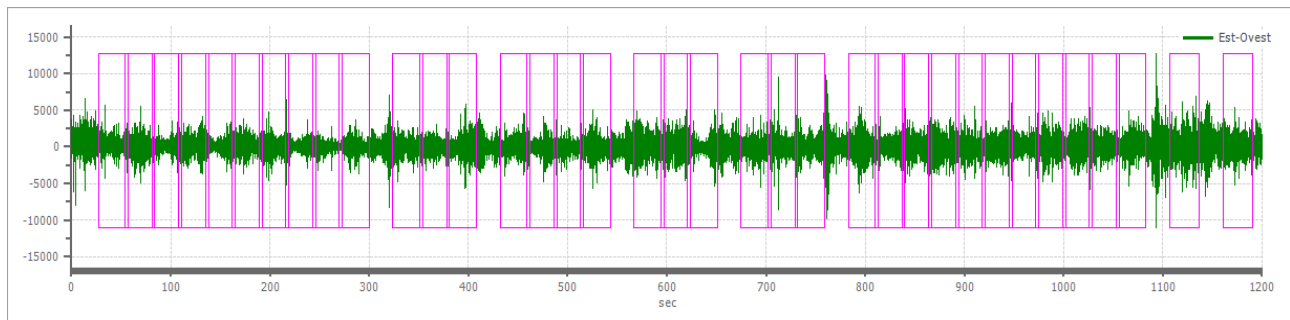
Dati riepilogativi:

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 %

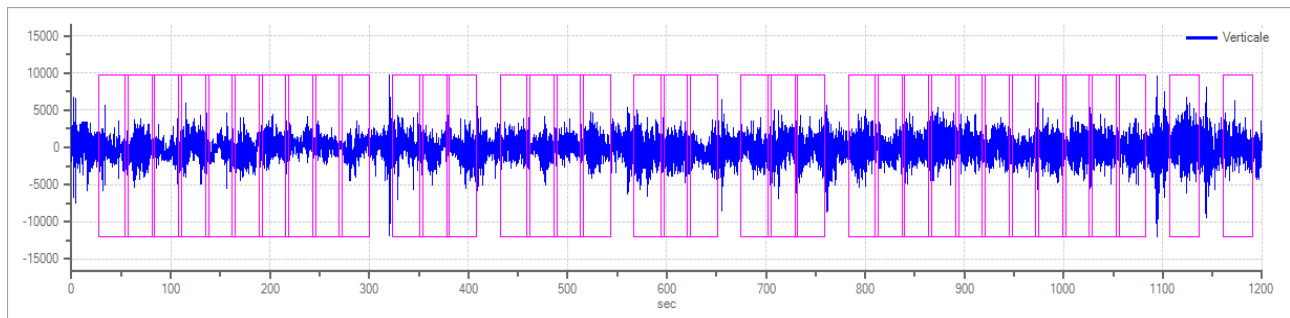
Grafici tracce con finestre selezionate:




Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

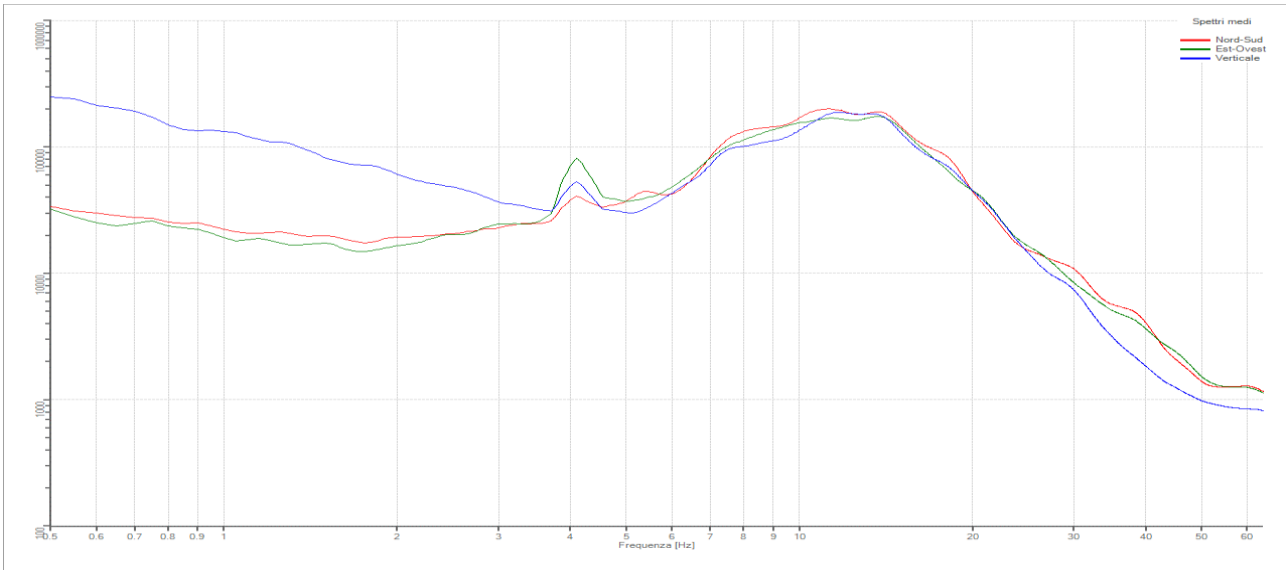


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

	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

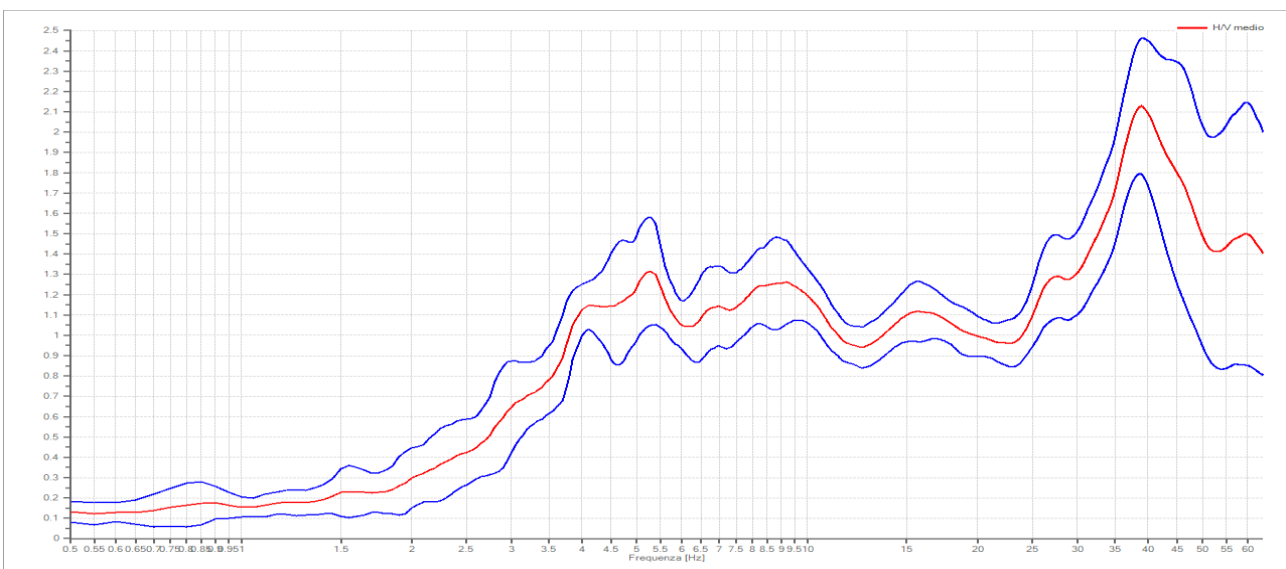

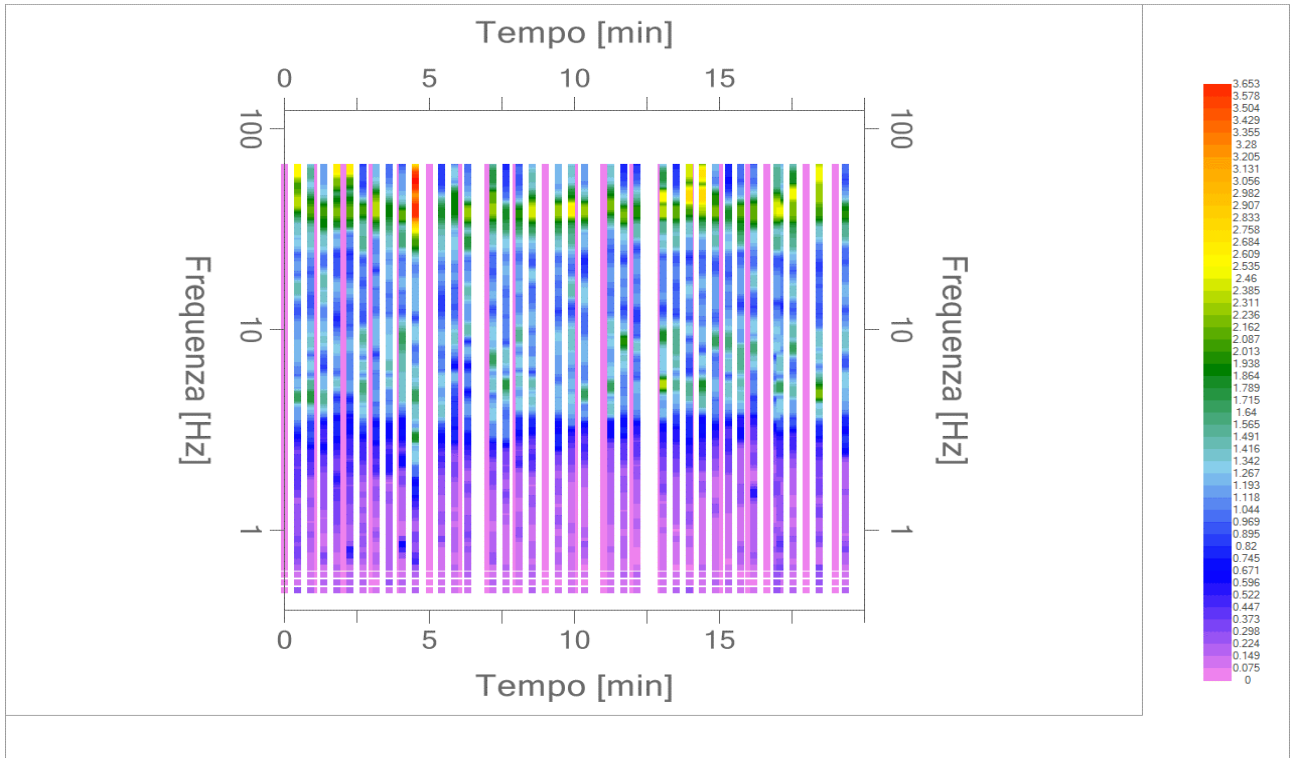


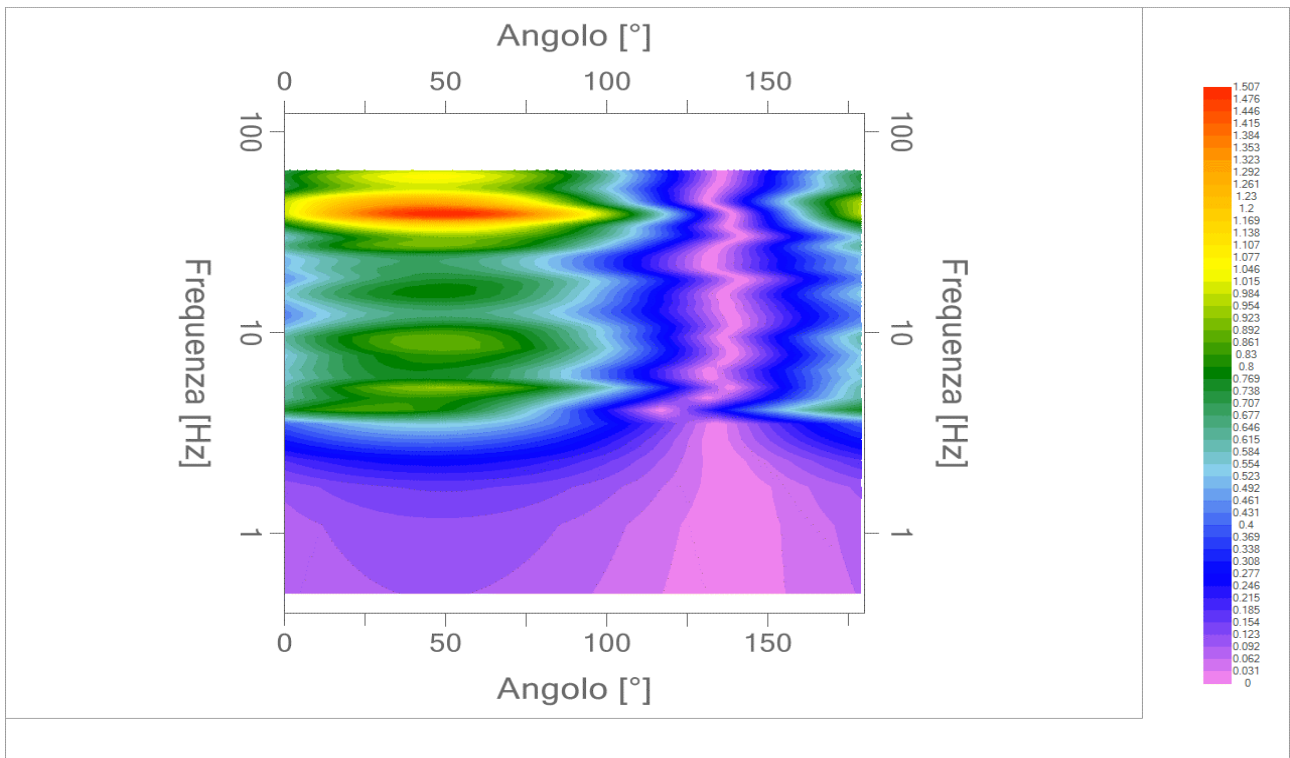
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

 EN GEO 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 ± 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
σ_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:

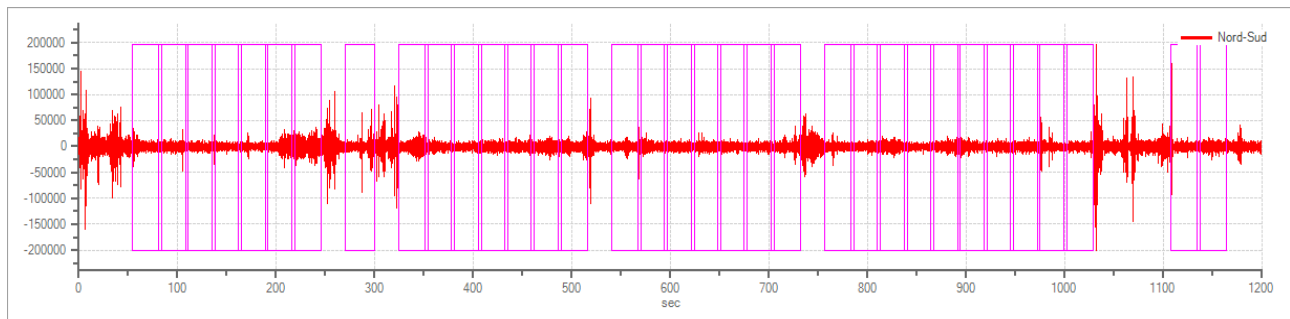
Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1199 s
Numero campioni: 249408
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

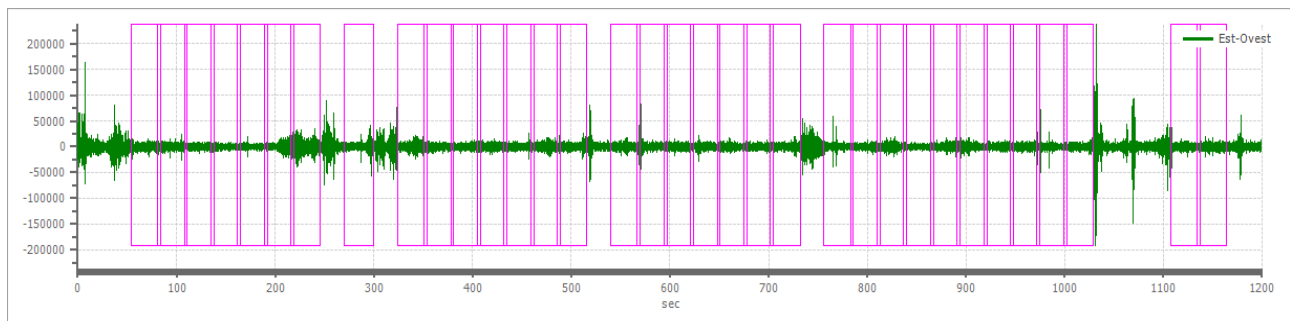
Dati riepilogativi:

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 %

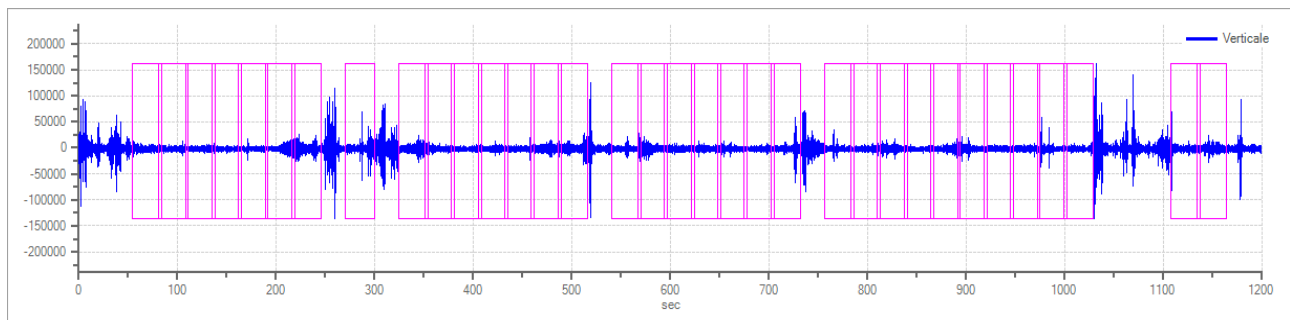
Grafici tracce con finestre selezionate:




Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

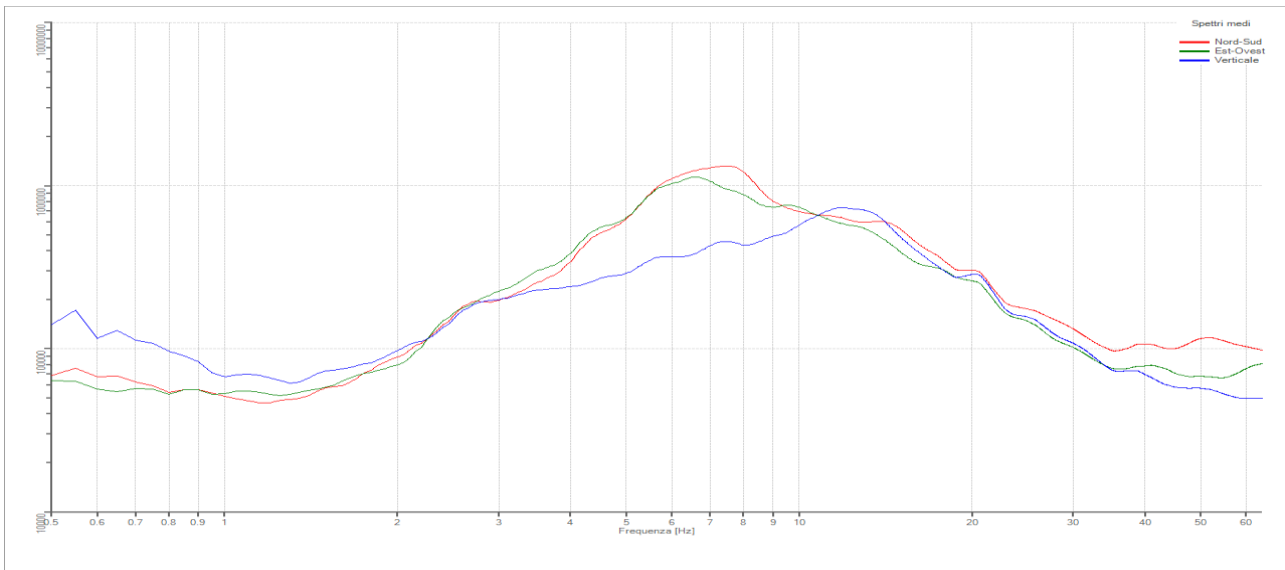


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

	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 \pm 0.16 Hz

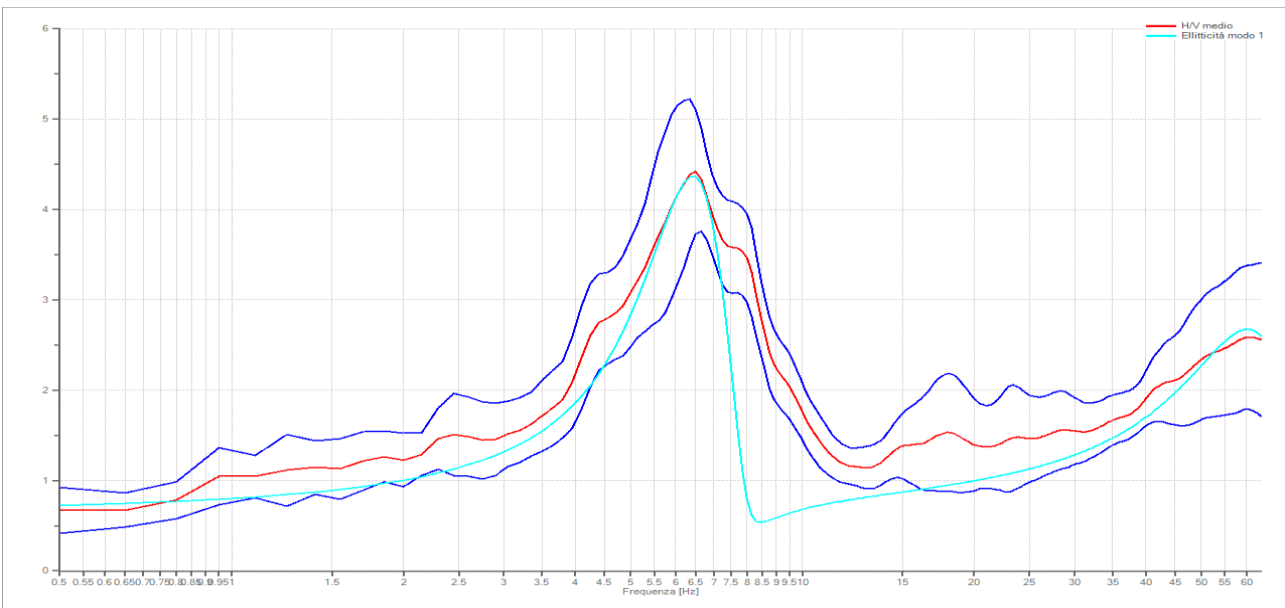

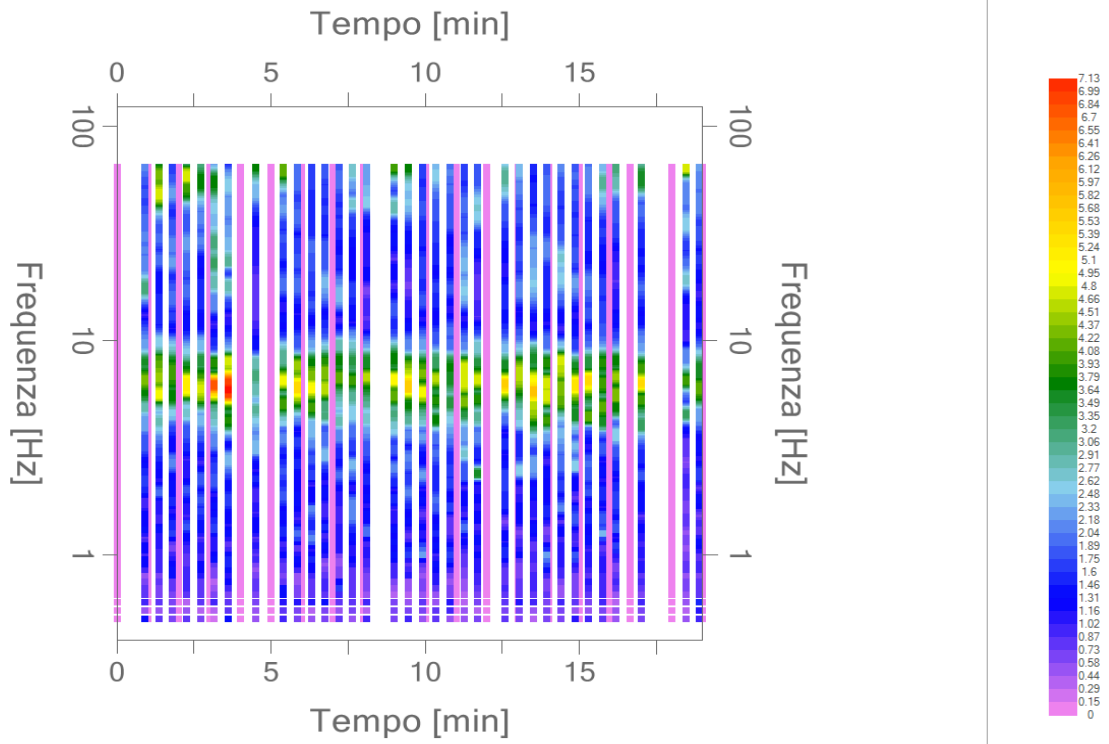


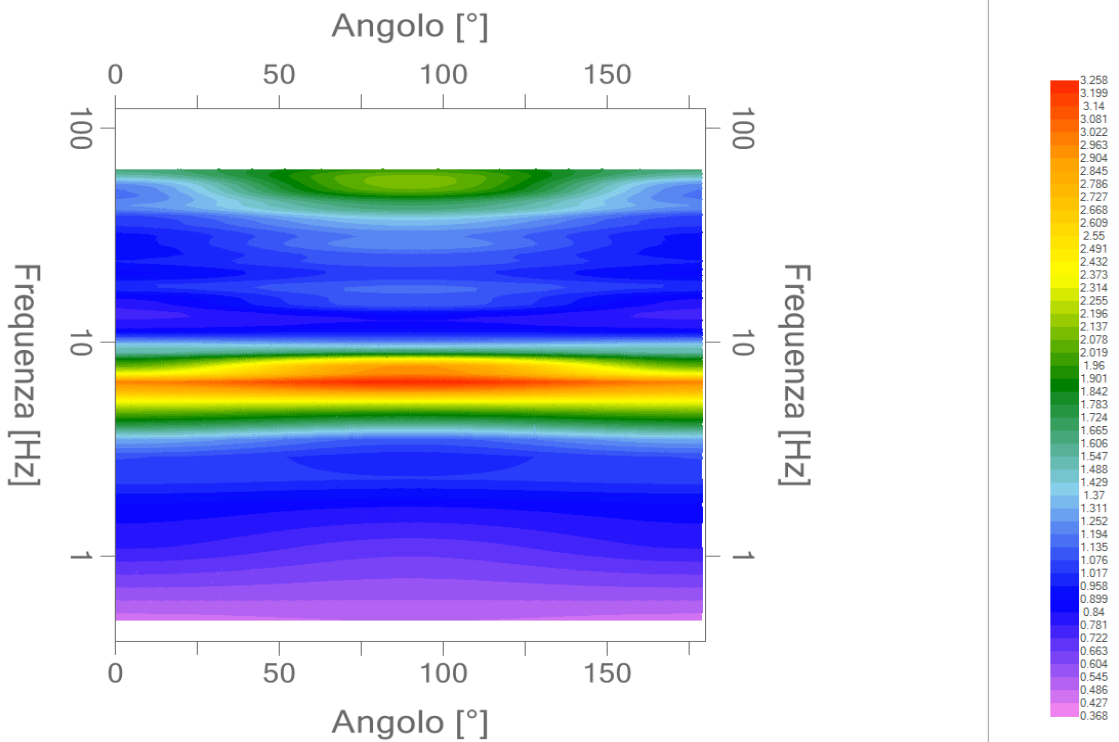
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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)

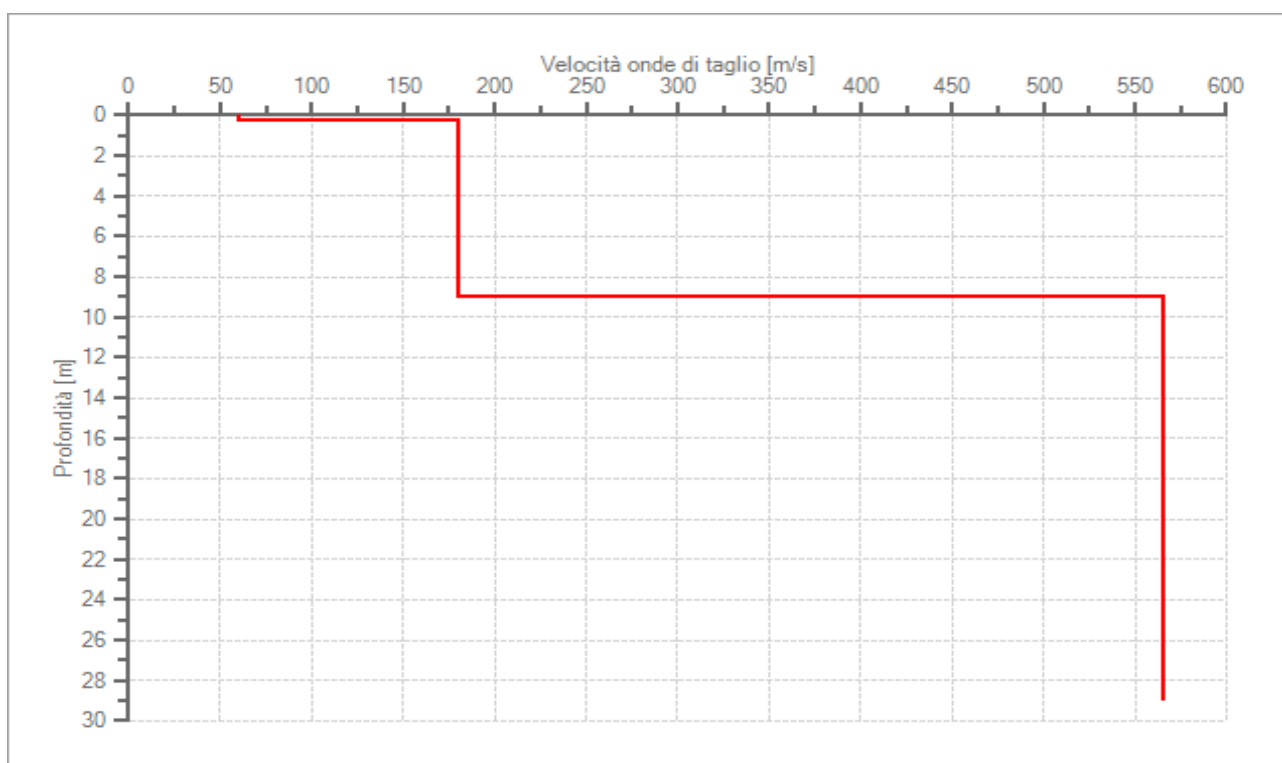
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 3
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 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 ³]	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 ± 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
σ_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			
	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:

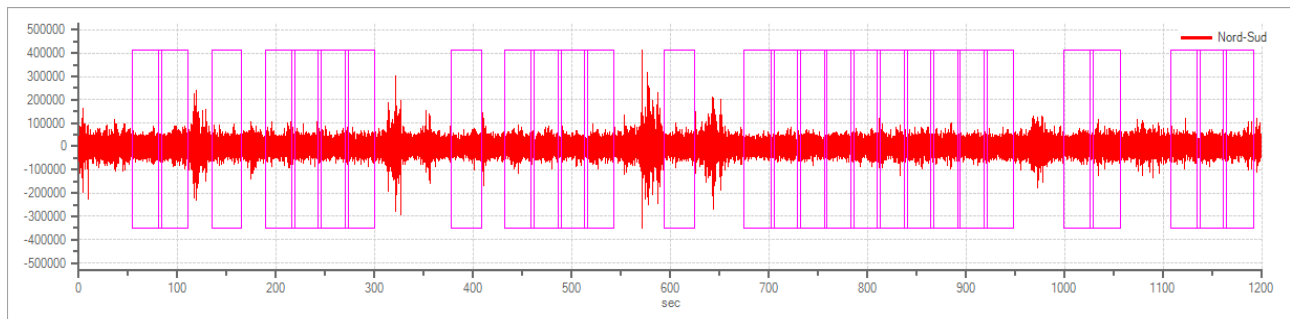
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1199 s
 Numero campioni: 249408
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

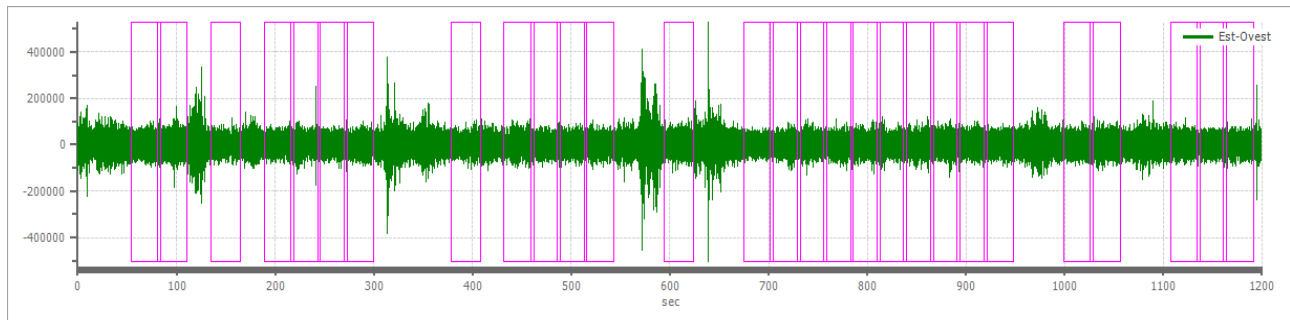
Dati riepilogativi:

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 %

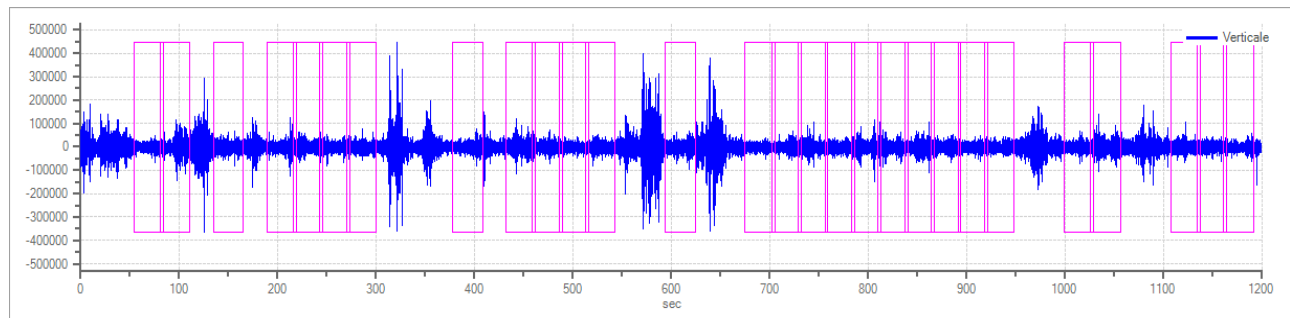
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



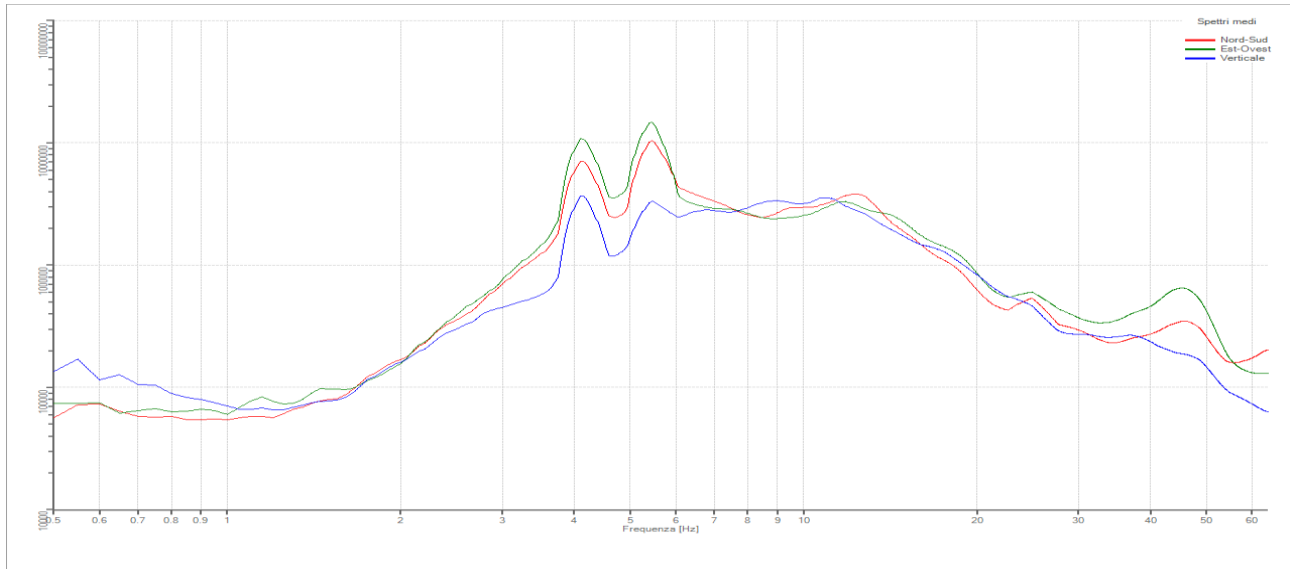
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

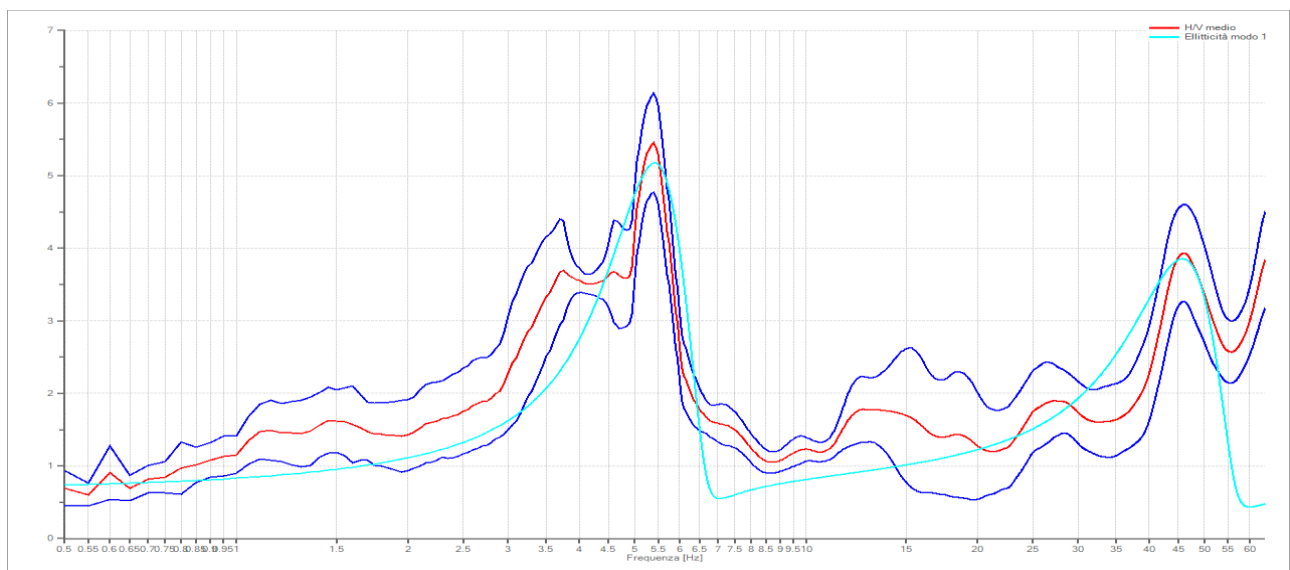

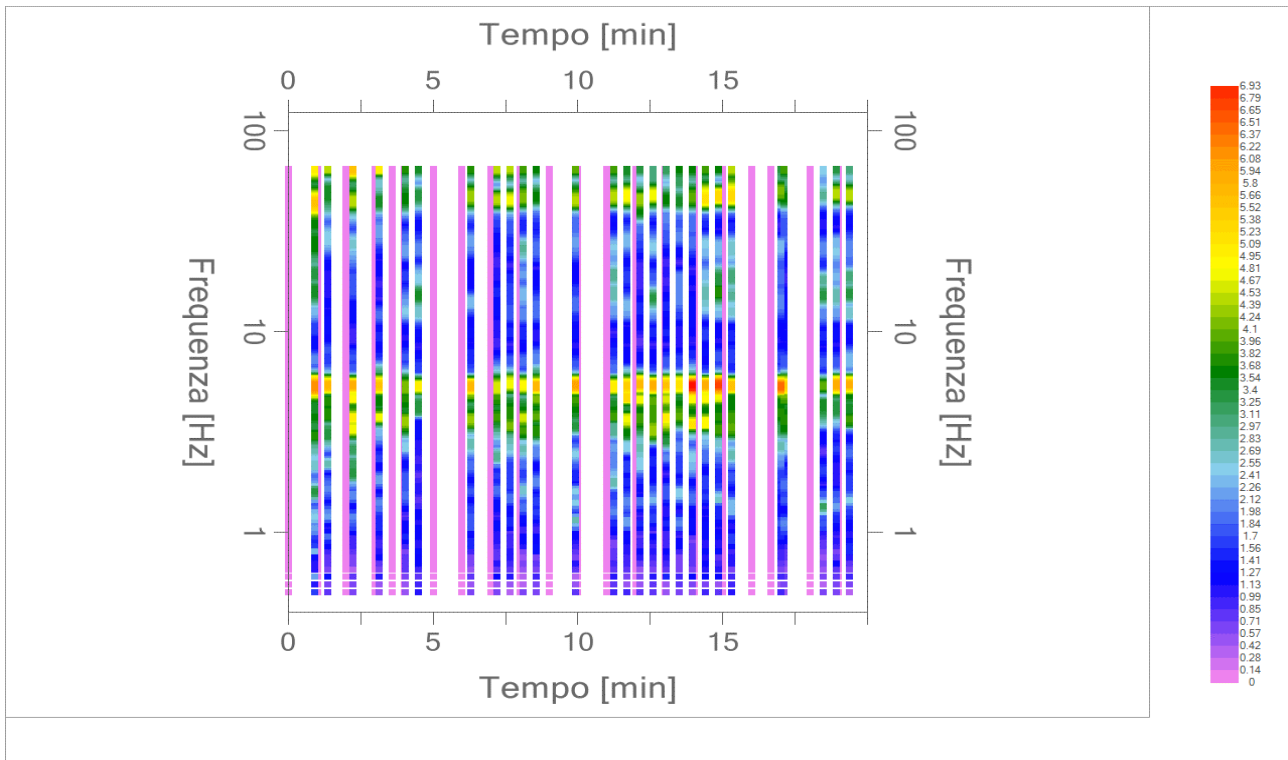


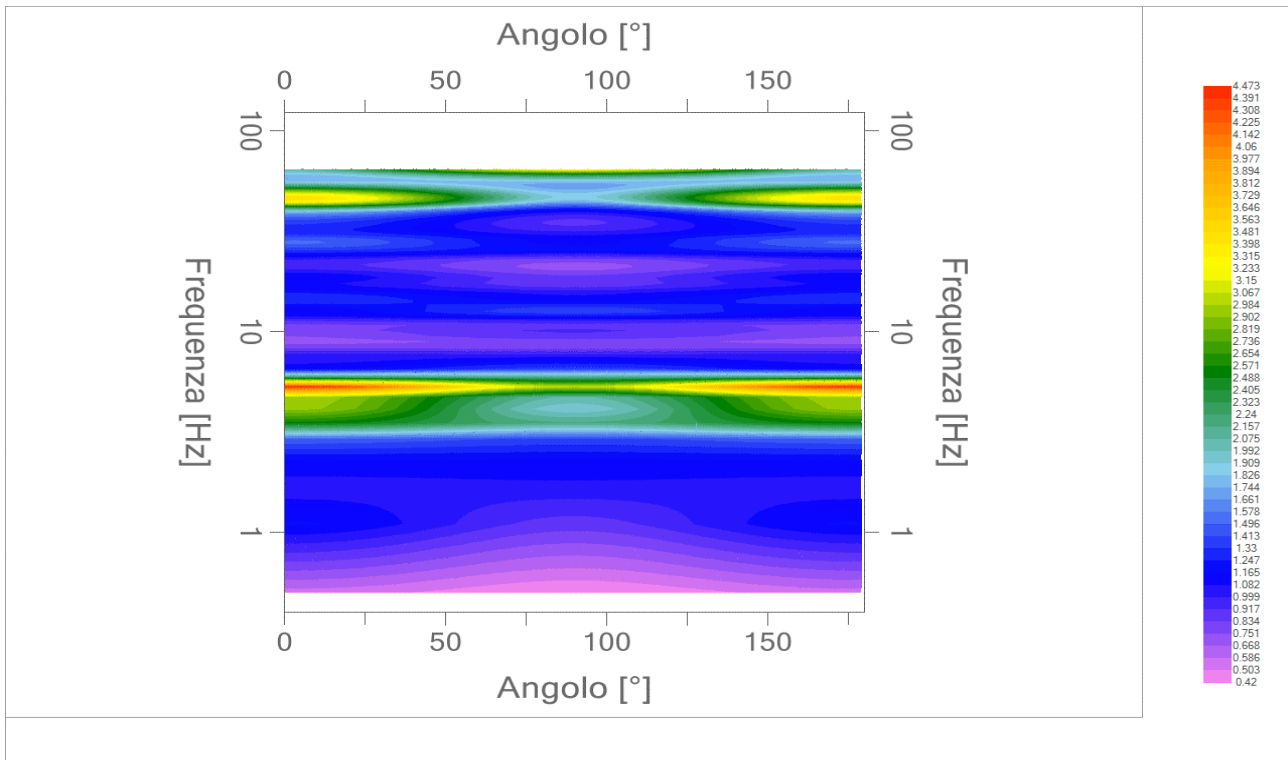
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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)

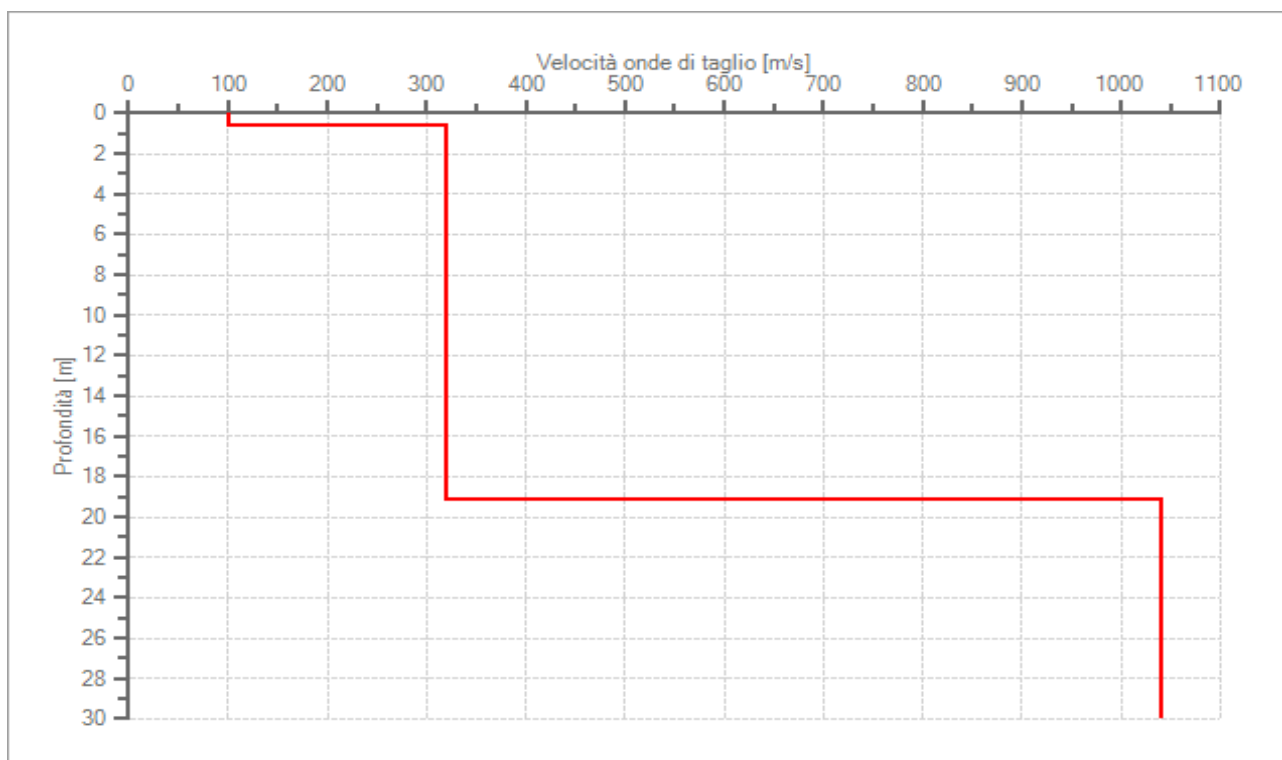
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 0.12 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
σ_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

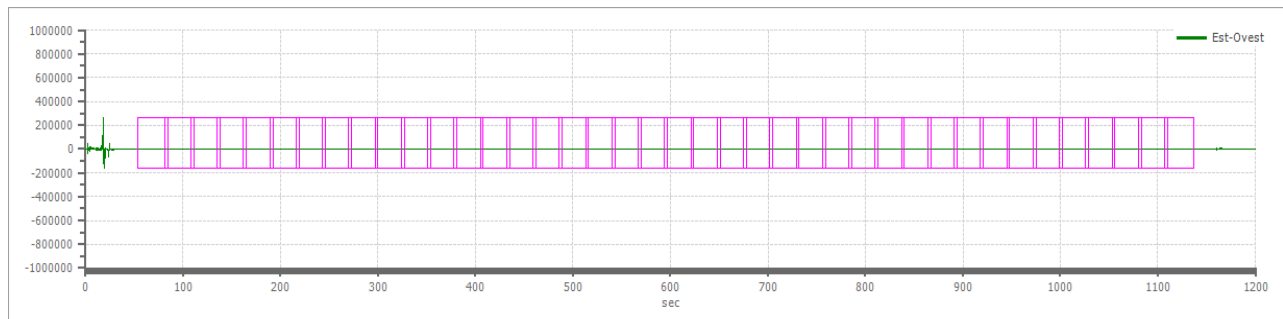
Dati riepilogativi:

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 %

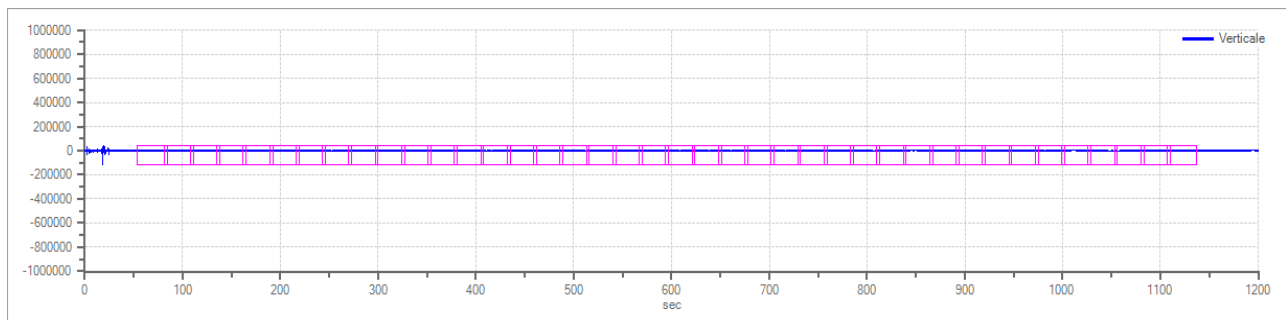
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



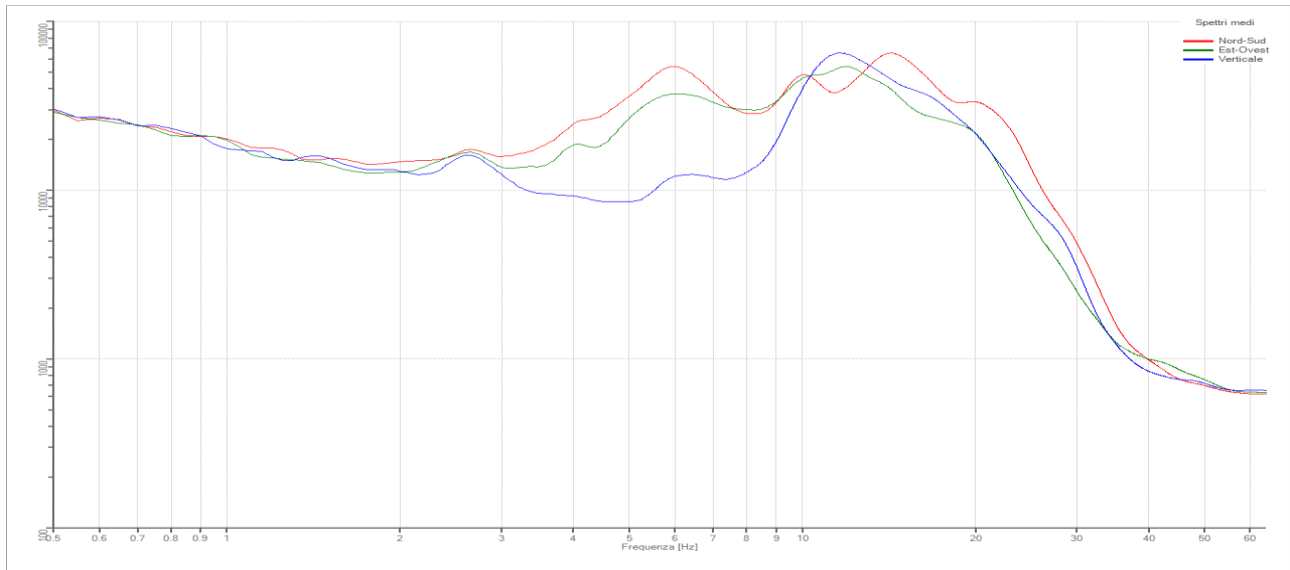
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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 ±0.13 Hz

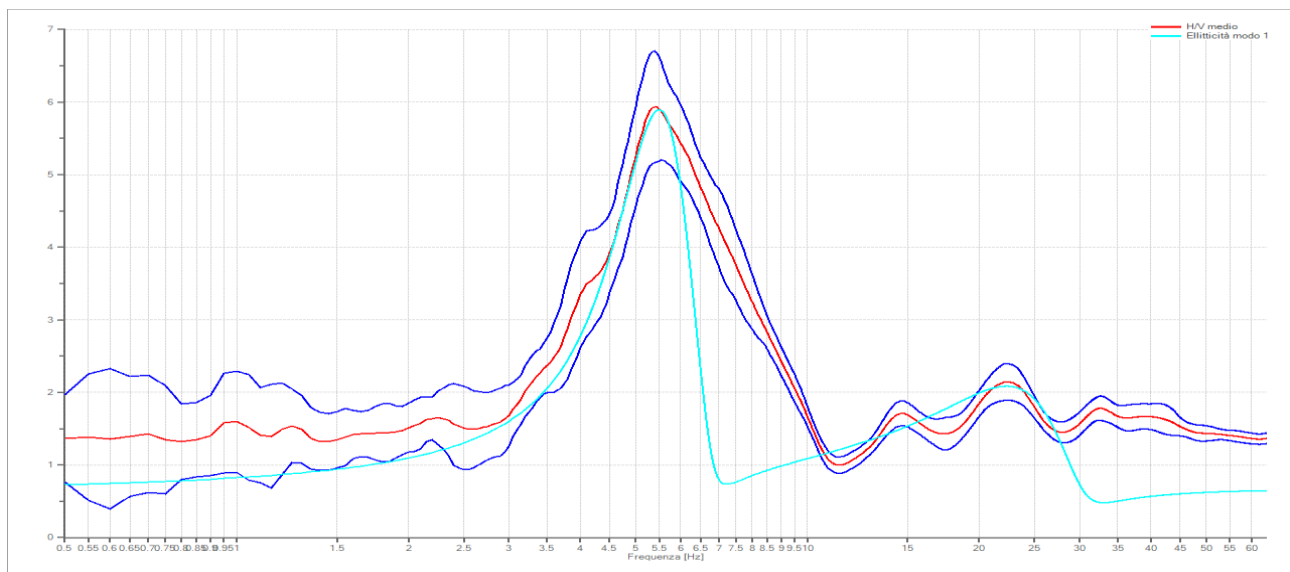
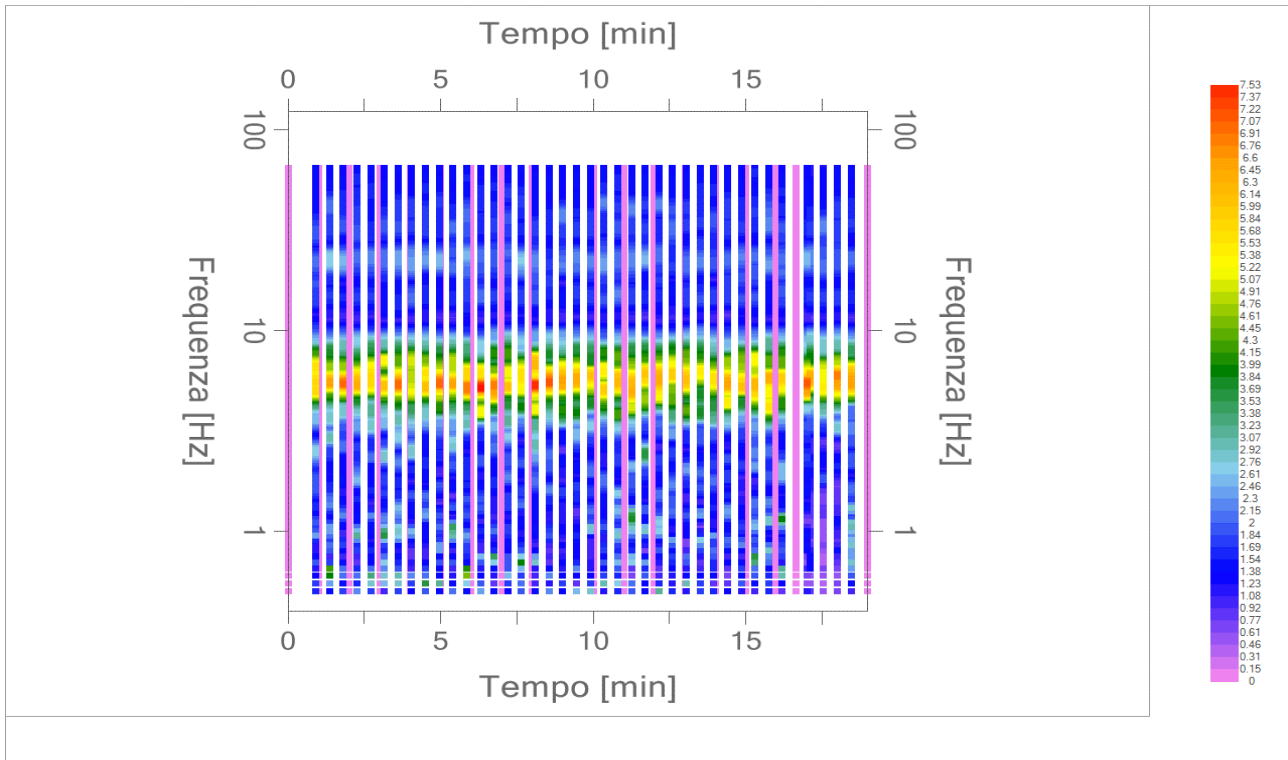
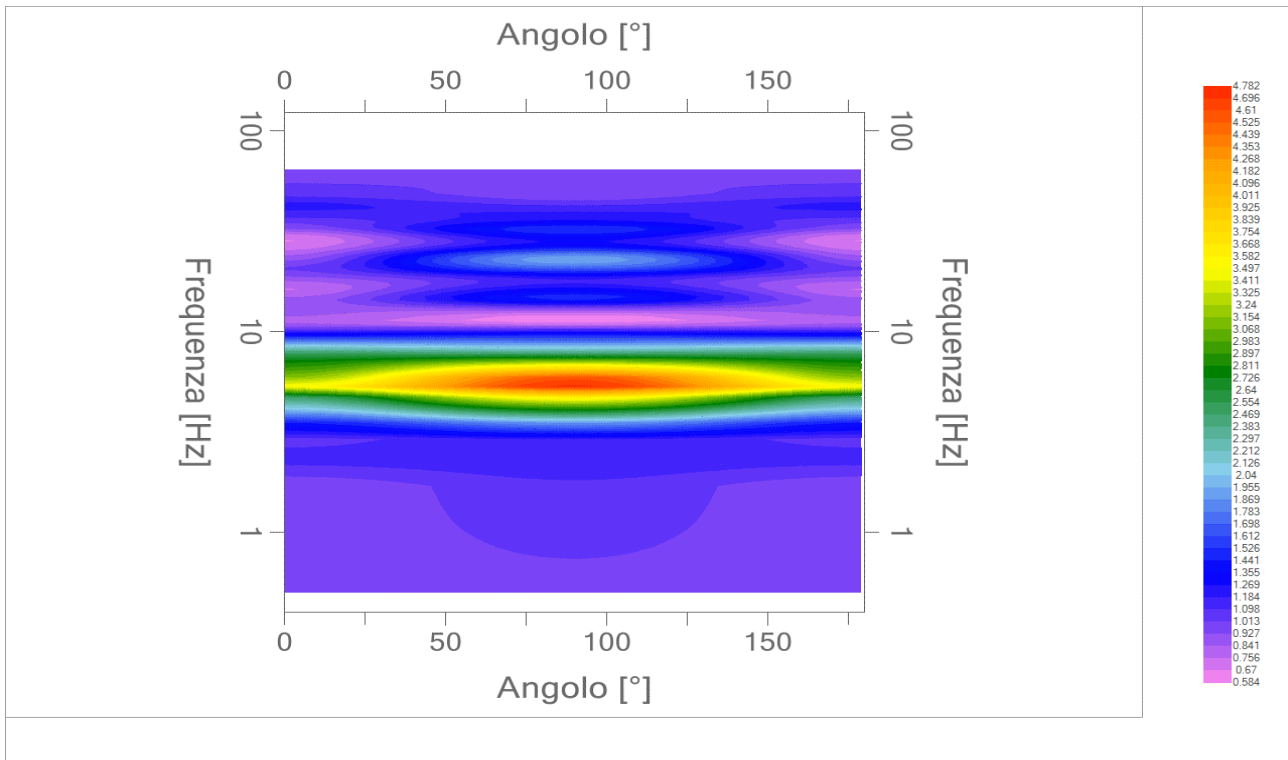


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

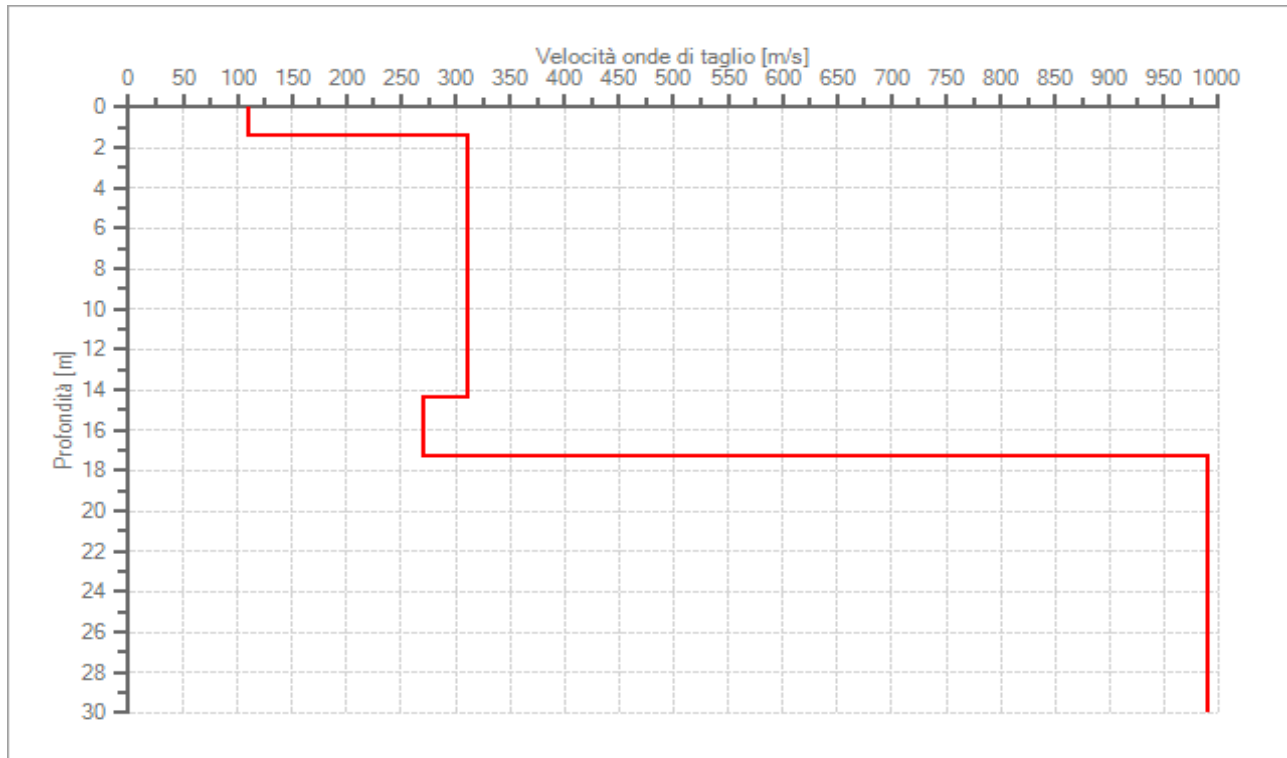
PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sasso Marconi
LOCALITA'	Sasso Marconi (BO)

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 ³]	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 ± 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
σ_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:

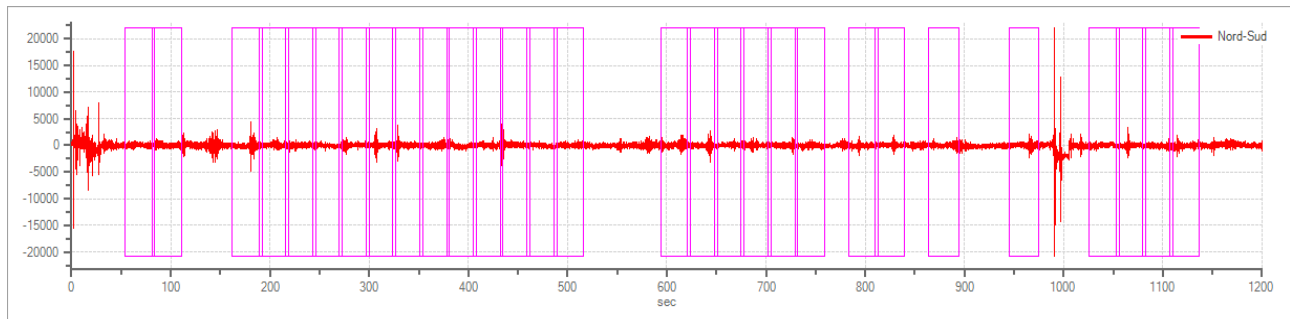
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

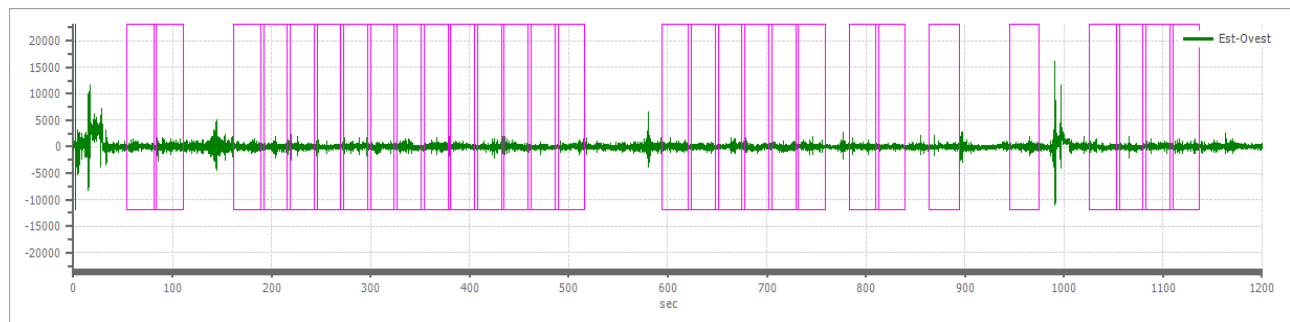
Dati riepilogativi:

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 %

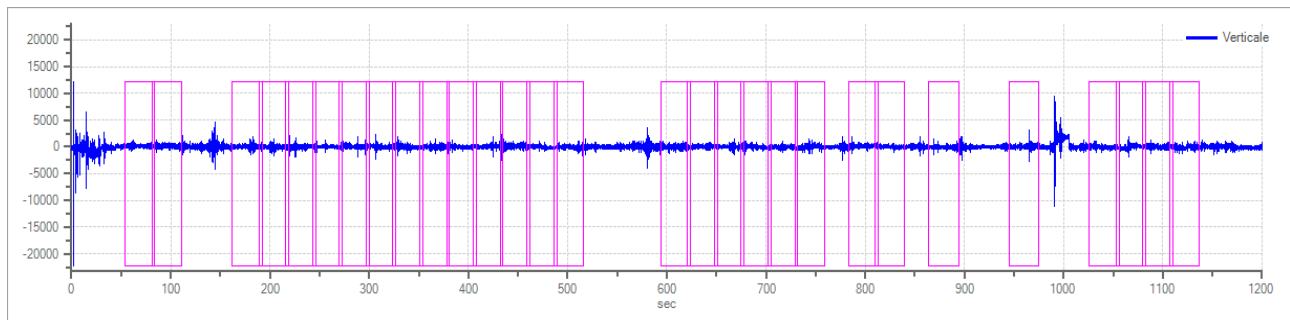
Grafici tracce con finestre selezionate:




Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

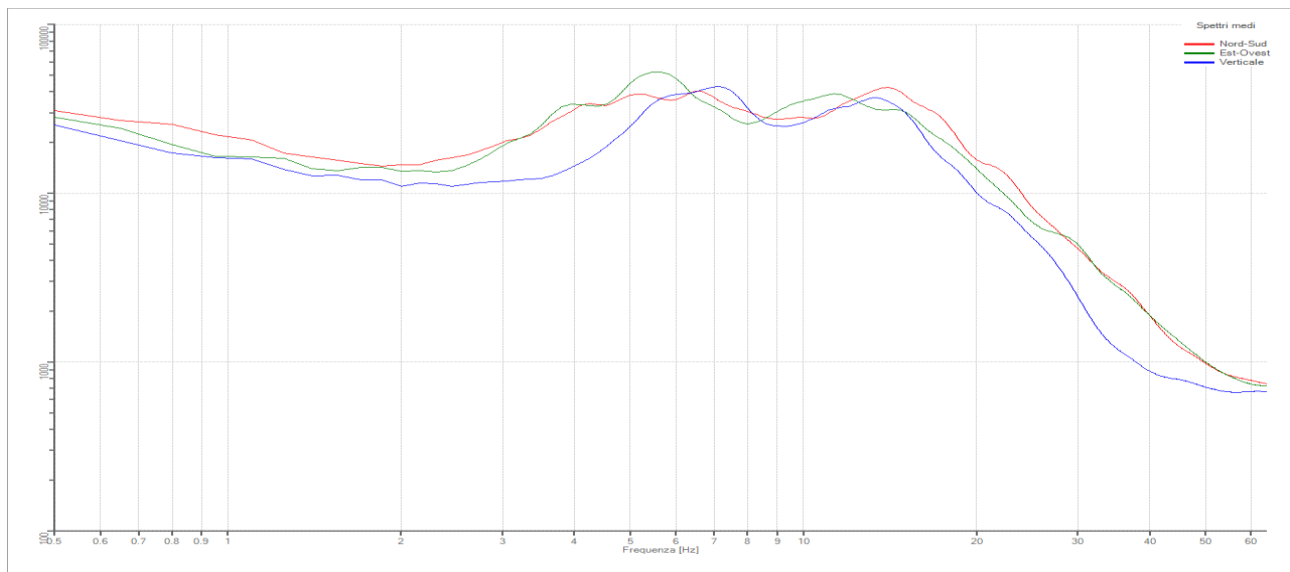


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

	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

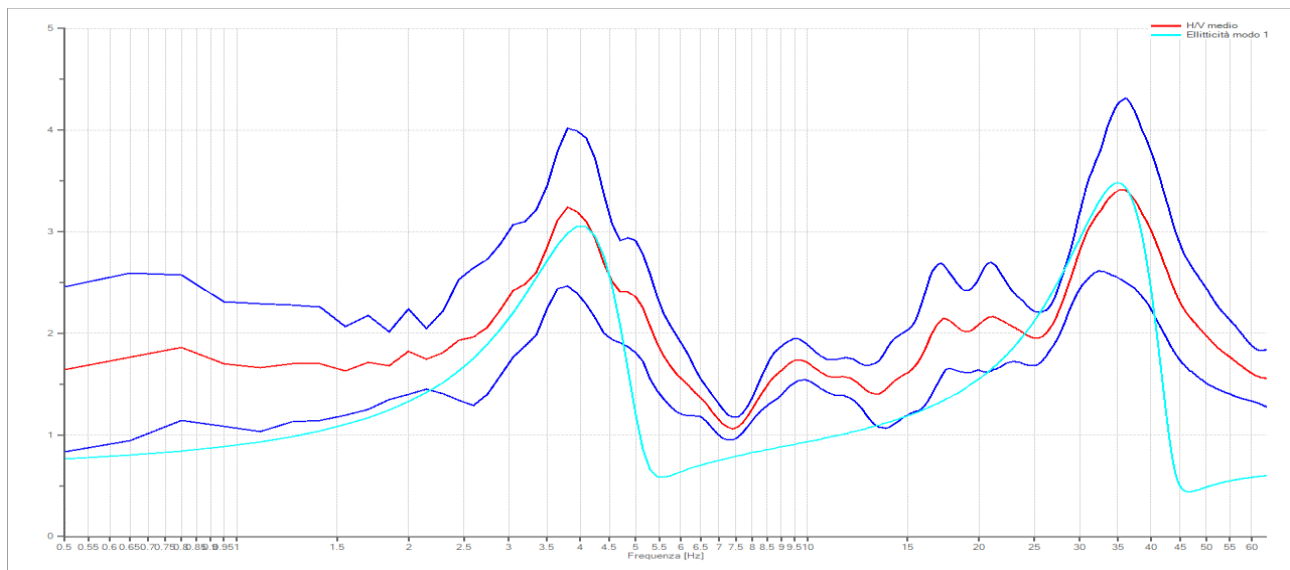

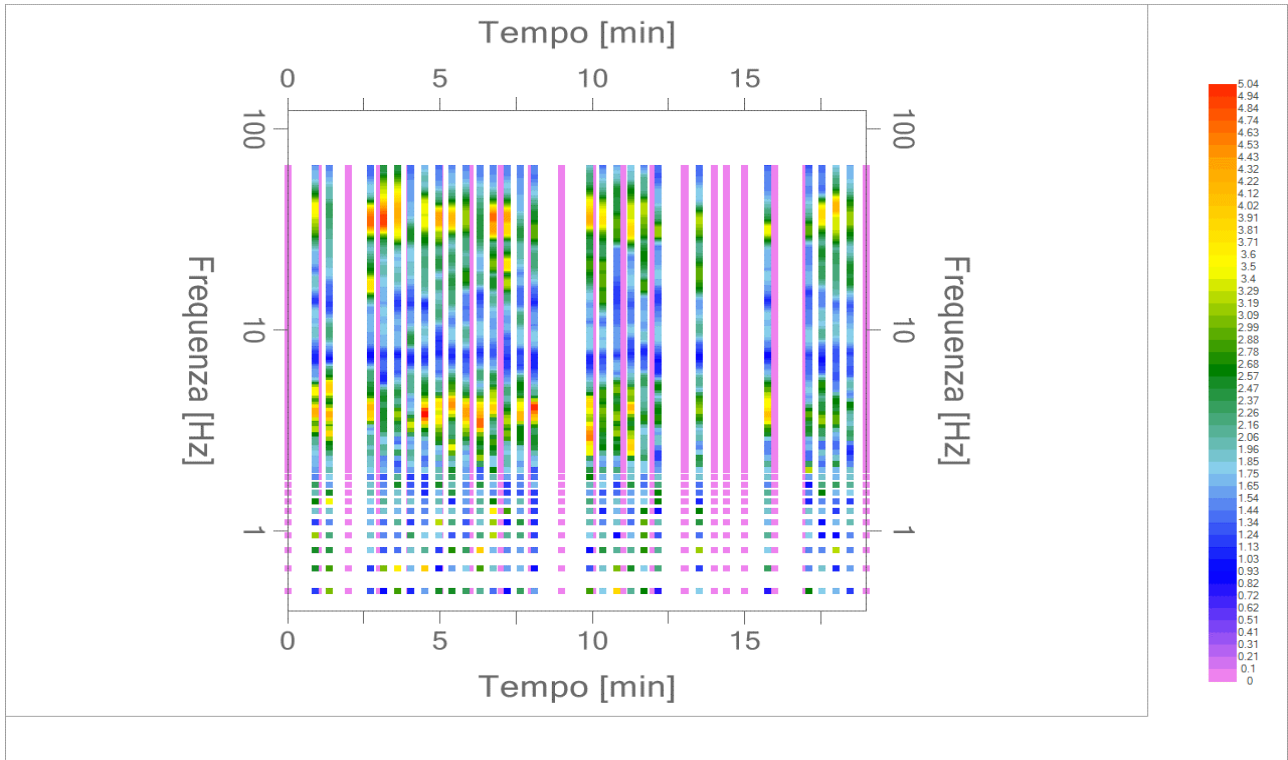


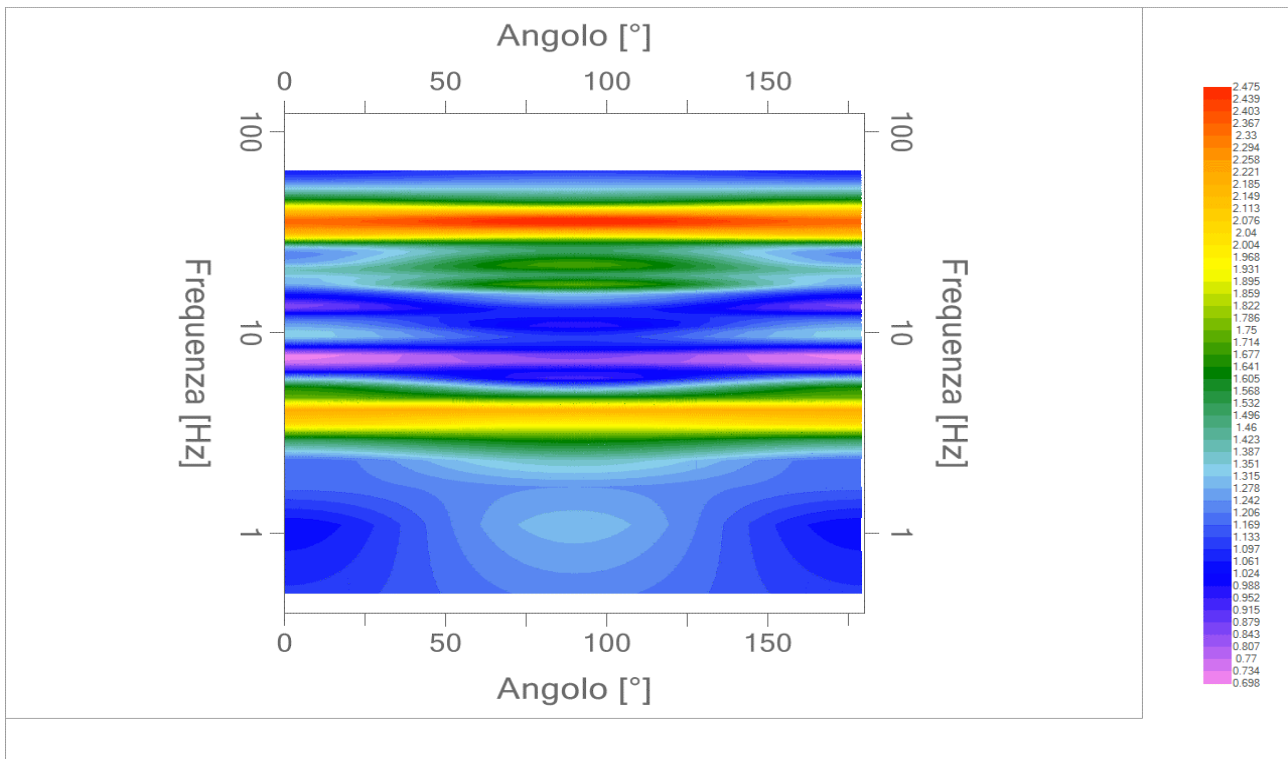
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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)

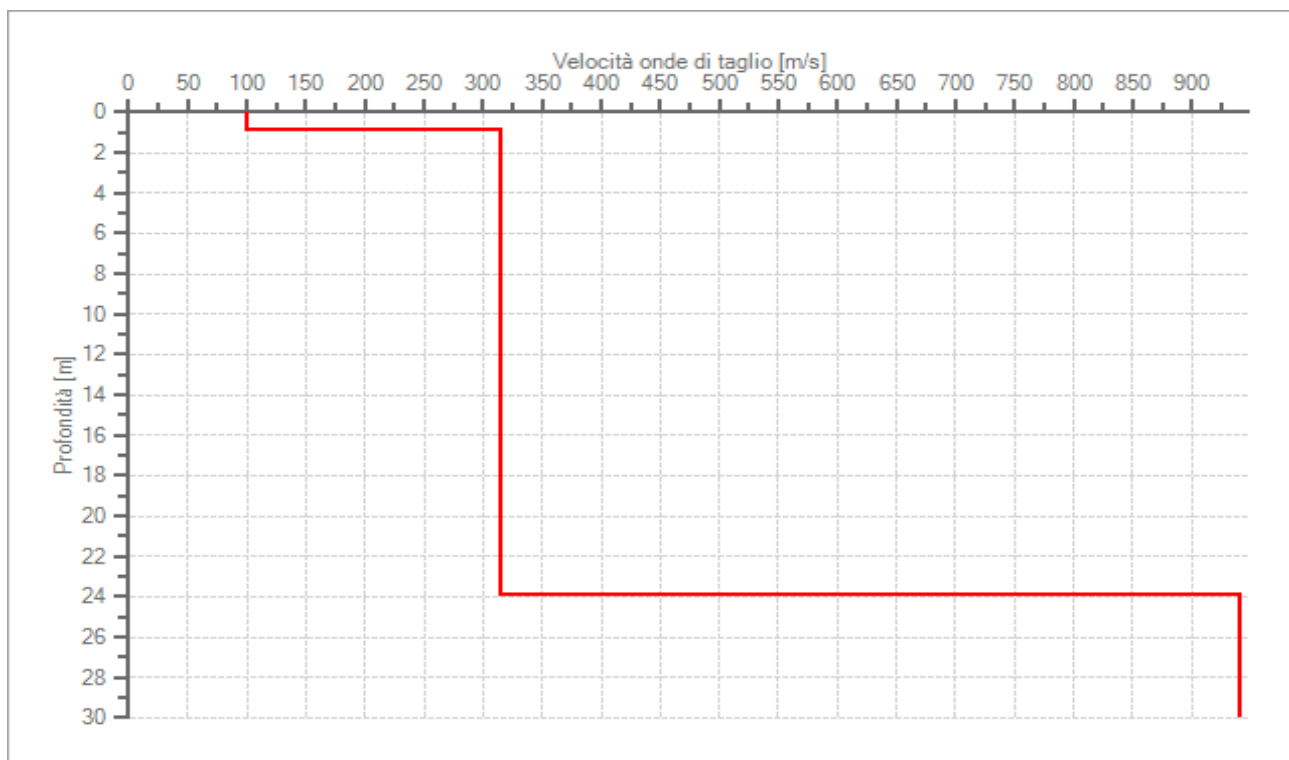
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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
σ_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:

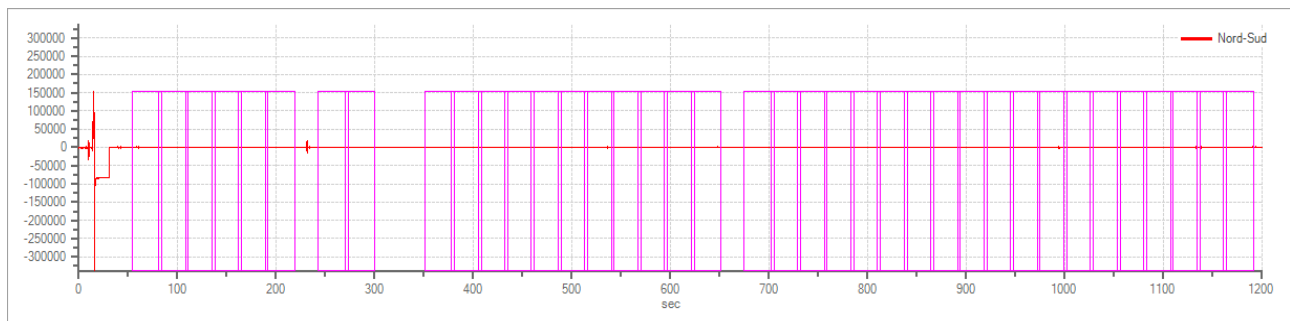
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

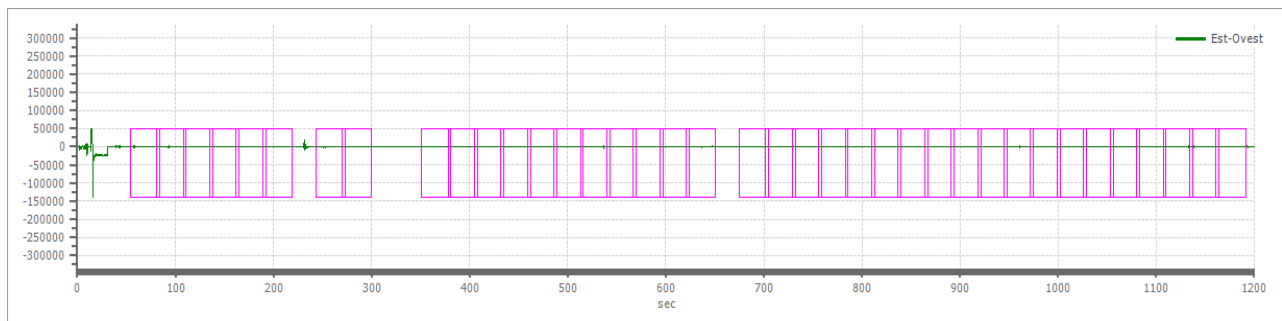
Dati riepilogativi:

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 %

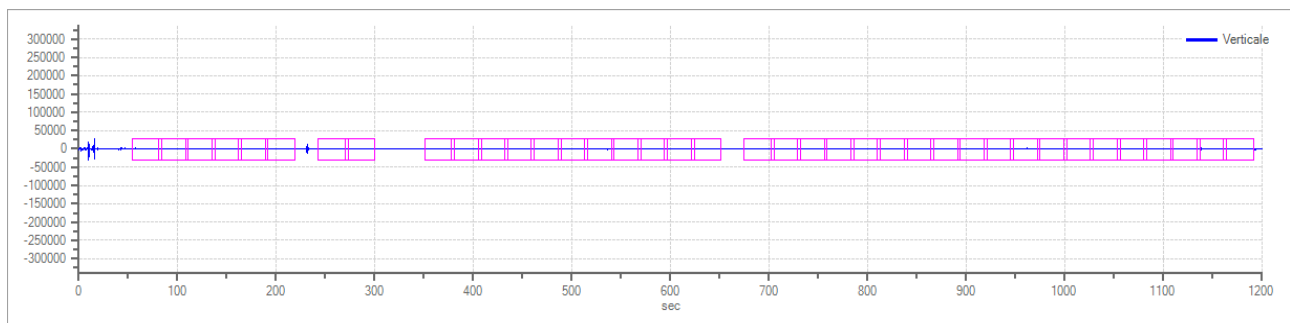
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



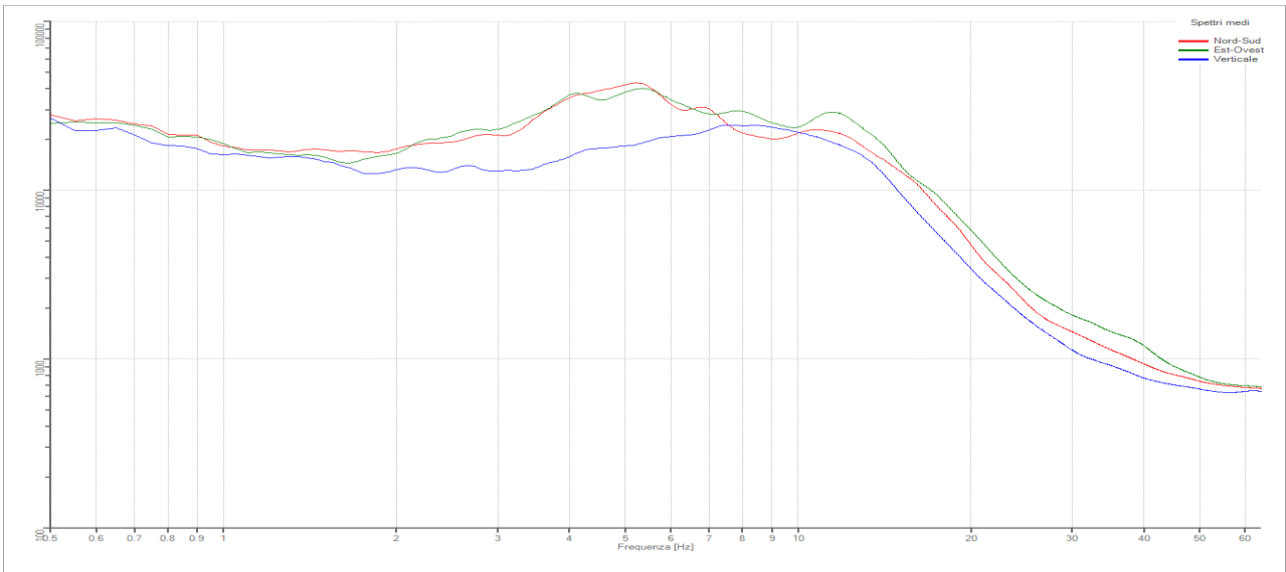
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

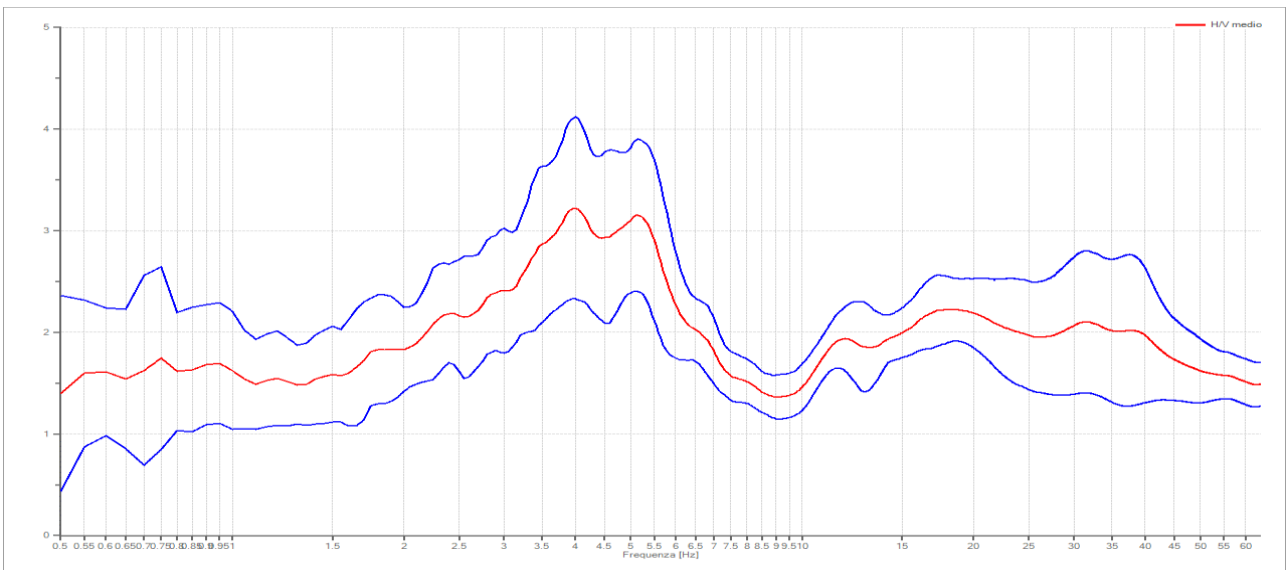

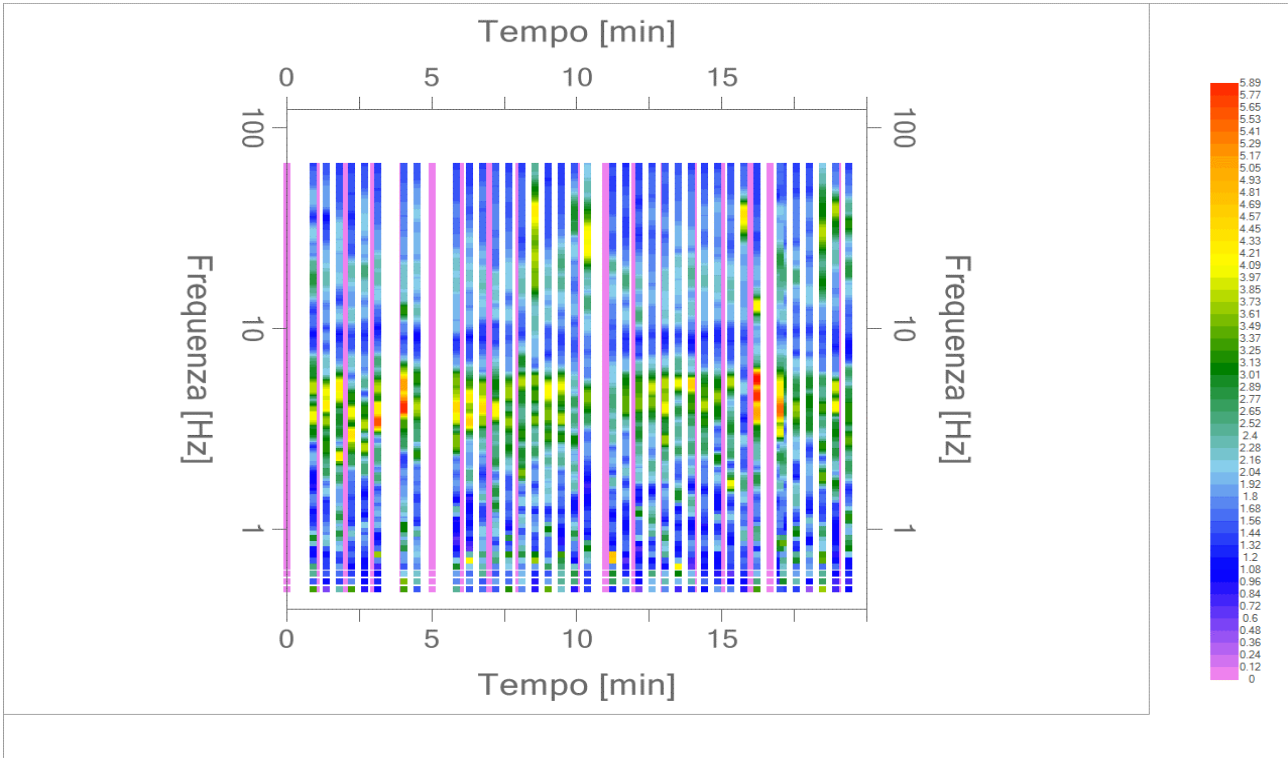


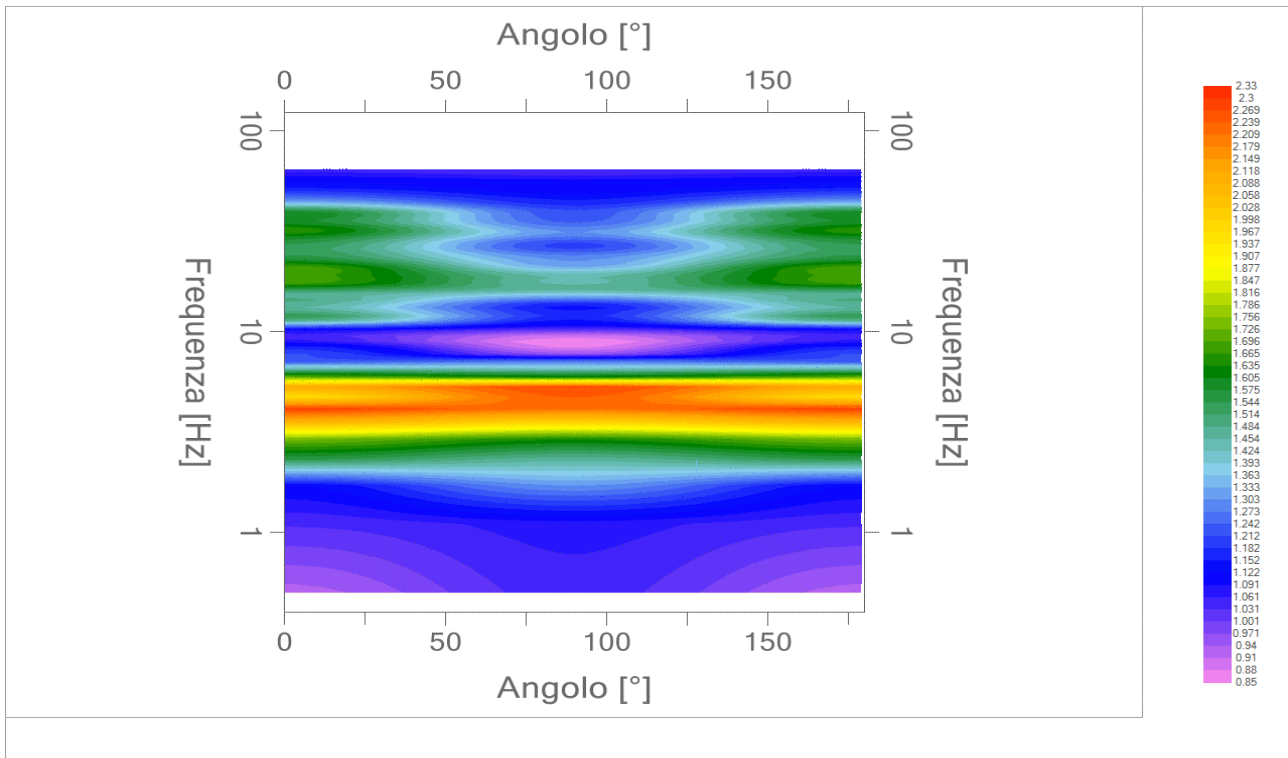
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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 ± 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
σ_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:

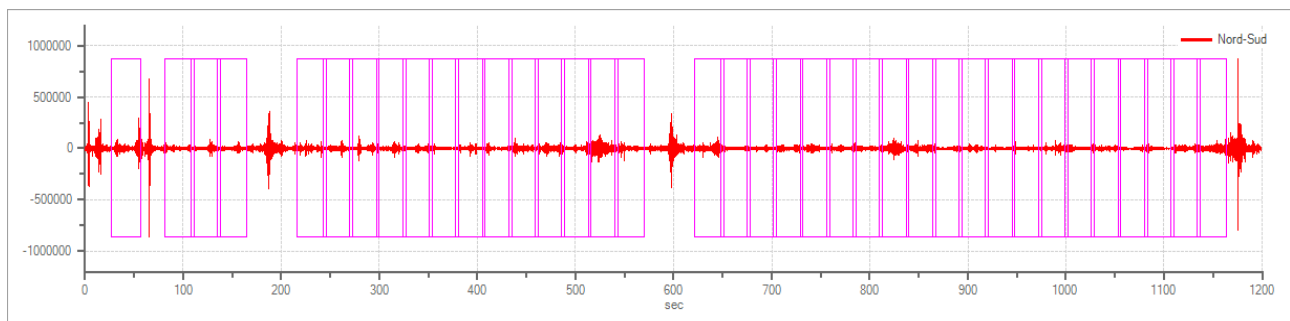
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1199 s
 Numero campioni: 249408
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

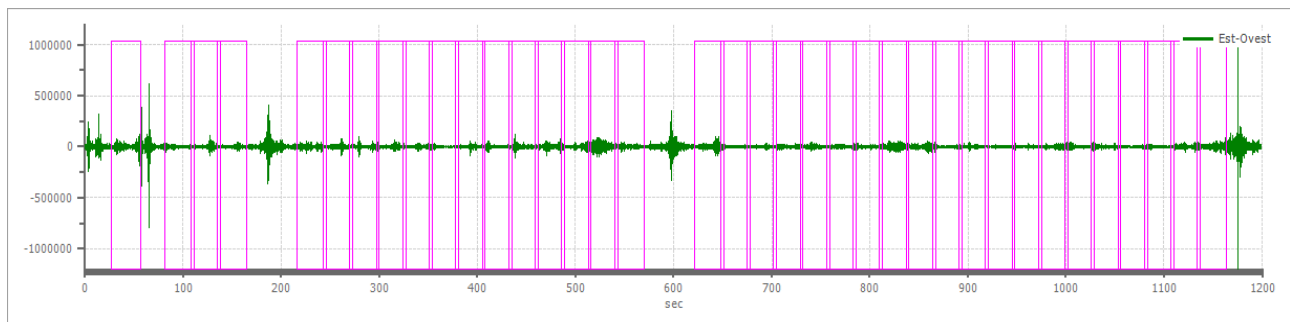
Dati riepilogativi:

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 %

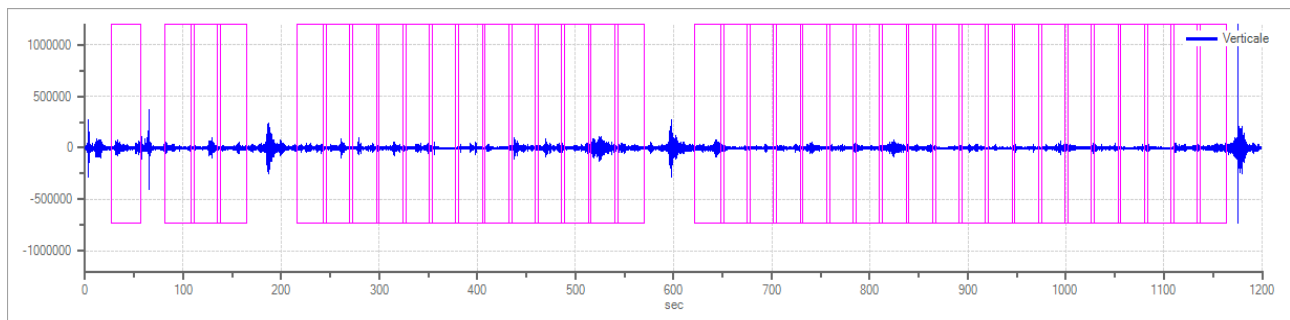
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



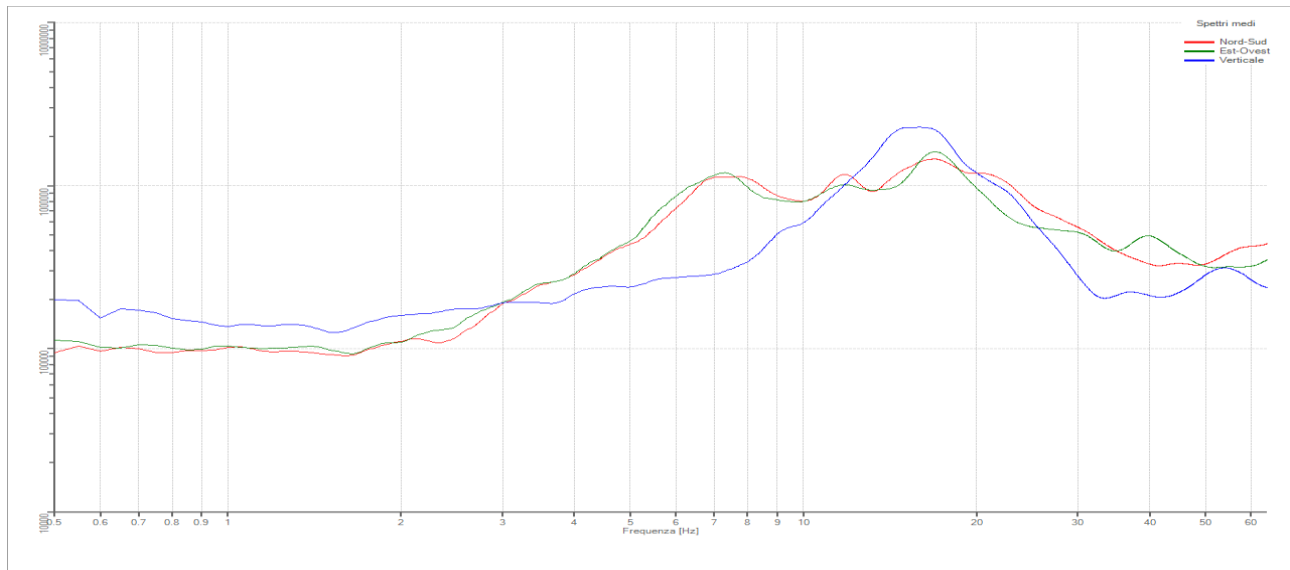
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

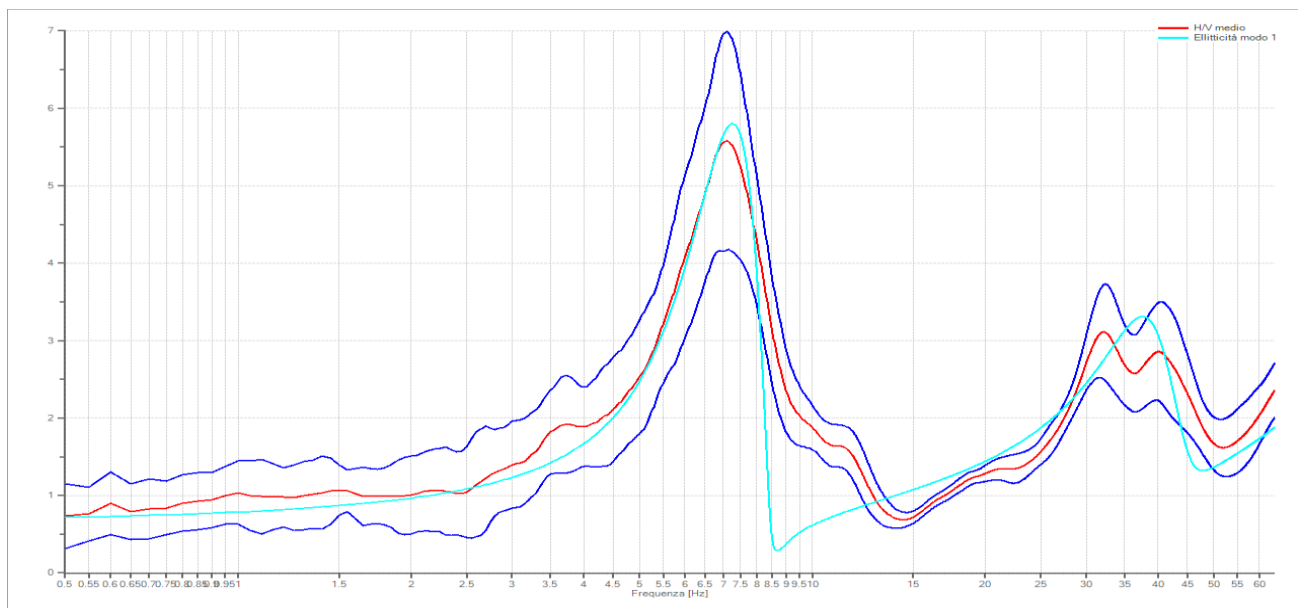

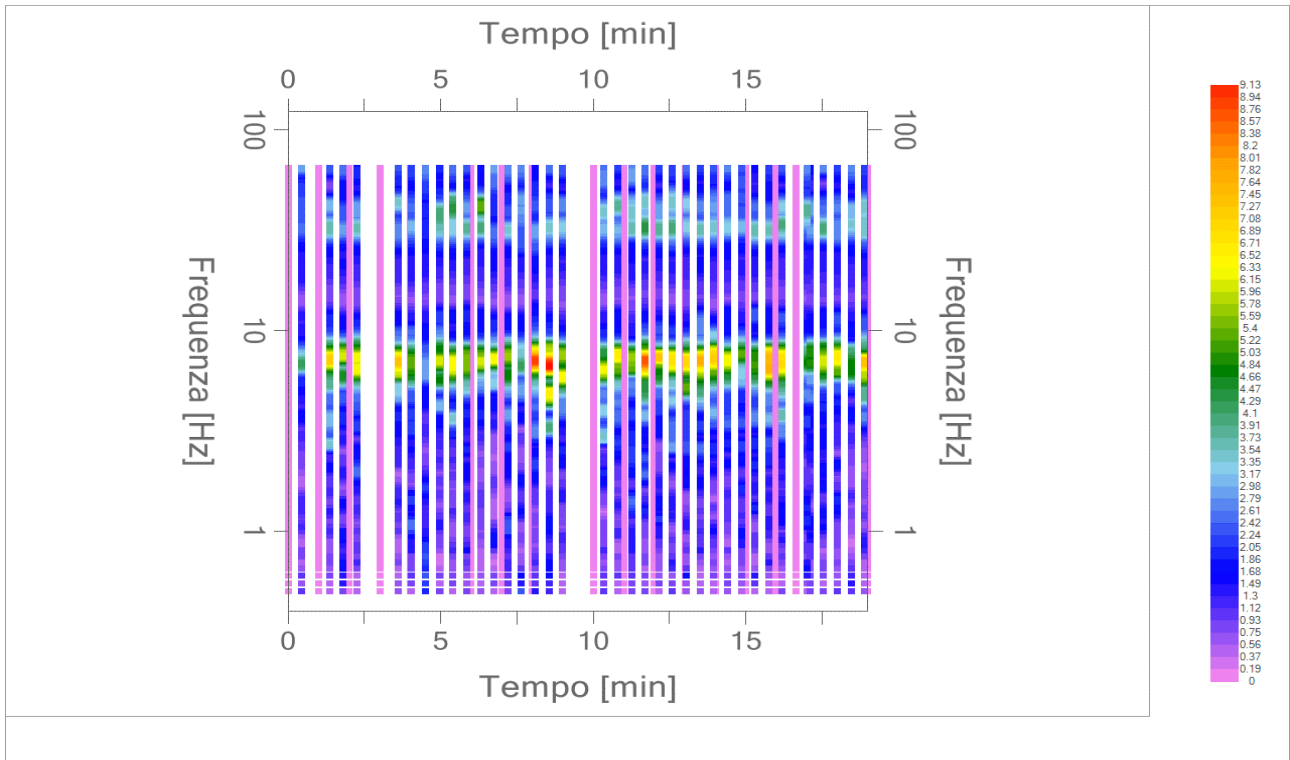


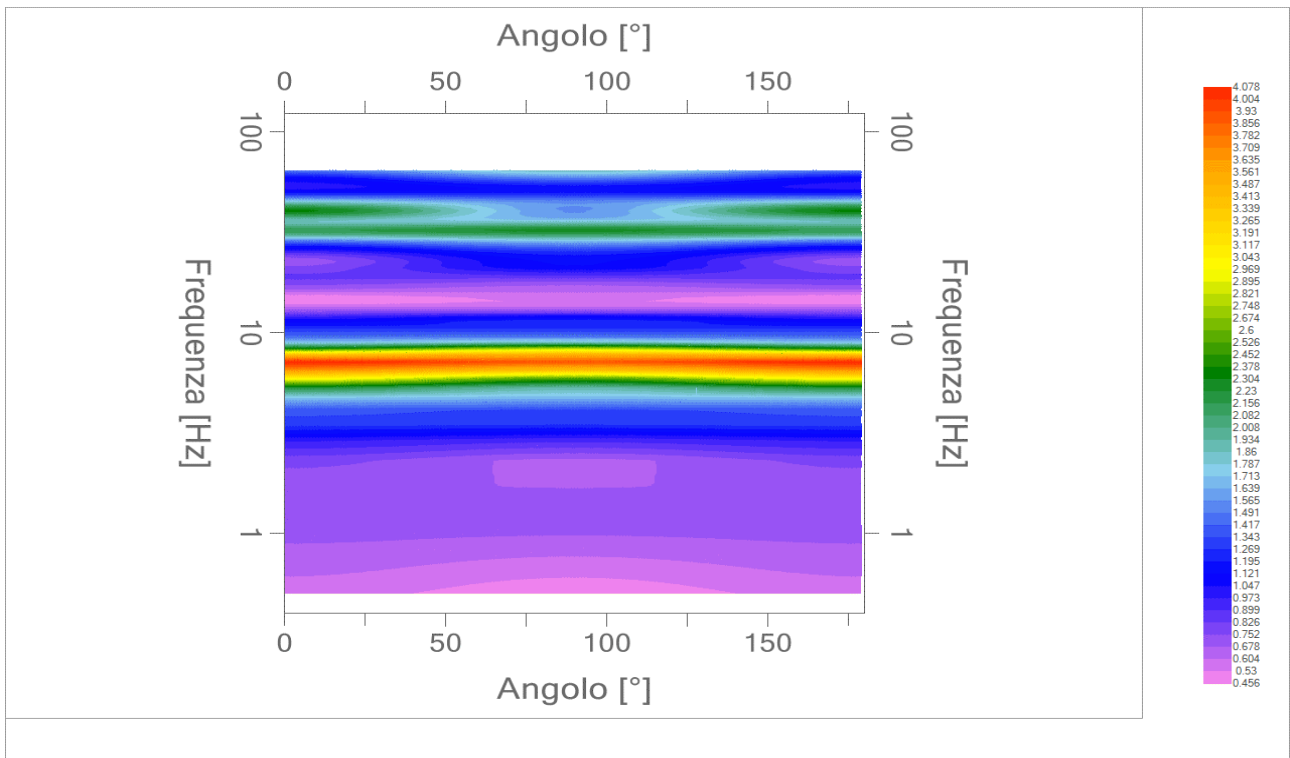
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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)

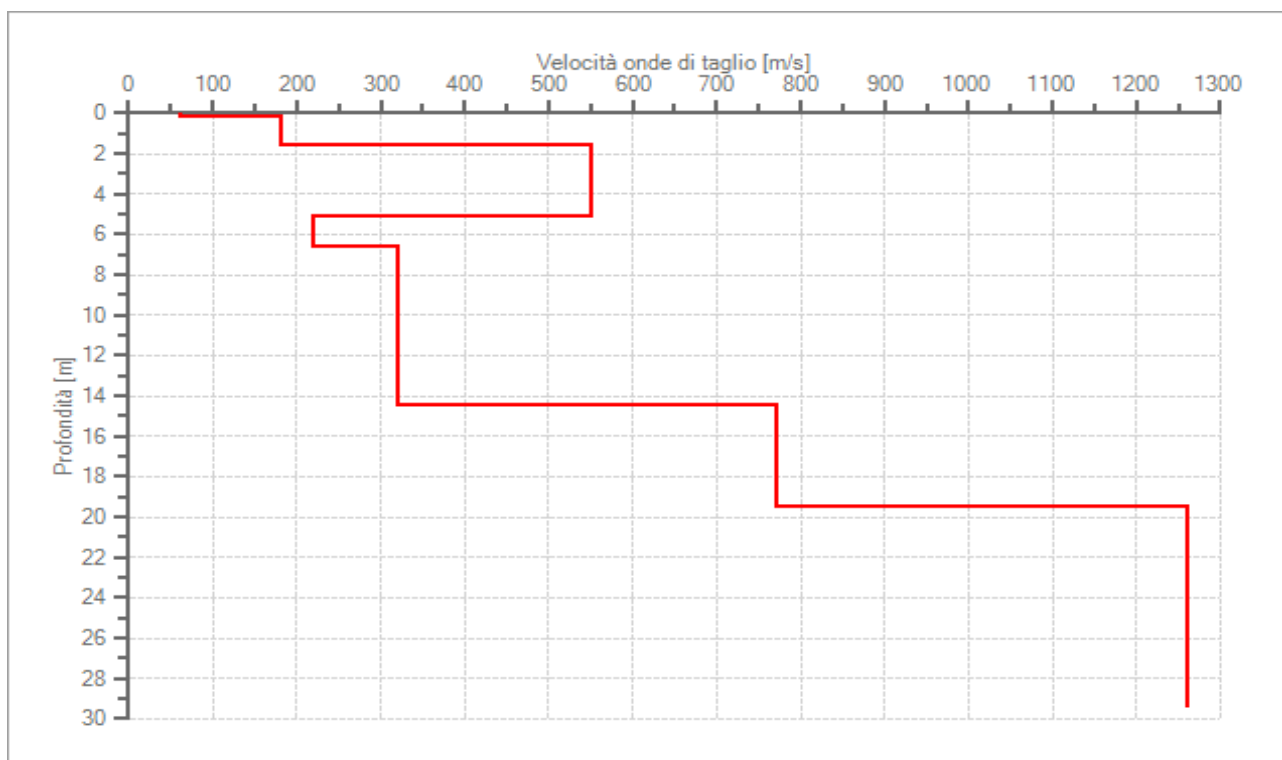
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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
σ_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 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:

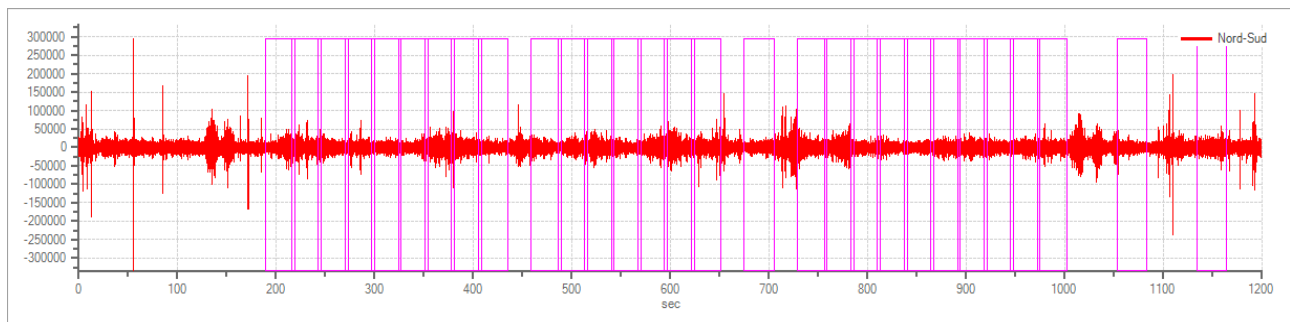
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1199 s
 Numero campioni: 249408
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

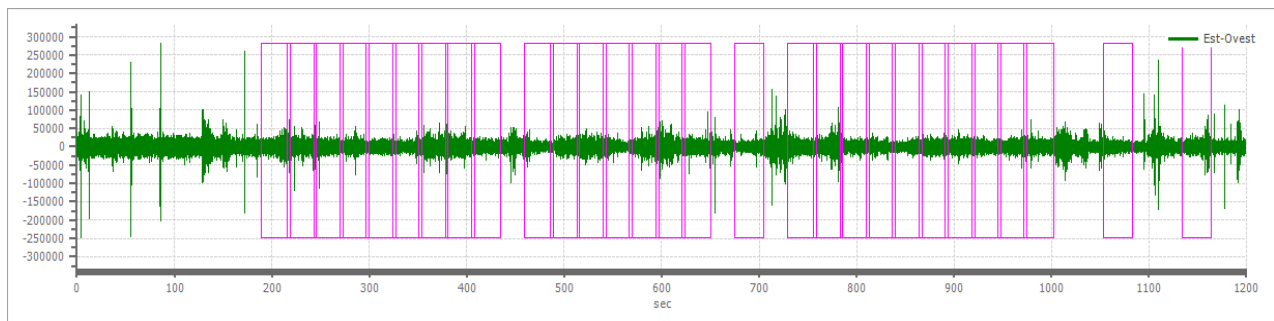
Dati riepilogativi:

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 %

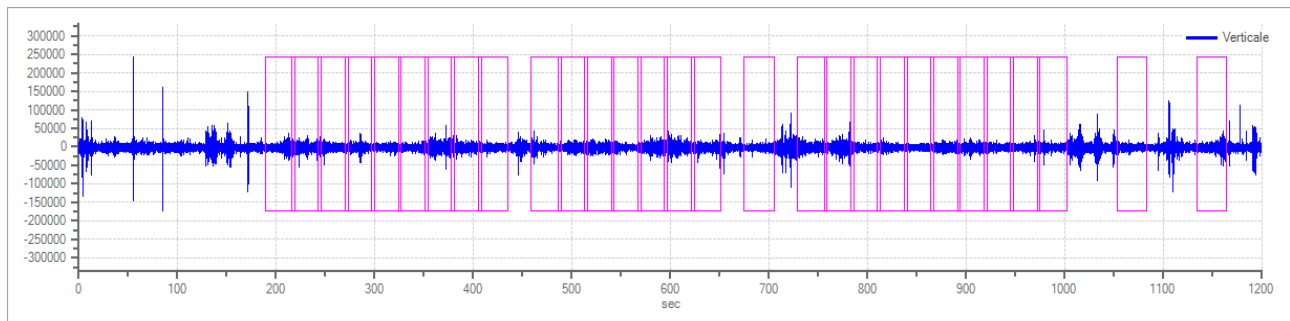
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



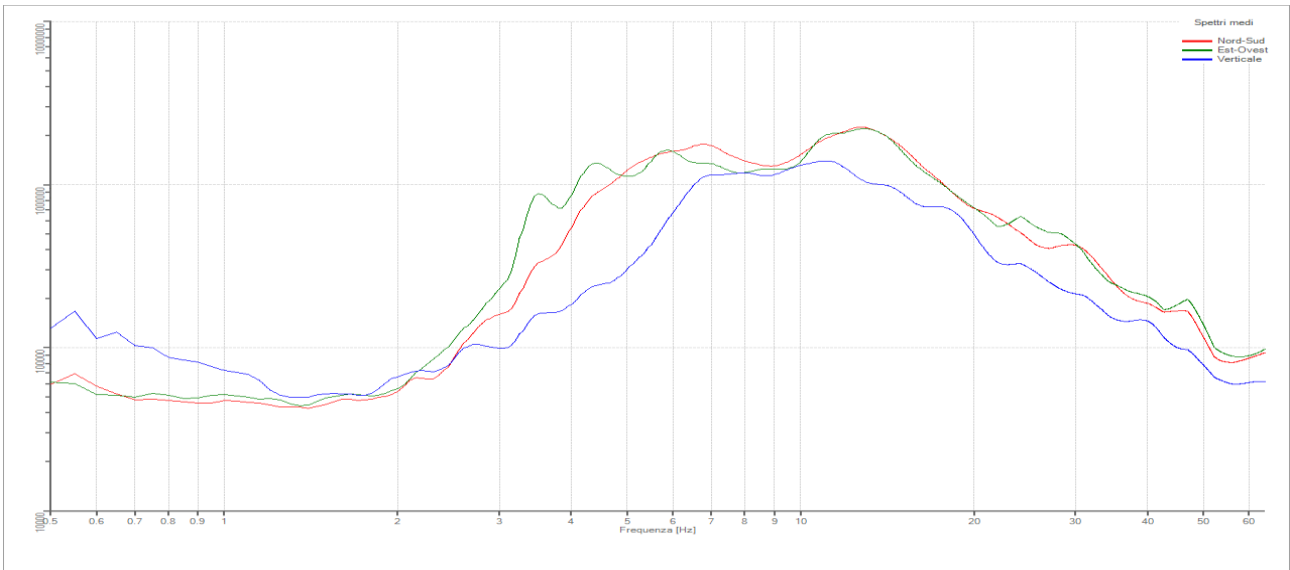
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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 \pm 0.30 Hz

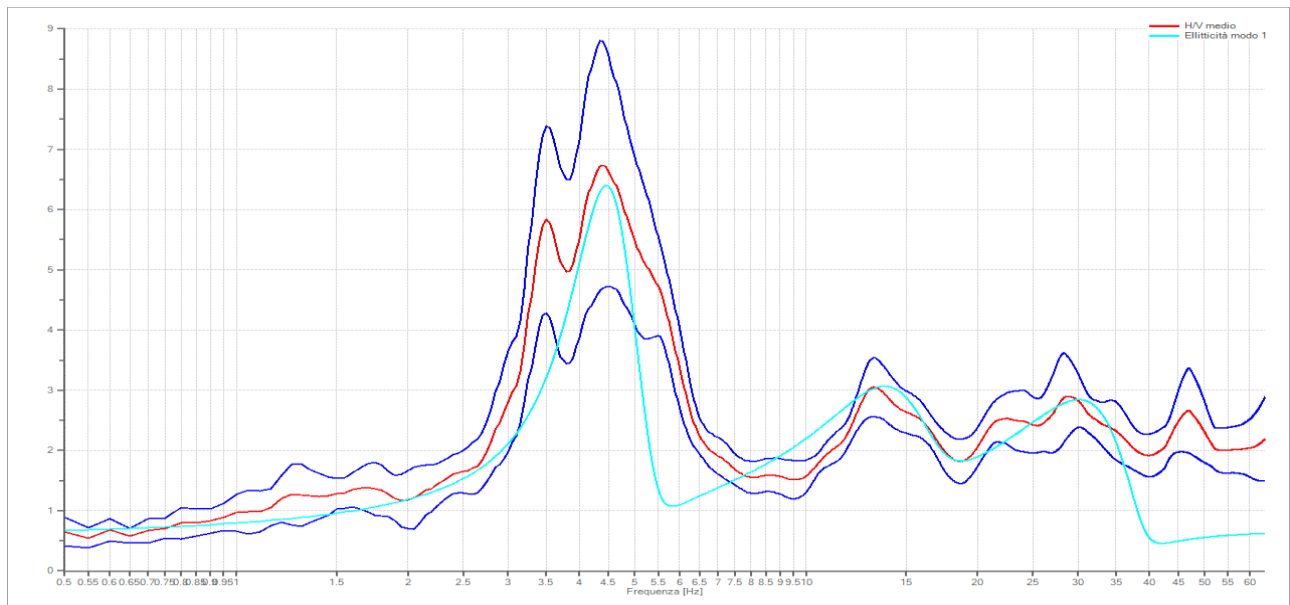

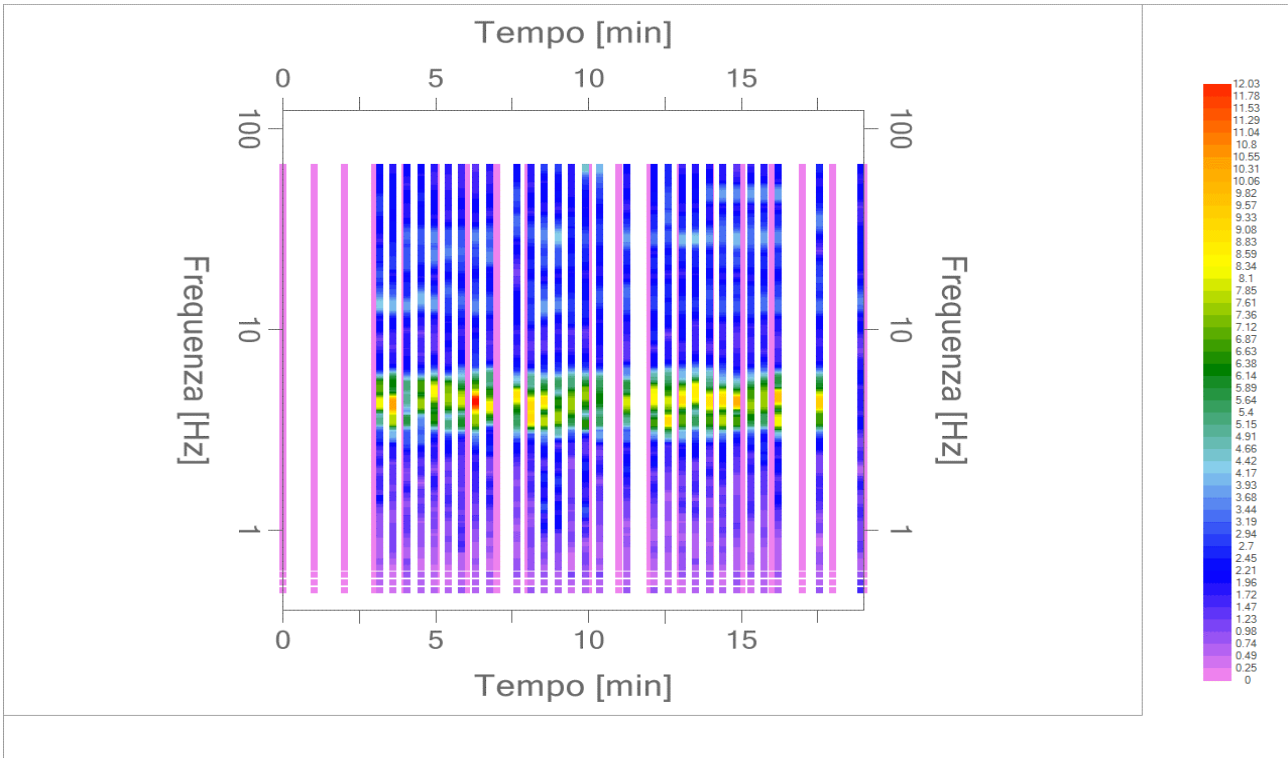


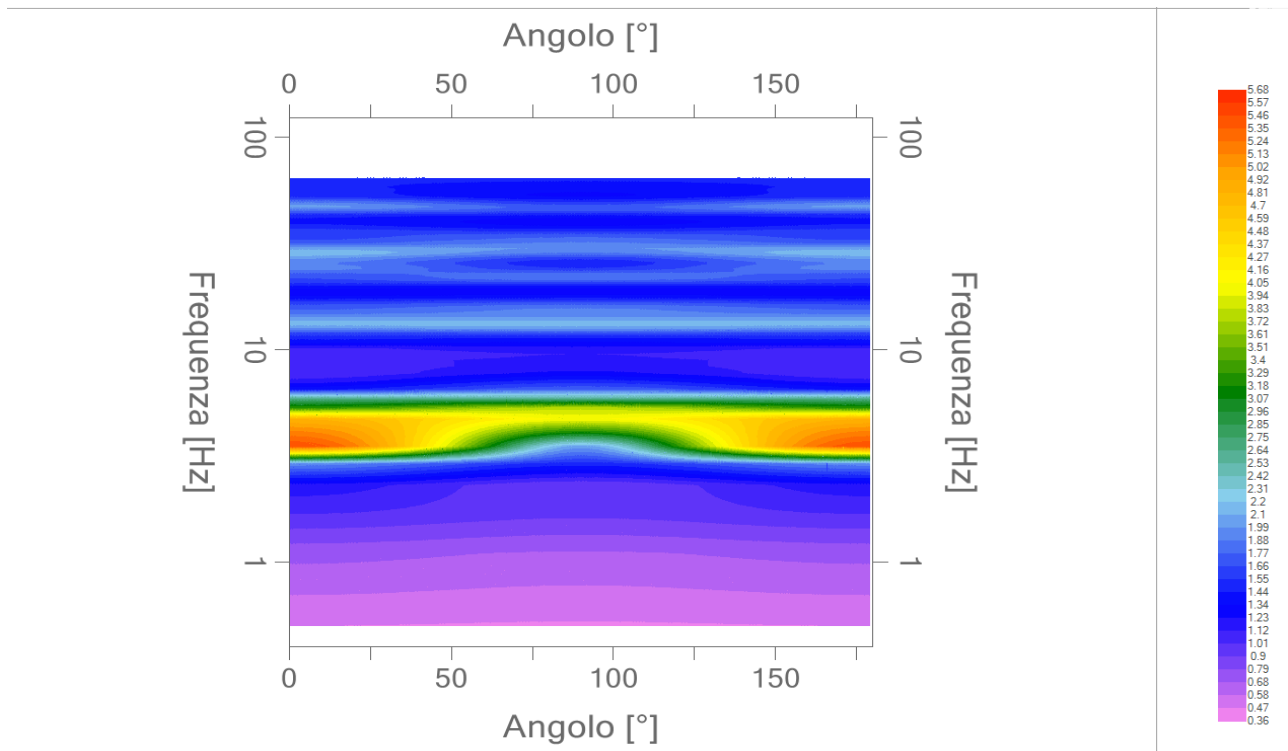
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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

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

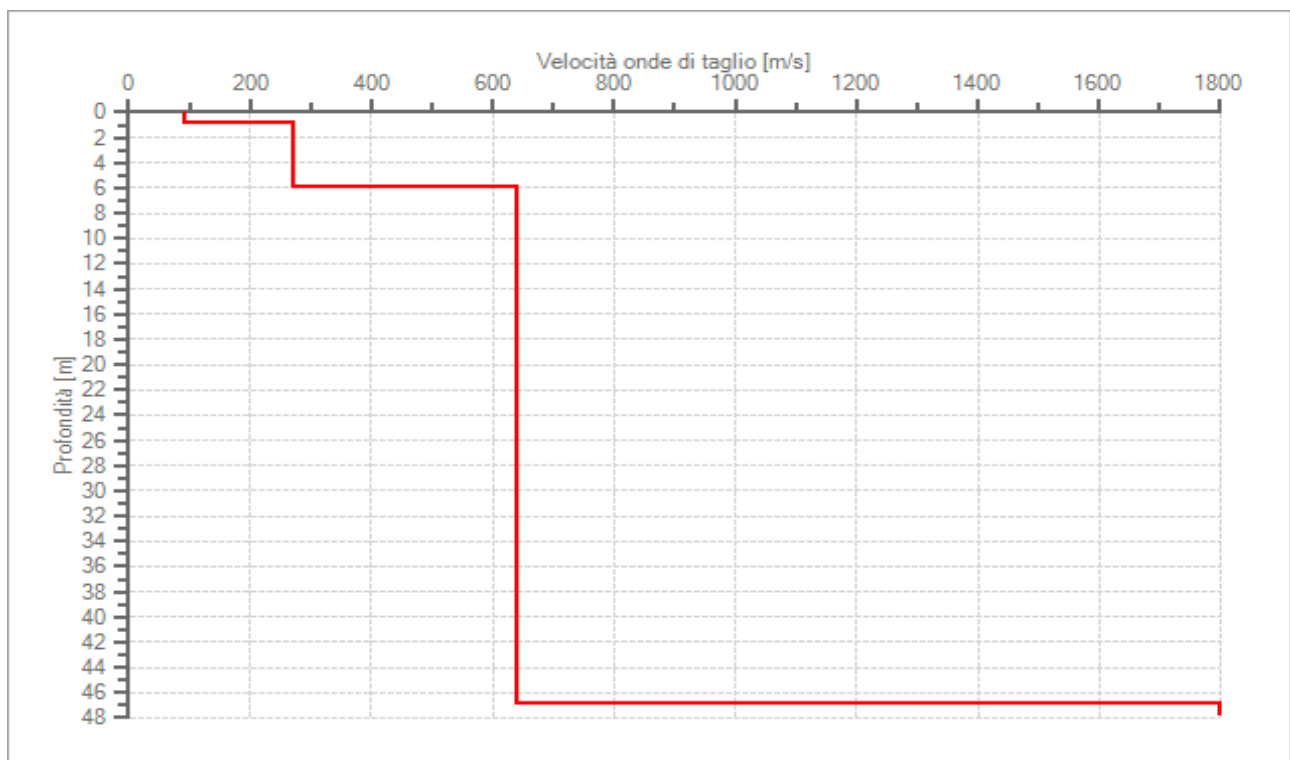
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 0.30 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
σ_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:

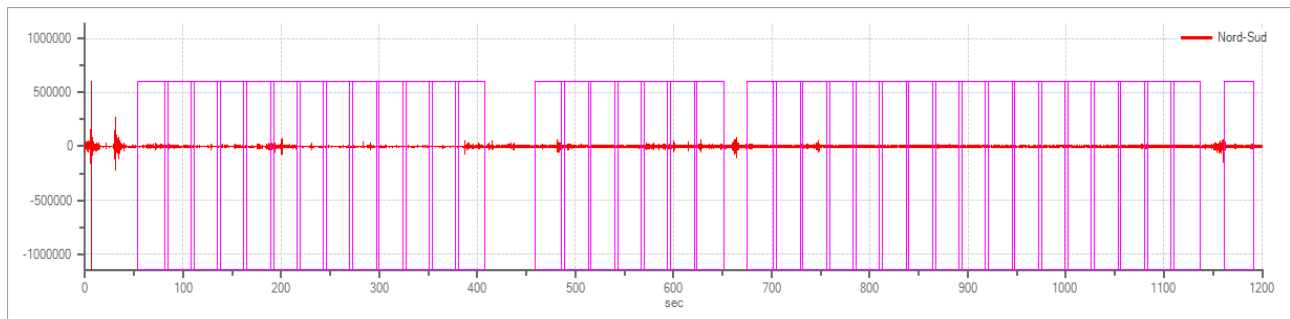
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1199 s
 Numero campioni: 249408
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

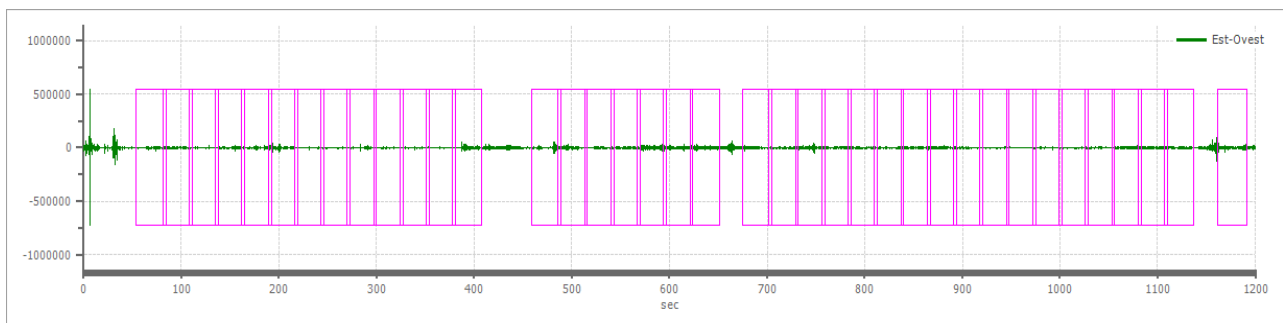
Dati riepilogativi:

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 %

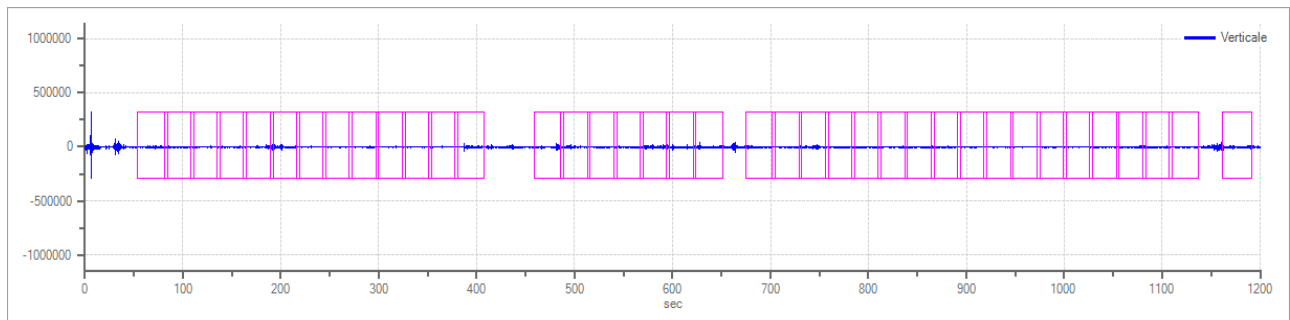
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



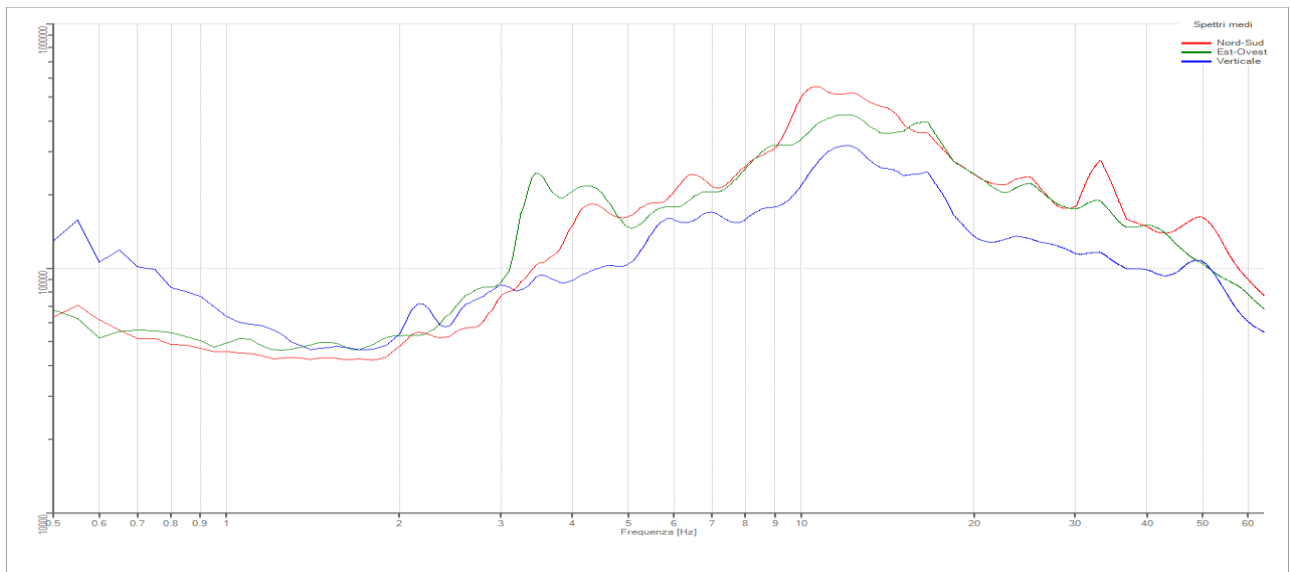
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

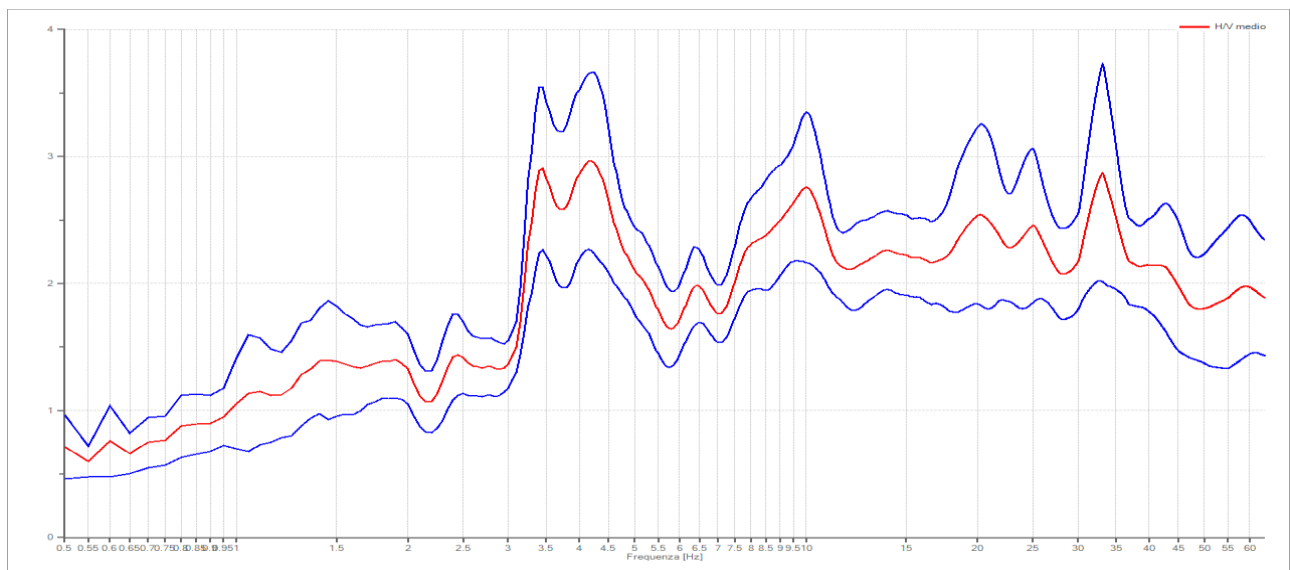

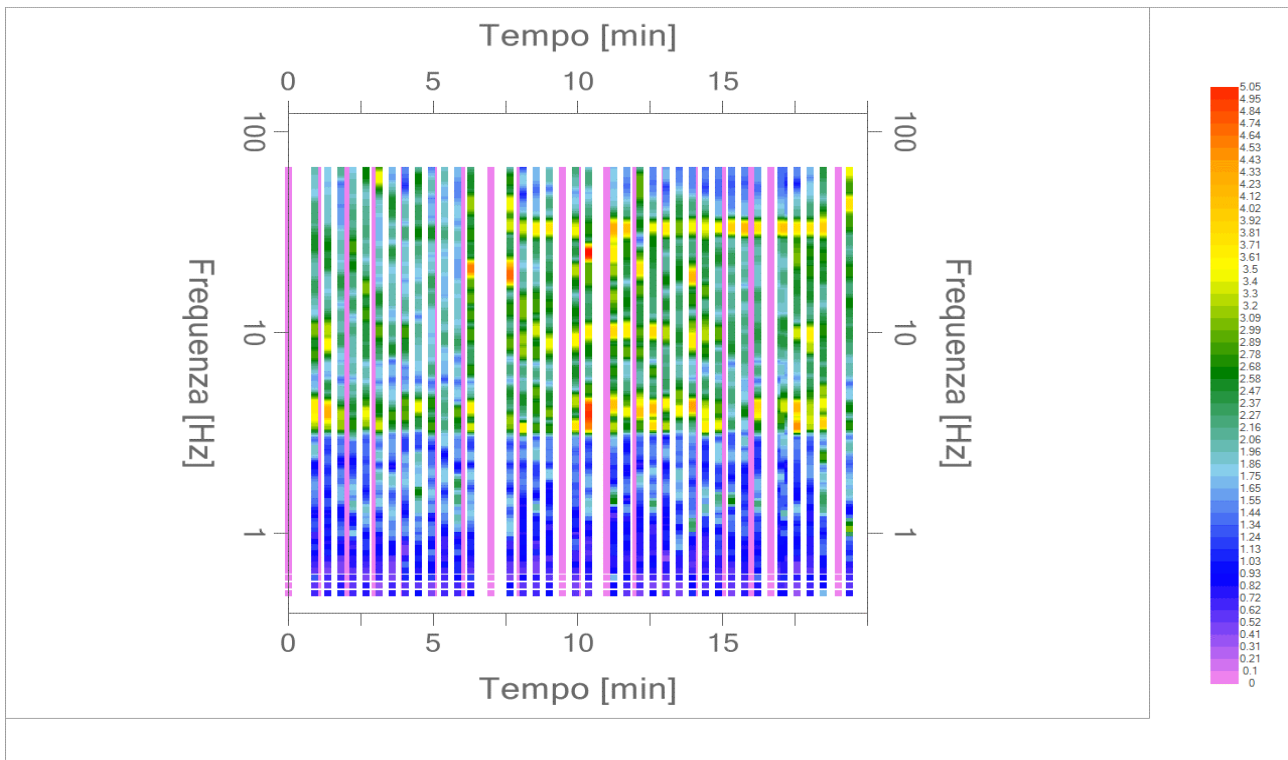


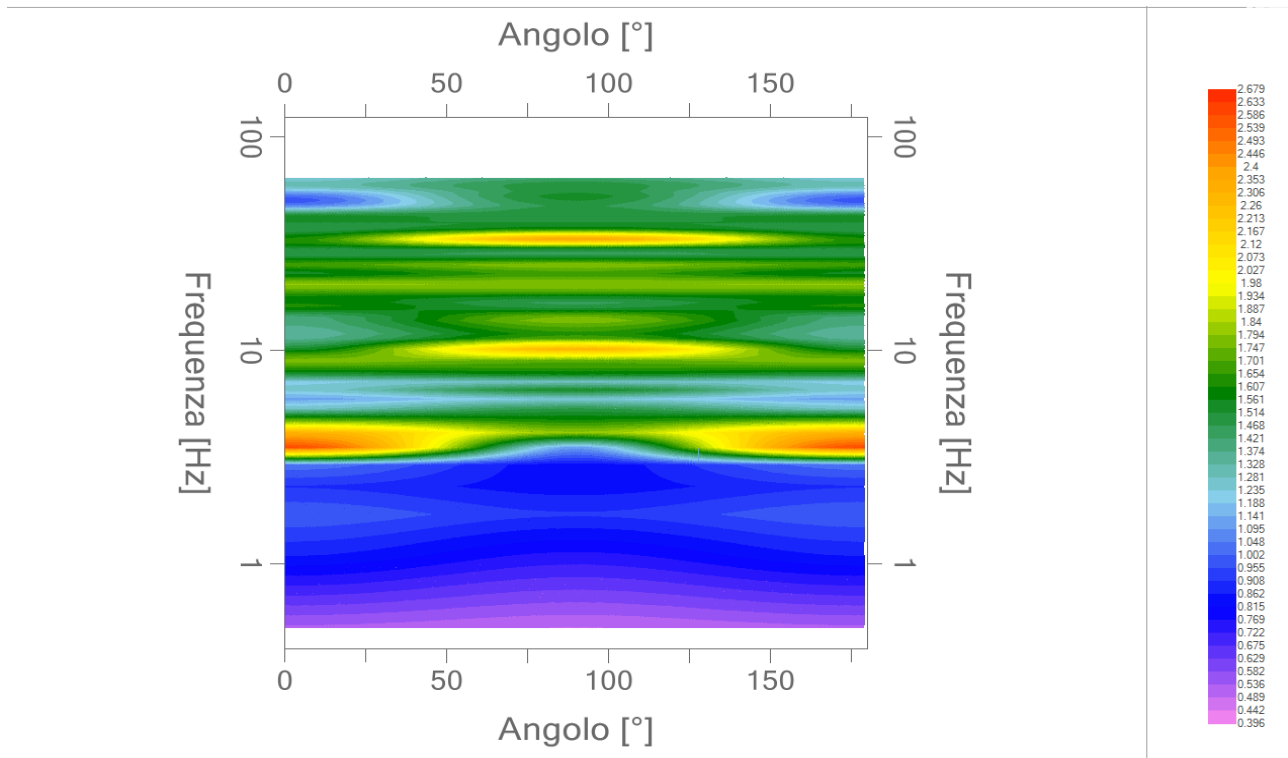
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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 ± 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 $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ 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 $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	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
σ_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.

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 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:

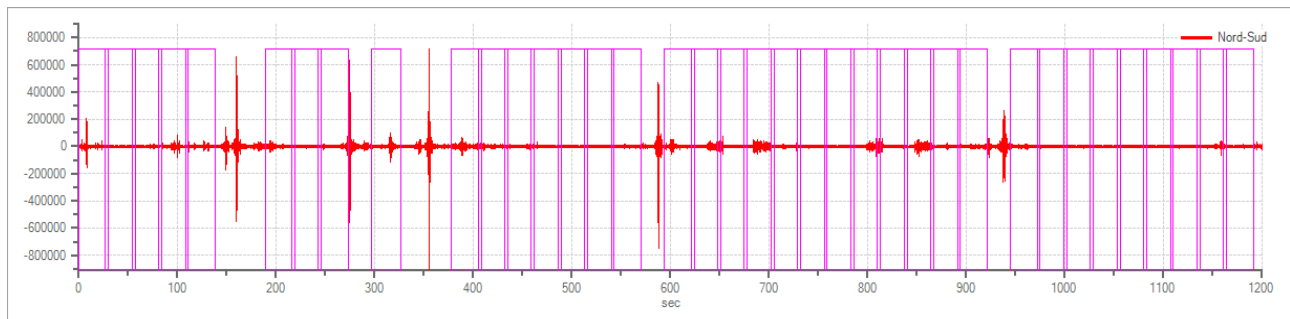
Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Numero campioni: 249600
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

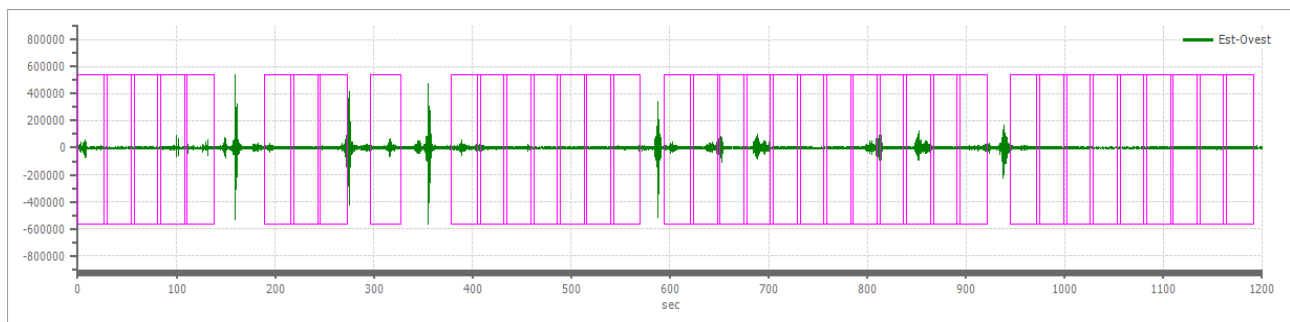
Dati riepilogativi:

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 %

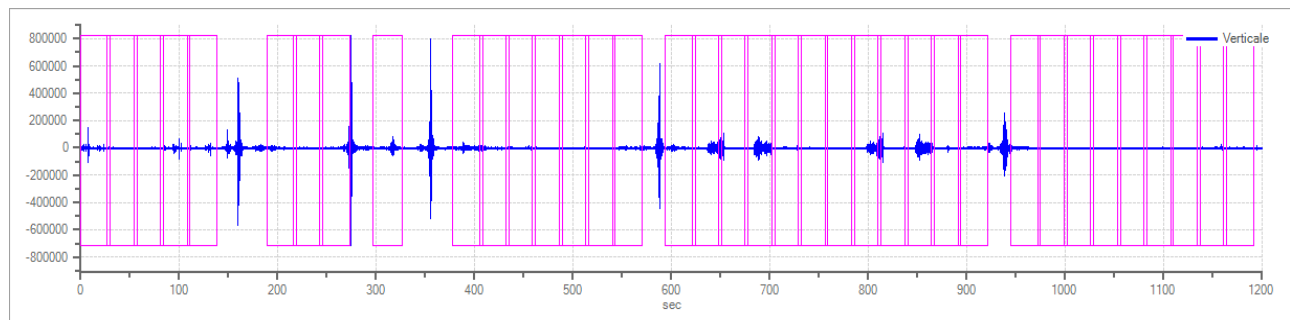
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



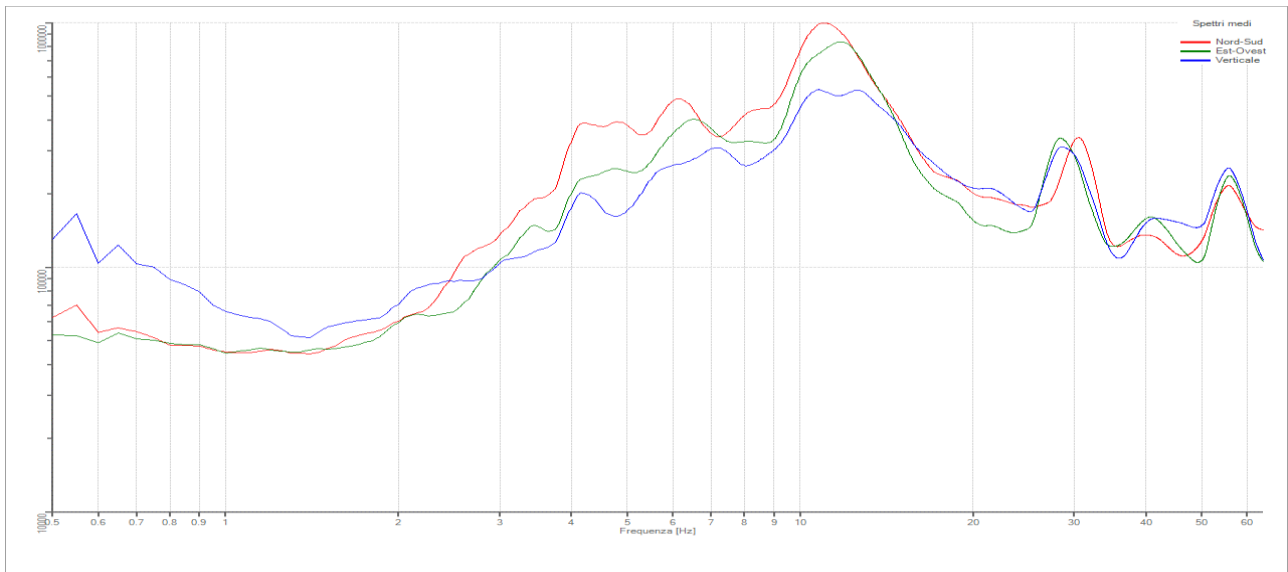
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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 ±0.33 Hz

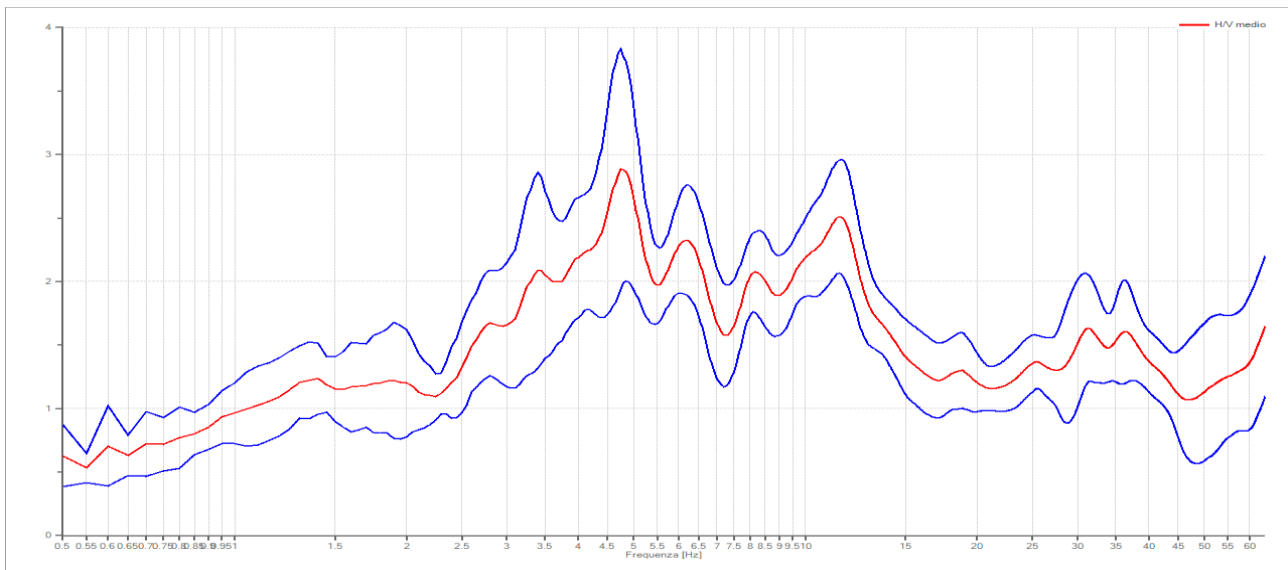
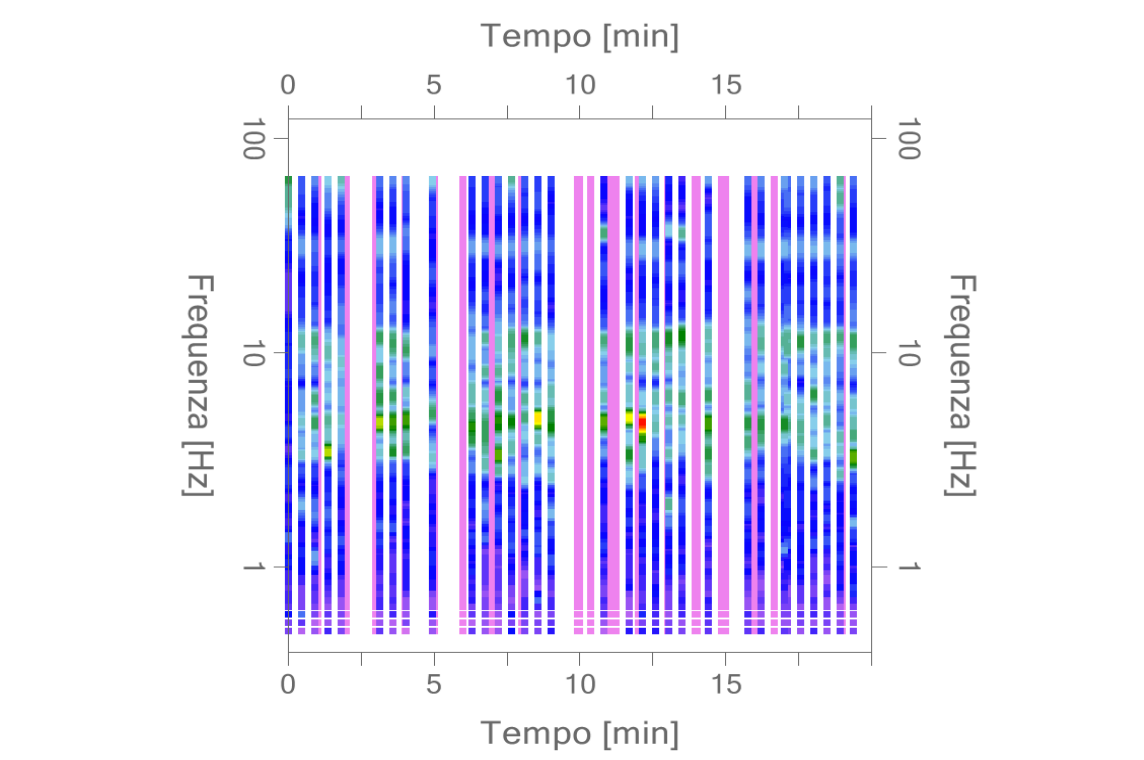
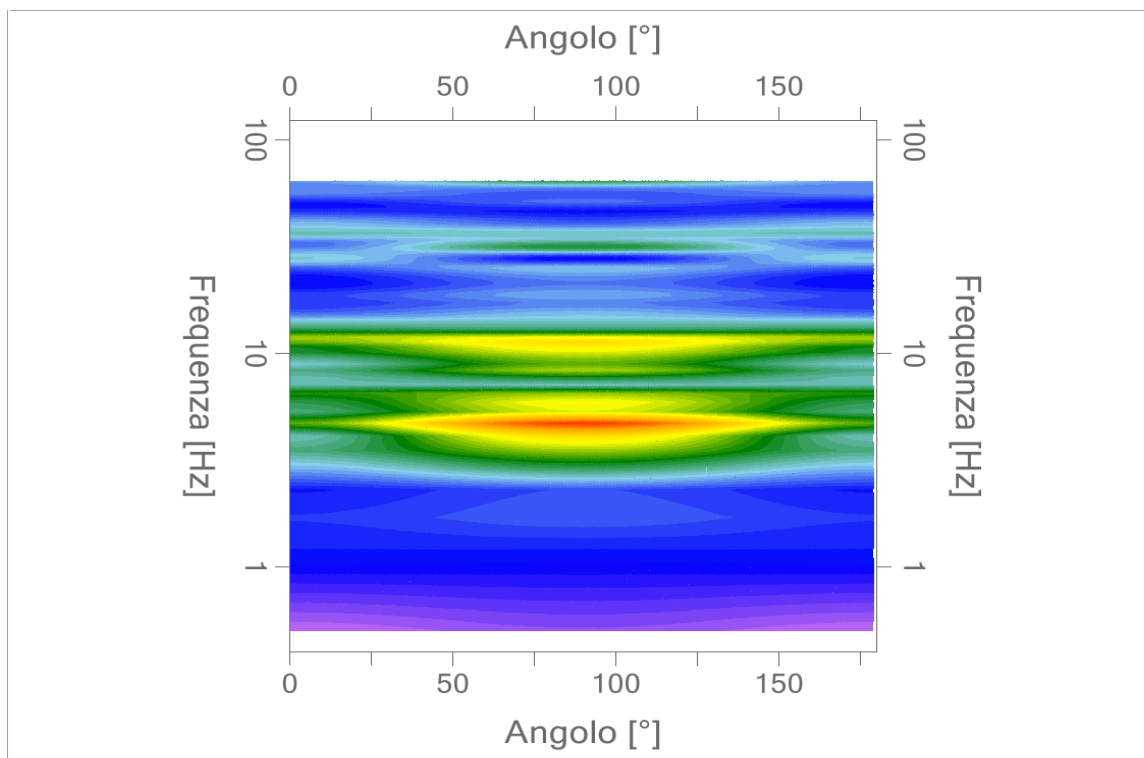


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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 4.75 ± 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
σ_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:

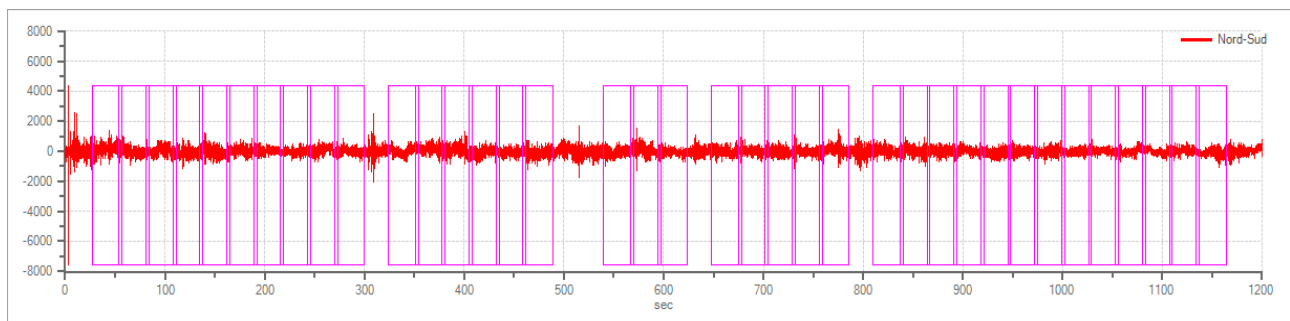
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

