



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 Calestano



| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| <p>Regione</p> <p>Emilia Romagna</p> | <p>Soggetto realizzatore</p> <p><small>RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:</small></p> <p>Mandataria:</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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T34

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolarà | |
| Cantiere | Data 22/05/2013 | Ora 17.09 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST34 | 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 | <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 3 m | |
| 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 | | 5 | |
| camion | | x | | | | 5 | |
| passanti | x | | | | | | |
| altro ciclisti | | x | | | | 5 | |
| Dist. cont. | <input type="checkbox"/> assente | | <input checked="" type="checkbox"/> presente: camion acceso a 20 m | | | | |

OSSERVAZIONI

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

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

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

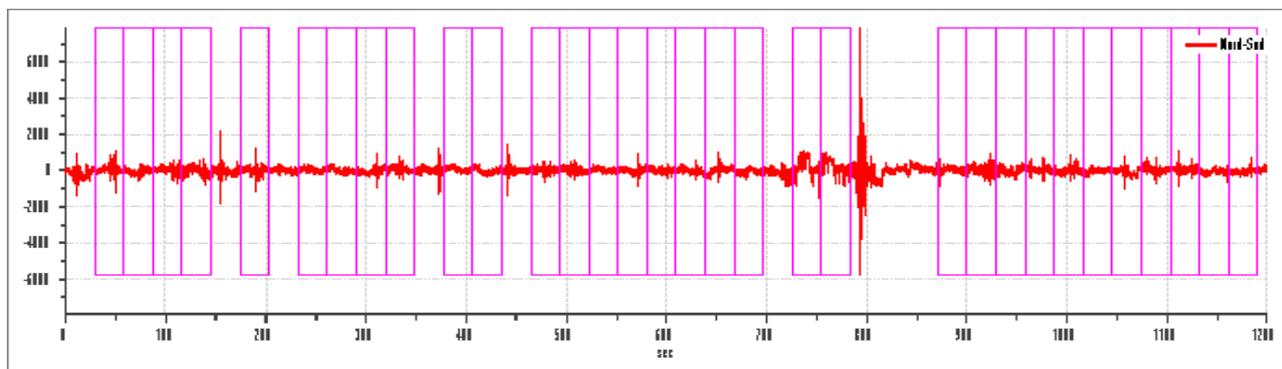
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6400N
 Longitudine: 10.1787E

Finestre selezionate

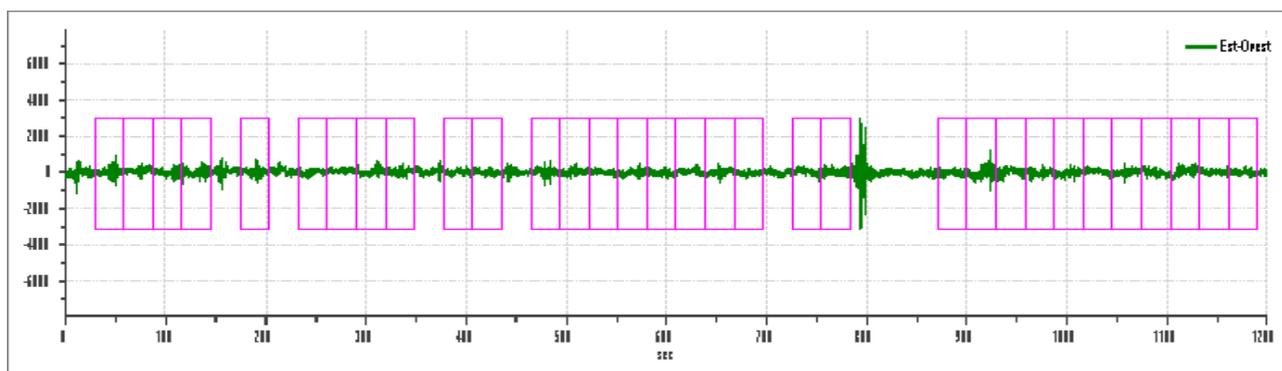
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 32
 Numero finestre incluse nel calcolo: 29
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

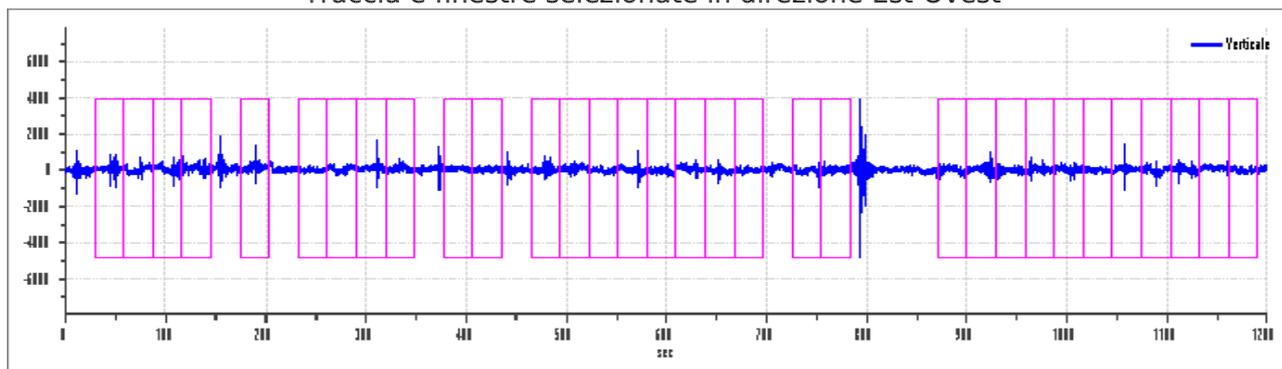
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



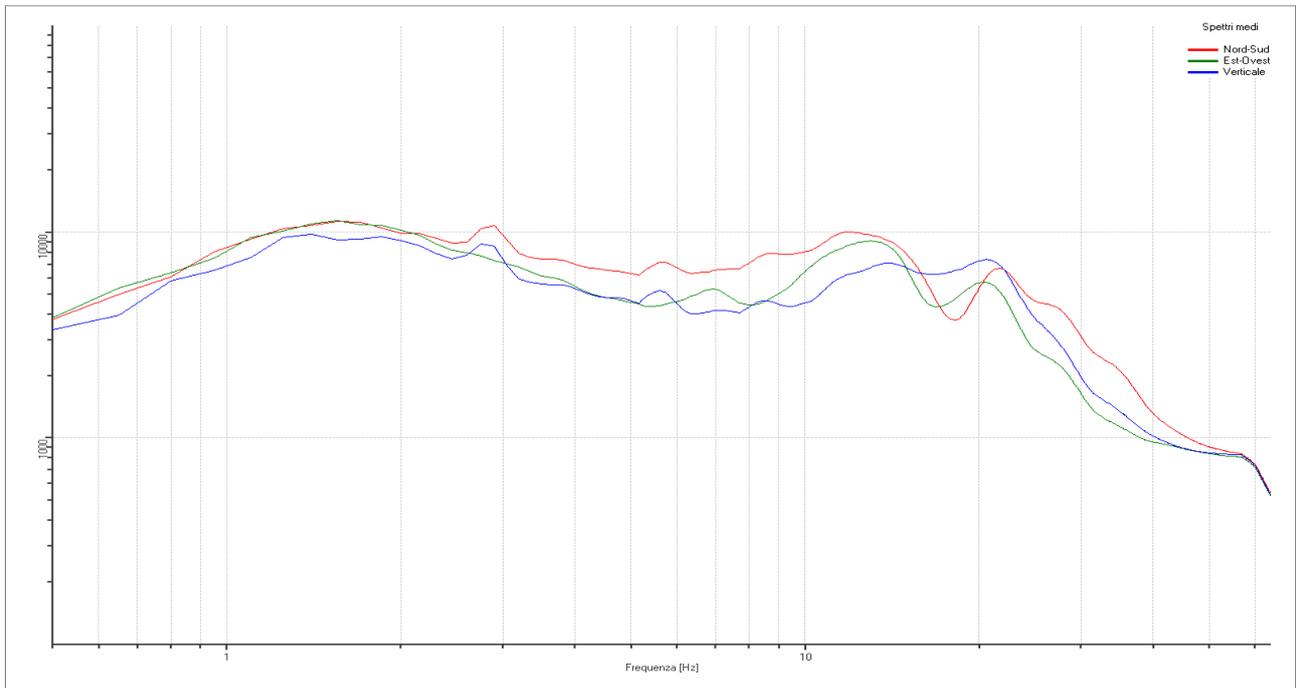
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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 0.28 Hz

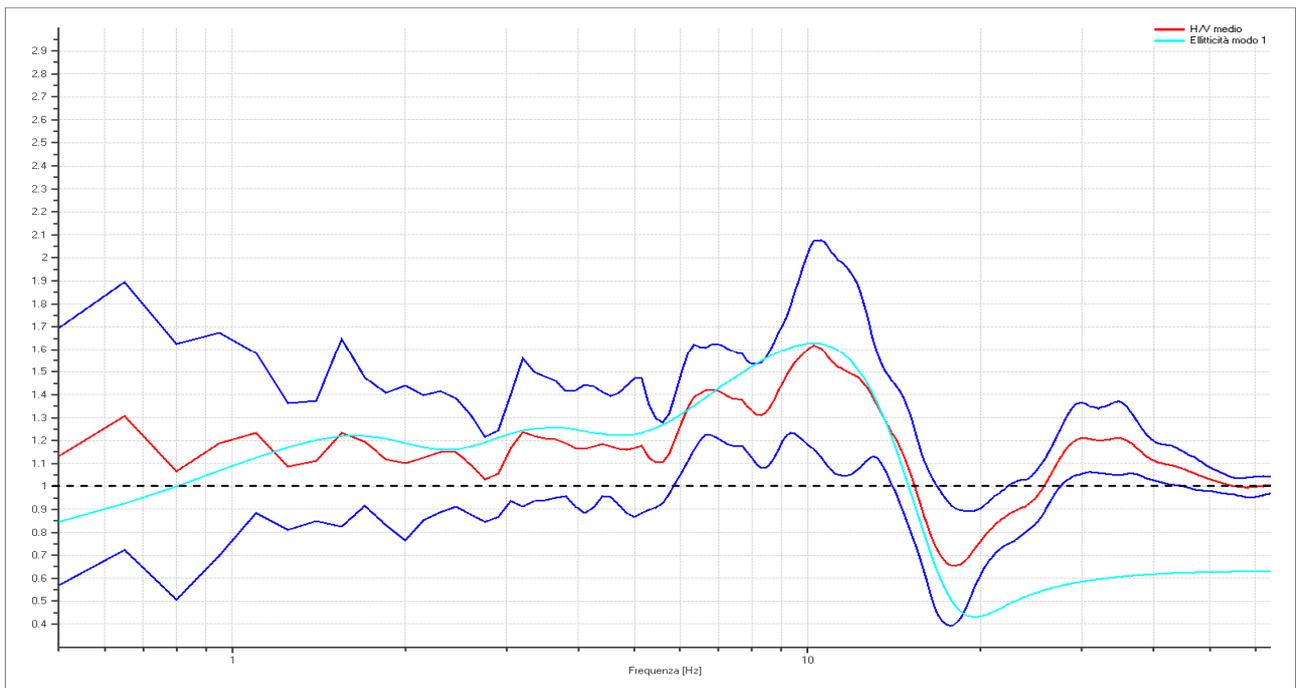
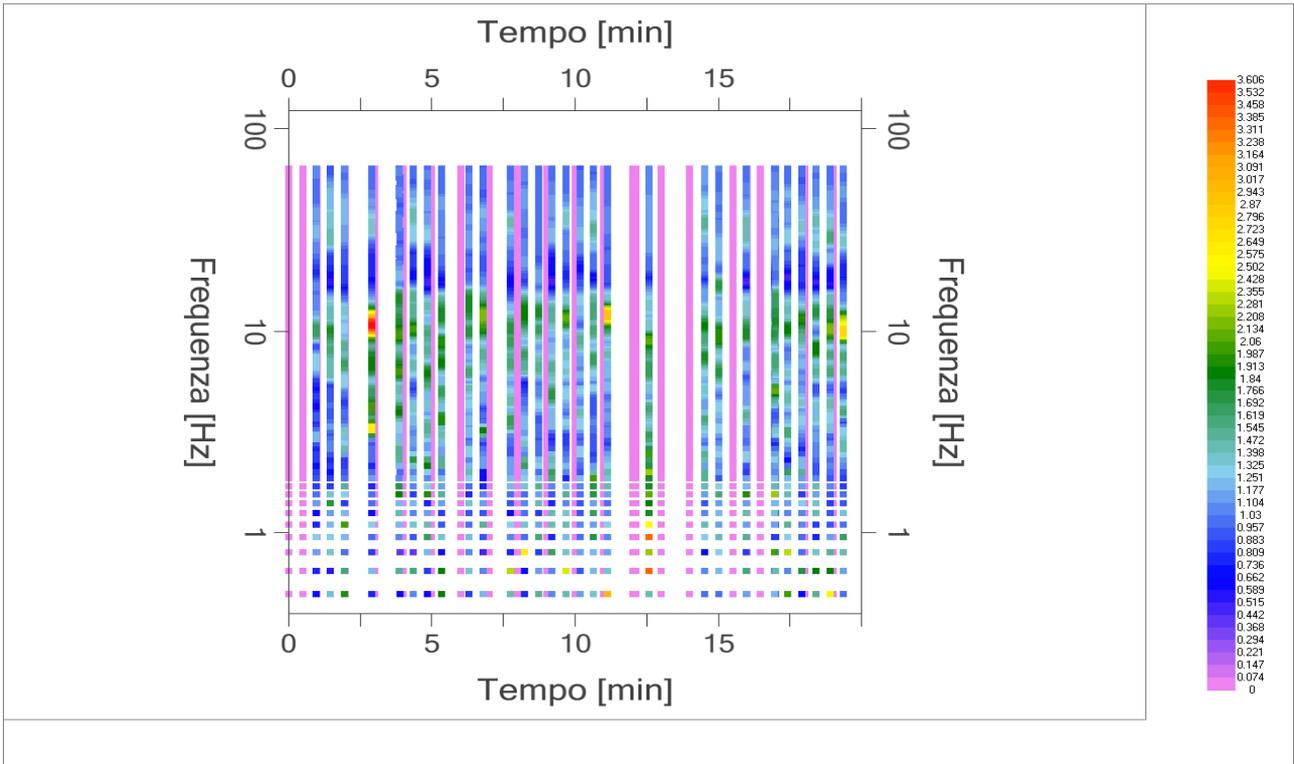


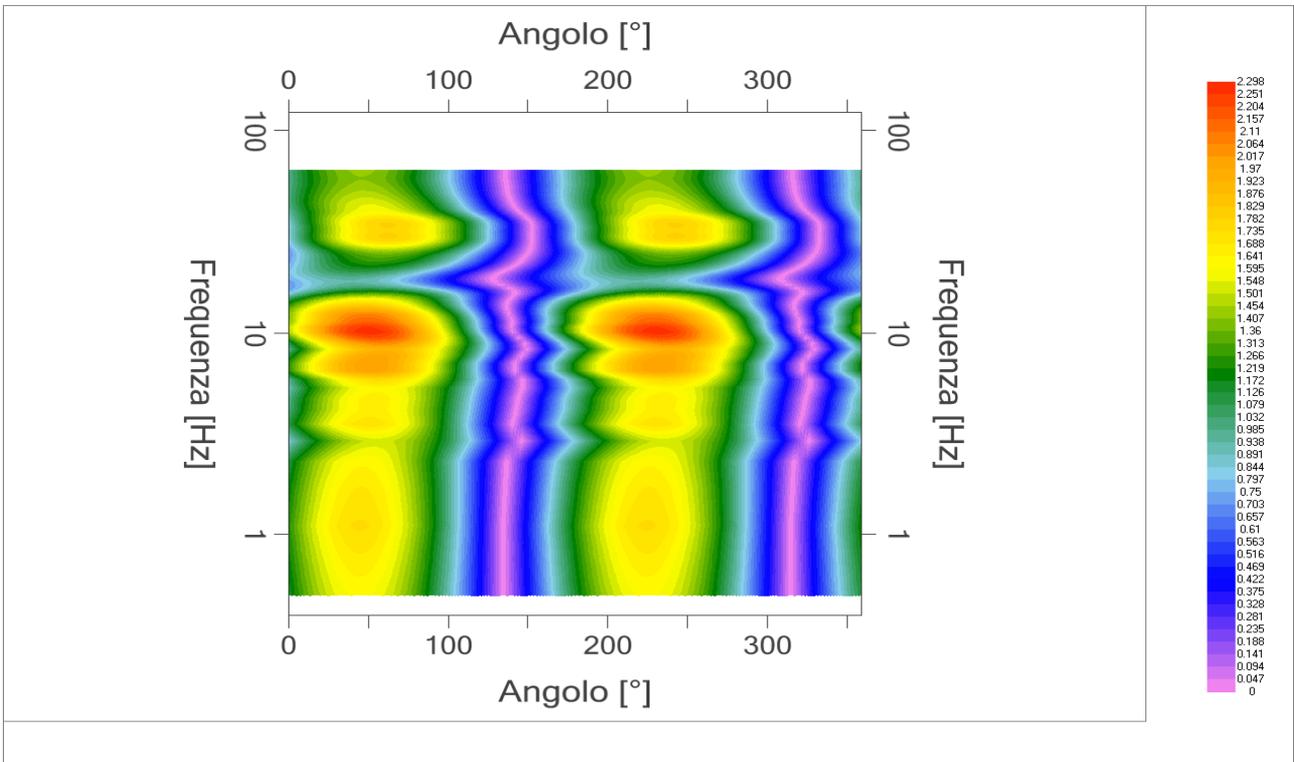
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

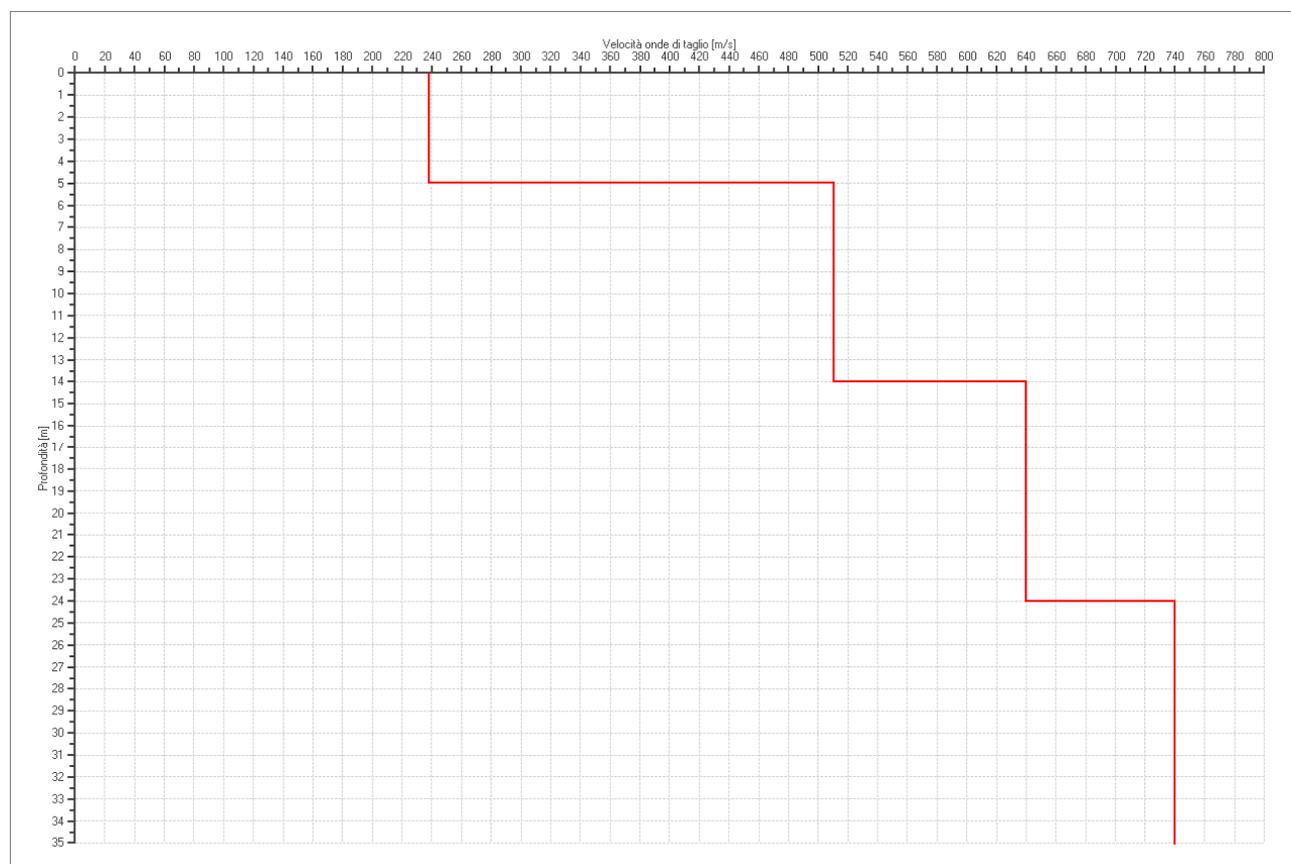
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 10.25 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 480.86 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 | 5 | 18 | 0.35 | 238 |
| 2 | 5 | 9 | 20 | 0.35 | 510 |
| 3 | 14 | 10 | 20 | 0.35 | 640 |
| 4 | 24 | 32 | 20 | 0.35 | 740 |
| 5 | 56 | 121 | 20 | 0.4 | 1130 |
| 6 | 177 | 1 | 20 | 0.45 | 1700 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 10.25 ± 0.28 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 |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T32

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolarà | |
| Cantiere | Data 22/05/2013 | Ora 16.09 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST32 | 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 | <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 | | | 60 |
| | camion | | | x | | | 60 |
| | passanti | x | | | | | |
| | altro muletto | | | x | | | 60 |
| 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 T32 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

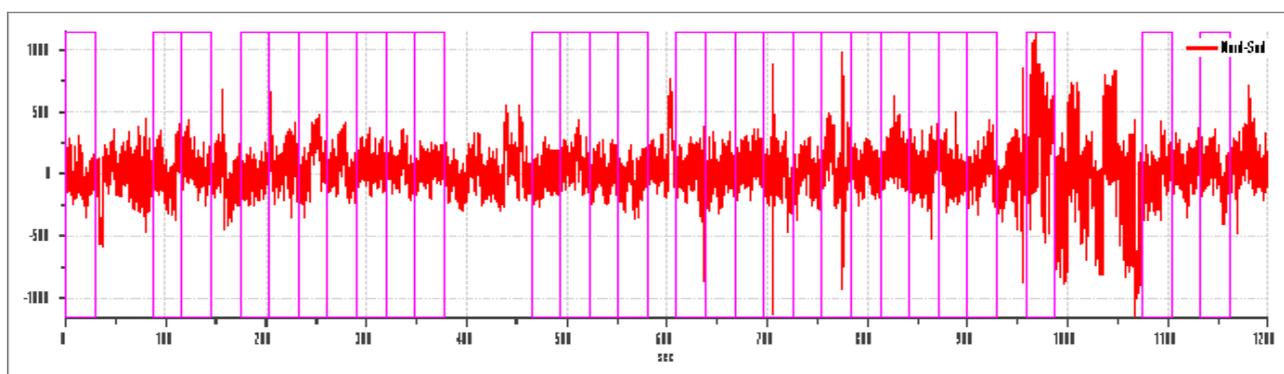
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6394N
 Longitudine: 10.1763E

Finestre selezionate

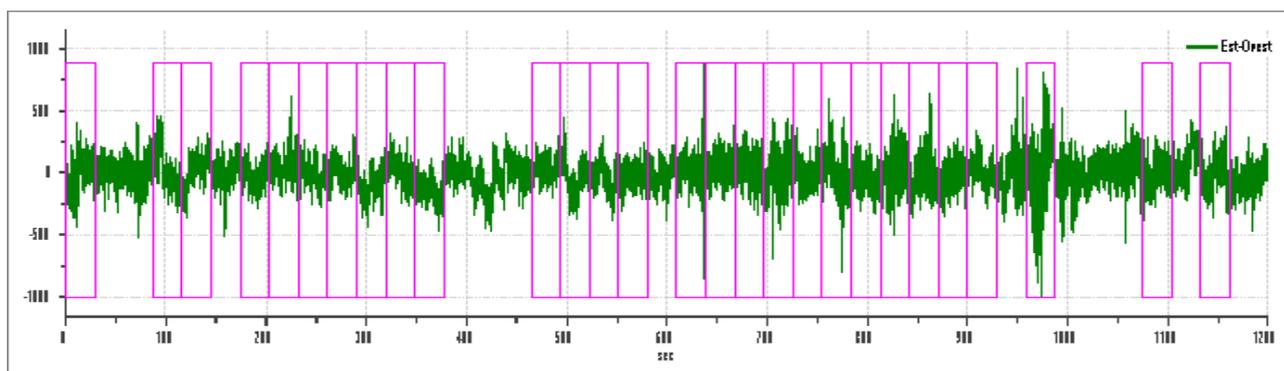
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 28
 Numero finestre incluse nel calcolo: 22
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

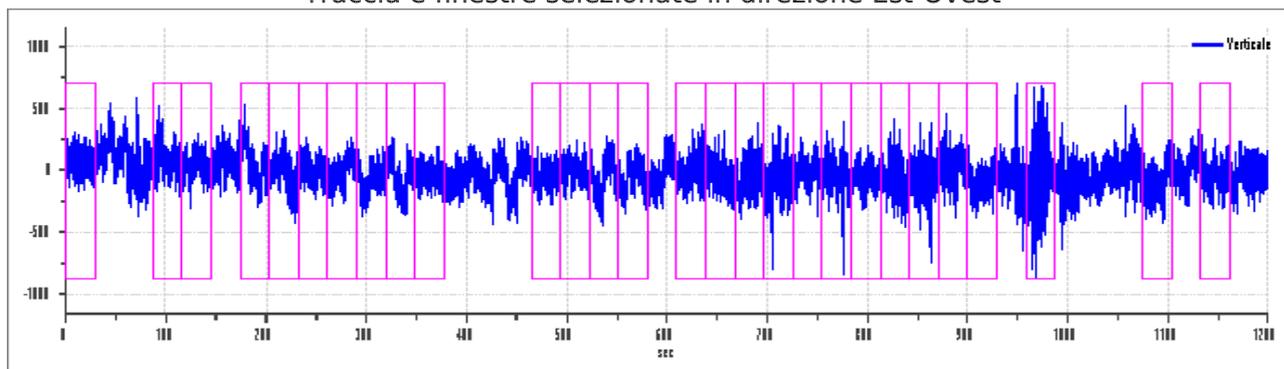
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

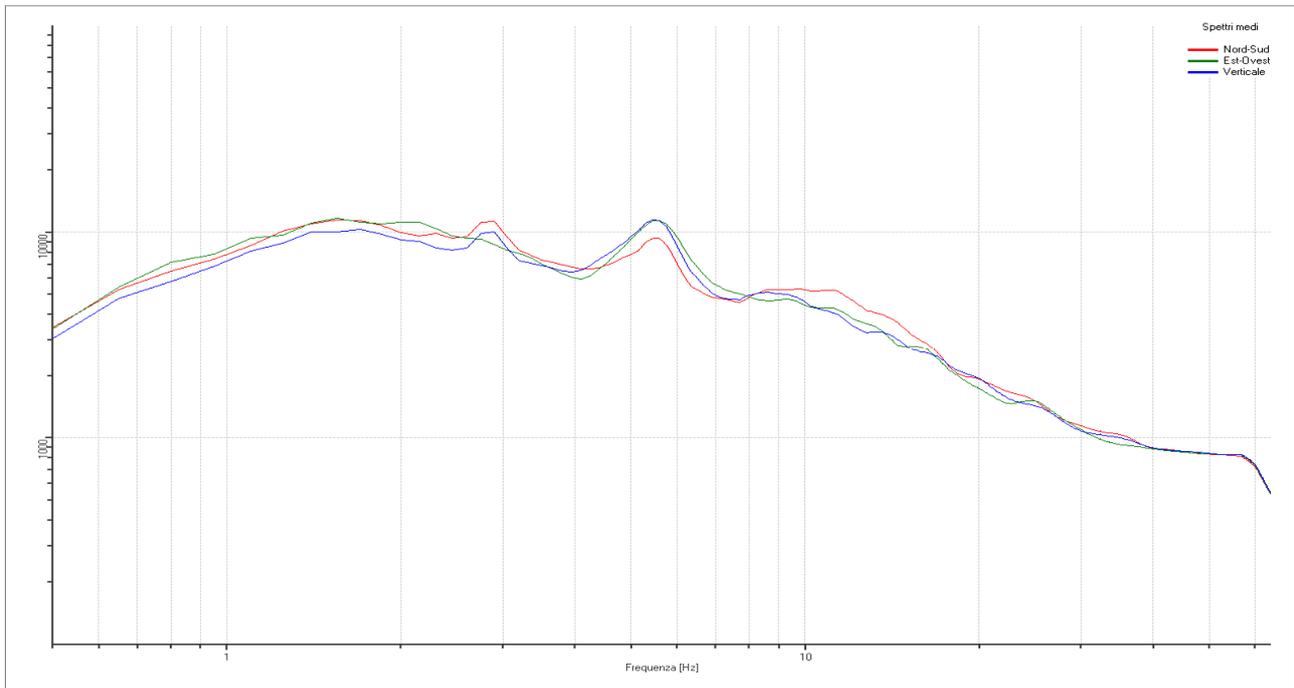


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T32 | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 2.30 Hz \pm 0.13 Hz

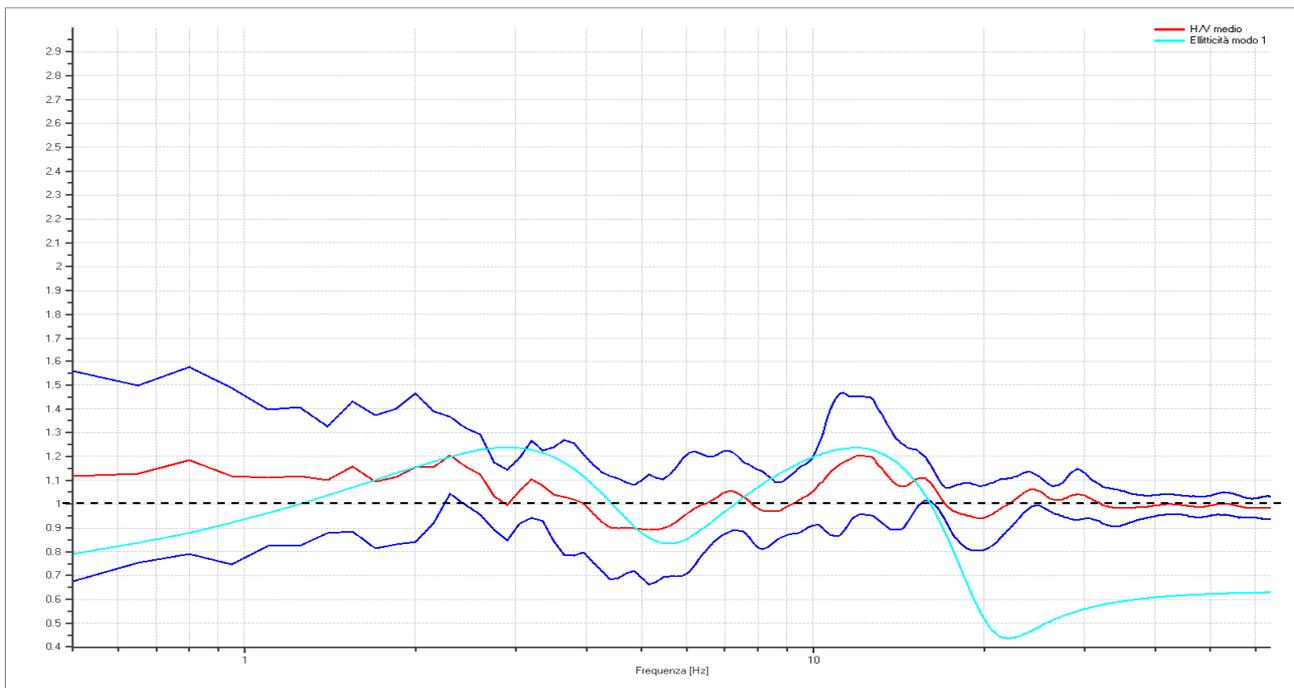
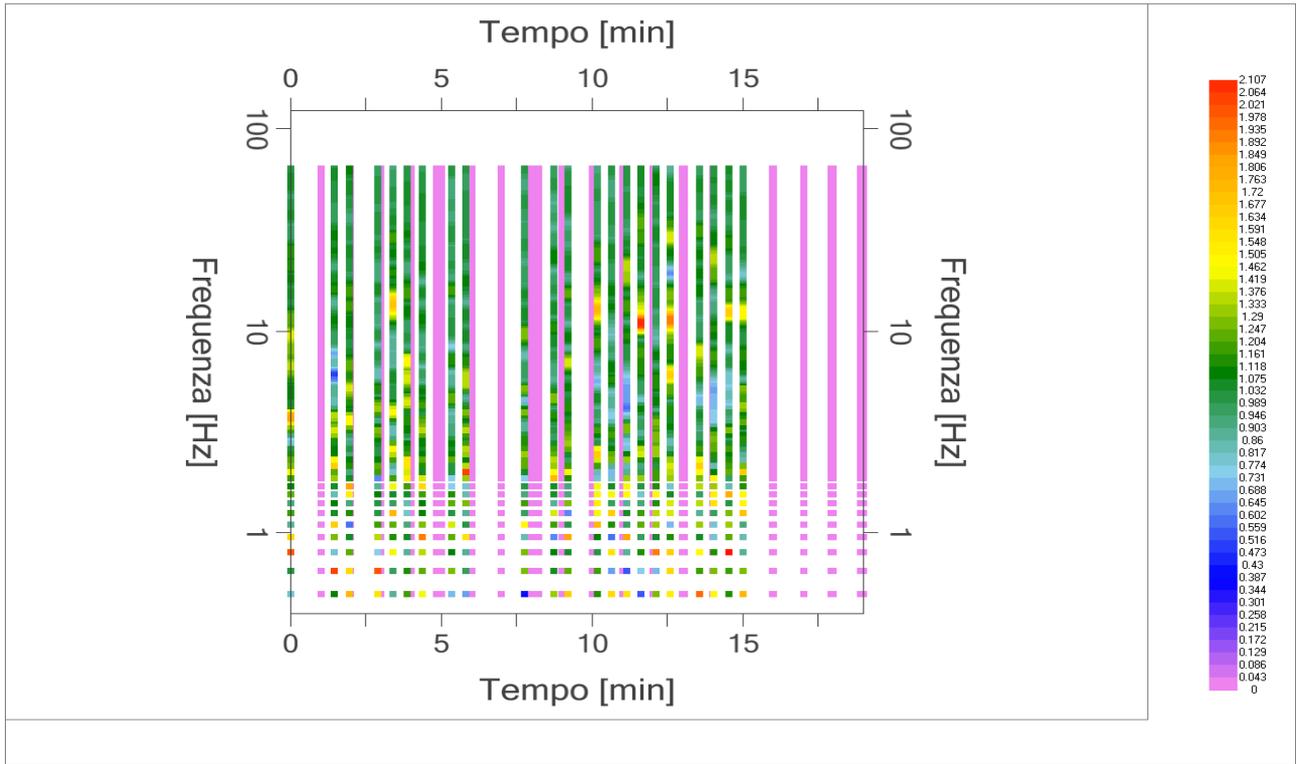


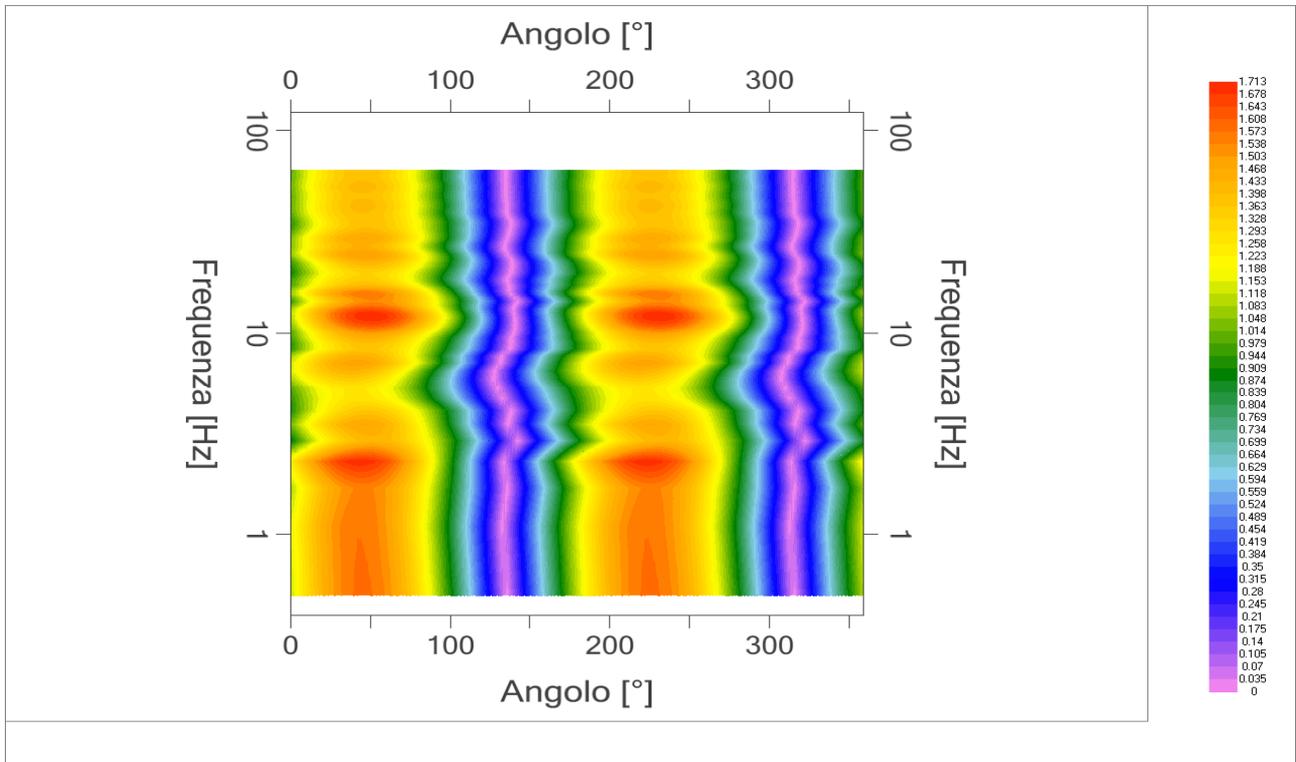
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mappa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

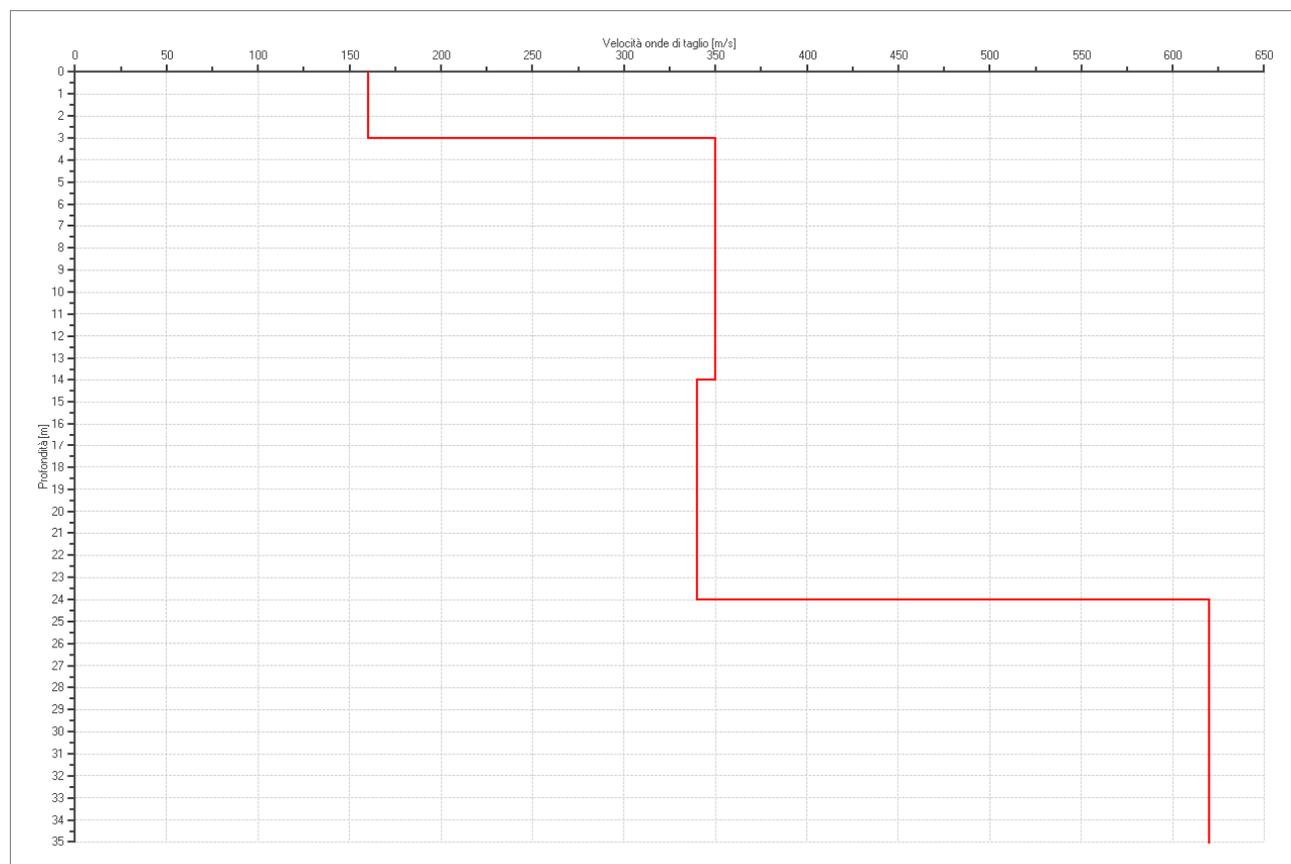
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 2.90 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **336.07 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 | 3 | 18 | 0.35 | 160 |
| 2 | 3 | 11 | 19 | 0.35 | 350 |
| 3 | 14 | 10 | 19 | 0.35 | 340 |
| 4 | 24 | 43 | 20 | 0.35 | 620 |
| 5 | 67 | 1 | 20 | 0.35 | 700 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 2.30 ± 0.13 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

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

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

| | |
|---|----|
| Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T31

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolarà | |
| Cantiere | Data 22/05/2013 | Ora 15.41 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST31 | 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 | <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 type="checkbox"/> sparse | <input checked="" type="checkbox"/> fitte | <input type="checkbox"/> molto fitte |

| SORGENTI RUMORE | | | | | | | |
|----------------------|---|---------|--|----------|-------|-------------|--------------|
| Disturbo discontinuo | | assente | raro | moderato | forte | molto forte | Distanza (m) |
| | auto | | X | | | | 2 - 30 |
| | camion | X | | | | | 2 |
| | 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 T31 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

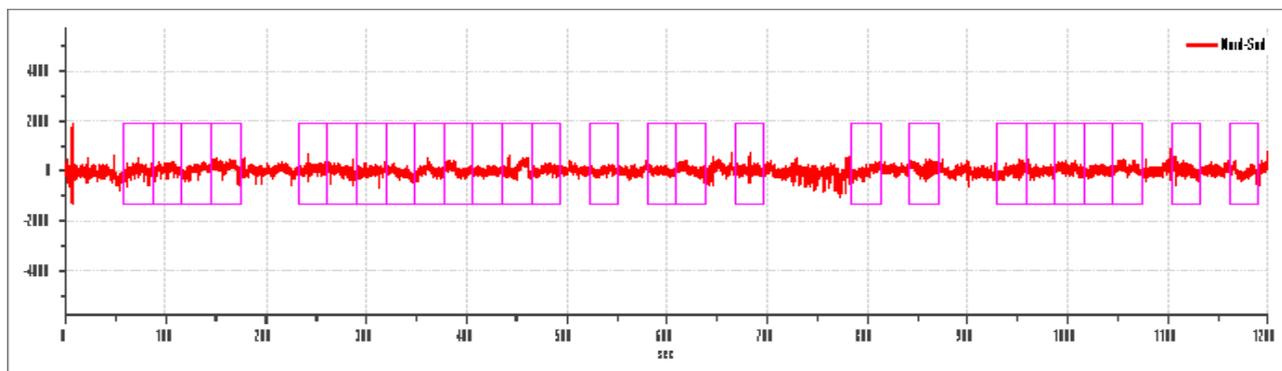
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6386N
 Longitudine: 10.1751E

Finestre selezionate

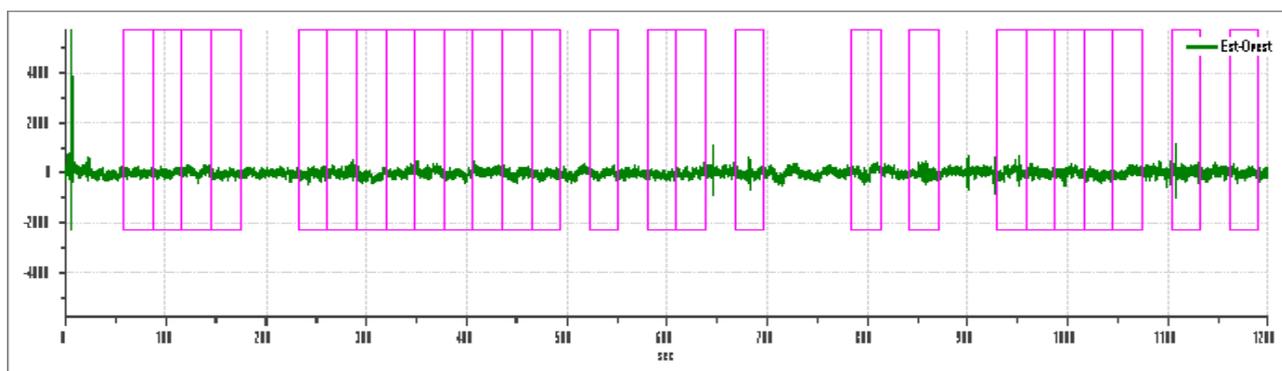
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 26
 Numero finestre incluse nel calcolo: 26
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

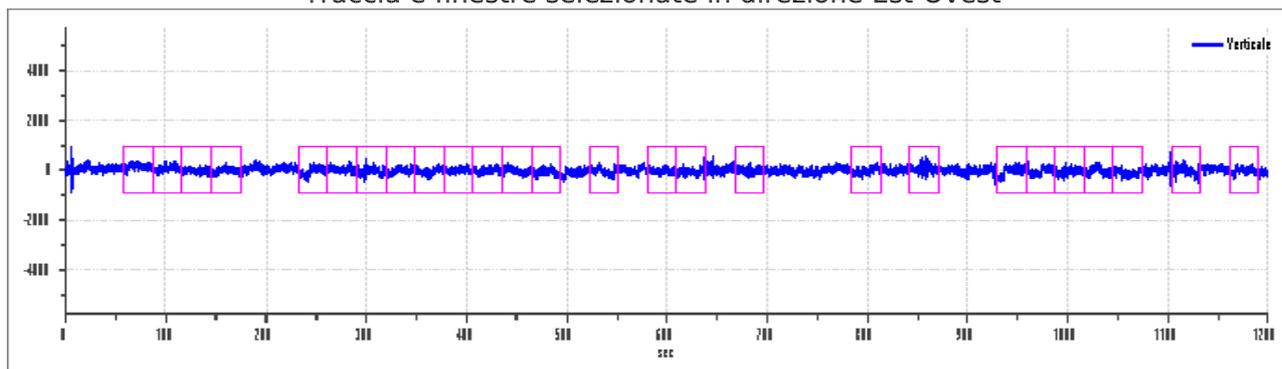
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

