



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

Prove tromografiche

Regione Emilia – Romagna
Comune di Tizzano Val Parma



| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| <p>Regione</p> <p>Emilia Romagna</p> | <p>Soggetto realizzatore <small>RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI</small></p> <p>Mandataria:  EN GEO s.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGIST</small></p> <p>Direttori tecnici: Dr. Geol. Carlo Caleffi Dr. Geol. Francesco Cerutti</p> <p>Mandanti: Dr. Geol. Marco Baldi Dr. Geol. Domenico Bianco Dr. Geol. Stefano Castagnetti Dr. Geol. Federico Madini Dr. Geol. Massimiliano Trauzzi</p> | <p>Data</p> <p>Maggio 2013</p> |
|---|--|-----------------------------------|

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T1

| | | | |
|--|--|--|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Costa di Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 07/06/2013 | Ora 10.05 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE1 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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 type="checkbox"/> suolo asciutto | | <input checked="" 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.sotterr. | <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 | | 7 | |
| camion | | x | | | | 7 | |
| passanti | x | | | | | | |
| altro | x | | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI | |
|--------------|--|
| | |

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T1 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

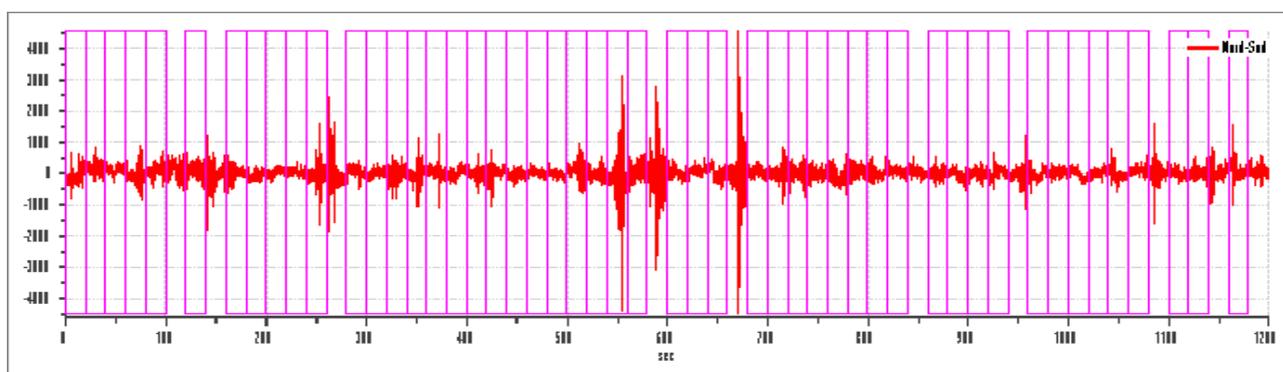
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5300N
 Longitudine: 10.2095E

Finestre selezionate

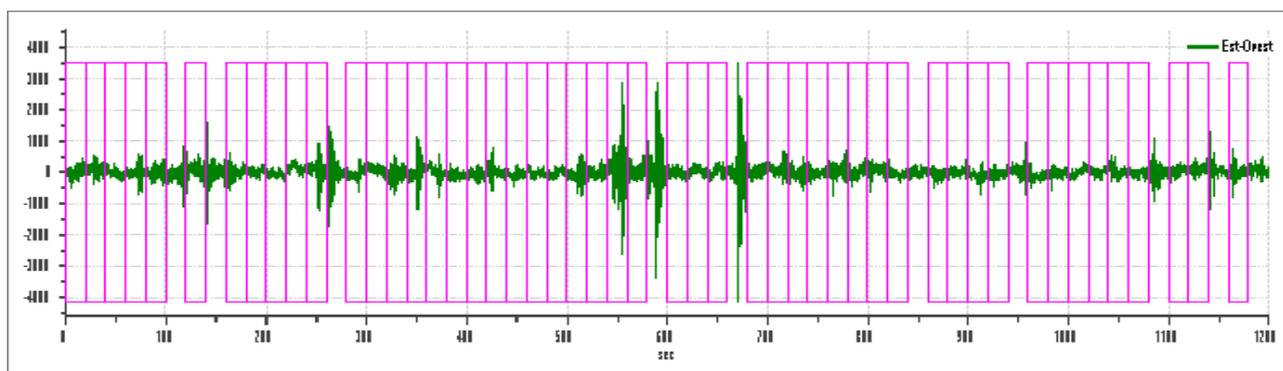
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 50
 Numero finestre incluse nel calcolo: 47
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

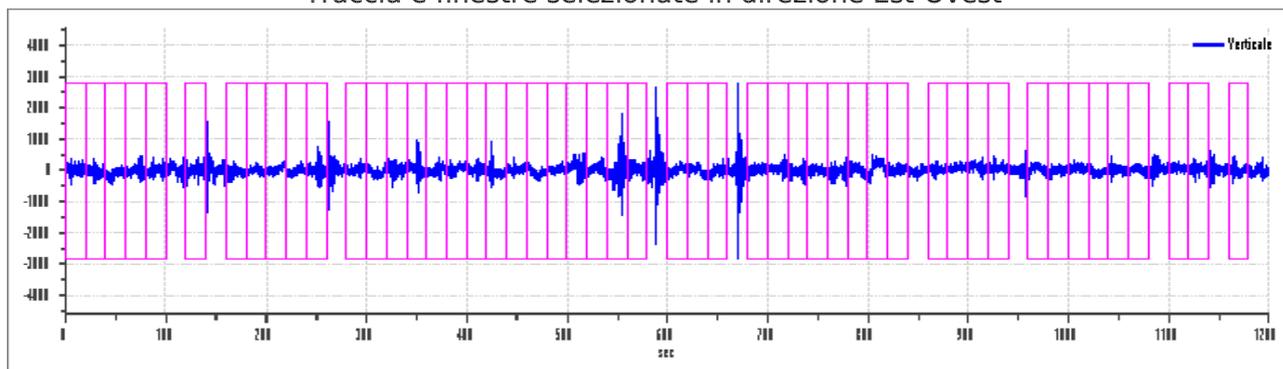
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

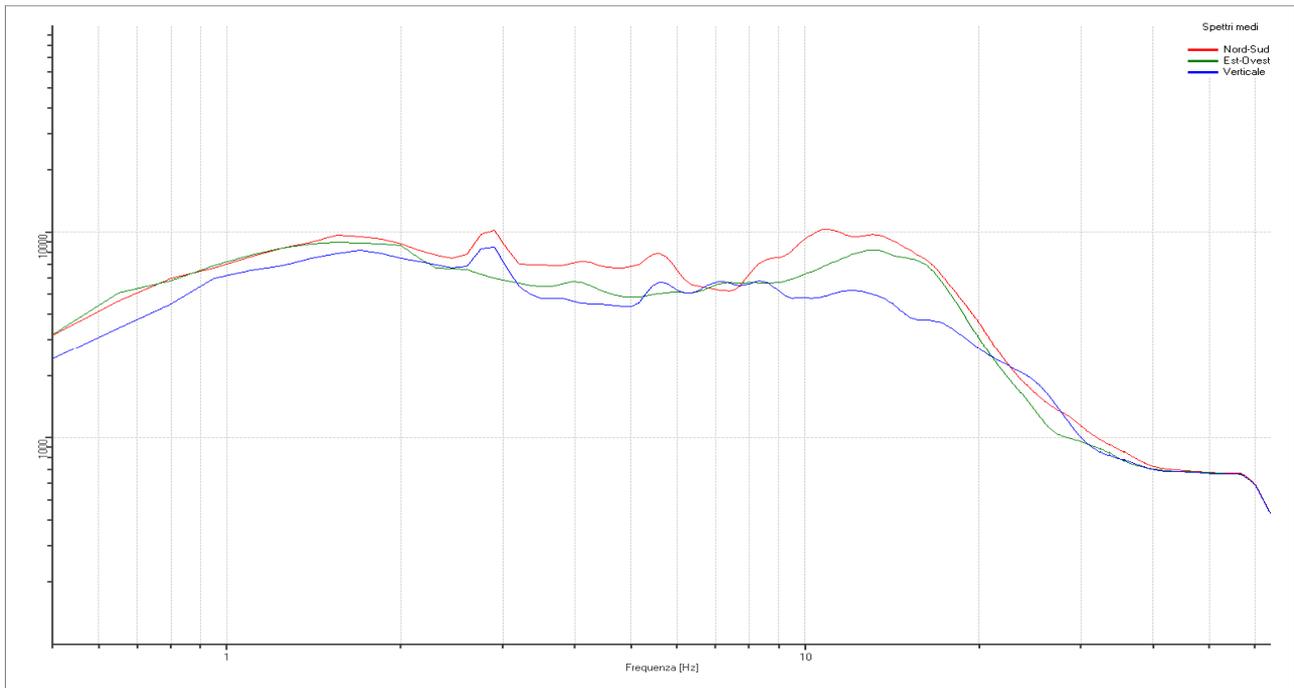


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T1 | Giugno 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 15.35 Hz \pm 0.31 Hz

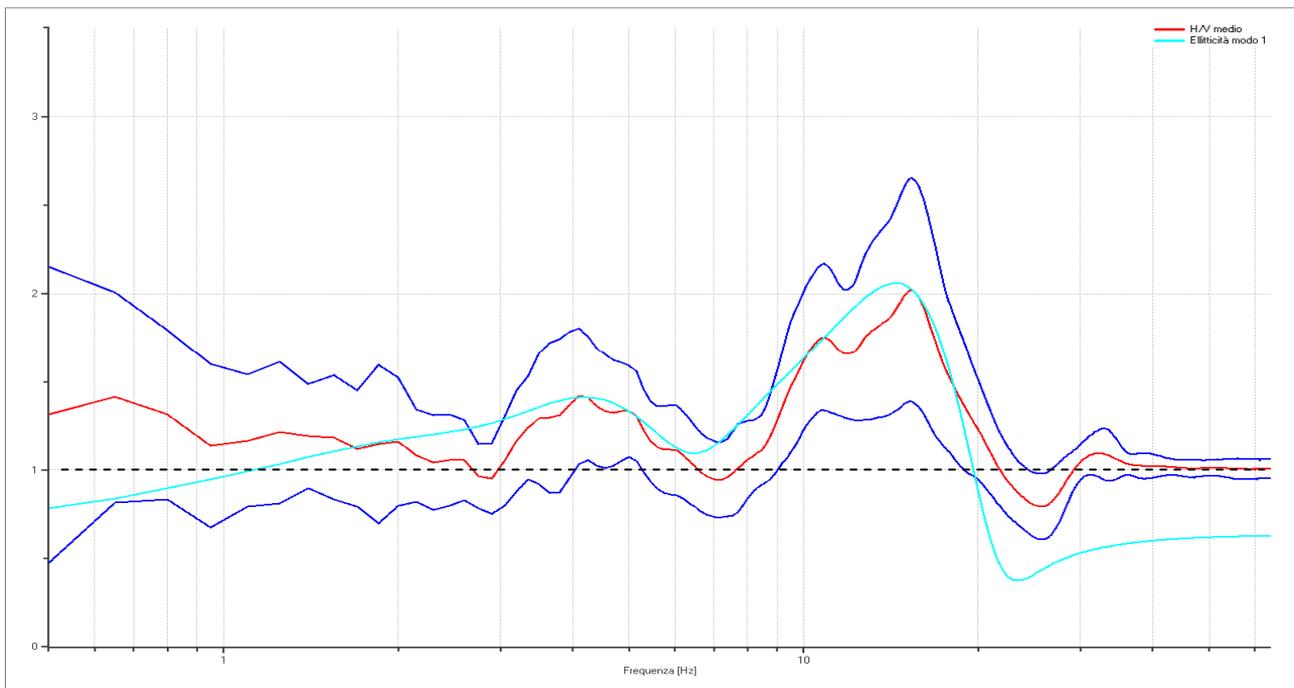
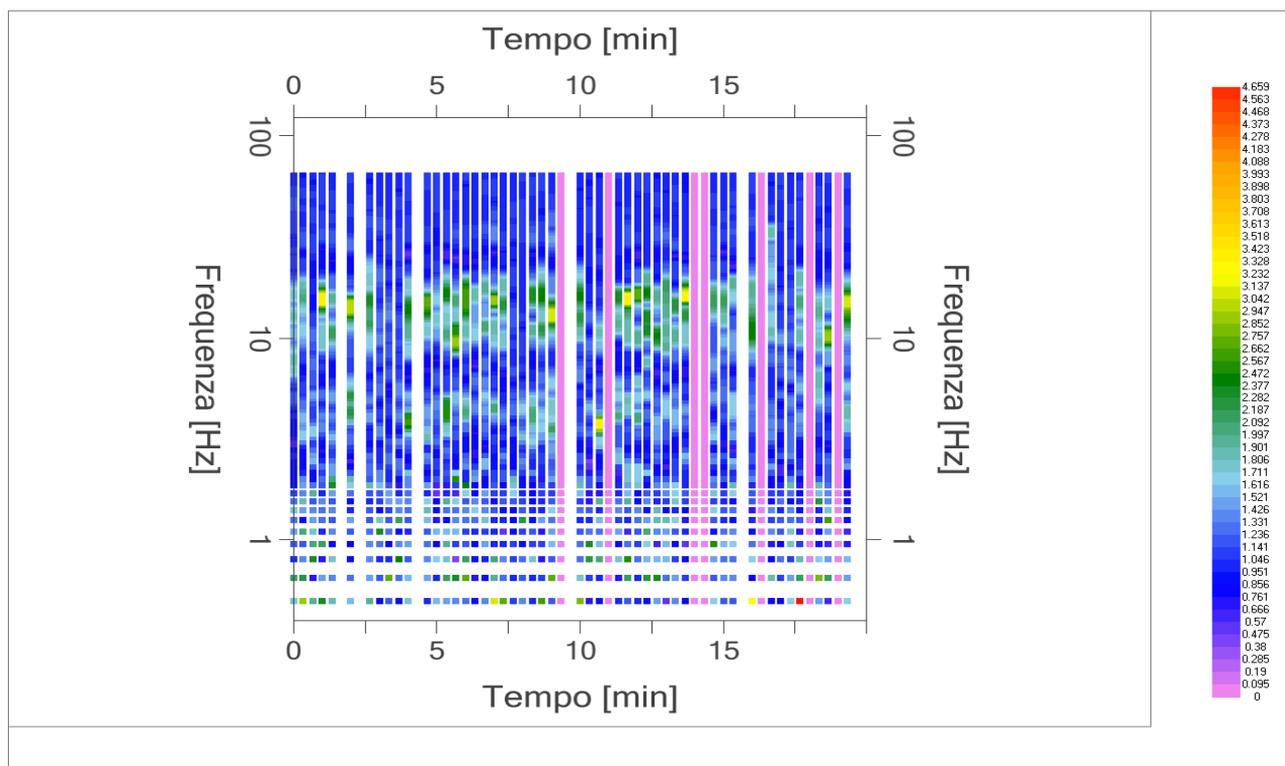


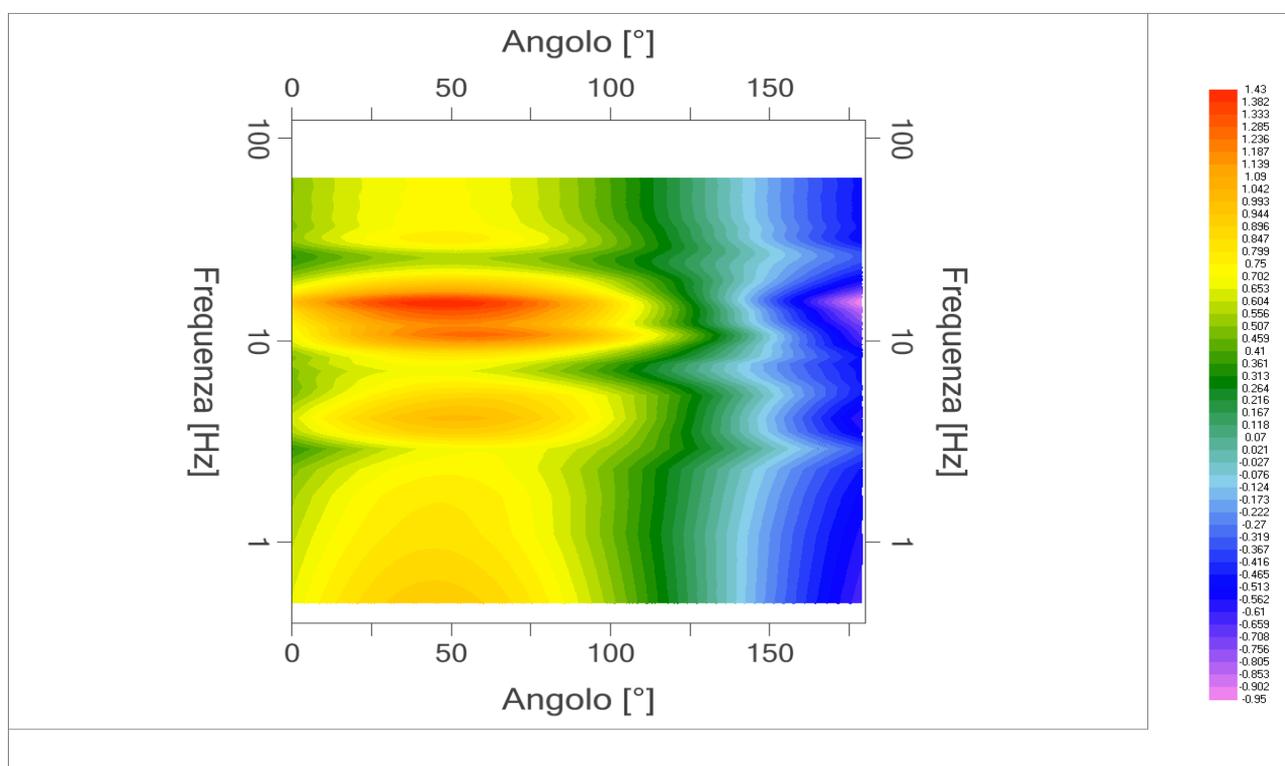
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|--------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T1 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

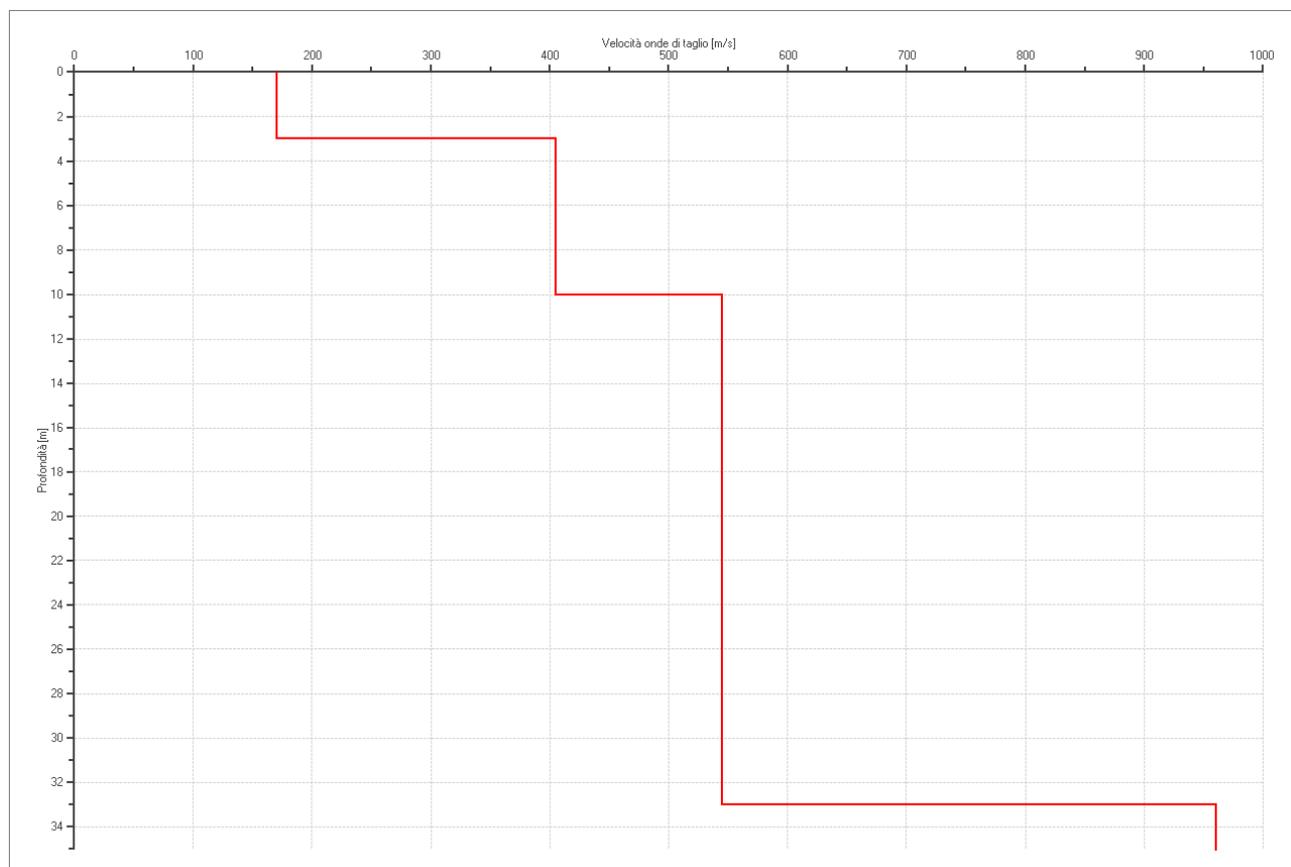
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 14.45 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **418.83 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 | 3 | 18 | 0.35 | 170 |
| 2 | 3 | 7 | 20 | 0.35 | 405 |
| 3 | 10 | 23 | 20 | 0.4 | 545 |
| 4 | 33 | 86 | 20 | 0.4 | 960 |
| 5 | 119 | 1 | 21 | 0.45 | 1290 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 15.35 ± 0.31 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T2B

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 16/07/2013 | Ora 16.55 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE2B | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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.sotterr. | <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 | | | | 20 |
| | altro | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI |
|--|
| Casa e prova HVSR su terreno di riporto (2-4 m), sondaggi a carotaggio su pendio naturale. |

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T2B | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

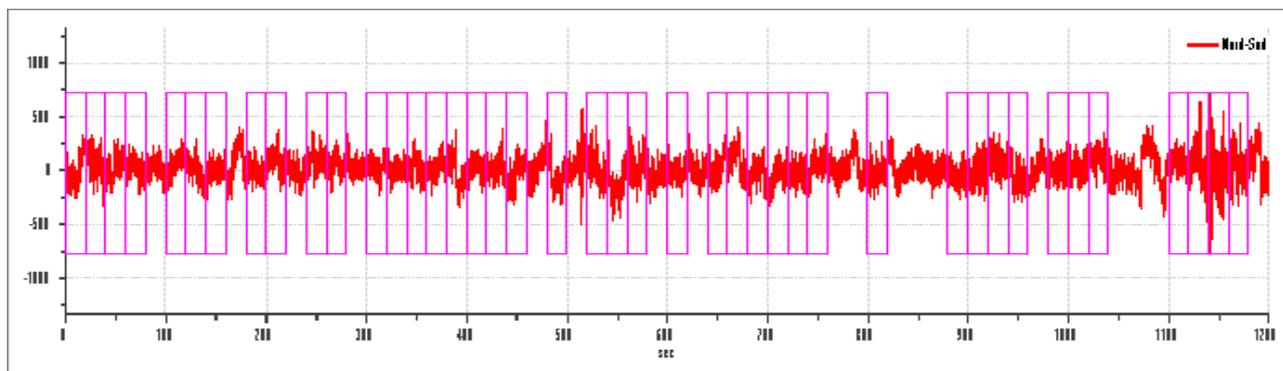
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5232N
 Longitudine: 10.2022E

Finestre selezionate

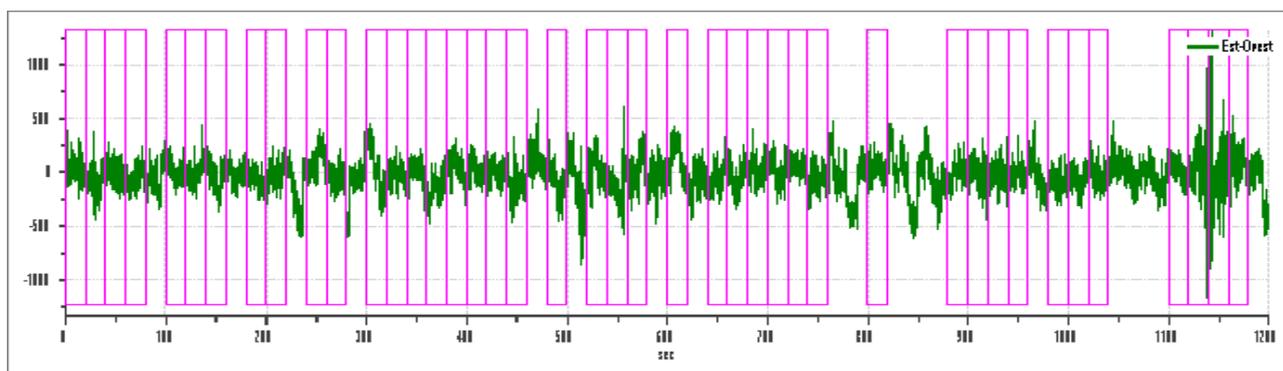
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 42
 Numero finestre incluse nel calcolo: 37
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

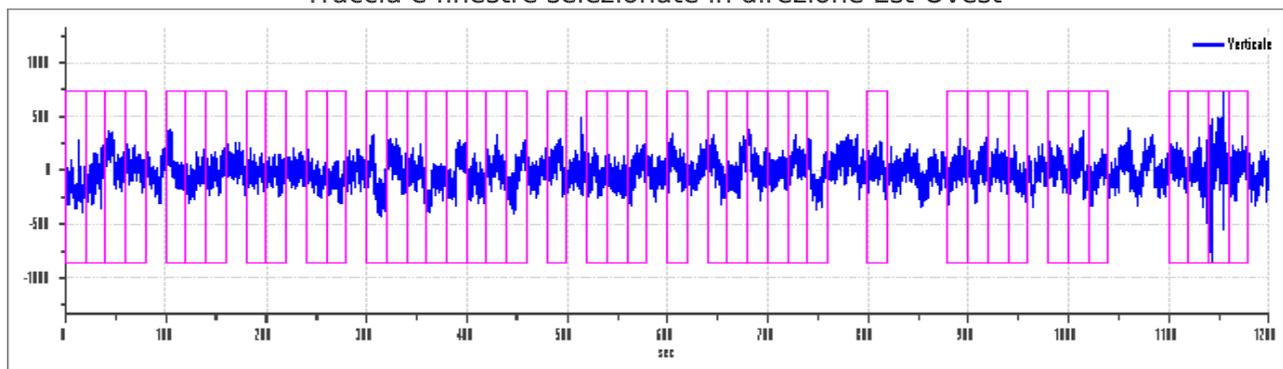
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

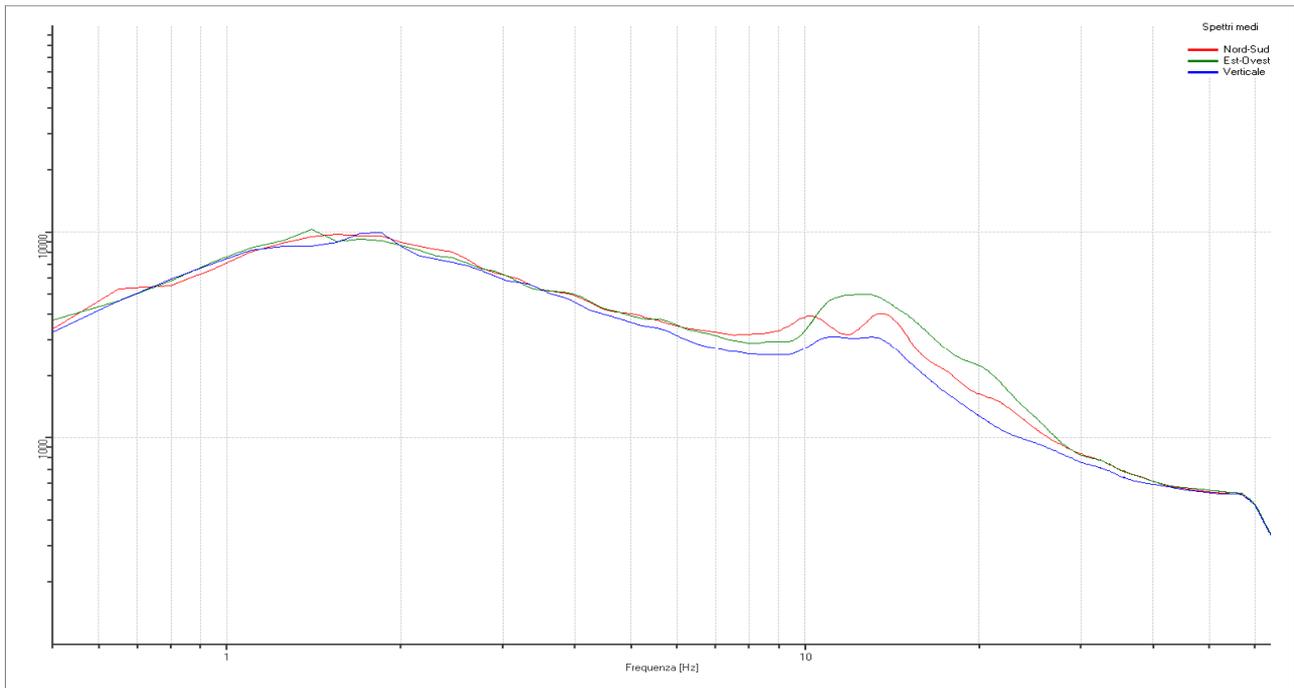


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T2B | Luglio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 20.90 Hz \pm 0.22 Hz

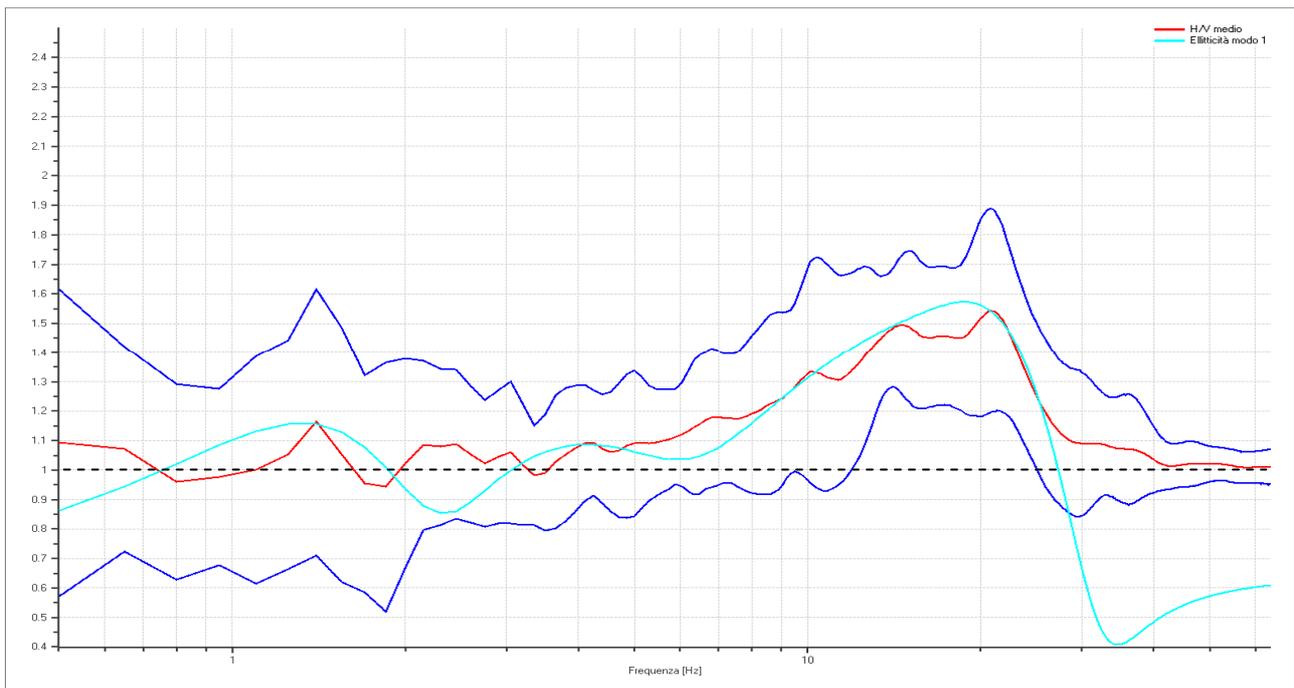
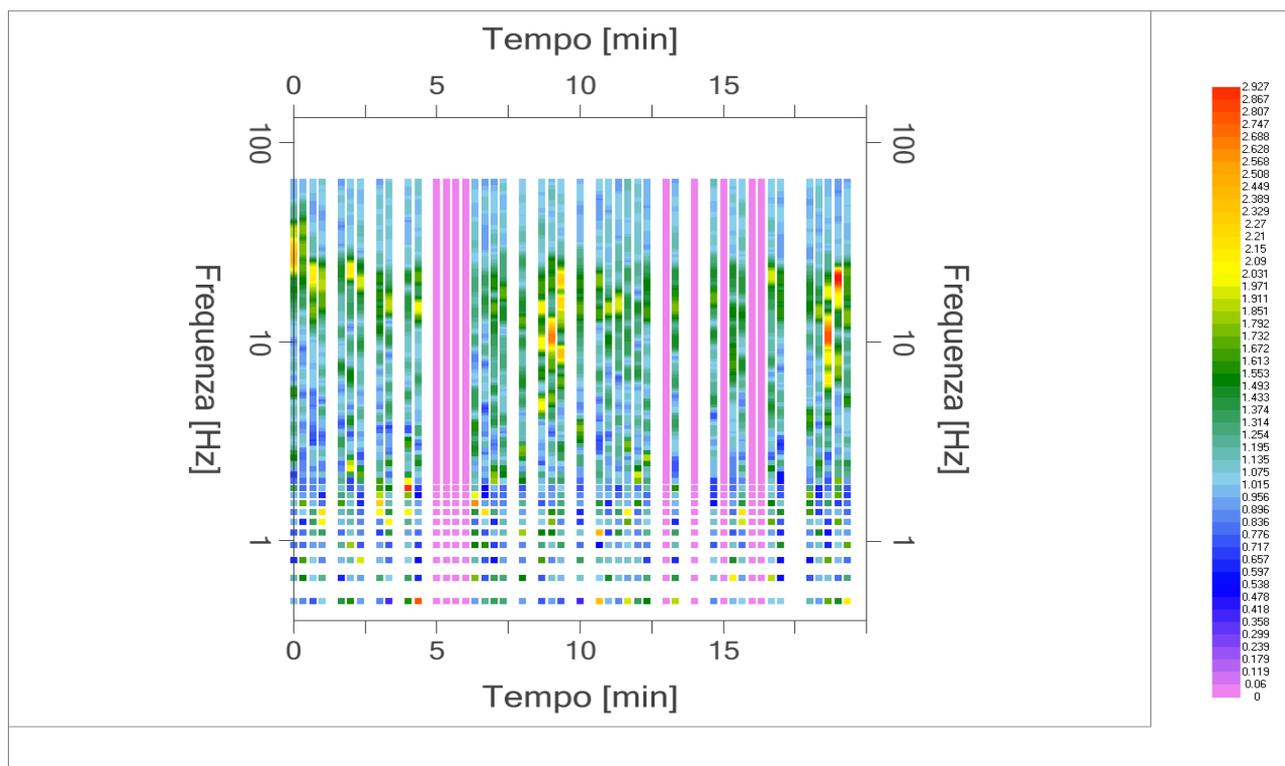


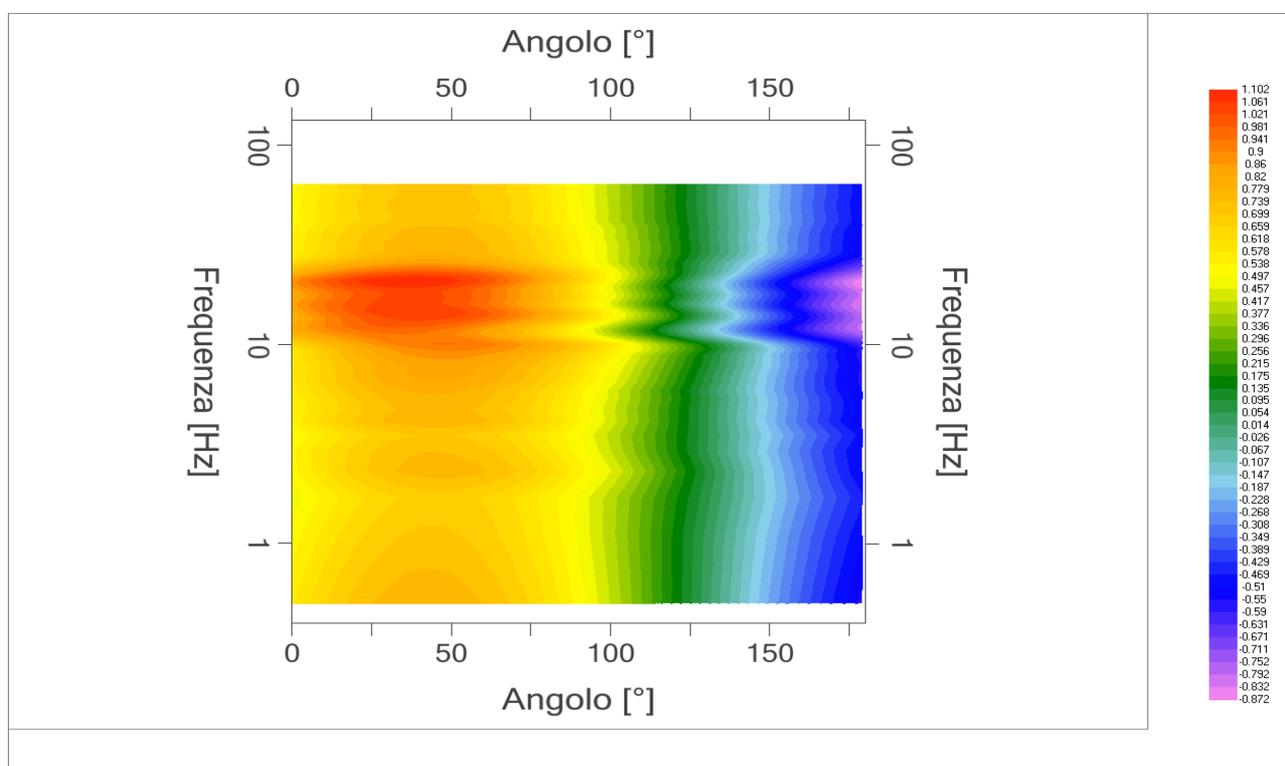
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T2B | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

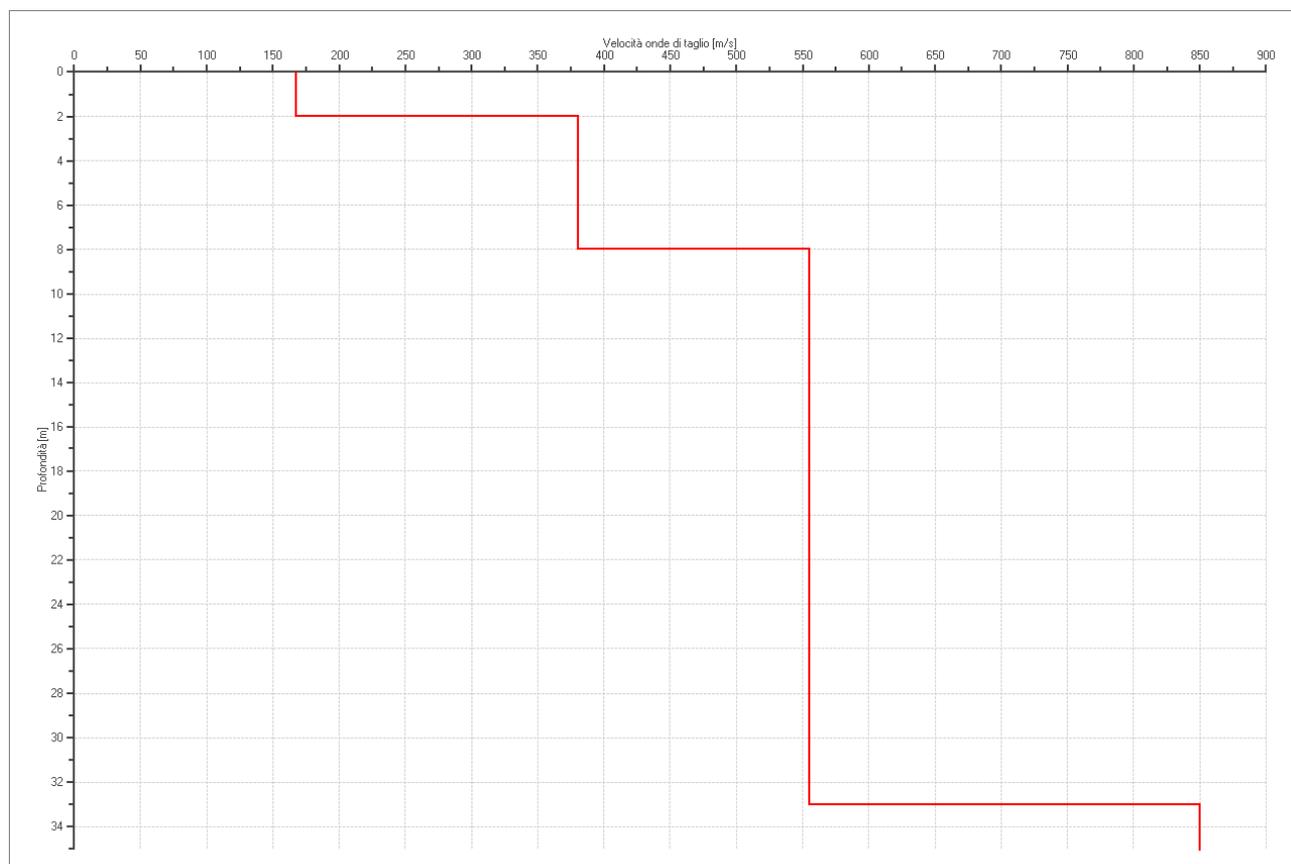
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 18.65 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **445.07 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 | 2 | 18 | 0.35 | 167 |
| 2 | 2 | 6 | 20 | 0.35 | 380 |
| 3 | 8 | 25 | 20 | 0.35 | 555 |
| 4 | 33 | 110 | 20 | 0.4 | 850 |
| 5 | 143 | 1 | 21 | 0.45 | 1430 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 20.90 ± 0.22 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
|---|------------|-----------|------------|------------|------------|
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | $0.25 f_0$ | $0.2 f_0$ | $0.15 f_0$ | $0.10 f_0$ | $0.05 f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| $\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T2B | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T3B

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 16/07/2013 | Ora 16.12 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE3B | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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.sotterr. | <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 | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI | |
|--------------|--|
| | |

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T3B | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

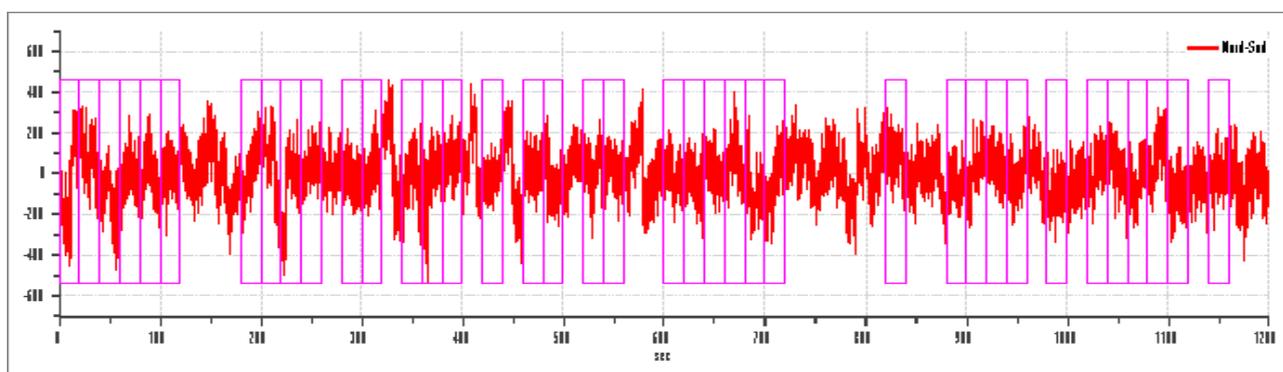
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5214N
 Longitudine: 10.2011E

Finestre selezionate

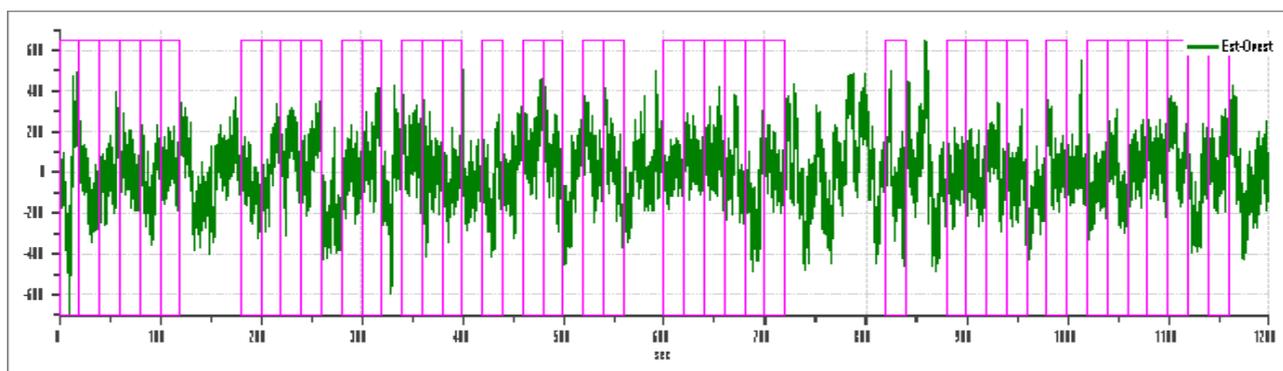
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 38
 Numero finestre incluse nel calcolo: 31
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

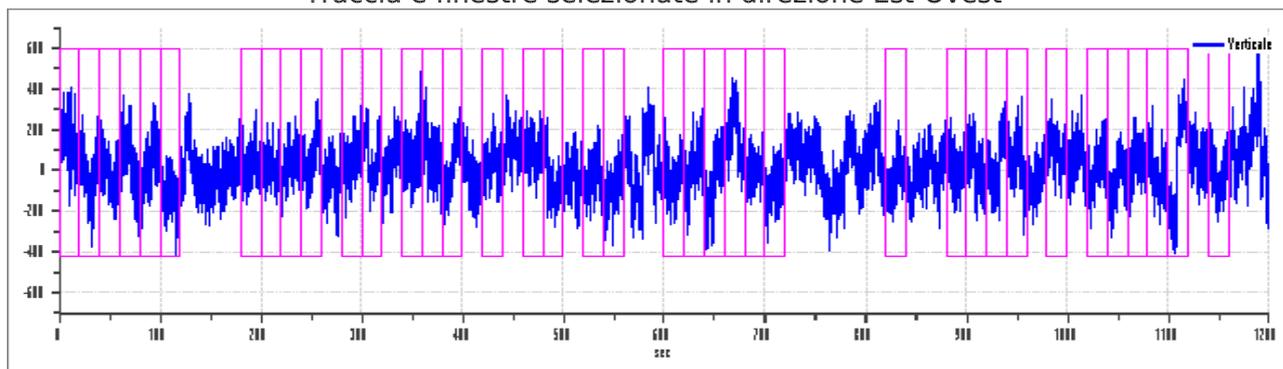
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

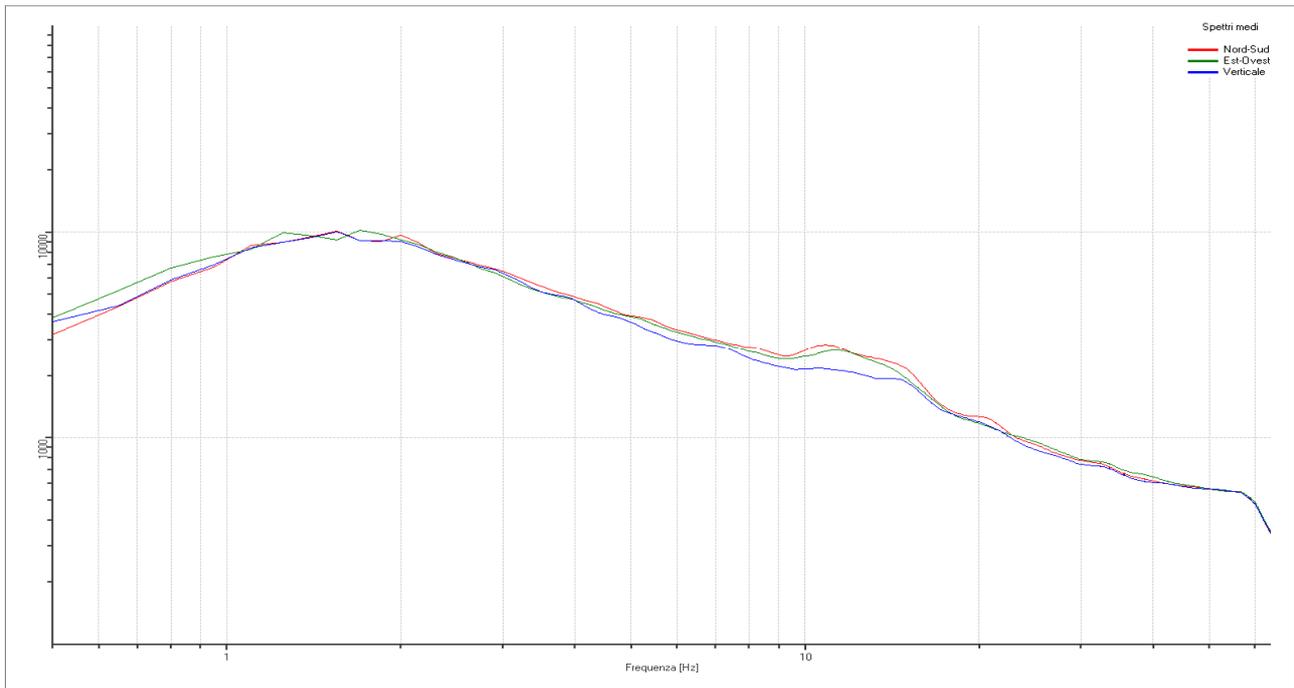


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T3B | Luglio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 11.30 Hz \pm 0.17 Hz

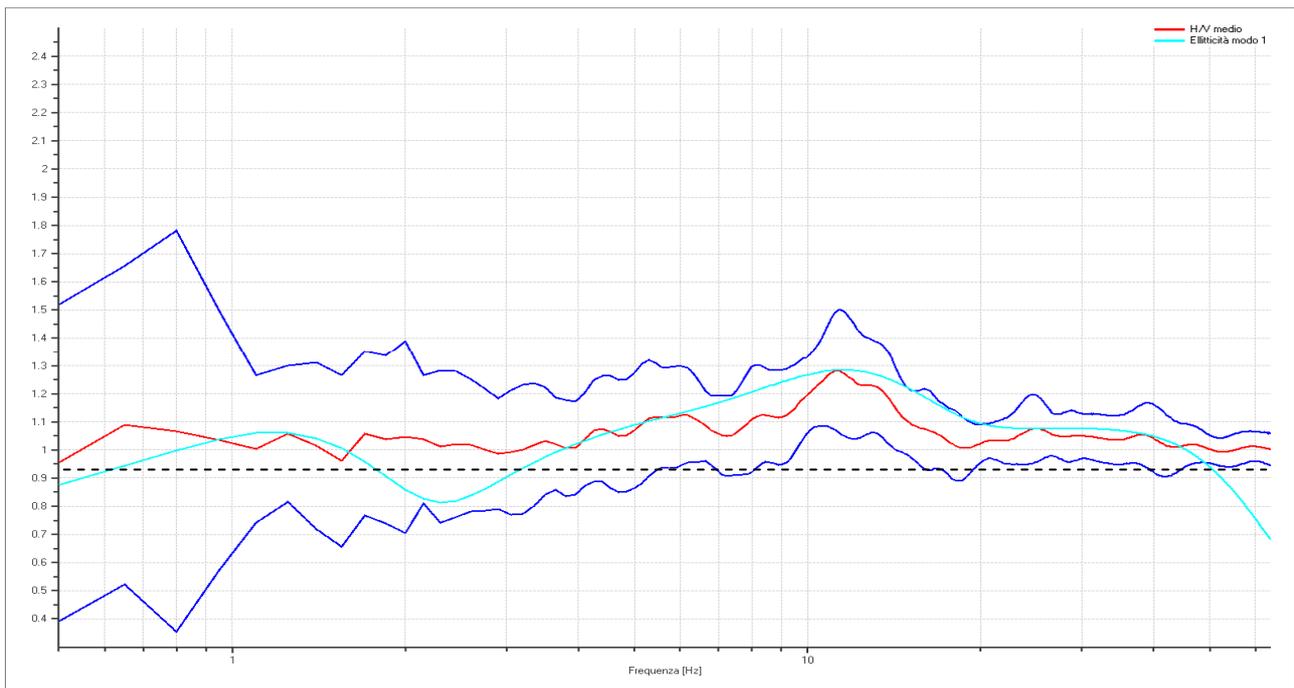
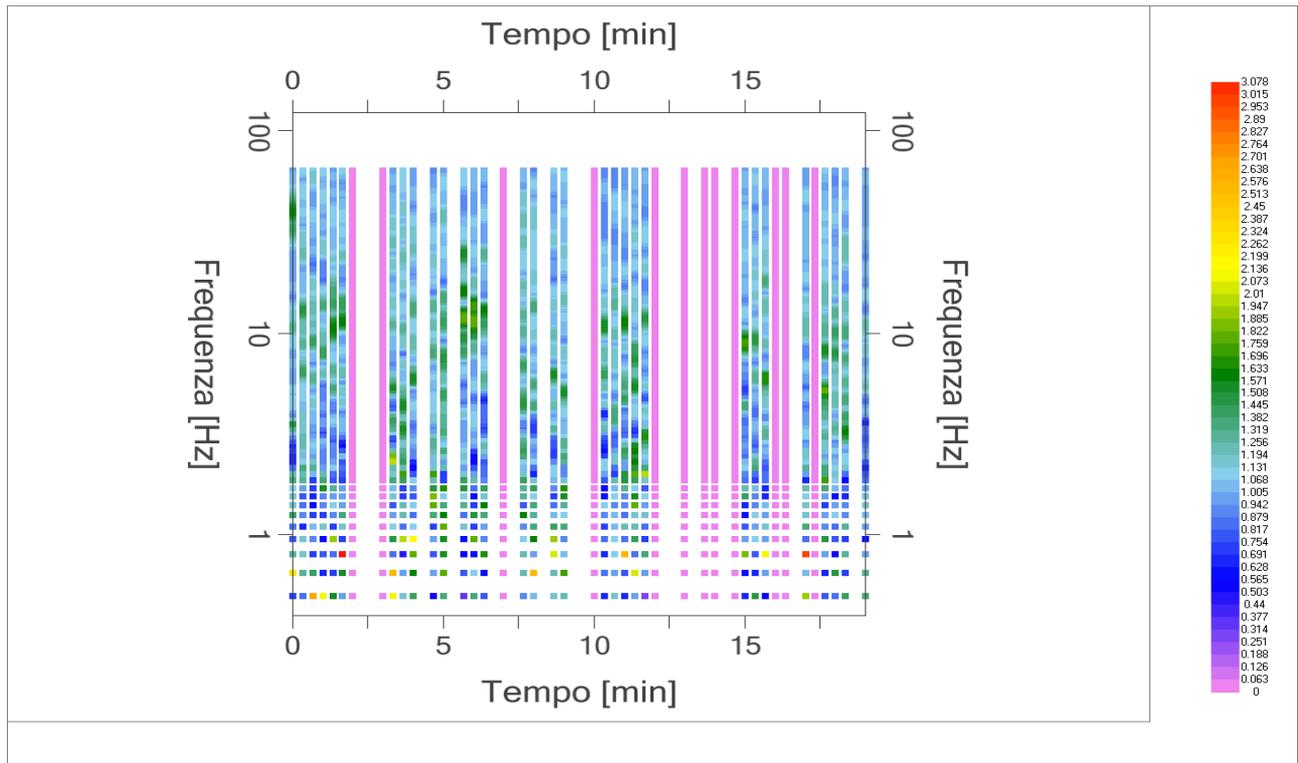


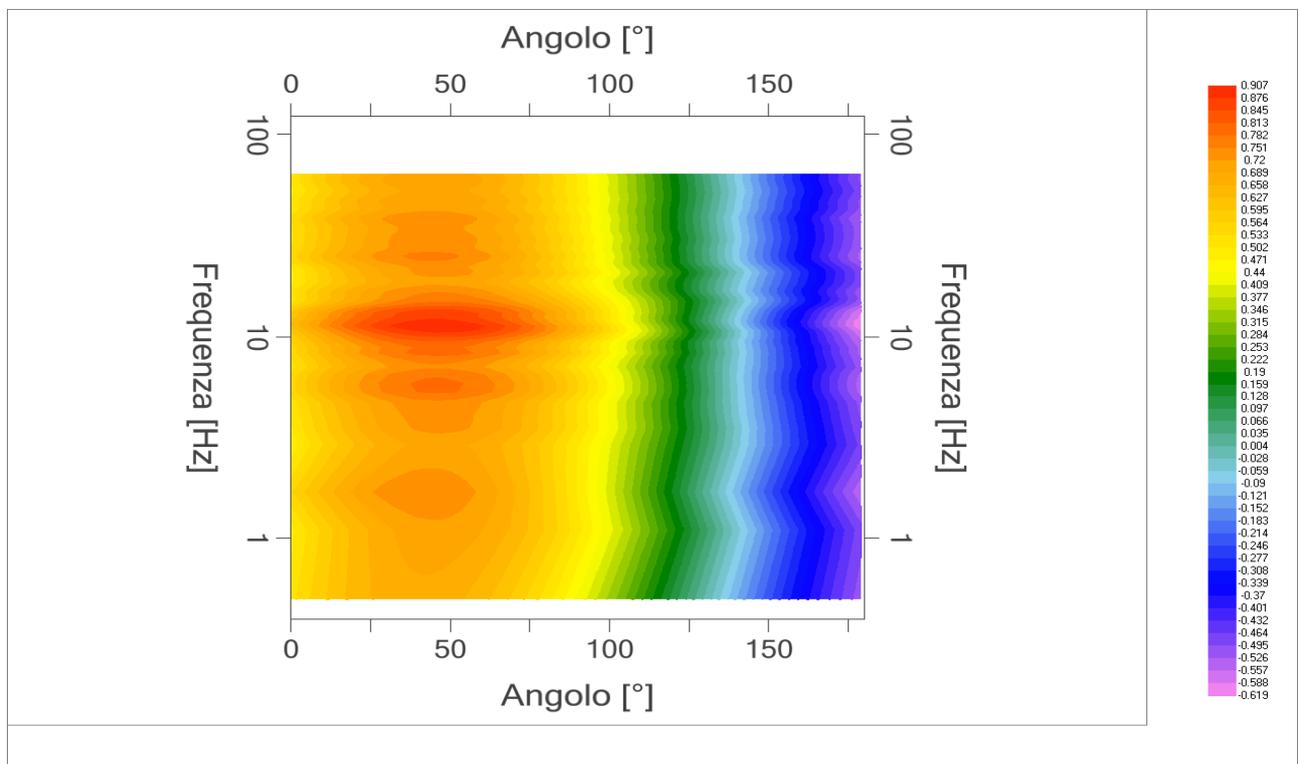
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T3B | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

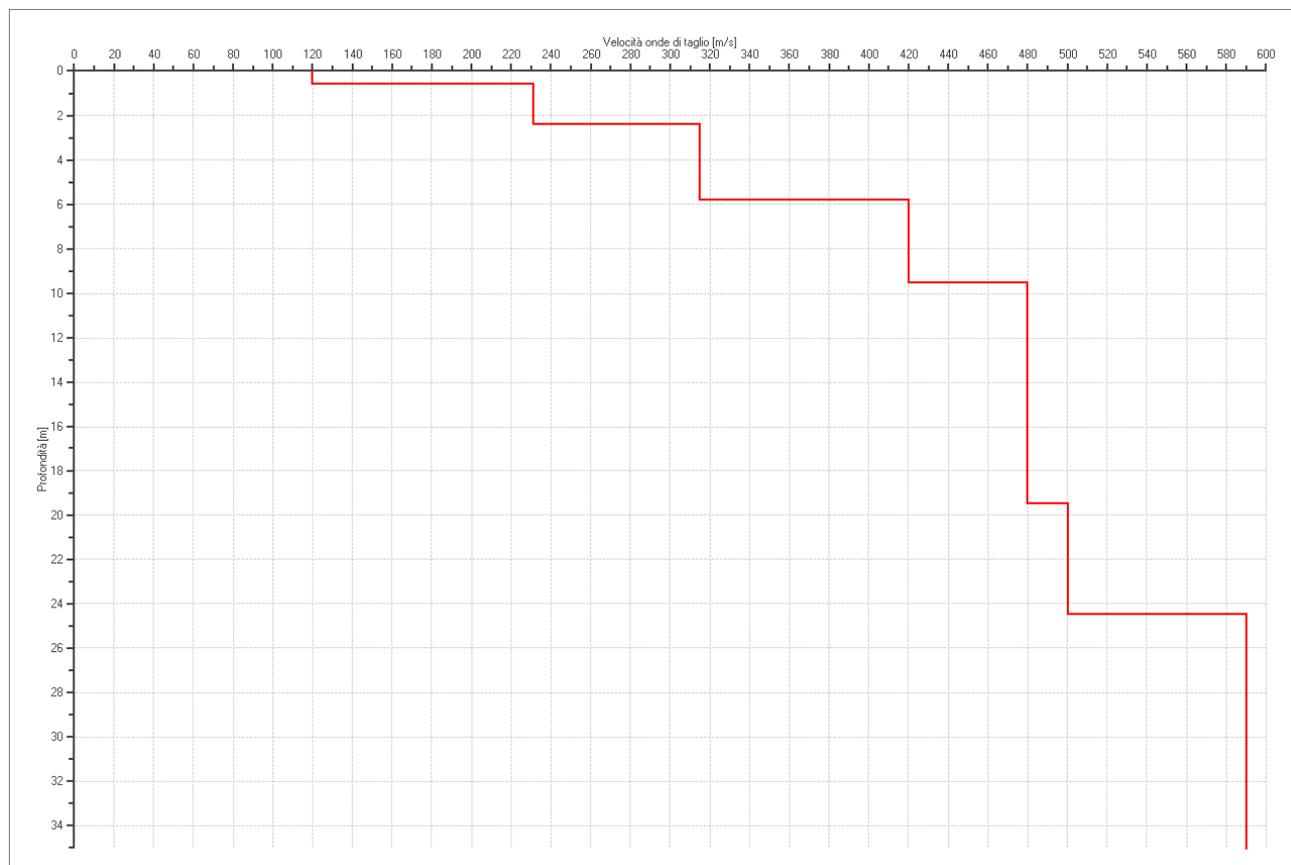
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 8
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 11.60 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 413.50 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 | 0.35 | 120 |
| 2 | 0.6 | 1.8 | 18 | 0.35 | 231 |
| 3 | 2.4 | 3.4 | 18 | 0.35 | 315 |
| 4 | 5.8 | 3.7 | 20 | 0.35 | 420 |
| 5 | 9.5 | 10 | 20 | 0.35 | 480 |
| 6 | 19.5 | 5 | 20 | 0.35 | 500 |
| 7 | 24.5 | 75 | 20 | 0.35 | 590 |
| 8 | 99.5 | 1 | 21 | 0.4 | 960 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 11.30 ± 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 $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | NO |
| Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | NO |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T3B | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T4

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 07/06/2013 | Ora 12.04 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE4 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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 type="checkbox"/> suolo asciutto | | <input checked="" 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.sotterr. | <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 | | 1 - 10 |
| | camion | | x | | | | 10 |
| | passanti | x | | | | | |
| | altro | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI | |
|--------------|--|
| | |

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T4 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

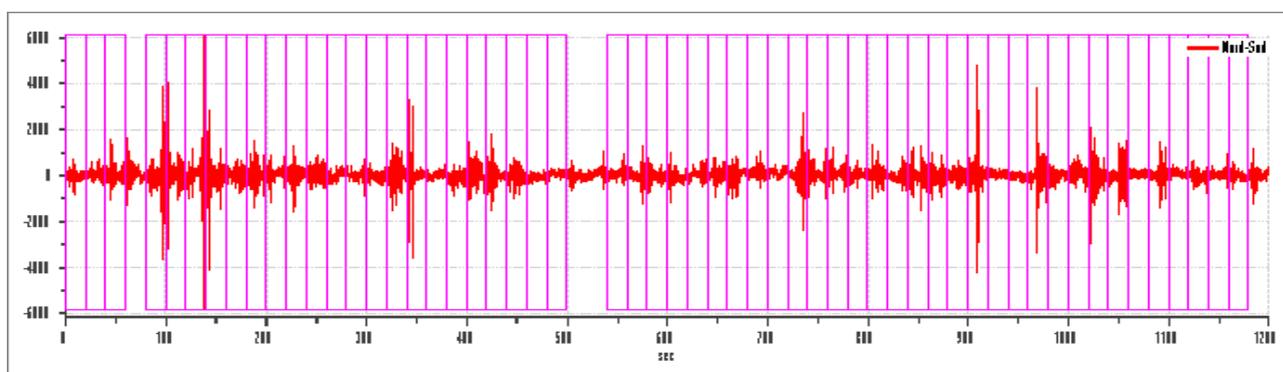
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5222N
 Longitudine: 10.2004E

Finestre selezionate

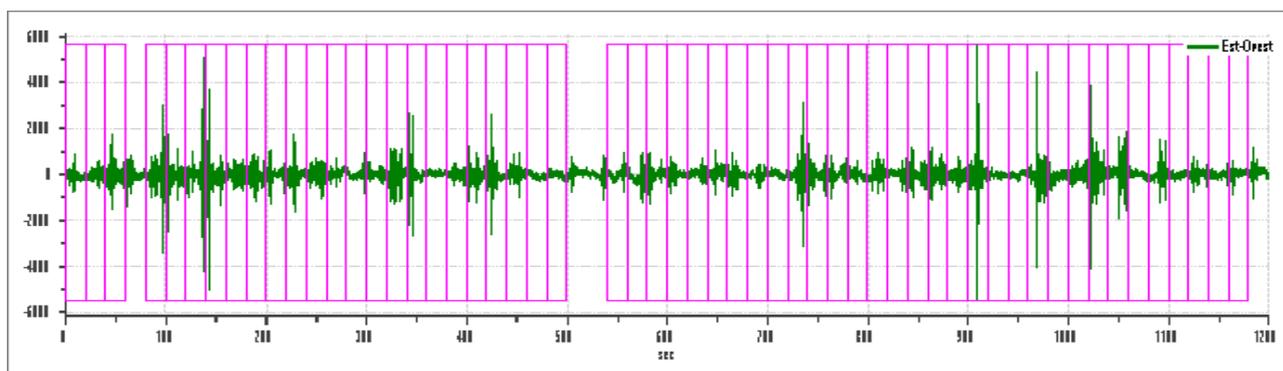
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 56
 Numero finestre incluse nel calcolo: 52
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

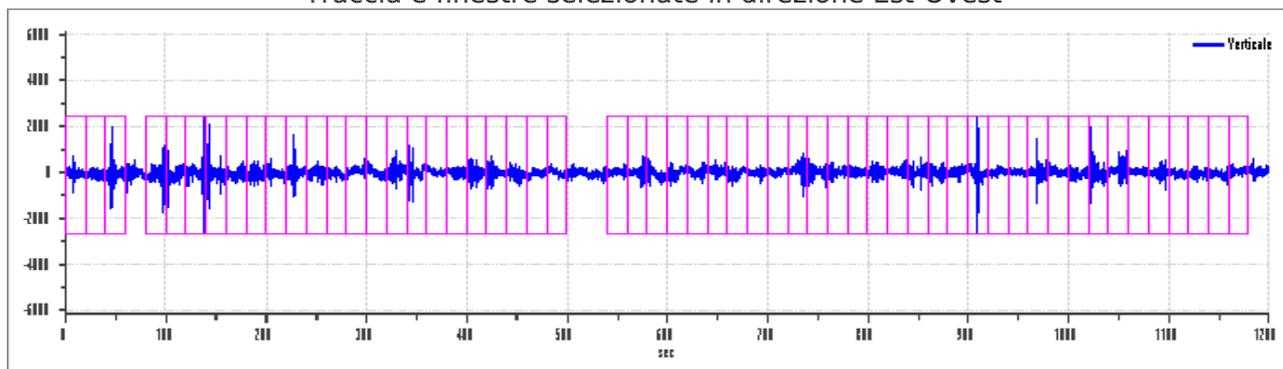
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



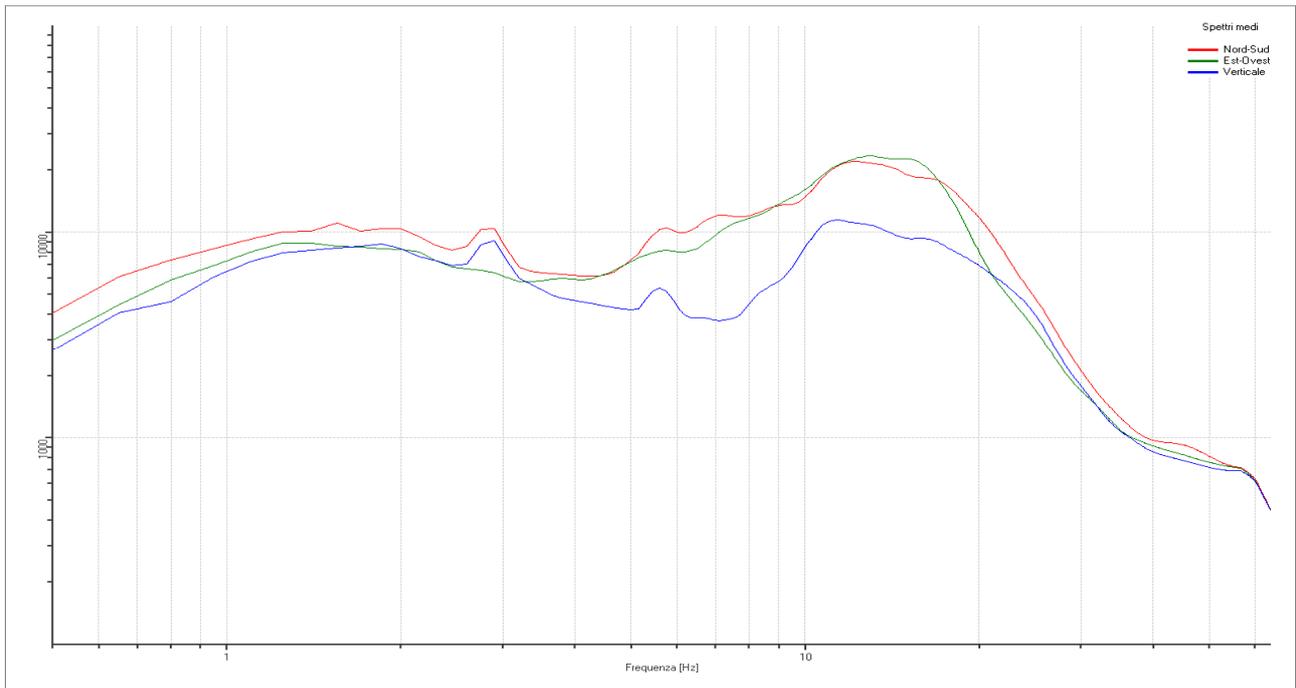
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

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:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 7.40 Hz \pm 0.43 Hz

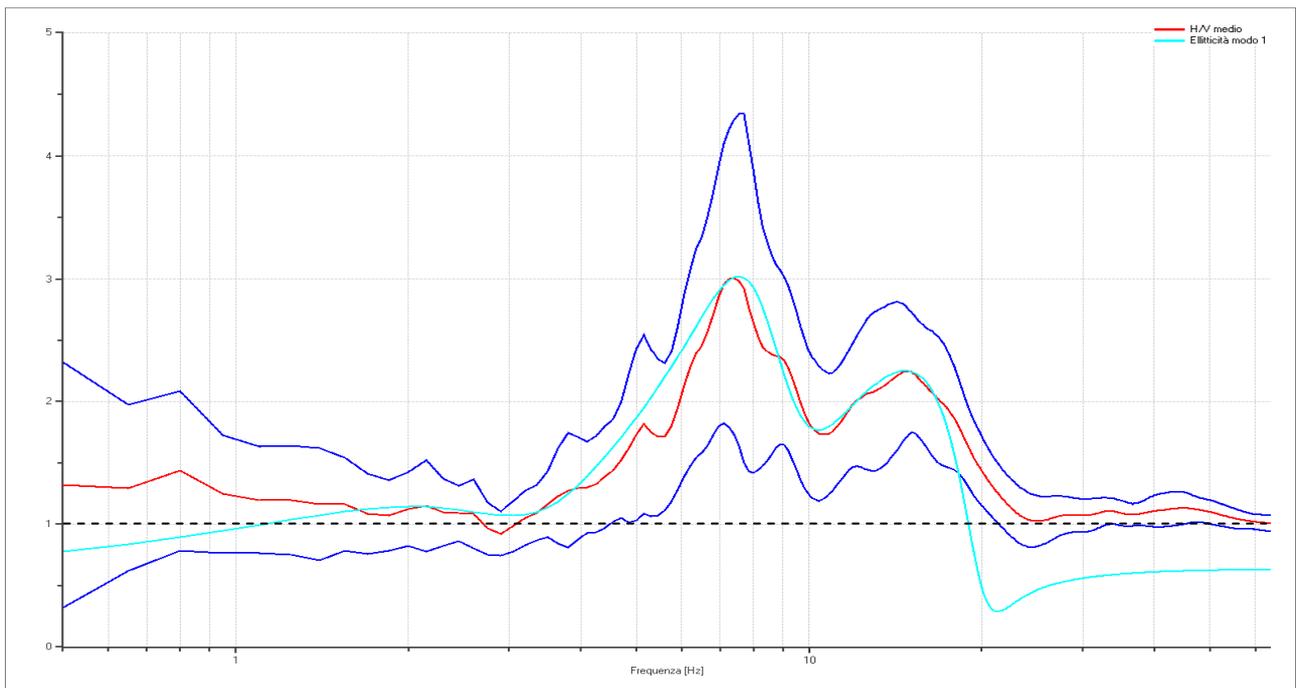
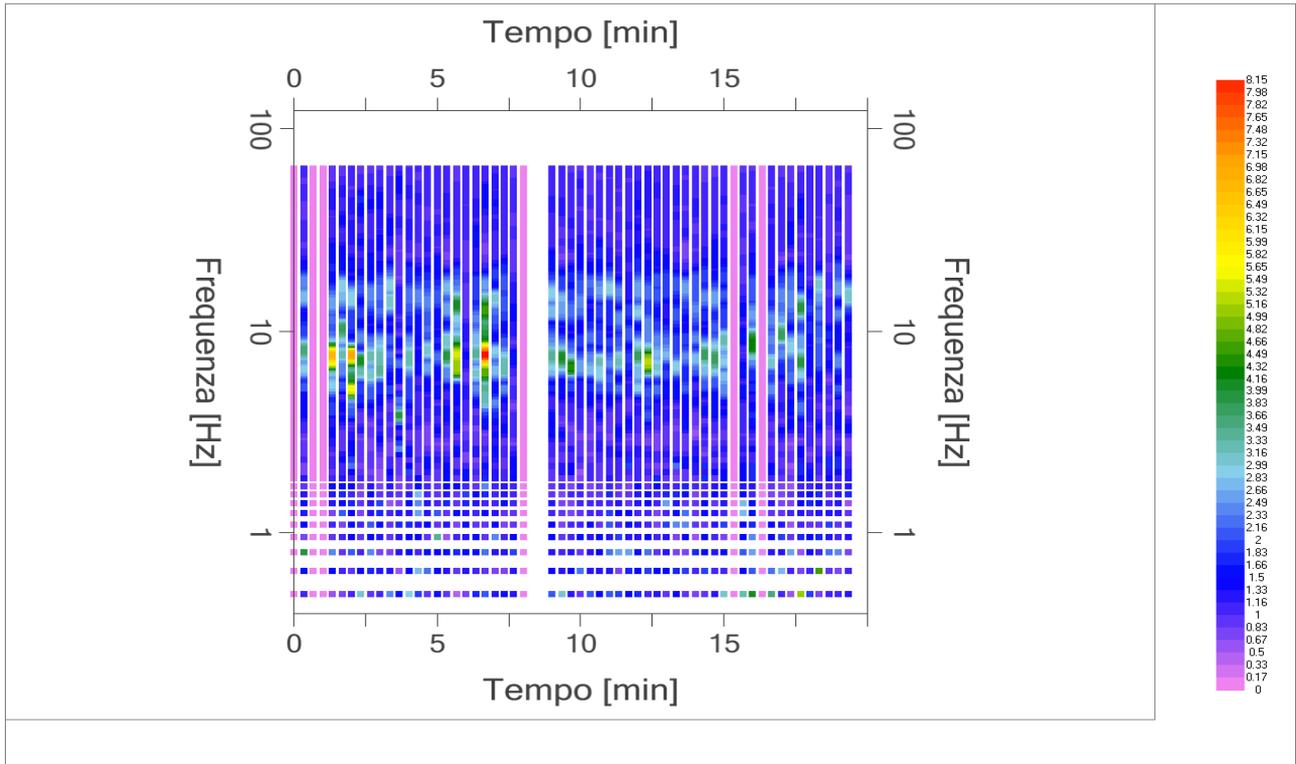


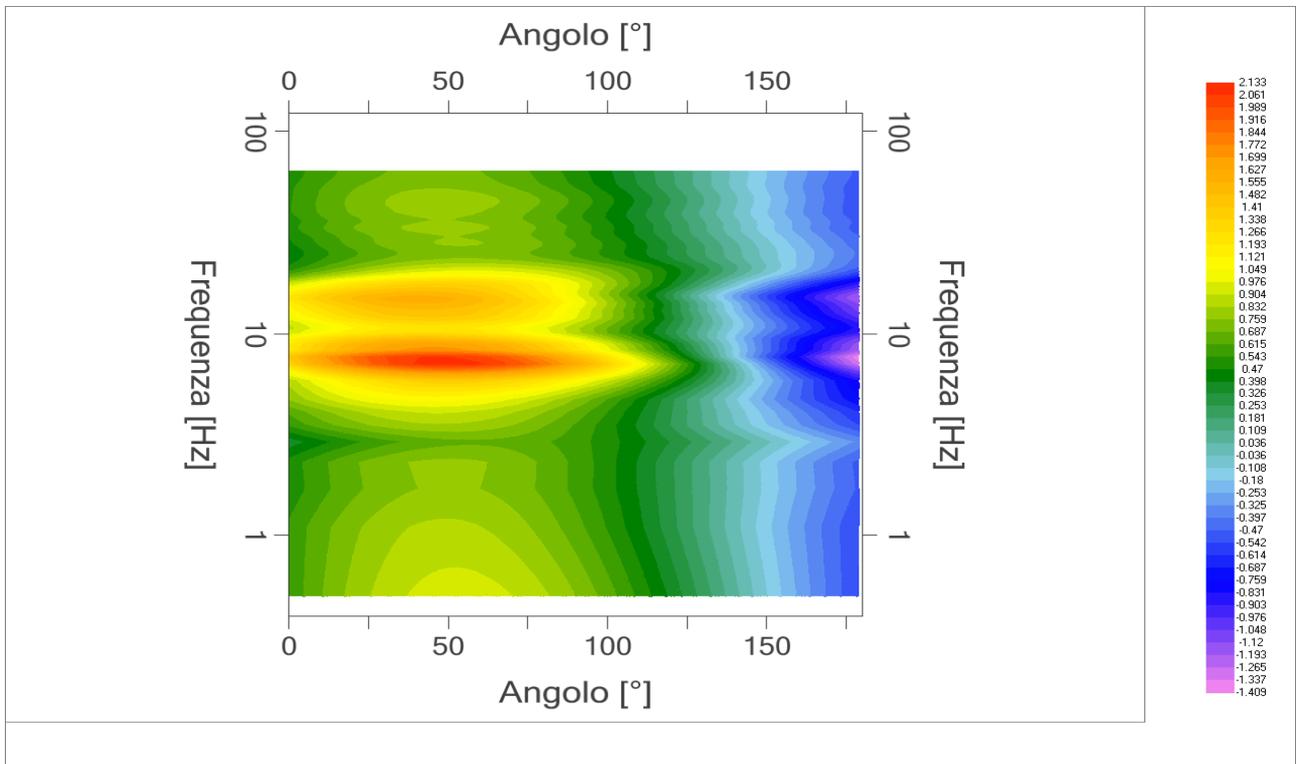
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|--------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T4 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

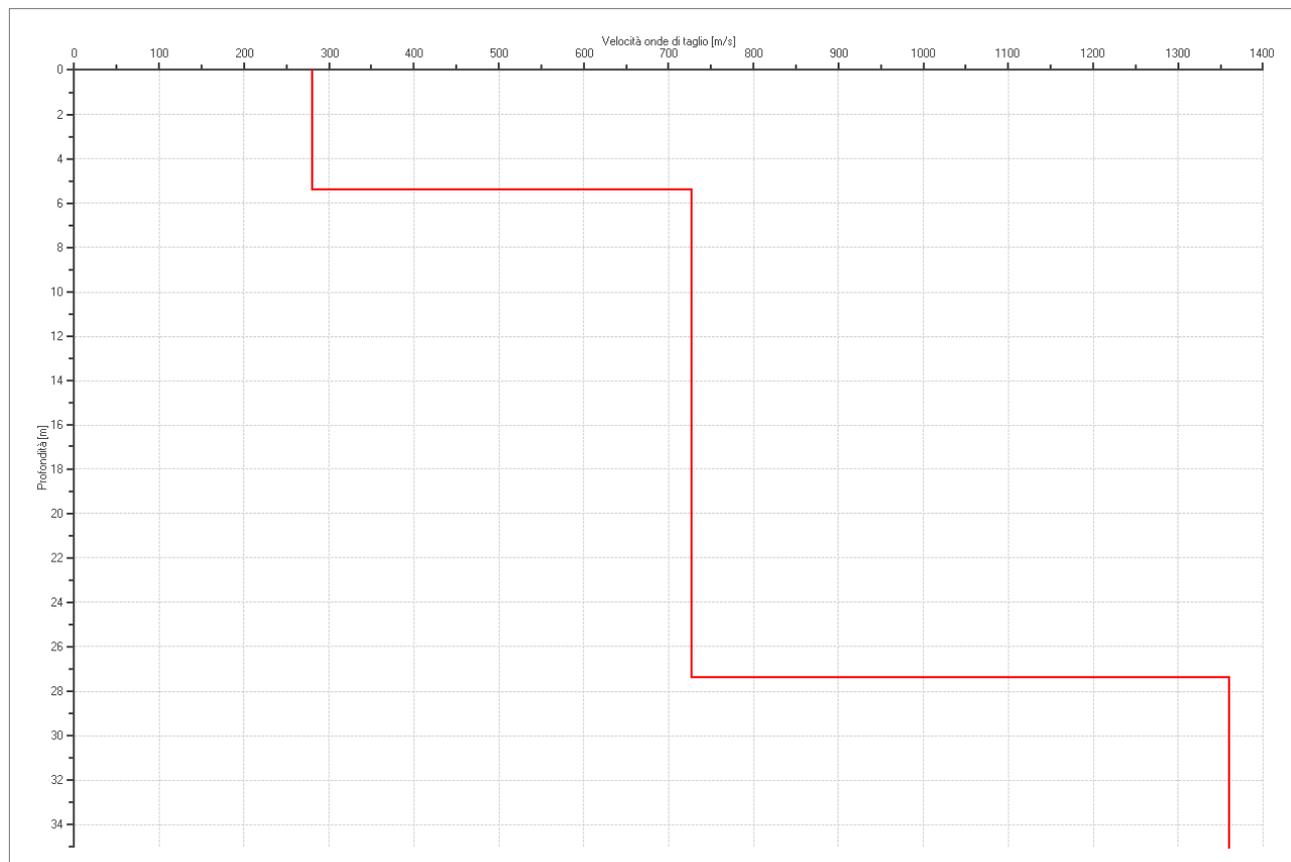
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 7.55 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **582.99 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 | 5.4 | 18 | 0.35 | 280 |
| 2 | 5.4 | 22 | 20 | 0.4 | 727 |
| 3 | 27.4 | 34 | 20 | 0.45 | 1360 |
| 4 | 61.4 | 146 | 20 | 0.45 | 1780 |
| 5 | 207.4 | 1 | 21 | 0.45 | 2650 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 7.40 ± 0.43 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T5B

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 16/07/2013 | Ora 17.29 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE5B | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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 checked="" 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 checked="" 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.sotterr. | <input type="checkbox"/> assenti | | <input checked="" type="checkbox"/> presenti: illuminazione pubblica a 4 m | |
| 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 | | | | 2 | |
| camion | x | | | | | | |
| passanti | | x | | | | 7 | |
| altro | x | | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

Prova HVSR effettuata su scarpata stradale.