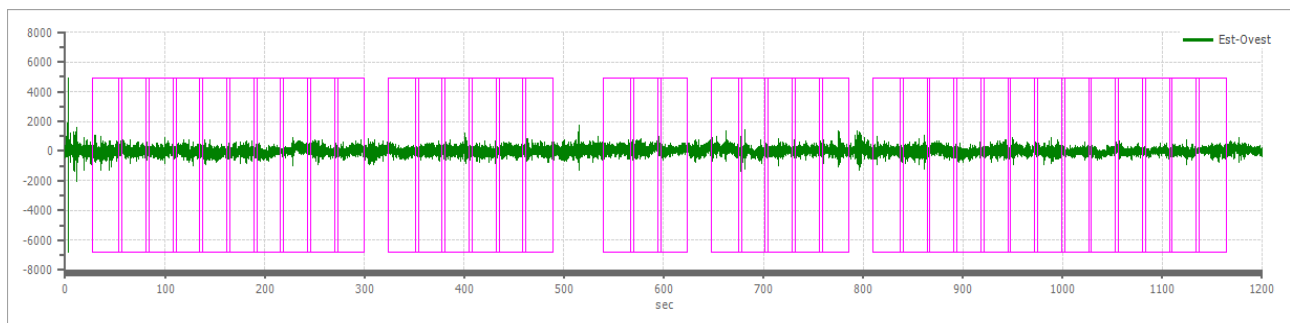
Dati riepilogativi:

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 %

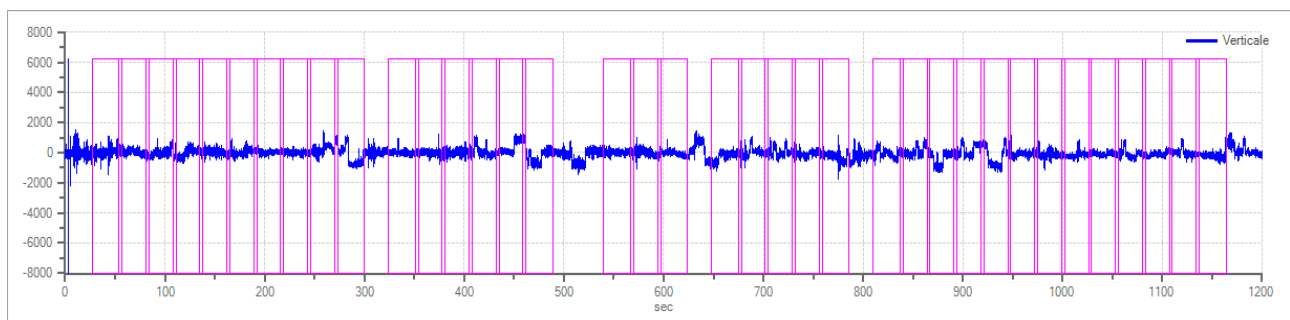
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



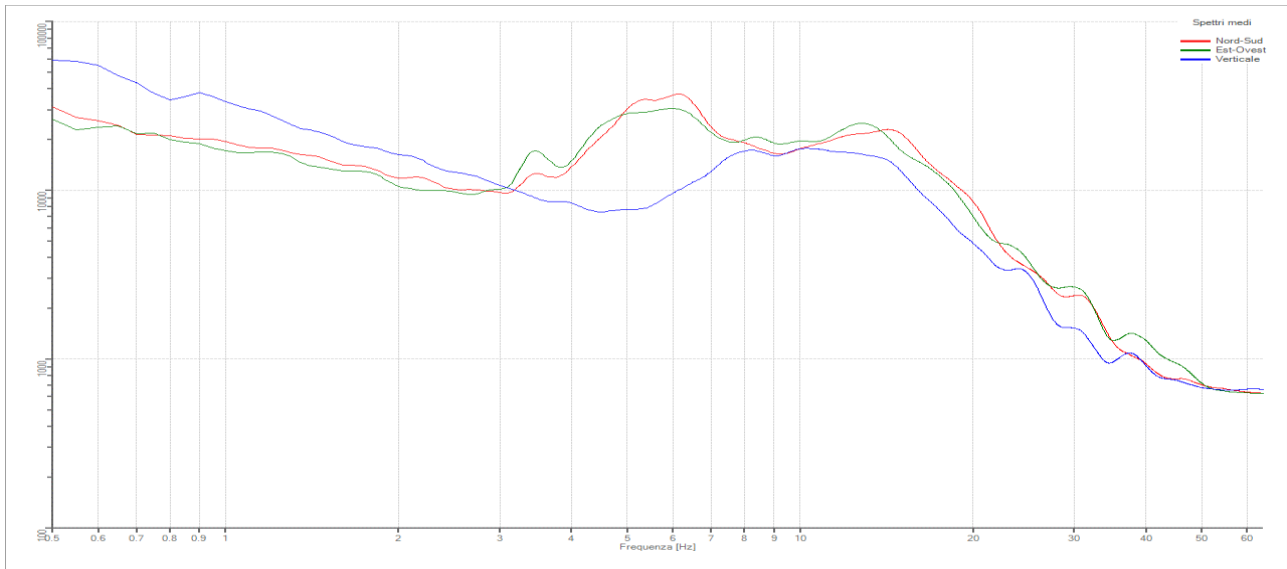
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

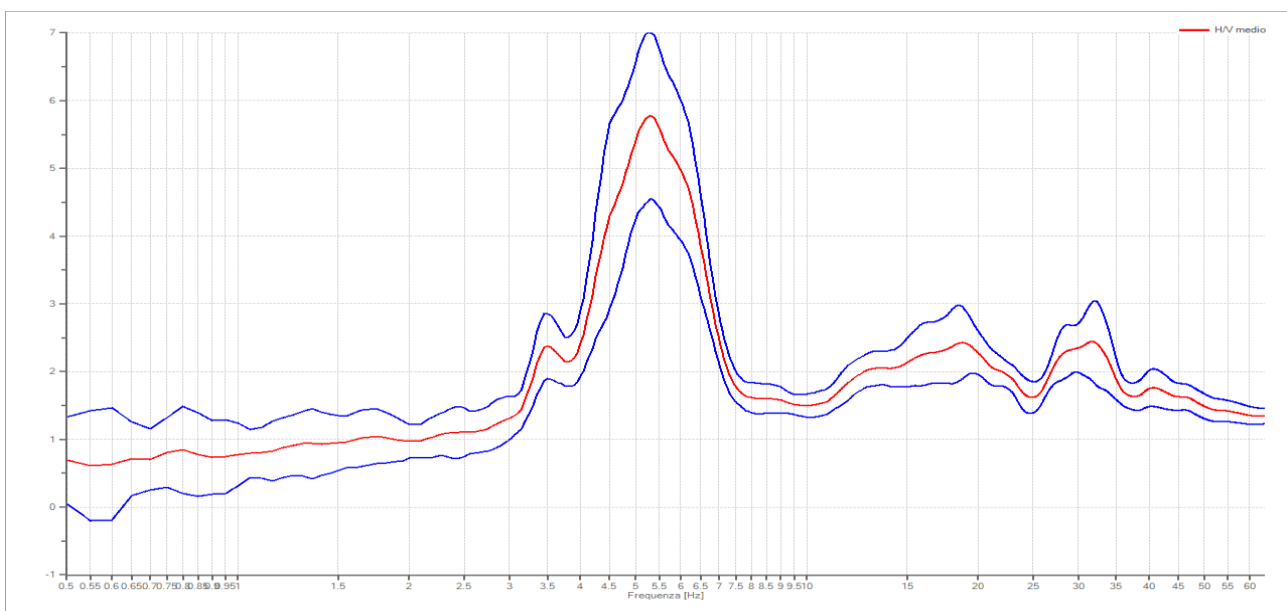

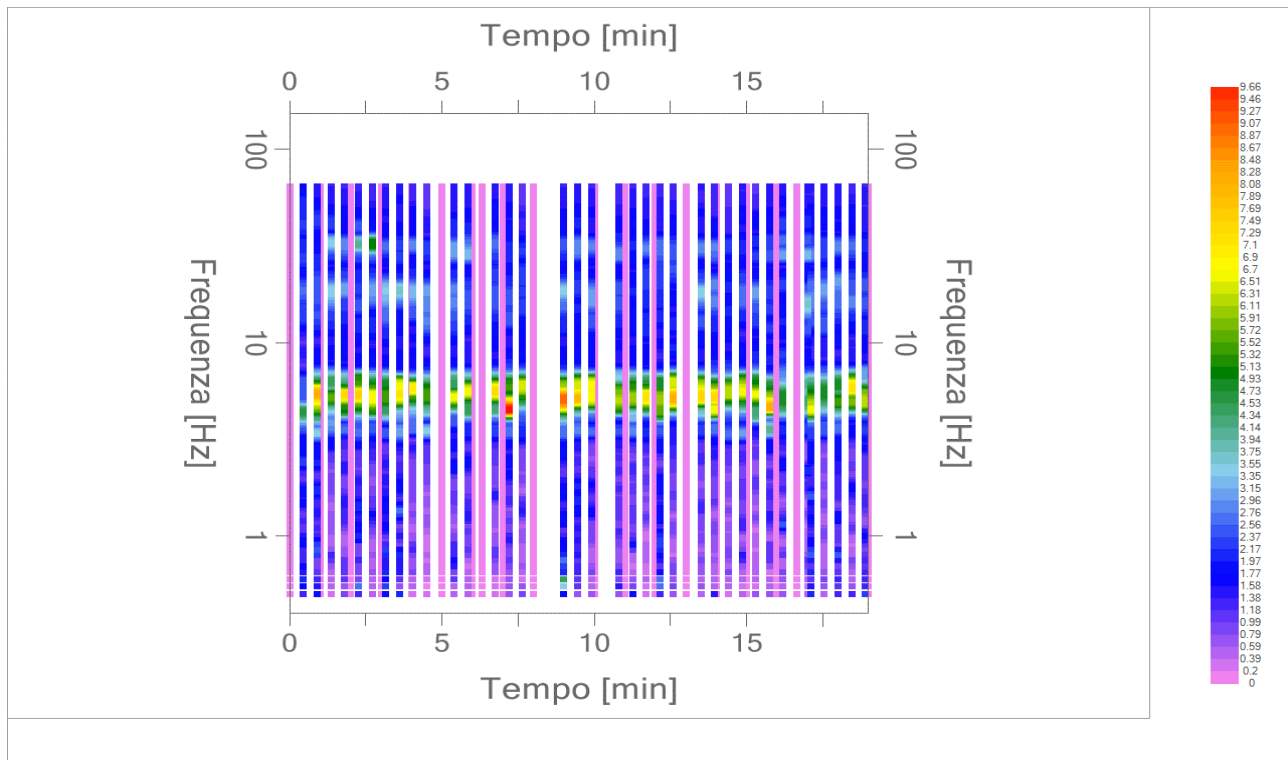


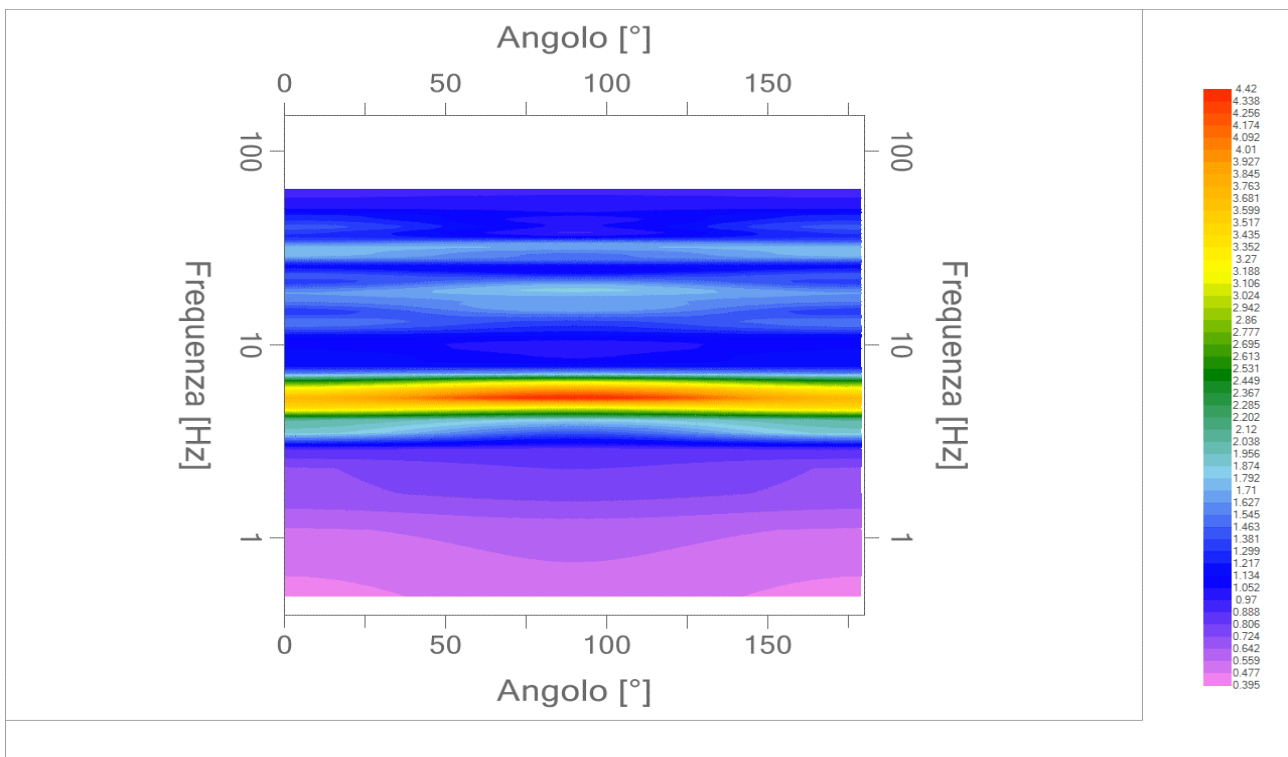
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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 ± 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
σ_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:

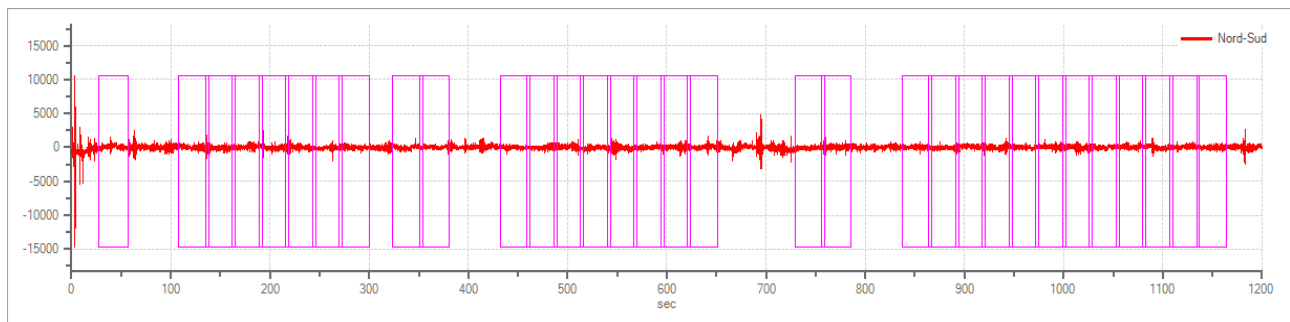
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

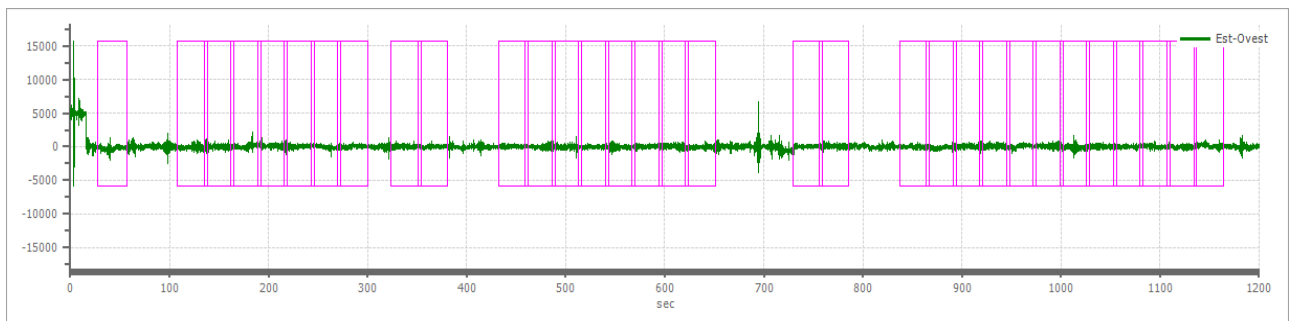
Dati riepilogativi:

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 %

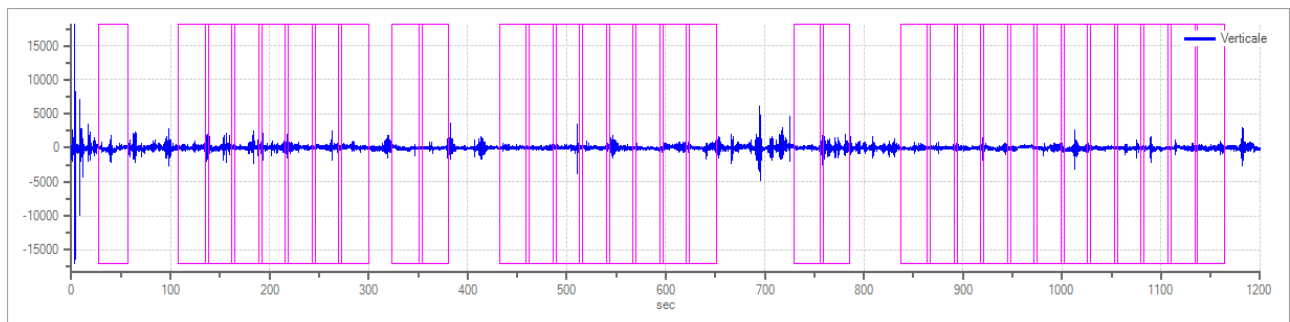
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



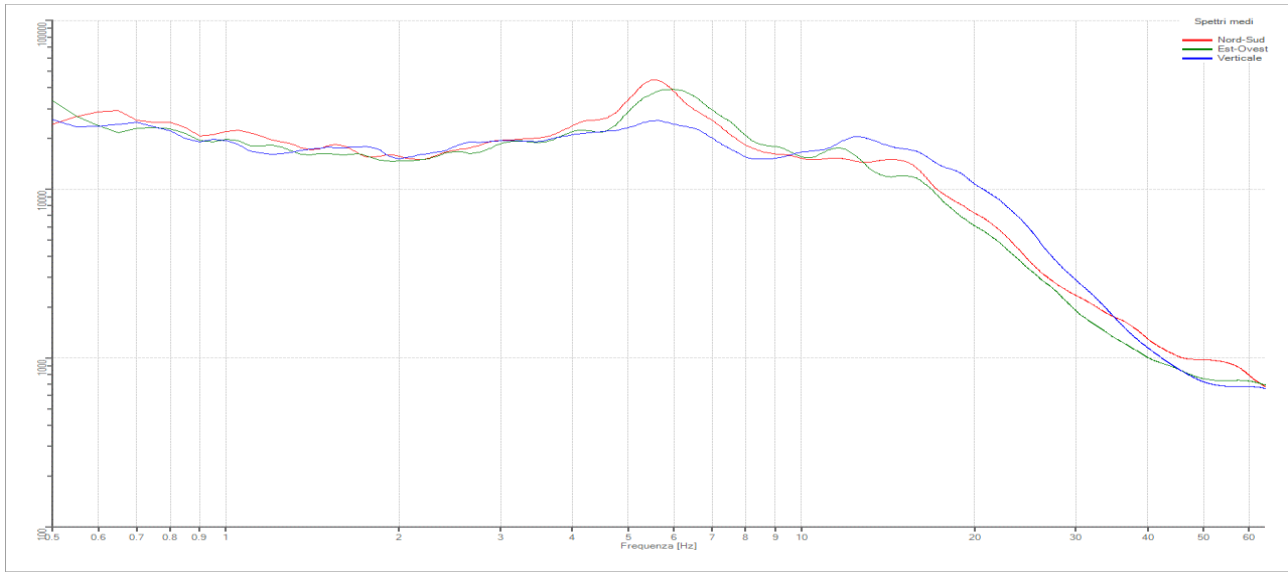
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

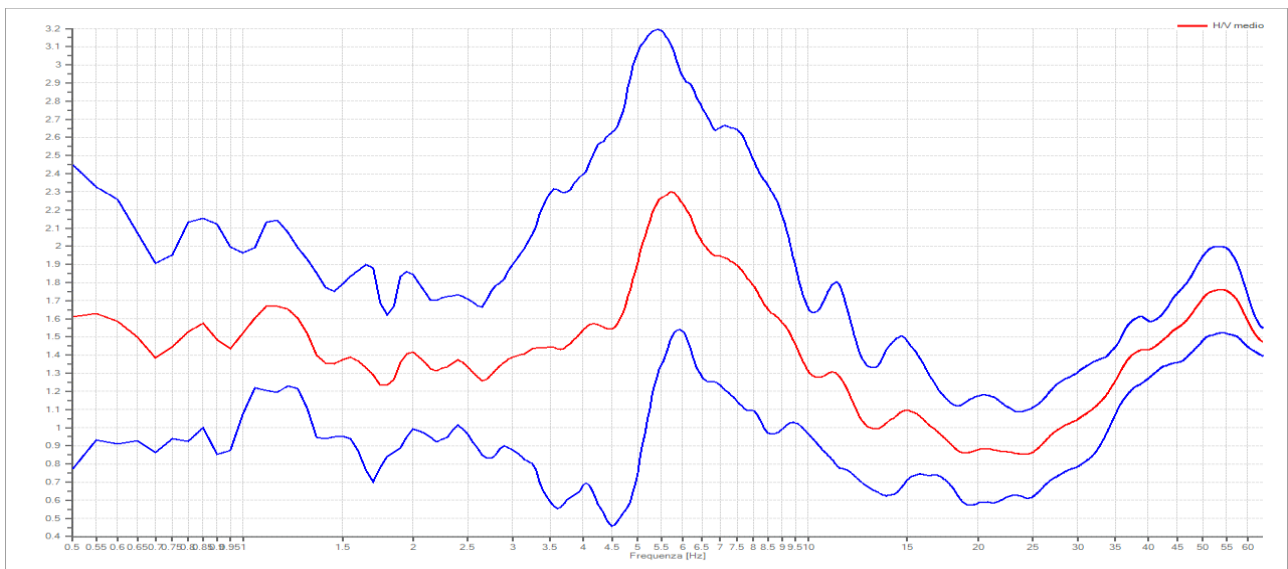

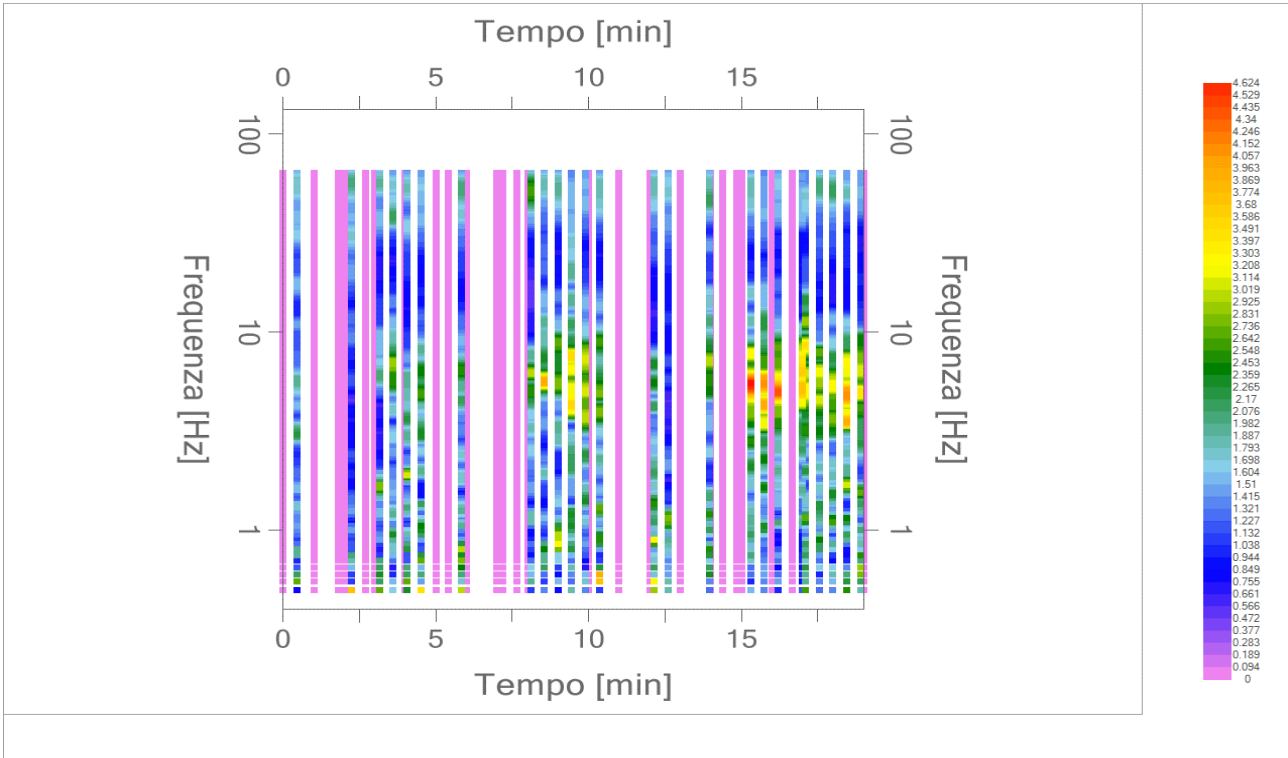


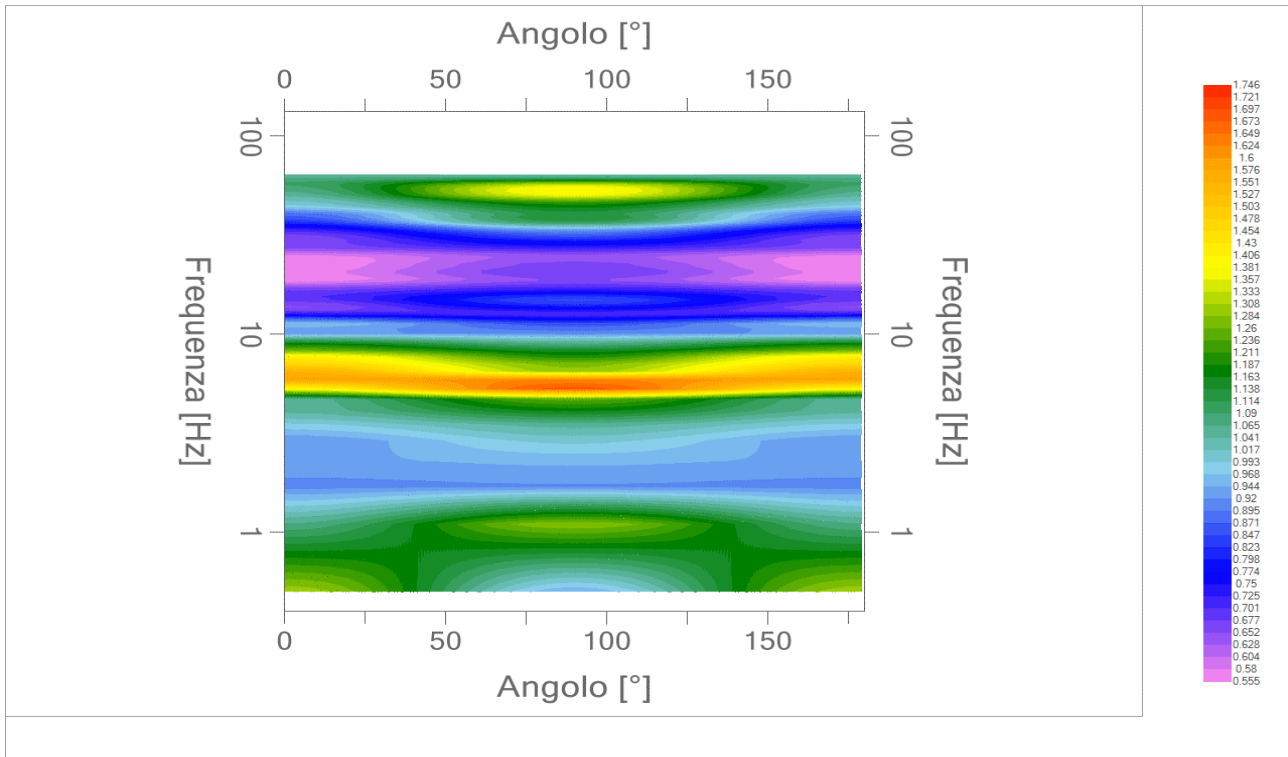
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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 ± 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 $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ 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 $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	NO	
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
σ_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.

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:

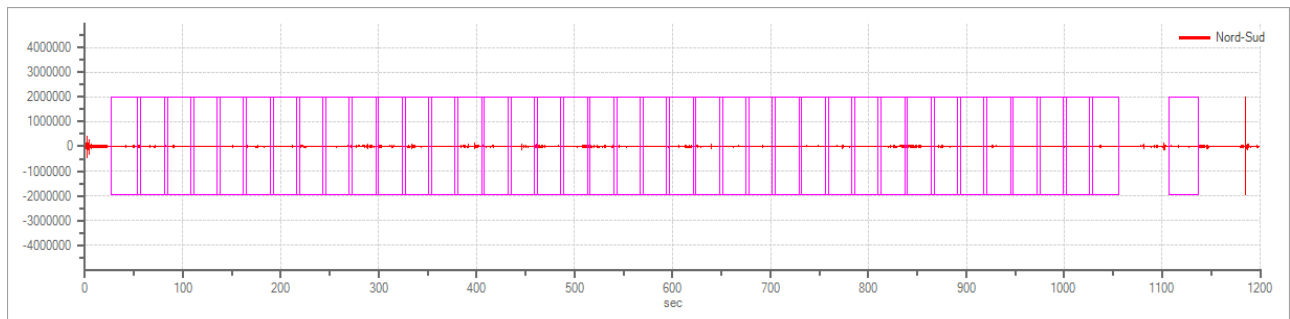
Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1199 s
Numero campioni: 249472
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

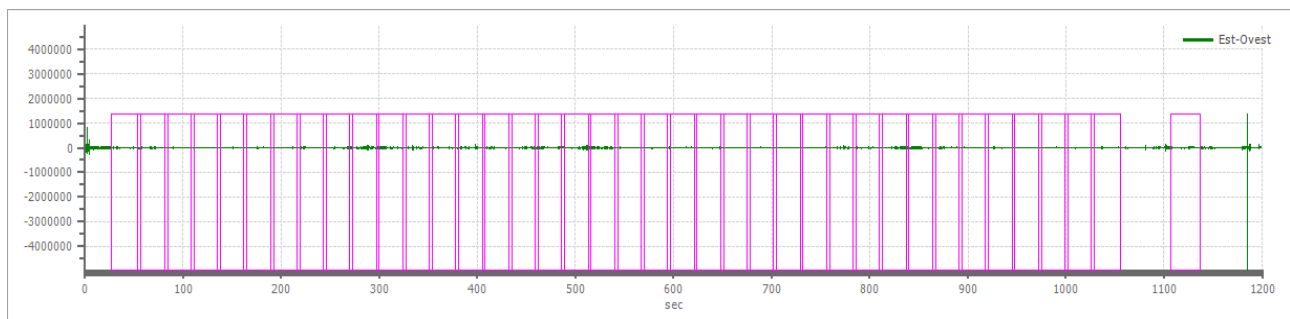
Dati riepilogativi:

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 %

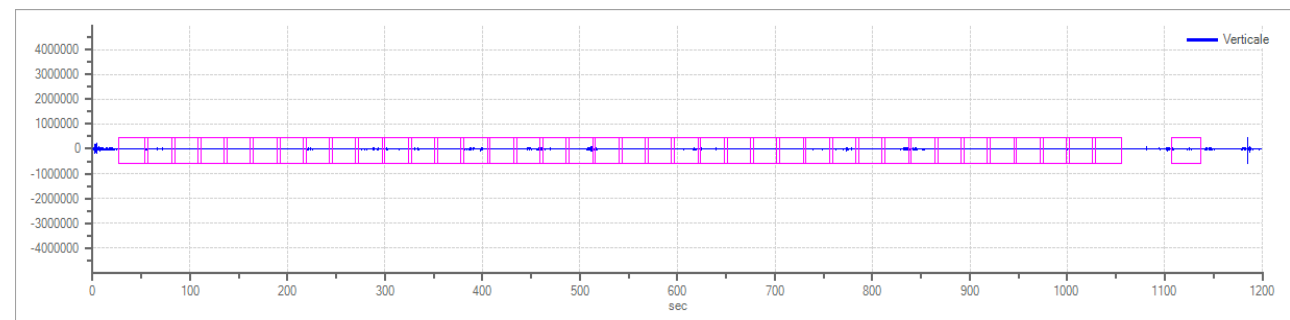
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



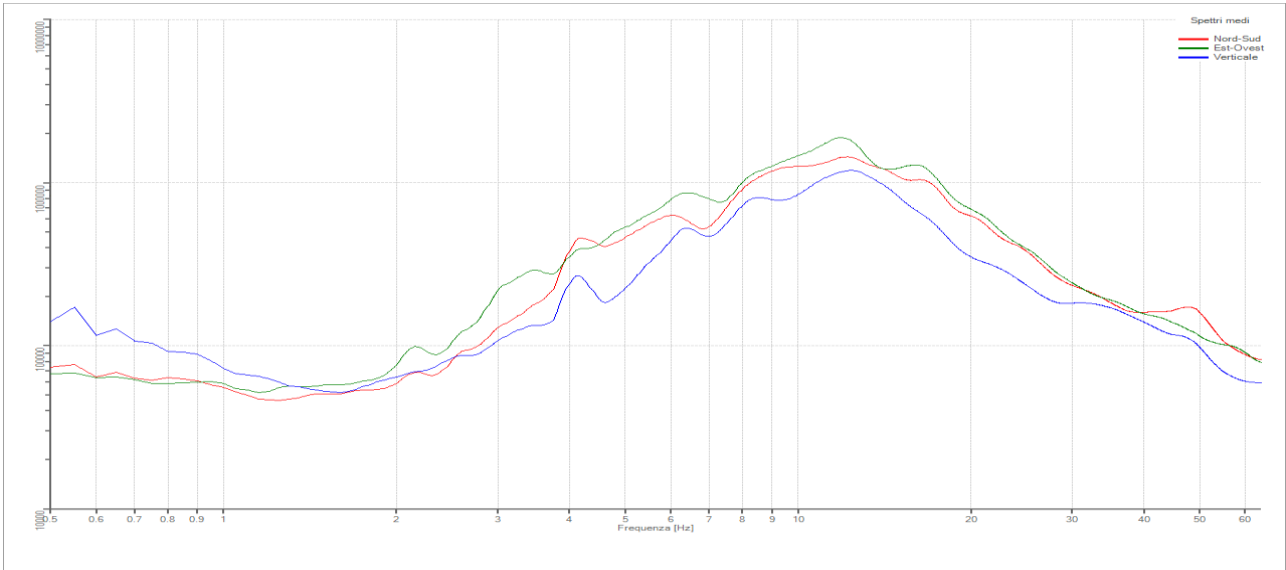
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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 ±0.26 Hz

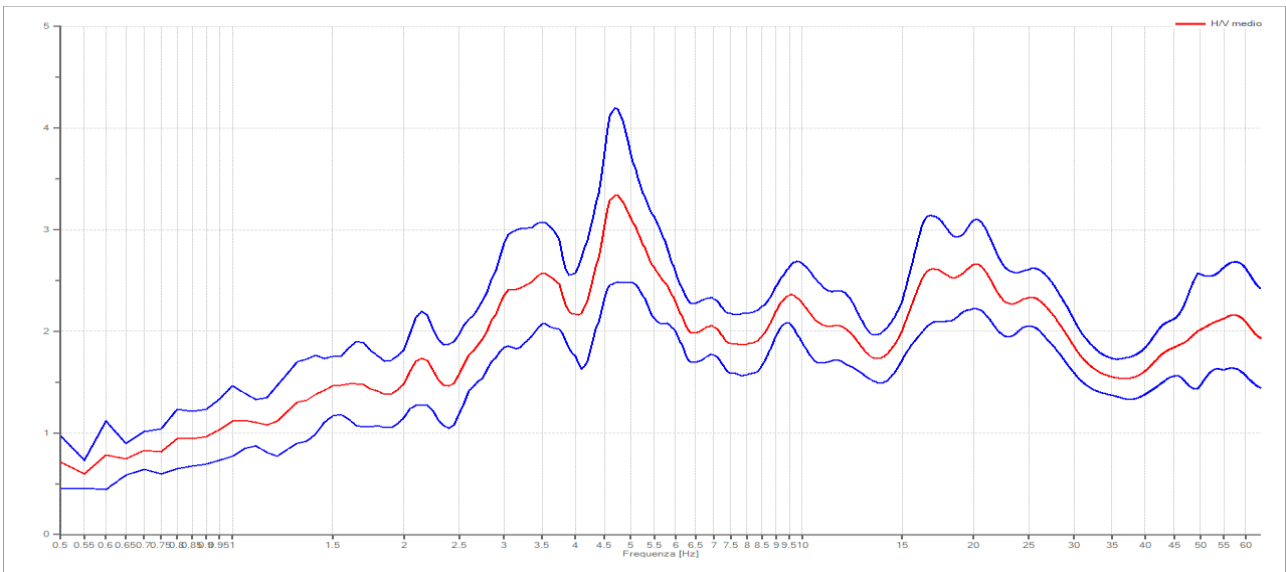
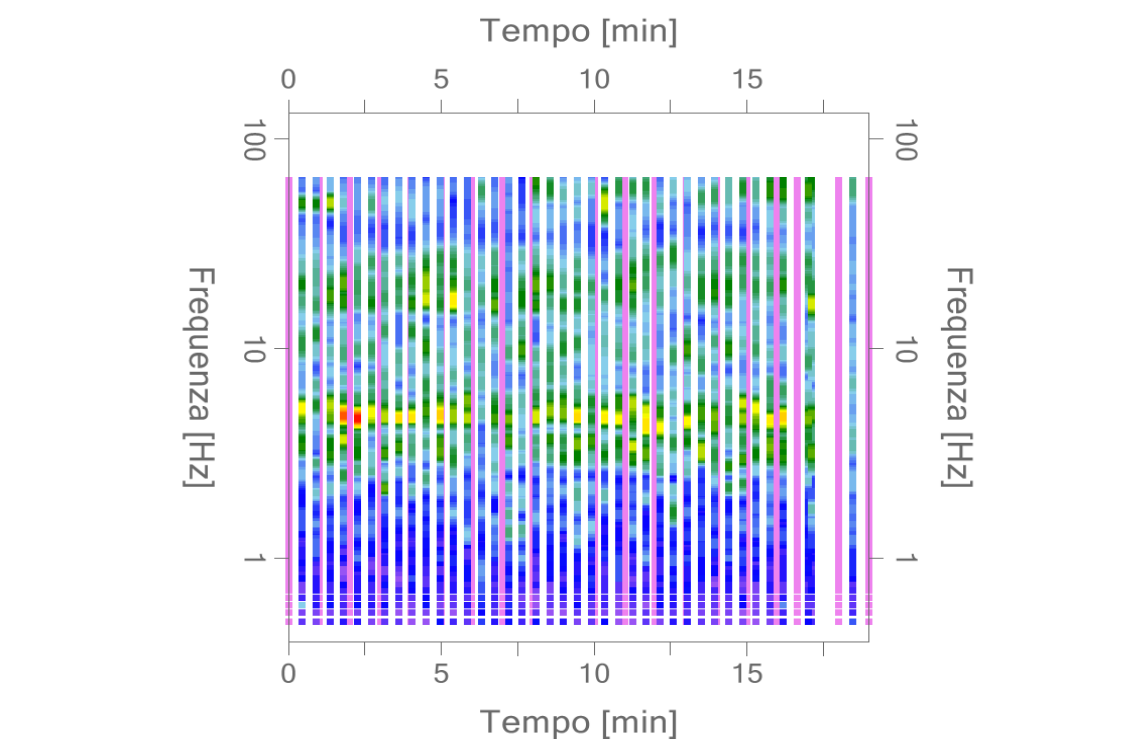
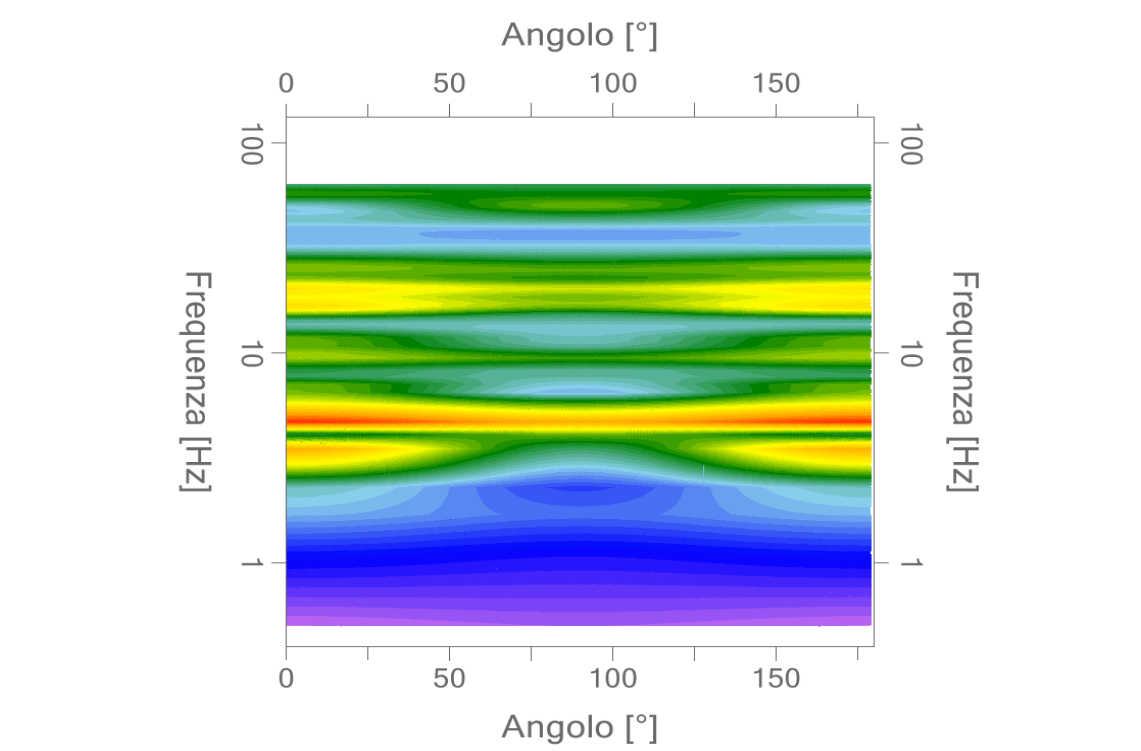


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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 4.75 ± 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
σ_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:

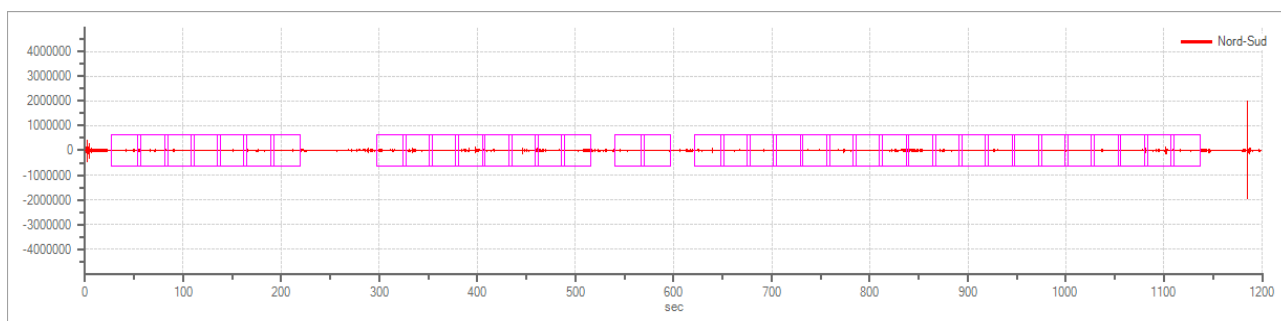
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 249600
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

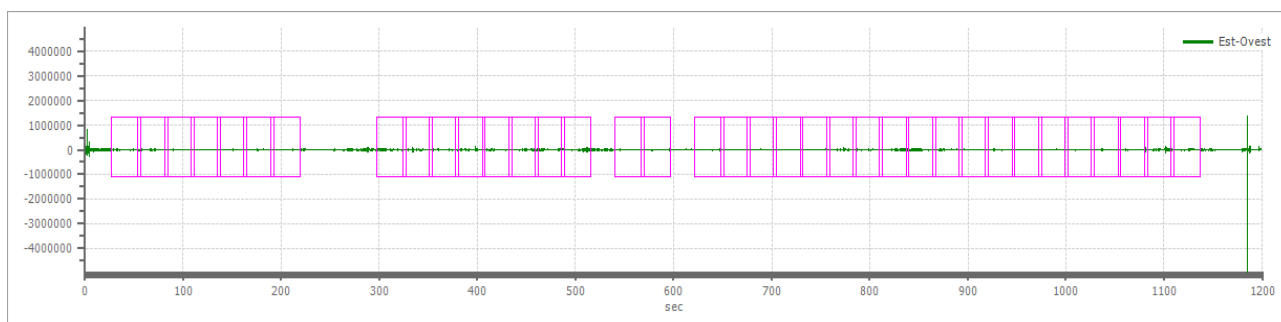
Dati riepilogativi:

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 %

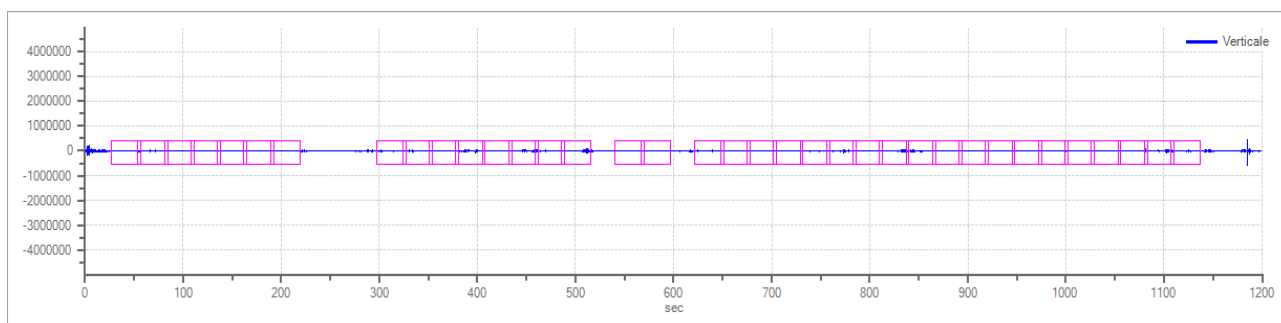
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



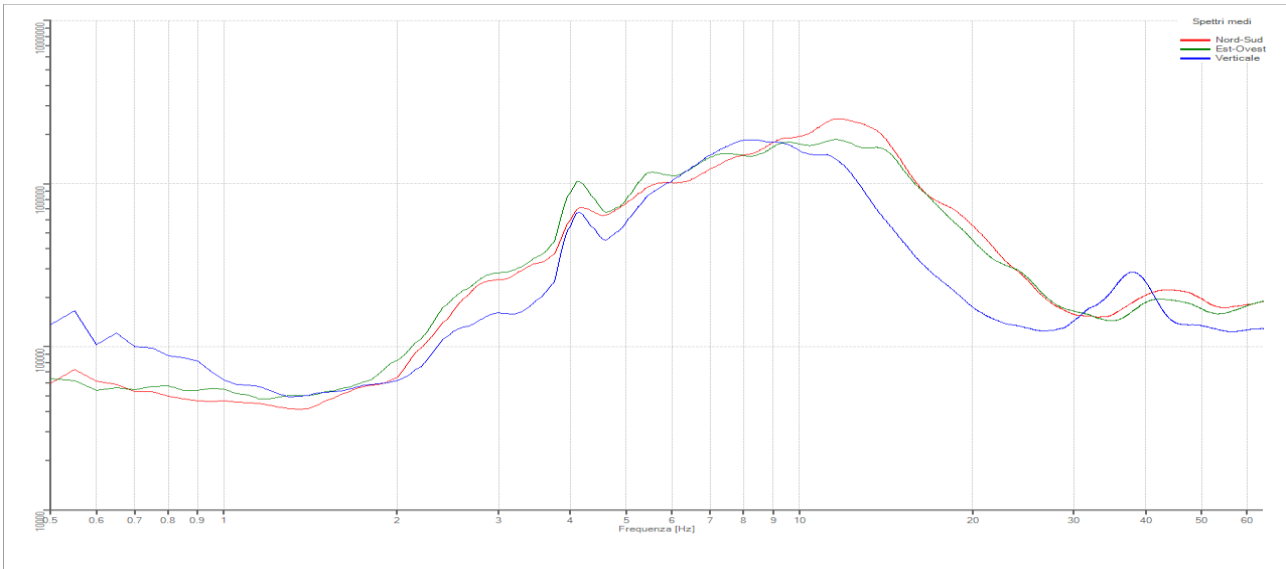
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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 \pm 0.10 Hz

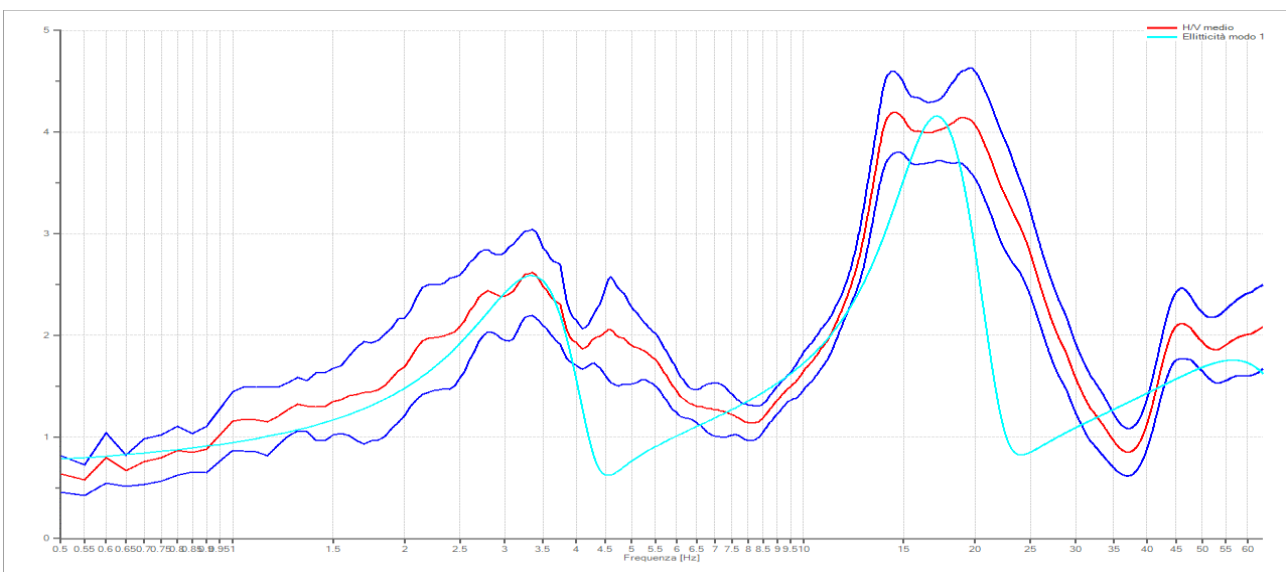

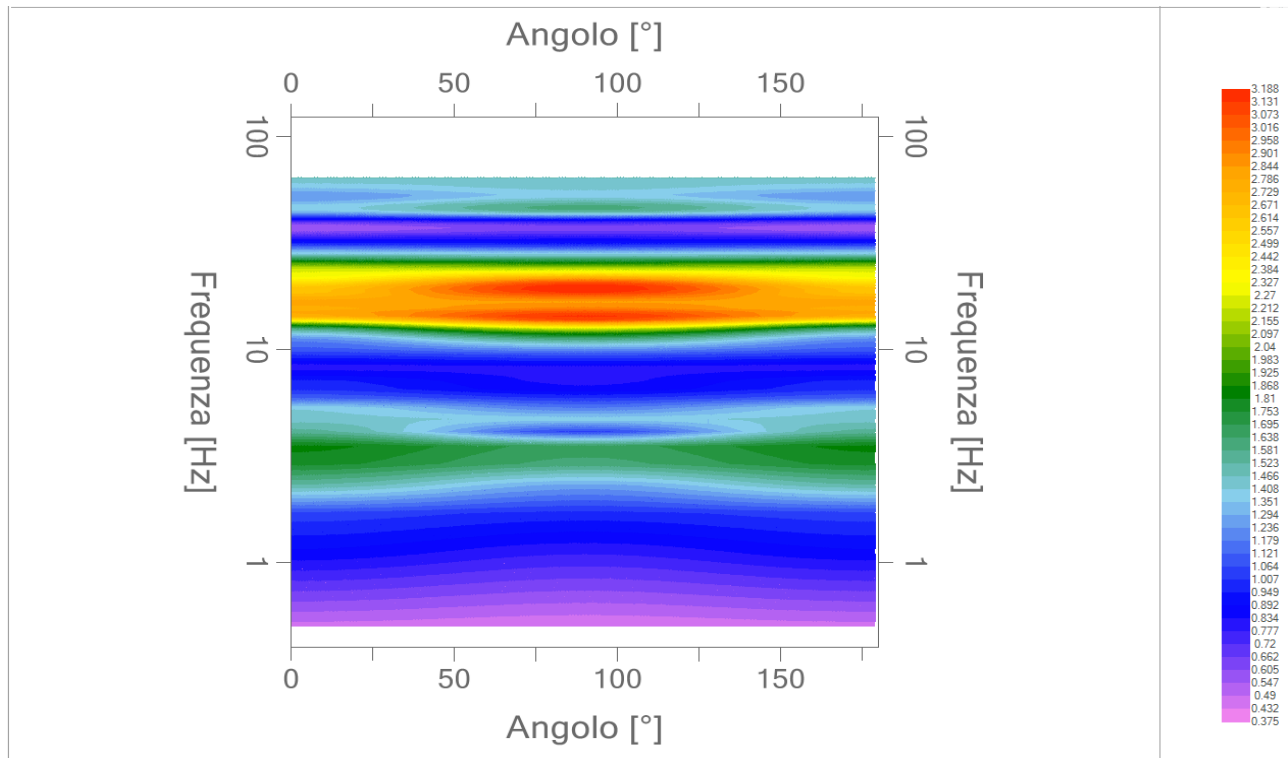
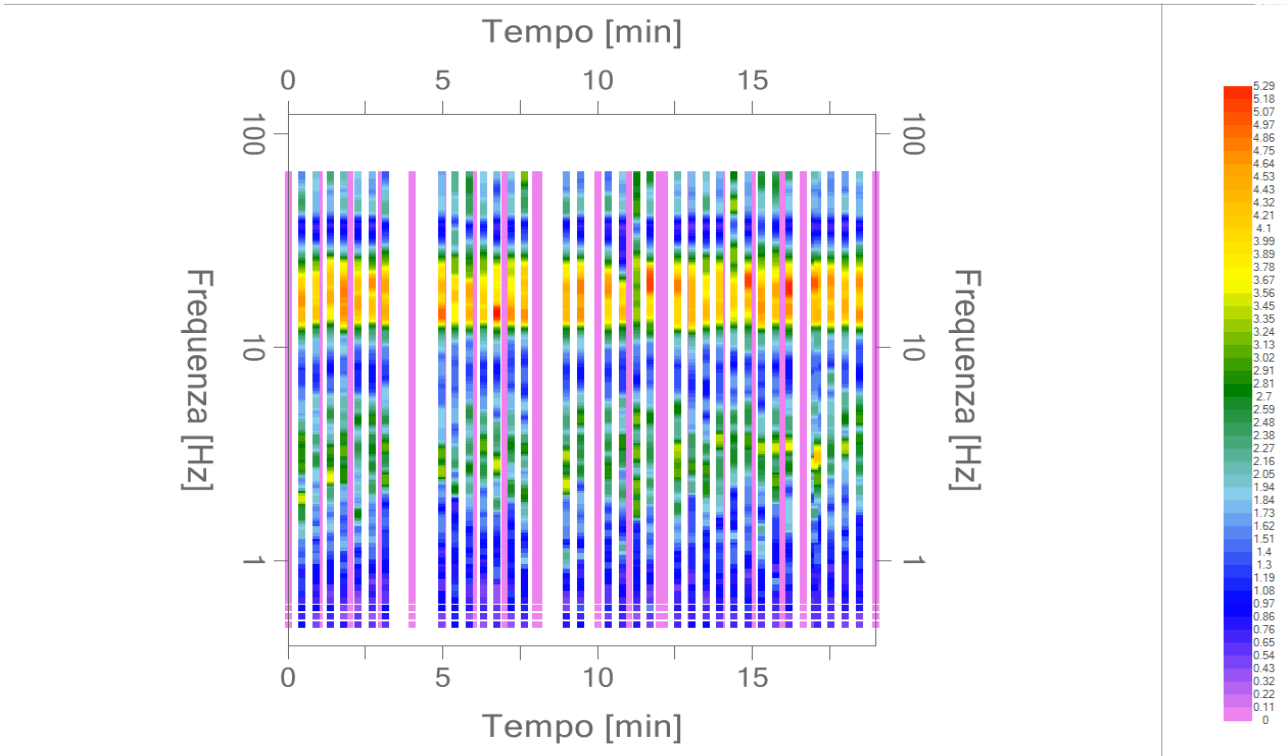


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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)



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

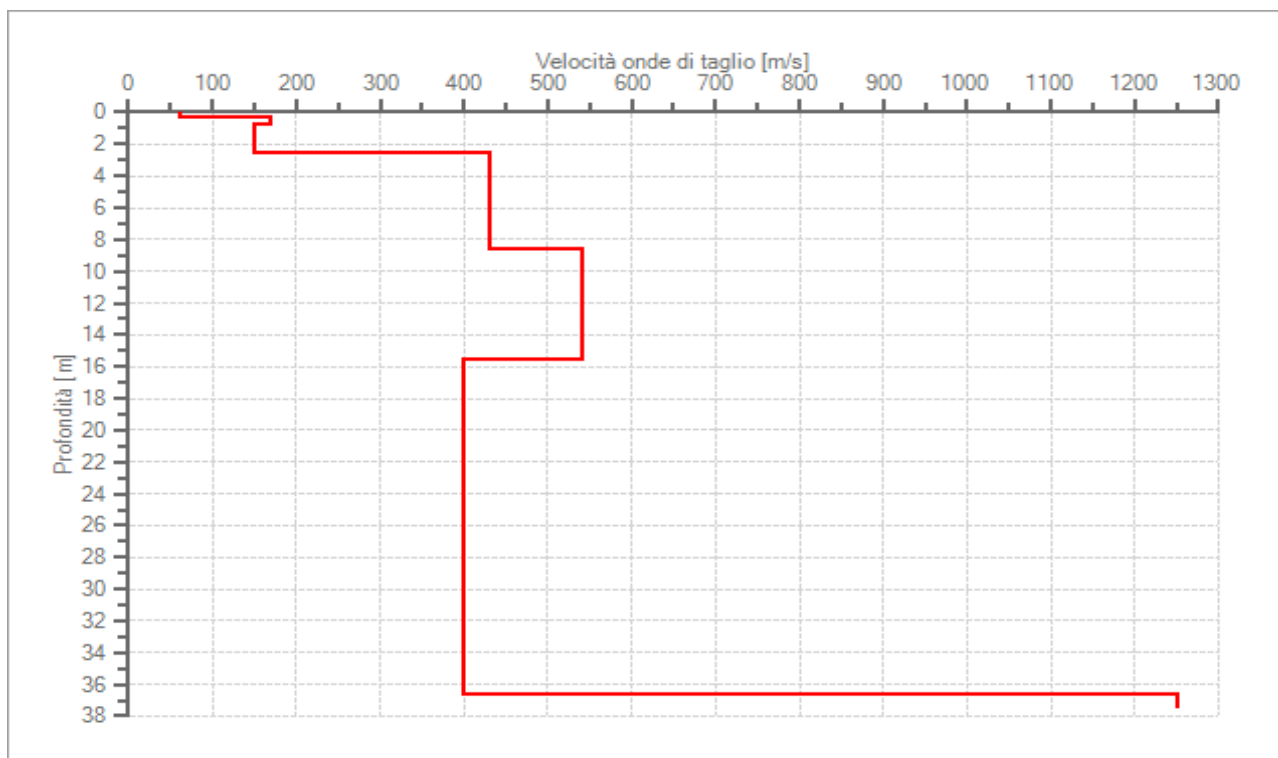
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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
σ_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 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:

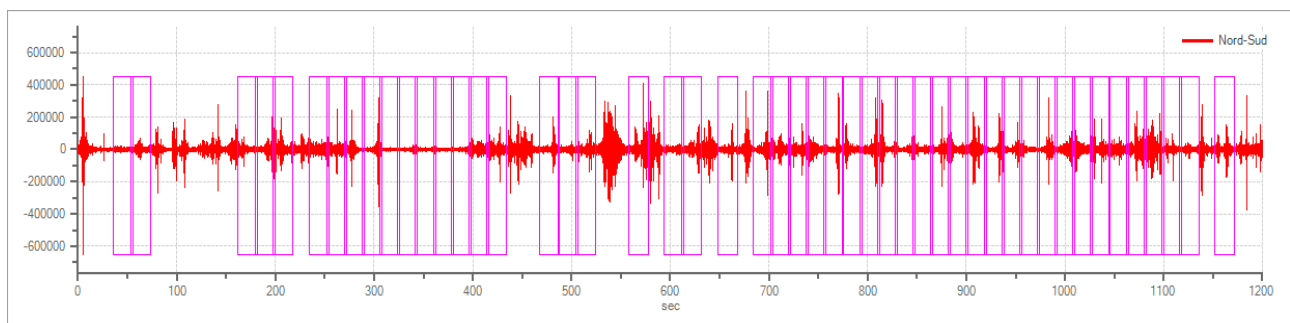
Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Numero campioni: 249536
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

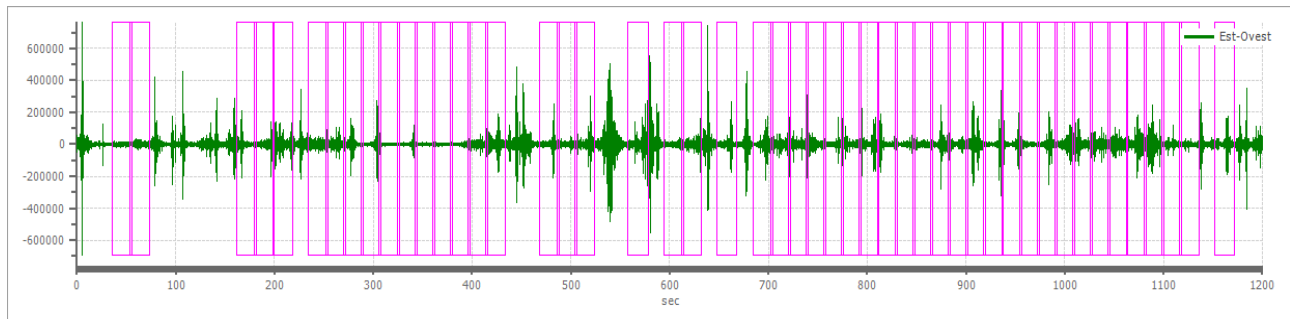
Dati riepilogativi:

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 %

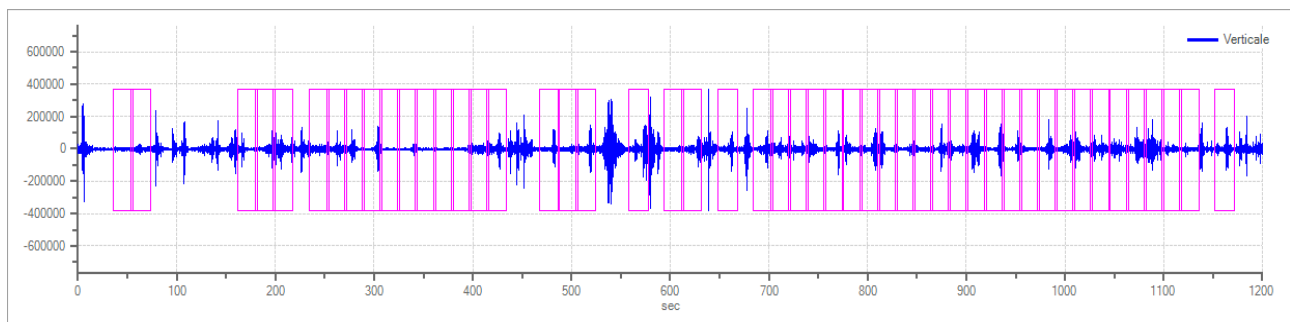
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



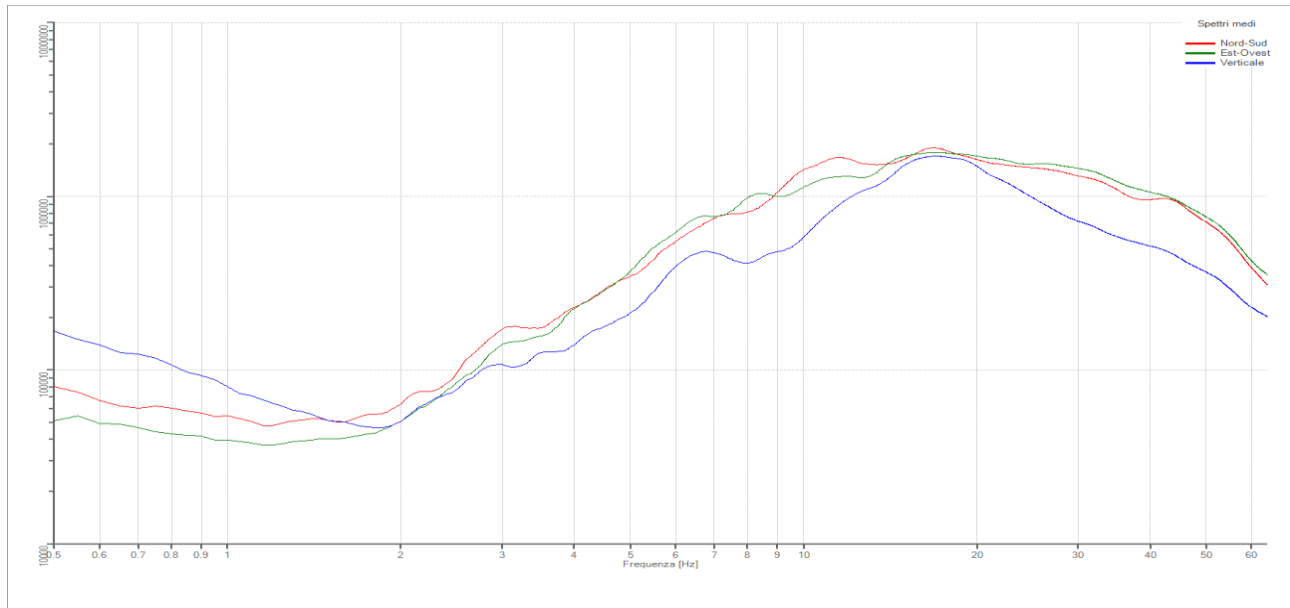
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

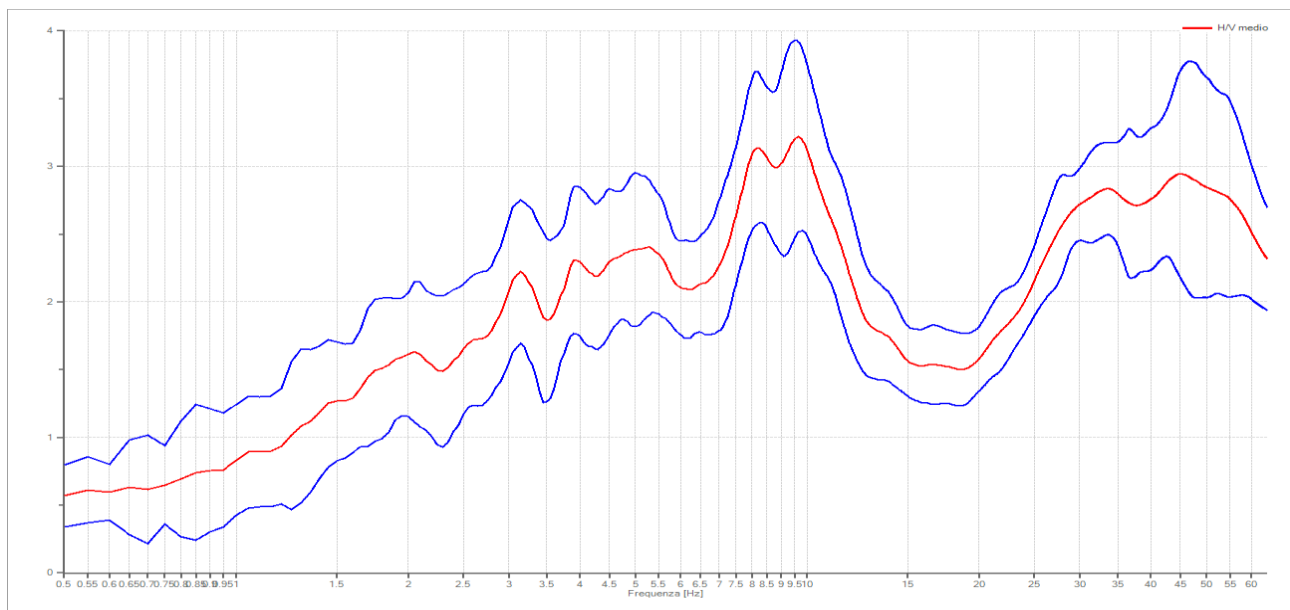

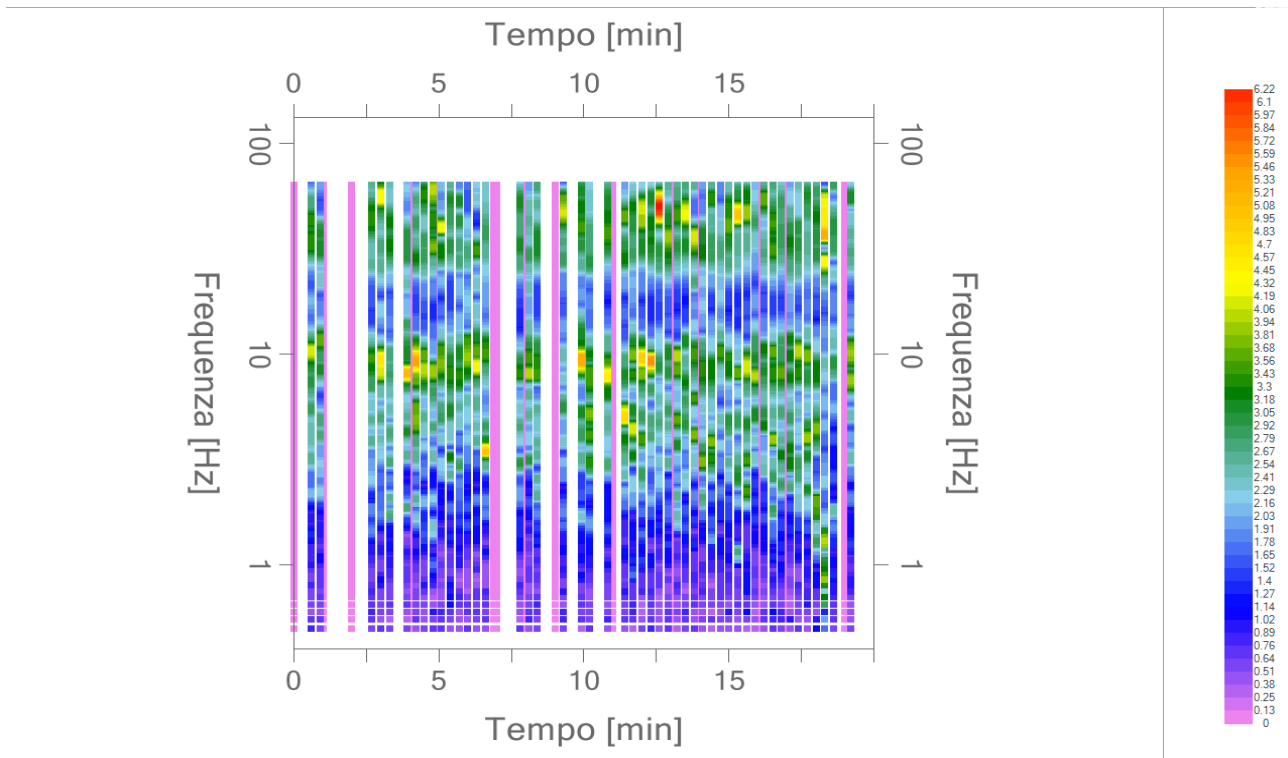


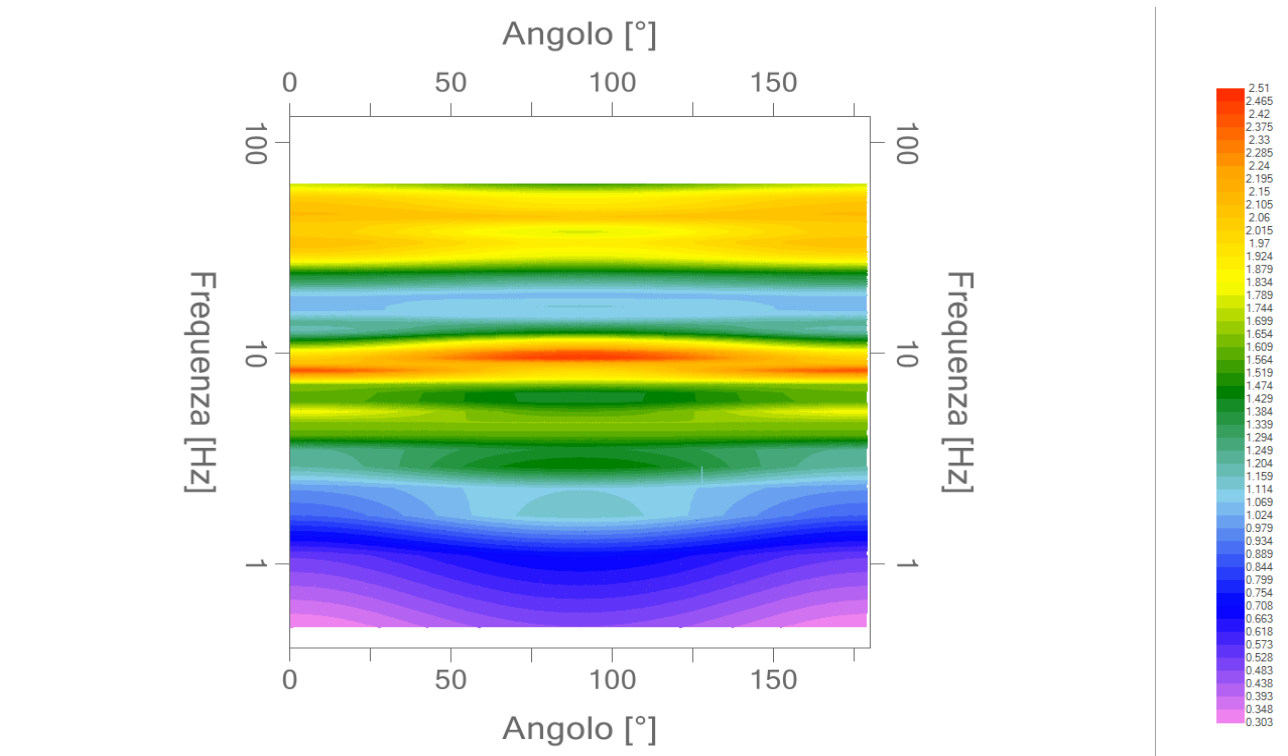
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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 ± 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 $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ 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 $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	NO	
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
σ_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.