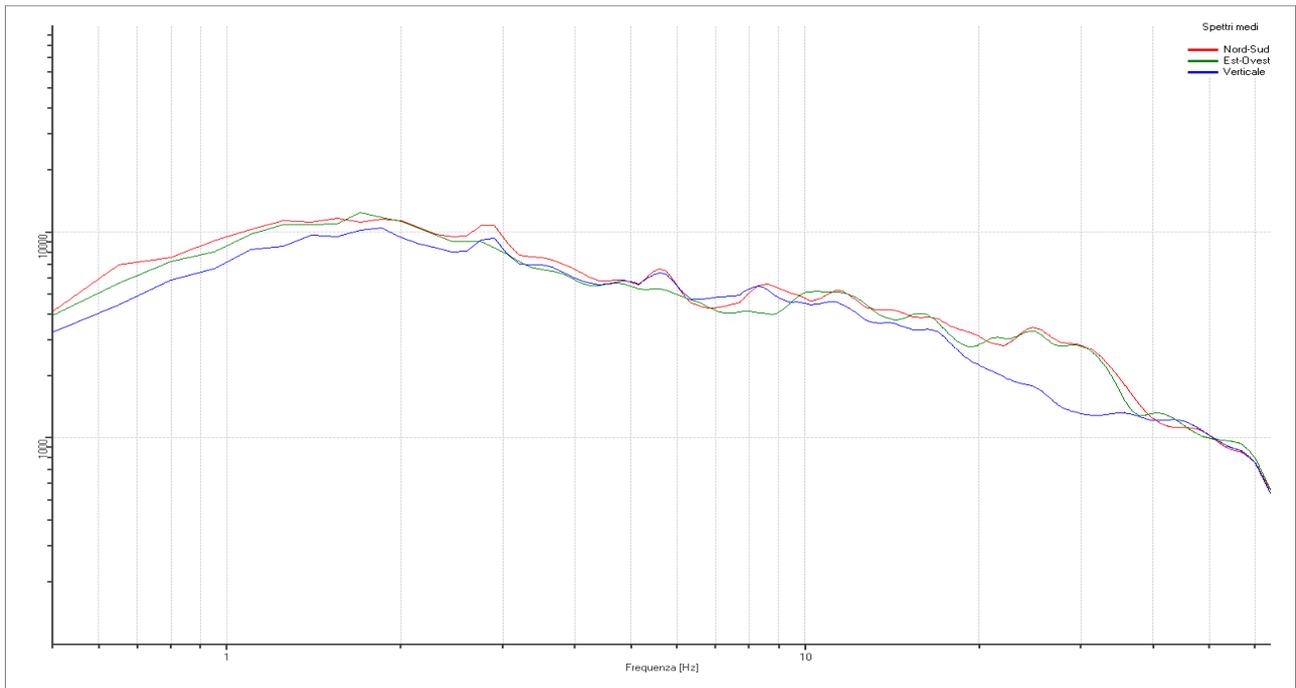


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T31 | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA' : | Calestano (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: 29.75 Hz \pm 0.22 Hz

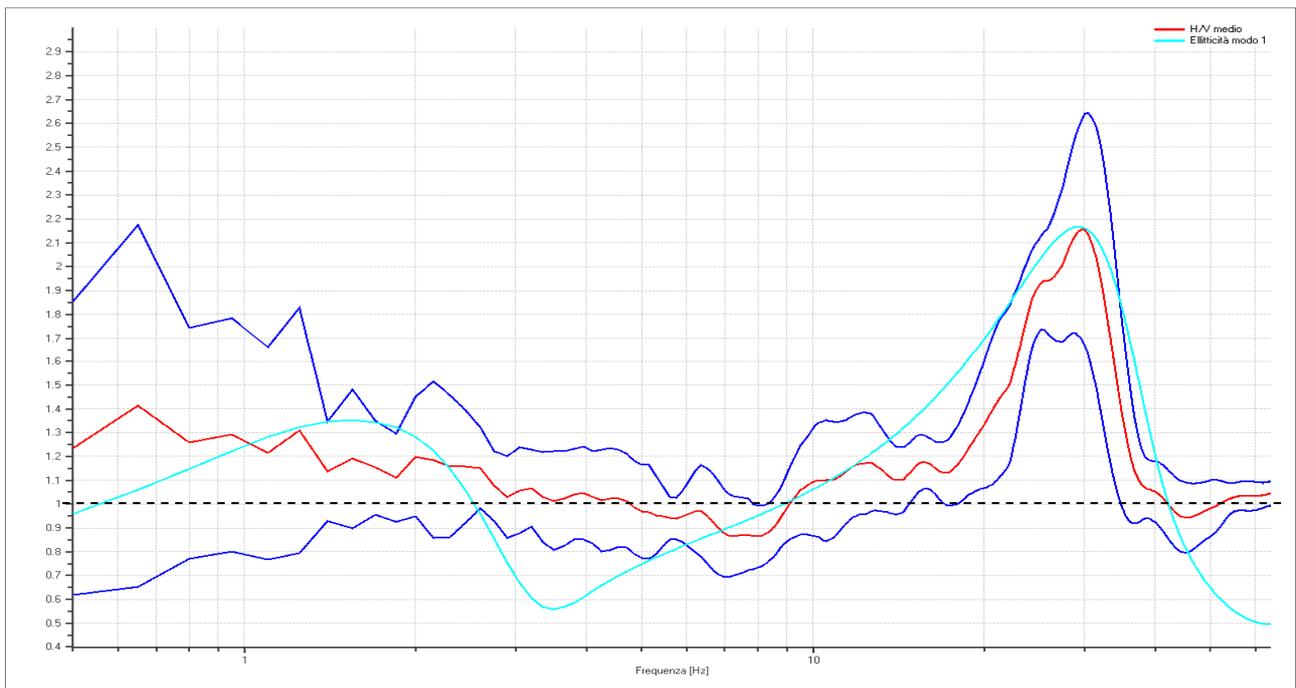
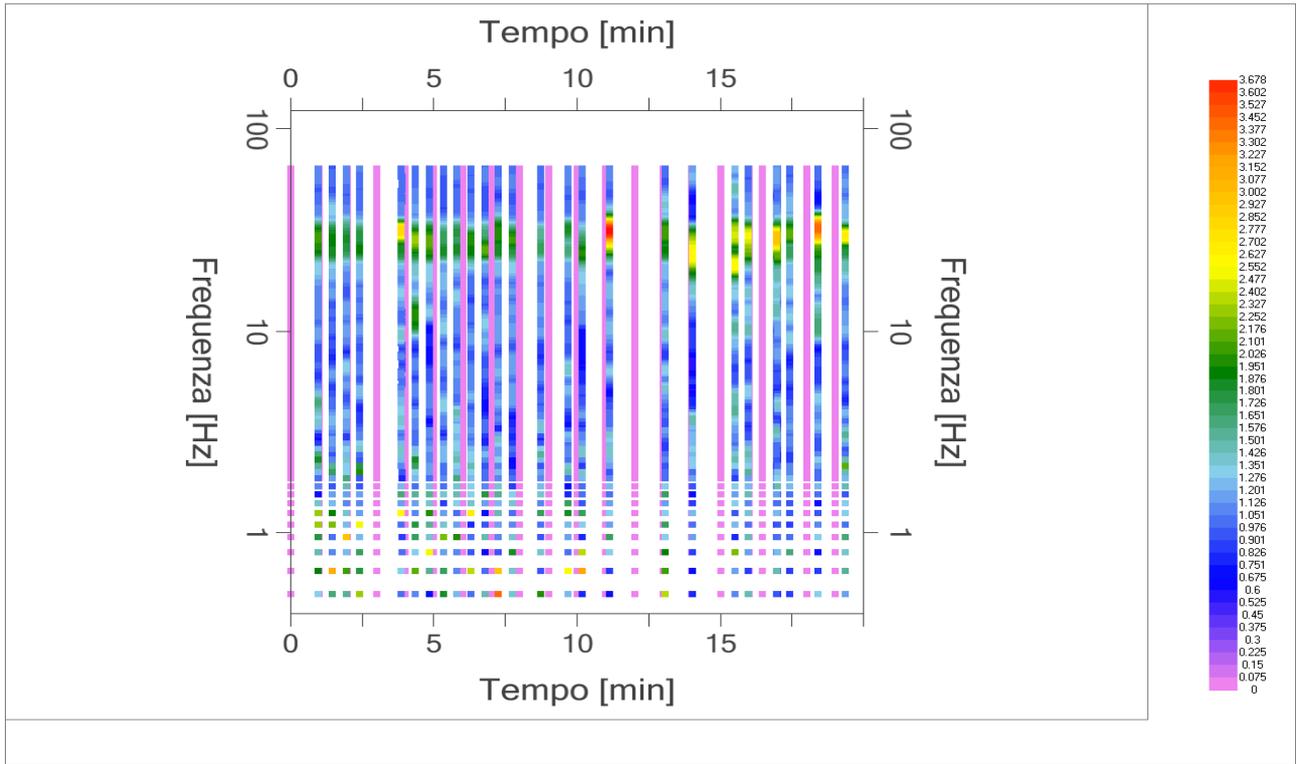


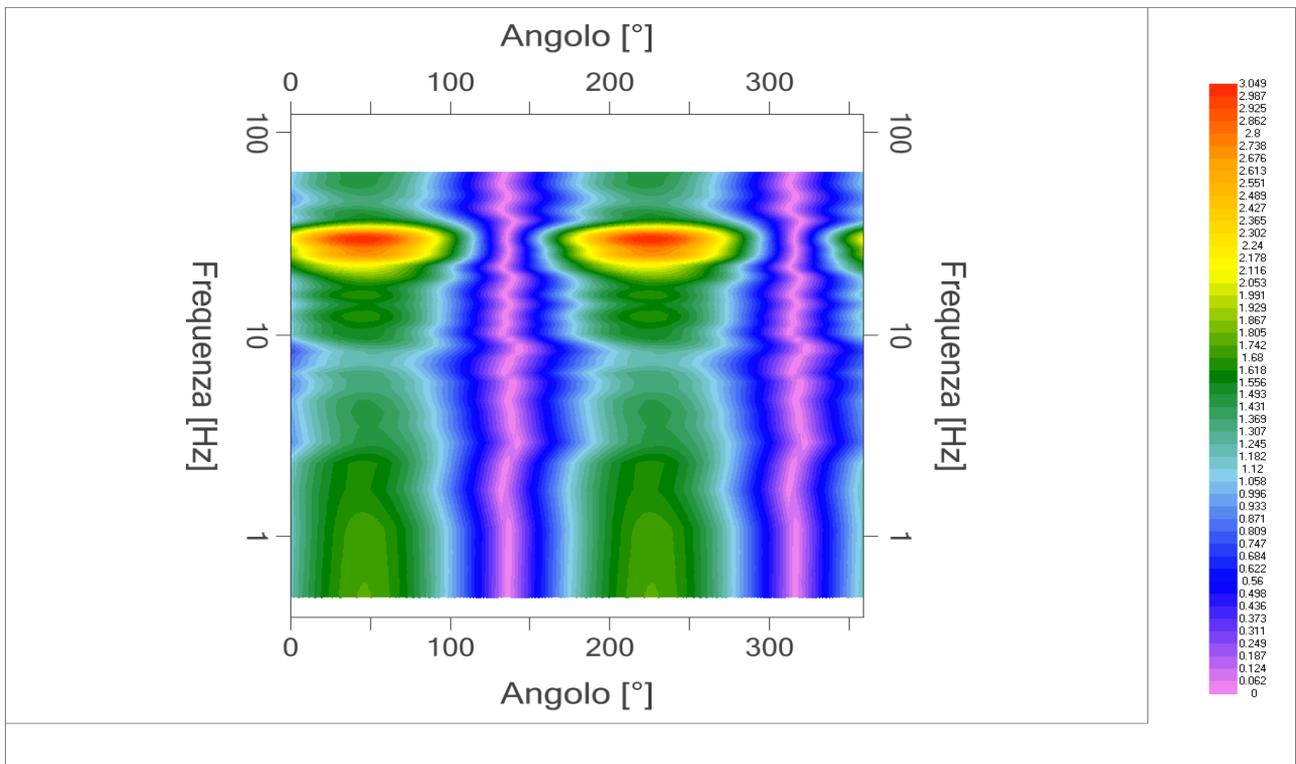
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

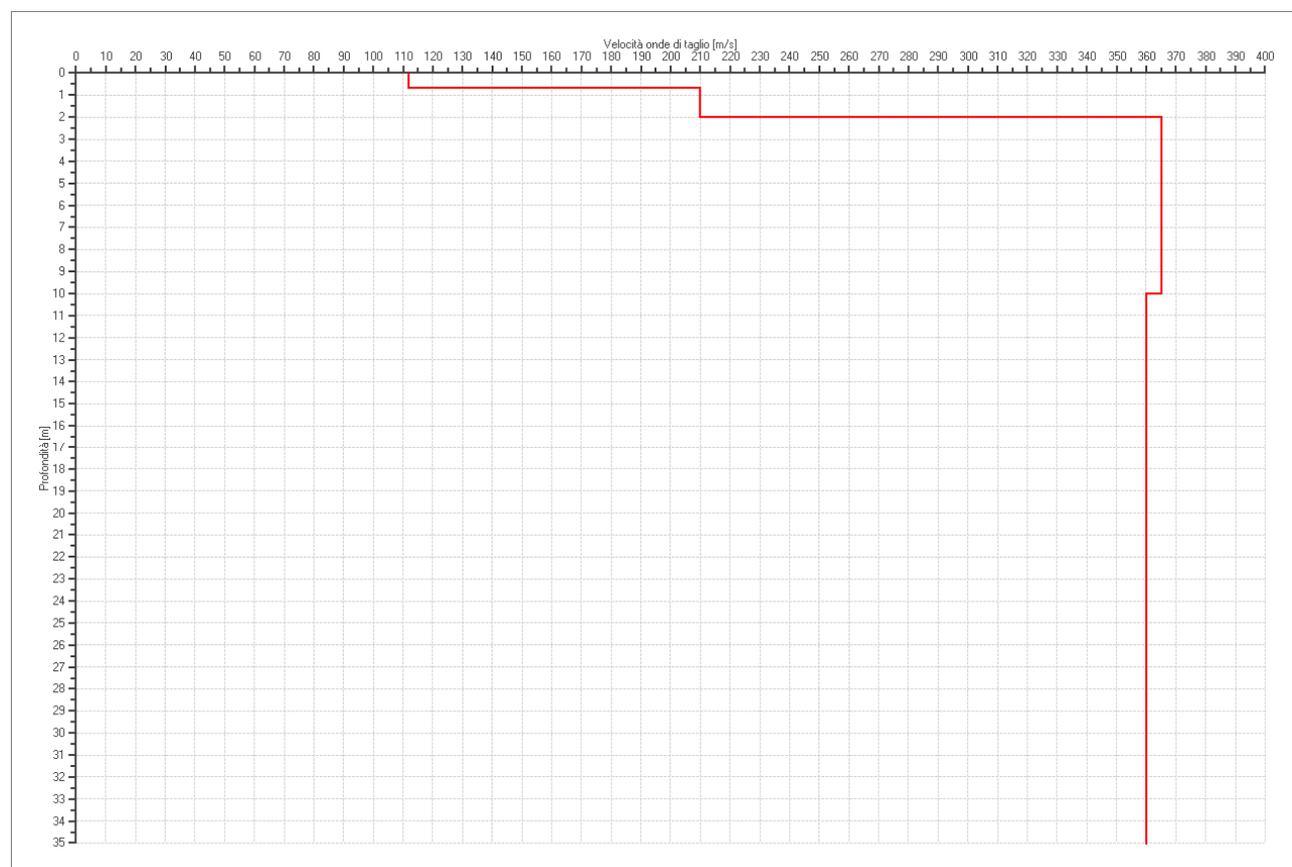
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 29.30 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 336.65 m/s

Dati della stratigrafia:

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso per Unità di Vol. [kN/m ³] | Coeff. di Poisson | Velocità onde di taglio [m/s] |
|--------|----------------|--------------|---|-------------------|-------------------------------|
| 1 | 0 | 0.7 | 18 | 0.35 | 112 |
| 2 | 0.7 | 1.3 | 18 | 0.35 | 210 |
| 3 | 2 | 8 | 19 | 0.35 | 365 |
| 4 | 10 | 32 | 19 | 0.35 | 360 |
| 5 | 42 | 107 | 20 | 0.35 | 730 |
| 6 | 149 | 1 | 20 | 0.4 | 1030 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 29.75 ± 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 $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T33

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolarà | |
| Cantiere | Data 22/05/2013 | Ora 16.39 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST33 | 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 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 | | | | 3 |
| | camion | | x | | | | 60 |
| | passanti | | x | | | | 1 |
| | altro | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input type="checkbox"/> assente | | <input checked="" type="checkbox"/> presente: ruscello a 1.5 m | | | | |

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

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

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

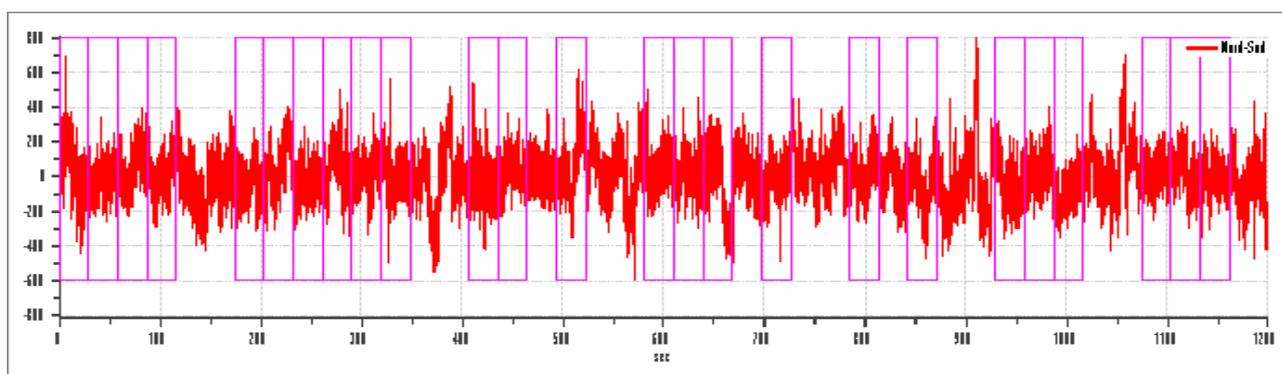
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6366N
 Longitudine: 10.1766E

Finestre selezionate

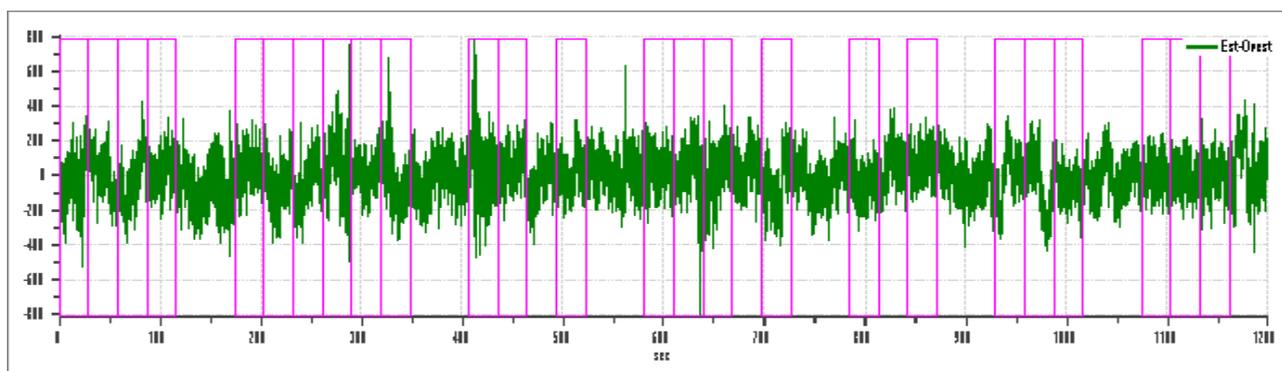
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 25
 Numero finestre incluse nel calcolo: 20
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

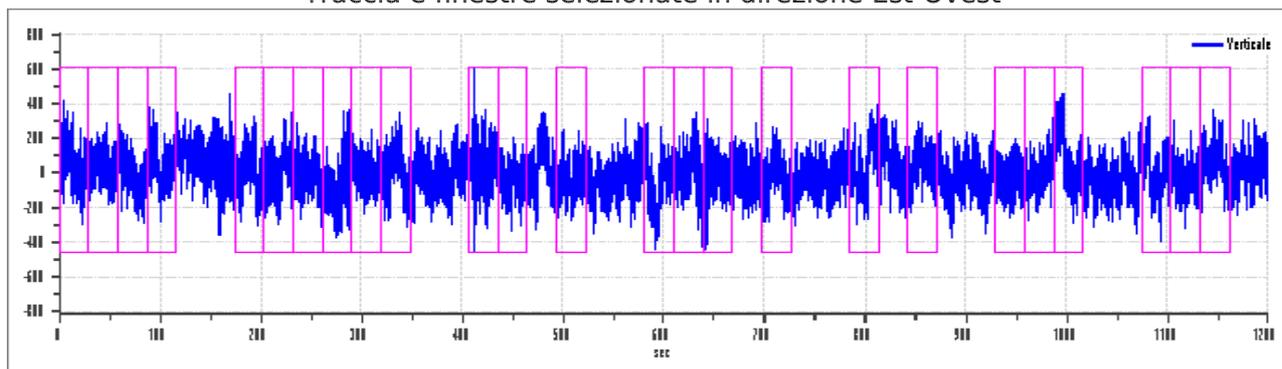
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

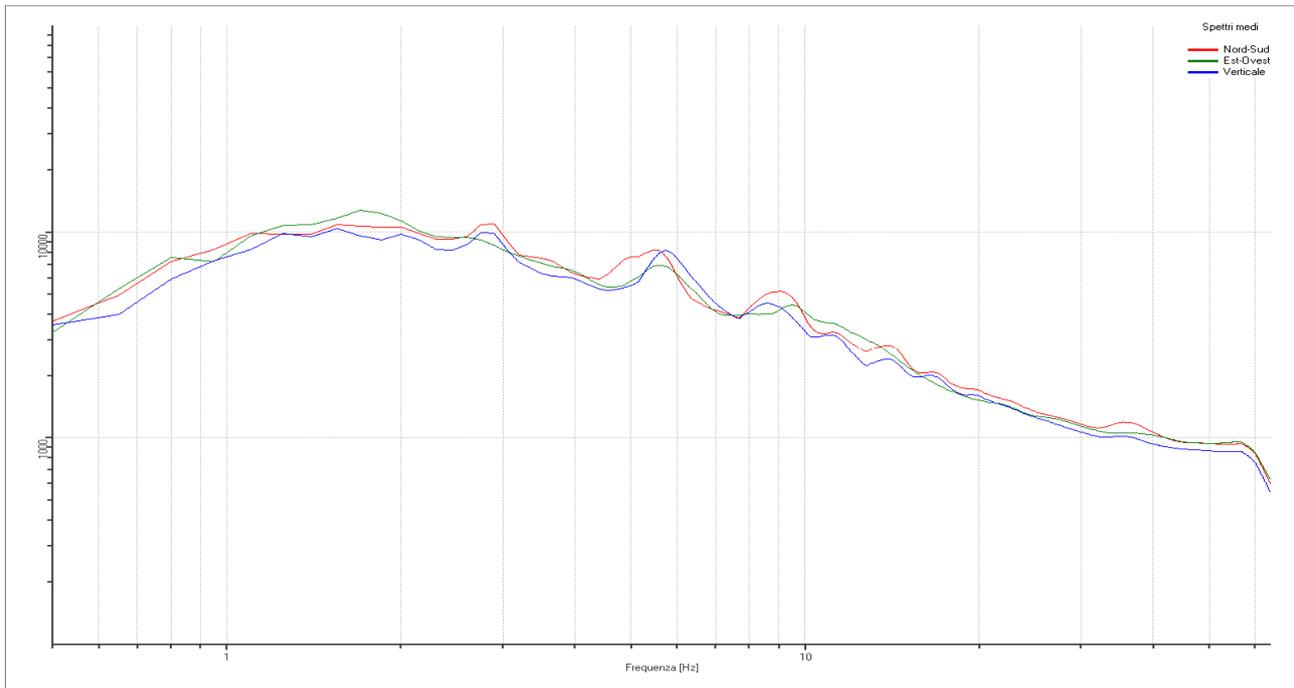


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 0.65 Hz \pm 0.35 Hz

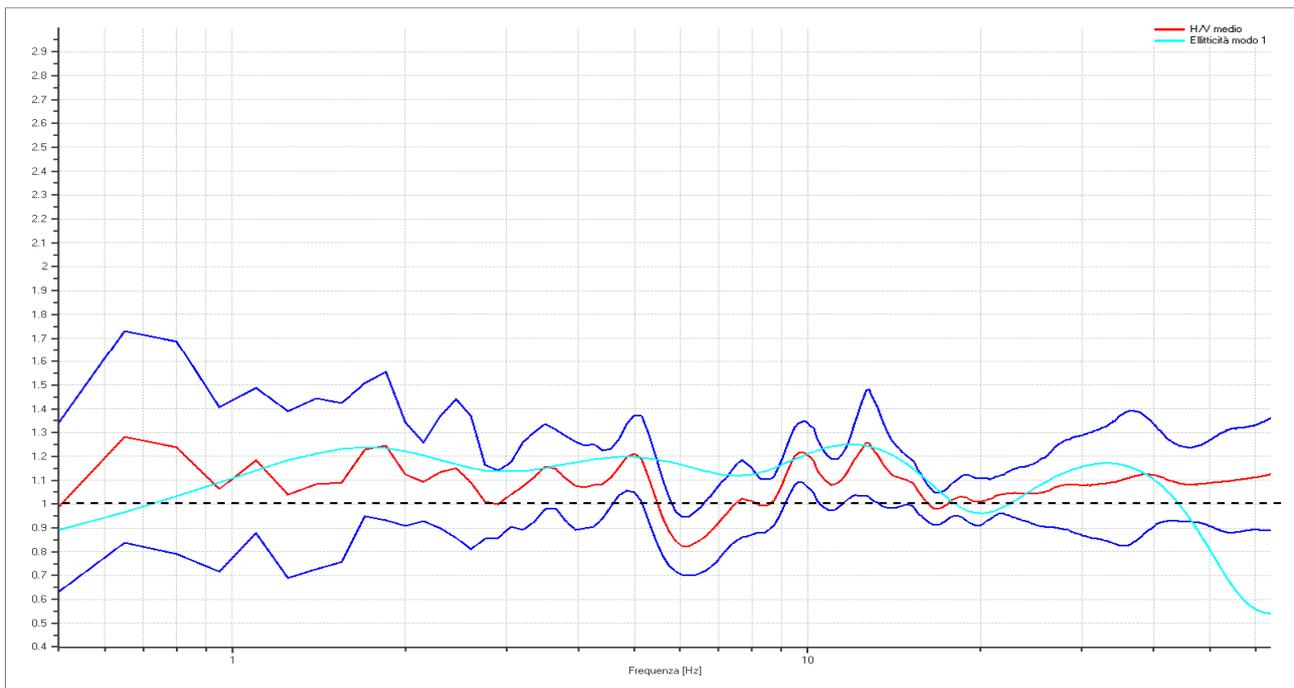
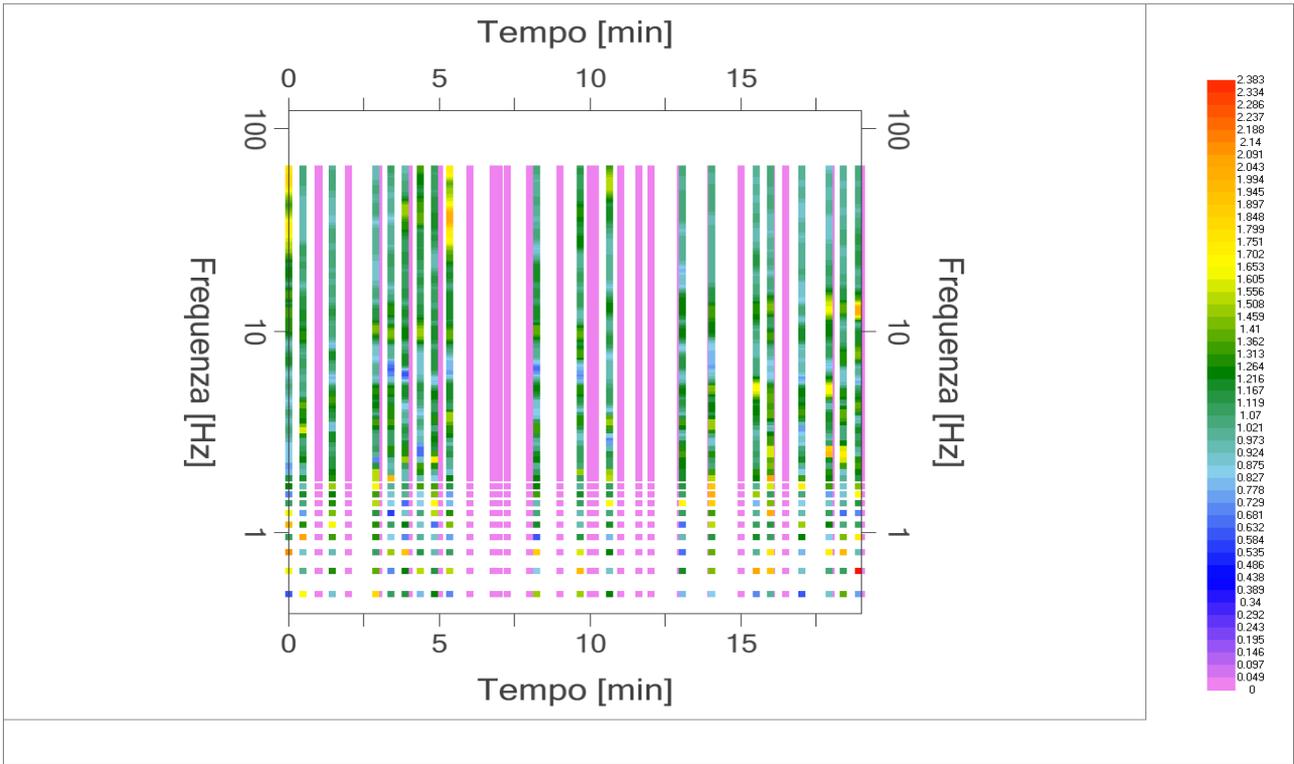


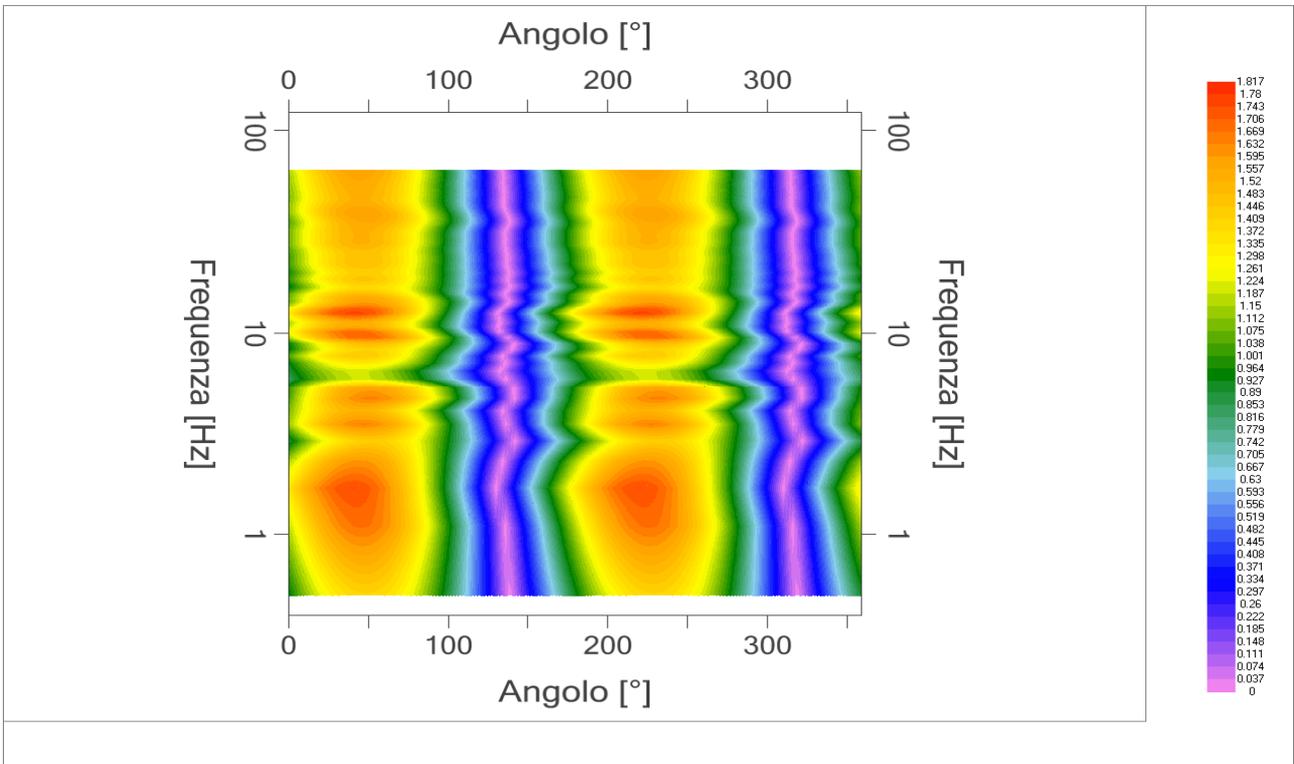
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T33 | Maggio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mappa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

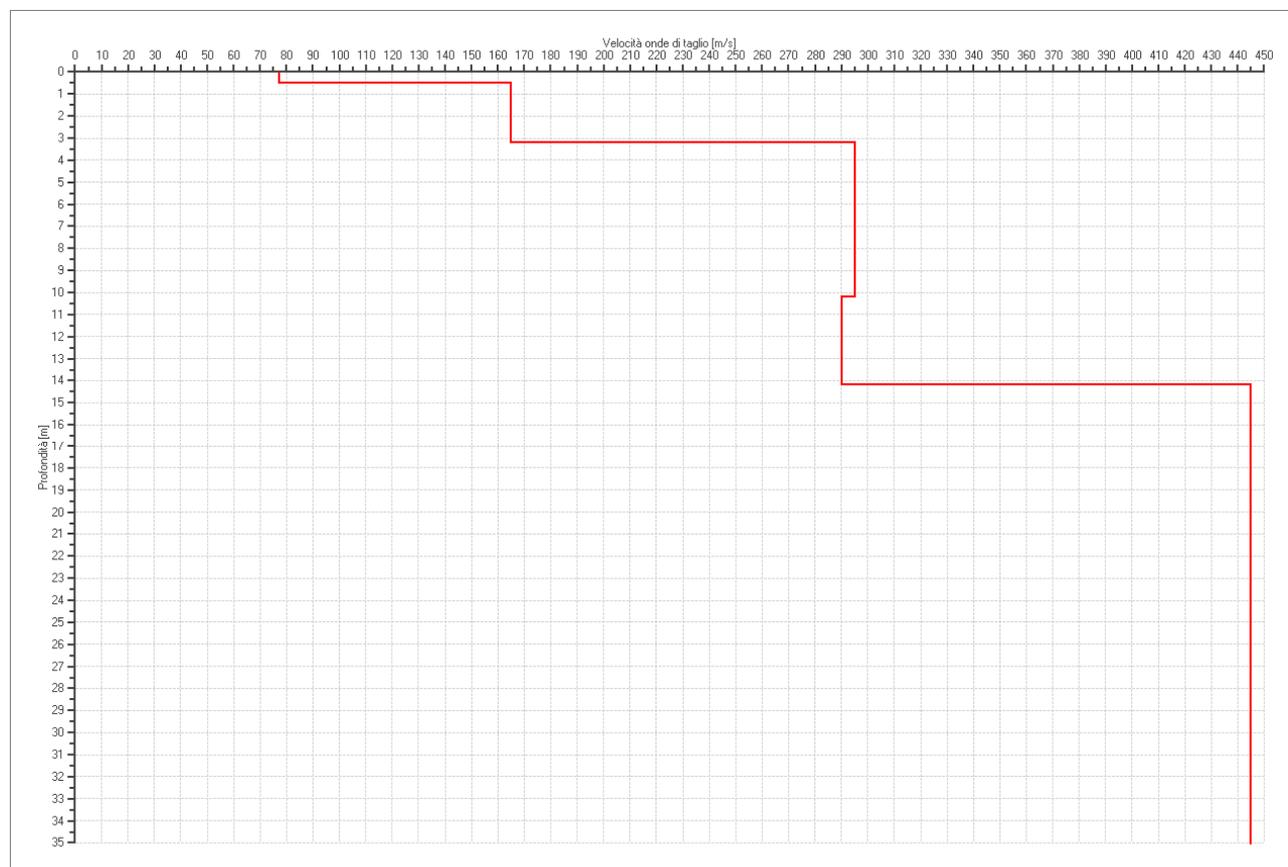
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 11.90 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 321.88 m/s

Dati della stratigrafia:

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso per Unità di Vol. [kN/m ³] | Coeff. di Poisson | Velocità onde di taglio [m/s] |
|--------|----------------|--------------|---|-------------------|-------------------------------|
| 1 | 0 | 0.5 | 18 | 0.3 | 77 |
| 2 | 0.5 | 2.7 | 18 | 0.35 | 165 |
| 3 | 3.2 | 7 | 18 | 0.35 | 295 |
| 4 | 10.2 | 4 | 18 | 0.35 | 290 |
| 5 | 14.2 | 31 | 20 | 0.35 | 445 |
| 6 | 45.2 | 39 | 20 | 0.35 | 590 |
| 7 | 84.2 | 1 | 20 | 0.35 | 760 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 0.65 ± 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T30

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolarà | |
| Cantiere | Data 22/05/2013 | Ora 15.08 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST30 | 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 type="checkbox"/> sparse | <input checked="" type="checkbox"/> fitte | <input type="checkbox"/> molto fitte |
| Ponti | <input type="checkbox"/> assenti | | <input checked="" type="checkbox"/> presenti a circa 100 m | |
| Strutt.sotterr. | <input type="checkbox"/> assenti | | <input checked="" type="checkbox"/> presenti: metano a 5 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 | | 15 | |
| camion | | | x | | | 15 | |
| passanti | | X | | | | 20 | |
| ciclisti trattori | | x | X | | | 15 | |
| Dist. cont. | <input type="checkbox"/> assente | | <input checked="" type="checkbox"/> presente: macchinari prosciuttificio | | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|---|
| Nel pratino della fabbrica abbandonata. |
|---|

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

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

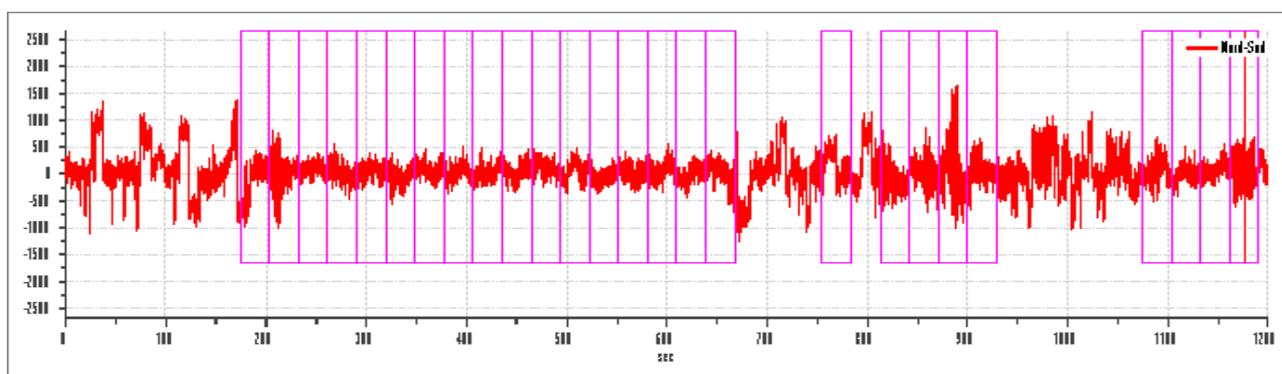
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6361N
 Longitudine: 10.1736E

Finestre selezionate

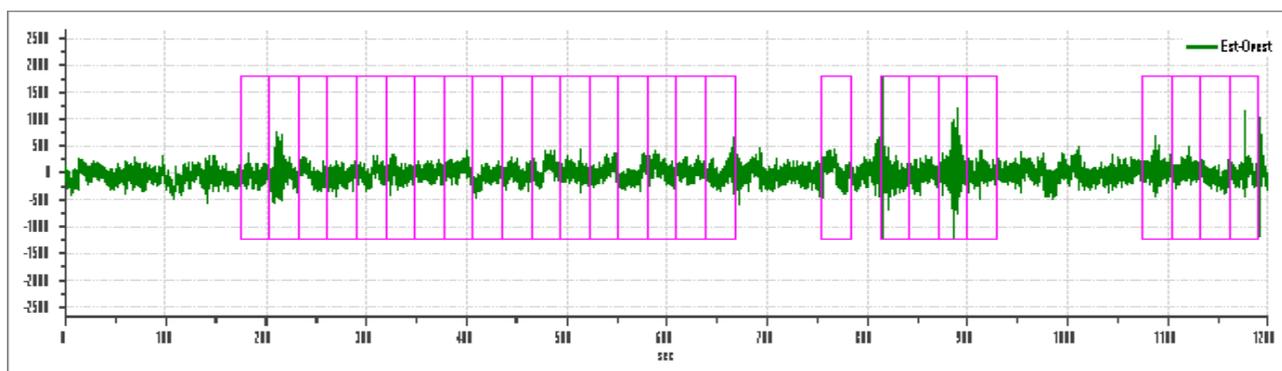
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 26
 Numero finestre incluse nel calcolo: 22
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

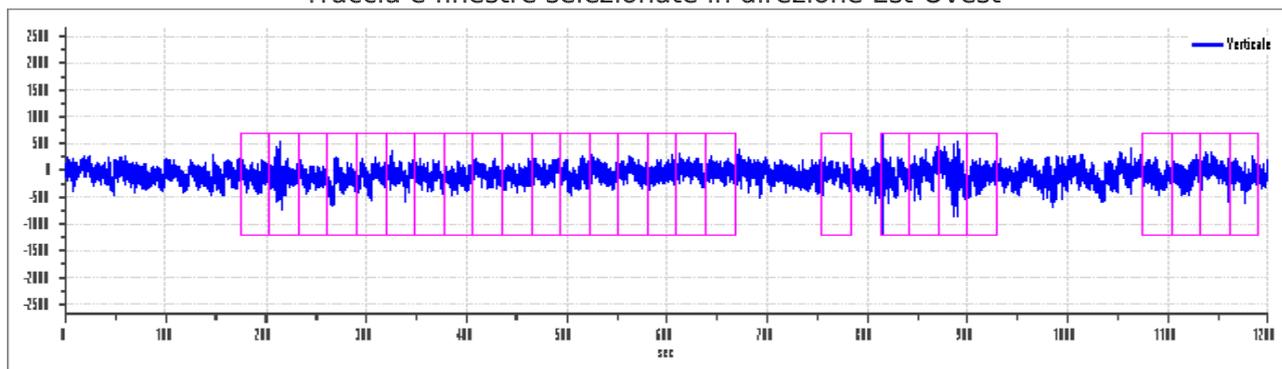
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

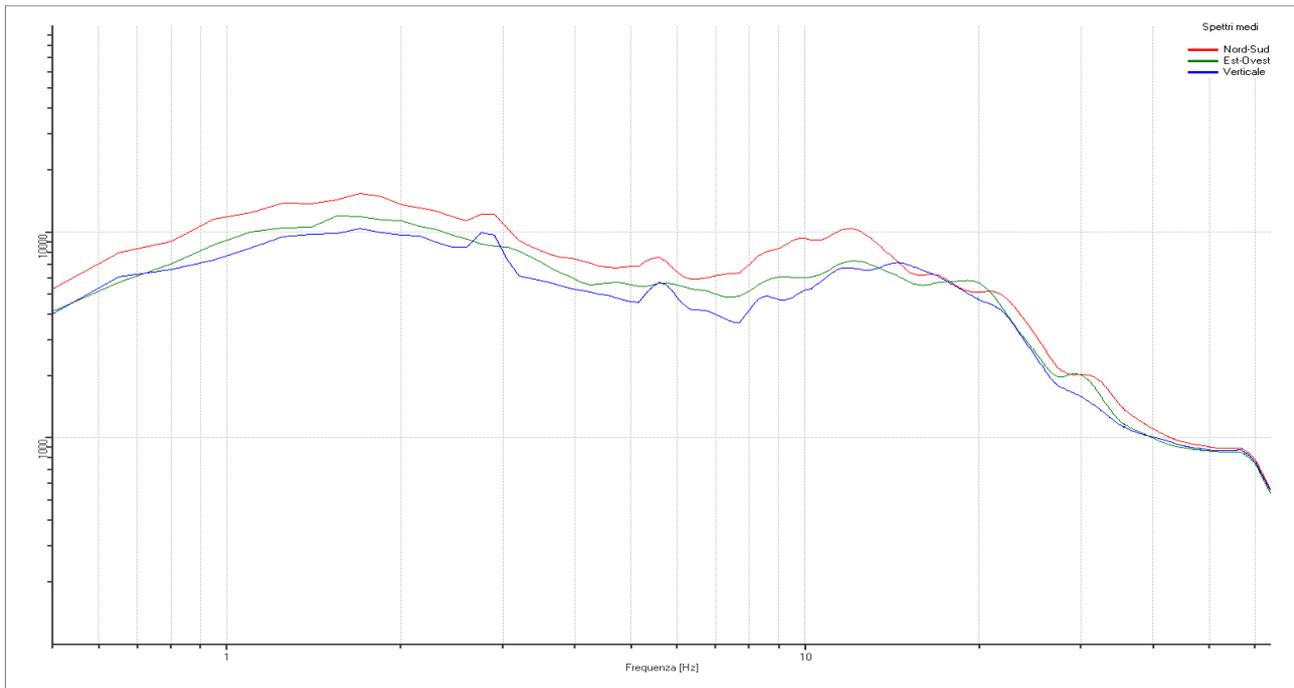


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T30 | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA' : | Calestano (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: 9.35 Hz \pm 0.24 Hz