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T5B | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

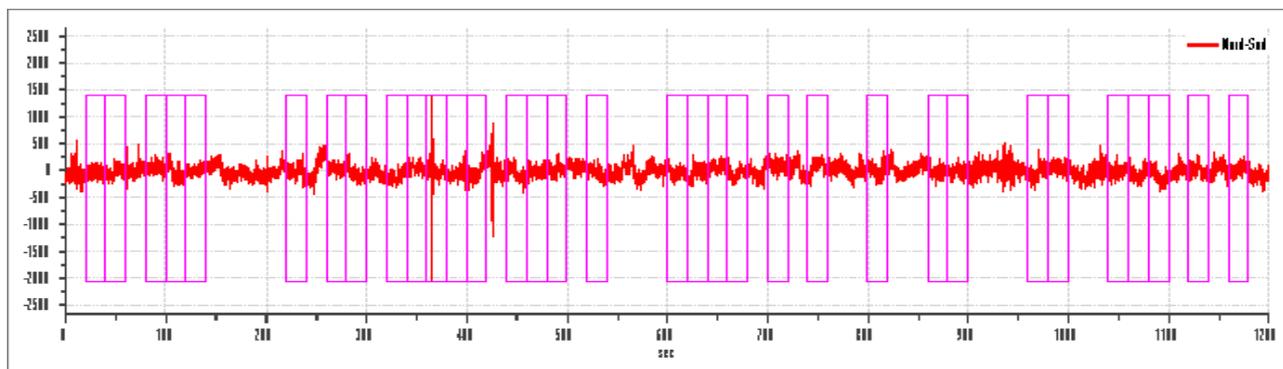
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5221N
 Longitudine: 10.1972E

Finestre selezionate

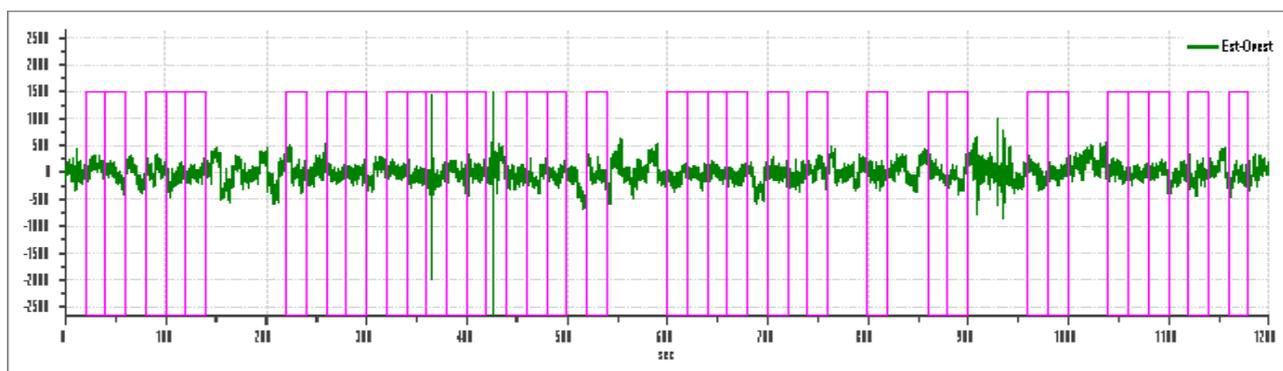
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 33
 Numero finestre incluse nel calcolo: 33
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

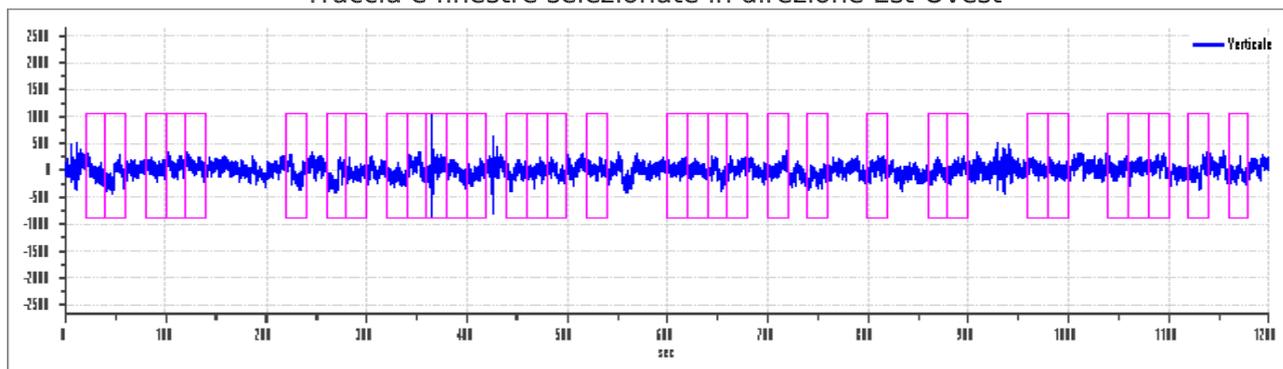
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



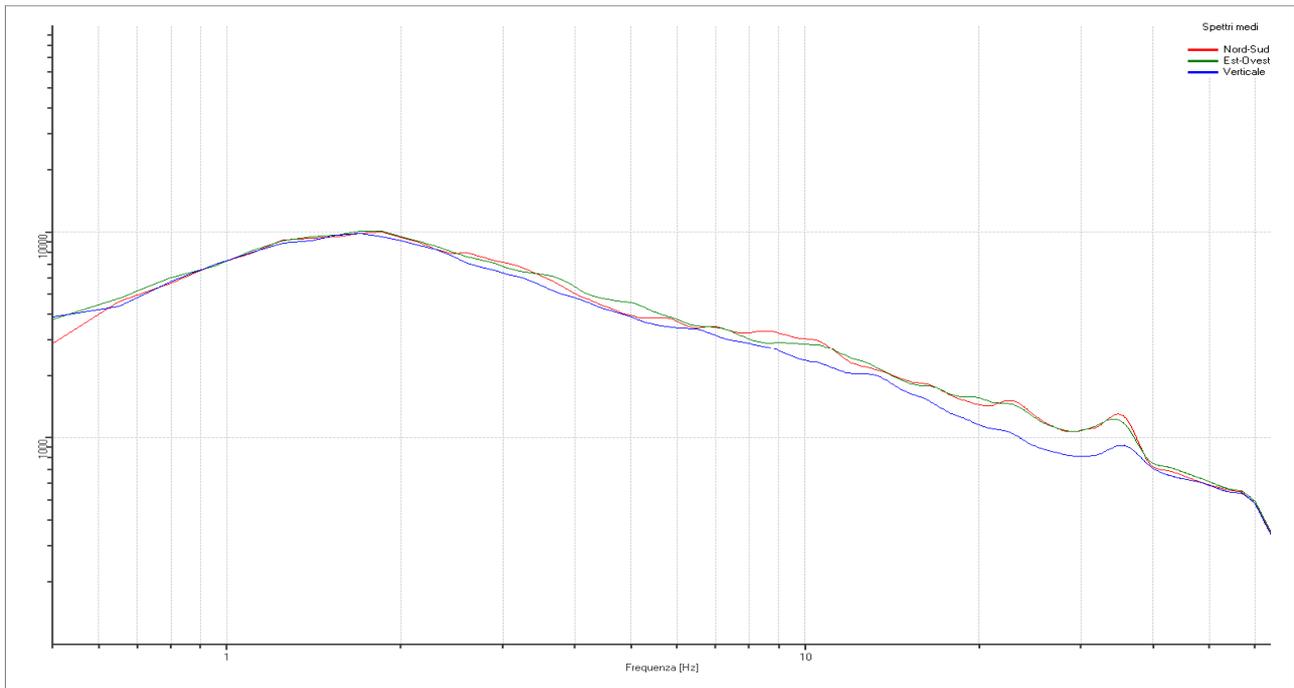
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 23.60 Hz \pm 0.36 Hz

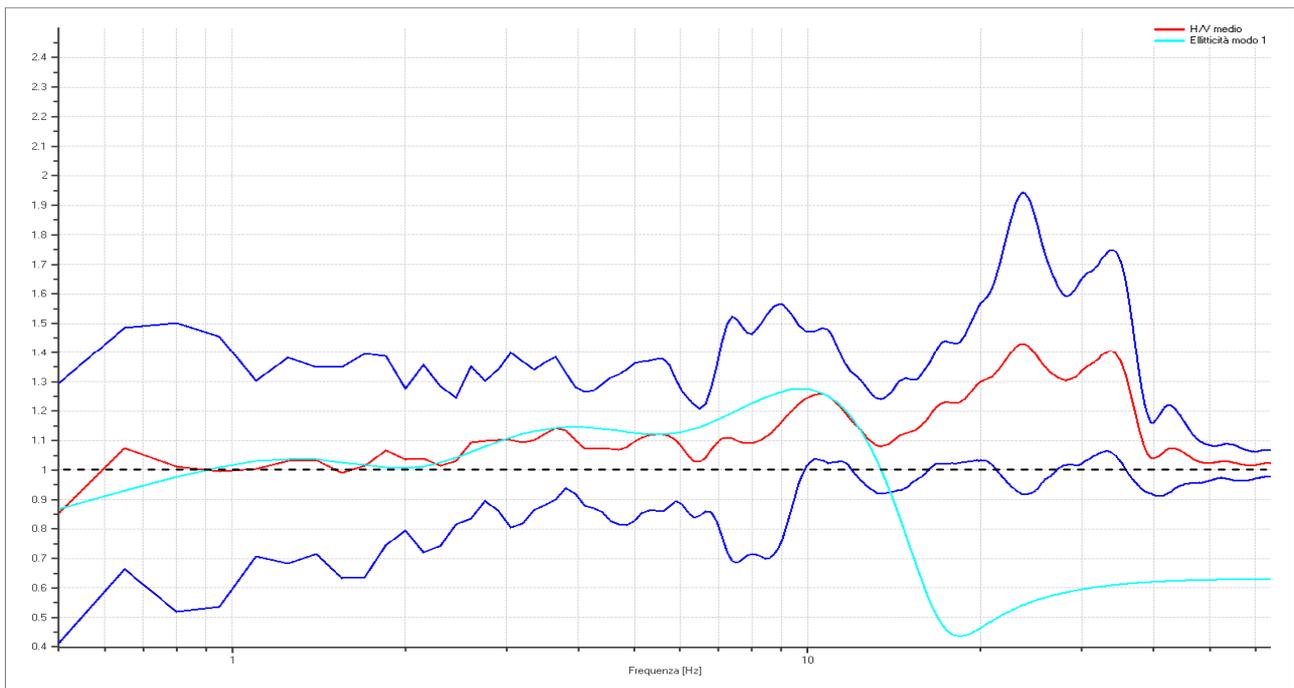
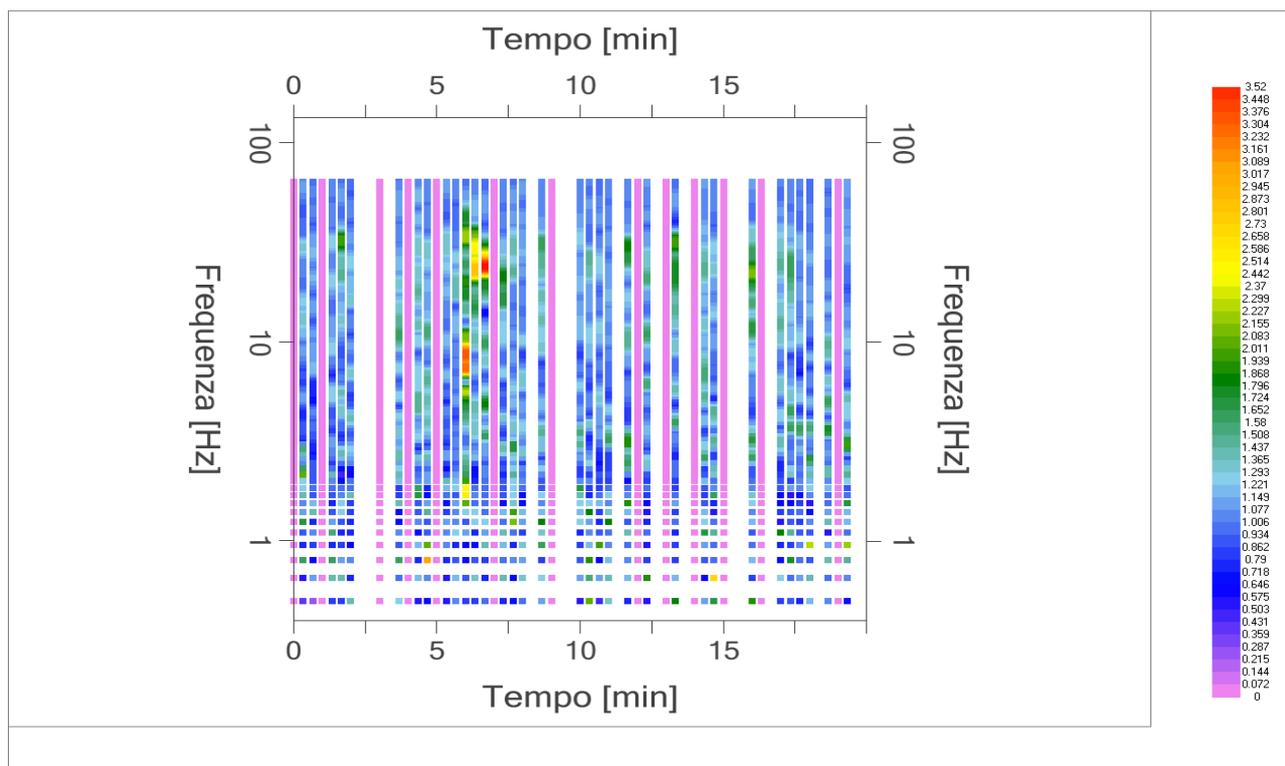


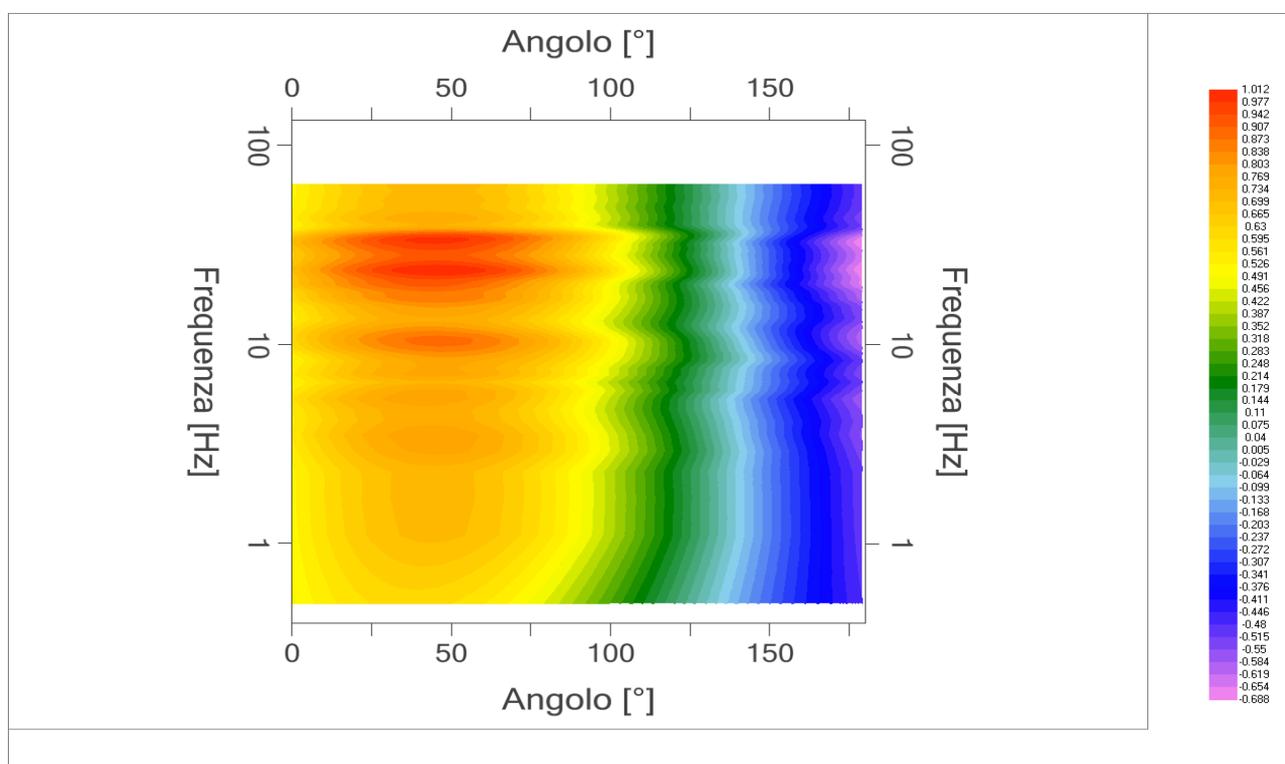
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T5B | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

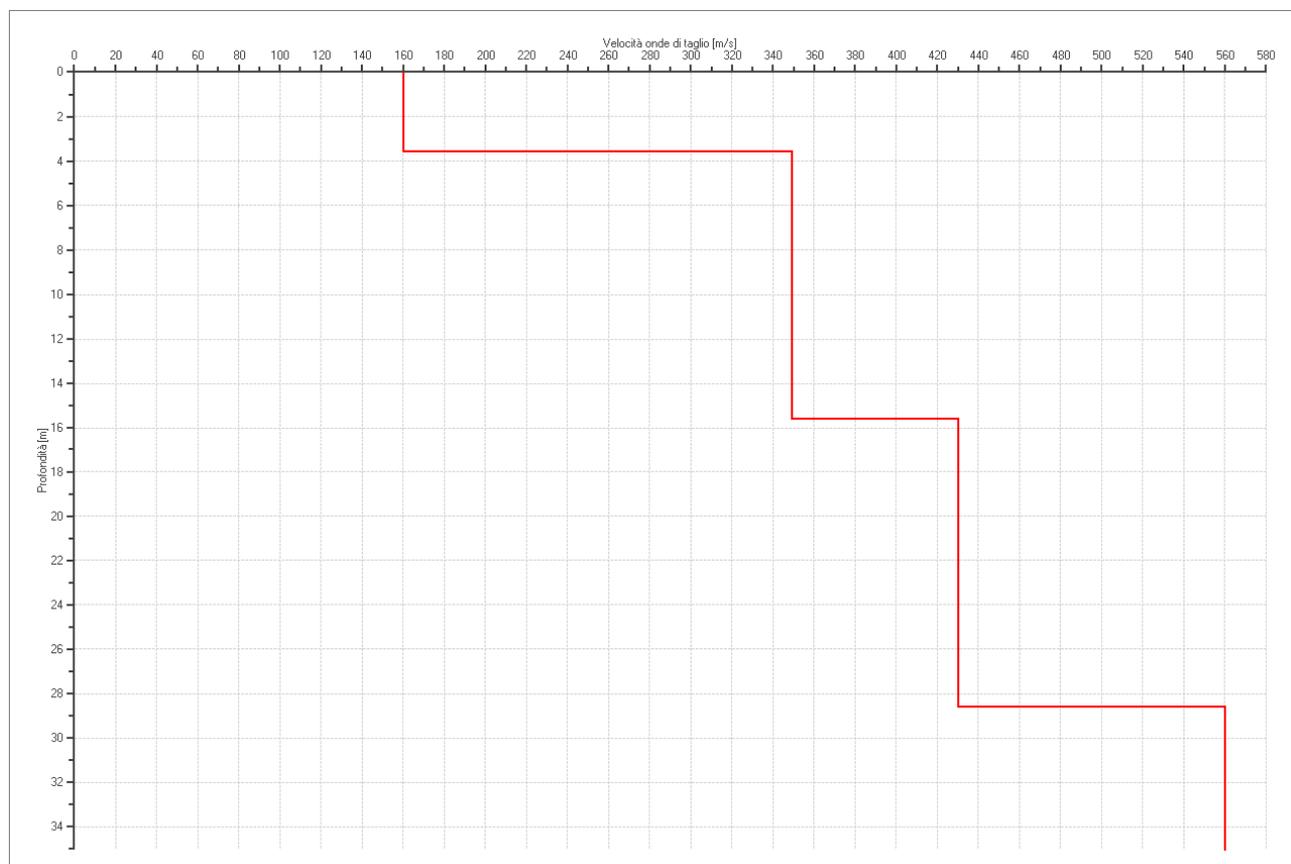
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 9.80 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **334.76 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 | 3.6 | 18 | 0.35 | 160 |
| 2 | 3.6 | 12 | 19 | 0.35 | 349 |
| 3 | 15.6 | 13 | 20 | 0.35 | 430 |
| 4 | 28.6 | 70 | 20 | 0.35 | 560 |
| 5 | 98.6 | 1 | 20 | 0.4 | 790 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 23.60 ± 0.36 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T5B | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T6

| | | | |
|---|--|---|--------------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma (Castello) | |
| Cantiere | | Data 07/06/2013 | Ora 14.31 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE6 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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 type="checkbox"/> suolo asciutto | | <input checked="" 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.sotterr. | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | | <input type="checkbox"/> presenti: decrizione | |
| Piante | <input type="checkbox"/> assenti | <input type="checkbox"/> sparse | <input type="checkbox"/> fitte | <input checked="" type="checkbox"/> molto fitte |

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

| OSSERVAZIONI |
|---|
| Indagine eseguita nel boschetto sotto il castello, lato Nord. |

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T6 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

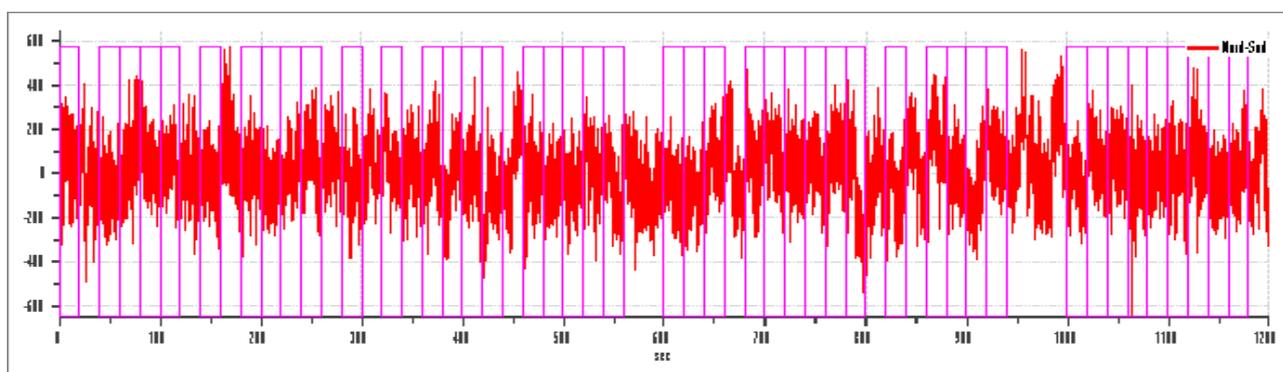
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5222N
 Longitudine: 10.1978E

Finestre selezionate

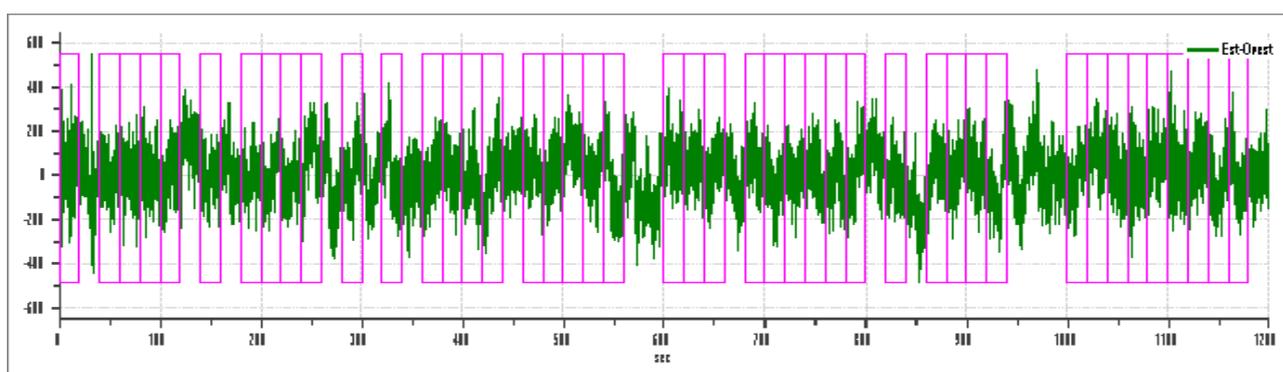
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 44
 Numero finestre incluse nel calcolo: 39
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

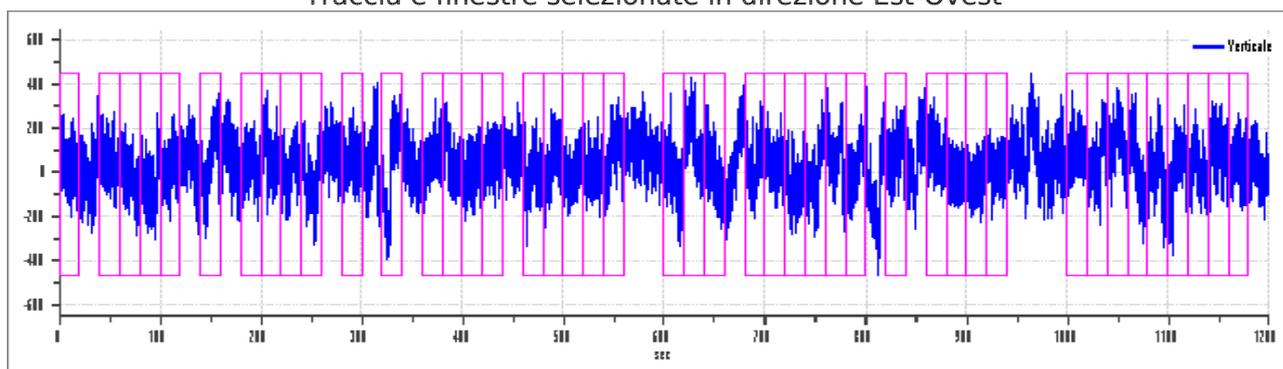
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

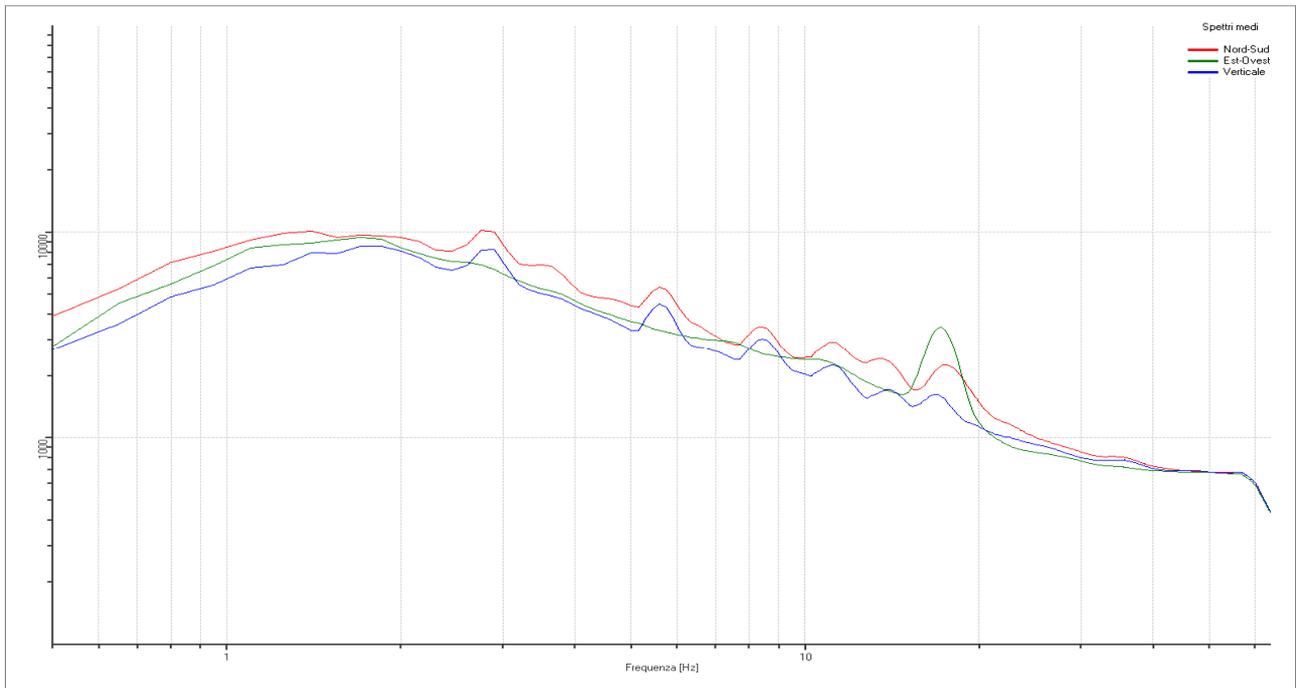


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|--------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T6 | Giugno 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 17.75 Hz \pm 0.09 Hz

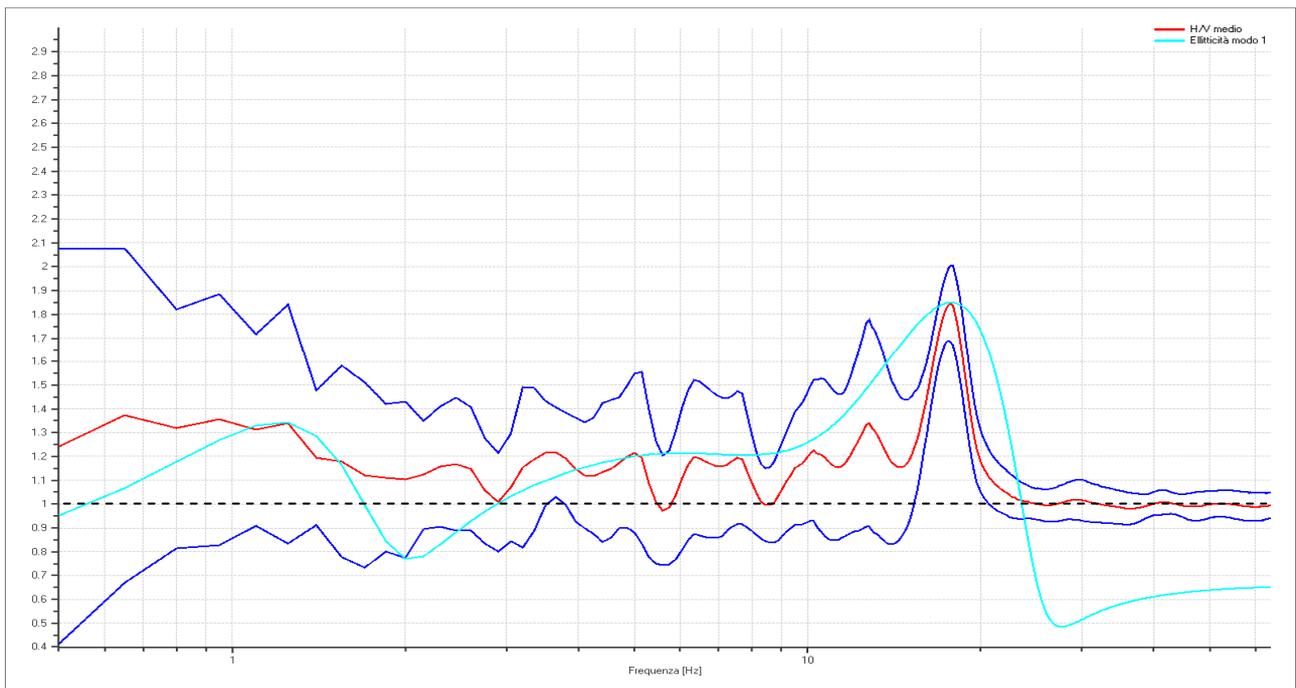
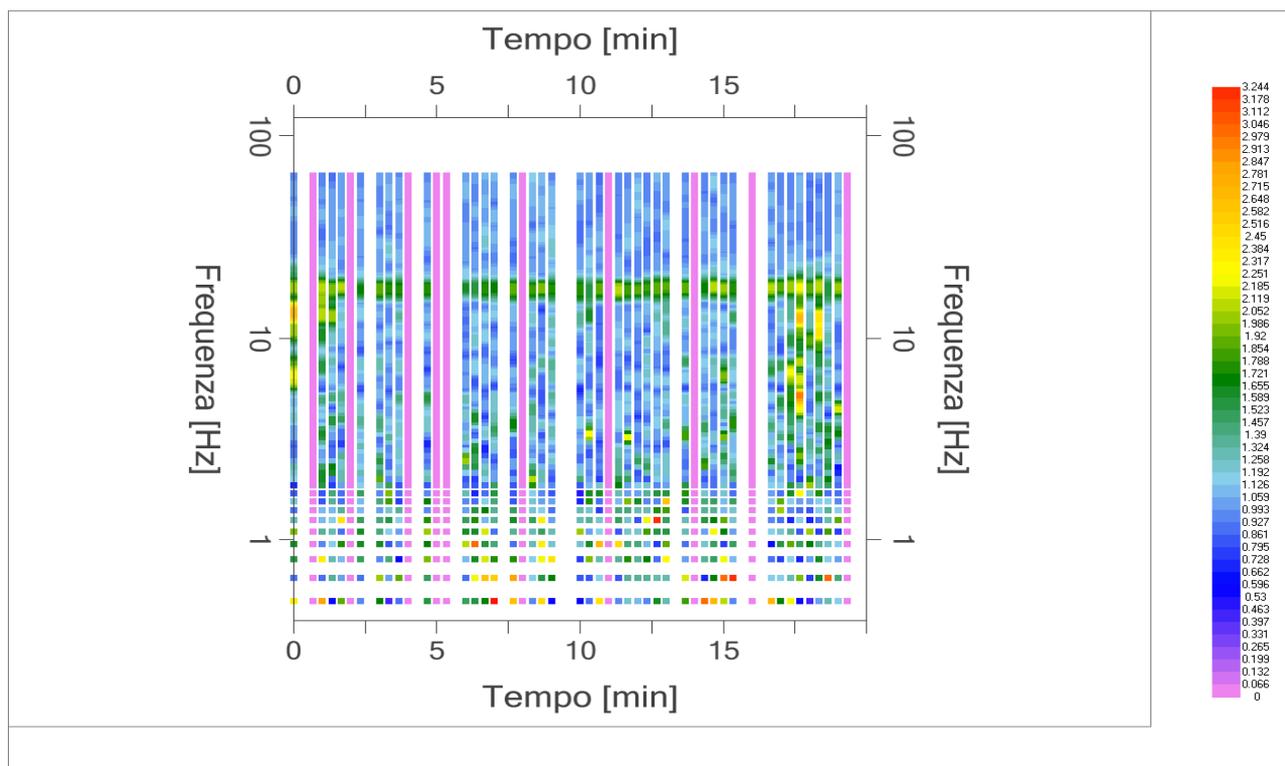


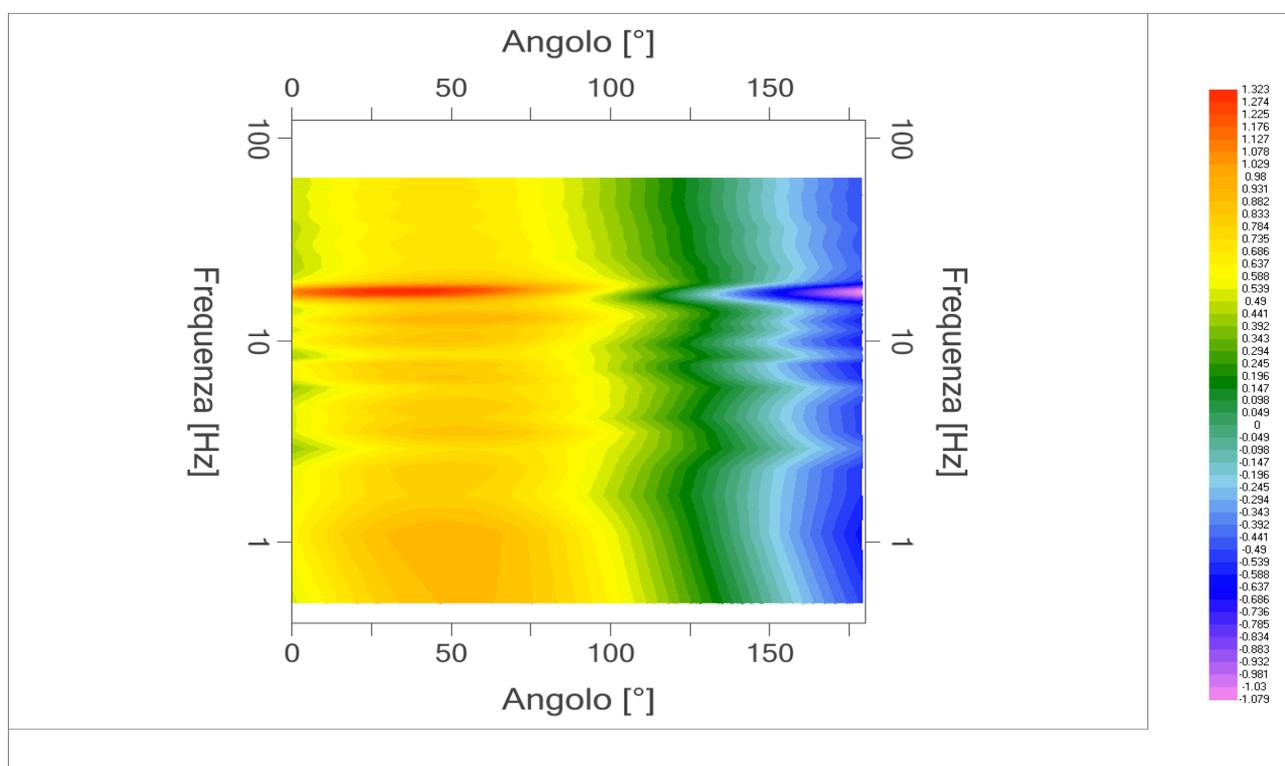
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|--------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T6 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

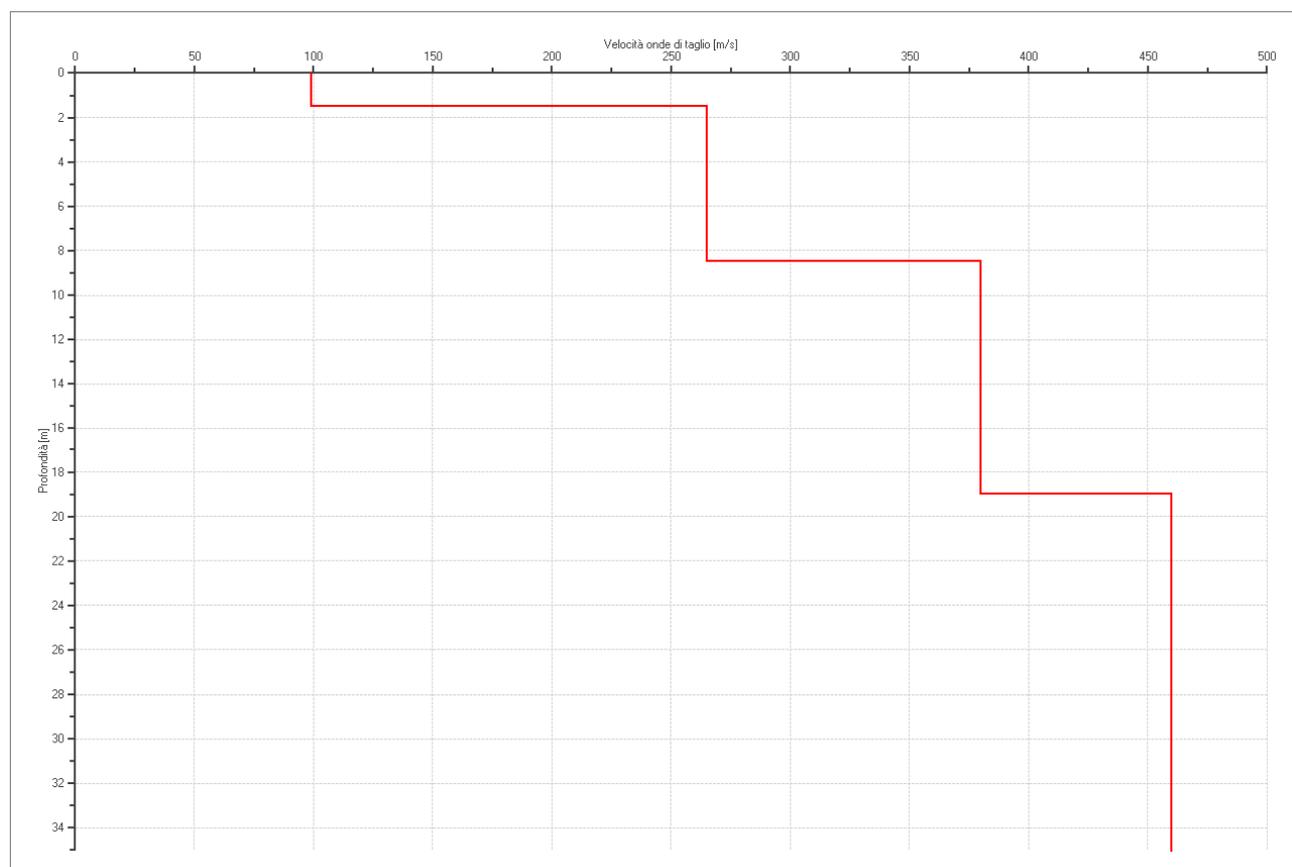
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 17.75 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 322.20 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 | 1.5 | 18 | 0.3 | 99 |
| 2 | 1.5 | 7 | 18 | 0.35 | 265 |
| 3 | 8.5 | 10.5 | 19 | 0.35 | 380 |
| 4 | 19 | 73 | 20 | 0.35 | 460 |
| 5 | 92 | 1 | 20 | 0.4 | 925 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 17.75 ± 0.09 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|--------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T6 | Giugno 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T7

| | | | |
|---|--|---|--------------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma (Castello) | |
| Cantiere | | Data 07/06/2013 | Ora 15.19 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE7 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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 type="checkbox"/> suolo asciutto | | <input checked="" 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.sotterr. | <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 | | | | 60 |
| altro flessibile | | | x | | | | 50 |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

Presente il pozzetto di protezione del piezometro.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T7 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

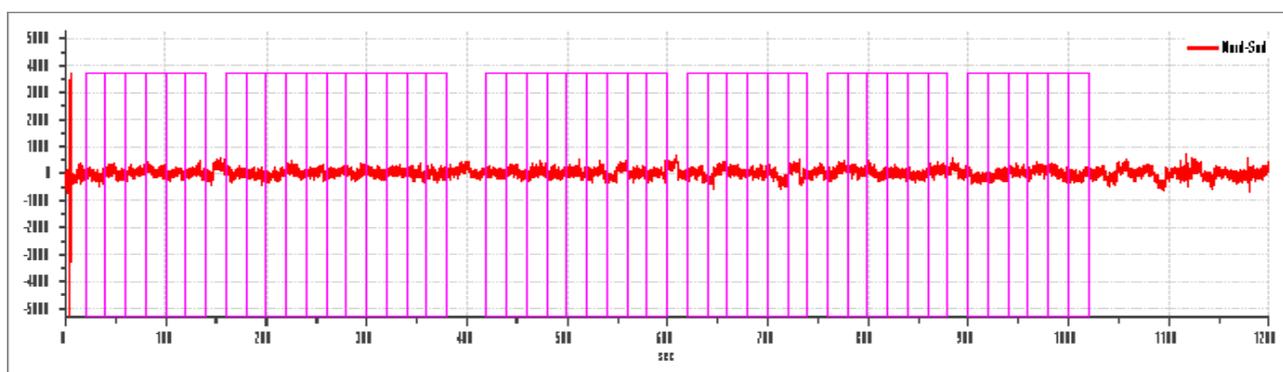
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5211N
 Longitudine: 10.1981E

Finestre selezionate

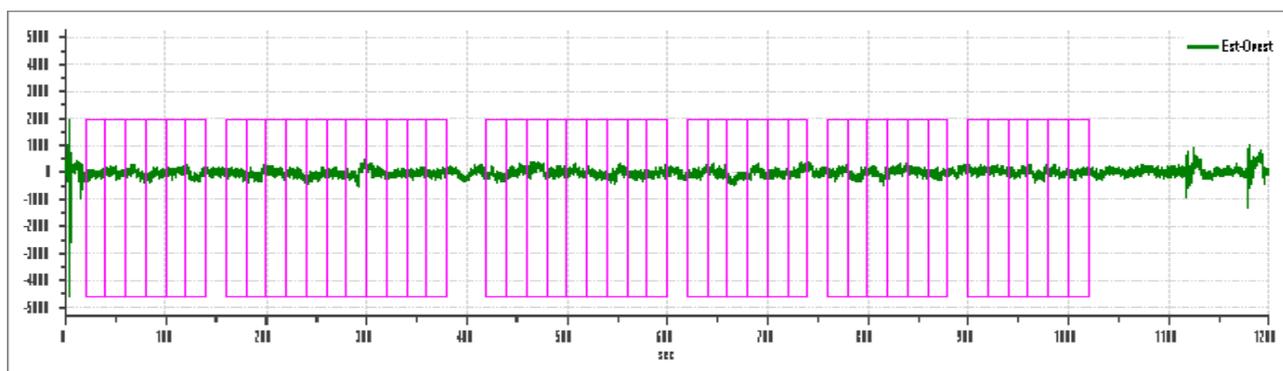
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 44
 Numero finestre incluse nel calcolo: 37
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

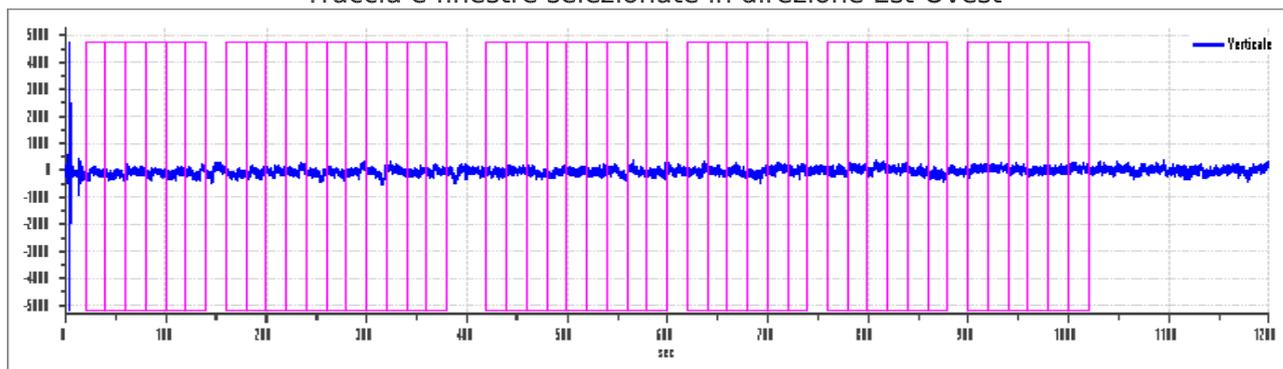
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



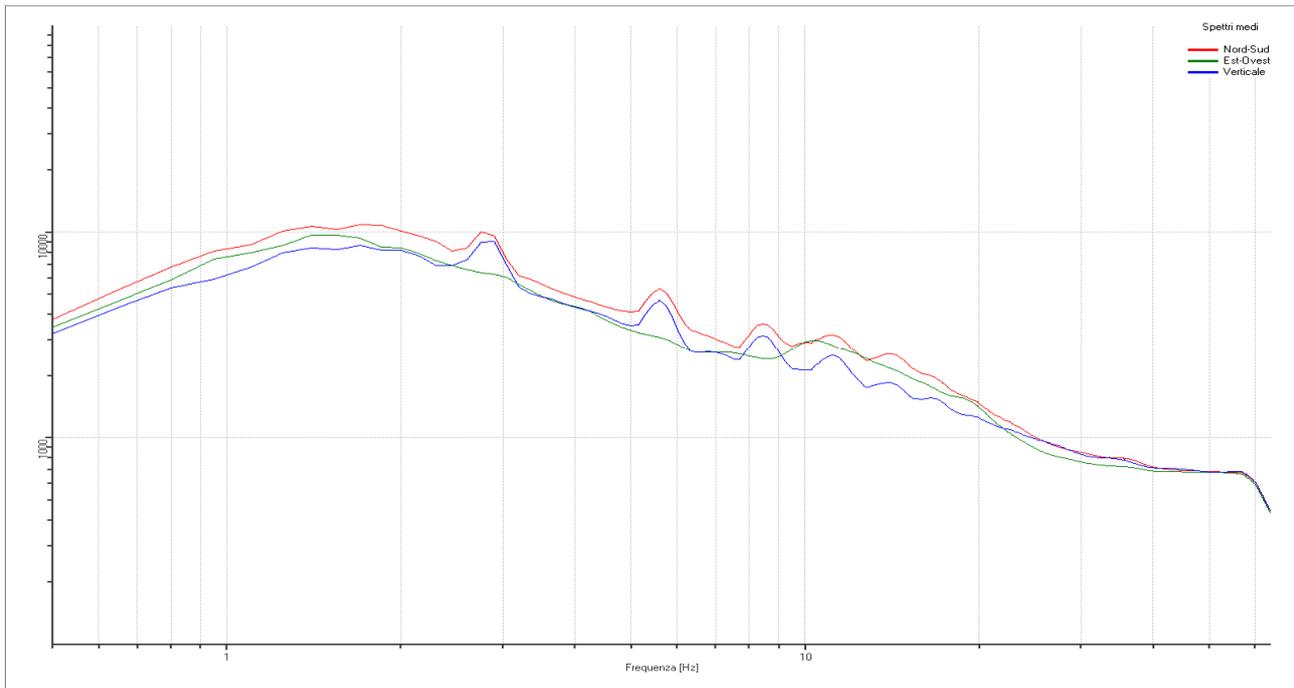
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 10.25 Hz \pm 0.19 Hz

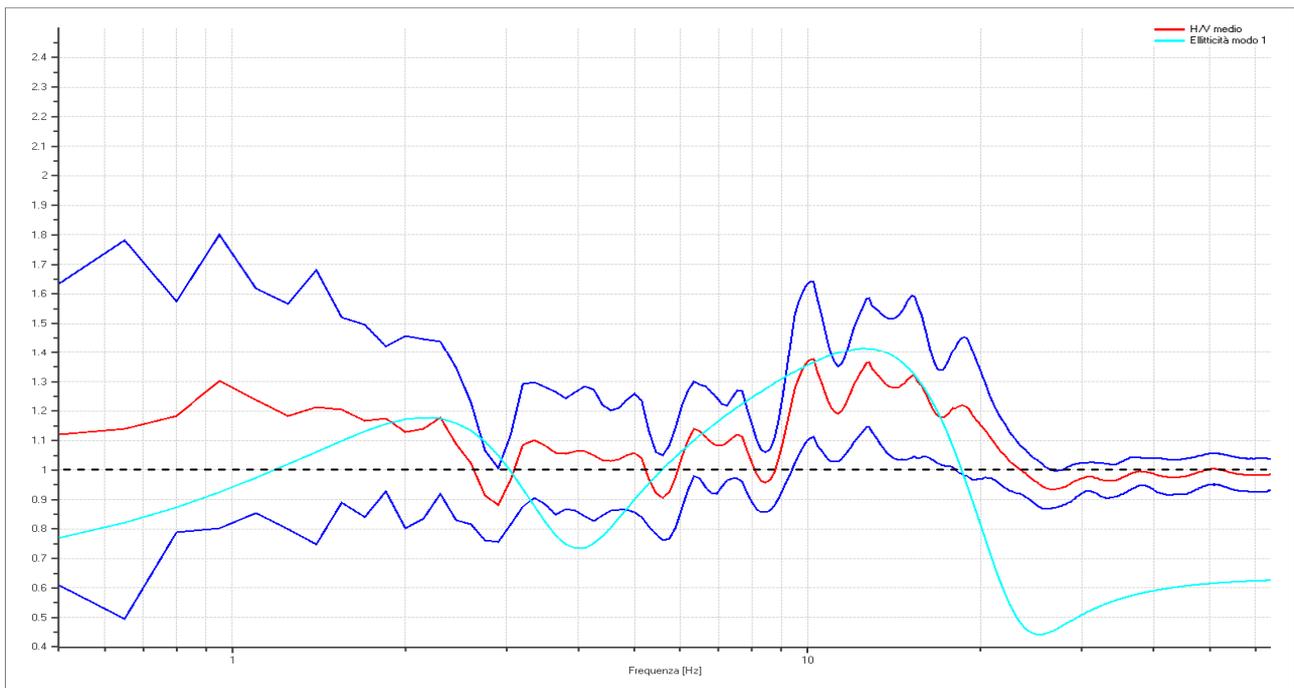
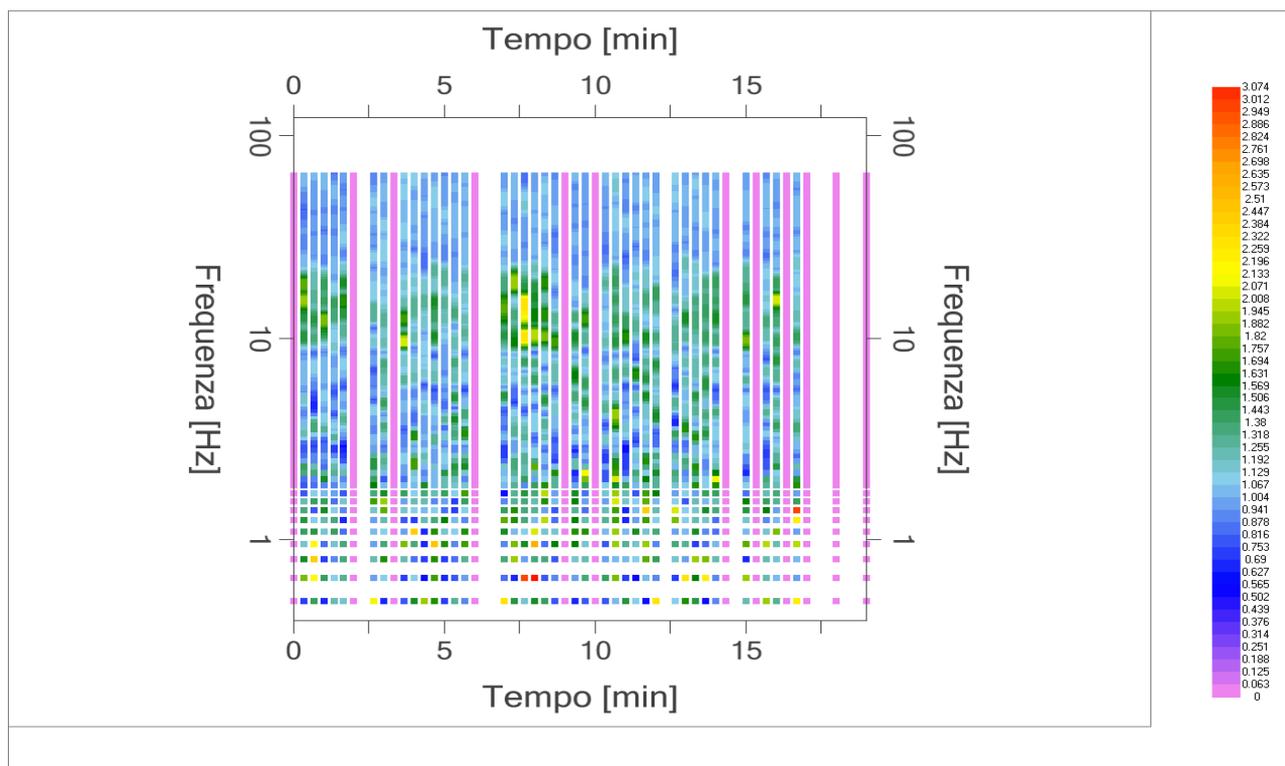


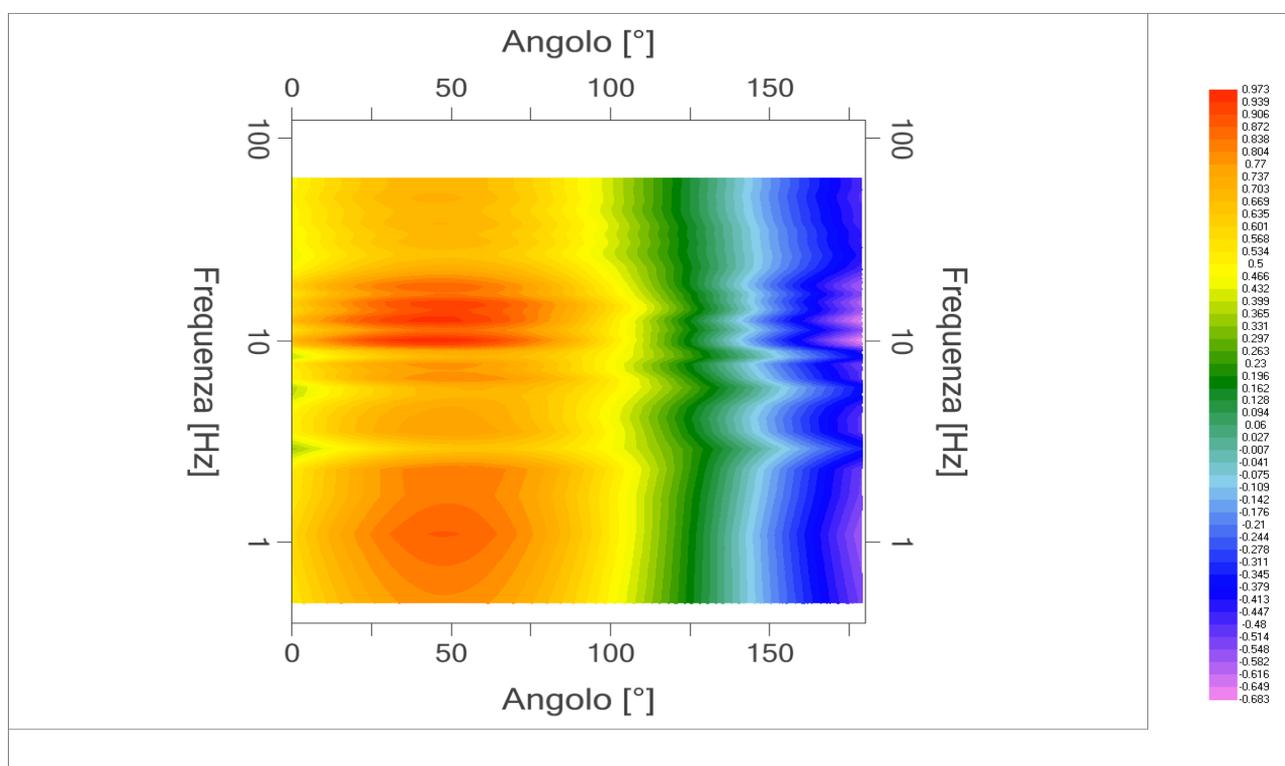
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T7 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

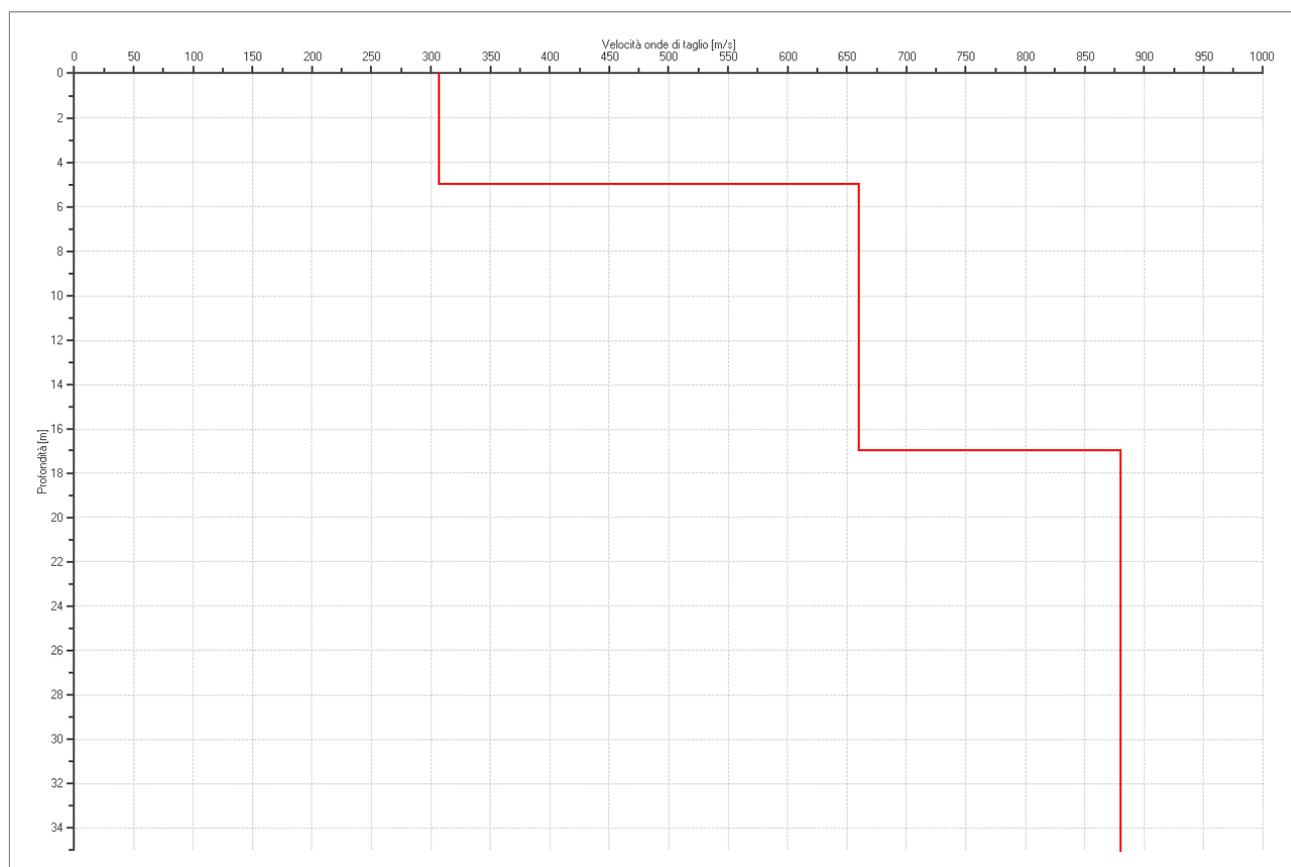
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 12.50 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **609.25 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 | 5 | 19 | 0.35 | 307 |
| 2 | 5 | 12 | 20 | 0.35 | 660 |
| 3 | 17 | 70 | 20 | 0.4 | 880 |
| 4 | 87 | 1 | 20 | 0.4 | 1600 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 10.25 ± 0.19 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|--------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T7 | Giugno 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T8

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 07/06/2013 | Ora 16.07 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE8 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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 type="checkbox"/> suolo asciutto | | <input checked="" 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.sotterr. | <input type="checkbox"/> assenti | | <input checked="" type="checkbox"/> presenti: illuminazione pubblica a 0.20 m | |
| 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 | | 3 | |
| camion | | x | | | | 5 | |
| passanti | | | | x | | 1 | |
| altro | x | | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

Indagine eseguita all'interno di aiuola vicino pensilina corriera, presenti un lampione e un pozzetto.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T8 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

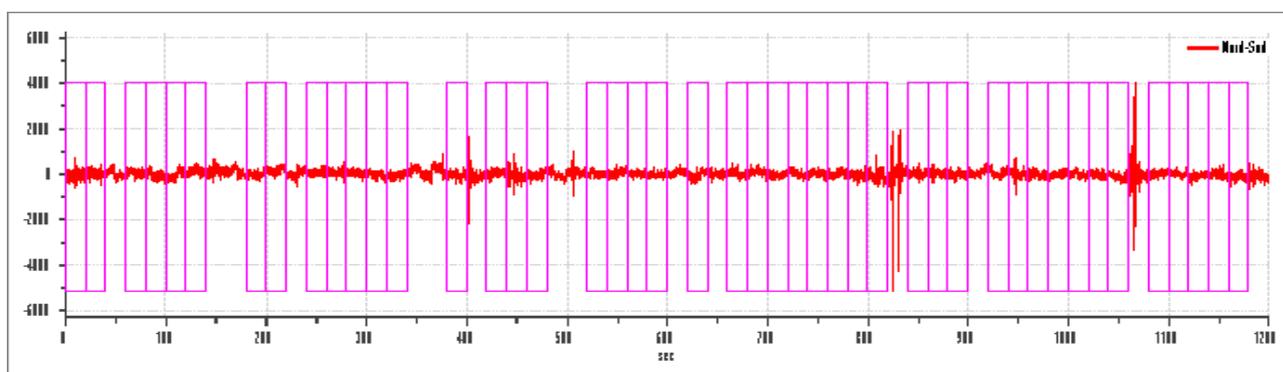
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5192N
 Longitudine: 10.1977E

Finestre selezionate

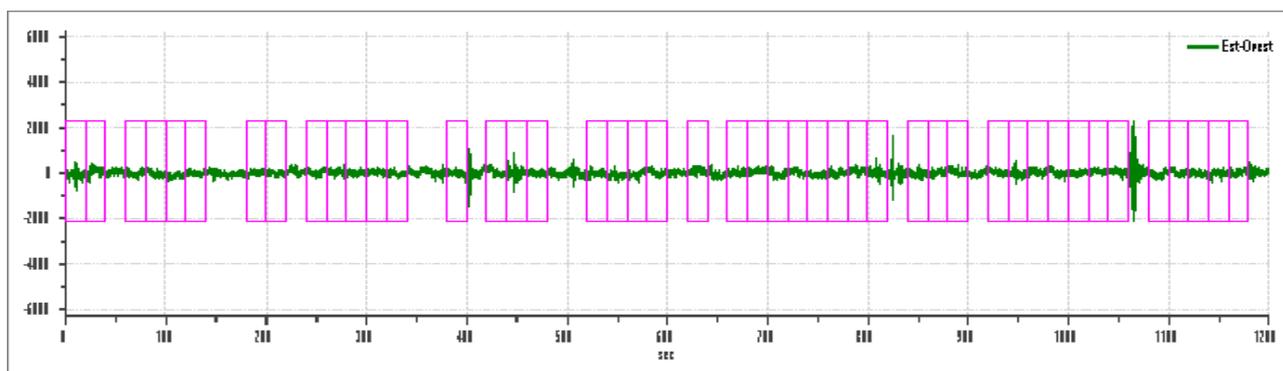
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 45
 Numero finestre incluse nel calcolo: 40
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

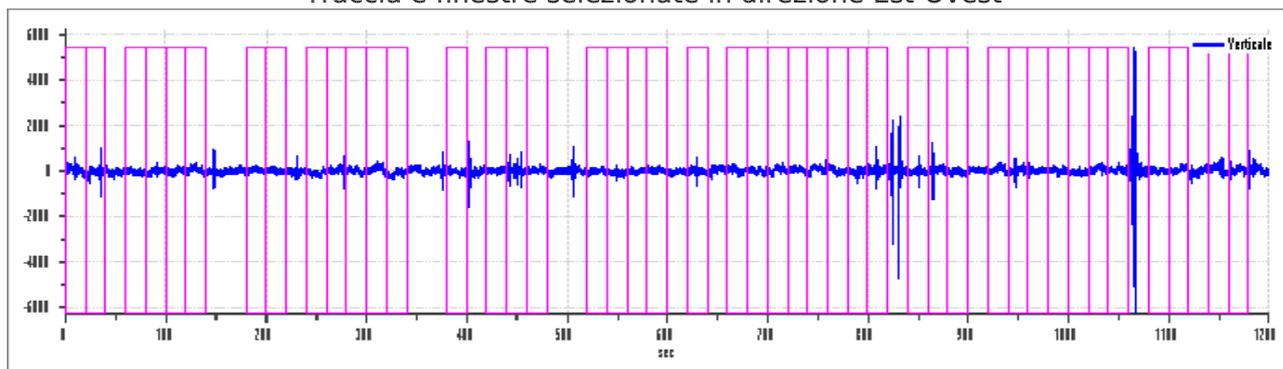
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

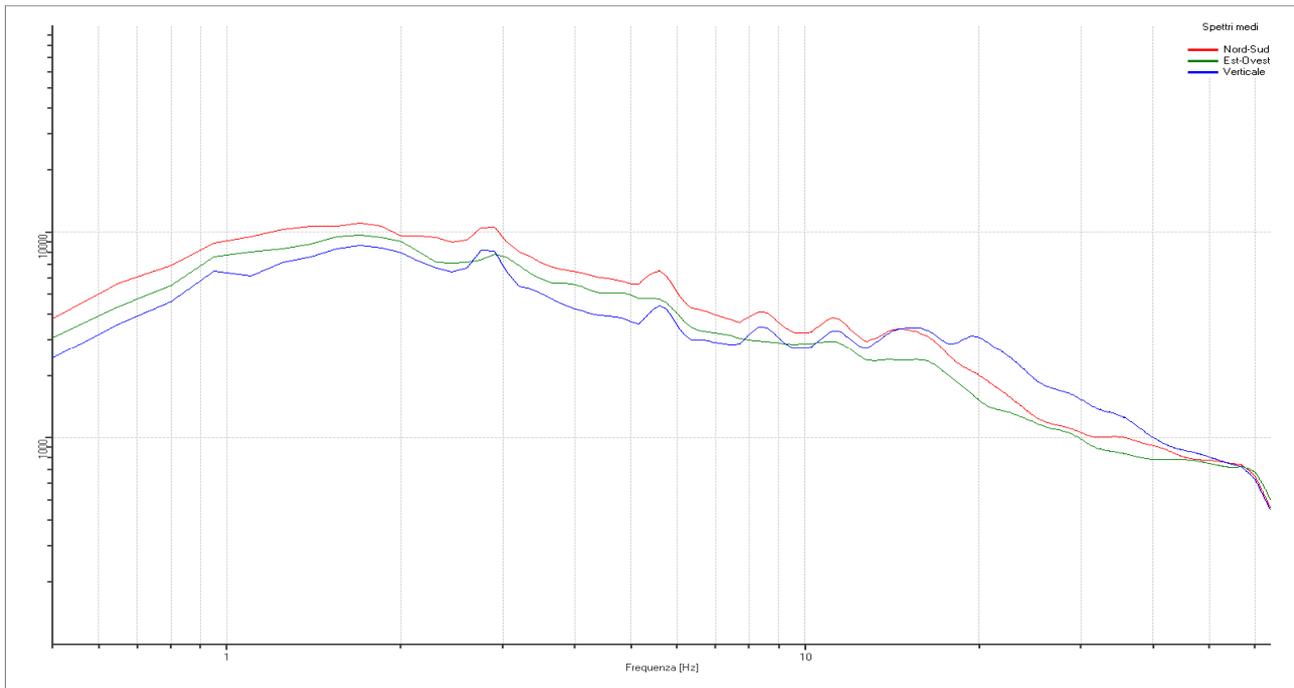


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T8 | Giugno 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

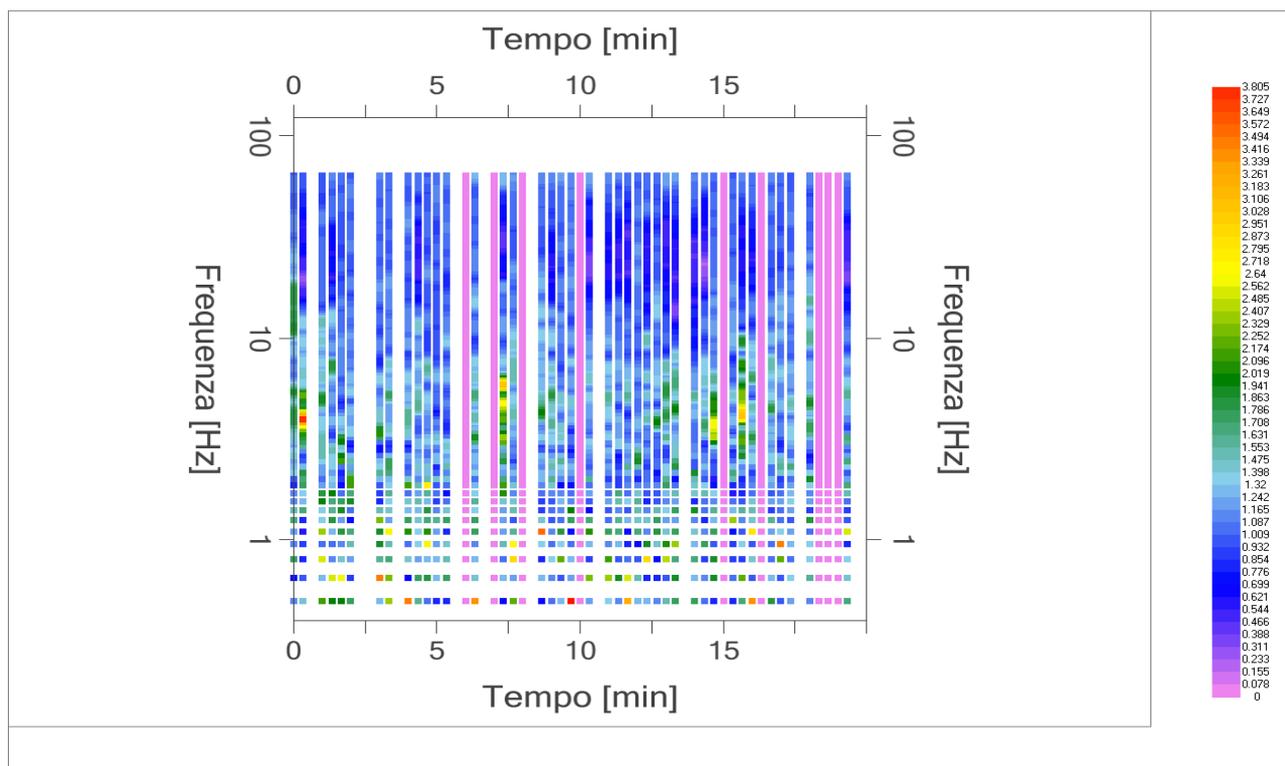
Frequenza del picco del rapporto H/V: 5.15 Hz \pm 0.23 Hz



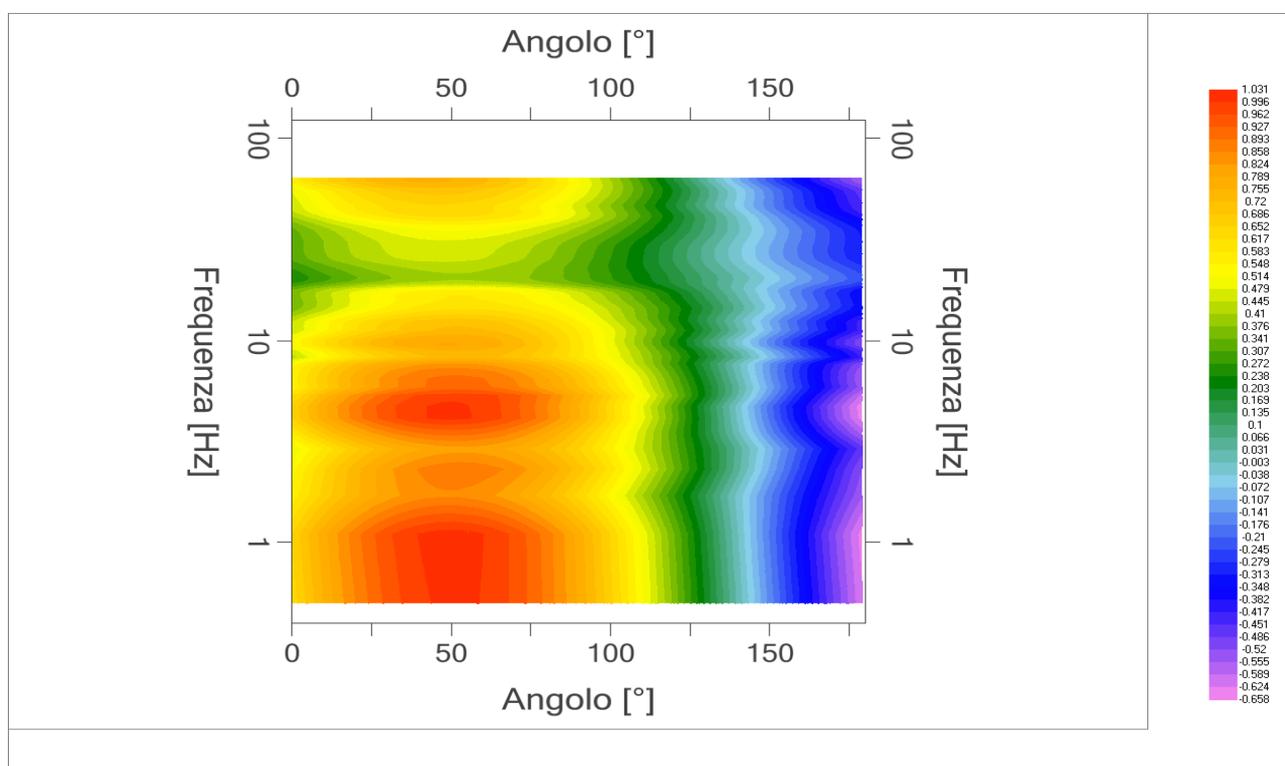
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T8 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mappa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

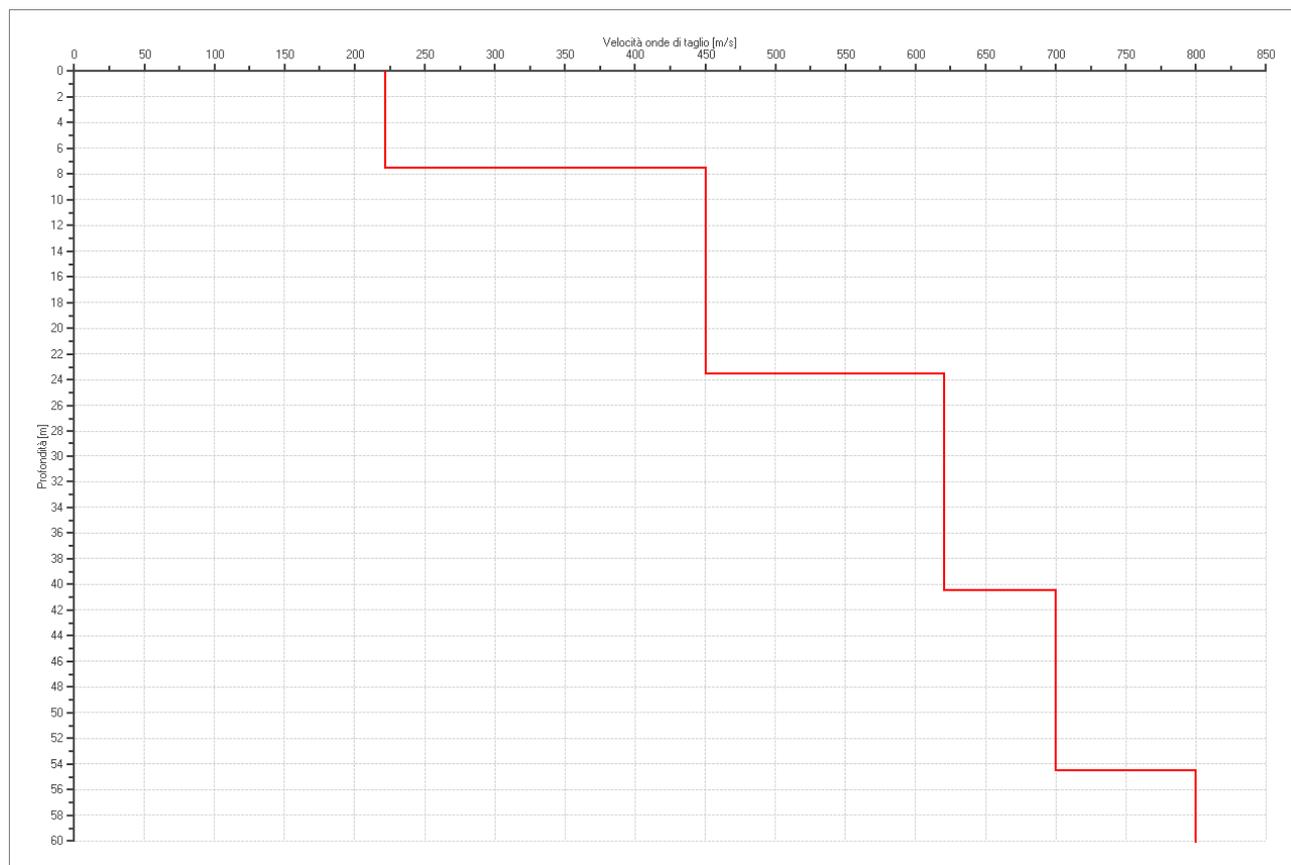
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 4.85 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **375.83 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 | 7.5 | 18 | 0.3 | 222 |
| 2 | 7.5 | 16 | 20 | 0.35 | 450 |
| 3 | 23.5 | 17 | 20 | 0.4 | 620 |
| 4 | 40.5 | 14 | 20 | 0.4 | 700 |
| 5 | 54.5 | 127 | 20 | 0.4 | 800 |
| 6 | 181.5 | 1 | 20 | 0.45 | 1540 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 5.15 ± 0.23 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|--------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T8 | Giugno 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T9

| | | | |
|---|--|--------------------------------------|--------------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 07/06/2013 | Ora 16.44 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE9 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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 type="checkbox"/> suolo asciutto | | <input checked="" 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.sotterr. | <input type="checkbox"/> assenti | | <input checked="" type="checkbox"/> presenti: luce, acqua | |
| Piante | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | <input 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 | | | | 15 | |
| camion | x | | | | | | |
| passanti | | x | | | | 5 | |
| altro bambini | | | | x | | 1 - 20 | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|--|
| |
|--|

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T9 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

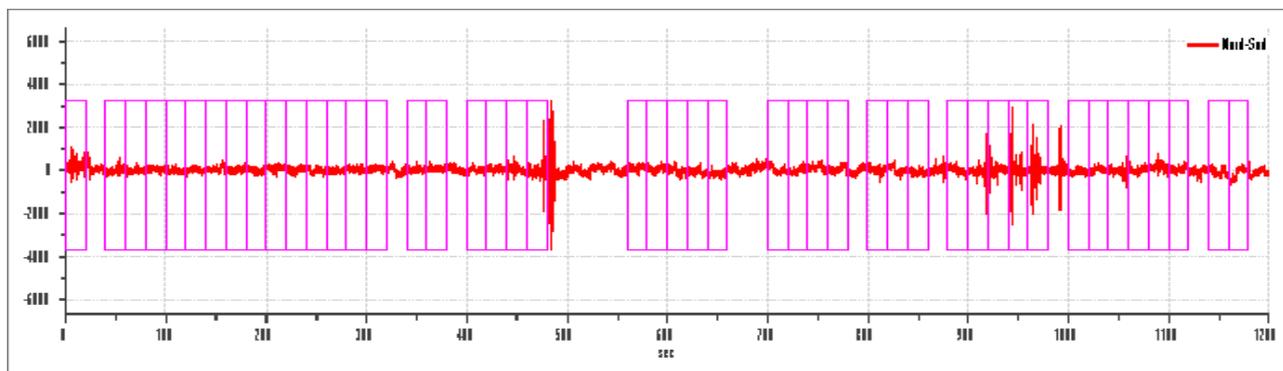
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5187N
 Longitudine: 10.2009E

Finestre selezionate

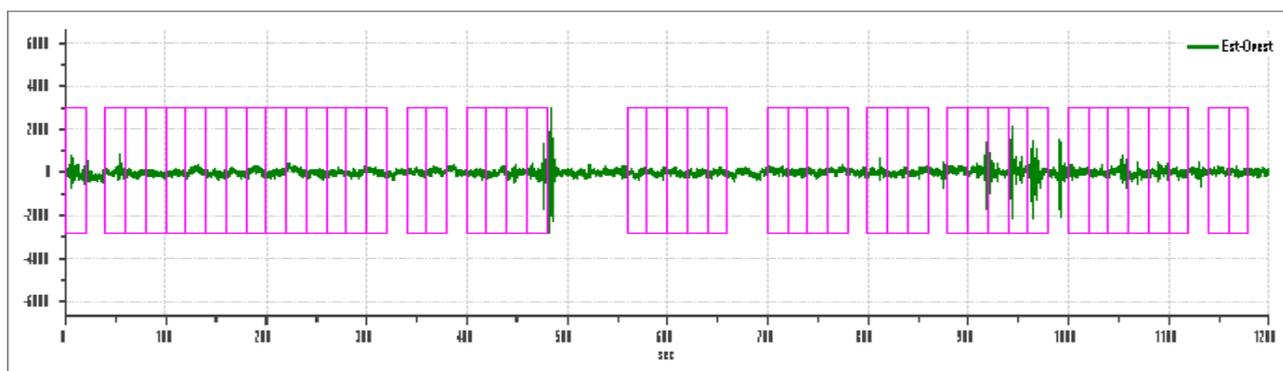
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 46
 Numero finestre incluse nel calcolo: 43
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

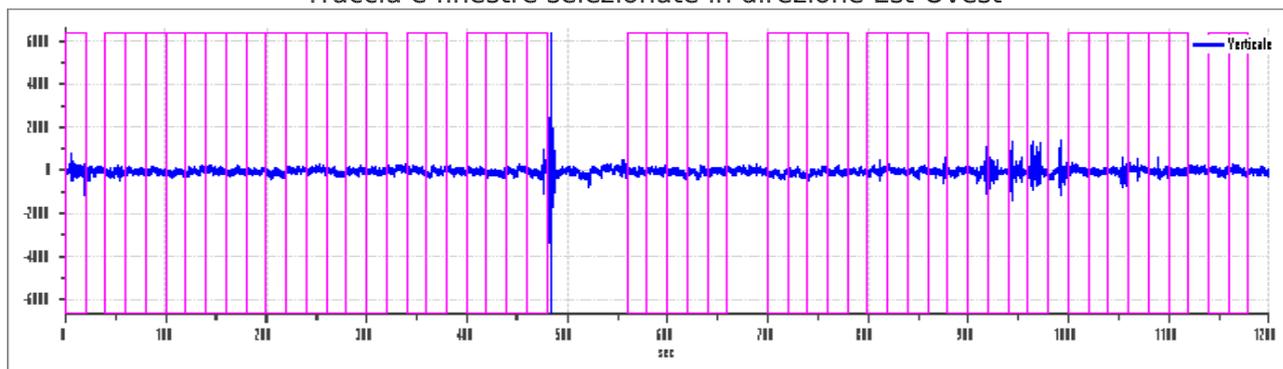
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



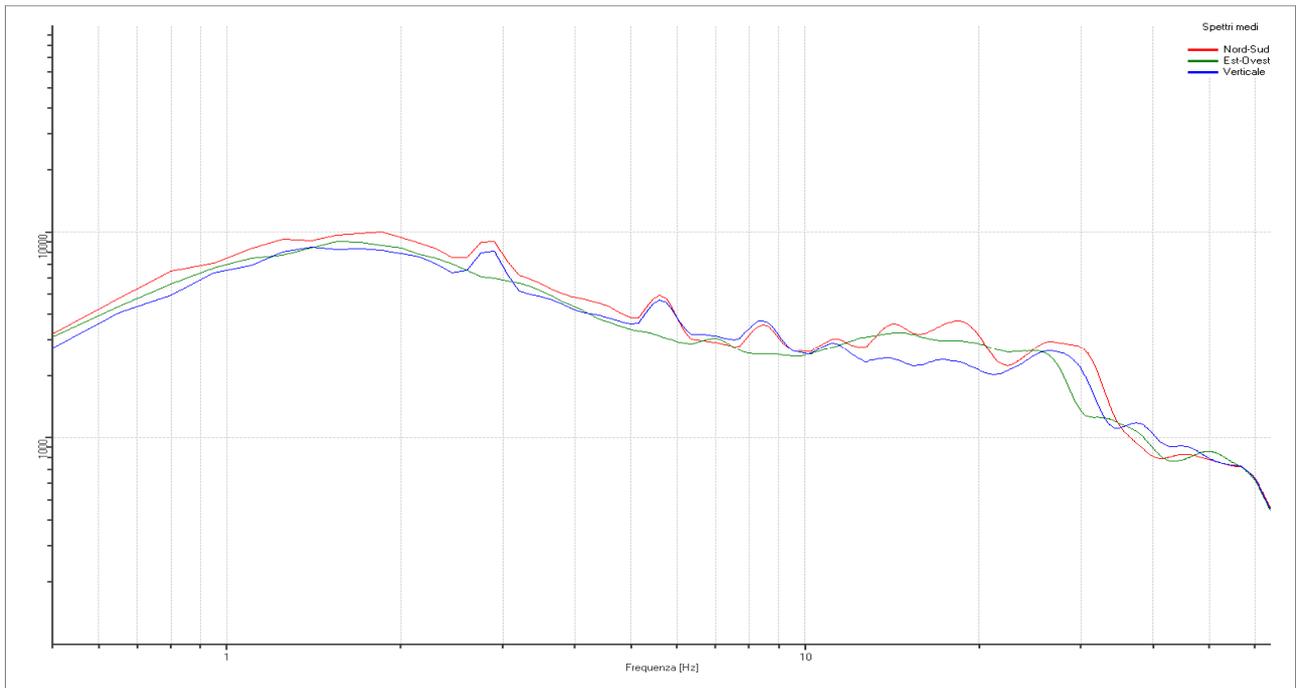
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 15.05 Hz \pm 0.45 Hz

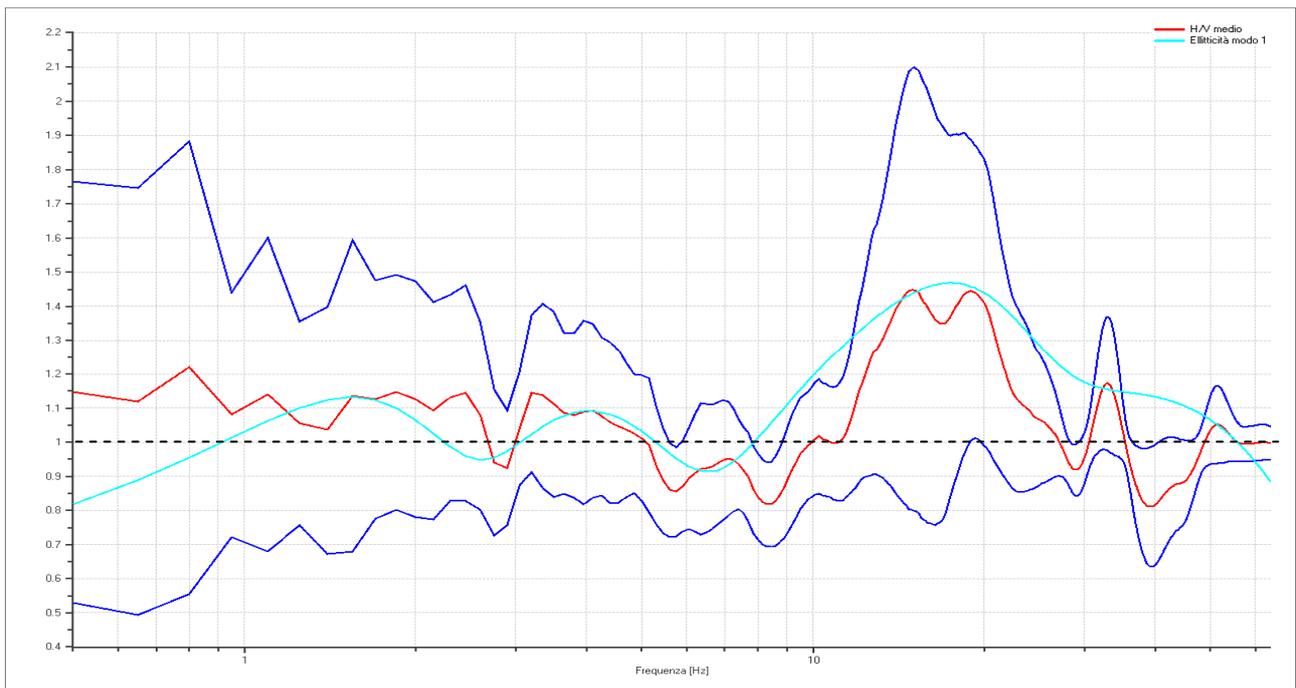
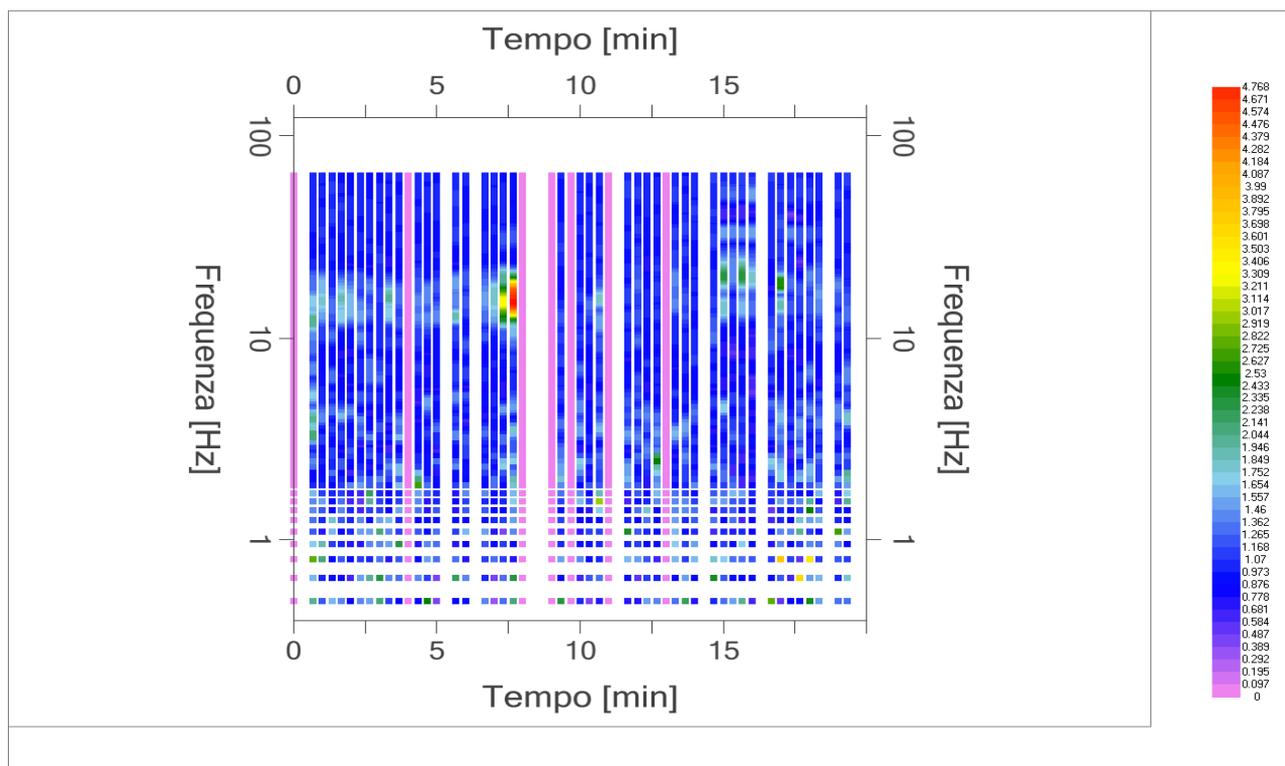


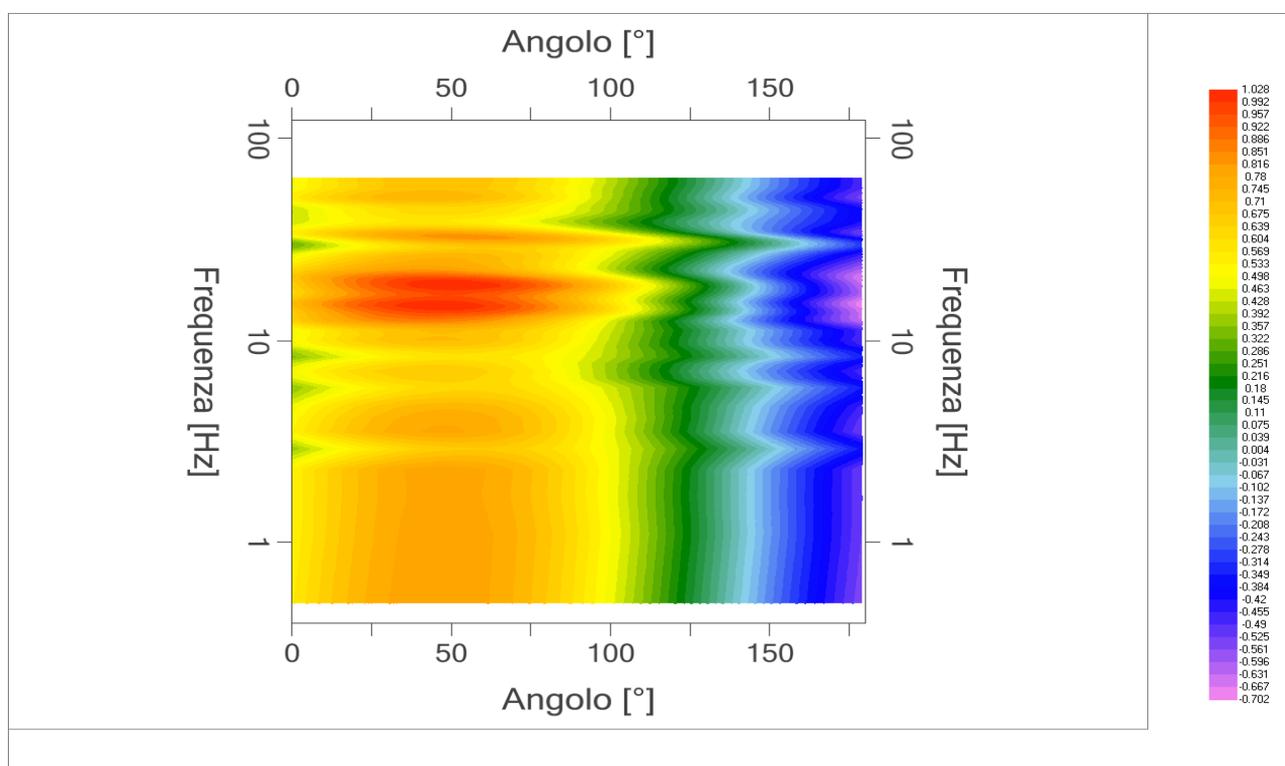
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T9 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