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:

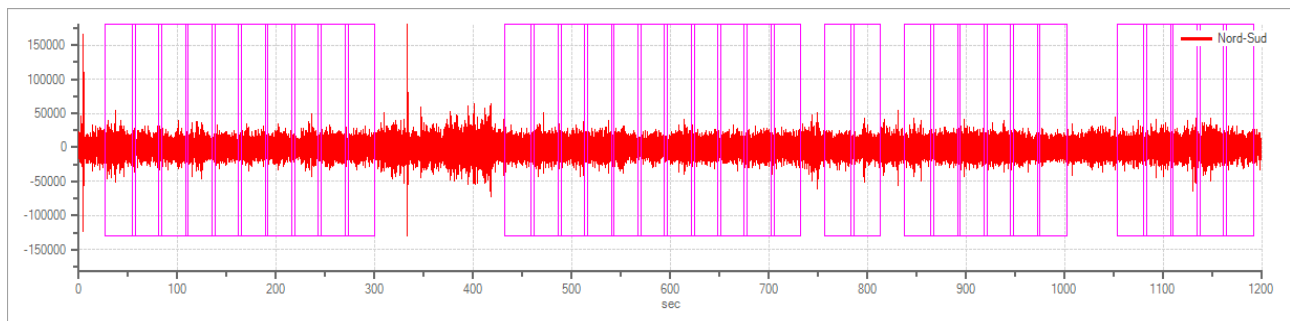
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1199 s
 Numero campioni: 249408
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

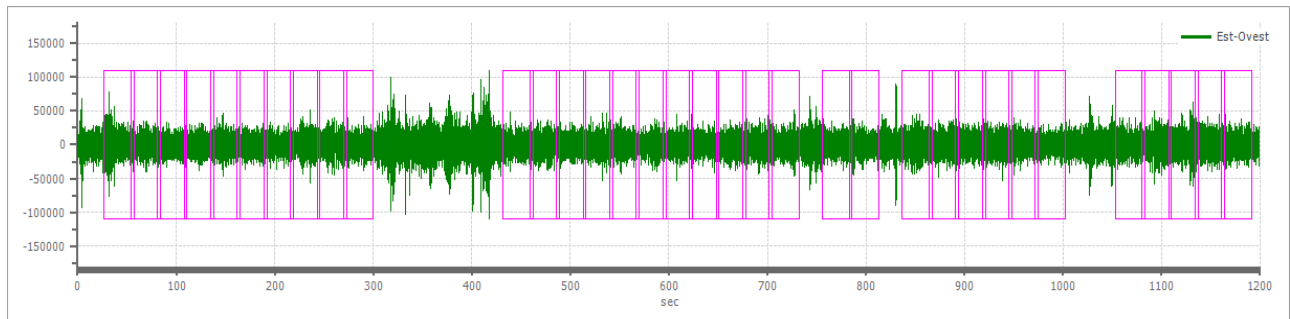
Dati riepilogativi:

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 %

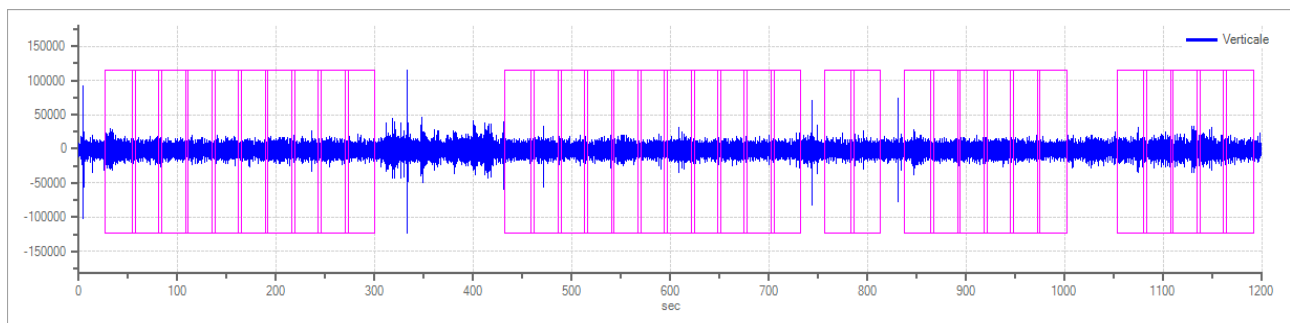
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



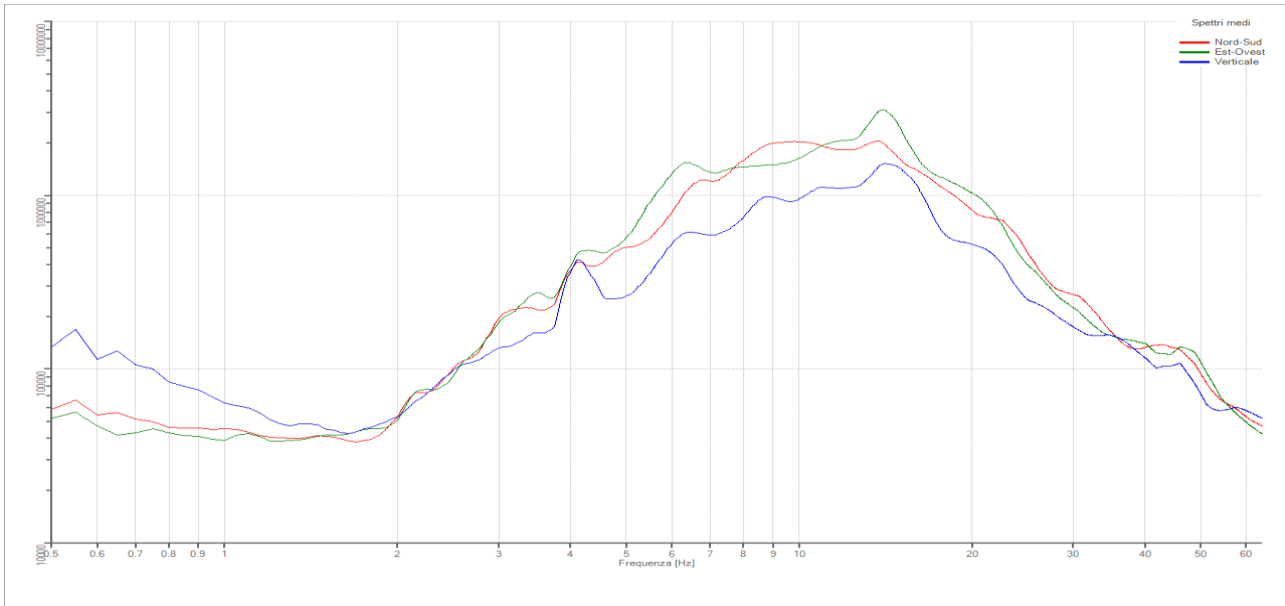
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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 ±0.15 Hz

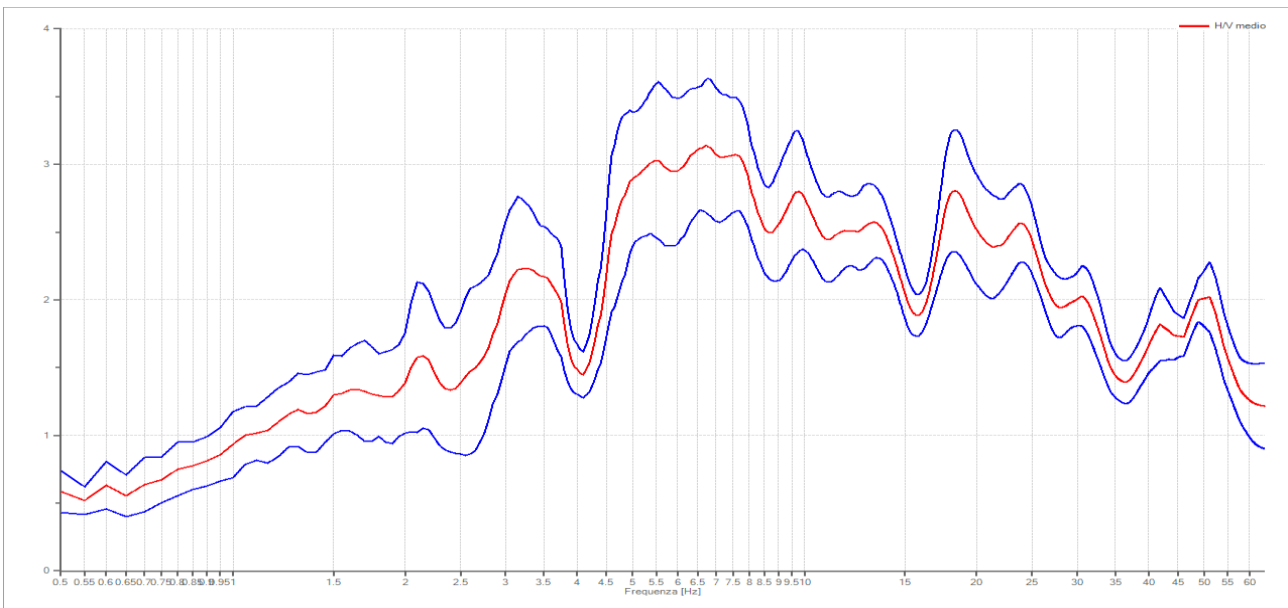
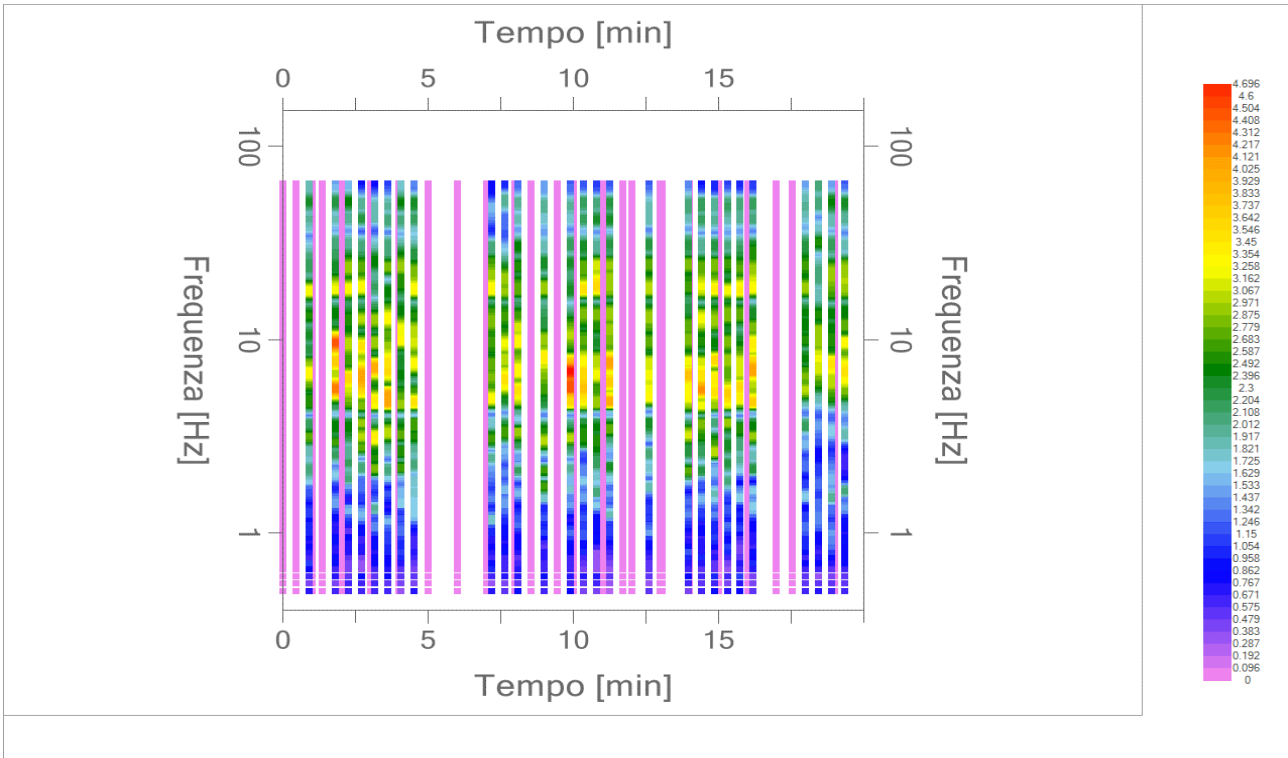
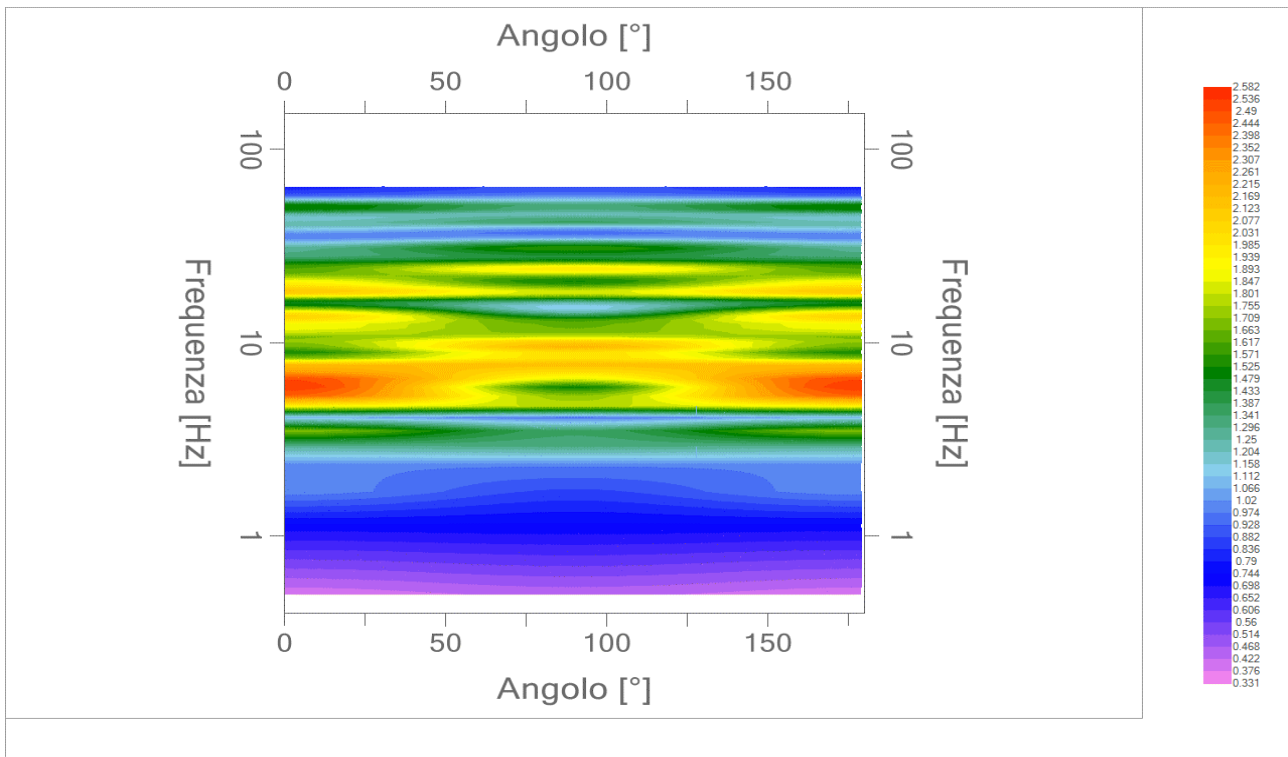


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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 ± 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 $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	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
σ_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.

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:

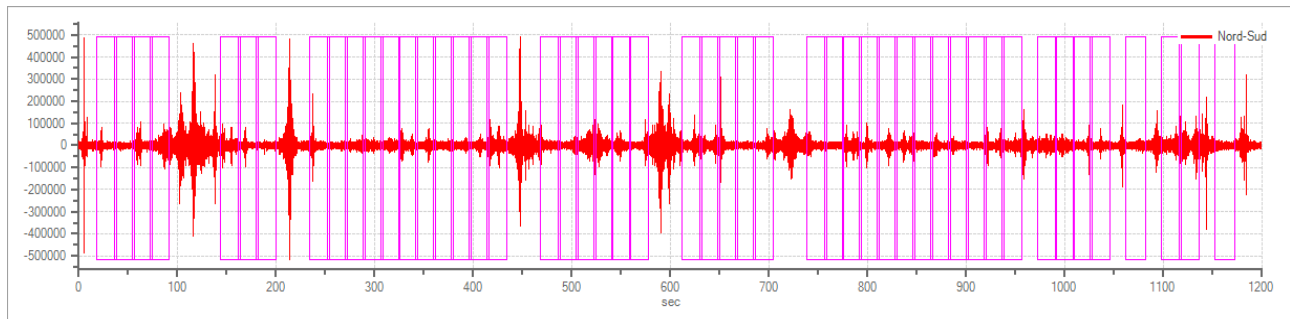
Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1199 s
Numero campioni: 249472
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

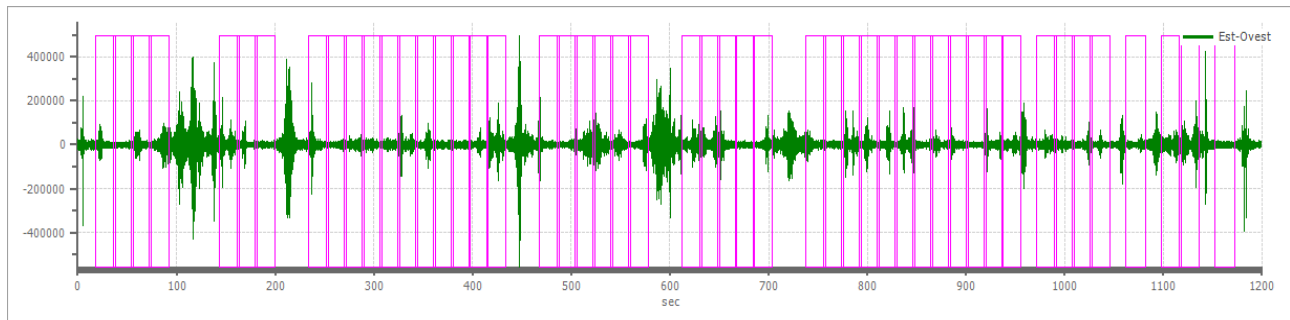
Dati riepilogativi:

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 %

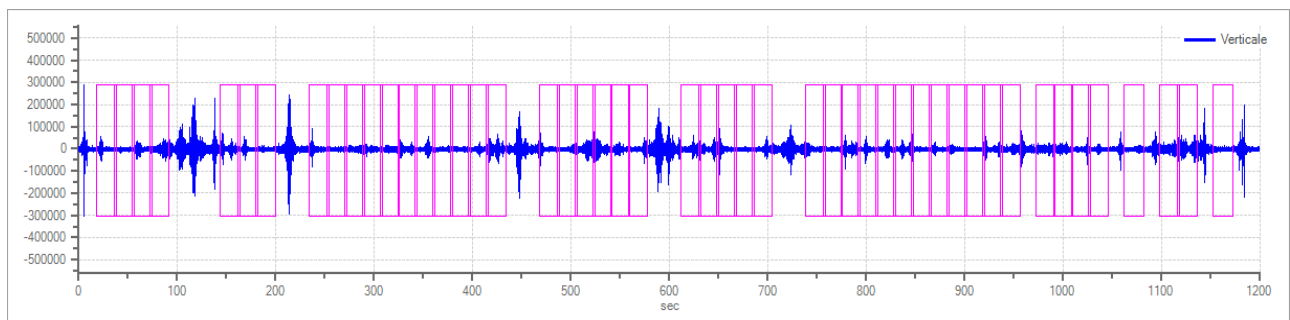
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



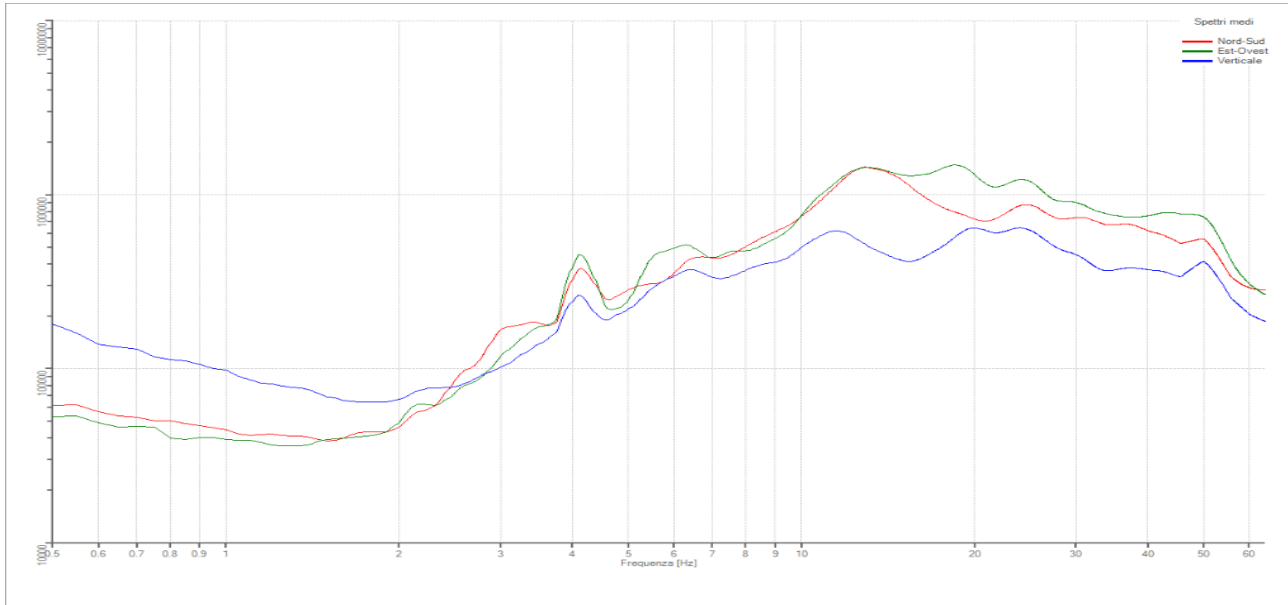
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

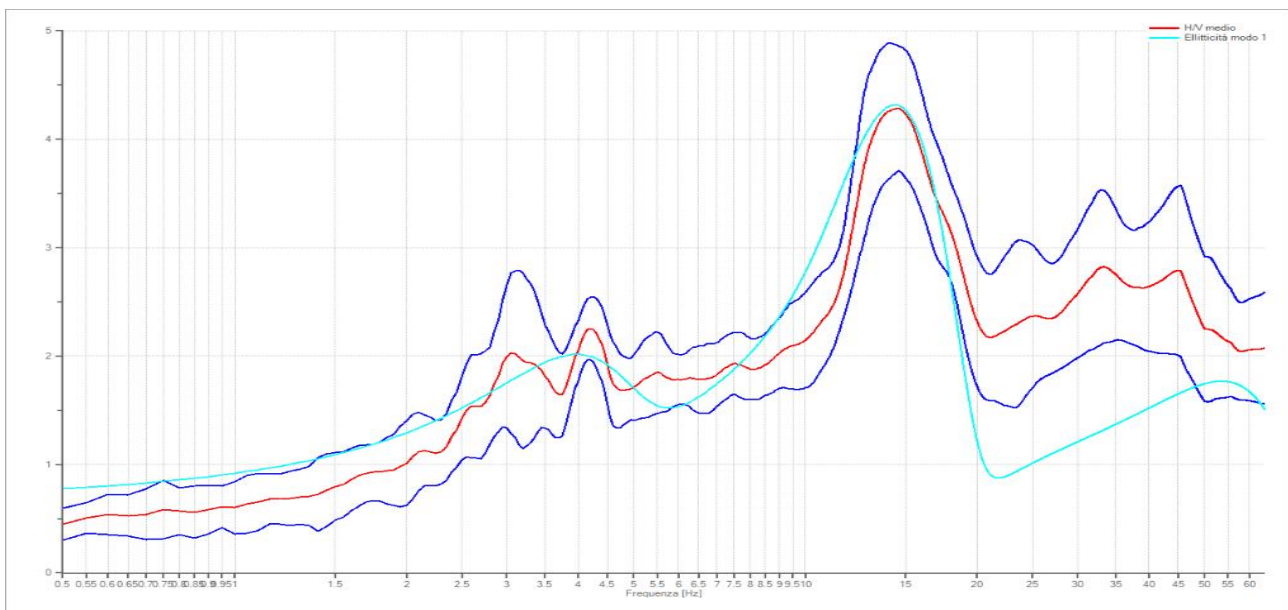

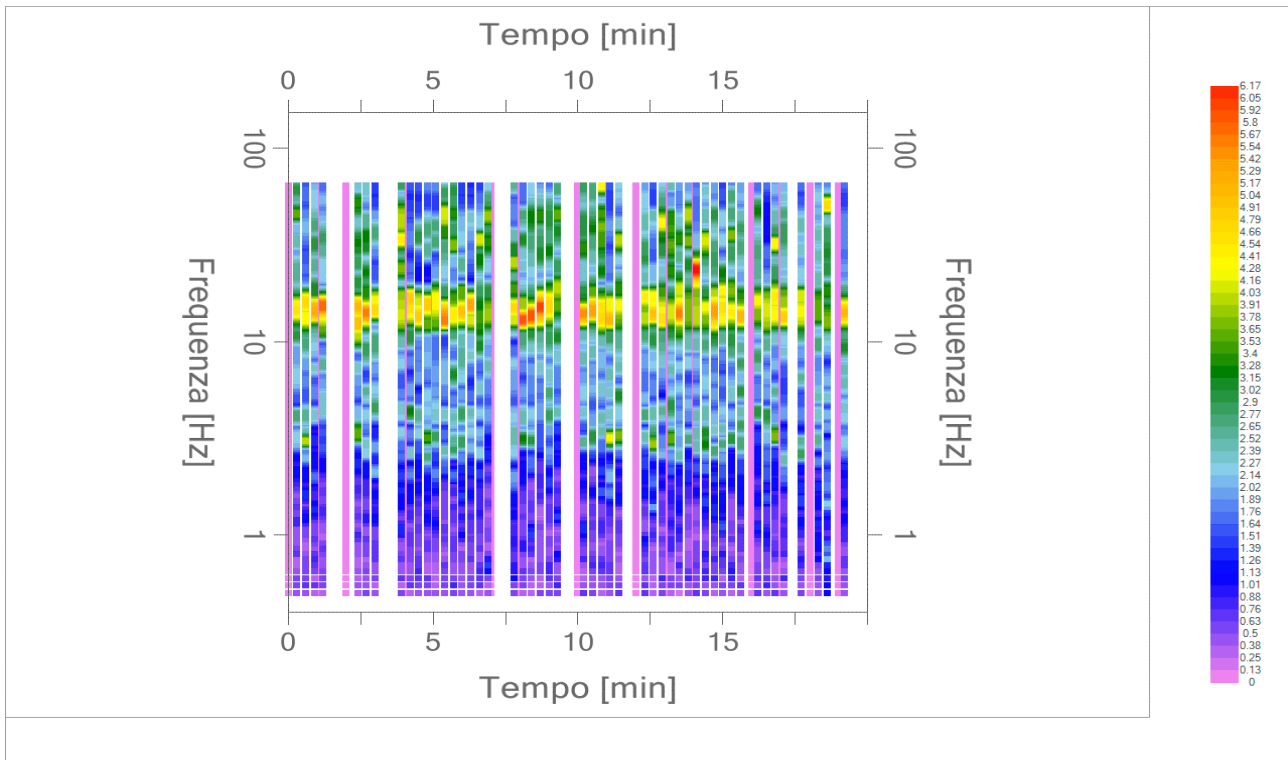


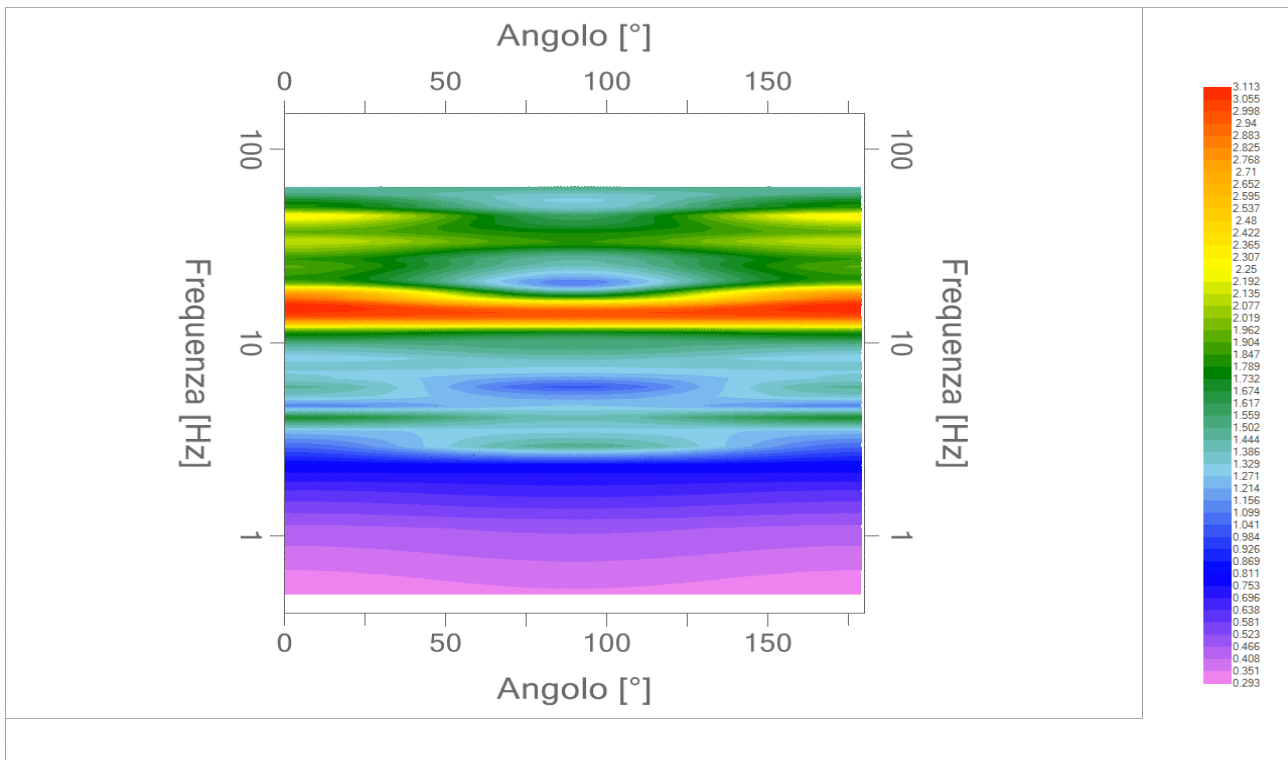
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

 EN GEO 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

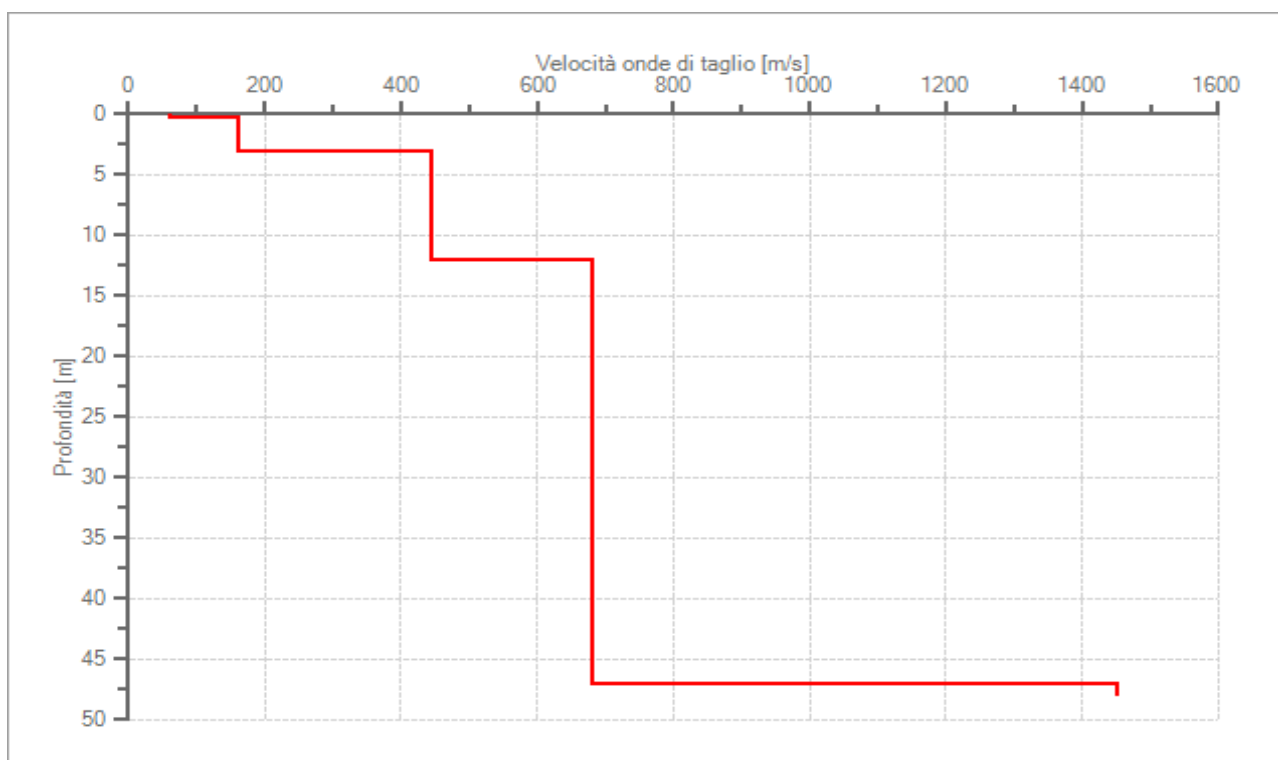
Dati riepilogativi:

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 ³]	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 ± 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
σ_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:

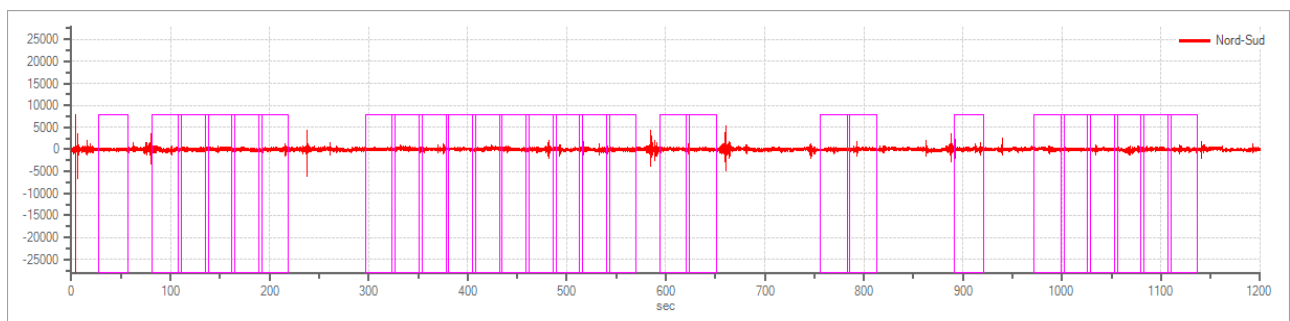
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

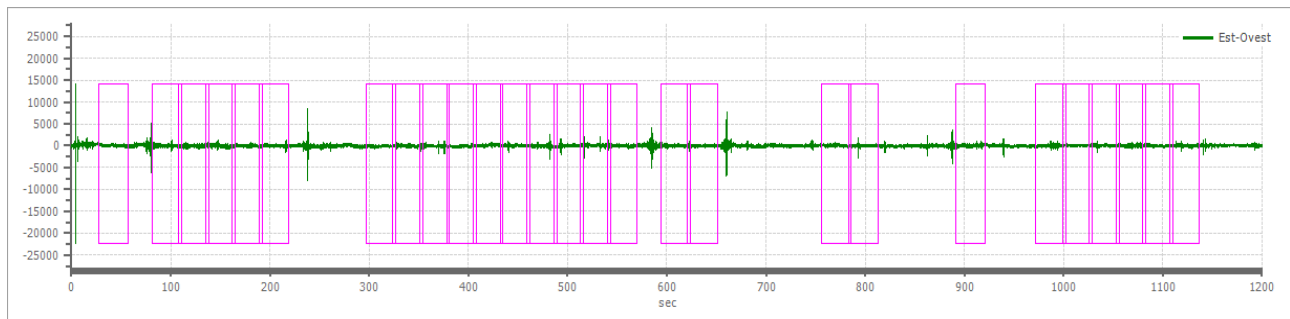
Dati riepilogativi:

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 %

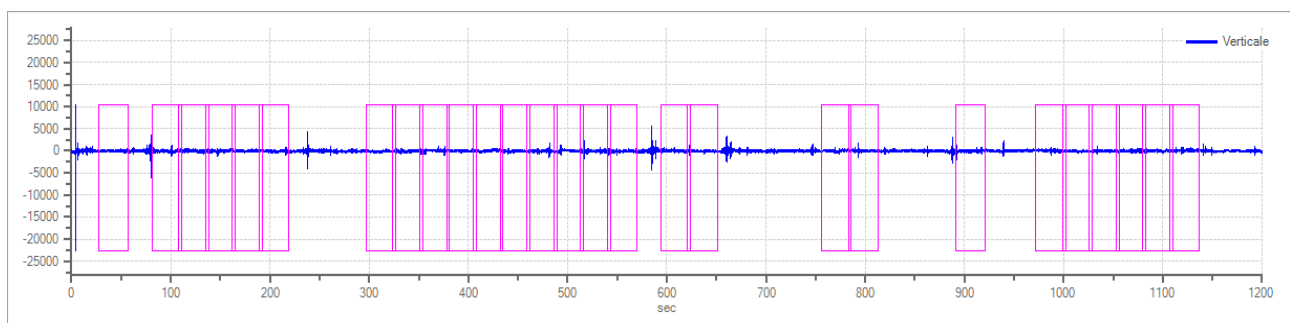
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



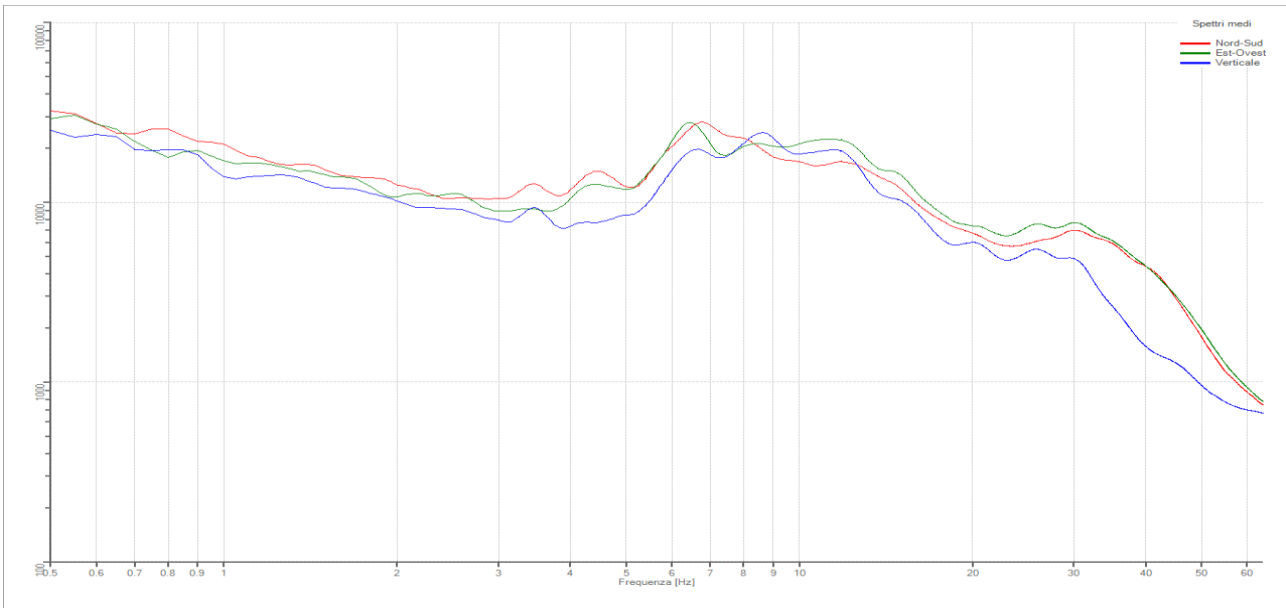
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

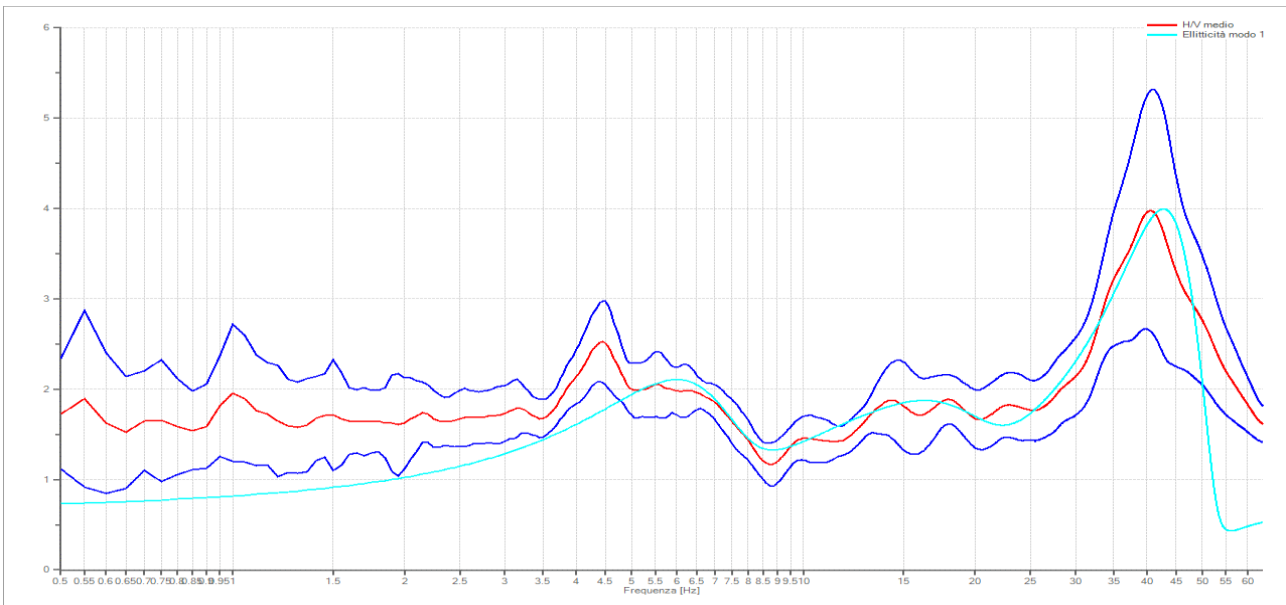

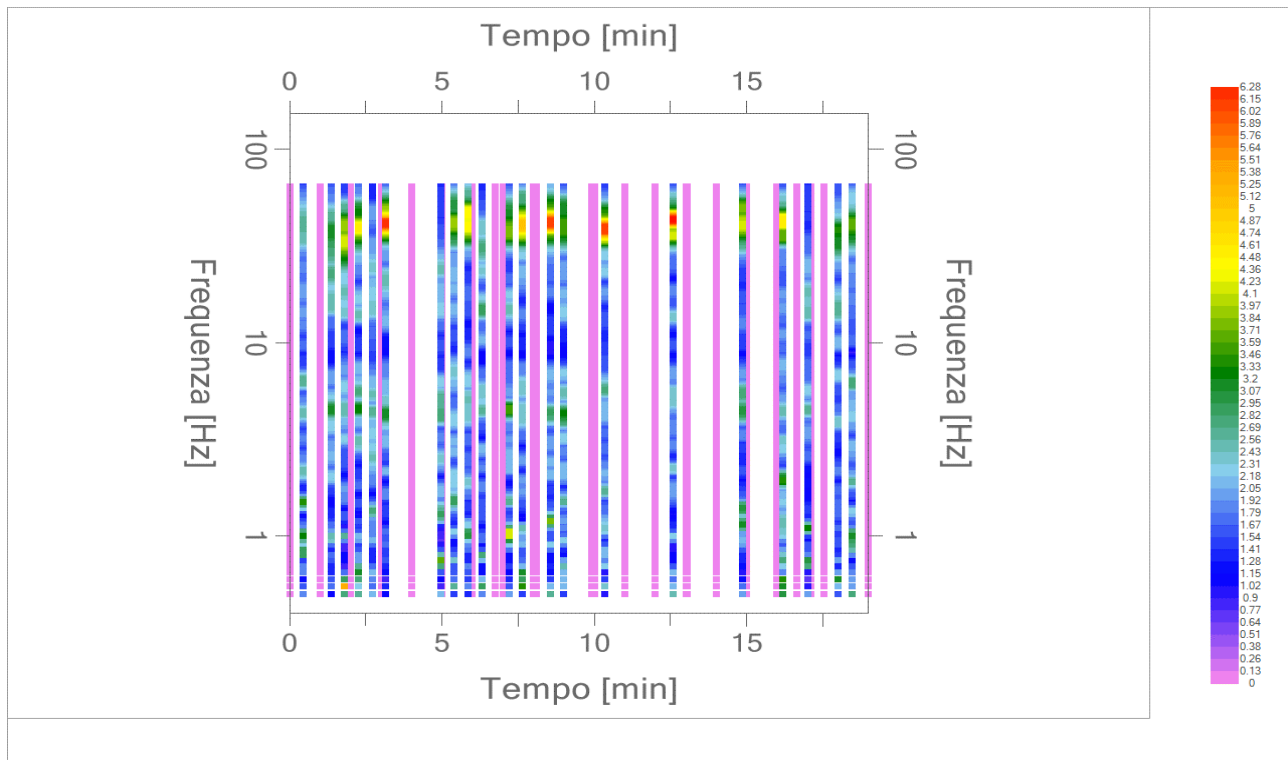


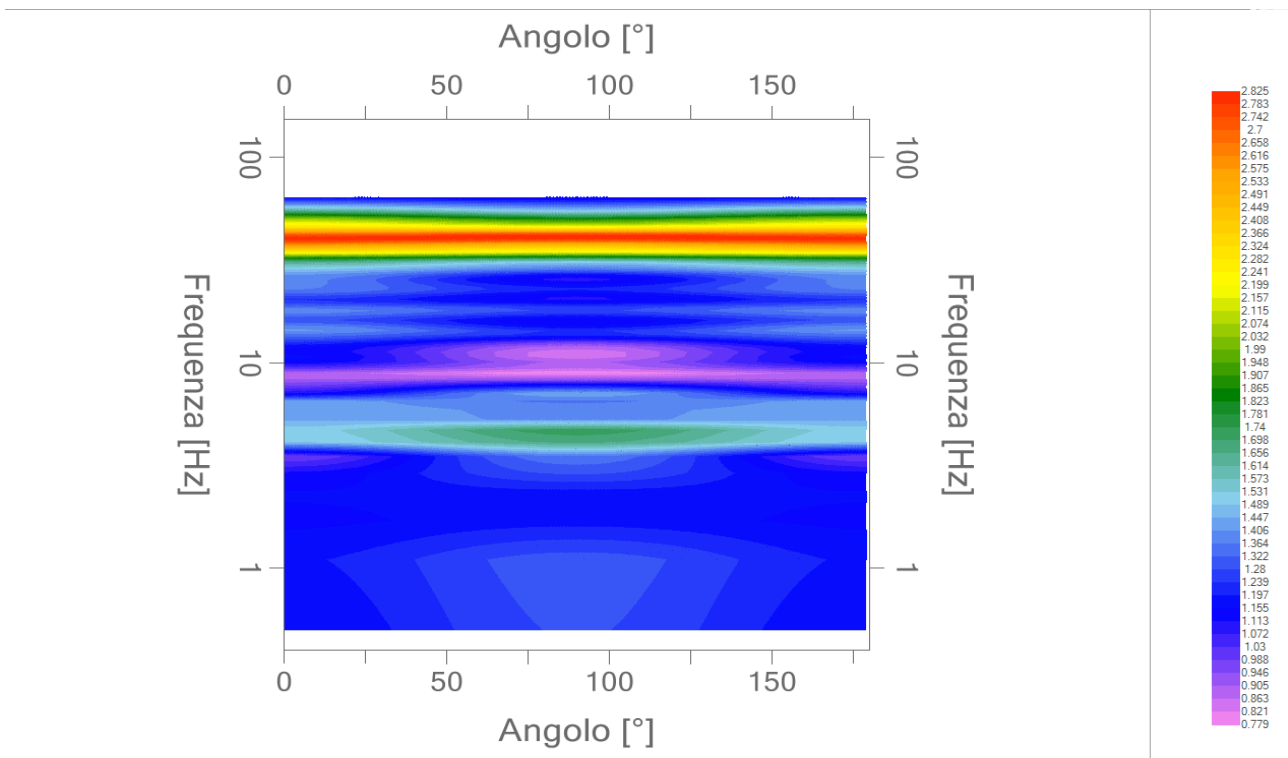
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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)



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

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

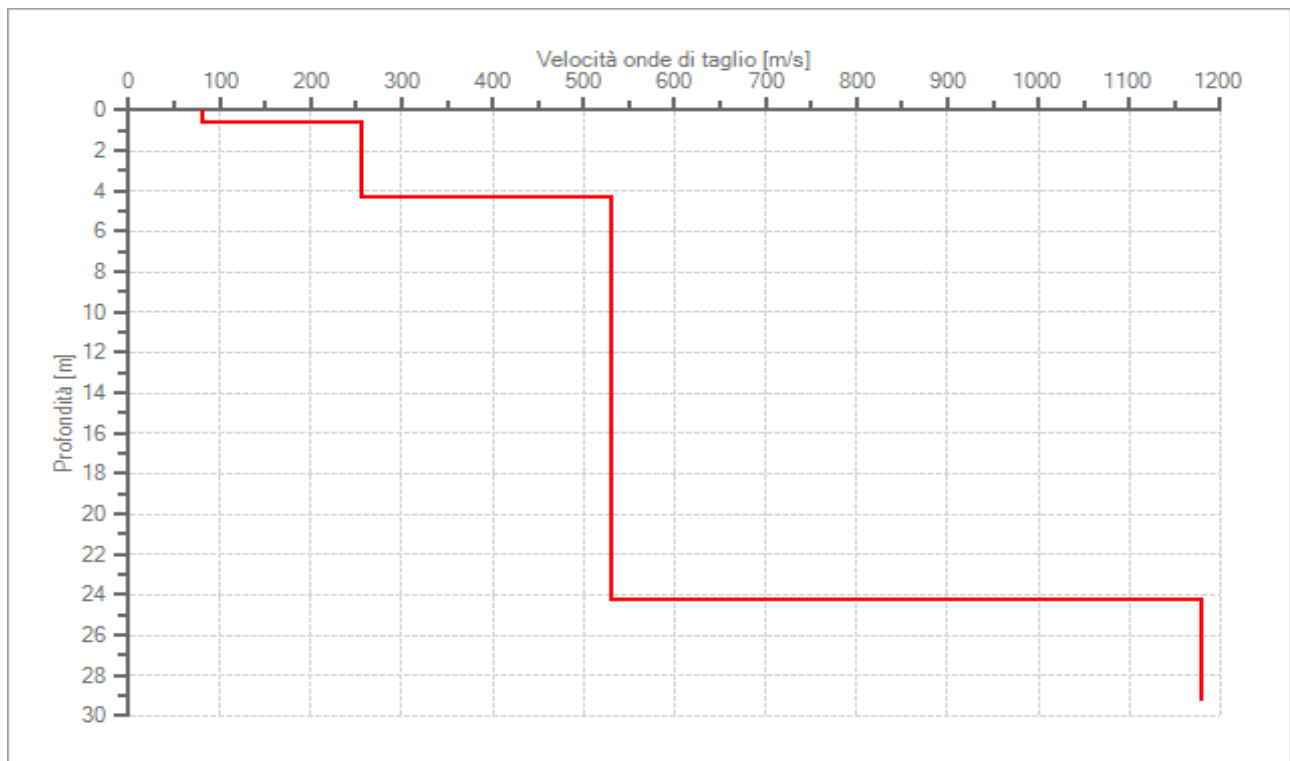
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 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 ³]	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 ± 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
σ_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:

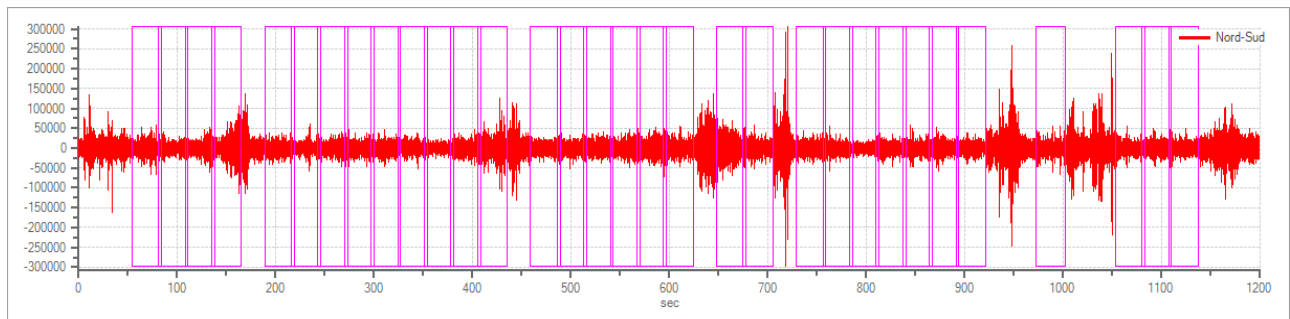
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1199 s
 Numero campioni: 249472
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

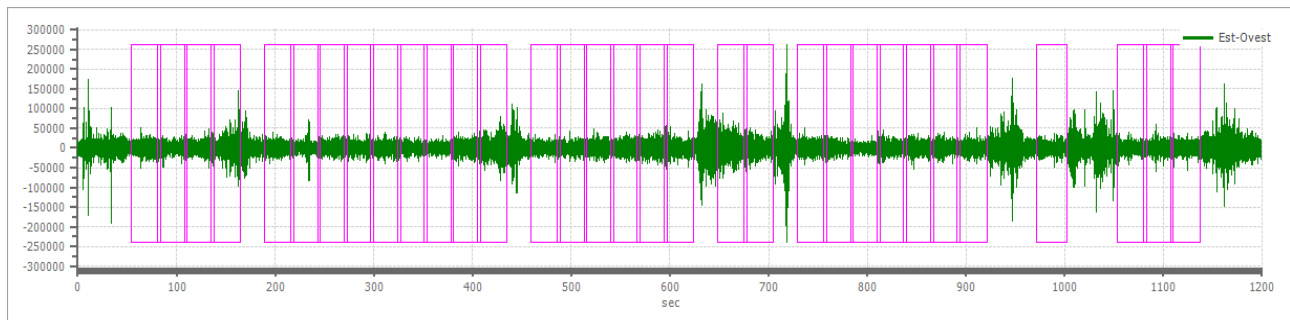
Dati riepilogativi:

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 %

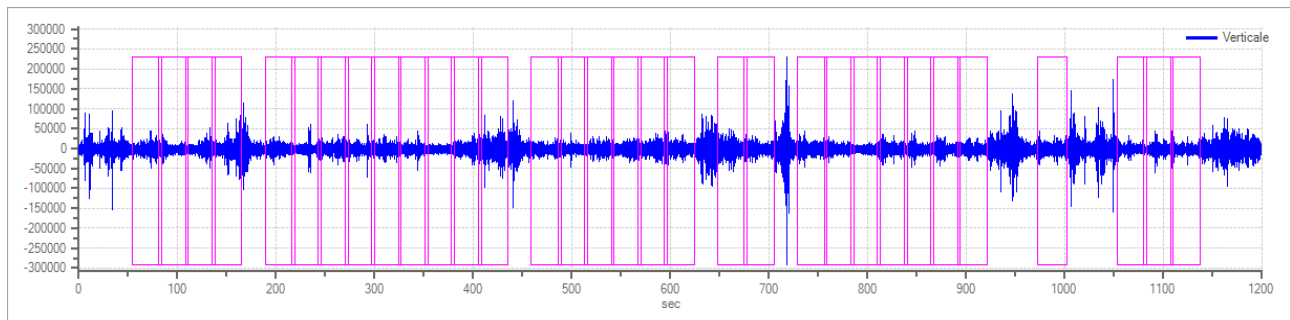
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



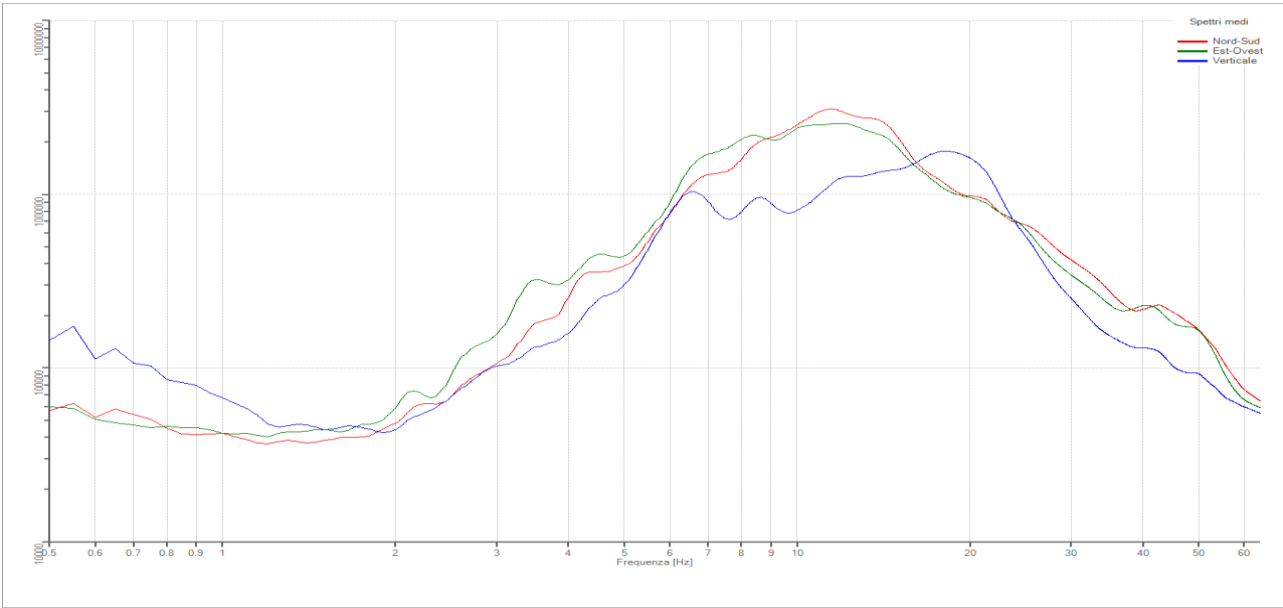
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

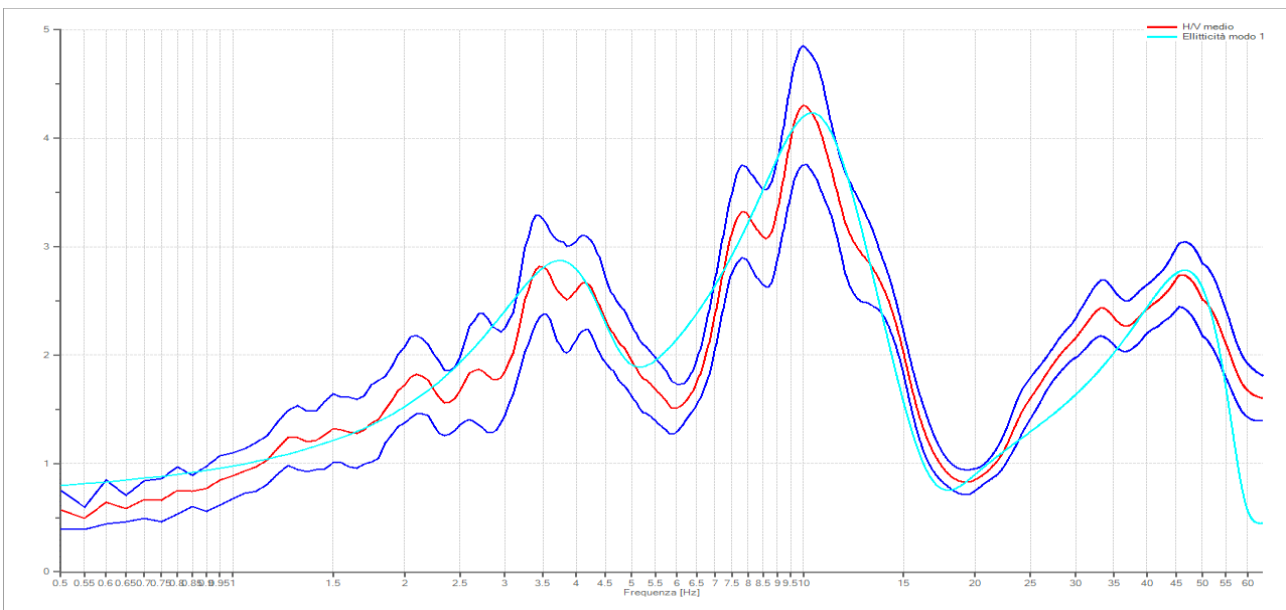
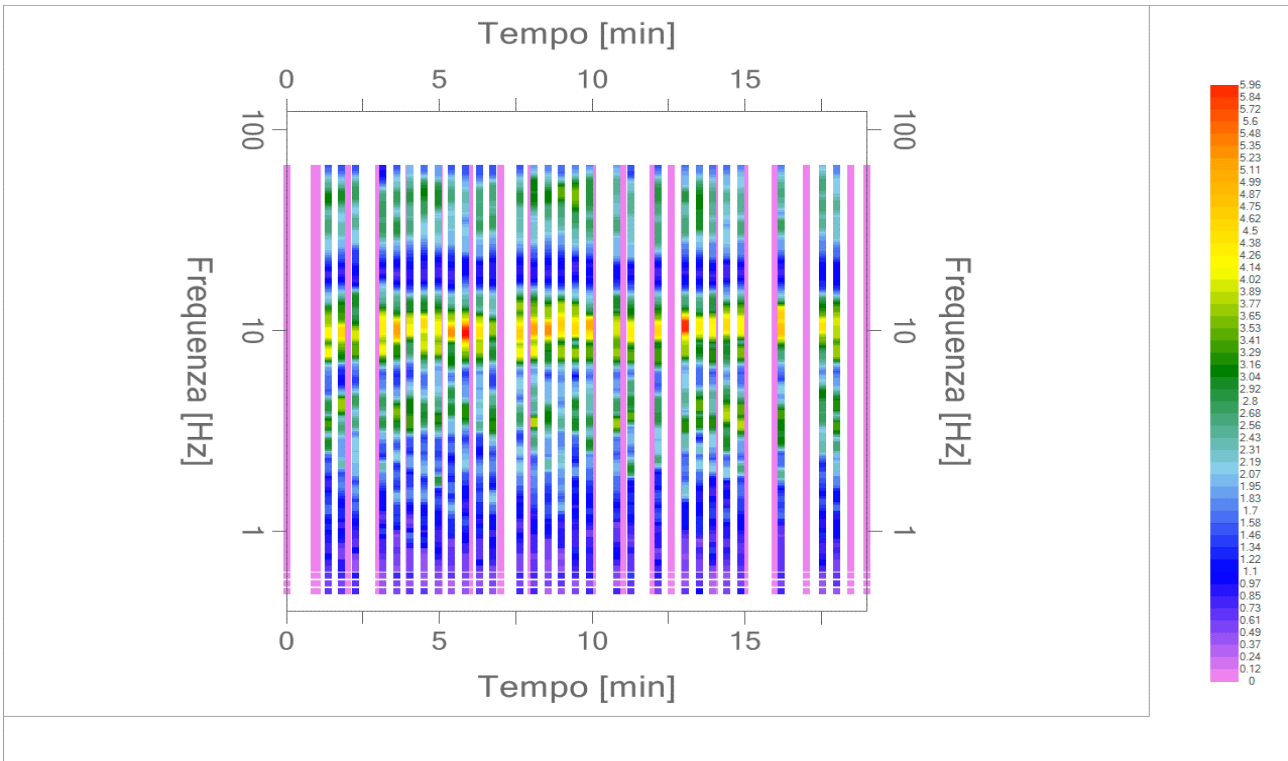
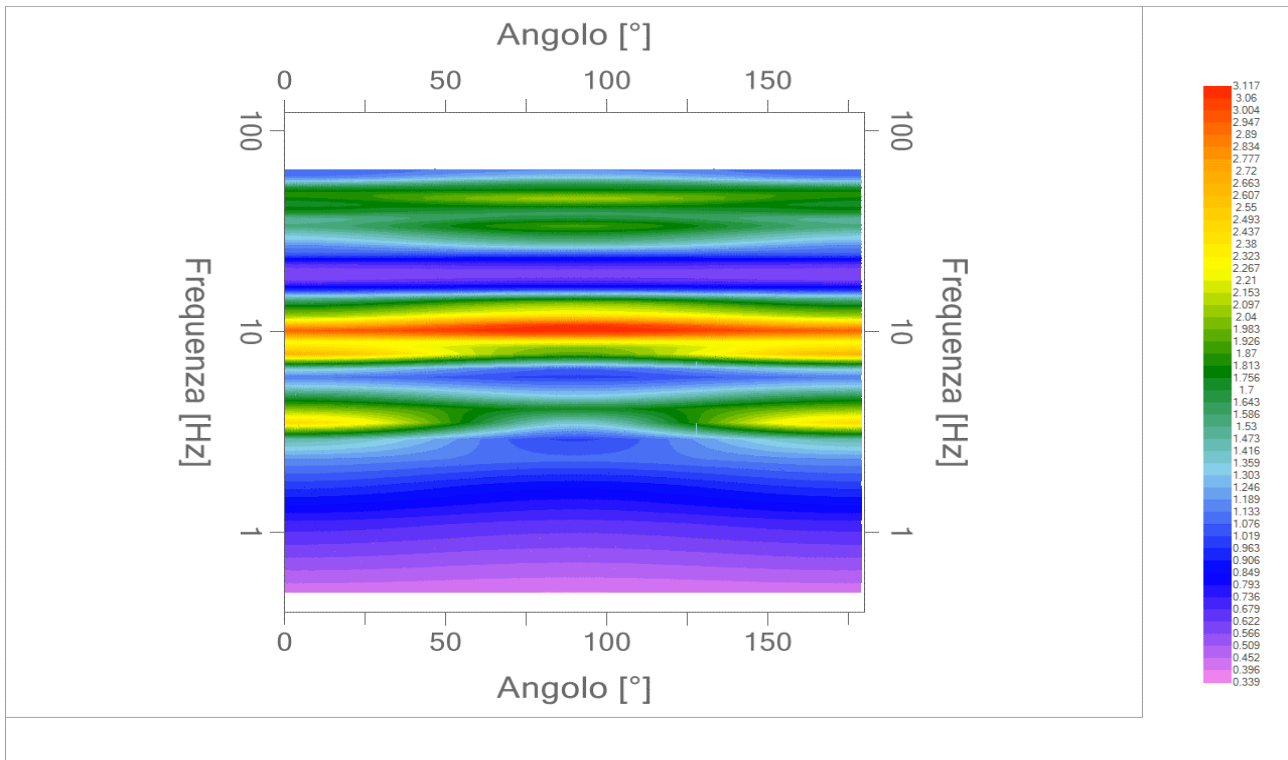


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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)

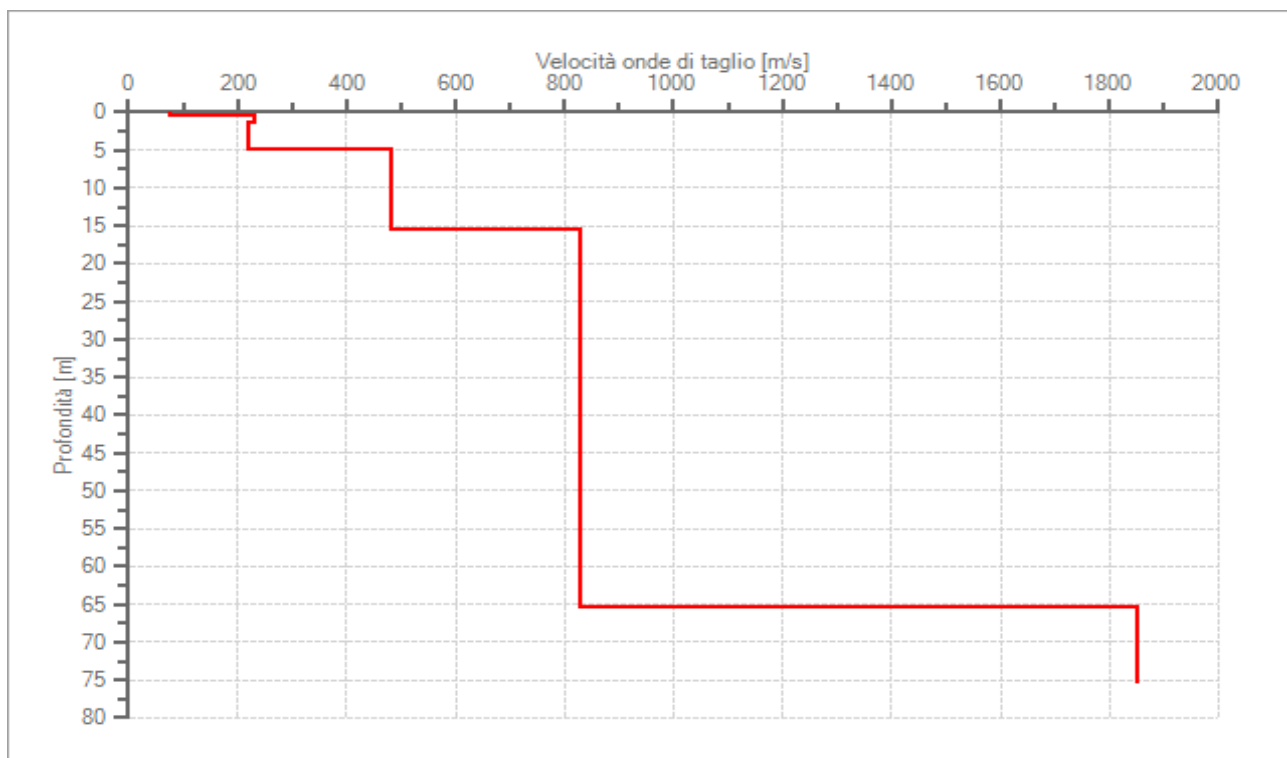
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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
σ_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		
	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:

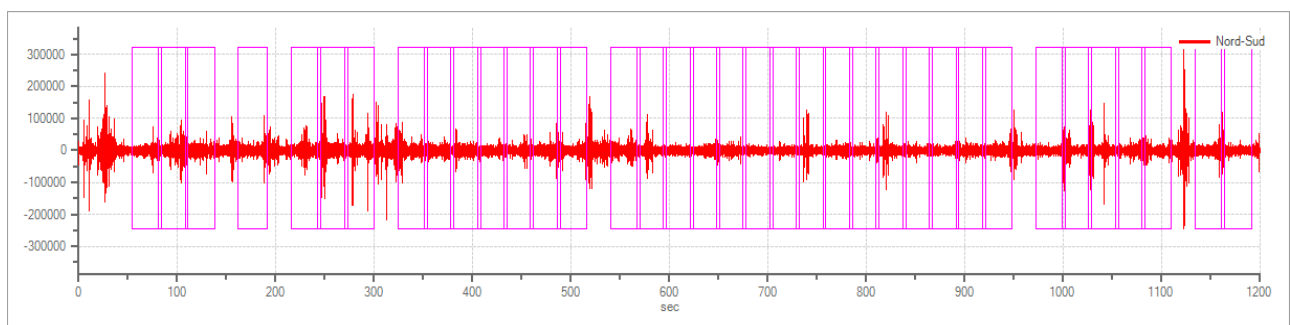
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 249536
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

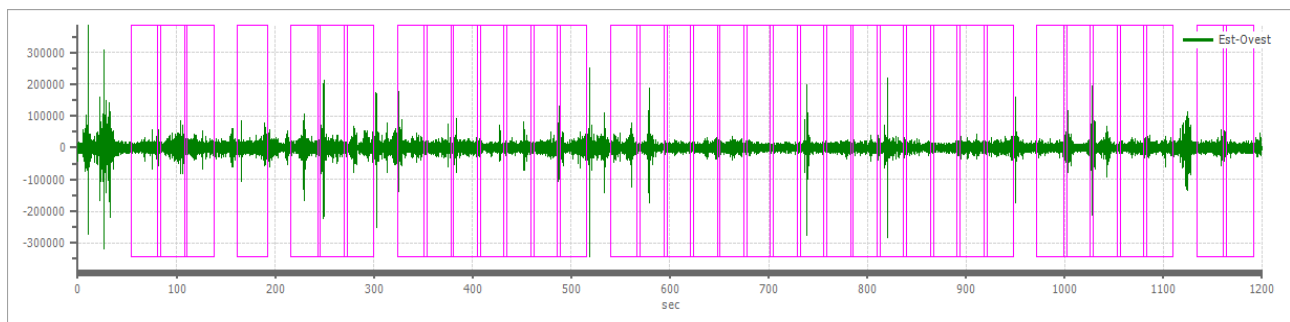
Dati riepilogativi:

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 %

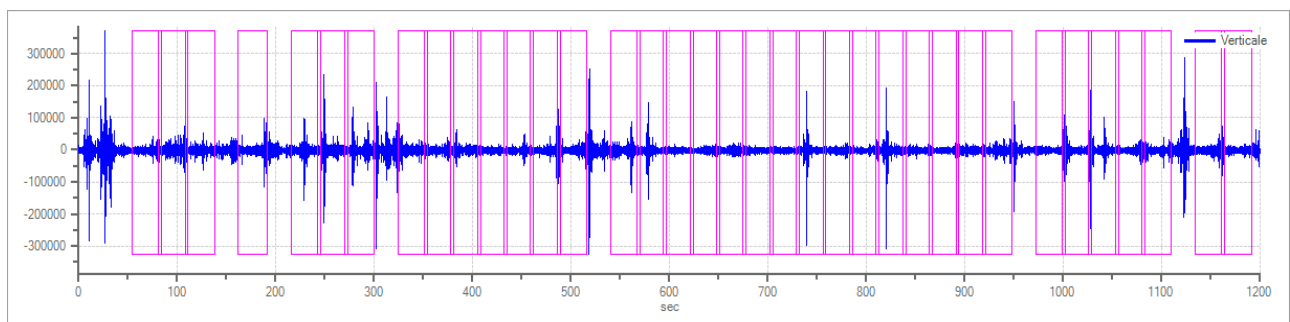
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



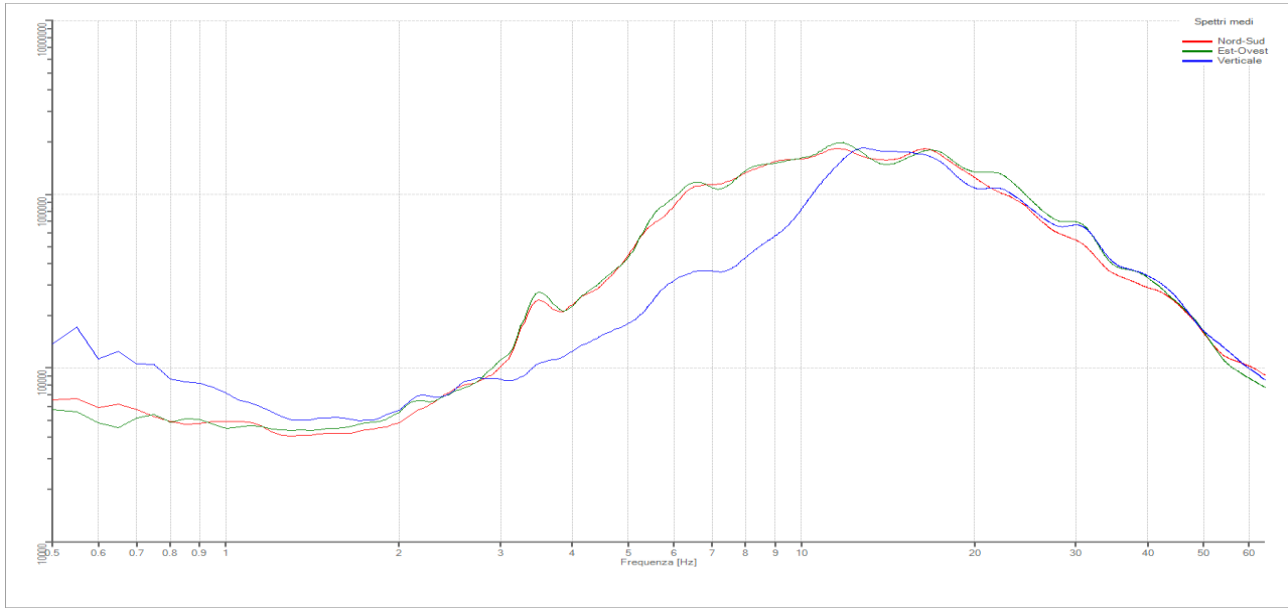
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

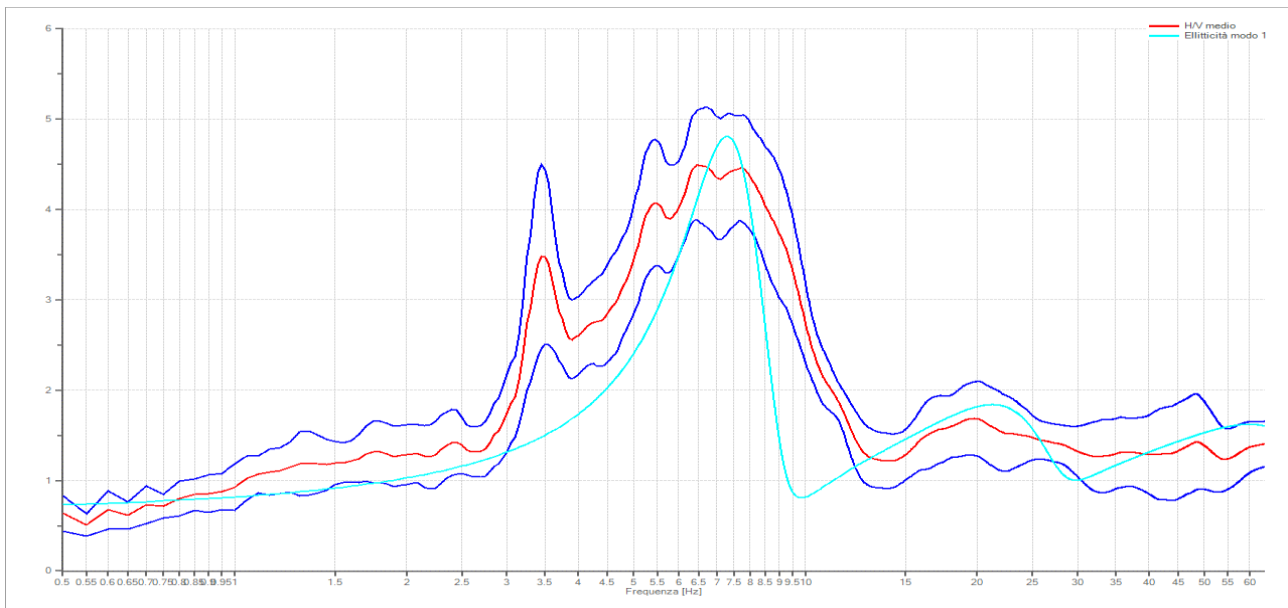
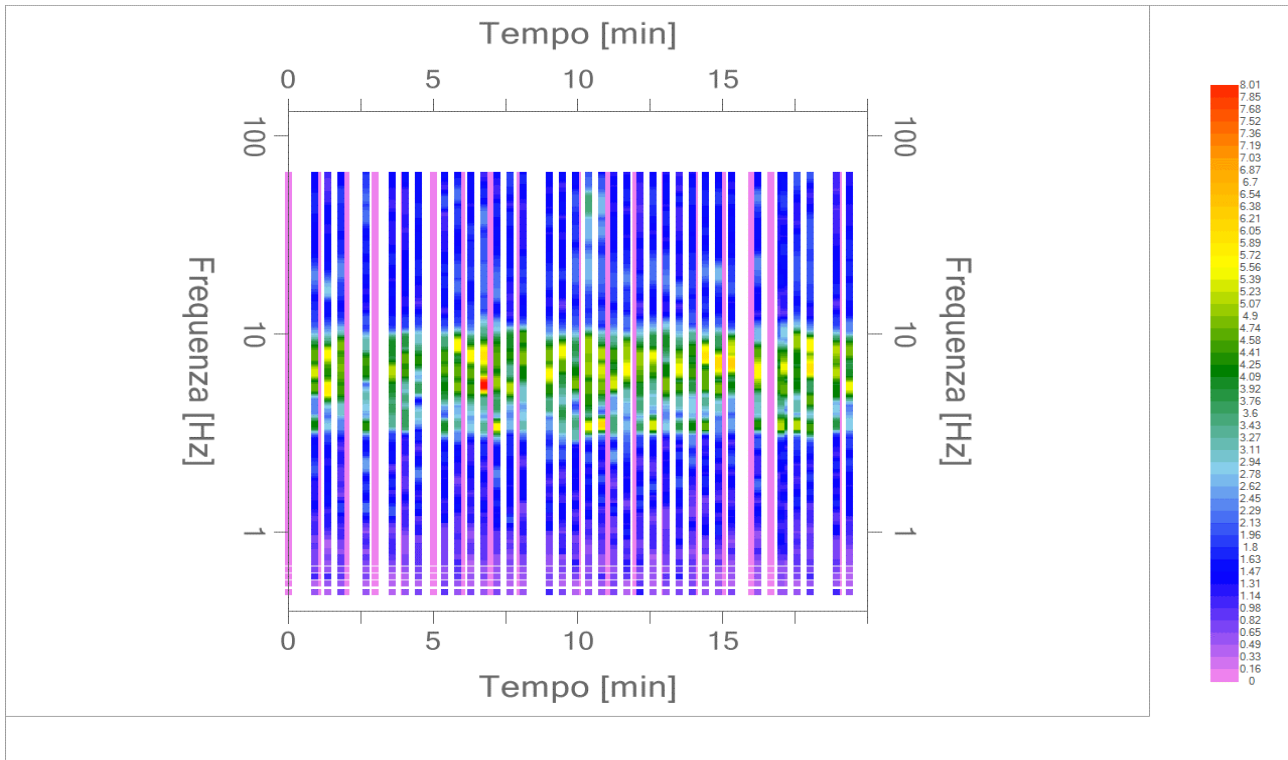
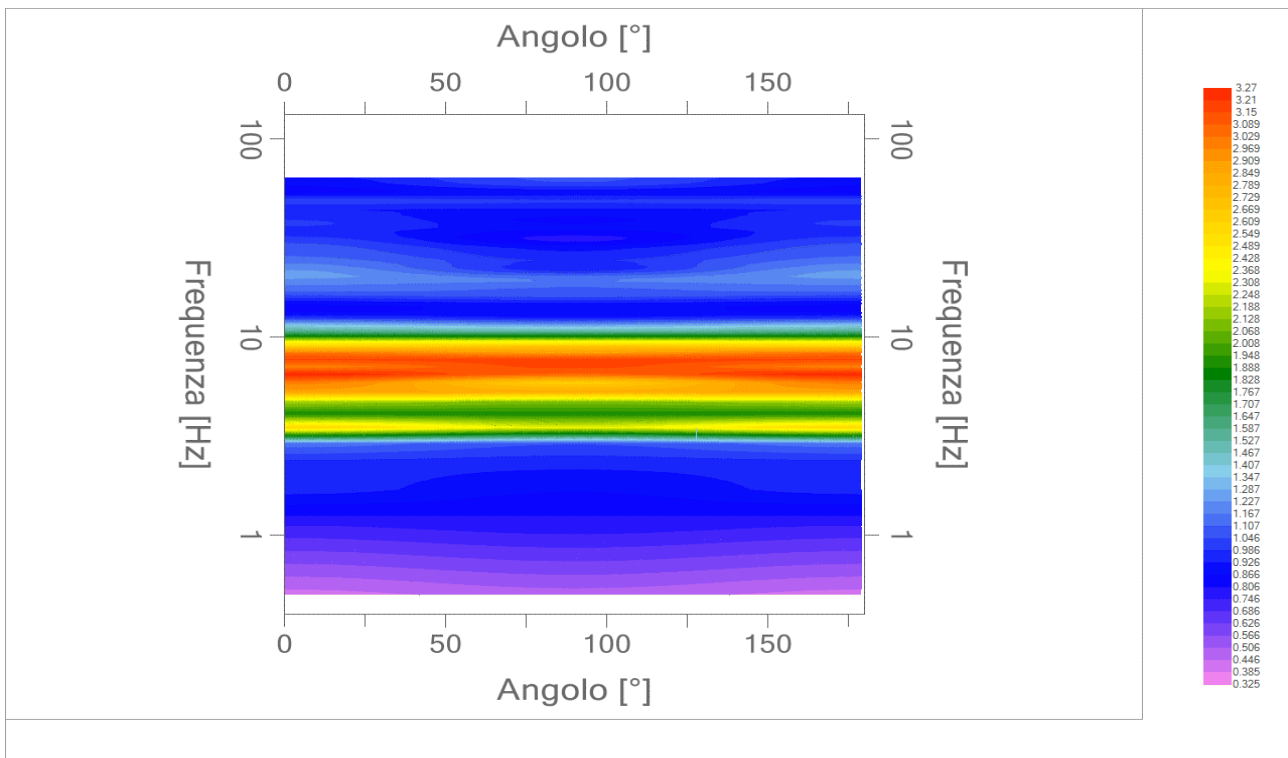


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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)

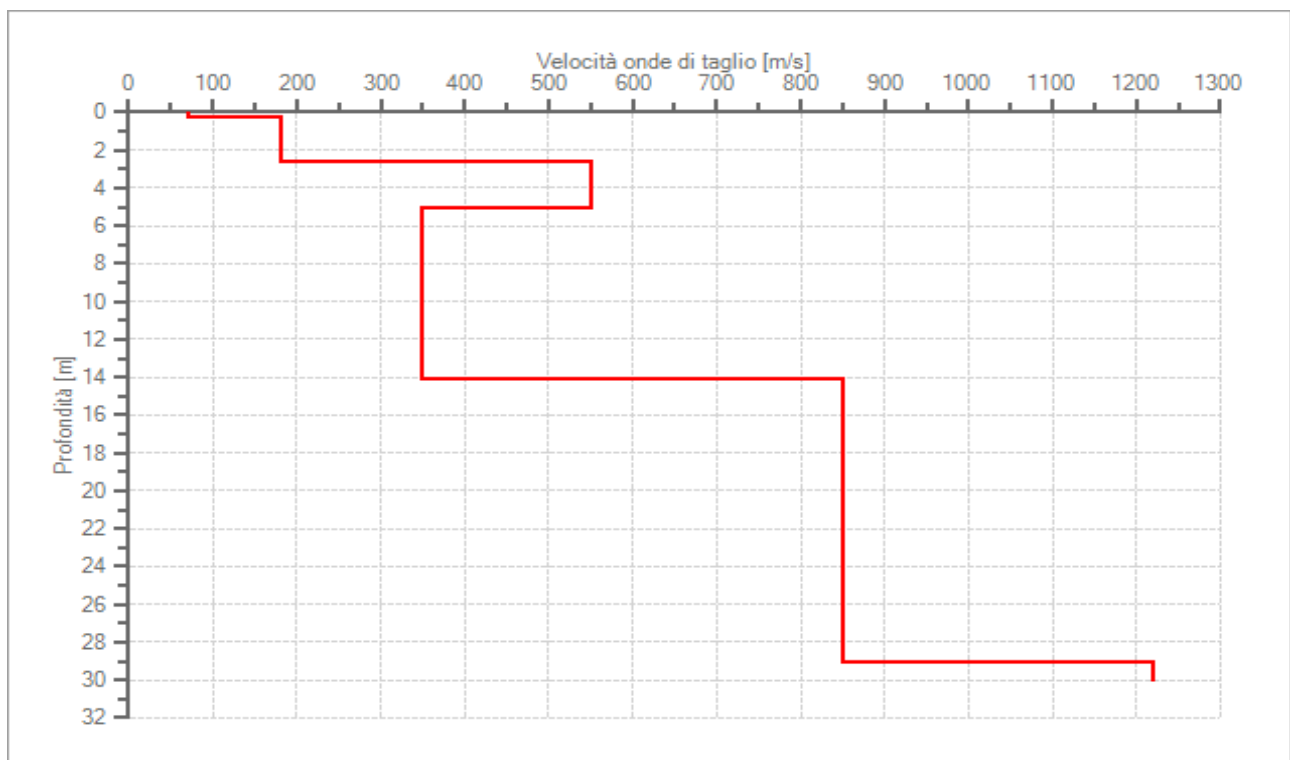
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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 $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ 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
σ_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:

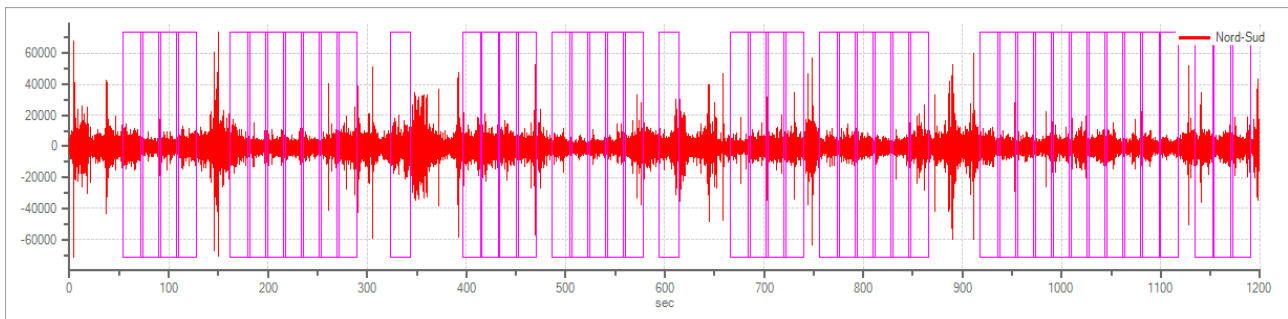
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1199 s
 Numero campioni: 249472
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