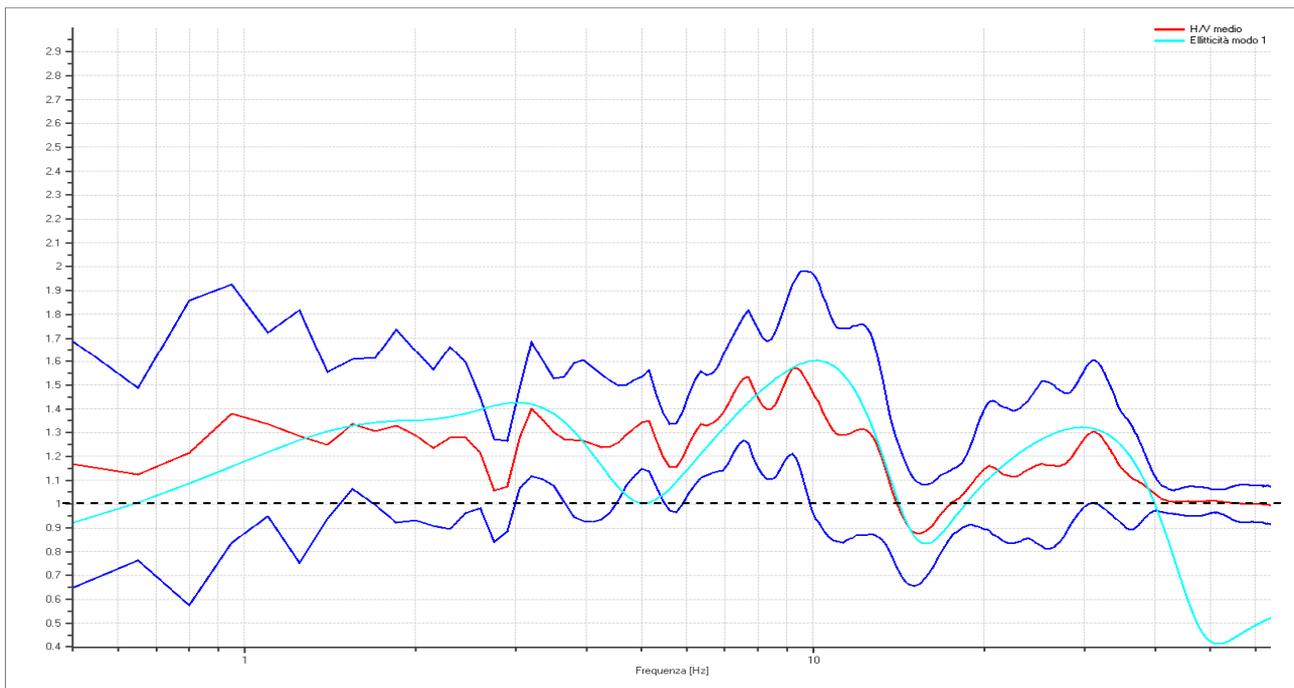
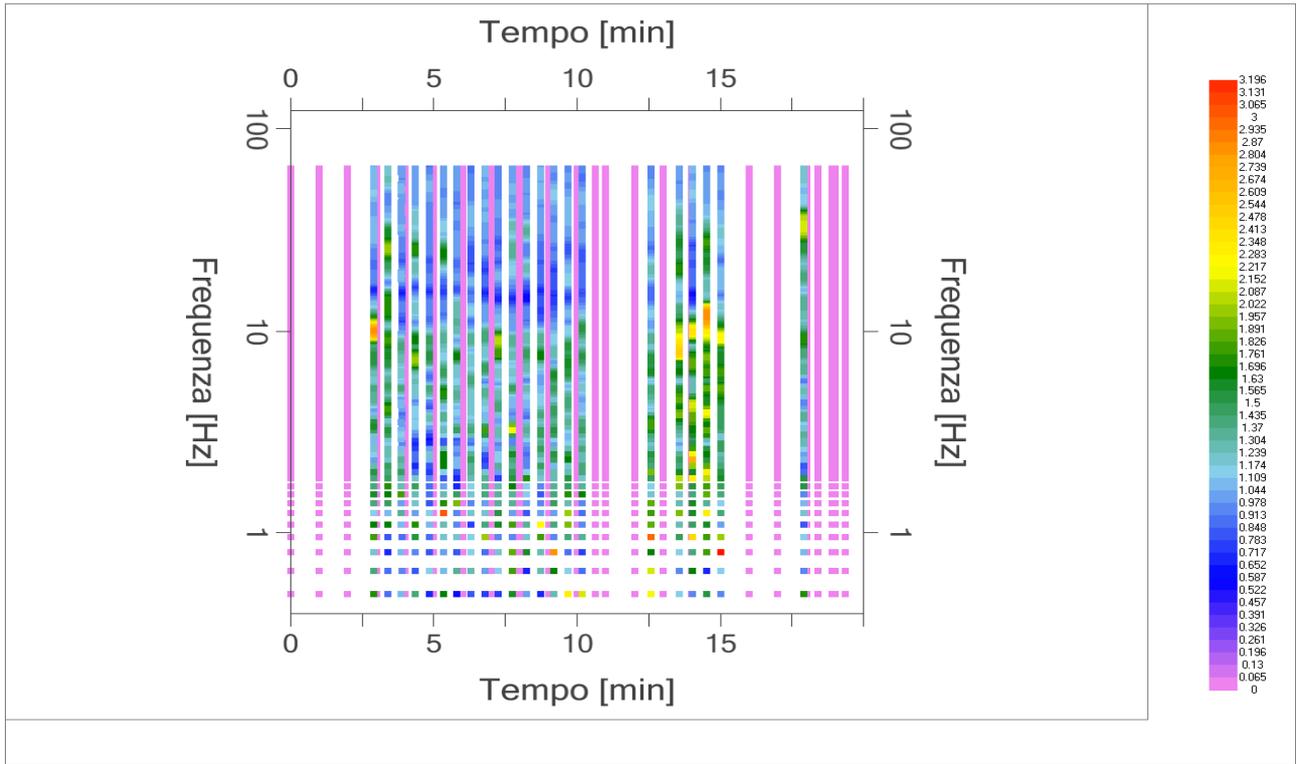


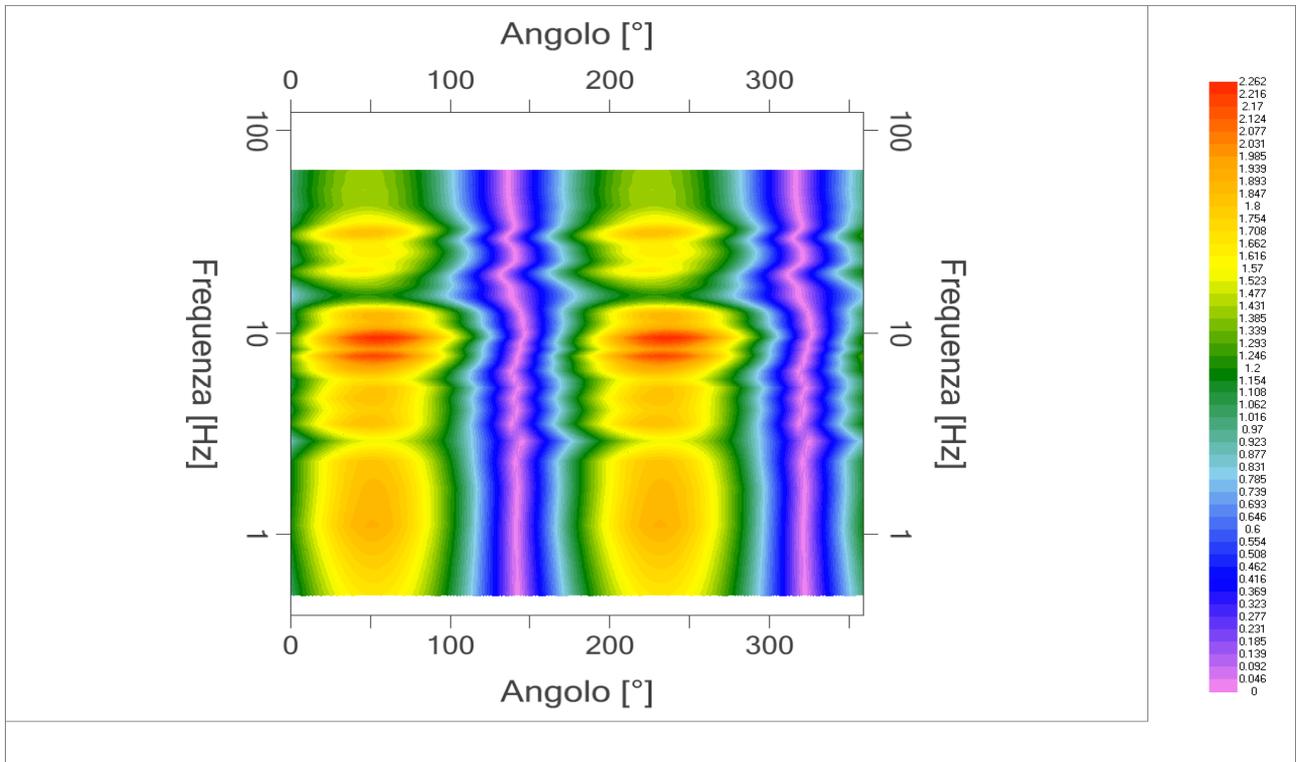
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

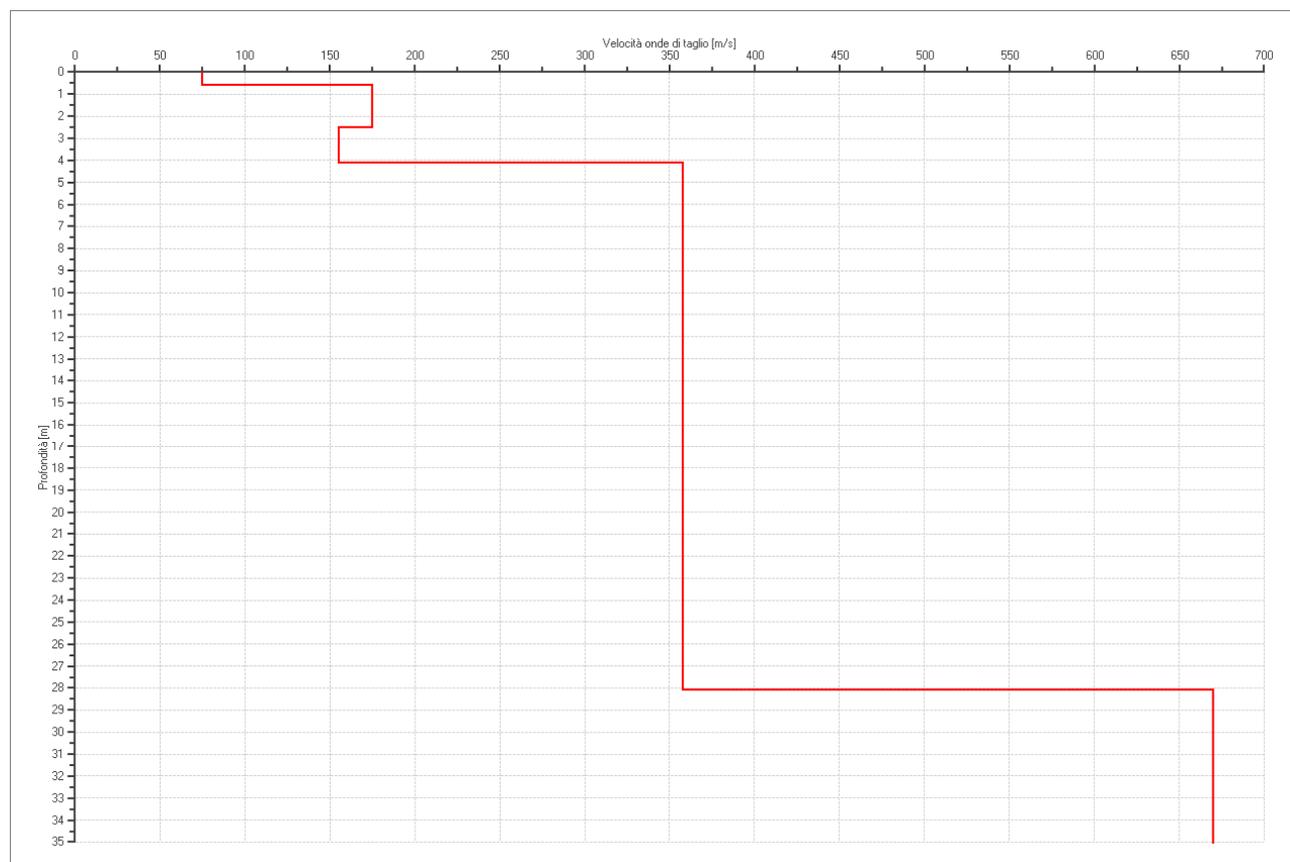
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 10.10 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 302.86 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 | 0.6 | 18 | 0.35 | 75 |
| 2 | 0.6 | 1.9 | 18 | 0.35 | 175 |
| 3 | 2.5 | 1.6 | 18 | 0.35 | 155 |
| 4 | 4.1 | 24 | 19 | 0.35 | 358 |
| 5 | 28.1 | 80 | 20 | 0.35 | 670 |
| 6 | 108.1 | 1 | 20 | 0.35 | 1000 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 9.35 ± 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 |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T29

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolarà | |
| Cantiere | Data 22/05/2013 | Ora 14.37 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST29 | 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 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 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 (100m) | <input type="checkbox"/> fitte | <input type="checkbox"/> molto fitte |
| Ponti | <input type="checkbox"/> assenti | | <input checked="" type="checkbox"/> presenti (50 m) | |
| 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 | | | 15 | |
| camion | | x | | | | 15 | |
| passanti | | X | | | | 20 | |
| altro ciclisti | | X | | | | 15 | |
| 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 T29 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

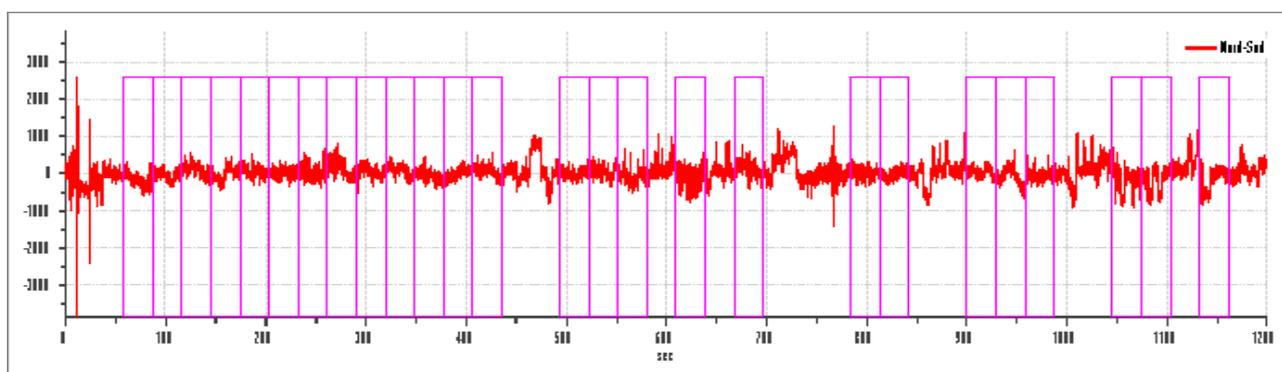
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6352N
 Longitudine: 10.1730E

Finestre selezionate

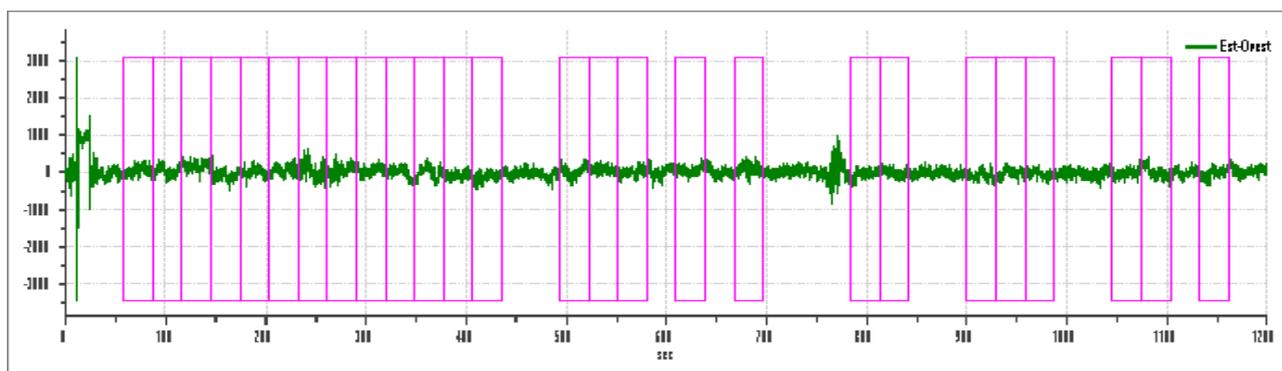
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 26
 Numero finestre incluse nel calcolo: 17
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

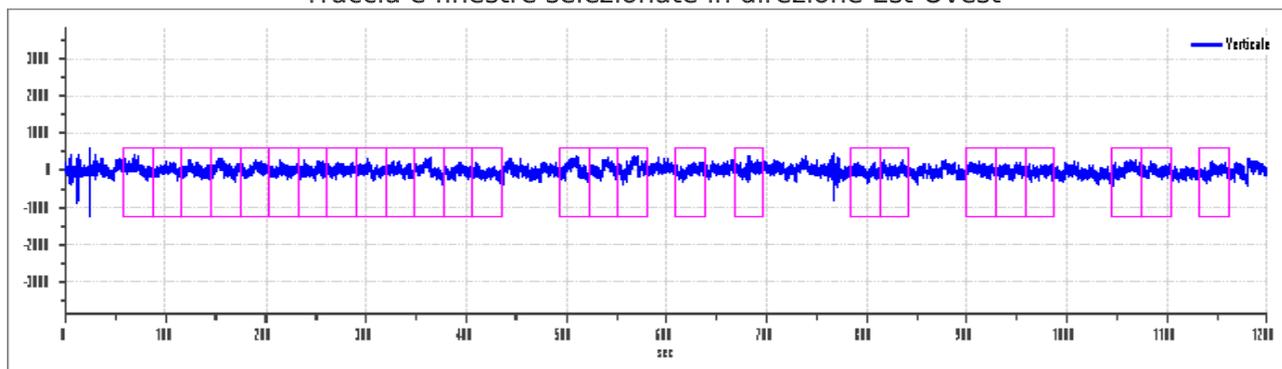
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

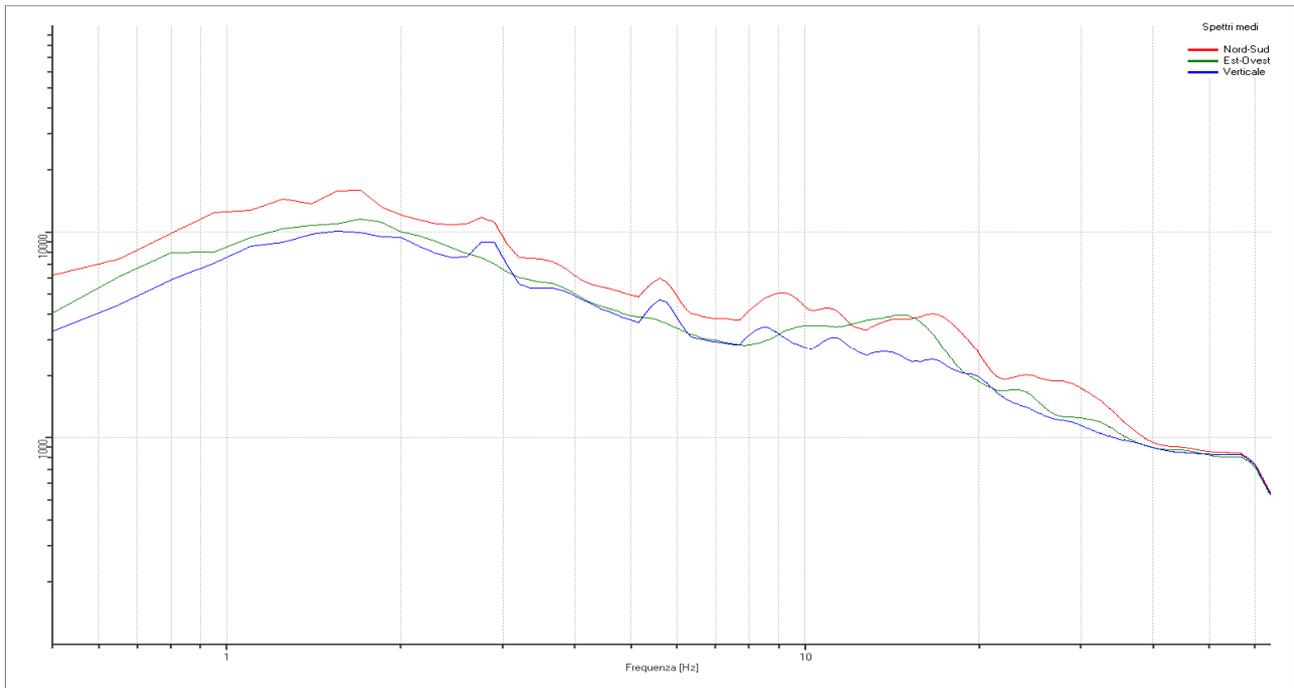


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T29 | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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 0.21 Hz

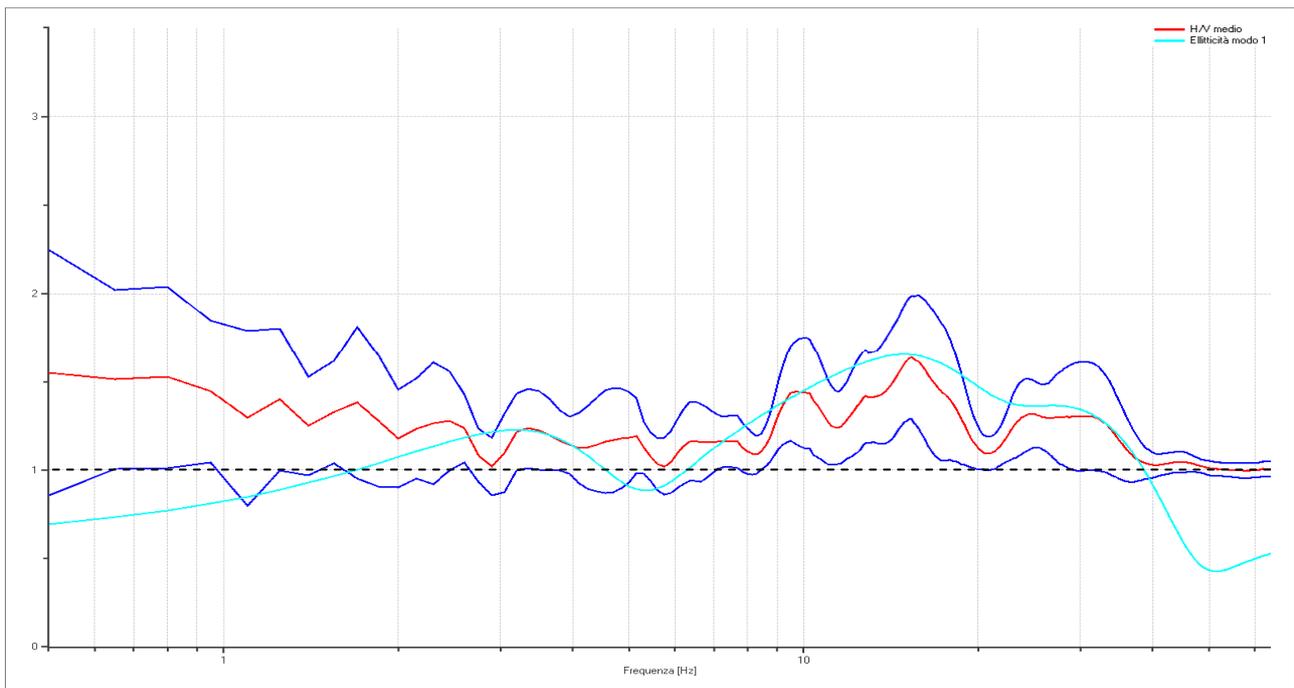
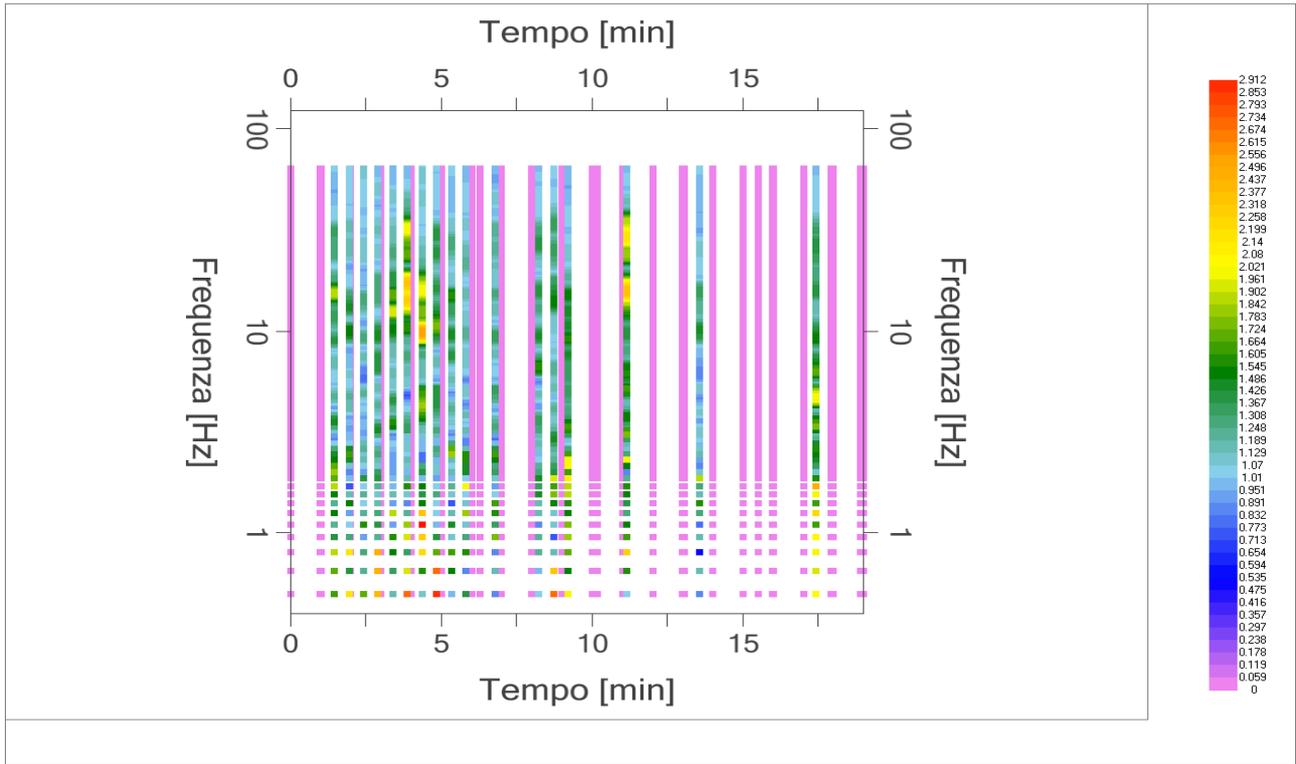


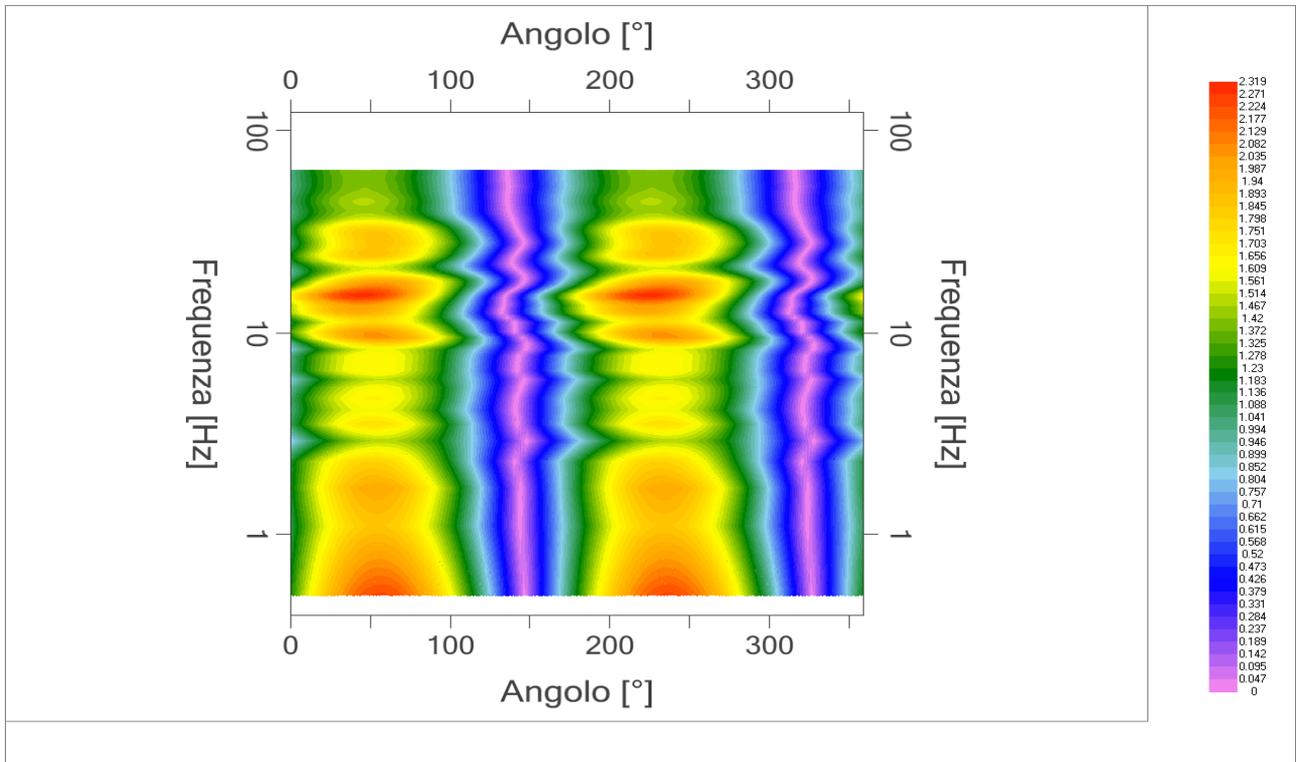
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T29 | Maggio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

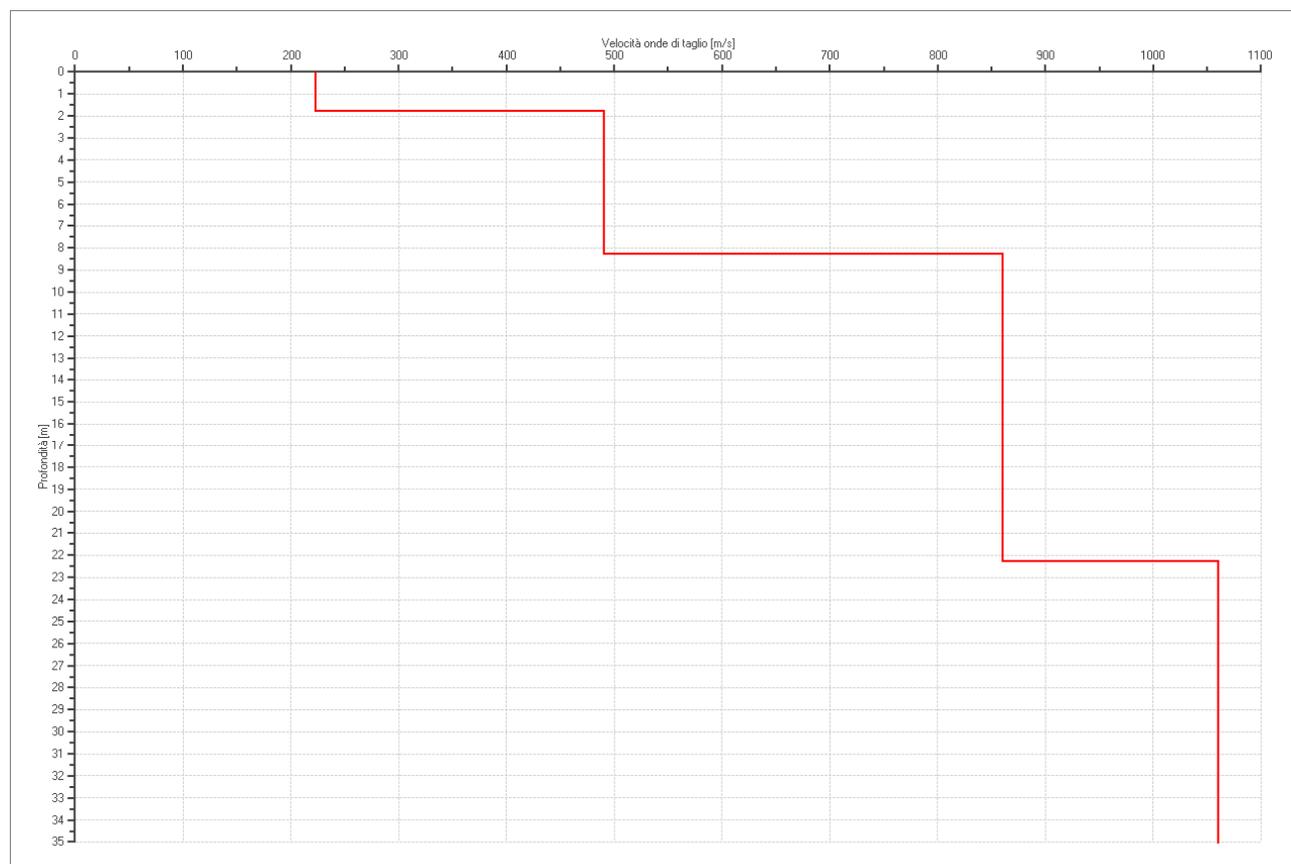
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 14.90 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **668.45 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 | 1.8 | 18 | 0.35 | 223 |
| 2 | 1.8 | 6.5 | 20 | 0.35 | 490 |
| 3 | 8.3 | 14 | 20 | 0.35 | 860 |
| 4 | 22.3 | 55 | 20 | 0.4 | 1060 |
| 5 | 77.3 | 1 | 20 | 0.45 | 1870 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 15.35 ± 0.21 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

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

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

| | |
|---|----|
| Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T28

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolara | |
| Cantiere | Data 22/05/2013 | Ora 14.04 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST28 | 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 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 | | | | 20 | |
| camion | x | | | | | | |
| passanti | x | | | | | | |
| altro cani | | | x | | | 10 | |
| 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 T28 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

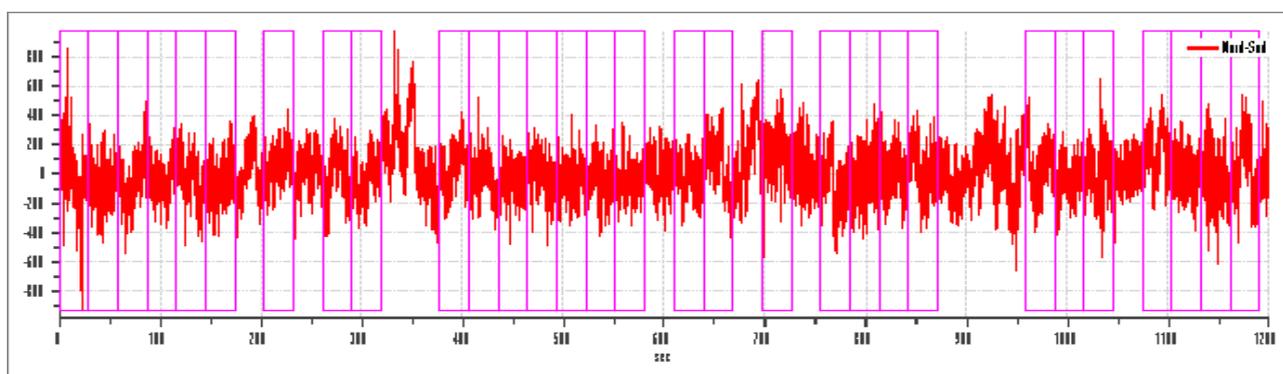
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6342N
 Longitudine: 10.1740E

Finestre selezionate

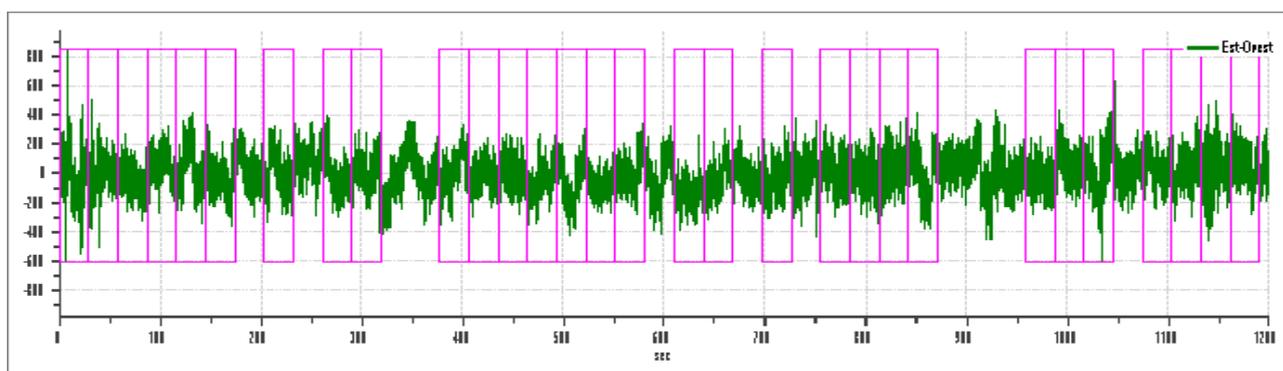
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 30
 Numero finestre incluse nel calcolo: 30
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

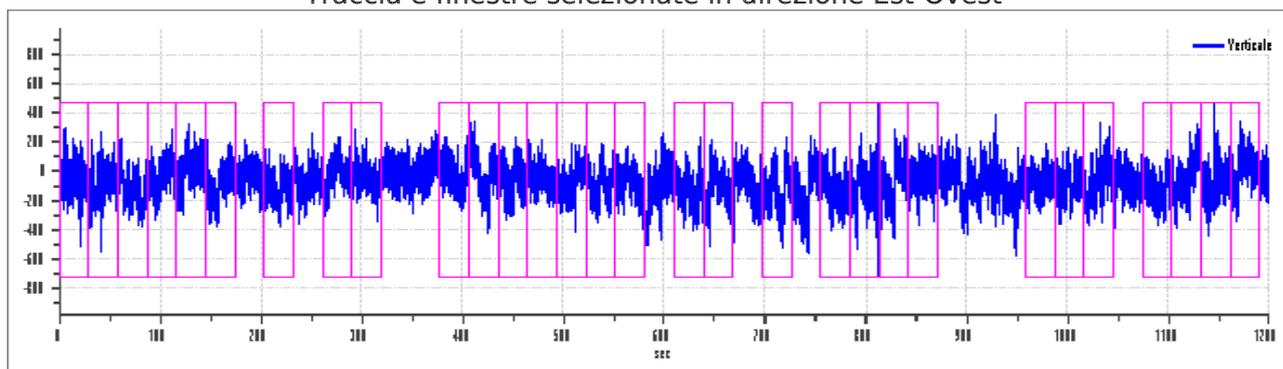
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

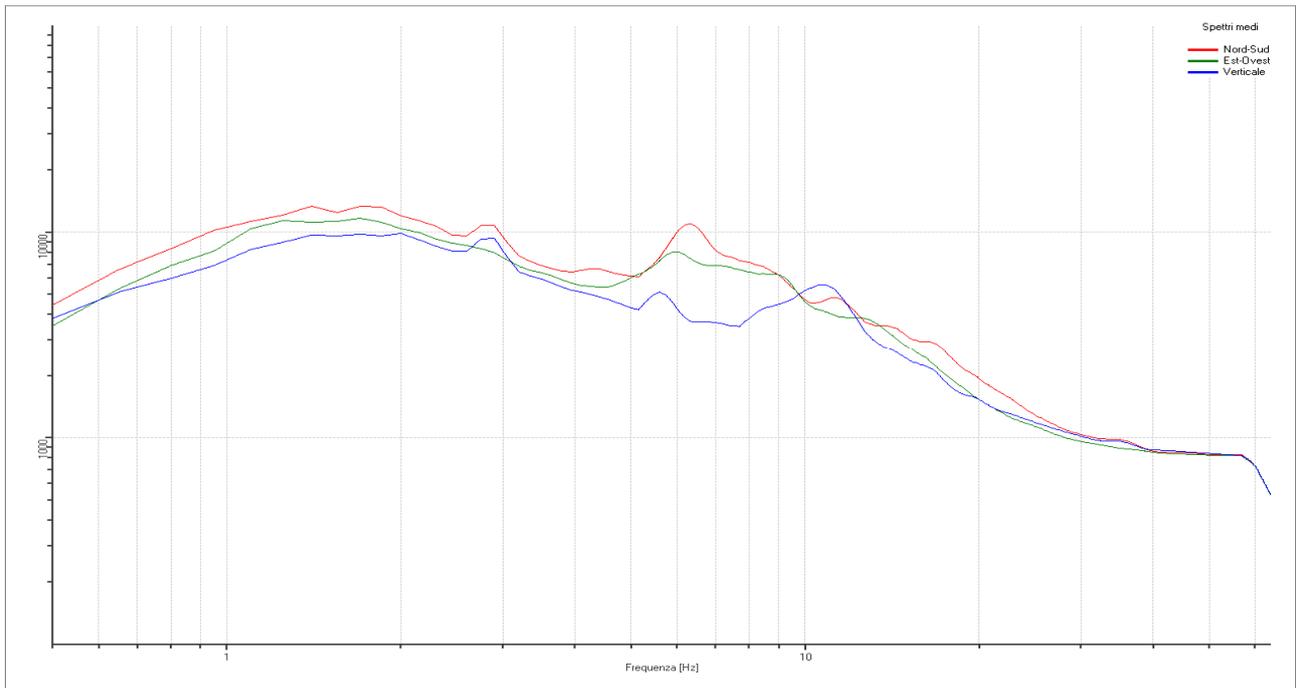


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T28 | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA' : | Calestano (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: 6.35 Hz \pm 0.29 Hz

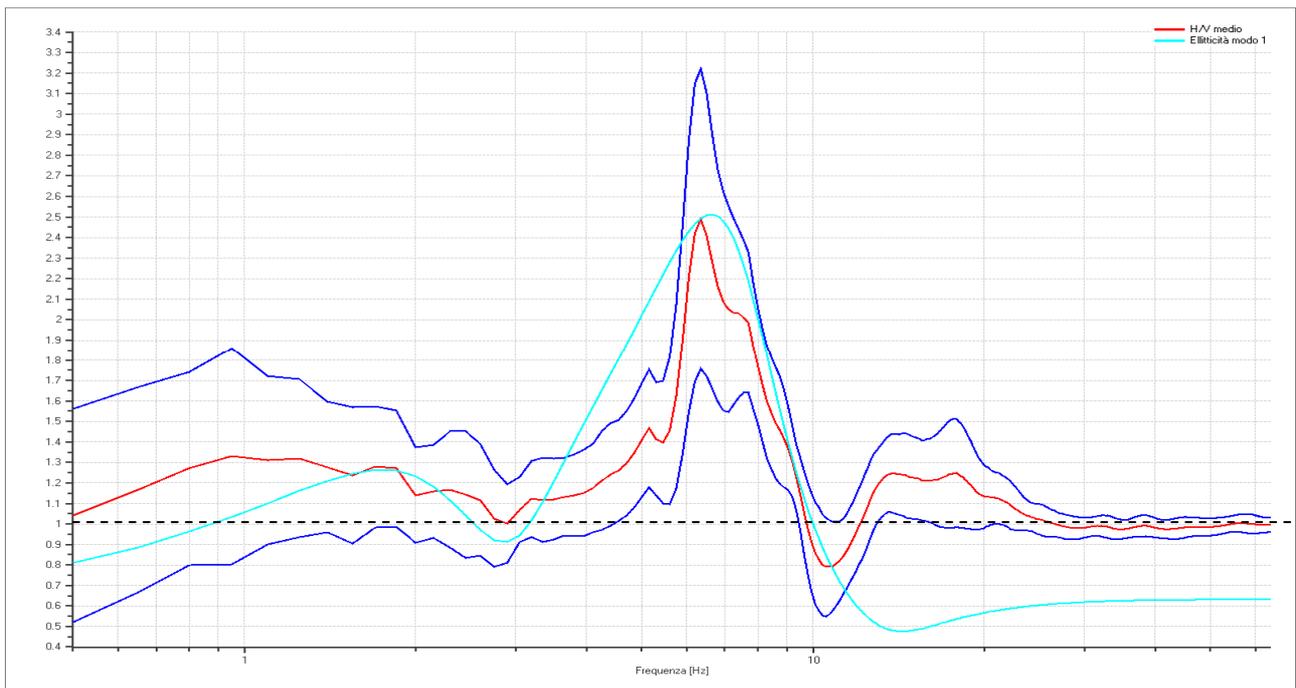
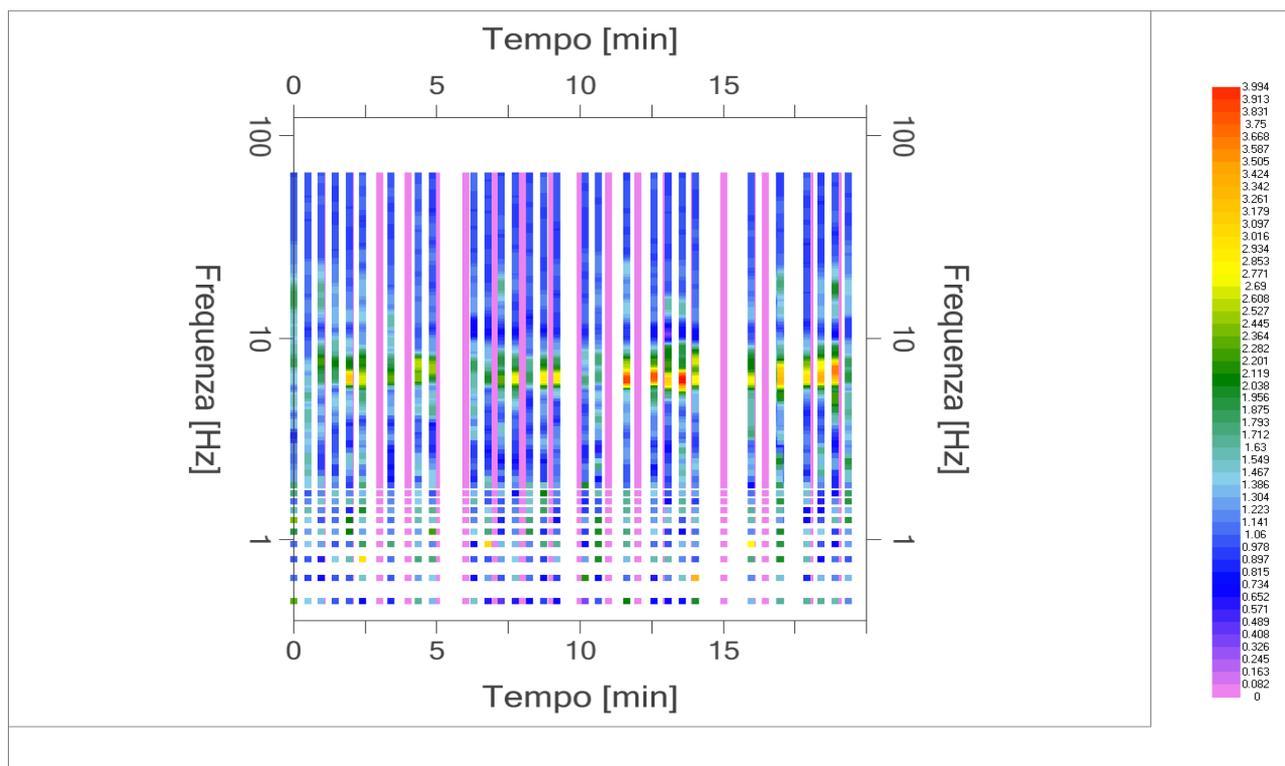


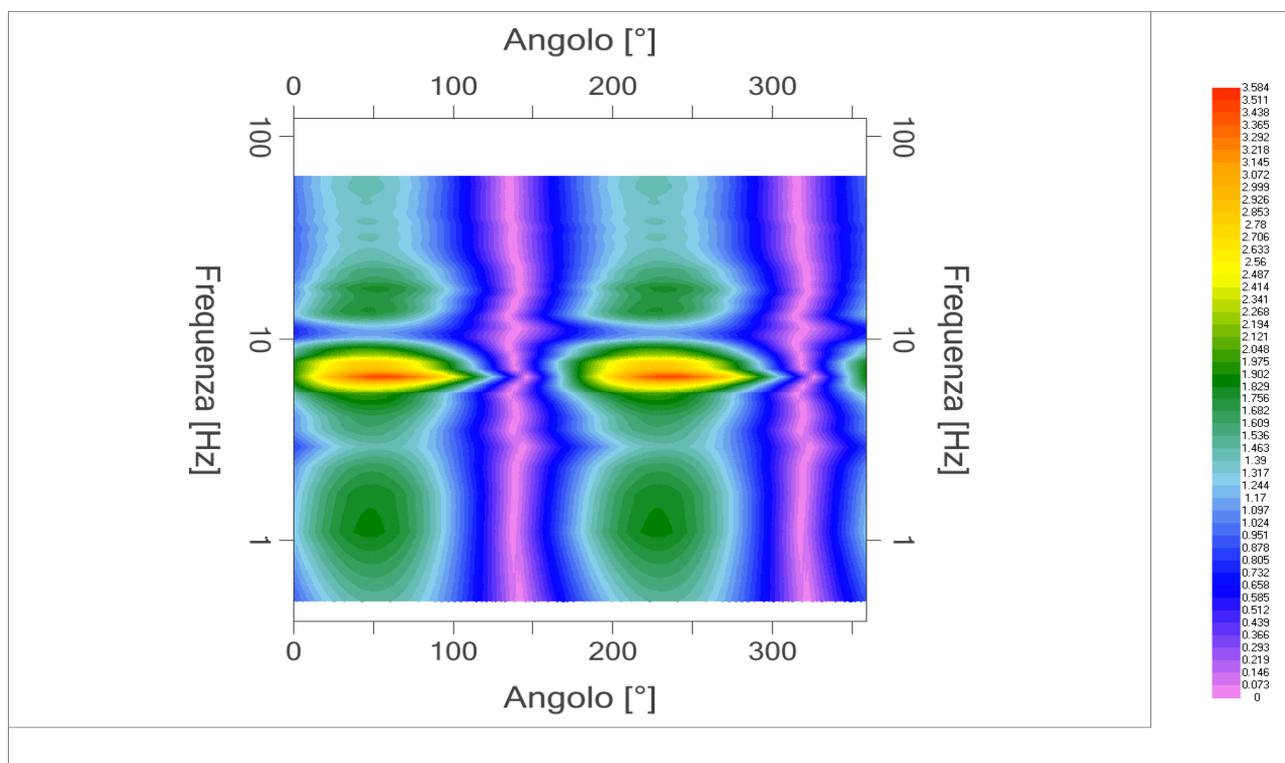
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T28 | Maggio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