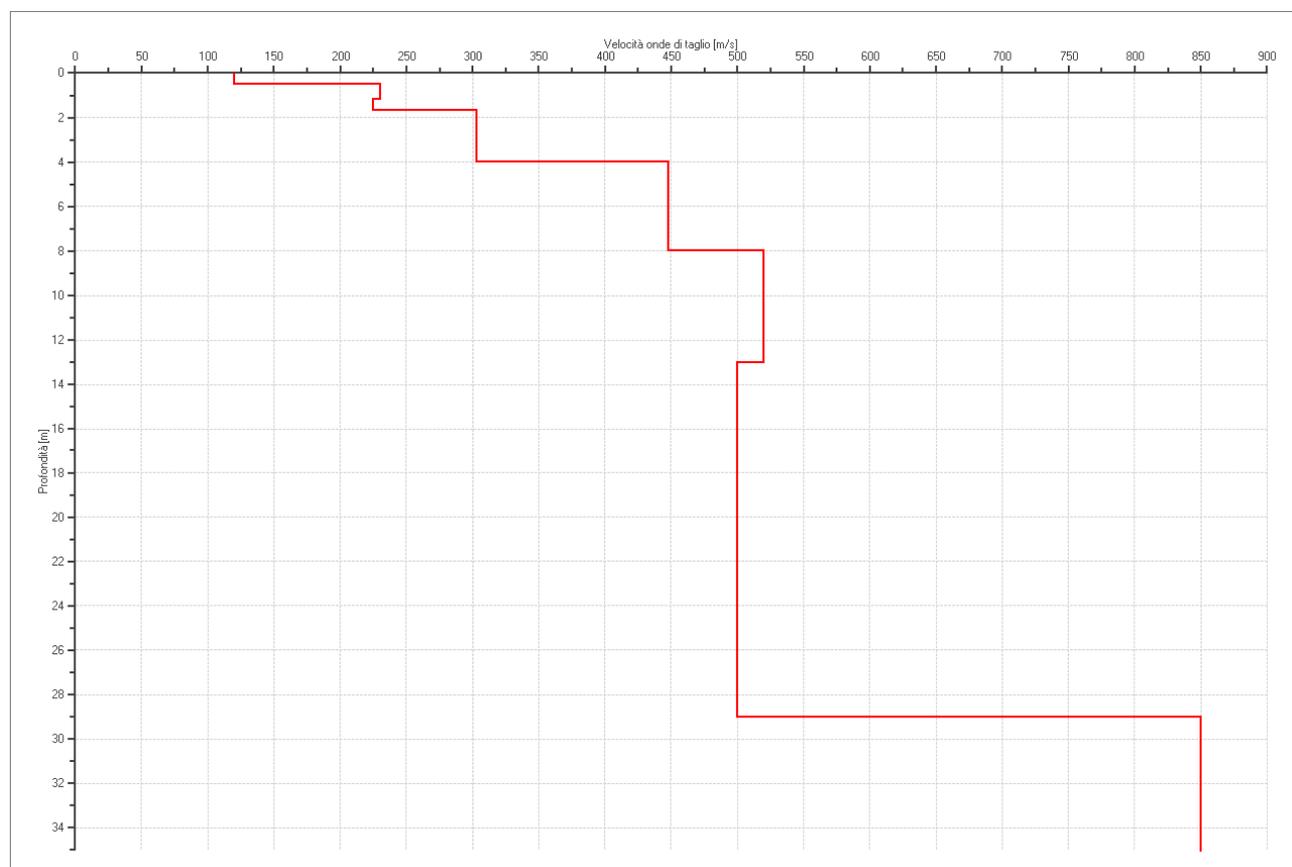
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 9
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 17.45 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **436.40 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 | 0.35 | 120 |
| 2 | 0.5 | 0.7 | 18 | 0.35 | 230 |
| 3 | 1.2 | 0.5 | 18 | 0.35 | 225 |
| 4 | 1.7 | 2.3 | 19 | 0.35 | 303 |
| 5 | 4 | 4 | 20 | 0.35 | 448 |
| 6 | 8 | 5 | 20 | 0.35 | 520 |
| 7 | 13 | 16 | 20 | 0.35 | 500 |
| 8 | 29 | 95 | 20 | 0.4 | 850 |
| 9 | 124 | 1 | 20 | 0.45 | 1370 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 15.05 ± 0.45 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|--------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T9 | Giugno 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T10B

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 16/07/2013 | Ora 15.15 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE5B | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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.sotterr. | <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 | x | | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|--|
| Prova HVSR effettuata su campo a + 0.70 m da strada. |
|--|

| | | | | |
|--|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T10B | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

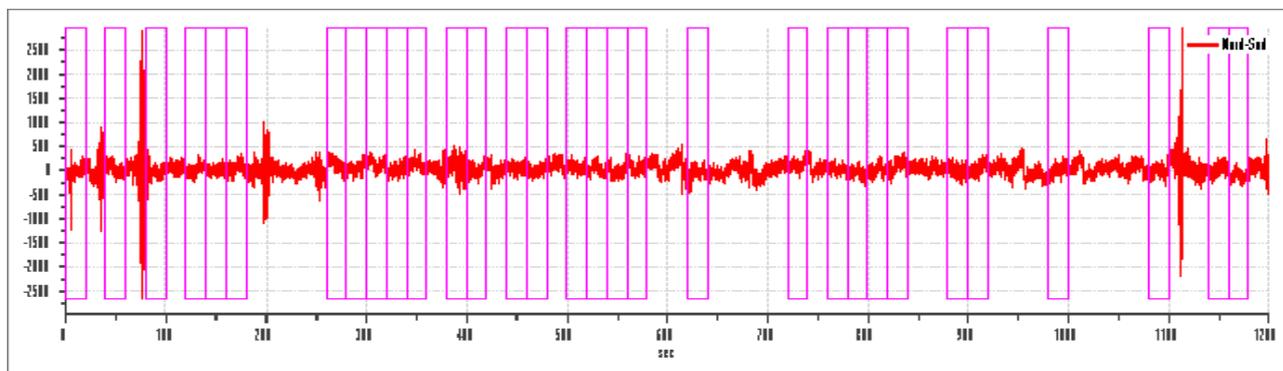
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5172N
 Longitudine: 10.1992E

Finestre selezionate

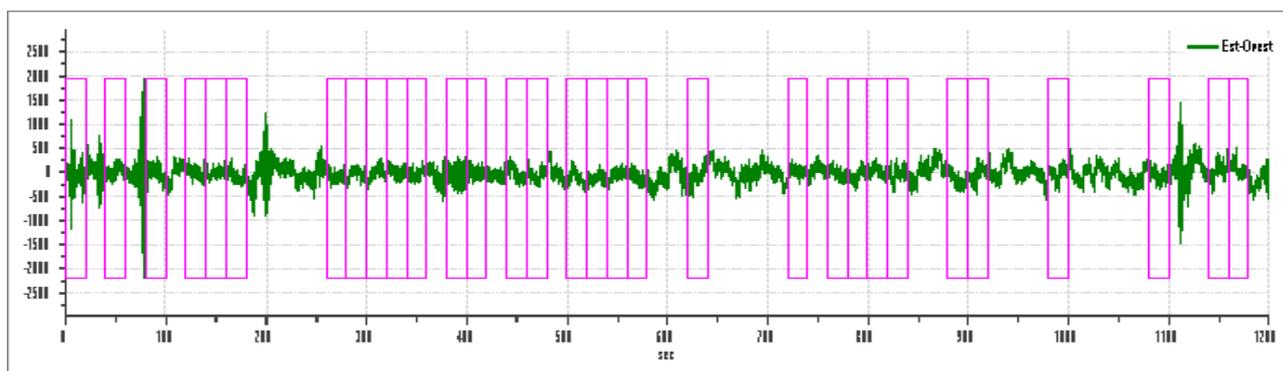
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 31
 Numero finestre incluse nel calcolo: 29
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

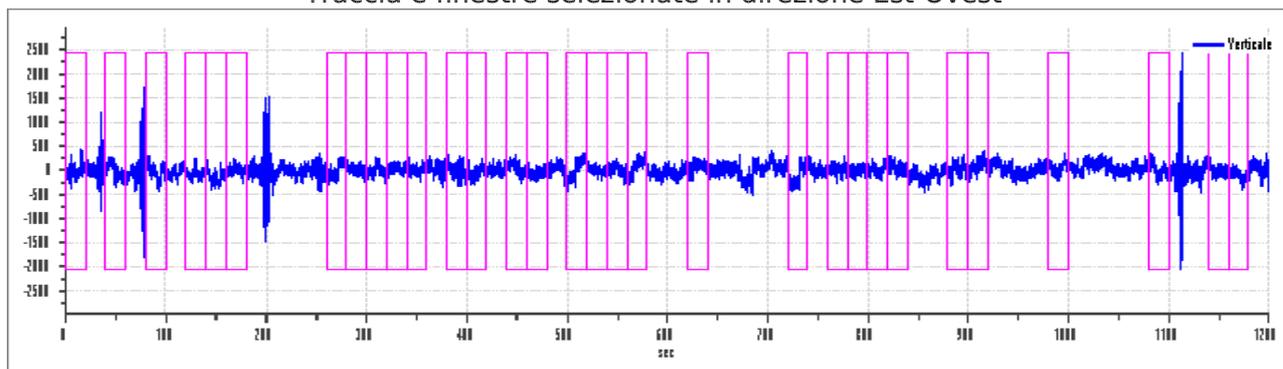
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

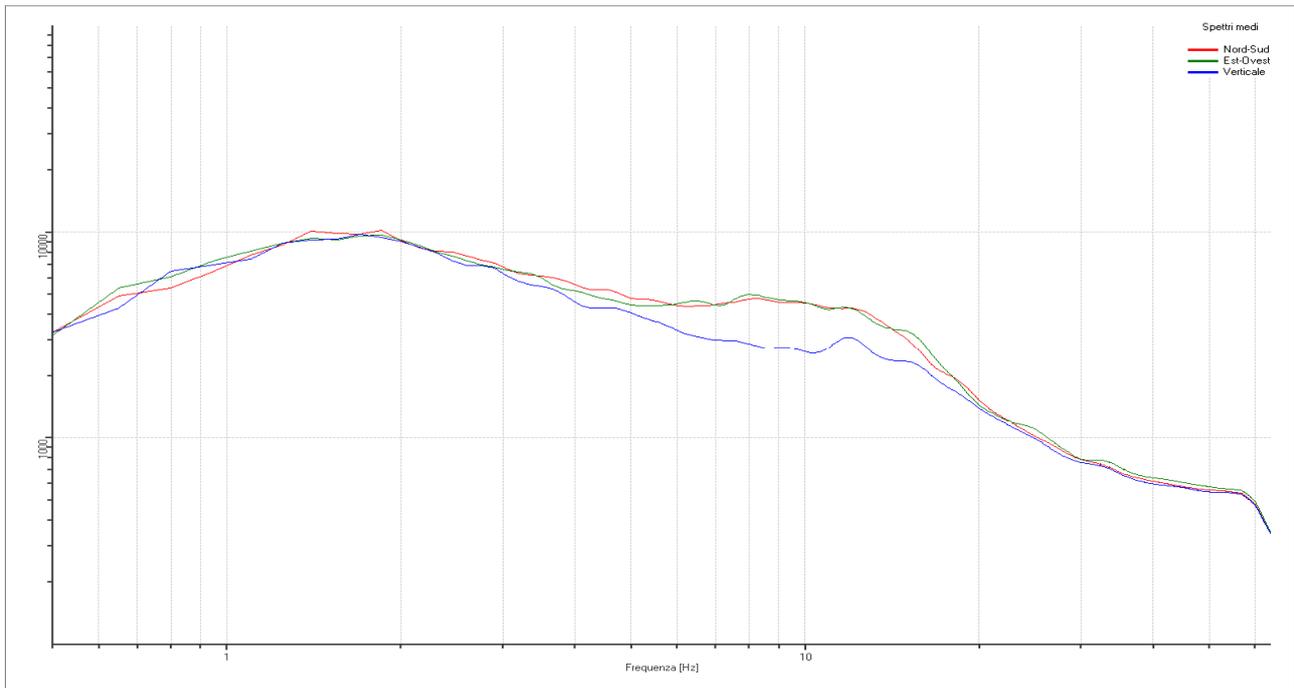


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T10B | Luglio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 8.45 Hz \pm 0.31 Hz

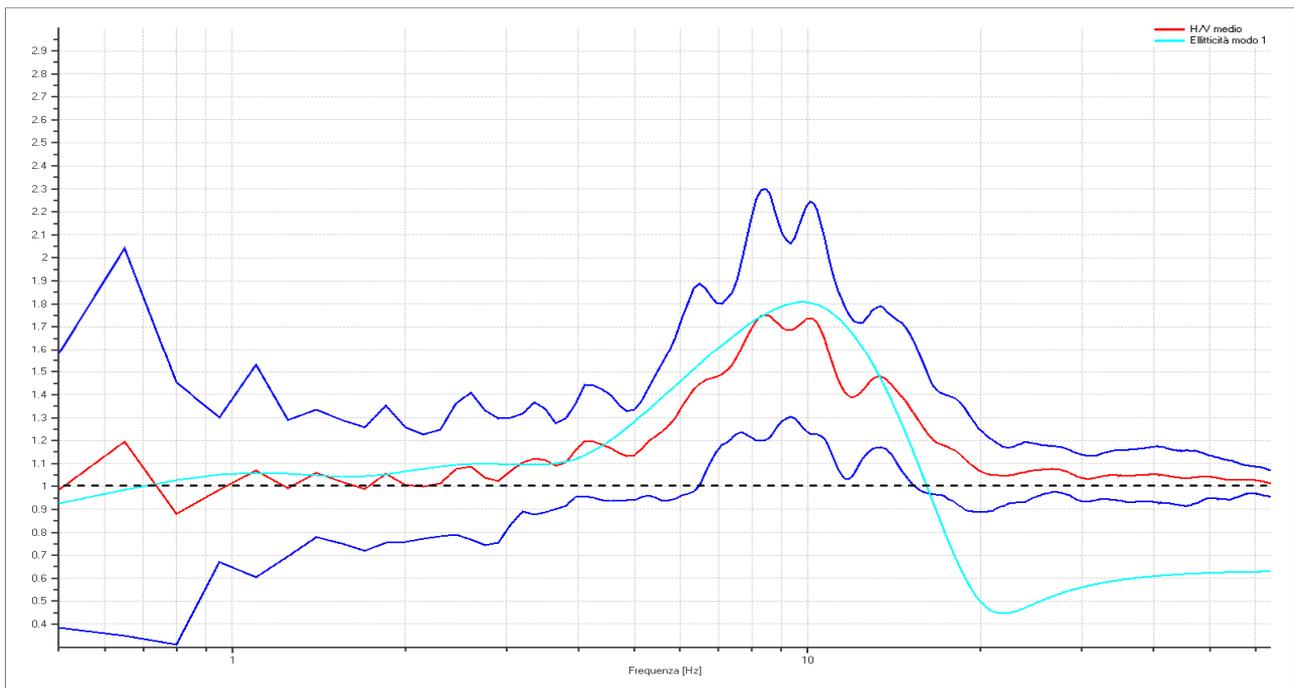
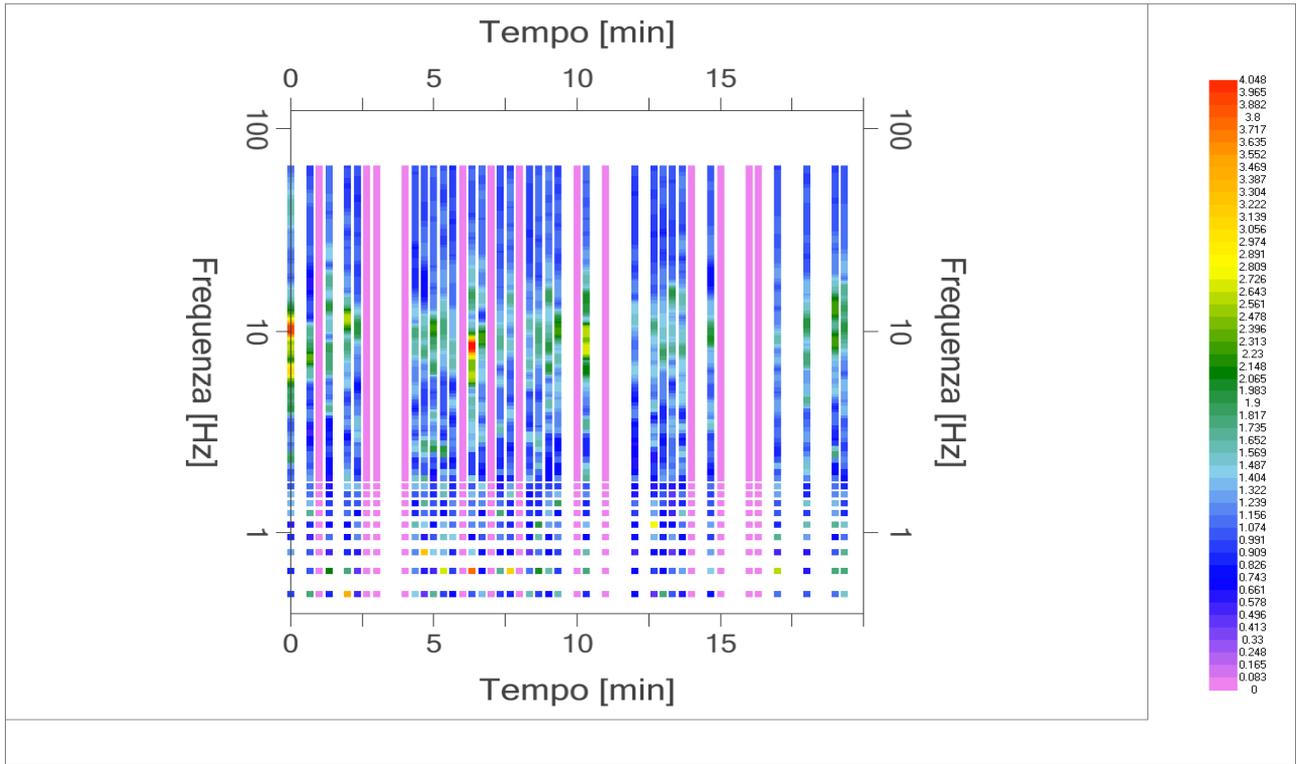


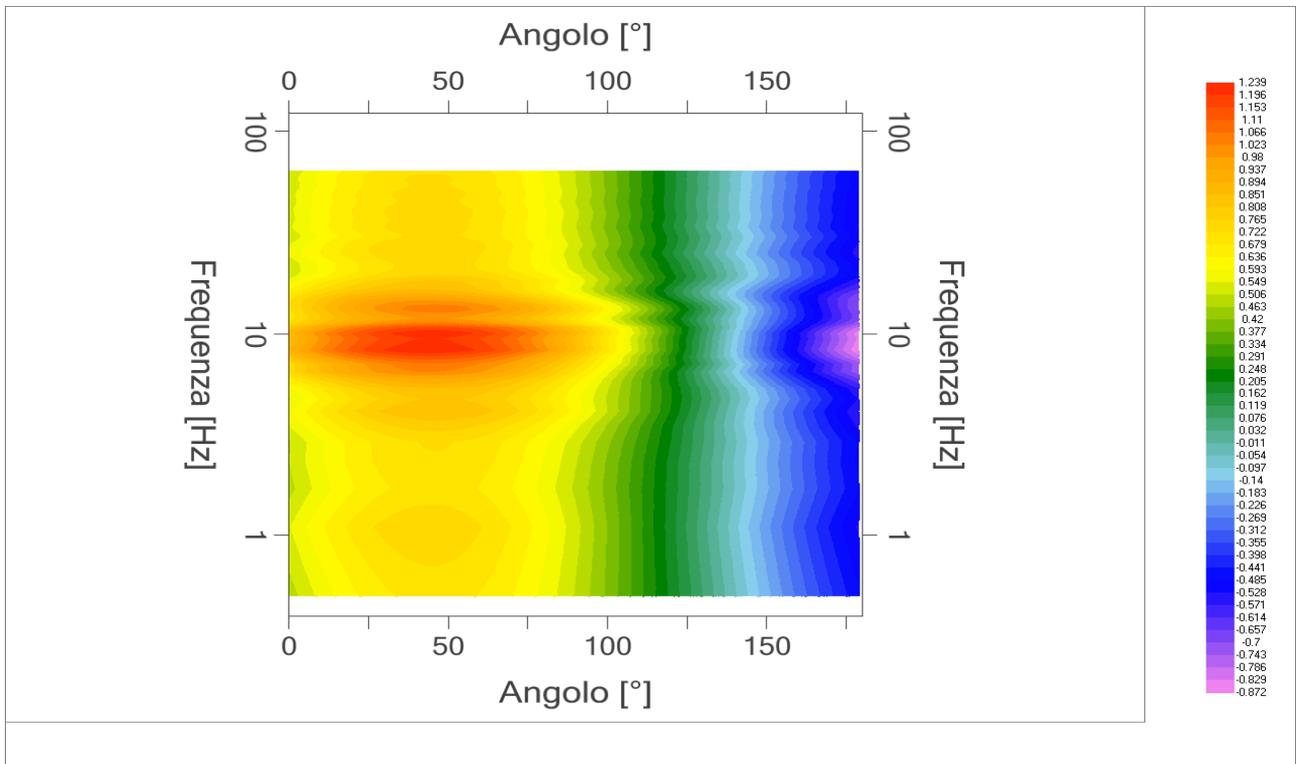
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T10B | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

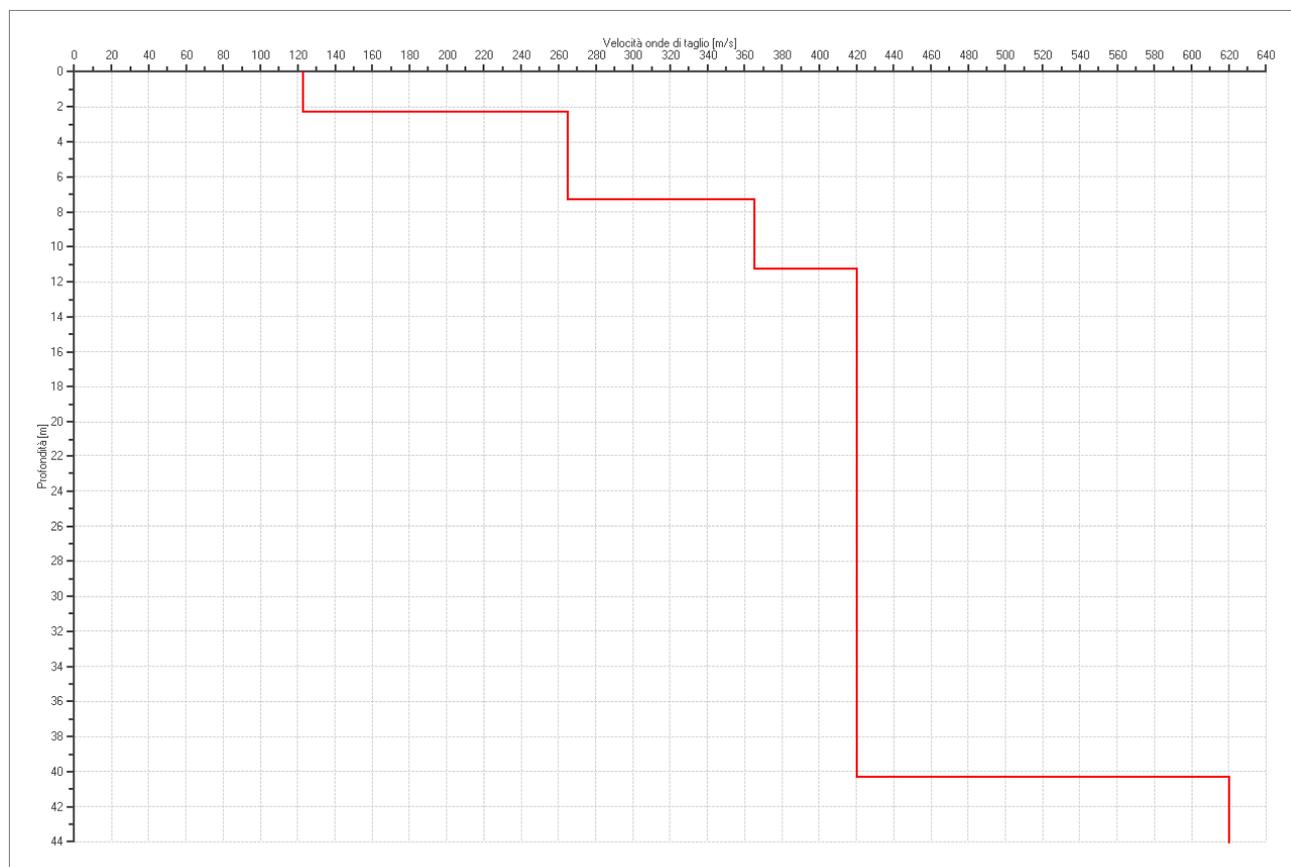
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 9.80 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **322.41 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 | 2.3 | 18 | 0.35 | 123 |
| 2 | 2.3 | 5 | 18 | 0.35 | 265 |
| 3 | 7.3 | 4 | 19 | 0.35 | 365 |
| 4 | 11.3 | 29 | 20 | 0.35 | 420 |
| 5 | 40.3 | 96 | 20 | 0.35 | 620 |
| 6 | 136.3 | 1 | 21 | 0.4 | 830 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 8.45 ± 0.31 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T10B | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T11

| | | | |
|---|--|--------------------------------------|--------------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 07/06/2013 | Ora 17.50 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE11 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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 type="checkbox"/> suolo asciutto | | <input checked="" 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.sotterr. | <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 | | | | 20 | |
| camion | x | | | | | | |
| passanti | | x | | | | 20 | |
| altro trattore | | x | | | | 20 | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|--|
| |
|--|

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T11 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

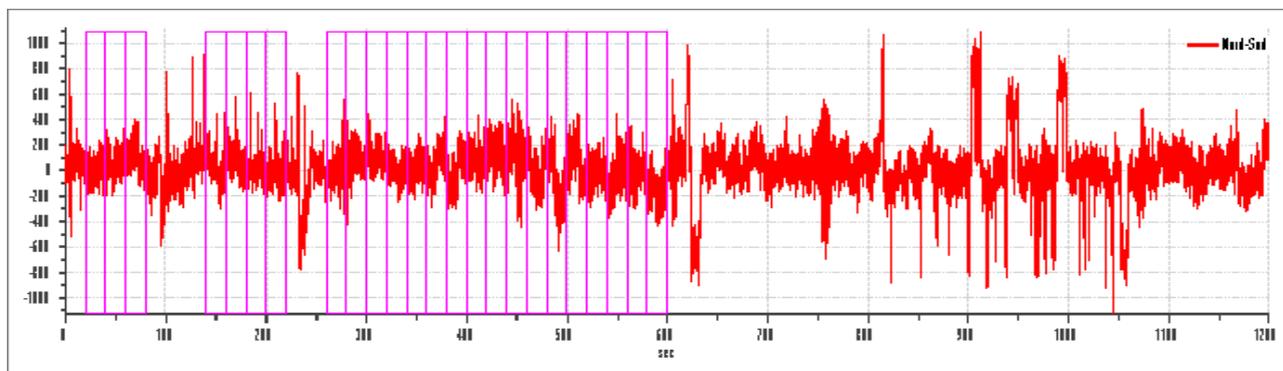
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5166N
 Longitudine: 10.1964E

Finestre selezionate

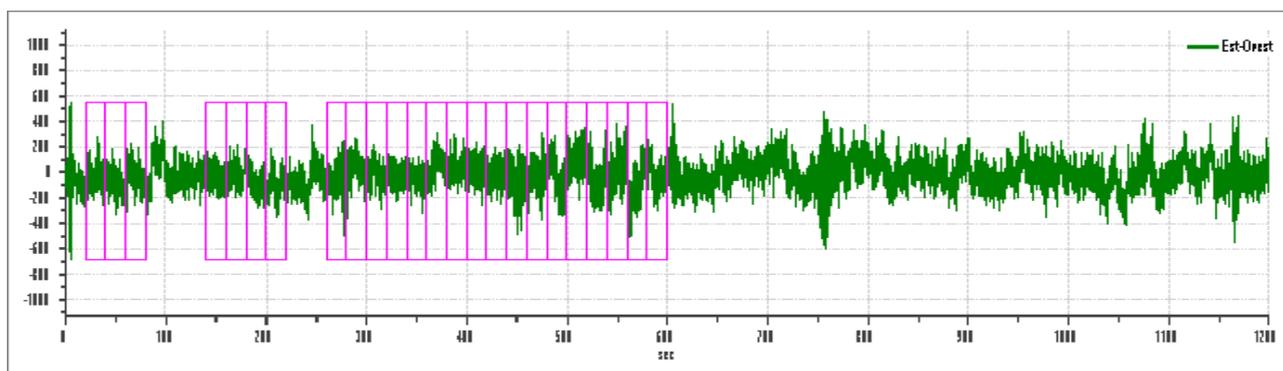
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 24
 Numero finestre incluse nel calcolo: 23
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

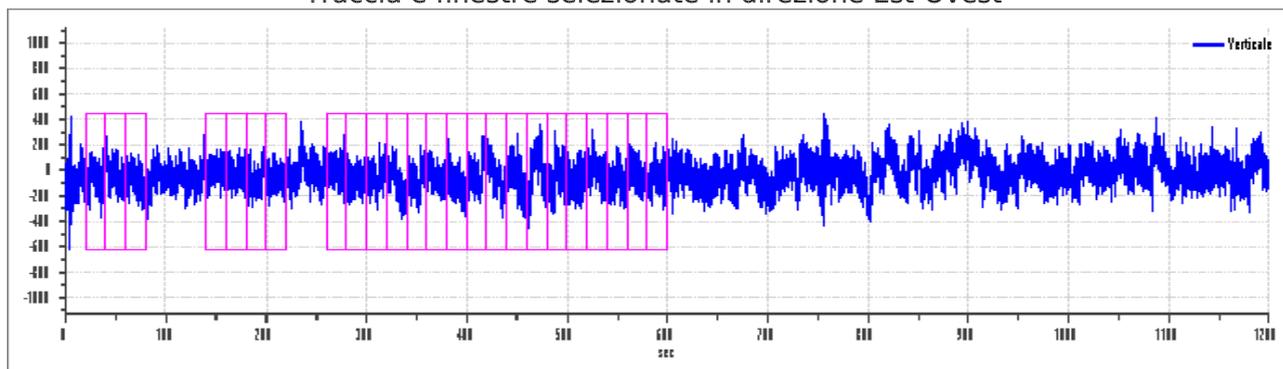
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

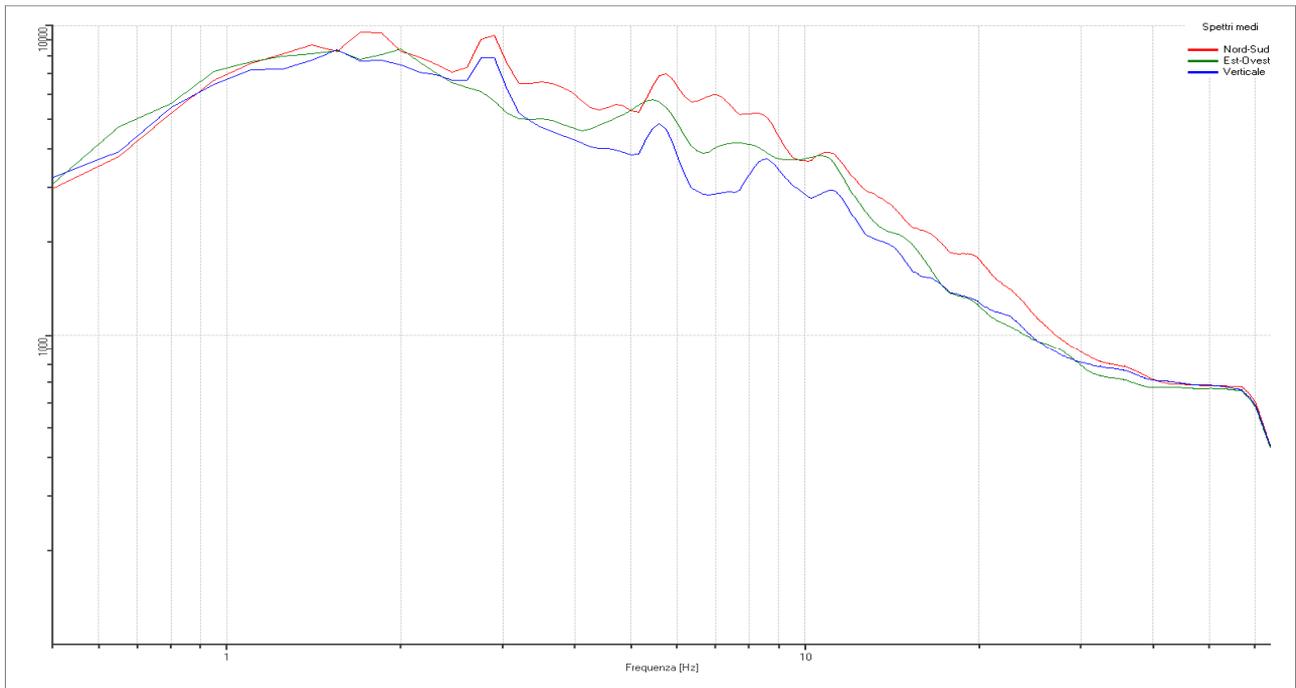


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T11 | Giugno 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 6.95 Hz \pm 0.35 Hz

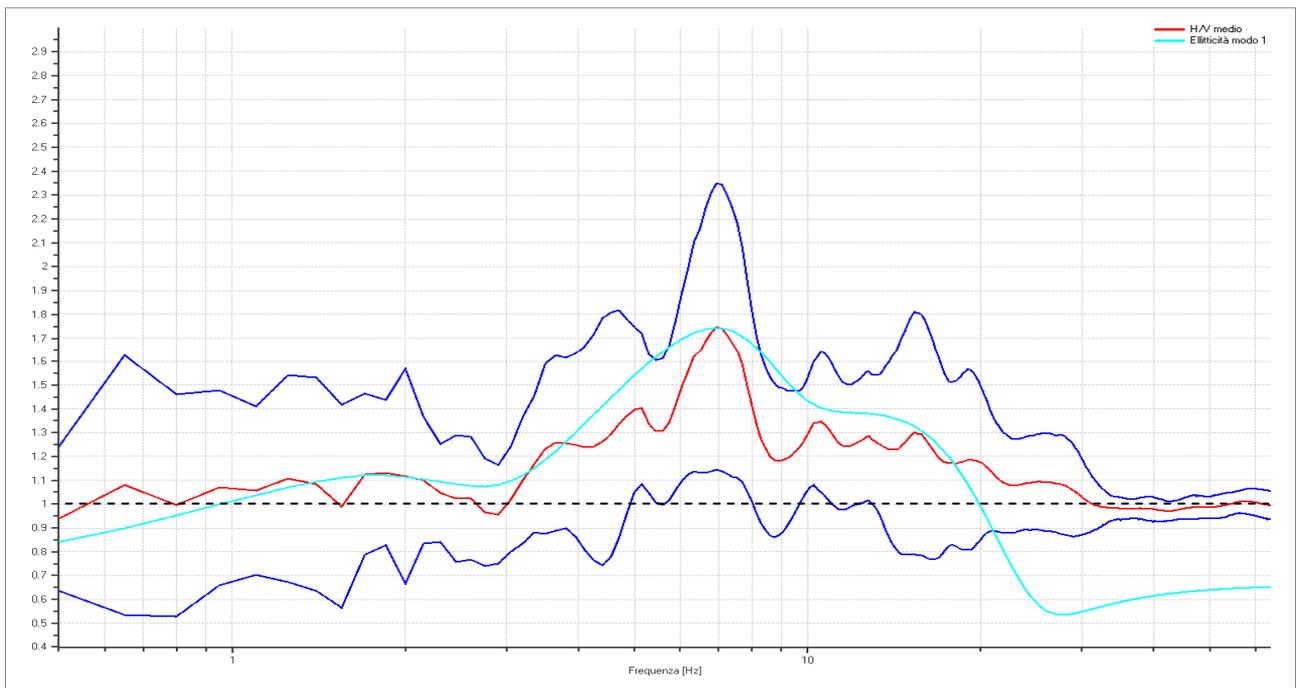
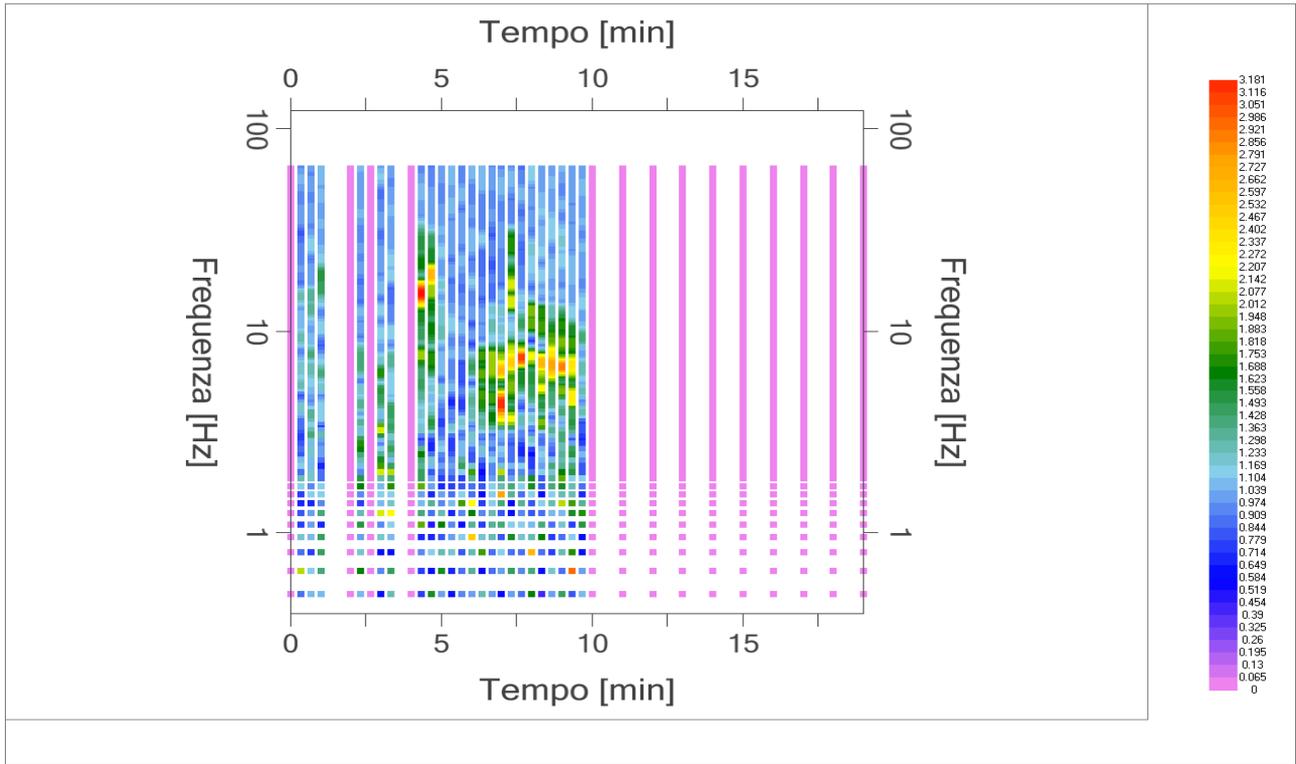


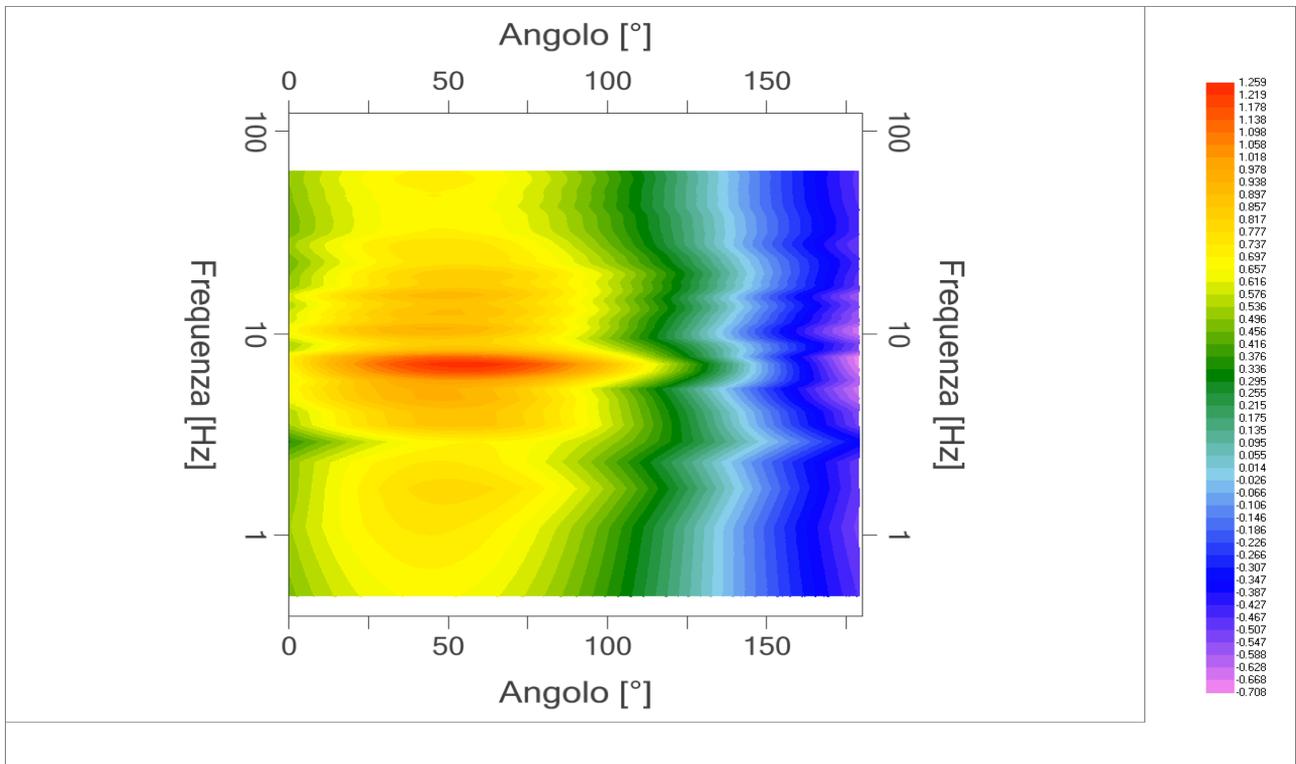
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T11 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

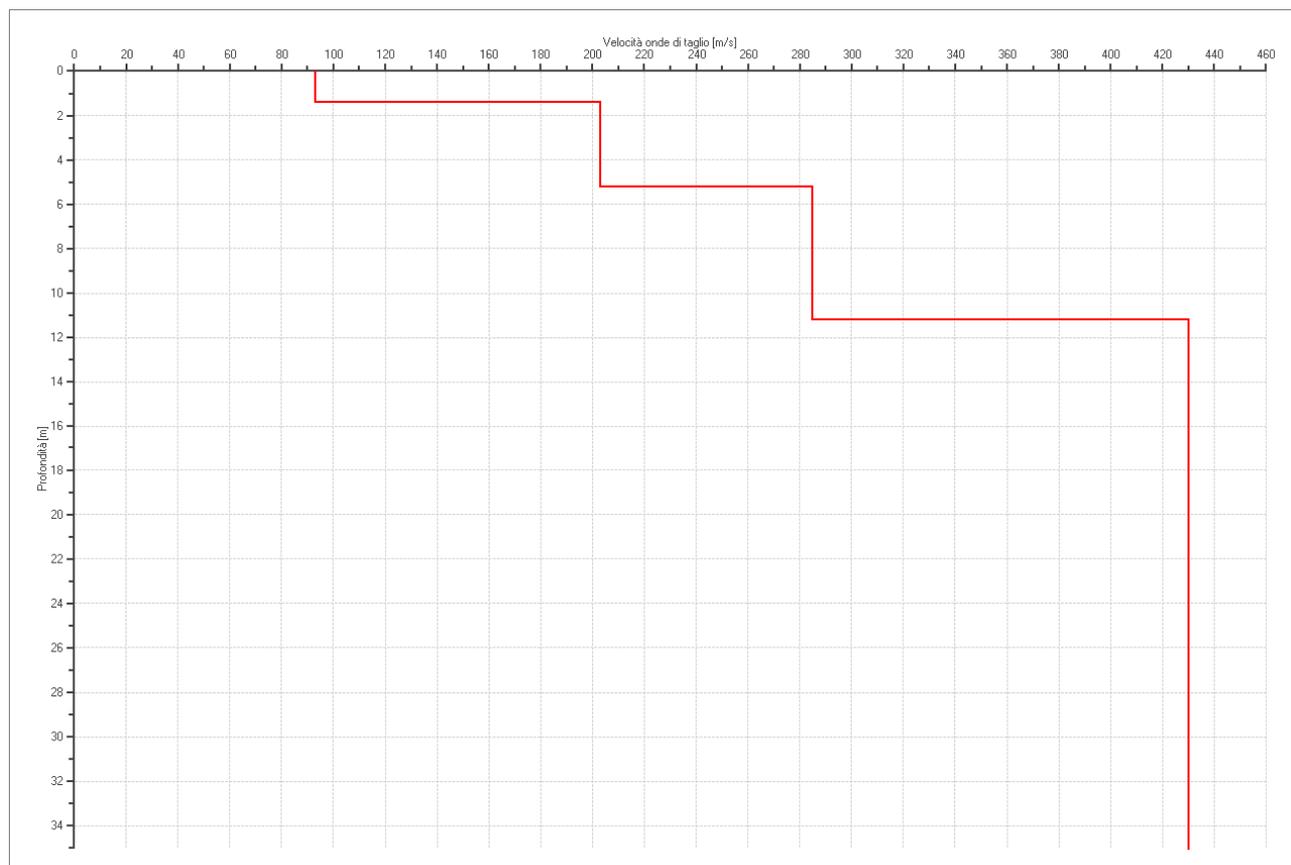
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 6.95 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **304.42 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 | 93 |
| 2 | 1.4 | 3.8 | 18 | 0.35 | 203 |
| 3 | 5.2 | 6 | 18 | 0.35 | 285 |
| 4 | 11.2 | 43 | 20 | 0.35 | 430 |
| 5 | 54.2 | 1 | 20 | 0.35 | 655 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 6.95 ± 0.35 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T11 | Giugno 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T12

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 14/06/2013 | Ora 10.25 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE12 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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 type="checkbox"/> suolo asciutto | | <input checked="" 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.sotterr. | <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 - 60 |
| | camion | | x | | | | 60 |
| | passanti | | x | | | | 15 |
| | altro ciclisti | | x | | | | 15 |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI | |
|--------------|--|
| | |

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T12 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

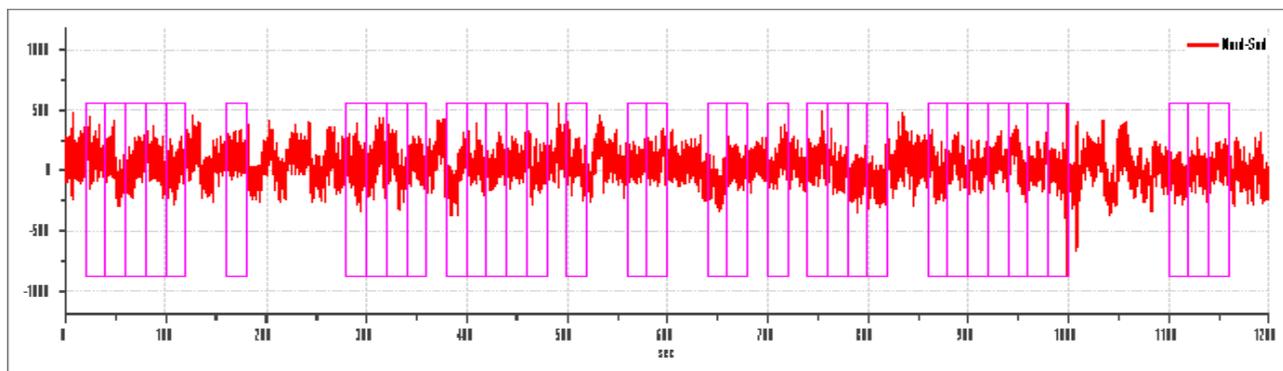
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5161N
 Longitudine: 10.1901E

Finestre selezionate

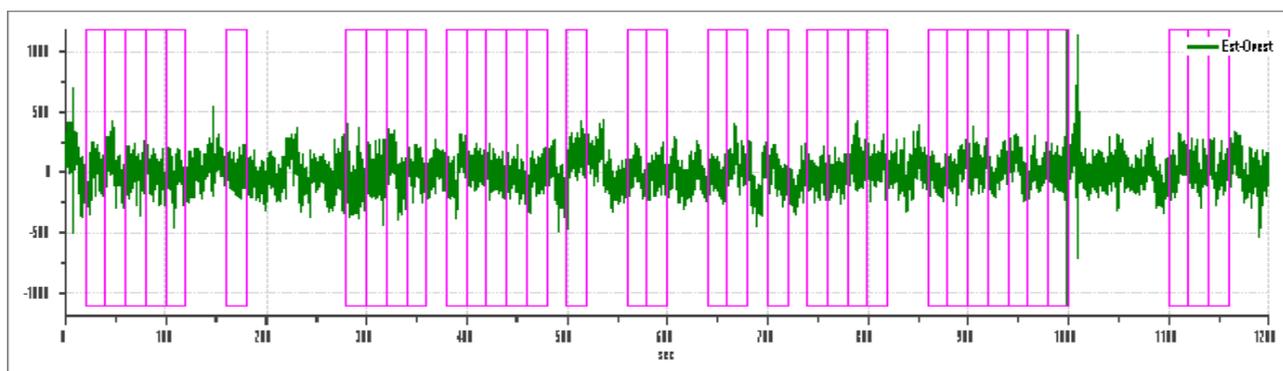
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 35
 Numero finestre incluse nel calcolo: 31
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

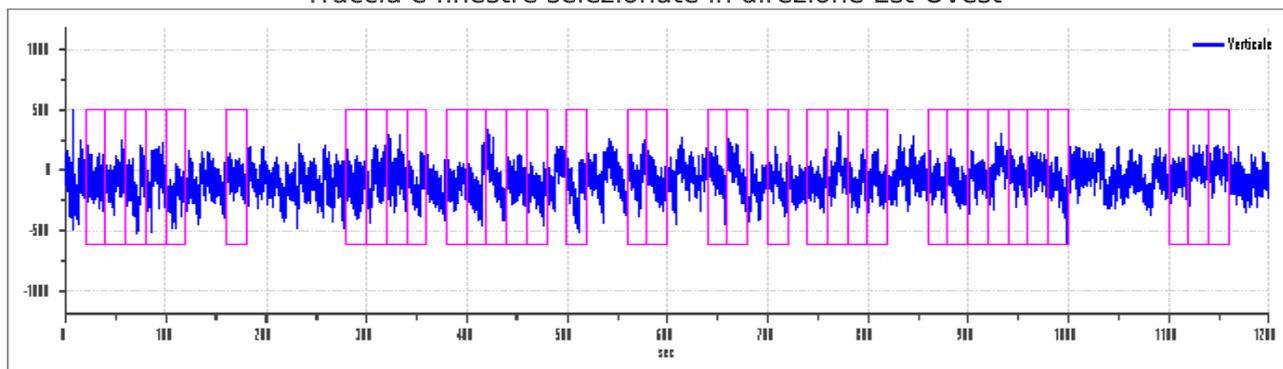
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

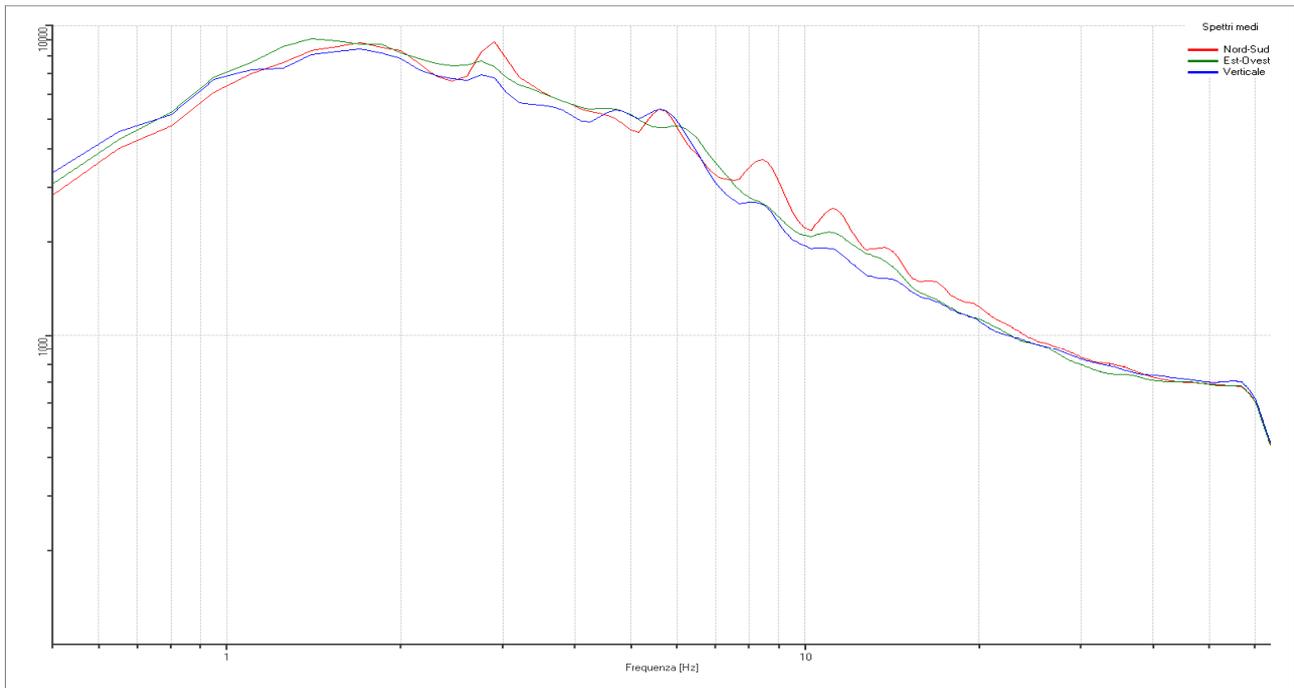


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T12 | Giugno 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 11.30 Hz \pm 0.20 Hz

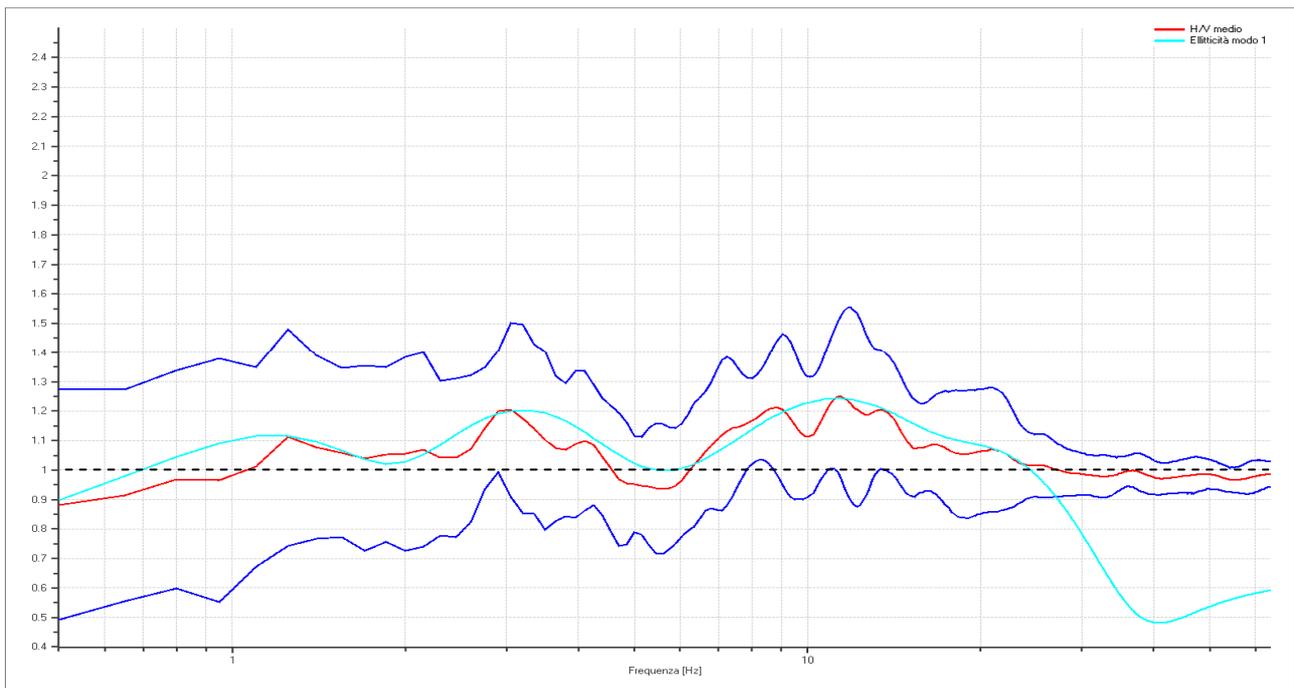
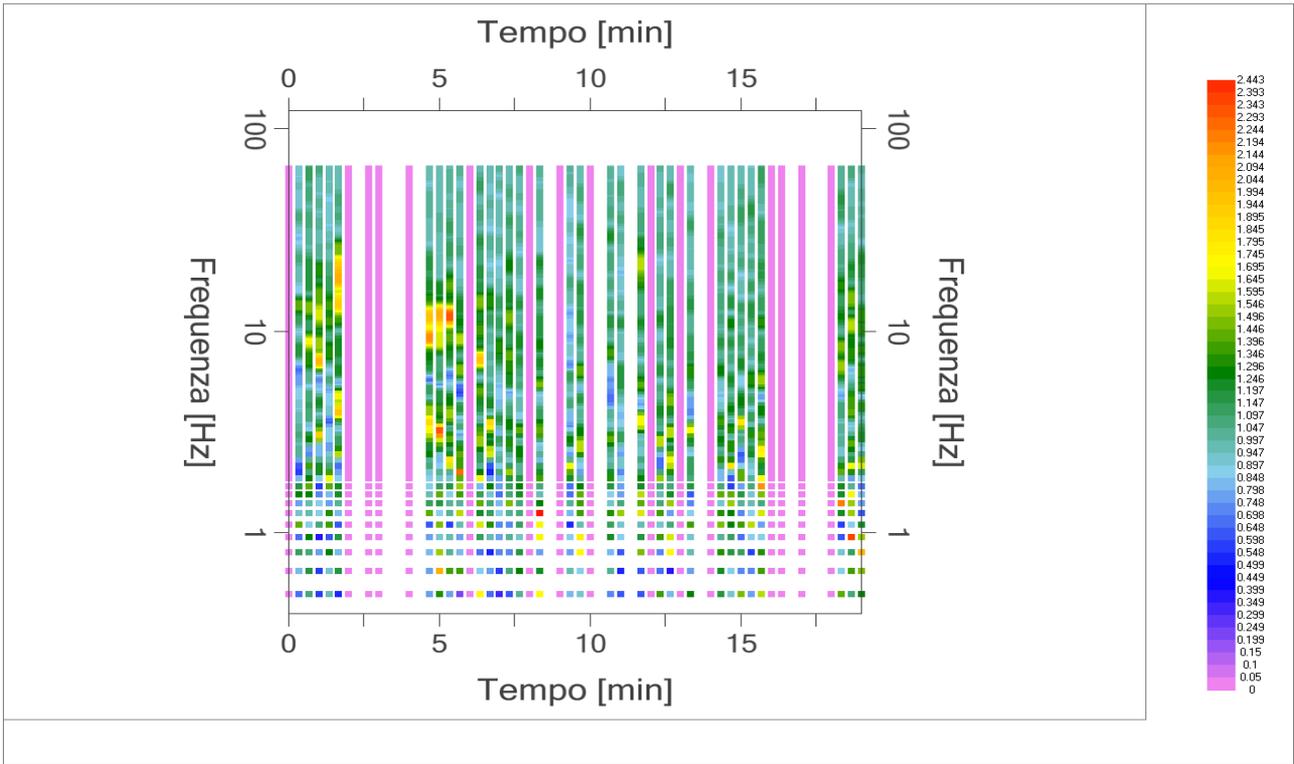


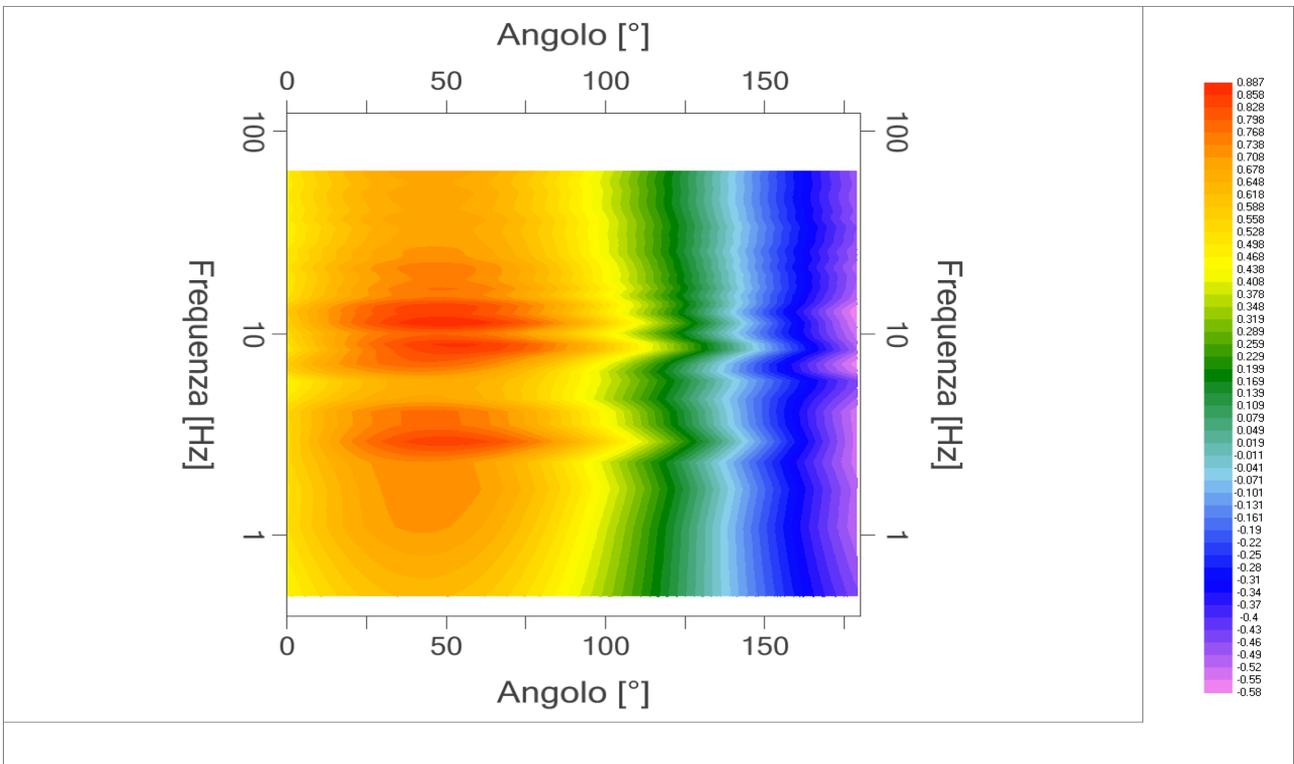
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T12 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

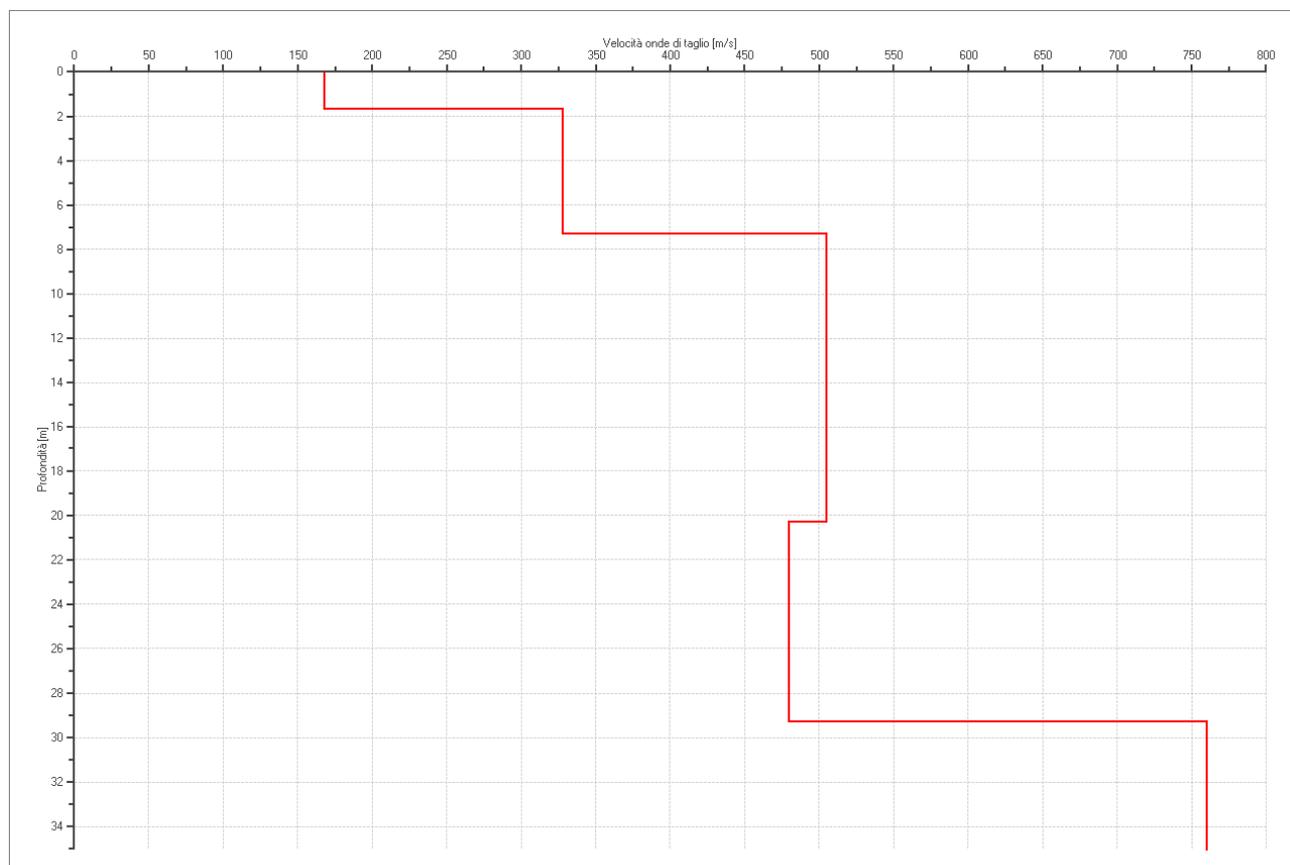
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 11.30 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **413.19 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 | 1.7 | 18 | 0.35 | 168 |
| 2 | 1.7 | 5.6 | 19 | 0.35 | 328 |
| 3 | 7.3 | 13 | 20 | 0.35 | 505 |
| 4 | 20.3 | 9 | 20 | 0.35 | 480 |
| 5 | 29.3 | 33 | 20 | 0.4 | 760 |
| 6 | 62.3 | 126 | 20 | 0.4 | 960 |
| 7 | 188.3 | 1 | 20 | 0.45 | 1450 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 11.30 ± 0.20 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T12 | Giugno 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T13

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 14/06/2013 | Ora 10.56 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE13 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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 type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice | <input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso duro | <input type="checkbox"/> con erba | <input type="checkbox"/> senza erba |
| | <input checked="" 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.sotterr. | <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 | | | 5 | |
| camion | | x | | | | 5 | |
| passanti | x | | | | | | |
| altro moto cross | x | | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|------------------------------|
| Sponda carreggiata stradale. |
|------------------------------|

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T13 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

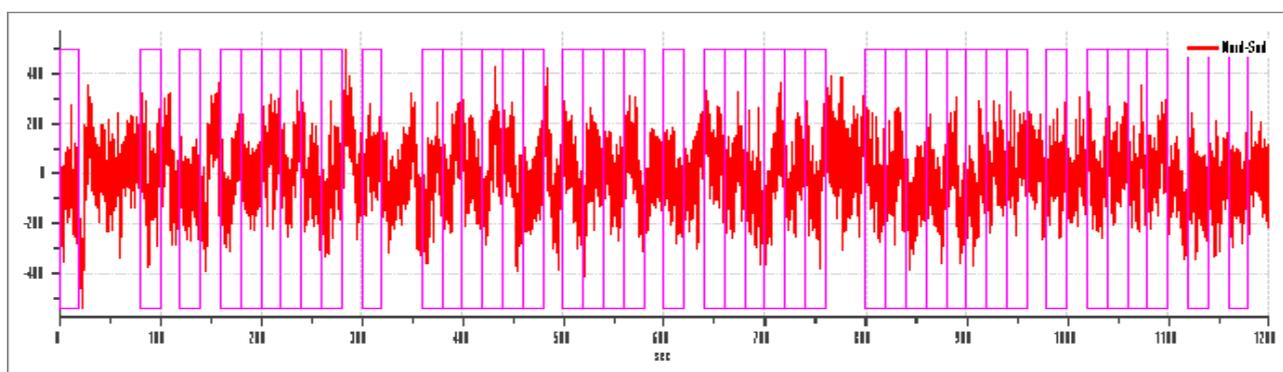
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5132N
 Longitudine: 10.1920E

Finestre selezionate

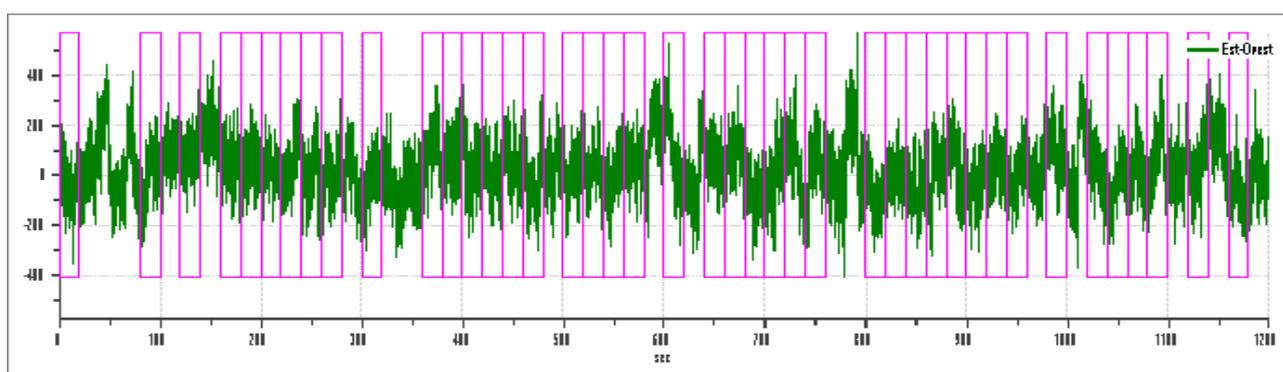
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 42
 Numero finestre incluse nel calcolo: 41
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

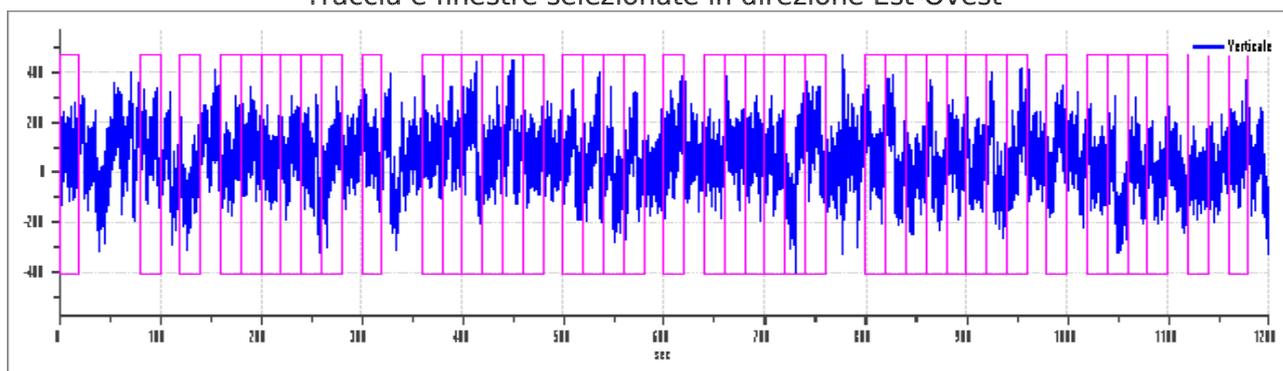
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

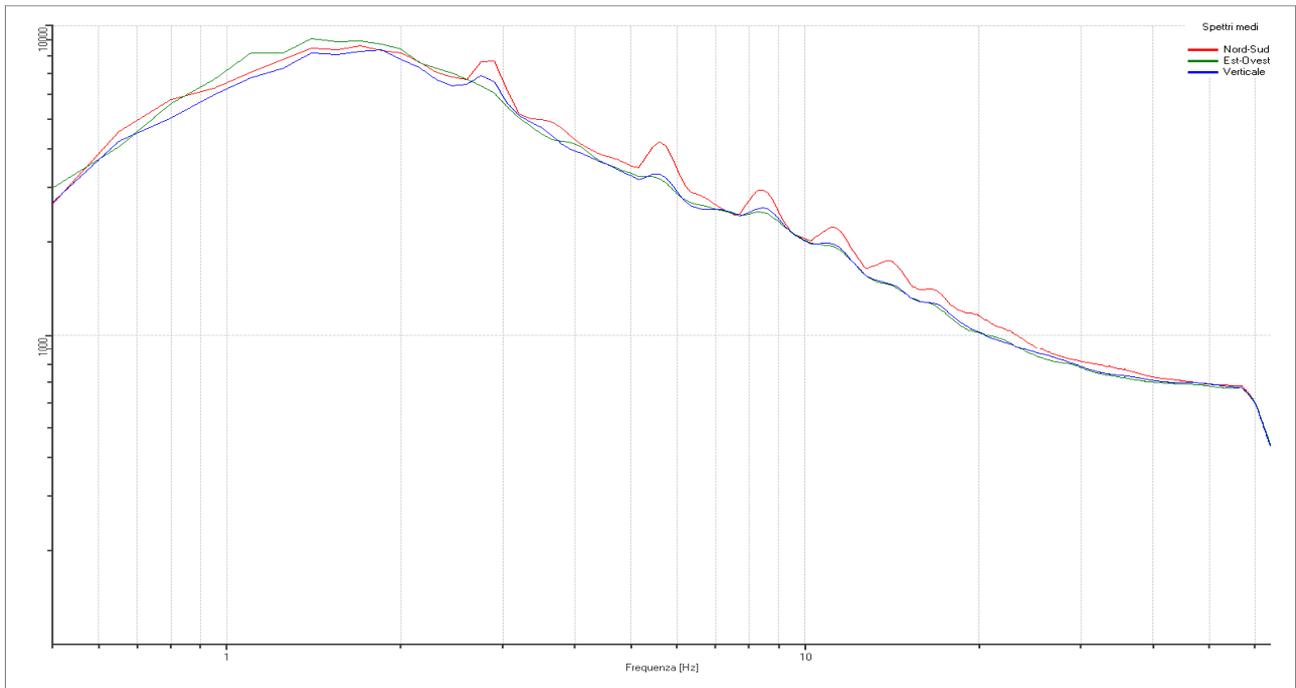


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T13 | Giugno 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.80 Hz \pm 0.50 Hz

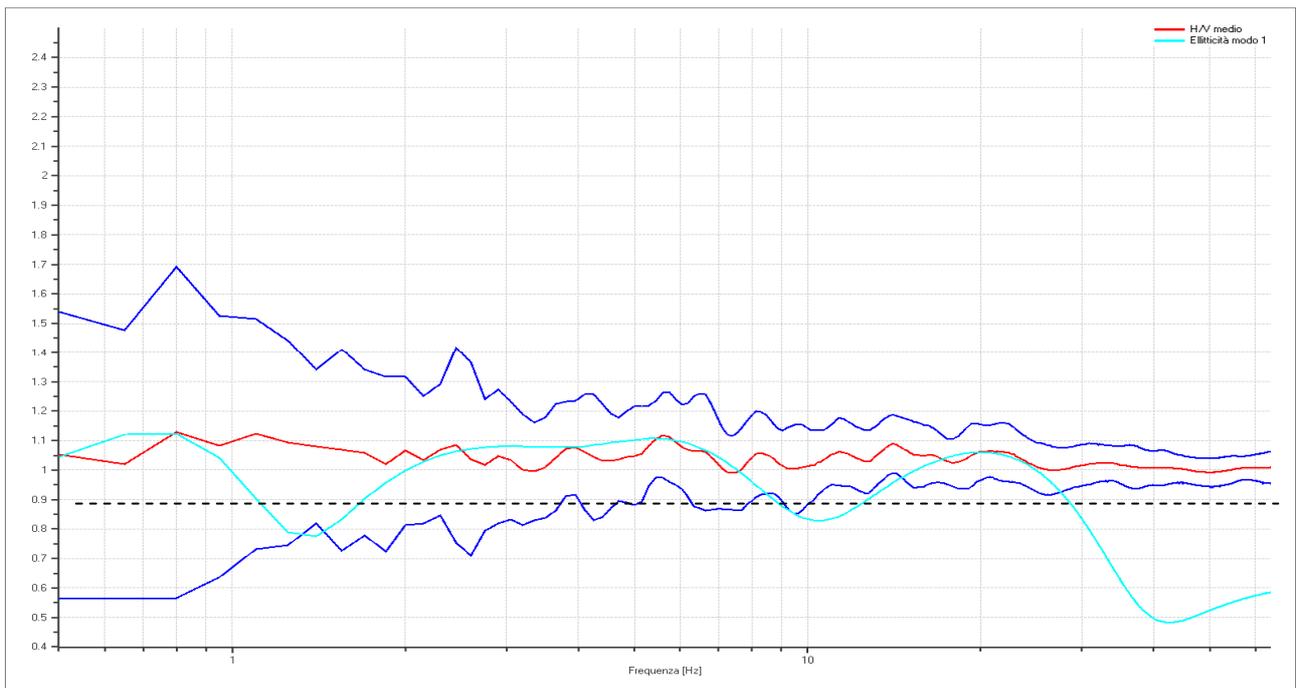
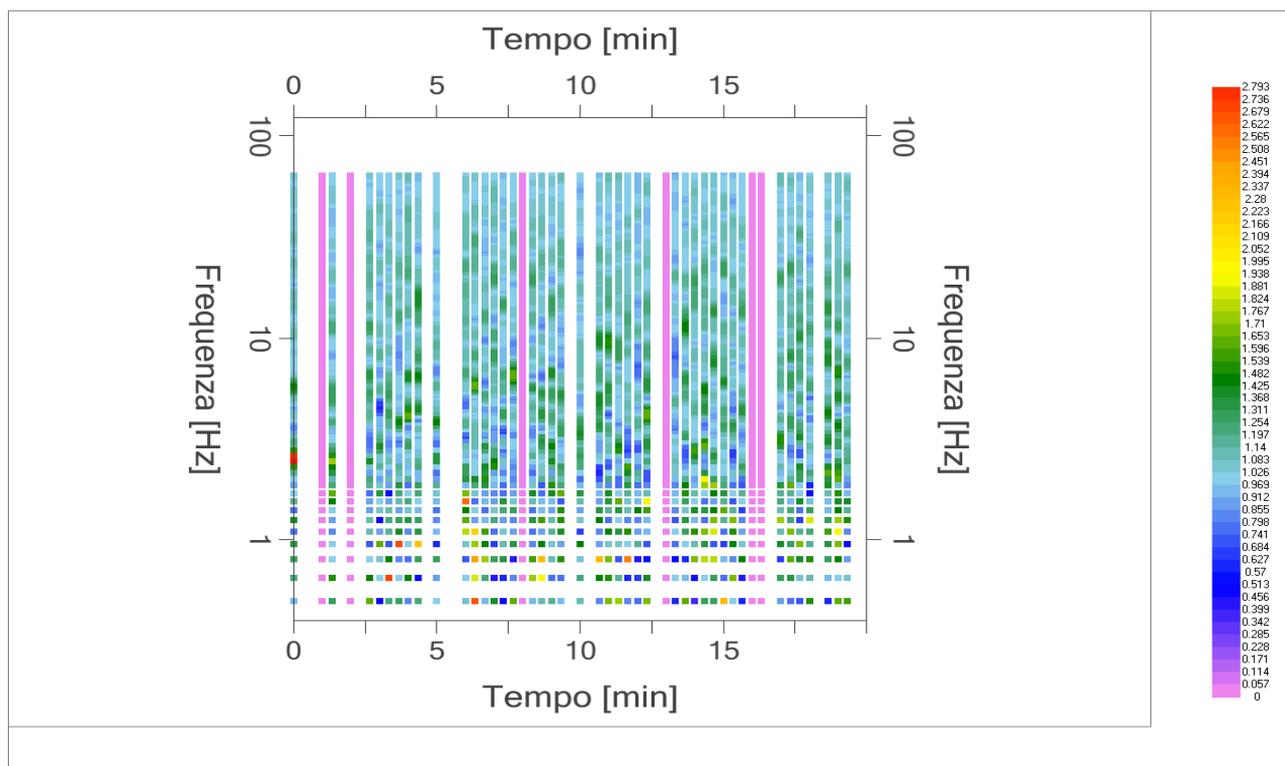


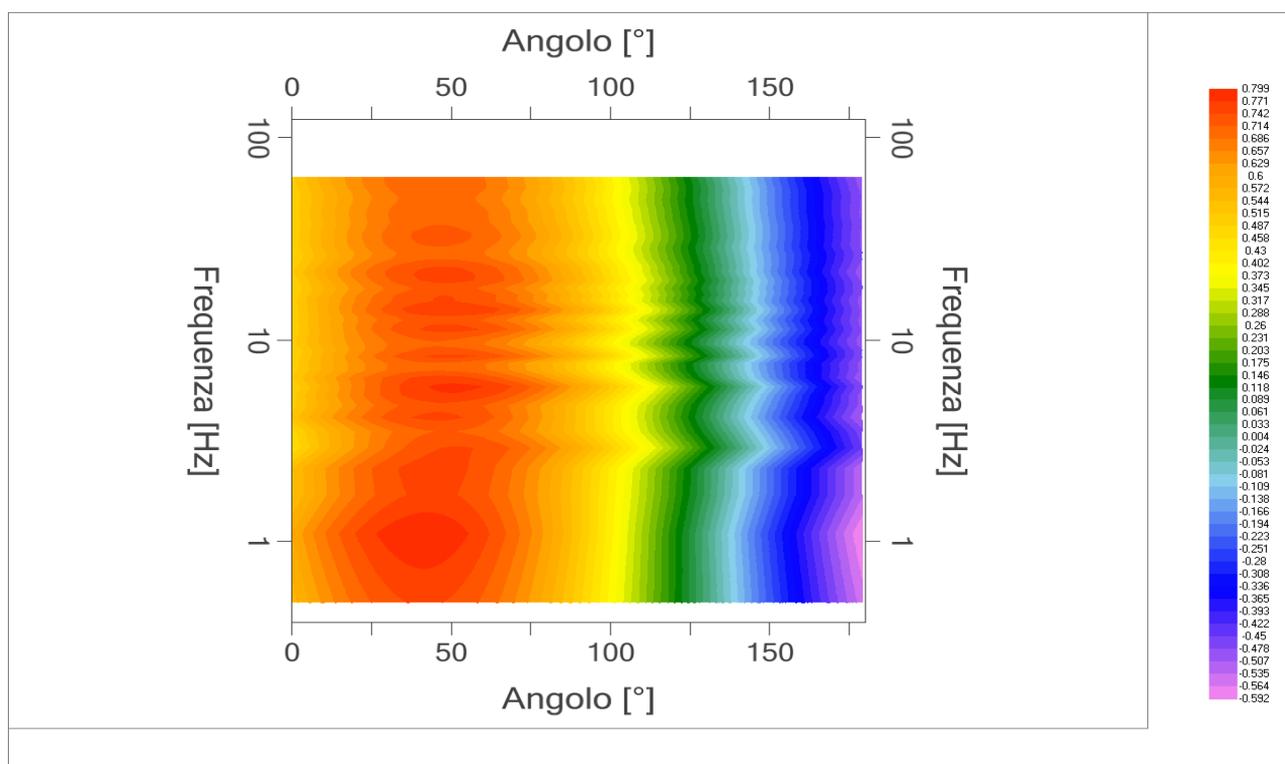
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T13 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mappa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

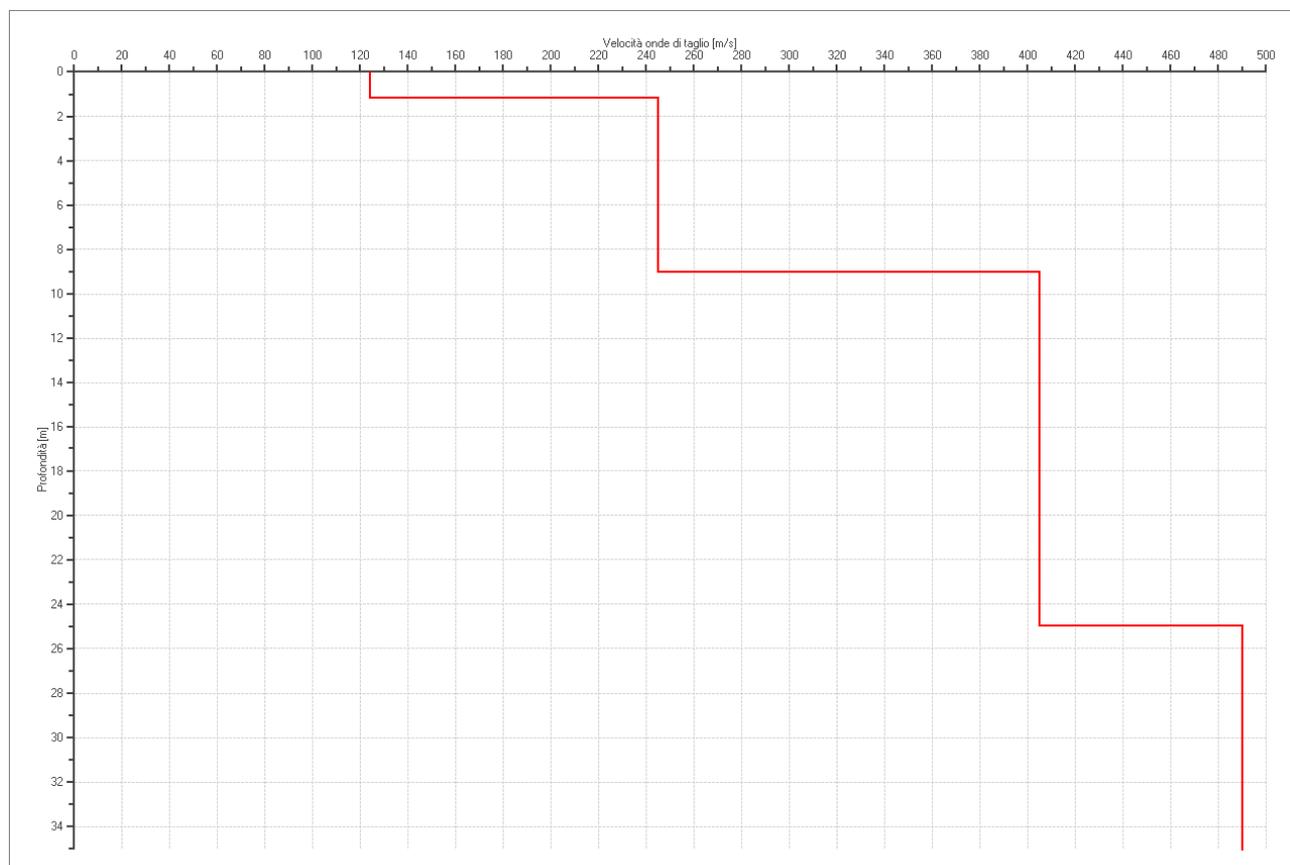
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 0.80 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **328.86 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 | 1.2 | 18 | 0.35 | 124 |
| 2 | 1.2 | 7.8 | 18 | 0.35 | 245 |
| 3 | 9 | 16 | 20 | 0.4 | 405 |
| 4 | 25 | 23 | 20 | 0.4 | 490 |
| 5 | 48 | 135 | 20 | 0.4 | 620 |
| 6 | 183 | 1 | 20 | 0.45 | 1070 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

| |
|---|
| Picco H/V a 0.8 ± 0.50 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 $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | NO | |
| Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | NO | |
| $A_0 > 2$ | NO | |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T13 | Giugno 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T14B

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 16/07/2013 | Ora 15.48 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE14B | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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.sotterr. | <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 | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI | |
|--------------|--|
| | |

| | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T14B | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

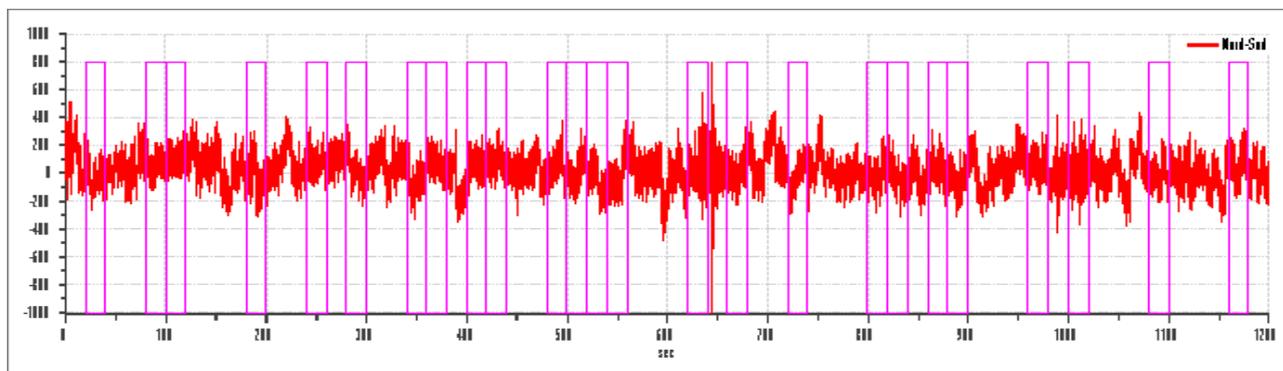
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5208N
 Longitudine: 10.2014E

Finestre selezionate

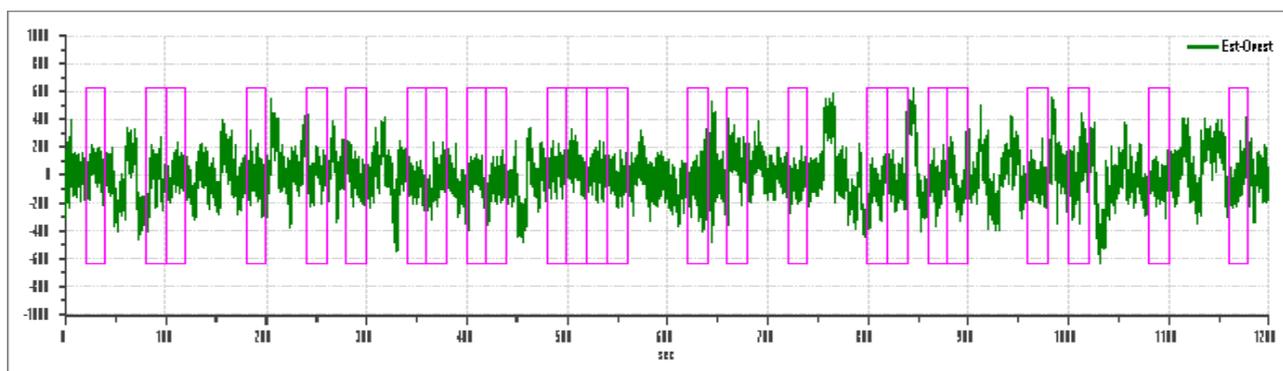
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 25
 Numero finestre incluse nel calcolo: 24
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

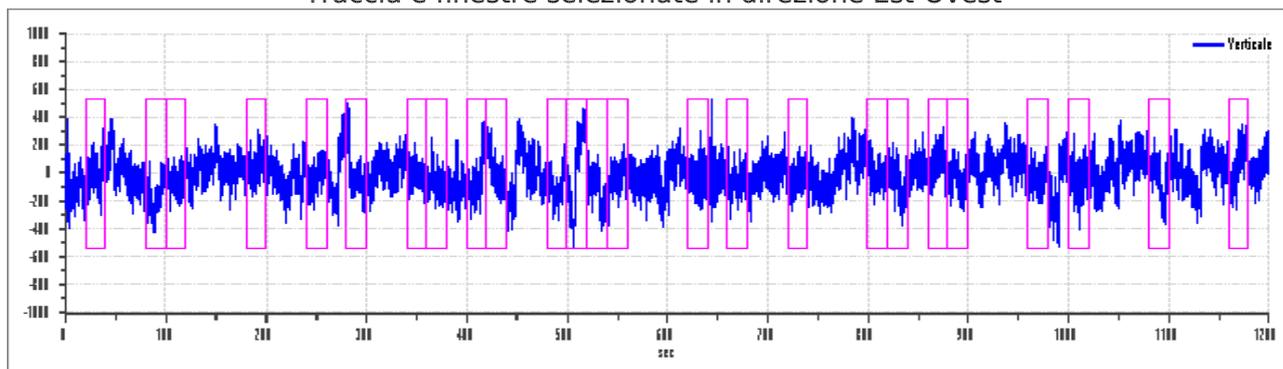
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