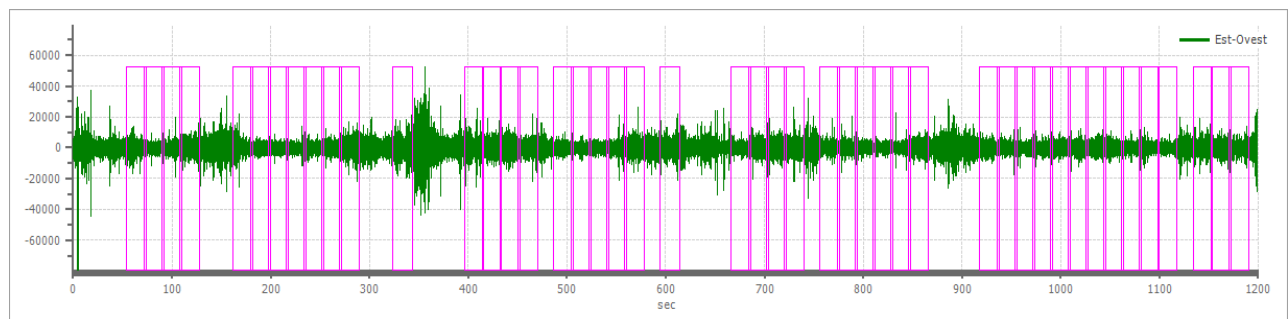
Dati riepilogativi:

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 %

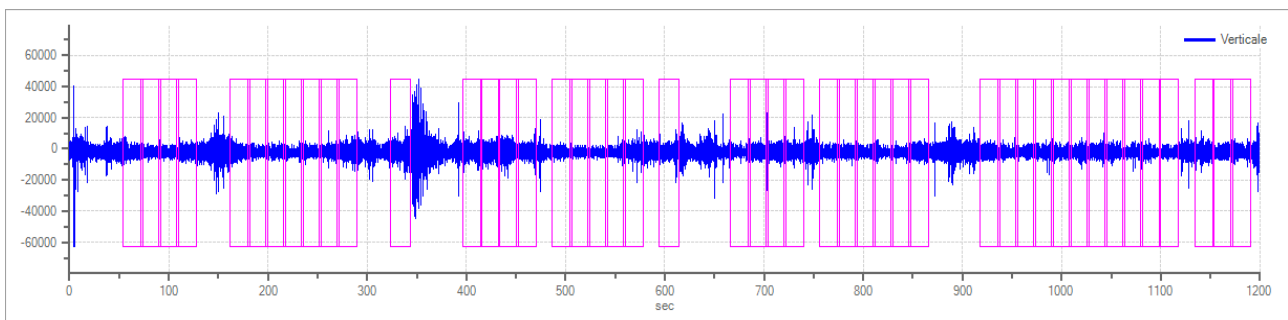
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



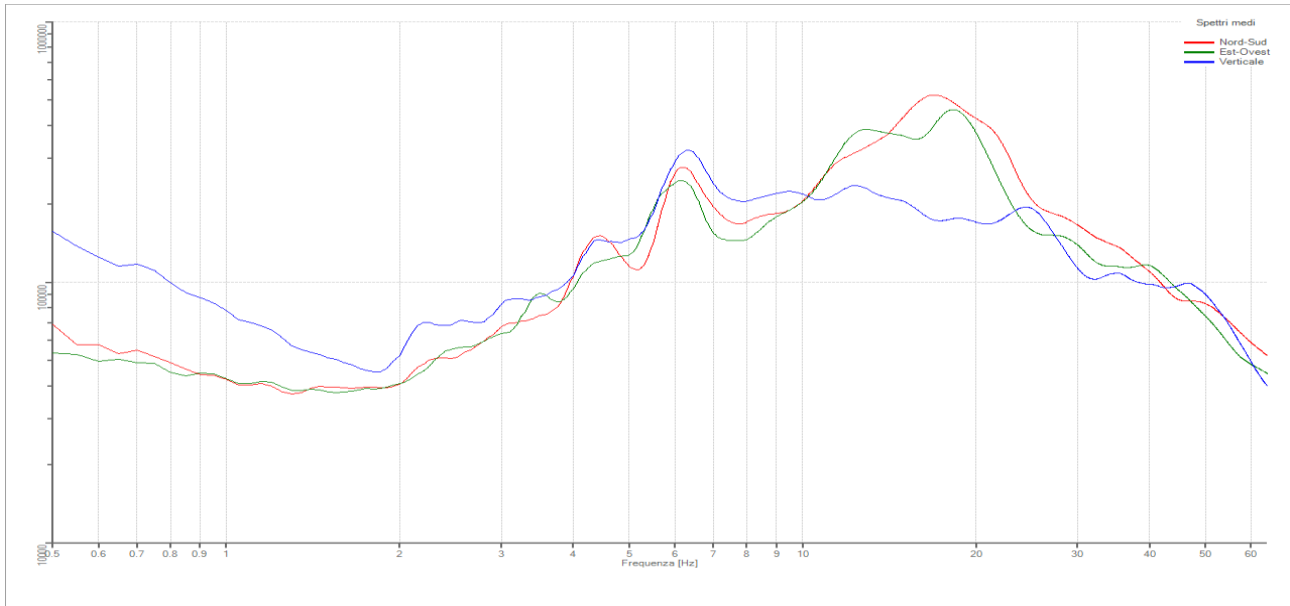
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

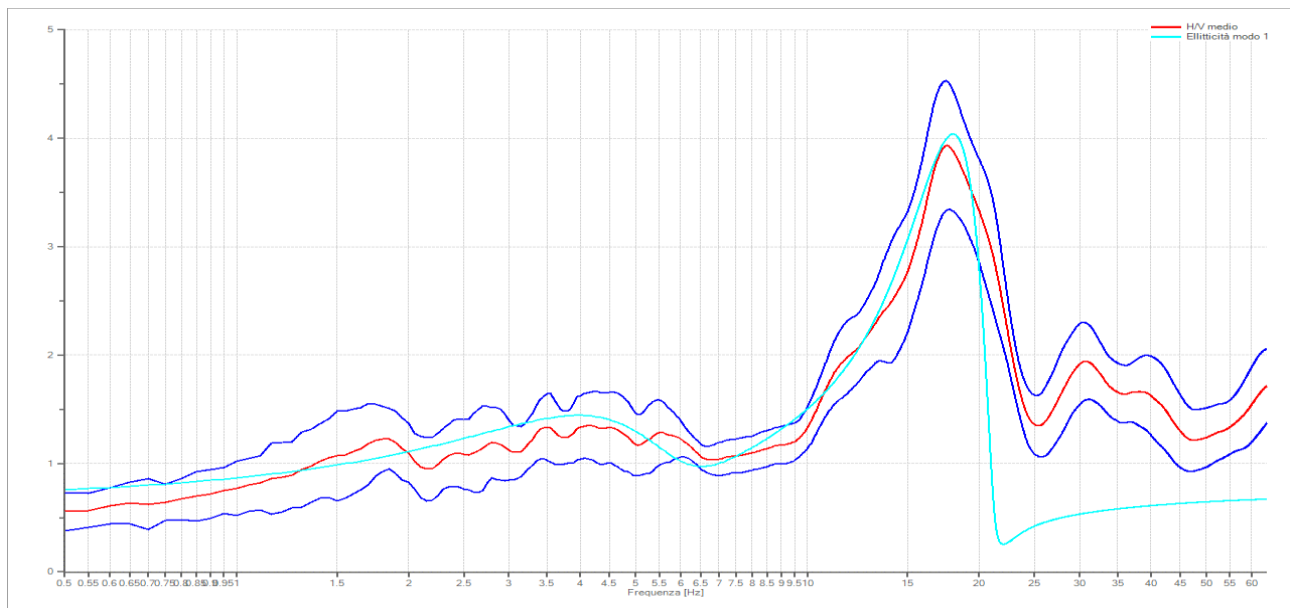

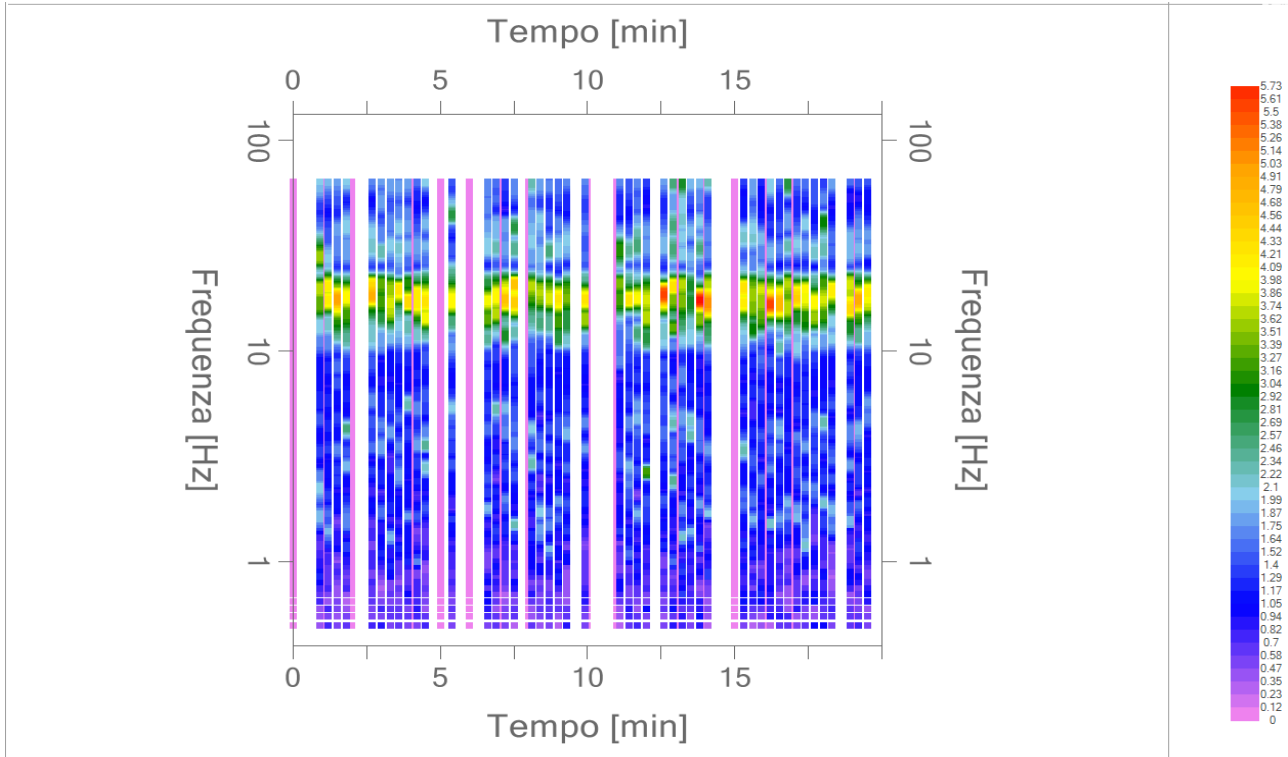


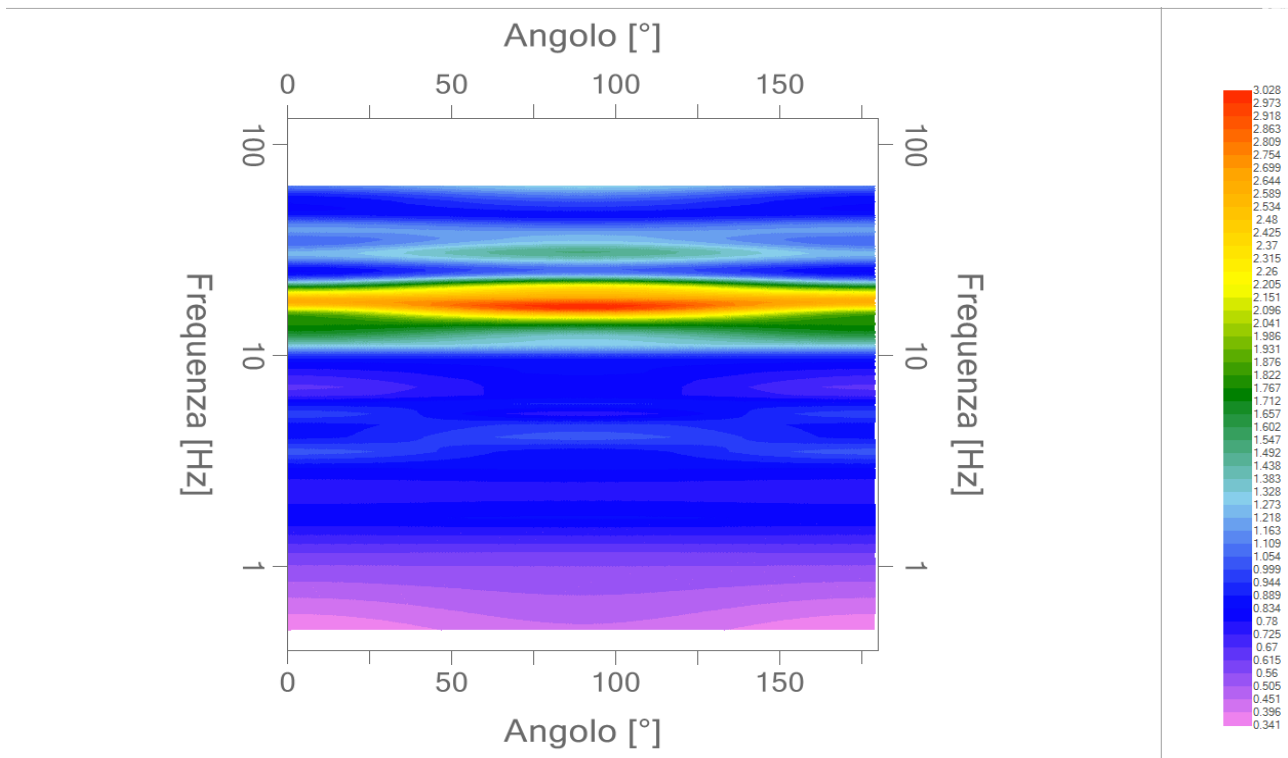
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

 EN GEO 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)

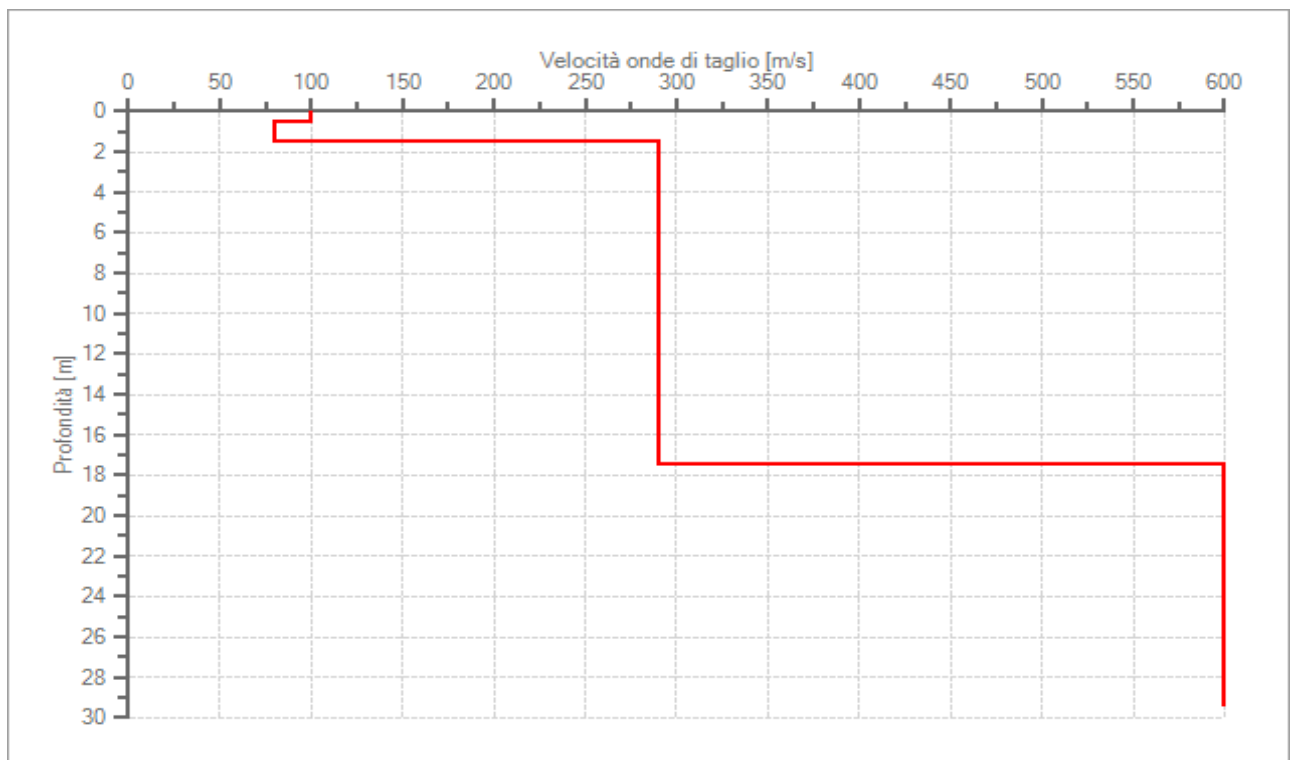
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 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 ³]	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 ± 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
σ_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 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:

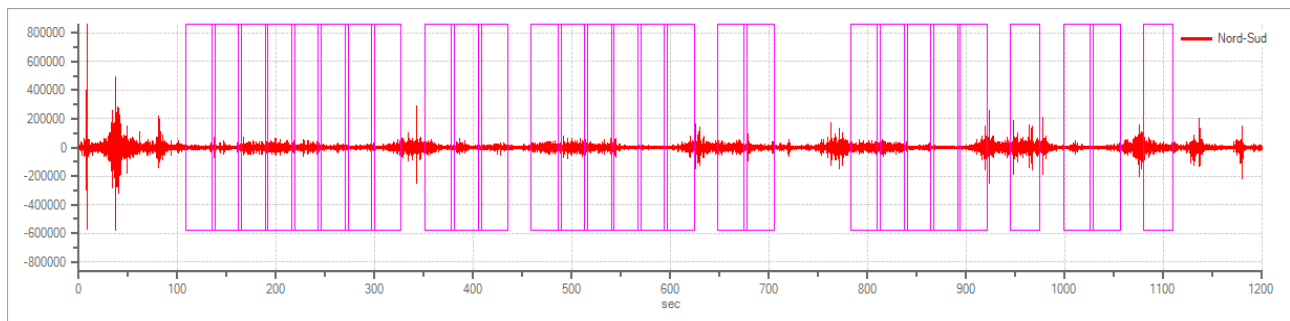
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 249536
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

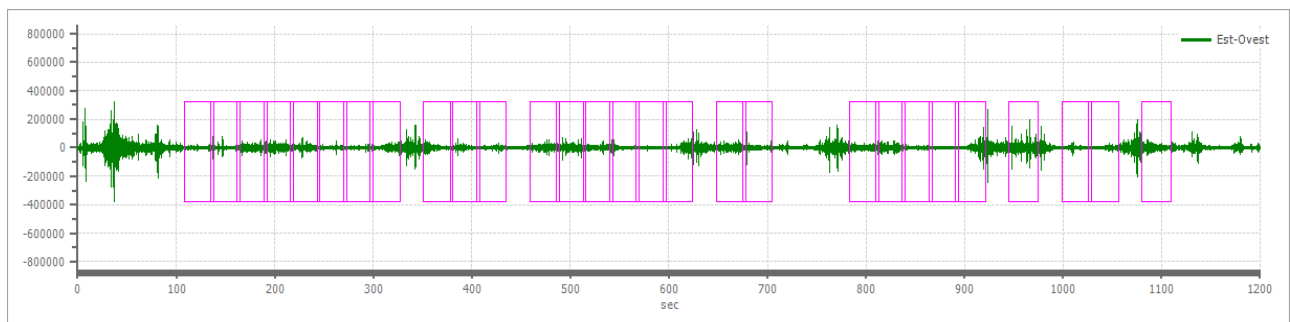
Dati riepilogativi:

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 %

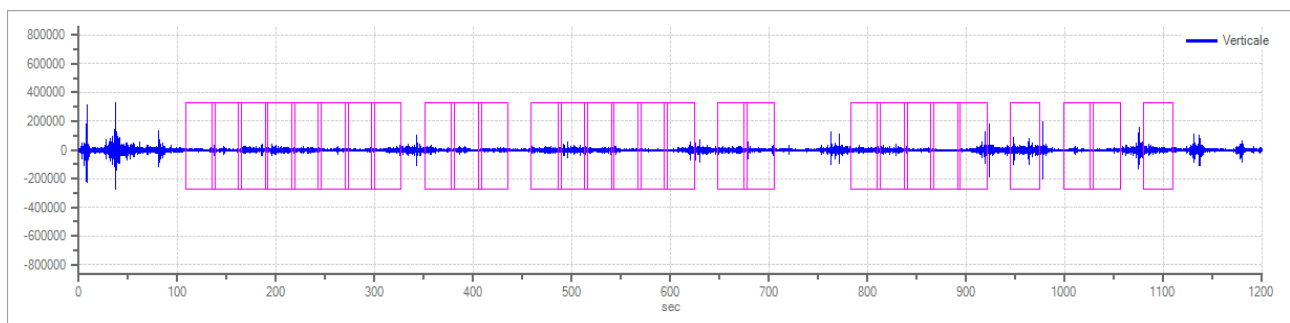
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



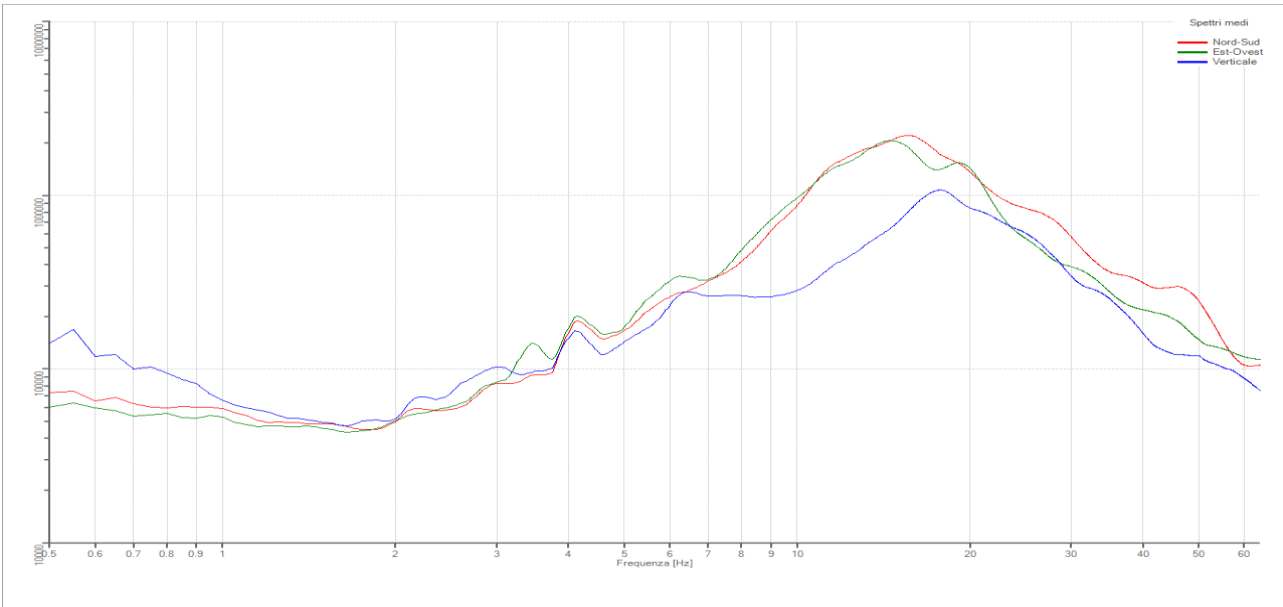
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

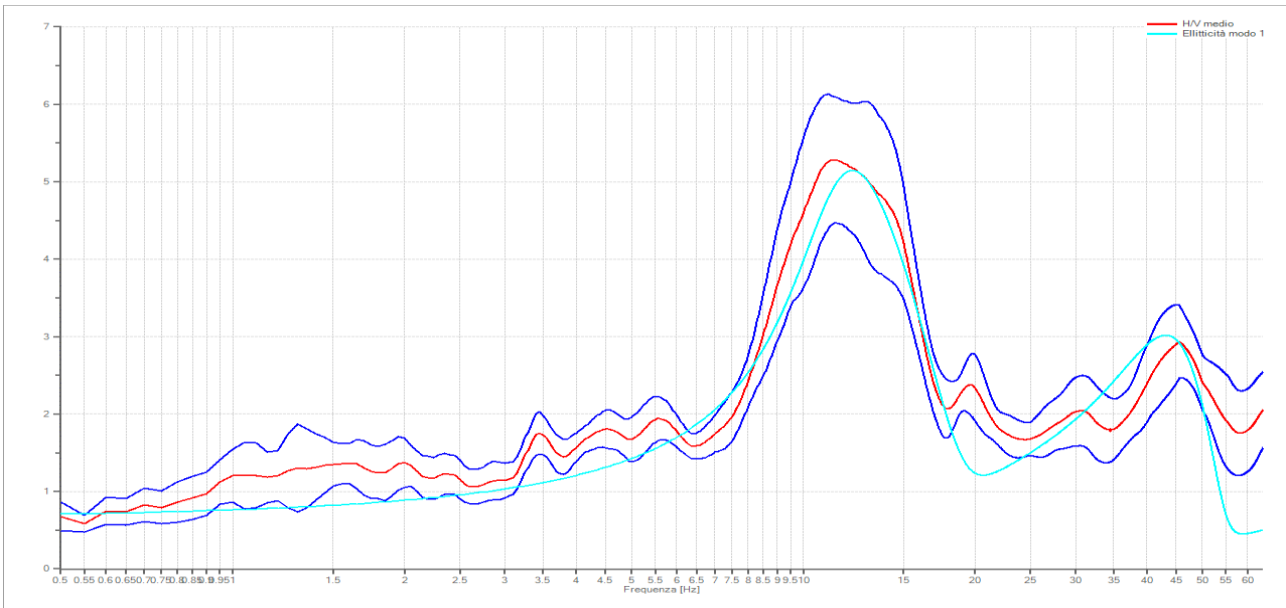

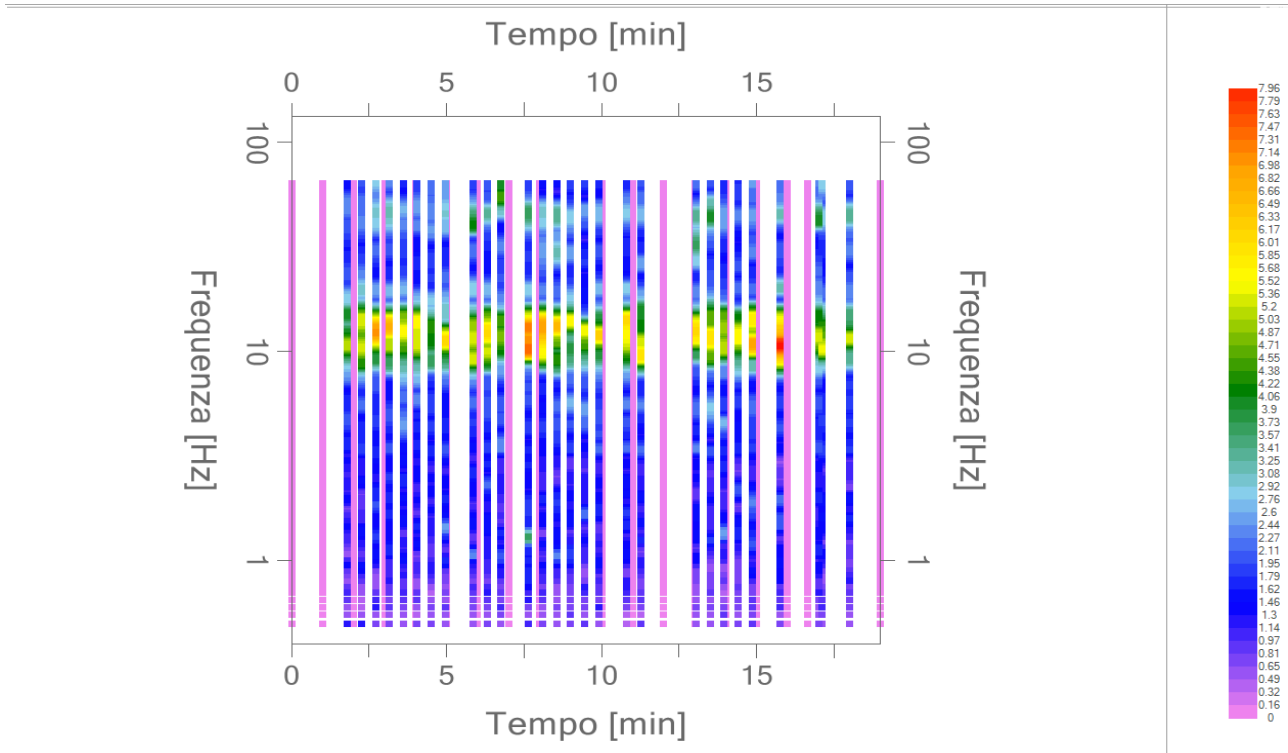


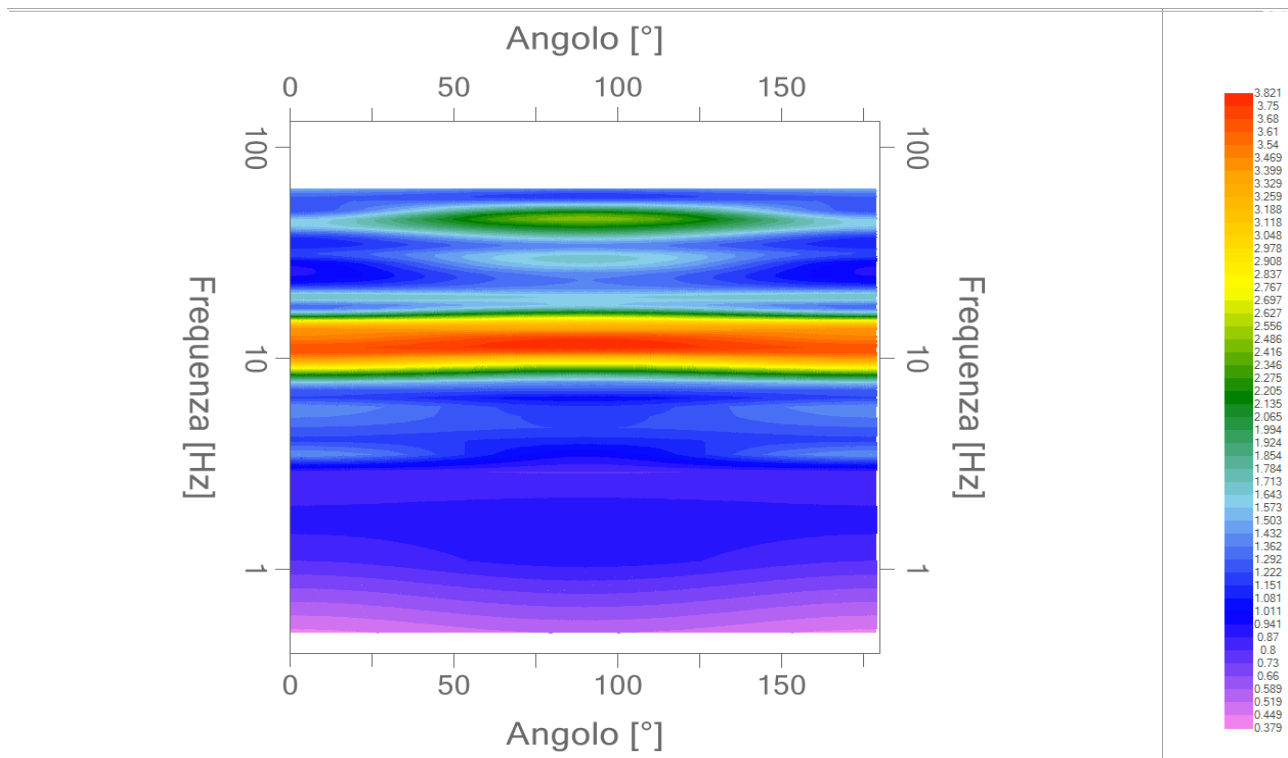
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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)

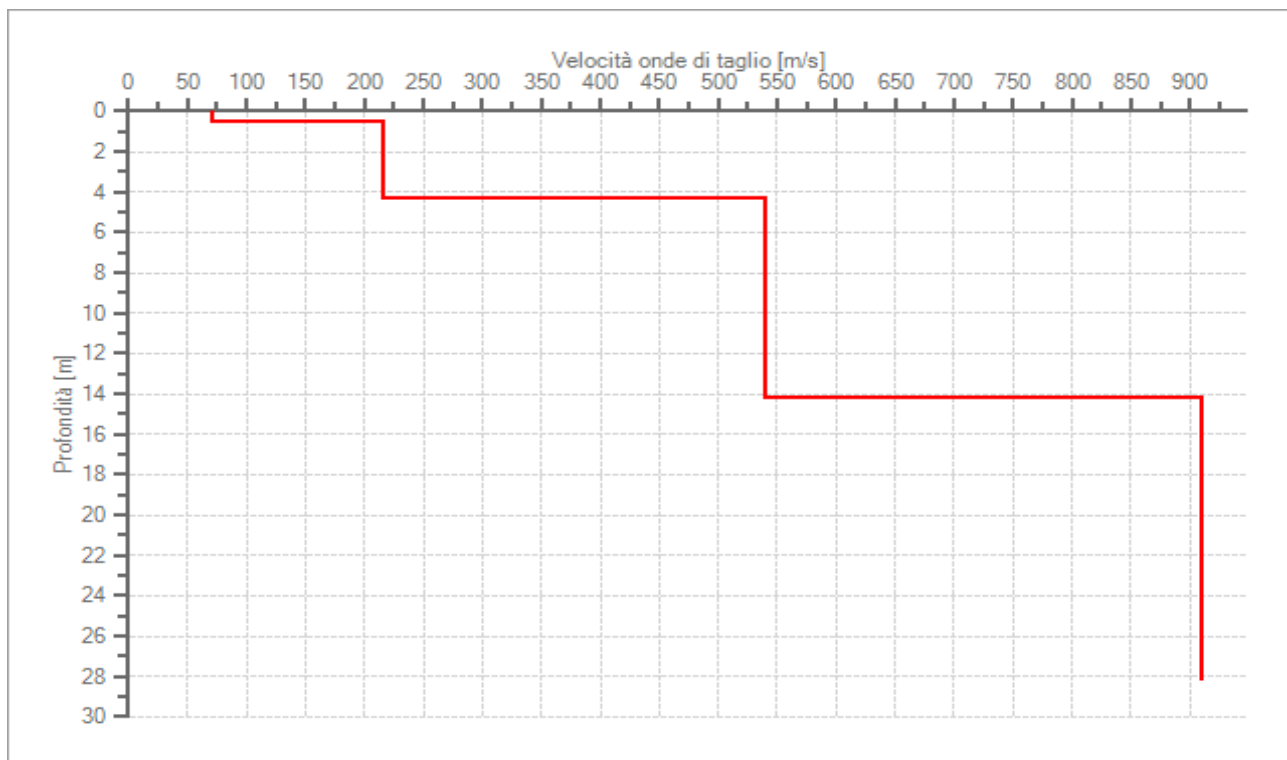
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 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 ³]	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 ± 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 $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	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
σ_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:

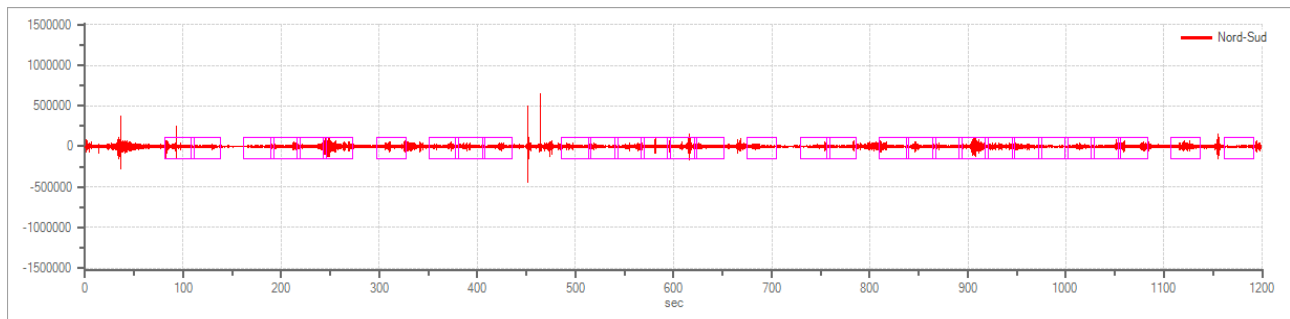
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 249600
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

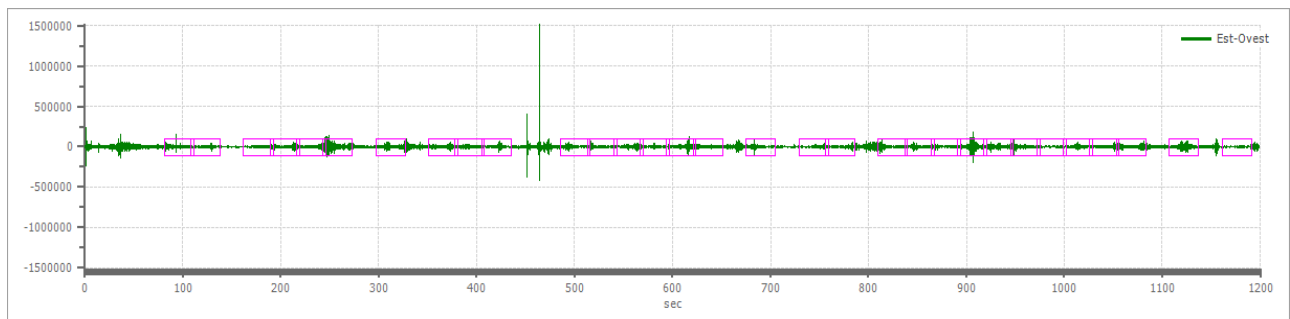
Dati riepilogativi:

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 %

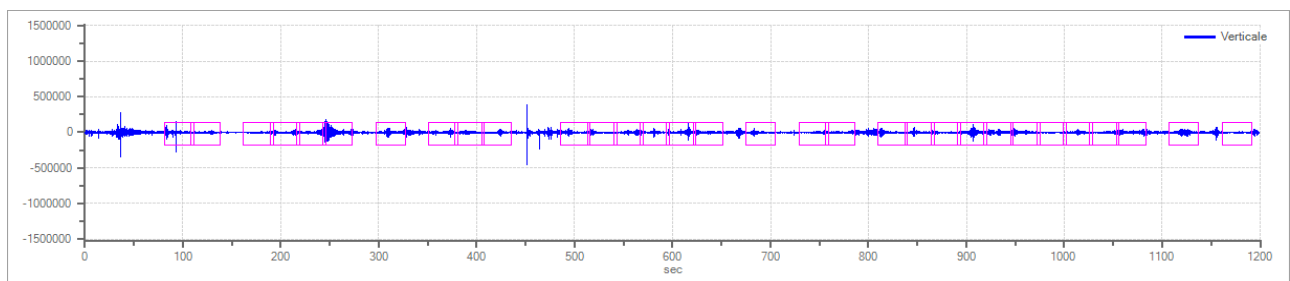
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



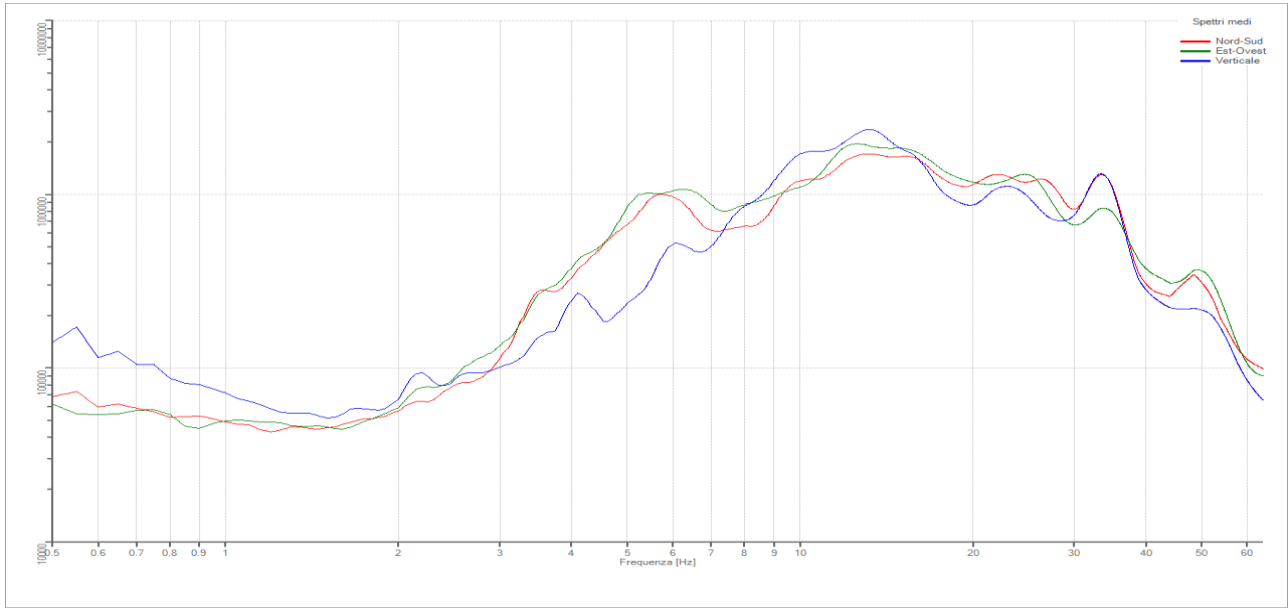
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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 ±0.16 Hz

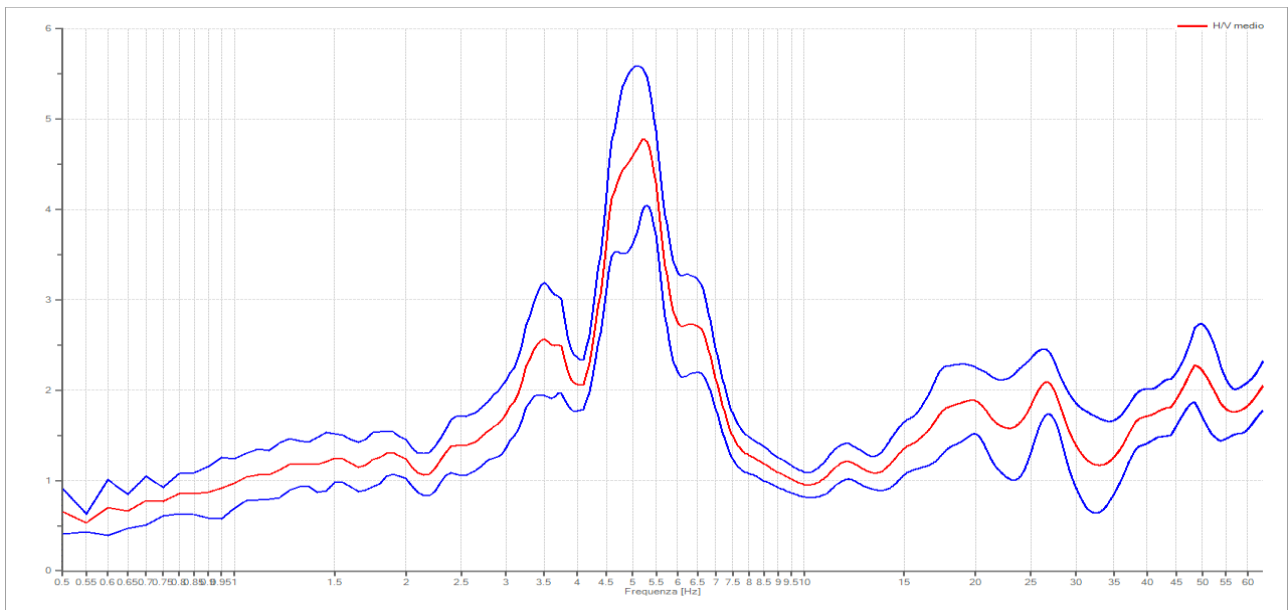

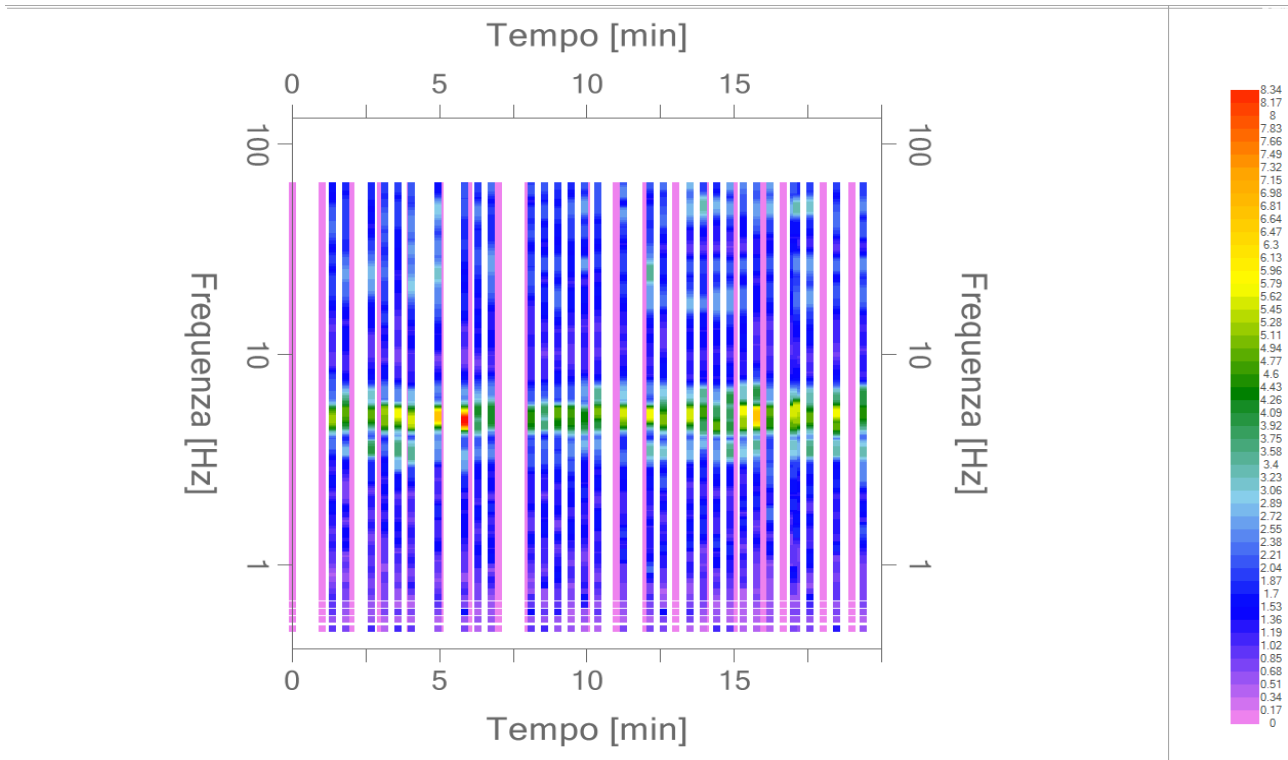


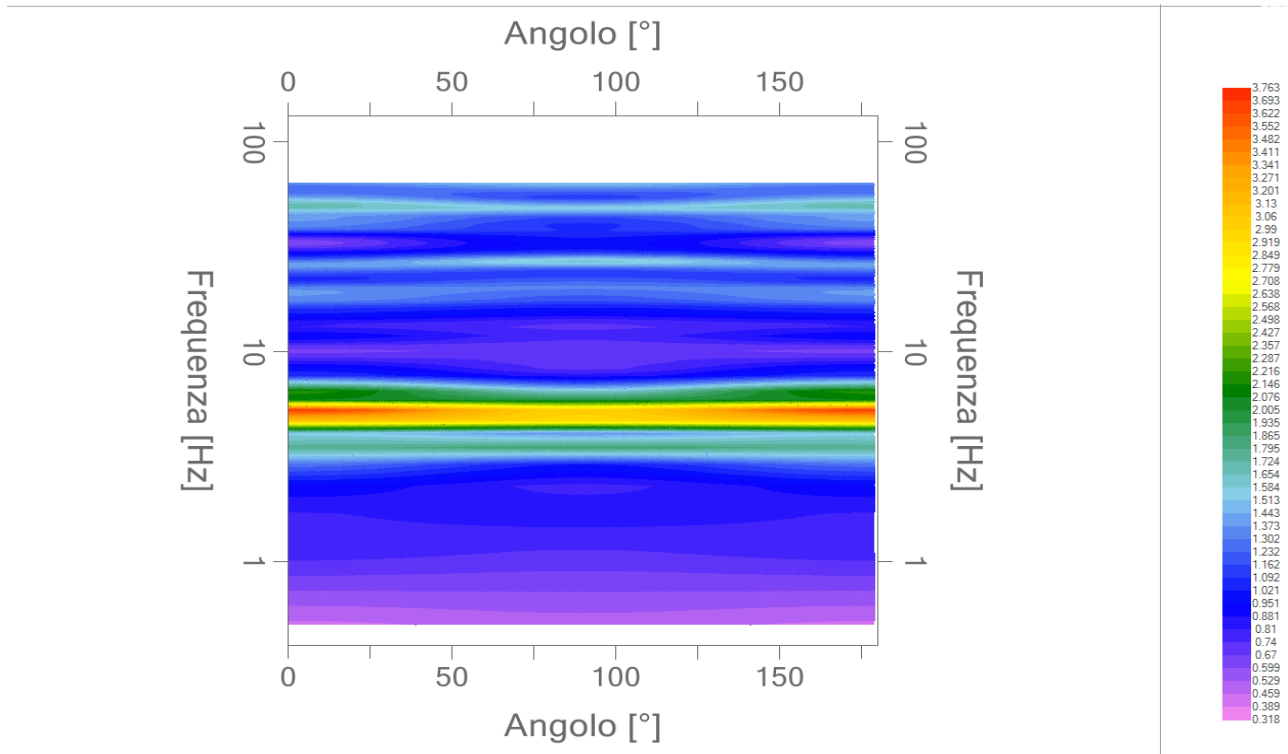
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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 ± 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
σ_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:

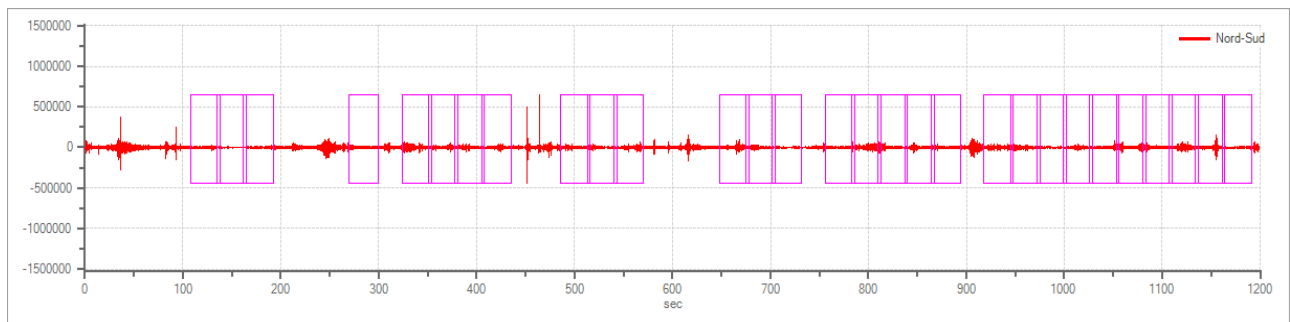
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1199 s
 Numero campioni: 249472
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

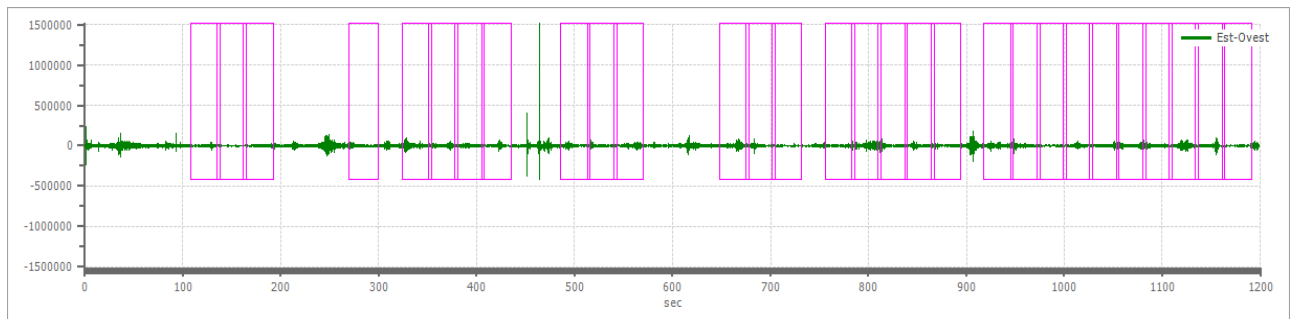
Dati riepilogativi:

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 %

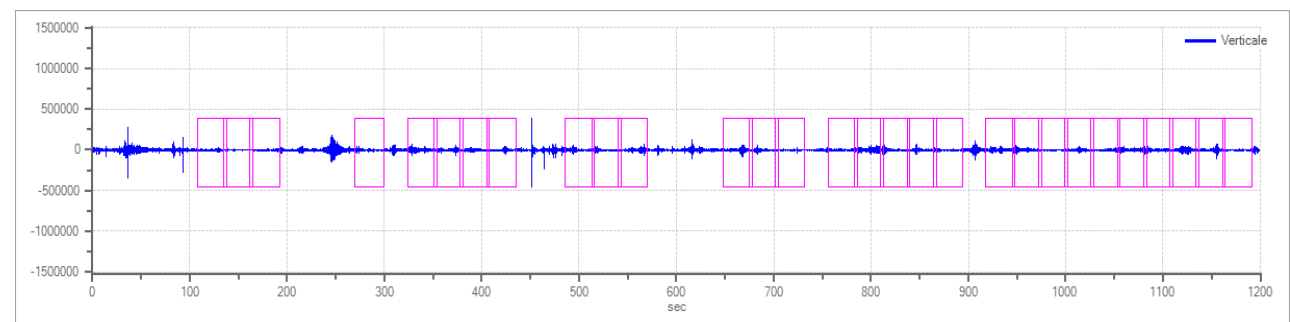
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



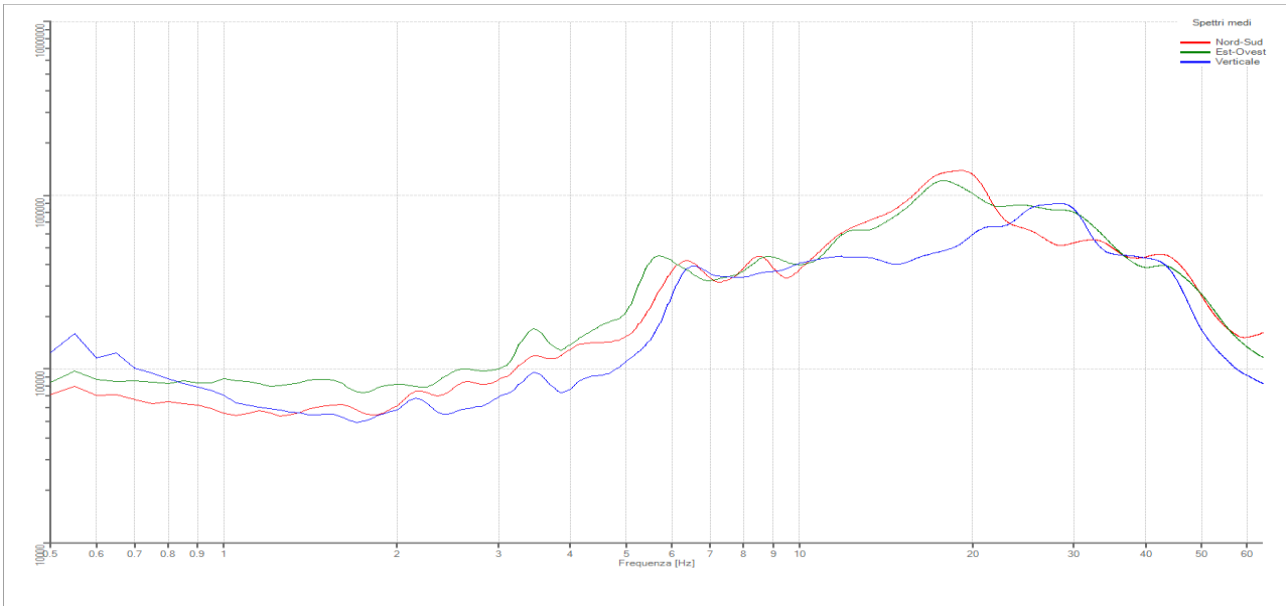
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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 \pm 0.18 Hz

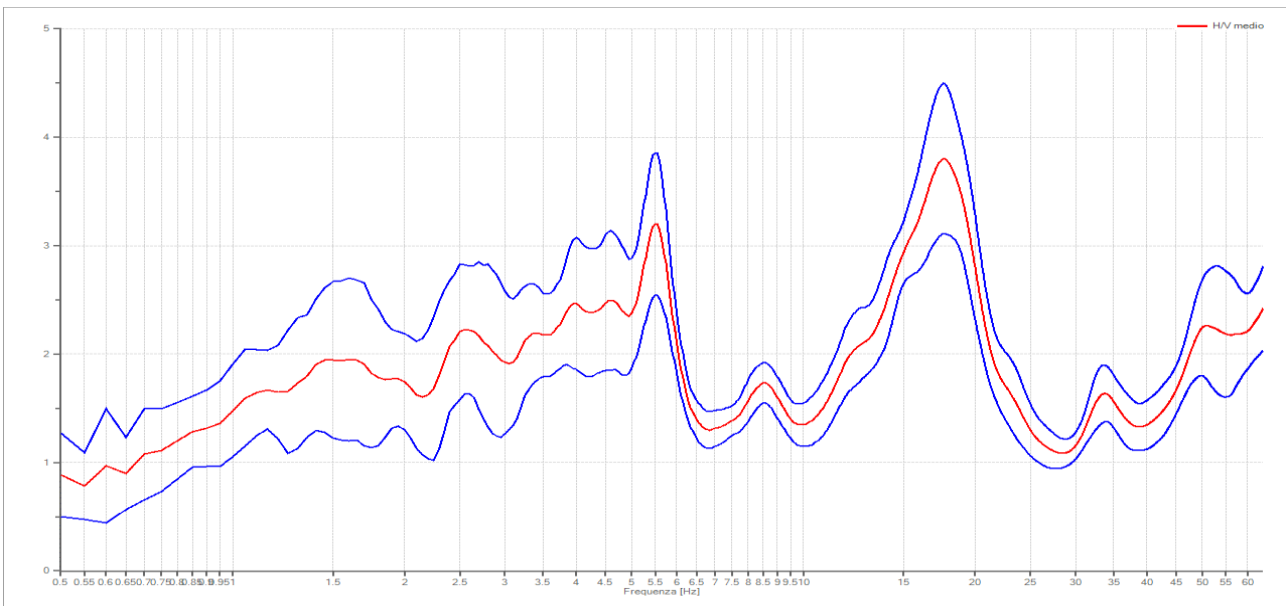

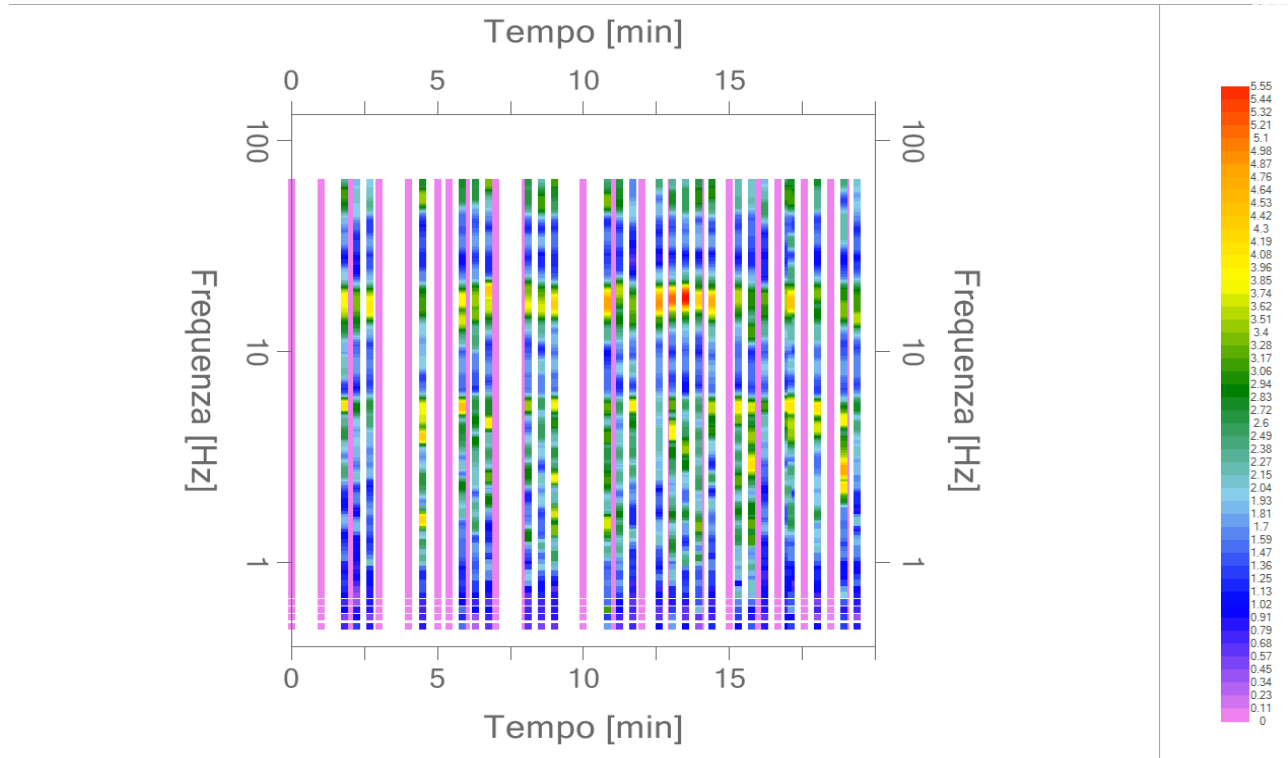


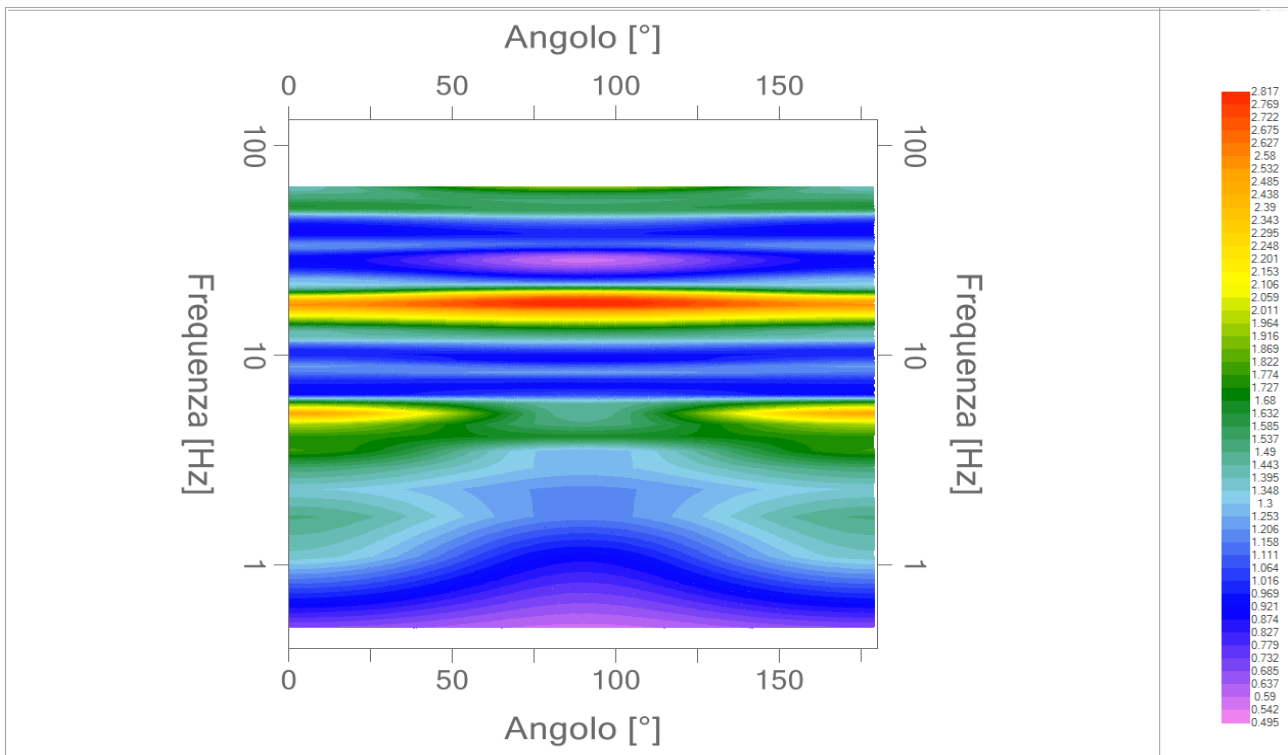
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine tomografica	Giugno 2022	0	3 di 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 17.60 ± 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
σ_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		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:

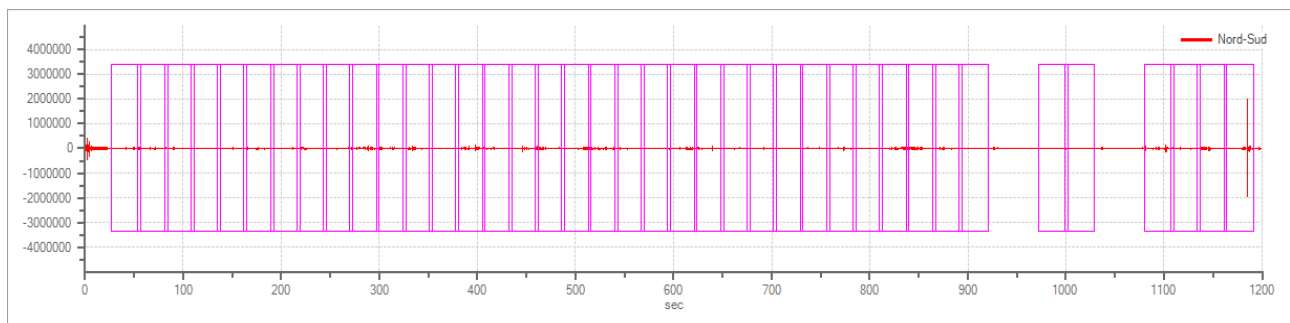
Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1199 s
Numero campioni: 249408
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

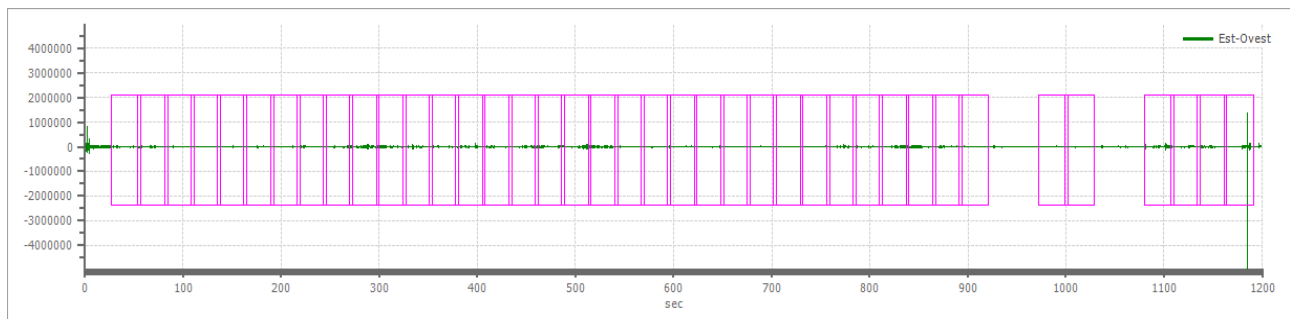
Dati riepilogativi:

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 %

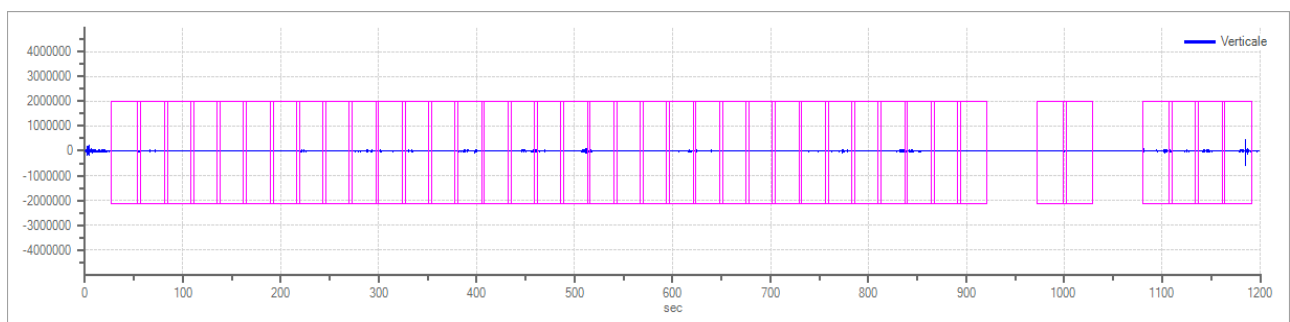
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



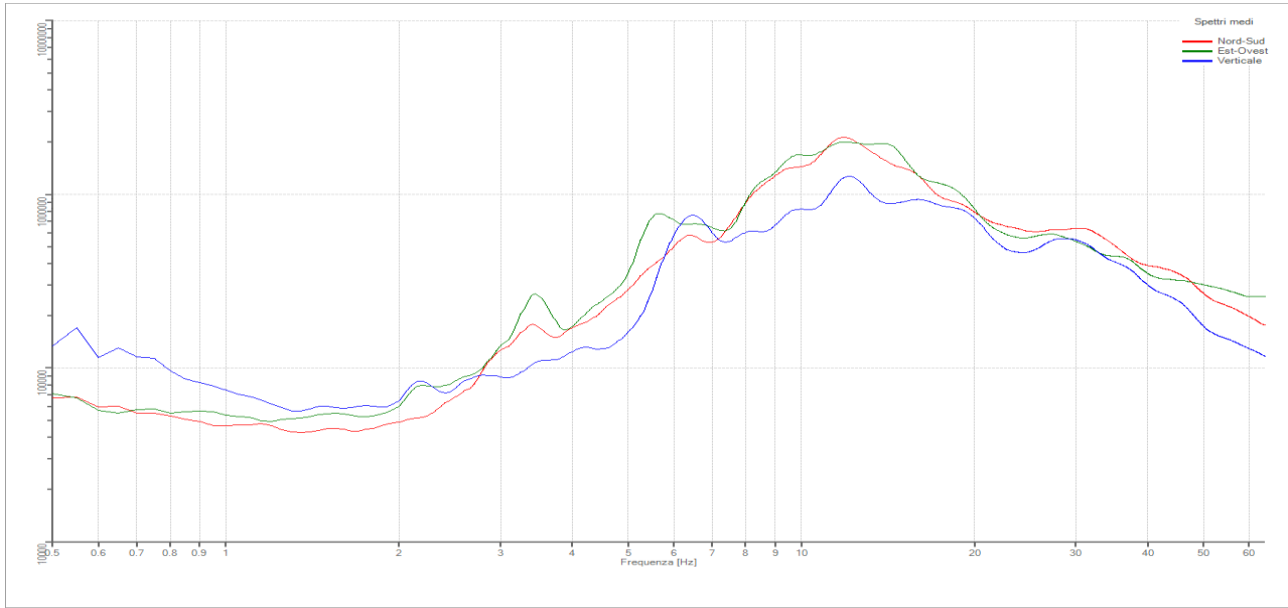
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

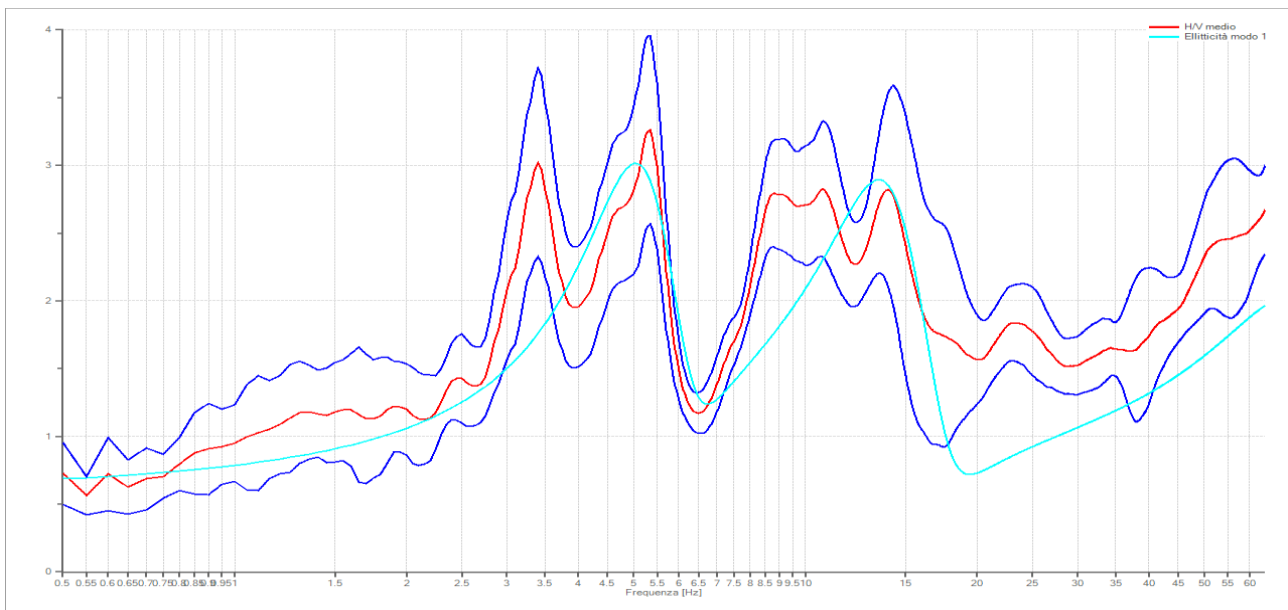

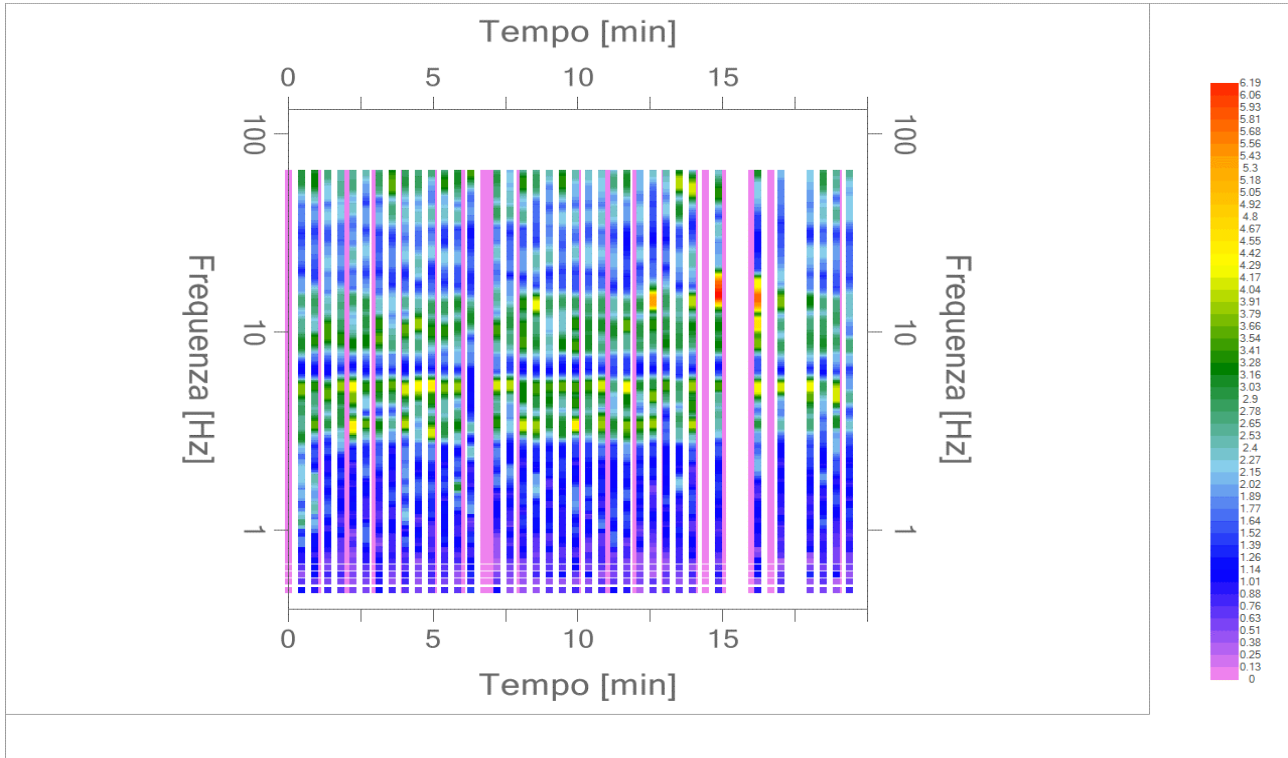


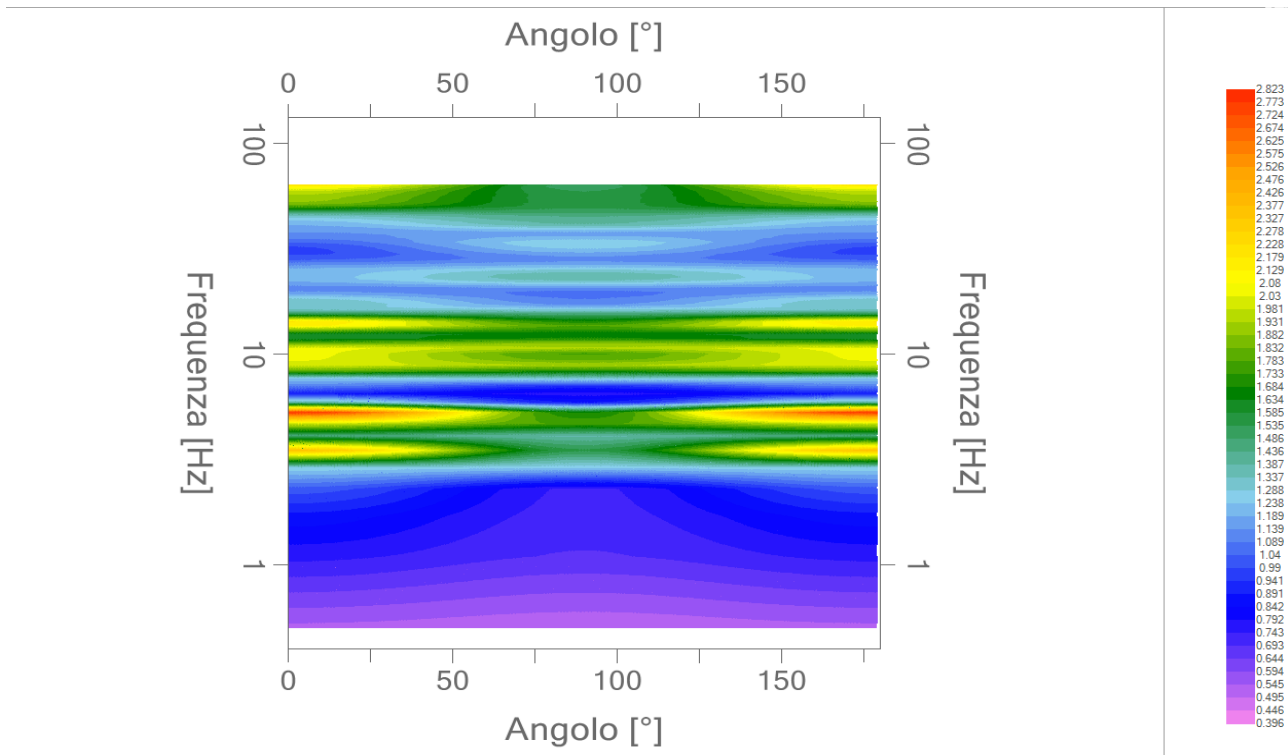
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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)

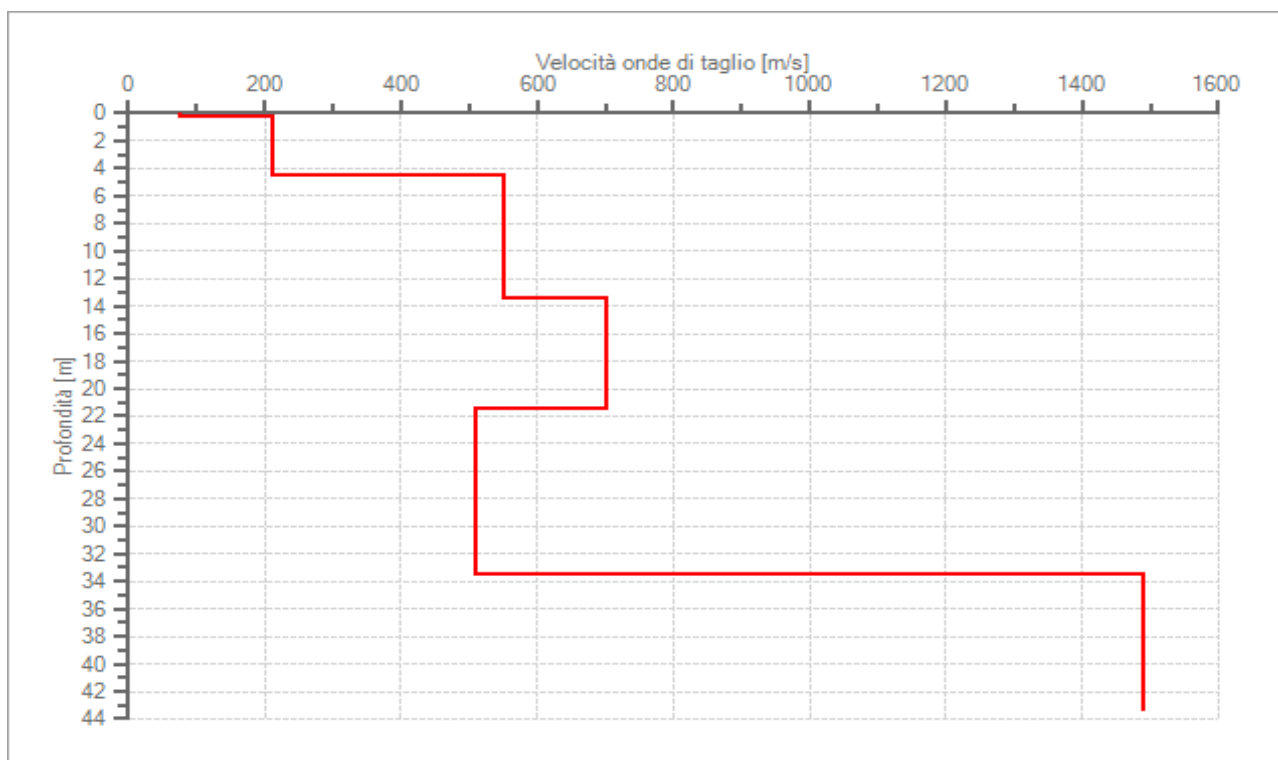
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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
σ_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:

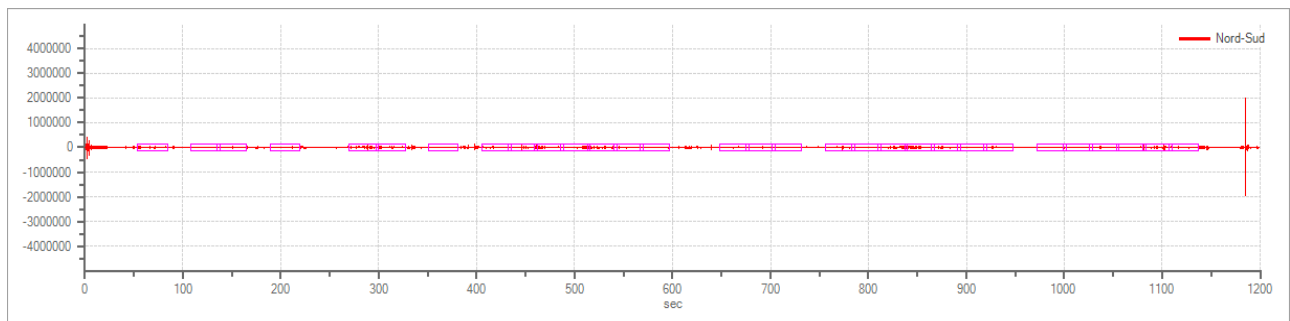
Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Numero campioni: 249600
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

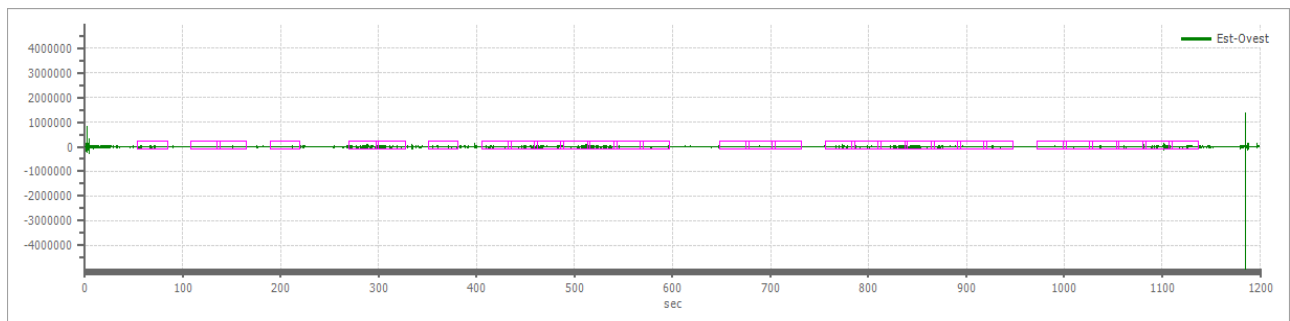
Dati riepilogativi:

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 %

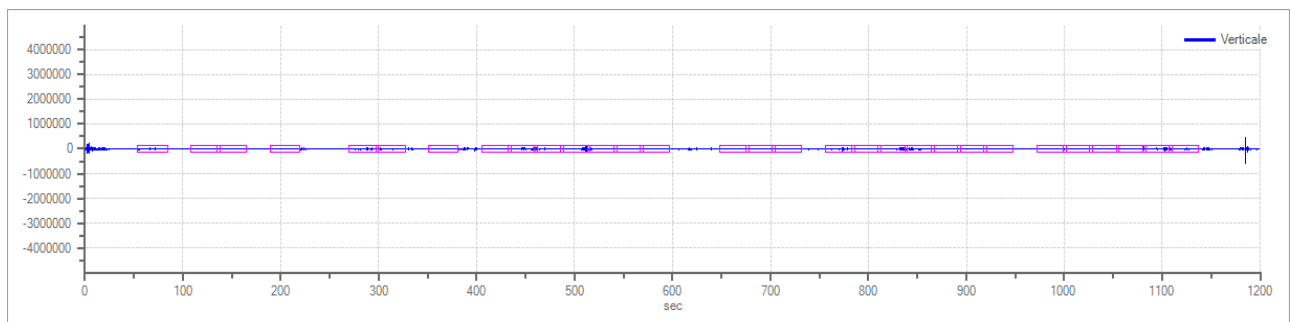
Grafici tracce con finestre selezionate:




Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

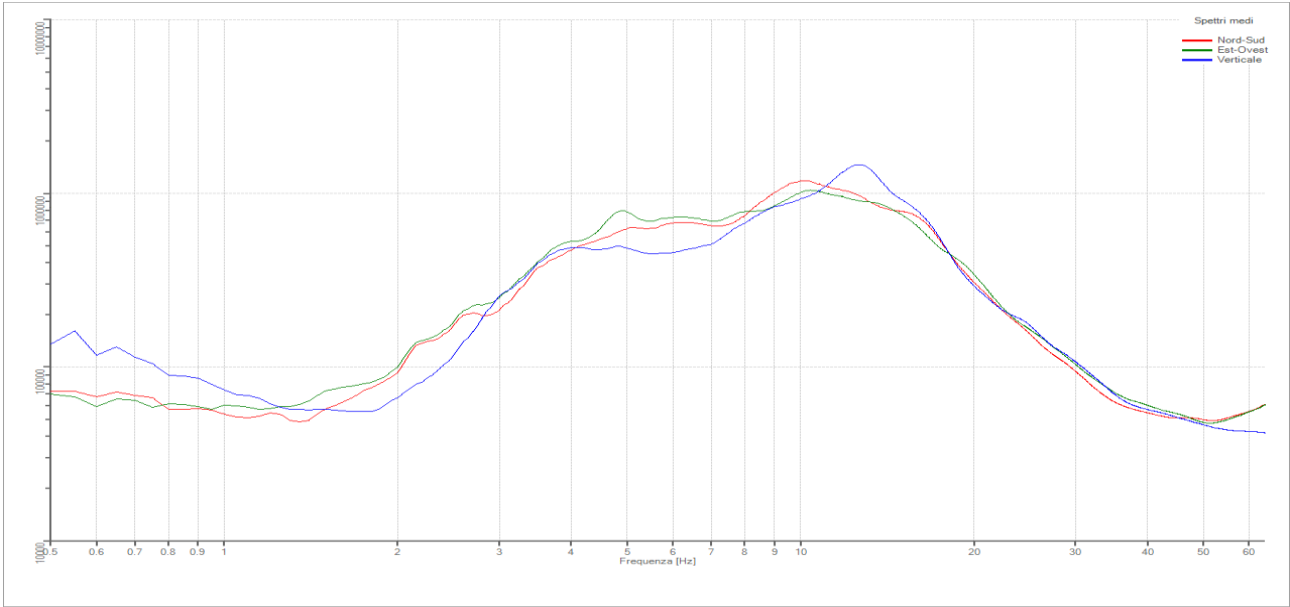


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

	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: 2.20 Hz ±0.18 Hz

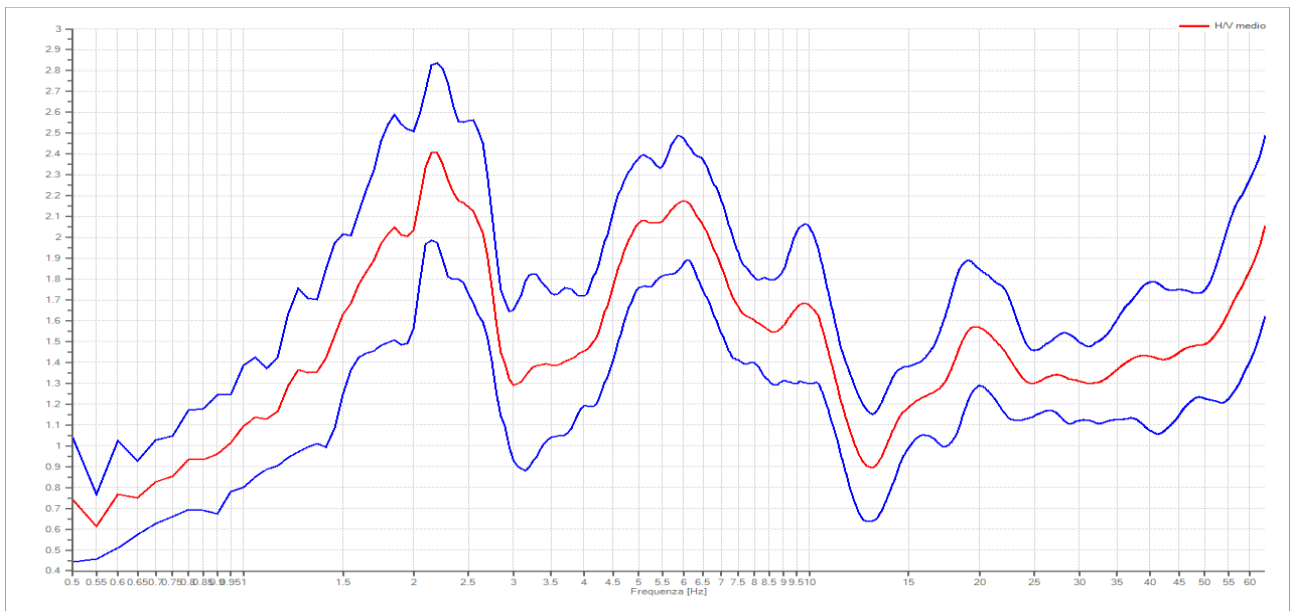
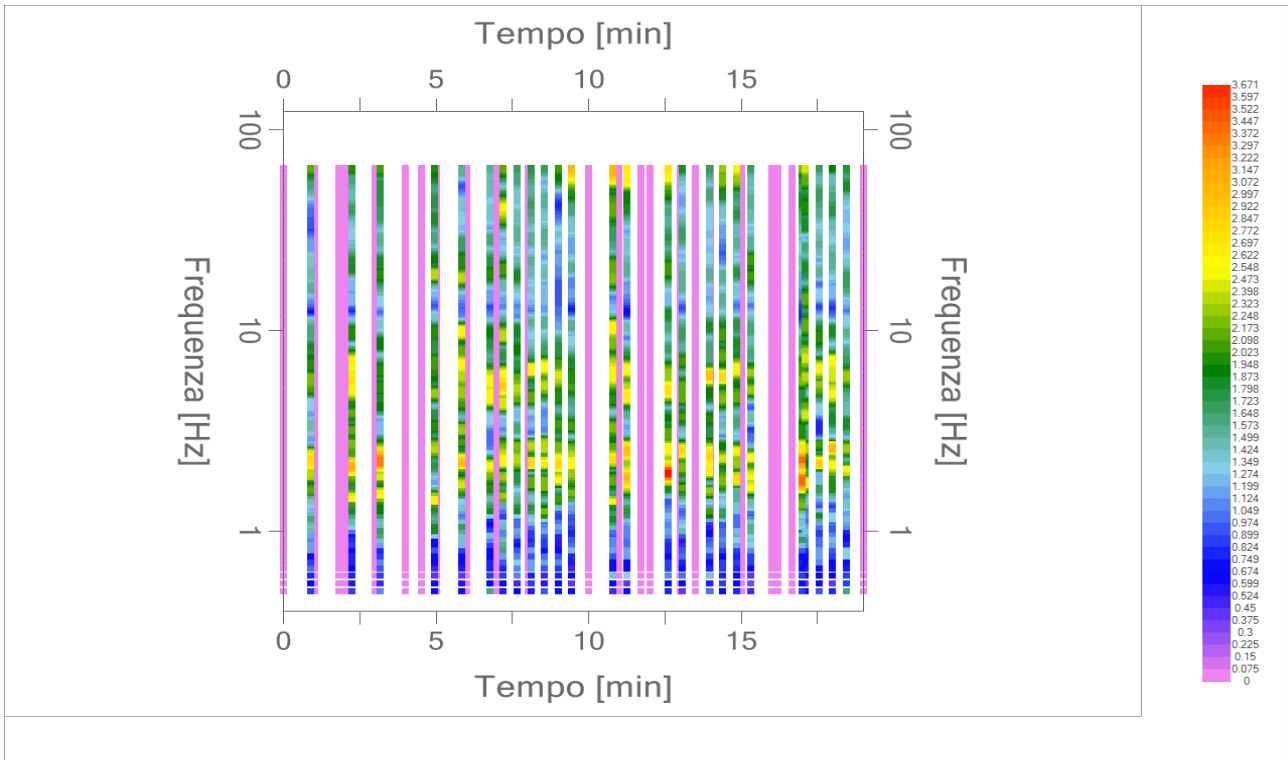
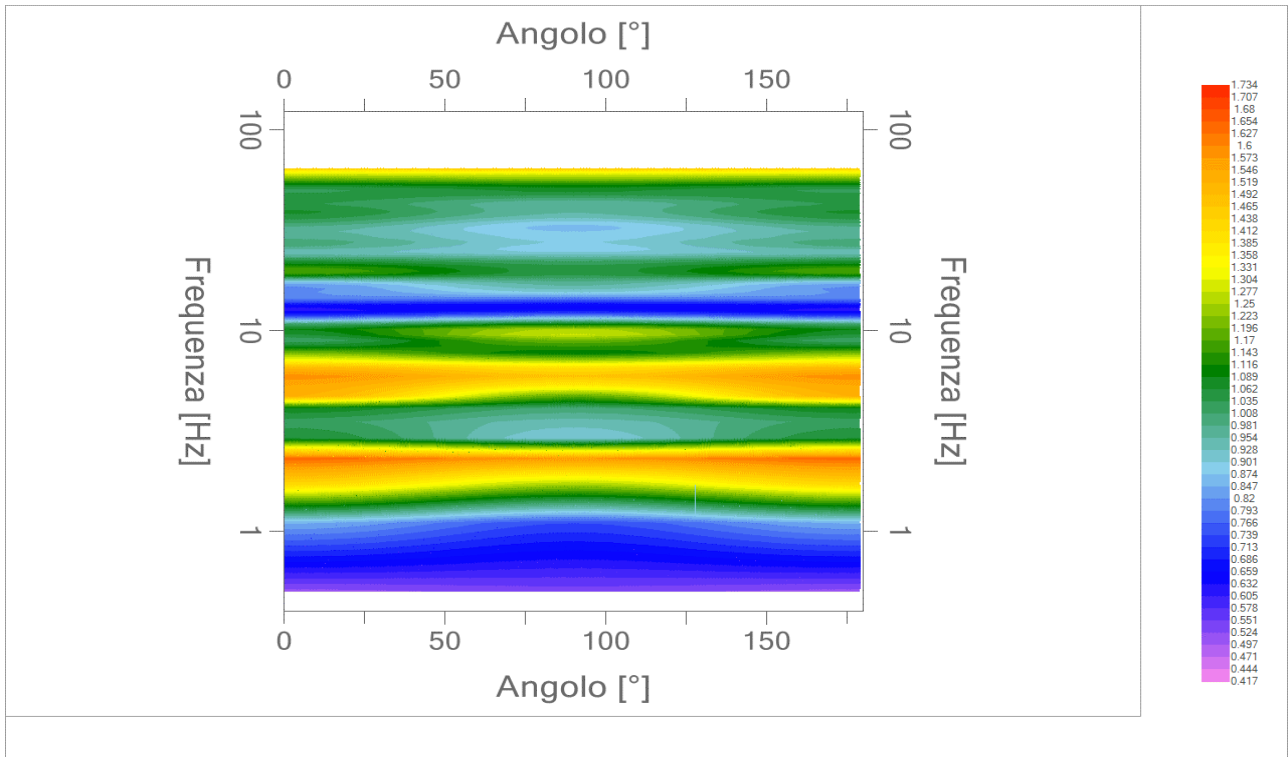


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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 2.20 ± 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
σ_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 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:

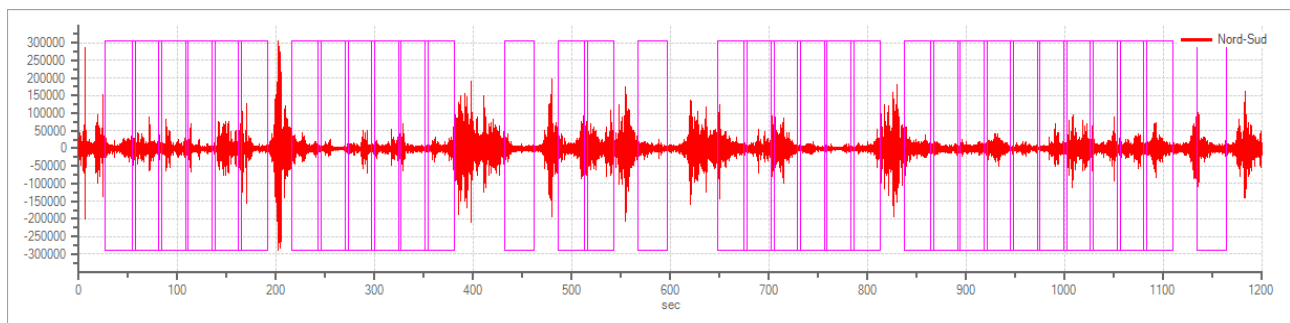
Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Numero campioni: 249536
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

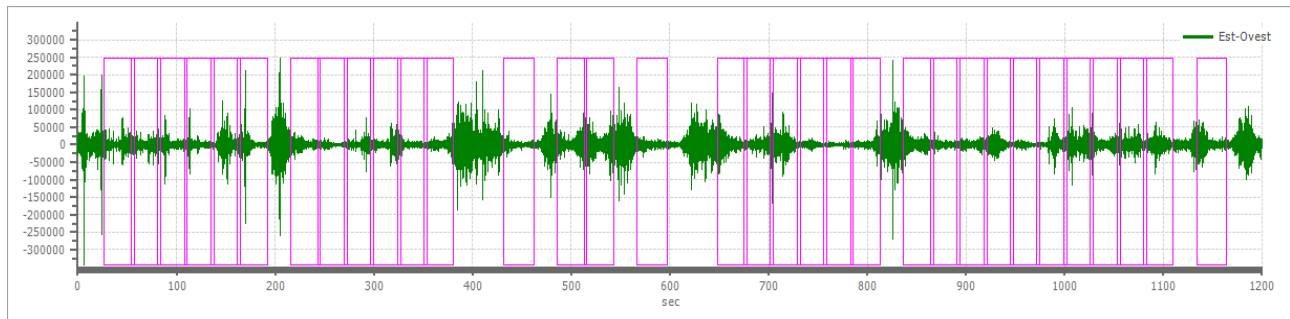
Dati riepilogativi:

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 %

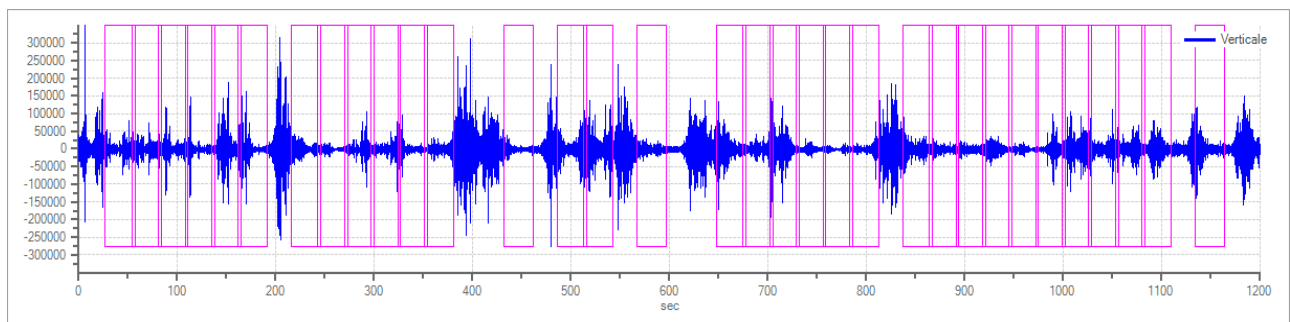
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



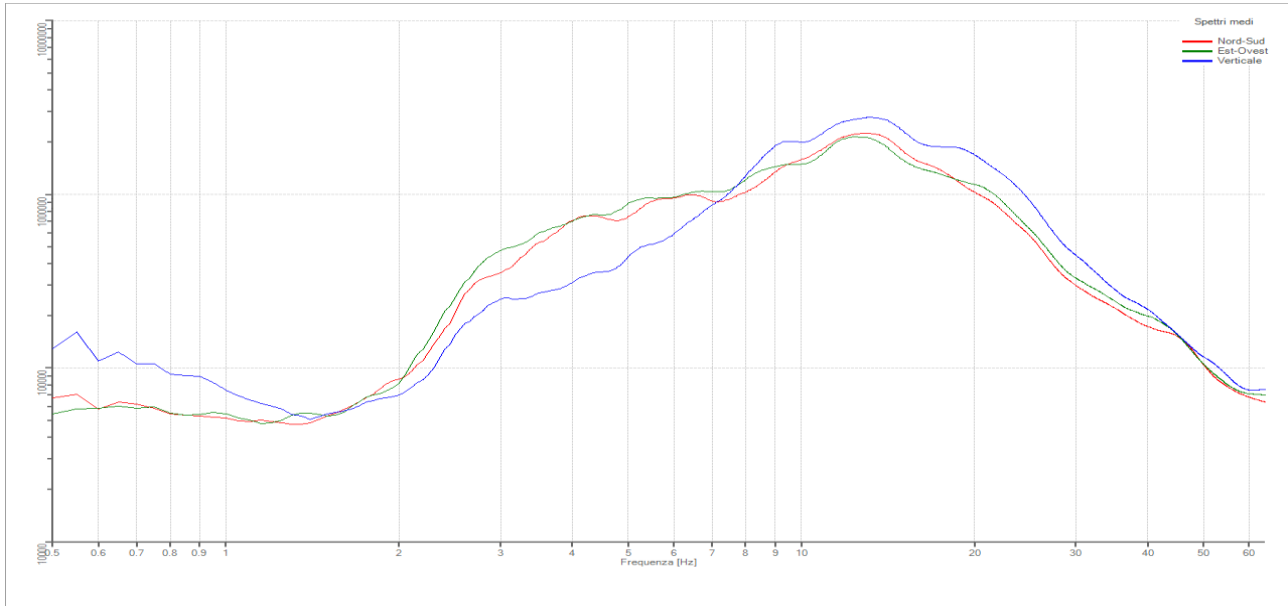
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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 \pm 0.19 Hz

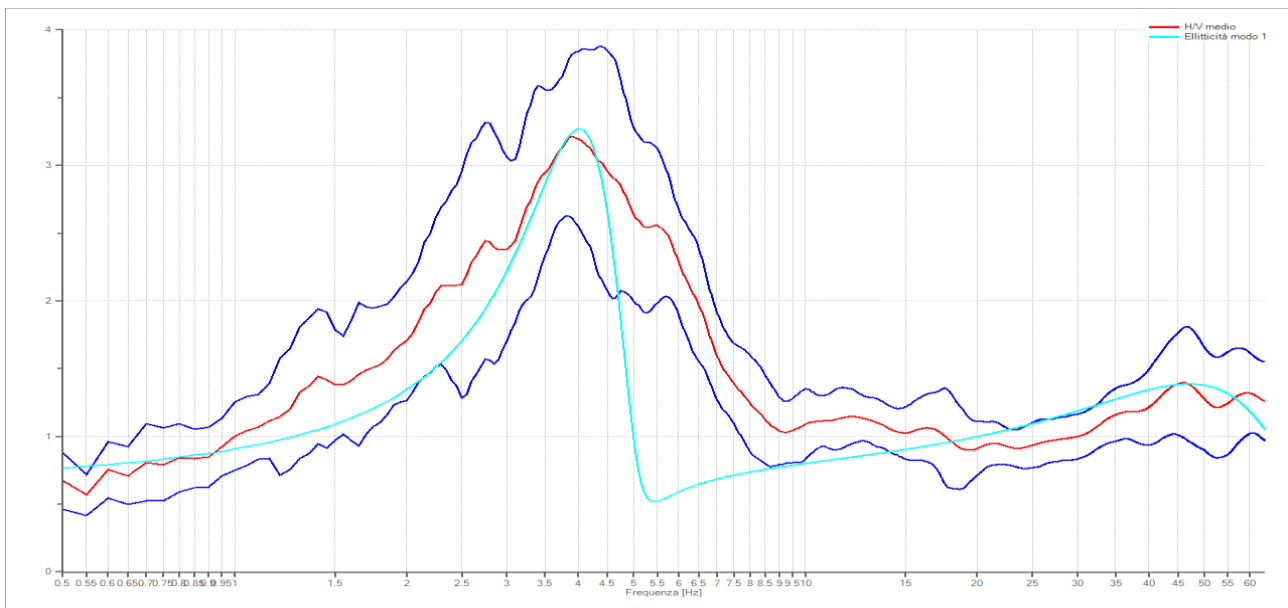

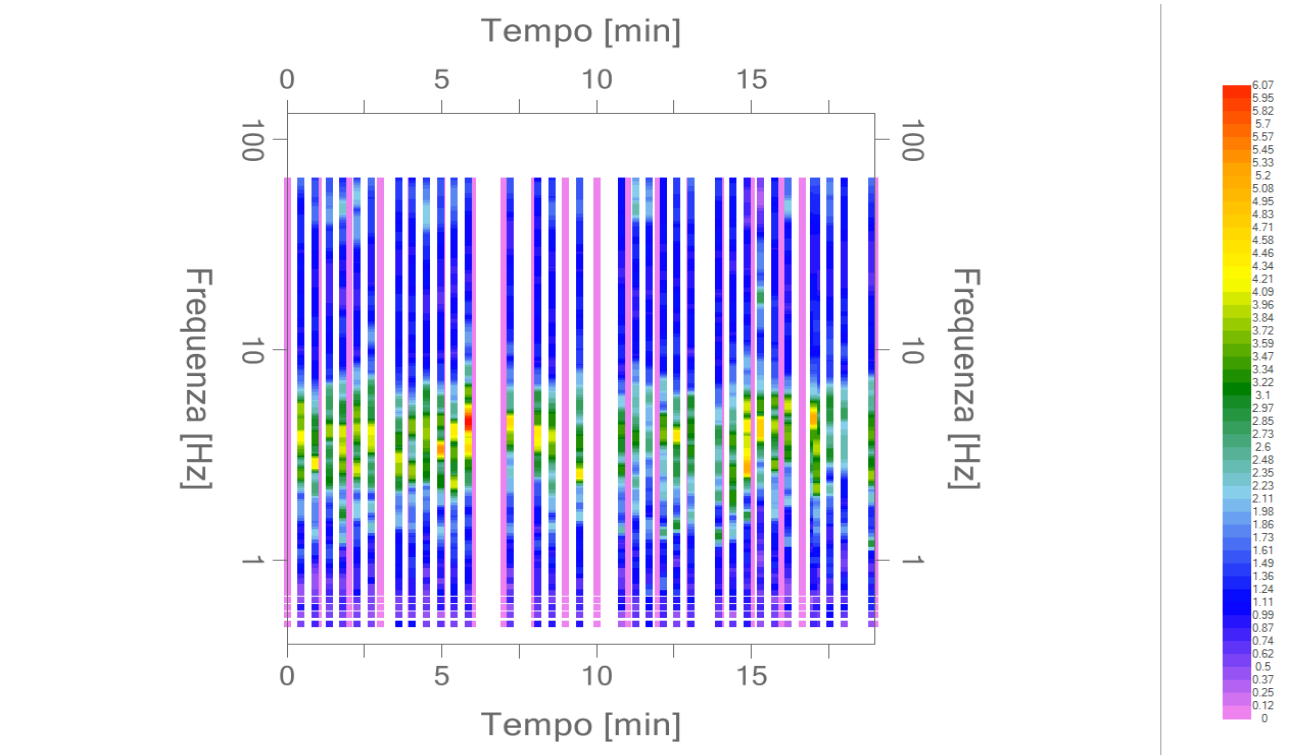


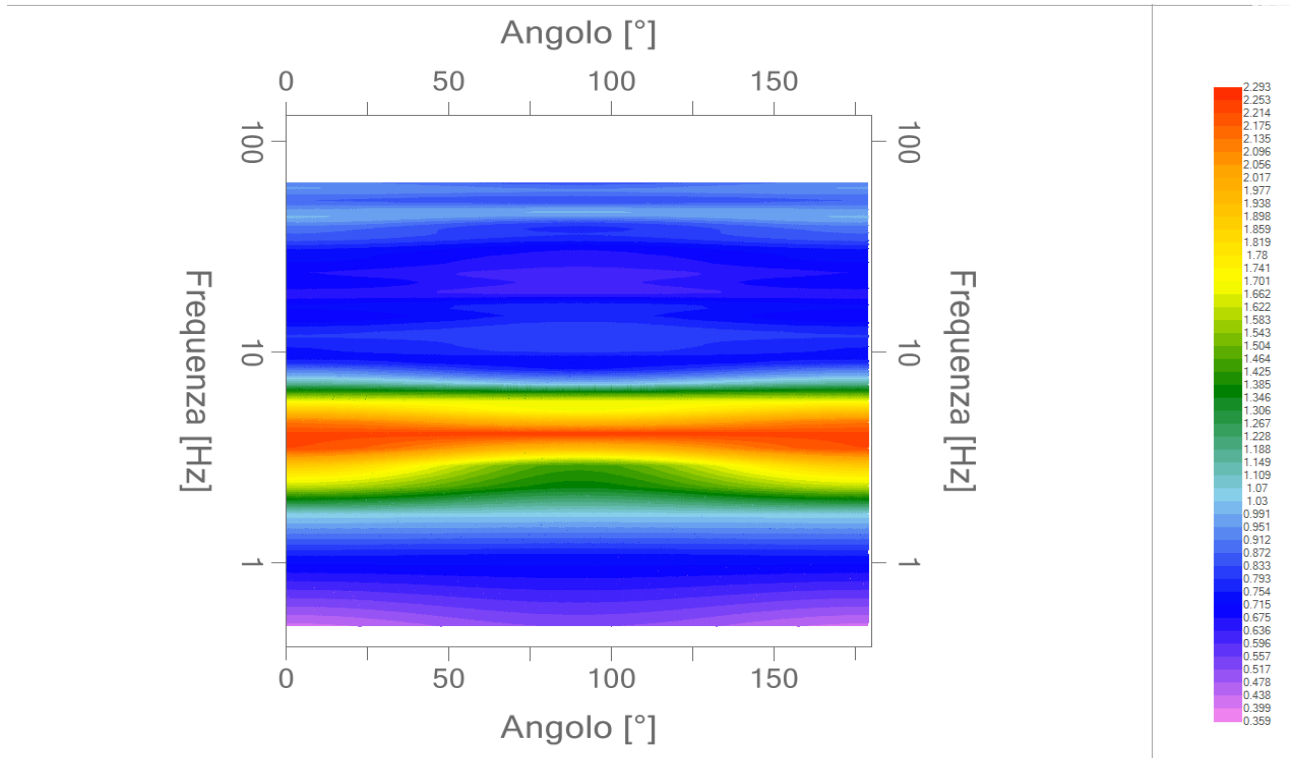
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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

	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)

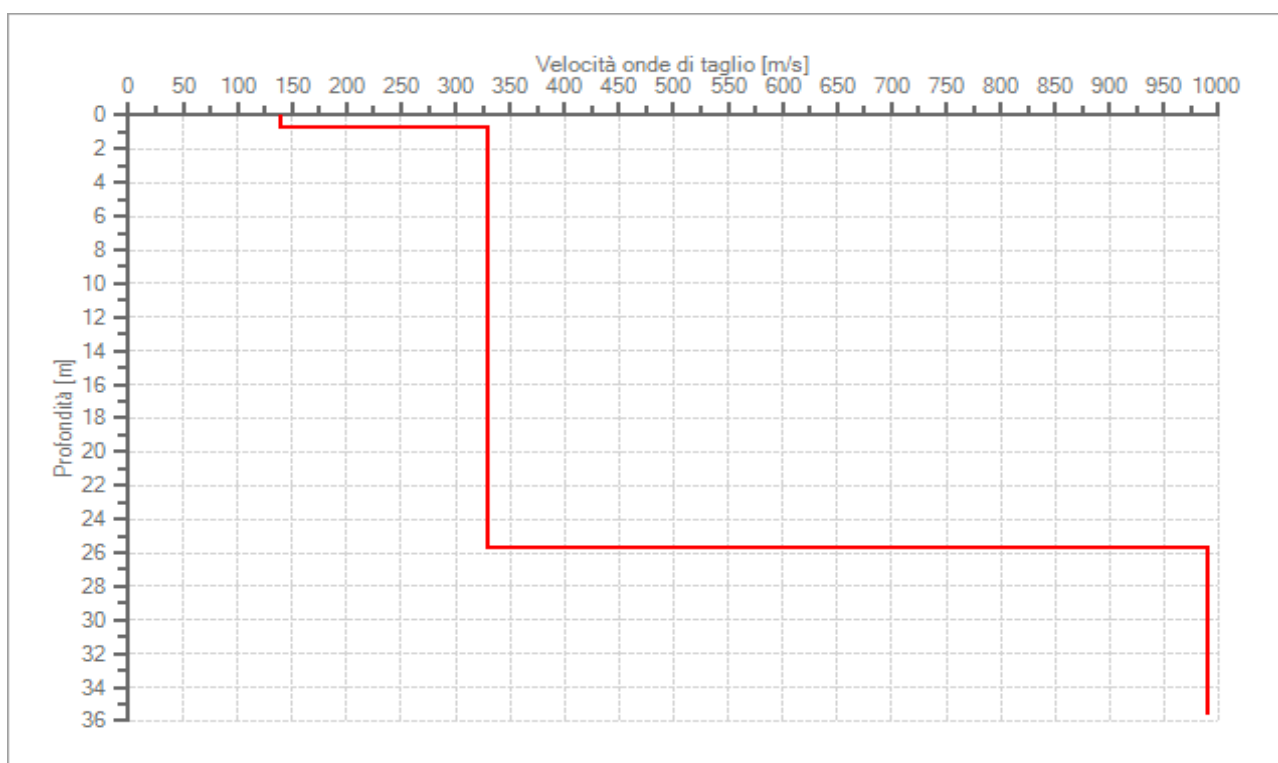
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:


Numero strati: 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 ³]	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

	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 3.90 ± 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 $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ 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 $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	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
σ_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:

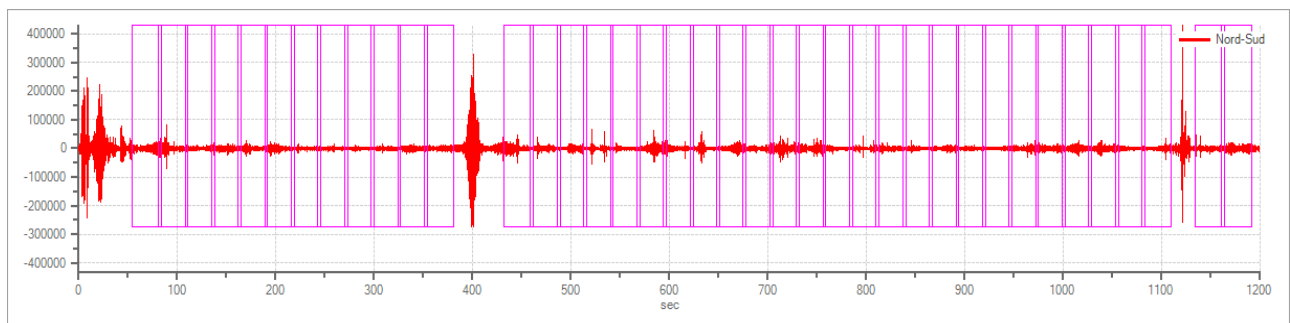
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1199 s
 Numero campioni: 249408
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

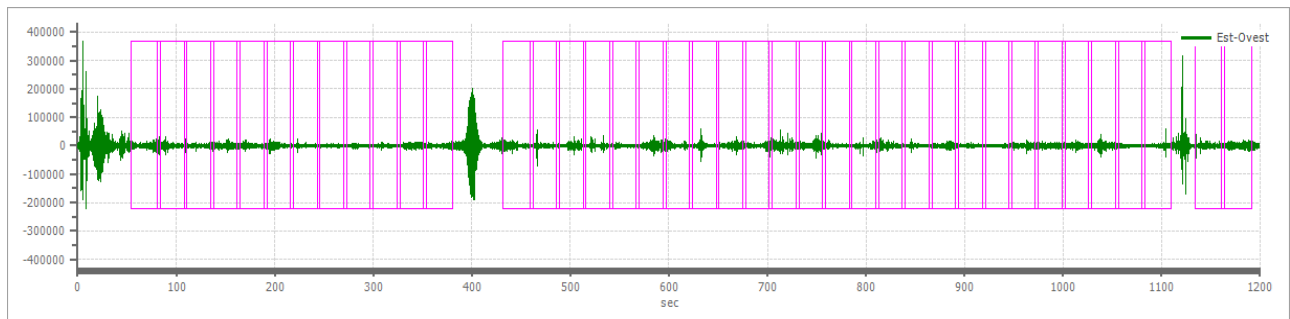
Dati riepilogativi:

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 %

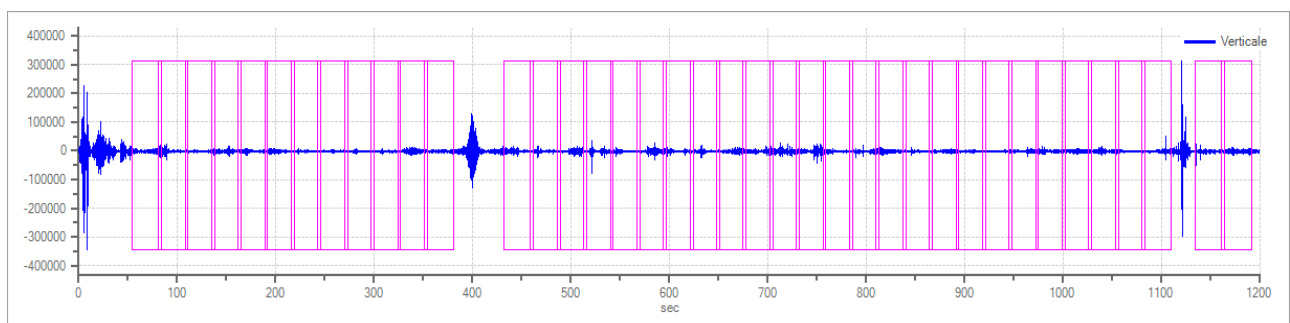
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



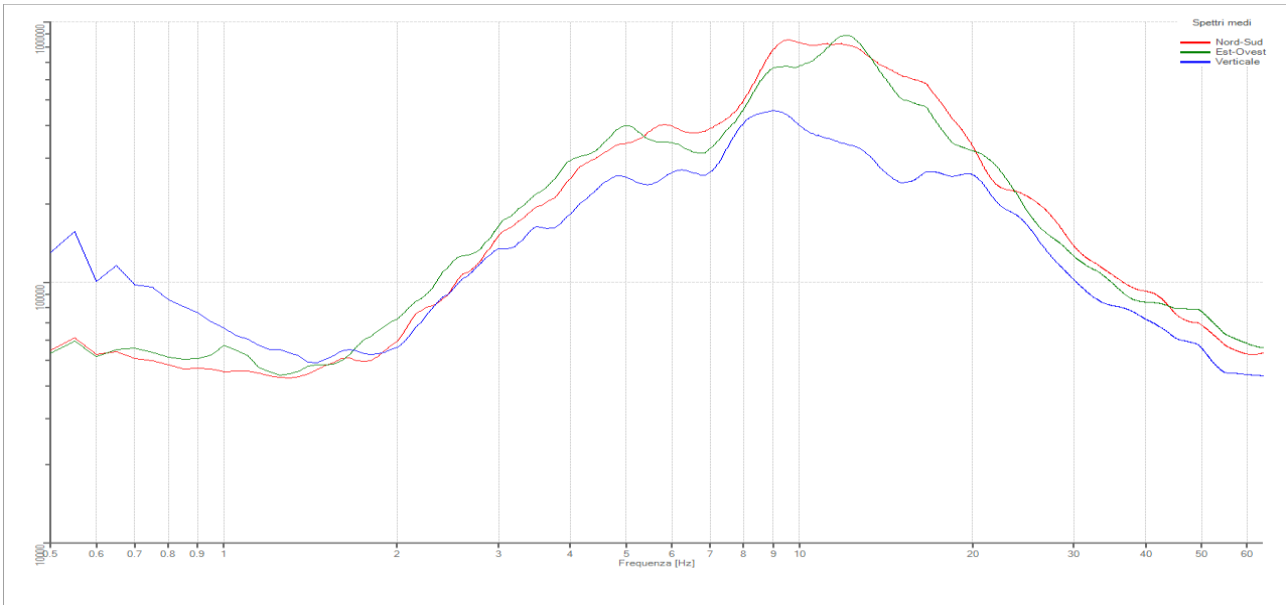
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

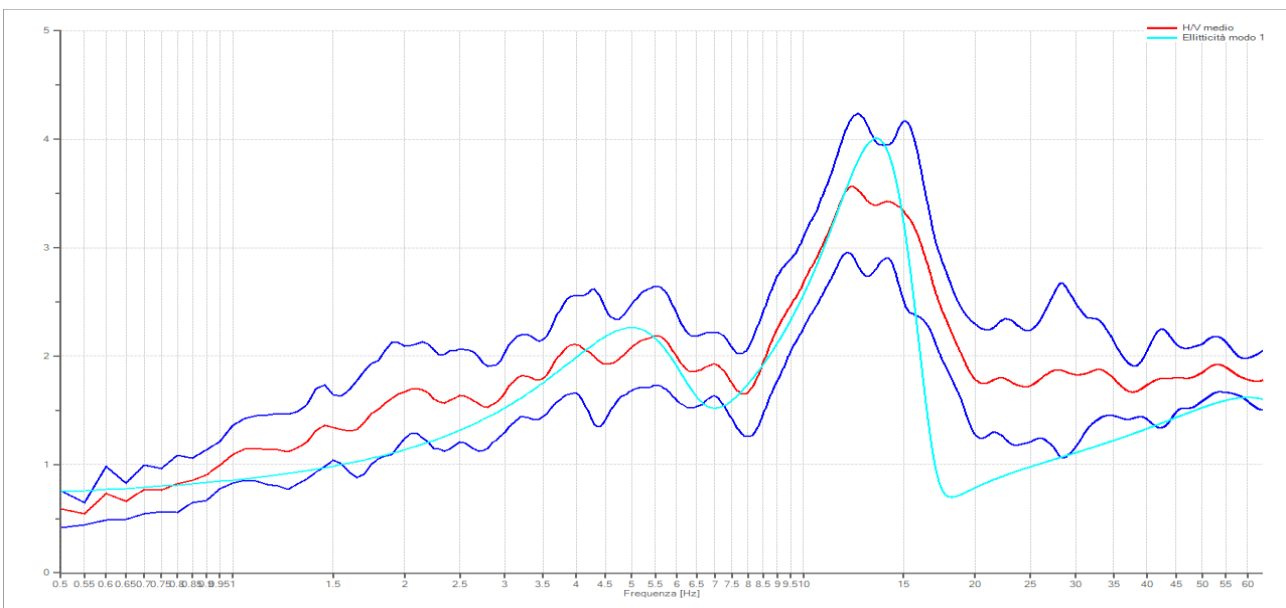

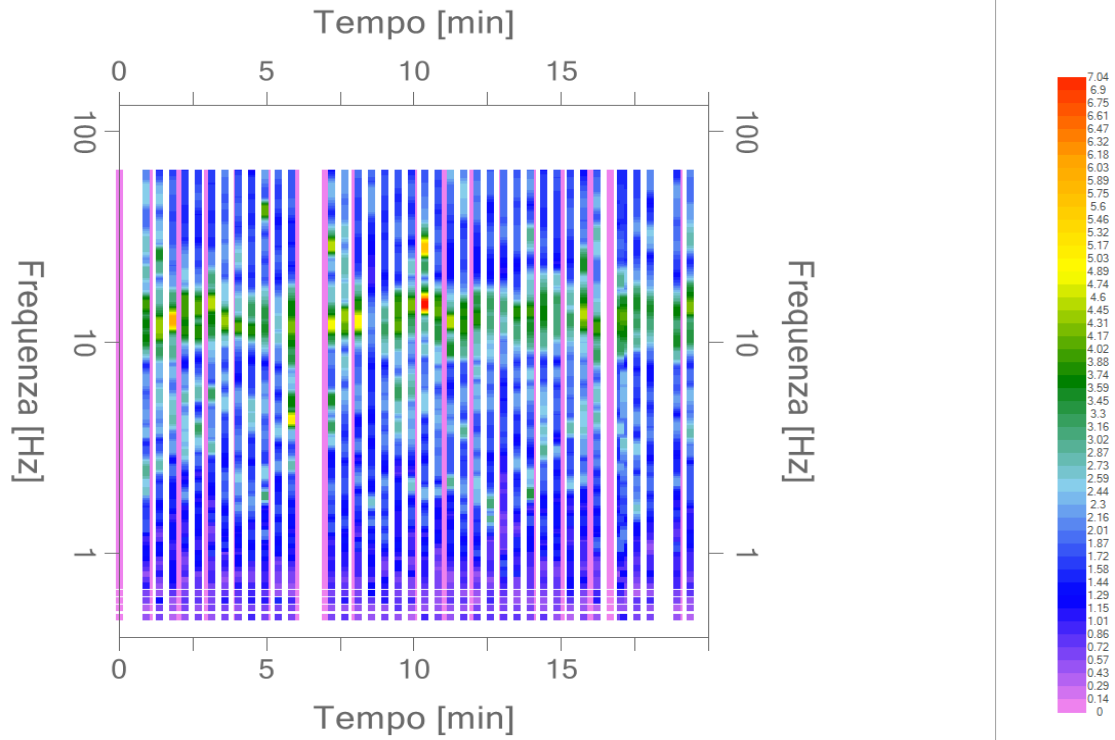


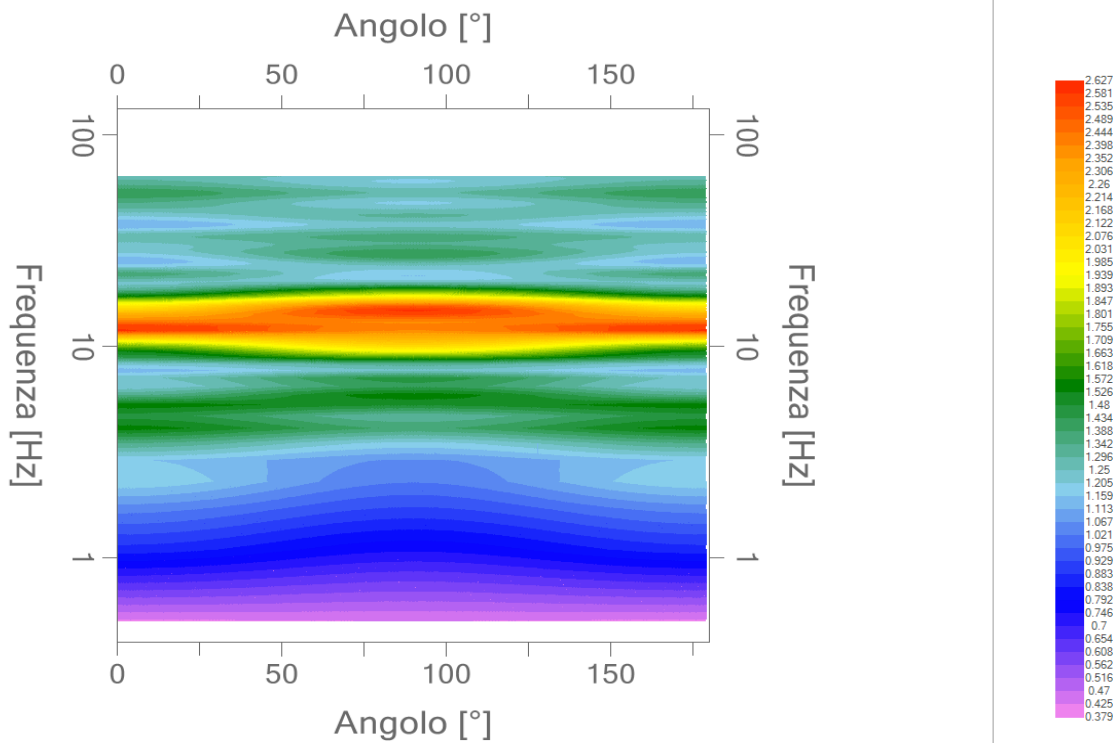
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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)

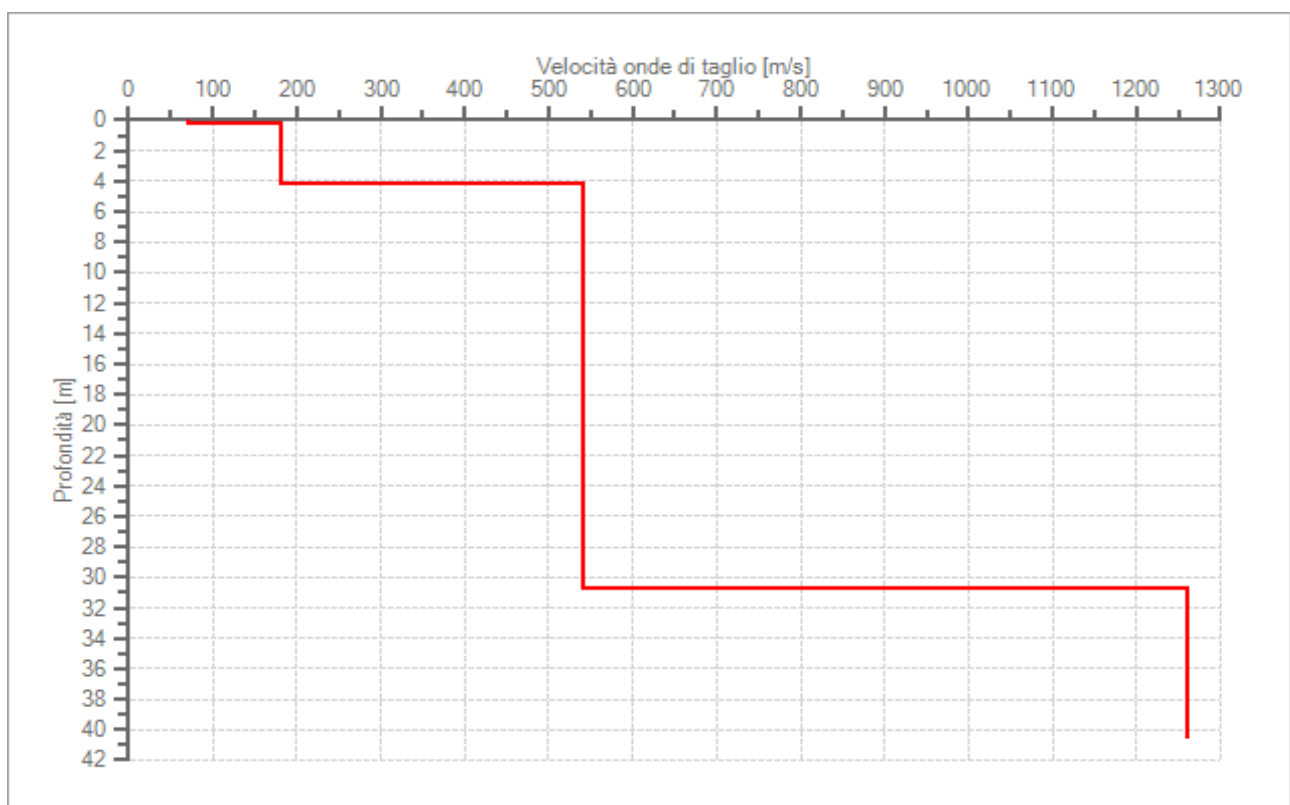
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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
σ_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:

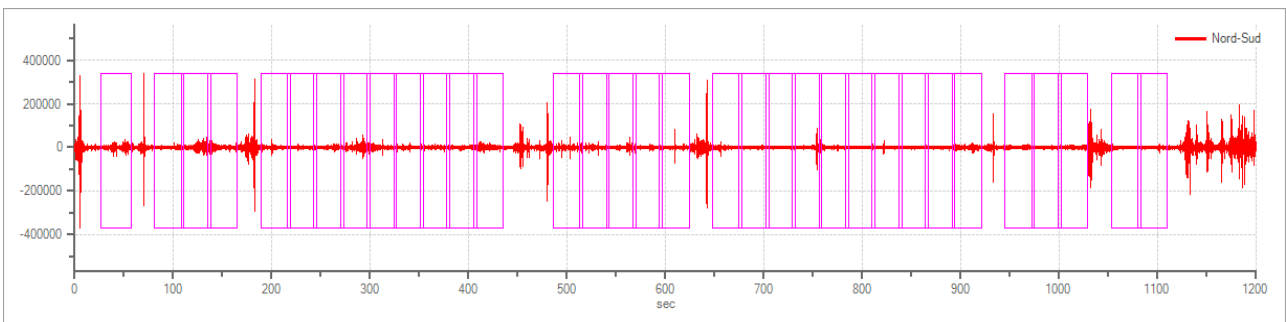
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 249536
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

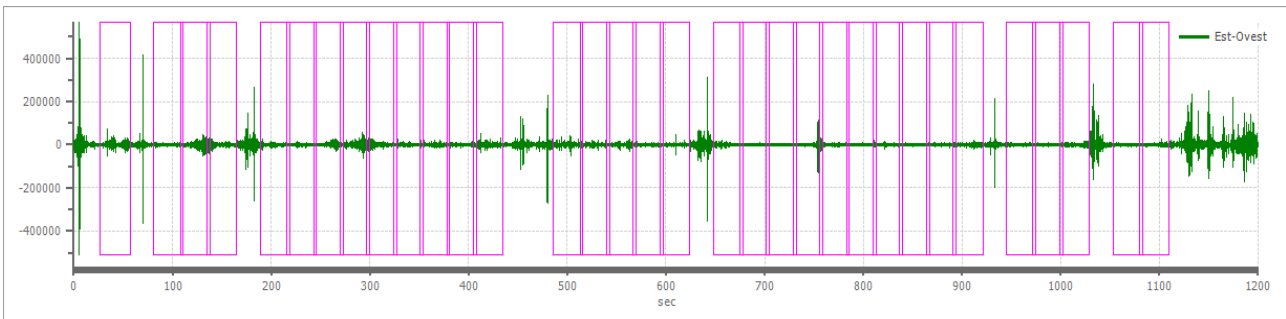
Dati riepilogativi:

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 %

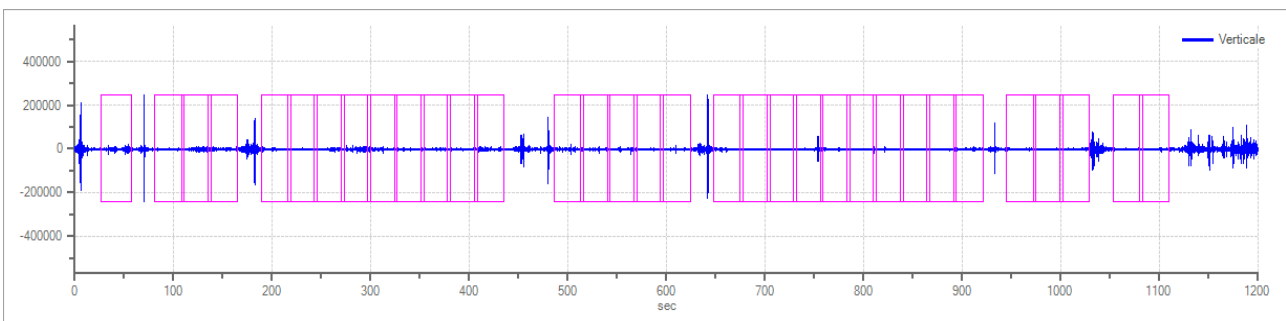
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



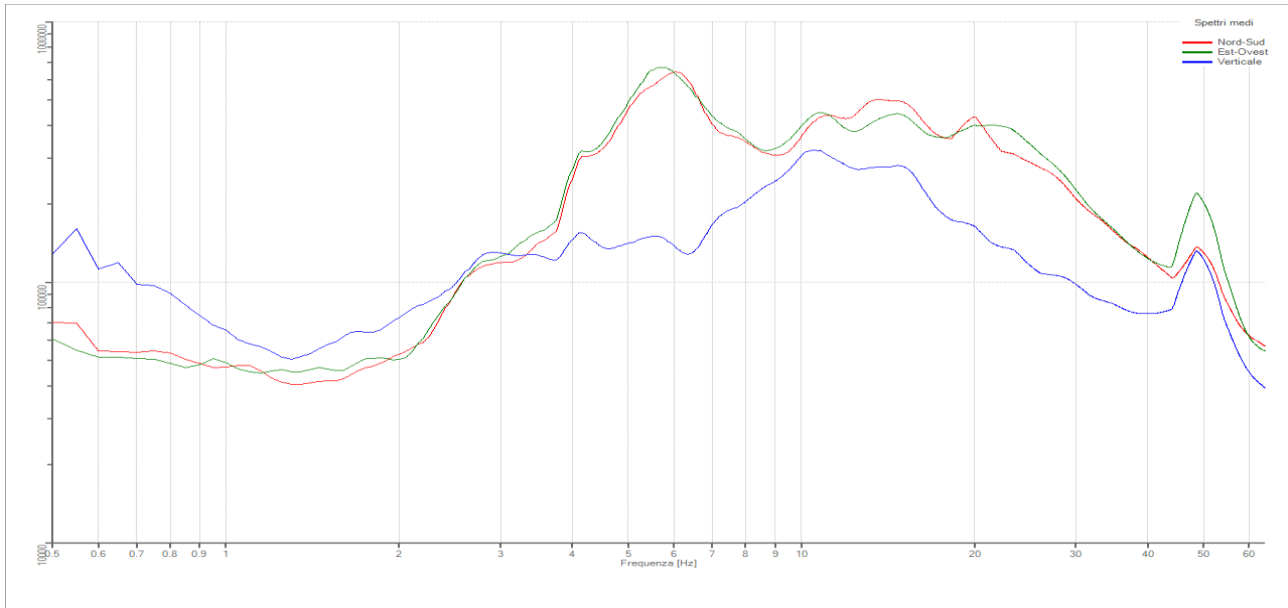
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

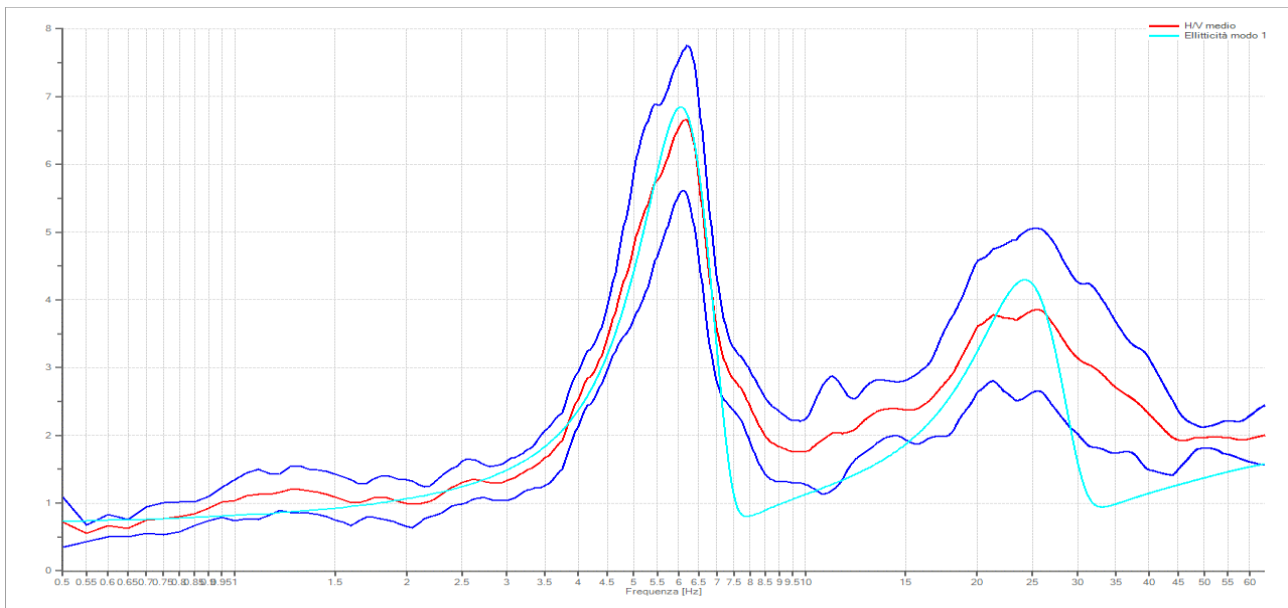

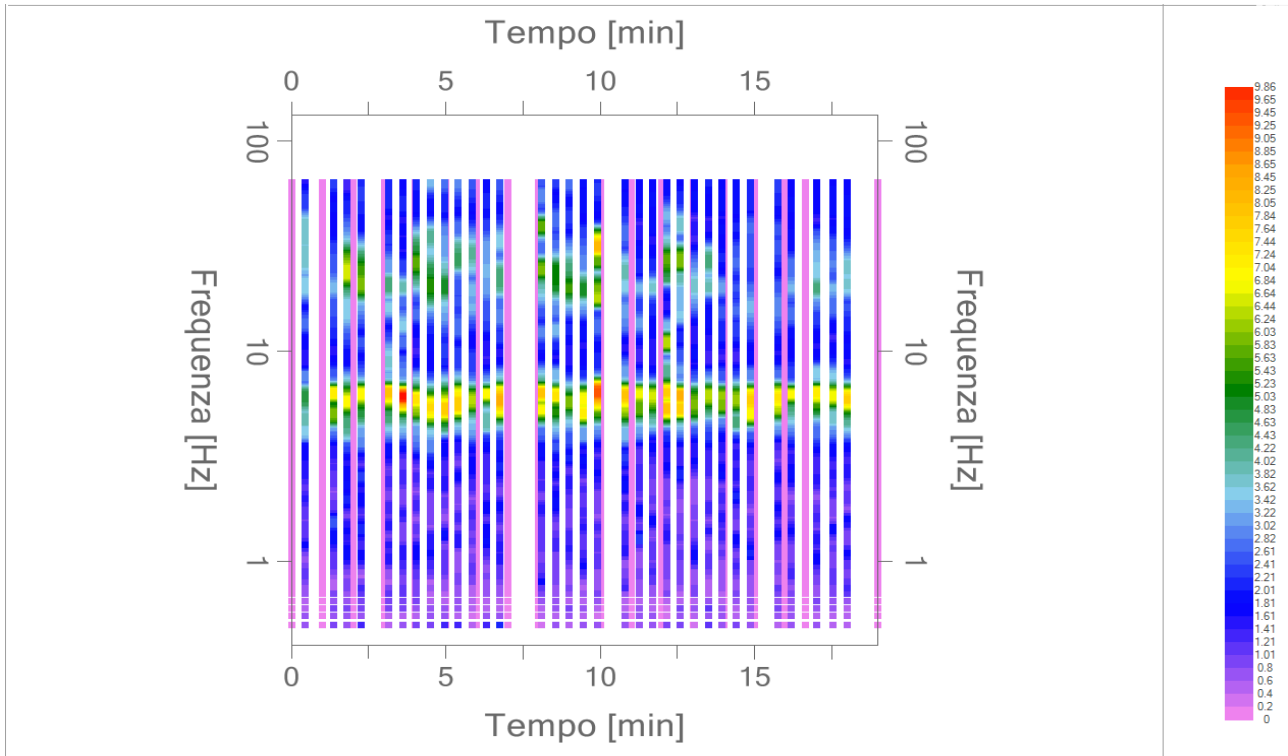


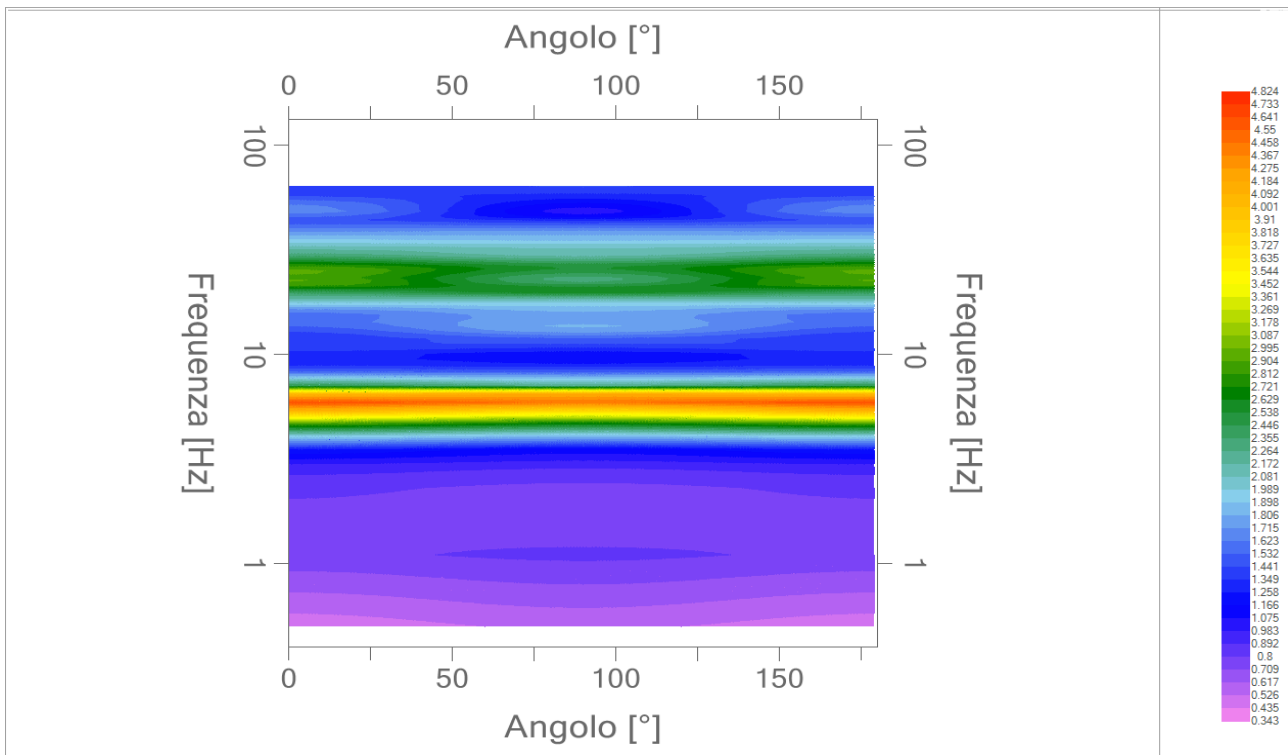
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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)

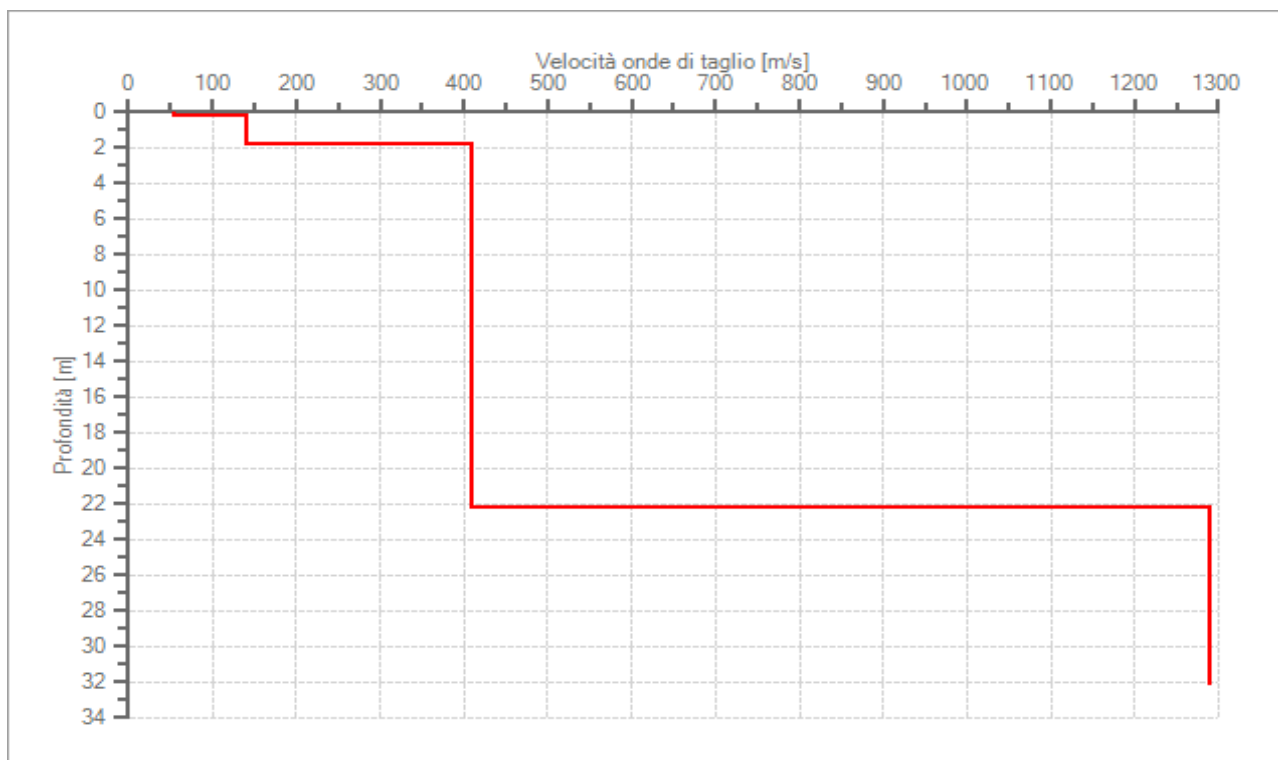
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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 $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ 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 $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	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
σ_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:

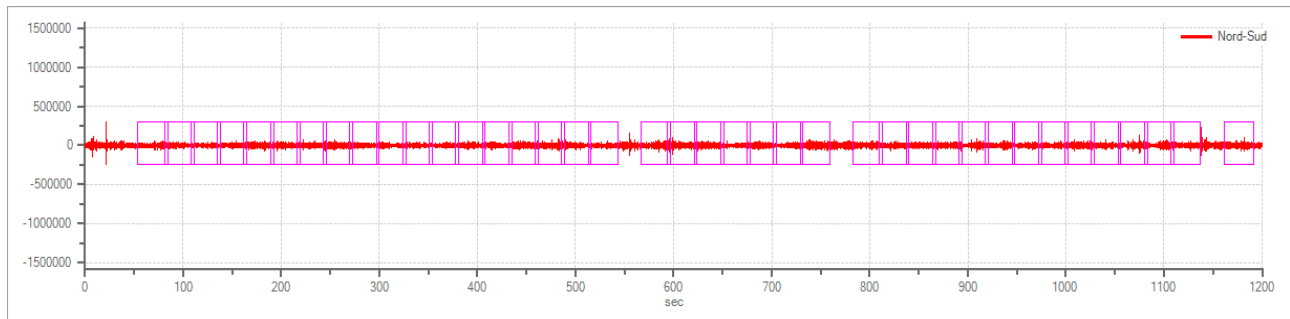
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 249600
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

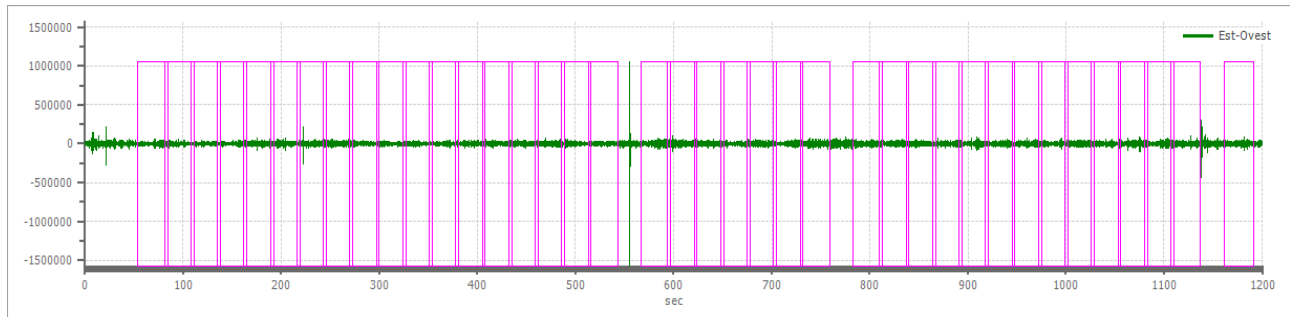
Dati riepilogativi:

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 %

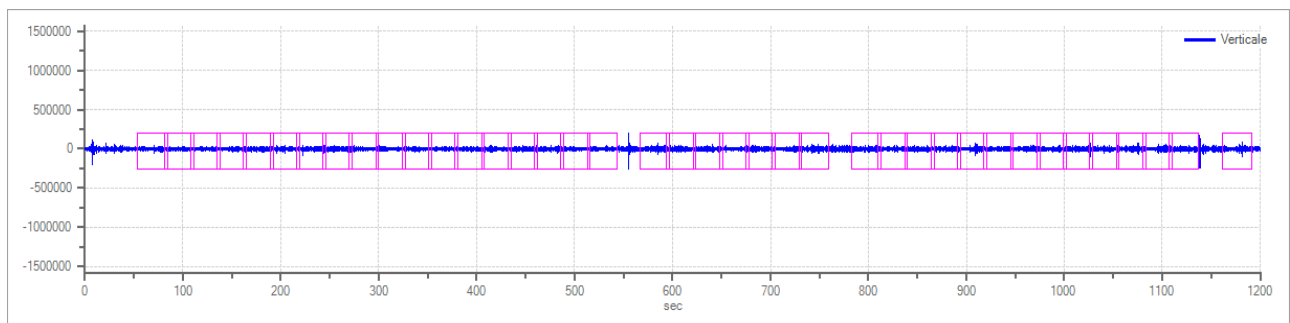
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



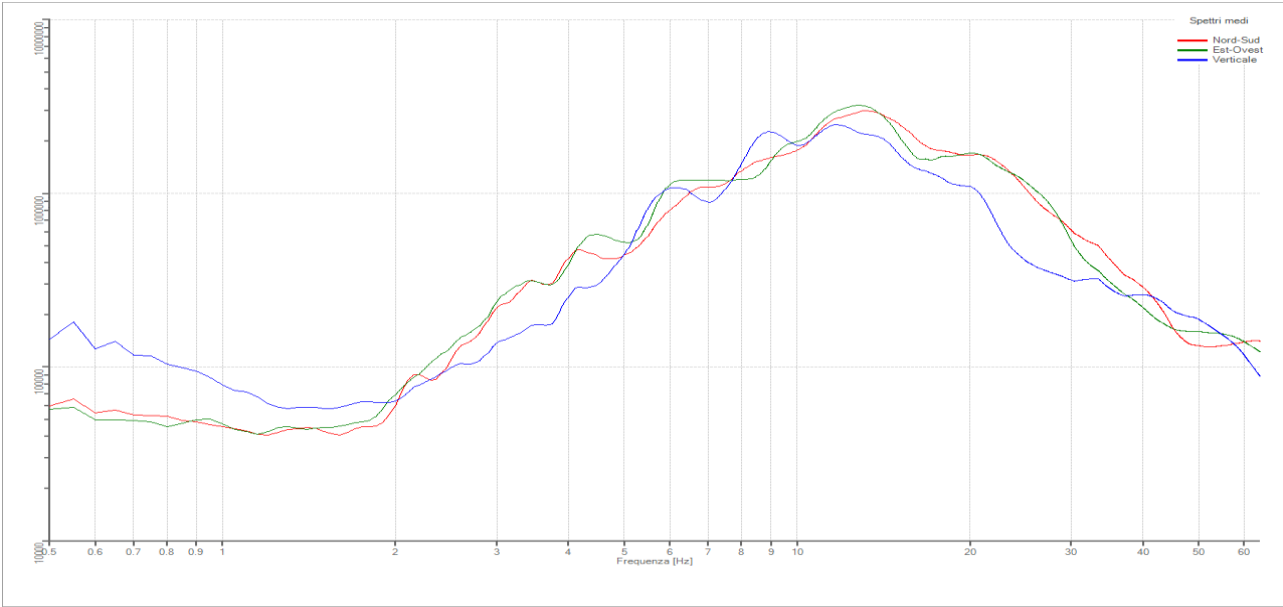
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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 ±0.11 Hz

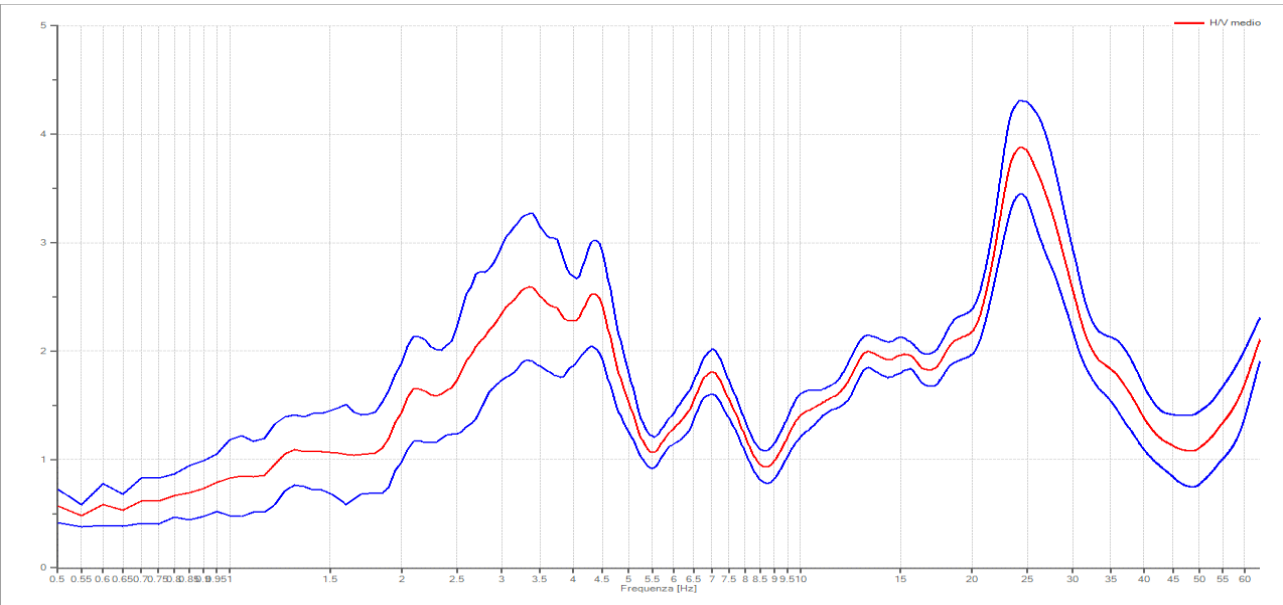
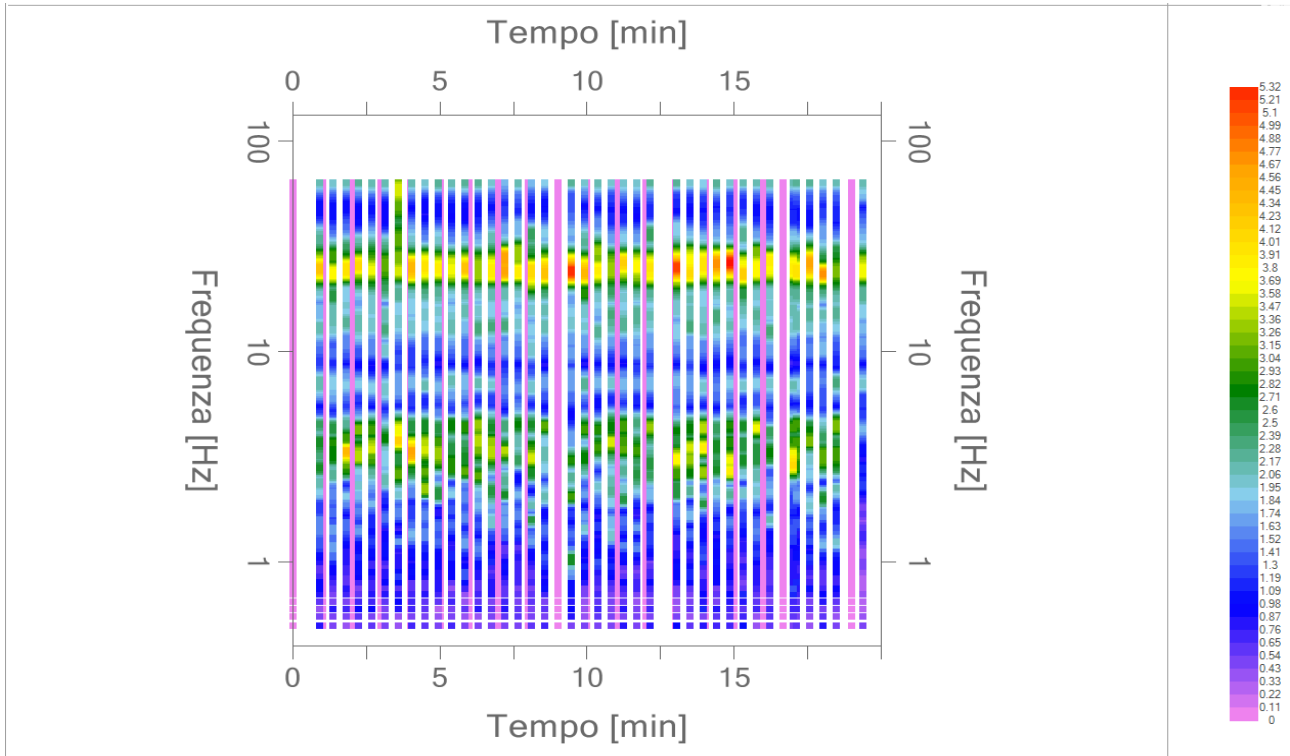
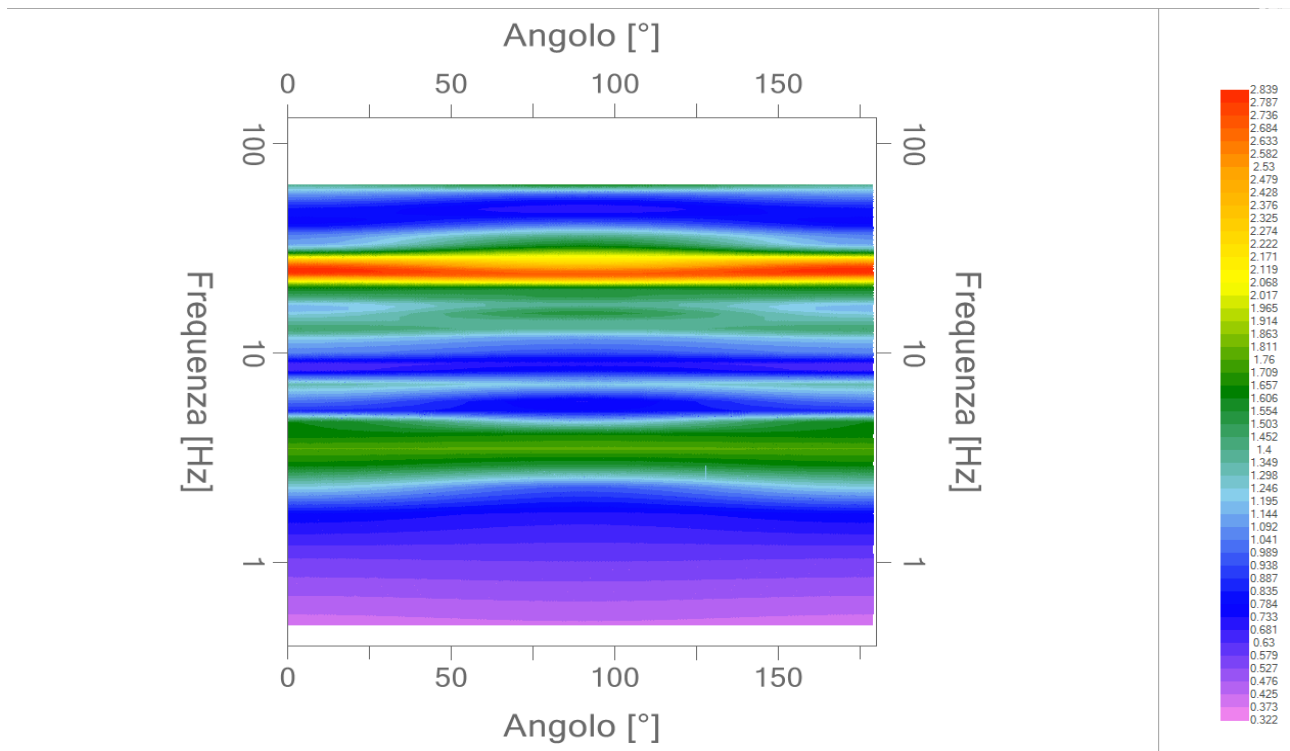