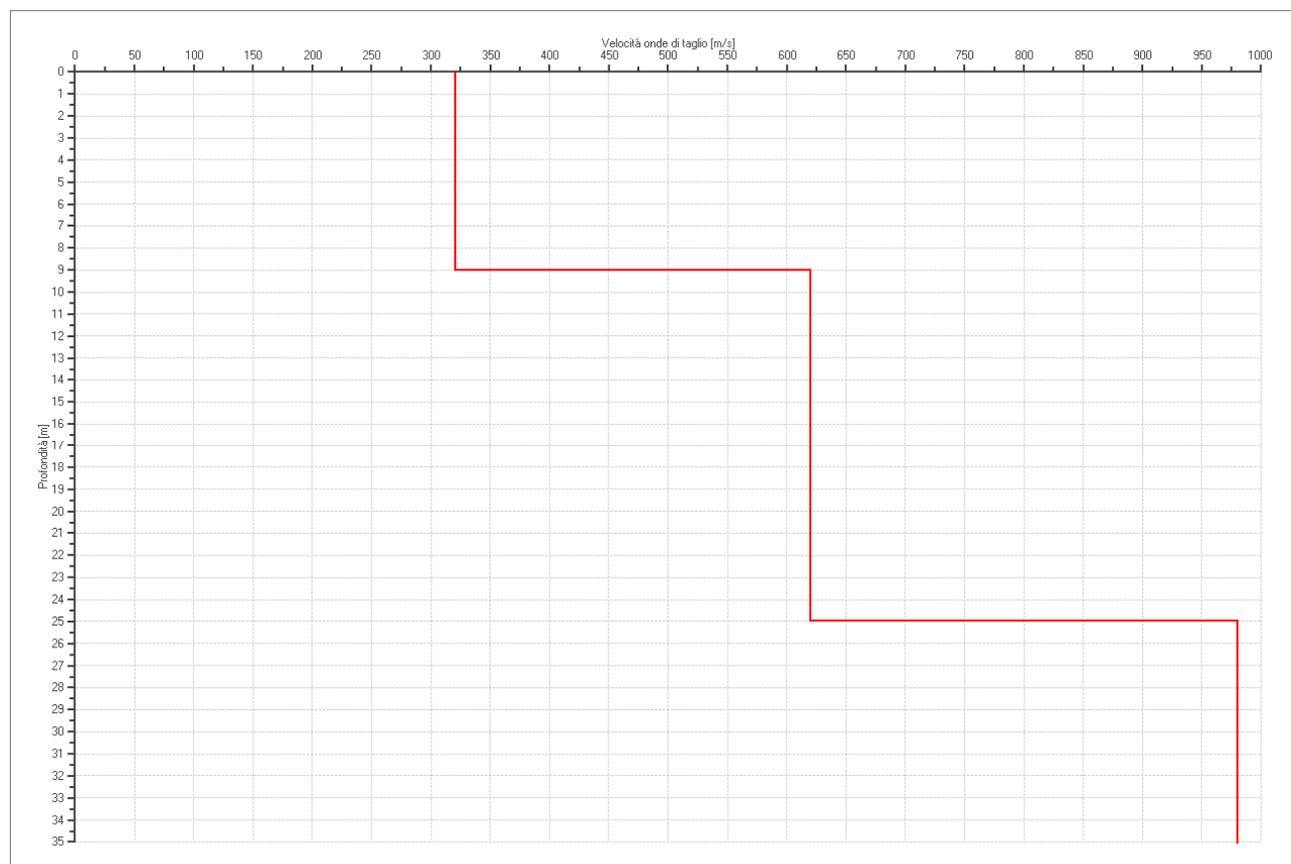
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 6.65 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 508.19 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 | 9 | 19 | 0.35 | 320 |
| 2 | 9 | 16 | 20 | 0.35 | 620 |
| 3 | 25 | 20 | 20 | 0.4 | 980 |
| 4 | 45 | 117 | 20 | 0.45 | 1200 |
| 5 | 162 | 1 | 20 | 0.45 | 2080 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 6.35 ± 0.29 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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T22

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolarà | |
| Cantiere | Data 13/05/2013 | Ora 17.11 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST22 | 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 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 a 15 m | |
| 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 | | | | 25 |
| 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 T22 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

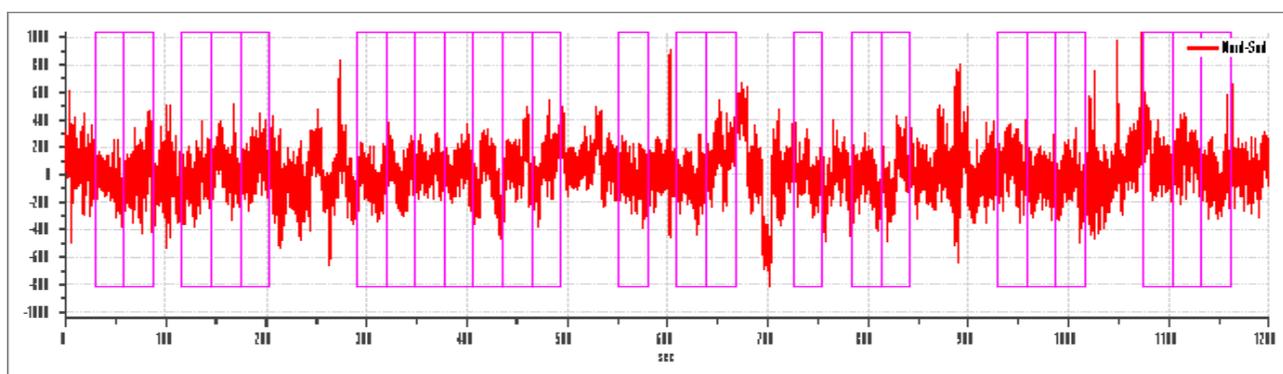
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6335N
 Longitudine: 10.1734E

Finestre selezionate

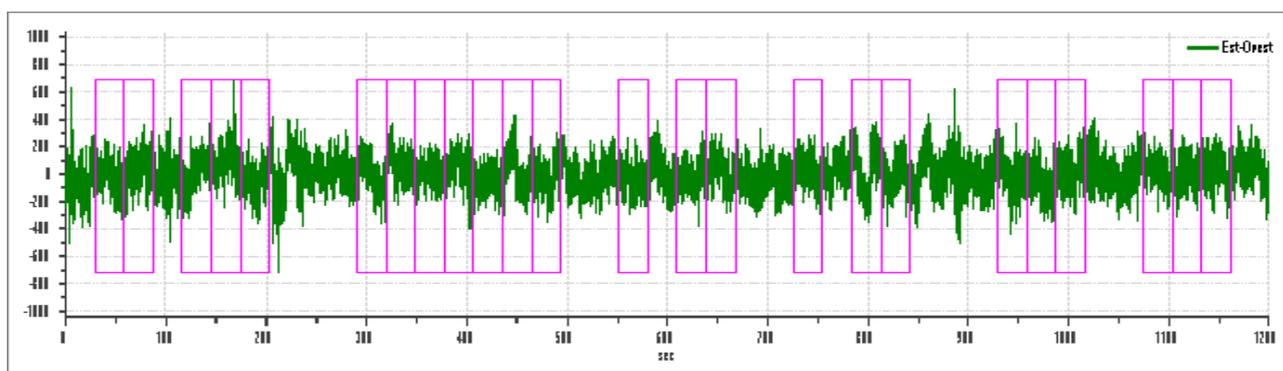
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 24
 Numero finestre incluse nel calcolo: 20
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

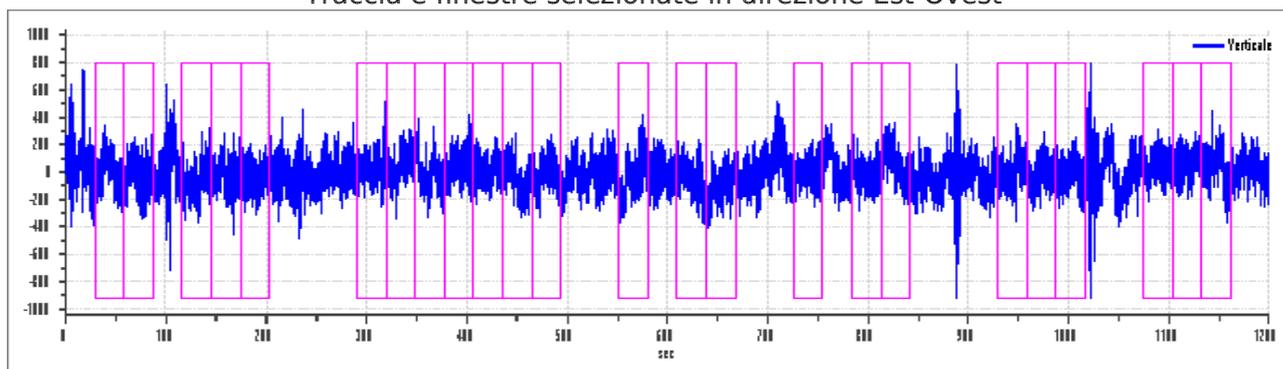
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

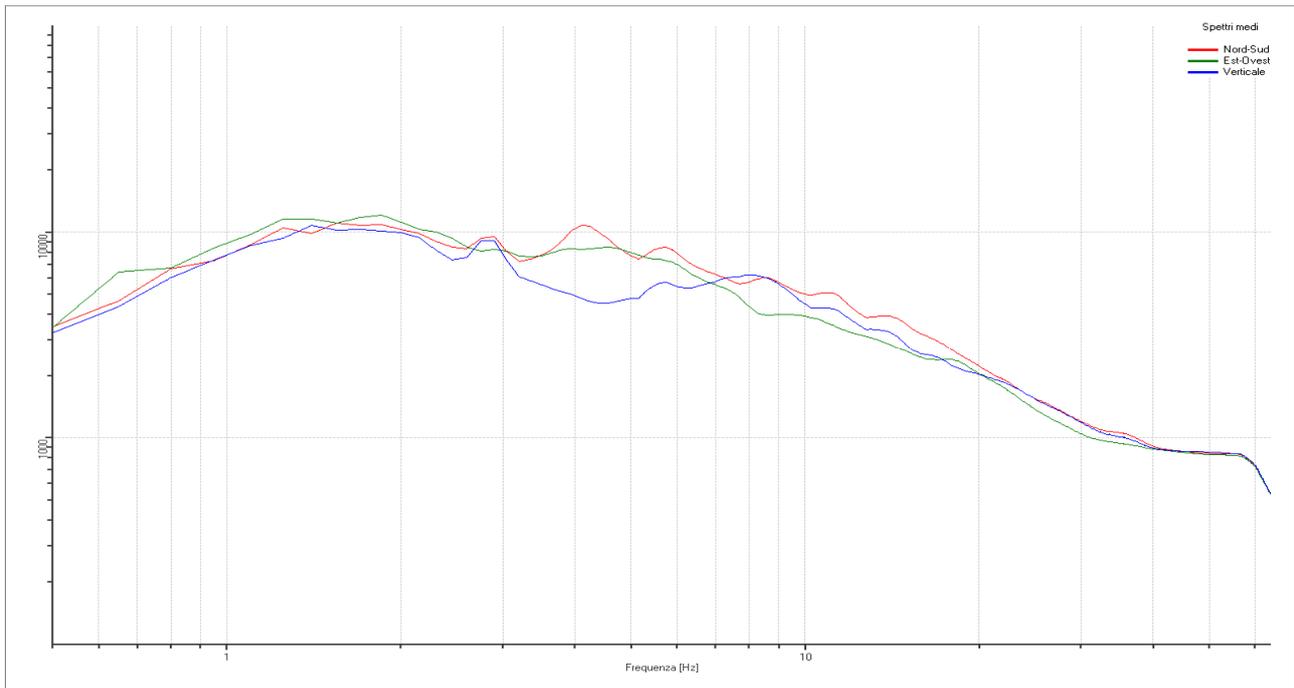


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T22 | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



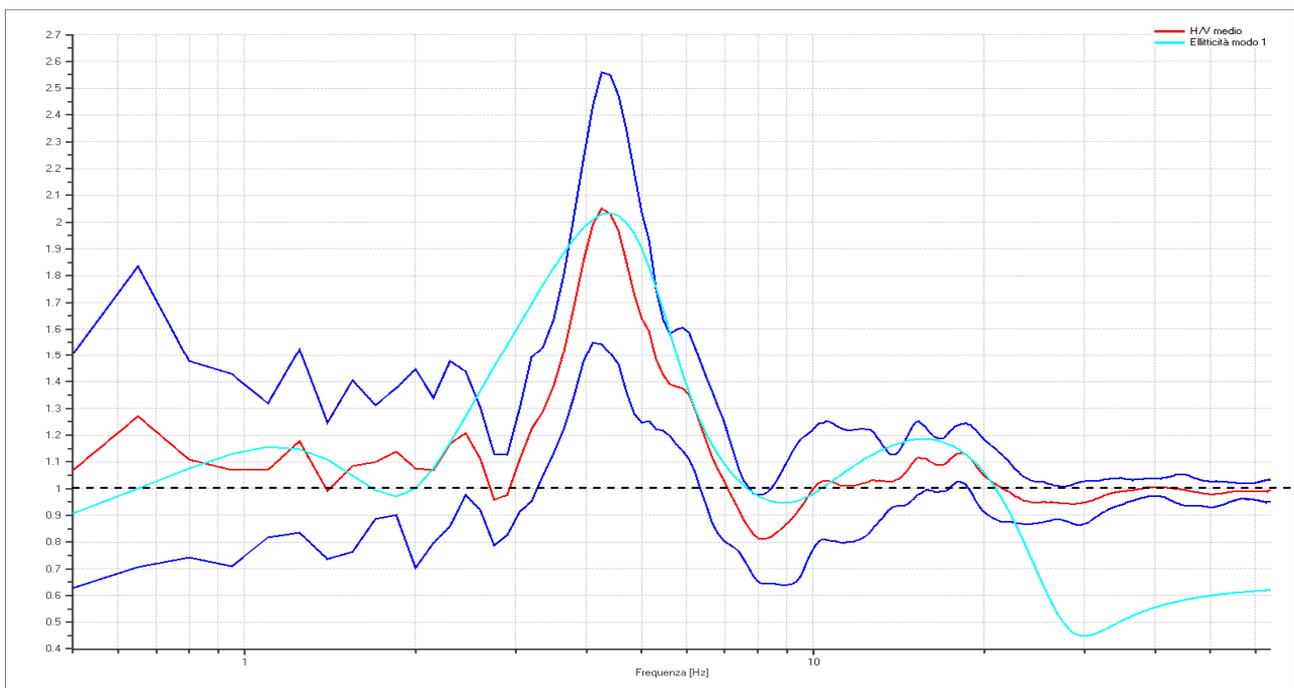
Rapporto spettrale H/V

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

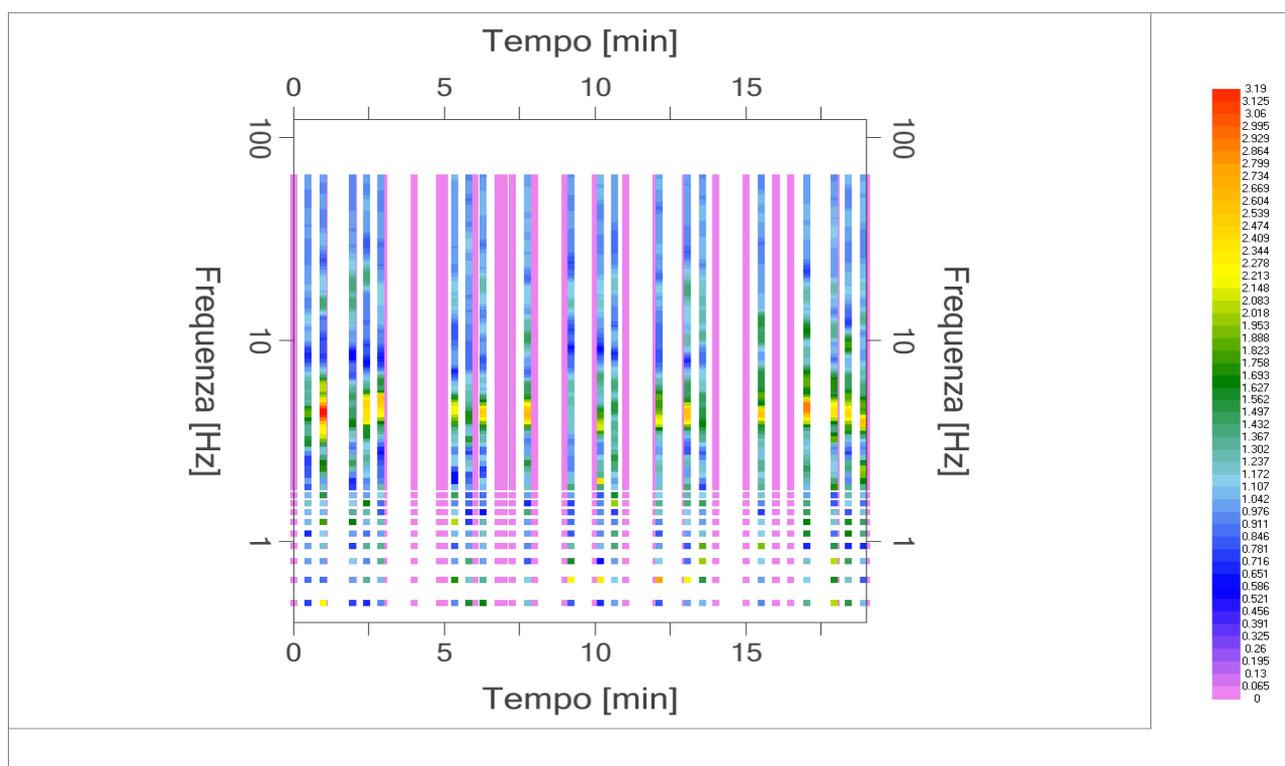
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 4.25 Hz \pm 0.25 Hz

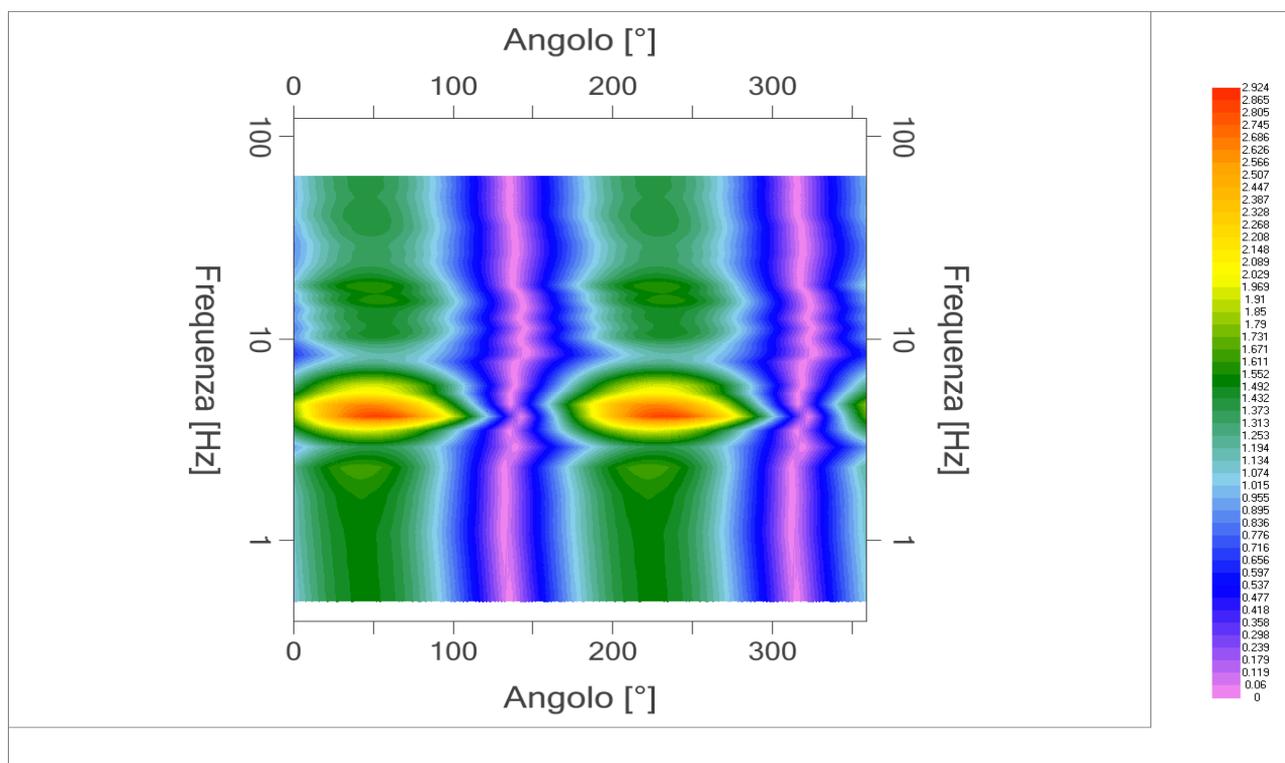


| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

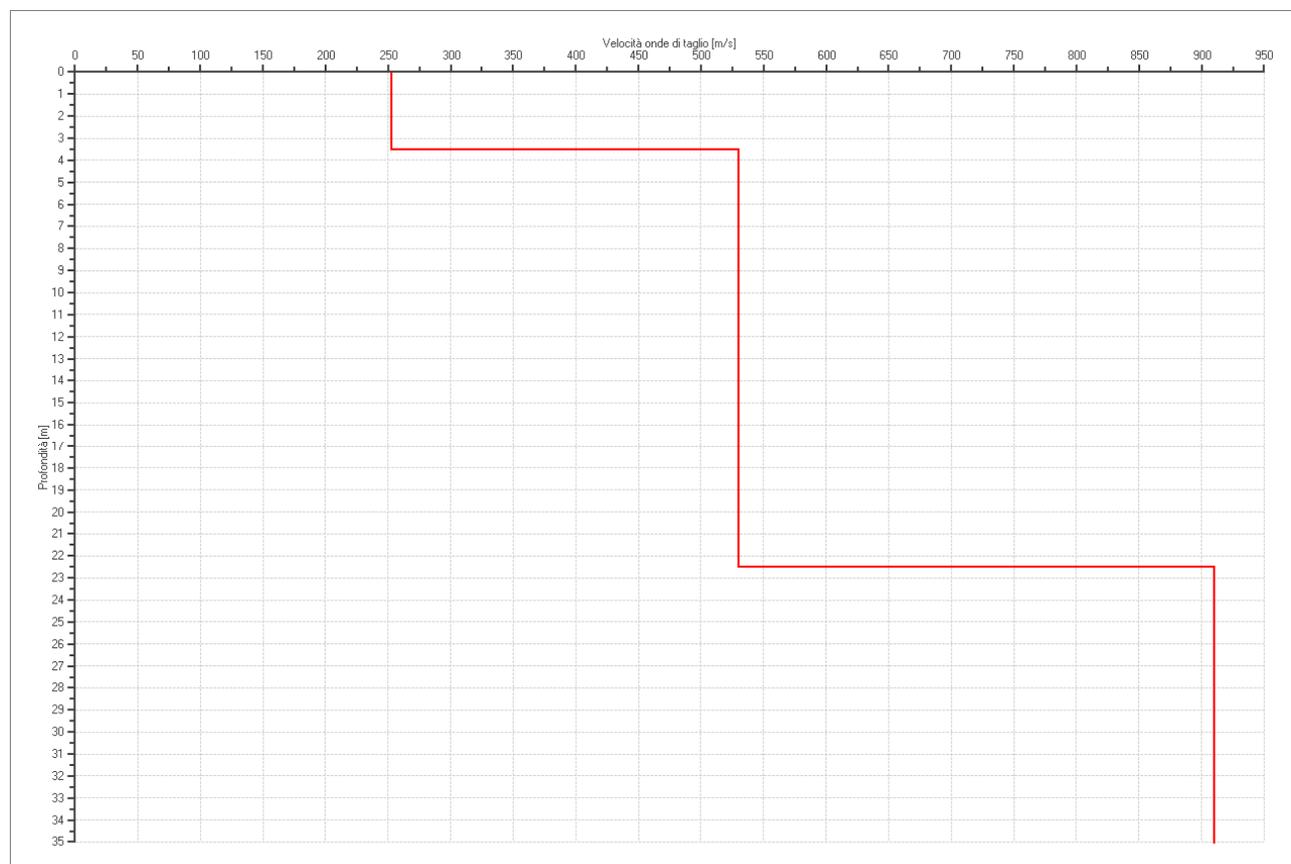
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 4.40 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **517.91 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 | 253 |
| 2 | 3.5 | 19 | 20 | 0.35 | 530 |
| 3 | 22.5 | 36 | 20 | 0.35 | 910 |
| 4 | 58.5 | 245 | 20 | 0.4 | 1515 |
| 5 | 303.5 | 1 | 20 | 0.45 | 2550 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 4.25 ± 0.25 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

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

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

| | |
|---|----|
| Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | OK |
| Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | OK |
| $A_0 > 2$ | OK |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T21

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolarà | |
| Cantiere | Data 13/05/2013 | Ora 16.40 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST21 | 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 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 | | 10 | |
| camion | x | | | | | | |
| passanti | | x | | | | 10 | |
| altro ciclisti | | | x | | | 10 | |
| 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 T21 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

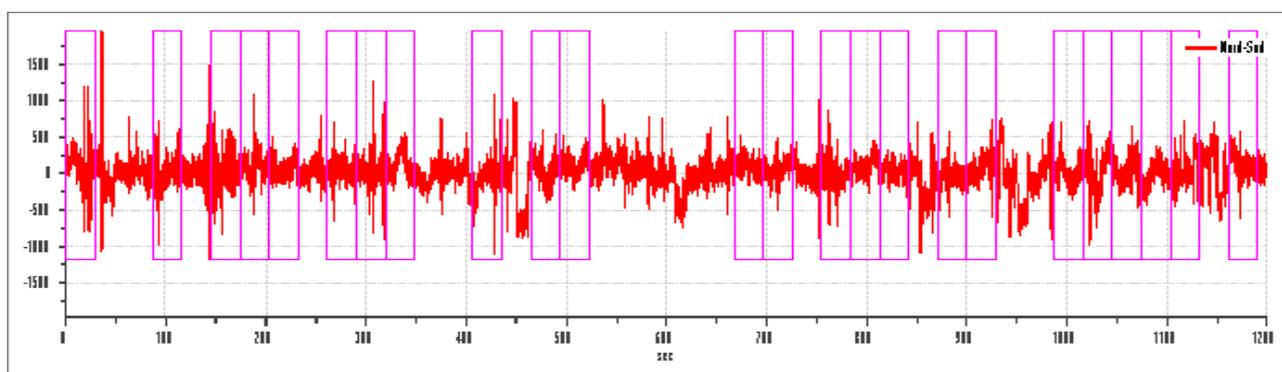
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6319N
 Longitudine: 10.1719E

Finestre selezionate

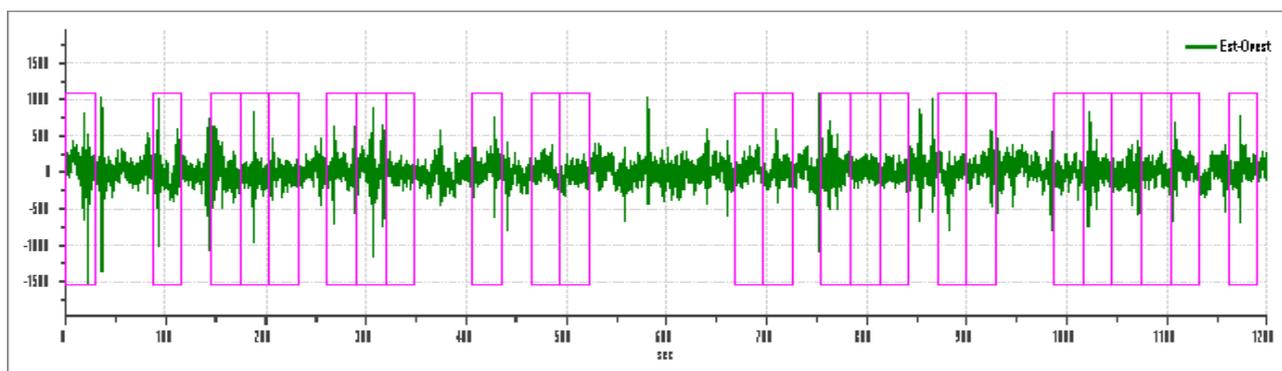
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 24
 Numero finestre incluse nel calcolo: 22
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

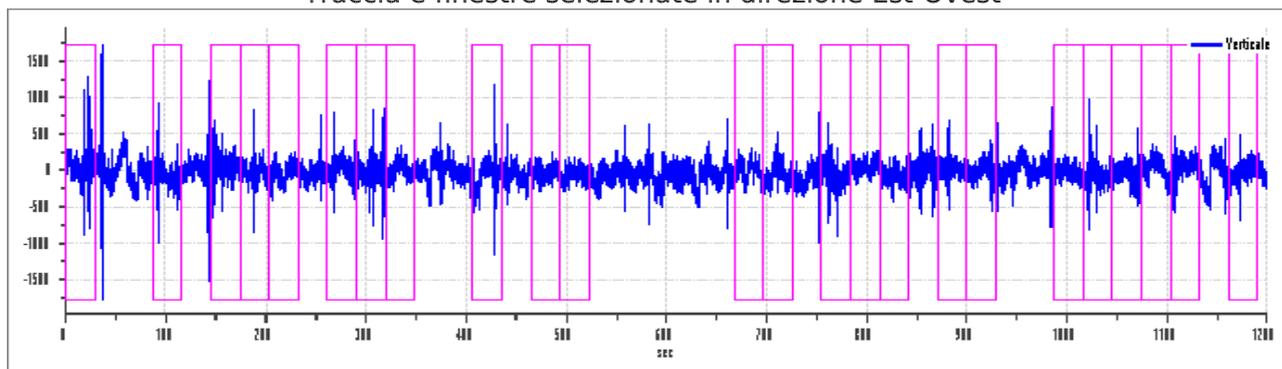
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

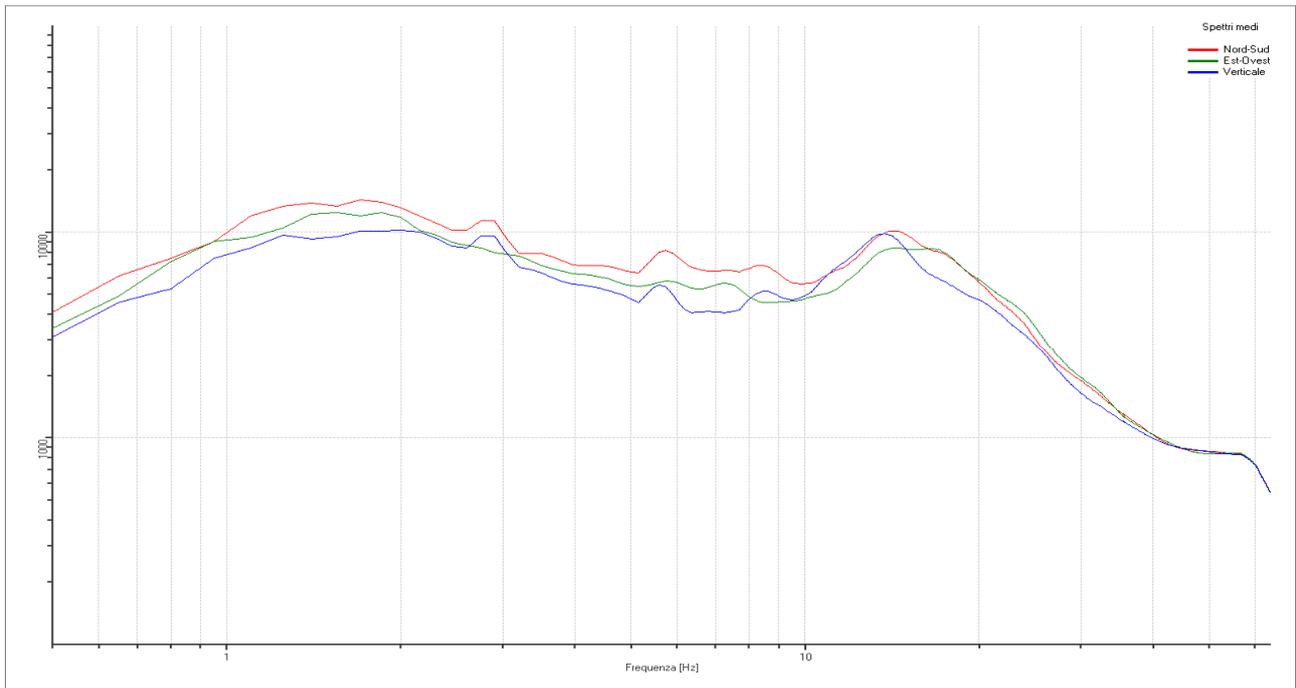


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T21 | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



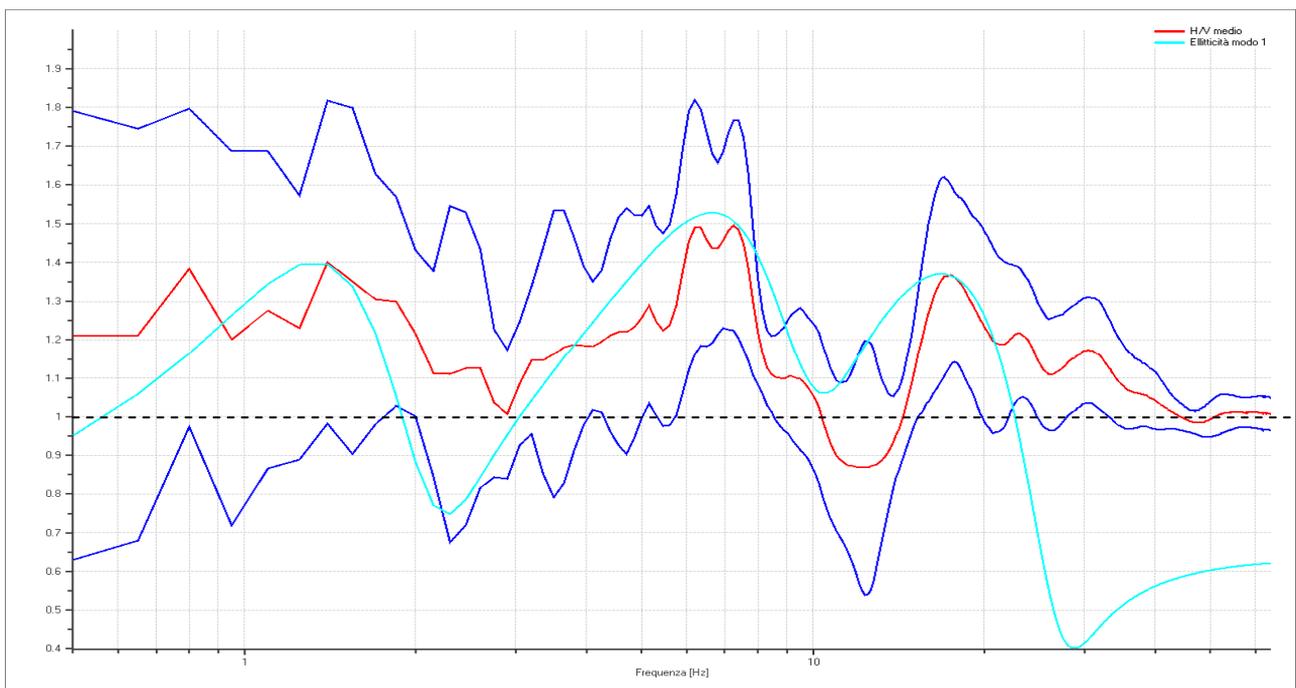
Rapporto spettrale H/V

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

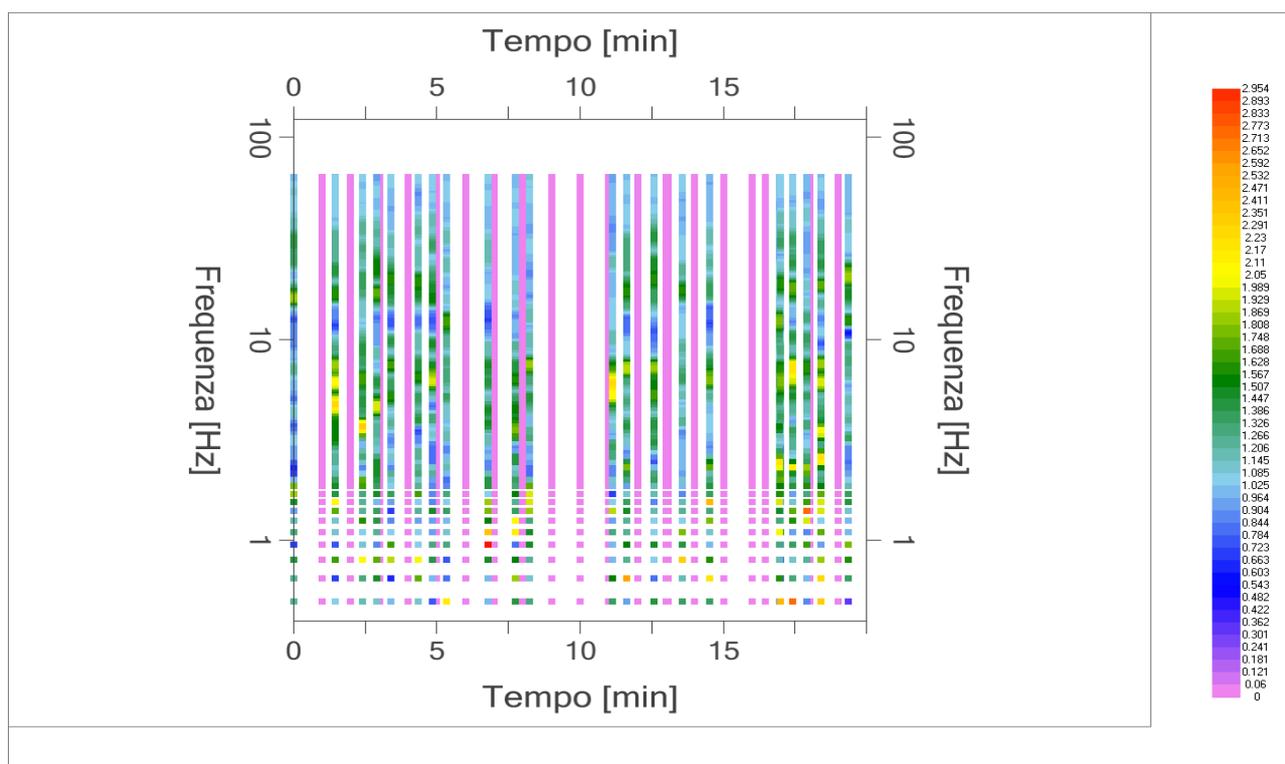
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 7.25 Hz \pm 0.18 Hz

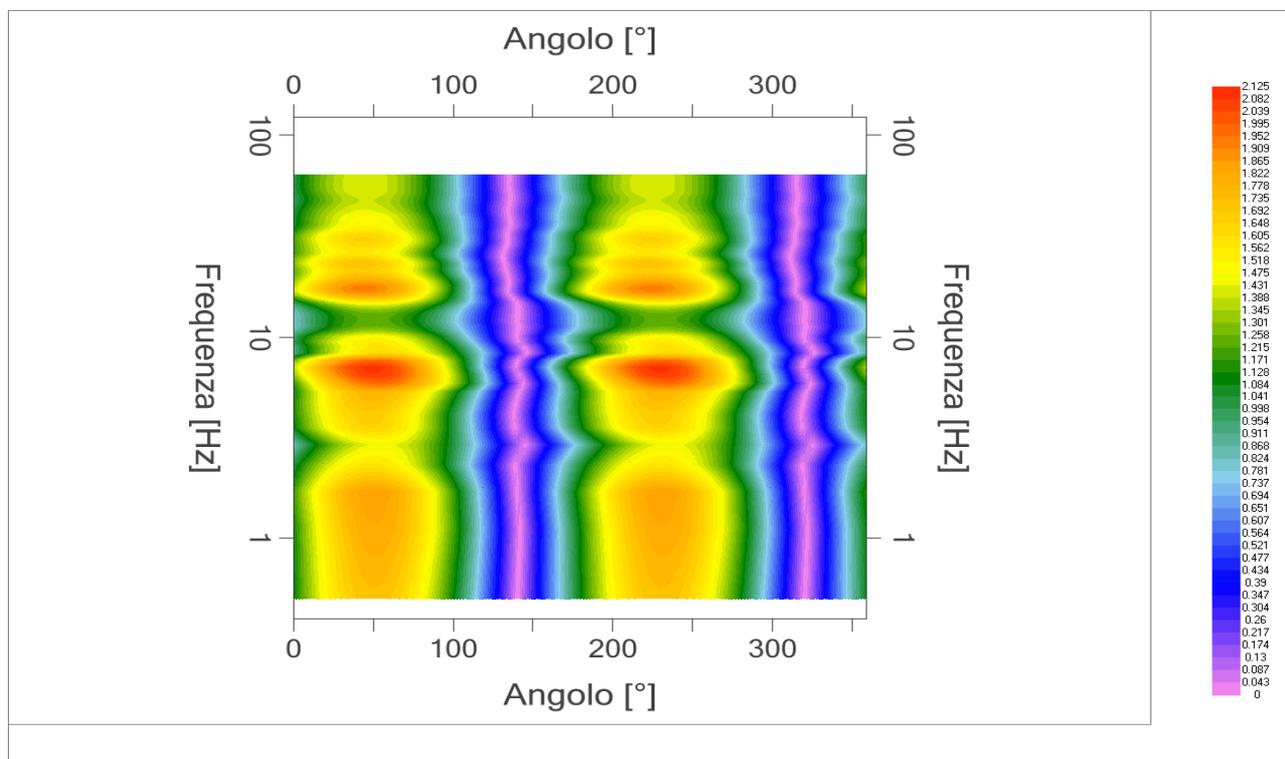


| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

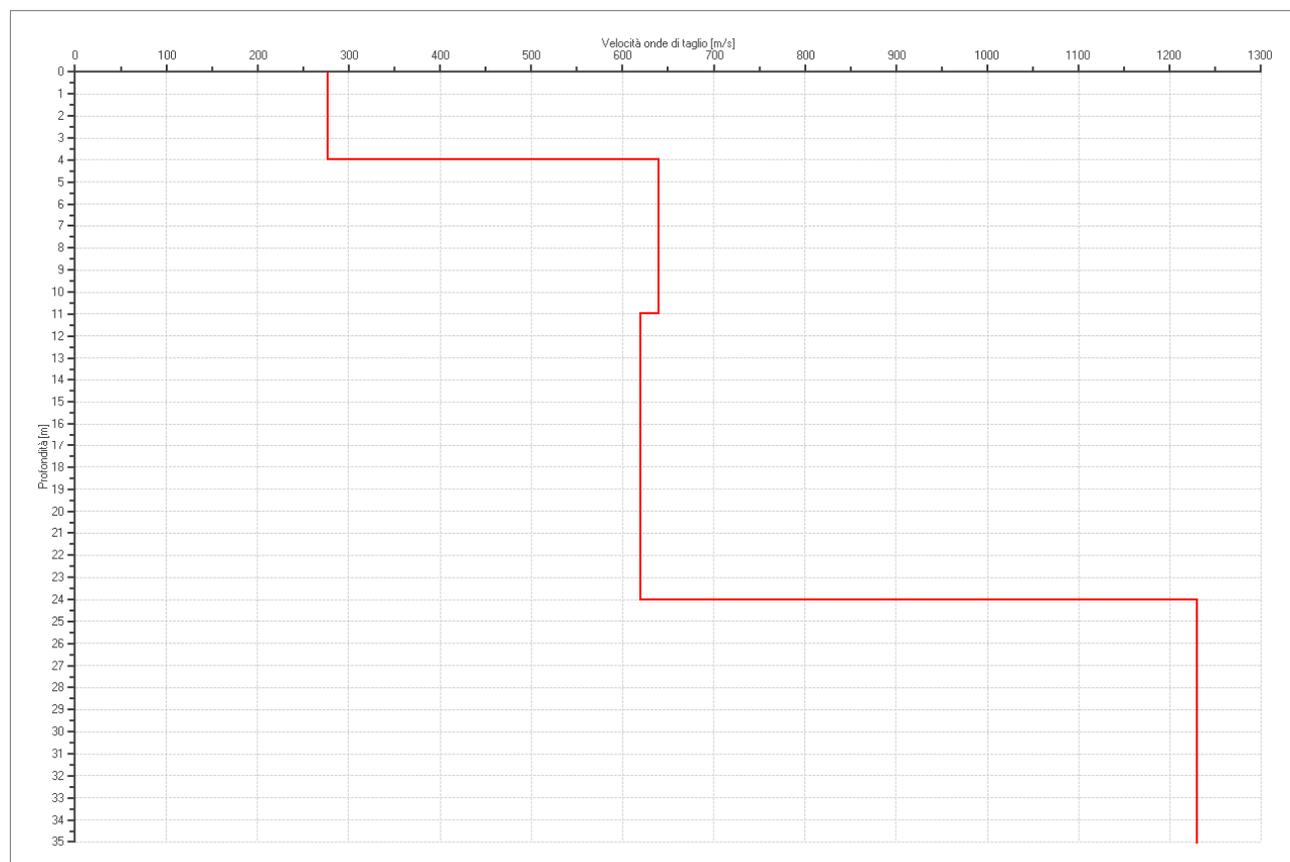
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 6.65 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **585.67 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 | 4 | 18 | 0.35 | 277 |
| 2 | 4 | 7 | 20 | 0.35 | 640 |
| 3 | 11 | 13 | 20 | 0.35 | 620 |
| 4 | 24 | 196 | 20 | 0.35 | 1230 |
| 5 | 220 | 1 | 20 | 0.35 | 2550 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 7.25 ± 0.18 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

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

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

PROVA TROMOGRAFICA T20

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolarà | |
| Cantiere | Data 13/05/2013 | Ora 16.05 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST20 | 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 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: tubazione gas | |
| Piante | <input type="checkbox"/> assenti | <input type="checkbox"/> sparse | <input checked="" 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 ciclisti | x | | | | | | |
| Dist. cont. | <input type="checkbox"/> assente | | <input checked="" type="checkbox"/> presente: cabina elettrica a 25 m | | | | |

OSSERVAZIONI

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

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

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

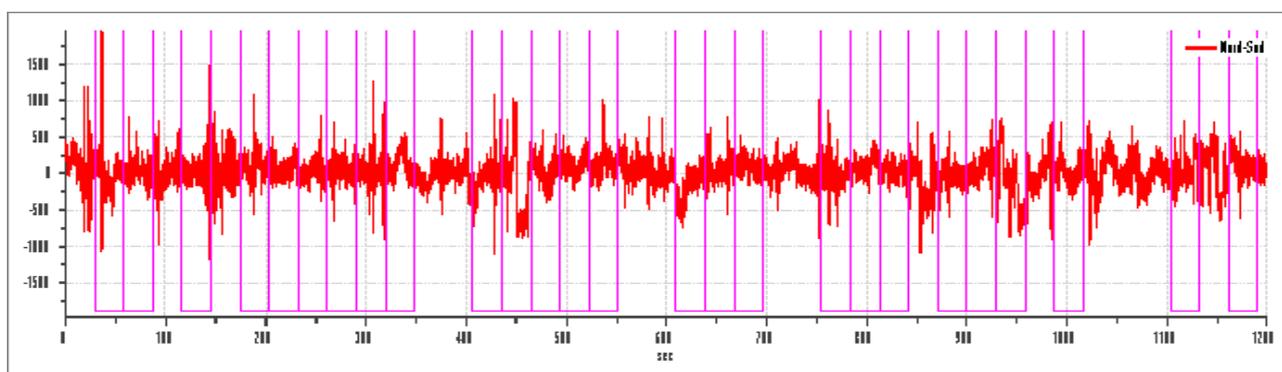
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6294N
 Longitudine: 10.1704E