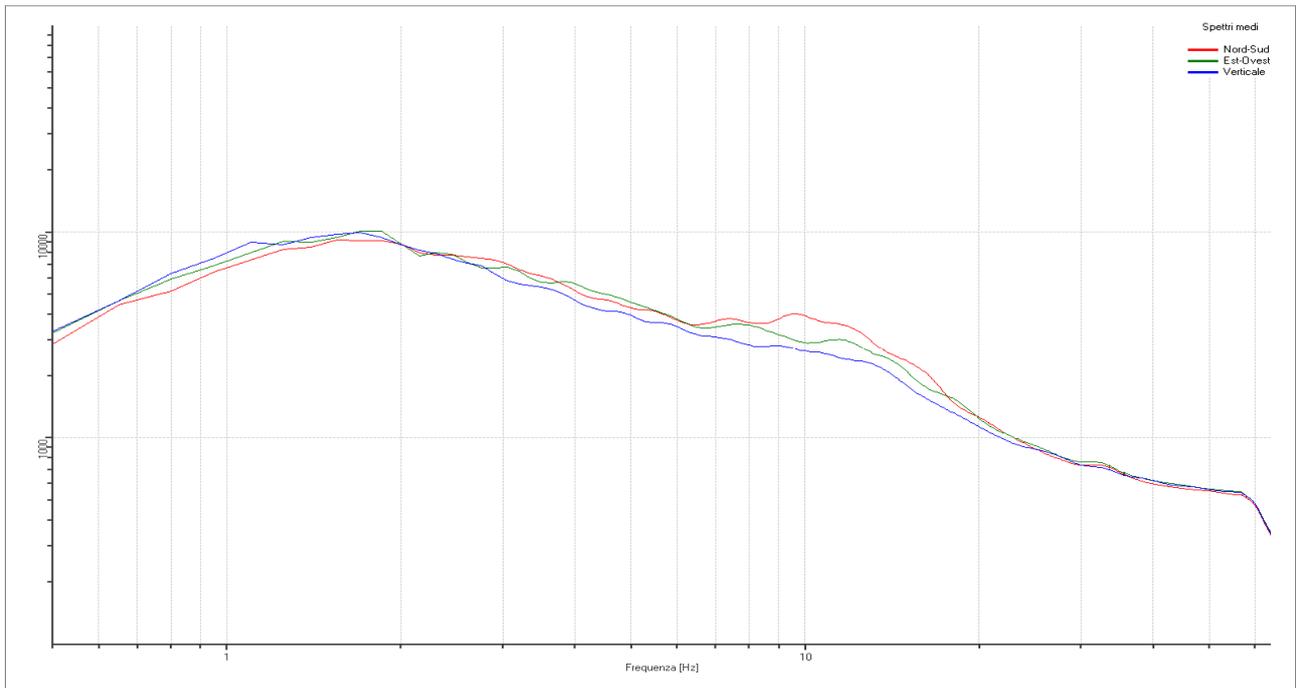


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T14B | Luglio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 11.60 Hz \pm 0.20 Hz

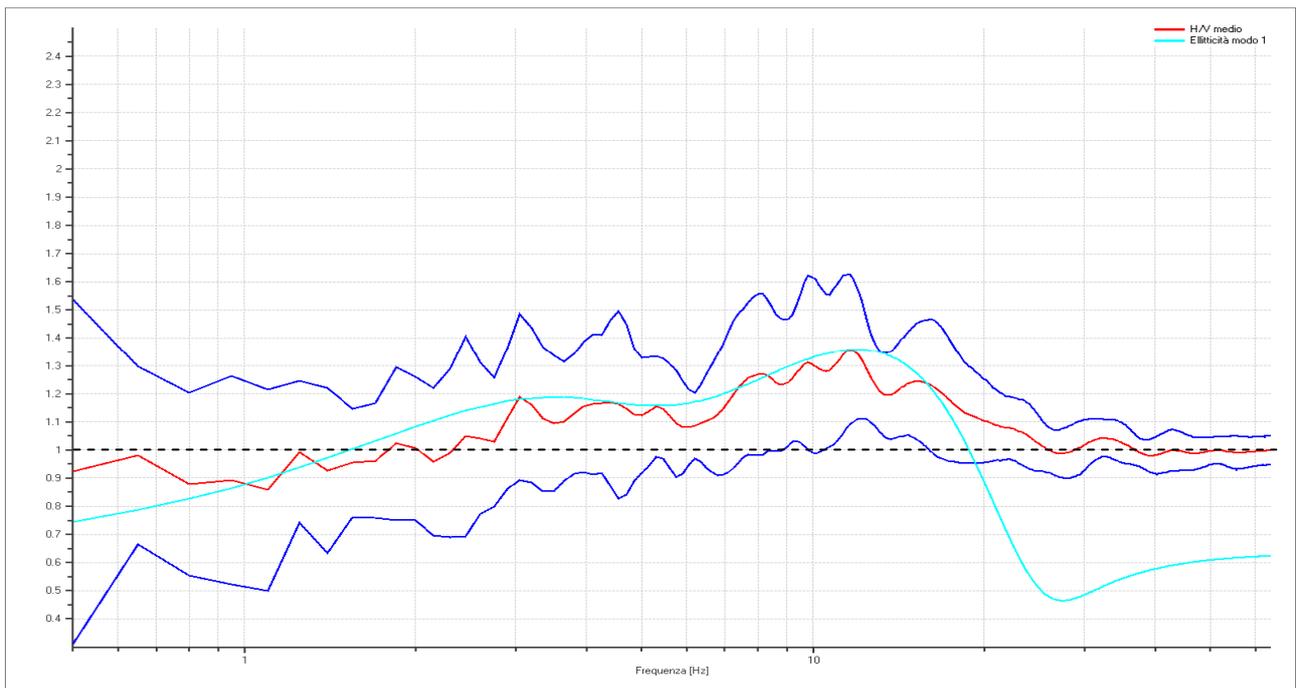
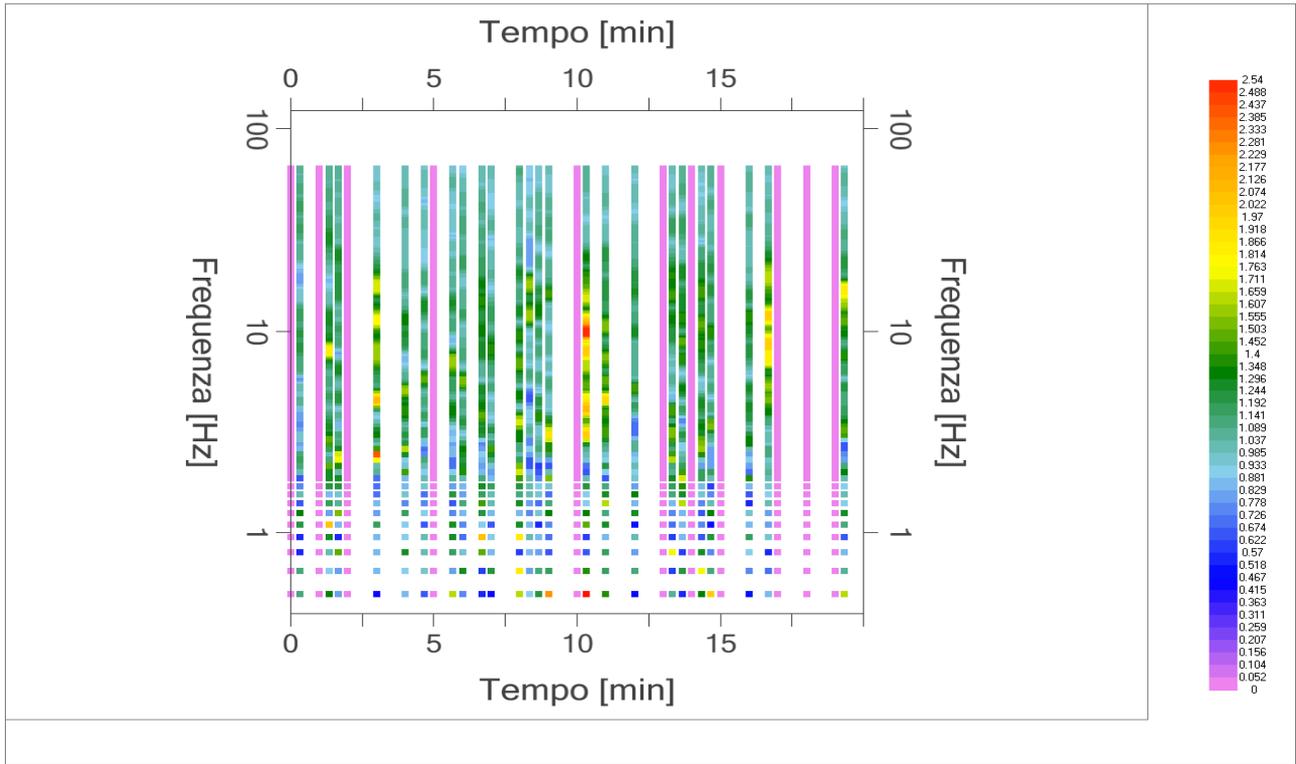


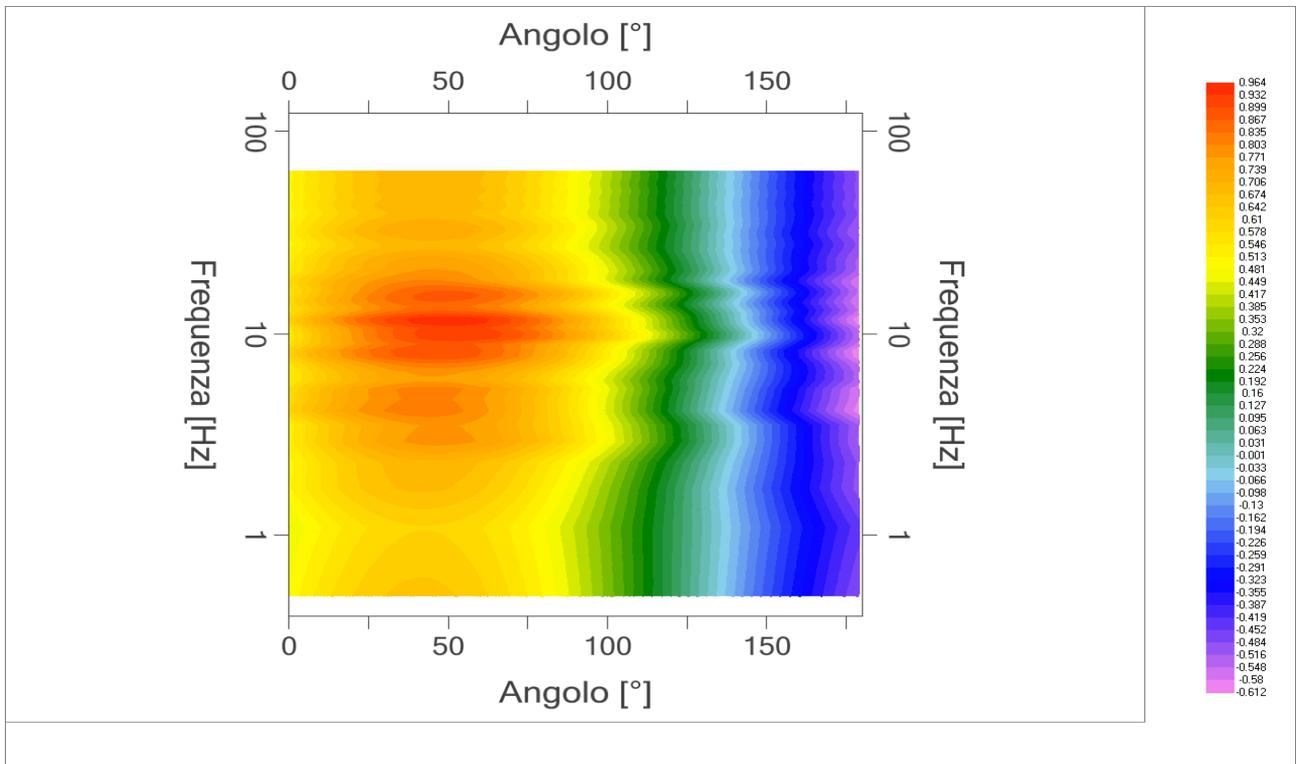
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T14B | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

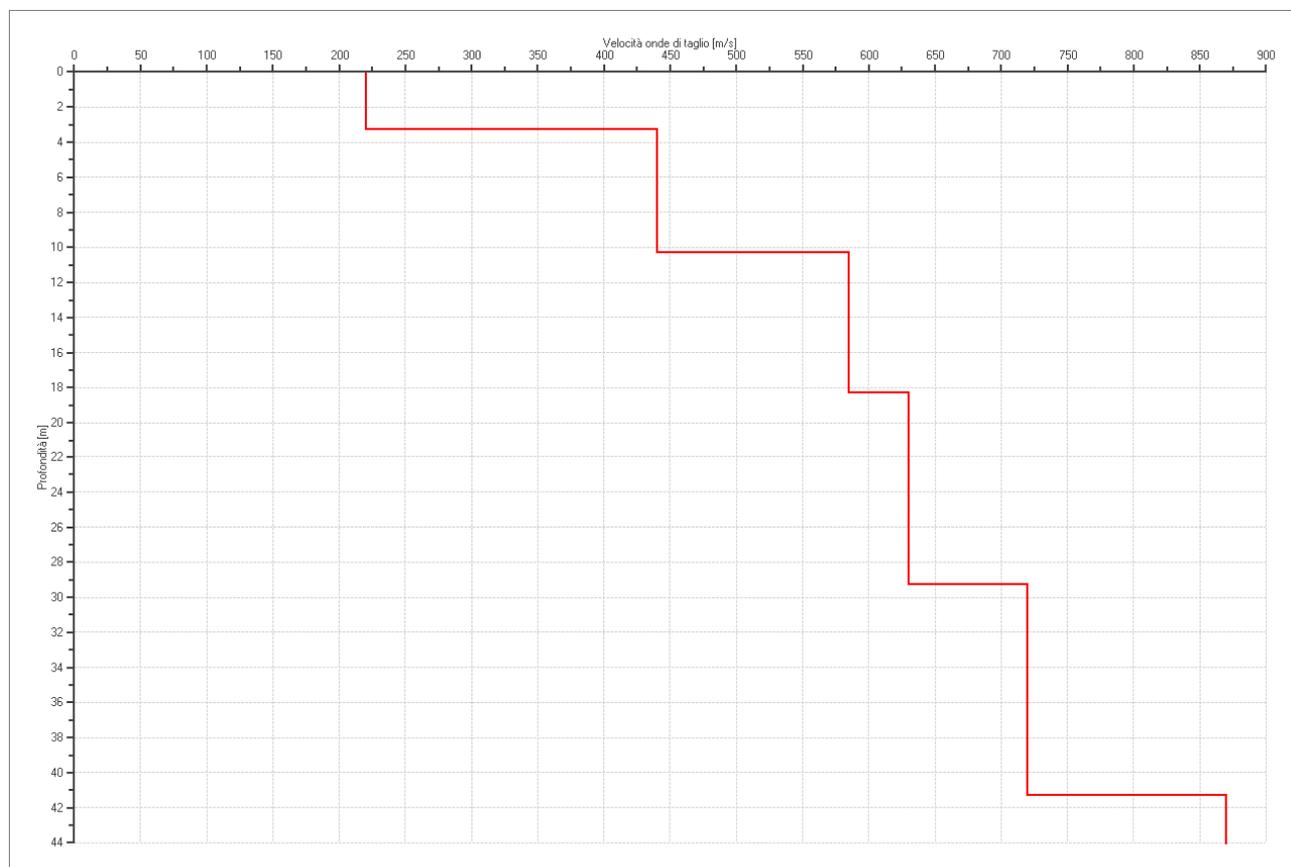
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 11.90 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **476.06 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 | 3.3 | 18 | 0.35 | 220 |
| 2 | 3.3 | 7 | 20 | 0.35 | 440 |
| 3 | 10.3 | 8 | 20 | 0.35 | 585 |
| 4 | 18.3 | 11 | 20 | 0.35 | 630 |
| 5 | 29.3 | 12 | 20 | 0.35 | 720 |
| 6 | 41.3 | 30 | 20 | 0.35 | 870 |
| 7 | 71.3 | 1 | 21 | 0.4 | 1000 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 11.60 ± 0.20 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T14B | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T15

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 14/06/2013 | Ora 12.08 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE15 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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.sotterr. | <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 | | | 50 | |
| camion | x | | | | | | |
| passanti | x | | | | | | |
| altro moto | | x | | | | 50 | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|--|
| |
|--|

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T15 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

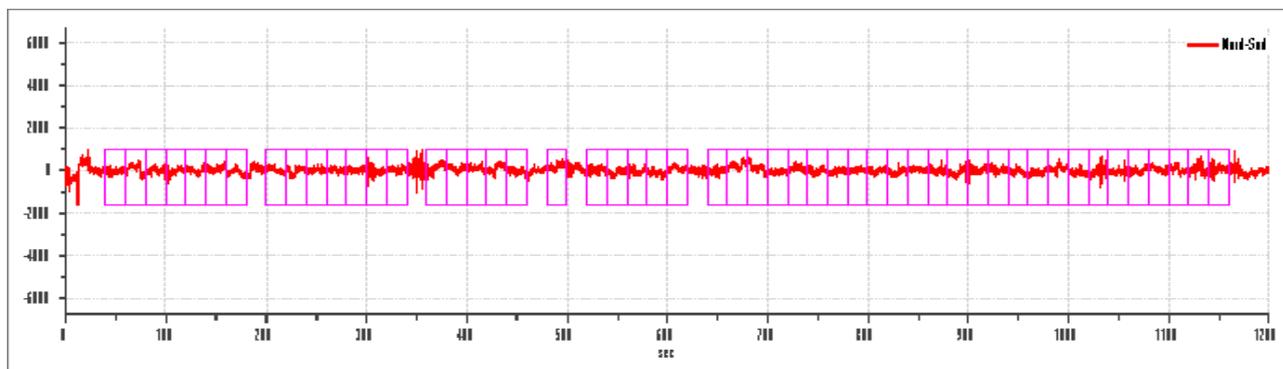
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5172N
 Longitudine: 10.1873E

Finestre selezionate

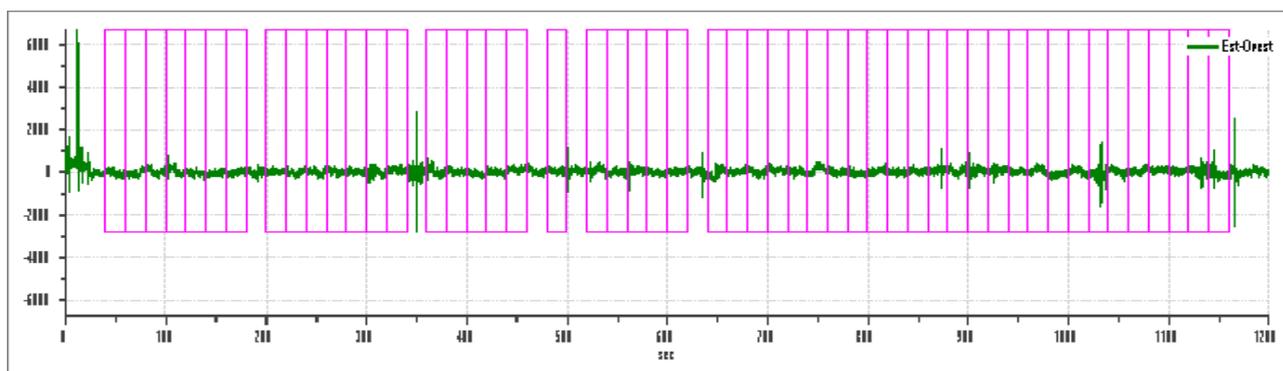
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 51
 Numero finestre incluse nel calcolo: 51
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

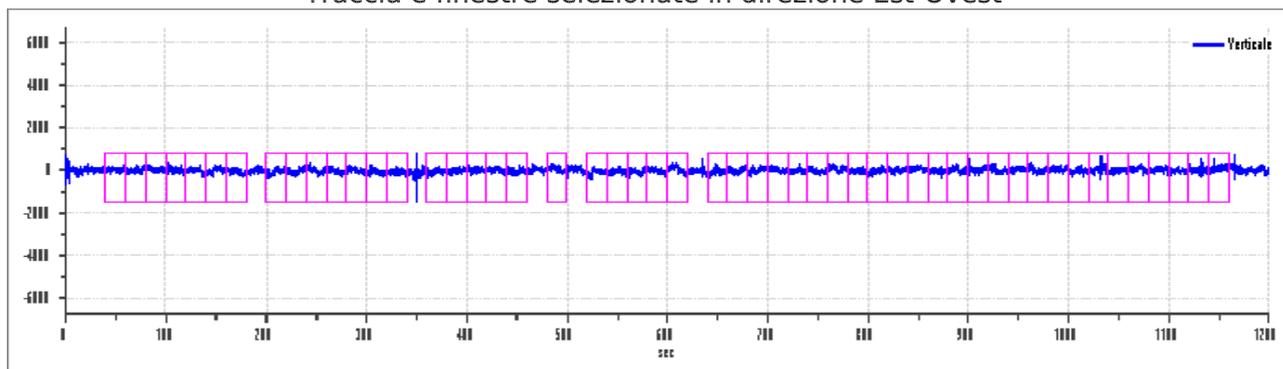
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



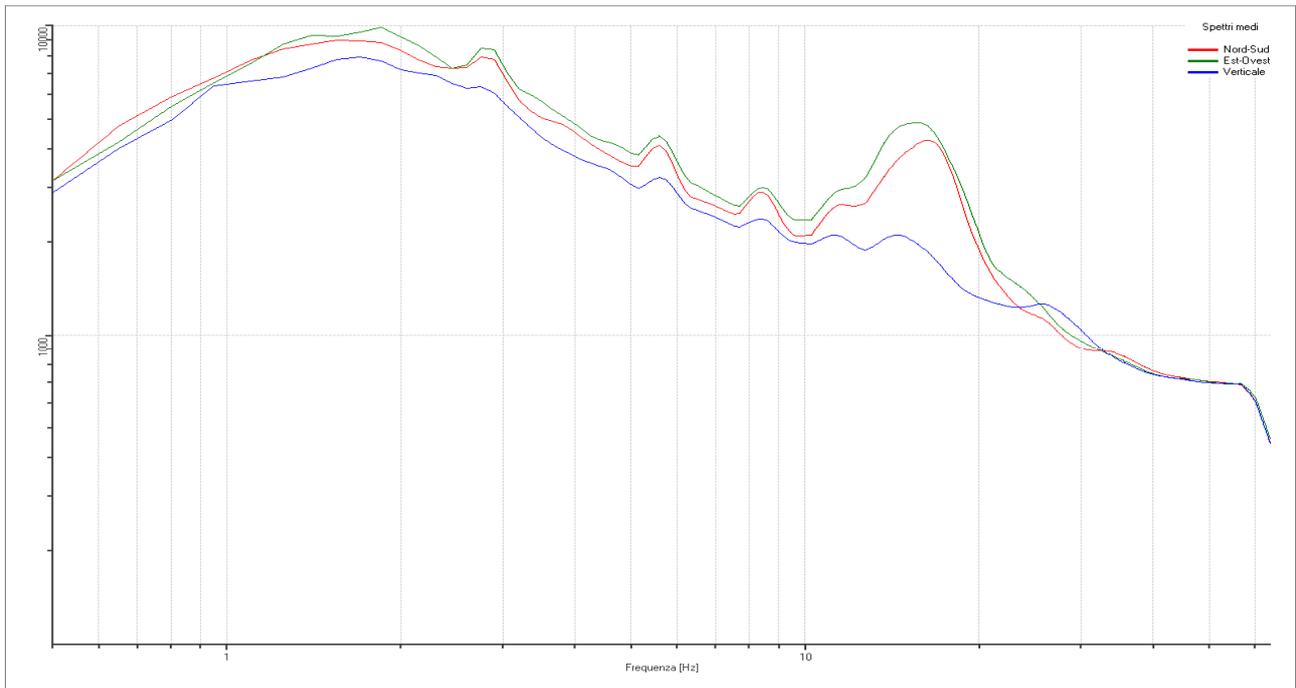
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 16.70 Hz \pm 0.48 Hz

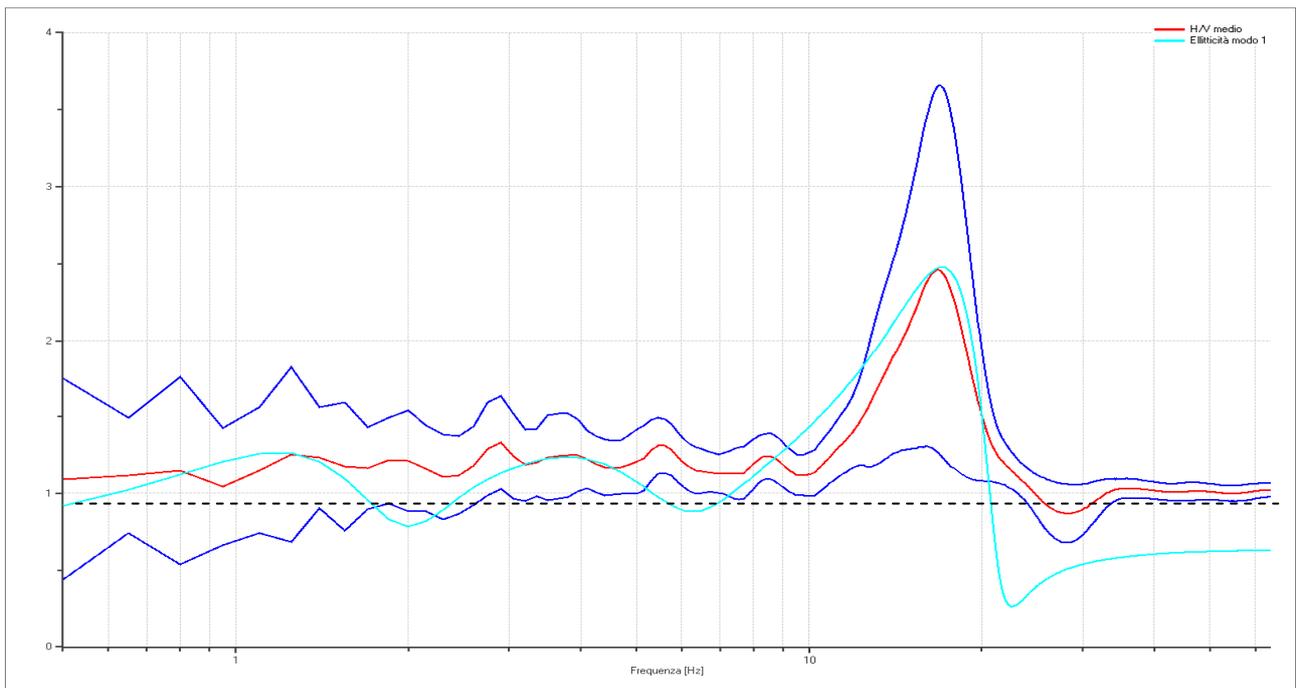
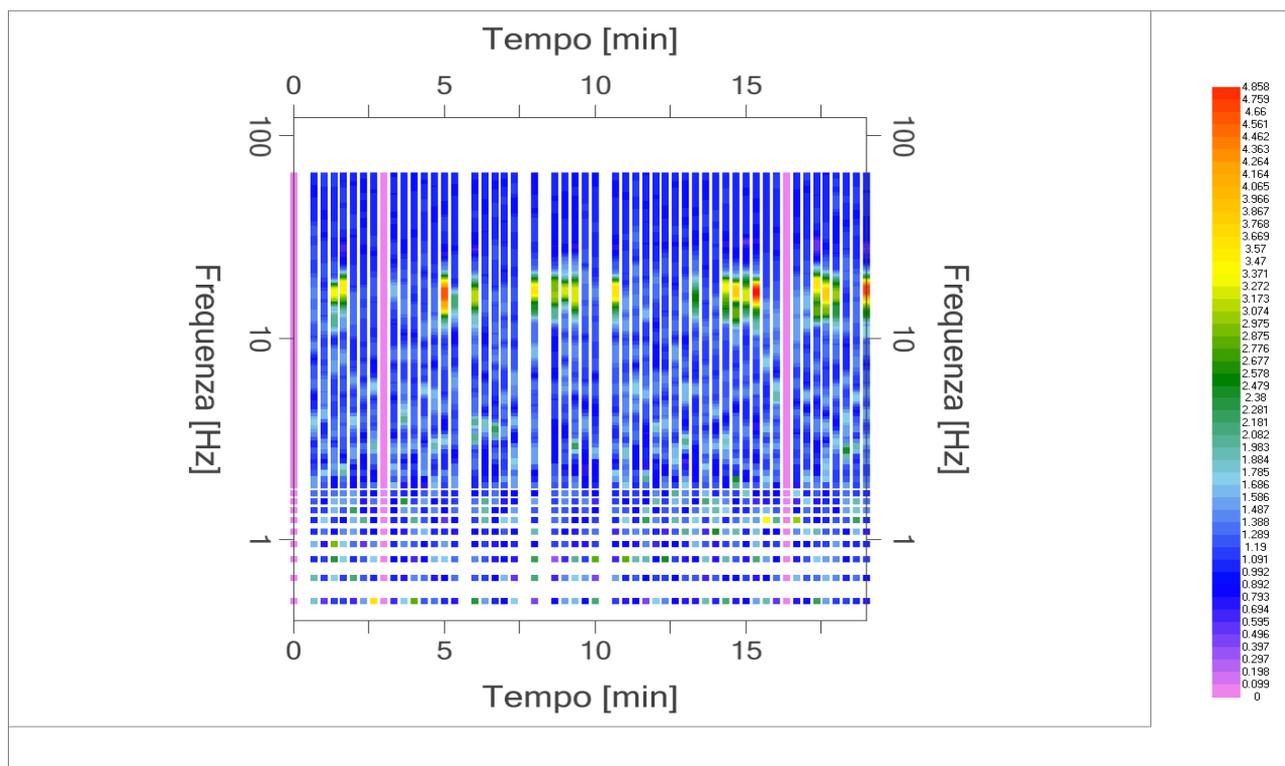


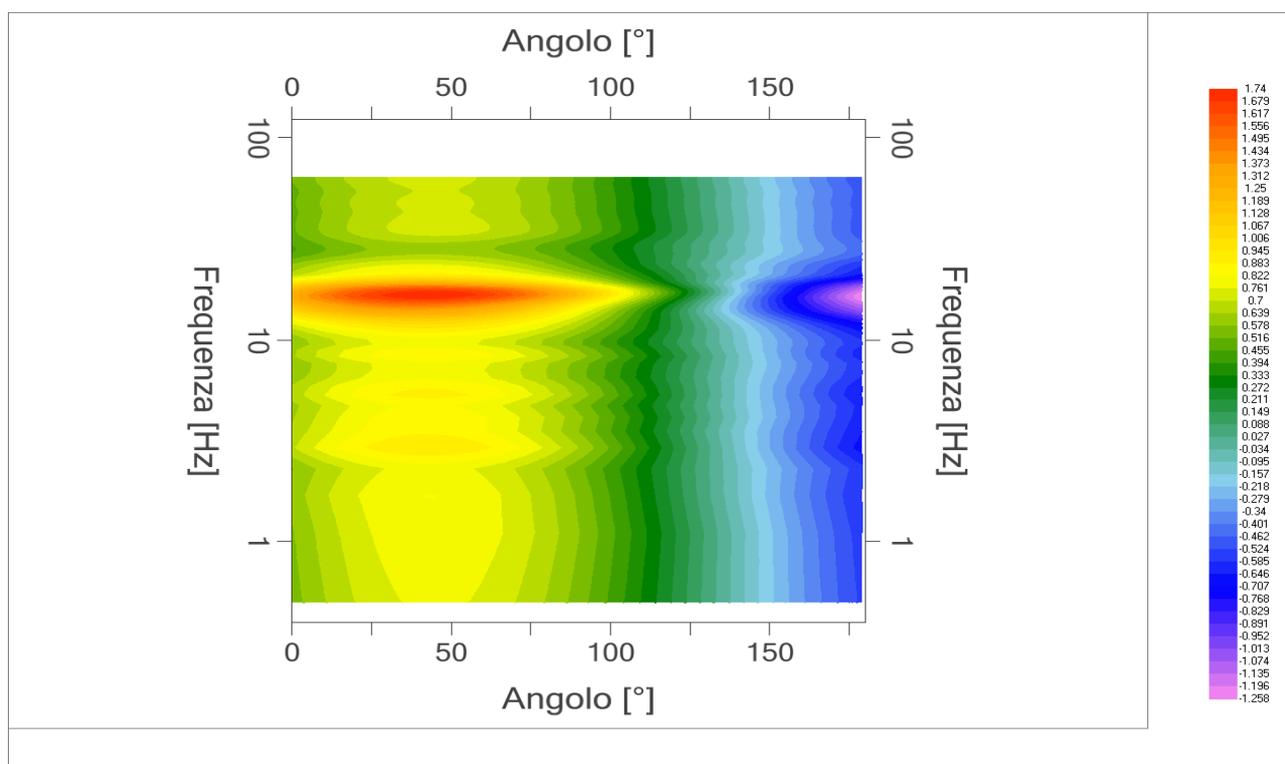
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T15 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

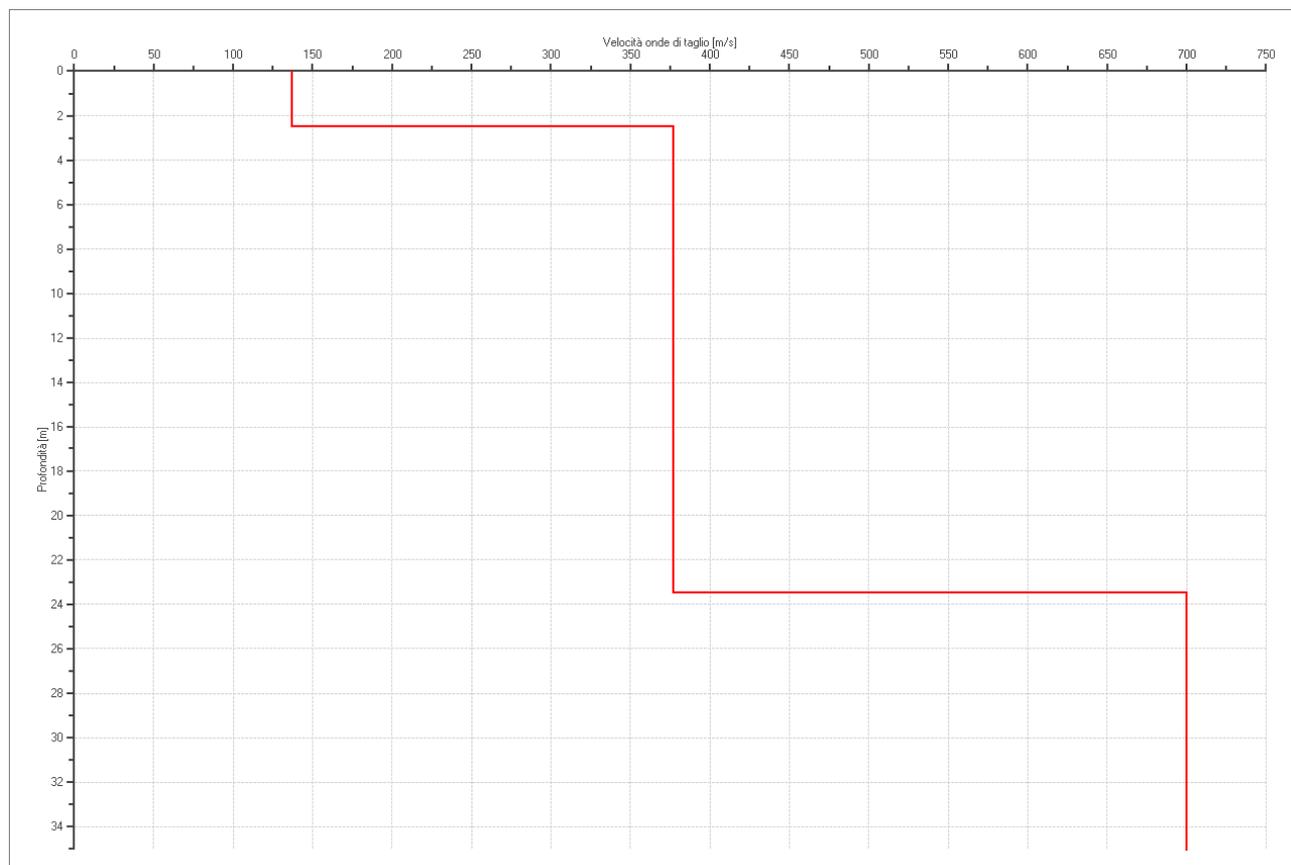
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 17.00 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **360.42 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 | 2.5 | 18 | 0.35 | 137 |
| 2 | 2.5 | 21 | 19 | 0.35 | 377 |
| 3 | 23.5 | 116 | 20 | 0.4 | 700 |
| 4 | 139.5 | 1 | 20 | 0.45 | 1320 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 16.70 ± 0.48 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T31

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 18/07/2013 | Ora 13.40 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE31 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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.sotterr. | <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 | | | 7(L) - 2(H) |
| | camion | x | | | | | |
| | passanti | x | | | | | |
| | altro campana | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI |
|---|
| Indagine effettuata a + 2 m dal piano stradale. |

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T31 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

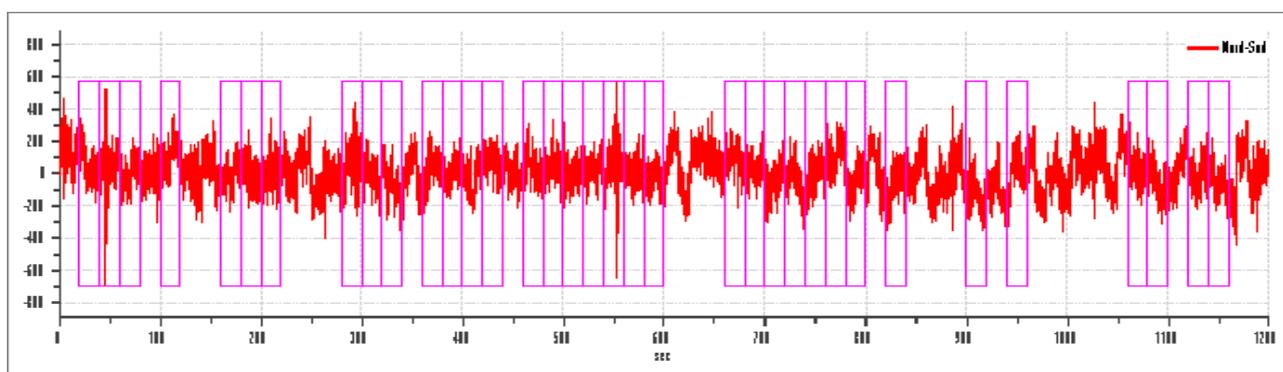
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Frequenza di campionamento: 155.00Hz
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

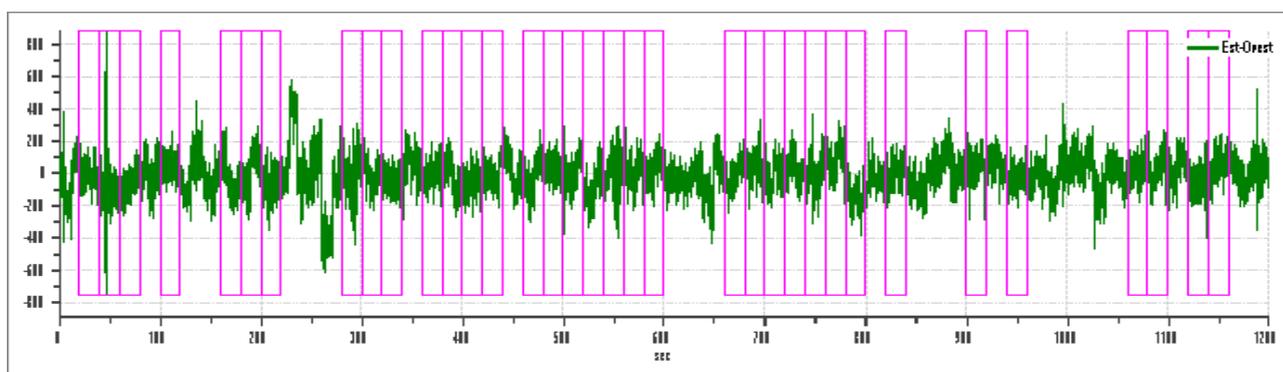
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 35
 Numero finestre incluse nel calcolo: 28
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

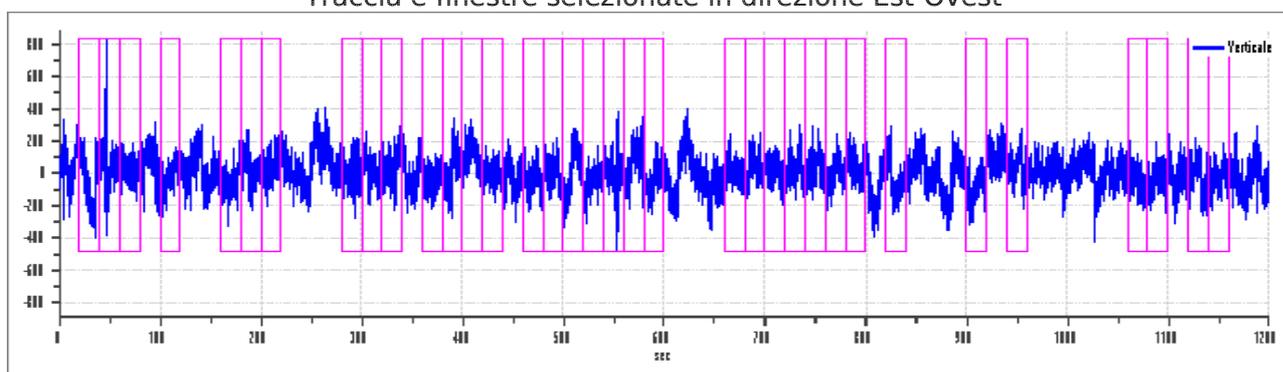
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



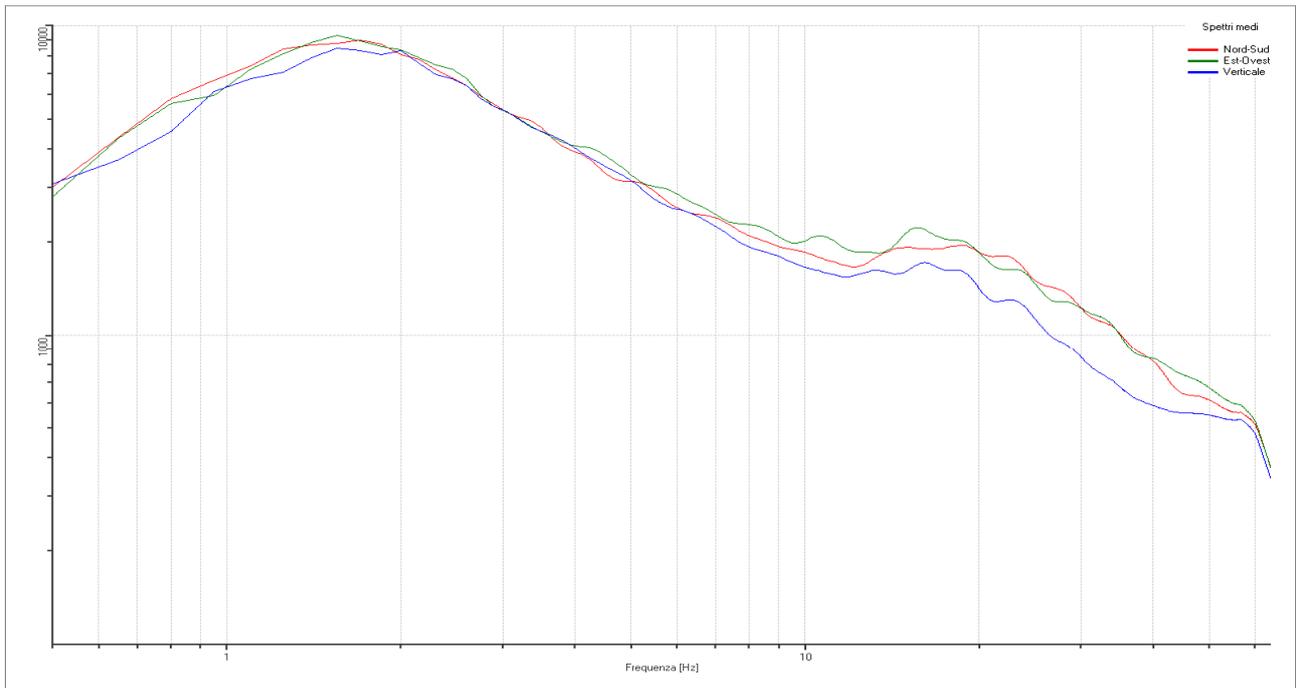
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 33.20 Hz \pm 0.33 Hz

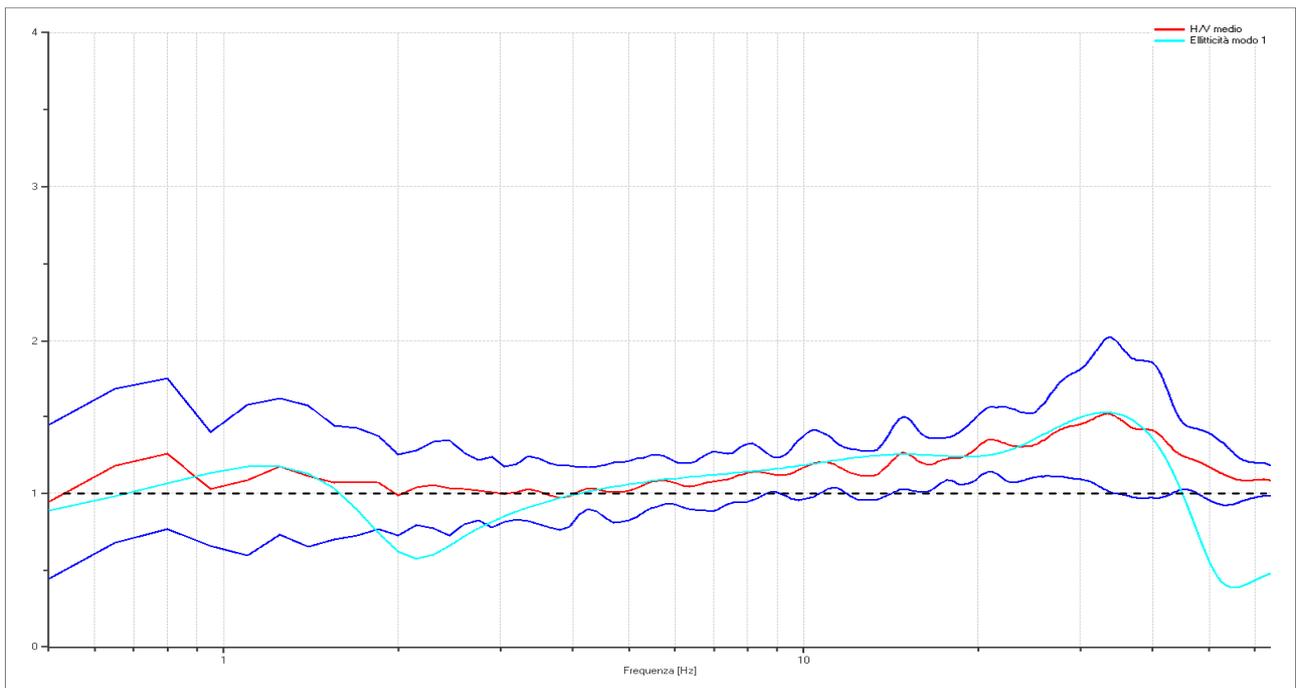
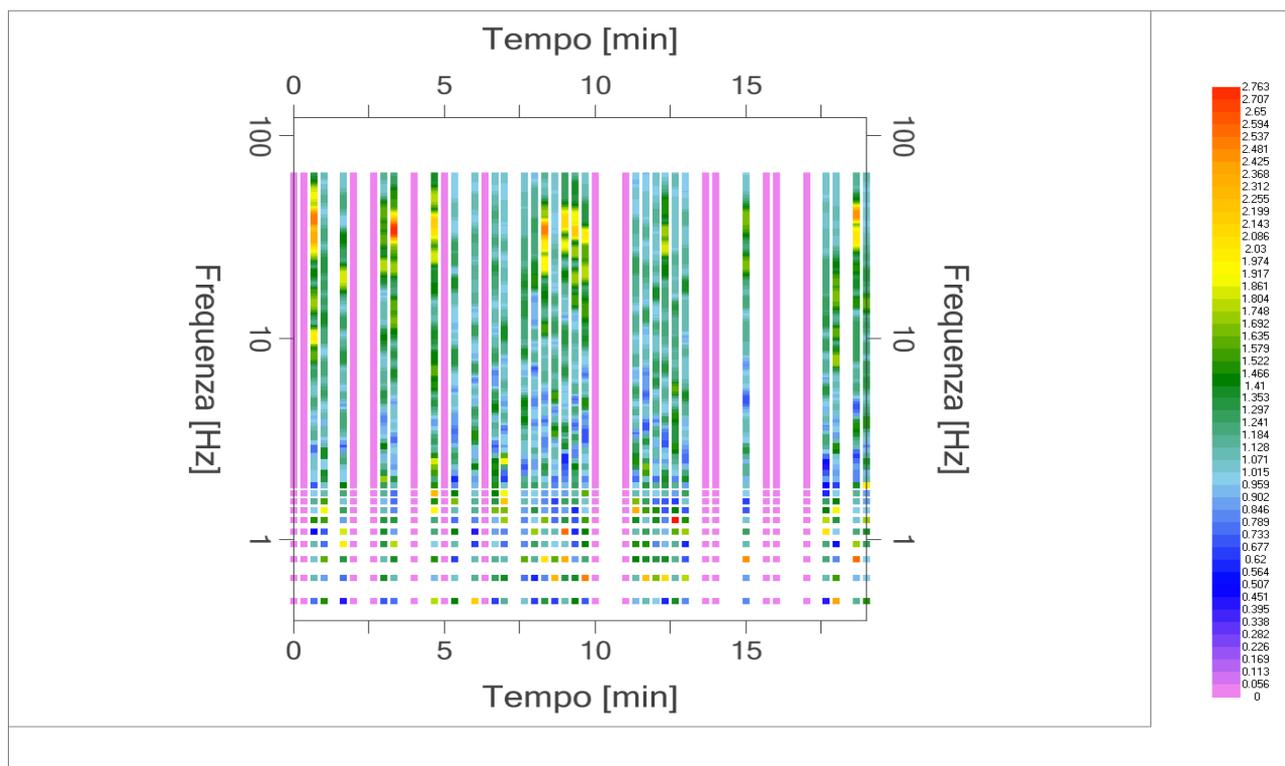


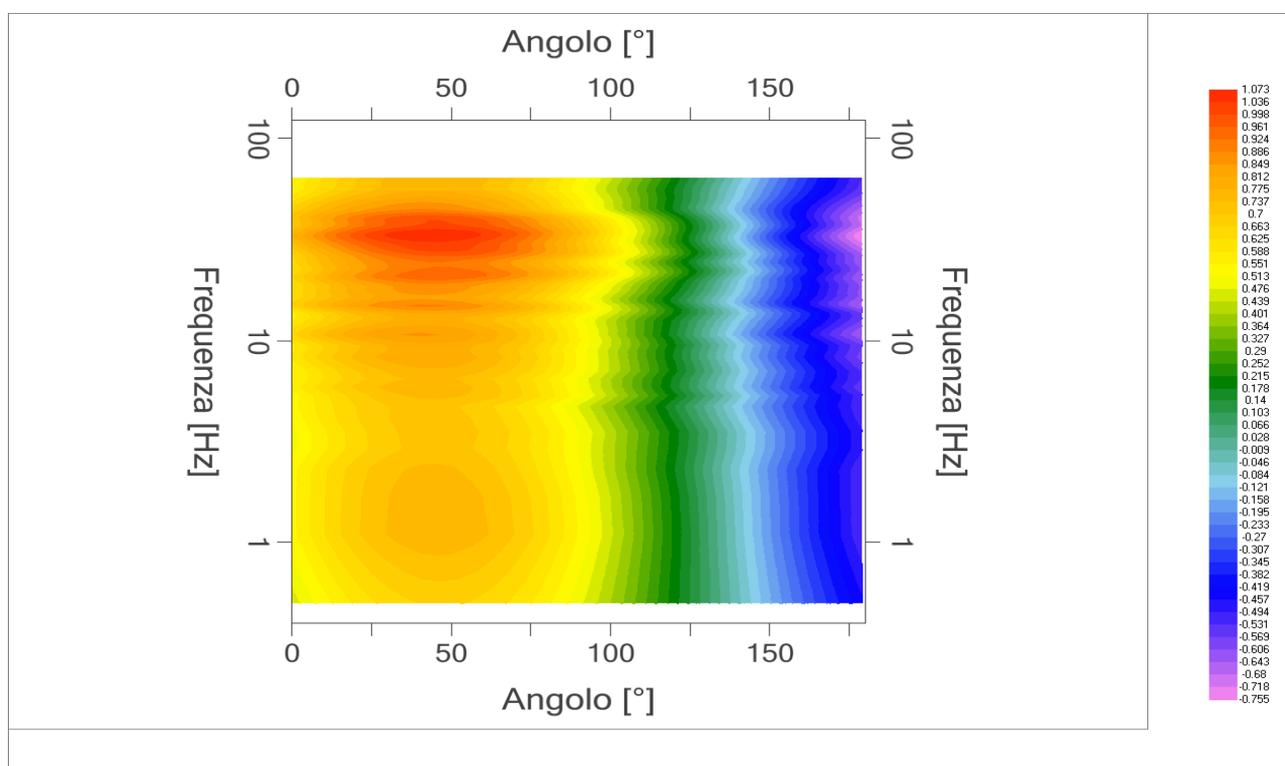
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T31 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

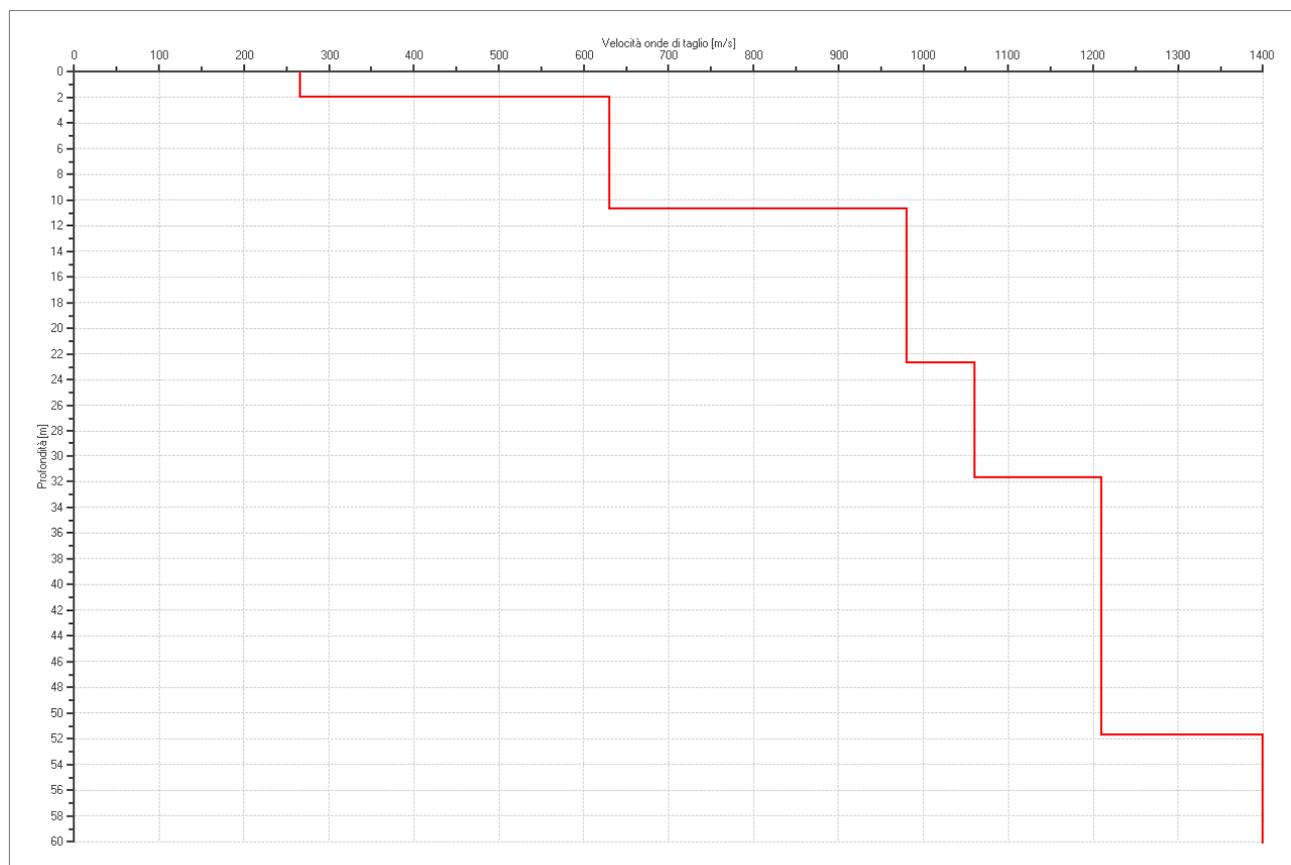
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 33.20 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **741.47 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 | 0.35 | 266 |
| 2 | 2 | 8.7 | 20 | 0.35 | 630 |
| 3 | 10.7 | 12 | 21 | 0.4 | 980 |
| 4 | 22.7 | 9 | 21 | 0.4 | 1060 |
| 5 | 31.7 | 20 | 21 | 0.4 | 1210 |
| 6 | 51.7 | 210 | 21 | 0.4 | 1400 |
| 7 | 261.7 | 1 | 22 | 0.45 | 2690 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 33.20 ± 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 $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | NO |
| Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | NO |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T31 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T32

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 18/07/2013 | Ora 14.05 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE32 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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.sotterr. | <input type="checkbox"/> assenti | | <input checked="" type="checkbox"/> presenti: illuminazione pubblica | |
| 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 | | | 7(L) - 1.5(H) |
| | camion | x | | | | | |
| | passanti | x | | | | | |
| | altro campana | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI |
|---|
| Indagine effettuata a - 1.5 m dal piano stradale. |

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T32 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

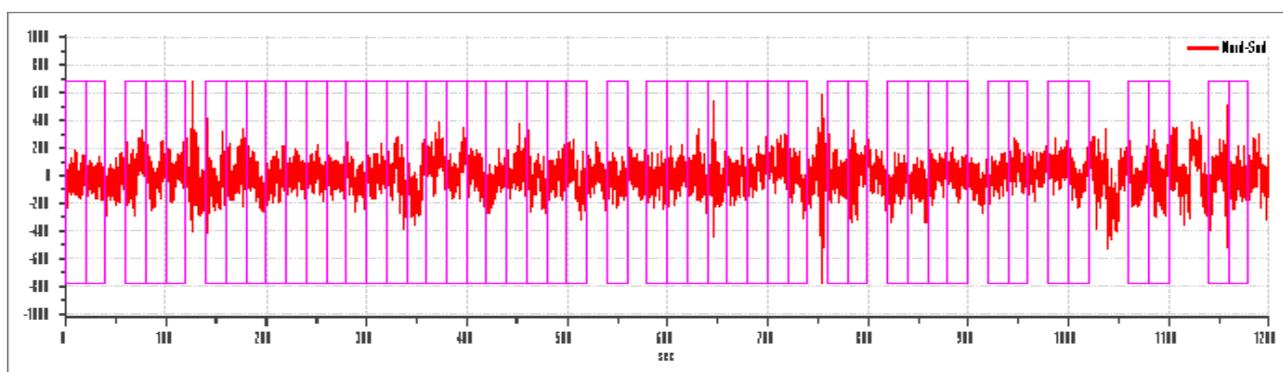
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Frequenza di campionamento: 155.00Hz
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

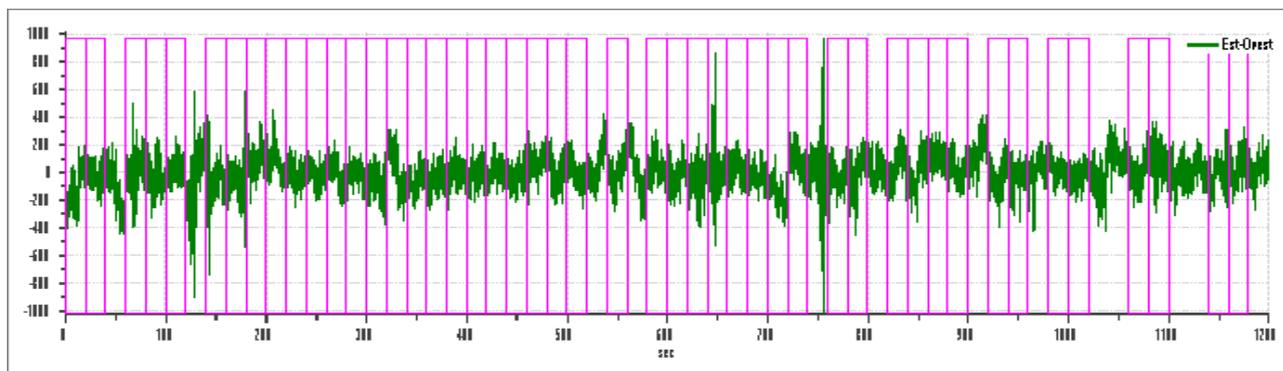
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 47
 Numero finestre incluse nel calcolo: 42
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

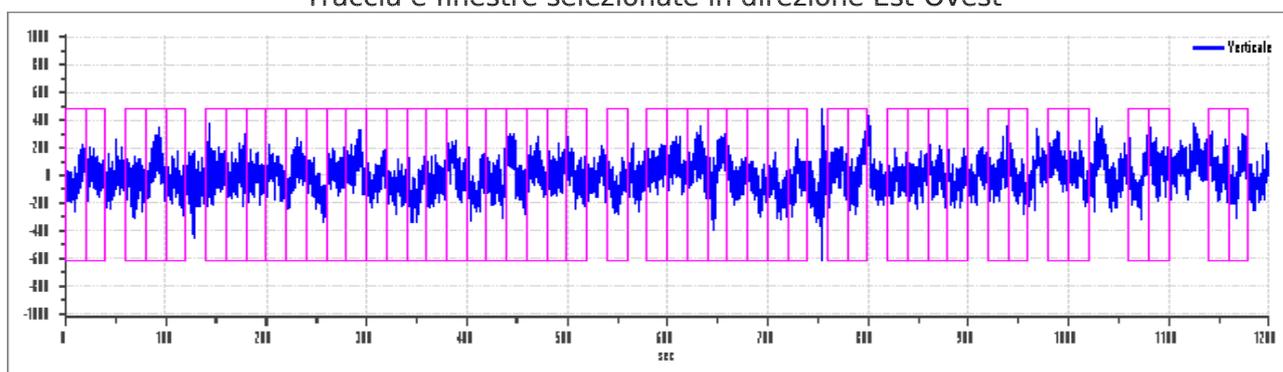
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



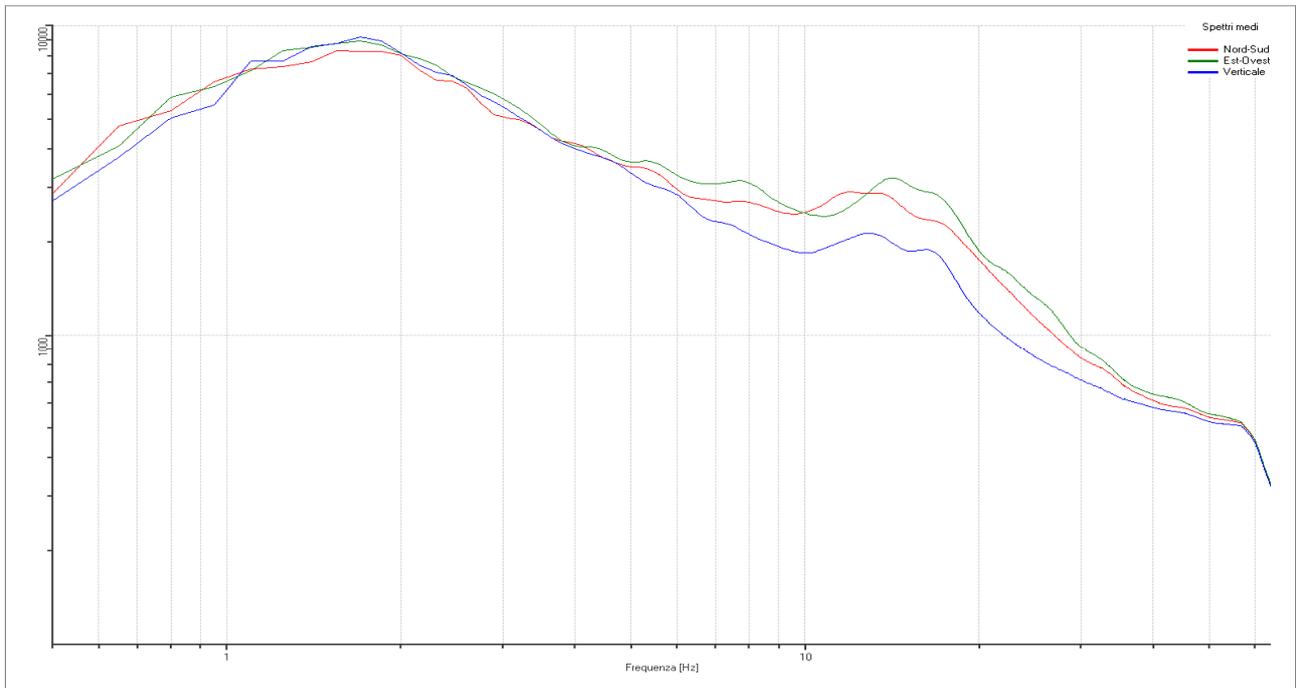
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 19.40 Hz \pm 0.24 Hz

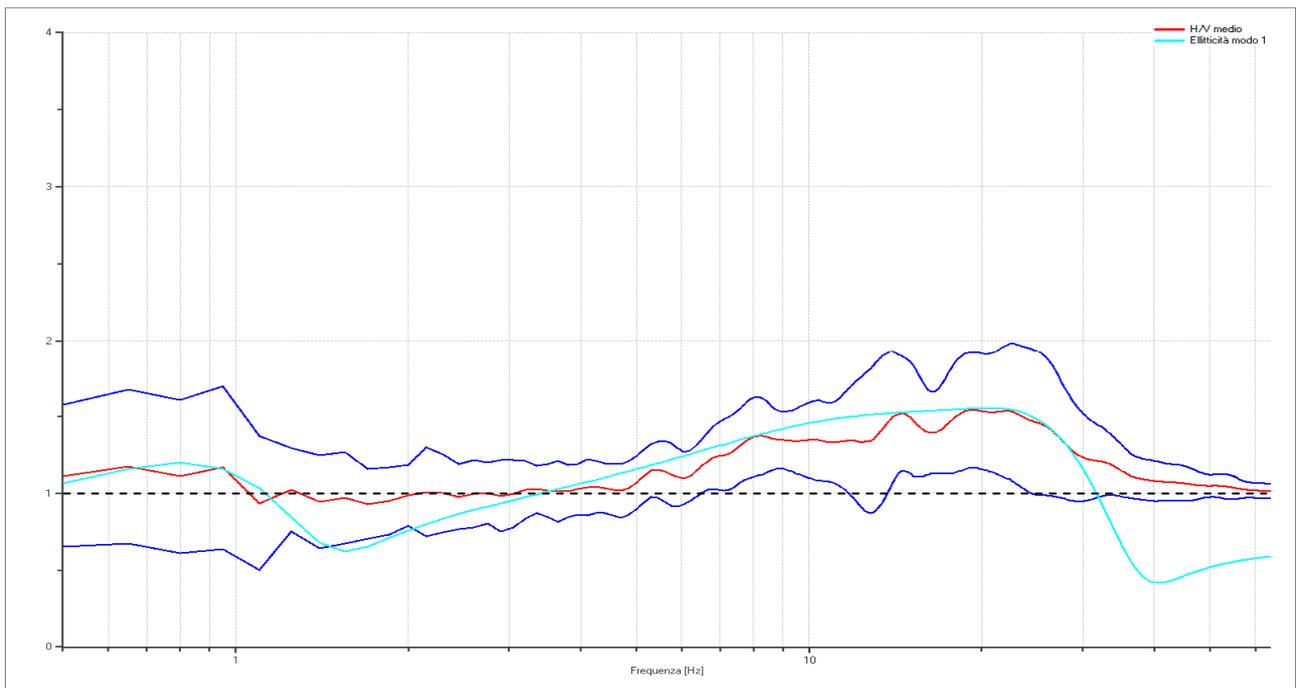
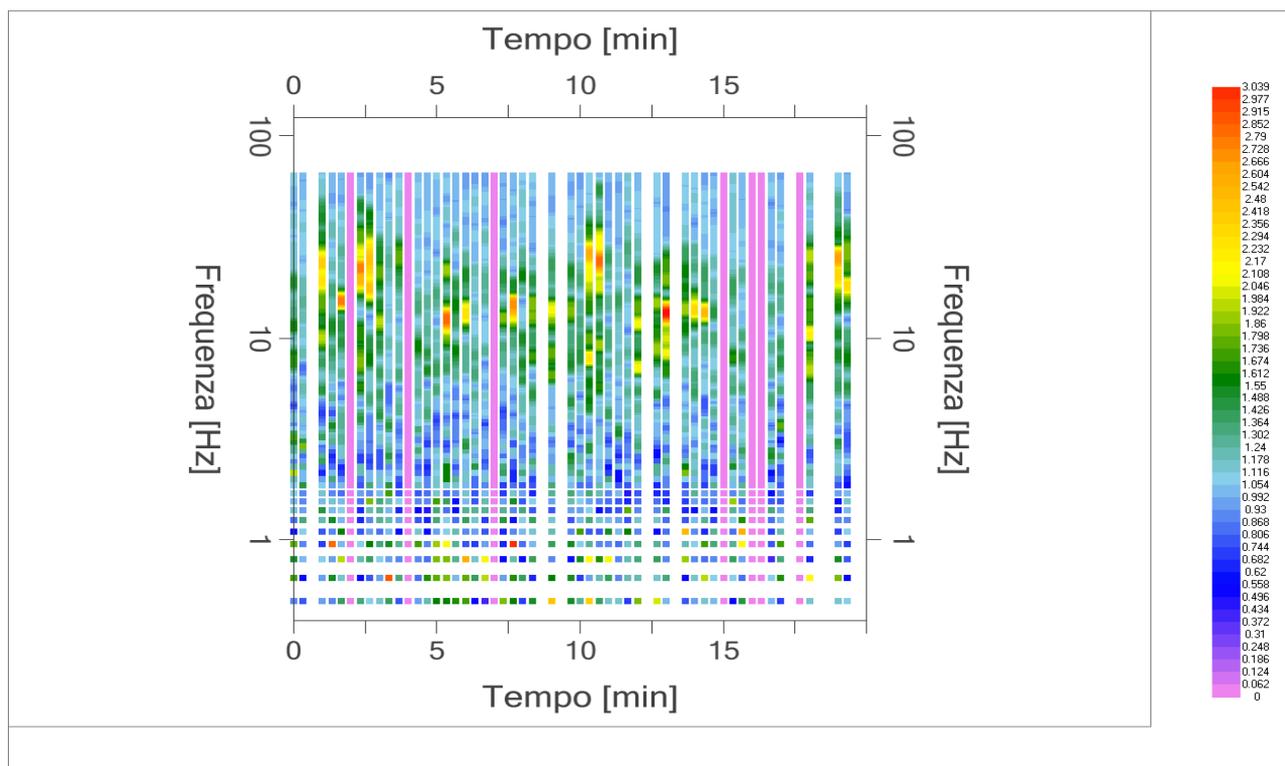


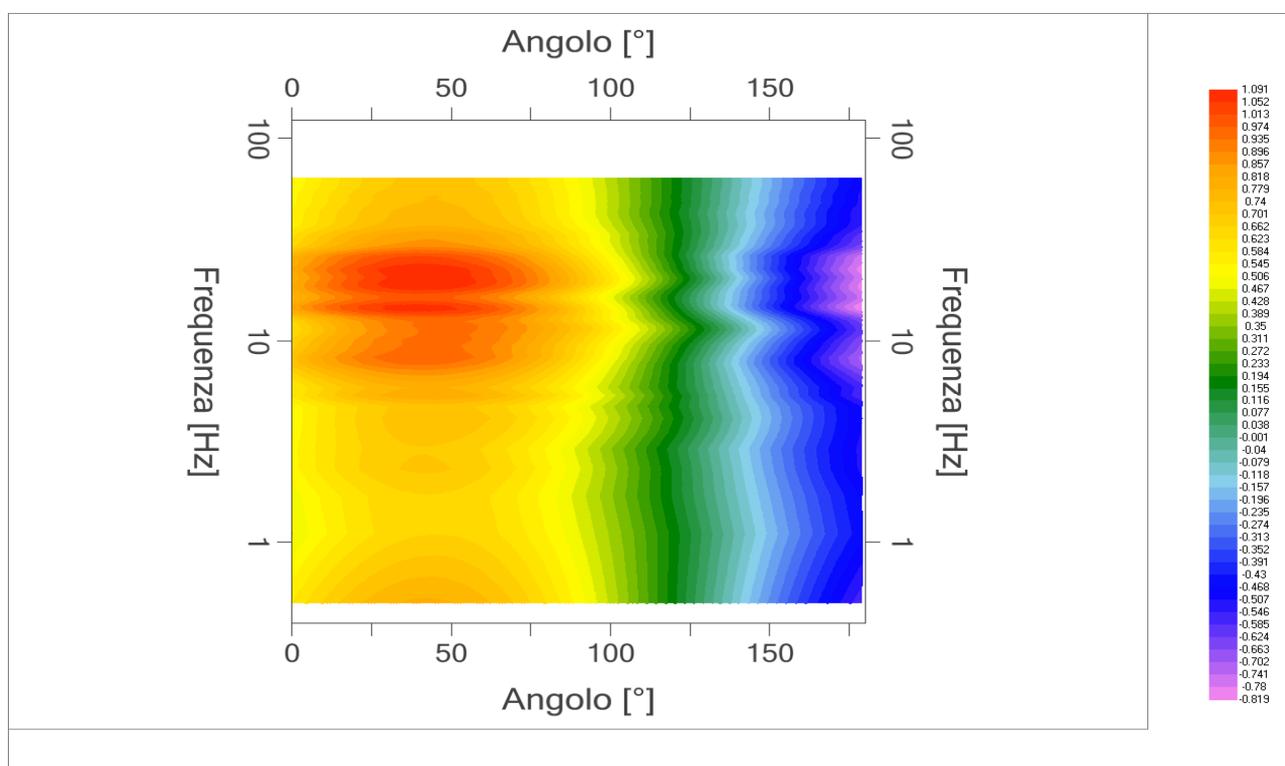
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T32 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

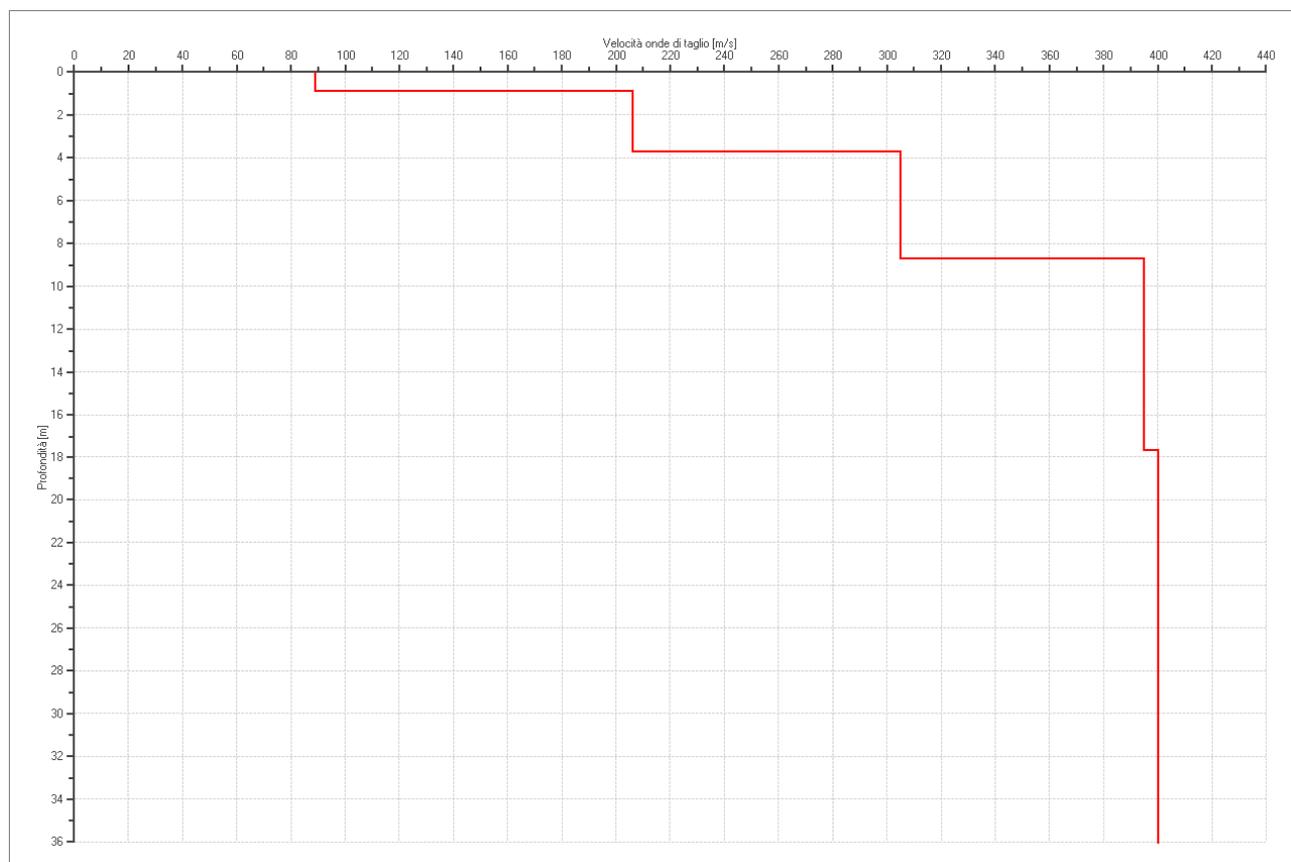
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 20.60 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 320.40 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 | 0.35 | 89 |
| 2 | 0.9 | 2.8 | 18 | 0.35 | 206 |
| 3 | 3.7 | 5 | 19 | 0.35 | 305 |
| 4 | 8.7 | 9 | 19 | 0.35 | 395 |
| 5 | 17.7 | 88 | 20 | 0.35 | 400 |
| 6 | 105.7 | 1 | 20 | 0.35 | 800 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 19.40 ± 0.24 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T32 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T33

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 18/07/2013 | Ora 14.35 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE33 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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.sotterr. | <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 | | | 6 - 15 |
| | camion | x | | | | | |
| | passanti | x | | | | | |
| | altro campana | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI | |
|--------------|--|
| | |

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T33 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

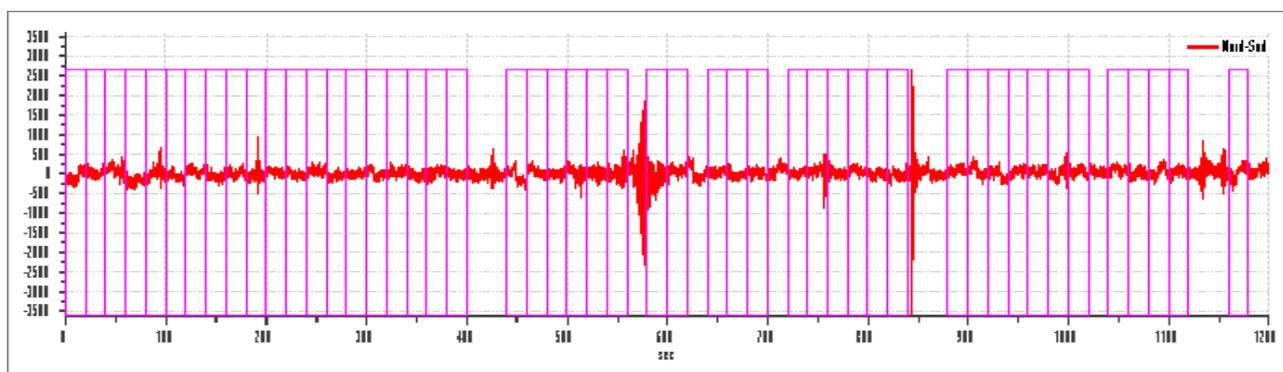
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Frequenza di campionamento: 155.00Hz
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5182N
 Longitudine: 10.1970E

Finestre selezionate

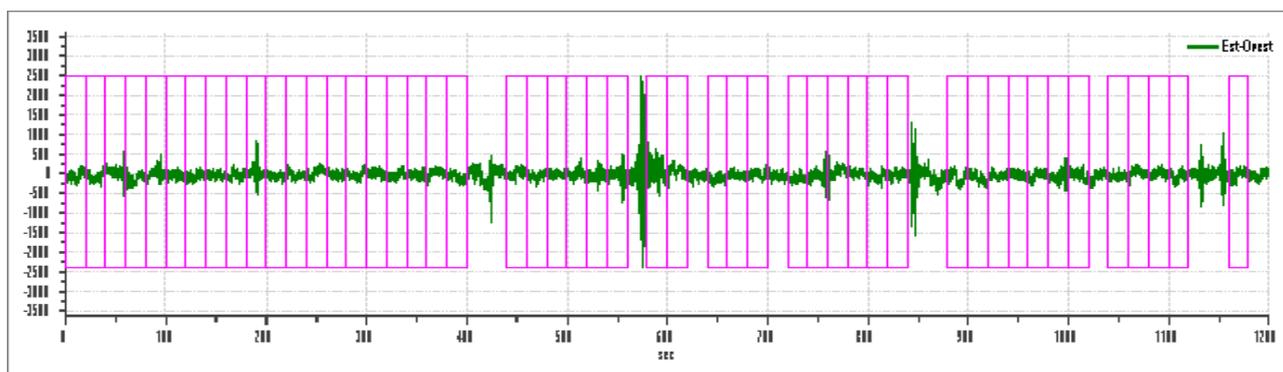
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 49
 Numero finestre incluse nel calcolo: 40
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

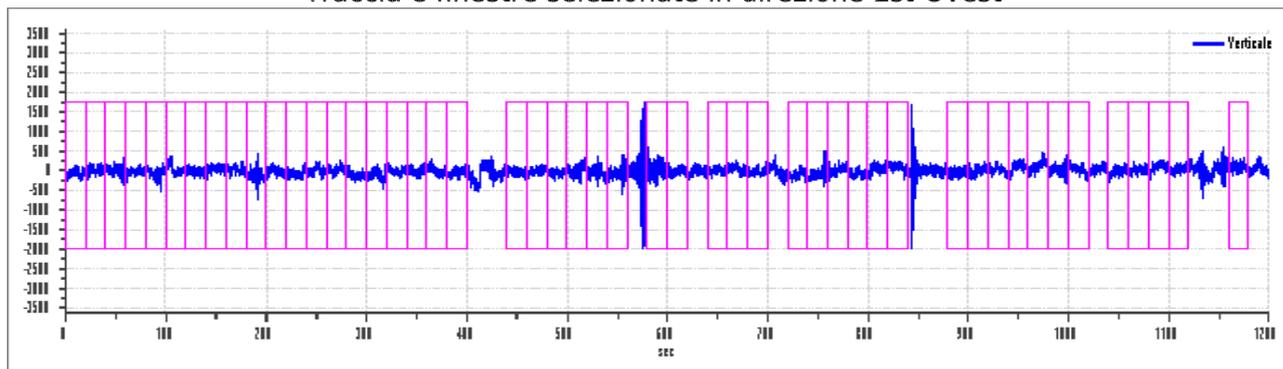
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

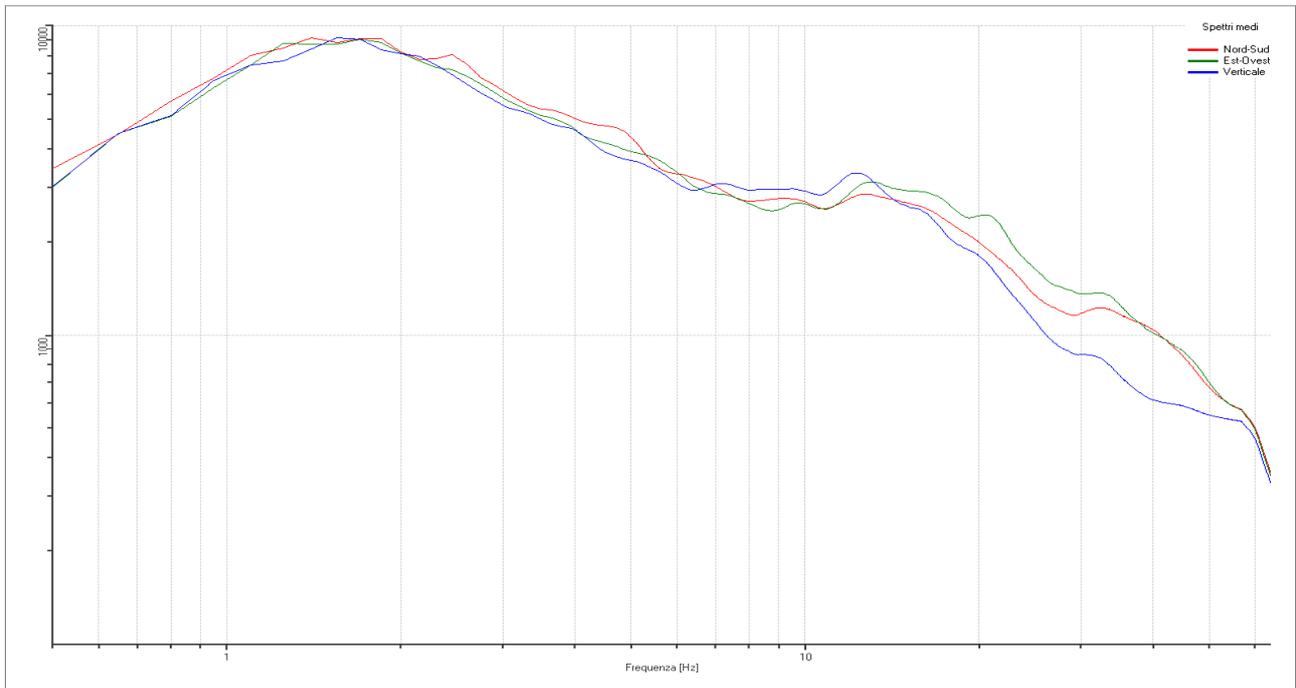


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T33 | Luglio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 38.30 Hz \pm 0.49 Hz

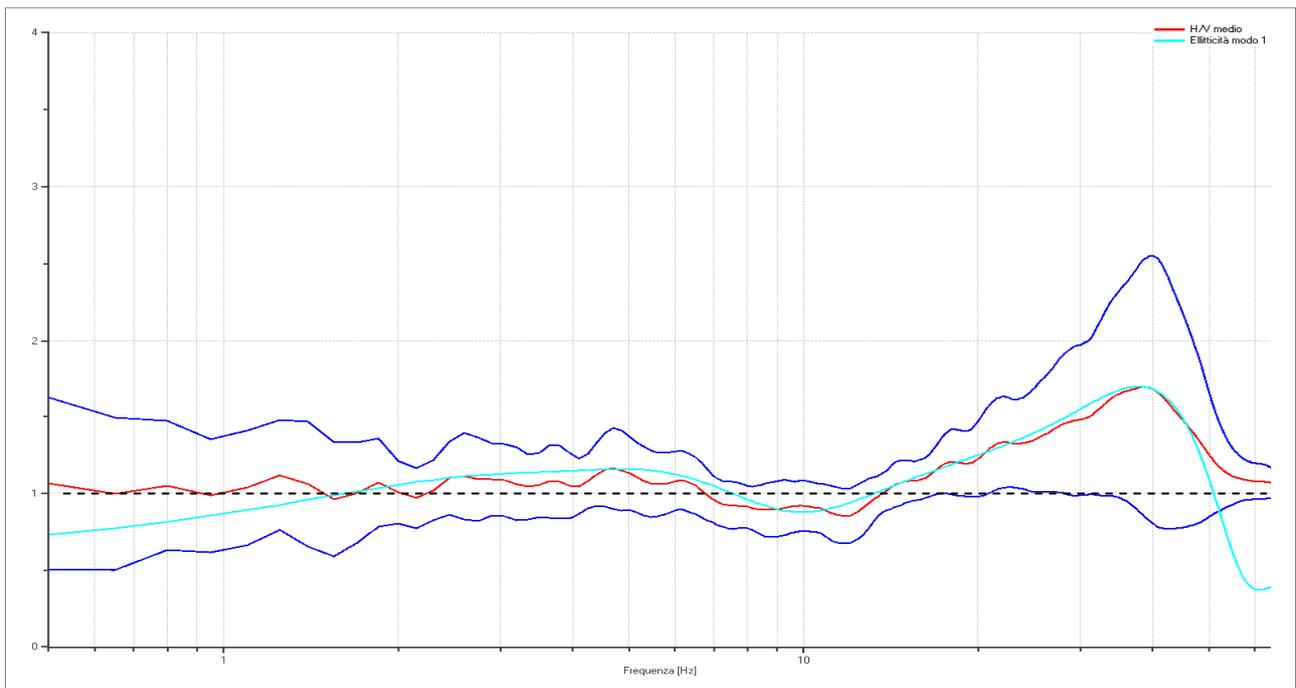
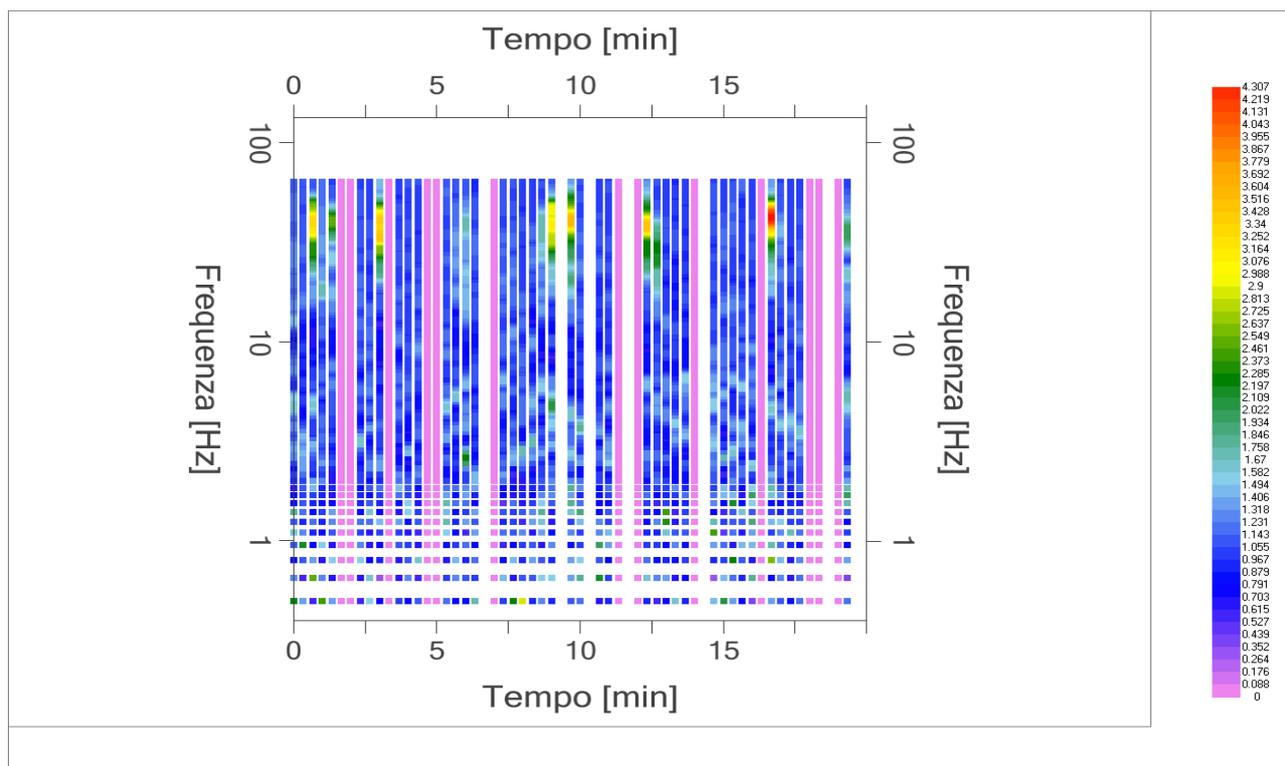
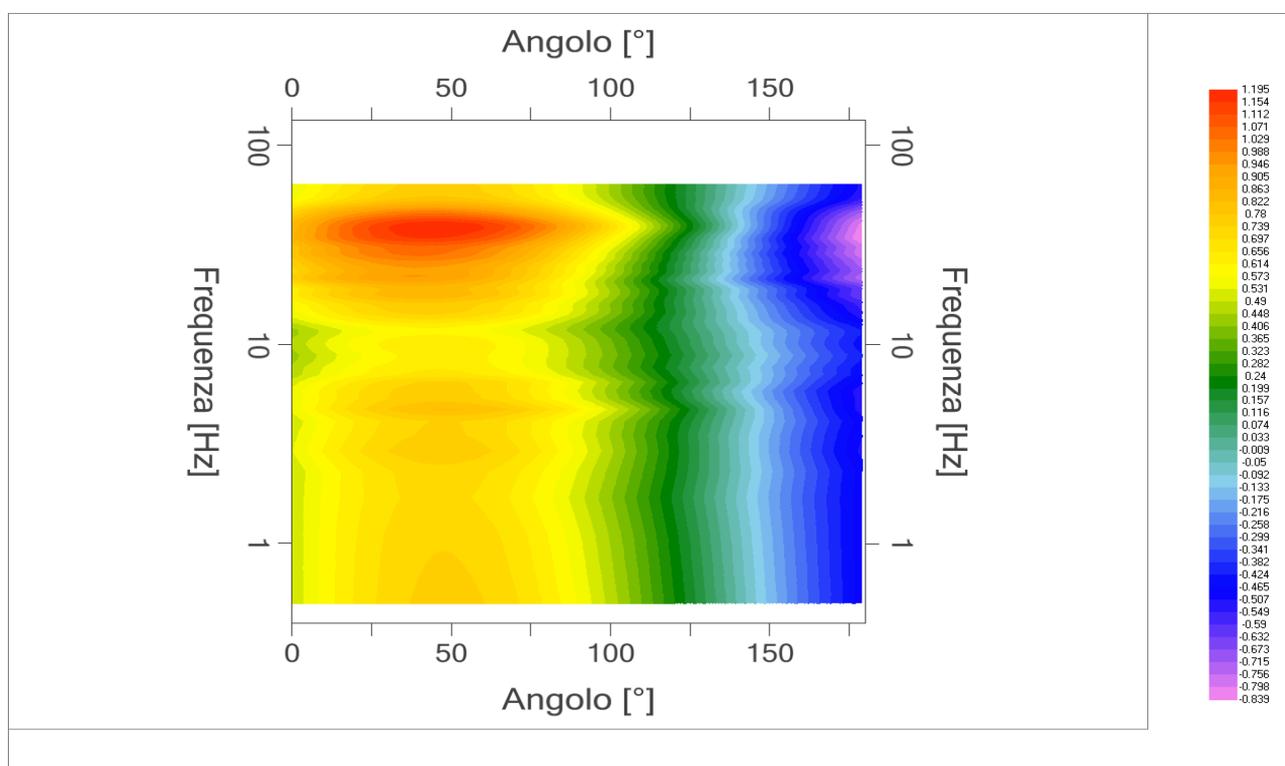