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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 24.35 ± 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
σ_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:

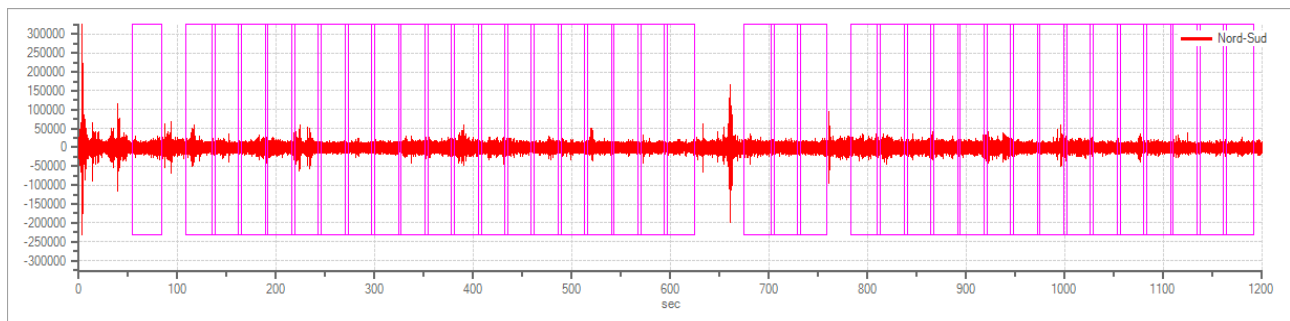
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 249536
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

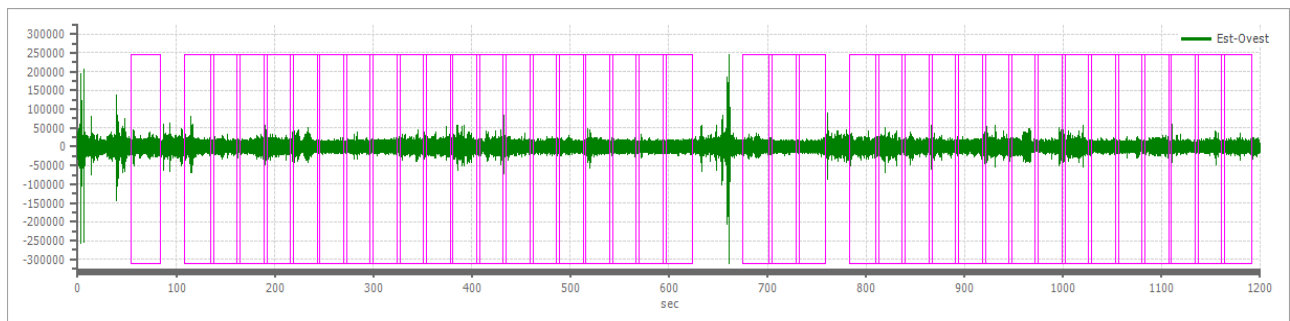
Dati riepilogativi:

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 %

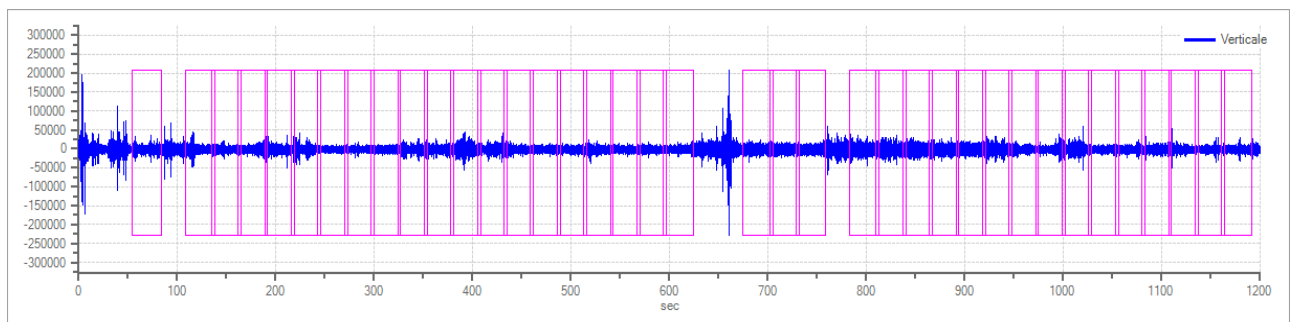
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



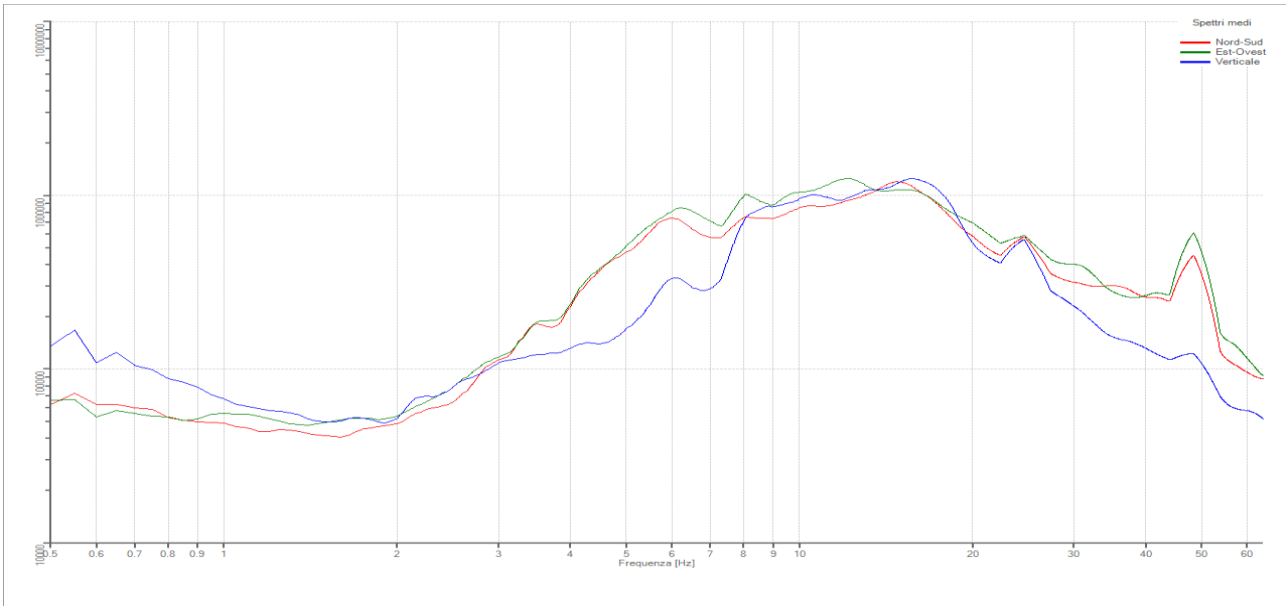
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

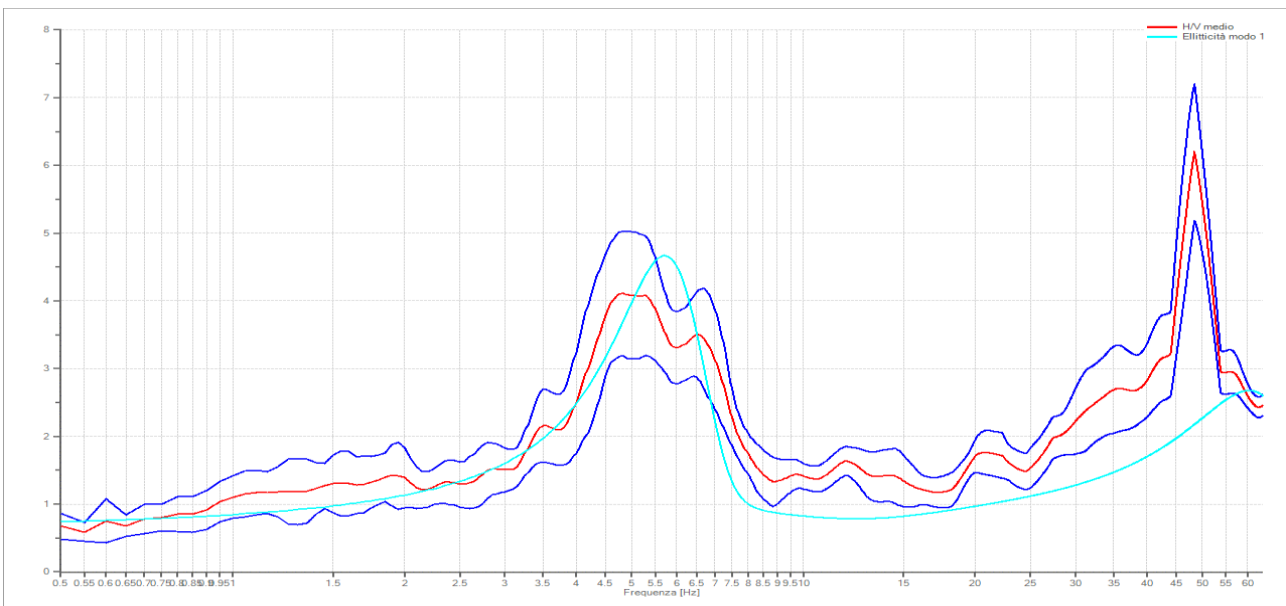

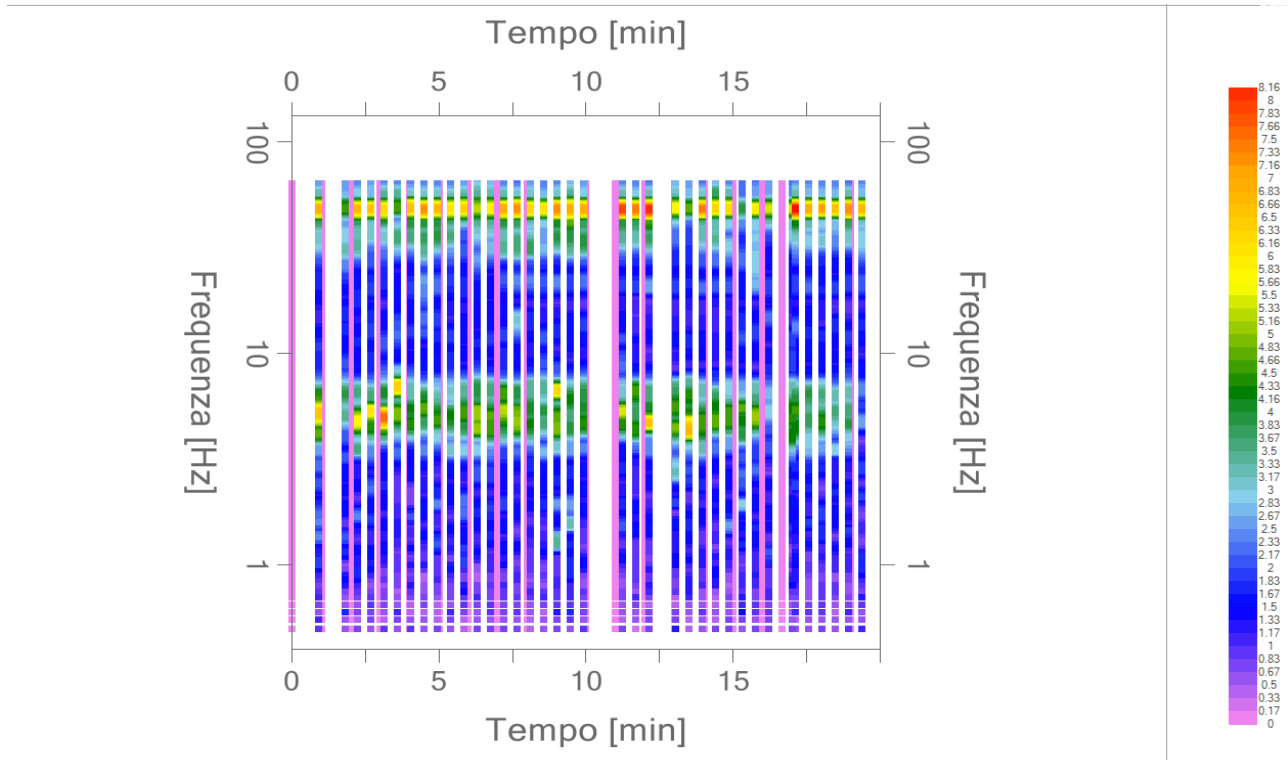


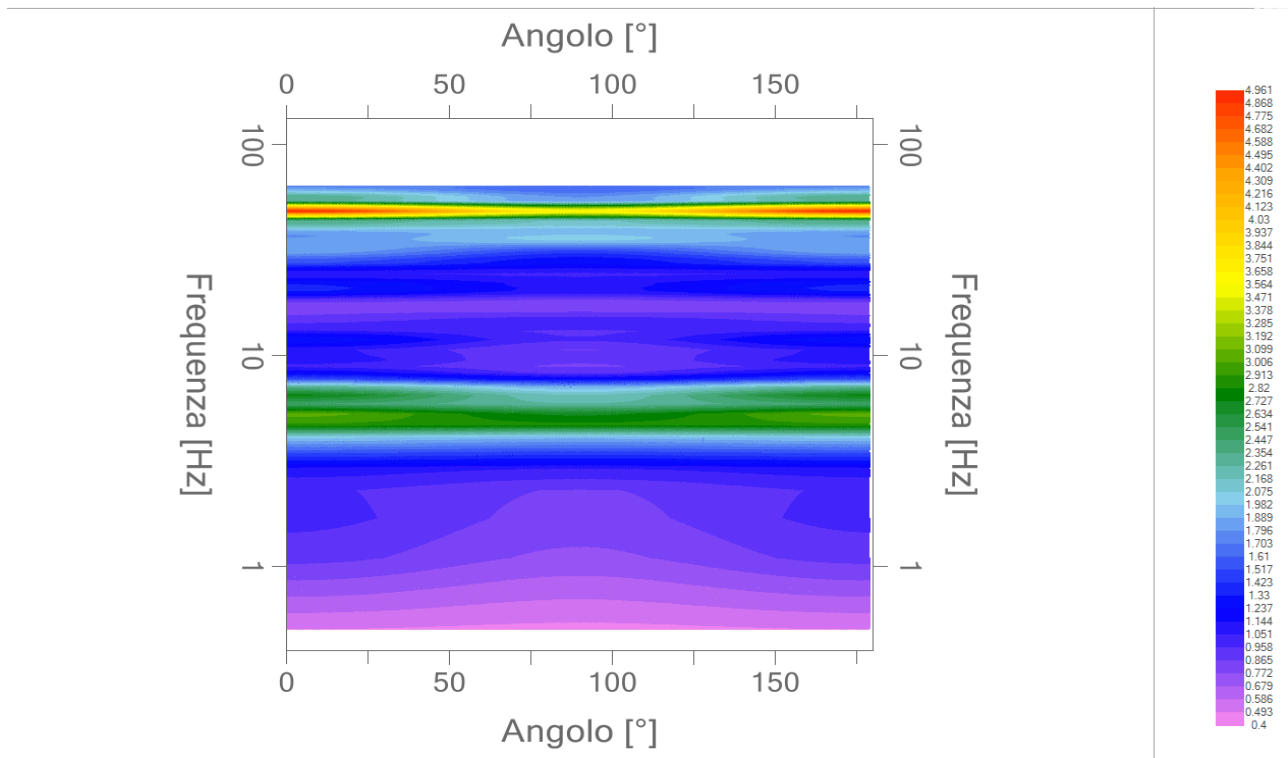
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

	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)

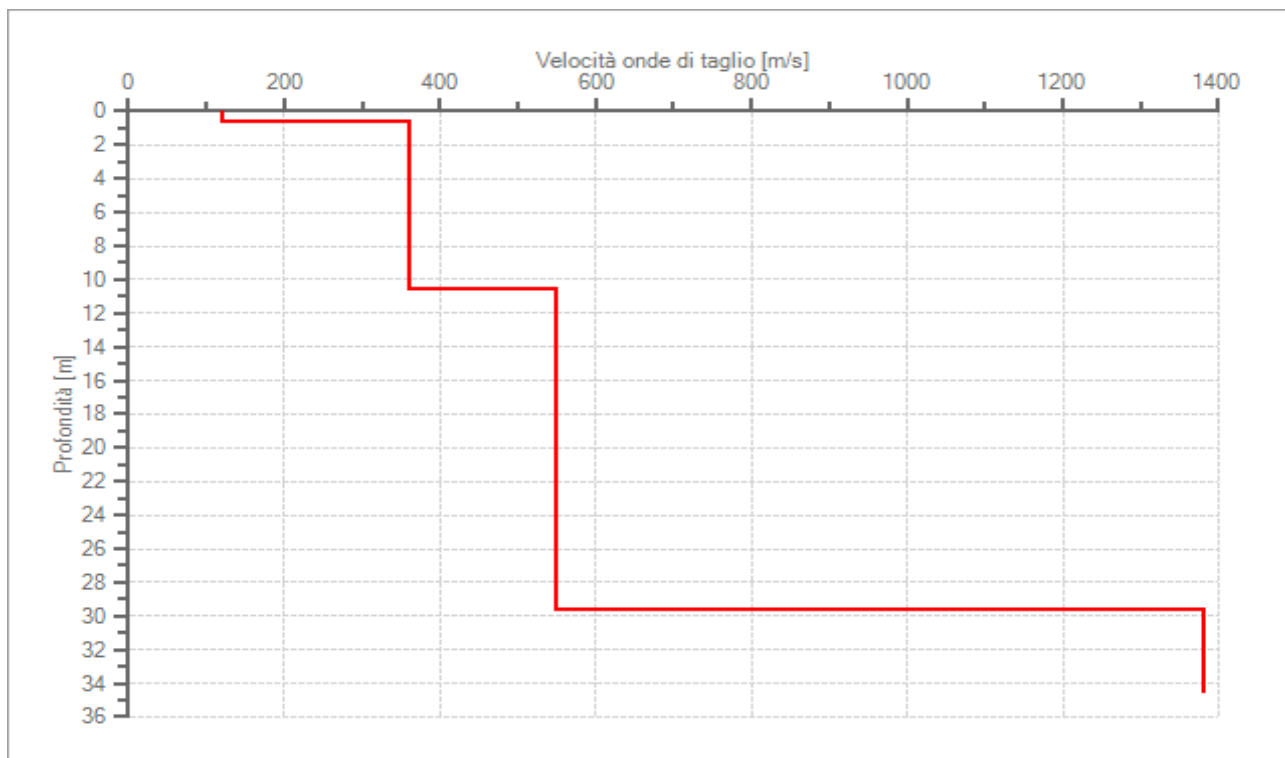
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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
σ_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 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:

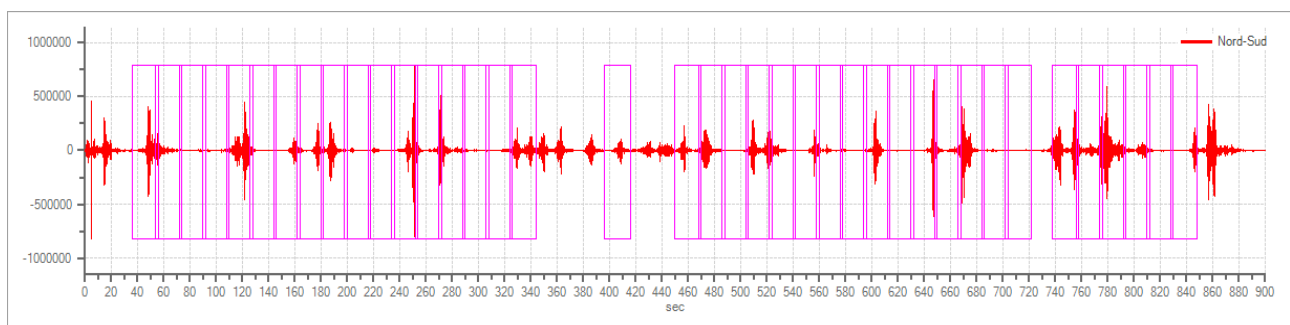
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 187200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

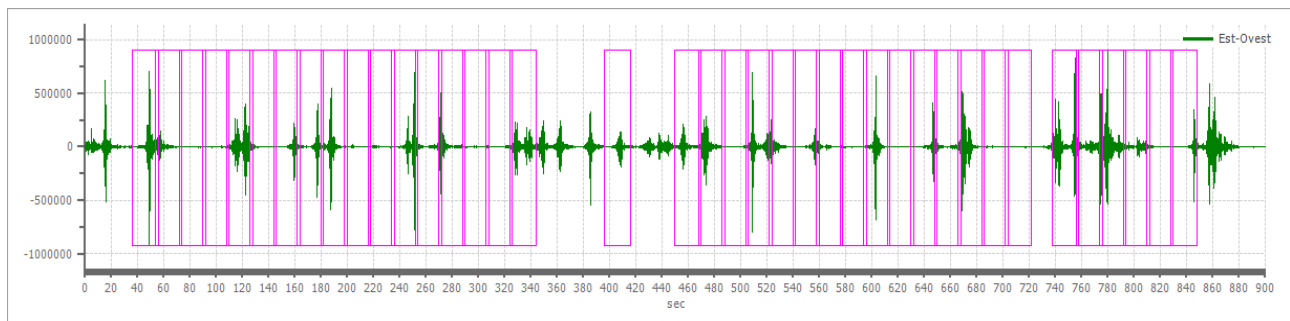
Dati riepilogativi:

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 %

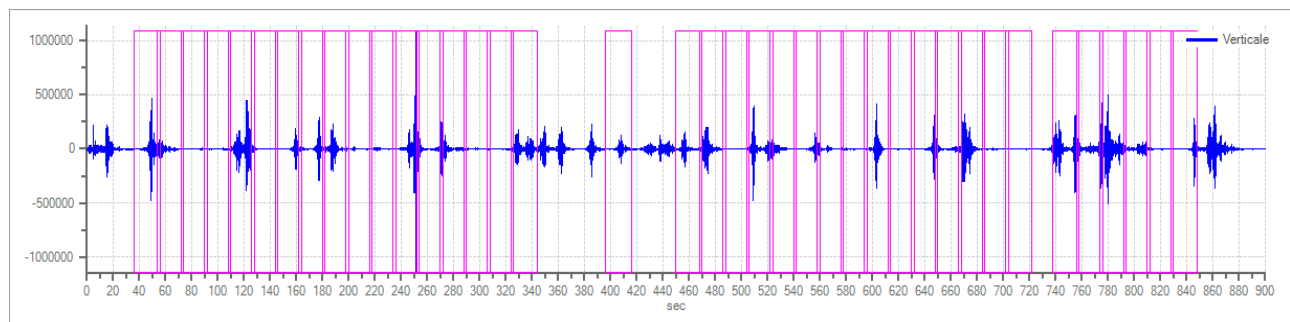
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



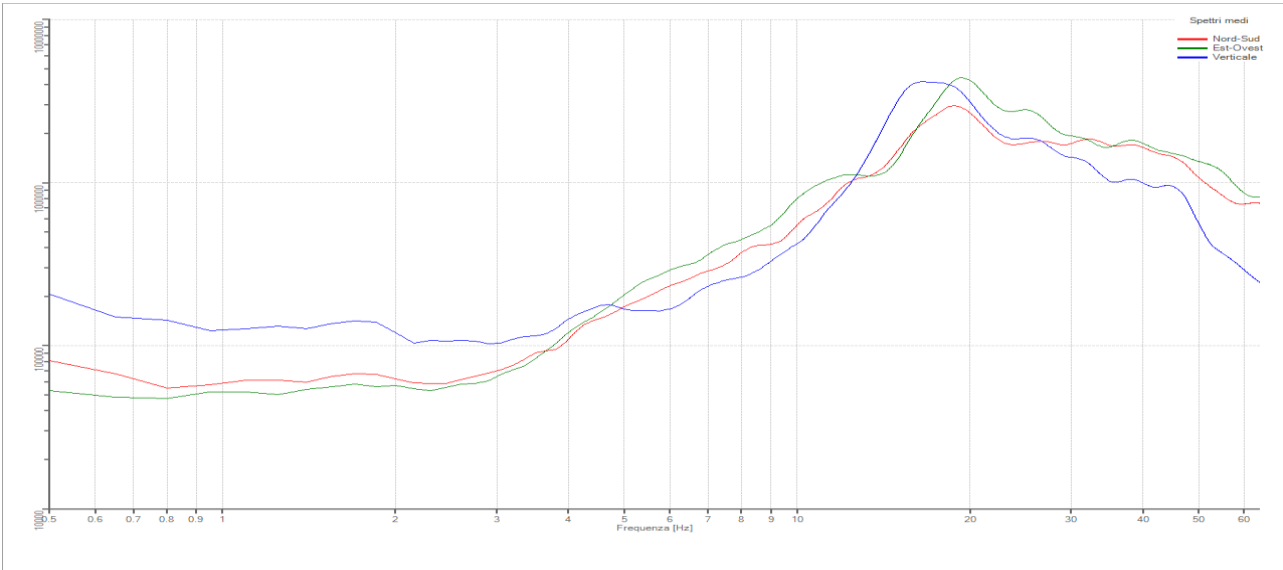
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



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

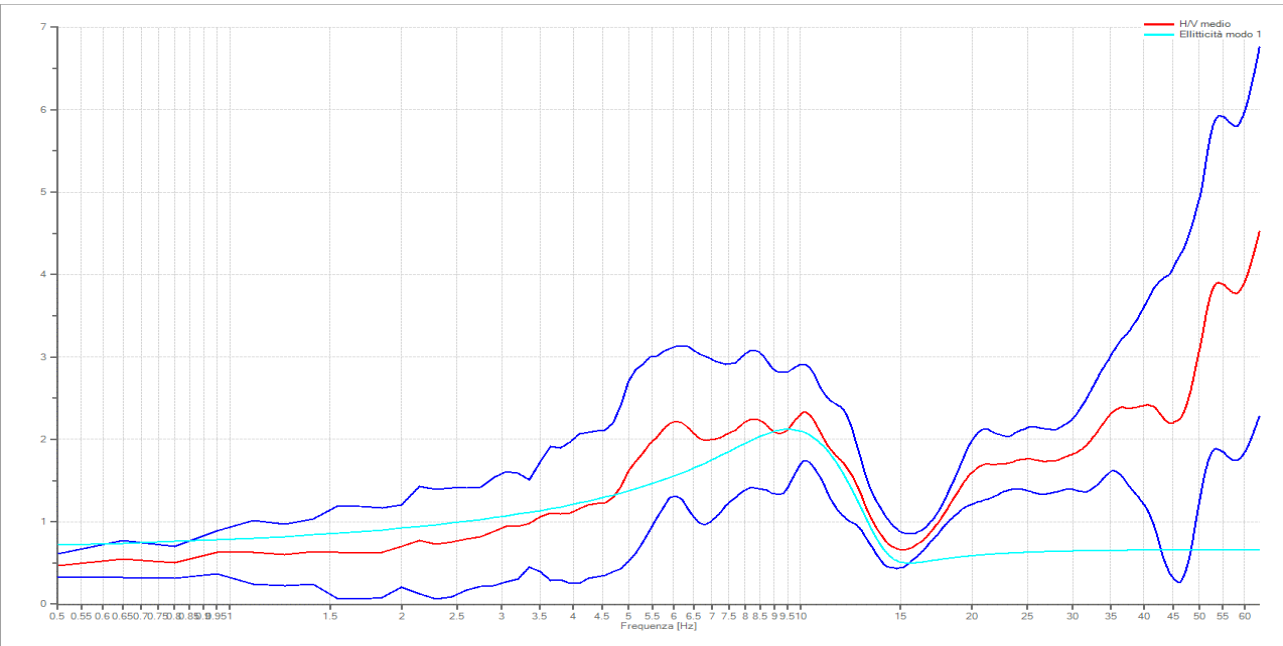
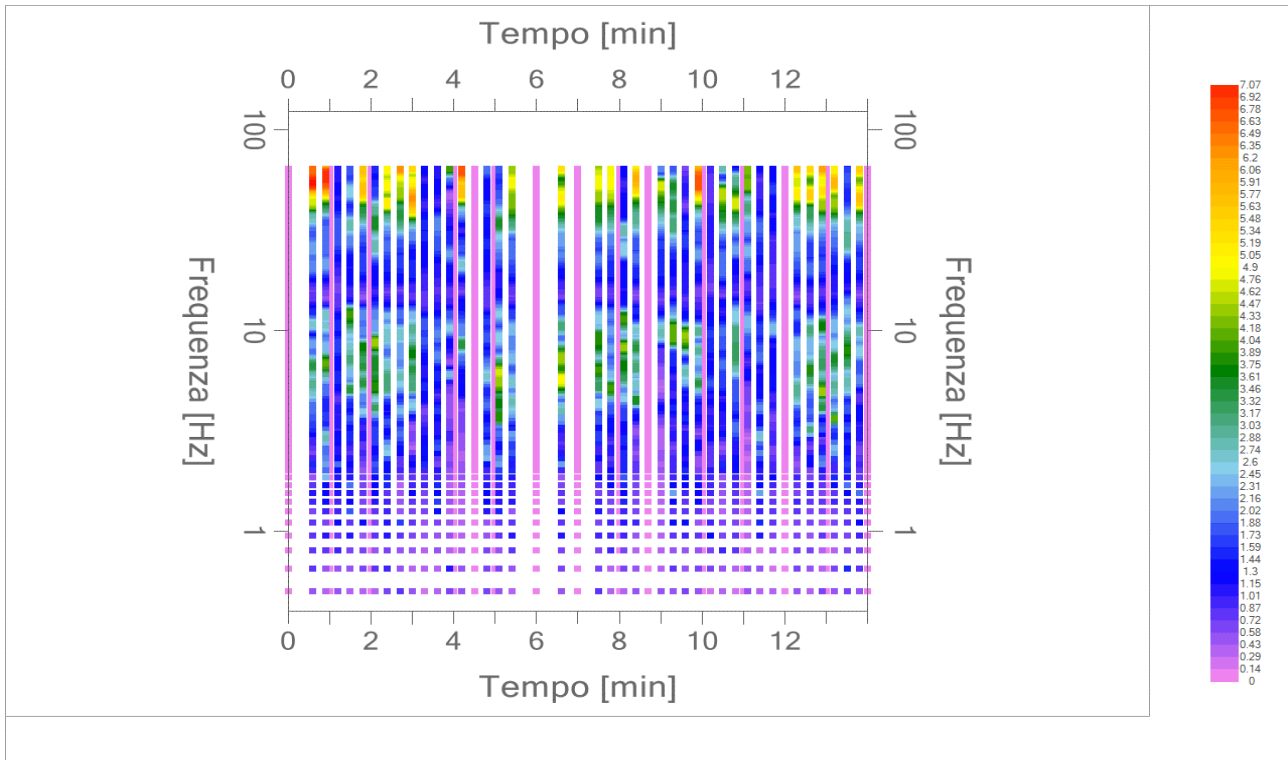
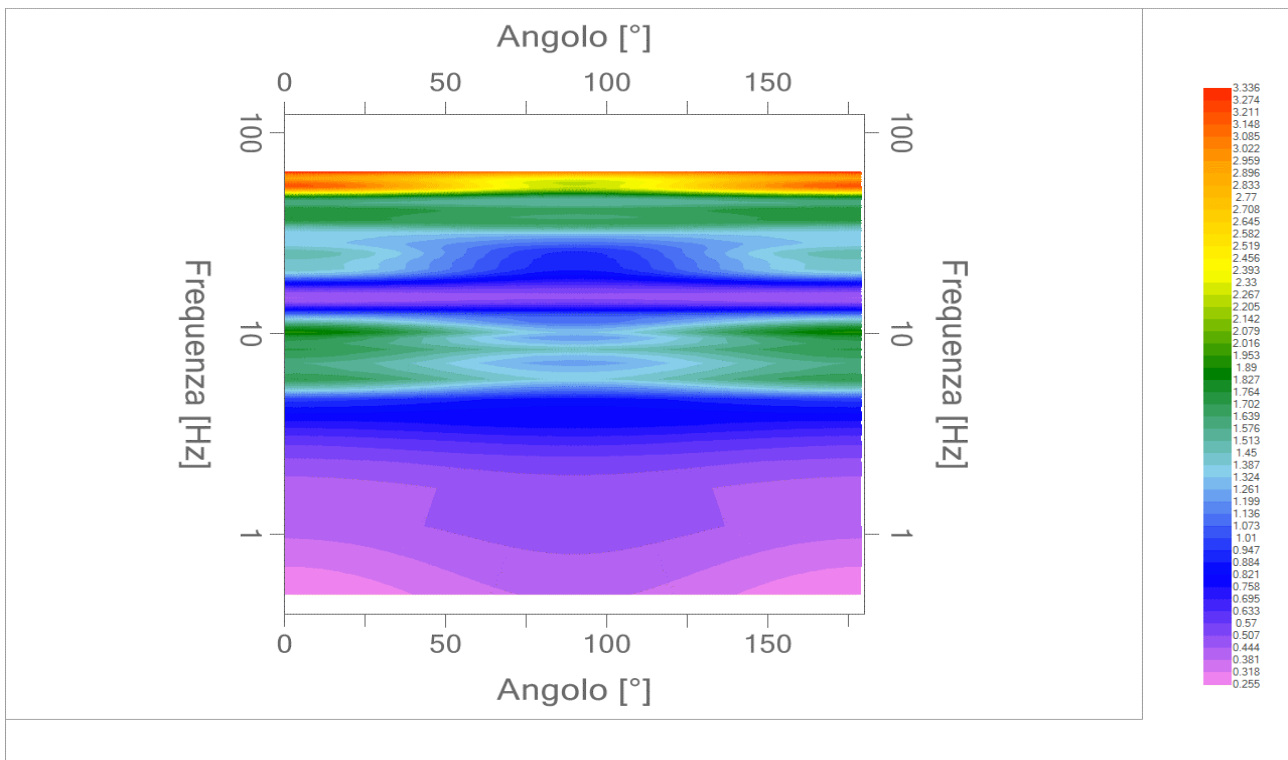


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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)

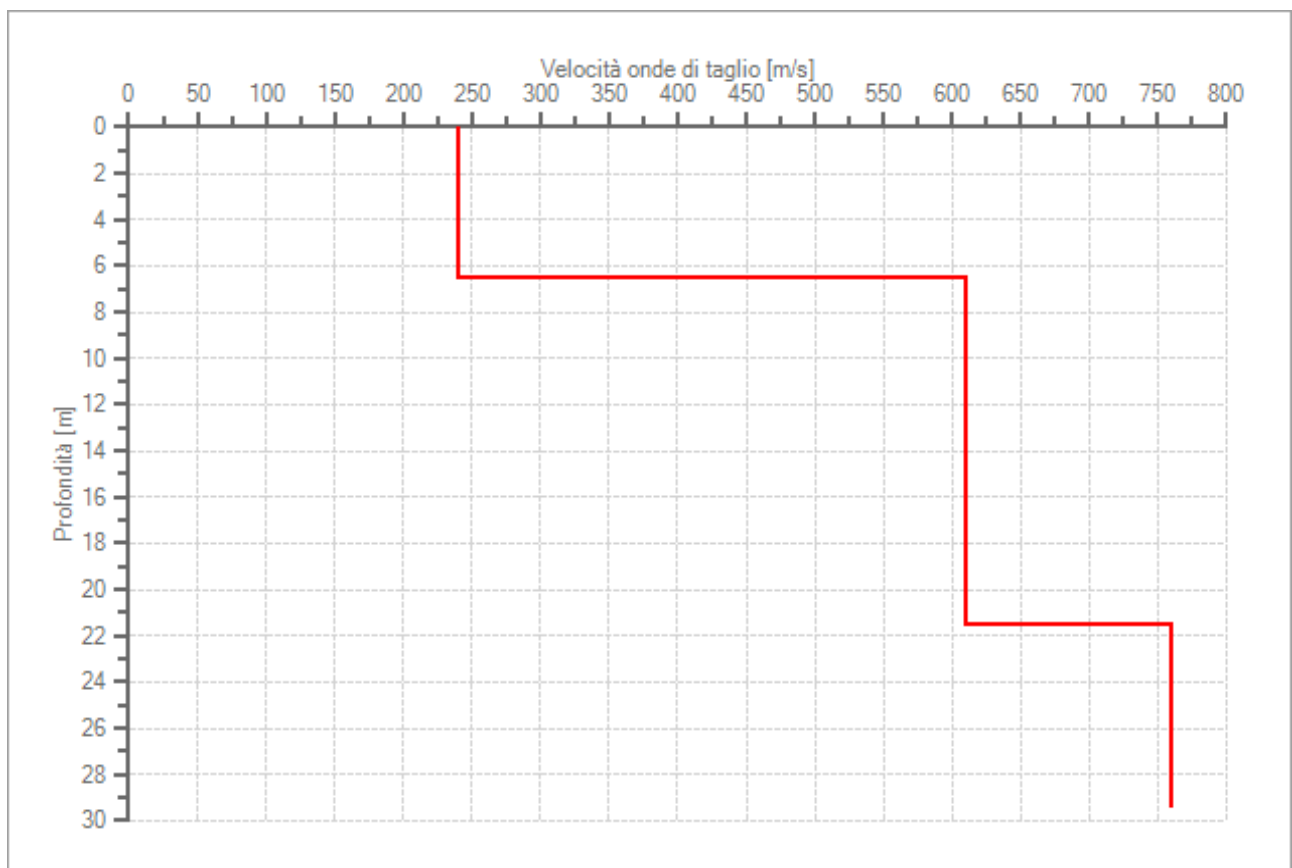
Modello stratigrafico

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 ³]	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 ± 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 $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	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

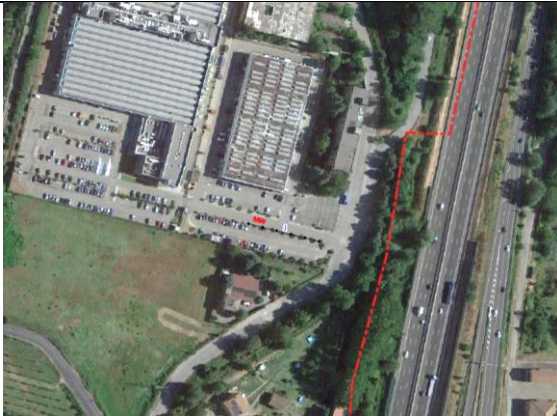
L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
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

Località Borgonuovo di Pontecchio – quartiere artigianale	Comune Sasso Marconi (BO)		
Cantiere Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi	Data 15/06/2022	Ora 10.30	
Codice lavoro SSMR.01.2234	Committente Comune di Sasso Marconi		
Codice Prova MASW1	File SASSO1a_STK_SEG2.dat		
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari			

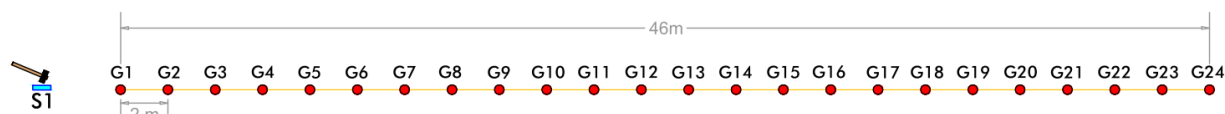
STRUMENTAZIONE

Marca: Sara Electronic Instruments	Modello: Sismografo digitale DoReMi
Marca Geofoni: Geo Space	Orientamento: <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> V Frequenza (Hz): 4.5

SPECIFICHE INDAGINE

	Tipo: MASW	Onde: <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> SH
	N° canali: 24	Lunghezza stendimento (m): 46 +5
	Offset minimo (m): 5	N° shot: 5
	Durata registrazioni (sec): 1	
	Frequenza di campionamento (Hz): 5000	
	Tipologia energizzazione:	
	<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:
Stacking: 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

Superficie:	<input type="checkbox"/> vegetale	<input checked="" type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<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

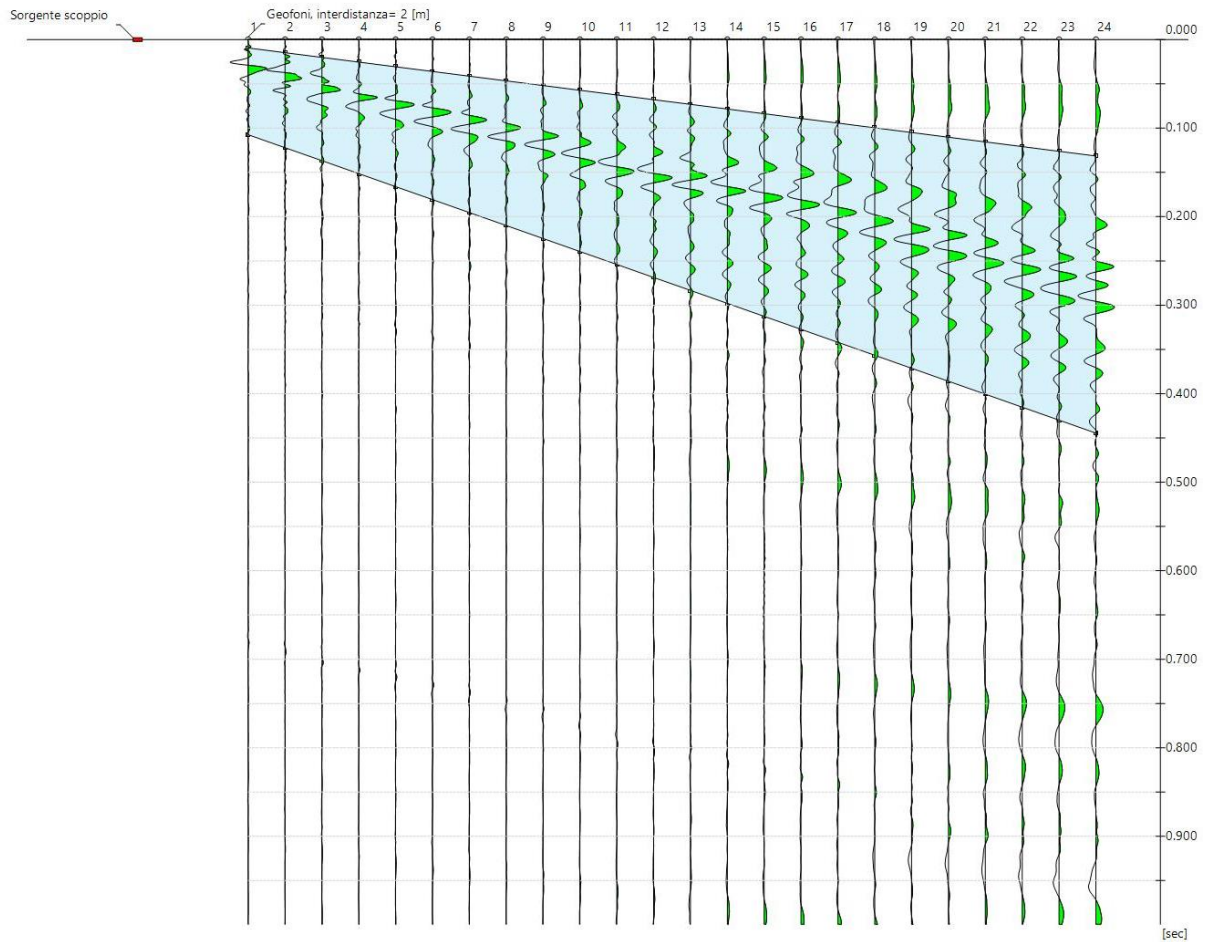
Periodo di campionamento: 0.2 ms

Interdistanza geofoni: 2 m

Distanza sorgente - primo geofono: 5 m

Selezione temporale: selezione manuale

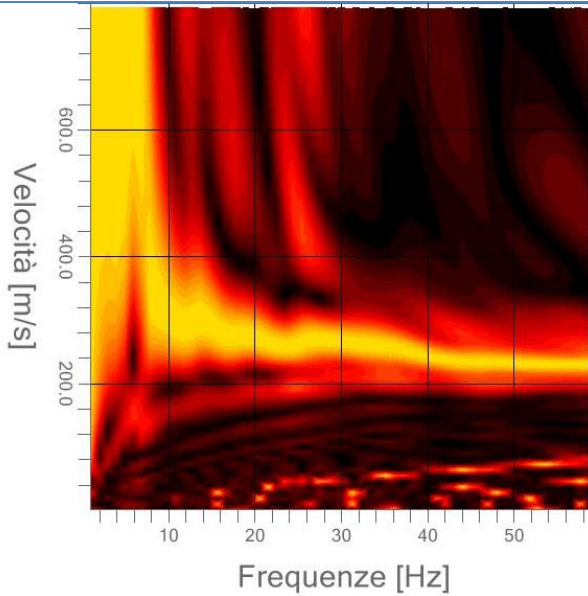
Sismogramma



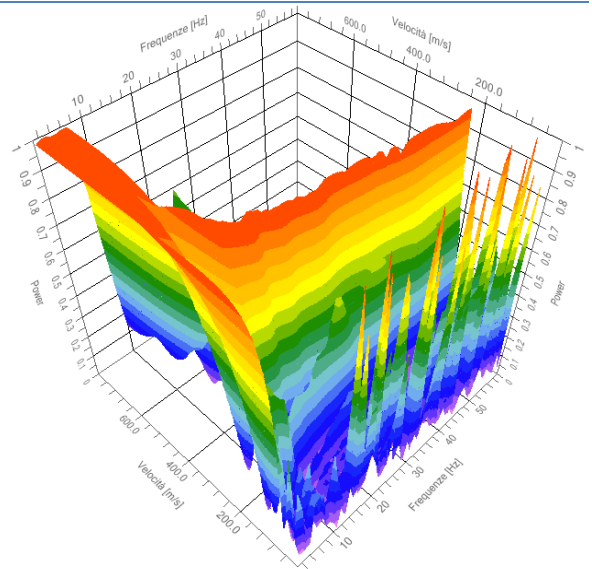
Analisi spettrale

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



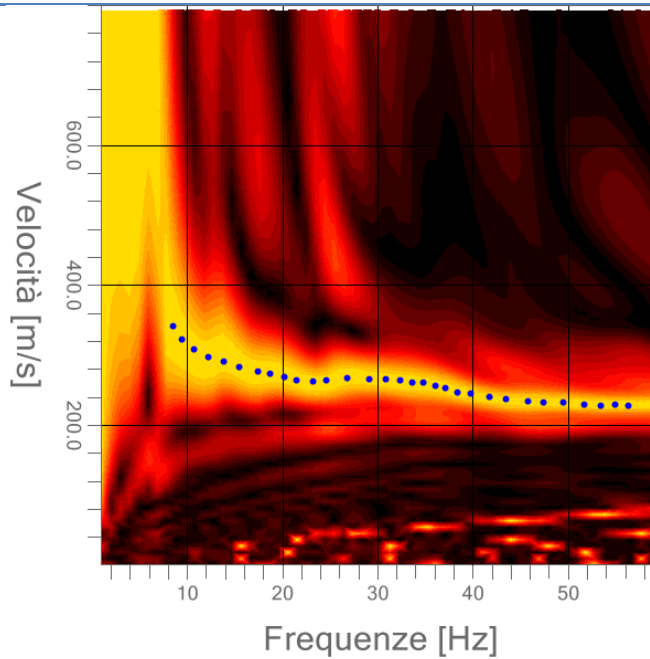
Spettro 3D Velocità di fase - Frequenze



Curva di dispersione

N° punti di picking: 31

Picking su spettro F-V



Modi vibrazionali identificati

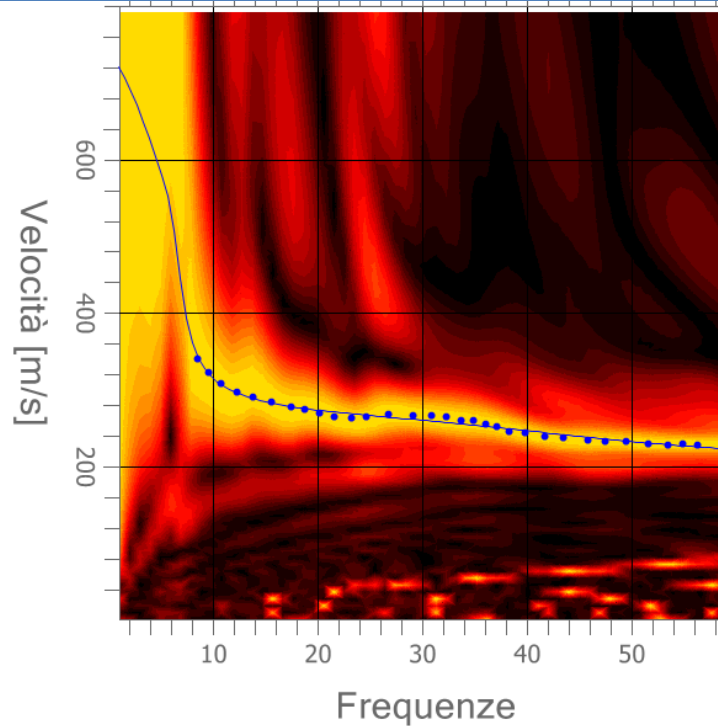
<input checked="" type="checkbox"/> Modo fondamentale	<input type="checkbox"/> 1° modo superiore	<input type="checkbox"/> 2° modo superiore	<input type="checkbox"/> 3° modo superiore	<input type="checkbox"/> 4° modo superiore
---	--	--	--	--

Inversione:

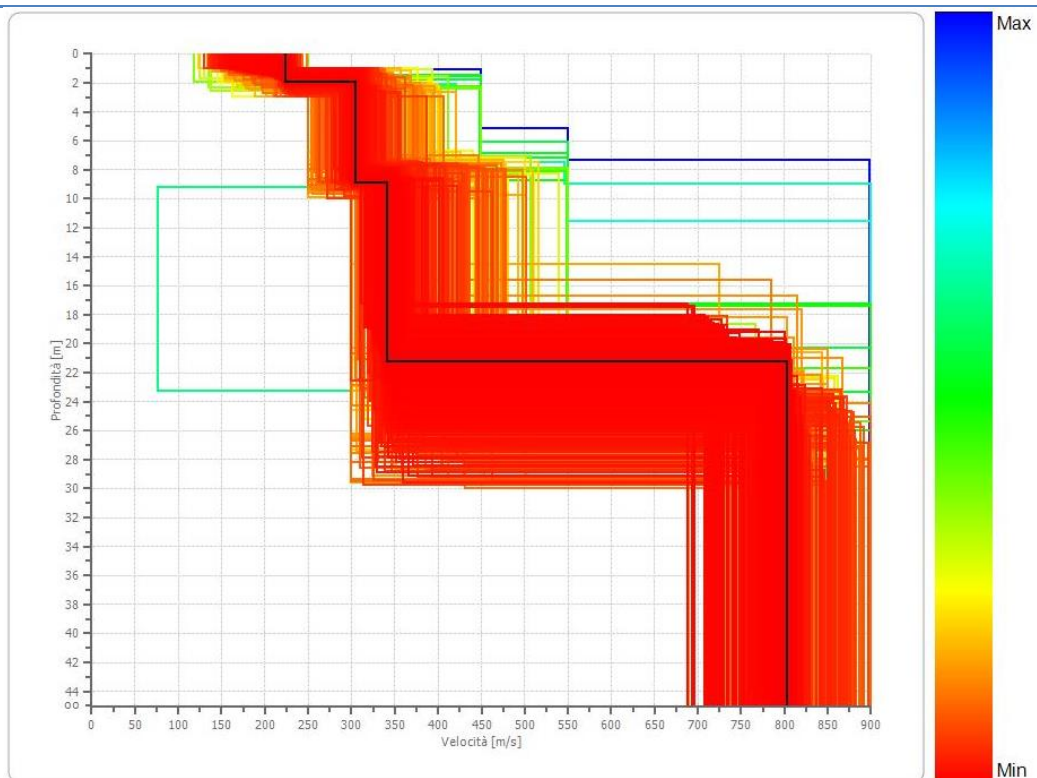
Fattore di disadattamento della soluzione (misfit): 0.014

Percentuale di errore: 0.020%

Modello sintetico su picking



Profili di Vs considerati



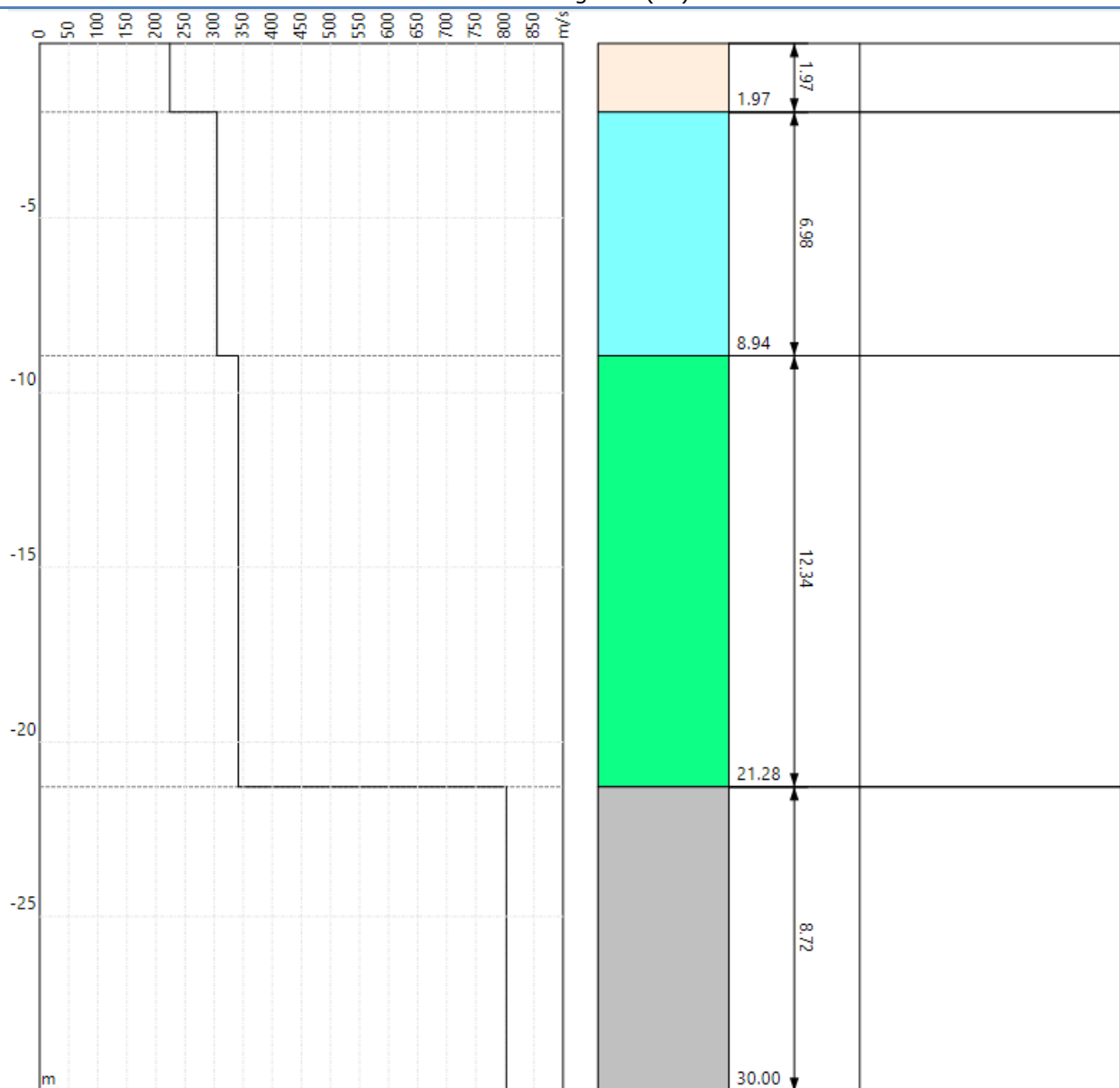
Modello sismostratigrafico:

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 (Vs)




INDAGINE MASW2

Località Borgonuovo di Pontecchio		Comune Sasso Marconi (BO)		
Cantiere Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi		Data 15/06/2022	Ora 12.25	
Codice lavoro SSMR.01.2234	Committente Comune di Sasso Marconi			
Codice Prova MASW2	File SASSO2b_STK_SEG2.dat			
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari				

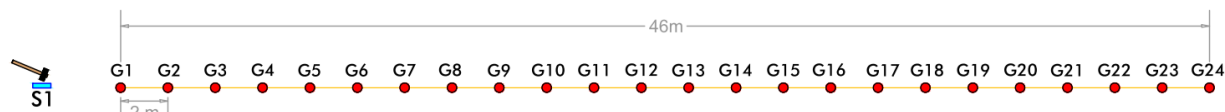
STRUMENTAZIONE

Marca: Sara Electronic Instruments	Modello: Sismografo digitale DoReMi
Marca Geofoni: Geo Space	Orientamento: <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> V Frequenza (Hz): 4.5

SPECIFICHE INDAGINE

	Tipo: MASW	Onde: <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> SH
	N° canali: 24	Lunghezza stendimento (m): 46 +5
	Offset minimo (m): 5	N° shot: 5
	Durata registrazioni (sec): 1	
	Frequenza di campionamento (Hz): 5000	
	Tipologia energizzazione:	
	<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:
Stacking: 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

Superficie:	<input checked="" type="checkbox"/> vegetale	<input type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<input checked="" type="checkbox"/> asciutto	<input type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

OSSERVAZIONI:

Tracce

Numero tracce: 24

Durata acquisizione: 1.0 s

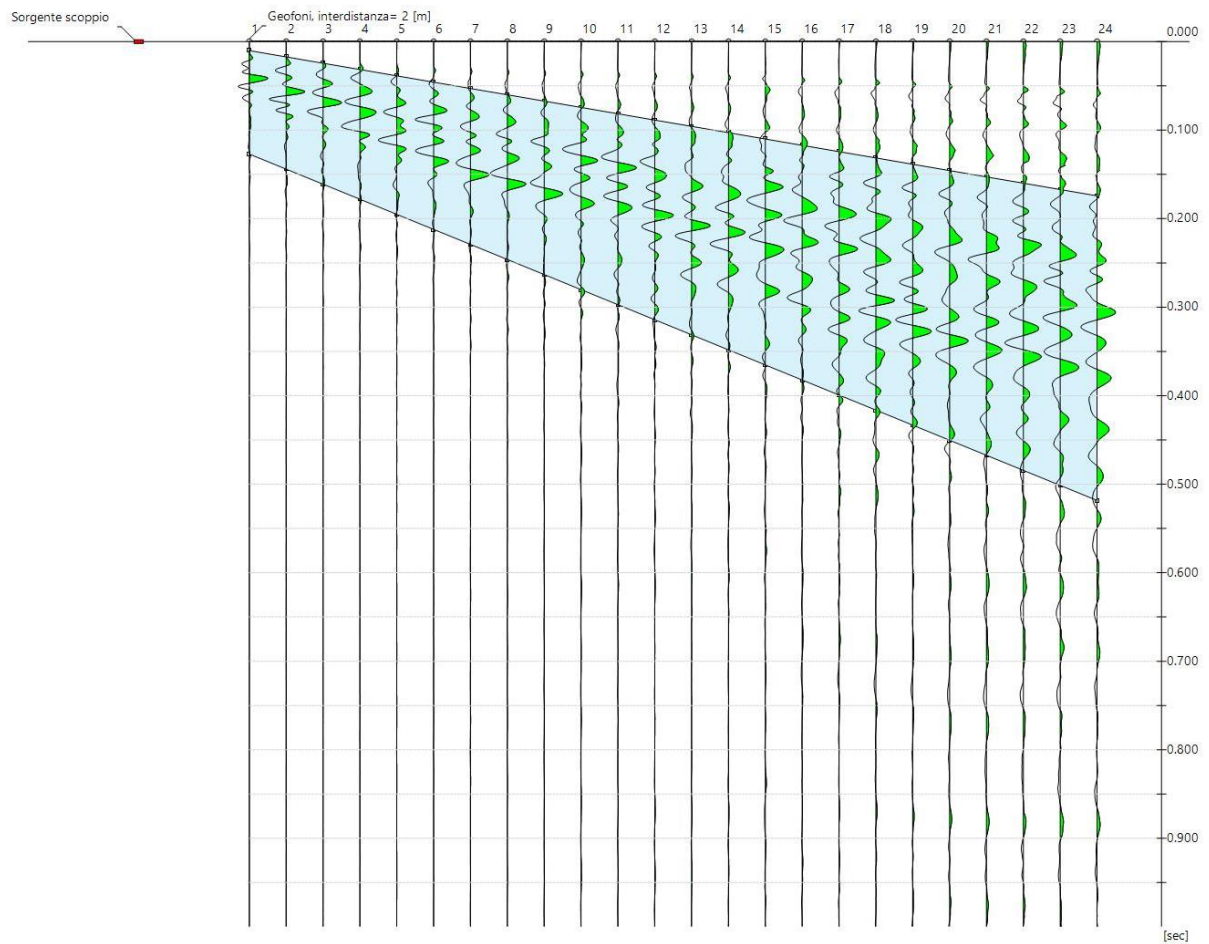
Periodo di campionamento: 0.2 ms

Interdistanza geofoni: 2 m

Distanza sorgente - primo geofono: 5 m

Selezione temporale: selezione manuale

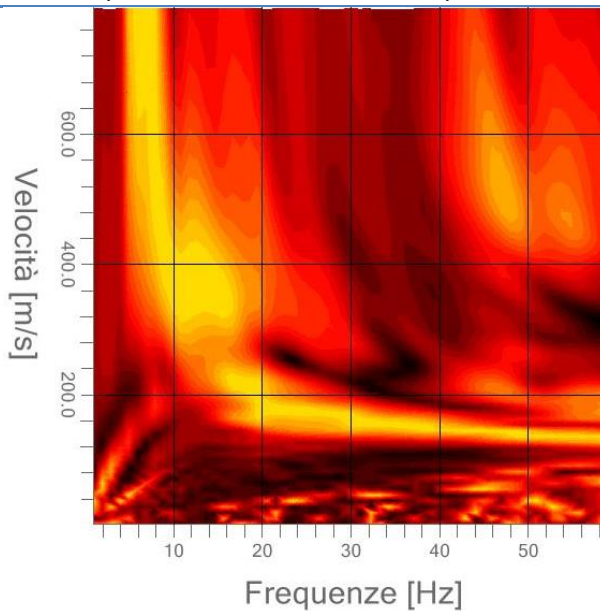
Sismogramma



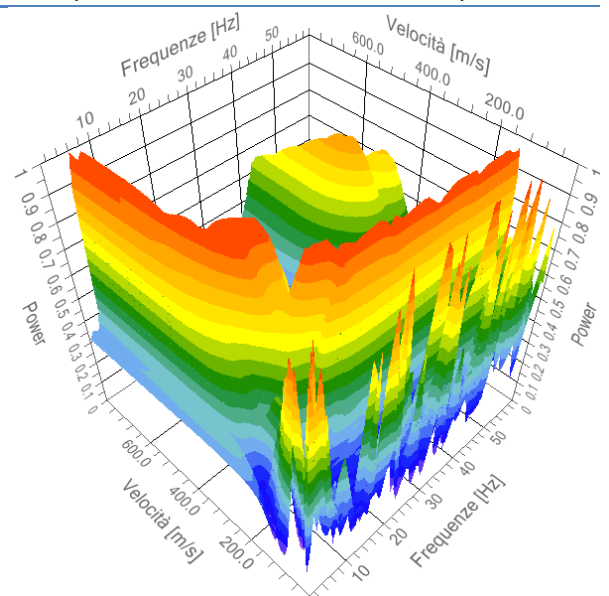
Analisi spettrale

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



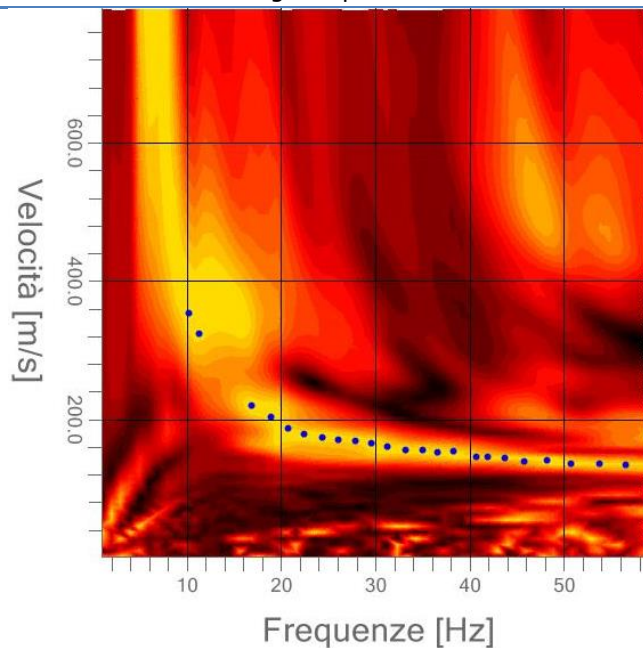
Spettro 3D Velocità di fase - Frequenze



Curva di dispersione

N° punti di picking: 23

Picking su spettro F-V



Modi vibrazionali identificati

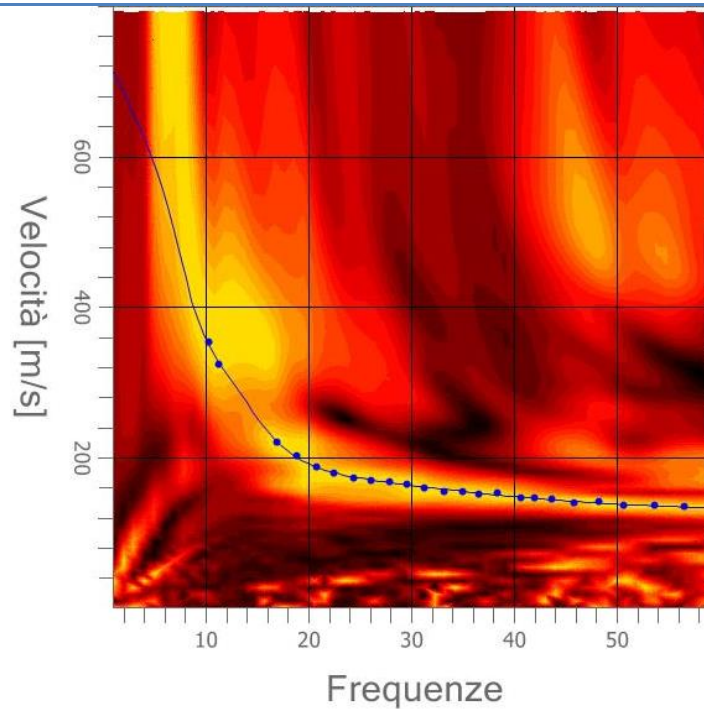
<input checked="" type="checkbox"/> Modo fondamentale	<input type="checkbox"/> 1° modo superiore	<input type="checkbox"/> 2° modo superiore	<input type="checkbox"/> 3° modo superiore	<input type="checkbox"/> 4° modo superiore
--	---	---	---	---

Inversione:

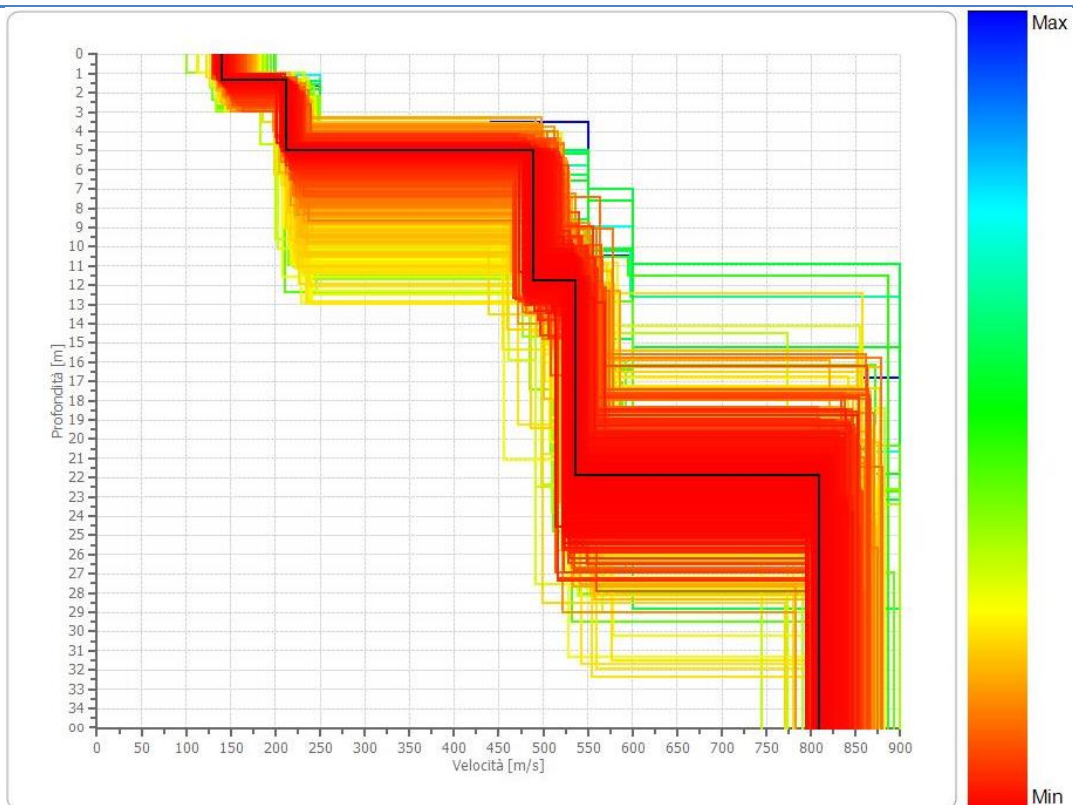
Fattore di disadattamento della soluzione (misfit): 0.010

Percentuale di errore: 0.008%

Modello sintetico su picking



Profili di Vs considerati



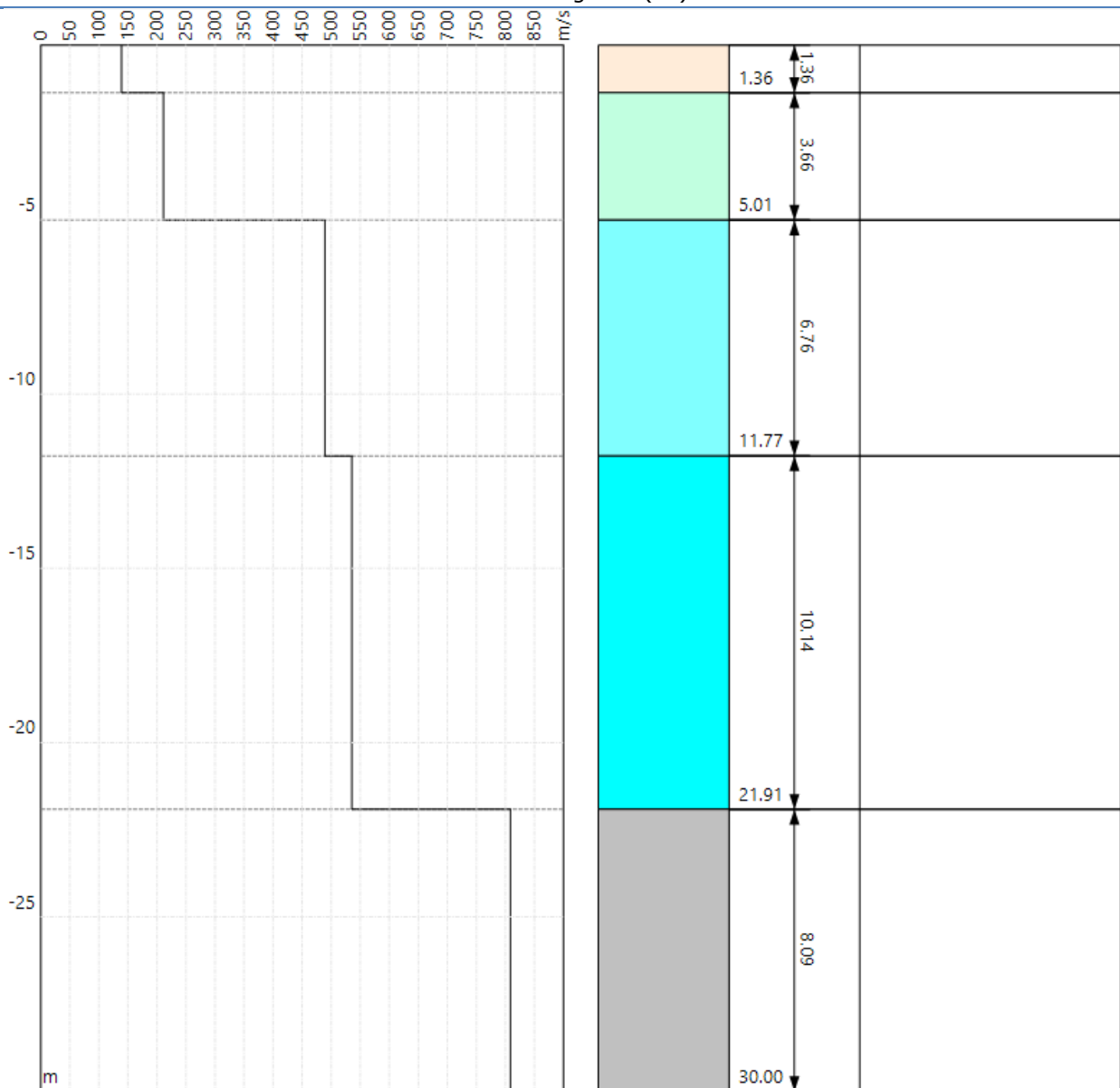
Modello sismostratigrafico:

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

Località Sasso Marconi	Comune Sasso Marconi (BO)		
Cantiere Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi	Data 14/06/2022		Ora 12.20
Codice lavoro SSMR.01.2234	Committente Comune di Sasso Marconi		
Codice Prova MASW5	File SASSO5b_STK_SEG2.dat		
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari			

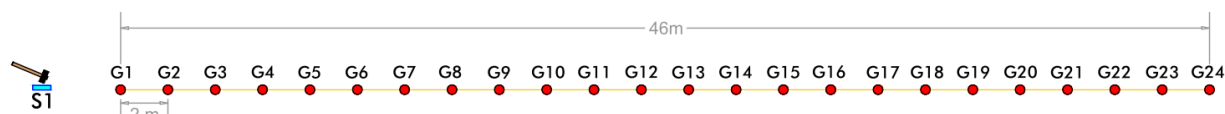
STRUMENTAZIONE

Marca: Sara Electronic Instruments	Modello: Sismografo digitale DoReMi
Marca Geofoni: Geo Space	Orientamento: <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> V Frequenza (Hz): 4.5

SPECIFICHE INDAGINE

	Tipo: MASW	Onde: <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> SH
	N° canali: 24	Lunghezza stendimento (m): 46 +5
	Offset minimo (m): 5	N° shot: 5
	Durata registrazioni (sec): 1	
	Frequenza di campionamento (Hz): 5000	
	Tipologia energizzazione:	
	<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:
Stacking: 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

Superficie:	<input checked="" type="checkbox"/> vegetale	<input type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<input checked="" type="checkbox"/> asciutto	<input type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

OSSERVAZIONI:

Tracce

Numero tracce: 24

Durata acquisizione: 1.0 s

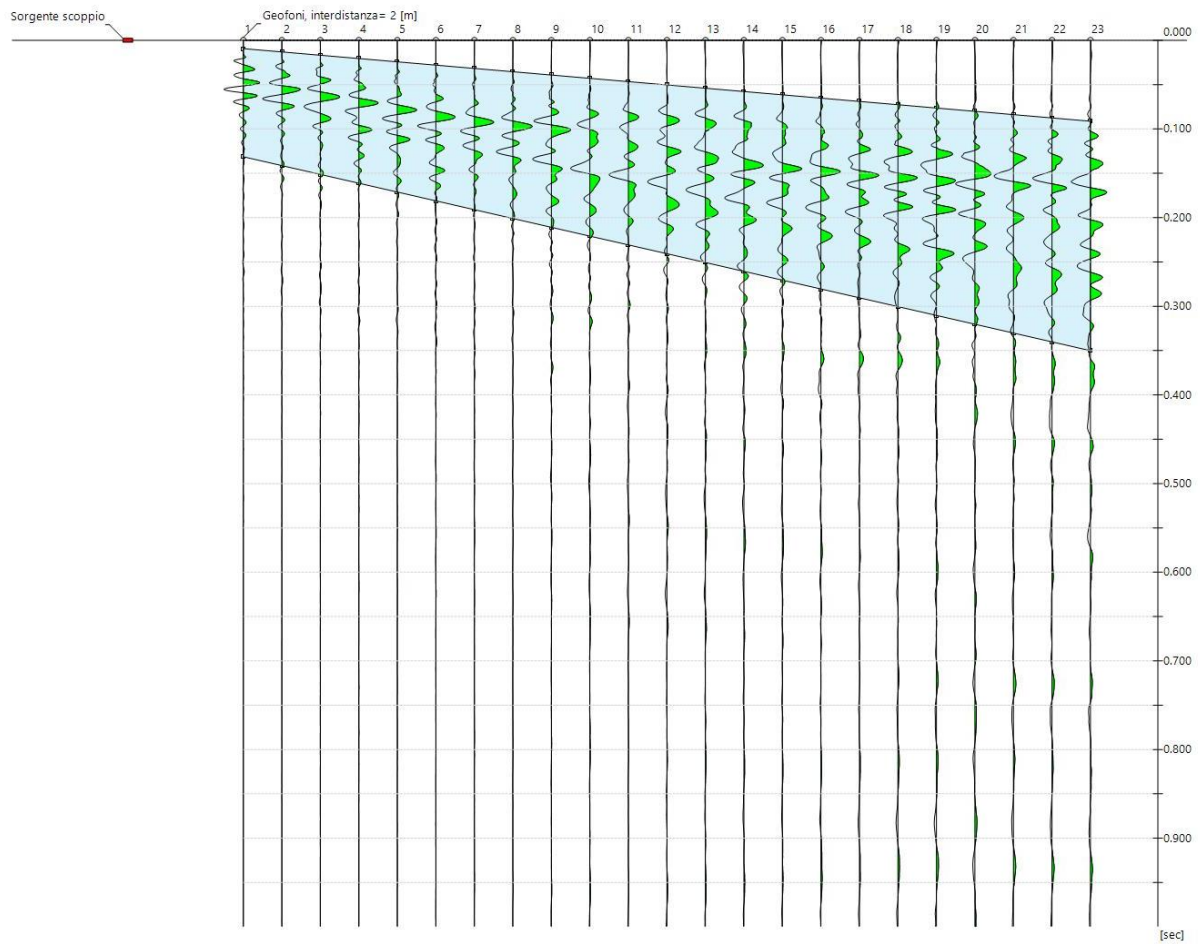
Periodo di campionamento: 0.2 ms

Interdistanza geofoni: 2 m

Distanza sorgente - primo geofono: 5 m

Selezione temporale: selezione manuale

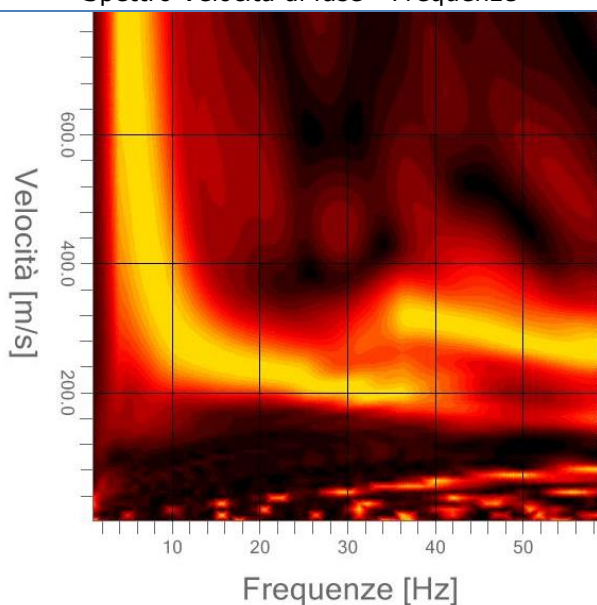
Sismogramma



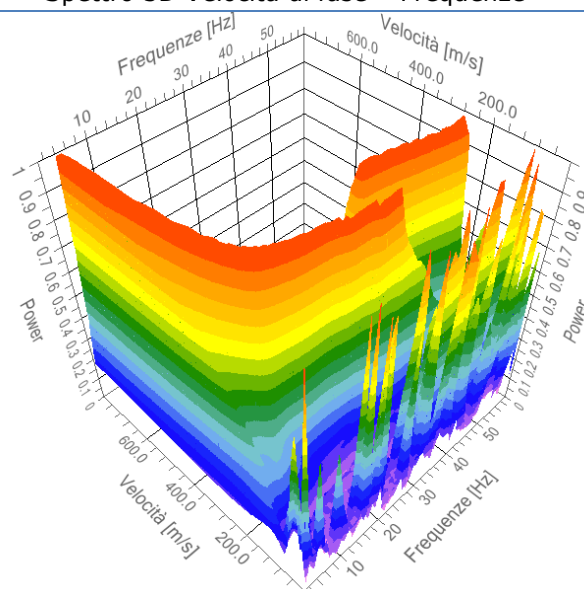
Analisi spettrale

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



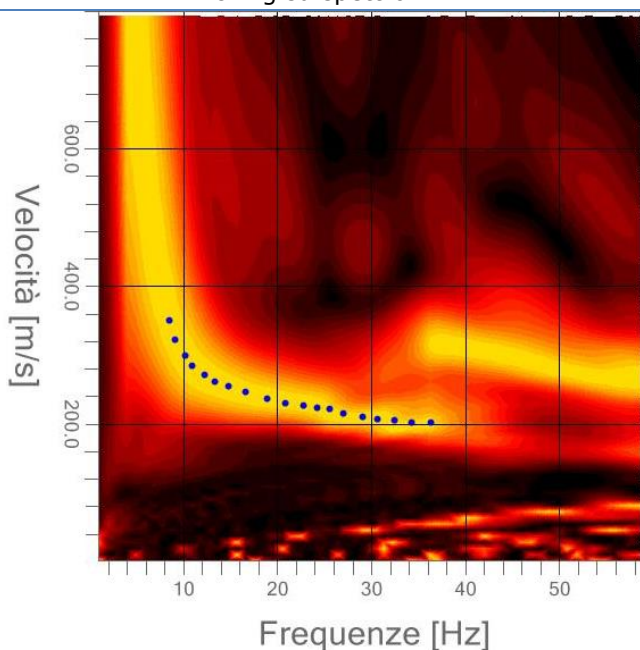
Spettro 3D Velocità di fase - Frequenze



Curva di dispersione

N° punti di picking: 19

Picking su spettro F-V



Modi vibrazionali identificati

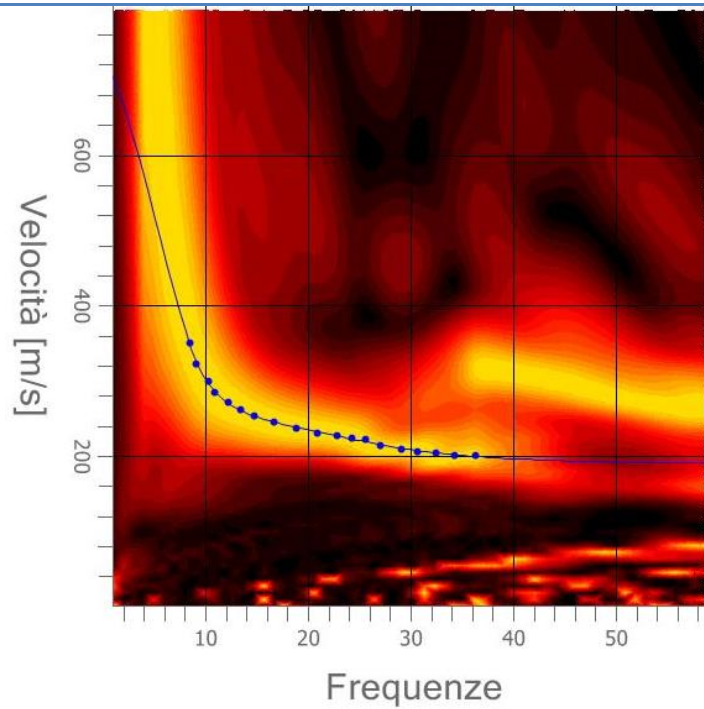
<input checked="" type="checkbox"/> Modo fondamentale	<input type="checkbox"/> 1° modo superiore	<input type="checkbox"/> 2° modo superiore	<input type="checkbox"/> 3° modo superiore	<input type="checkbox"/> 4° modo superiore
---	--	--	--	--