Finestre selezionate

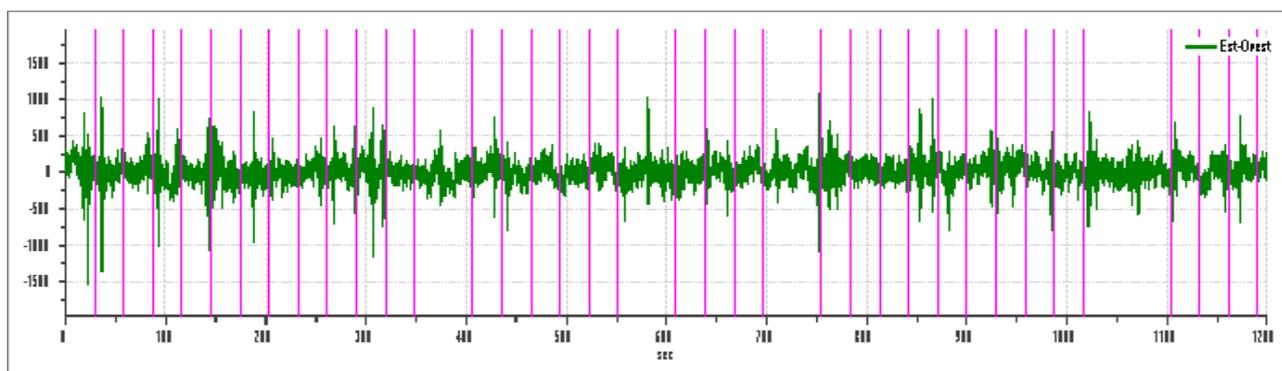
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 26
 Numero finestre incluse nel calcolo: 24
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

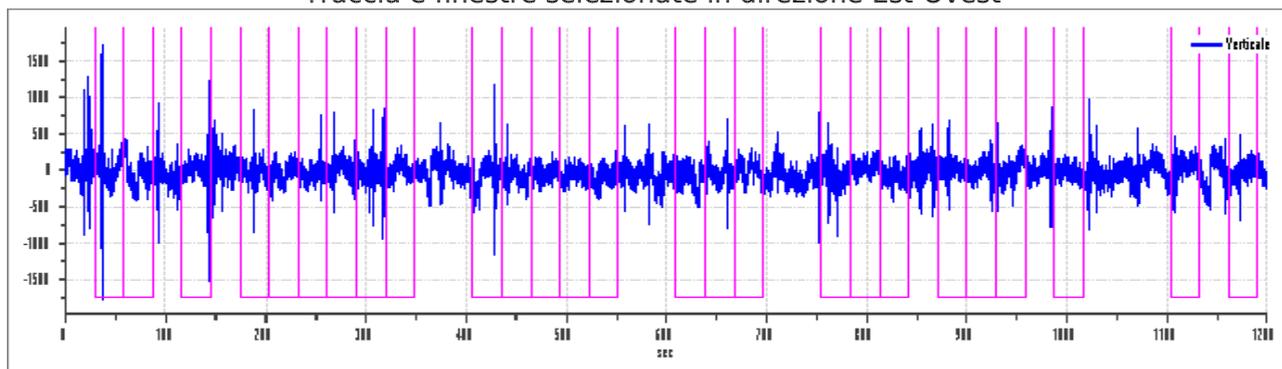
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

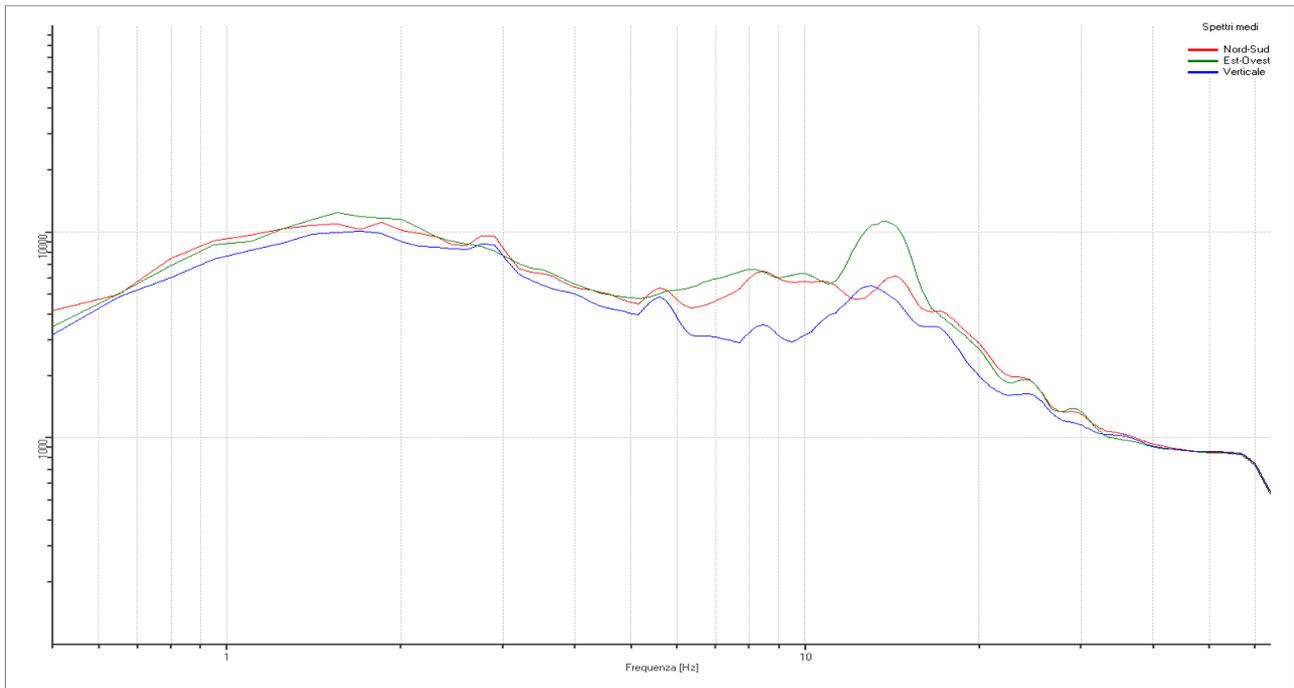


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T20 | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



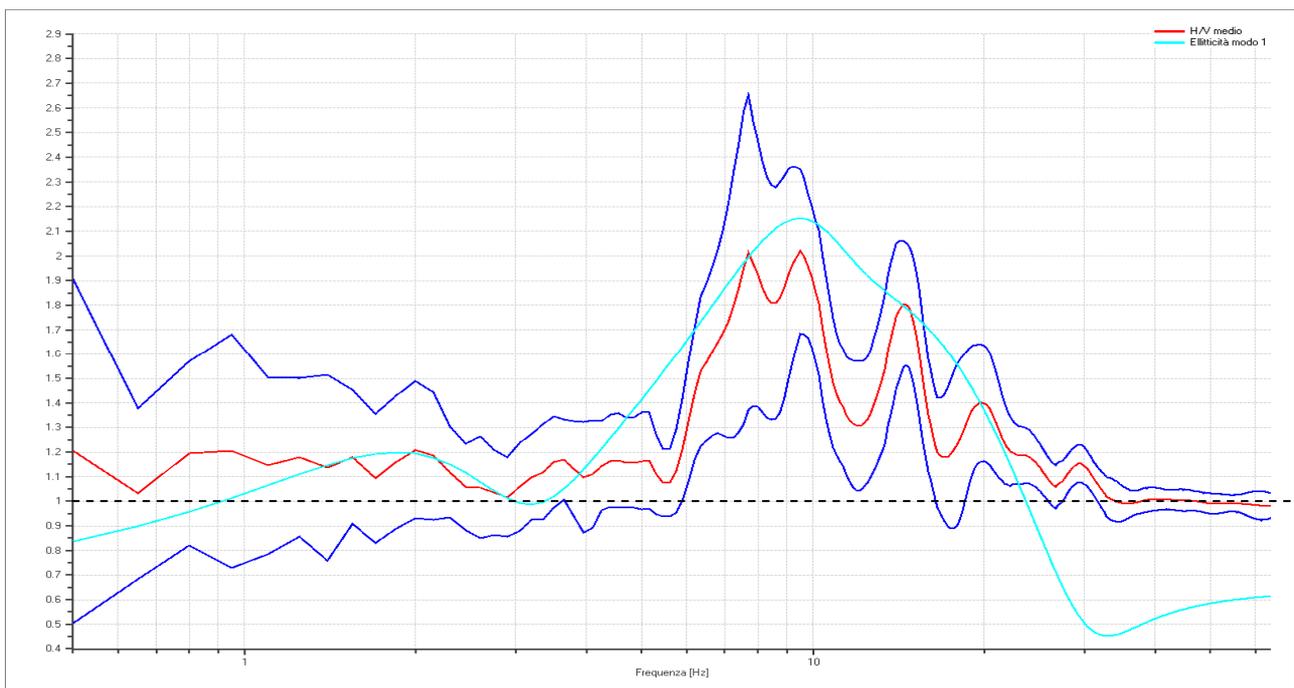
Rapporto spettrale H/V

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

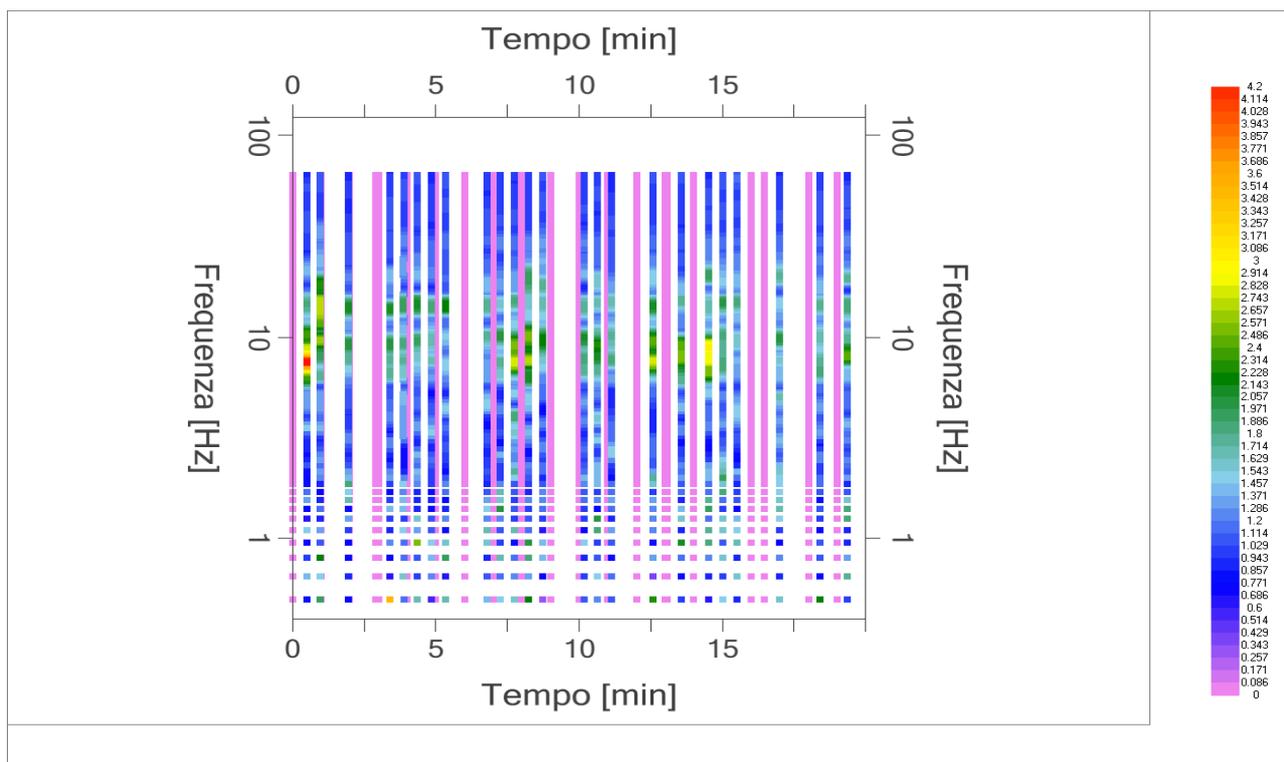
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 9.50 Hz \pm 0.17 Hz

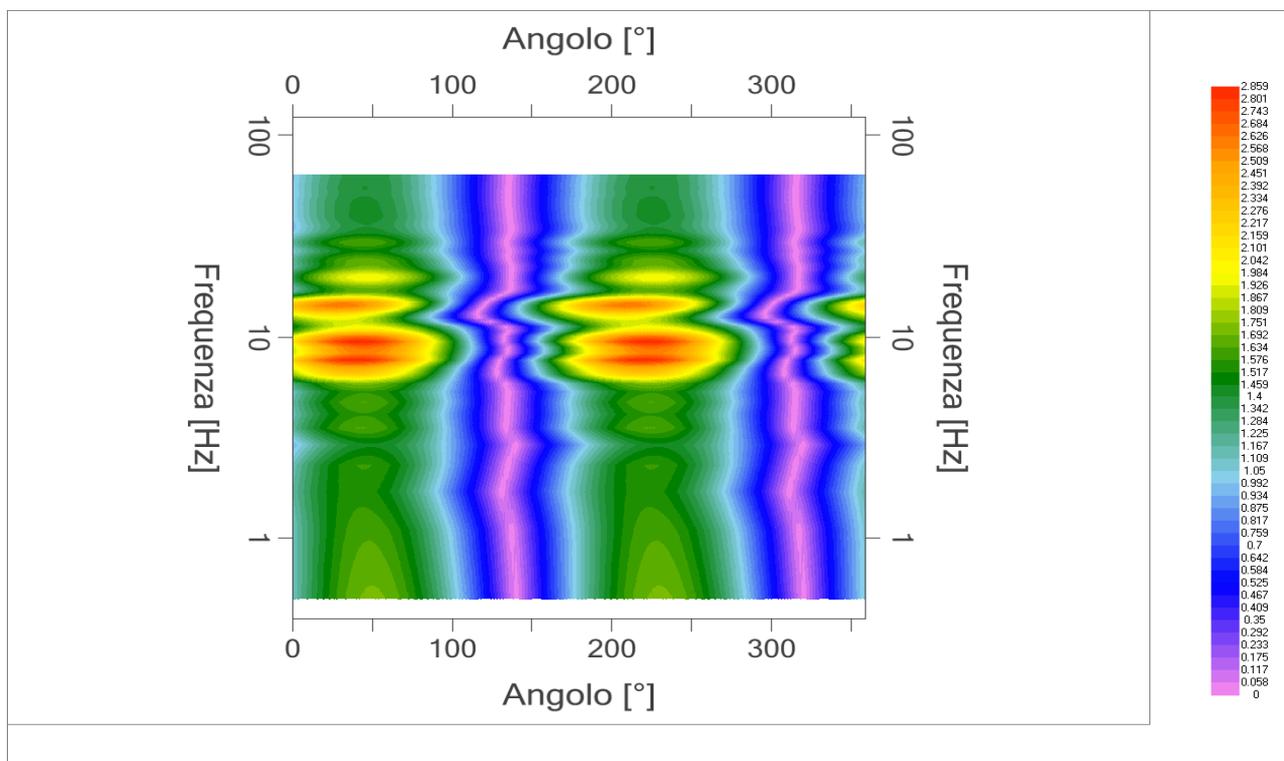


| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

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



Mappa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

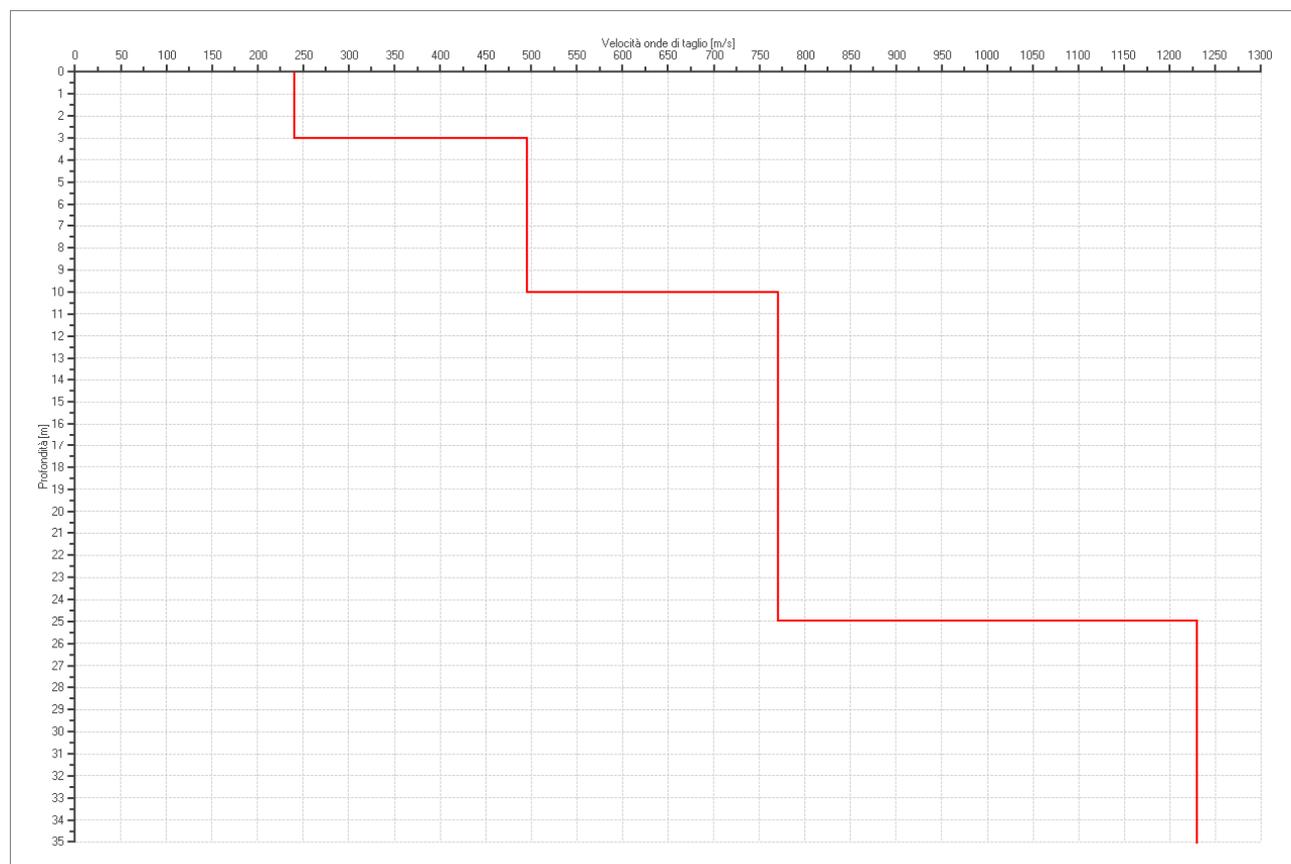
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 9.50 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 597.76 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 | 18 | 0.35 | 240 |
| 2 | 3 | 7 | 20 | 0.35 | 495 |
| 3 | 10 | 15 | 20 | 0.35 | 770 |
| 4 | 25 | 120 | 20 | 0.35 | 1230 |
| 5 | 145 | 1 | 20 | 0.35 | 2100 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 9.50 ± 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 $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | OK |
| $A_0 > 2$ | OK |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | OK |

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

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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T19

| | | |
|--|--------------------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolarà (Chiesa) | |
| Cantiere | Data 13/05/2013 | Ora 15.34 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST19 | 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 type="checkbox"/> argilloso-limoso duro | <input 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 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 | |
| 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 | | | | 20 |
| passanti | | | x | | | | 25 |
| altro ciclisti | | | | x | | | 20 |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI |
|--|
| Stradello in ghiaia di fianco alla chiesa. |

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

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

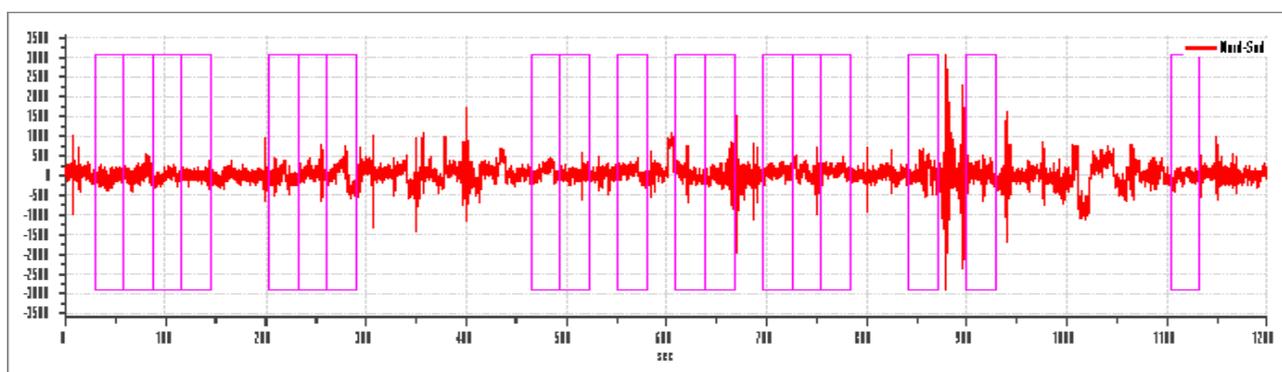
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6276N
 Longitudine: 10.1687E

Finestre selezionate

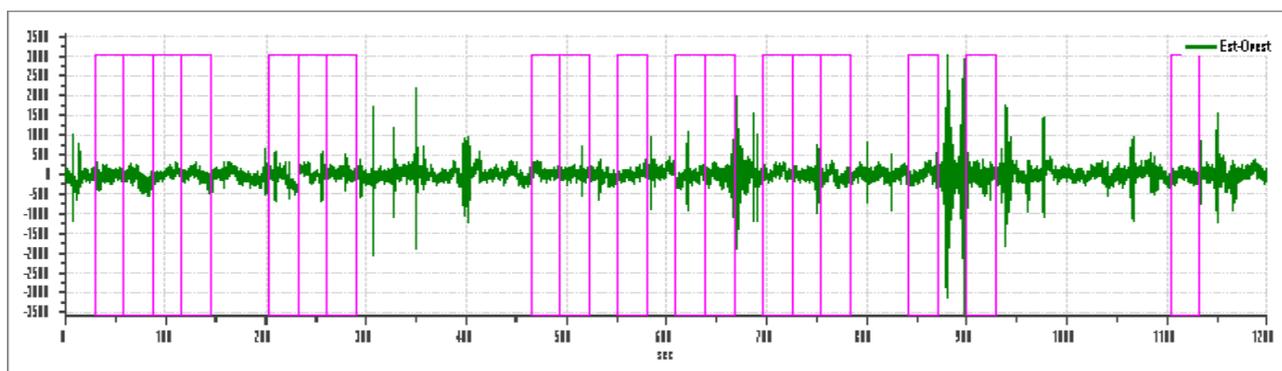
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 18
 Numero finestre incluse nel calcolo: 17
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

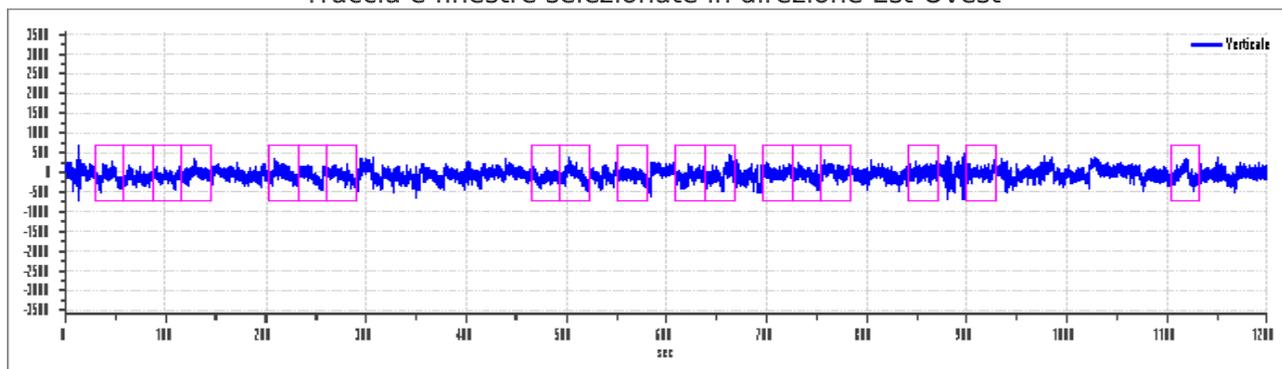
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



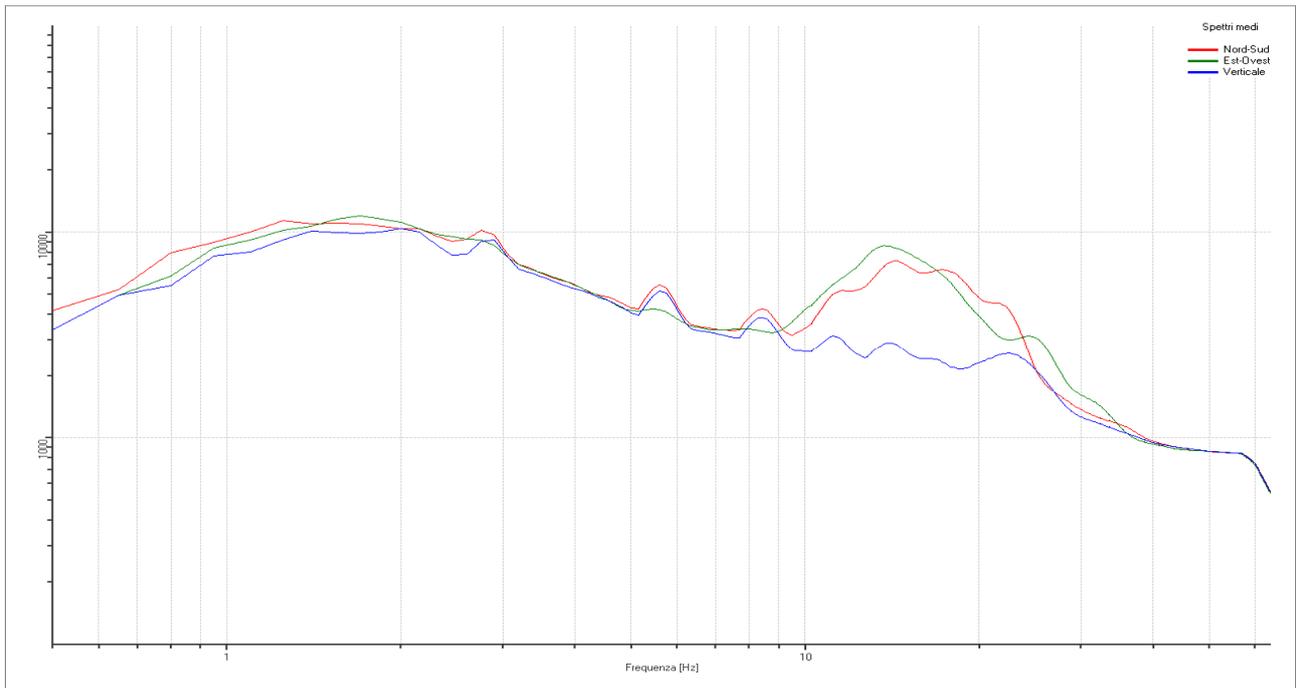
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



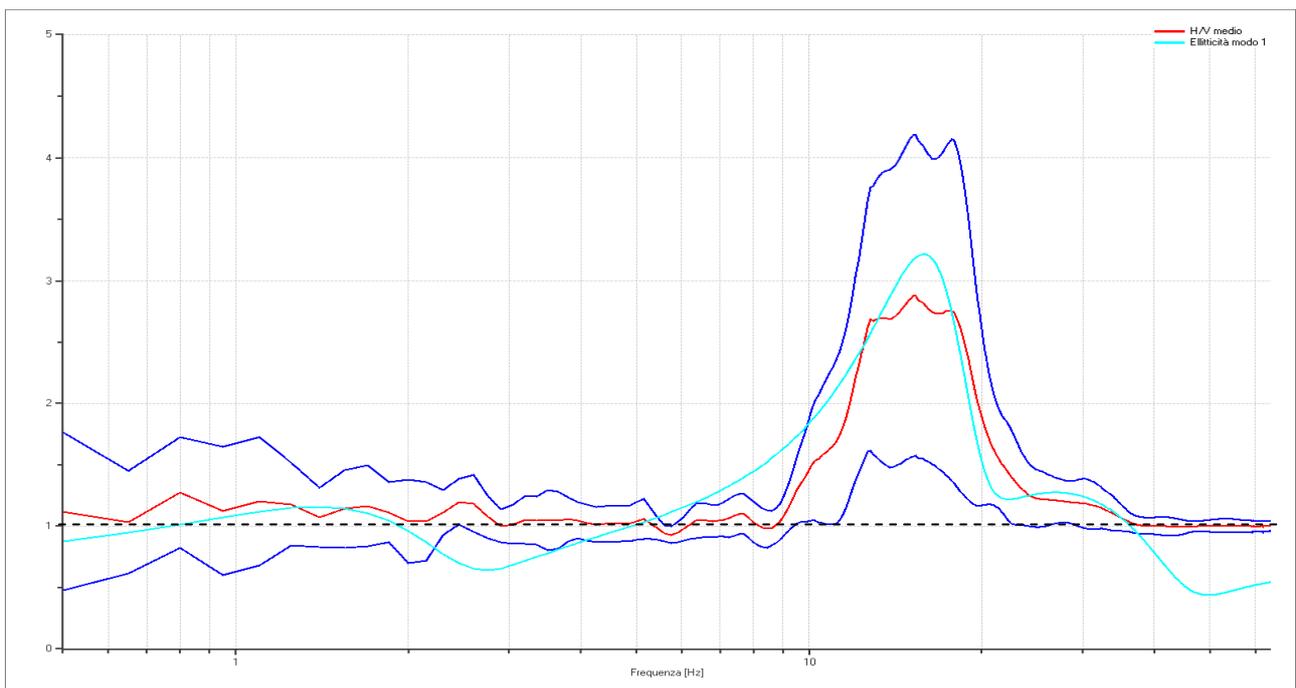
Rapporto spettrale H/V

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

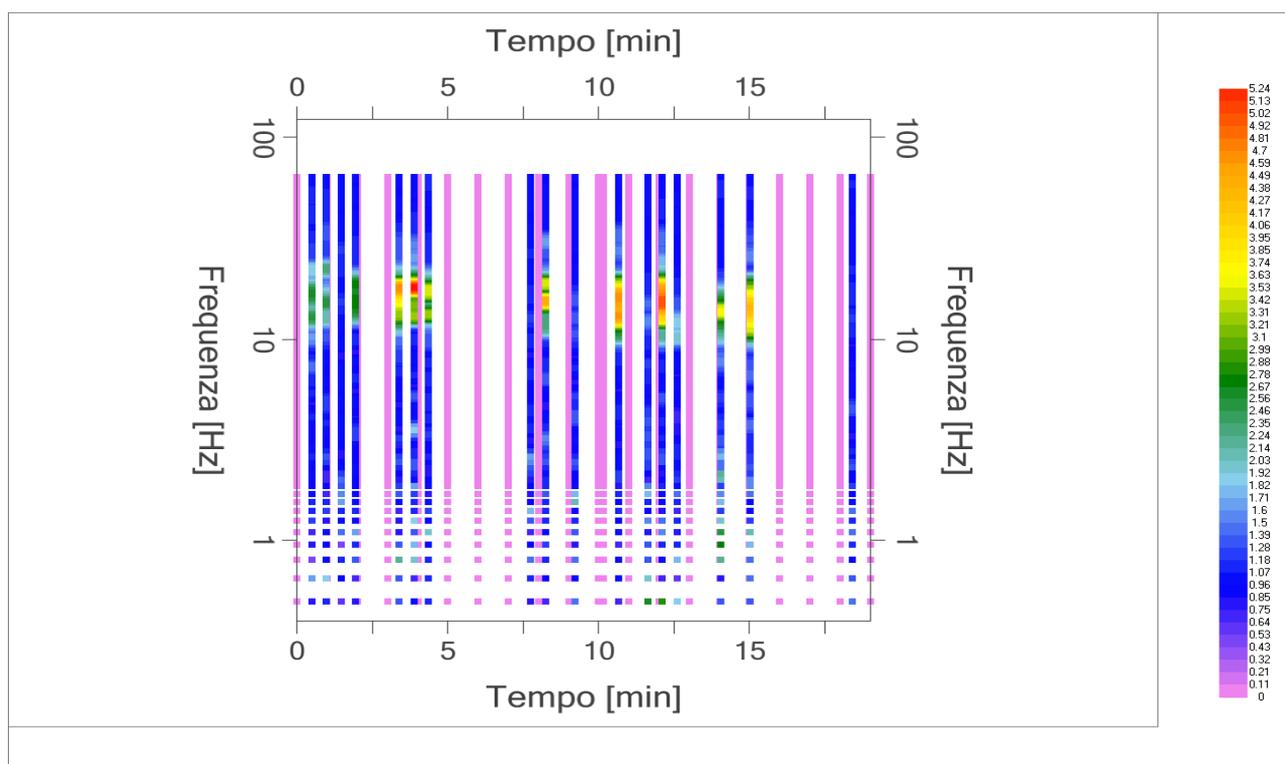
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 15.35 Hz \pm 0.45 Hz

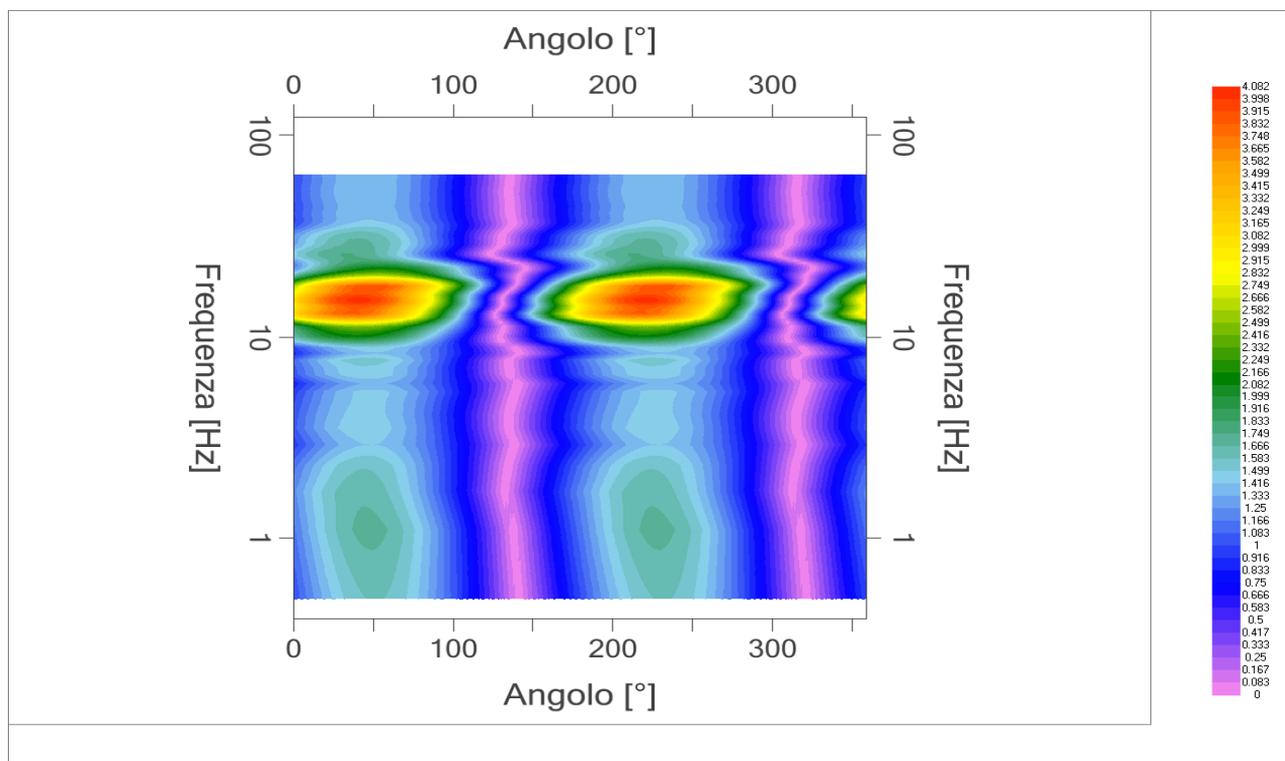


| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

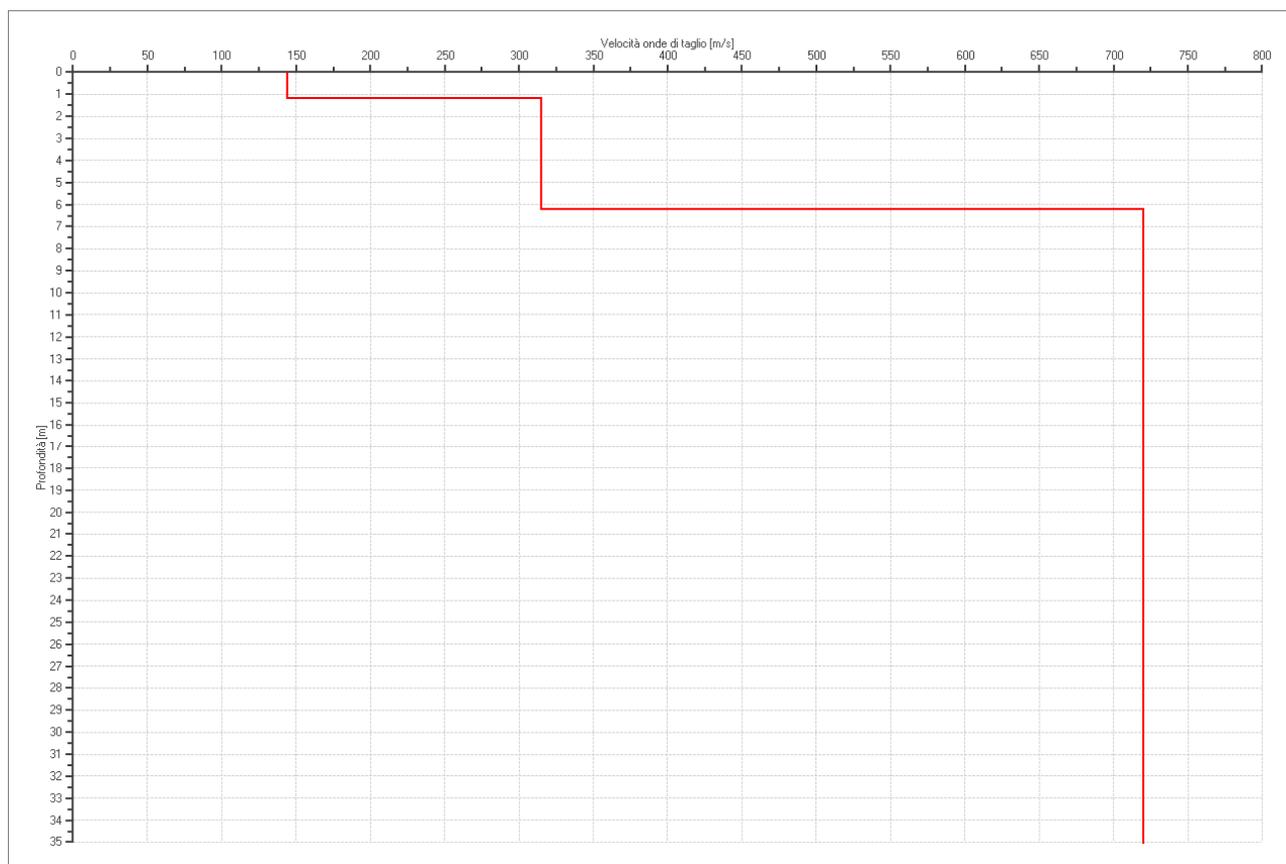
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 15.80 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **523.91 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 | 144 |
| 2 | 1.2 | 5 | 19 | 0.35 | 315 |
| 3 | 6.2 | 100 | 20 | 0.35 | 720 |
| 4 | 106.2 | 1 | 20 | 0.35 | 1400 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 15.35 ± 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 $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T18

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolarà | |
| Cantiere | Data 13/05/2013 | Ora 15.03 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST18 | 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 | | | | | | | Distanza (m) |
|----------------------|---|------|--|-------|-------------|----|--------------|
| | assente | raro | moderato | forte | molto forte | | |
| auto | | | | x | | 20 | |
| camion | | x | | | | 20 | |
| passanti | | x | | | | 20 | |
| altro ciclisti | | | 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 T18 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

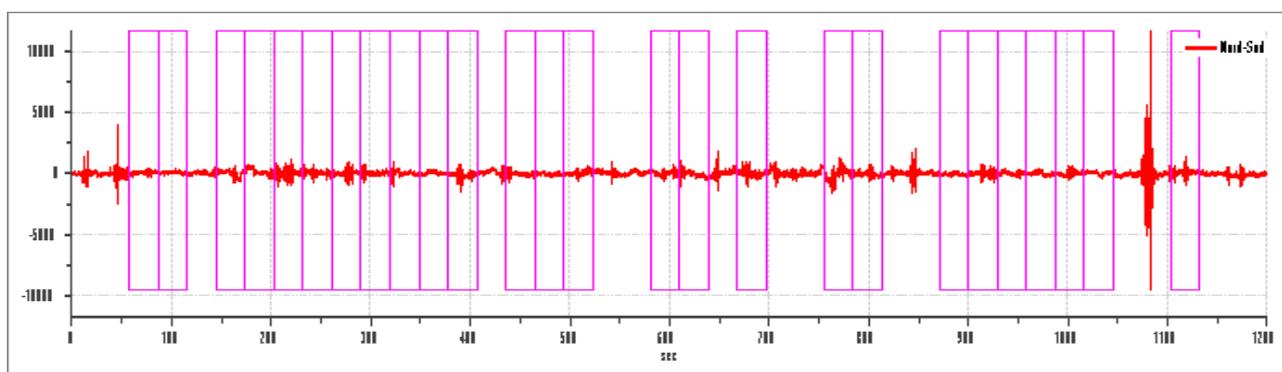
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6262N
 Longitudine: 10.1683E

Finestre selezionate

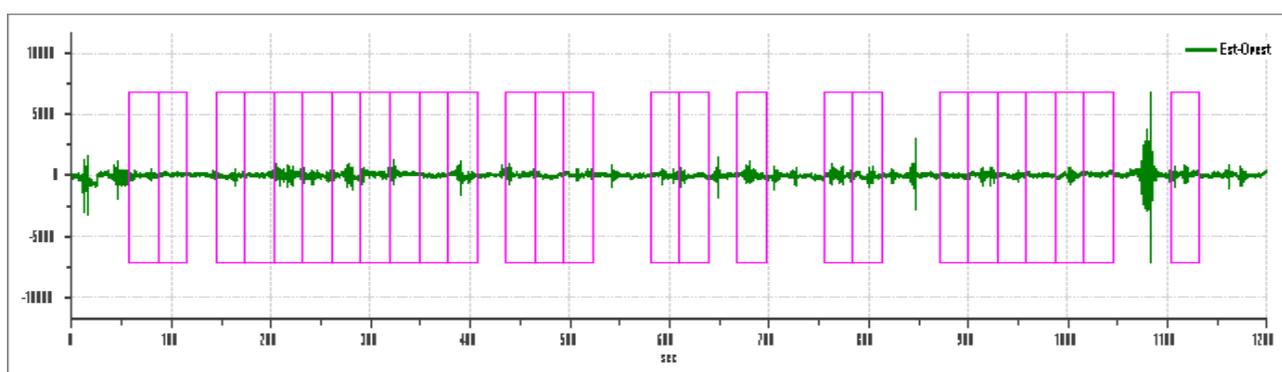
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 26
 Numero finestre incluse nel calcolo: 25
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

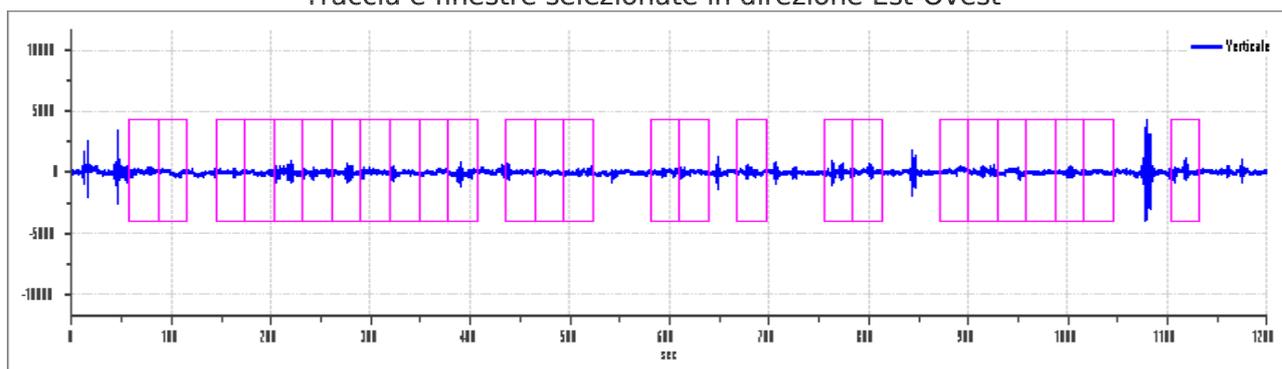
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



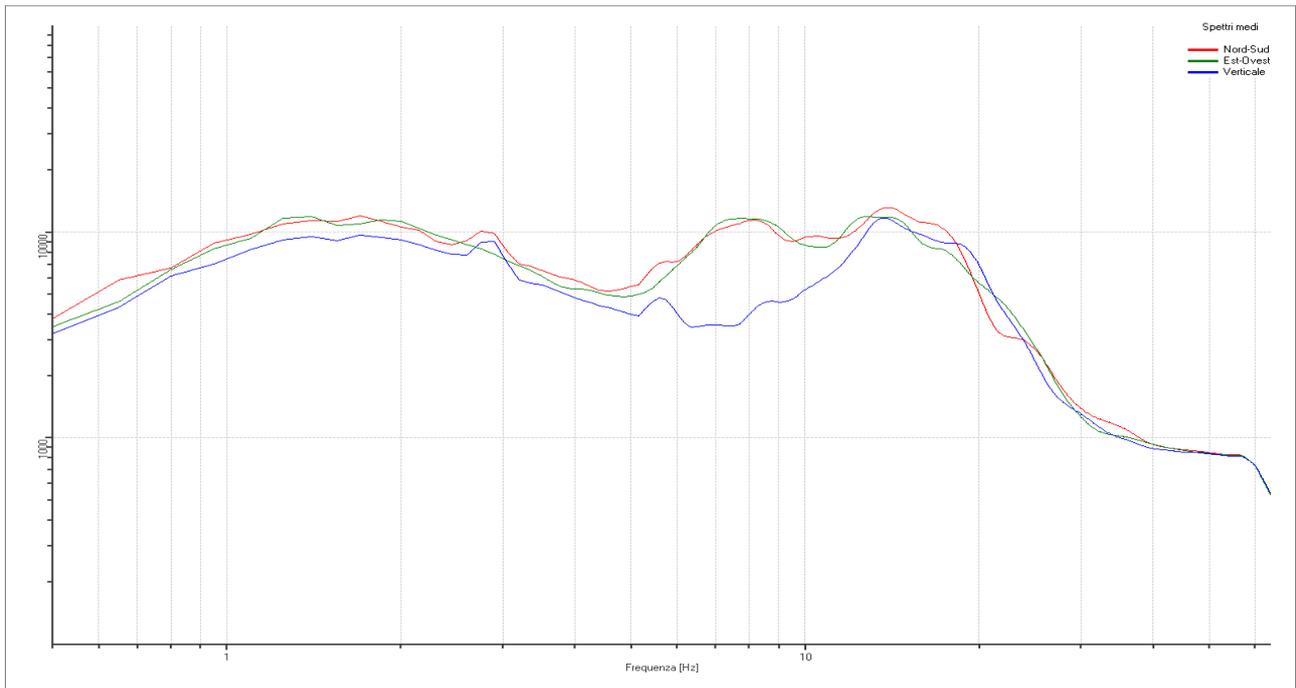
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