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mappa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

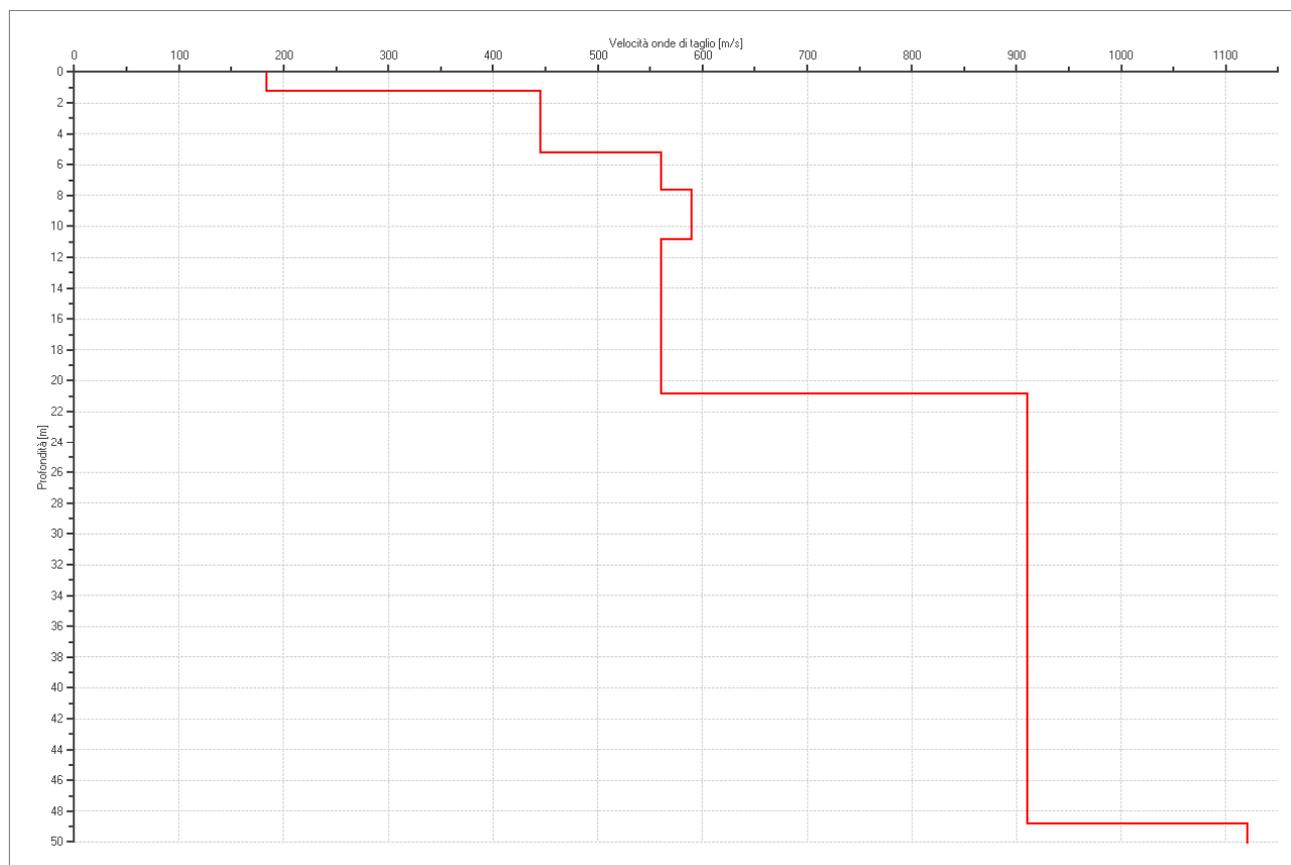
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 8
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 37.70 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **561.76 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 | 1.25 | 18 | 0.35 | 184 |
| 2 | 1.25 | 4 | 20 | 0.35 | 445 |
| 3 | 5.25 | 2.4 | 20 | 0.35 | 560 |
| 4 | 7.65 | 3.2 | 20 | 0.35 | 590 |
| 5 | 10.85 | 10 | 20 | 0.35 | 560 |
| 6 | 20.85 | 28 | 21 | 0.4 | 910 |
| 7 | 48.85 | 56 | 21 | 0.4 | 1120 |
| 8 | 104.85 | 1 | 22 | 0.45 | 1390 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 38.30 ± 0.49 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T33 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T34

| | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Tizzano Val Parma | |
| Cantiere | | Data 18/07/2013 | Ora 15.00 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE34 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| CONDIZIONI ATMOSFERICHE | | | | |
|-------------------------|---|---|--|--|
| Vento | <input type="checkbox"/> assente | <input type="checkbox"/> debole (<5m/s) | <input checked="" 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.sotterr. | <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 | | | 9 |
| | camion | x | | | | | |
| | passanti | x | | | | | |
| | altro campana | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI | |
|--------------|--|
| | |

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T34 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

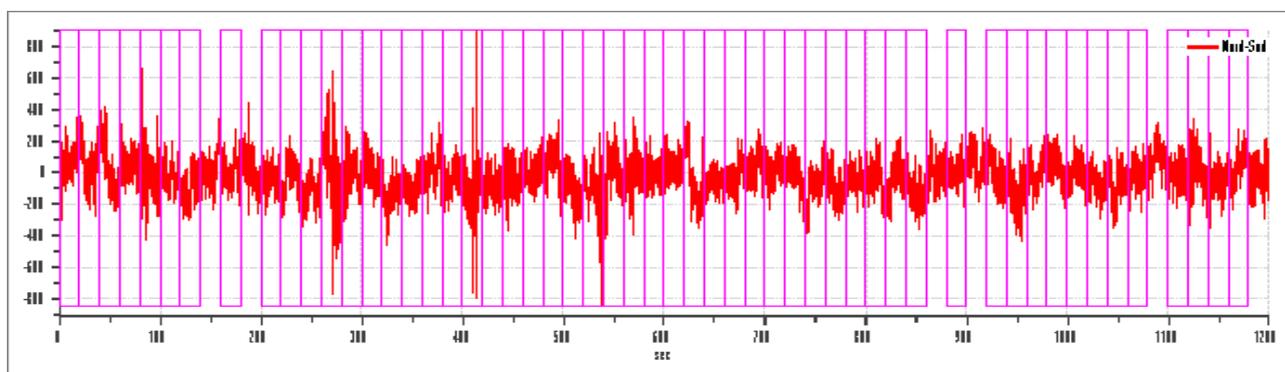
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Frequenza di campionamento: 155.00Hz
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

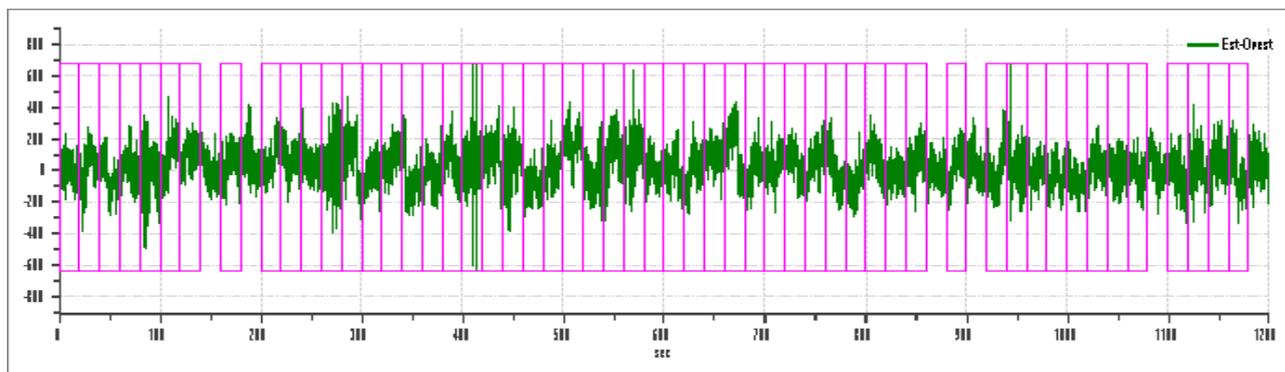
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 54
 Numero finestre incluse nel calcolo: 35
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

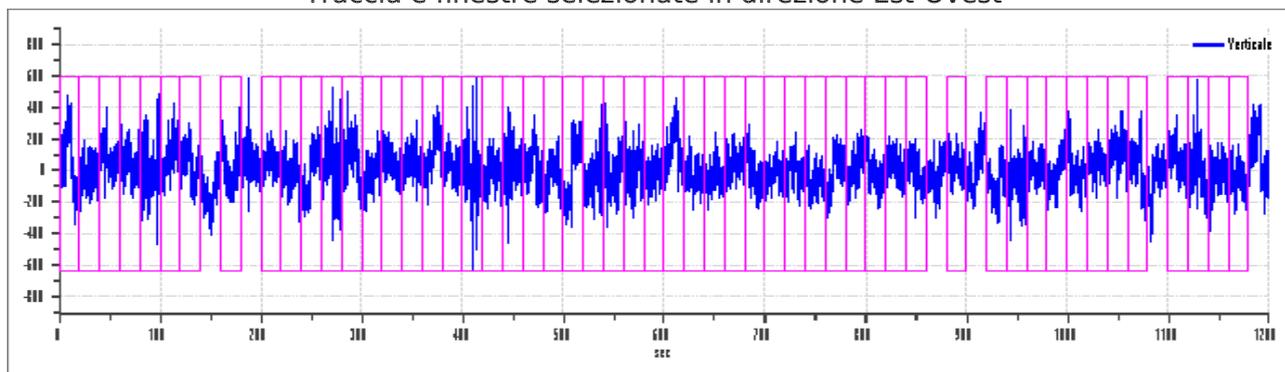
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



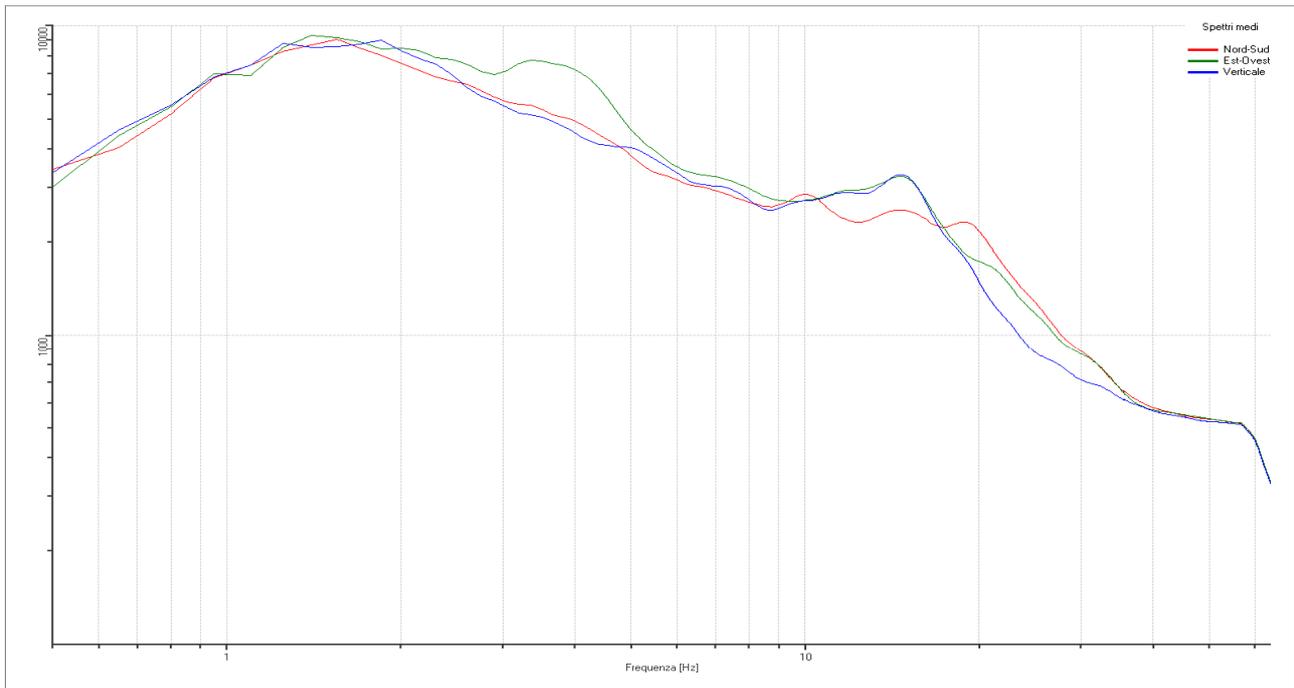
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 24.50 Hz \pm 0.35 Hz

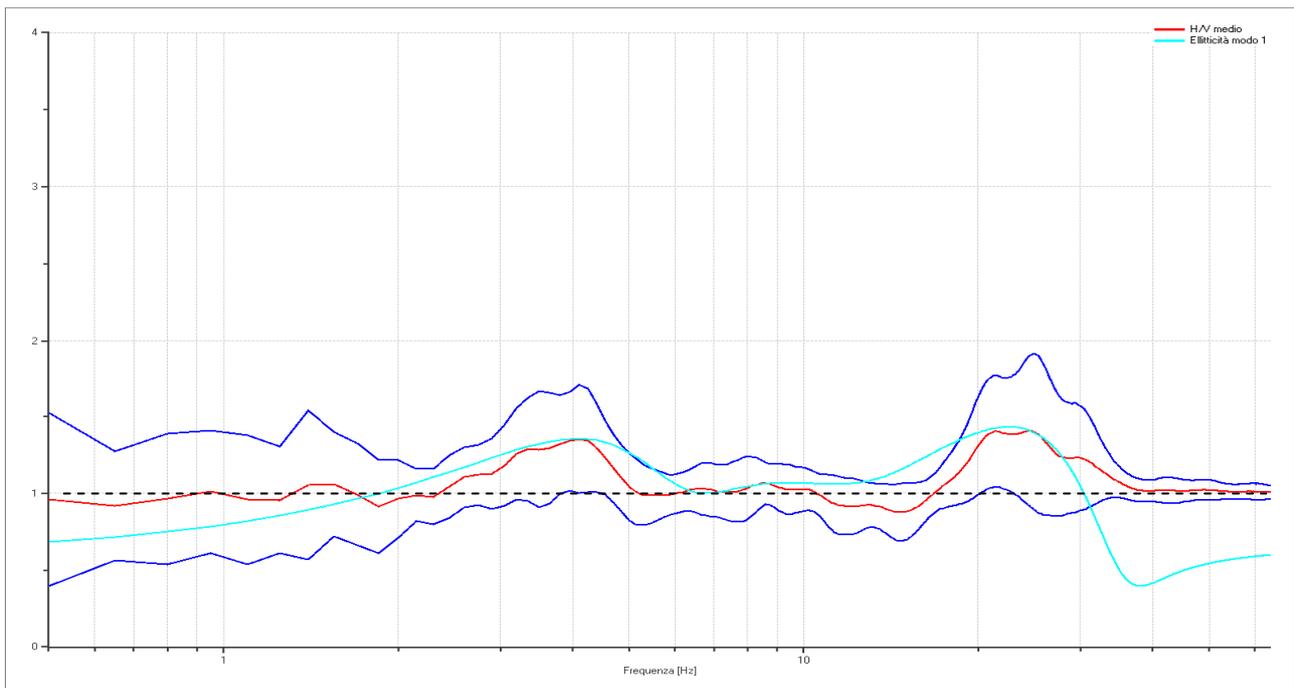
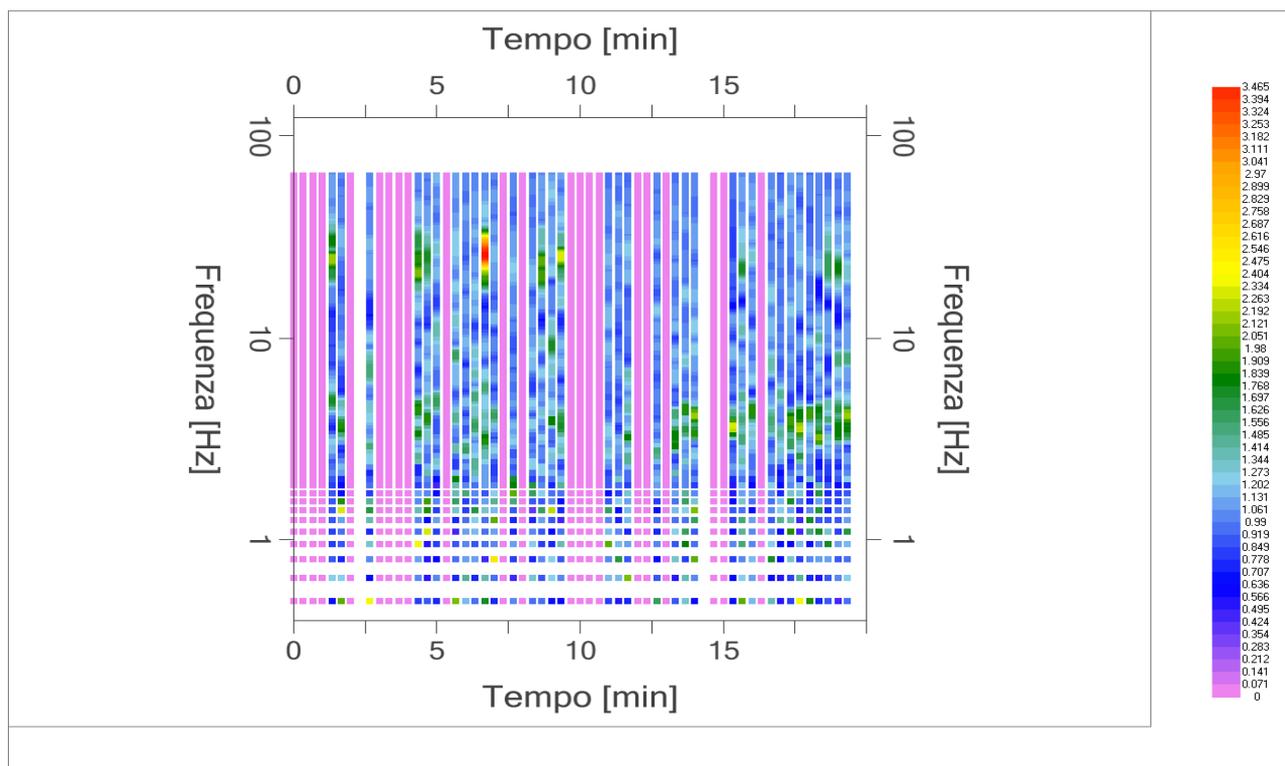


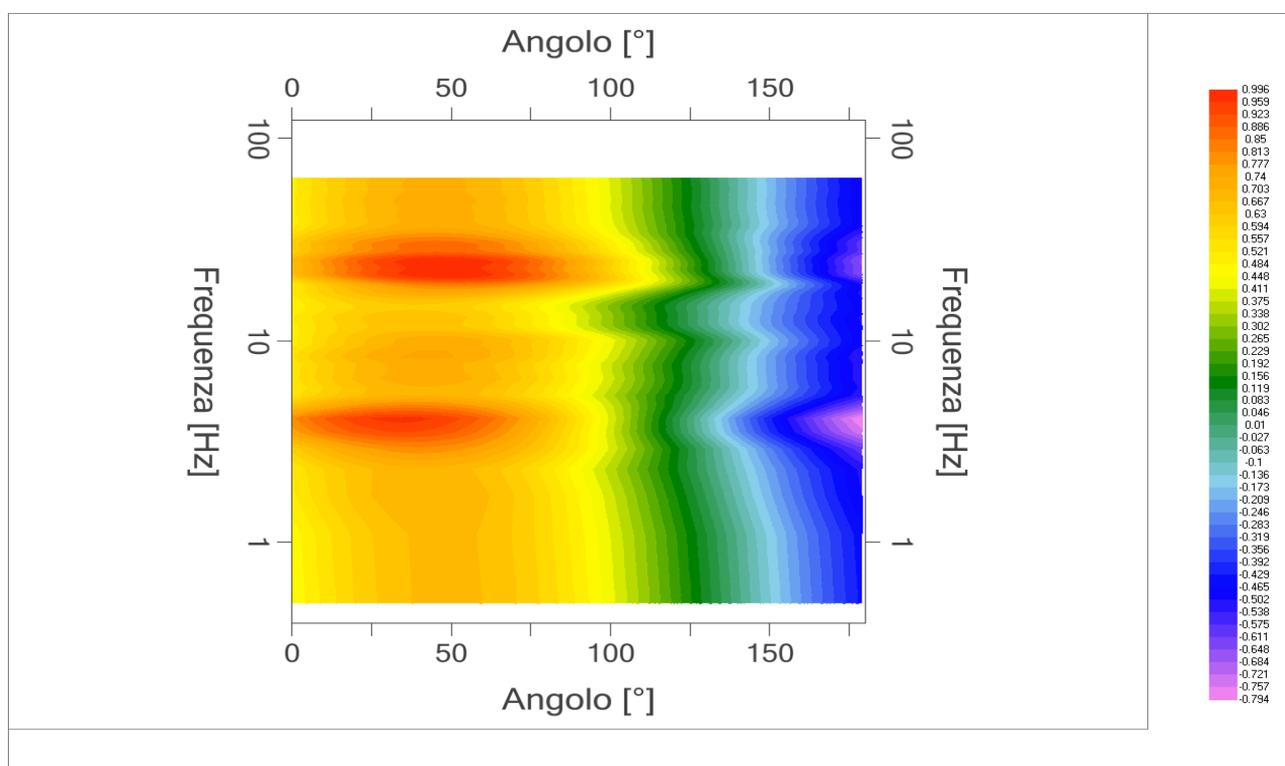
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T34 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

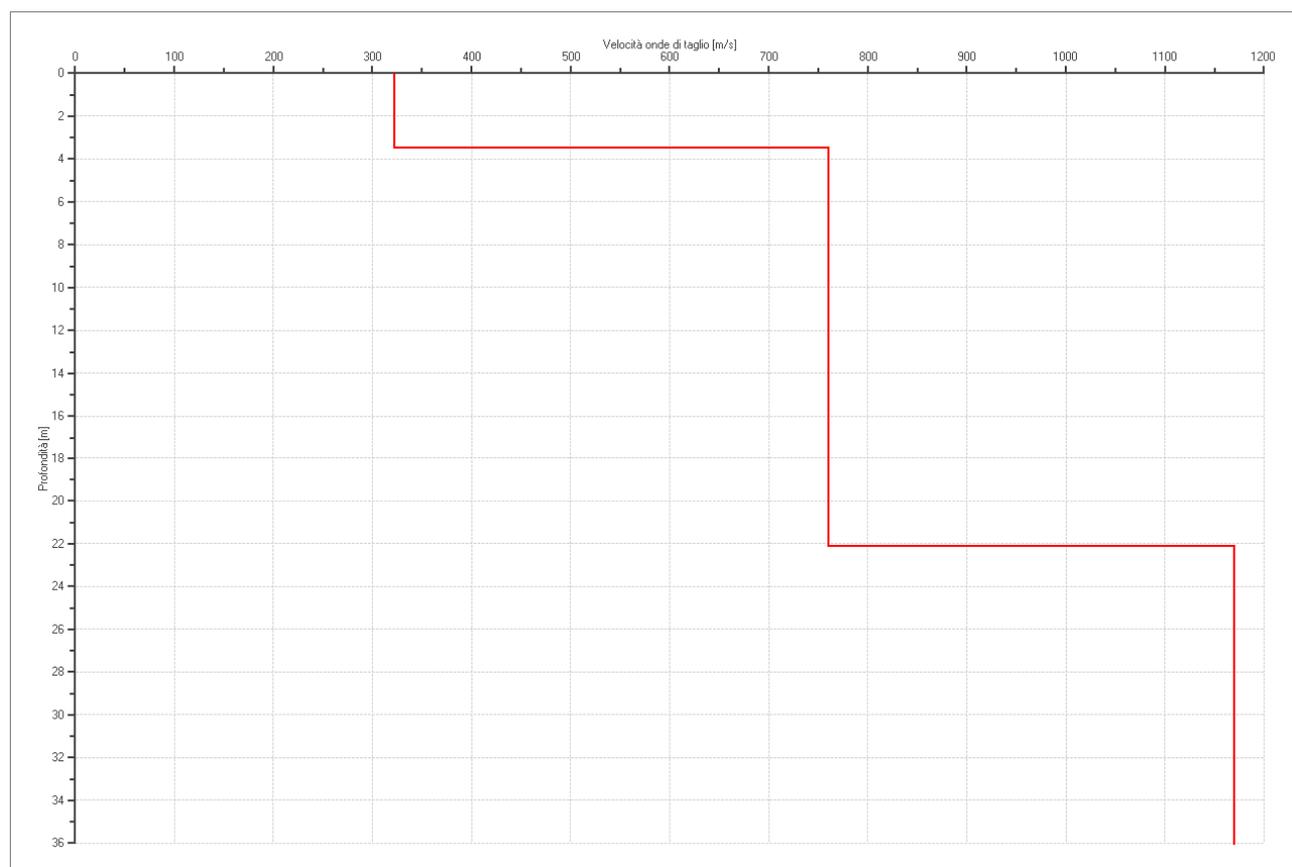
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 22.55 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **712.67 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 | 3.5 | 19 | 0.35 | 322 |
| 2 | 3.5 | 18.6 | 20 | 0.35 | 760 |
| 3 | 22.1 | 50 | 21 | 0.4 | 1170 |
| 4 | 72.1 | 1 | 22 | 0.45 | 1960 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 24.50 ± 0.35 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

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

Criteri per un picco H/V chiaro*

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

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

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T34 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T16

| | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Lagrimone | |
| Cantiere | | Data 14/06/2013 | Ora 13.46 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE16 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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 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 type="checkbox"/> assenti | <input checked="" type="checkbox"/> sparse (prosciutt.70m) | <input type="checkbox"/> fitte | <input type="checkbox"/> molto fitte |
| Ponti | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | | <input type="checkbox"/> presenti | |
| Strutt.sotterr. | <input type="checkbox"/> assenti | | <input checked="" type="checkbox"/> presenti: luce | |
| 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 | | 5-10 | |
| camion | | | x | | | 10 | |
| passanti | x | | | | | | |
| altro trattore | x | | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

Prova effettuata all'interno di aiuola di fronte alla chiesa. Cantiere con muratori a 70 m.

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T16 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

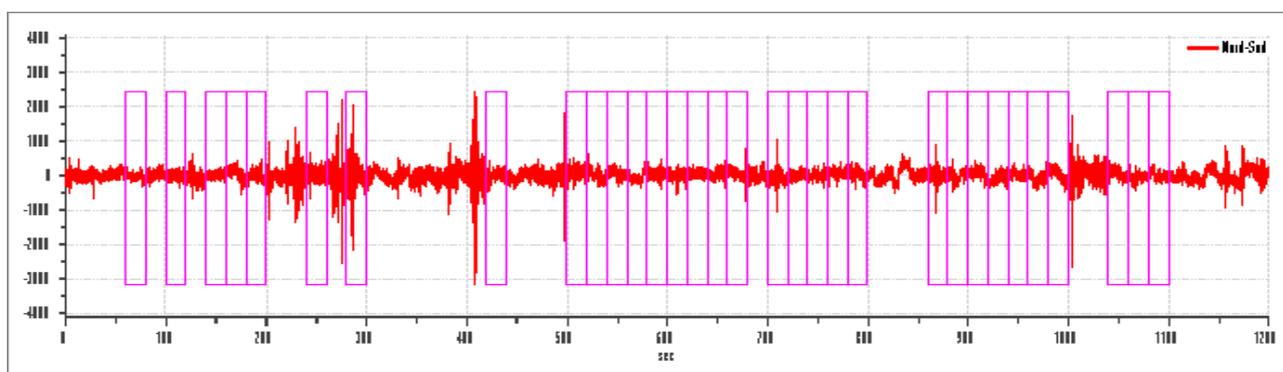
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Frequenza di campionamento: 141.00Hz
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

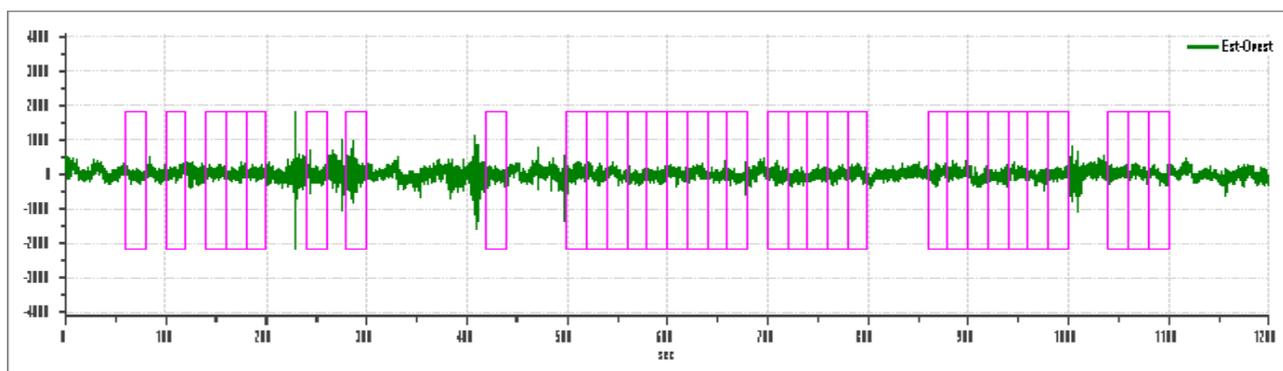
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 32
 Numero finestre incluse nel calcolo: 31
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

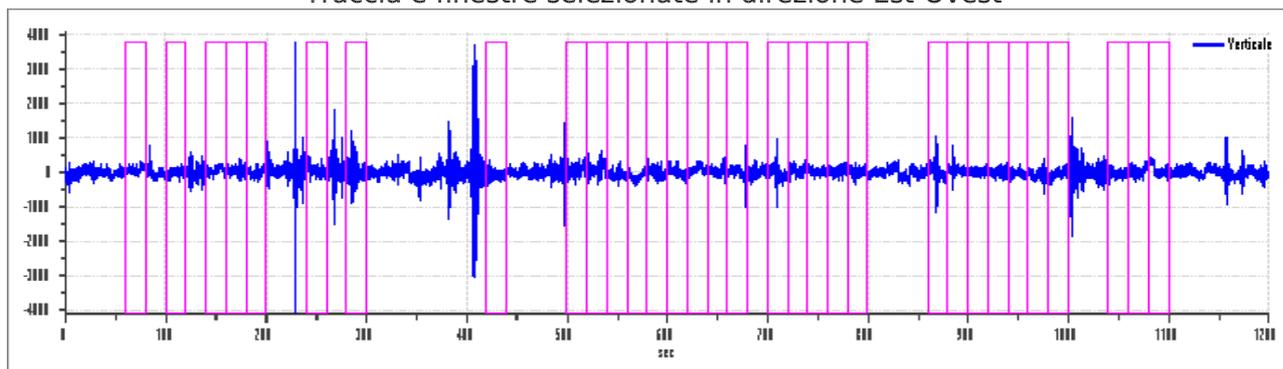
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



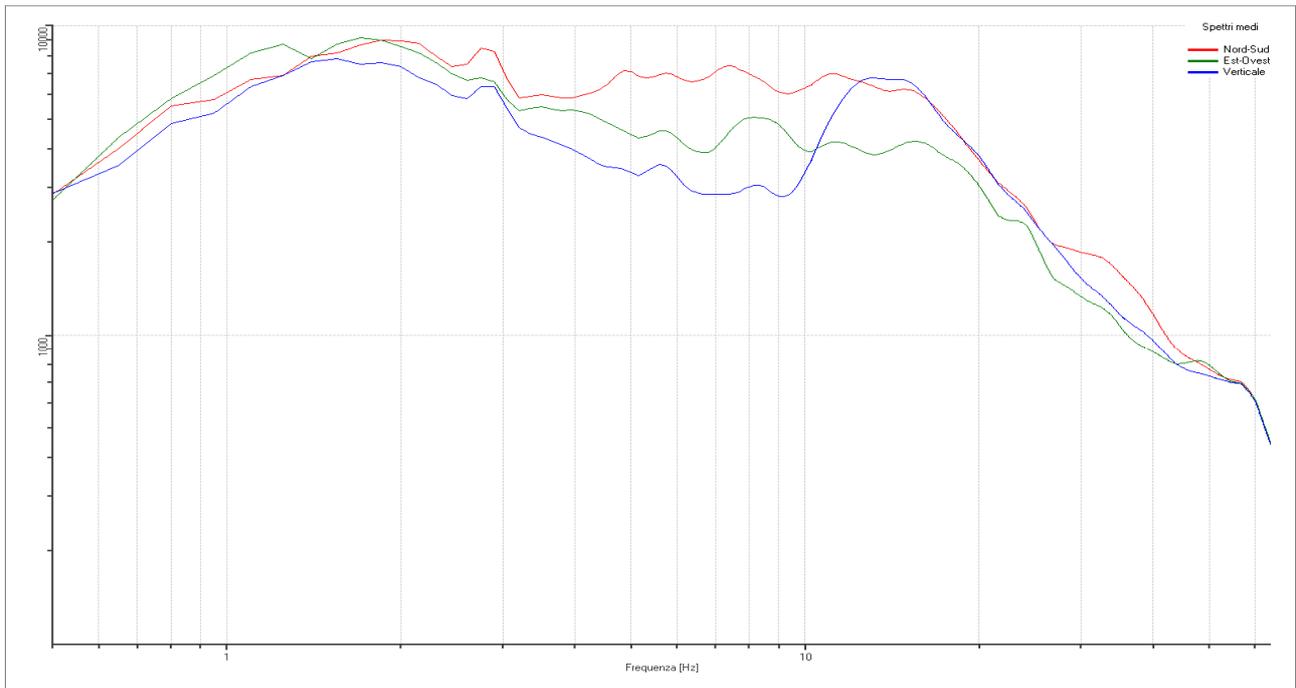
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Lagrimone (PR) |

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:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 7.55 Hz \pm 0.19 Hz

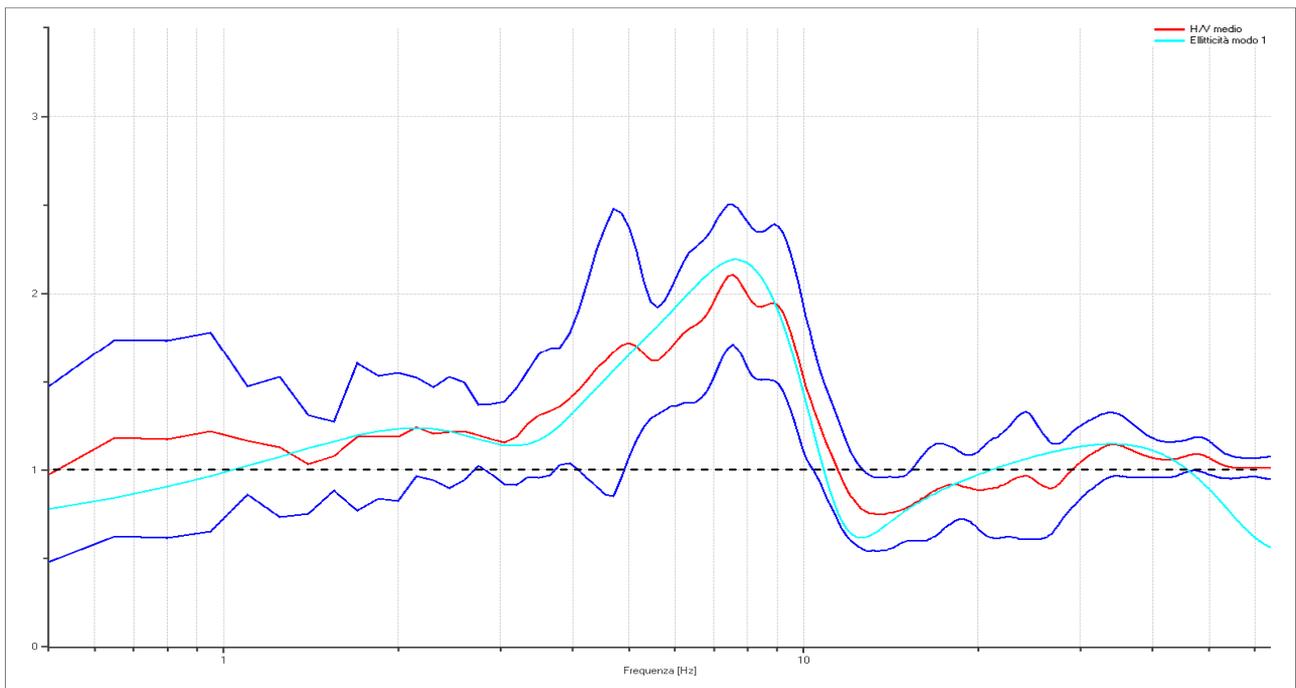
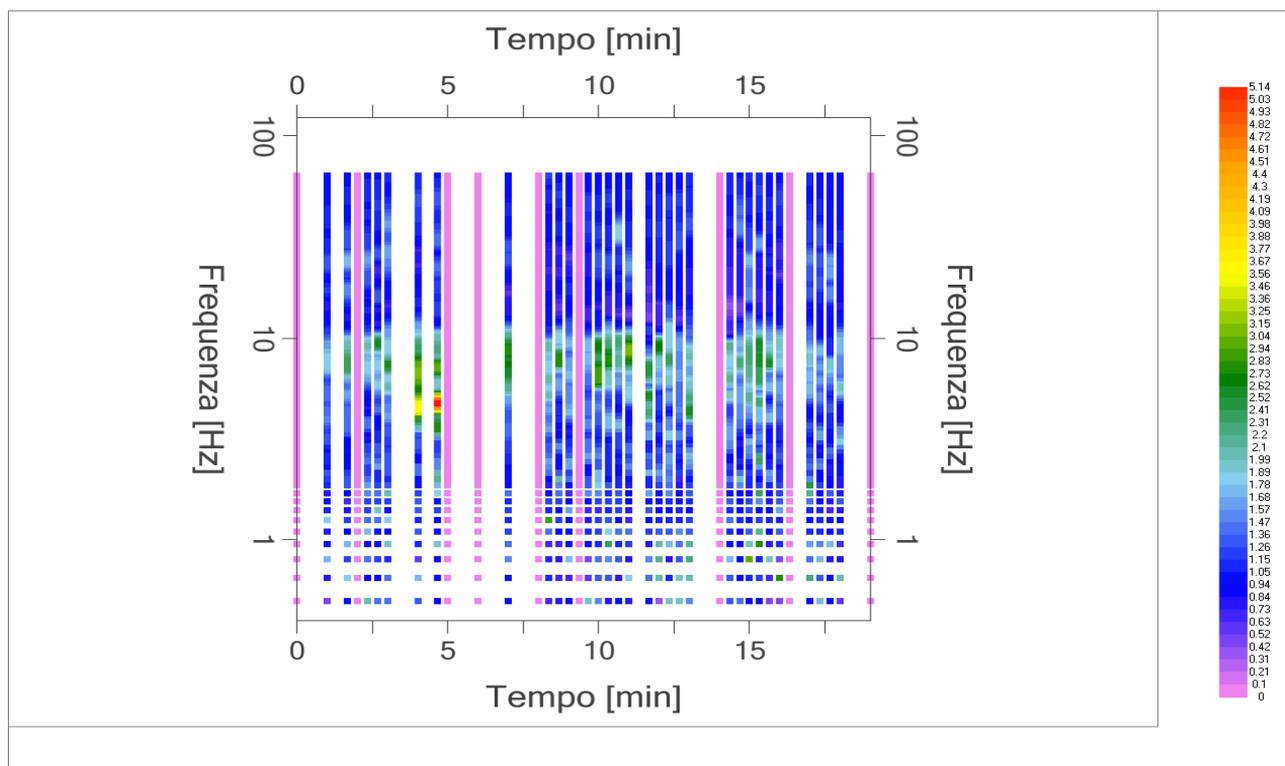


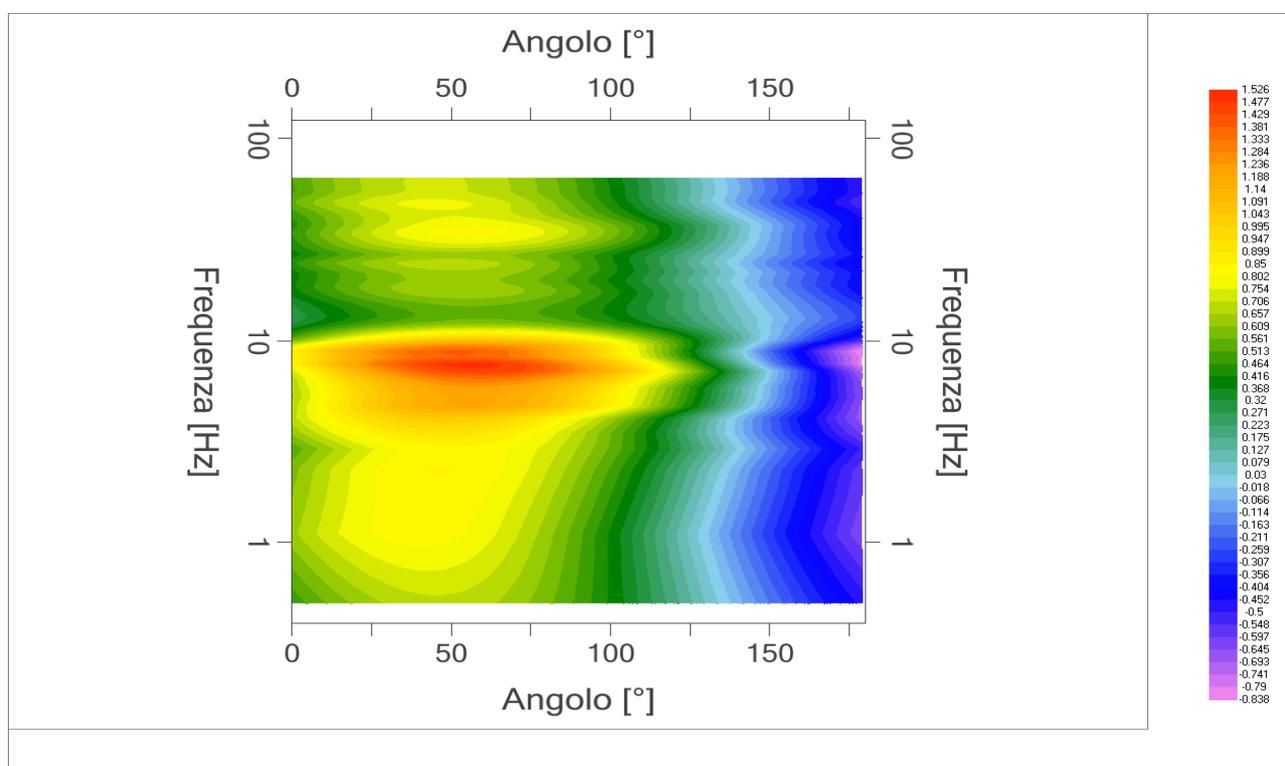
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T16 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

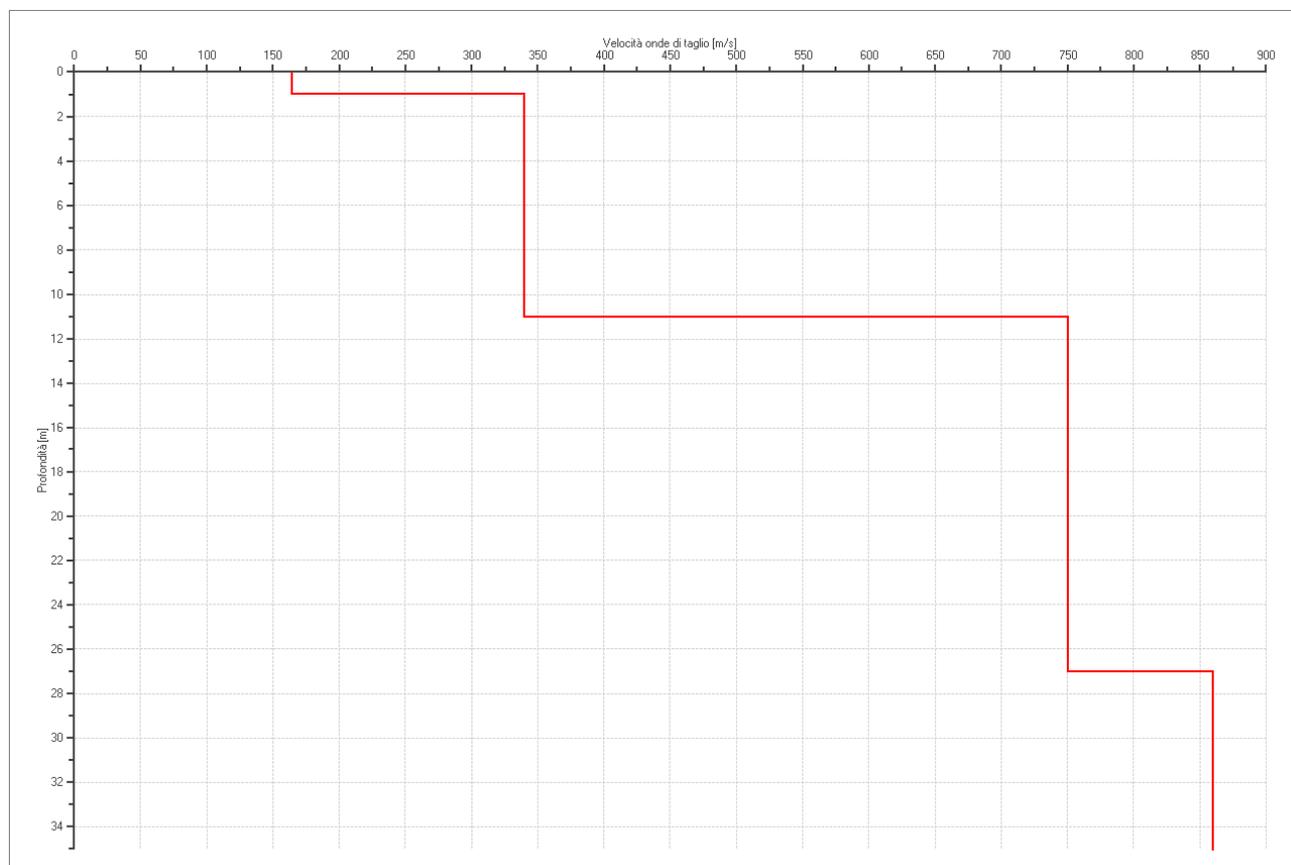
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 7.70 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **497.26 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 | 18 | 0.3 | 164 |
| 2 | 1 | 10 | 19 | 0.35 | 340 |
| 3 | 11 | 16 | 20 | 0.4 | 750 |
| 4 | 27 | 20 | 20 | 0.45 | 860 |
| 5 | 47 | 95 | 20 | 0.45 | 1220 |
| 6 | 142 | 1 | 20 | 0.45 | 1850 |



| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Lagrimone (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 7.55 ± 0.19 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T17

| | | | |
|--|--|----------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Lagrimone (Madurera) | |
| Cantiere | | Data 14/06/2013 | Ora 14.36 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE17 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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.sotterr. | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | | <input type="checkbox"/> presenti: descrizione | |
| Piante | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | <input 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 trattore | x | | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|--|
| |
|--|

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T17 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

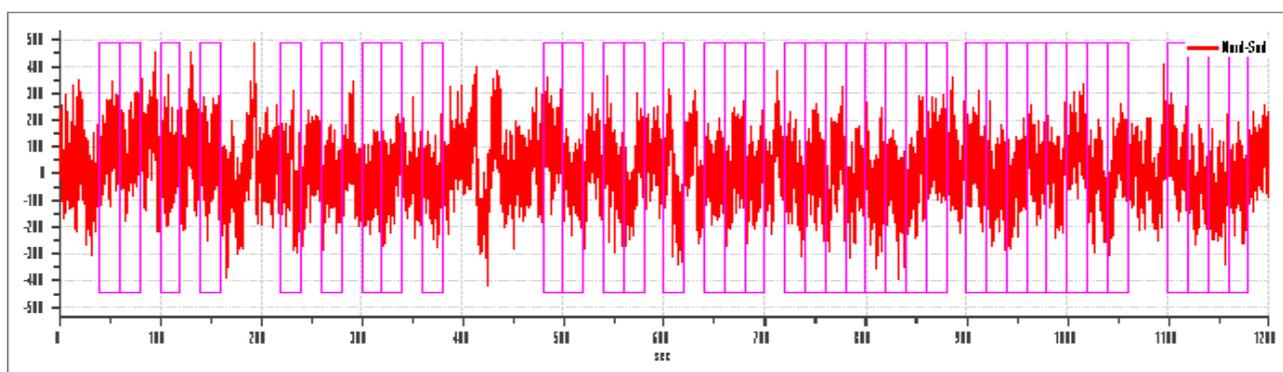
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Frequenza di campionamento: 141.00Hz
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

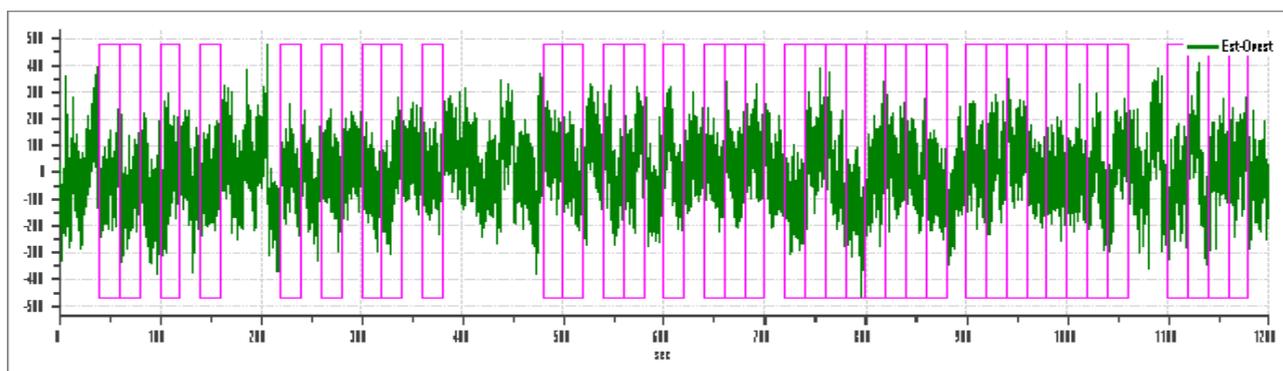
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 37
 Numero finestre incluse nel calcolo: 34
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

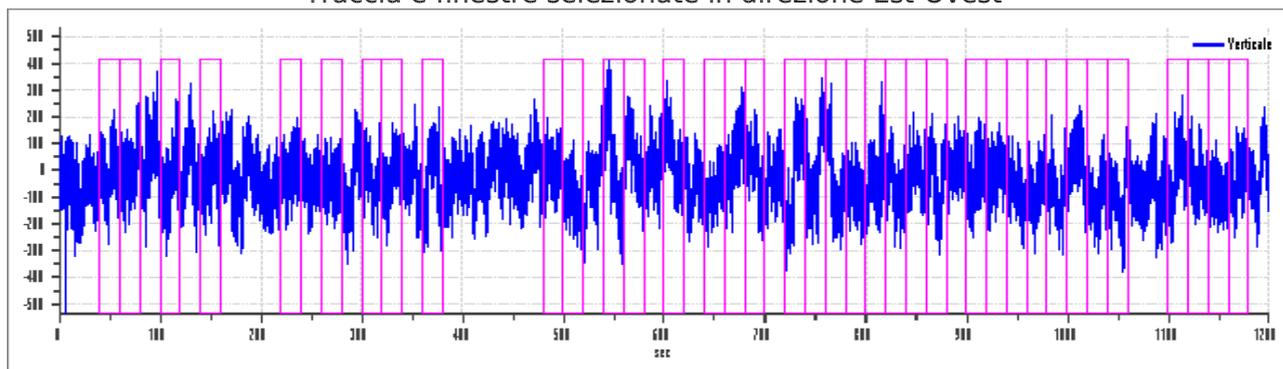
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

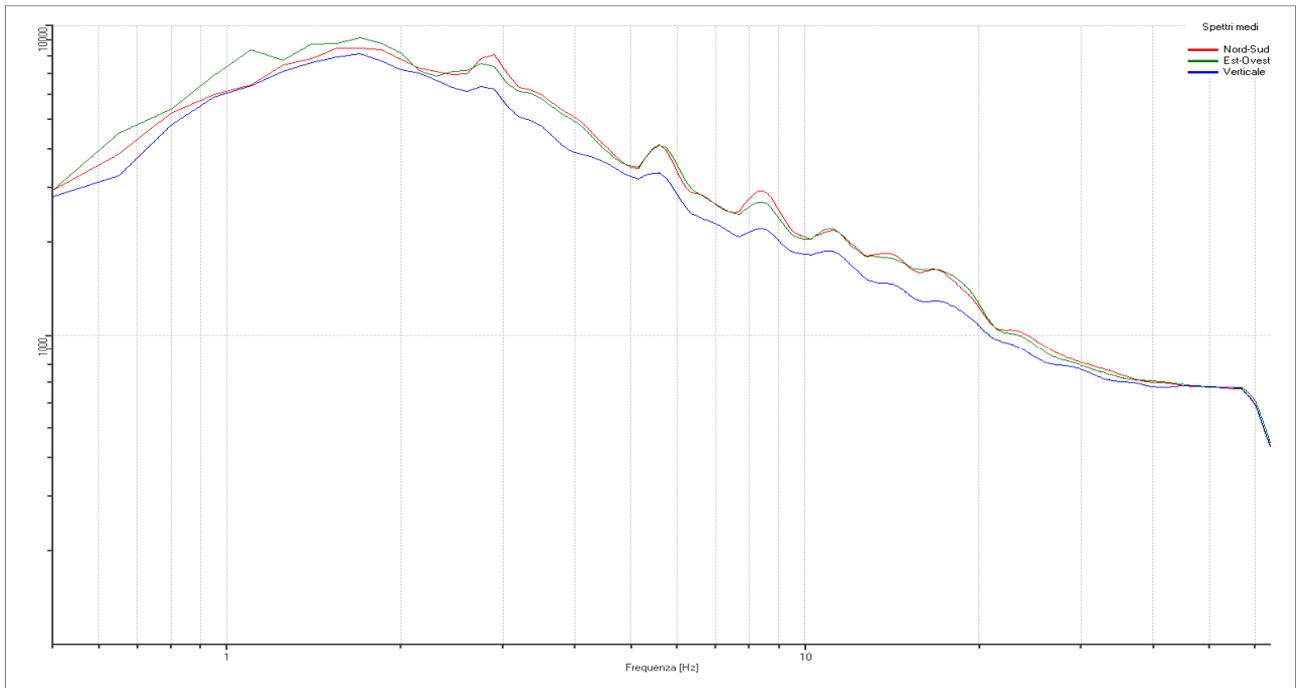


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T17 | Giugno 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Lagrimone (PR) |

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:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 3.95 Hz \pm 0.19 Hz

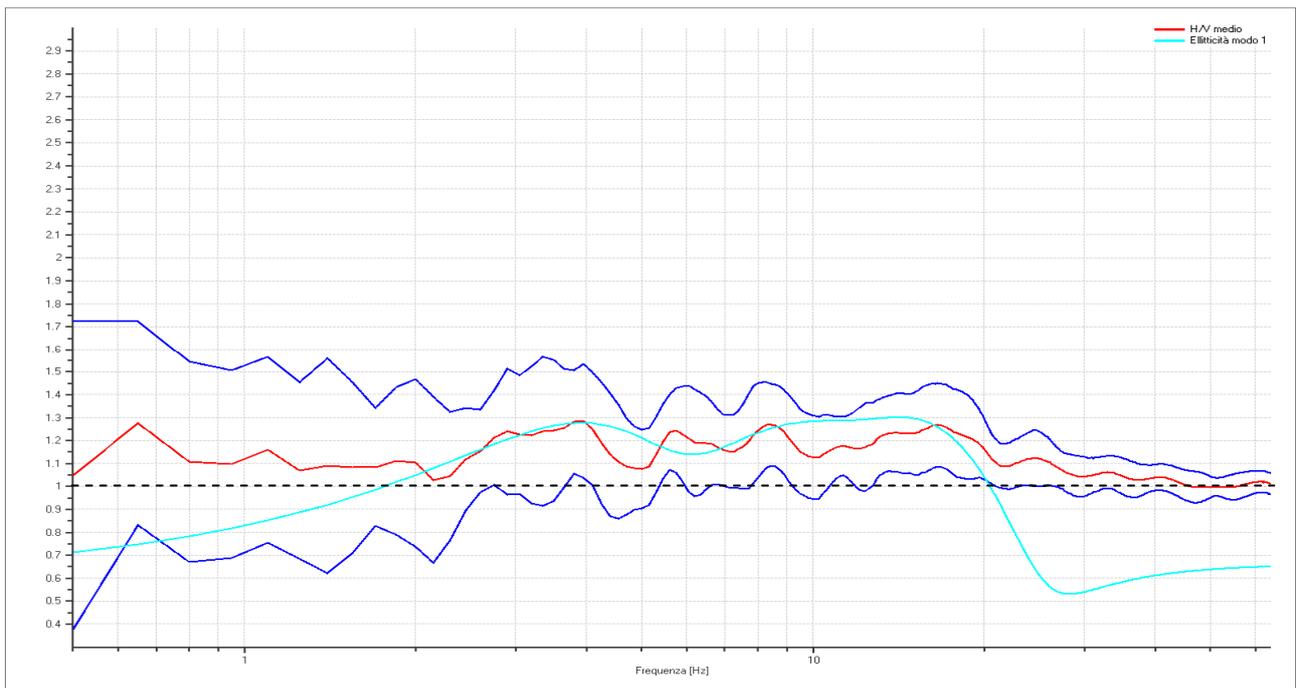
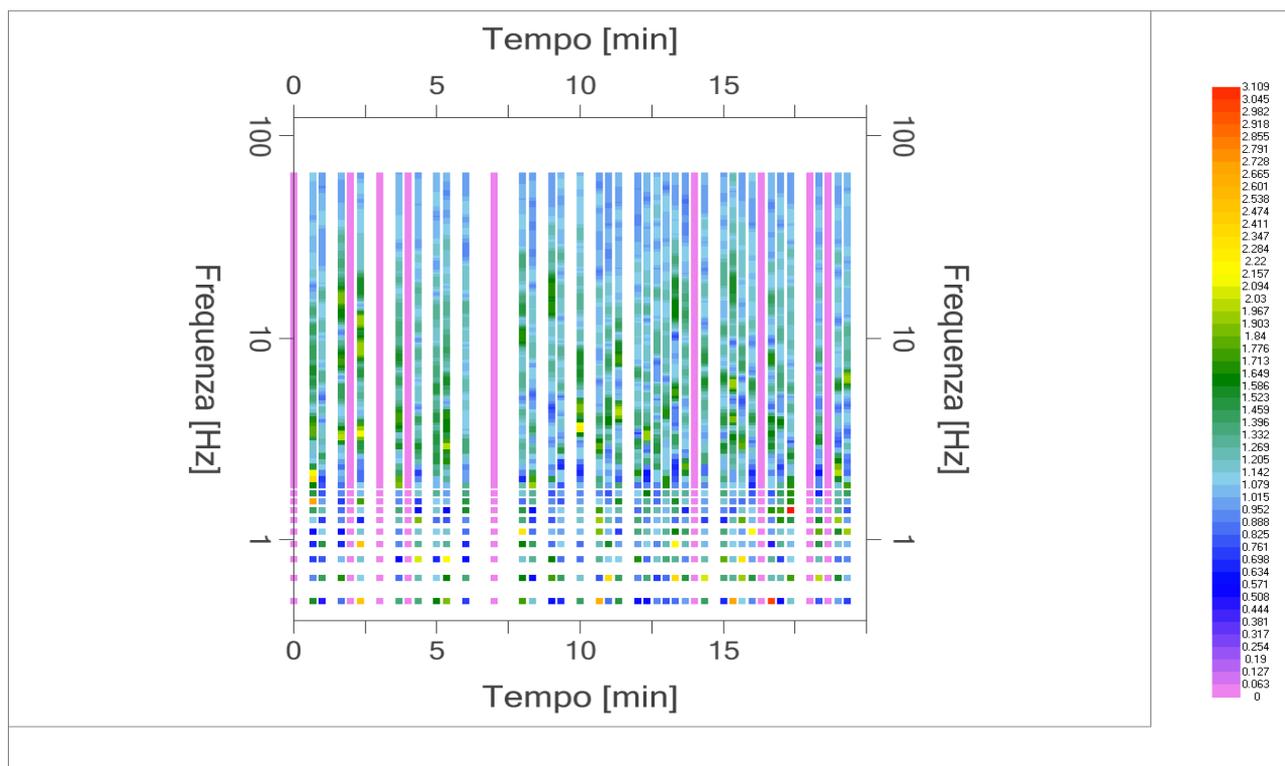


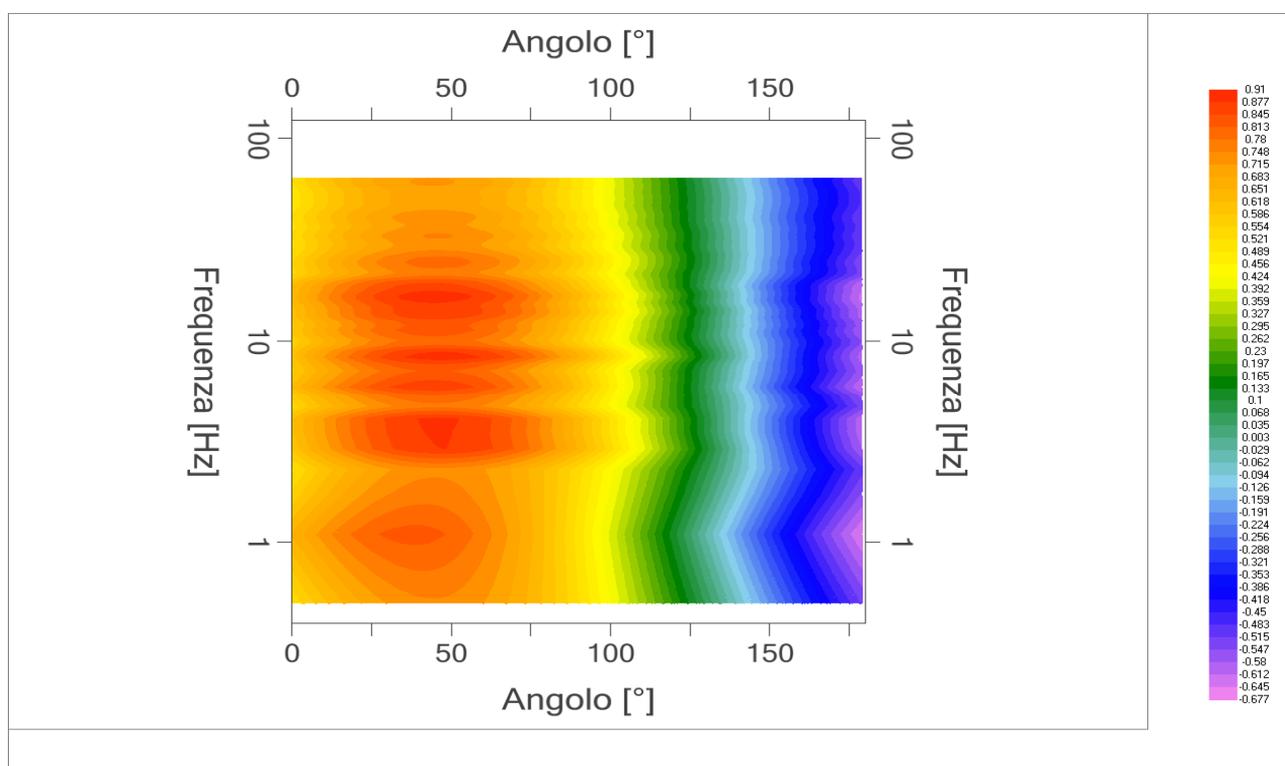
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T17 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

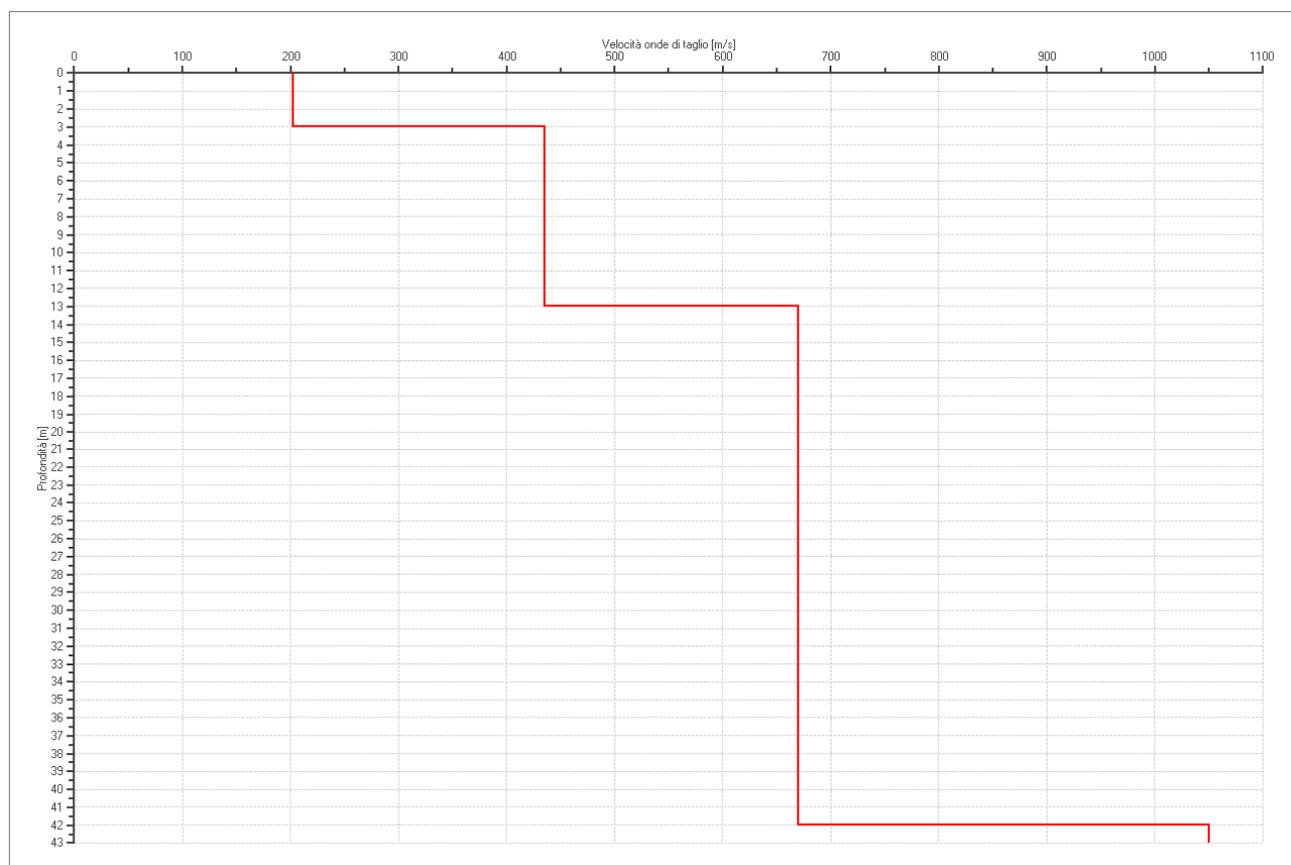
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 14.15 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **474.58 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 | 3 | 18 | 0.3 | 202 |
| 2 | 3 | 10 | 20 | 0.35 | 435 |
| 3 | 13 | 29 | 20 | 0.4 | 670 |
| 4 | 42 | 1 | 20 | 0.4 | 1050 |



| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Lagrimone (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 3.95 ± 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 $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | NO |
| Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | NO |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T17 | Giugno 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T18B

| | | | |
|--|--|------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Lagrimone | |
| Cantiere | | Data 16/07/2013 | Ora 13.43 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE18B | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| CONDIZIONI ATMOSFERICHE | | | | |
|-------------------------|---|---|--|--|
| Vento | <input type="checkbox"/> assente | <input type="checkbox"/> debole (<5m/s) | <input checked="" 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.sotterr. | <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 | x | | | 20 / 70 |
| | camion | x | | | | | |
| | passanti | x | | | | | |
| | altro | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI |
|--|
| Prova HVSR effettuata su campo sotto le Villette a schiera, a - 2 m. |

| | | | | |
|--|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T18B | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

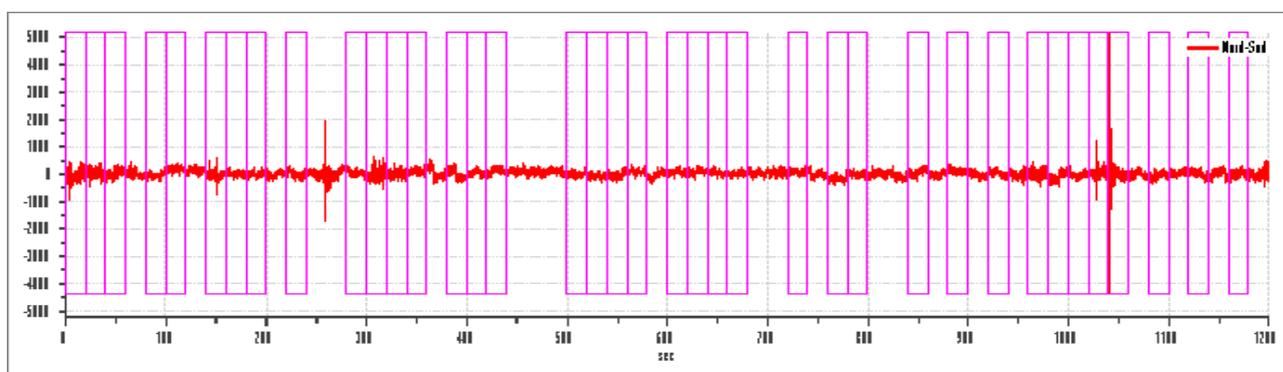
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.4919N
 Longitudine: 10.2412E

Finestre selezionate

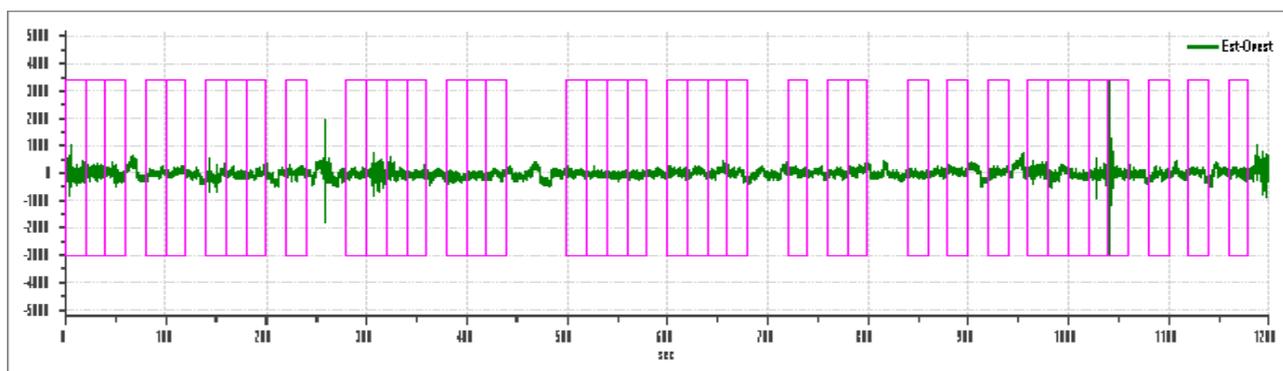
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 38
 Numero finestre incluse nel calcolo: 37
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

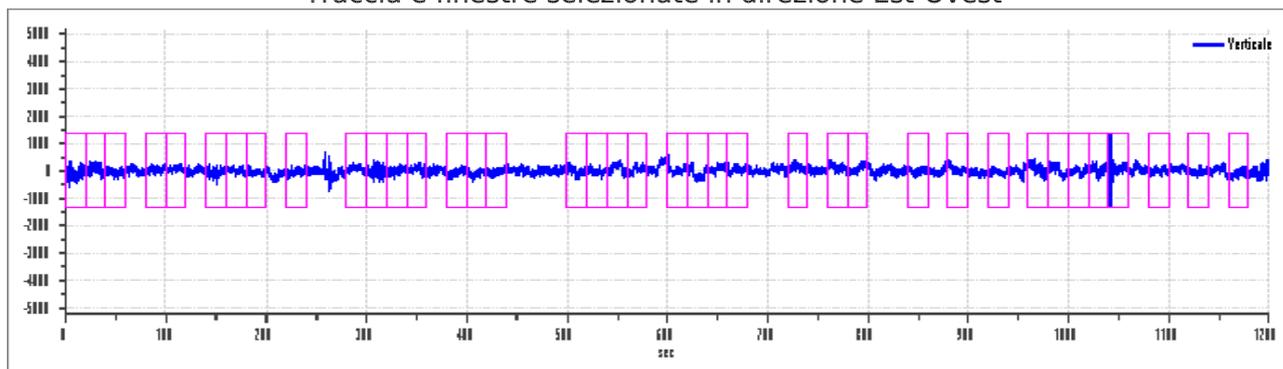
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

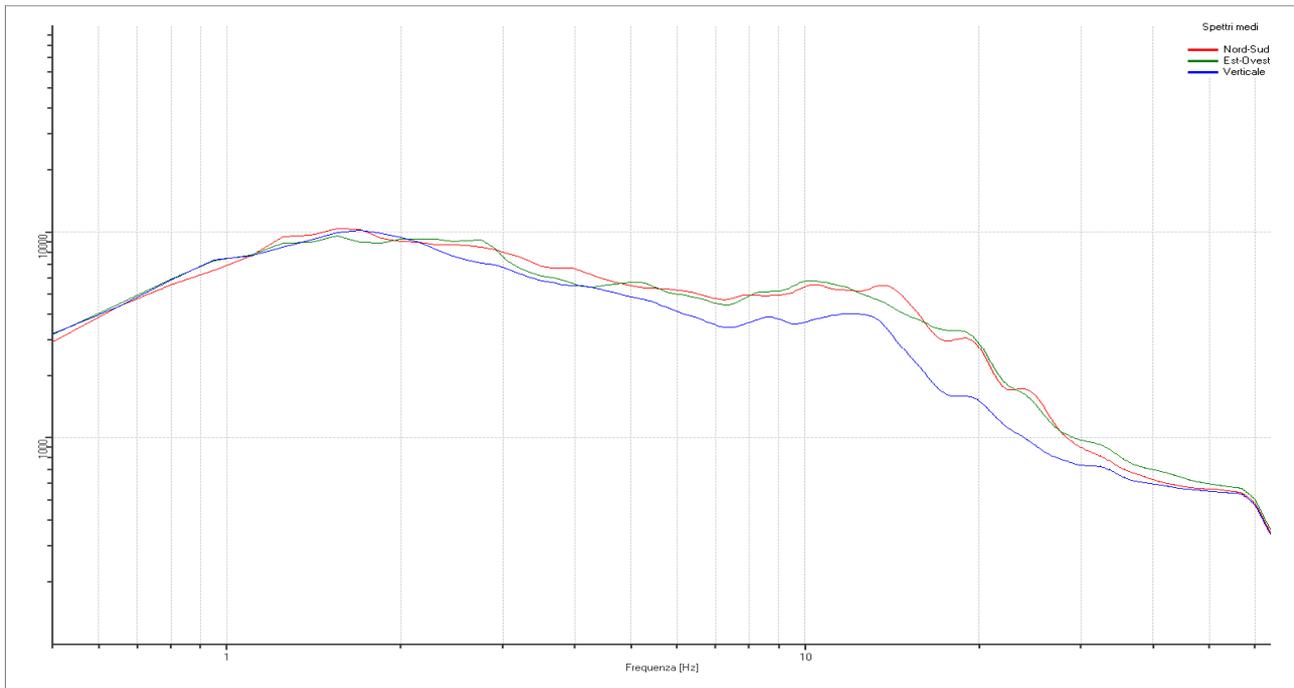


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T18B | Luglio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 18.50 Hz \pm 0.43 Hz

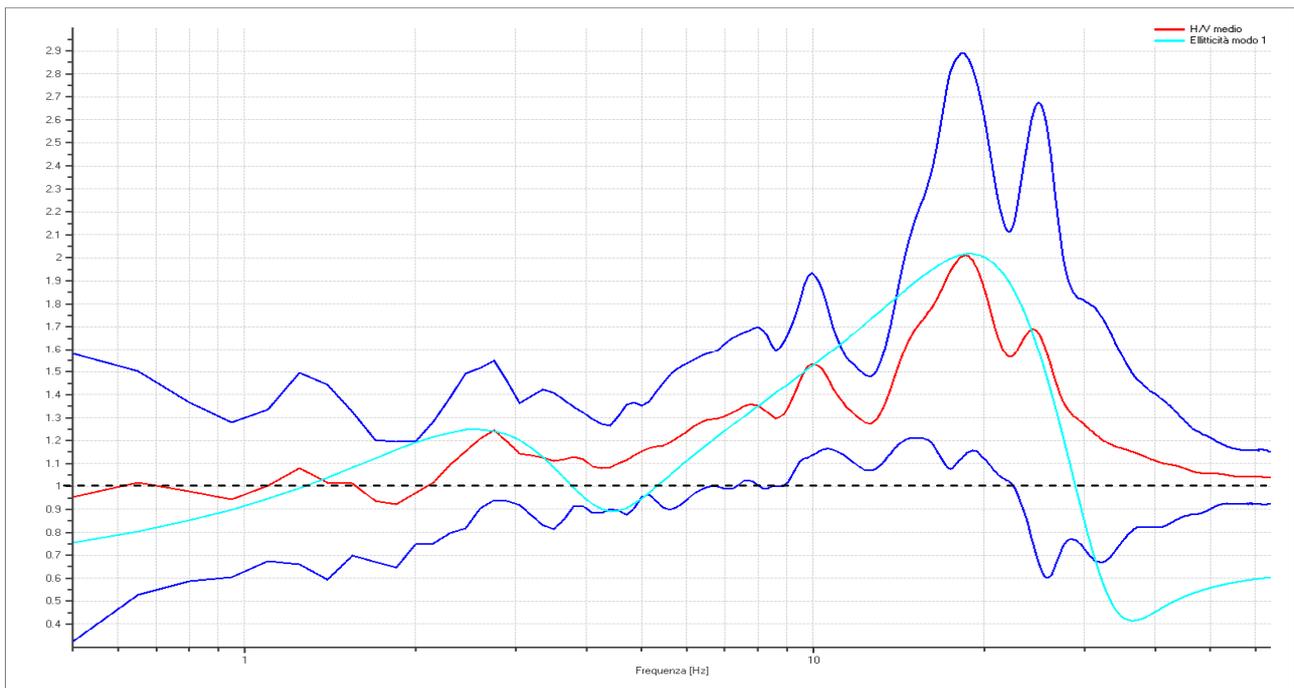
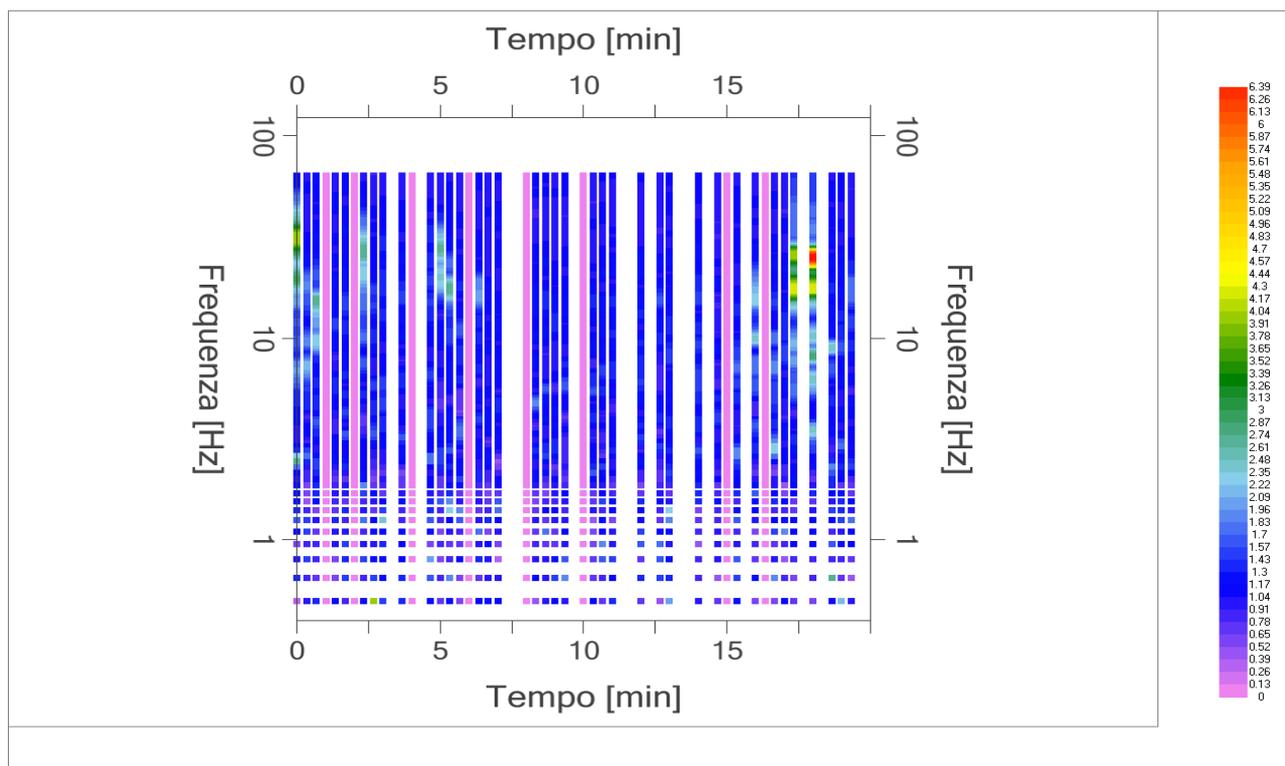


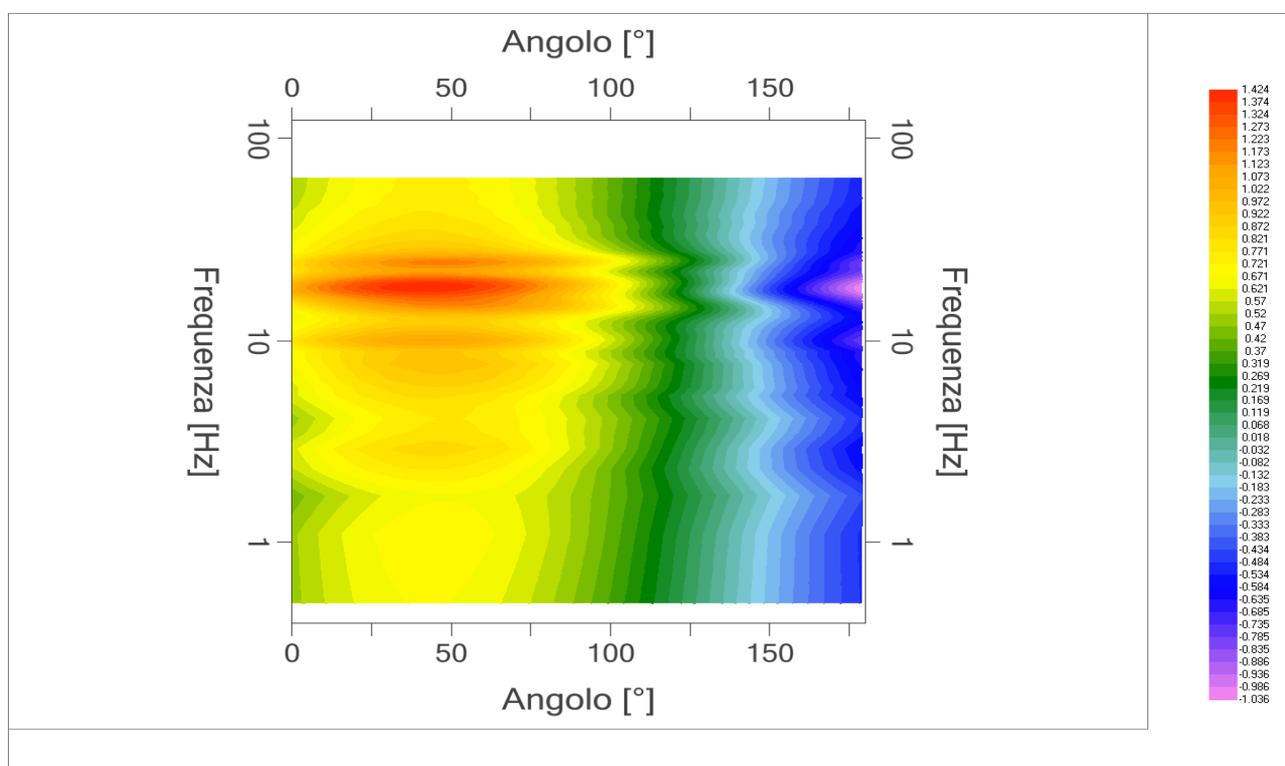
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T18B | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

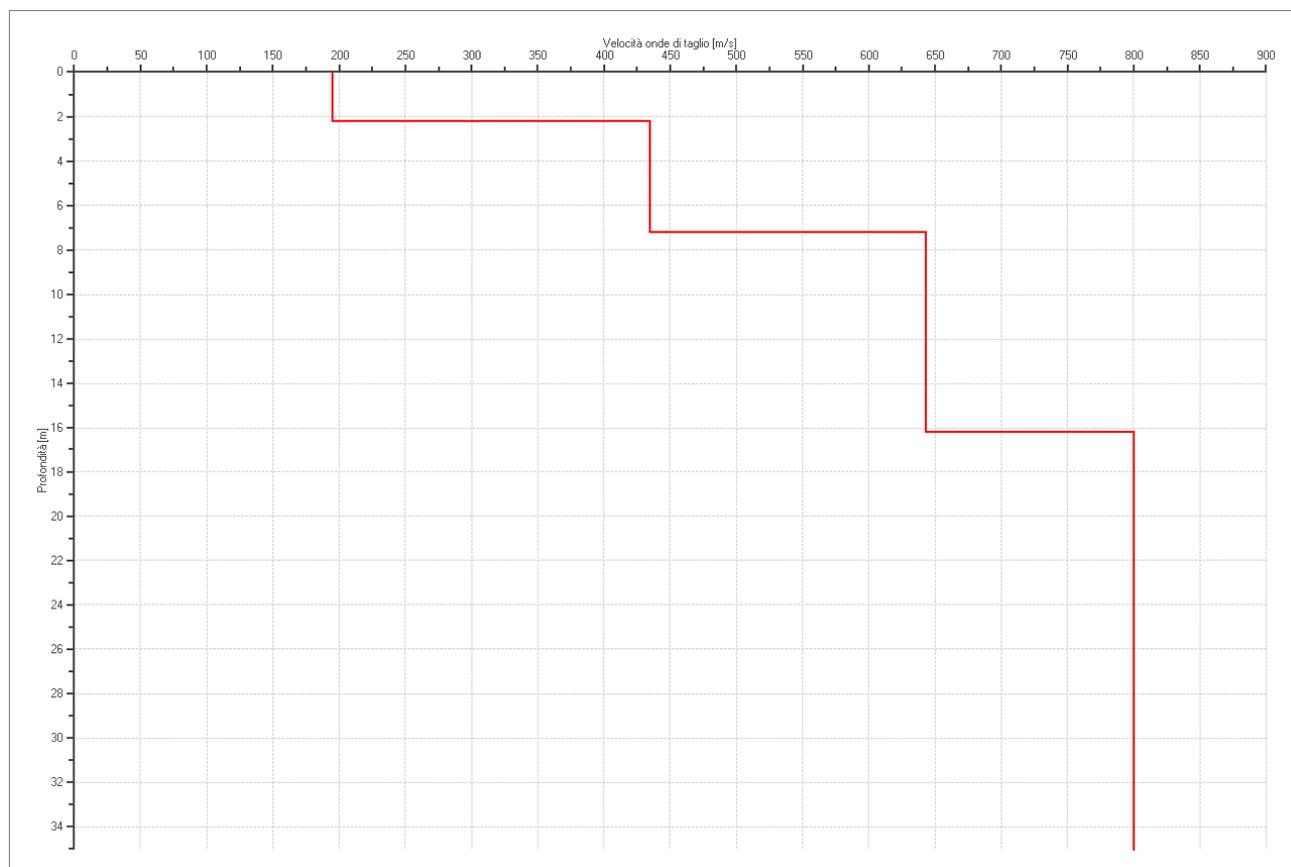
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 18.95 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 555.32 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 | 2.2 | 18 | 0.35 | 195 |
| 2 | 2.2 | 5 | 20 | 0.35 | 435 |
| 3 | 7.2 | 9 | 20 | 0.35 | 643 |
| 4 | 16.2 | 55 | 20 | 0.35 | 800 |
| 5 | 71.2 | 1 | 21 | 0.4 | 1440 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 18.50 ± 0.43 Hz (nell'intervallo 0.50 - 15.0 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T18B | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T19

| | | | |
|--|--|--|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Lagrimone (Prosciuttificio Manici) | |
| Cantiere | | Data 14/06/2013 | Ora 16.03 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE19 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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 (prosciutt.) | <input type="checkbox"/> fitte | <input type="checkbox"/> molto fitte |
| Ponti | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | | <input type="checkbox"/> presenti | |
| Strutt.sotterr. | <input type="checkbox"/> assenti | | <input checked="" type="checkbox"/> presenti: illuminazione pubblica a 1 m | |
| 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 | | | | 4 | |
| camion | x | | | | | | |
| passanti | x | | | | | | |
| altro moto cross | | x | | | | 6 | |
| Dist. cont. | <input type="checkbox"/> assente | | <input checked="" type="checkbox"/> presente: macchinari prosciuttificio, cabina elettrica | | | | |

| OSSERVAZIONI | |
|--------------|--|
| | |

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T19 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