Inversione:

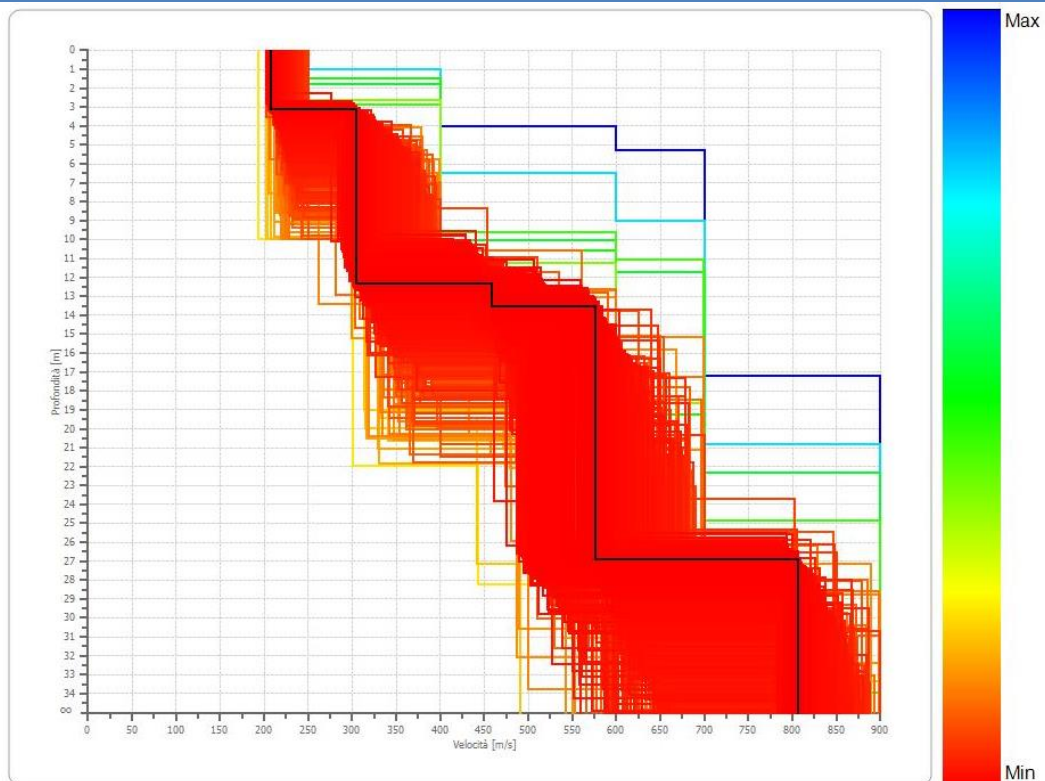
Fattore di disadattamento della soluzione (misfit): 0.006

Percentuale di errore: 0.004%

Modello sintetico su picking



Profili di Vs considerati



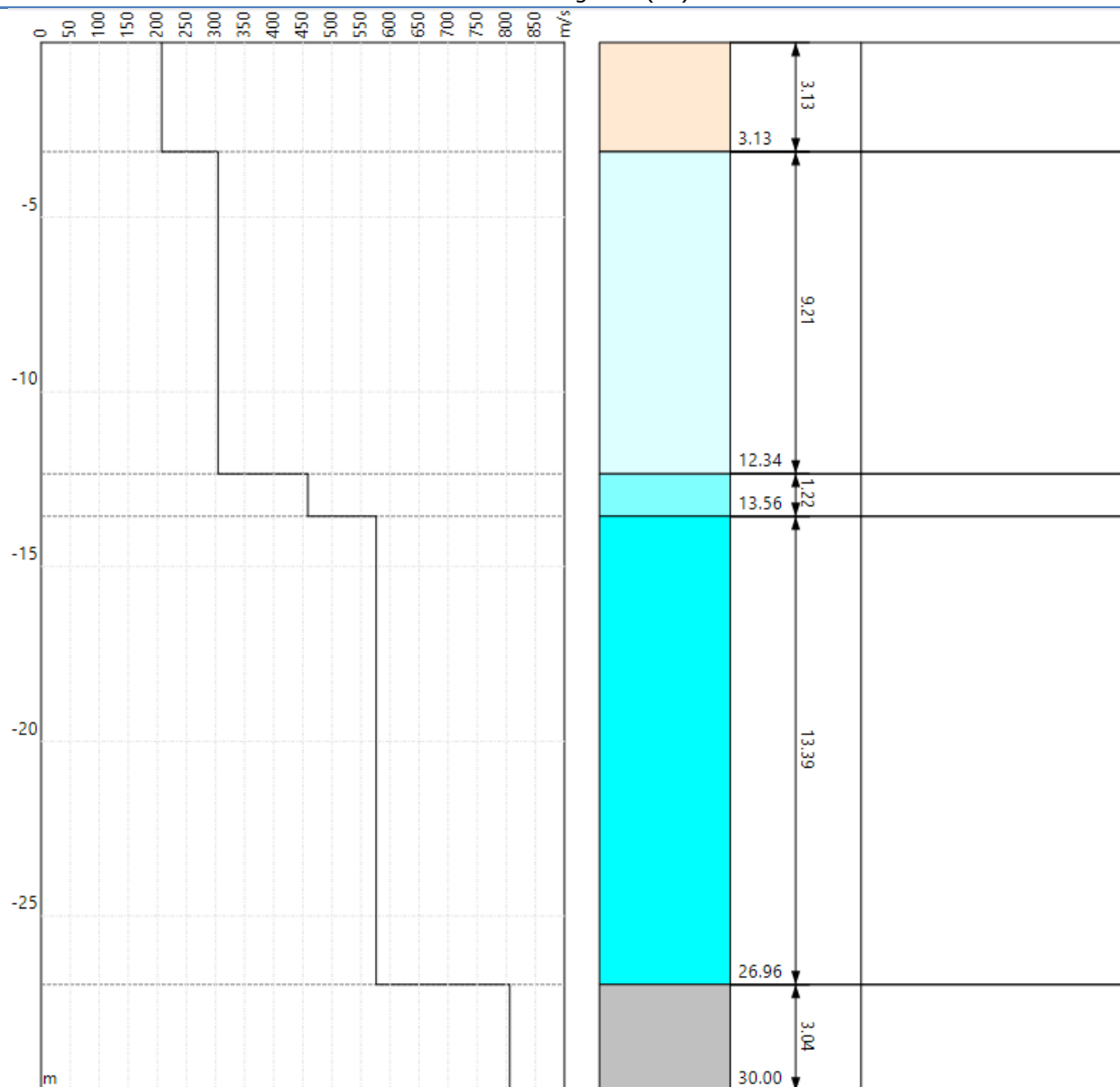
Modello sismostratigrafico:

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

Località Sasso Marconi		Comune Sasso Marconi (BO)		
Cantiere Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi		Data 14/06/2022	Ora 10.20	
Codice lavoro SSMR.01.2234	Committente Comune di Sasso Marconi			
Codice Prova MASW4	File SASSO4b_STK_SEG2.dat			
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari				

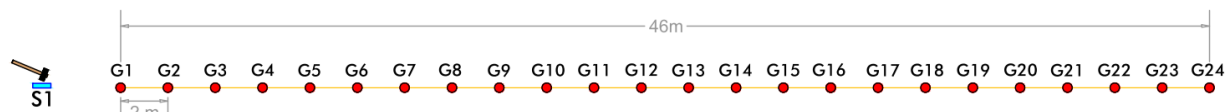
STRUMENTAZIONE

Marca: Sara Electronic Instruments	Modello: Sismografo digitale DoReMi		
Marca Geofoni: Geo Space	Orientamento: <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> V	Frequenza (Hz): 4.5	

SPECIFICHE INDAGINE

	Tipo: MASW	Onde: <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> SH
	N° canali: 24	Lunghezza stendimento (m): 46 +5
	Offset minimo (m): 5	N° shot: 5
	Durata registrazioni (sec): 1	
	Frequenza di campionamento (Hz): 5000	
	Tipologia energizzazione:	
	<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:
Stacking: 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

Superficie:	<input checked="" type="checkbox"/> vegetale	<input type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<input checked="" type="checkbox"/> asciutto	<input type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

OSSERVAZIONI:

Tracce

Numero tracce: 24

Durata acquisizione: 1.0 s

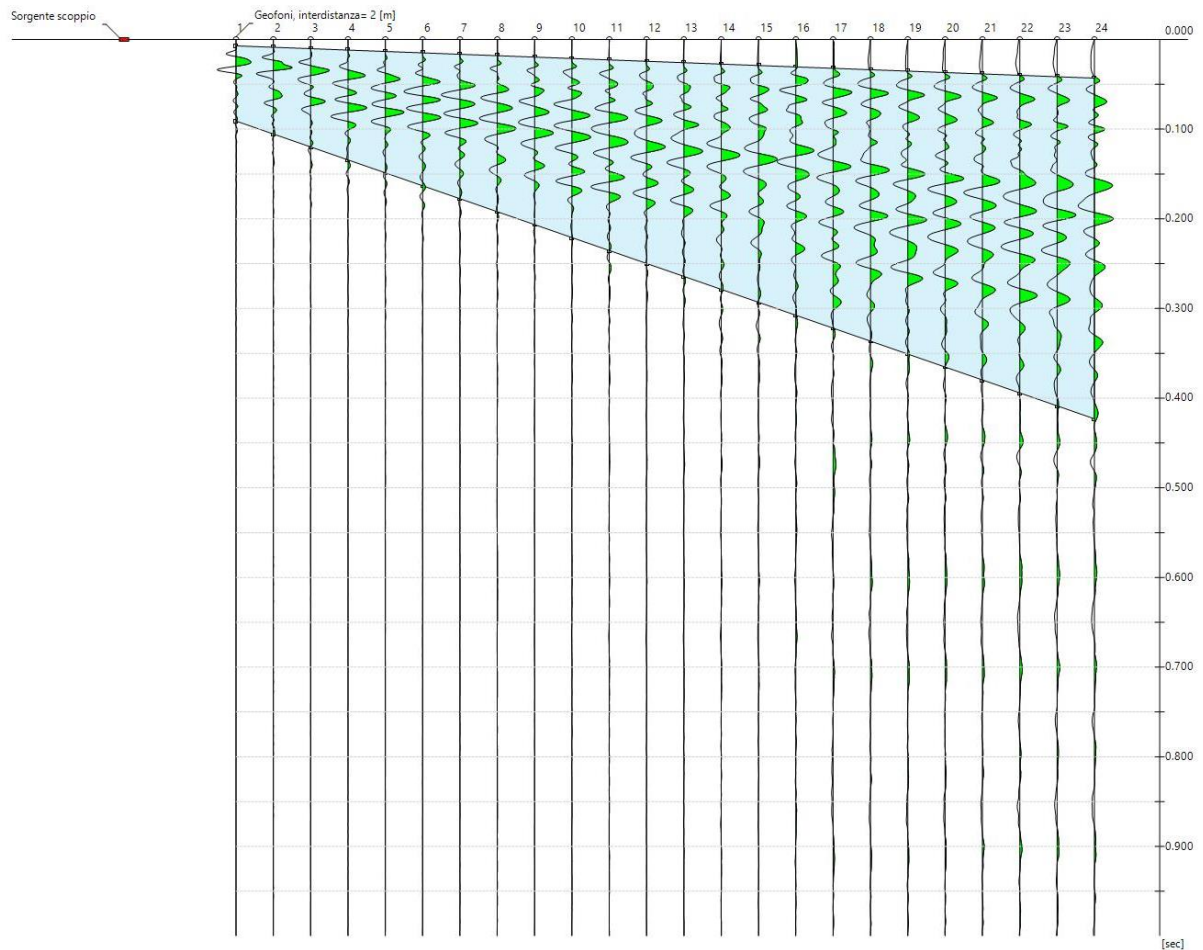
Periodo di campionamento: 0.2 ms

Interdistanza geofoni: 2 m

Distanza sorgente - primo geofono: 5 m

Selezione temporale: selezione manuale

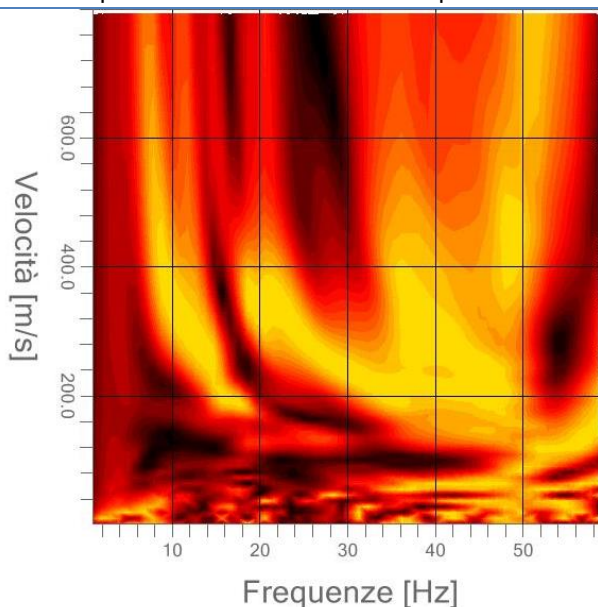
Sismogramma



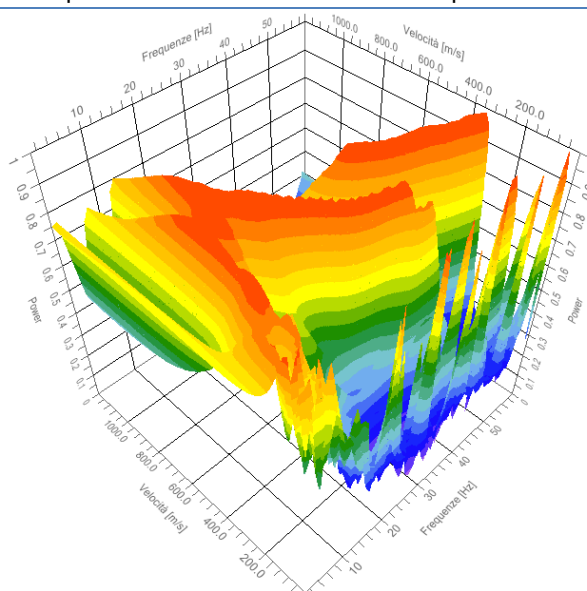
Analisi spettrale

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



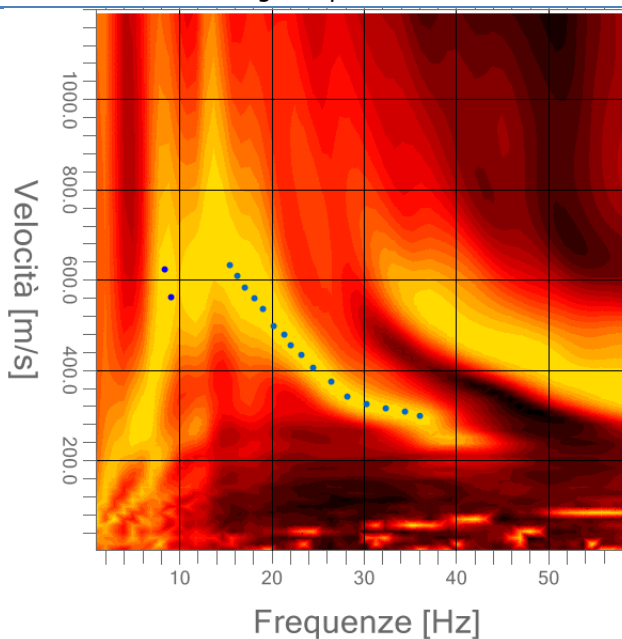
Spettro 3D Velocità di fase - Frequenze



Curva di dispersione

N° punti di picking: 18

Picking su spettro F-V



Modi vibrazionali identificati

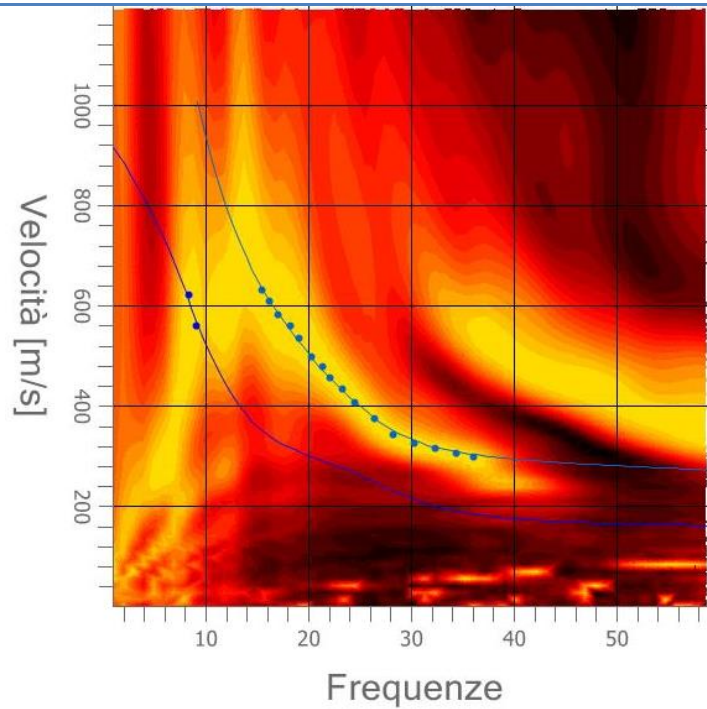
<input checked="" type="checkbox"/> Modo fondamentale	<input checked="" type="checkbox"/> 1° modo superiore	<input type="checkbox"/> 2° modo superiore	<input type="checkbox"/> 3° modo superiore	<input type="checkbox"/> 4° modo superiore
--	--	---	---	---

Inversione:

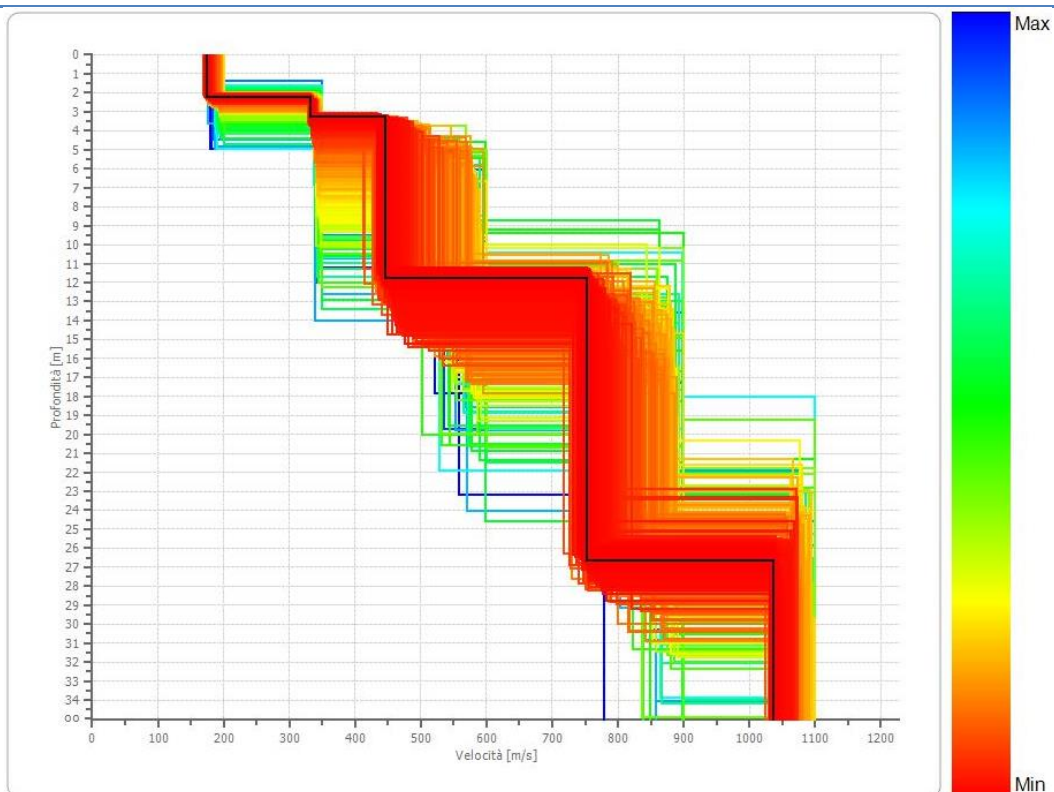
Fattore di disadattamento della soluzione (misfit): 0.012

Percentuale di errore: 0.015%

Modello sintetico su picking



Profili di Vs considerati



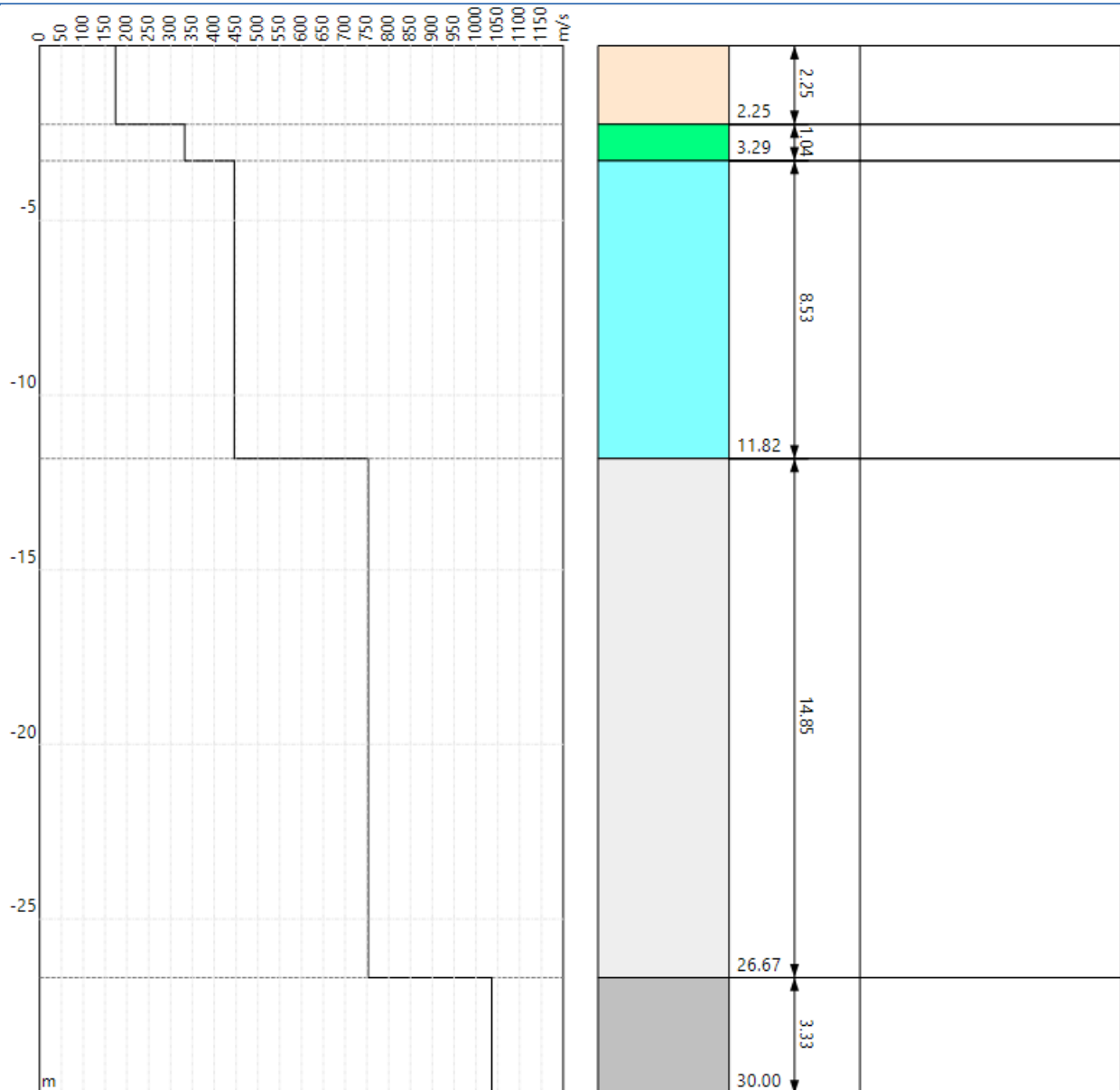
Modello sismostratigrafico:

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

Località Pontecchio Marconi		Comune Sasso Marconi (BO)		
Cantiere Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi		Data 14/06/2022	Ora 15.20	
Codice lavoro SSMR.01.2234	Committente Comune di Sasso Marconi			
Codice Prova MASW3	File SASSO3b_STK_SEG2.dat			
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari				

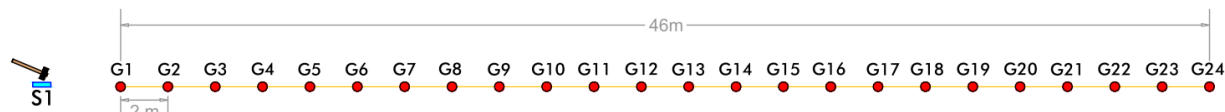
STRUMENTAZIONE

Marca: Sara Electronic Instruments	Modello: Sismografo digitale DoReMi
Marca Geofoni: Geo Space	Orientamento: <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> V Frequenza (Hz): 4.5

SPECIFICHE INDAGINE

	Tipo: MASW	Onde: <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> SH
	N° canali: 24	Lunghezza stendimento (m): 46 +5
	Offset minimo (m): 5	N° shot: 5
	Durata registrazioni (sec): 1	
	Frequenza di campionamento (Hz): 5000	
	Tipologia energizzazione:	
	<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:
Stacking: 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

Superficie:	<input checked="" type="checkbox"/> vegetale	<input type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<input checked="" type="checkbox"/> asciutto	<input type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

OSSERVAZIONI:

Tracce

Numero tracce: 24

Durata acquisizione: 1.0 s

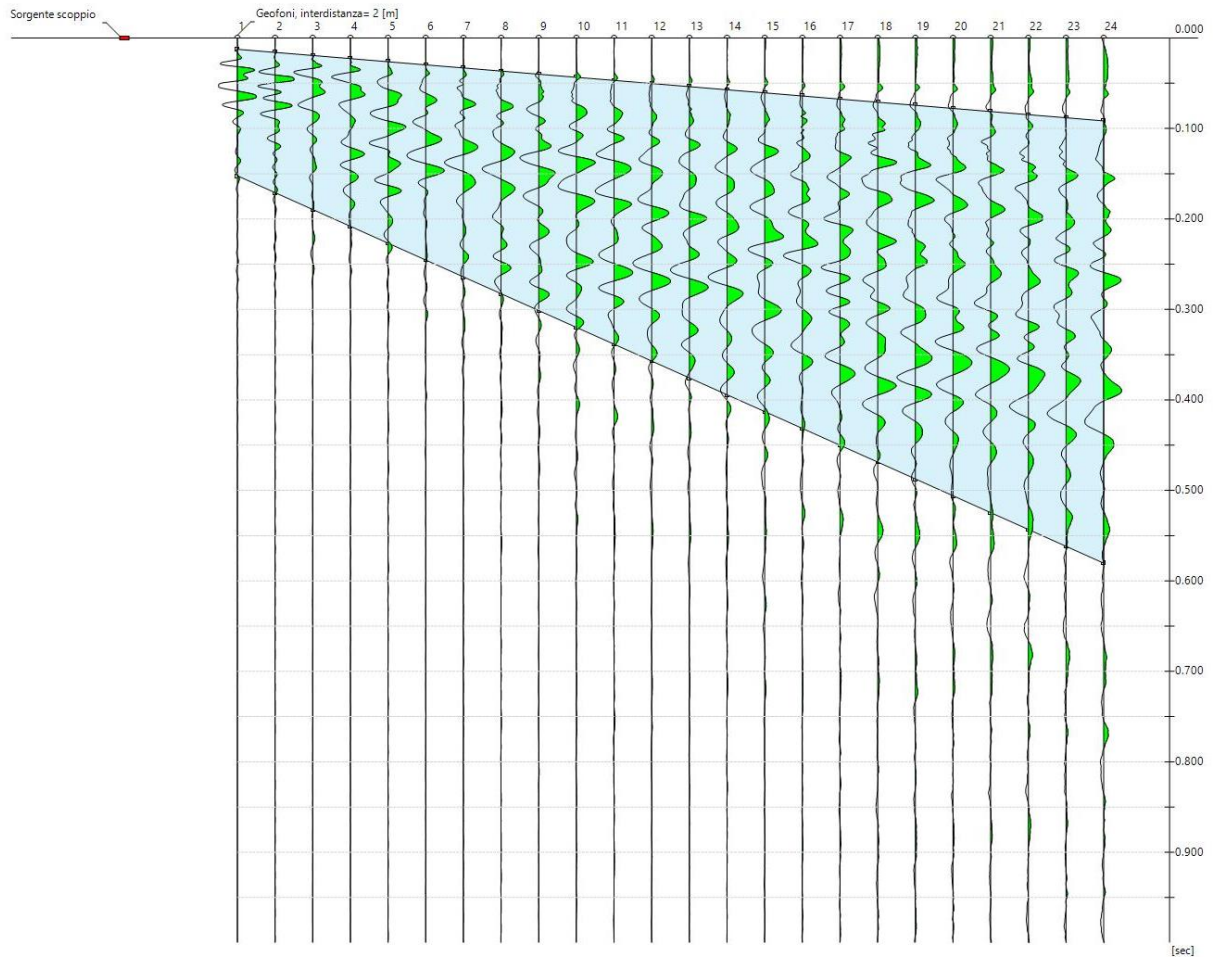
Periodo di campionamento: 0.2 ms

Interdistanza geofoni: 2 m

Distanza sorgente - primo geofono: 5 m

Selezione temporale: selezione manuale

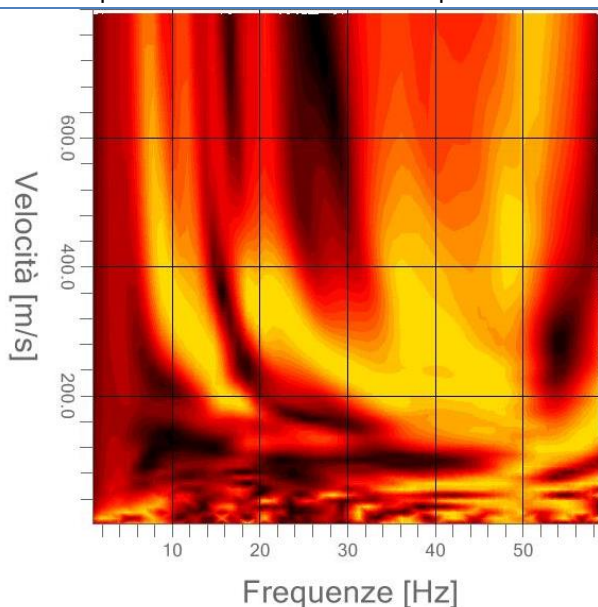
Sismogramma



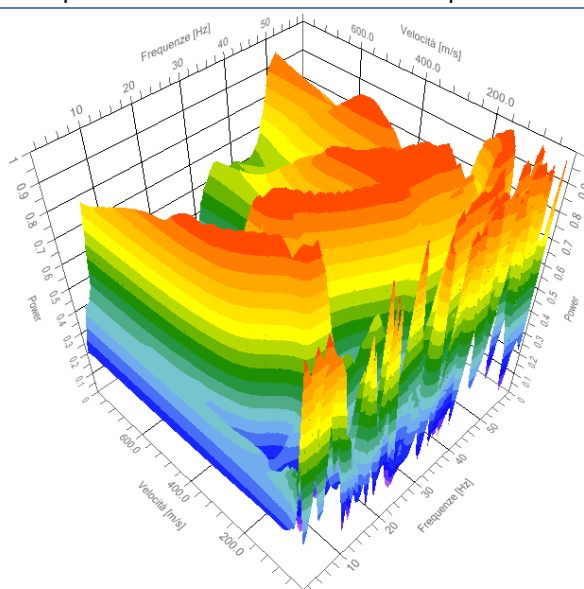
Analisi spettrale

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



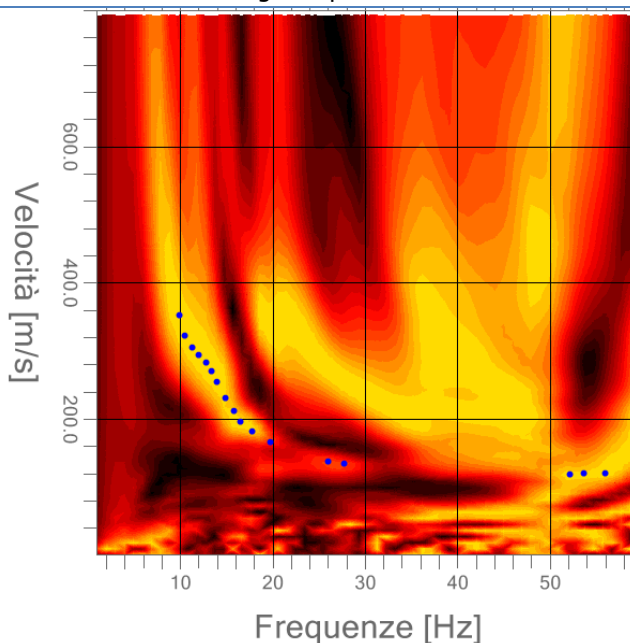
Spettro 3D Velocità di fase - Frequenze



Curva di dispersione

N° punti di picking: 17

Picking su spettro F-V



Modi vibrazionali identificati

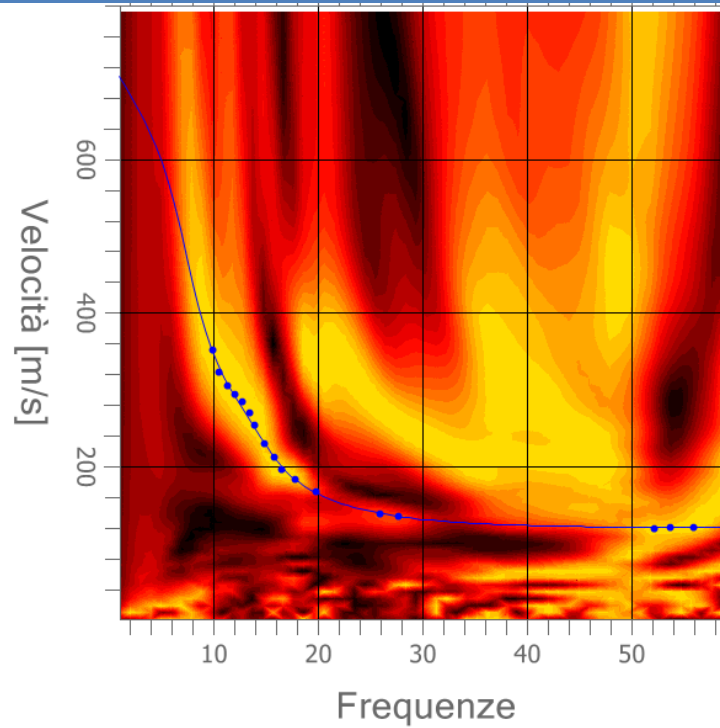
<input checked="" type="checkbox"/> Modo fondamentale	<input type="checkbox"/> 1° modo superiore	<input type="checkbox"/> 2° modo superiore	<input type="checkbox"/> 3° modo superiore	<input type="checkbox"/> 4° modo superiore
--	---	---	---	---

Inversione:

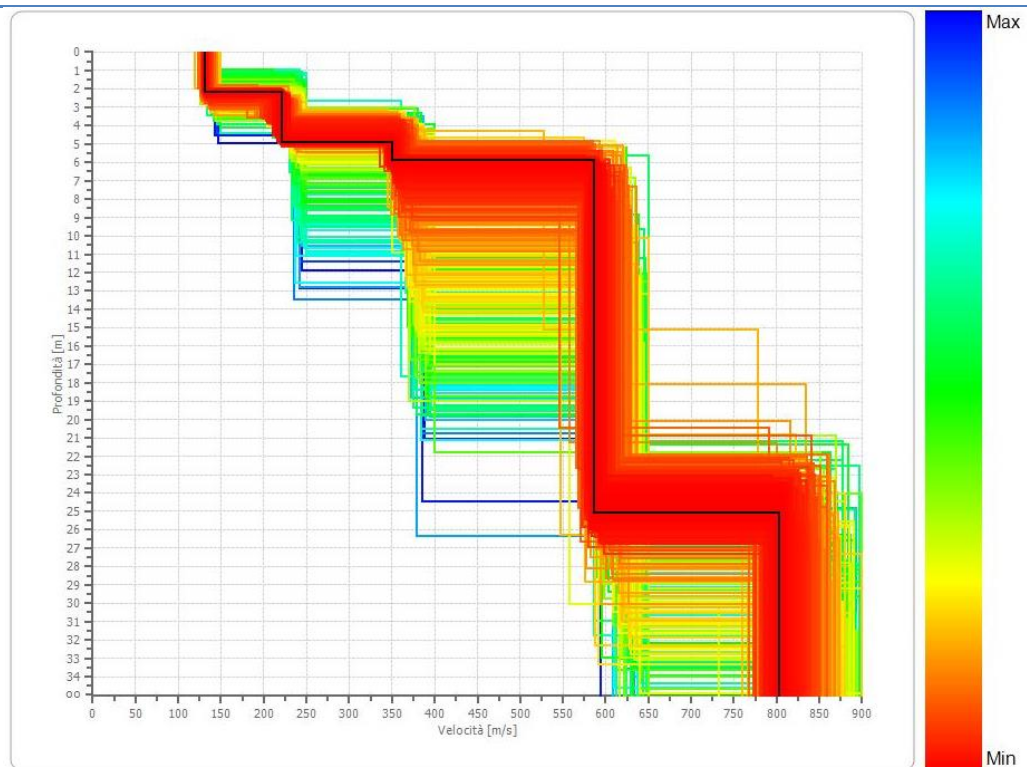
Fattore di disadattamento della soluzione (misfit): 0.014

Percentuale di errore: 0.026%

Modello sintetico su picking



Profili di Vs considerati



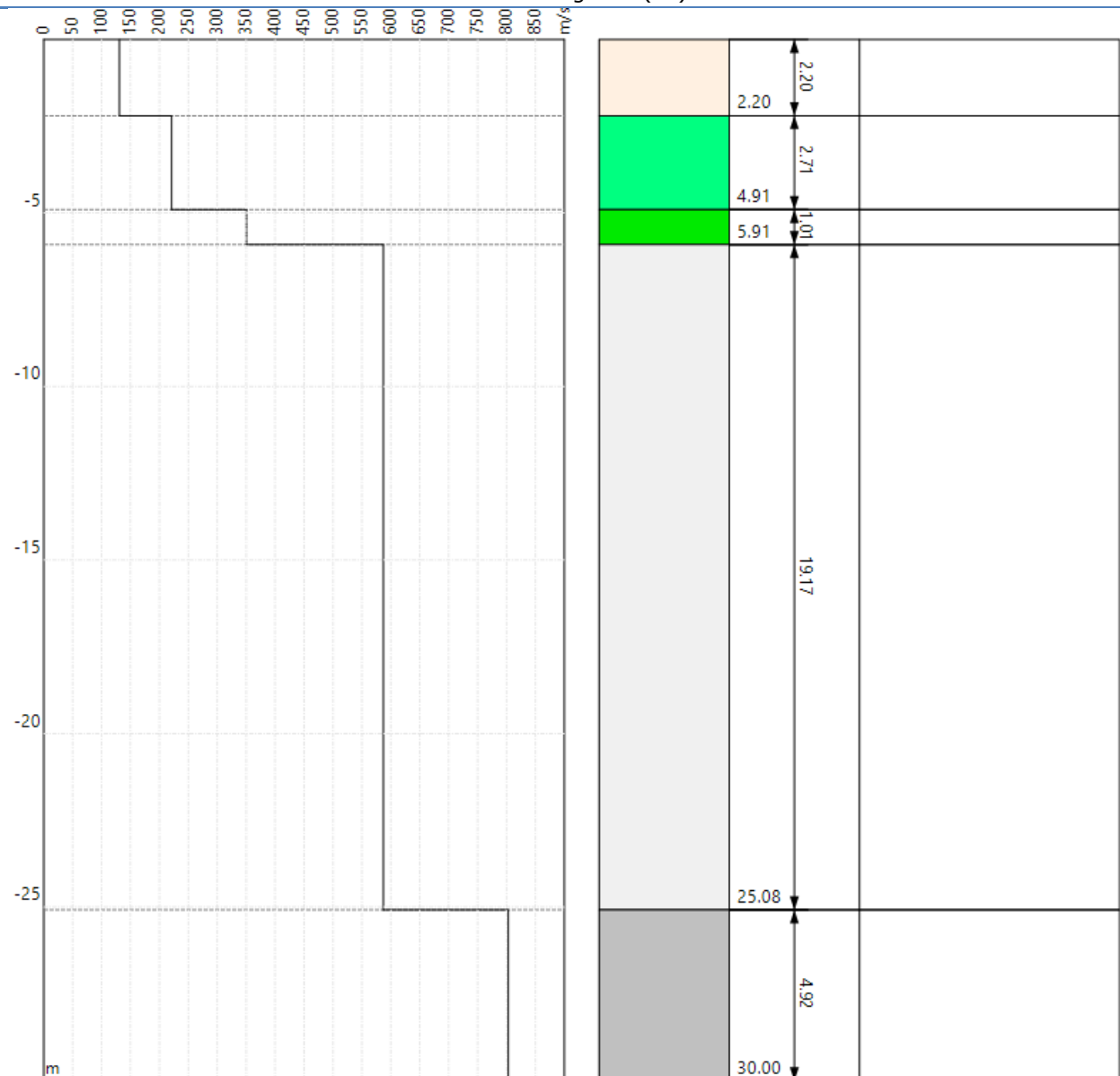
Modello sismostratigrafico:

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 (Vs)



Progetto: Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi

Località: Borgonuovo di Pontecchio (BO)

ALESSANDRO
FERRARI
Geologia e Geofisica



Report Tomografia Elettrica (ERT)

Località: Via Sagittario 1- Borgonuovo di Pontecchio	Comune: Sasso Marconi (BO)		
Cantiere:	Data: 15/06/2022	Ora: 11.00	
Codice lavoro: SSMR.01.2234			
Codice Prova: ERT1	File: SASSO 1.tsv;		
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari- Dott. Lorenzo Dalle Luche			

STRUMENTAZIONE

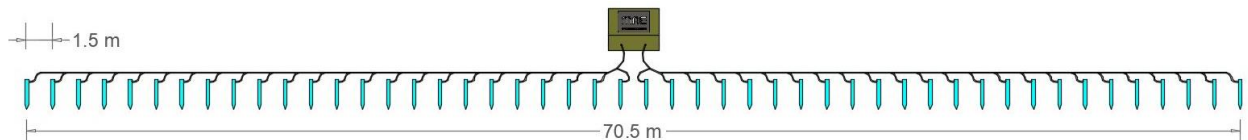
Marca: MAE	Modello: X612EM+ (48)
Potenza max: 250 W	Risoluzione: 24 bit

SPECIFICHE INDAGINE



Tipo: Tomografia elettrica 2D		
N° picchetti: 48	Lunghezza stendimento: 70.5 m	
Tensione massima: 200 V	Corrente minima: 150 mA	
Misura di:		
<input checked="" type="checkbox"/> Resistività	<input type="checkbox"/> Caricabilità	<input type="checkbox"/> Potenziali spontanei
Geometria di acquisizione:		N° misure:
<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

Superficie:	<input checked="" type="checkbox"/> argillosa	<input type="checkbox"/> ghiaiosa	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<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

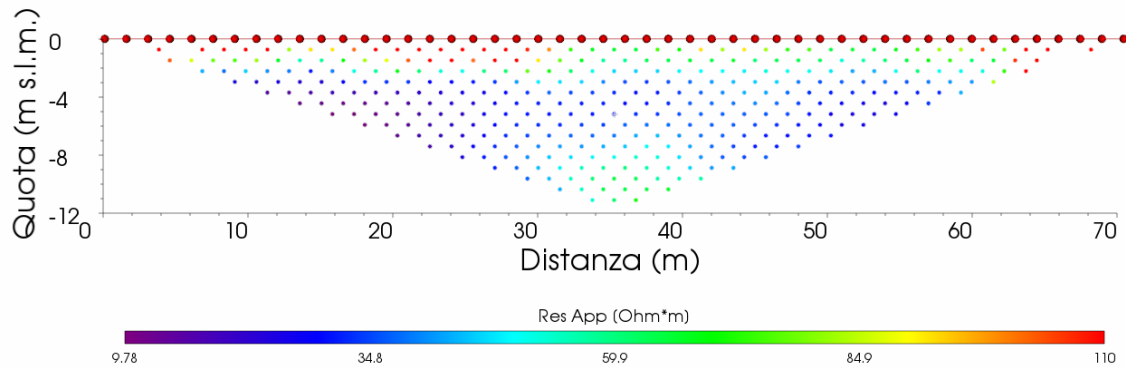
N° totale di dati acquisiti: 360

N° totale di dati utilizzati: 356

N° max Iterazioni: 5

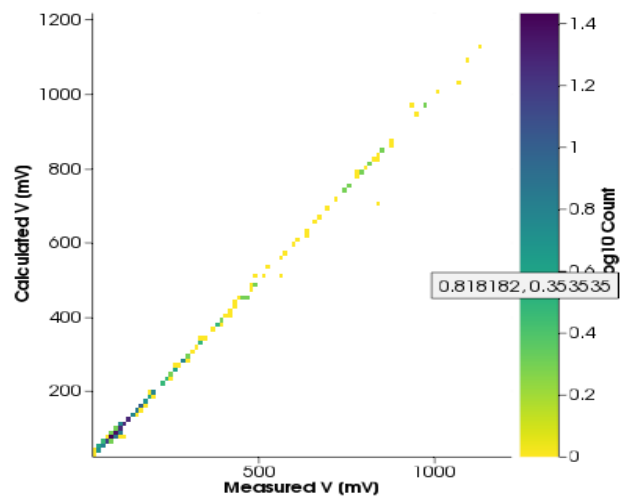
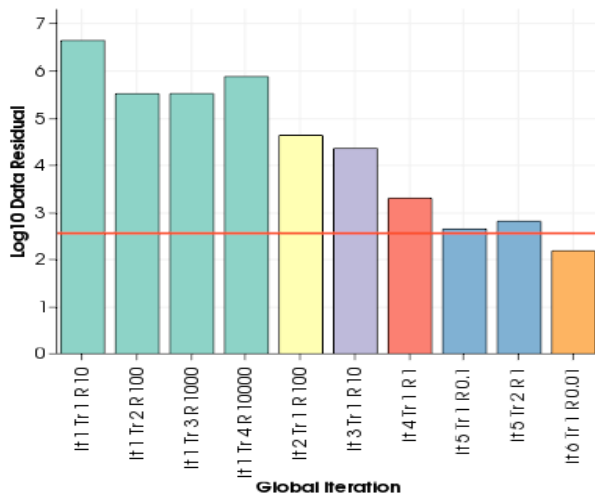
Errore minimo: < 2%

Insieme dei punti acquisiti



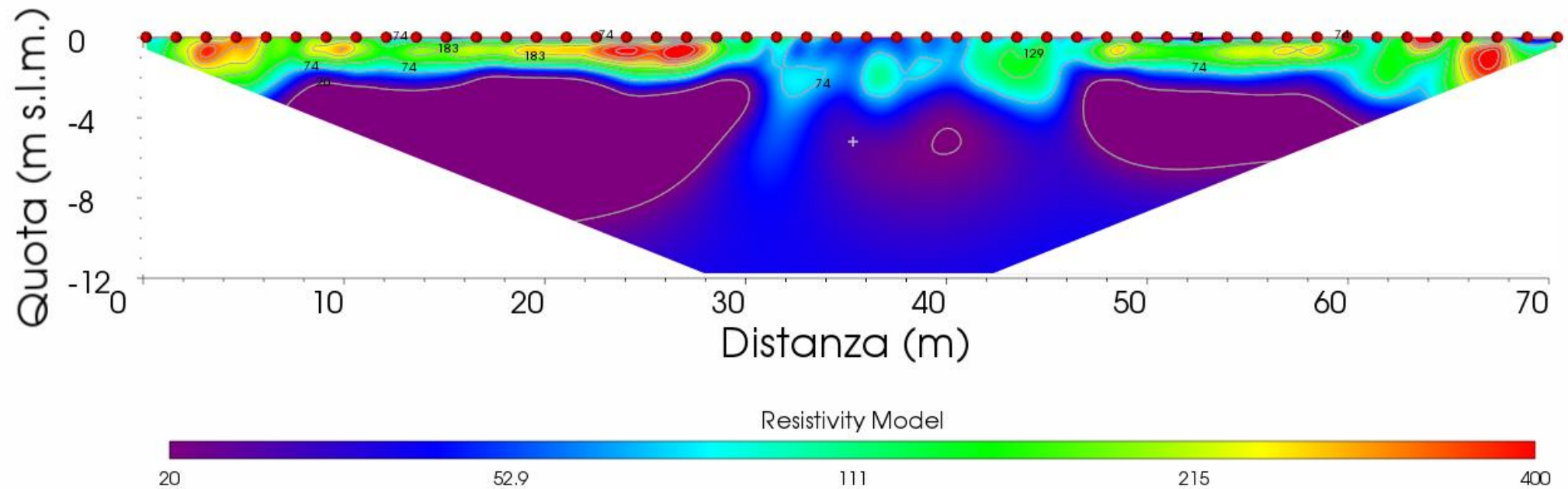
Iterazioni e relativo scarto residuale

Distribuzione della deviazione standard all'ultima iterazione



Risultato inversione tomografica

Tomografia elettrica



Progetto: Microzonazione Sismica Comune di Sasso Marconi

Località: Borgonuovo di Pontecchio (BO)

ALESSANDRO
FERRARI
Geologia e Geofisica



Report Tomografia Elettrica (ERT)

Località: Viale Giovanni XXIII- Borgonuovo di Pontecchio	Comune: Sasso Marconi (BO)		
Cantiere:	Data: 15/06/2022		Ora: 12.50
Codice lavoro: SSMR.01.2234			
Codice Prova: ERT2	File: SASSO 2.tsv;		
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari- Dott. Lorenzo Dalle Luche			

STRUMENTAZIONE

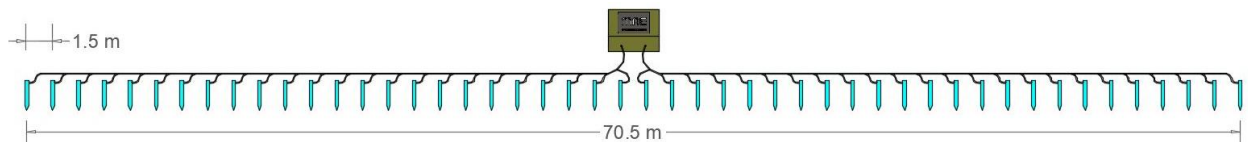
Marca: MAE	Modello: X612EM+ (48)
Potenza max: 250 W	Risoluzione: 24 bit

SPECIFICHE INDAGINE



Tipo: Tomografia elettrica 2D		
N° picchetti: 48	Lunghezza stendimento: 70.5 m	
Tensione massima: 200 V	Corrente minima: 150 mA	
Misura di:		
<input checked="" type="checkbox"/> Resistività	<input type="checkbox"/> Caricabilità	<input type="checkbox"/> Potenziali spontanei
Geometria di acquisizione:		N° misure:
<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

Superficie:	<input checked="" type="checkbox"/> argillosa	<input type="checkbox"/> ghiaiosa	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<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

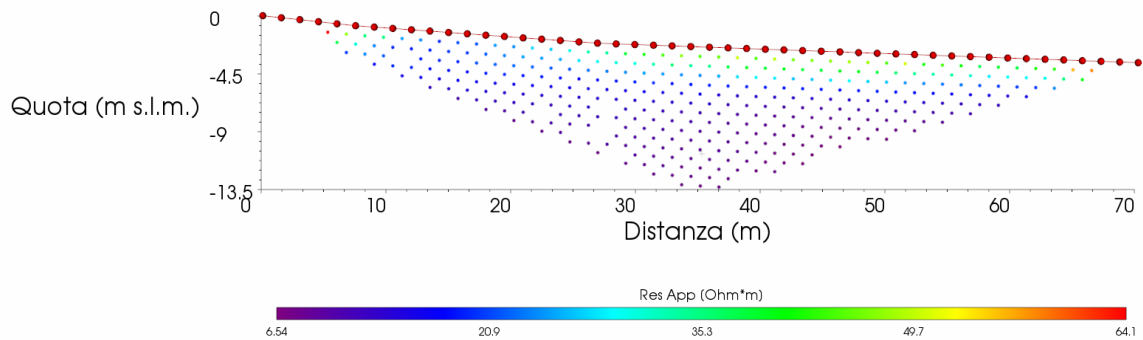
N° totale di dati acquisiti: 360

N° totale di dati utilizzati: 349

N° max Iterazioni: 5

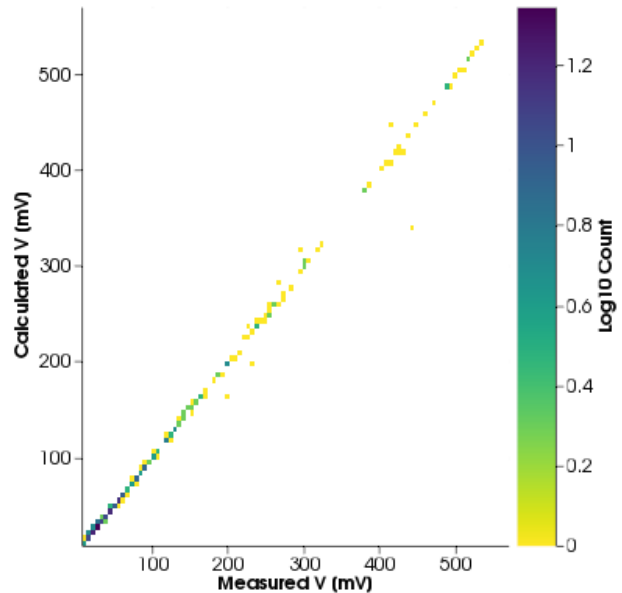
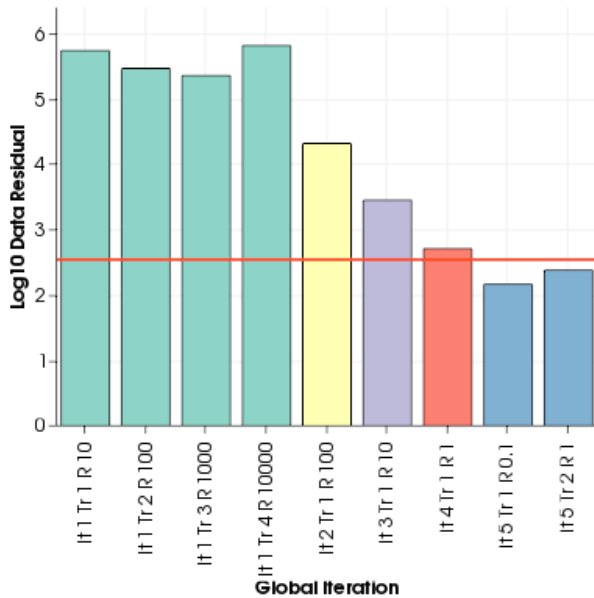
Errore minimo: < 2%

Insieme dei punti acquisiti



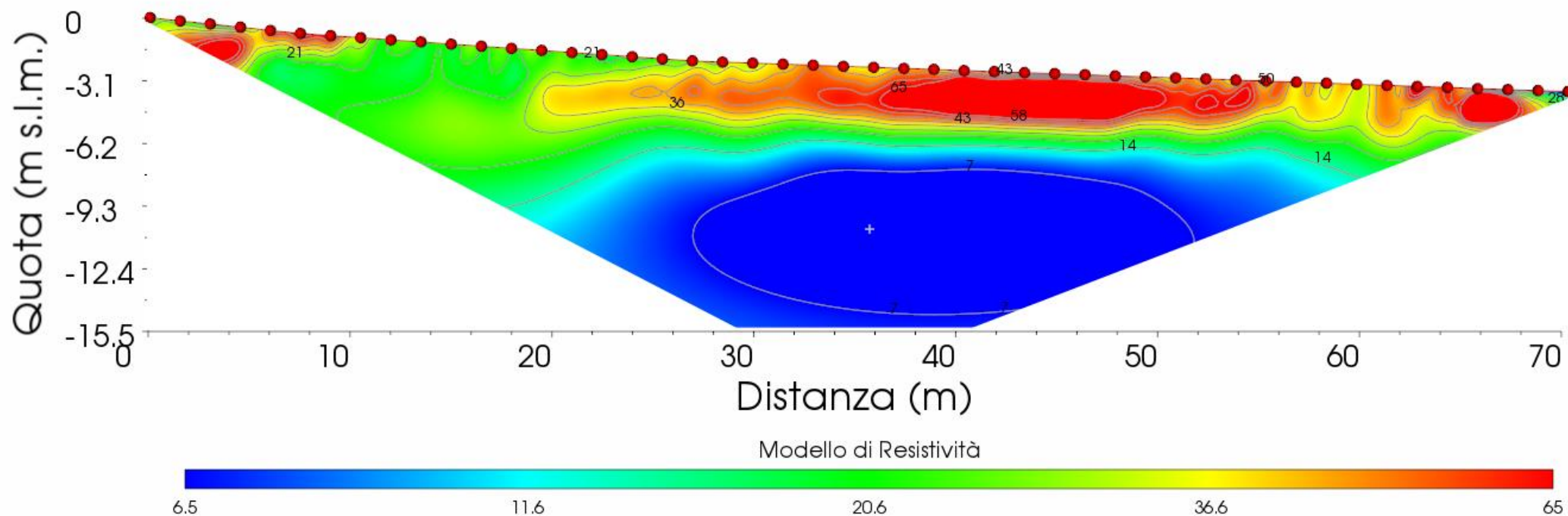
Iterazioni e relativo scarto residuale

Distribuzione della deviazione standard all'ultima iterazione



Risultato inversione tomografica

Tomografia elettrica



Località: Via Pontecchio -Sasso Marconi	Comune: Sasso Marconi (BO)		
Cantiere:	Data: 14/06/2022	Ora: 15.30	
Codice lavoro: SSMR.01.2234			
Codice Prova: ERT3	File: SASSO 3.tsv;		
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari- Dott. Lorenzo Dalle Luche			

STRUMENTAZIONE

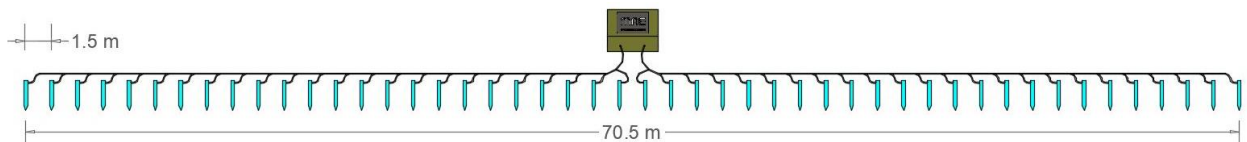
Marca: MAE	Modello: X612EM+ (48)
Potenza max: 250 W	Risoluzione: 24 bit

SPECIFICHE INDAGINE



Tipo: Tomografia elettrica 2D		
N° picchetti: 48	Lunghezza stendimento: 70.5 m	
Tensione massima: 200 V	Corrente minima: 150 mA	
Misura di:		
<input checked="" type="checkbox"/> Resistività	<input type="checkbox"/> Caricabilità	<input type="checkbox"/> Potenziali spontanei
Geometria di acquisizione:		N° misure:
<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

Superficie:	<input checked="" type="checkbox"/> argillosa	<input type="checkbox"/> ghiaiosa	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<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

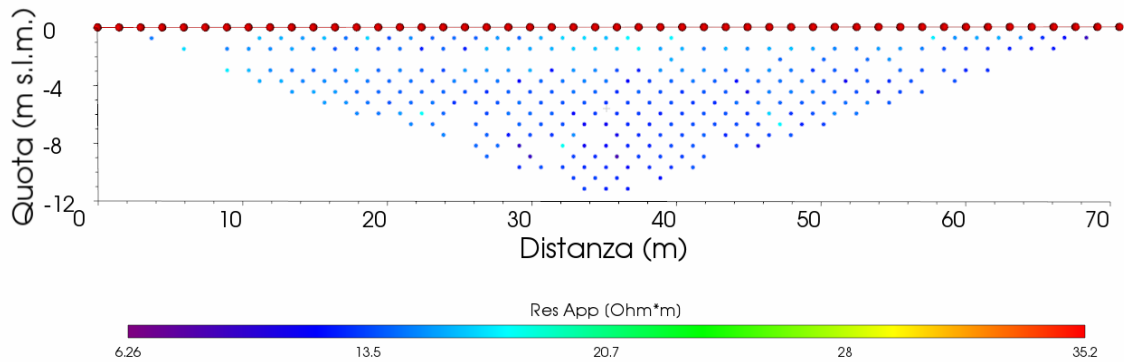
N° totale di dati acquisiti: 360

N° totale di dati utilizzati: 313

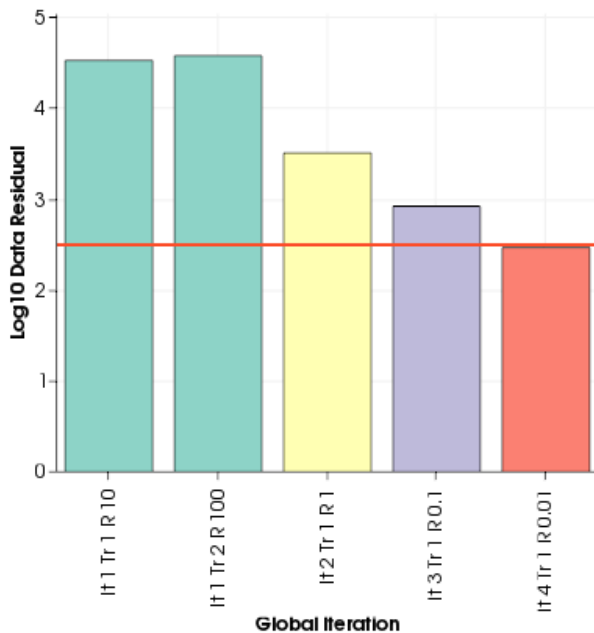
N° max Iterazioni: 5

Errore minimo: < 2%

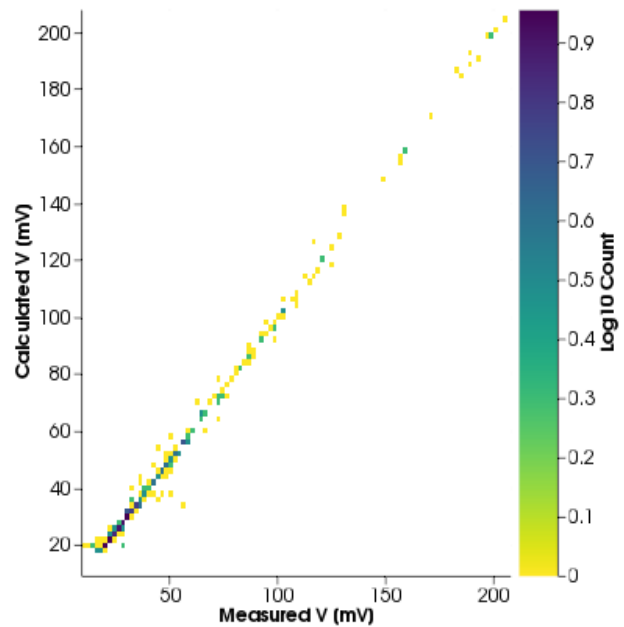
Insieme dei punti acquisiti



Iterazioni e relativo scarto residuale

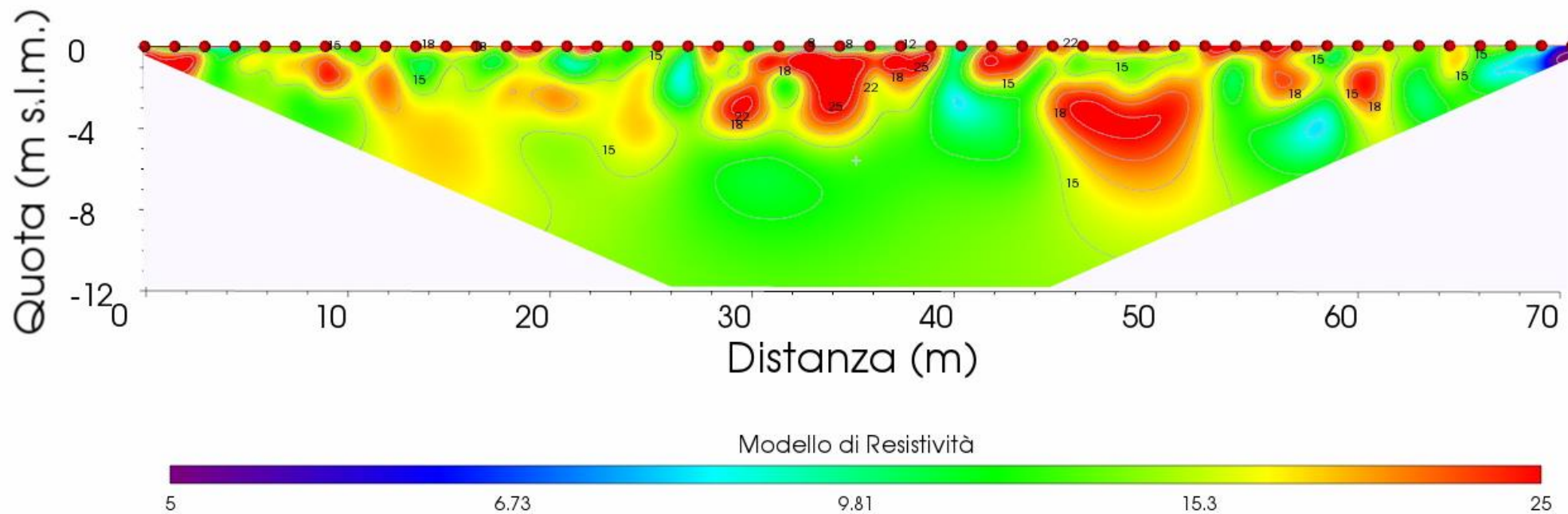


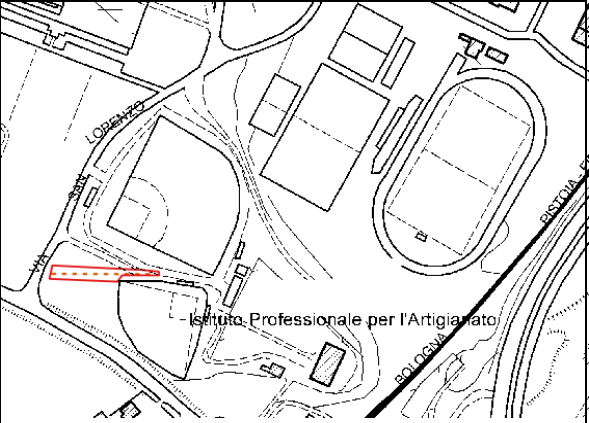
Distribuzione della deviazione standard all'ultima iterazione



Risultato inversione tomografica

Tomografia elettrica




Località: Via San Lorenzo -Sasso Marconi	Comune: Sasso Marconi (BO)		
Cantiere:	Data: 14/06/2022		Ora: 10.55
Codice lavoro: SSMR.01.2234			
Codice Prova: ERT4	File: SASSO 4.tsv;		
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari- Dott. Lorenzo Dalle Luche			

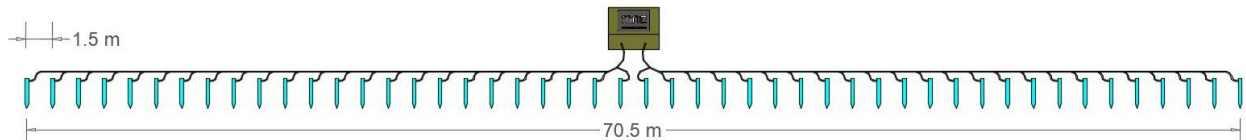
STRUMENTAZIONE

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:		
	<input checked="" type="checkbox"/> Resistività	<input type="checkbox"/> Caricabilità	<input type="checkbox"/> Potenziali spontanei
	Geometria di acquisizione:		N° misure:
	<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

Superficie:	<input checked="" type="checkbox"/> argillosa	<input type="checkbox"/> ghiaiosa	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<input checked="" type="checkbox"/> asciutto	<input type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

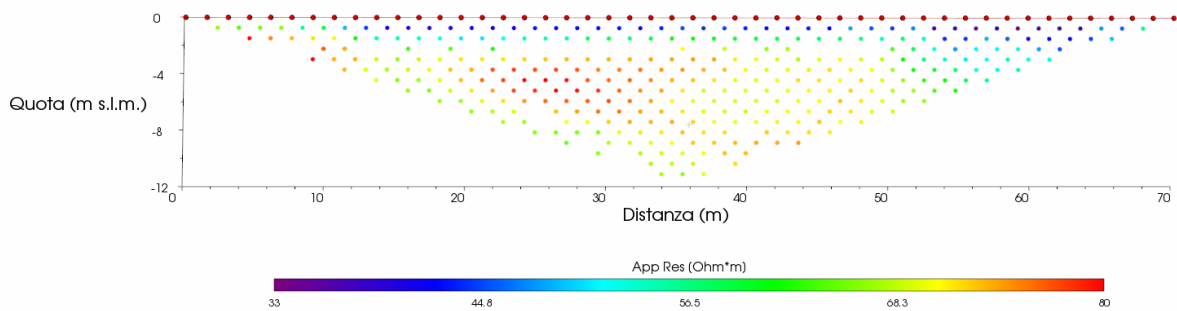
Elaborazione Tomografica

Tipo di elaborazione: tomografica (Wenner alfa) eseguita mediante software ViewLab3d

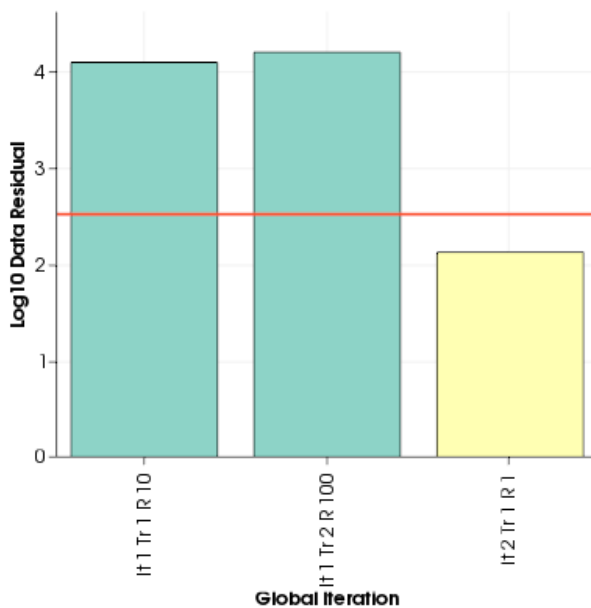
OSSERVAZIONI:

N° totale di dati acquisiti: 360
N° totale di dati utilizzati: 331
N° max Iterazioni: 5
Errore minimo: < 2%

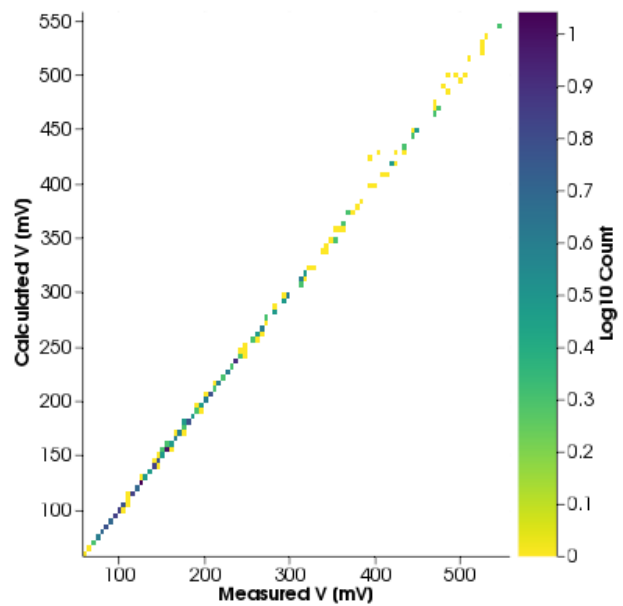
Insieme dei punti acquisiti



Iterazioni e relativo scarto residuale

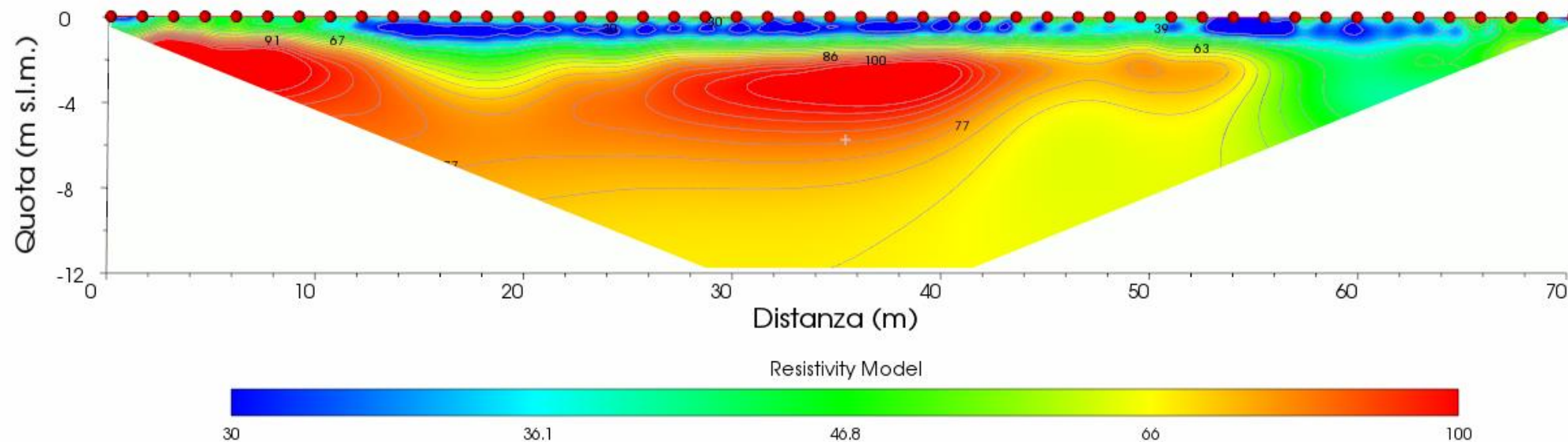


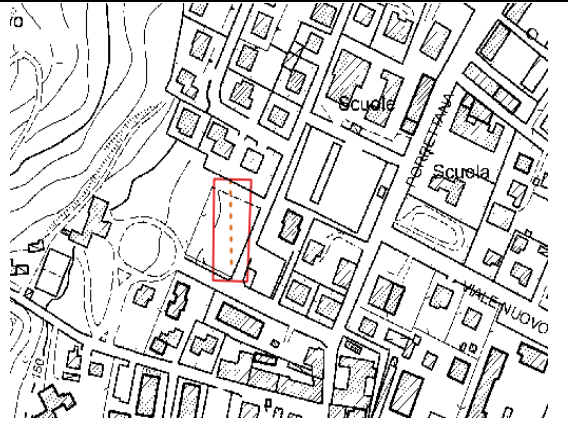
Distribuzione della deviazione standard all'ultima iterazione



Risultato inversione tomografica

Tomografia elettrica



Località: Via Achillini-Sasso Marconi	Comune: Sasso Marconi (BO)		
Cantiere:	Data: 14/06/2022		Ora: 12.50
Codice lavoro: SSMR.01.2234			
Codice Prova: ERT5	File: SASSO 5.tsv;		
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari- Dott. Lorenzo Dalle Luche			

STRUMENTAZIONE

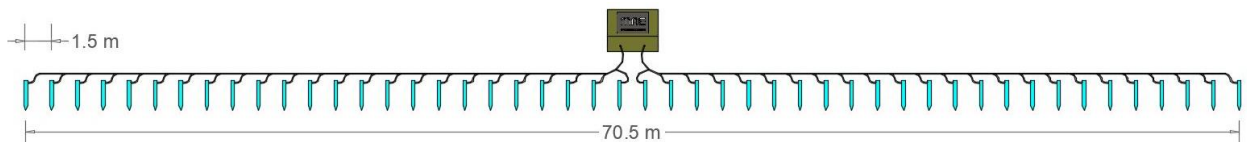
Marca: MAE	Modello: X612EM+ (48)
Potenza max: 250 W	Risoluzione: 24 bit

SPECIFICHE INDAGINE



Tipo: Tomografia elettrica 2D		
N° picchetti: 48	Lunghezza stendimento: 70.5 m	
Tensione massima: 200 V	Corrente minima: 150 mA	
Misura di:		
<input checked="" type="checkbox"/> Resistività	<input type="checkbox"/> Caricabilità	<input type="checkbox"/> Potenziali spontanei
Geometria di acquisizione:		N° misure:
<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

Superficie:	<input checked="" type="checkbox"/> argillosa	<input type="checkbox"/> ghiaiosa	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<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

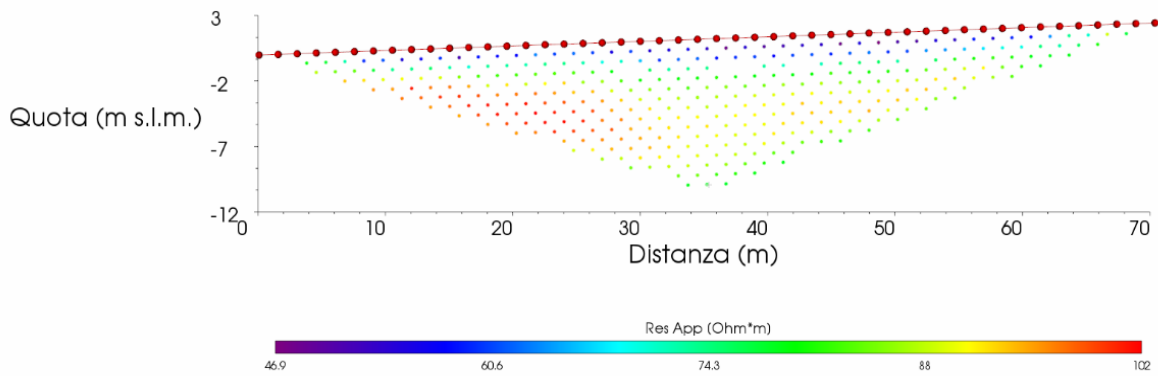
N° totale di dati acquisiti: 360

N° totale di dati utilizzati: 350

N° max Iterazioni: 5

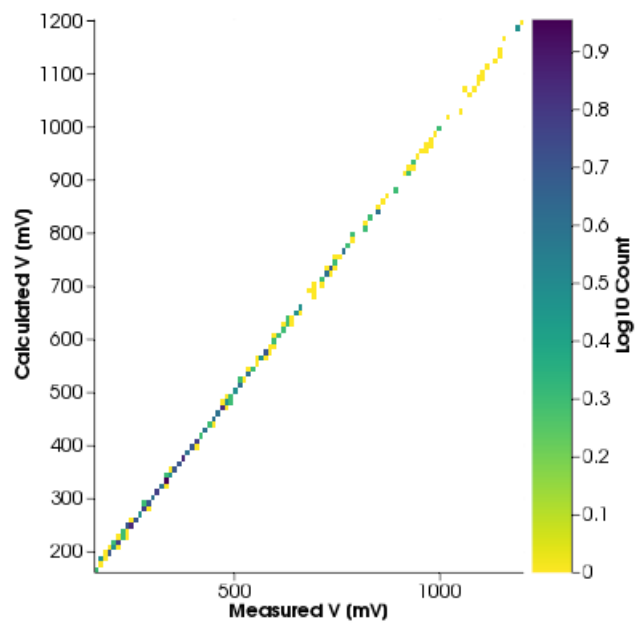
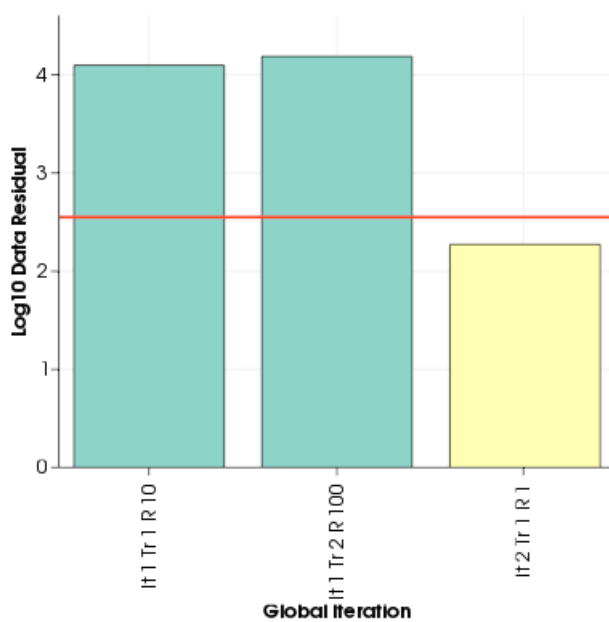
Errore minimo: < 2%

Insieme dei punti acquisiti



Iterazioni e relativo scarto residuale

Distribuzione della deviazione standard all'ultima iterazione



Risultato inversione tomografica

Tomografia elettrica