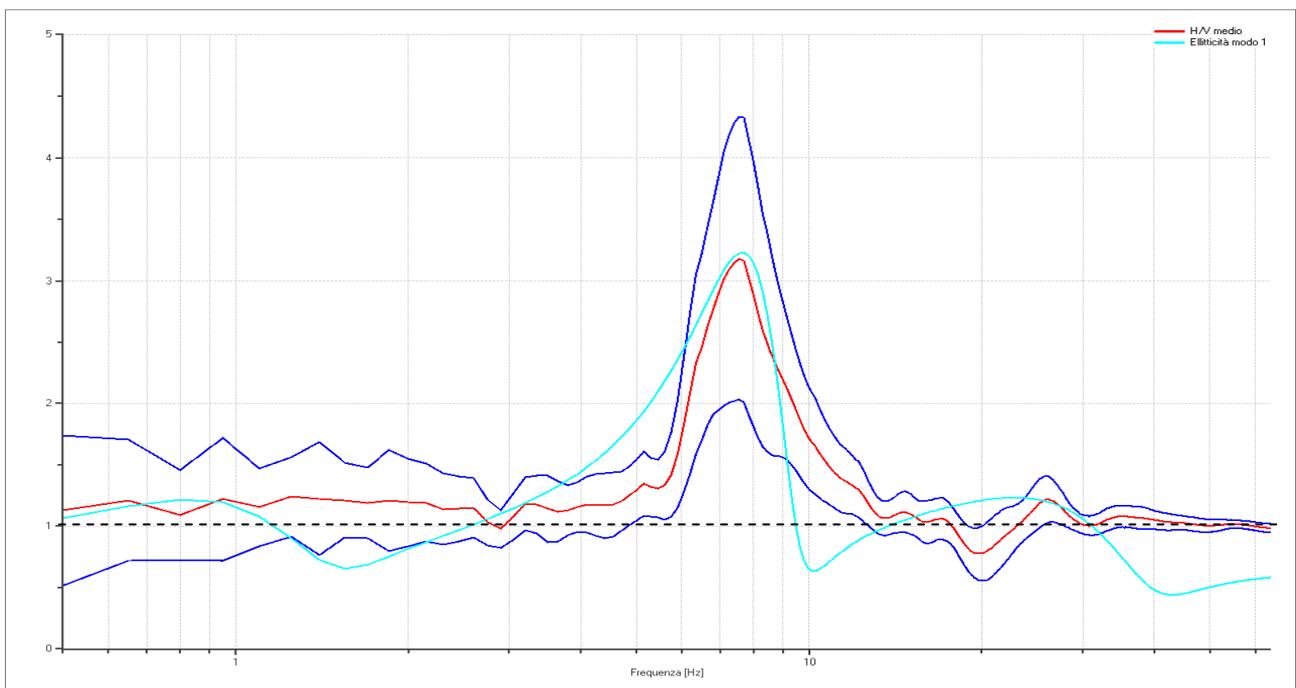
Rapporto spettrale H/V

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

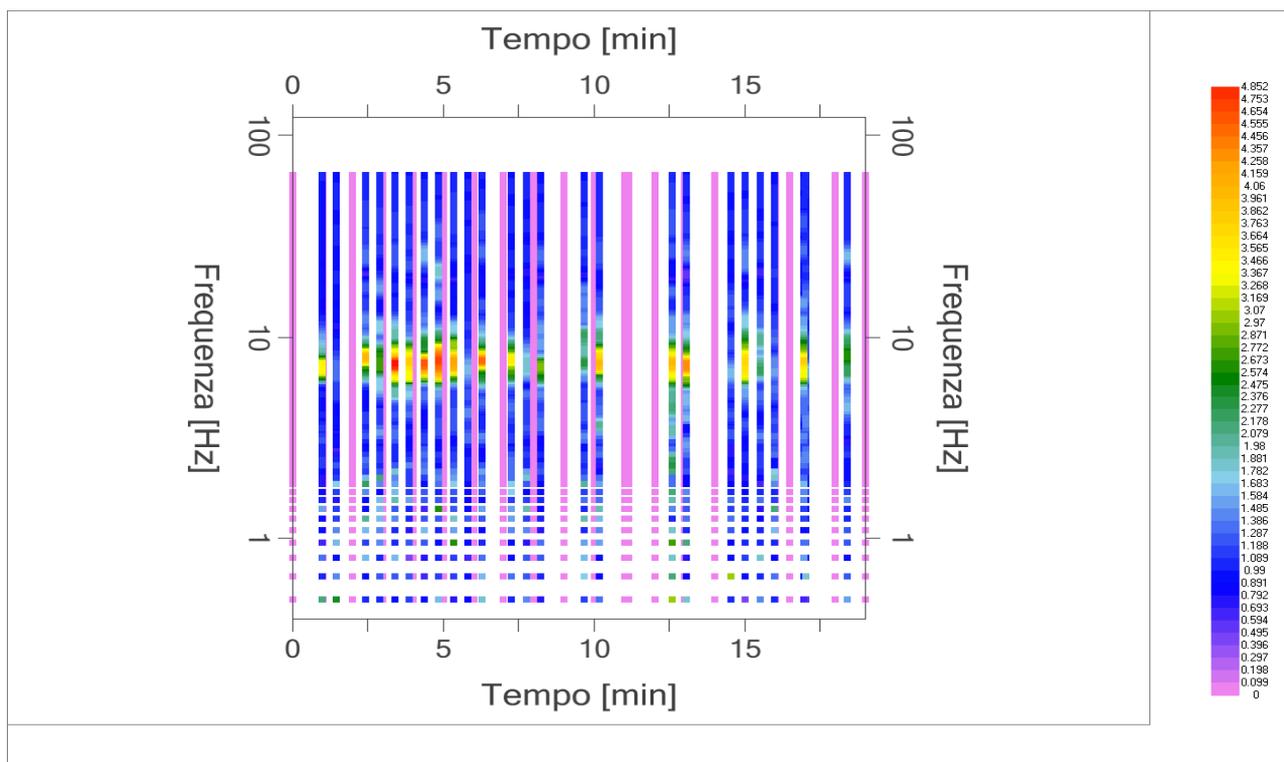
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 7.55 Hz \pm 0.36 Hz

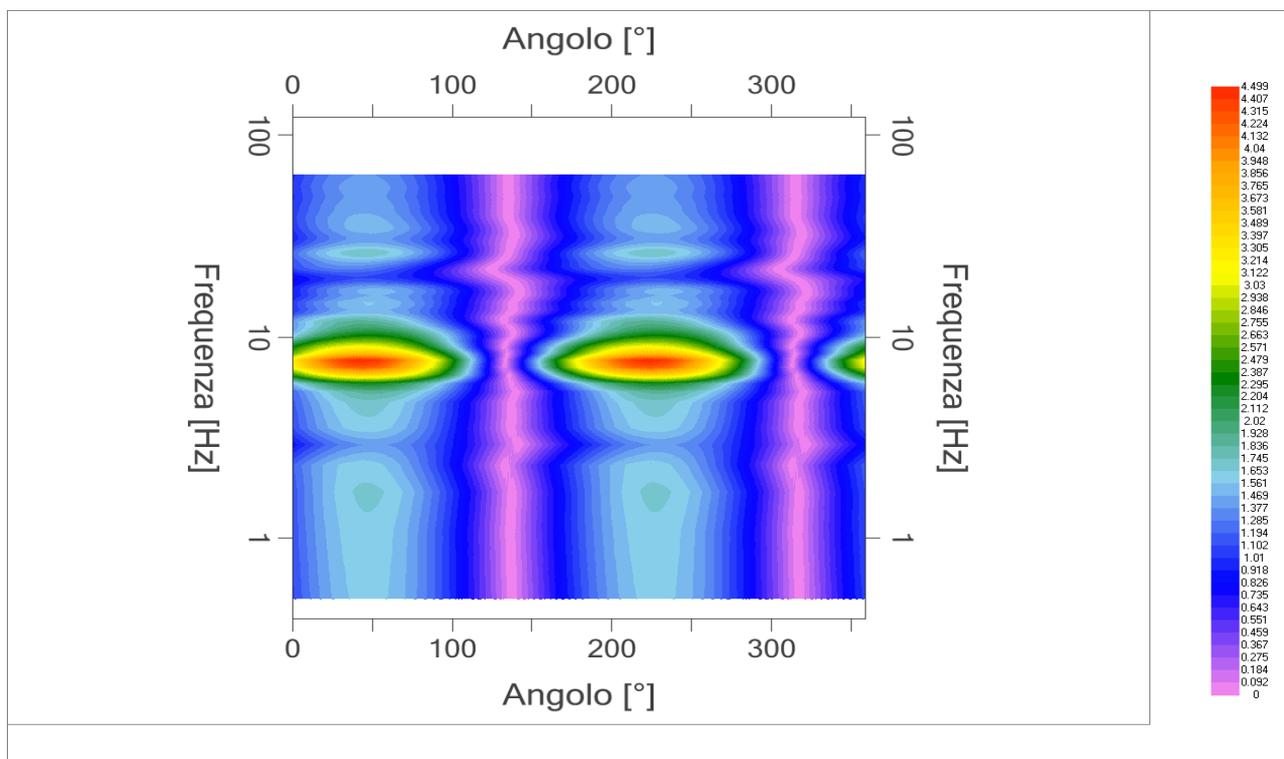


| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

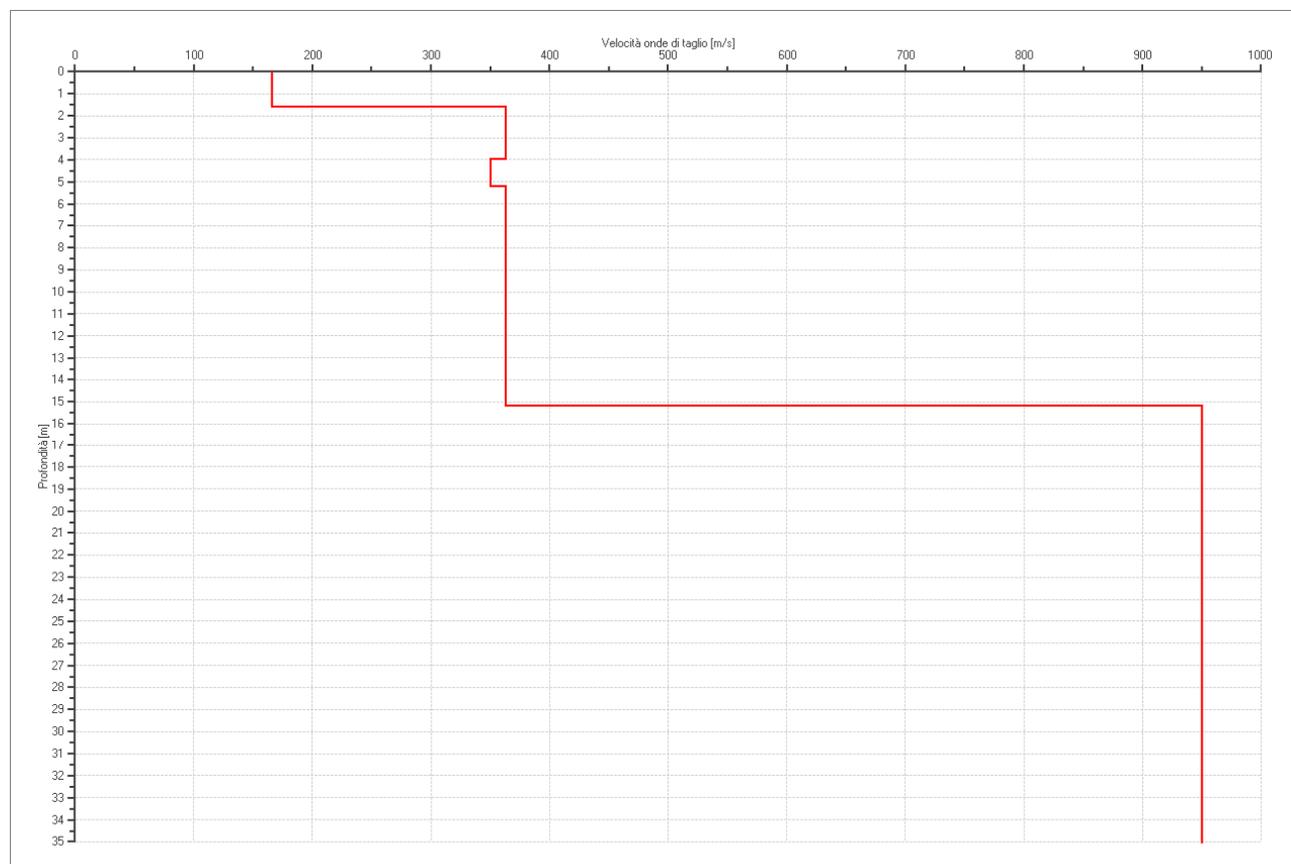
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 7.70 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 477.66 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 | 166 |
| 2 | 1.6 | 2.4 | 19 | 0.35 | 363 |
| 3 | 4 | 1.2 | 19 | 0.35 | 350 |
| 4 | 5.2 | 10 | 20 | 0.35 | 363 |
| 5 | 15.2 | 230 | 20 | 0.35 | 950 |
| 6 | 245.2 | 1 | 20 | 0.35 | 1900 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 7.55 ± 0.36 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

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

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

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

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

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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T2

| | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano (equitazione) | |
| Cantiere | Data 07/05/2013 | Ora 10.18 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST2 | 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 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 | | | | | | | Distanza (m) |
|----------------------|----------------------------------|------|---|-------|-------------|---|--------------|
| | assente | raro | moderato | forte | molto forte | | |
| auto | | | | x | | 6 | |
| camion | | x | | | | 6 | |
| passanti | x | | | | | | |
| altro Ciclisti | | | x | | | 6 | |
| Dist. cont. | <input type="checkbox"/> assente | | <input checked="" type="checkbox"/> presente: carteggiatrice a 10 m | | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|-------------------|
| h + 2 m da strada |
|-------------------|

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T2 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

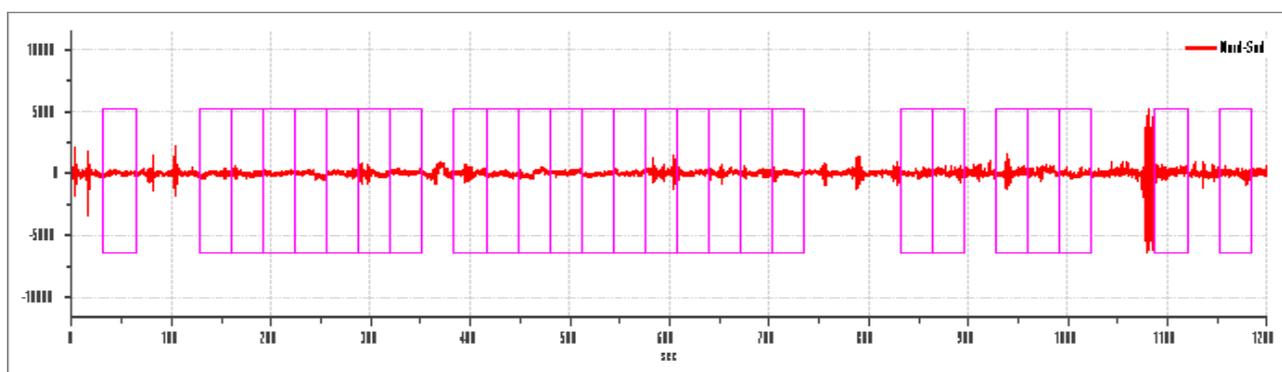
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6081N
 Longitudine: 10.1294E

Finestre selezionate

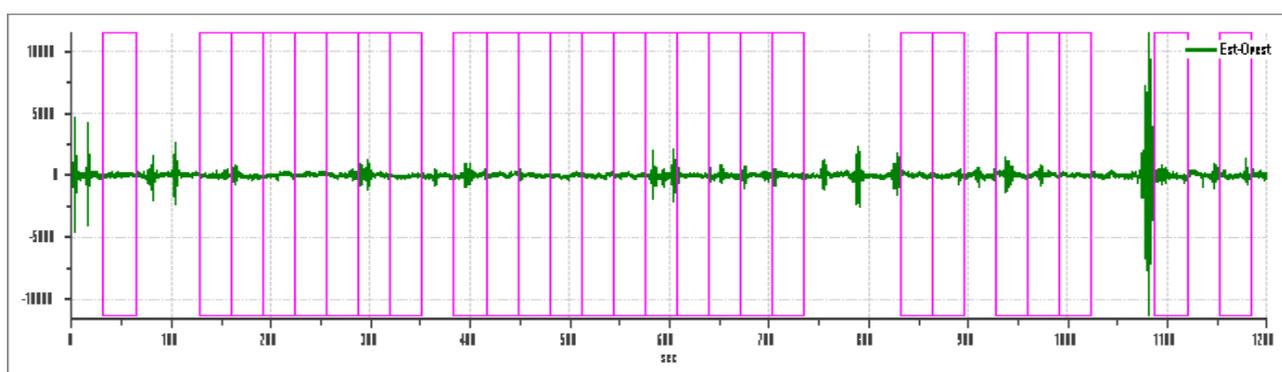
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 26
 Numero finestre incluse nel calcolo: 23
 Dimensione temporale finestre: 32.00 s
 Tipo di lisciamo: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamo: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

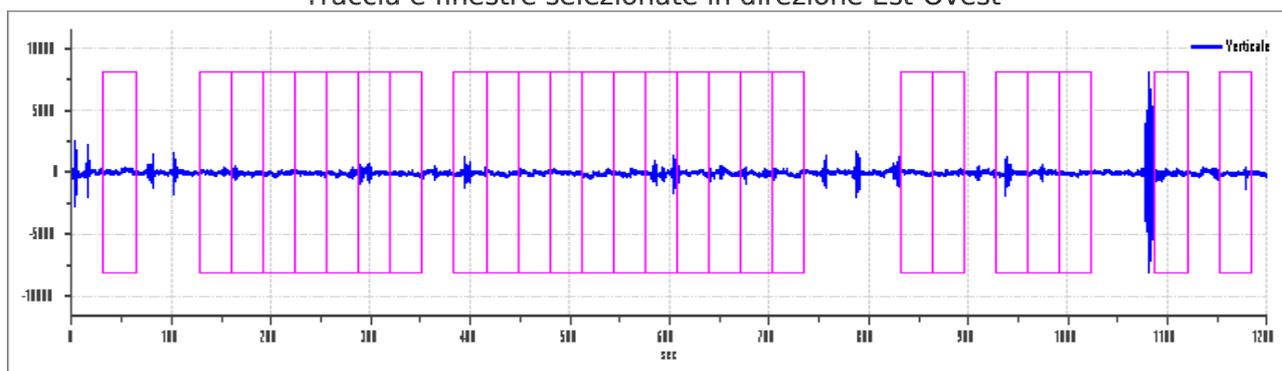
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



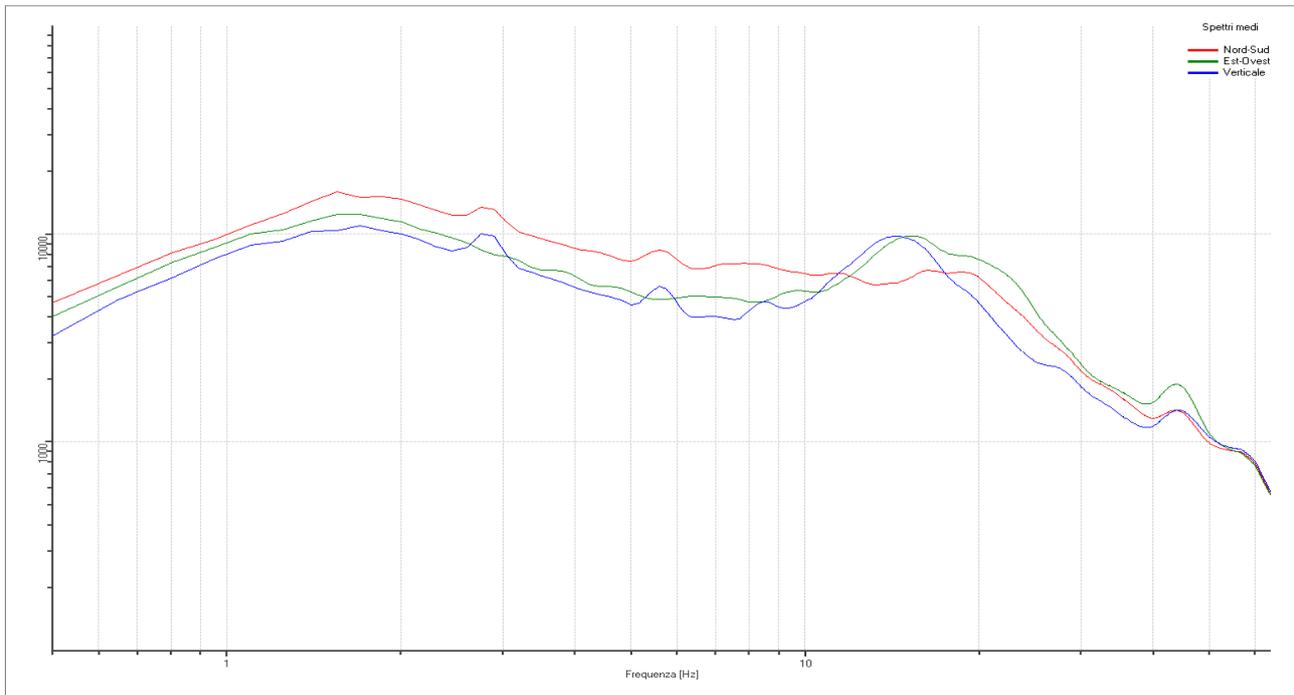
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.10 Hz
 Tipo lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 23.30 Hz \pm 0.30 Hz

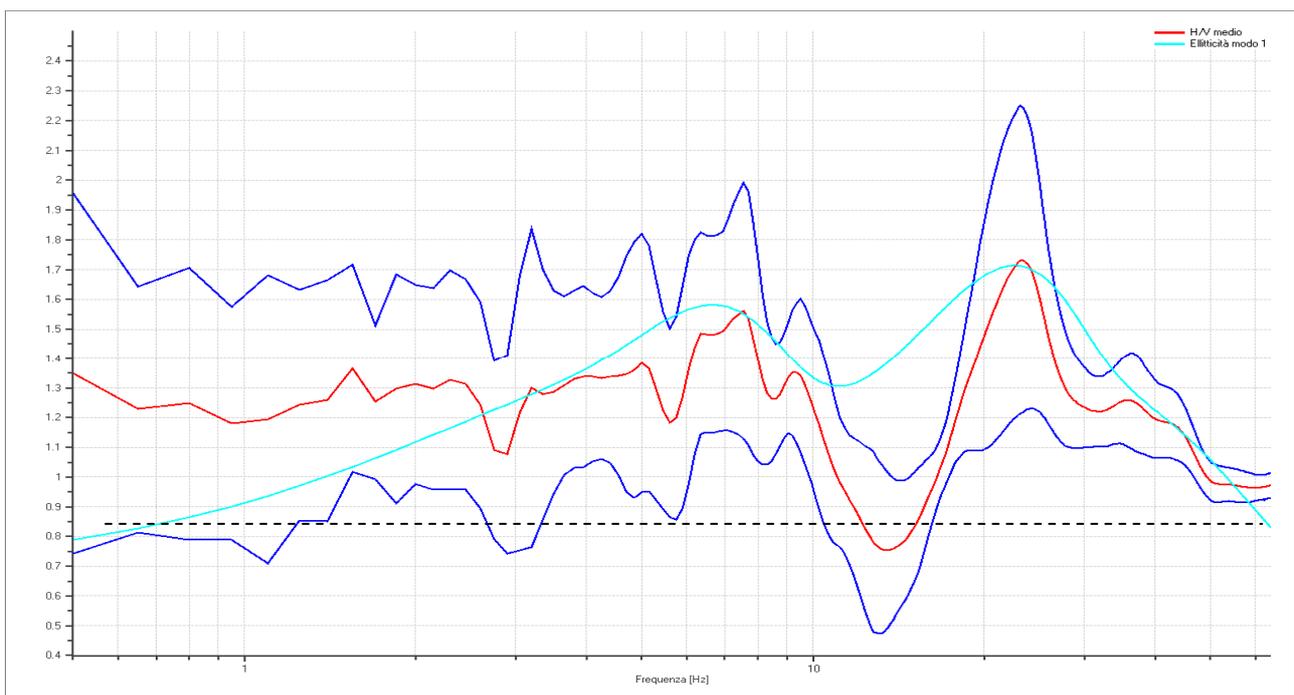
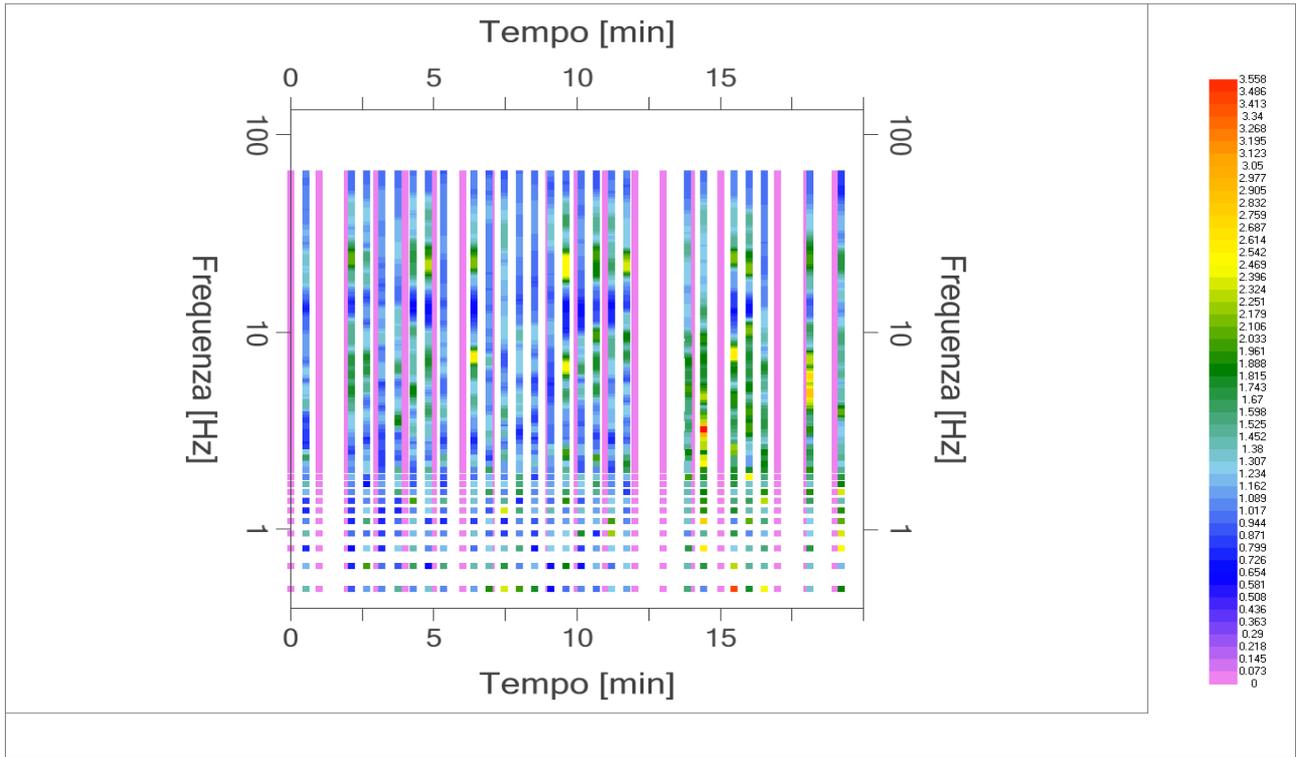


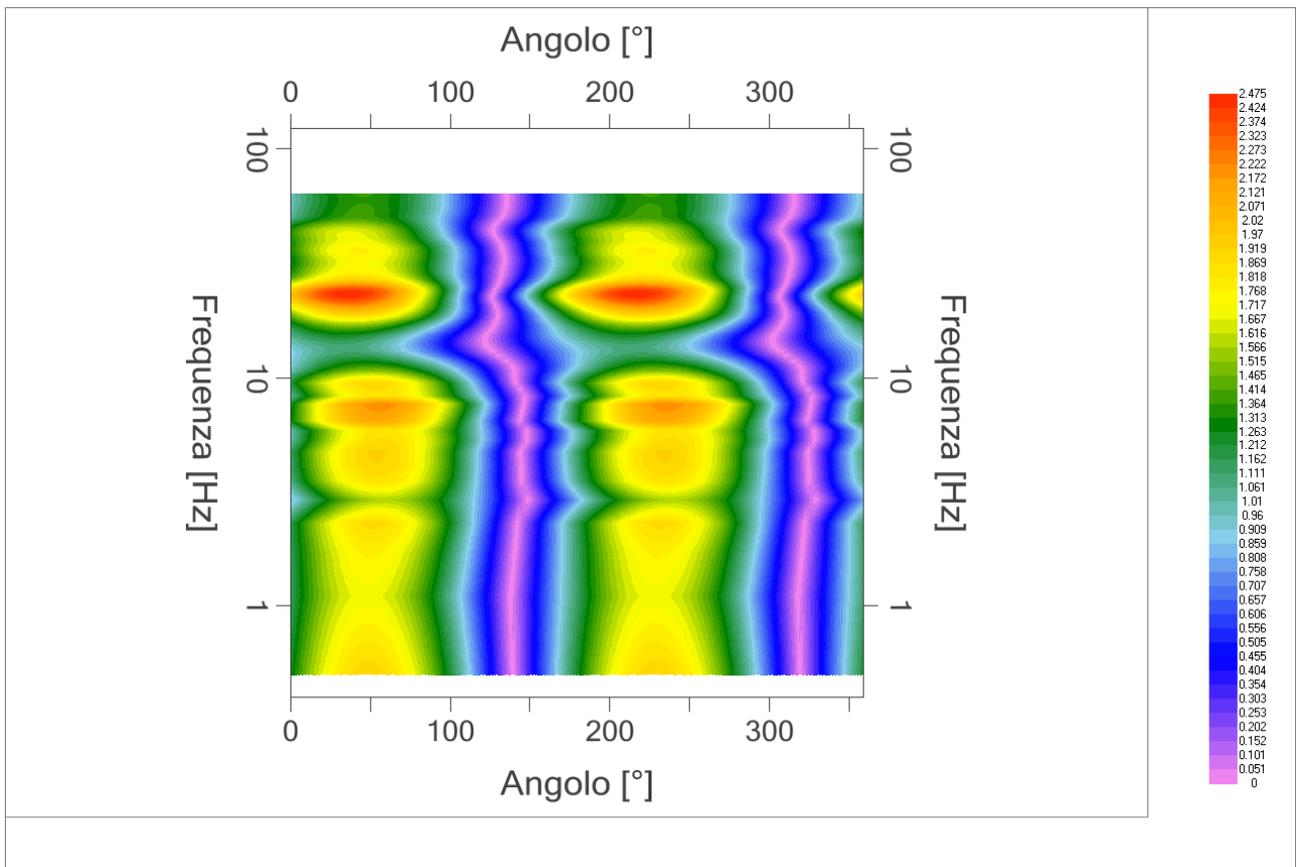
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T2 | Maggio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

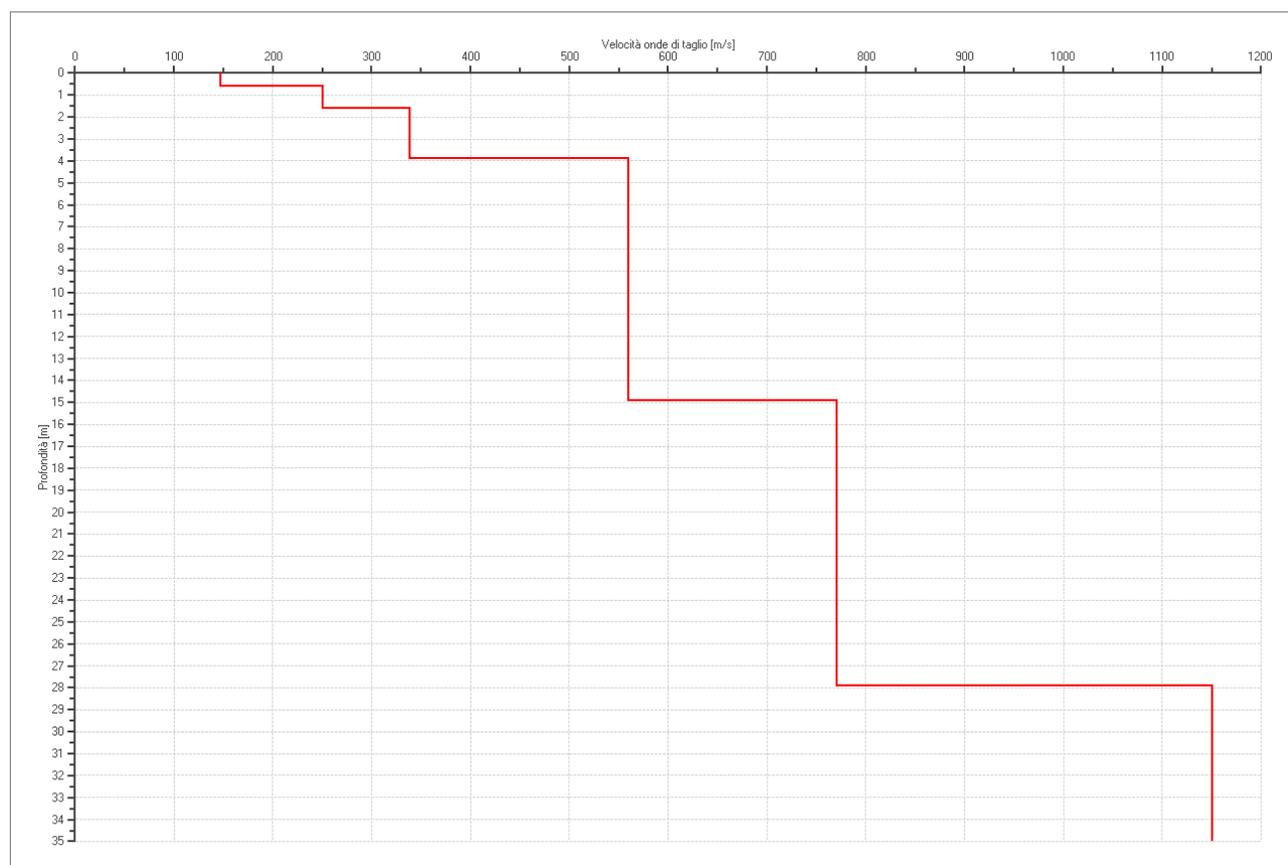
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 22.70 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 563.50 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 | 0.3 | 147 |
| 2 | 0.6 | 1 | 18 | 0.3 | 250 |
| 3 | 1.6 | 2.3 | 19 | 0.3 | 338 |
| 4 | 3.9 | 11 | 20 | 0.3 | 560 |
| 5 | 14.9 | 13 | 20 | 0.3 | 770 |
| 6 | 27.9 | 62 | 20 | 0.3 | 1150 |
| 7 | 89.9 | 100 | 20 | 0.3 | 1500 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 23.30 ± 0.30 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

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

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

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

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

PROVA TROMOGRAFICA T3

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano | |
| Cantiere | Data 07/05/2013 | Ora 10.47 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST3 | 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 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 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 type="checkbox"/> assenti | <input checked="" type="checkbox"/> presenti: illum. pubblica e imp. antincendio 15m | | |
| 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 T3 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

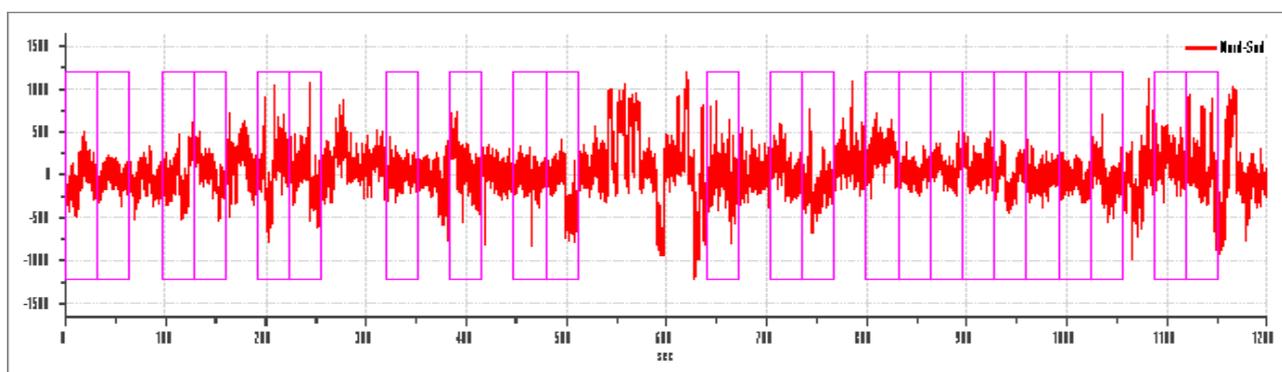
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6053N
 Longitudine: 10.1239E

Finestre selezionate

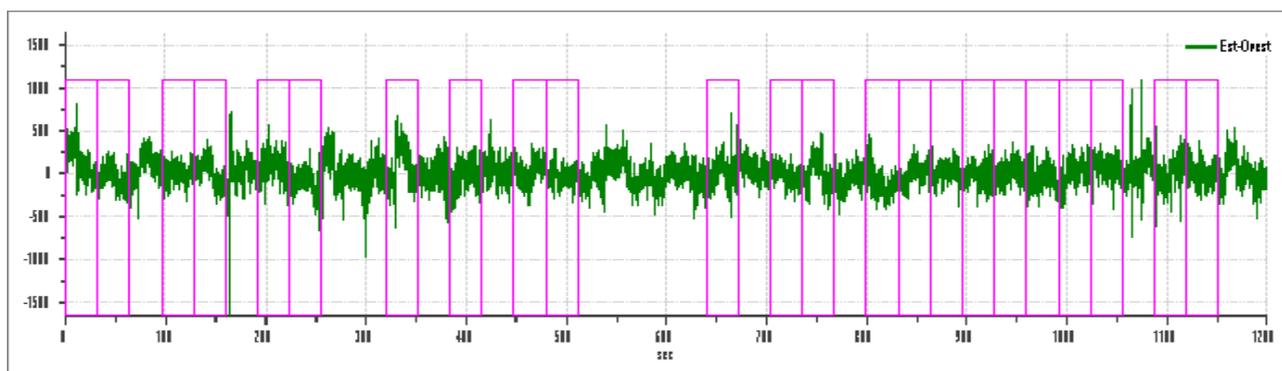
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 23
 Numero finestre incluse nel calcolo: 17
 Dimensione temporale finestre: 32.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

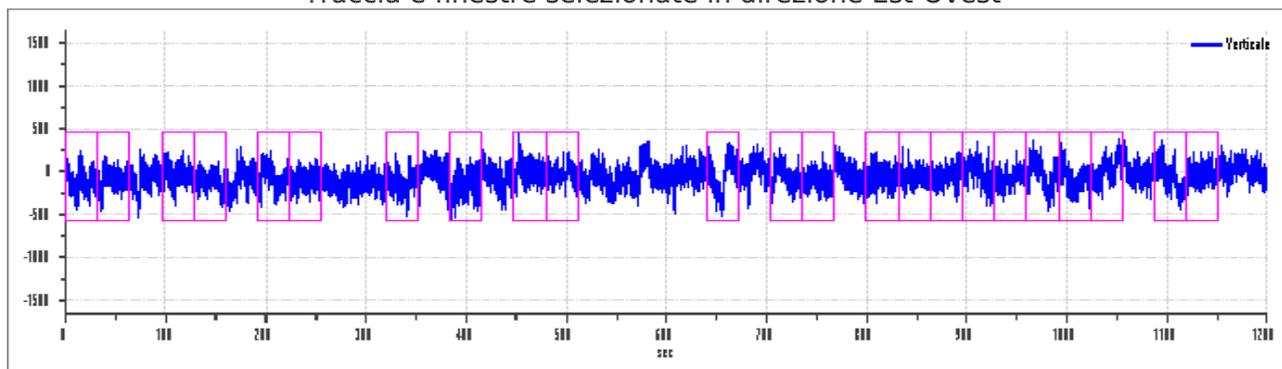
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



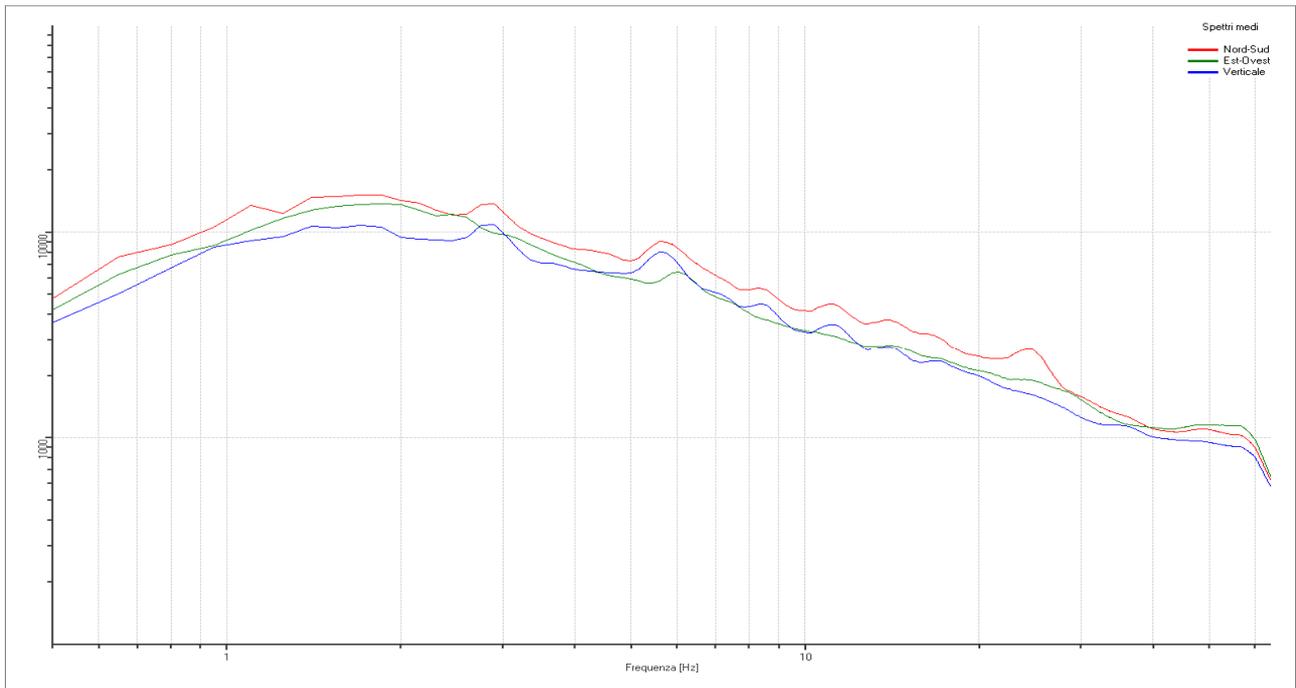
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.10 Hz
 Tipo lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 24.70 Hz \pm 0.18 Hz

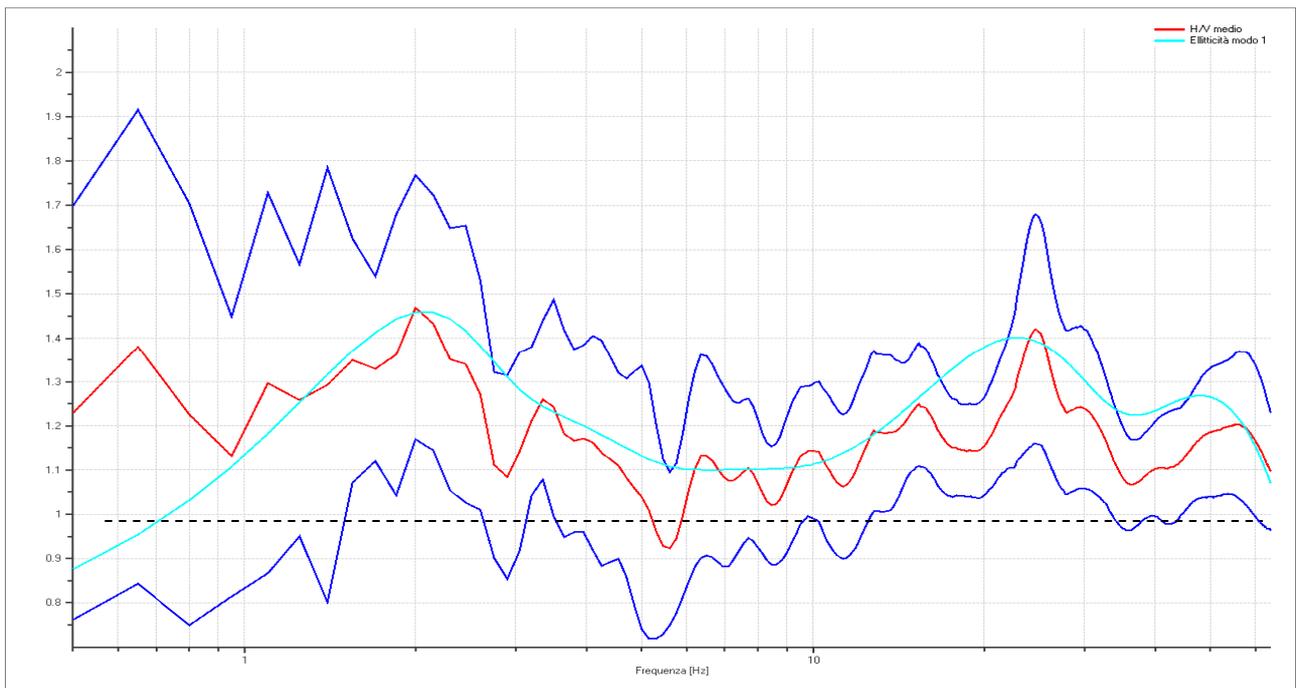
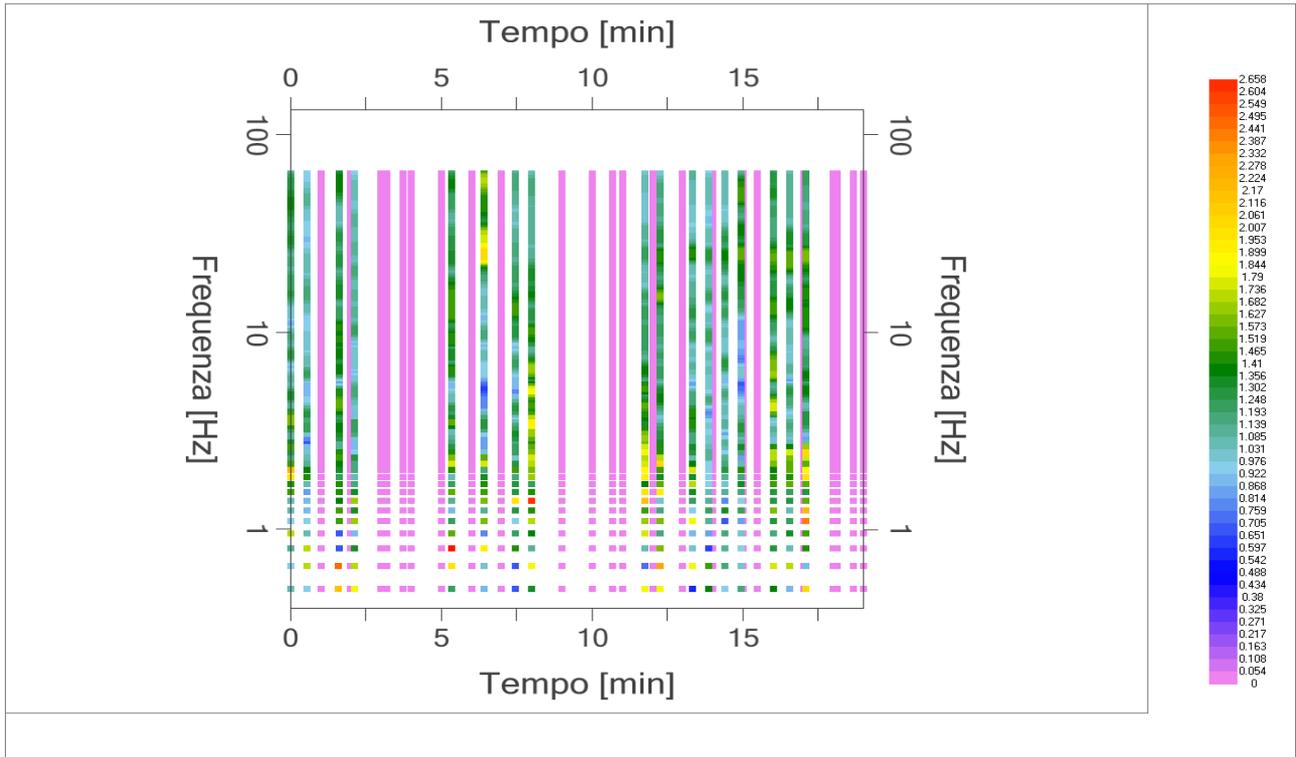