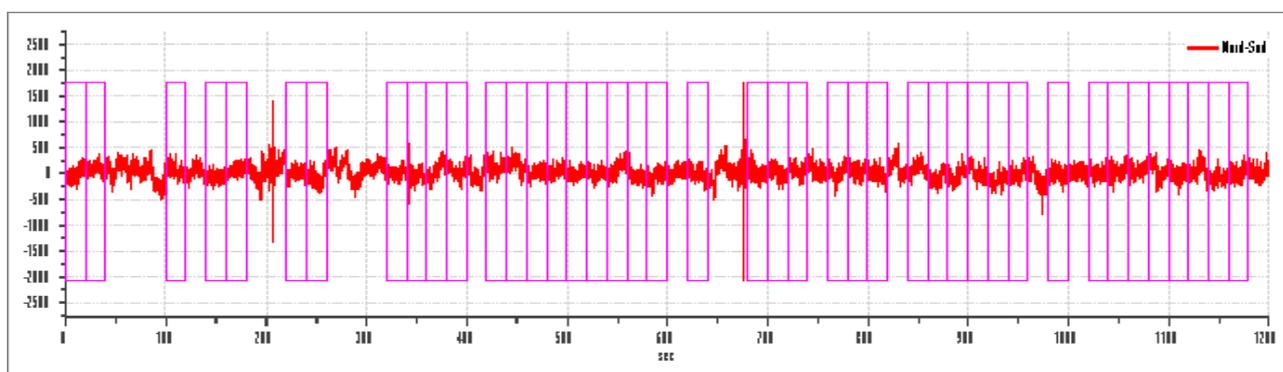
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.4913N
 Longitudine: 10.2453E

Finestre selezionate

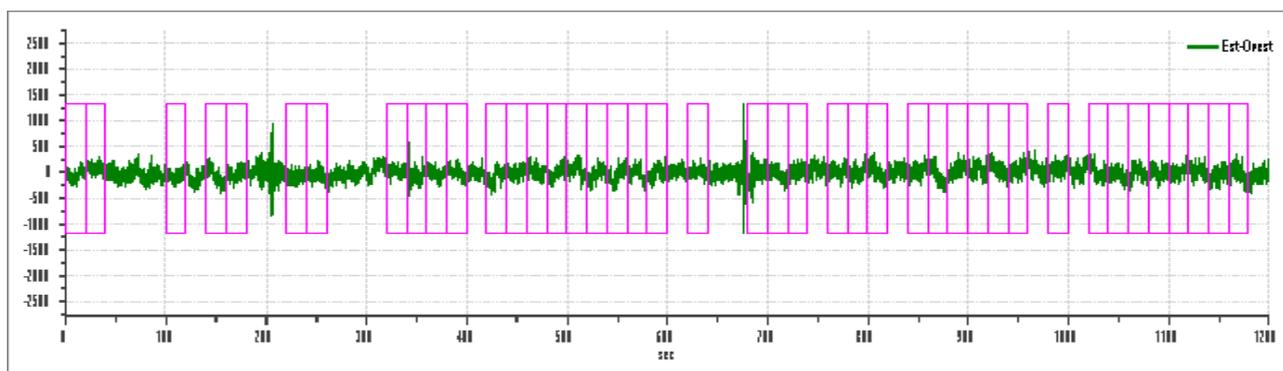
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 42
 Numero finestre incluse nel calcolo: 38
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

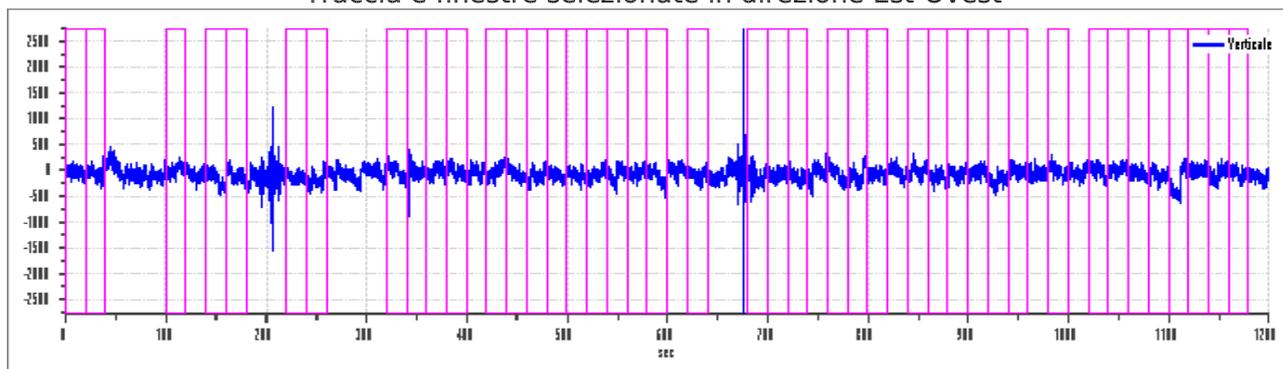
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



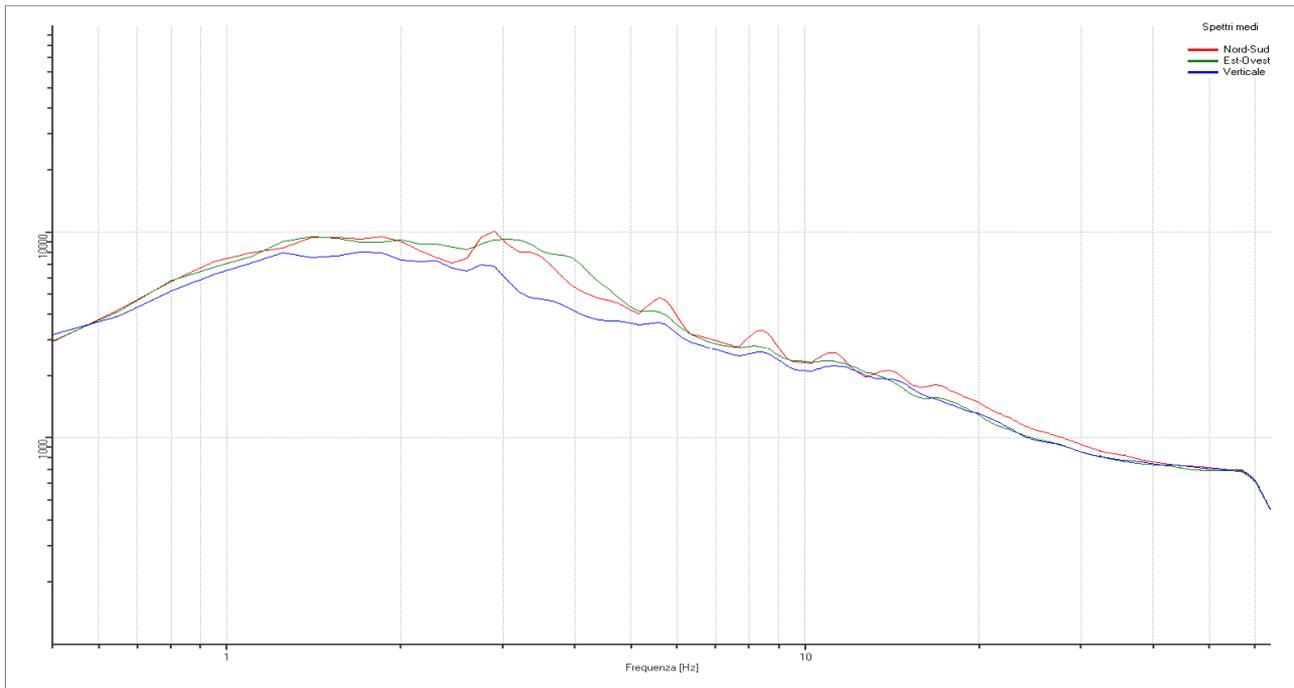
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

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:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 3.35 Hz \pm 0.27 Hz

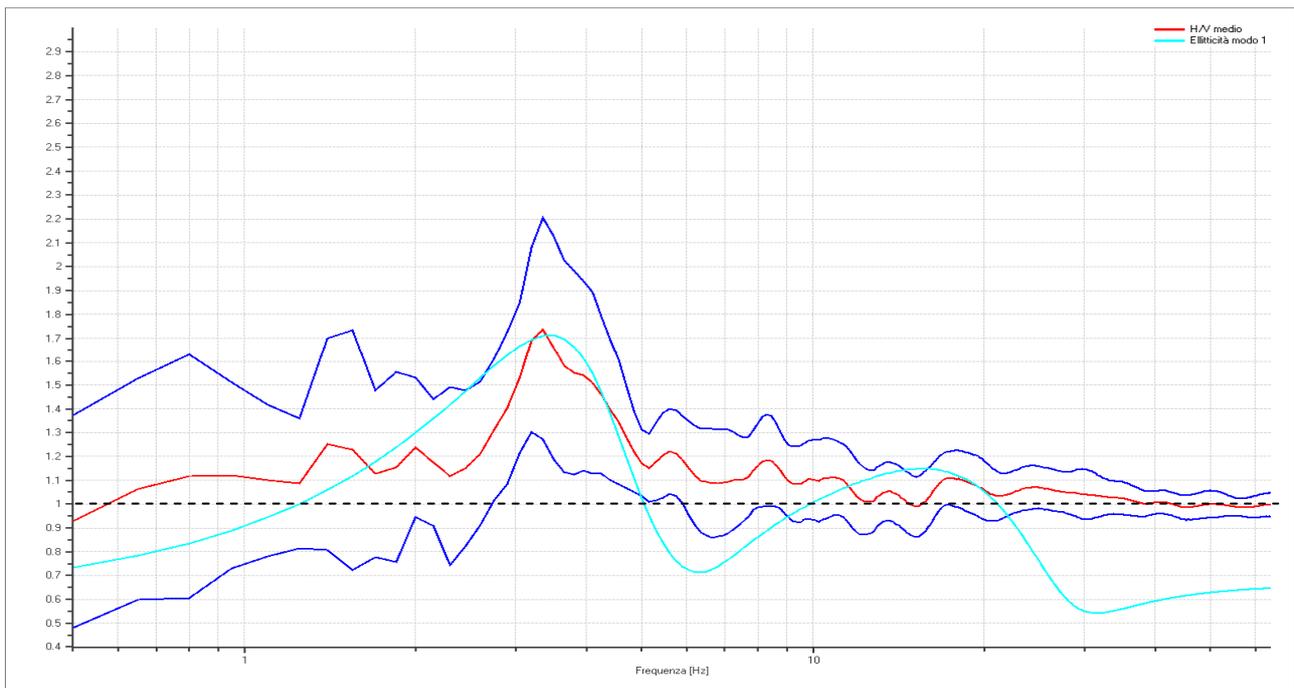
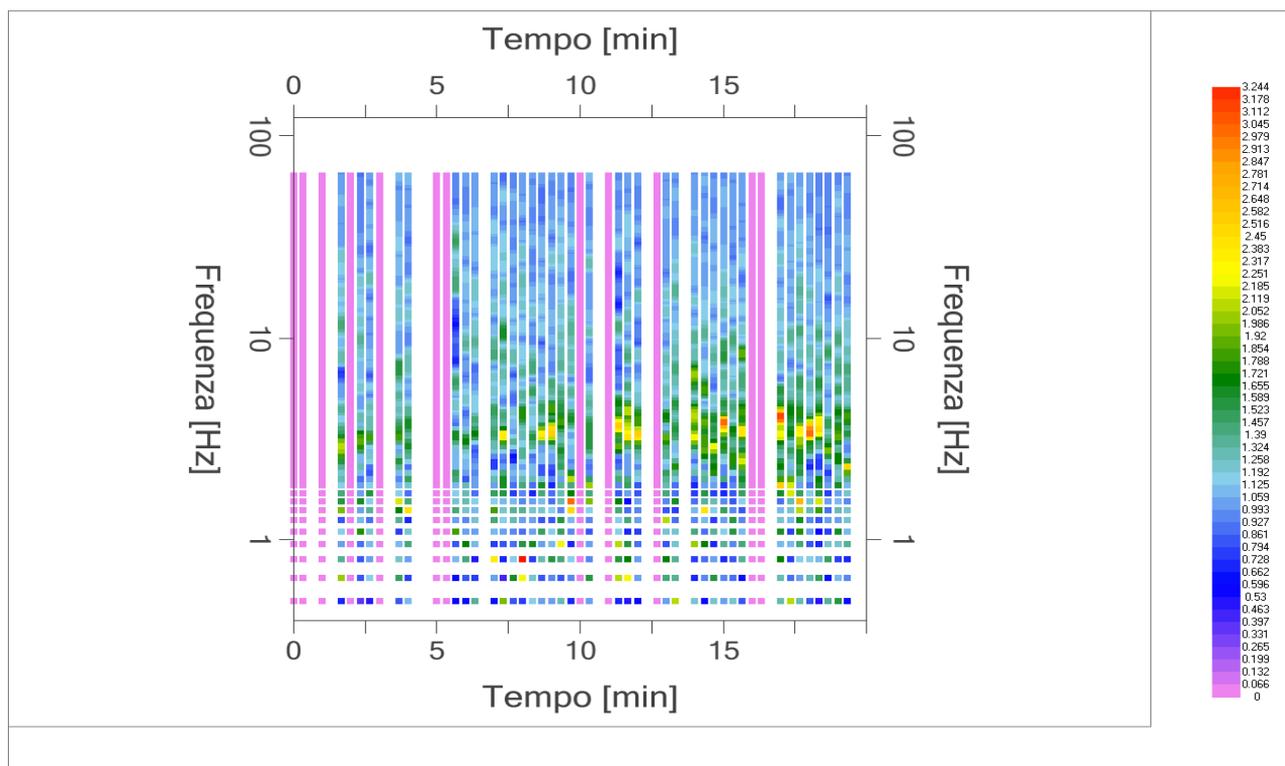


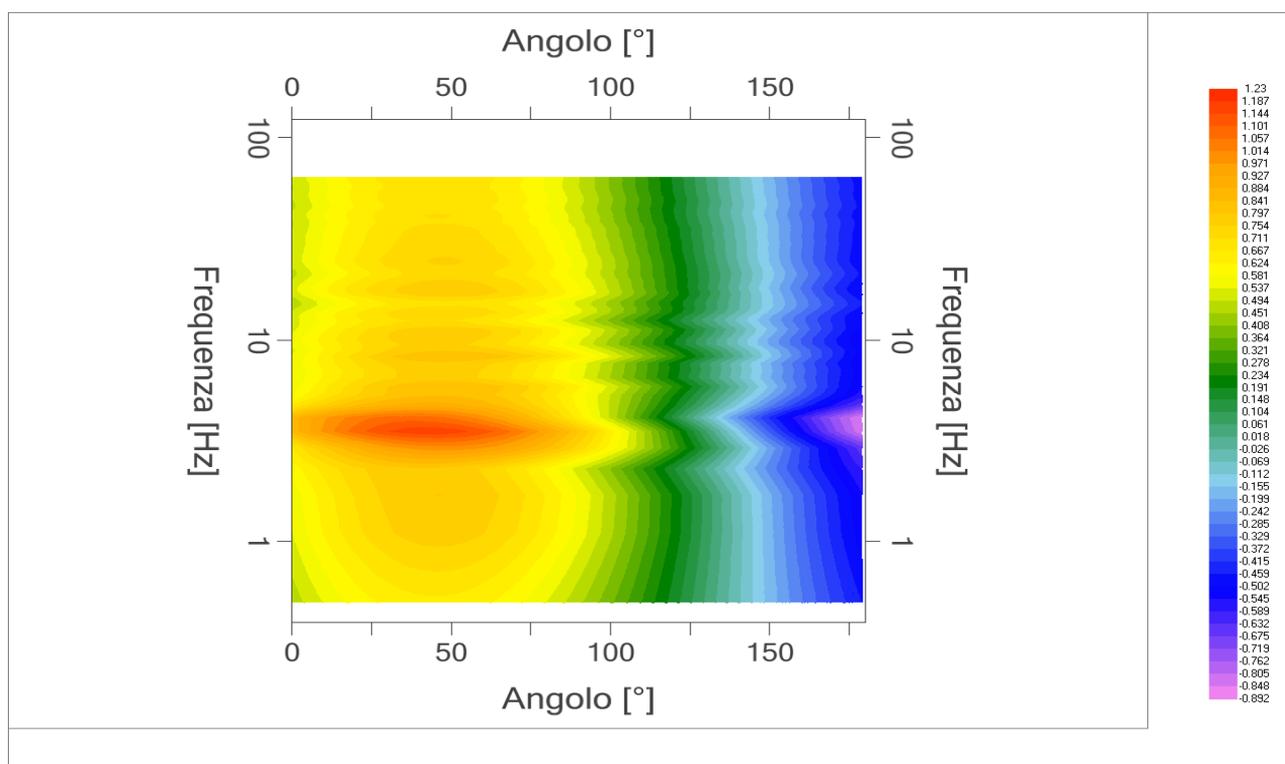
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T19 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

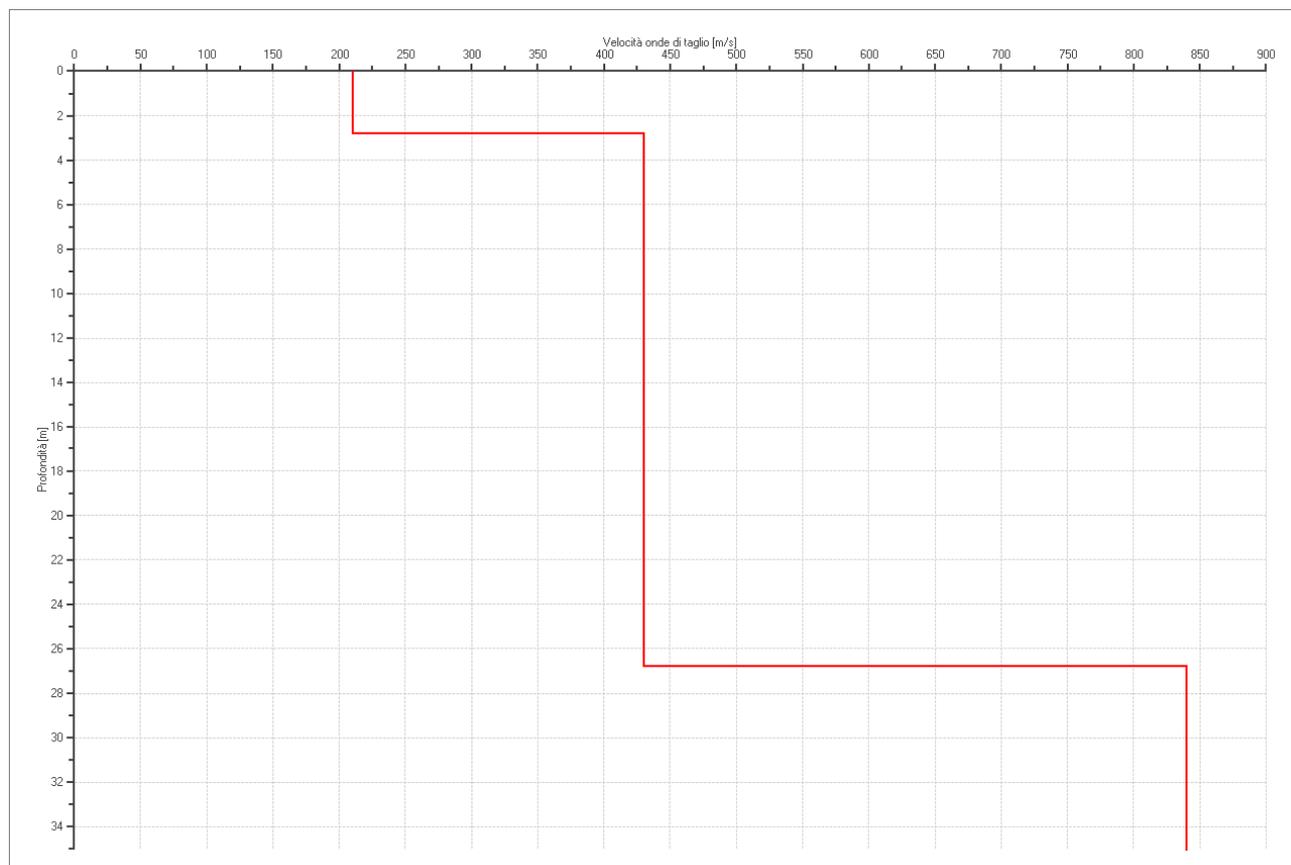
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 3.50 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **411.20 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 | 2.8 | 18 | 0.3 | 210 |
| 2 | 2.8 | 24 | 20 | 0.35 | 430 |
| 3 | 26.8 | 44 | 20 | 0.4 | 840 |
| 4 | 70.8 | 1 | 20 | 0.45 | 1200 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 3.35 ± 0.27 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T19 | Giugno 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T20

| | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Lagrimone | |
| Cantiere | | Data 14/06/2013 | Ora 17.01 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE20 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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 type="checkbox"/> assenti | <input checked="" type="checkbox"/> sparse (prosciutt.) | <input type="checkbox"/> fitte | <input type="checkbox"/> molto fitte |
| Ponti | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | | <input type="checkbox"/> presenti | |
| Strutt.sotterr. | <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 | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input type="checkbox"/> assente | | <input checked="" type="checkbox"/> presente: macchinari prosciuttificio, acquedotto | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|--|
| |
|--|

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T20 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

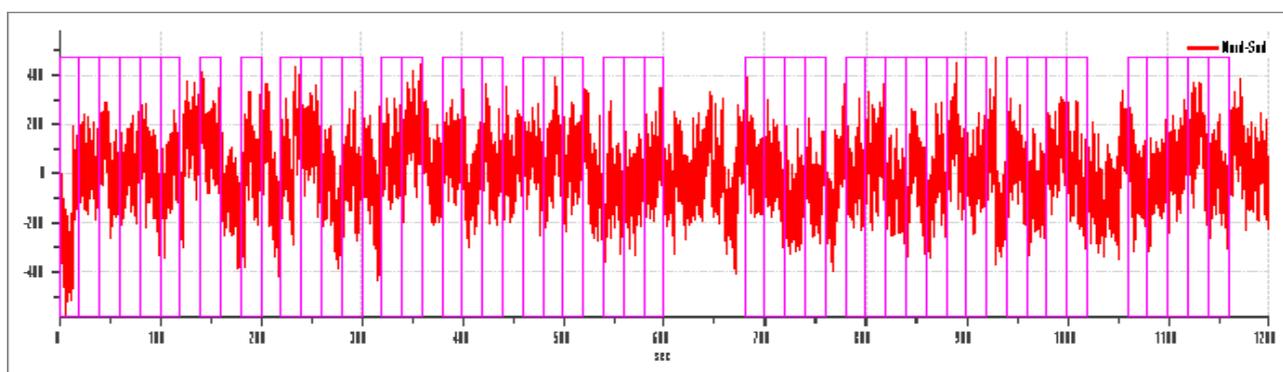
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.4889N
 Longitudine: 10.2379E

Finestre selezionate

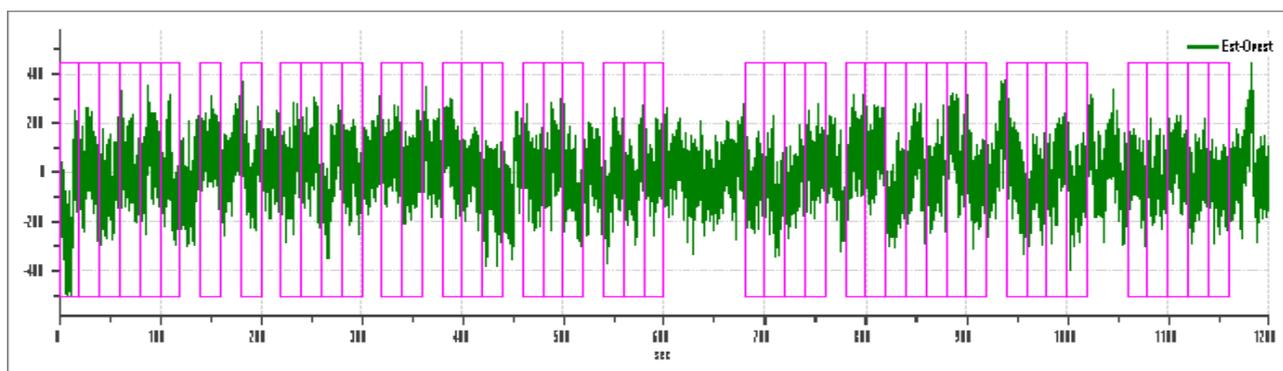
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 43
 Numero finestre incluse nel calcolo: 42
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

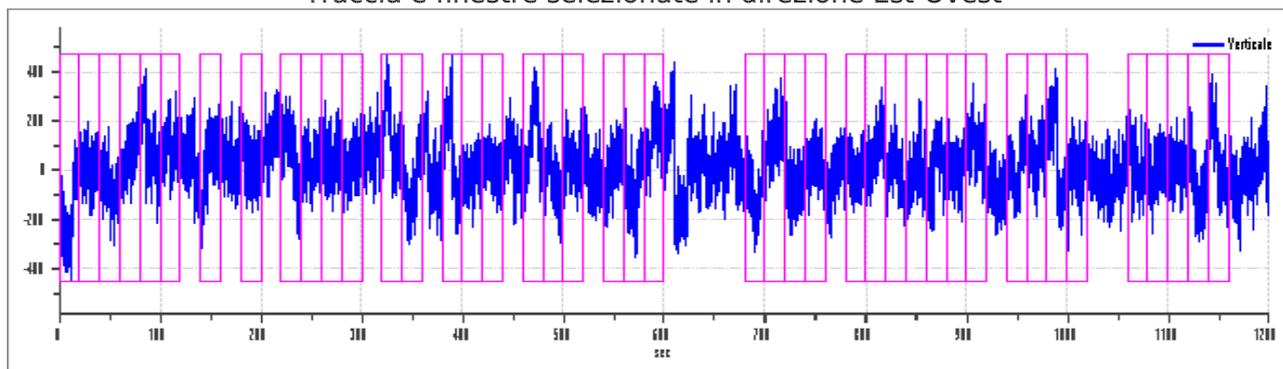
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



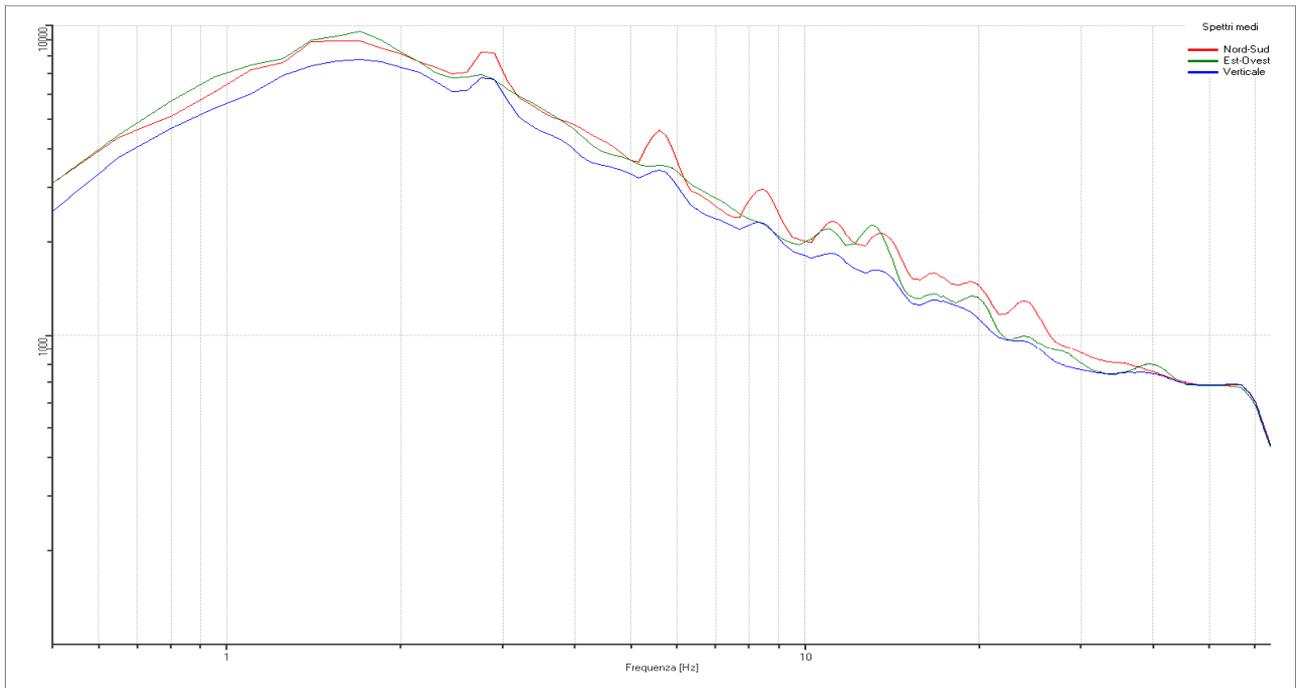
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

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:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 13.25 Hz \pm 0.18 Hz

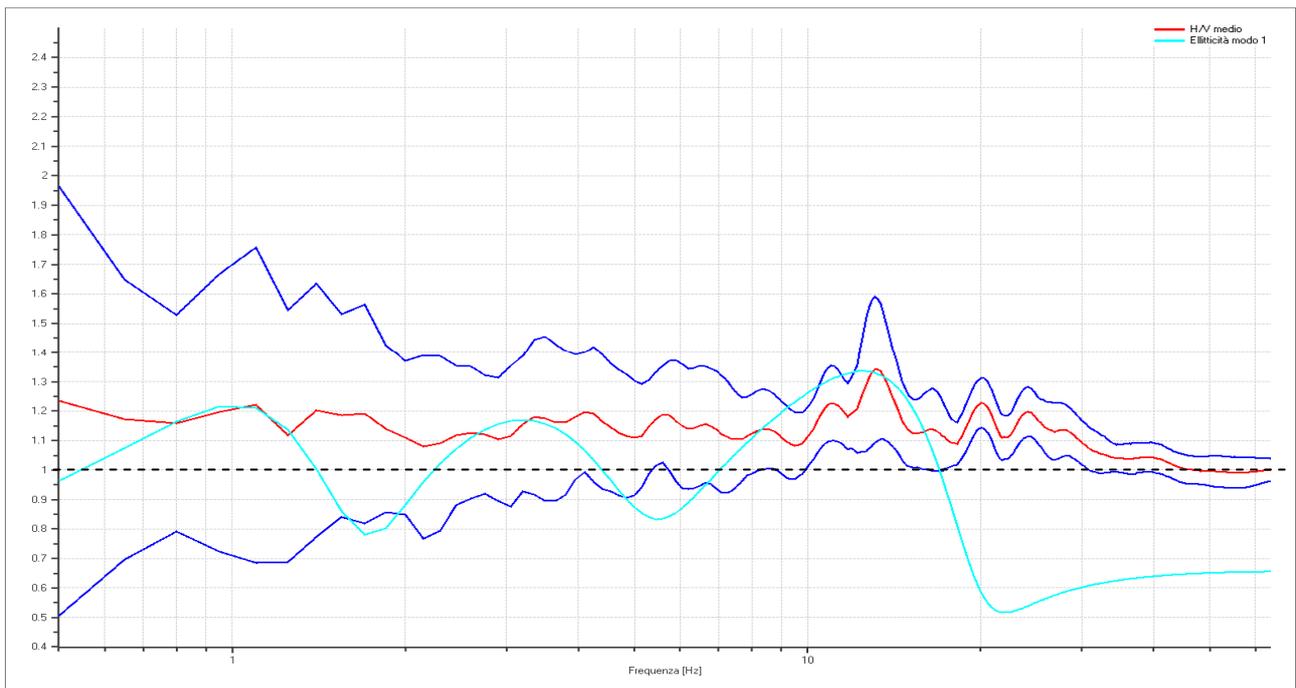
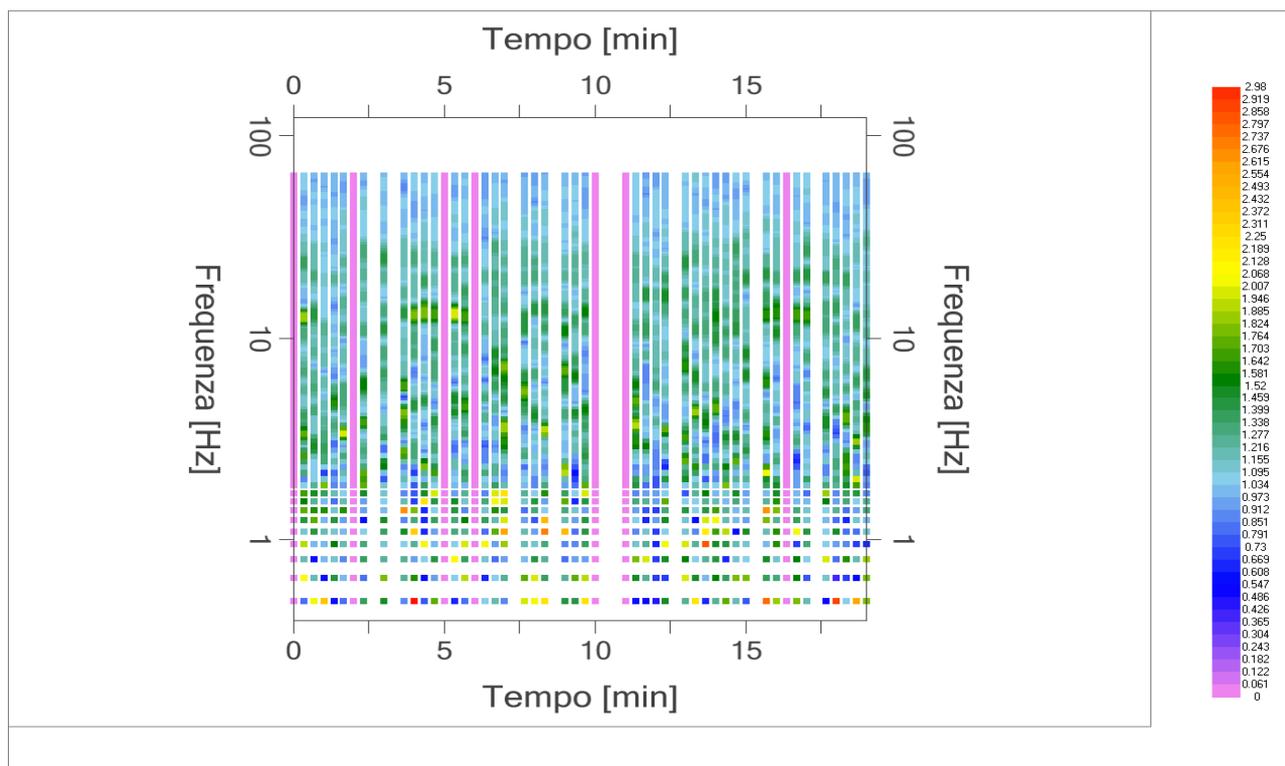


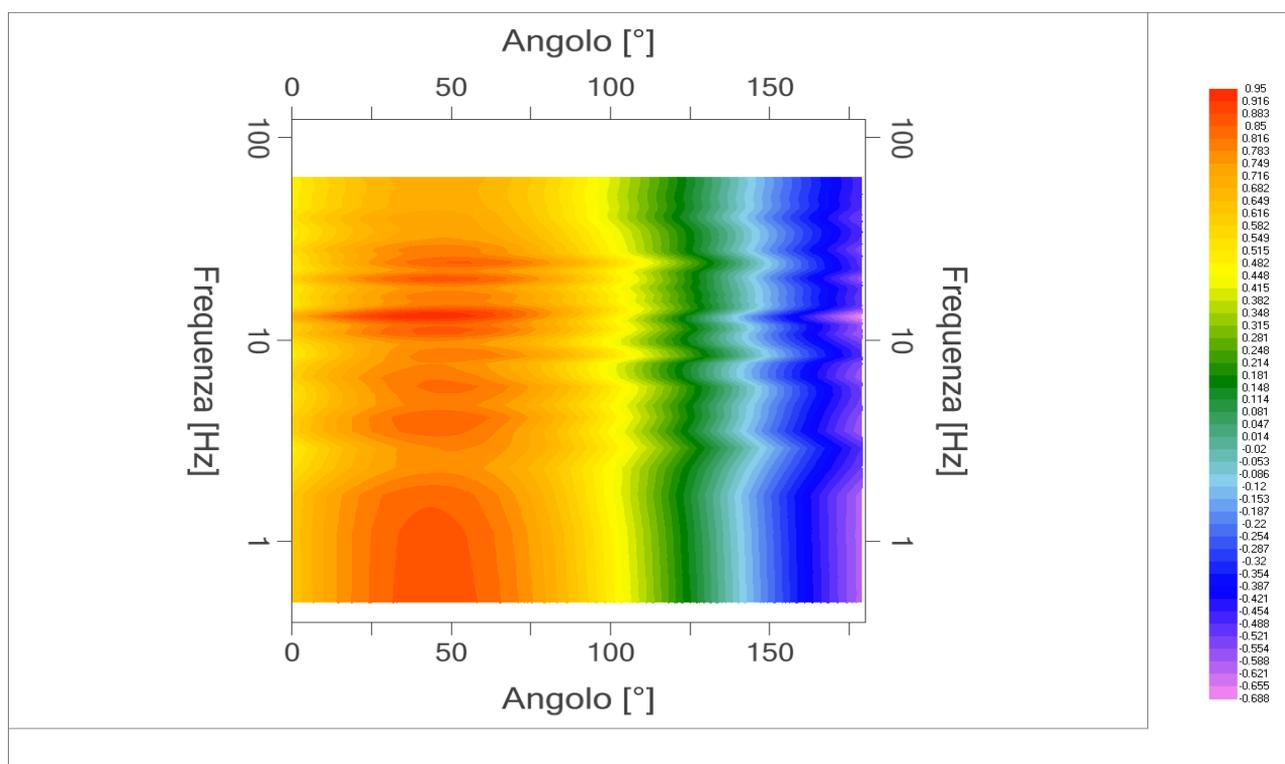
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T20 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

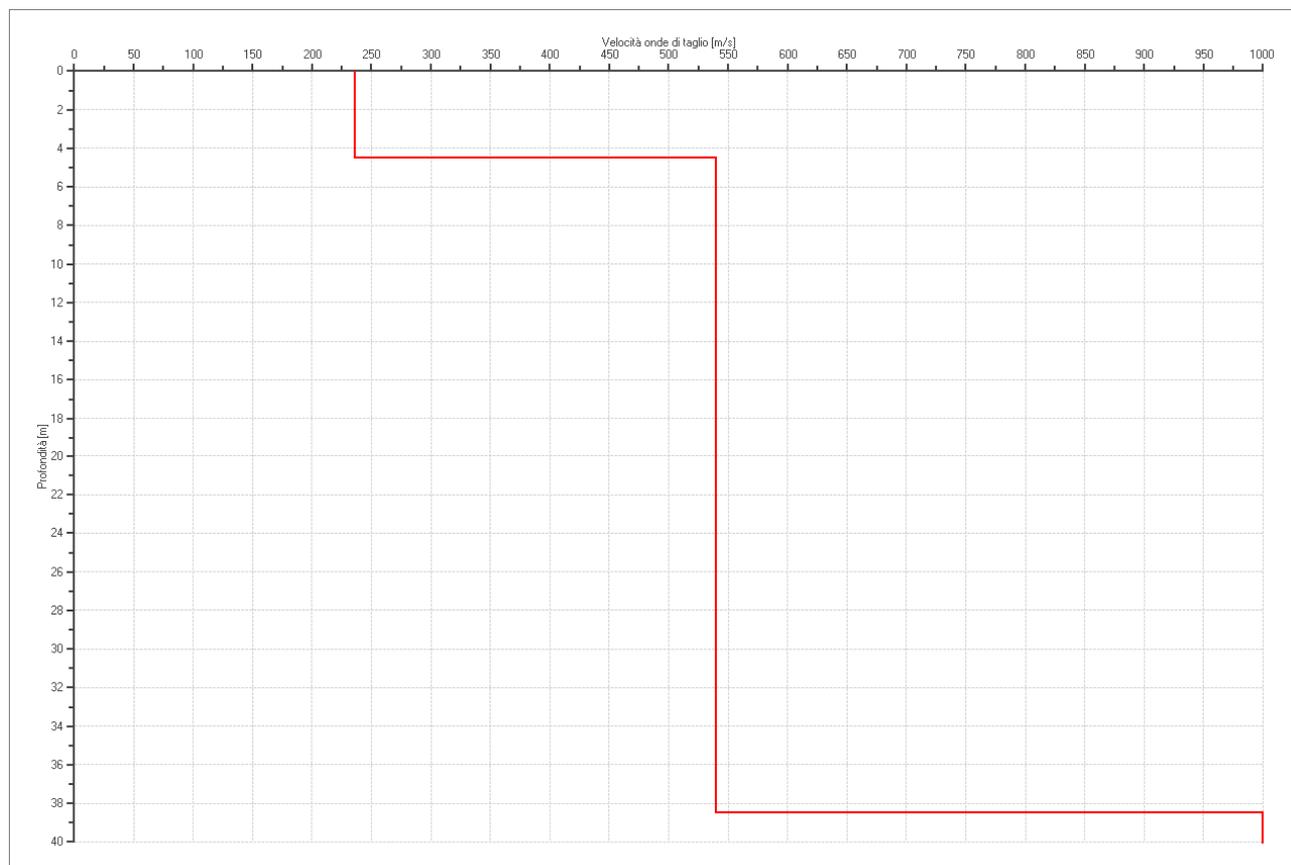
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 12.50 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **452.56 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 | 4.5 | 18 | 0.3 | 236 |
| 2 | 4.5 | 34 | 20 | 0.35 | 540 |
| 3 | 38.5 | 189 | 20 | 0.4 | 1000 |
| 4 | 227.5 | 1 | 20 | 0.45 | 1850 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 13.25 ± 0.18 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T20 | Giugno 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T21

| | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Lagrimone | |
| Cantiere | | Data 14/06/2013 | Ora 17.28 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE21 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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 (prosciutt.) | <input type="checkbox"/> fitte | <input type="checkbox"/> molto fitte |
| Ponti | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | | <input type="checkbox"/> presenti | |
| Strutt.sotterr. | <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 | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input type="checkbox"/> assente | | <input checked="" type="checkbox"/> presente: macchinari prosciuttificio | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|--|
| |
|--|

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T21 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

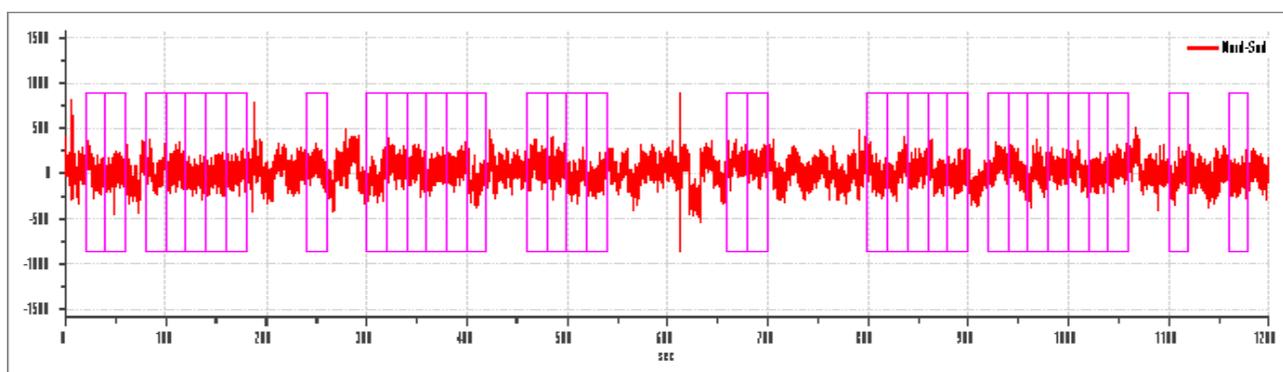
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.4885N
 Longitudine: 10.2387E

Finestre selezionate

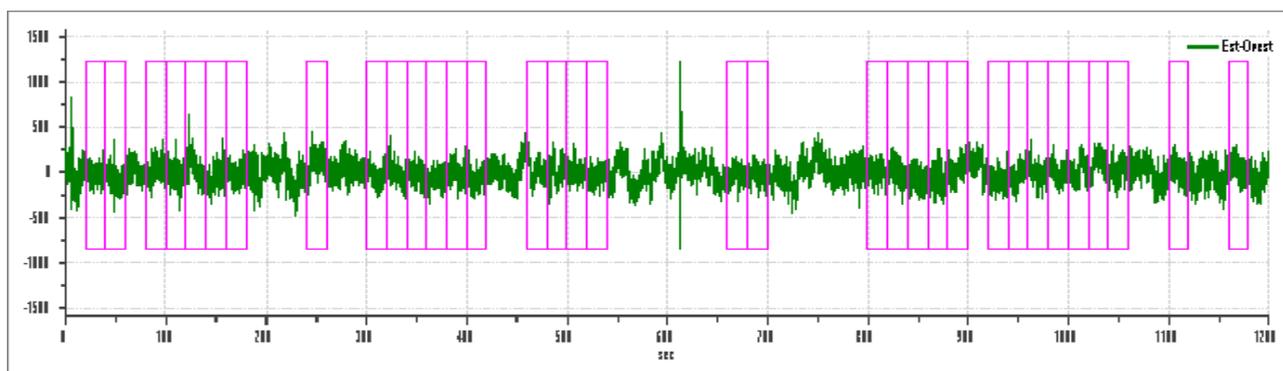
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 34
 Numero finestre incluse nel calcolo: 30
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

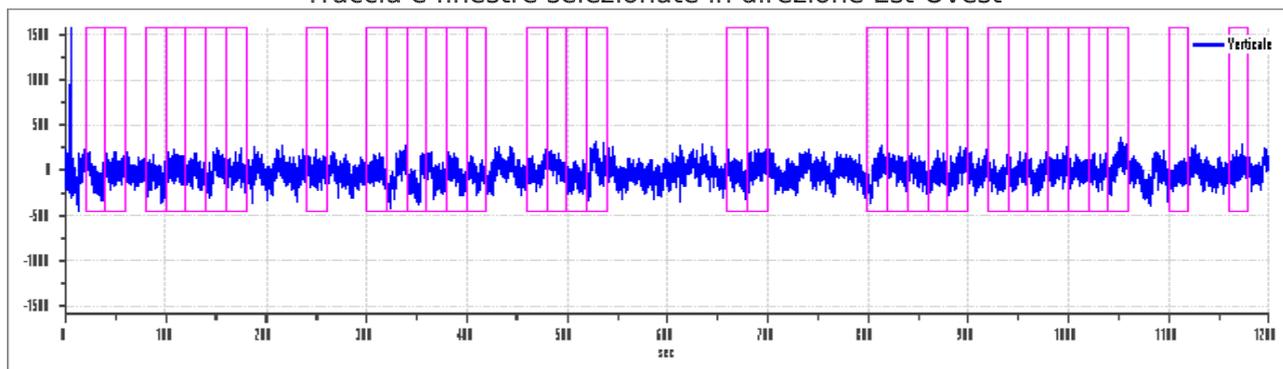
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

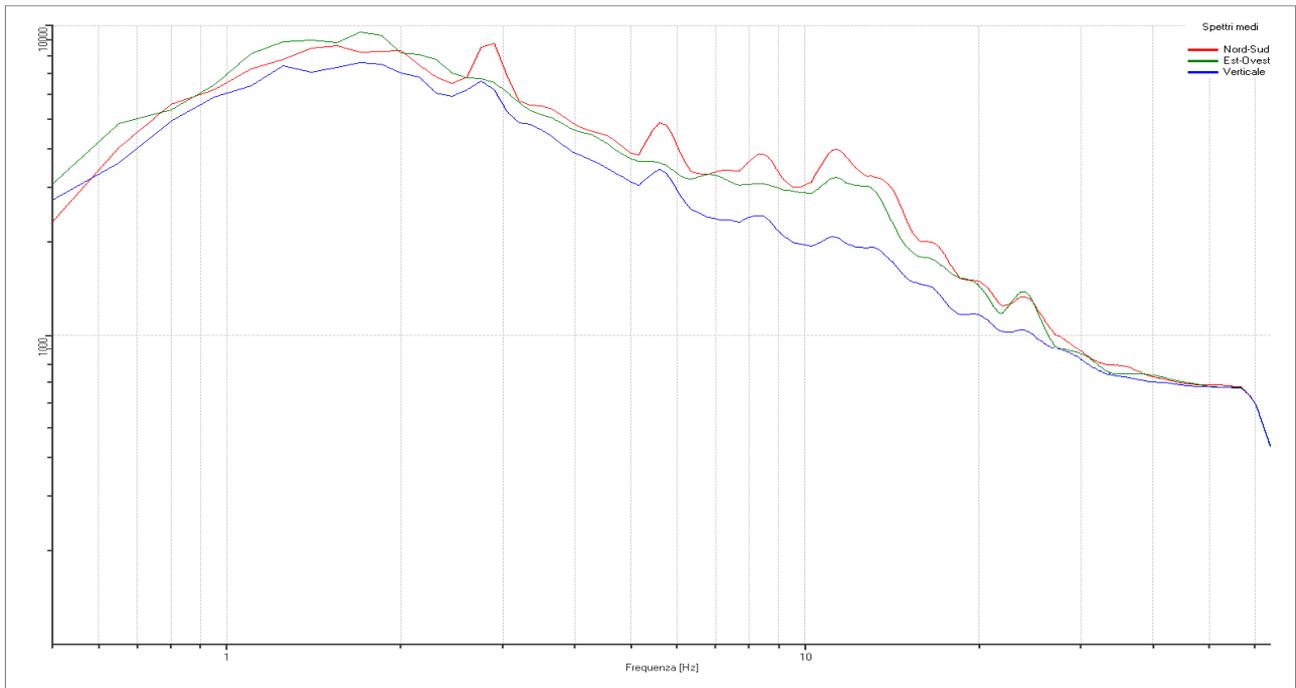


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T21 | Giugno 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Lagrimone (PR) |

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:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 11.45 Hz \pm 0.16 Hz

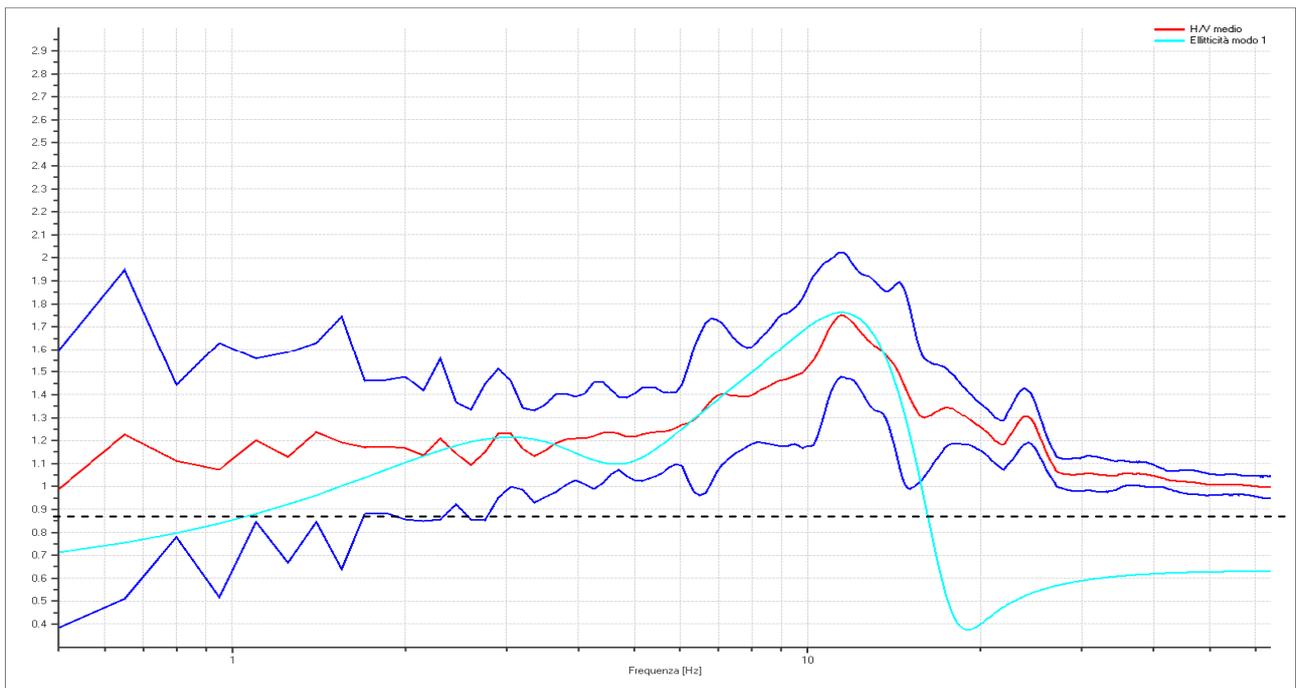
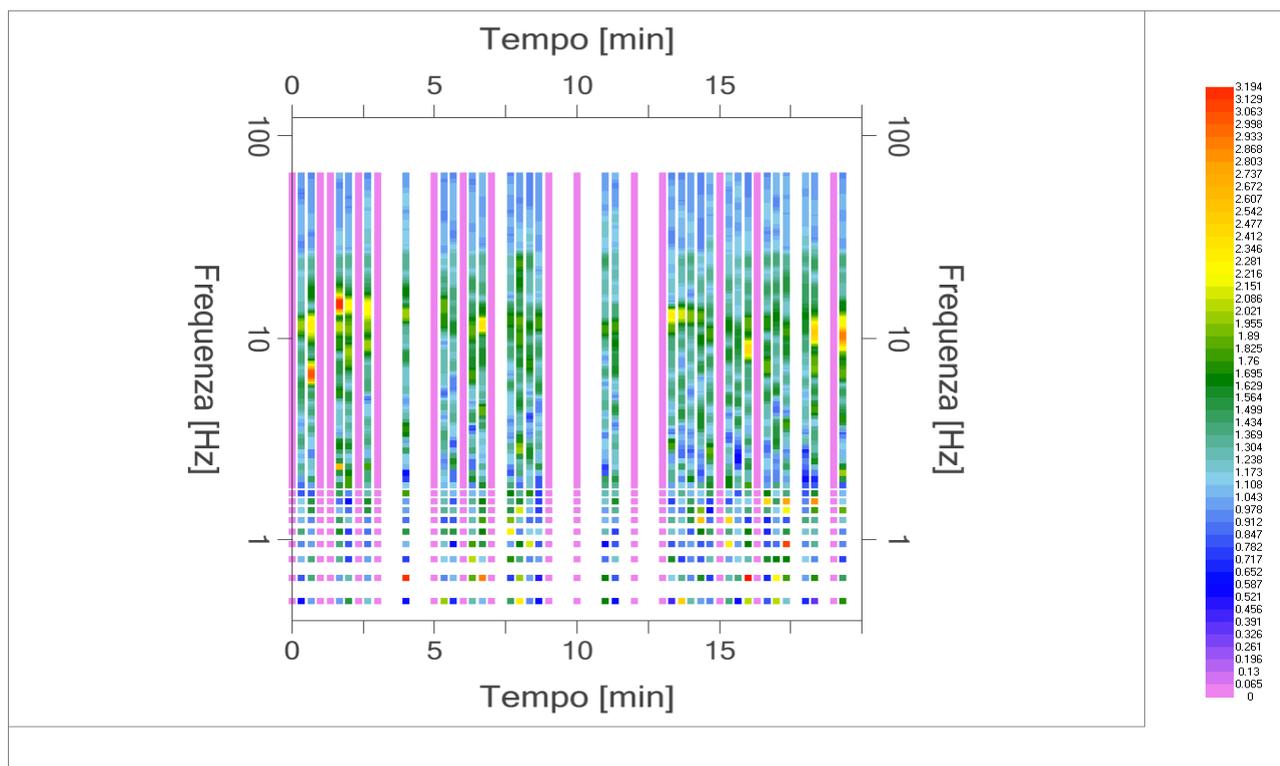


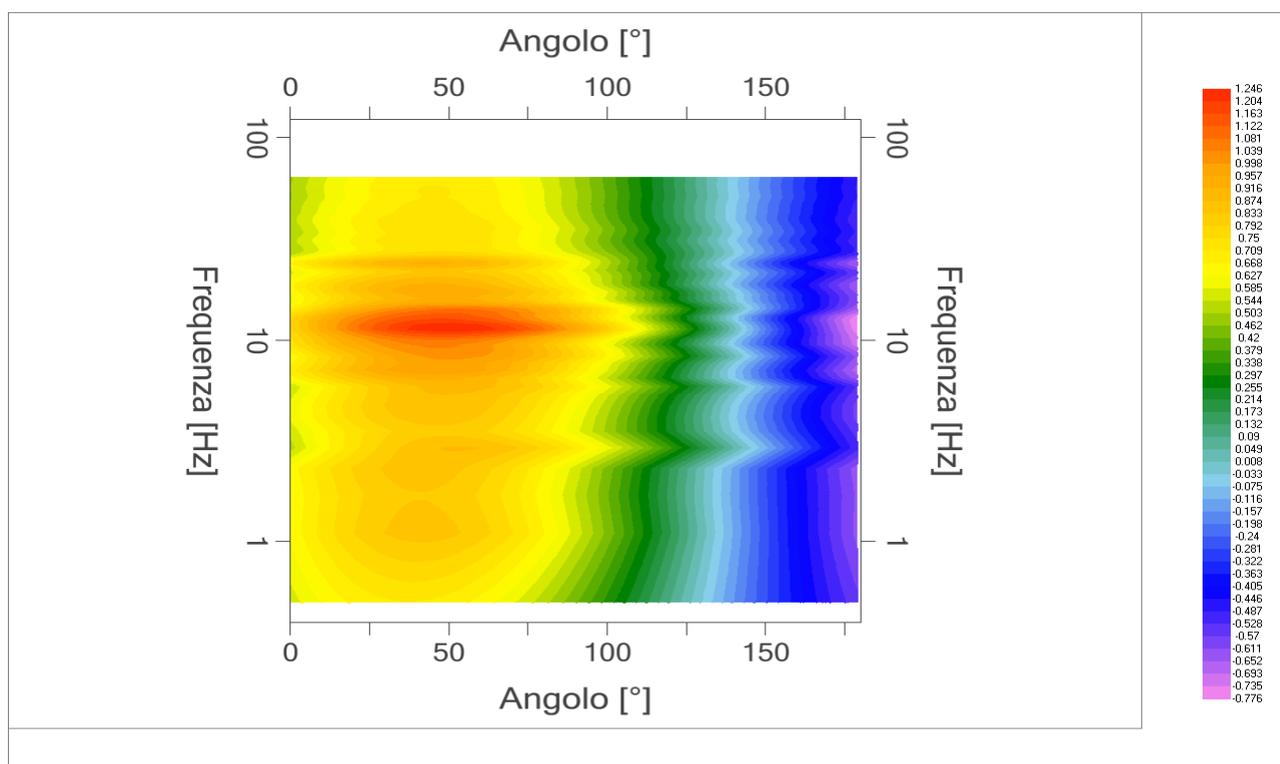
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T21 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |



Mappa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

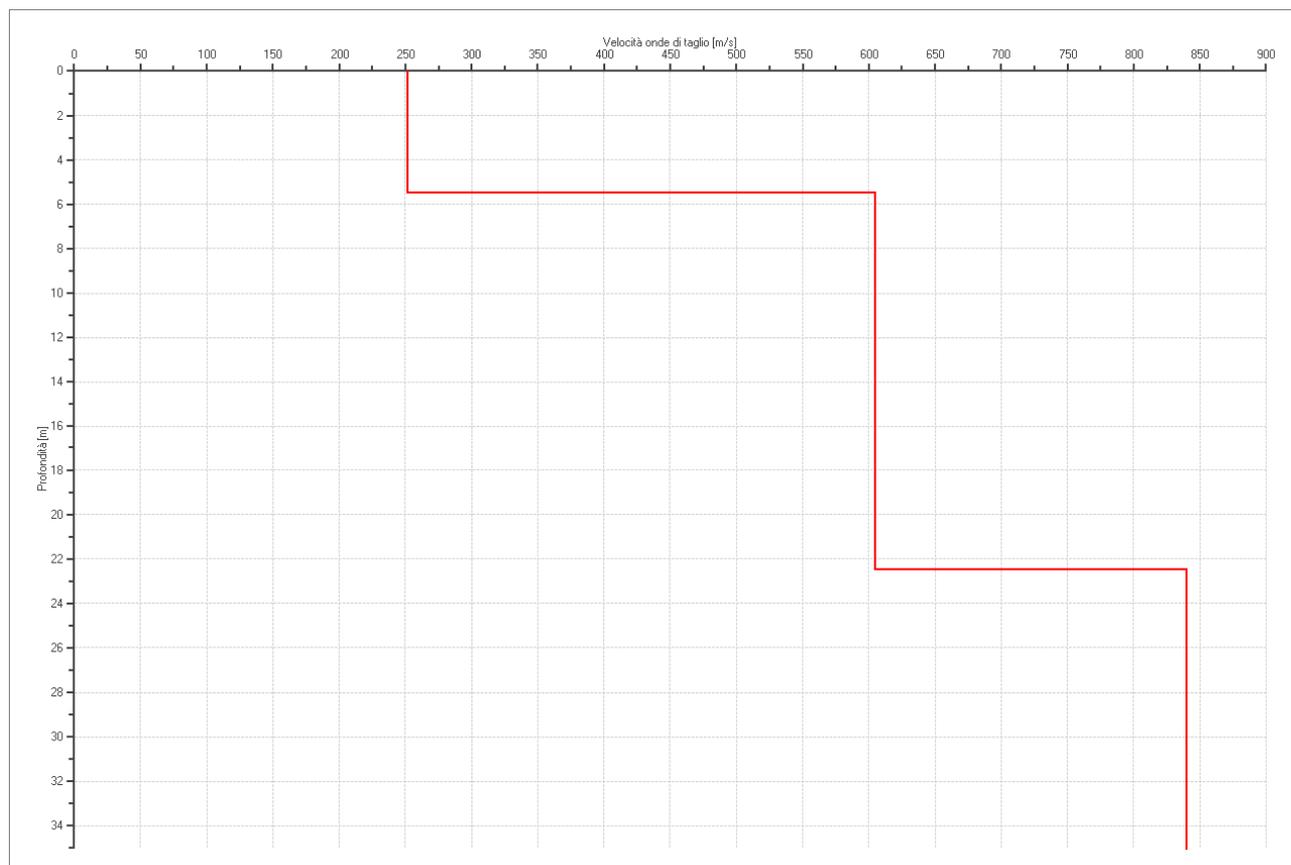
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 11.45 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **509.74 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 | 5.5 | 18 | 0.35 | 252 |
| 2 | 5.5 | 17 | 20 | 0.35 | 605 |
| 3 | 22.5 | 45 | 20 | 0.4 | 840 |
| 4 | 67.5 | 1 | 20 | 0.45 | 1320 |



| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Lagrimone (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 11.45 ± 0.16 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T21 | Giugno 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T22

| | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Lagrimone | |
| Cantiere | | Data 14/06/2013 | Ora 17.53 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE22 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 141 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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 (prosciutt.) | <input type="checkbox"/> fitte | <input type="checkbox"/> molto fitte |
| Ponti | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | | <input type="checkbox"/> presenti | |
| Strutt.sotterr. | <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 | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input type="checkbox"/> assente | | <input checked="" type="checkbox"/> presente: macchinari prosciuttificio | | | | |

| OSSERVAZIONI | |
|--------------|--|
| | |

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T22 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

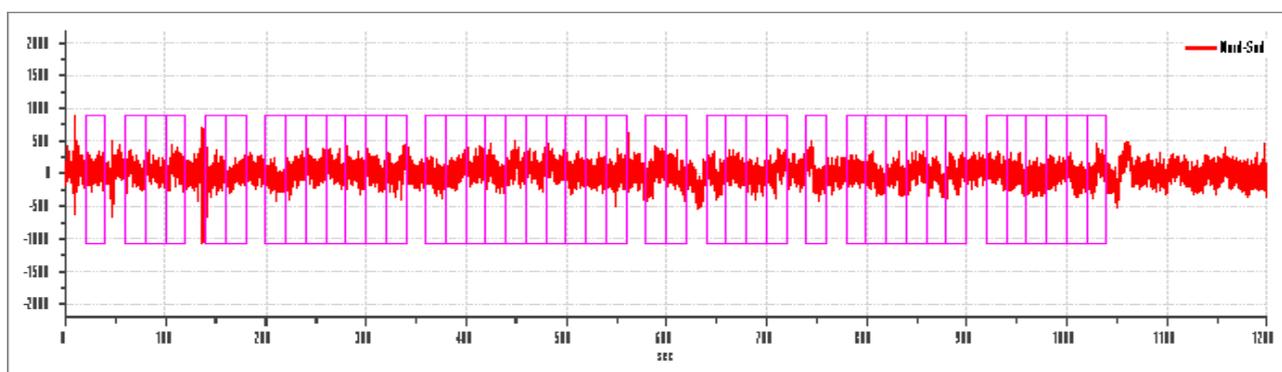
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.4883N
 Longitudine: 10.2395E

Finestre selezionate

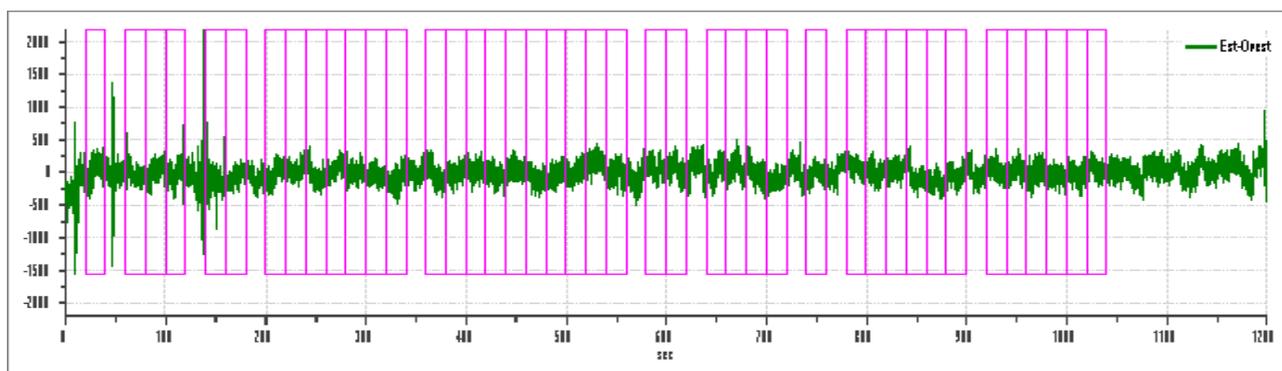
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 42
 Numero finestre incluse nel calcolo: 42
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

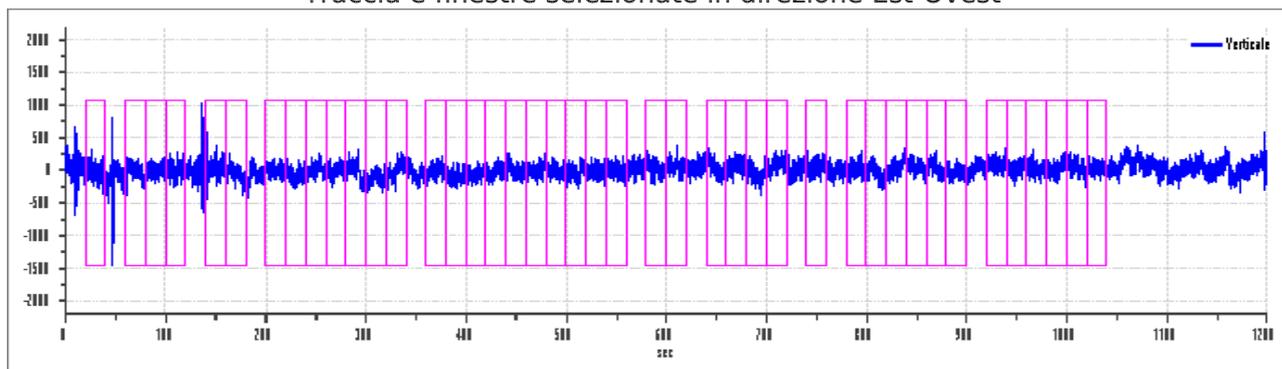
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



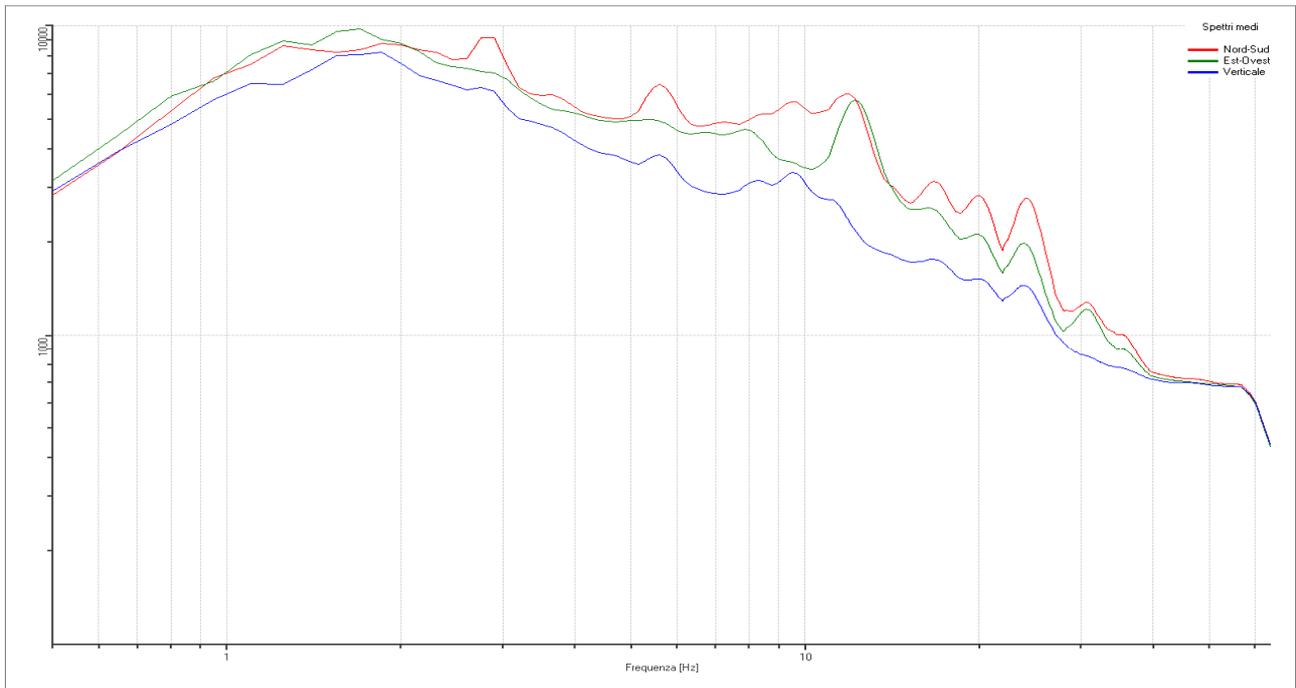
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Lagrimone (PR) |

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



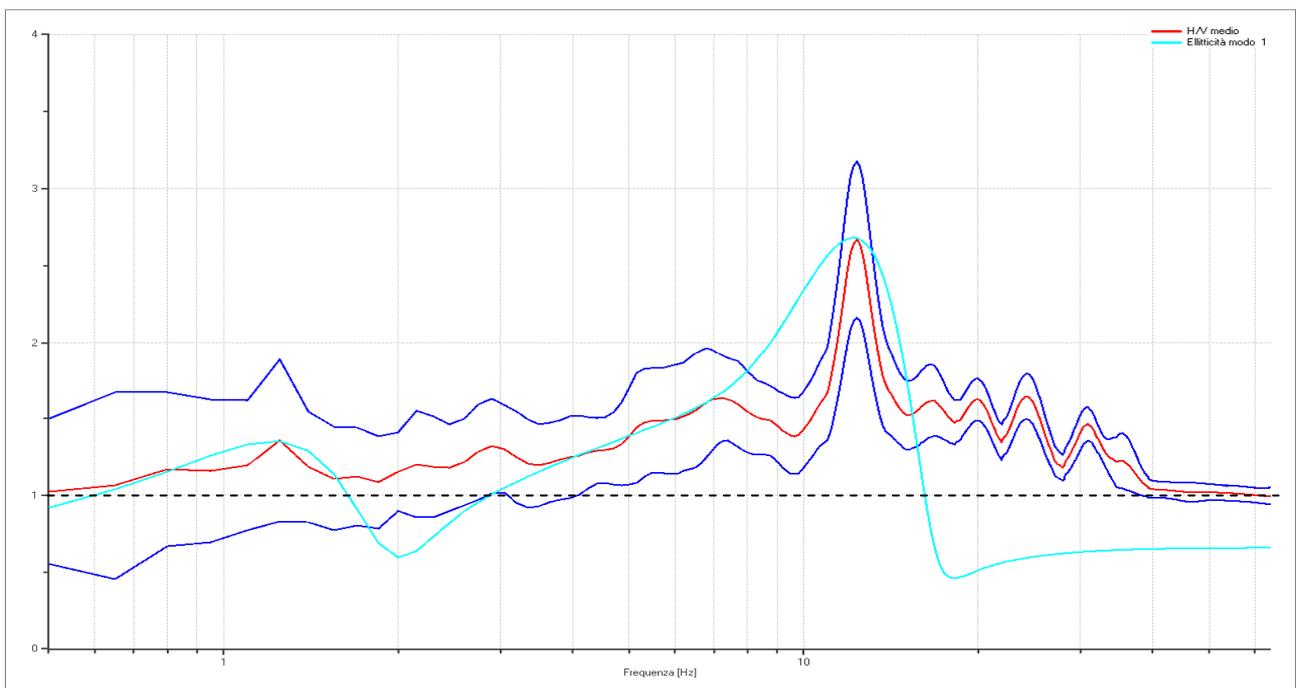
Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

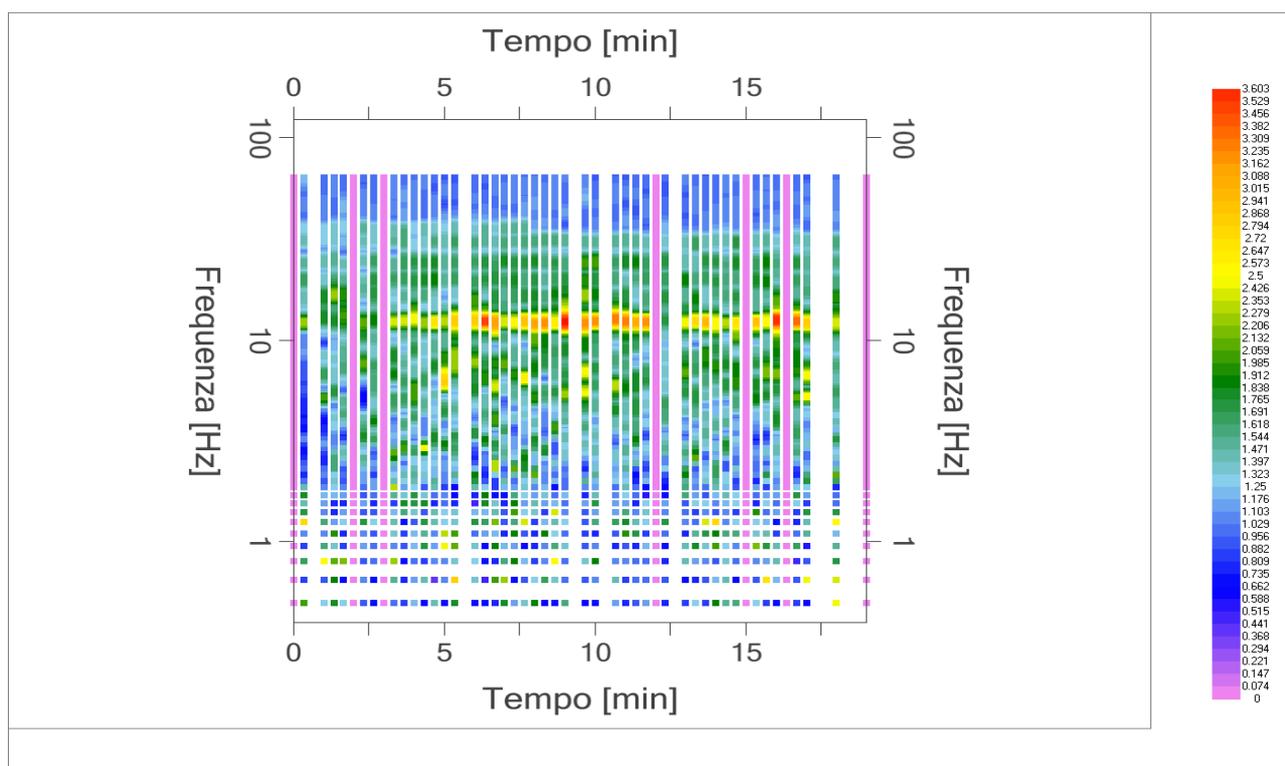
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 12.35 Hz \pm 0.19 Hz

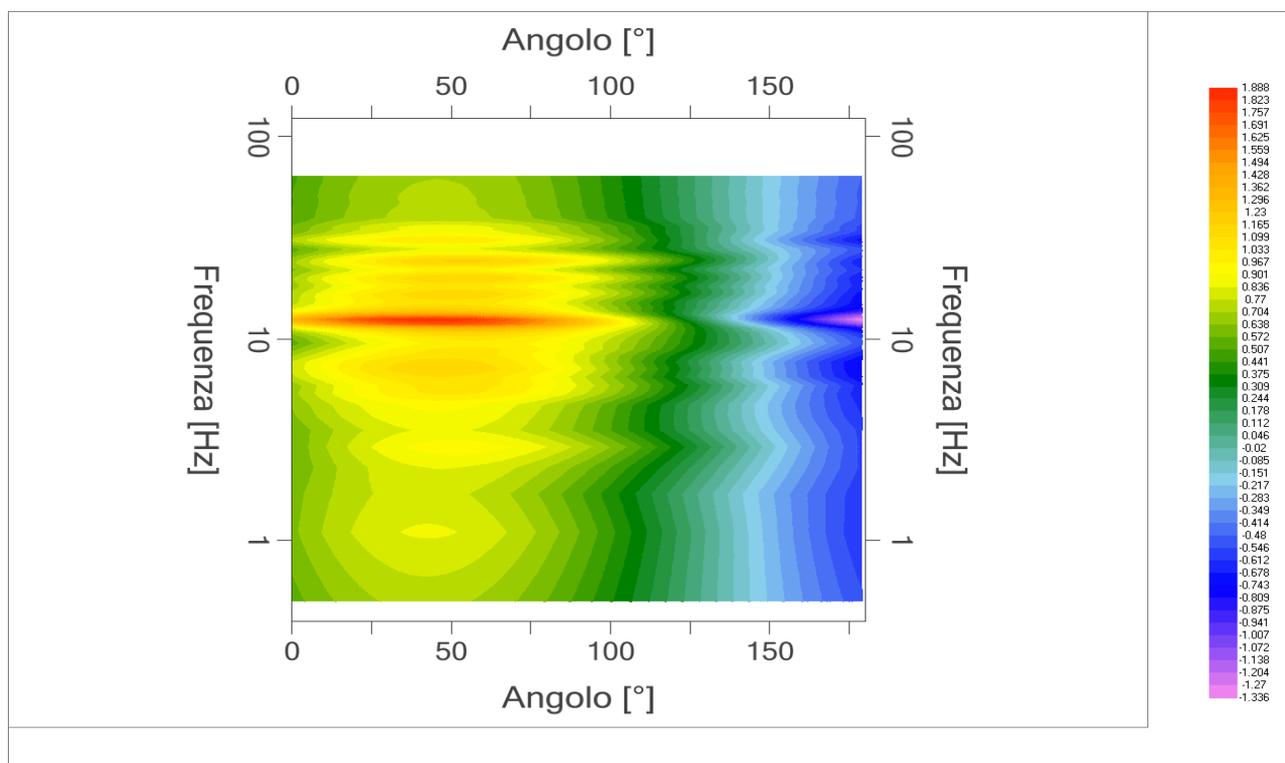


| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Lagrimone (PR) |

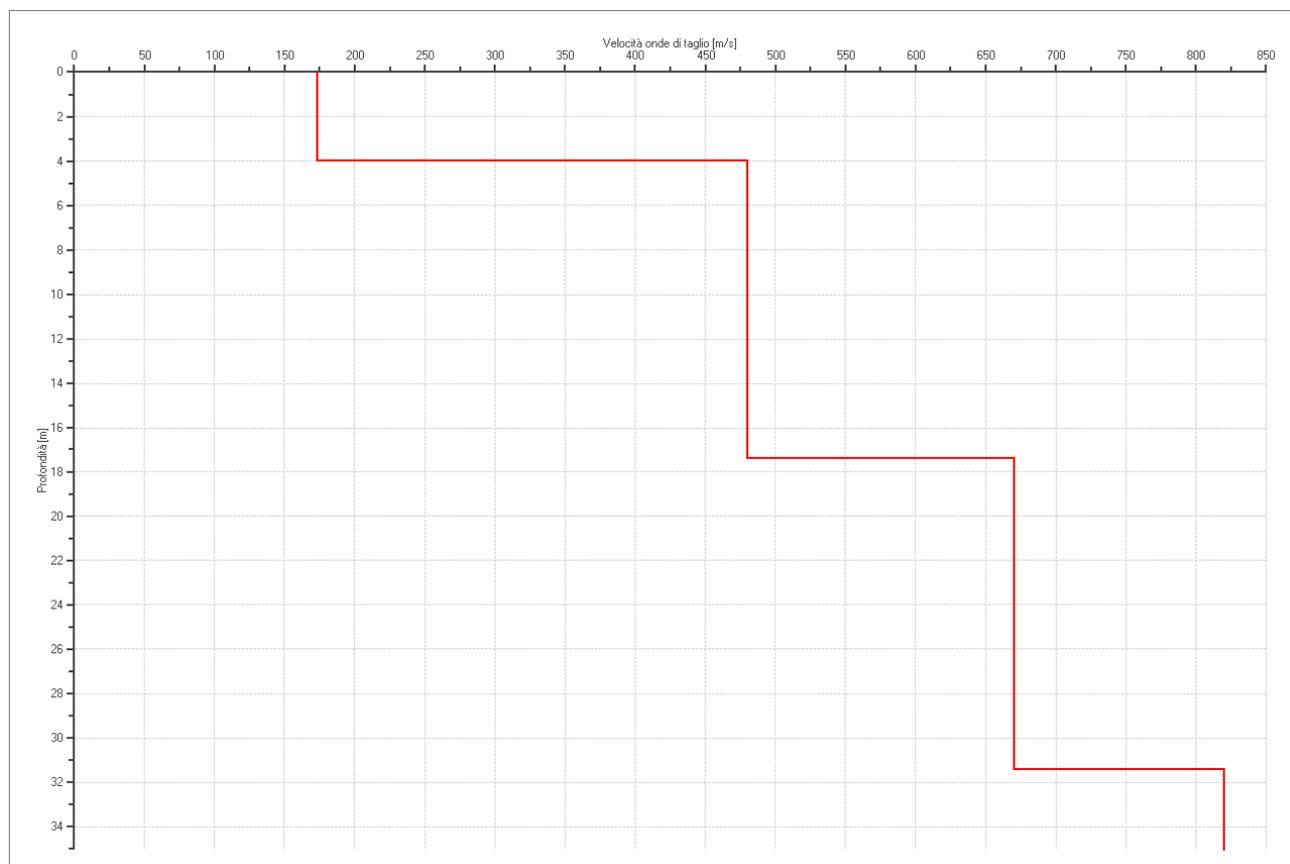
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 12.20 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **429.53 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 | 4 | 18 | 0.3 | 173 |
| 2 | 4 | 13.4 | 20 | 0.35 | 480 |
| 3 | 17.4 | 14 | 20 | 0.4 | 670 |
| 4 | 31.4 | 133 | 20 | 0.4 | 820 |
| 5 | 164.4 | 1 | 20 | 0.45 | 1680 |



| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Lagrimone (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 12.35 ± 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 |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T24

| | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Lagrimone | |
| Cantiere | | Data 16/07/2013 | Ora 14.23 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE24 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| CONDIZIONI ATMOSFERICHE | | | | |
|-------------------------|---|---|--|--|
| Vento | <input type="checkbox"/> assente | <input type="checkbox"/> debole (<5m/s) | <input checked="" 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 prosciuttif. | <input type="checkbox"/> fitte | <input type="checkbox"/> molto fitte |
| Ponti | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | | <input type="checkbox"/> presenti | |
| Strutt.sotterr. | <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 | | | 25 / h 20 | |
| camion | | x | | | | 25 / h 20 | |
| passanti | x | | | | | | |
| altro | x | | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI |
|---|
| Prova HVSR effettuata su campo a + 20 m da strada, su arenarie di Lagrimone anziché di Ranzano. |

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T24 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

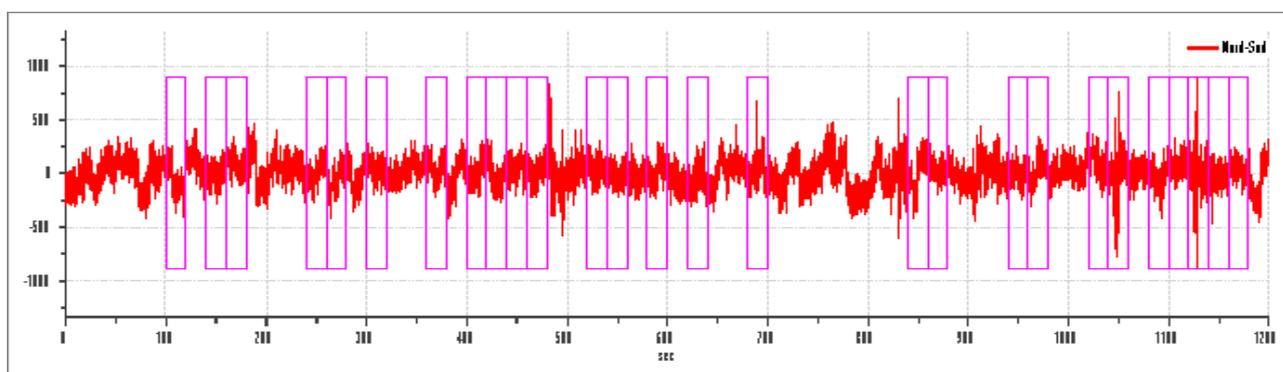
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.4921N
 Longitudine: 10.2387E

Finestre selezionate

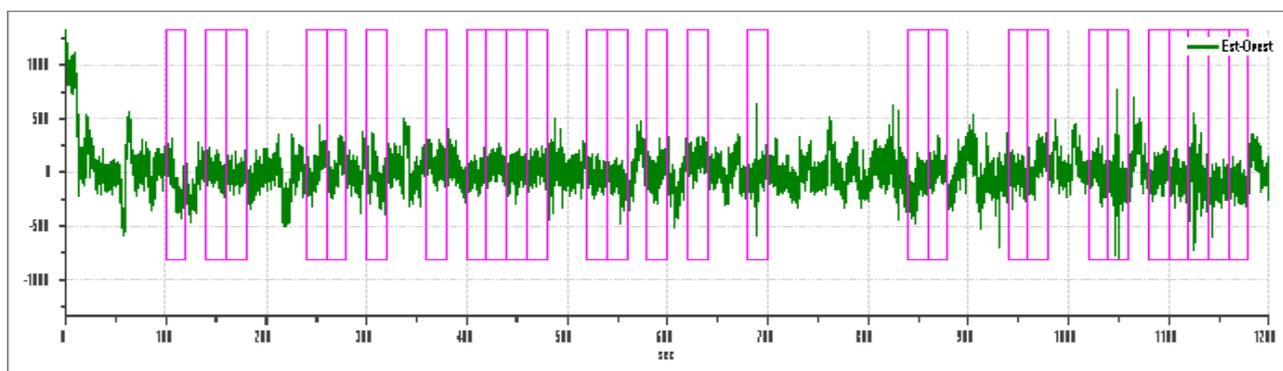
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 27
 Numero finestre incluse nel calcolo: 27
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

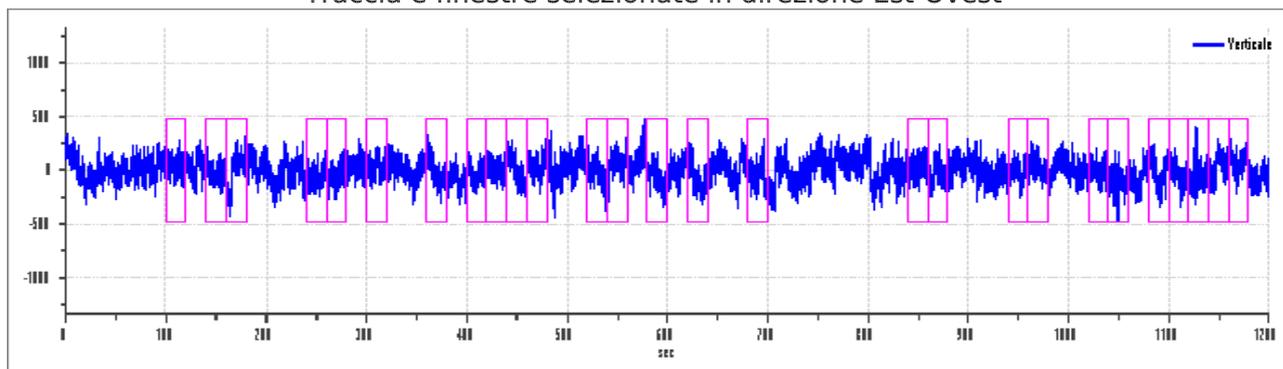
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