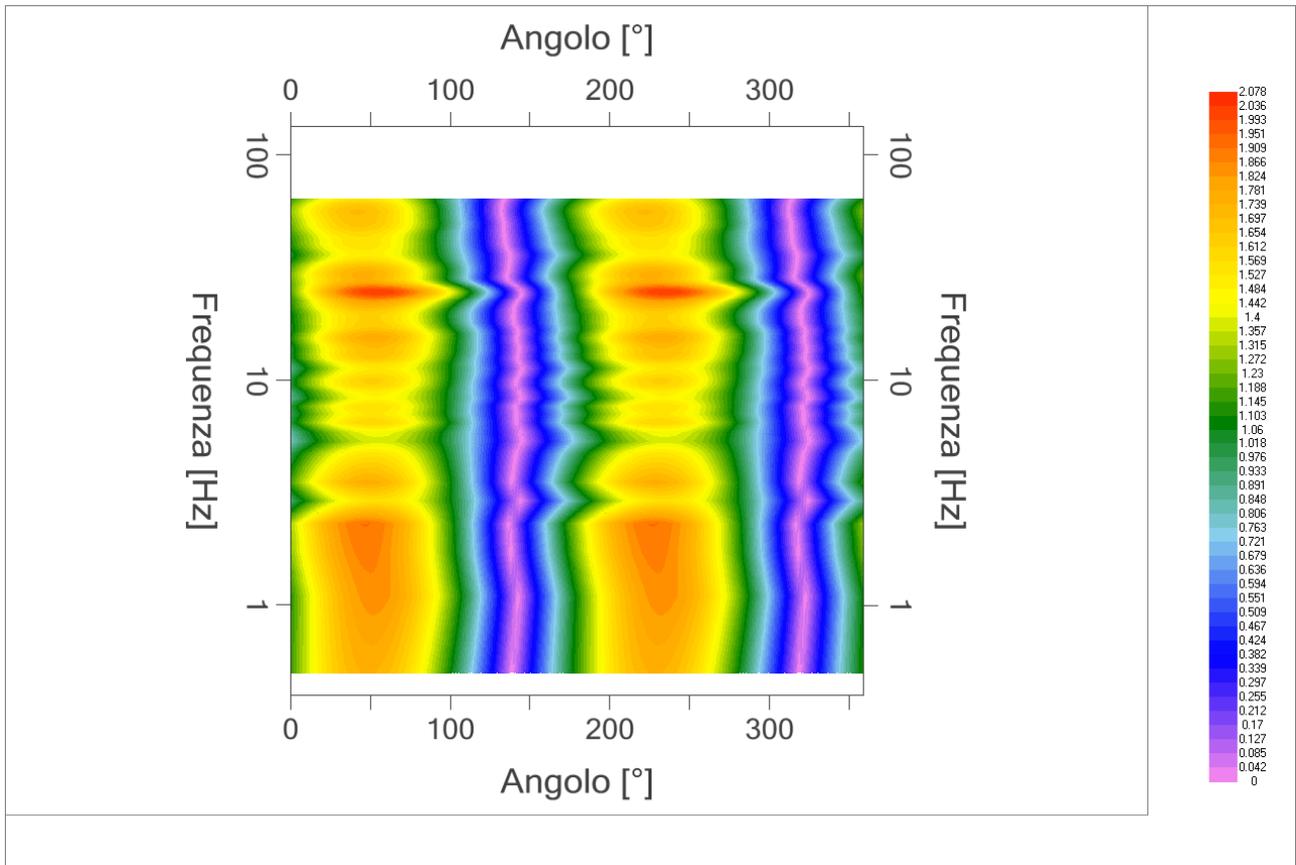
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|--------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T3 | Maggio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mappa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

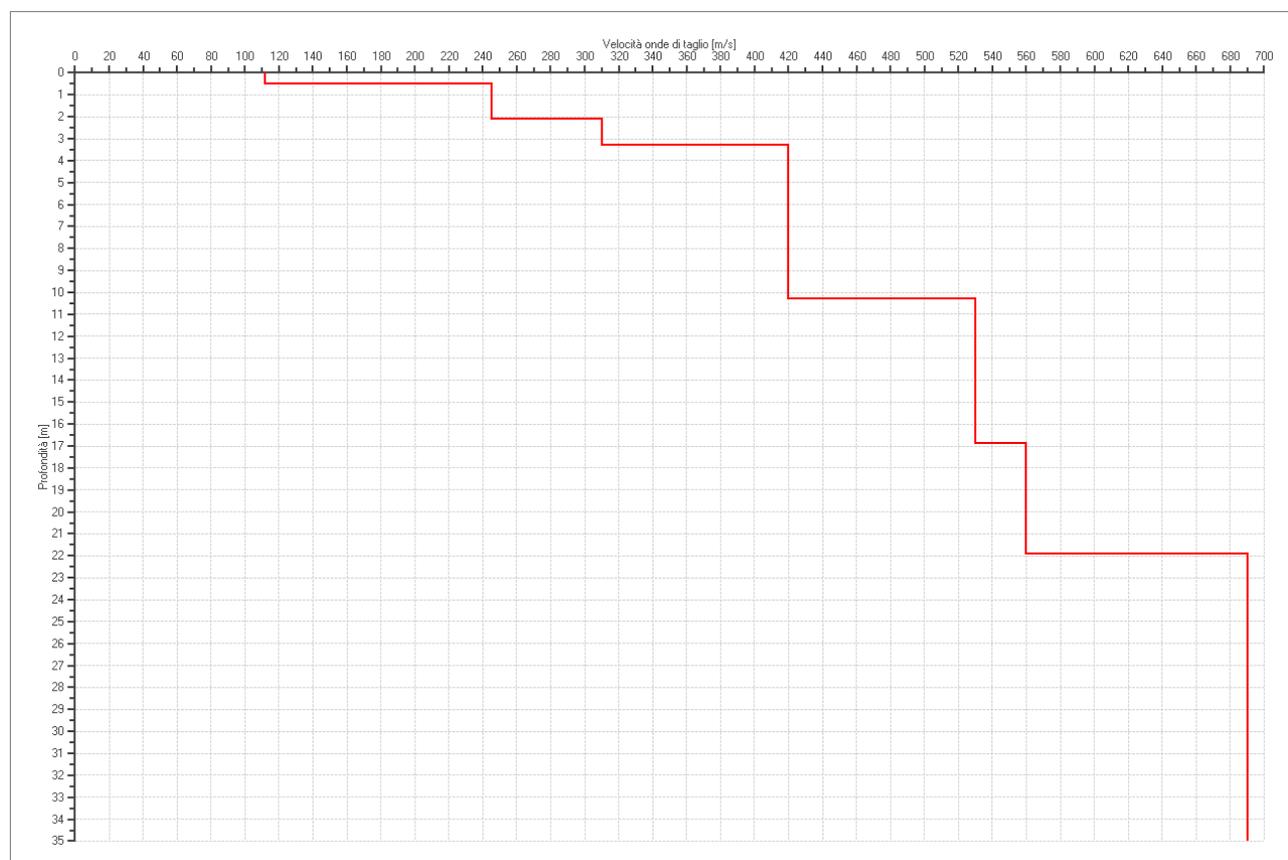
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 9
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 4.00 Hz
 Valore di disadattamento: 0.14
 Valore Vs30: 464.02 m/s

Dati della stratigrafia:

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso per Unità di Vol. [kN/m ³] | Coeff. di Poisson | Velocità onde di taglio [m/s] |
|--------|----------------|--------------|---|-------------------|-------------------------------|
| 1 | 0 | 0.5 | 18 | 0.35 | 112 |
| 2 | 0.5 | 1.6 | 18 | 0.35 | 245 |
| 3 | 2.1 | 1.2 | 19 | 0.35 | 310 |
| 4 | 3.3 | 7 | 20 | 0.35 | 420 |
| 5 | 10.3 | 6.6 | 20 | 0.35 | 530 |
| 6 | 16.9 | 5 | 20 | 0.35 | 560 |
| 7 | 21.9 | 27 | 20 | 0.35 | 690 |
| 8 | 48.9 | 74 | 20 | 0.35 | 980 |
| 9 | 122.9 | 100 | 20 | 0.35 | 1480 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 24.70 ± 0.18 Hz (nell'intervallo 2.50 - 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T4

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano | |
| Cantiere | Data 07/05/2013 | Ora 11.39 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST4 | 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 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 | | | | |
| 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 T4 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

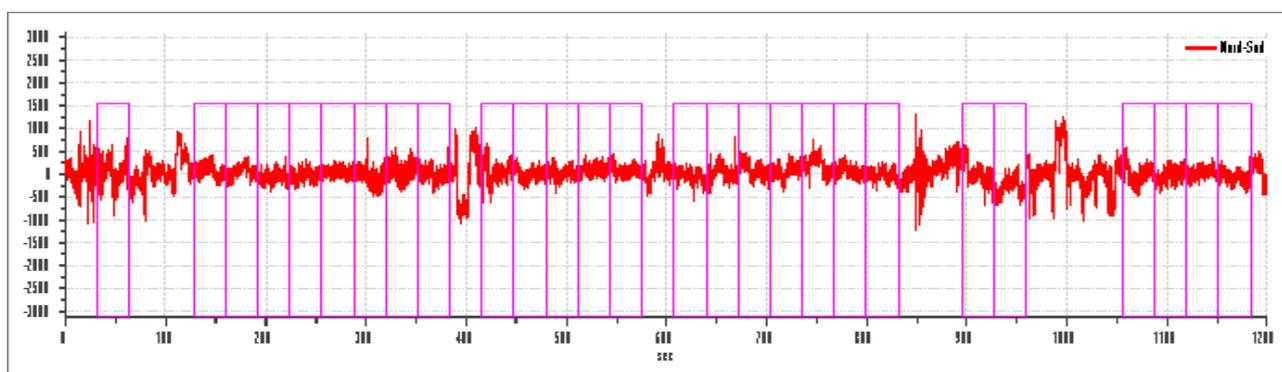
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6045N
 Longitudine: 10.1265E

Finestre selezionate

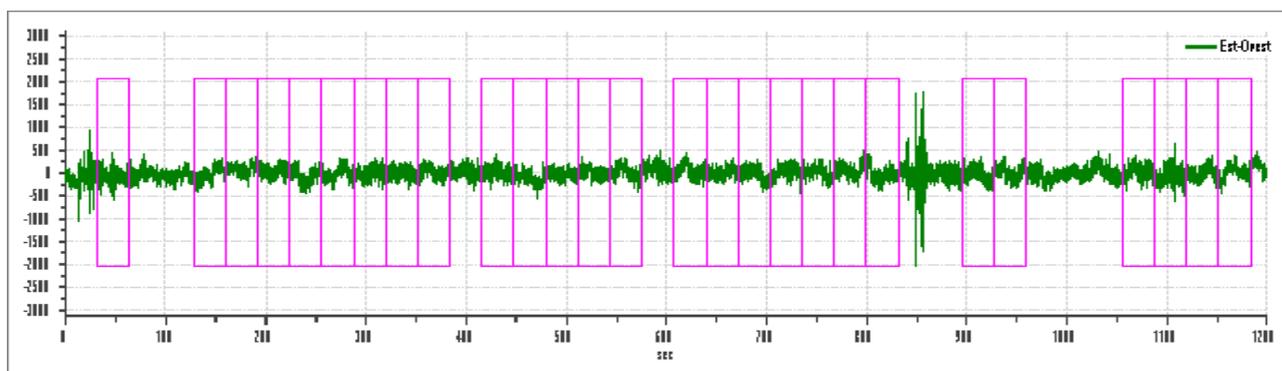
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 27
 Numero finestre incluse nel calcolo: 22
 Dimensione temporale finestre: 32.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

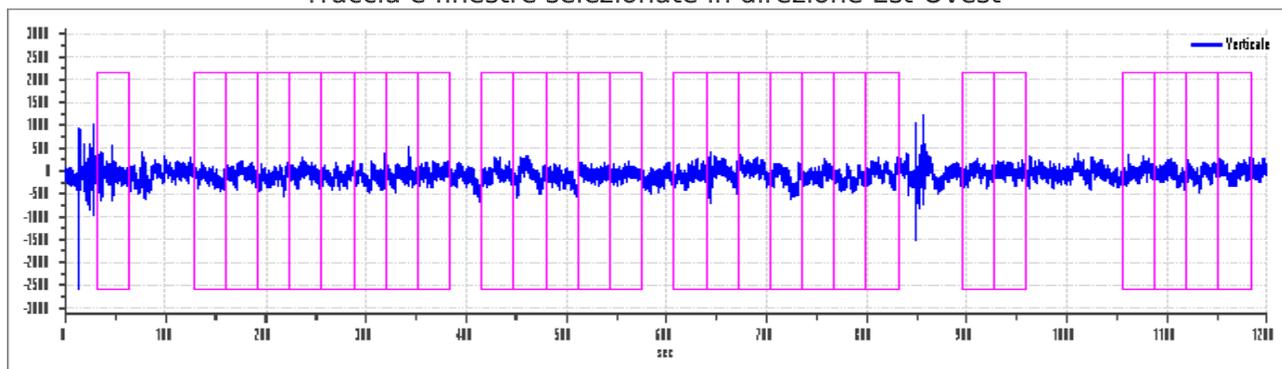
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



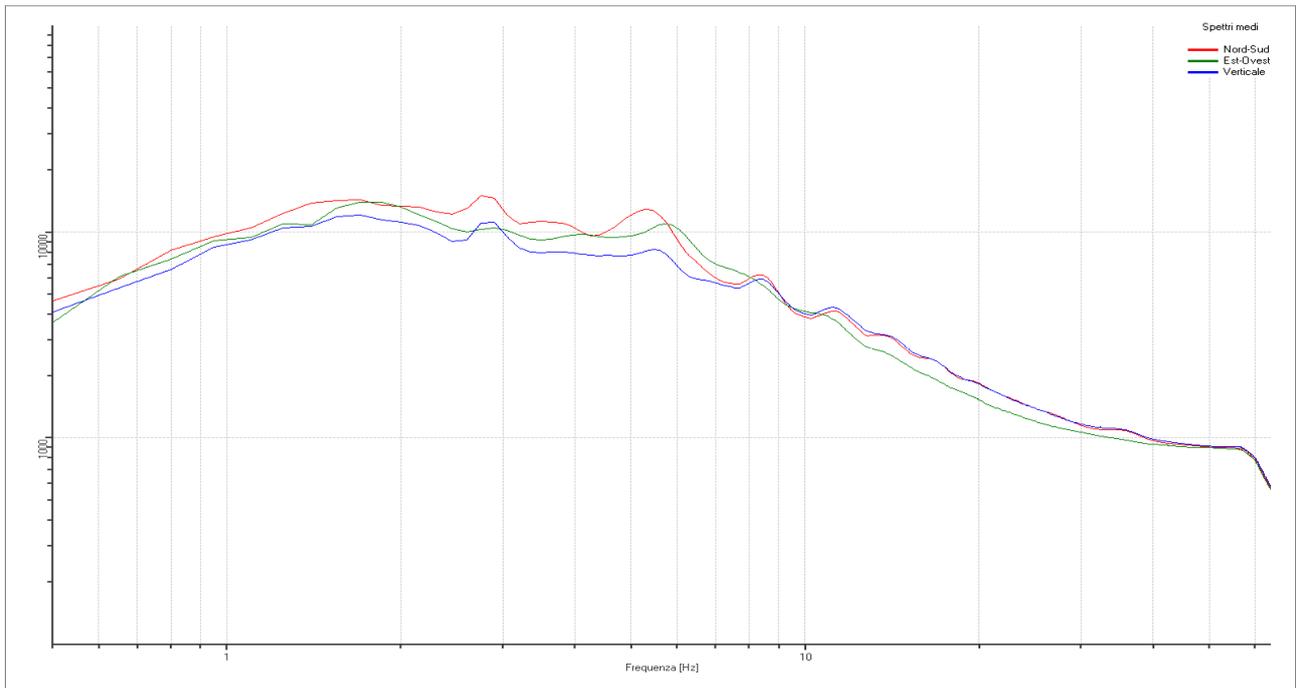
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.10 Hz
 Tipo lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 6.05 Hz \pm 0.32 Hz

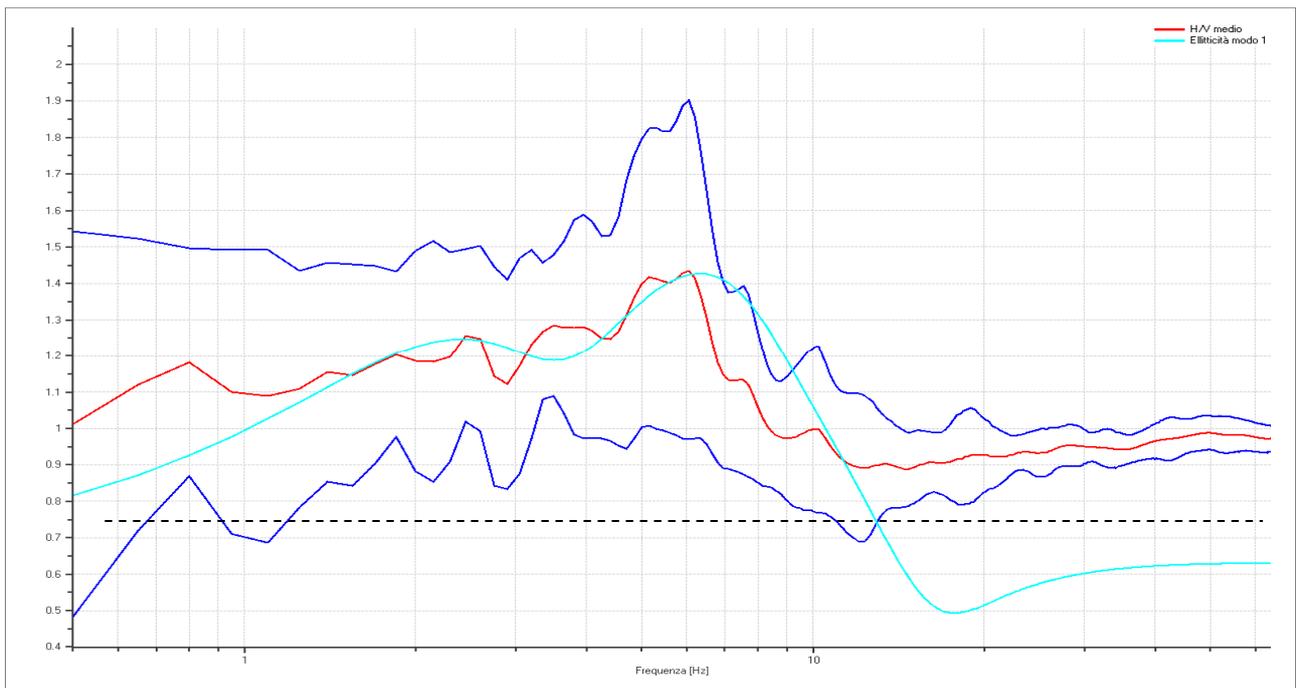
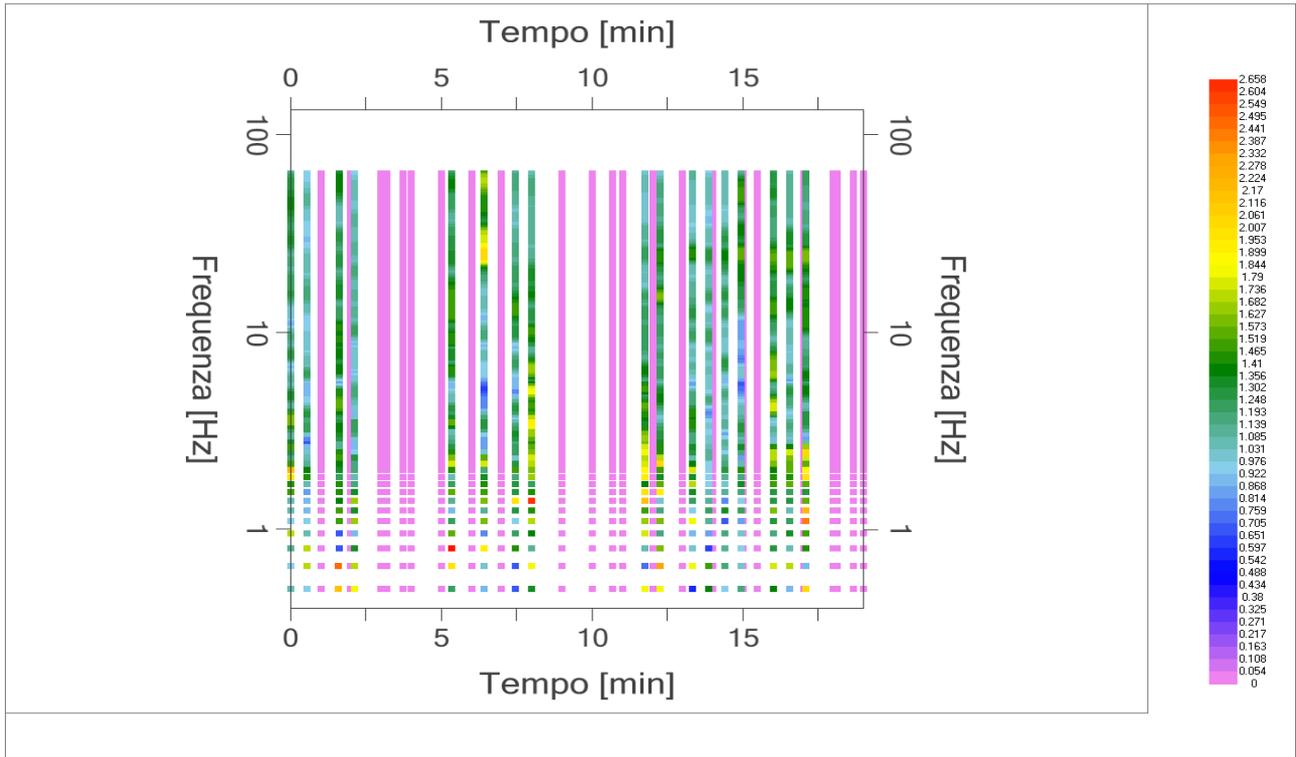


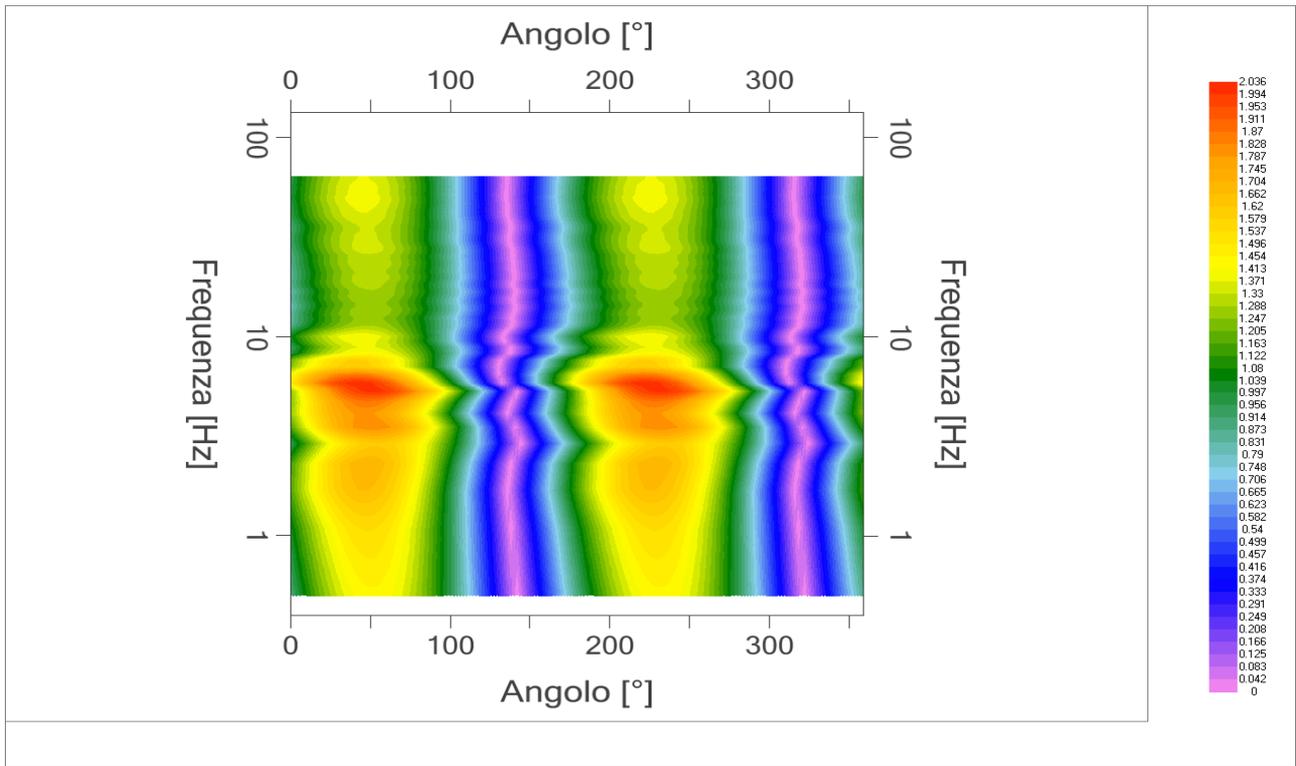
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T4 | Maggio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mappa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

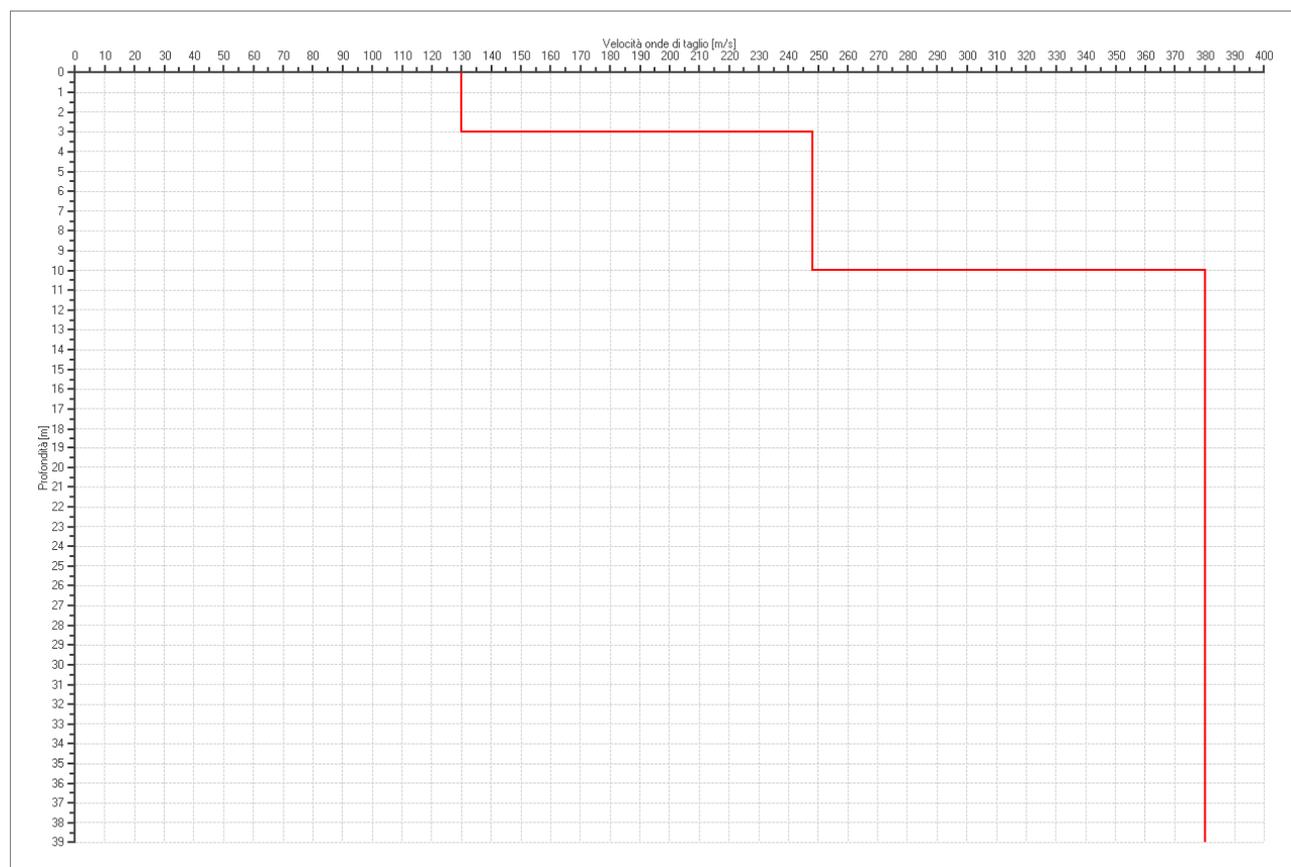
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 6.35 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 288.64 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 | 18 | 0.35 | 130 |
| 2 | 3 | 7 | 18 | 0.35 | 248 |
| 3 | 10 | 29 | 19 | 0.35 | 380 |
| 4 | 39 | 50 | 20 | 0.35 | 580 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 6.05 ± 0.32 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T5

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano | |
| Cantiere | Data 07/05/2013 | Ora 12.11 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST5 | 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 type="checkbox"/> senza erba |
| | <input type="checkbox"/> ghiaia | <input type="checkbox"/> sabbia | <input type="checkbox"/> roccia | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> suolo asciutto | | <input type="checkbox"/> suolo umido | <input type="checkbox"/> suolo saturo |
| Pavimentazione artificiale | <input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia | <input type="checkbox"/> cemento/cls | <input type="checkbox"/> asfalto | <input type="checkbox"/> ceramica |
| | <input type="checkbox"/> altro: | | | |
| Accoppiamento sensore | <input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi | <input type="checkbox"/> piedini da pavimento | <input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale | <input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro |

STRUTTURE CIRCOSTANTI

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

SORGENTI RUMORE

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

OSSERVAZIONI

| |
|---|
| Posto su banca pianeggiante in scarpata stradale, h +6 m da p.c. capannone con prova, -1 m da strada. |
|---|

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T5 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

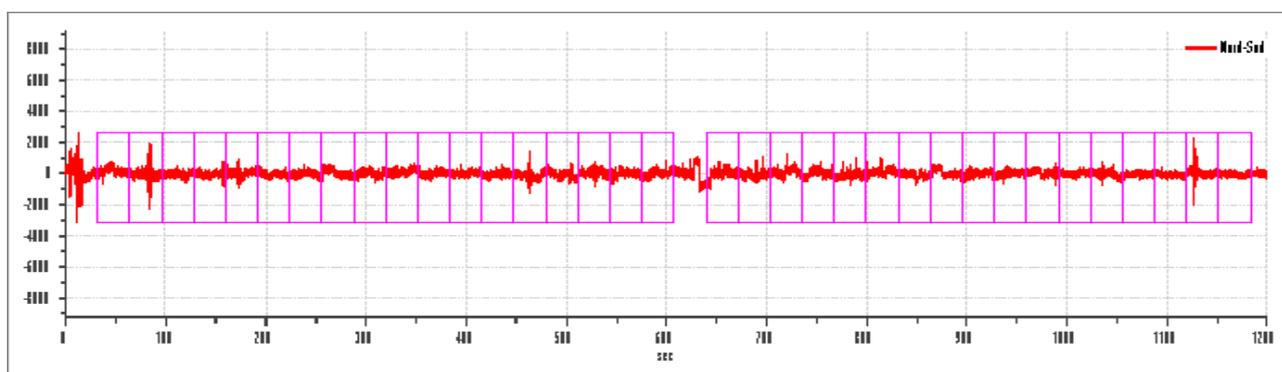
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6033N
 Longitudine: 10.1255E

Finestre selezionate

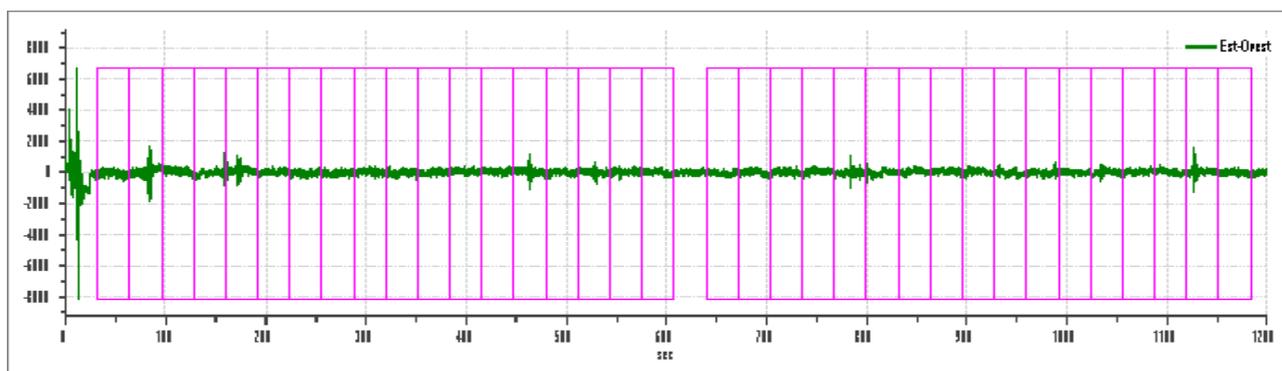
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 35
 Numero finestre incluse nel calcolo: 34
 Dimensione temporale finestre: 32.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

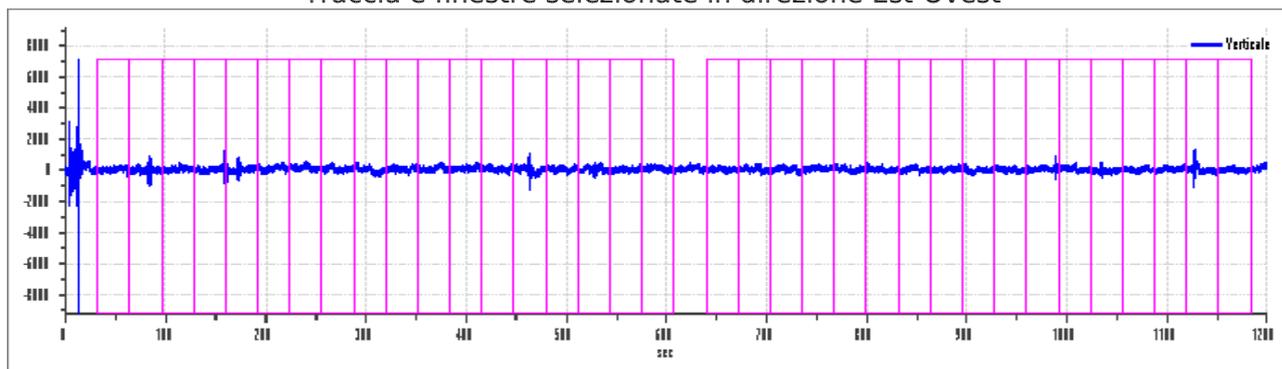
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



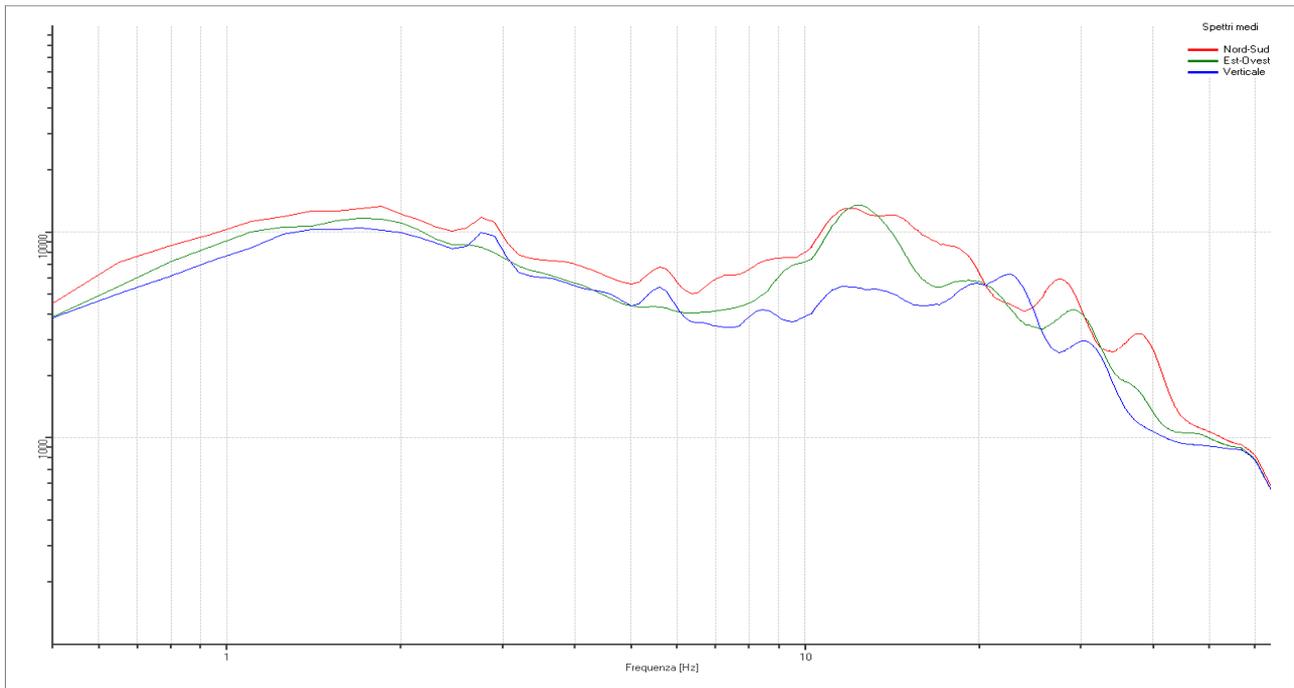
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.10 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 0.11 Hz

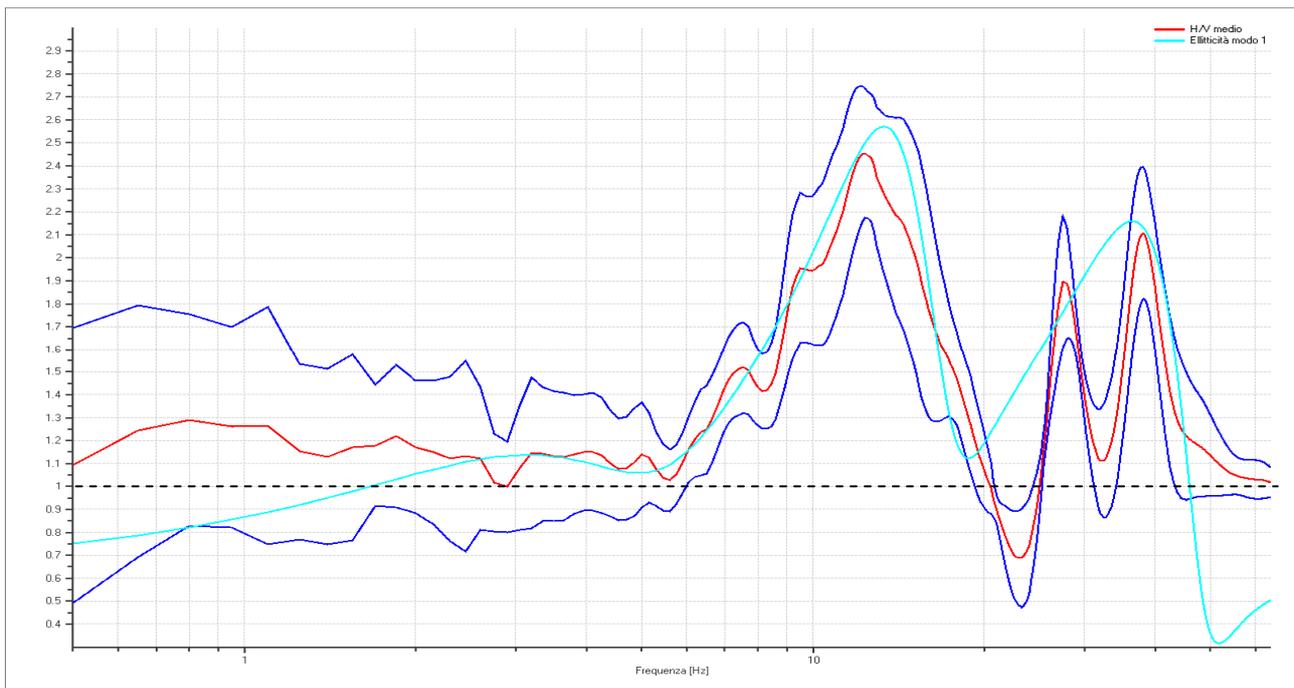
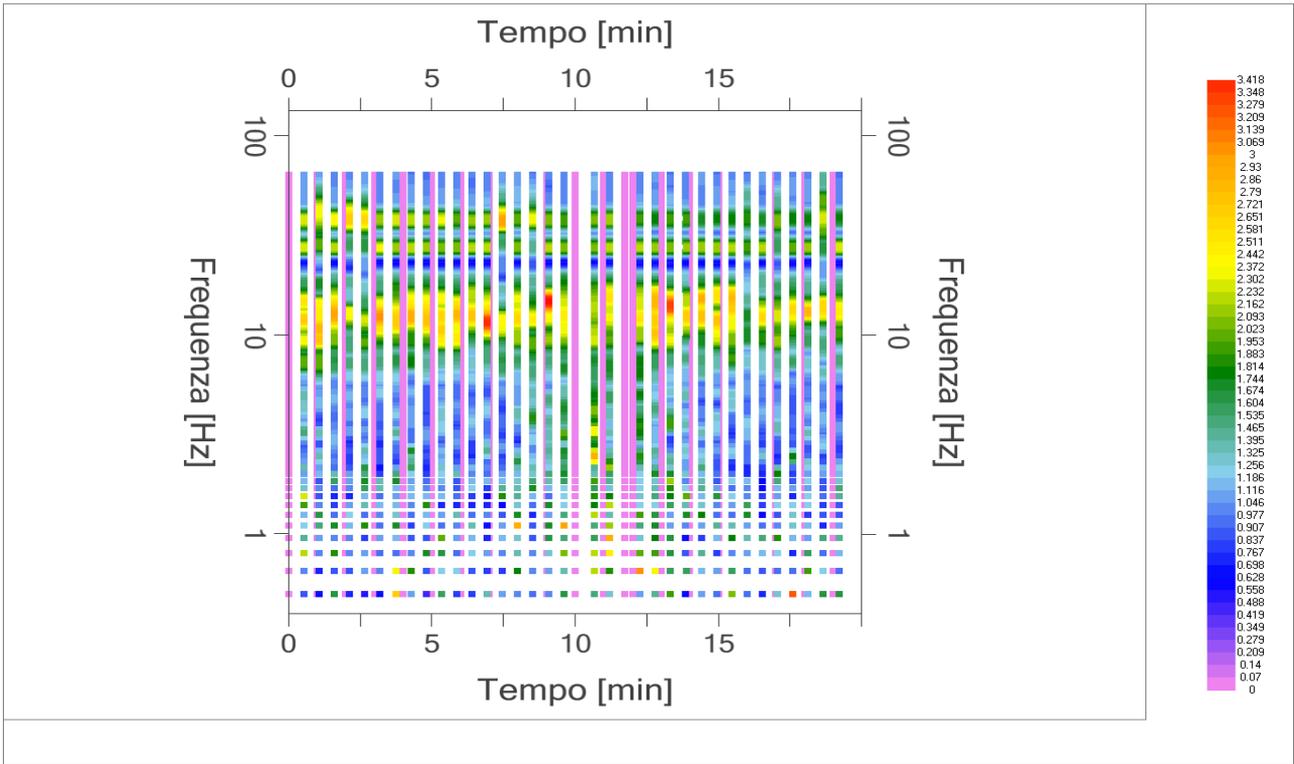


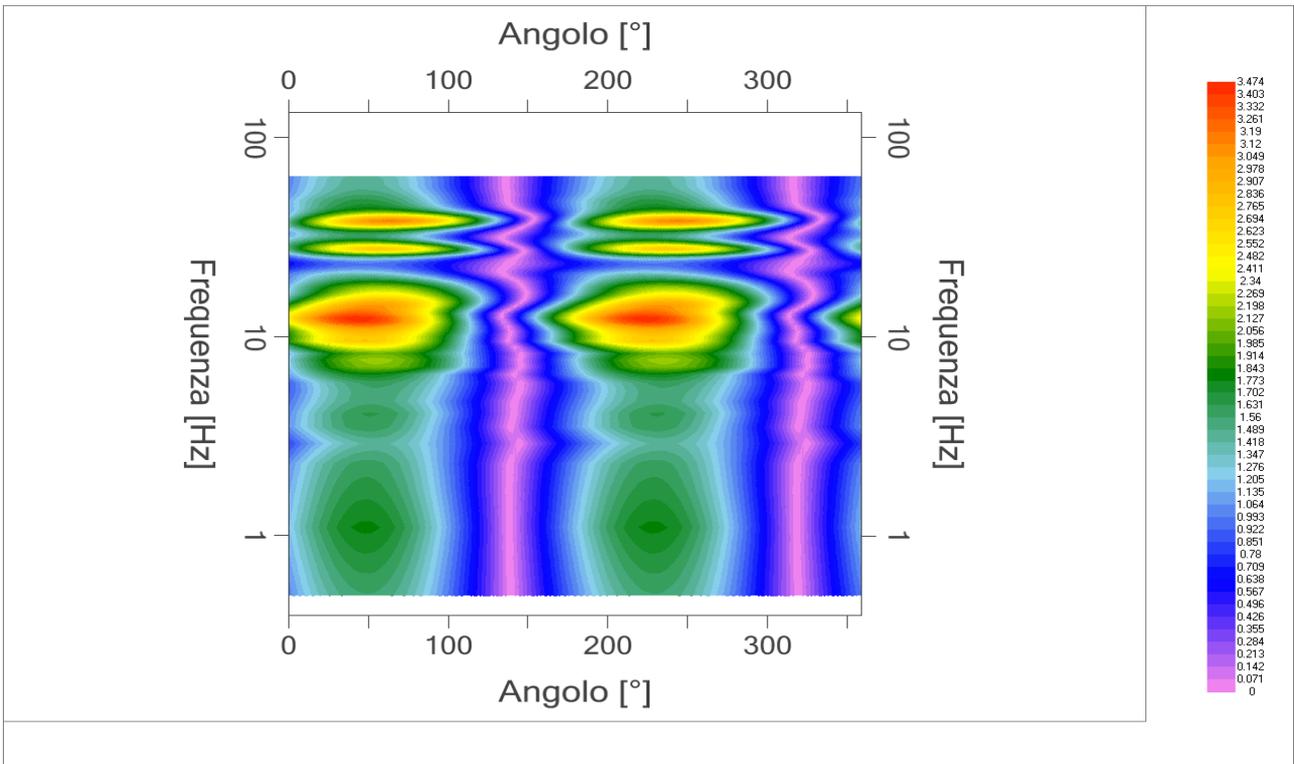
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T5 | Maggio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mappa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

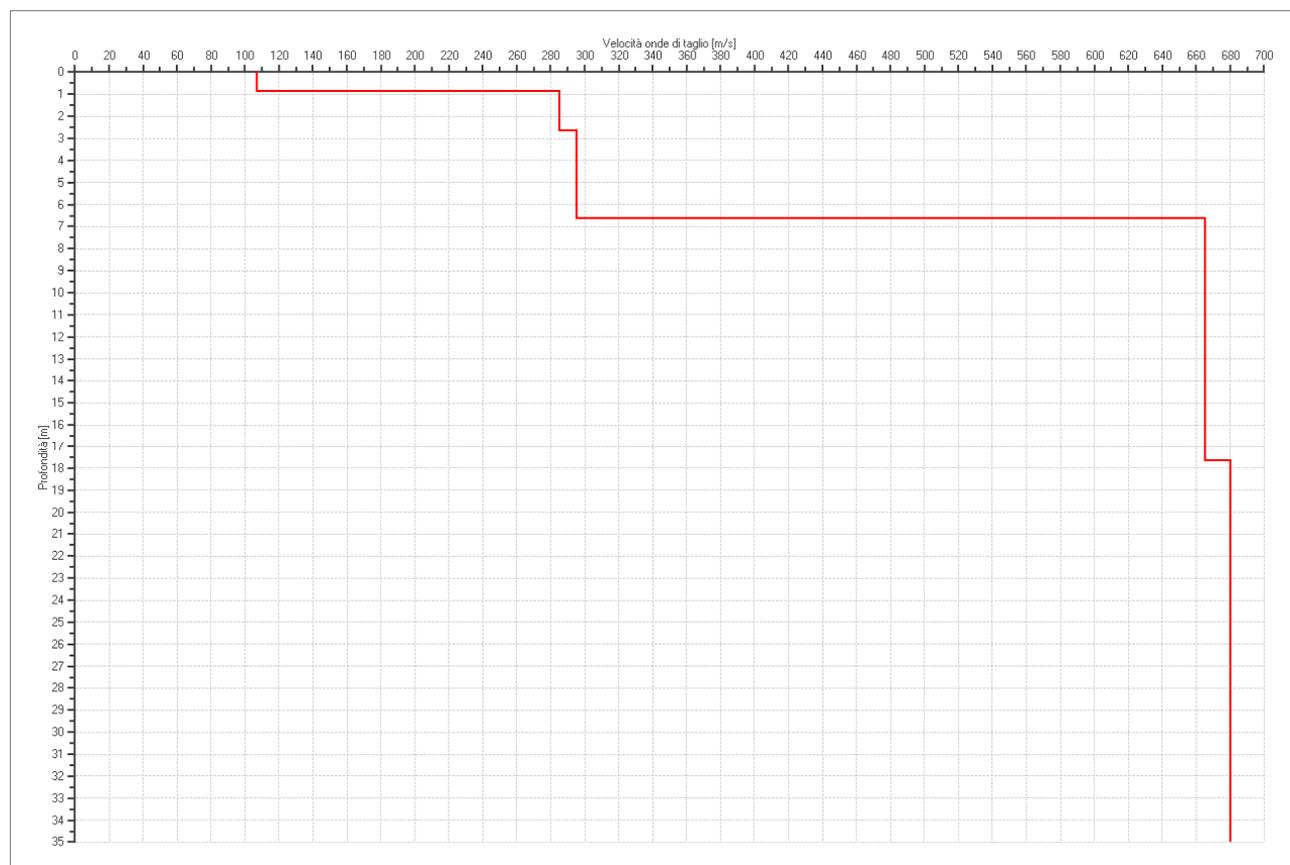
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 13.25 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **479.83** m/s

Dati della stratigrafia:

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso per Unità di Vol. [kN/m ³] | Coeff. di Poisson | Velocità onde di taglio [m/s] |
|--------|----------------|--------------|---|-------------------|-------------------------------|
| 1 | 0 | 0.85 | 18 | 0.35 | 107 |
| 2 | 0.85 | 1.8 | 18 | 0.35 | 285 |
| 3 | 2.65 | 4 | 19 | 0.35 | 295 |
| 4 | 6.65 | 11 | 20 | 0.35 | 665 |
| 5 | 17.65 | 30 | 20 | 0.35 | 680 |
| 6 | 47.65 | 50 | 20 | 0.35 | 1080 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 13.25 ± 0.11 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

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

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

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

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

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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T6B

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano | |
| Cantiere | Data 13/05/2013 | Ora 14.23 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST6B | 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 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

Prova nel campo posto ad h + 1.8 m da p.c. casa con prova, e strada carraia.