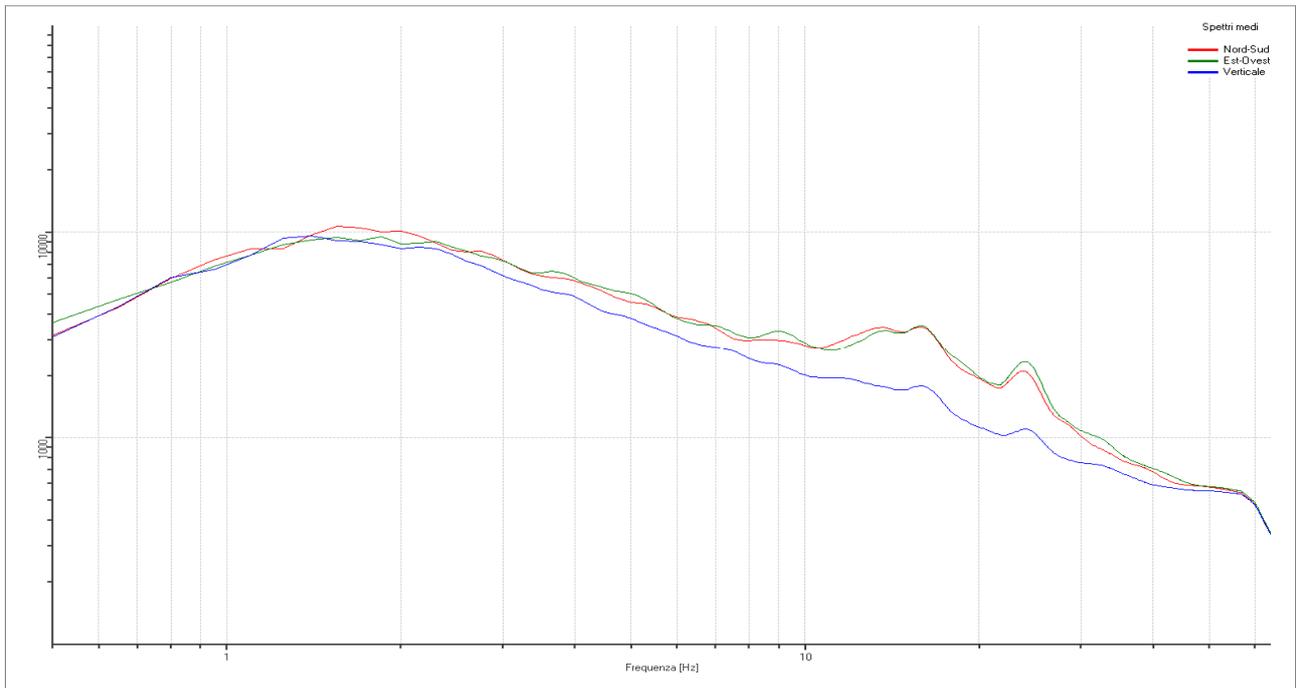


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T24 | Luglio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 14.00 Hz \pm 0.14 Hz

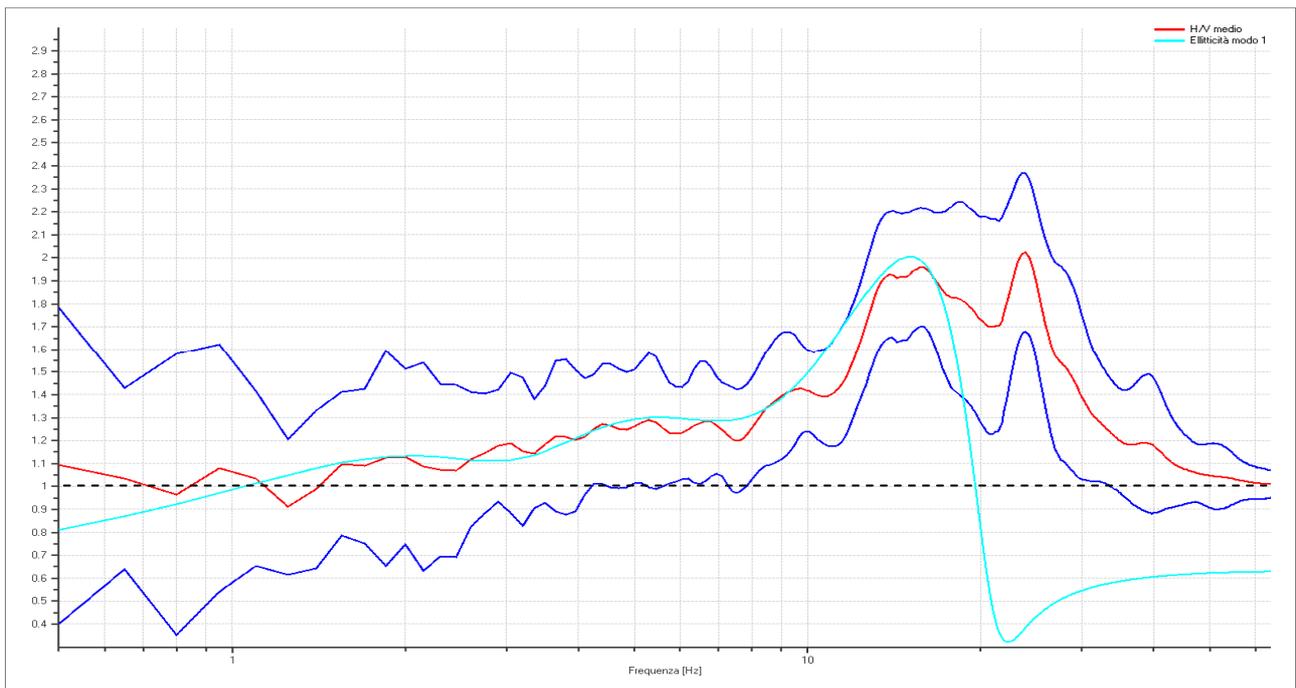
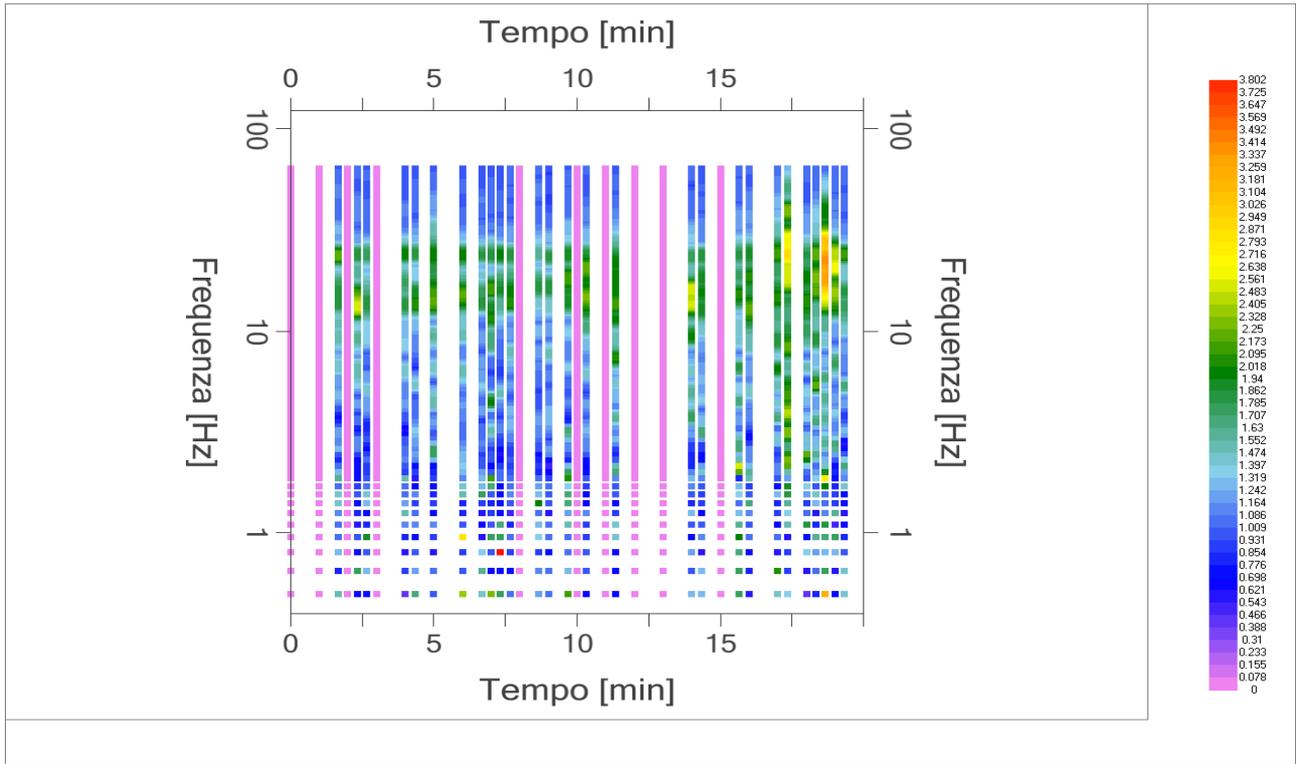


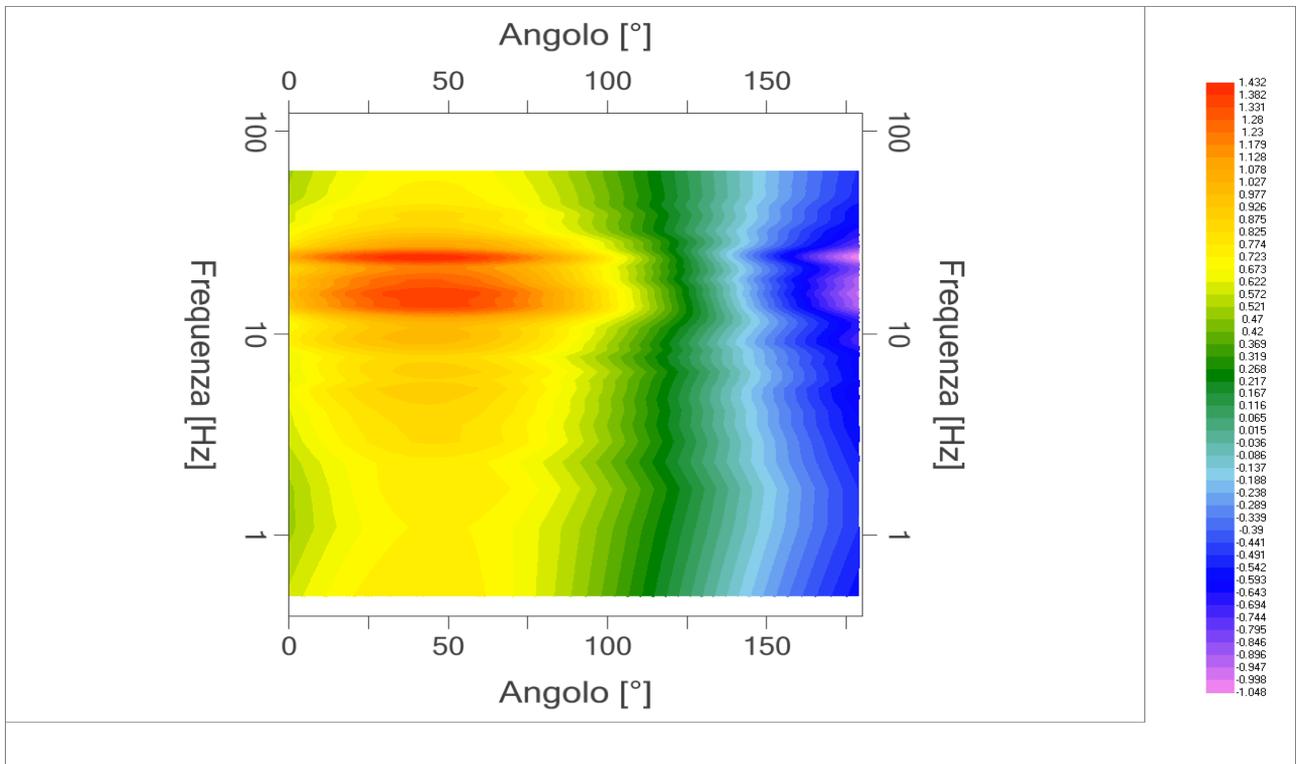
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T24 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

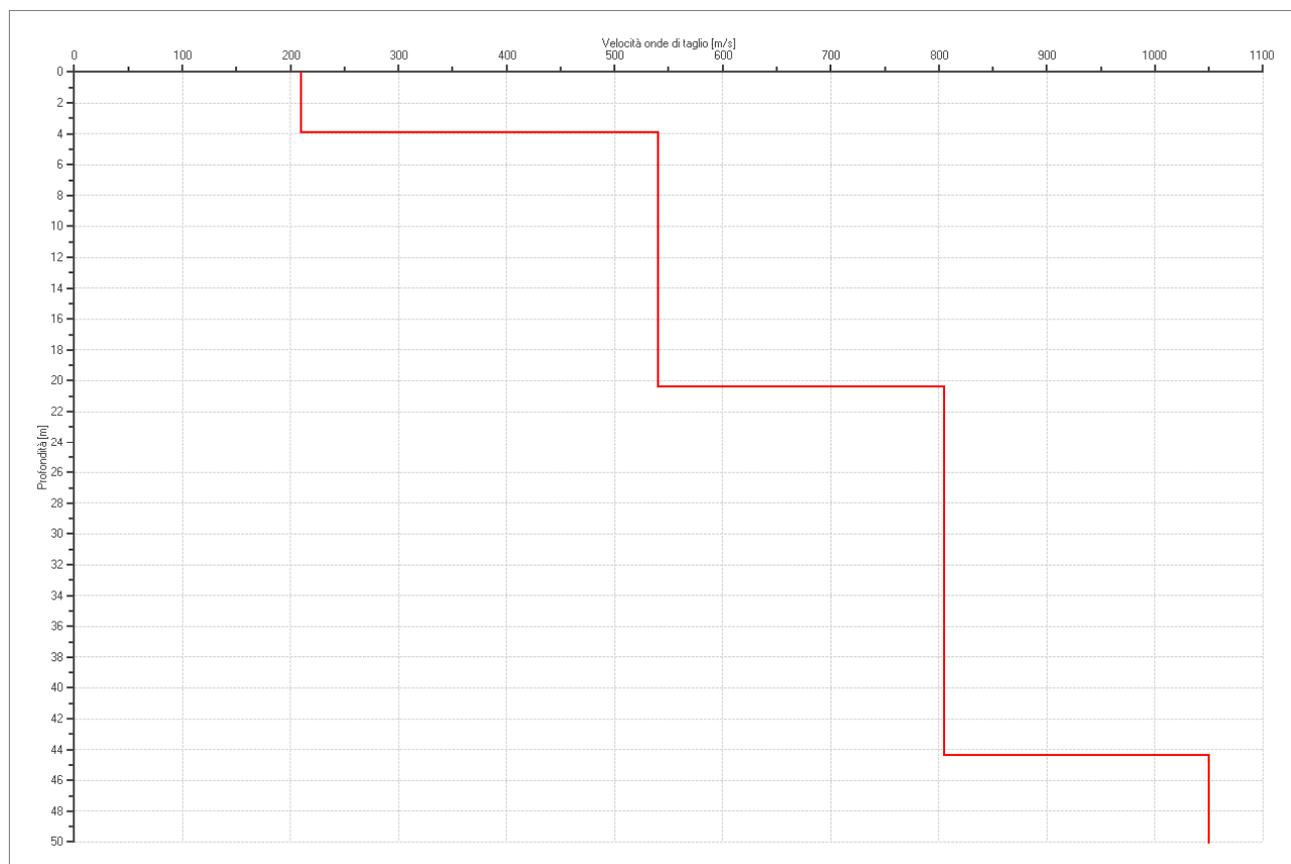
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 15.05 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **491.38 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 | 3.9 | 18 | 0.35 | 210 |
| 2 | 3.9 | 16.5 | 20 | 0.35 | 540 |
| 3 | 20.4 | 24 | 20 | 0.4 | 805 |
| 4 | 44.4 | 83 | 20 | 0.4 | 1050 |
| 5 | 127.4 | 1 | 21 | 0.4 | 1450 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 14.00 ± 0.14 Hz (nell'intervallo 0.50 - 15.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T24 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T23

| | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Reno | |
| Cantiere | | Data 16/07/2013 | Ora 9.49 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE23 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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.sotterr. | <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 trattore | | | x | | | | 70 |
| Dist. cont. | <input type="checkbox"/> assente | | <input checked="" type="checkbox"/> presente: stereo a 6 m | | | | |

| OSSERVAZIONI | |
|--------------|--|
| | |

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T23 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

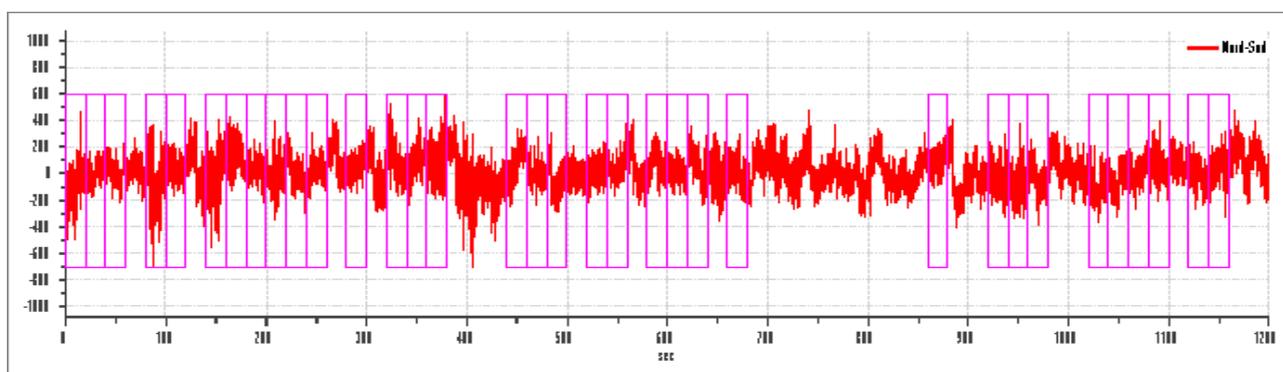
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5407N
 Longitudine: 10.1852E

Finestre selezionate

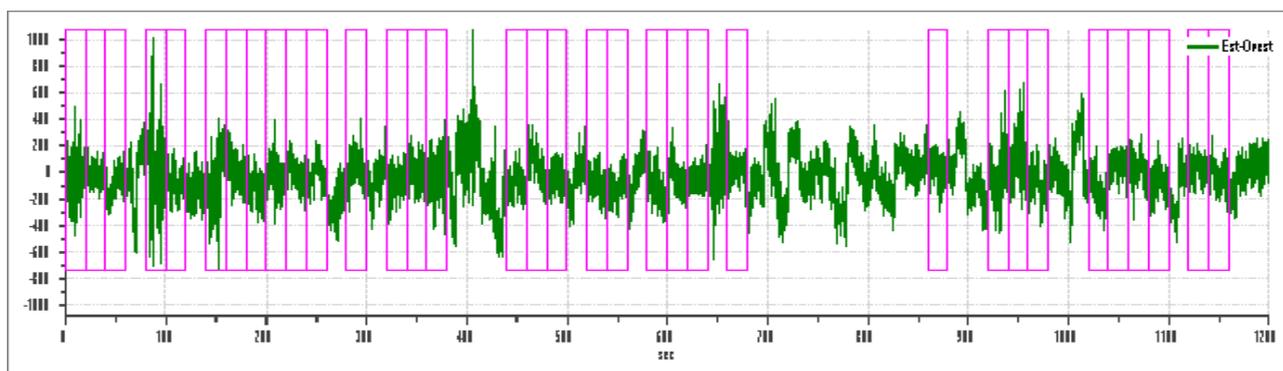
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 34
 Numero finestre incluse nel calcolo: 32
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

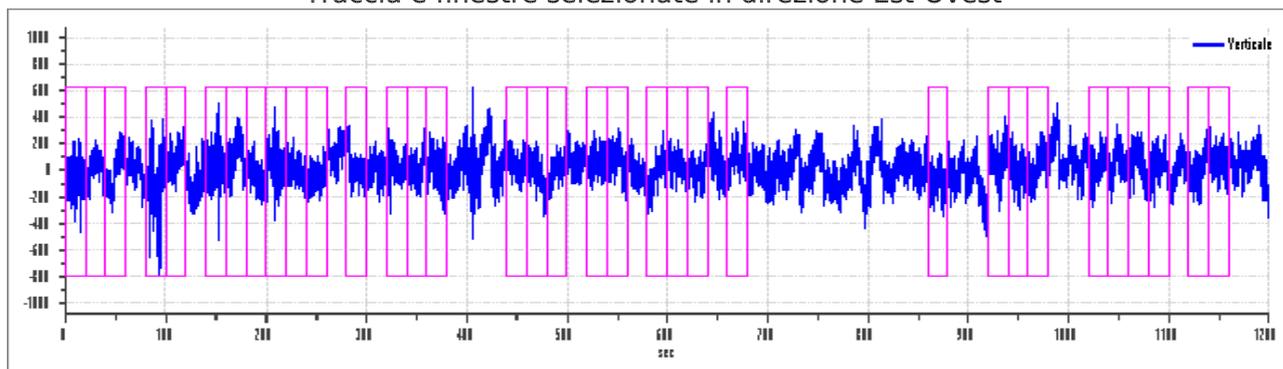
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

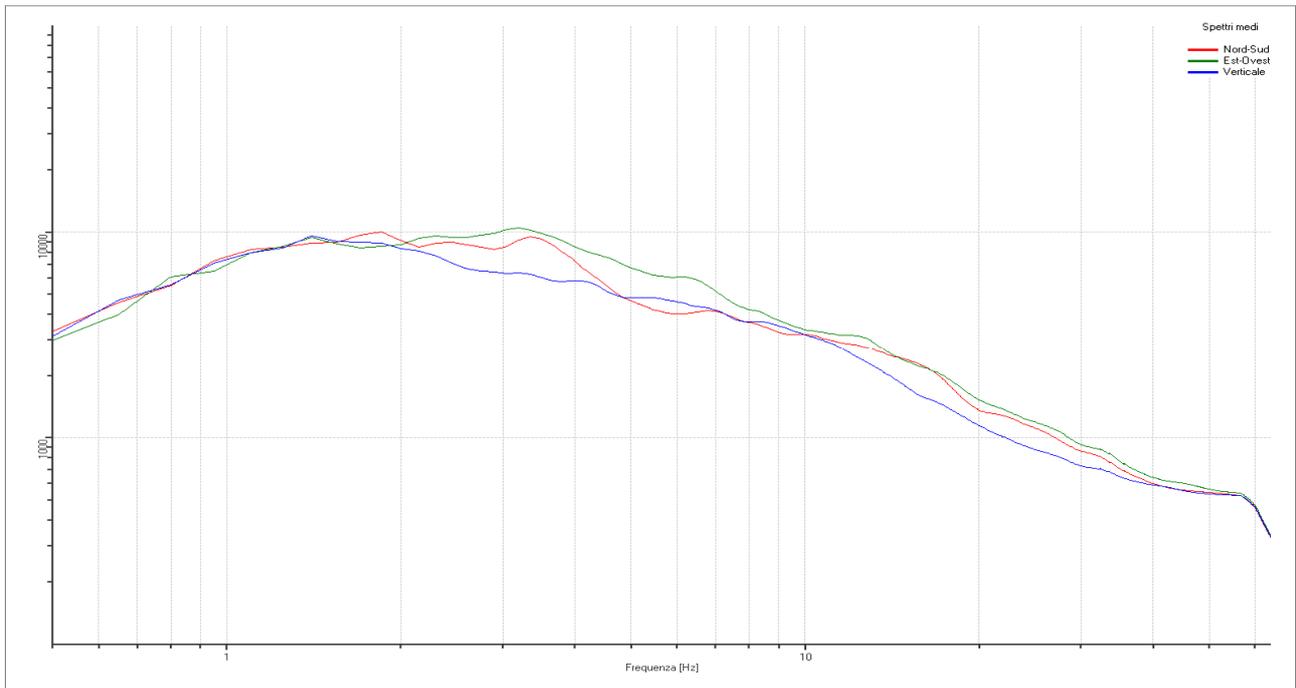


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T23 | Luglio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 3.50 Hz \pm 0.35 Hz

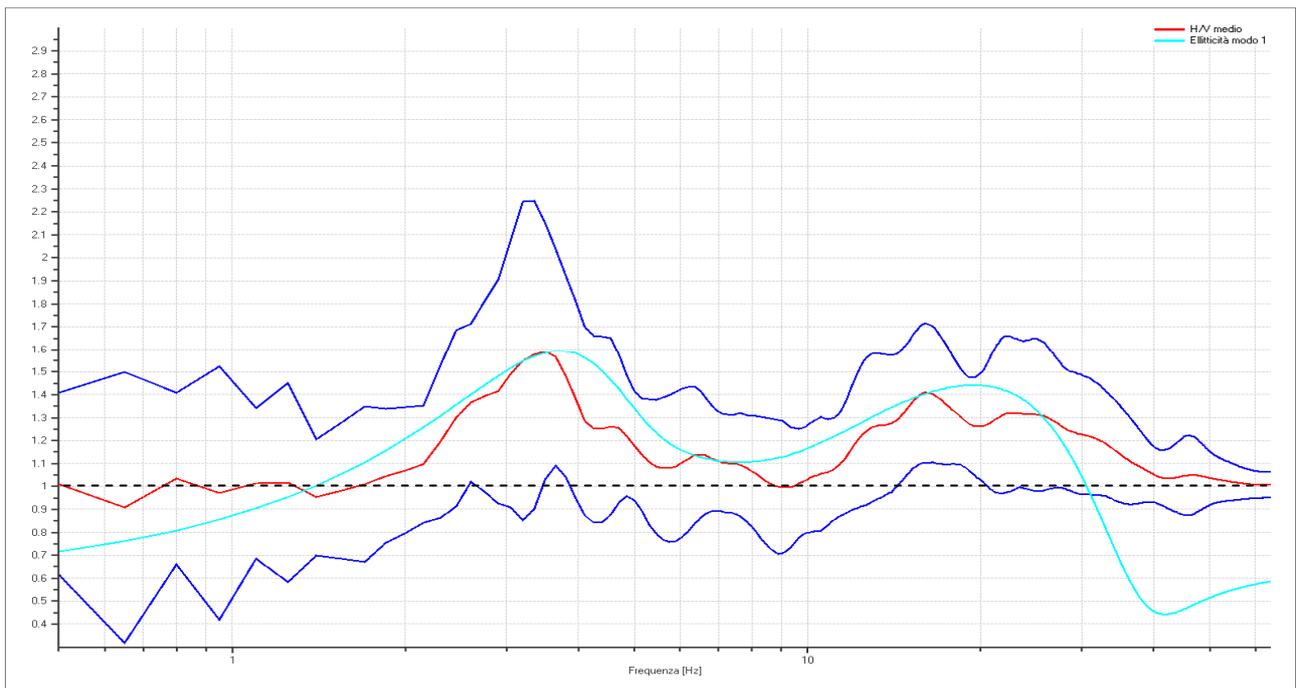
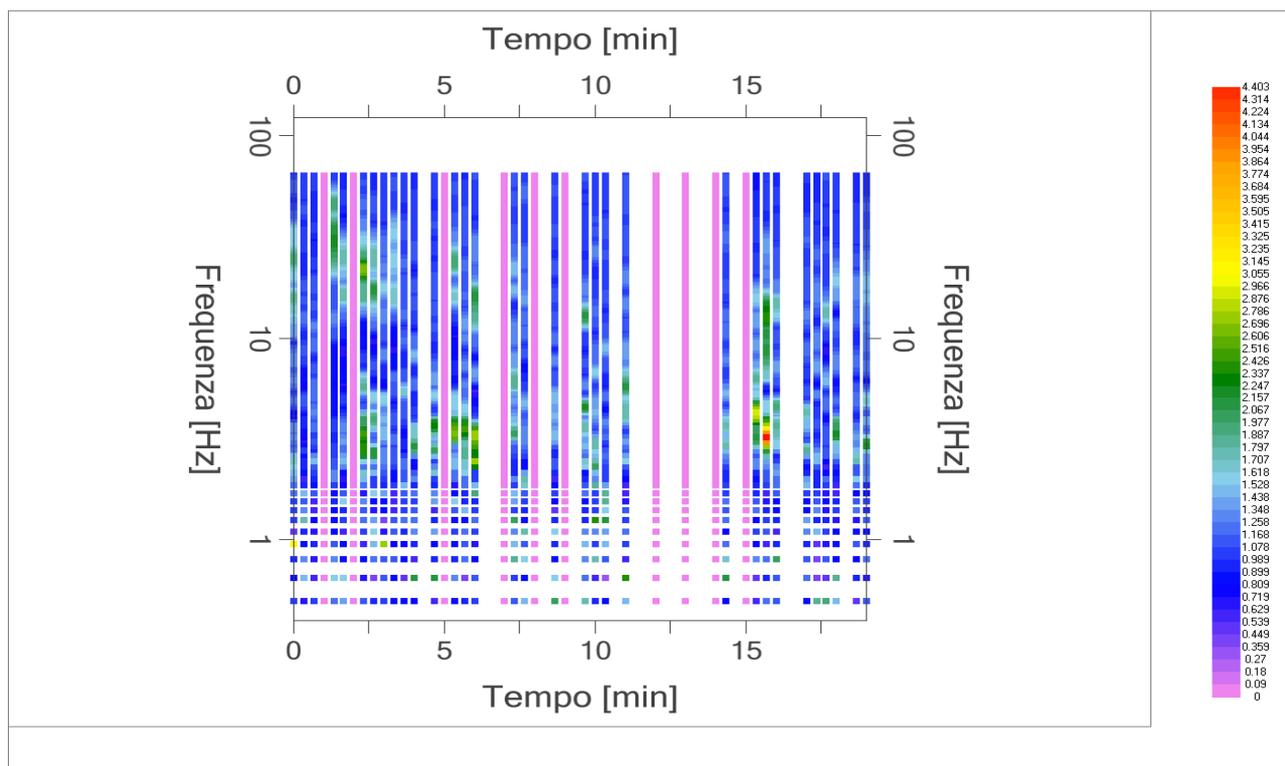


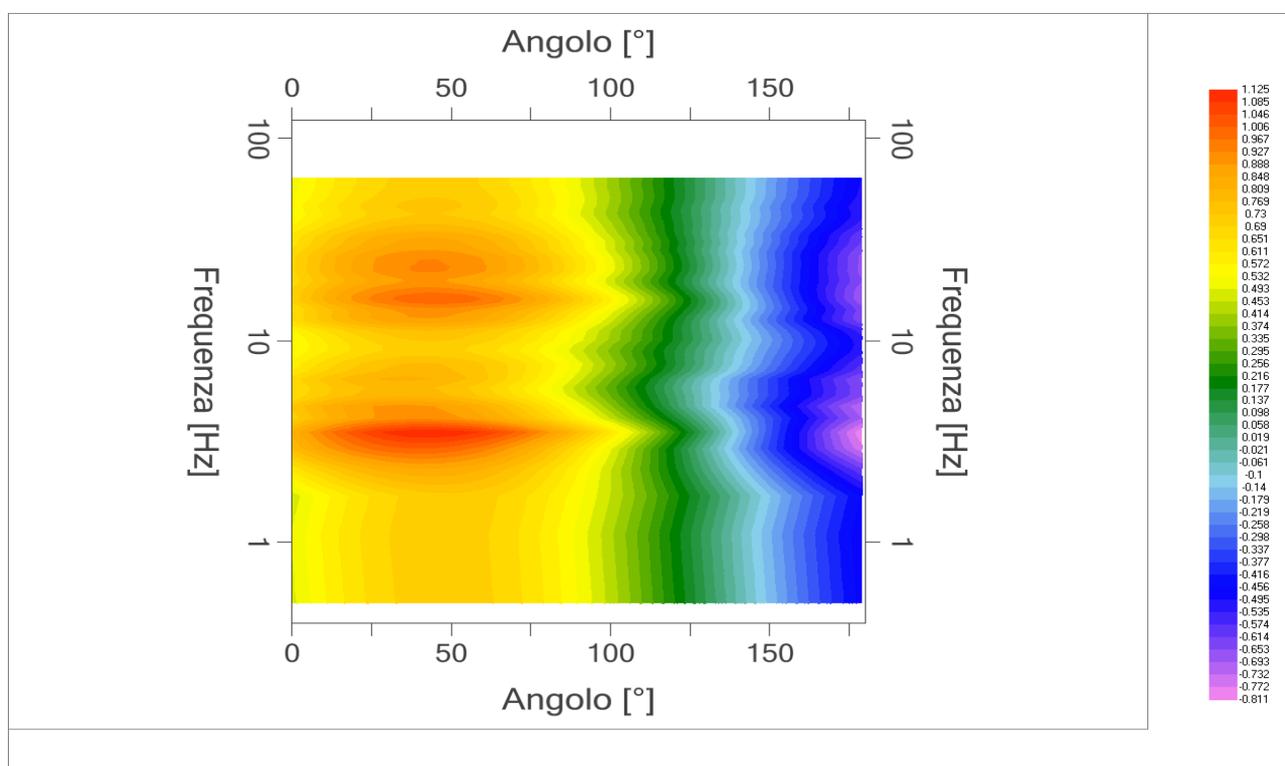
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T23 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

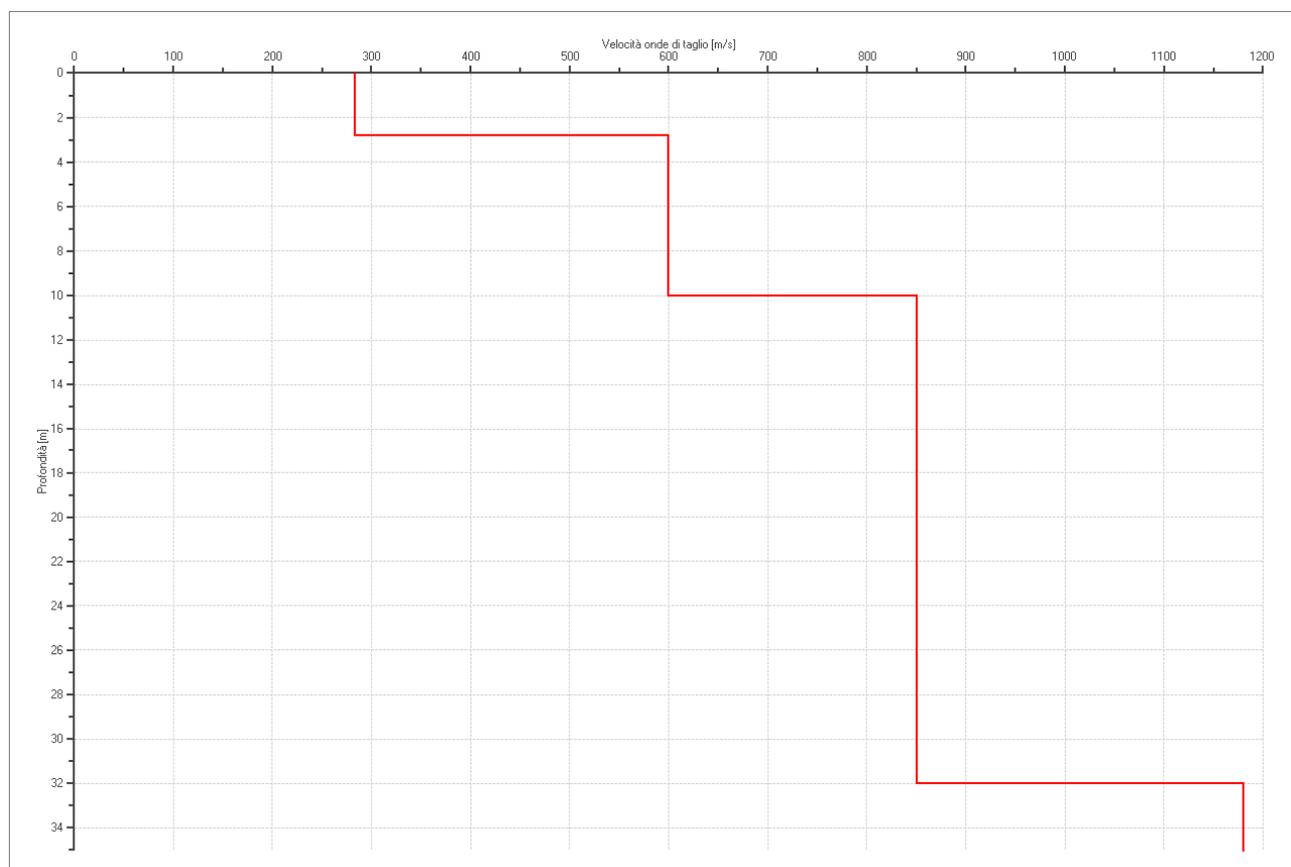
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 3.65 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **660.45 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 | 2.8 | 18 | 0.35 | 283 |
| 2 | 2.8 | 7.2 | 20 | 0.35 | 600 |
| 3 | 10 | 22 | 20 | 0.35 | 850 |
| 4 | 32 | 32 | 21 | 0.4 | 1180 |
| 5 | 64 | 50 | 21 | 0.4 | 1560 |
| 6 | 114 | 1 | 21 | 0.45 | 2170 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 3.50 ± 0.35 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

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

Criteri per un picco H/V chiaro*

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

| | |
|---|----|
| Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | NO |
| Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | NO |
| $A_0 > 2$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T23 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T25

| | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Reno | |
| Cantiere | | Data 17/07/2013 | Ora 9.43 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE25 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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.sotterr. | <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 | | | | 7 - 60 | |
| camion | x | | | | | | |
| passanti | X | | | | | | |
| altro | X | | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|--|
| |
|--|

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T25 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

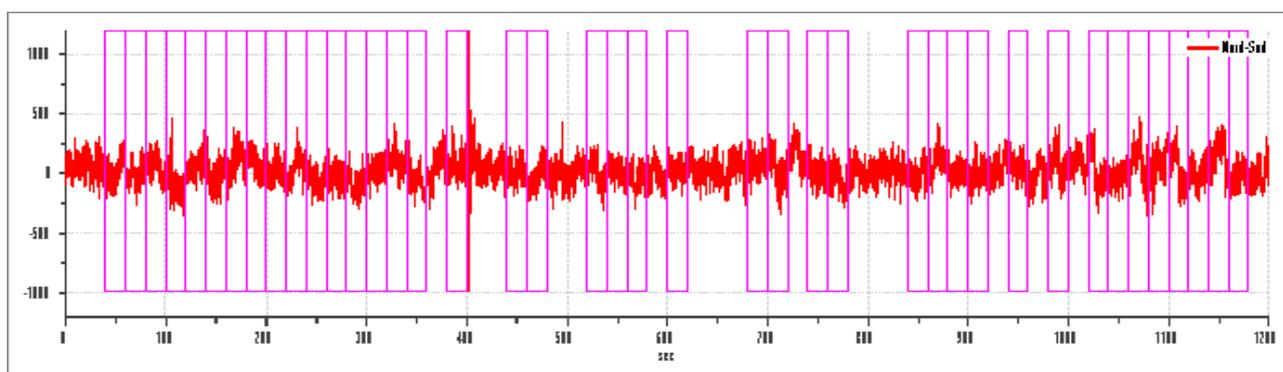
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5365N
 Longitudine: 10.1895E

Finestre selezionate

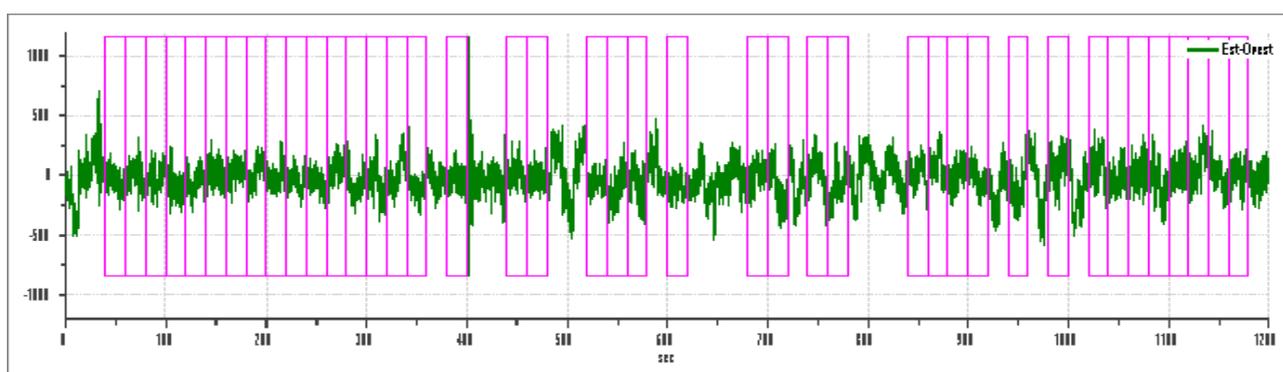
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 41
 Numero finestre incluse nel calcolo: 33
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

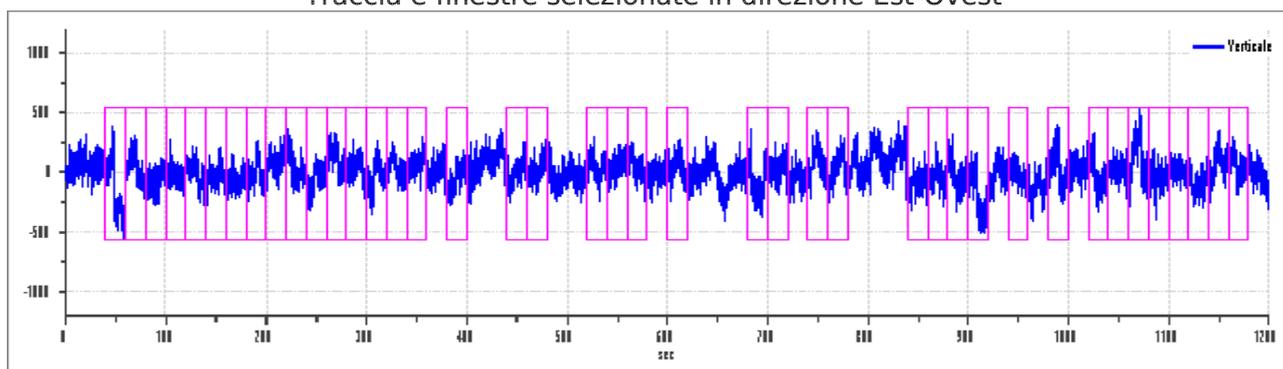
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



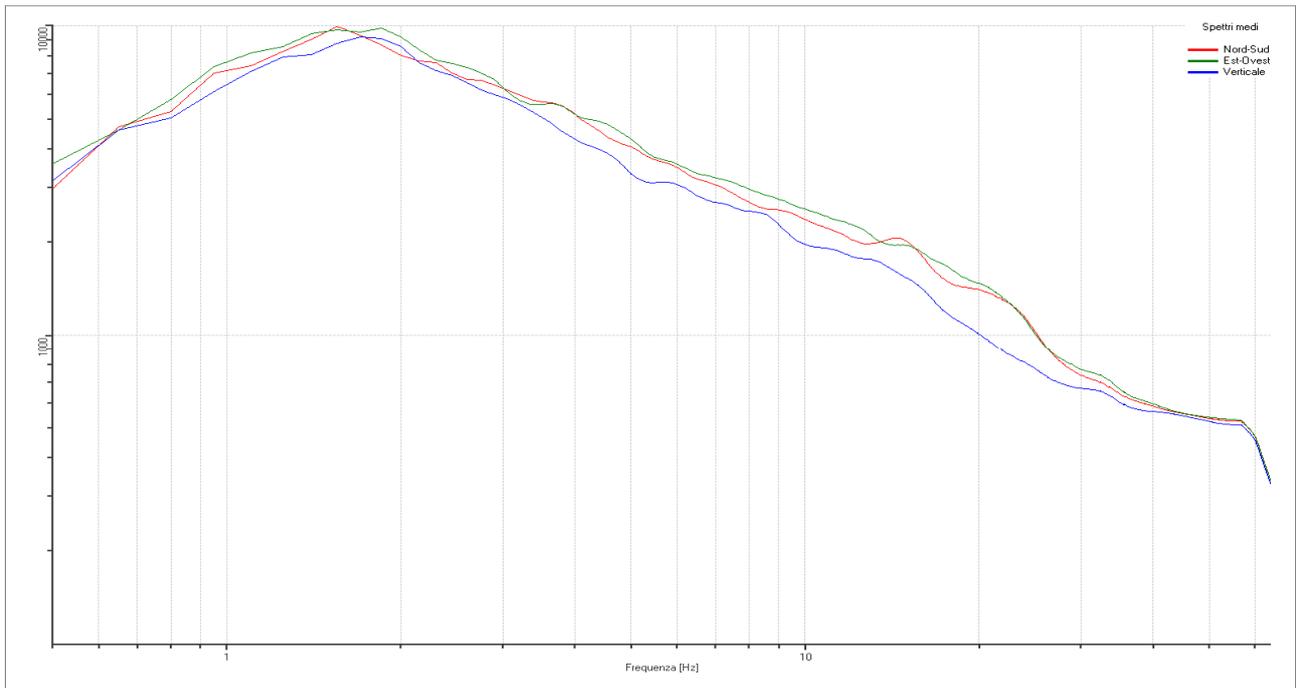
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 22.25 Hz \pm 0.22 Hz

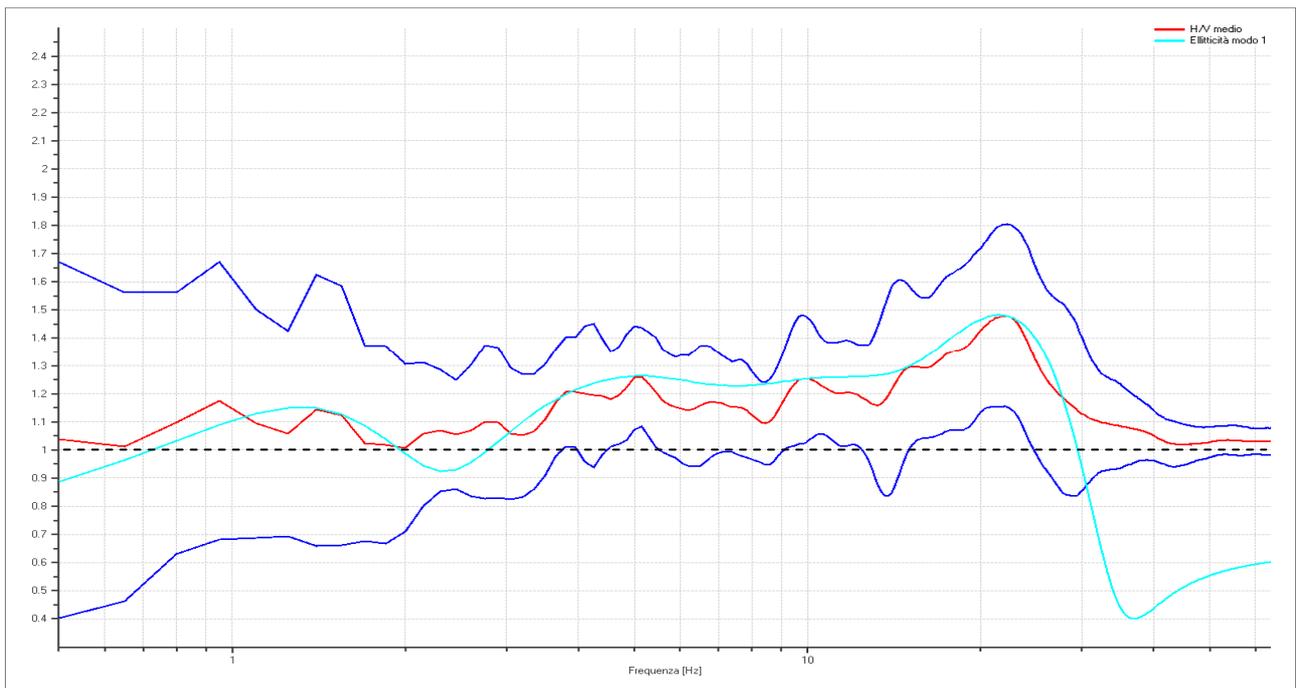
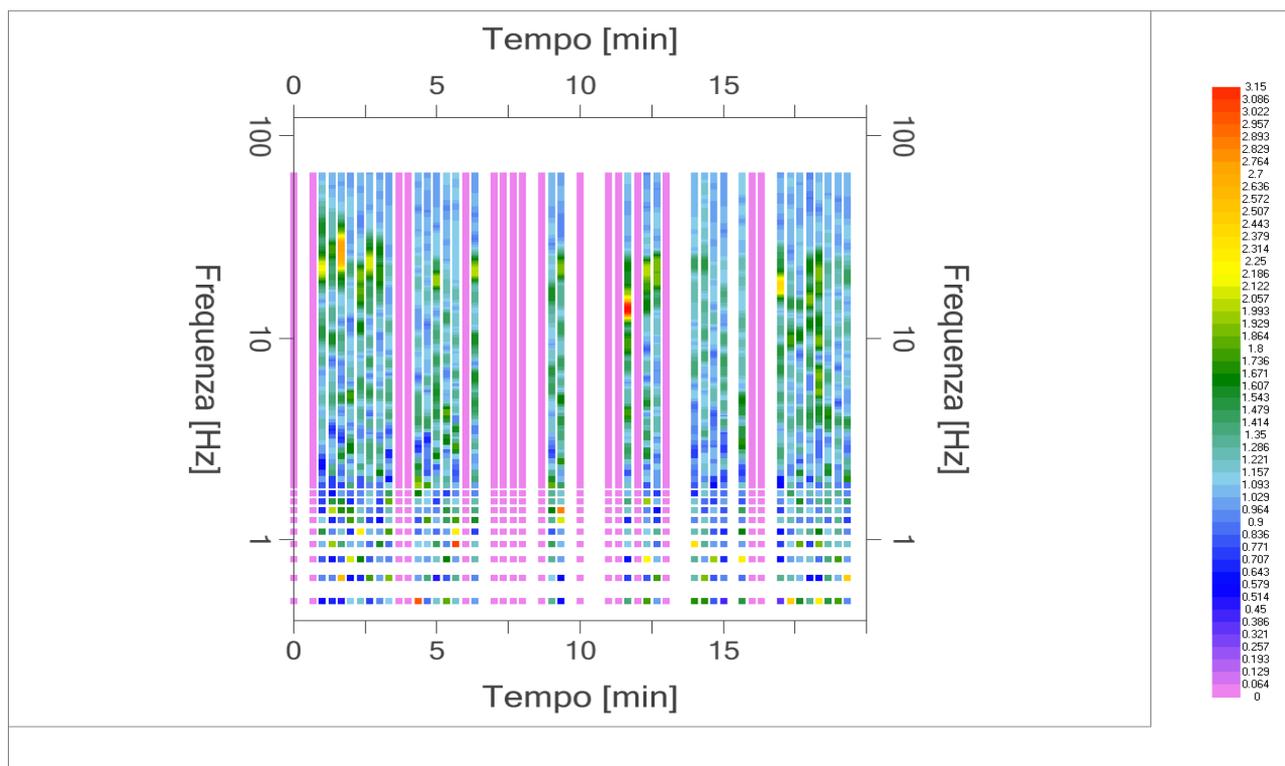


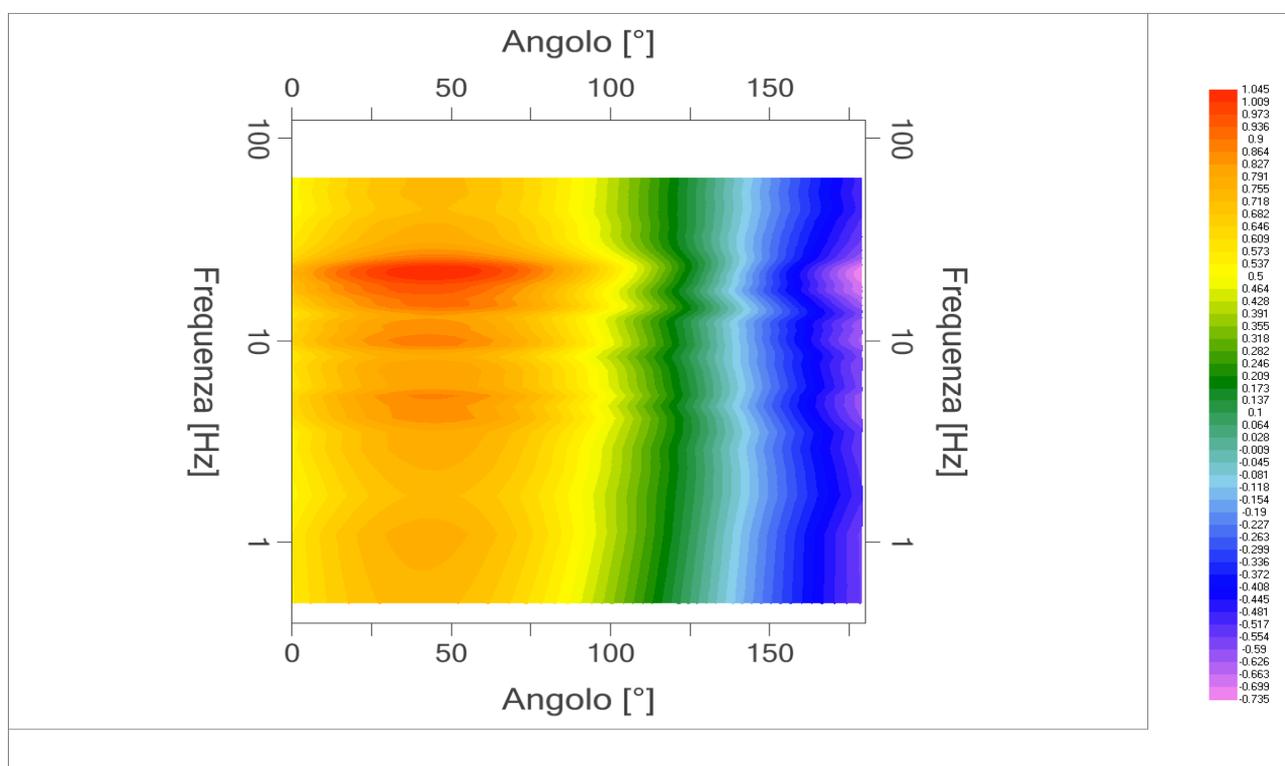
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T25 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

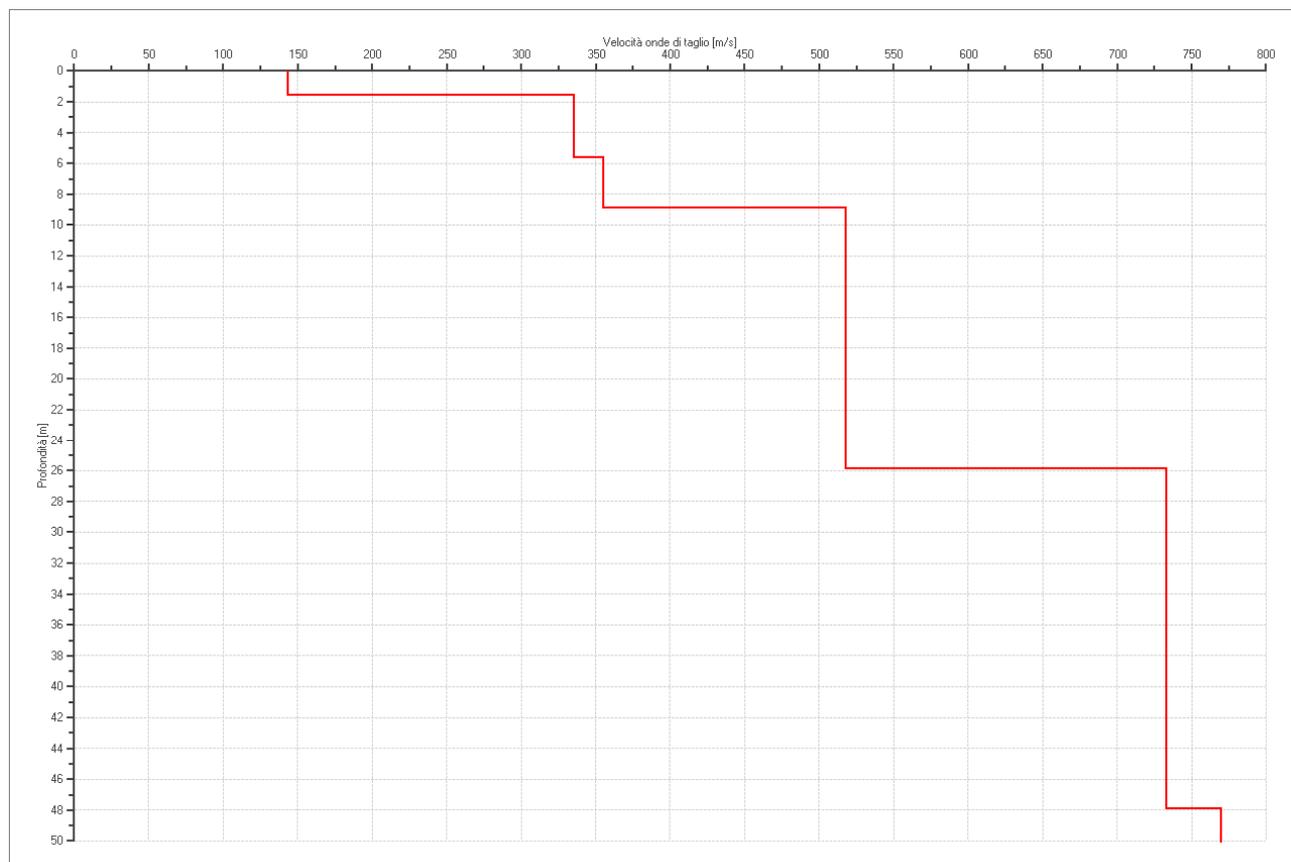
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 21.50 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **423.51 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 | 1.6 | 18 | 0.35 | 143 |
| 2 | 1.6 | 4 | 19 | 0.35 | 335 |
| 3 | 5.6 | 3.3 | 19 | 0.35 | 355 |
| 4 | 8.9 | 17 | 20 | 0.35 | 518 |
| 5 | 25.9 | 22 | 20 | 0.35 | 733 |
| 6 | 47.9 | 80 | 21 | 0.4 | 770 |
| 7 | 127.9 | 1 | 21 | 0.4 | 1260 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 22.25 ± 0.22 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T25 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T26

| | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Reno | |
| Cantiere | | Data 17/07/2013 | Ora 10.10 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE26 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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.sotterr. | <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 | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|--|
| |
|--|

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T26 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

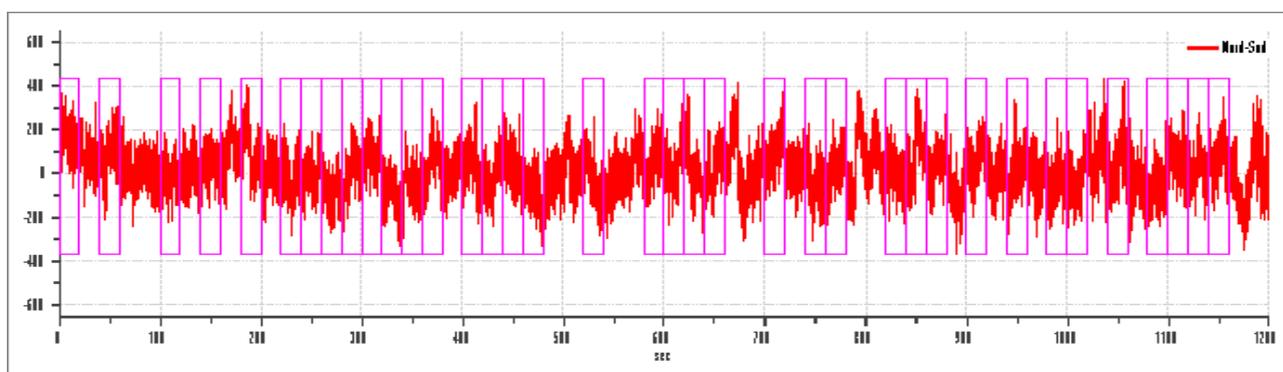
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5359N
 Longitudine: 10.1903E

Finestre selezionate

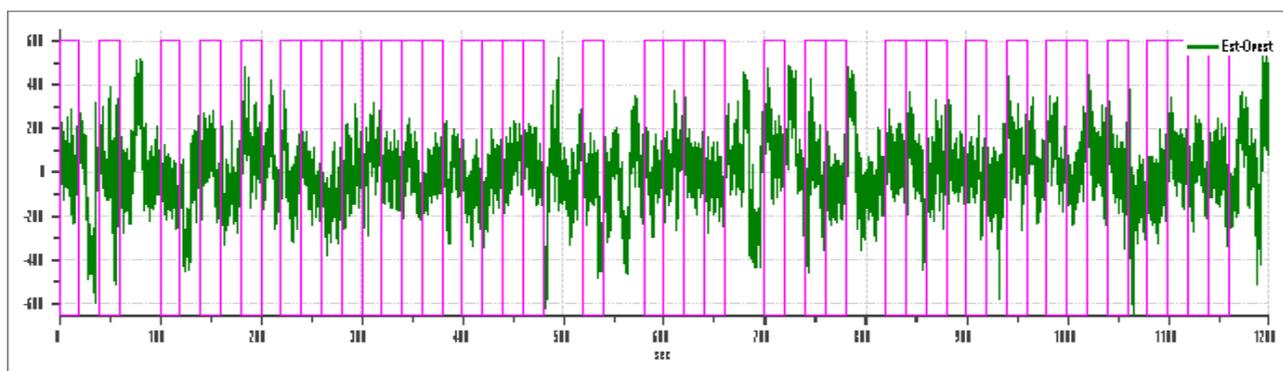
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 37
 Numero finestre incluse nel calcolo: 35
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

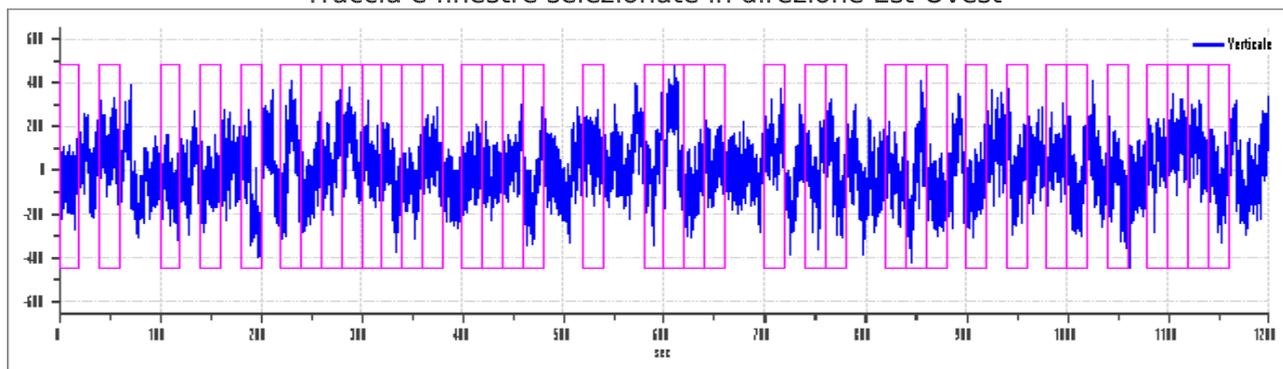
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

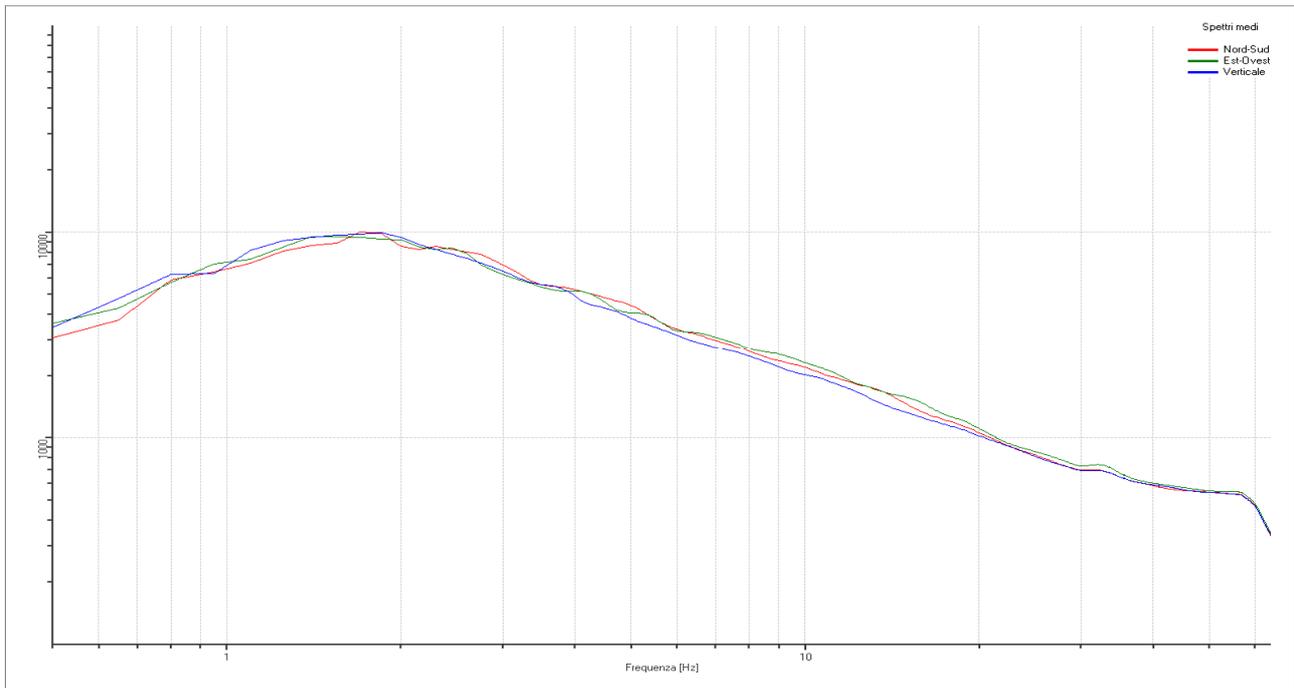


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T26 | Luglio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 14.15 Hz \pm 0.19 Hz

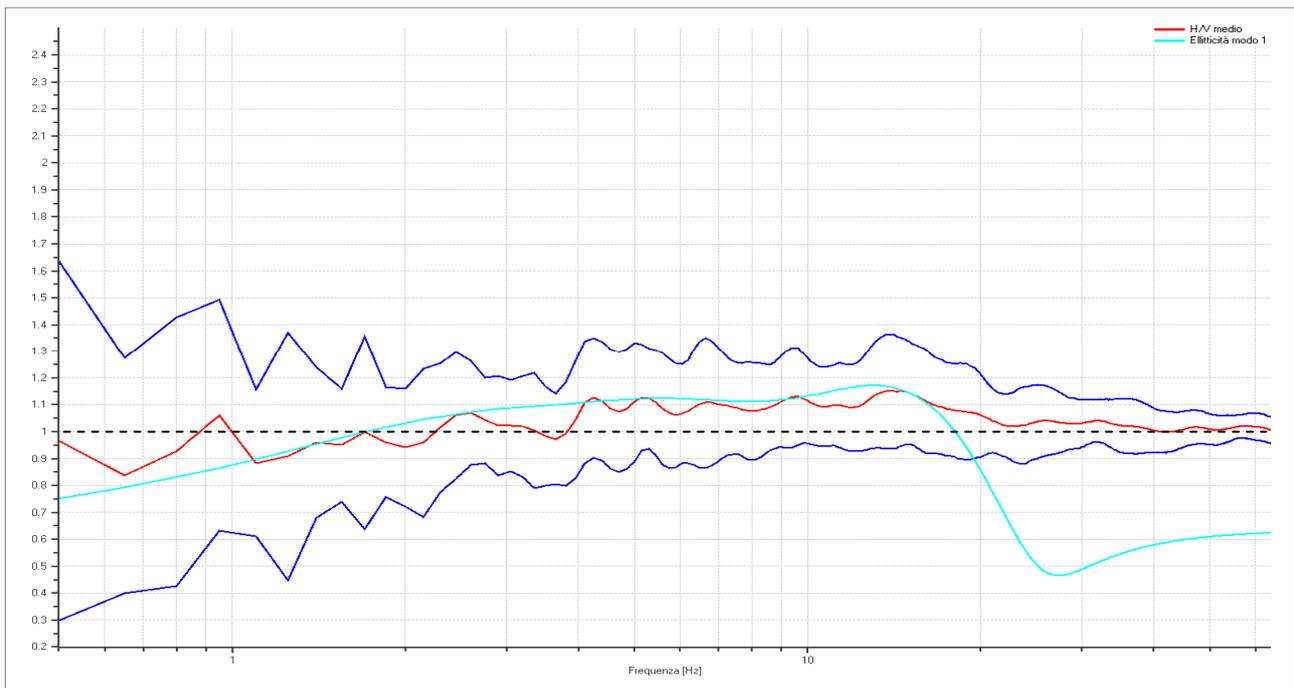
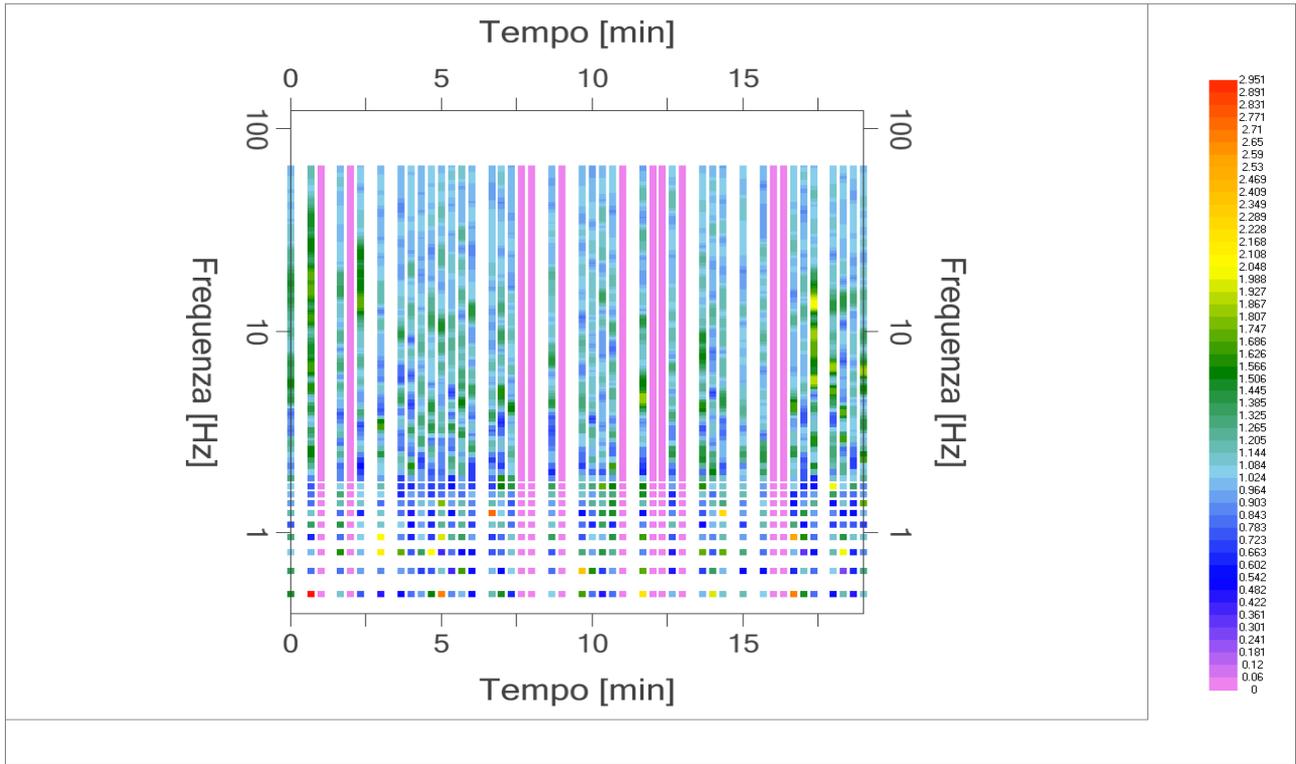


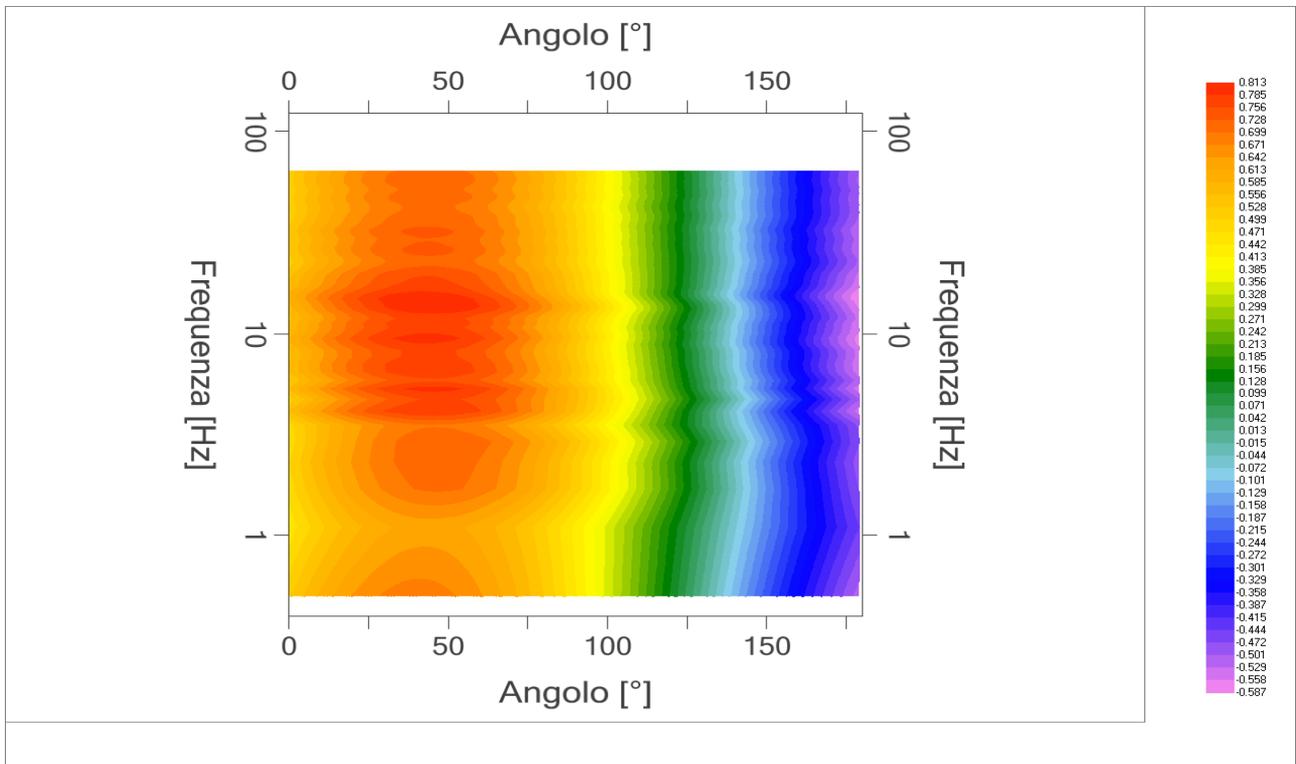
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T26 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

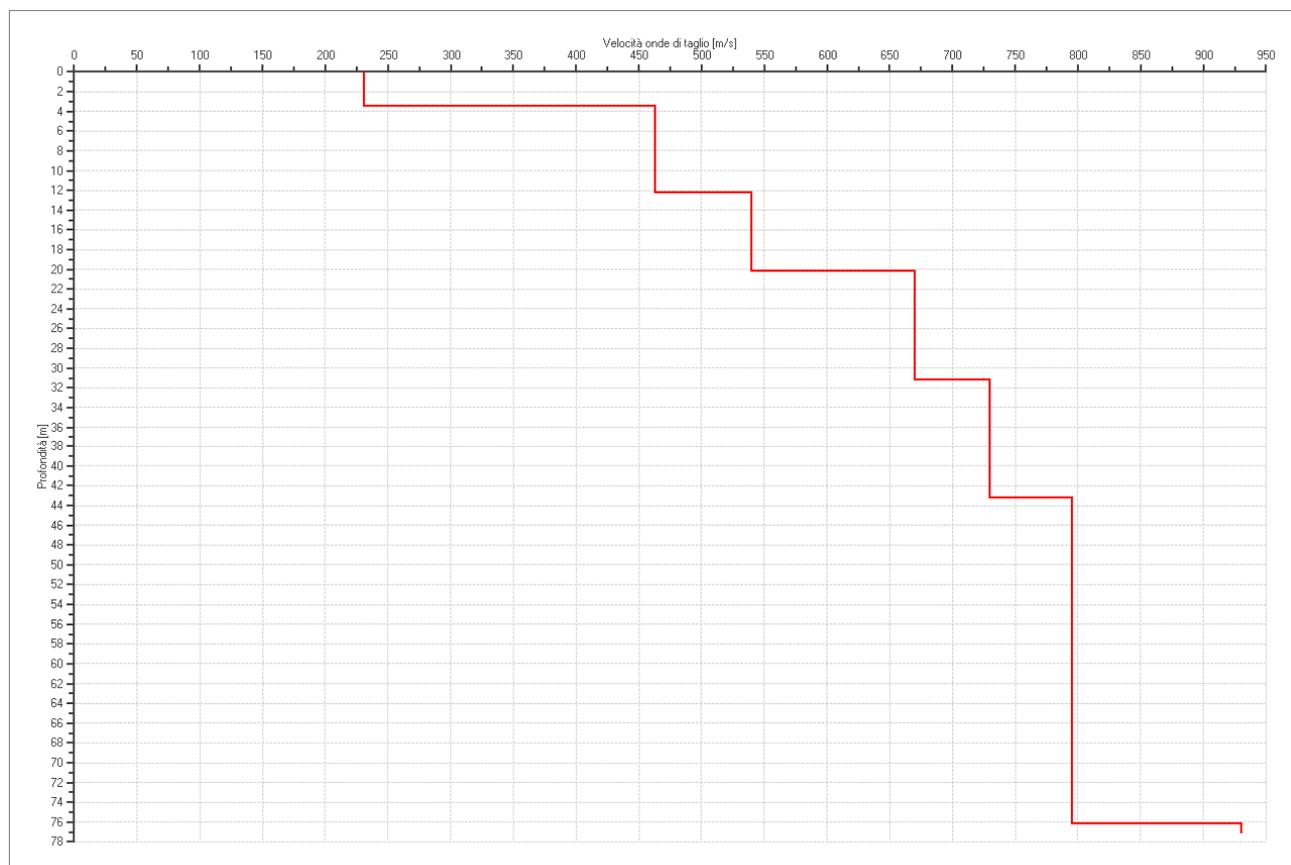
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 12.95 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **473.31 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 | 3.5 | 18 | 0.35 | 231 |
| 2 | 3.5 | 8.7 | 20 | 0.35 | 463 |
| 3 | 12.2 | 8 | 20 | 0.35 | 540 |
| 4 | 20.2 | 11 | 20 | 0.35 | 670 |
| 5 | 31.2 | 12 | 20 | 0.35 | 730 |
| 6 | 43.2 | 33 | 20 | 0.35 | 795 |
| 7 | 76.2 | 1 | 21 | 0.4 | 930 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 14.15 ± 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 $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | NO |
| Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | NO |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
|---|------------|-----------|------------|------------|------------|
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | $0.25 f_0$ | $0.2 f_0$ | $0.15 f_0$ | $0.10 f_0$ | $0.05 f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| $\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T26 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T27

| | | | |
|--|--|-----------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Reno (Cimitero) | |
| Cantiere | | Data 17/07/2013 | Ora 10.40 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE27 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| 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.sotterr. | <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 | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI | |
|--------------|--|
| | |

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T27 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

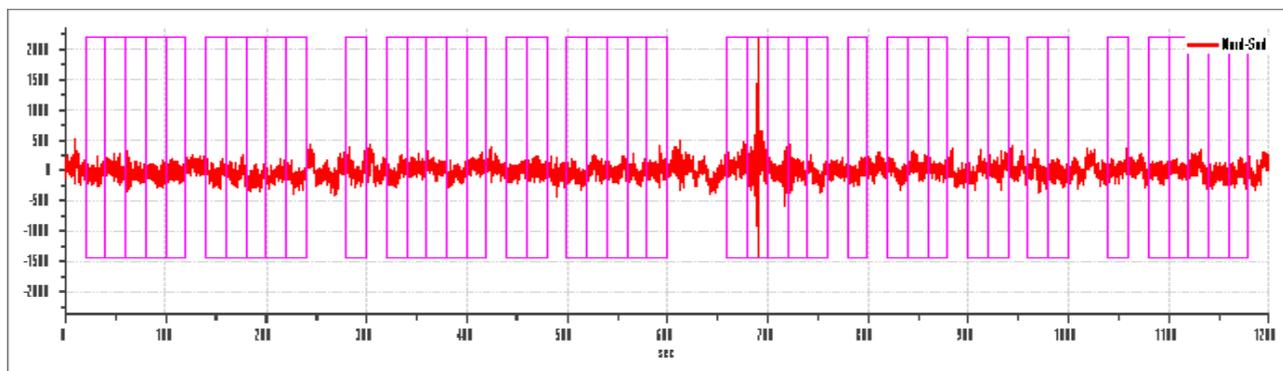
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5375N
 Longitudine: 10.1883E

Finestre selezionate

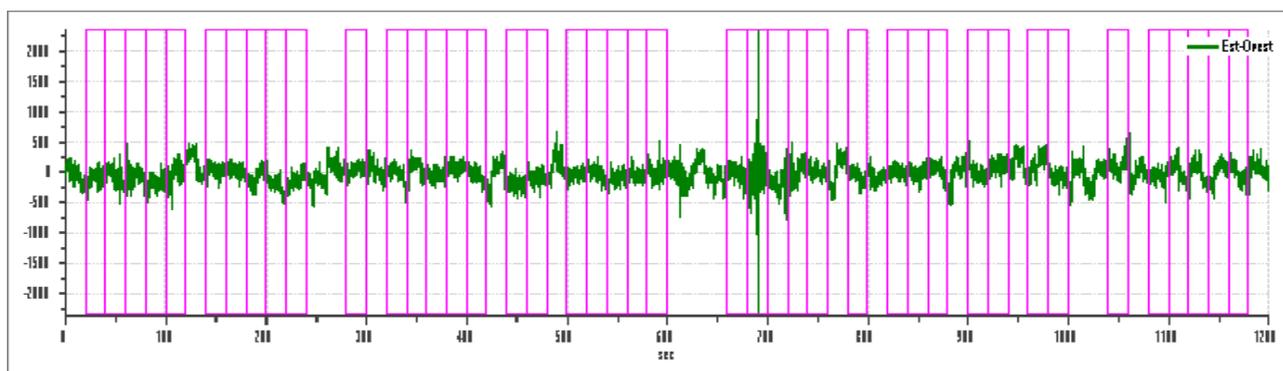
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 42
 Numero finestre incluse nel calcolo: 36
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

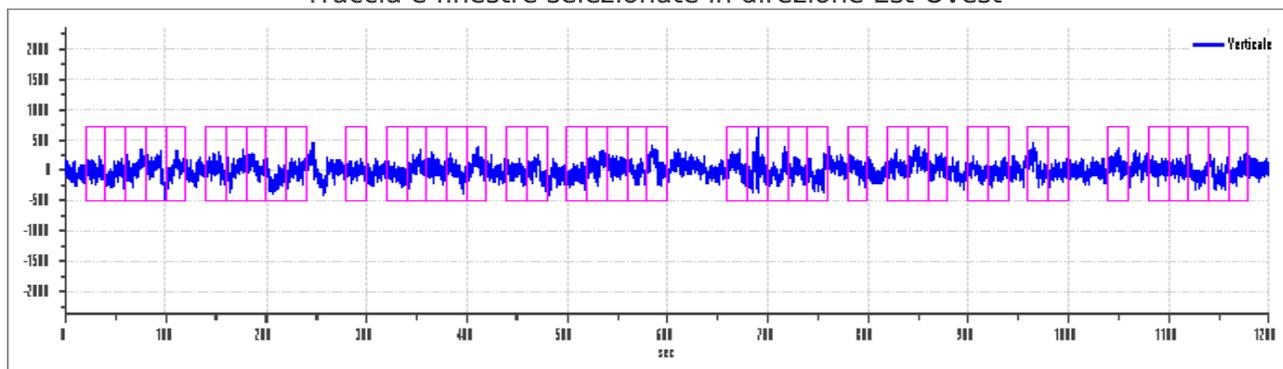
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

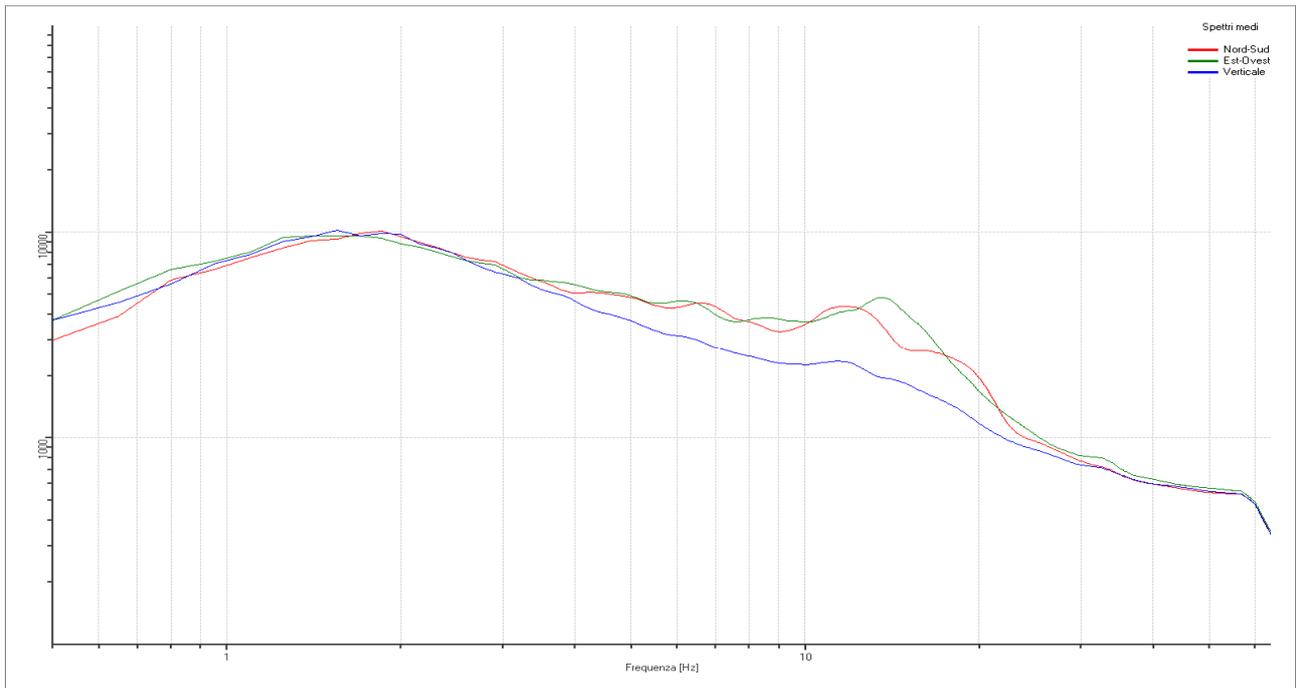


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T27 | Luglio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 13.40 Hz \pm 0.40 Hz

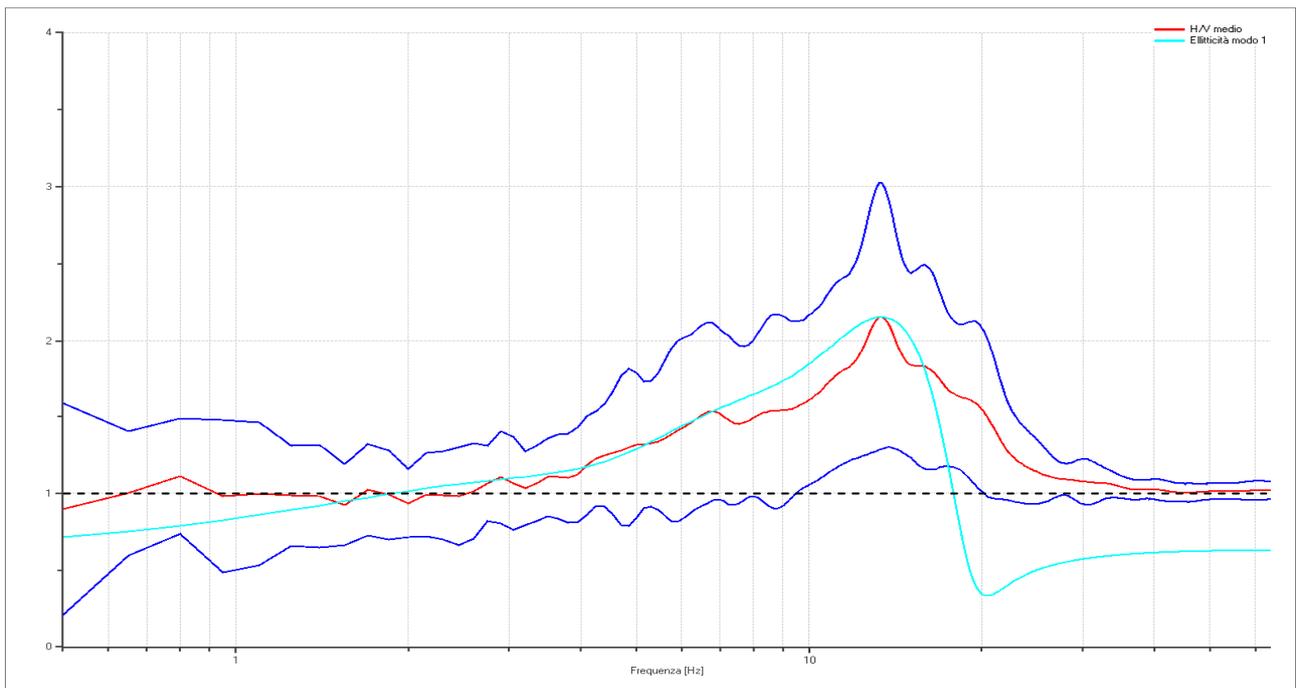
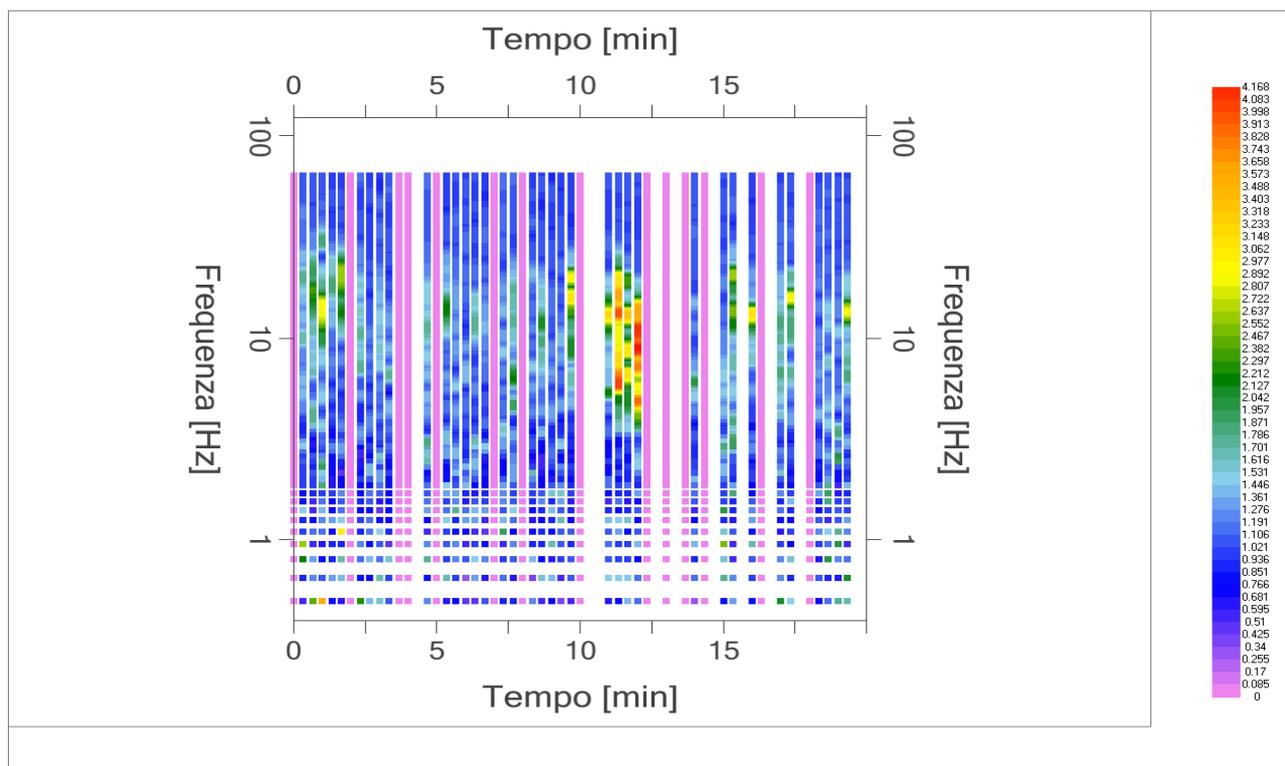


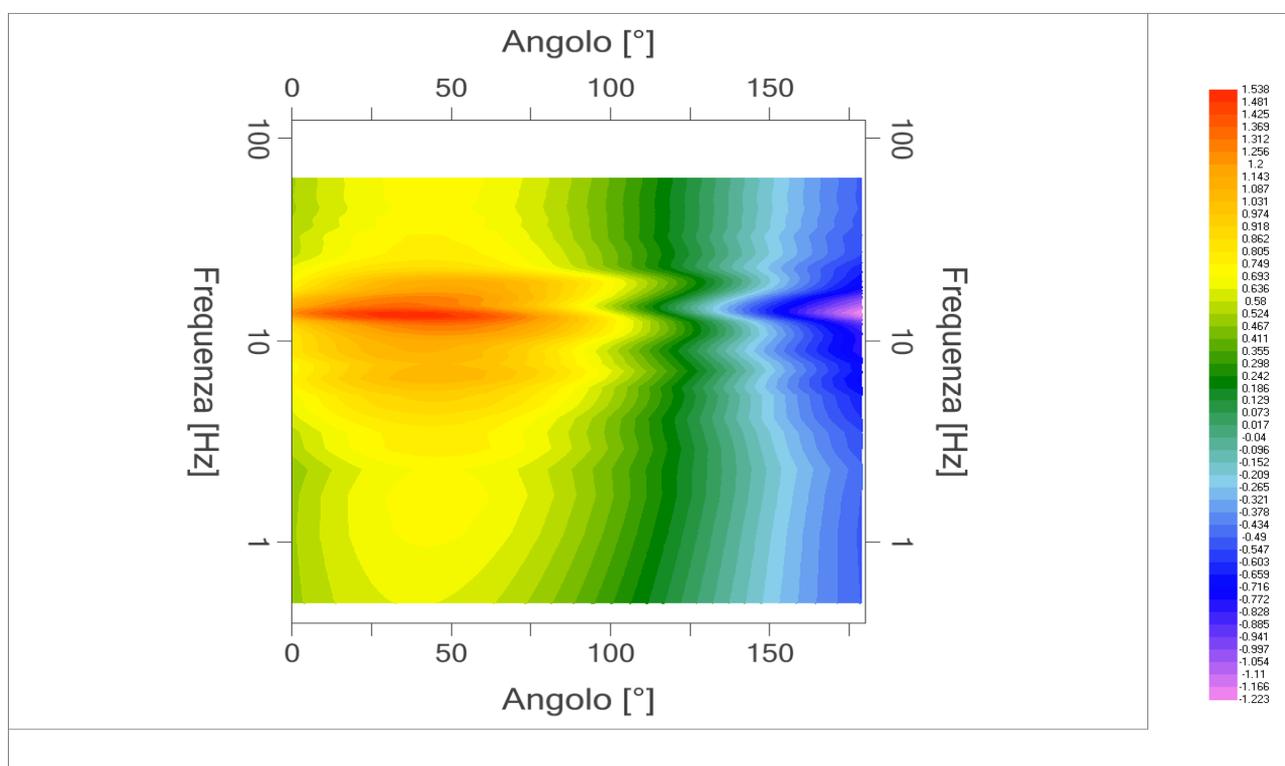
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T27 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

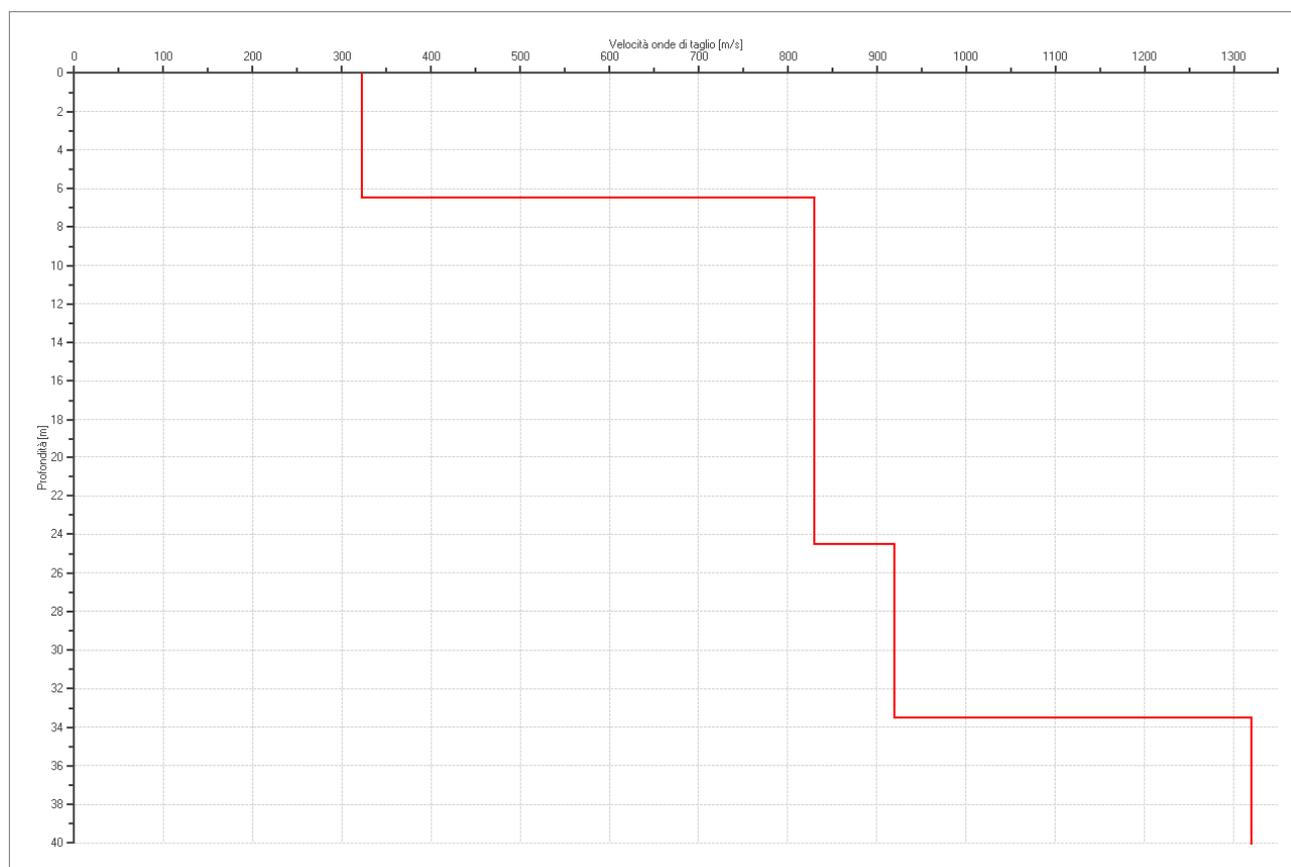
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 13.40 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **626.94 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 | 19 | 0.35 | 322 |
| 2 | 6.5 | 18 | 20 | 0.35 | 830 |
| 3 | 24.5 | 9 | 20 | 0.35 | 920 |
| 4 | 33.5 | 80 | 21 | 0.4 | 1320 |
| 5 | 113.5 | 1 | 22 | 0.45 | 1740 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 13.40 ± 0.40 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 |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T28B

| | | | |
|--|--|---------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Reno (Chiesa) | |
| Cantiere | | Data 18/07/2013 | Ora 16.47 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE28B | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

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.sotterr. | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | | <input type="checkbox"/> presenti: descrizione | |
| Piante | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | <input 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 | | | | 20 | |
| camion | x | | | | | | |
| passanti | | x | | | | 7 - 20 | |
| altro campana | | x | | | | 8 | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|--|
| |
|--|

| | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T28B | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

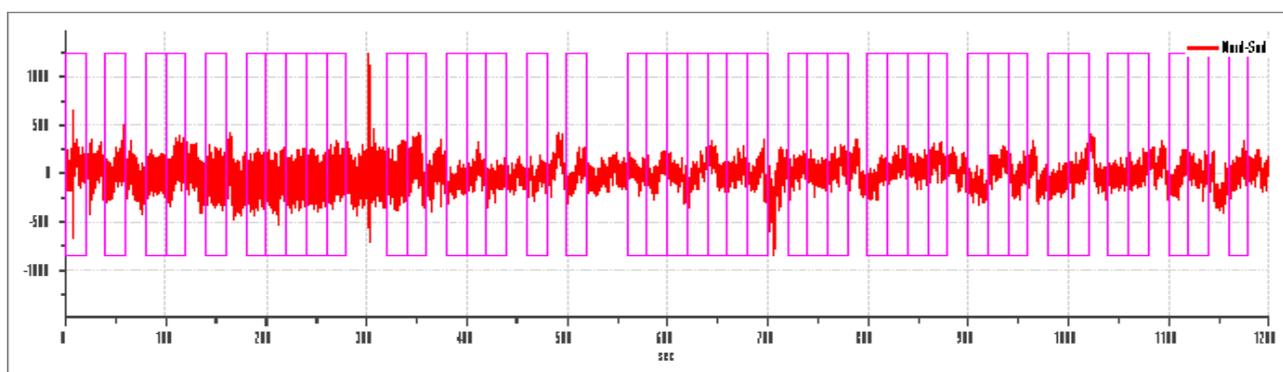
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5355N
 Longitudine: 10.1849E

Finestre selezionate

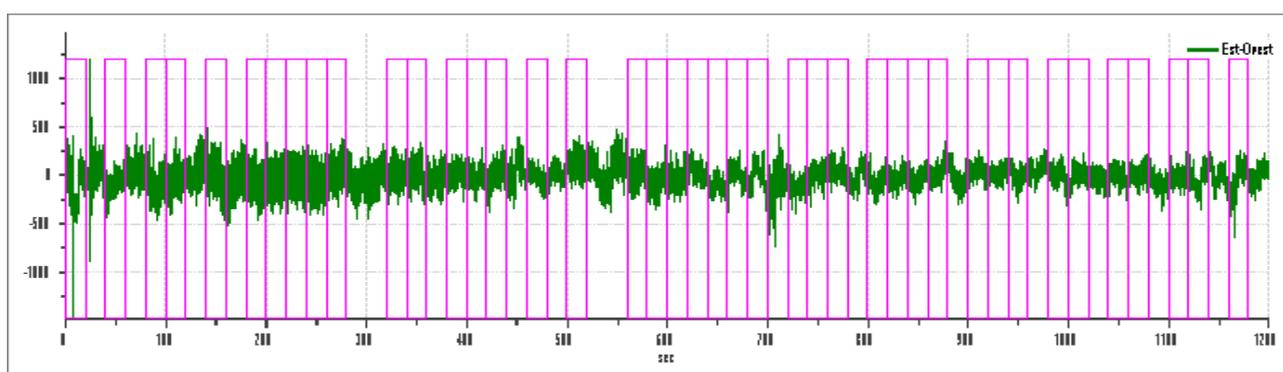
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 41
 Numero finestre incluse nel calcolo: 34
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

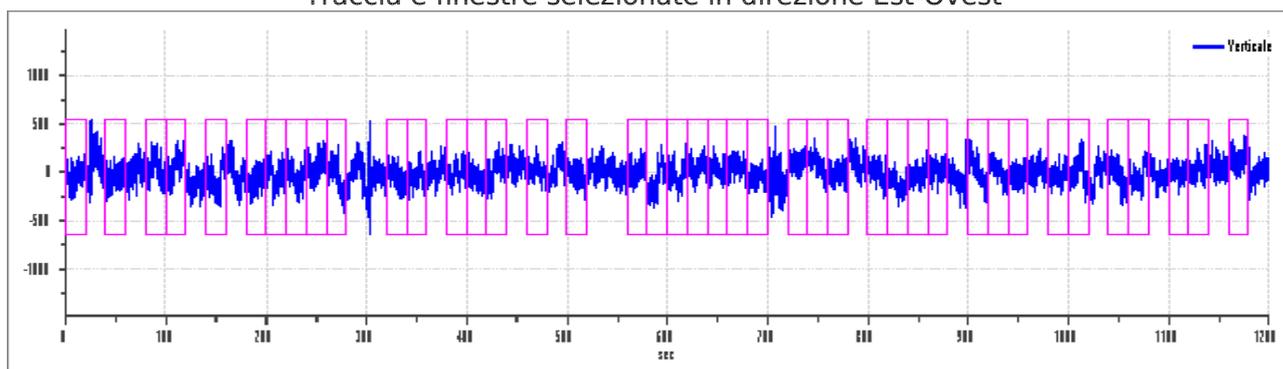
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



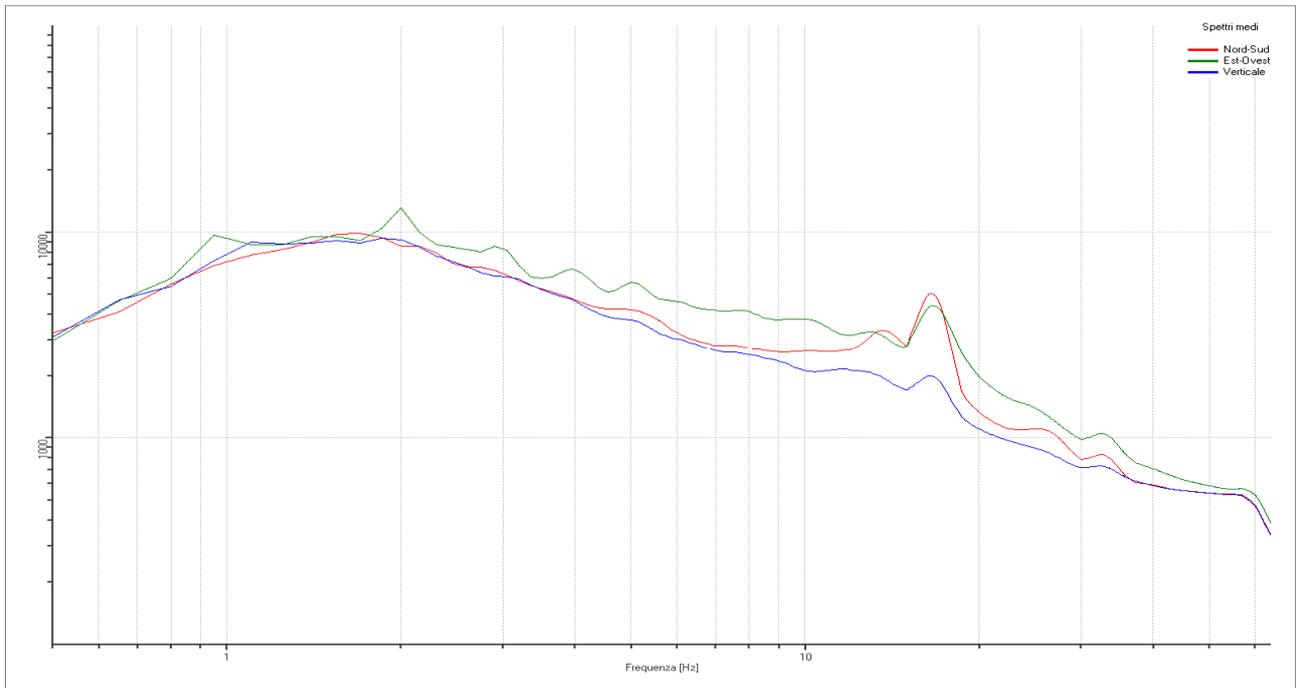
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 16.70 Hz \pm 0.55 Hz

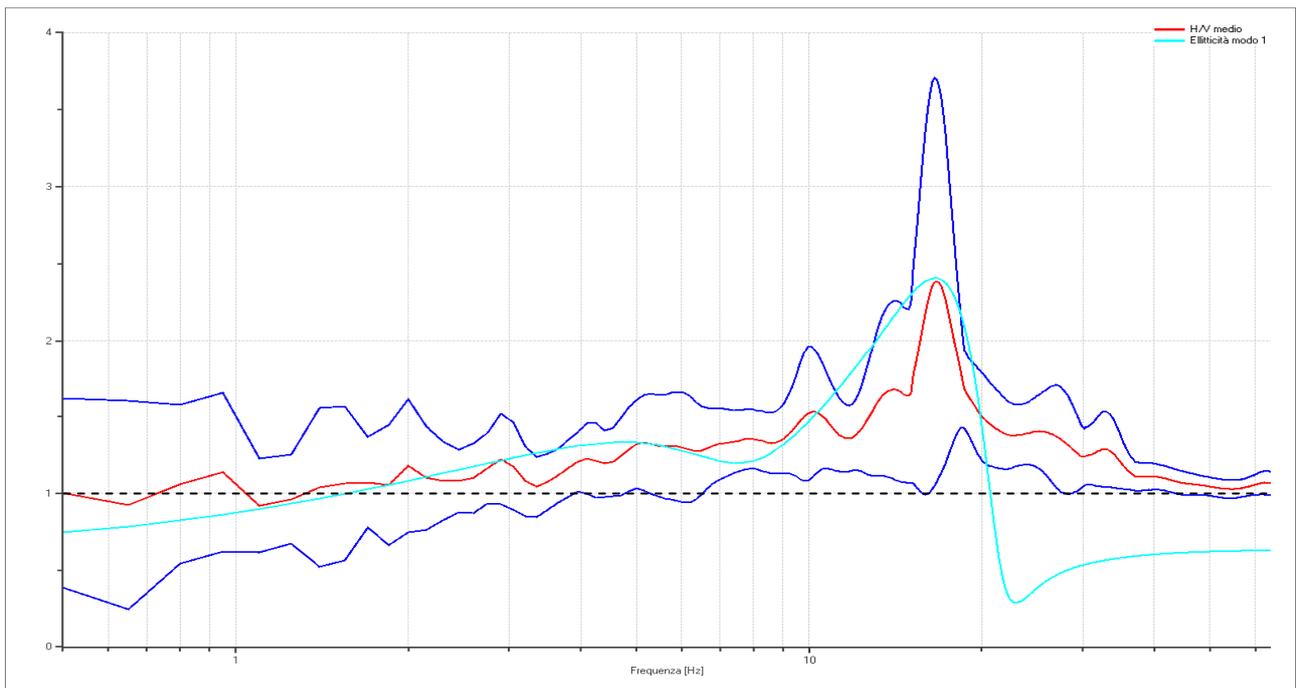
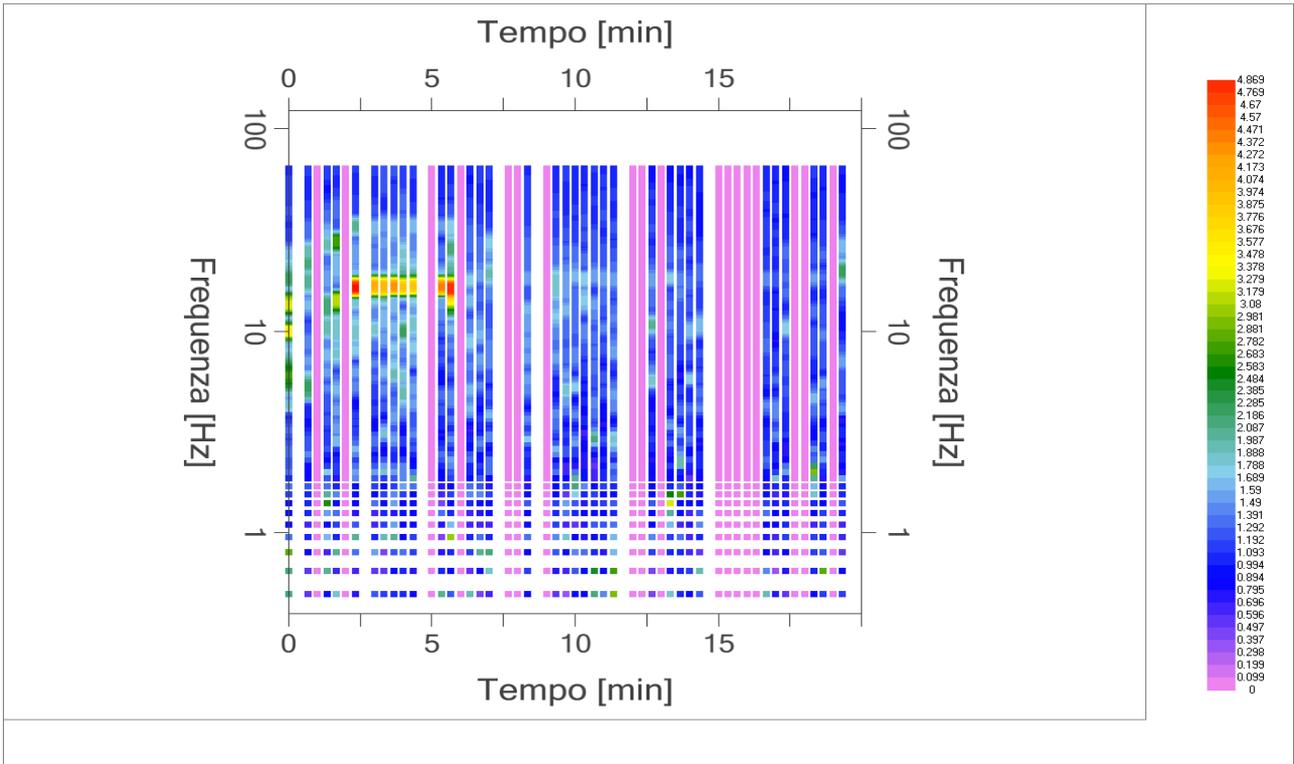


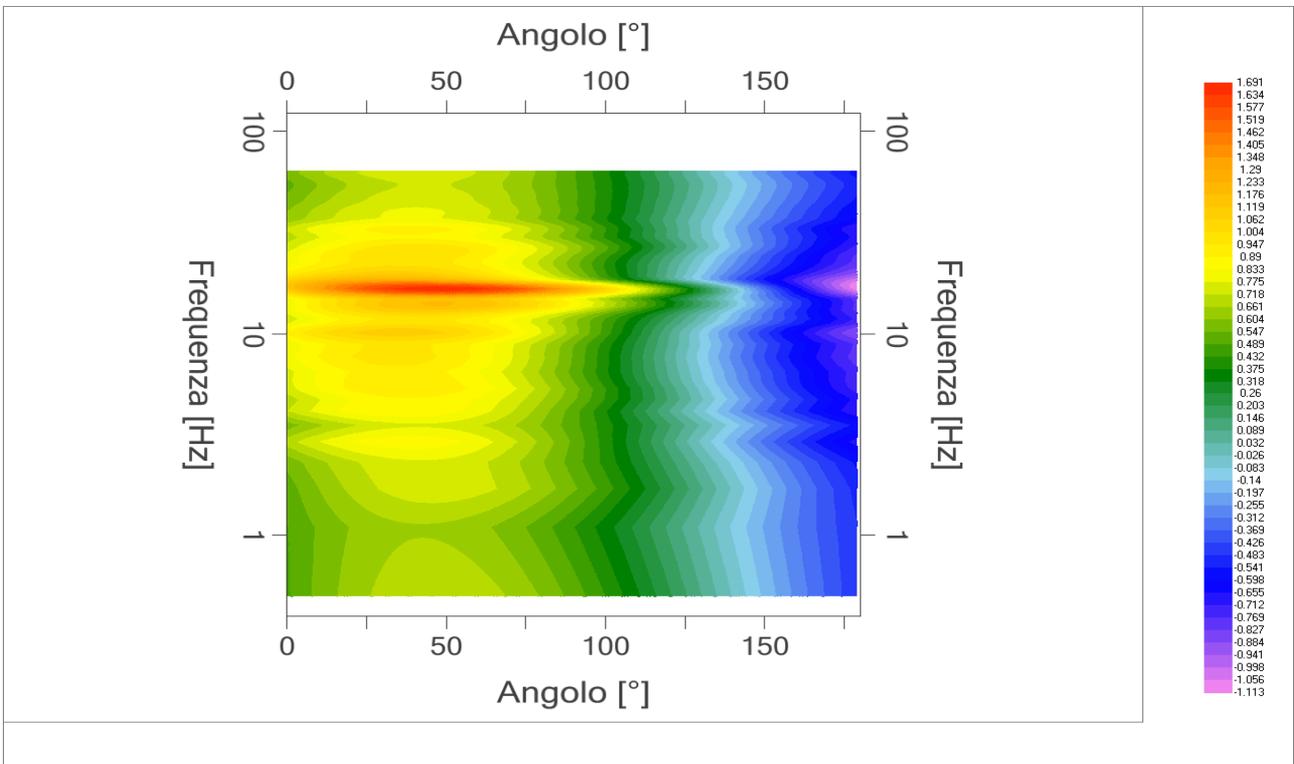
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T28B | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

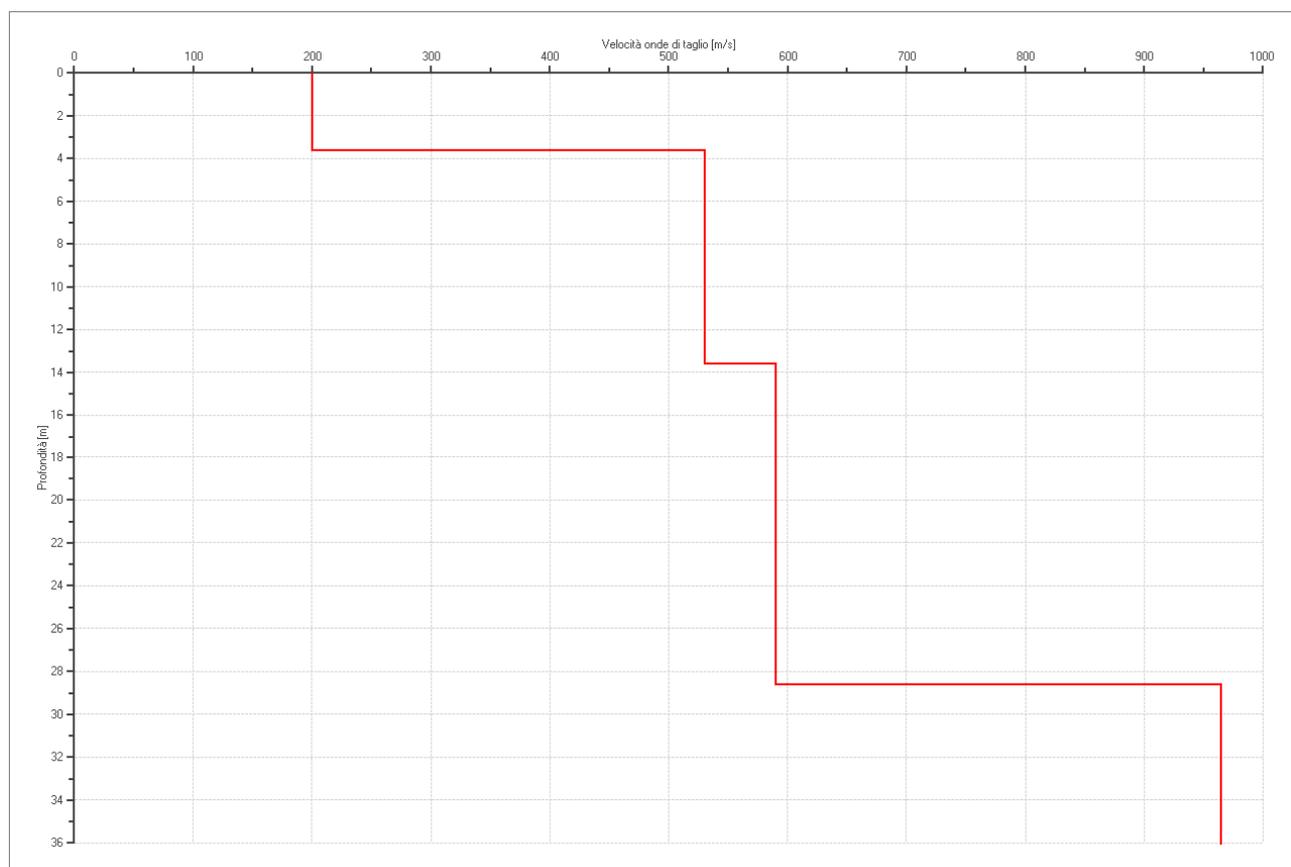
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 16.55 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **470.64 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 | 3.6 | 18 | 0.35 | 200 |
| 2 | 3.6 | 10 | 20 | 0.35 | 530 |
| 3 | 13.6 | 15 | 20 | 0.35 | 590 |
| 4 | 28.6 | 55 | 20 | 0.35 | 965 |
| 5 | 83.6 | 1 | 21 | 0.4 | 1150 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 16.70 ± 0.55 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 |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T29

| | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Reno | |
| Cantiere | | Data 17/07/2013 | Ora 11.40 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE29 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| CONDIZIONI ATMOSFERICHE | | | | |
|-------------------------|---|---|--|--|
| Vento | <input type="checkbox"/> assente | <input type="checkbox"/> debole (<5m/s) | <input checked="" 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.sotterr. | <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 | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI | |
|--------------|--|
| | |

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T29 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

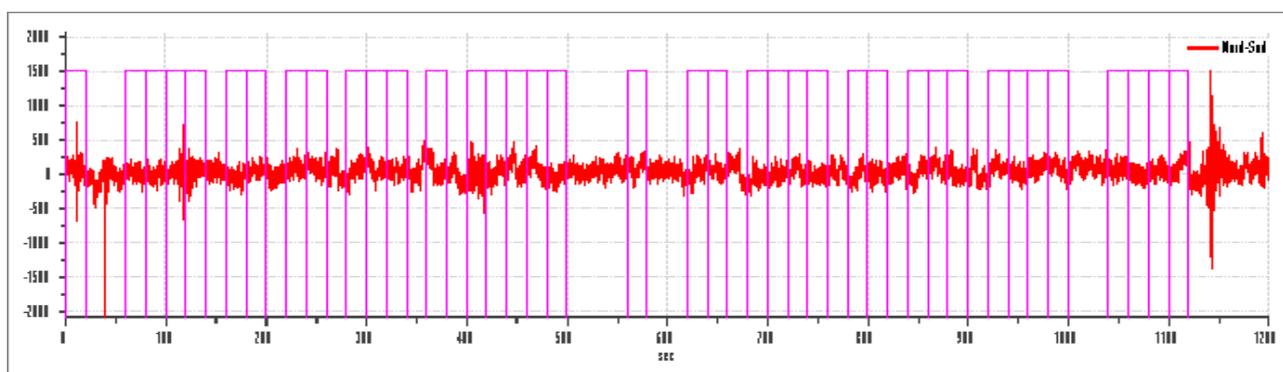
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5375N
 Longitudine: 10.1835E

Finestre selezionate

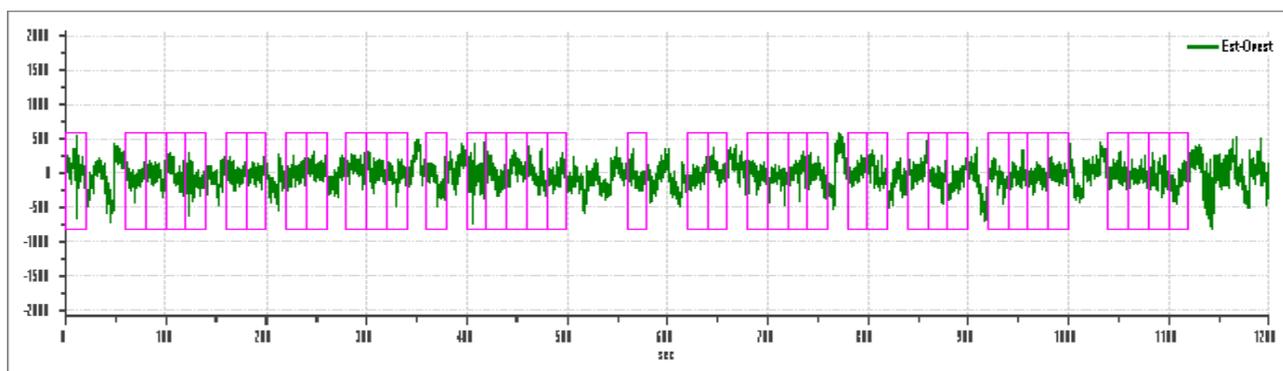
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 38
 Numero finestre incluse nel calcolo: 36
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

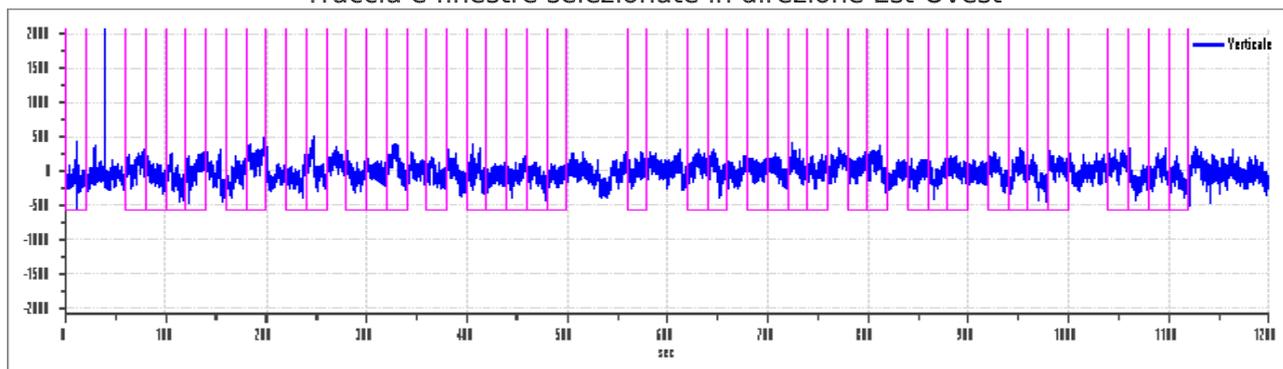
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



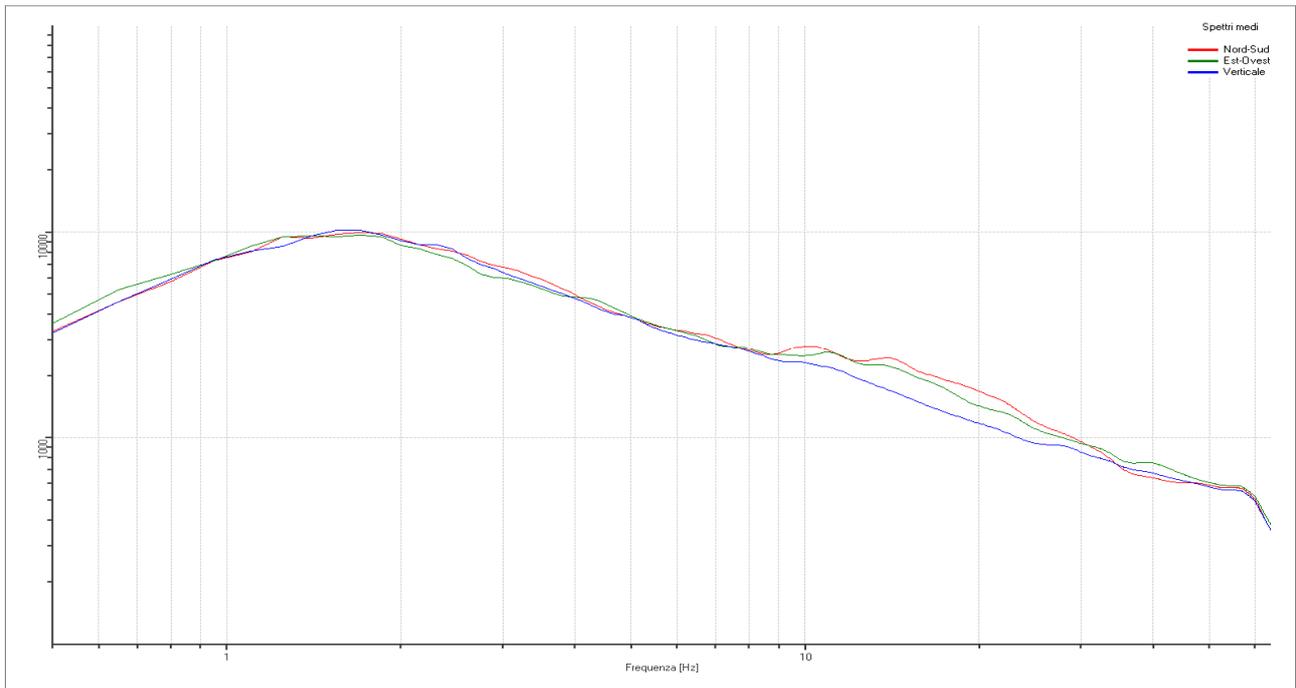
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 14.30 Hz \pm 0.39 Hz

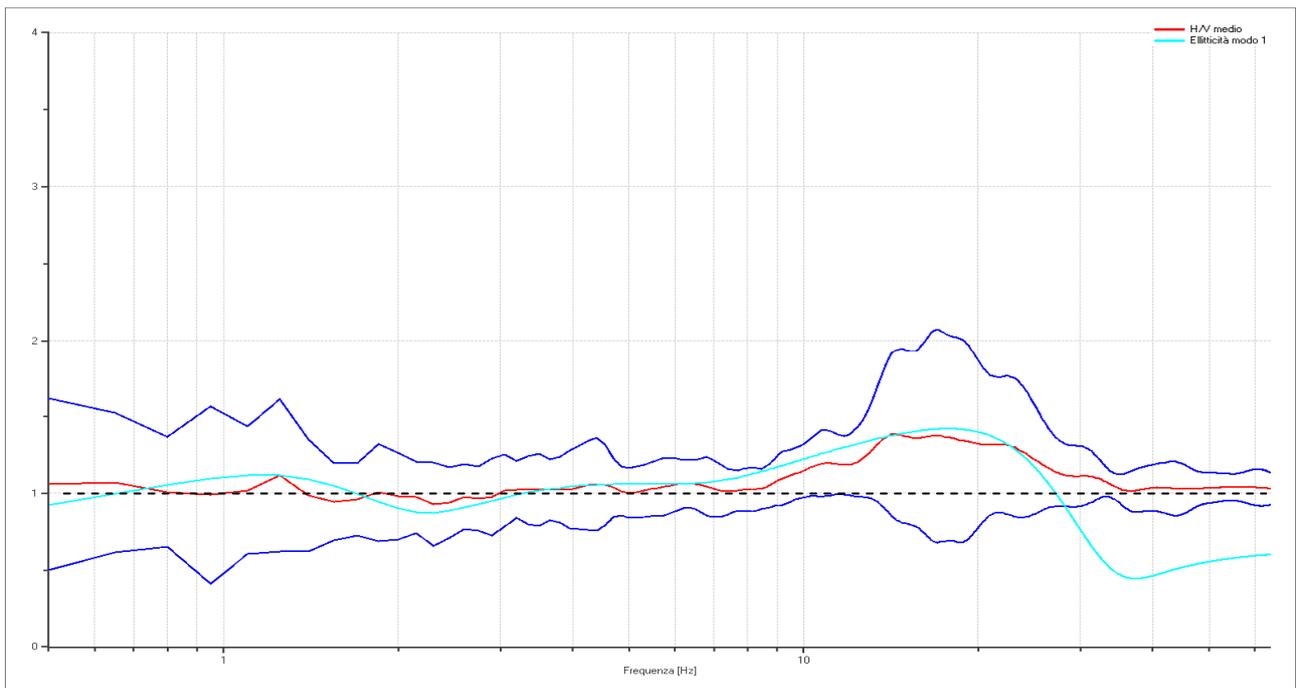
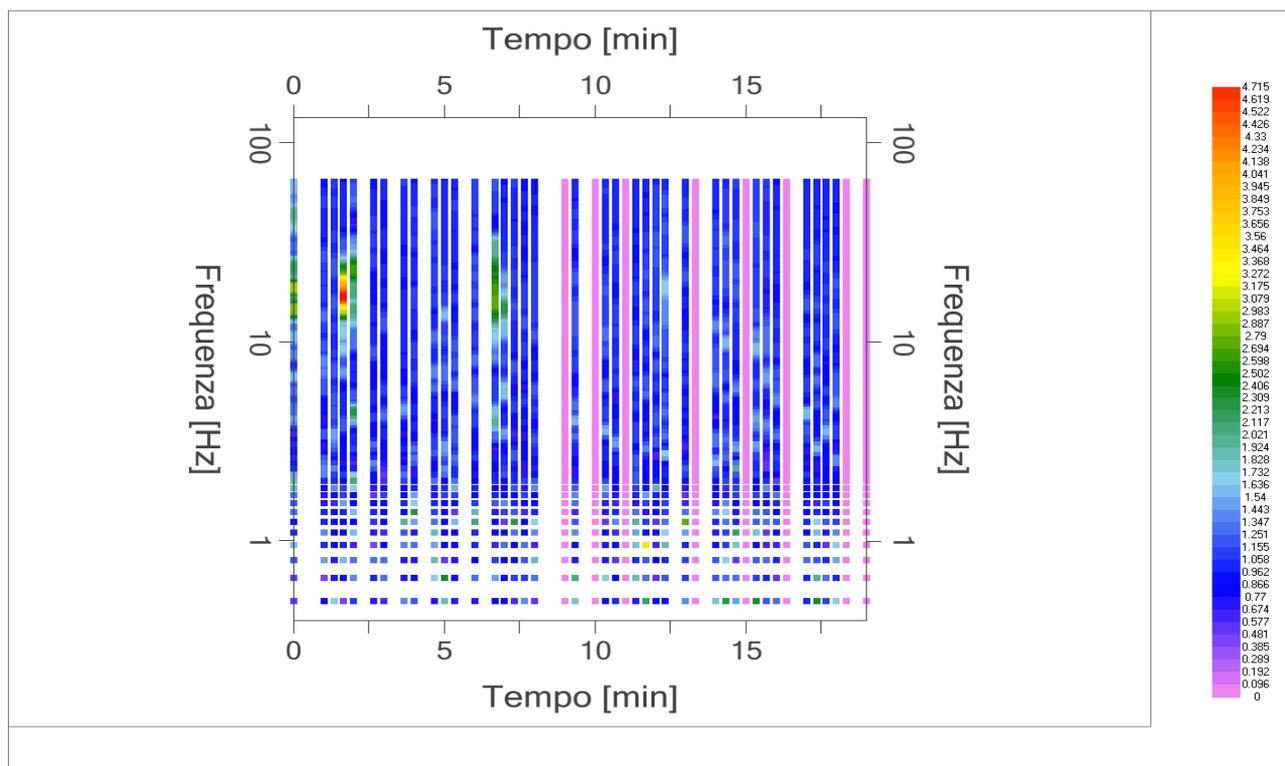
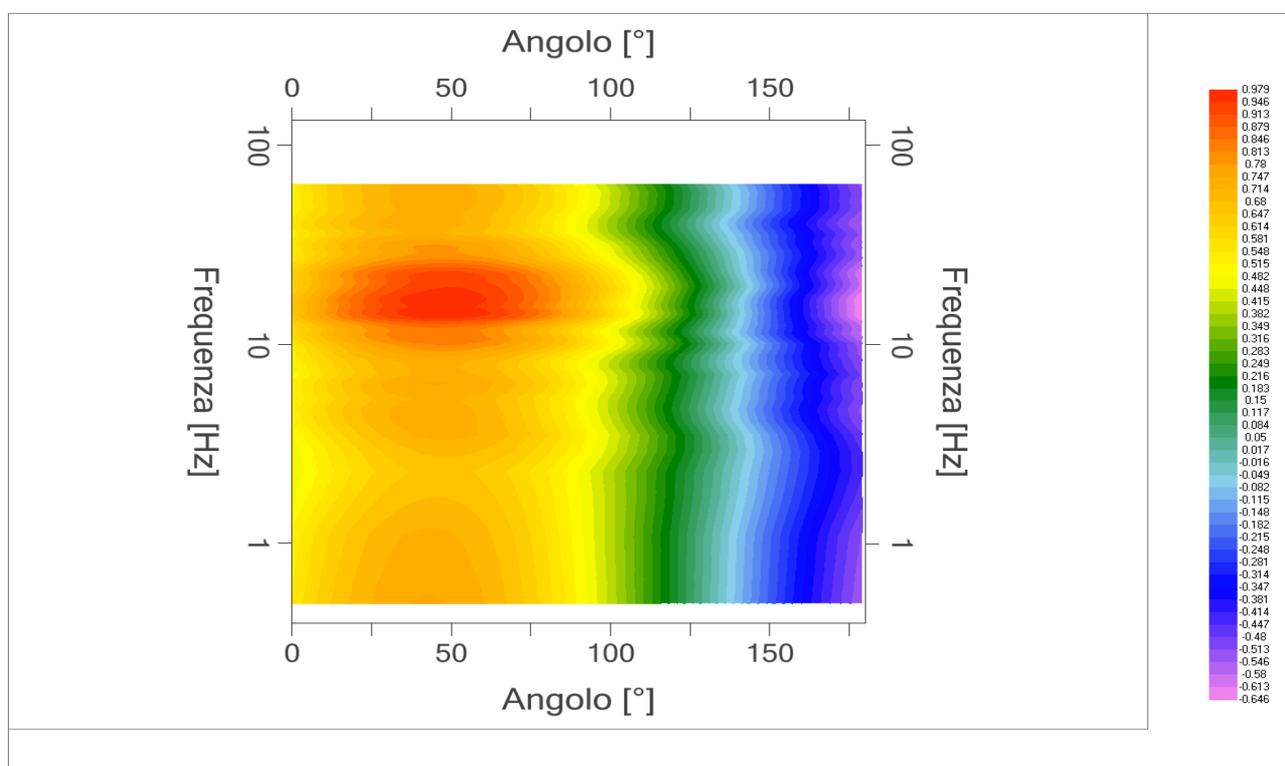


Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7

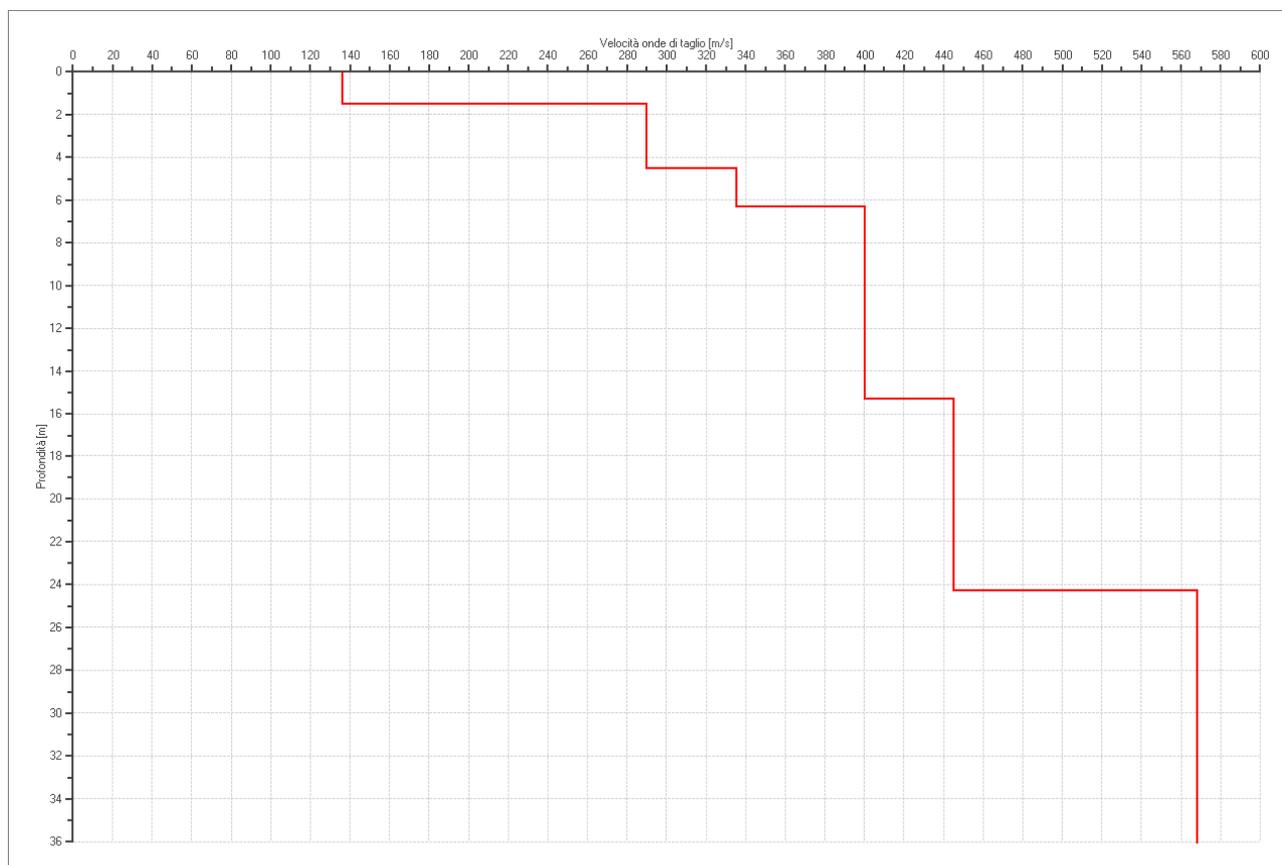
Frequenza del picco dell'ellitticità: 17.75 Hz

Valore di disadattamento: -1.00

Valore Vs30: 377.32 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 | 1.5 | 18 | 0.35 | 136 |
| 2 | 1.5 | 3 | 19 | 0.35 | 290 |
| 3 | 4.5 | 1.8 | 19 | 0.35 | 335 |
| 4 | 6.3 | 9 | 20 | 0.35 | 400 |
| 5 | 15.3 | 9 | 20 | 0.35 | 445 |
| 6 | 24.3 | 75 | 20 | 0.35 | 568 |
| 7 | 99.3 | 1 | 20 | 0.35 | 930 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 14.30 ± 0.39 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
|---|------------|-----------|------------|------------|------------|
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | $0.25 f_0$ | $0.2 f_0$ | $0.15 f_0$ | $0.10 f_0$ | $0.05 f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| $\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T29 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T30

| | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Reno | |
| Cantiere | | Data 17/07/2013 | Ora 12.06 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE30 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

| | | | | |
|---------|---|---|--|--|
| Vento | <input type="checkbox"/> assente | <input type="checkbox"/> debole (<5m/s) | <input checked="" 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.sotterr. | <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 | | | 5 | |
| camion | | x | | | | 5 | |
| passanti | x | | | | | | |
| altro ciclisti | | x | | | | 5 | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

Indagine effettuata sulla scarpata stradale, tra due strade.

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T30 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

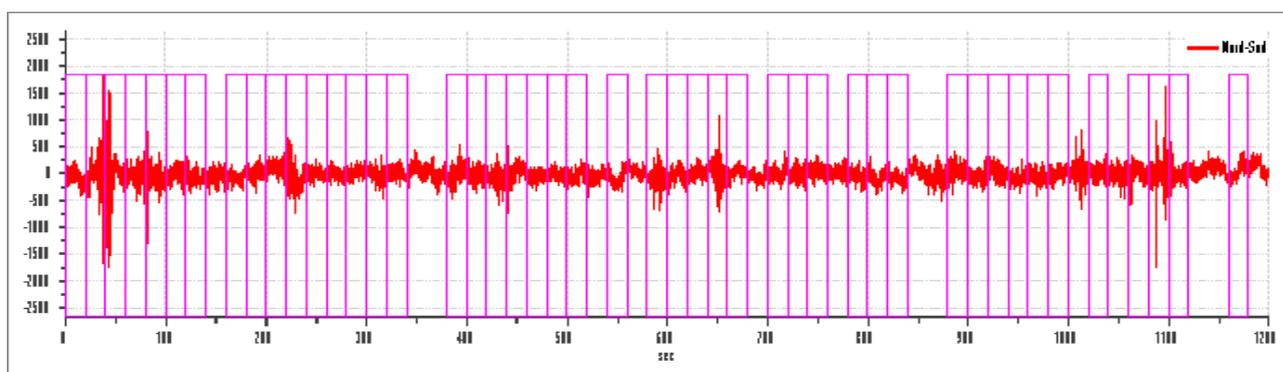
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5408N
 Longitudine: 10.1867E

Finestre selezionate

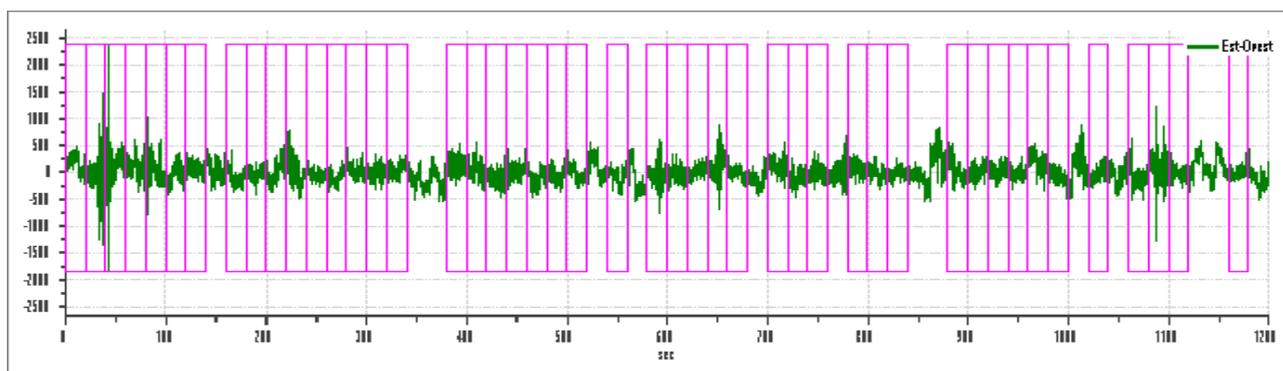
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 46
 Numero finestre incluse nel calcolo: 46
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

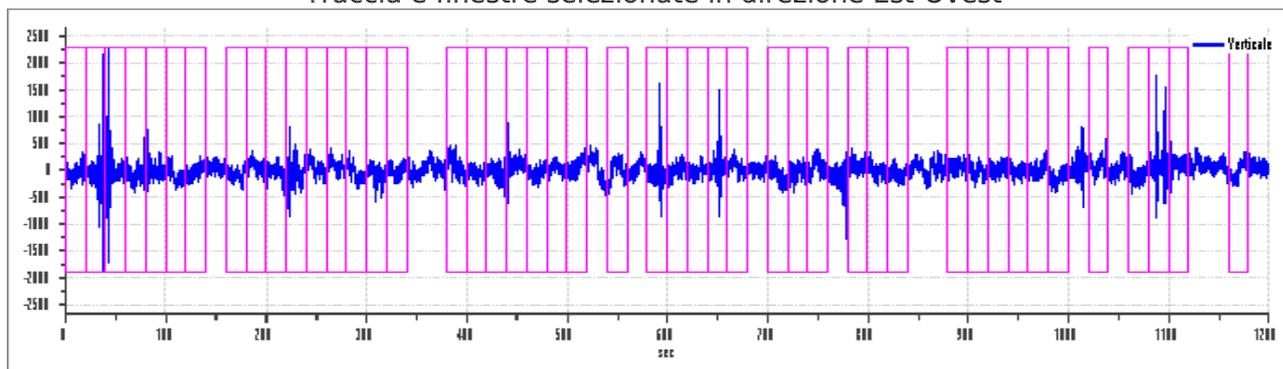
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



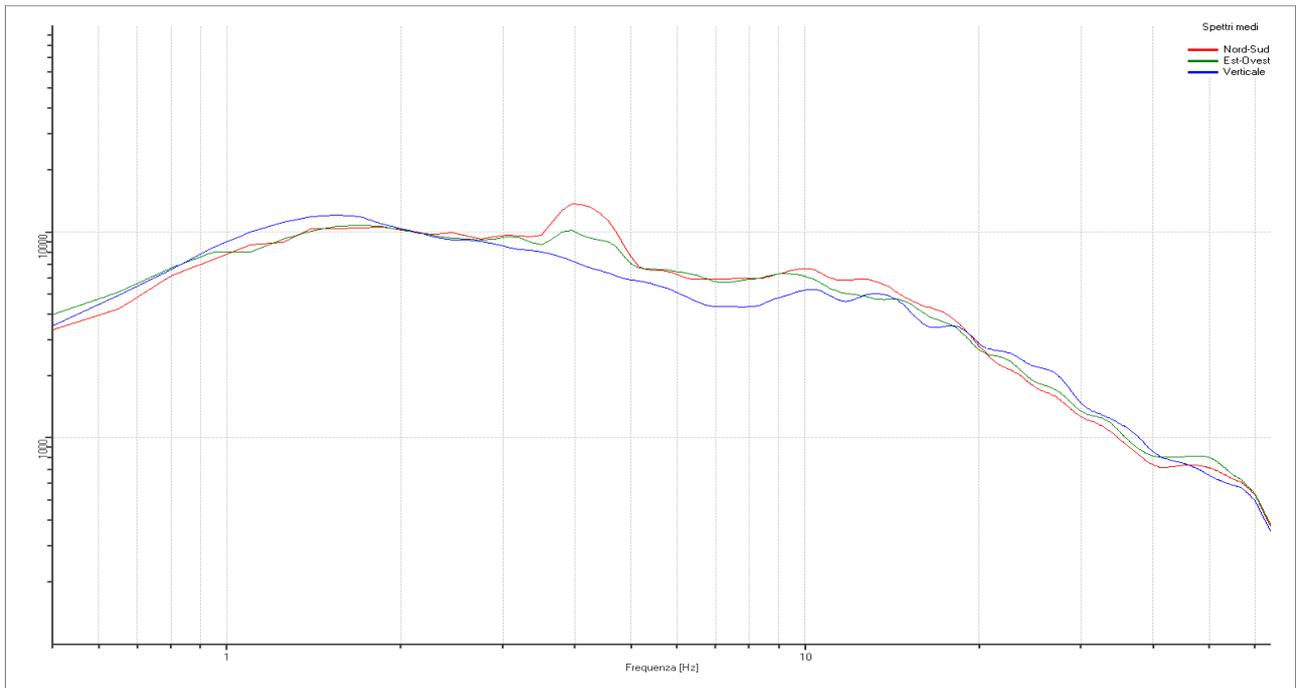
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

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: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 4.10 Hz \pm 0.37 Hz

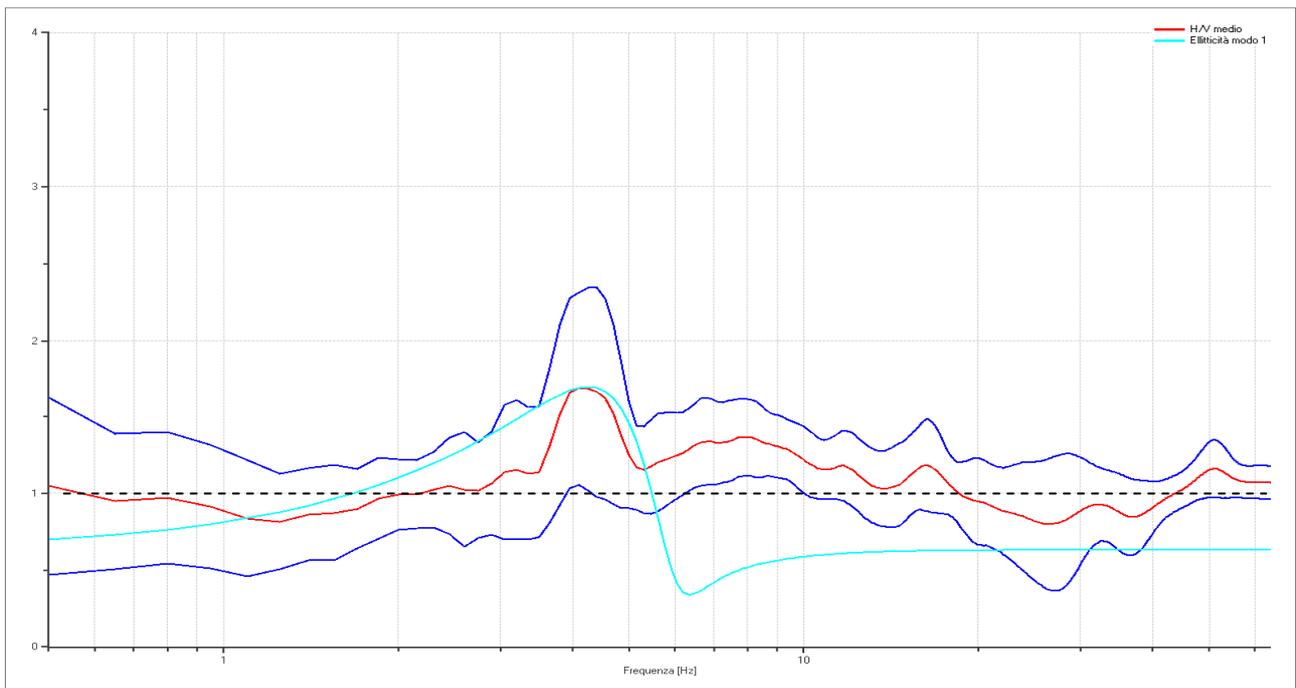
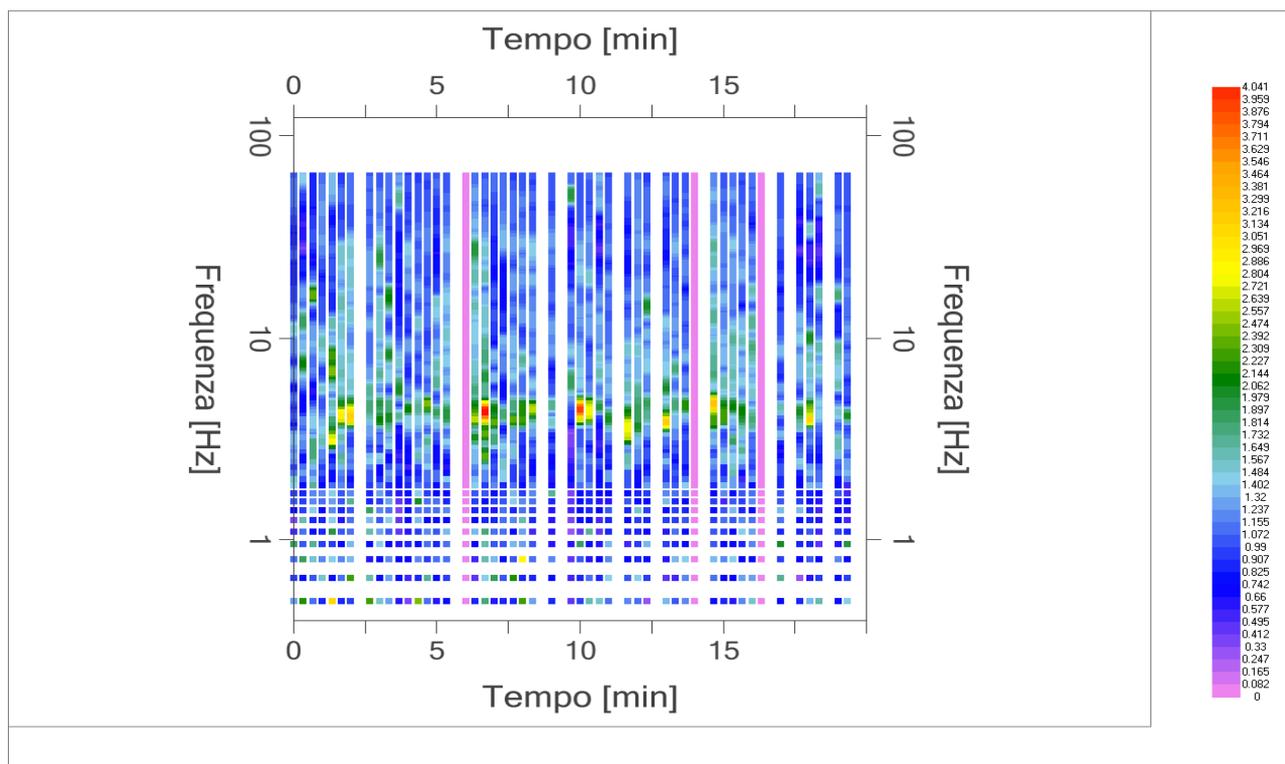


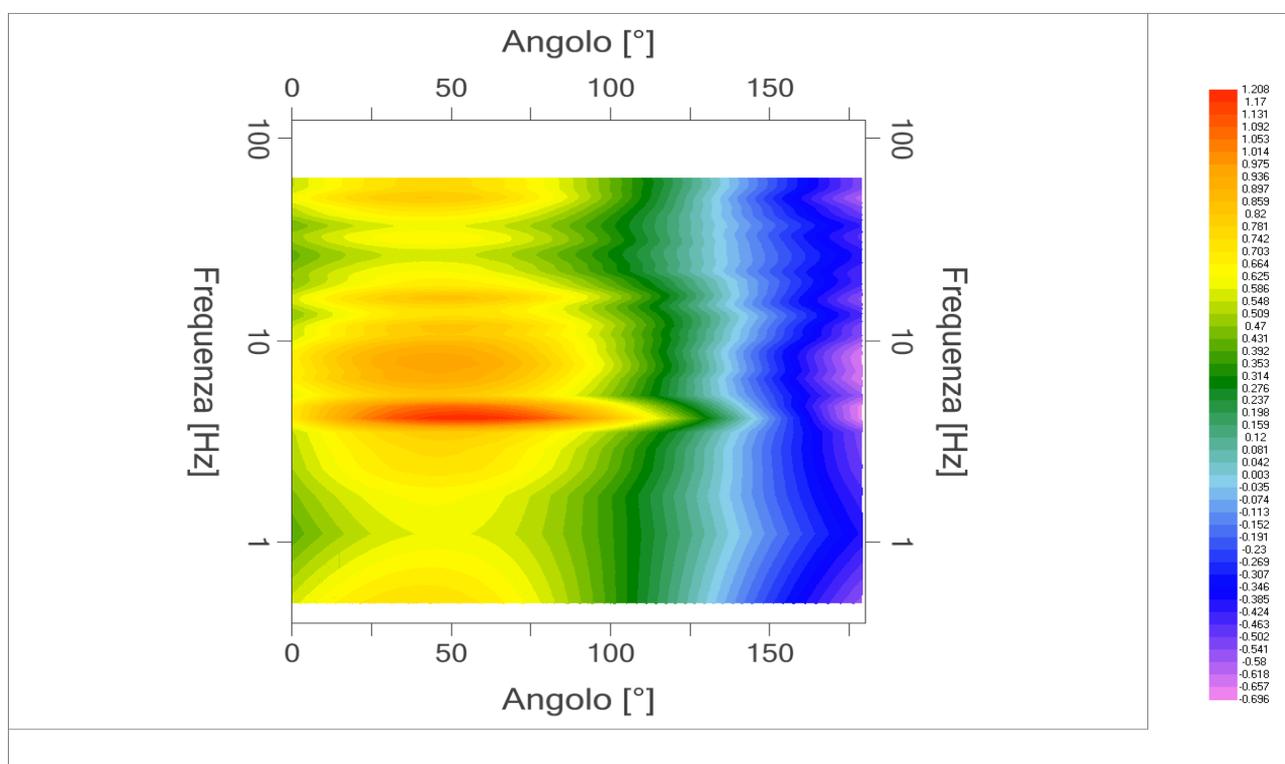
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T30 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

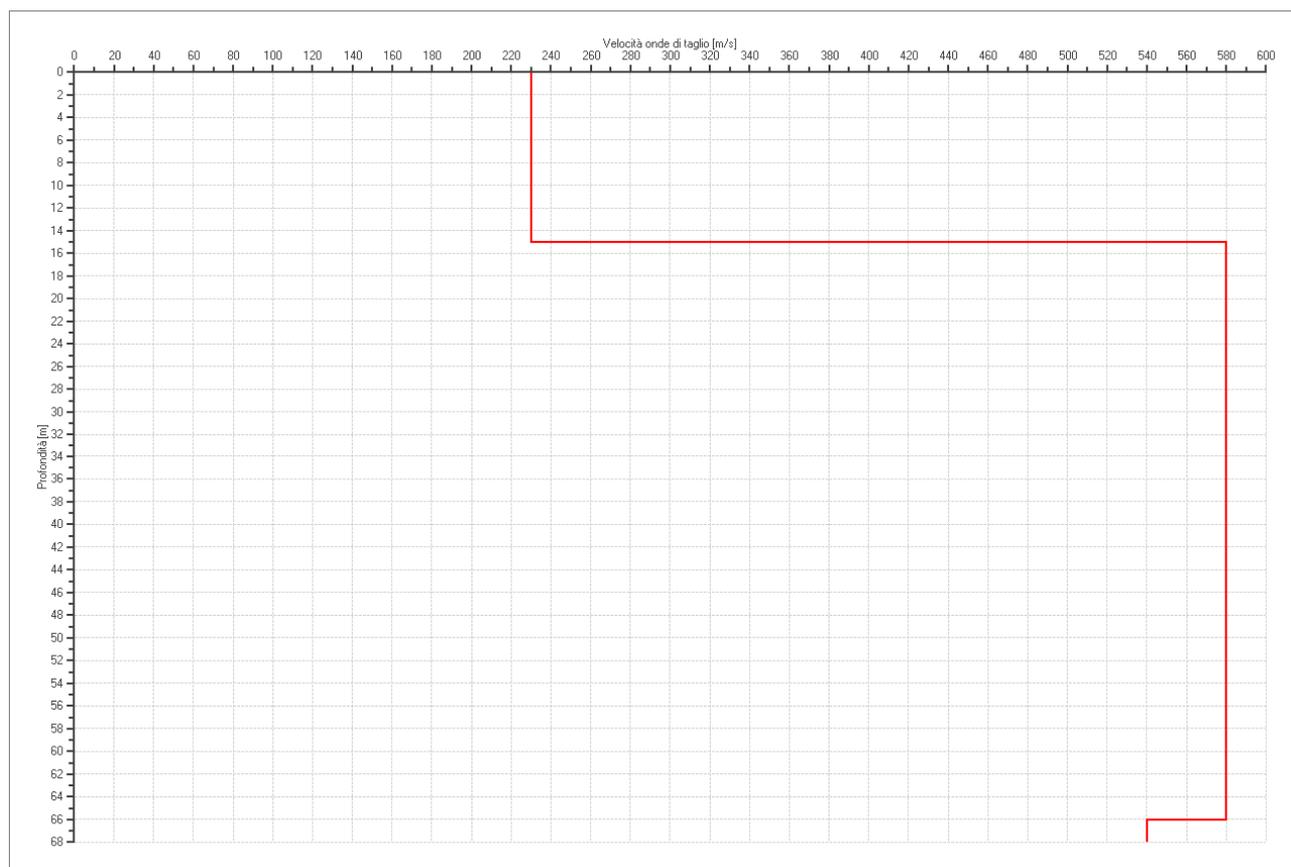
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 3
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 4.25 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **329.38 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 | 15 | 18 | 0.35 | 230 |
| 2 | 15 | 51 | 20 | 0.35 | 580 |
| 3 | 66 | 2 | 20 | 0.35 | 540 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 4.10 ± 0.37 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteria 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 |

Criteria 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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

*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 a un picco di origine stratigrafica.

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T30 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T35

| | | | |
|--|--|---------------------------------------|-------------------------|
| Comune Tizzano Val Parma | | Località Reno (campo fotovoltaico) | |
| Cantiere | | Data 18/07/2013 | Ora 16.19 |
| Codice lavoro CMPE.00.1251 - MZ Parma Est | | | |
| Codice Prova | | Codice file CMPE35 | Durata (min) 20' |
| Strumento ECHO 3 TROMO Ambrogeo | | Freq.camp. 155 Hz | Freq. sensore 2.0 Hz |
| Operatore Dr. Geol. Matteo Baisi | | | |

| CONDIZIONI ATMOSFERICHE | | | | |
|-------------------------|---|---|--|--|
| Vento | <input type="checkbox"/> assente | <input type="checkbox"/> debole (<5m/s) | <input checked="" 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.sotterr. | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | | <input type="checkbox"/> presenti: descrizione | |
| Piante | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | <input 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 | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI | |
|--------------|--|
| | |

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T35 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Tracce in input

Dati riepilogativi:

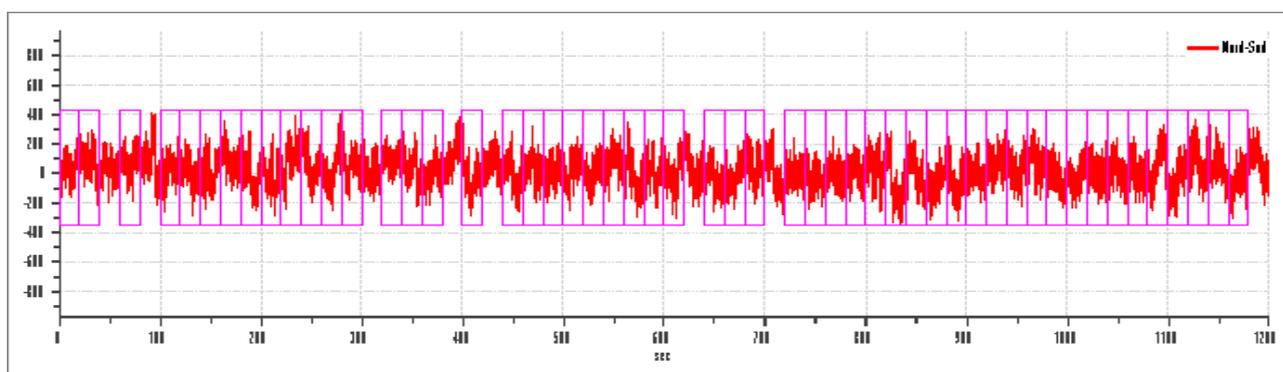
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5389N
 Longitudine: 10.1882E

Finestre selezionate

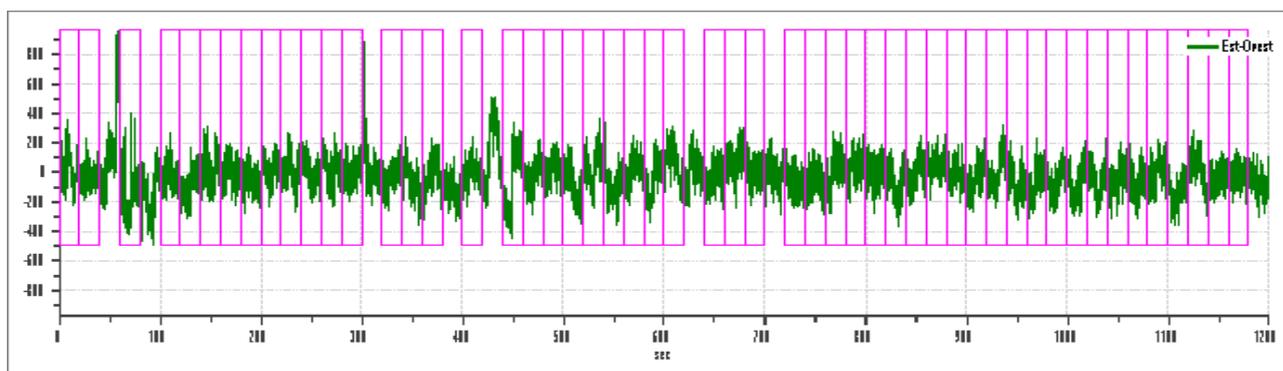
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 52
 Numero finestre incluse nel calcolo: 41
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

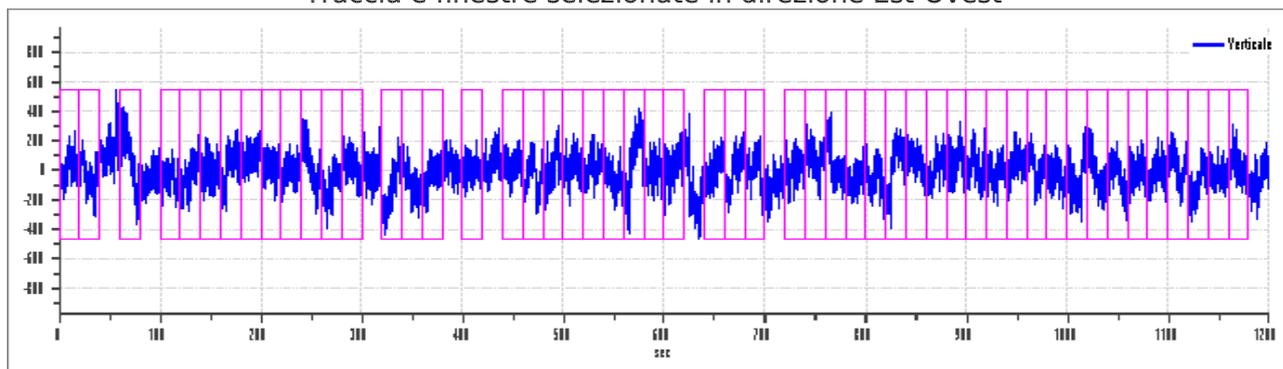
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

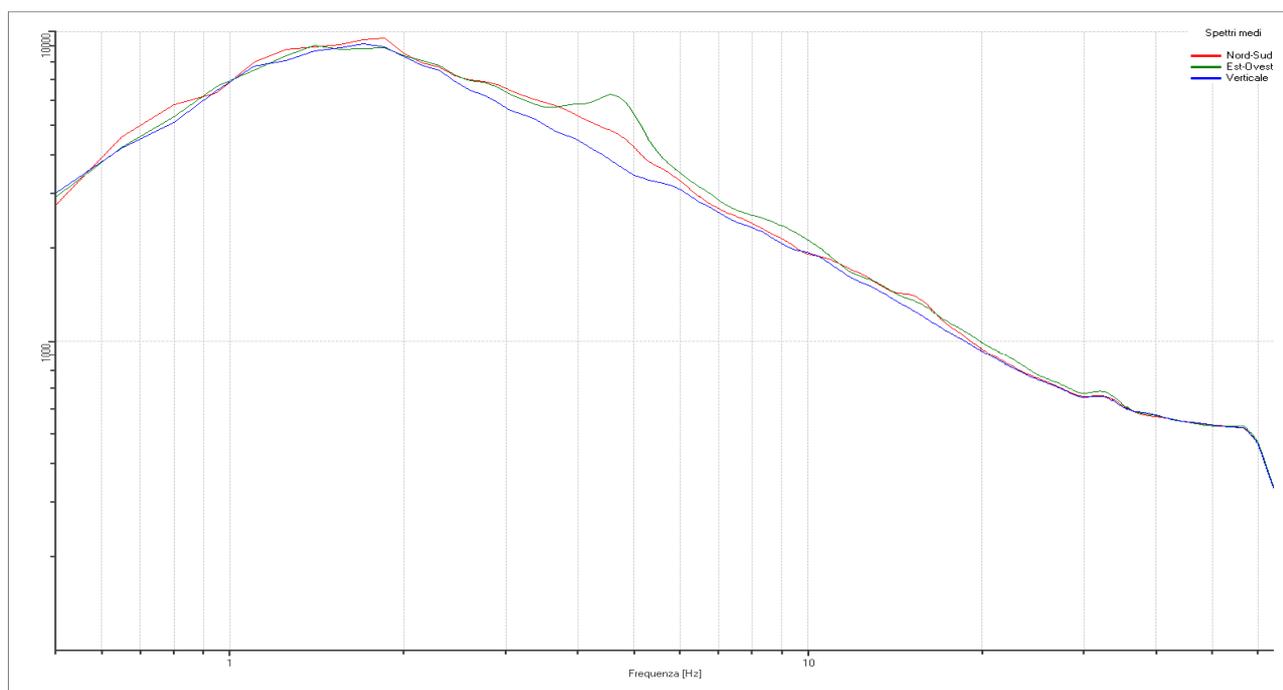


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T35 | Luglio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA' : | Tizzano Val Parma (PR) |

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:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 4.70 Hz \pm 0.24 Hz

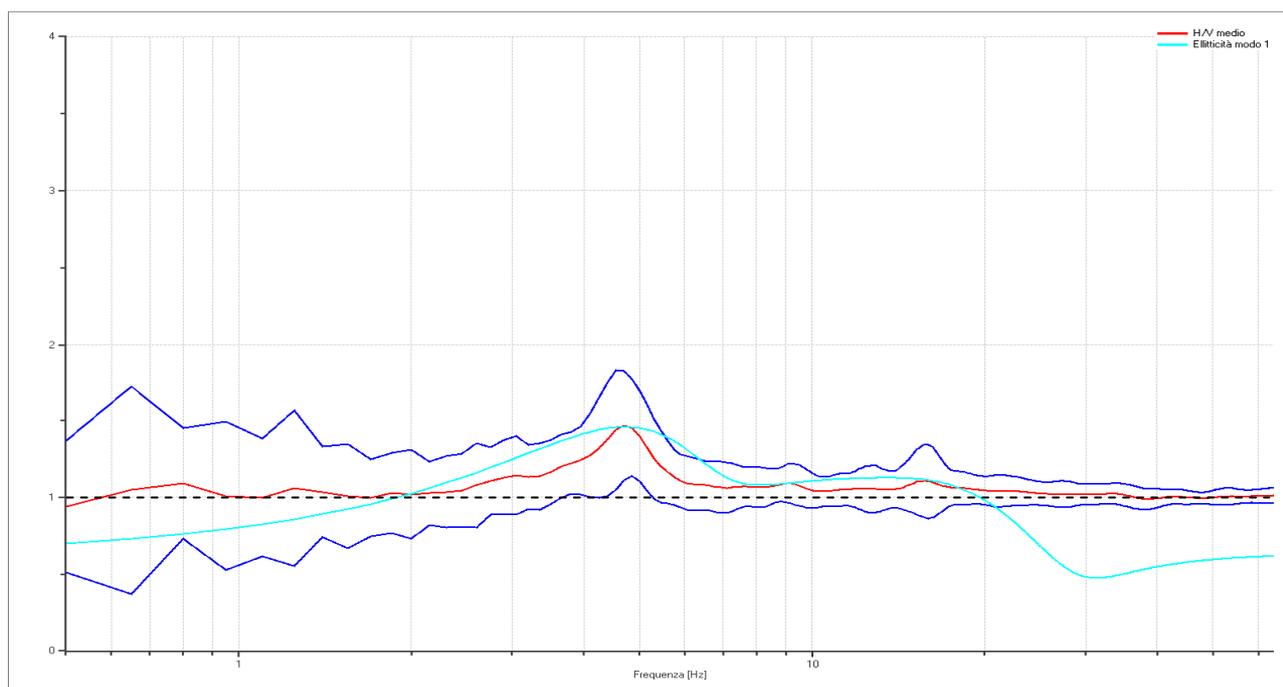
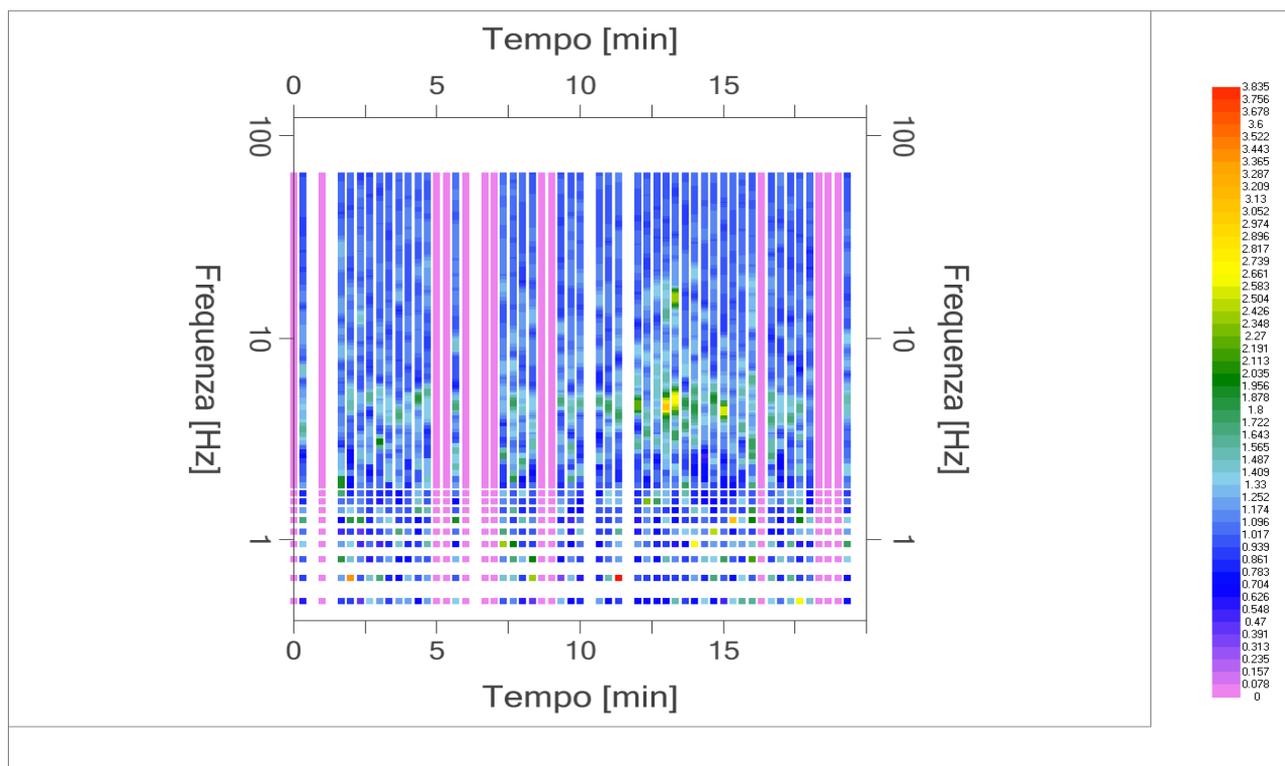


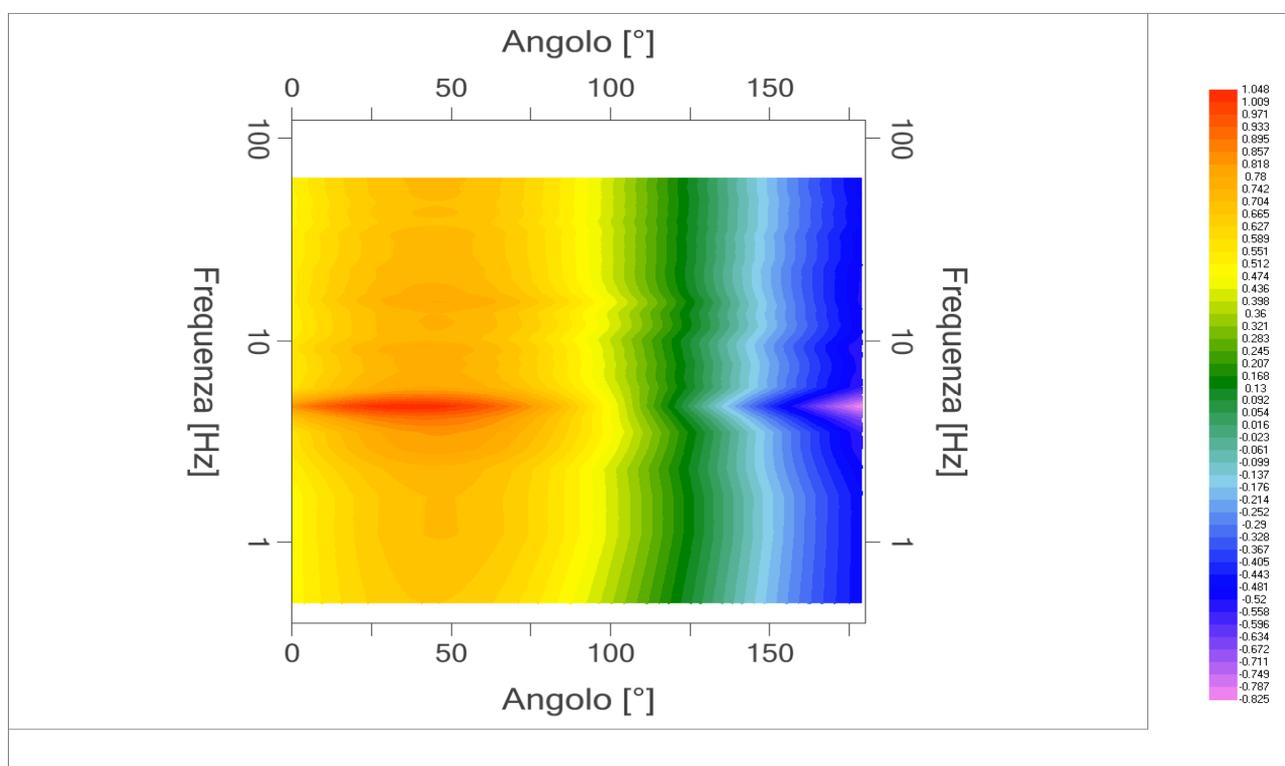
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T35 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

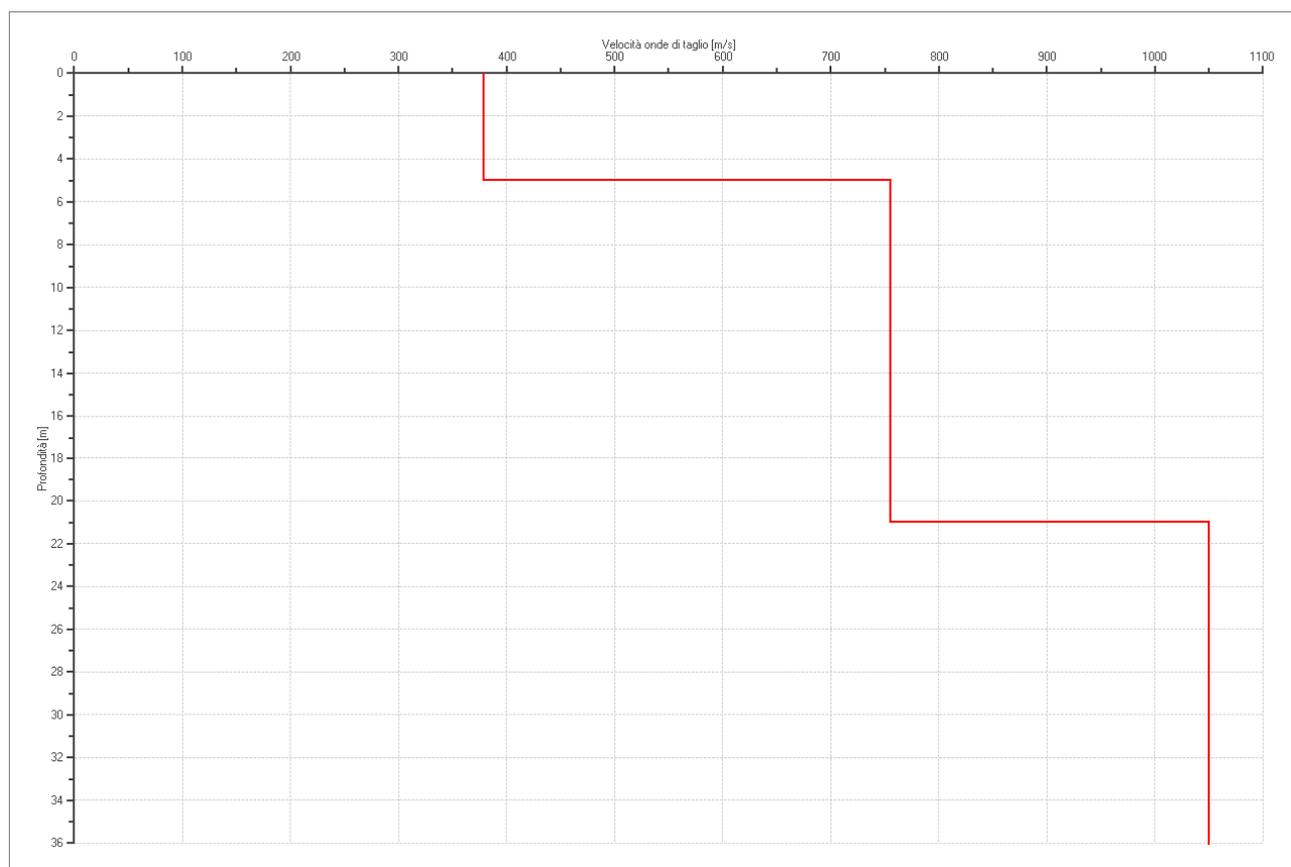
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 4.70 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **698.39 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 | 5 | 19 | 0.35 | 379 |
| 2 | 5 | 16 | 20 | 0.35 | 755 |
| 3 | 21 | 35 | 20 | 0.35 | 1050 |
| 4 | 56 | 1 | 21 | 0.4 | 1740 |



| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Tizzano Val Parma |
| LOCALITA': | Tizzano Val Parma (PR) |

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 4.70 ± 0.24 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 |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

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

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