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T6B | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

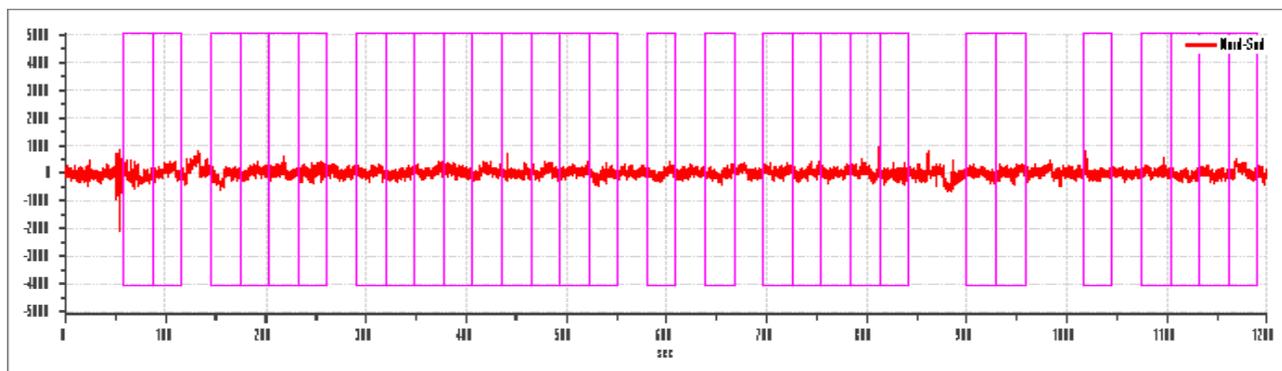
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5995N
 Longitudine: 10.1259E

Finestre selezionate

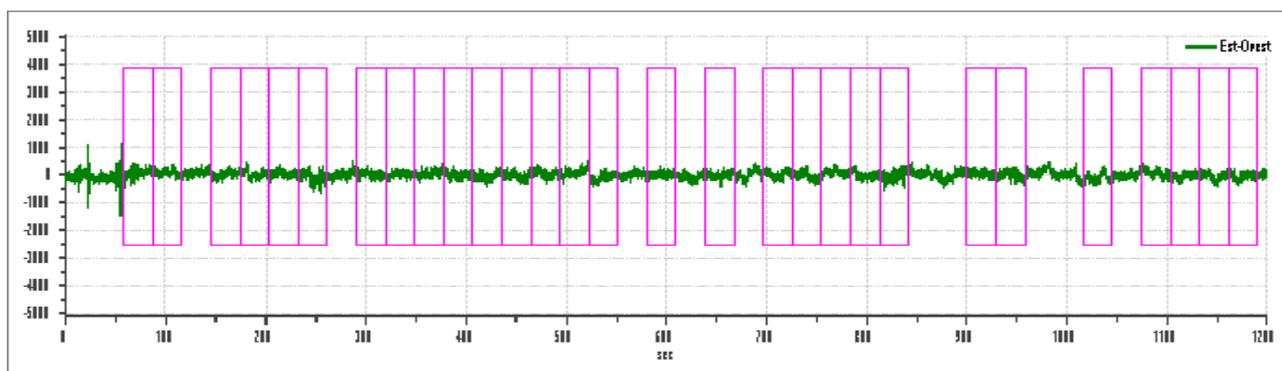
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 29
 Numero finestre incluse nel calcolo: 26
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

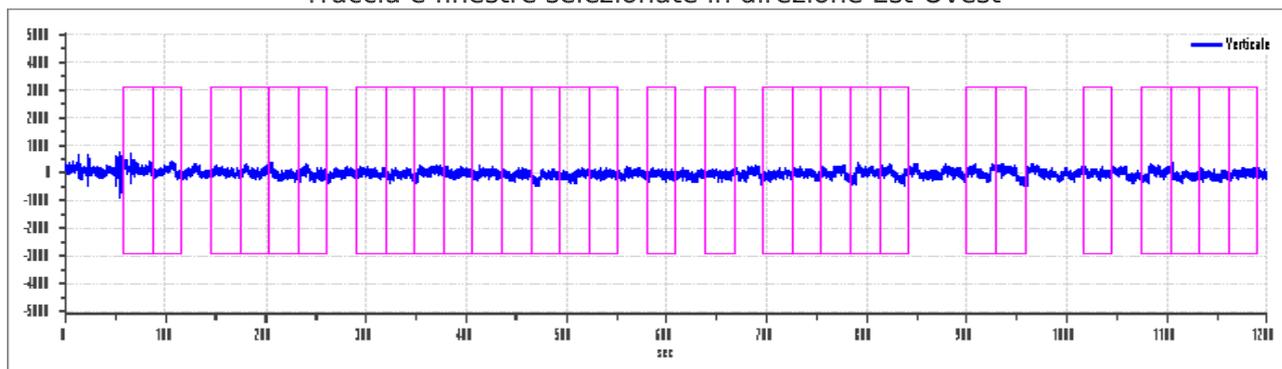
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



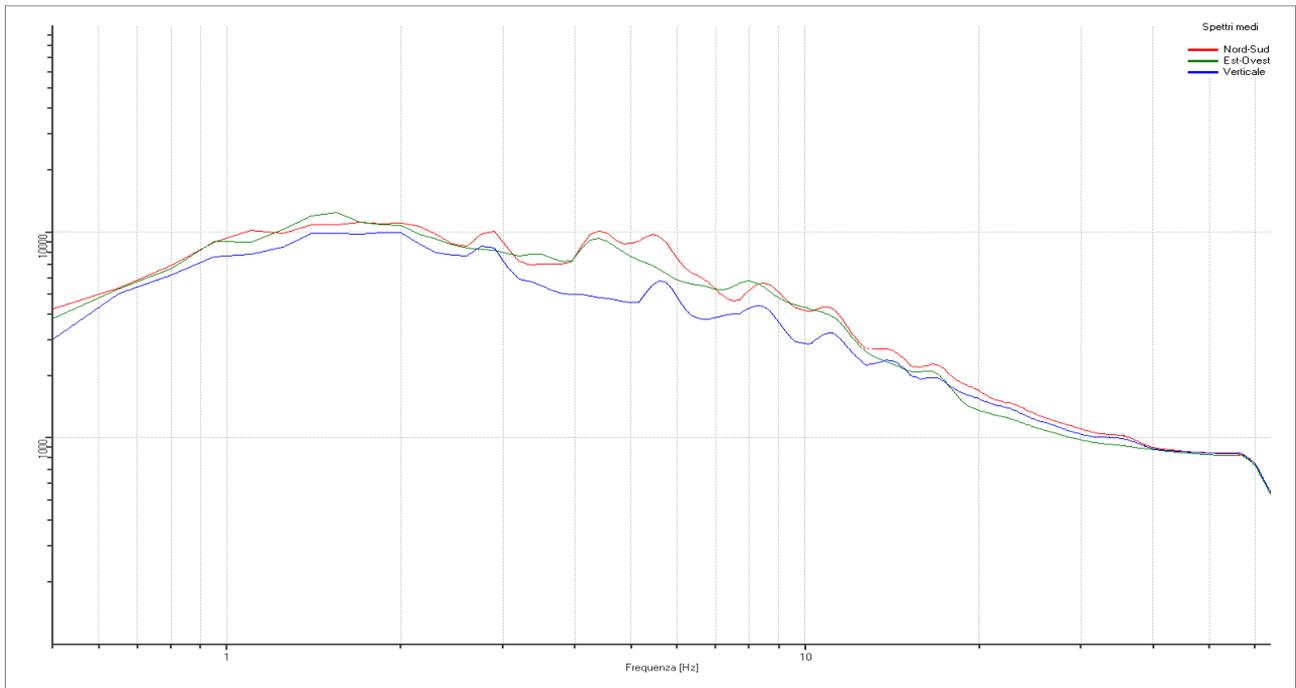
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.10 Hz
 Tipo lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 4.40 Hz \pm 0.18 Hz

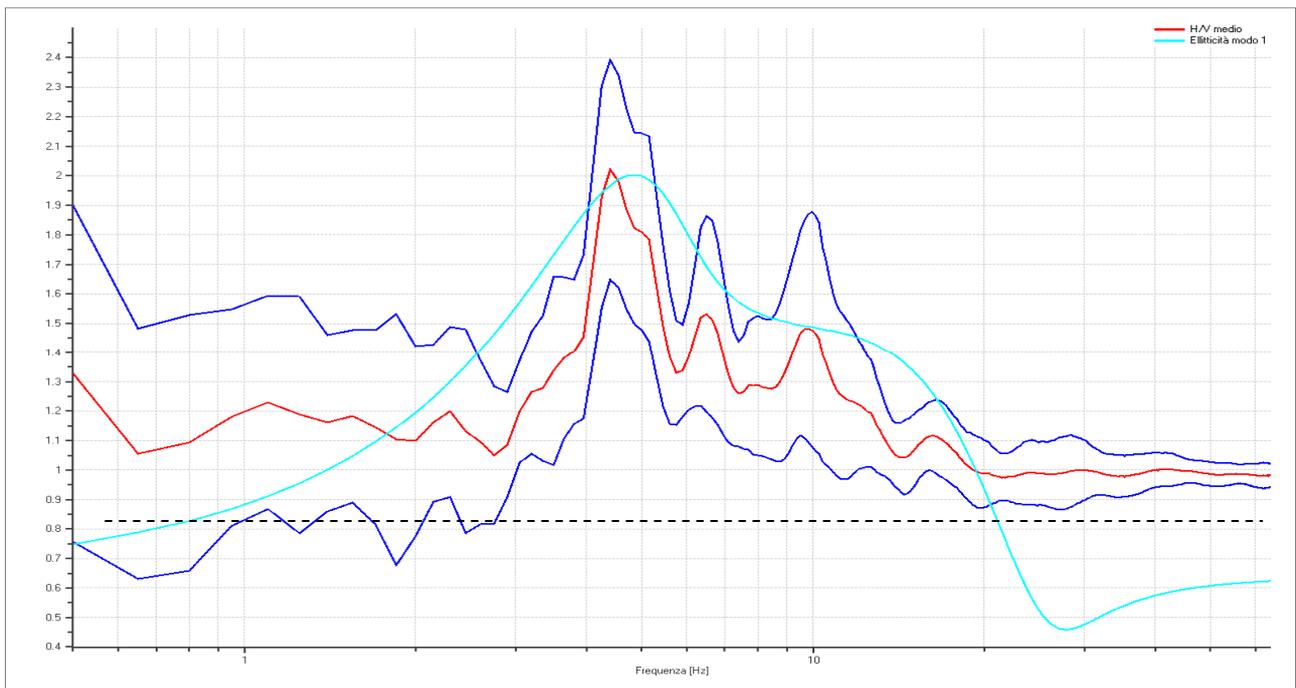
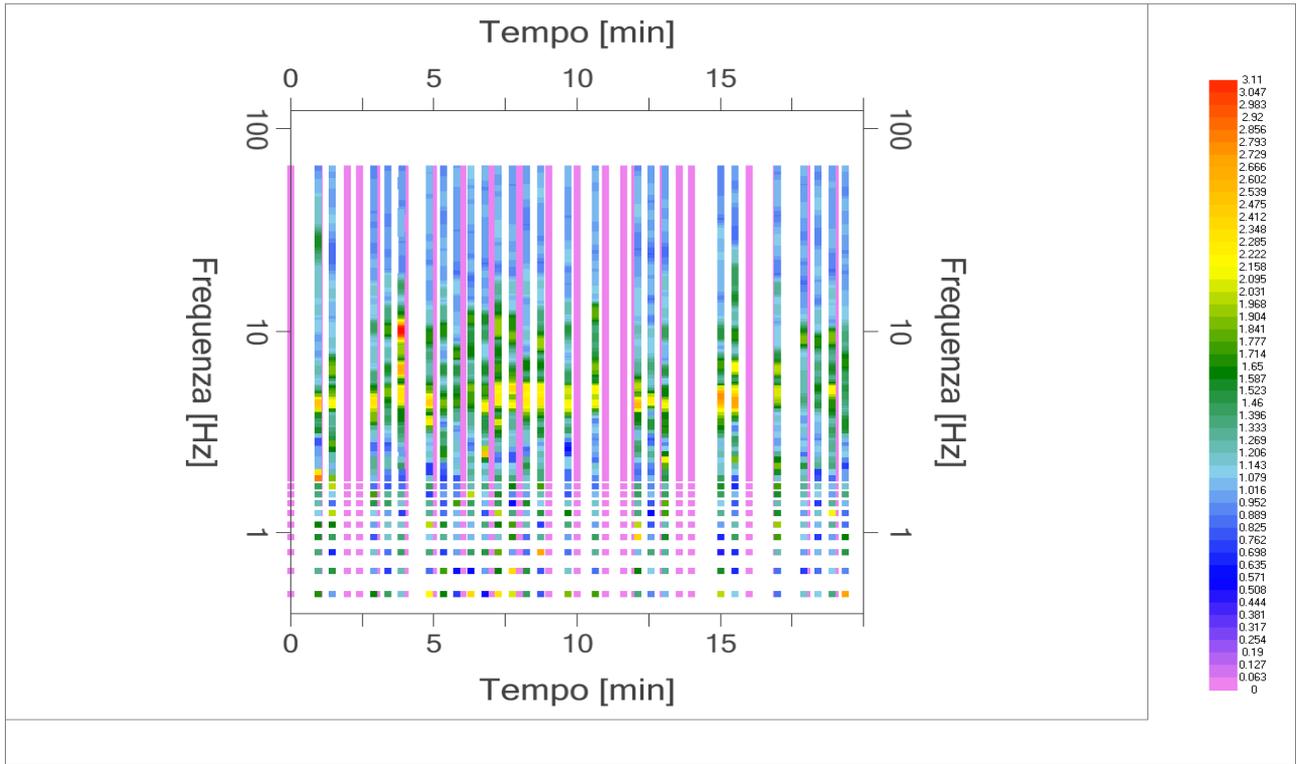


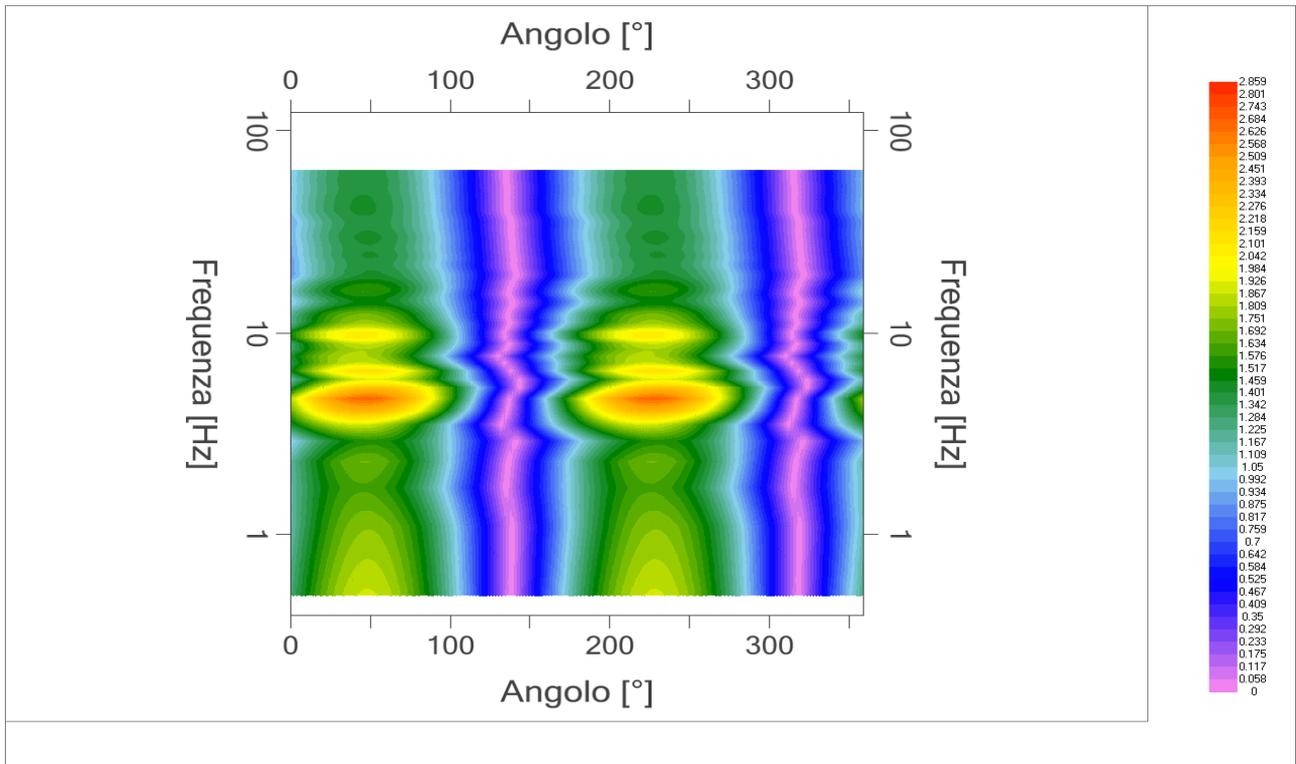
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T6B | Maggio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

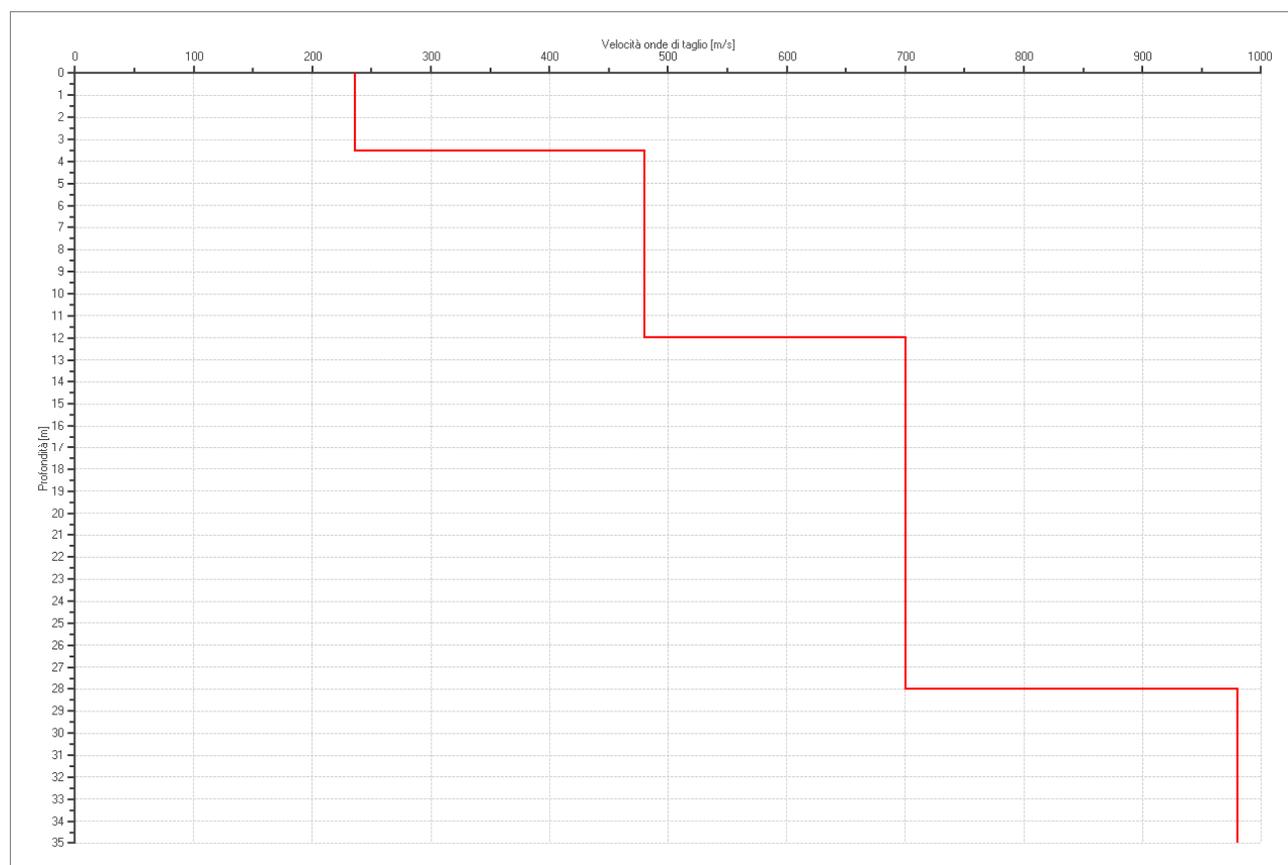
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 4.85 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 522.31 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 | 236 |
| 2 | 3.5 | 8.5 | 20 | 0.35 | 480 |
| 3 | 12 | 16 | 20 | 0.35 | 700 |
| 4 | 28 | 30 | 20 | 0.35 | 980 |
| 5 | 58 | 50 | 20 | 0.35 | 1500 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 4.40 ± 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 |
| $A_0 > 2$ | 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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T7

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano | |
| Cantiere | Data 07/05/2013 | Ora 13.16 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST7 | 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 type="checkbox"/> assente | <input checked="" 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 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 | |
| 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 T7 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

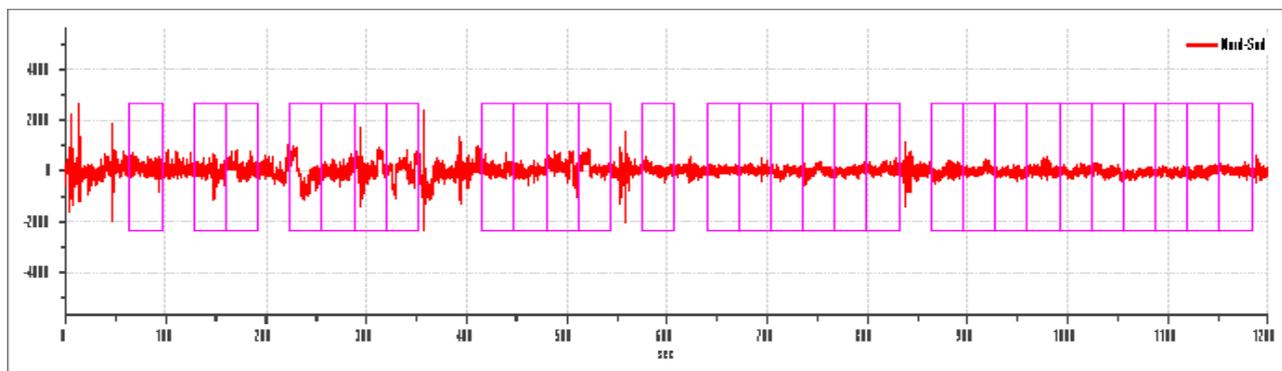
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6001N
 Longitudine: 10.1252E

Finestre selezionate

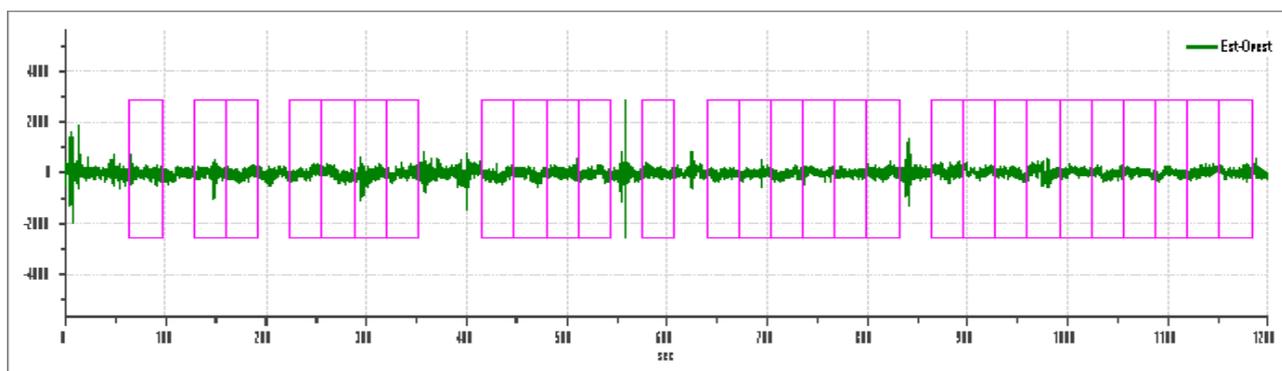
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 28
 Numero finestre incluse nel calcolo: 26
 Dimensione temporale finestre: 32.00 s
 Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

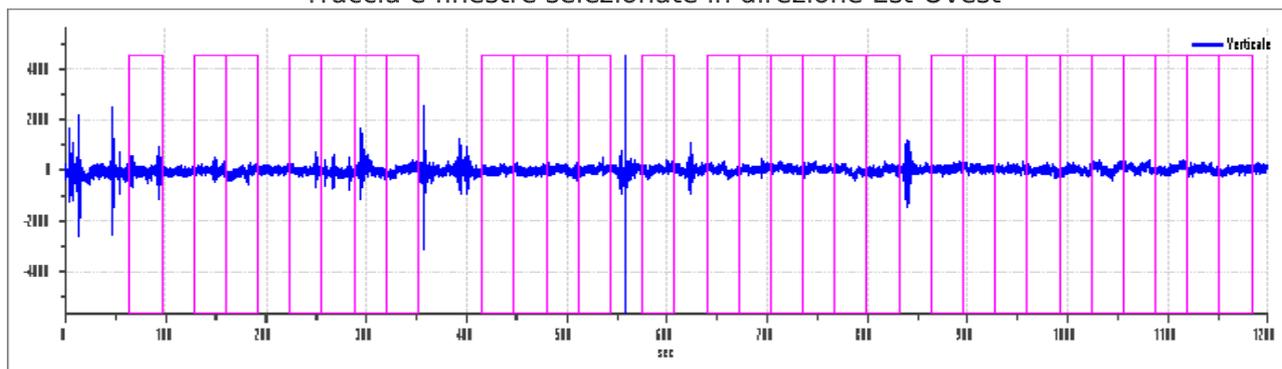
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

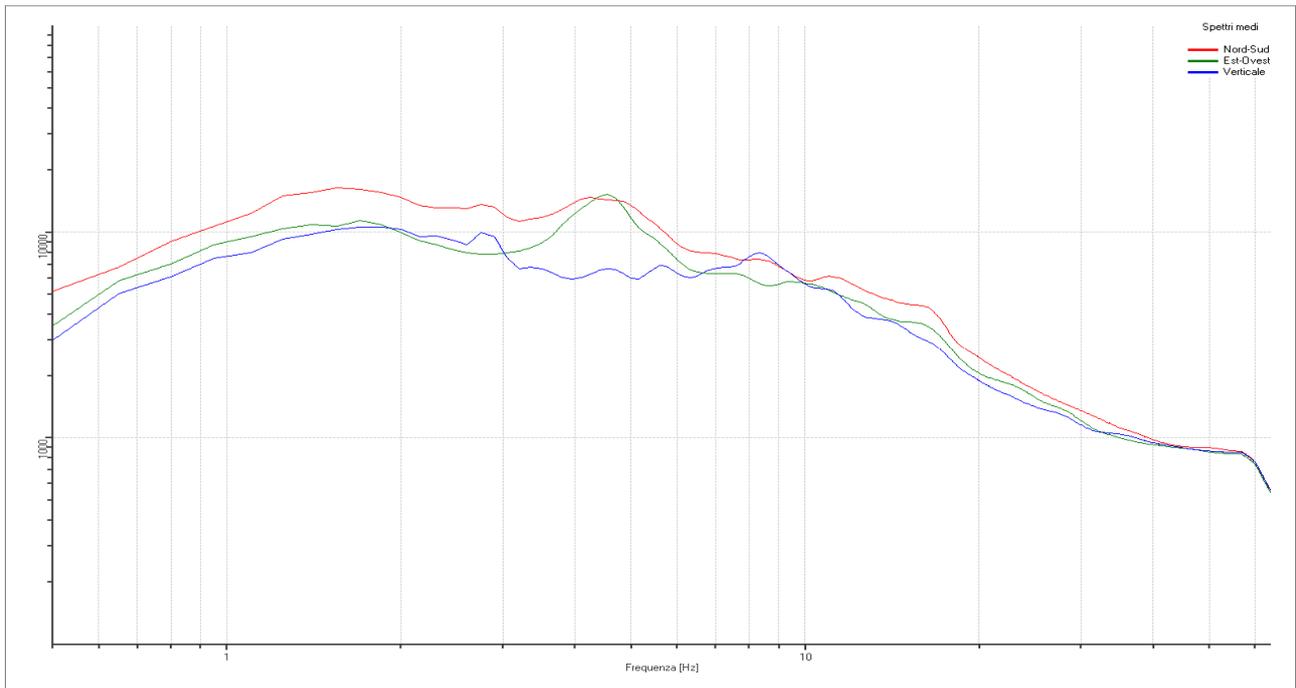


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T7 | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 4.25 Hz \pm 0.38 Hz

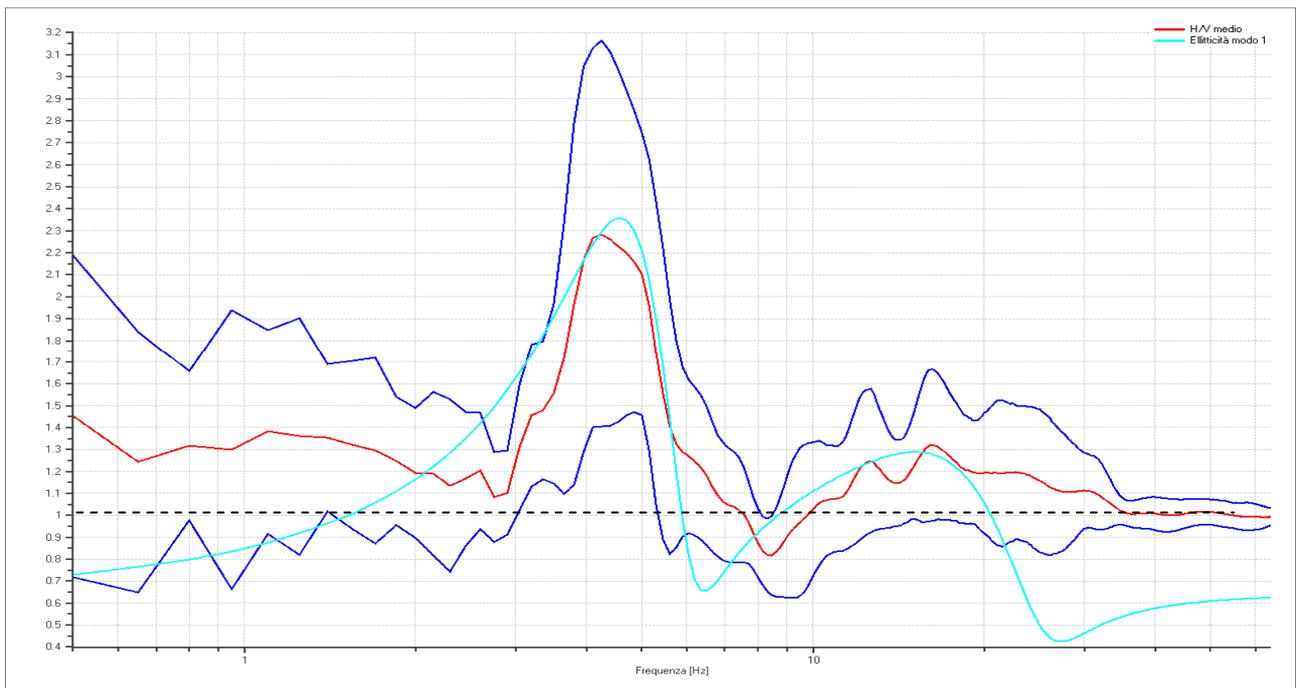
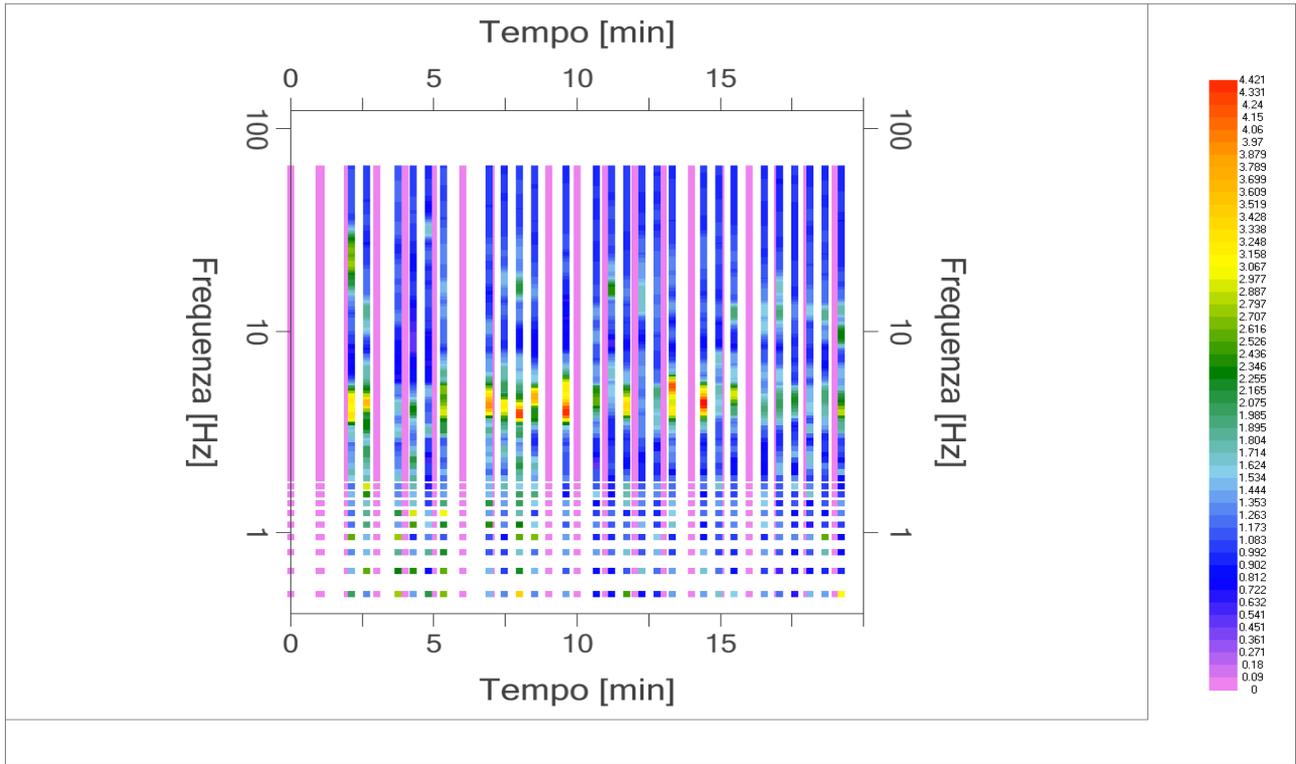


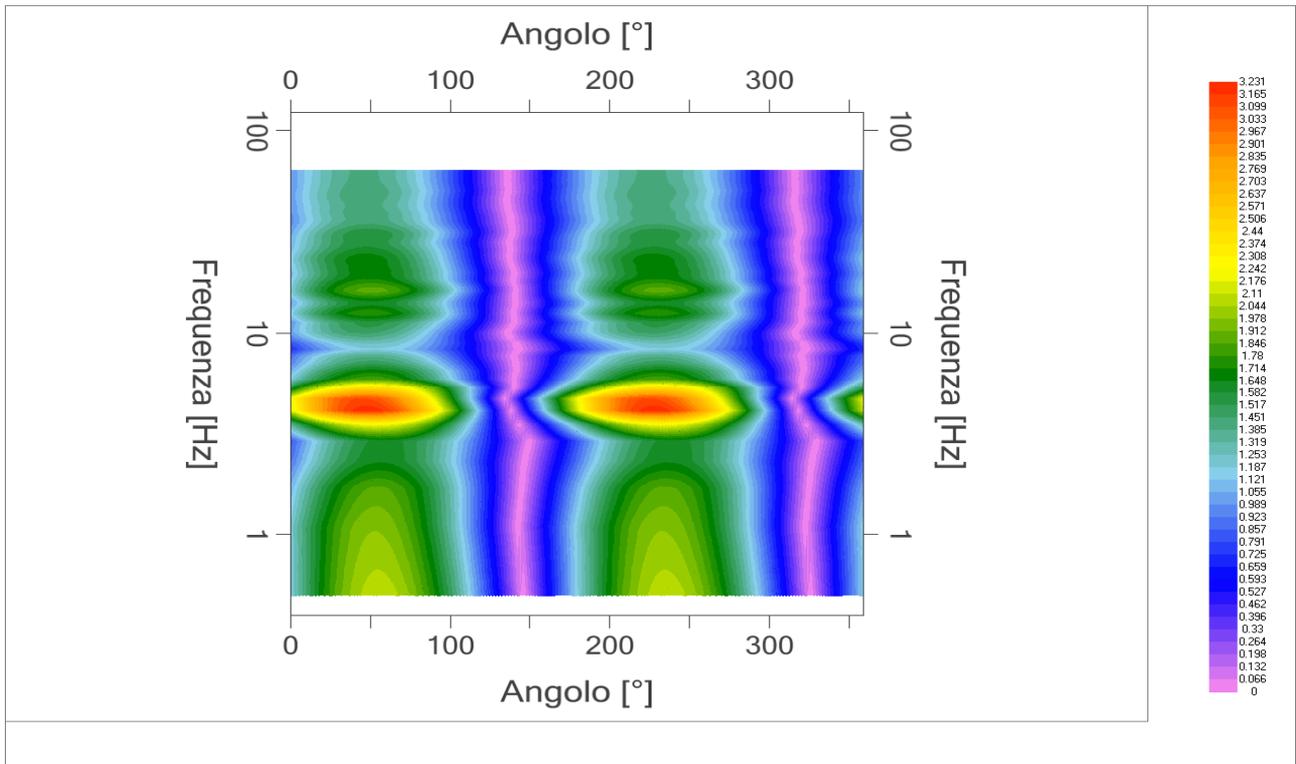
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

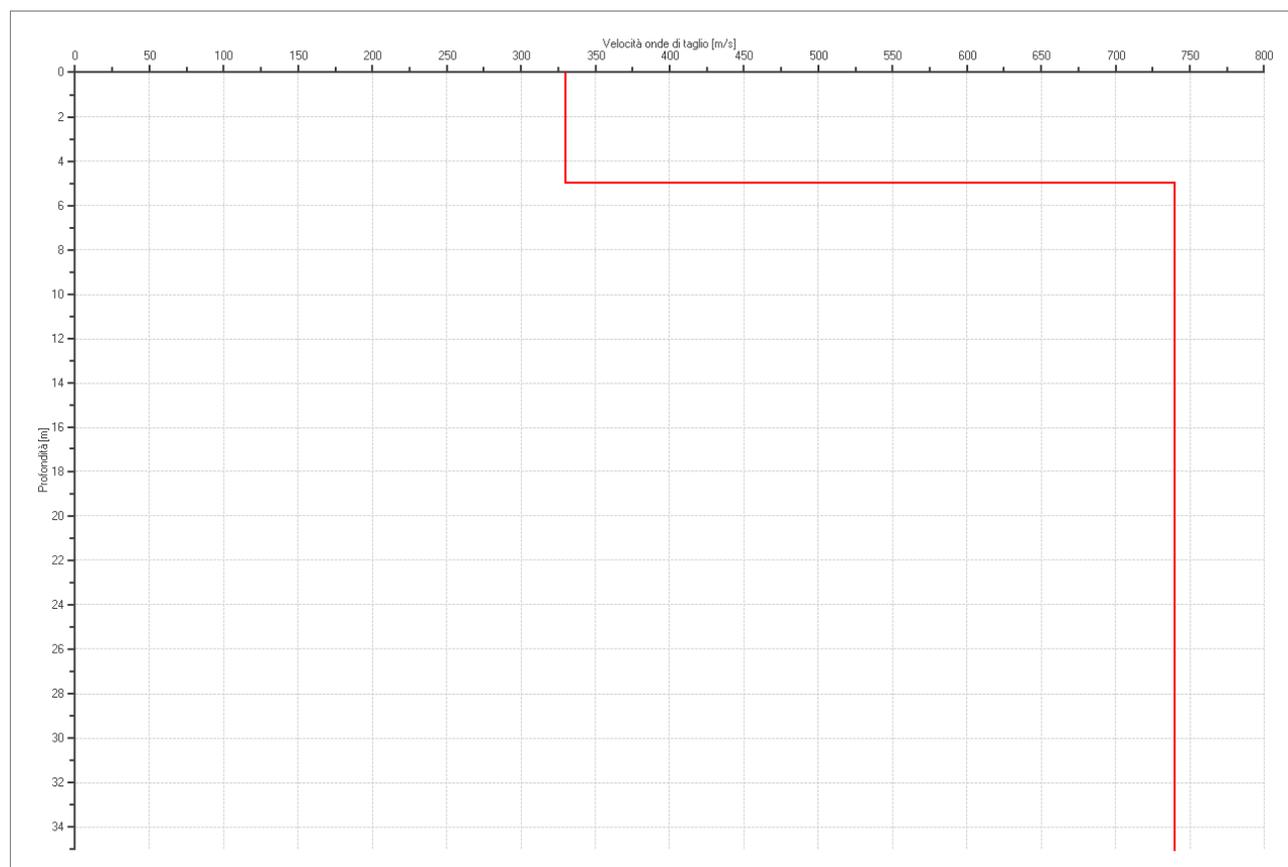
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 3
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 4.55 Hz
 Valore di disadattamento: 0.42
 Valore Vs30: **613.05 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 | 330 |
| 2 | 5 | 43 | 20 | 0.35 | 740 |
| 3 | 48 | 50 | 20 | 0.35 | 1850 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 4.25 ± 0.38 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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T8

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano | |
| Cantiere | Data 07/05/2013 | Ora 14.18 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST8 | 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 type="checkbox"/> assente | <input checked="" 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 type="checkbox"/> suolo asciutto | | <input type="checkbox"/> suolo umido | <input checked="" 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 | <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: raccolta acqua piazzale | |
| 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 T8 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

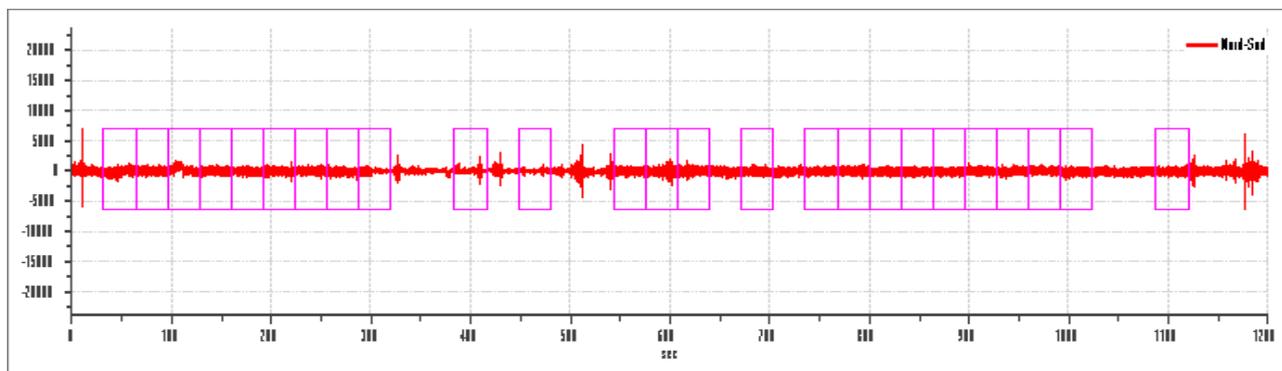
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5713N
 Longitudine: 10.1033E

Finestre selezionate

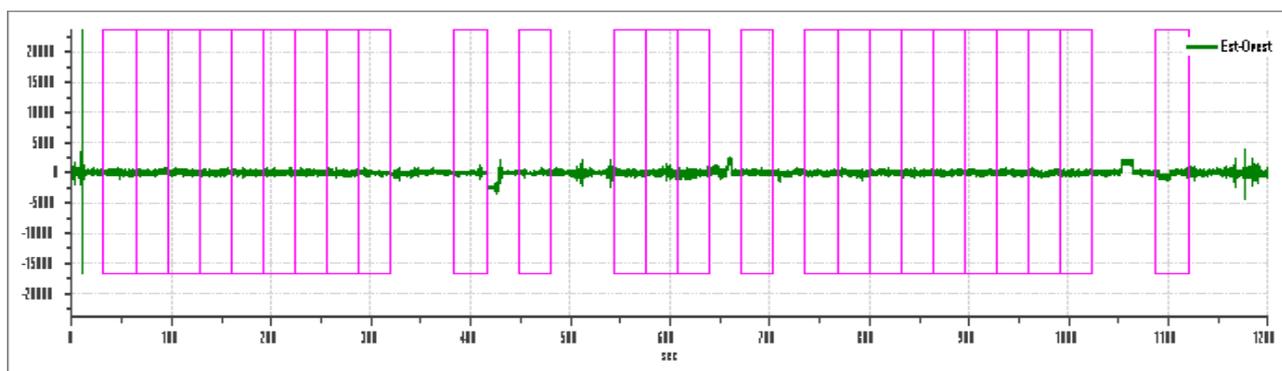
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 25
 Numero finestre incluse nel calcolo: 21
 Dimensione temporale finestre: 32.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

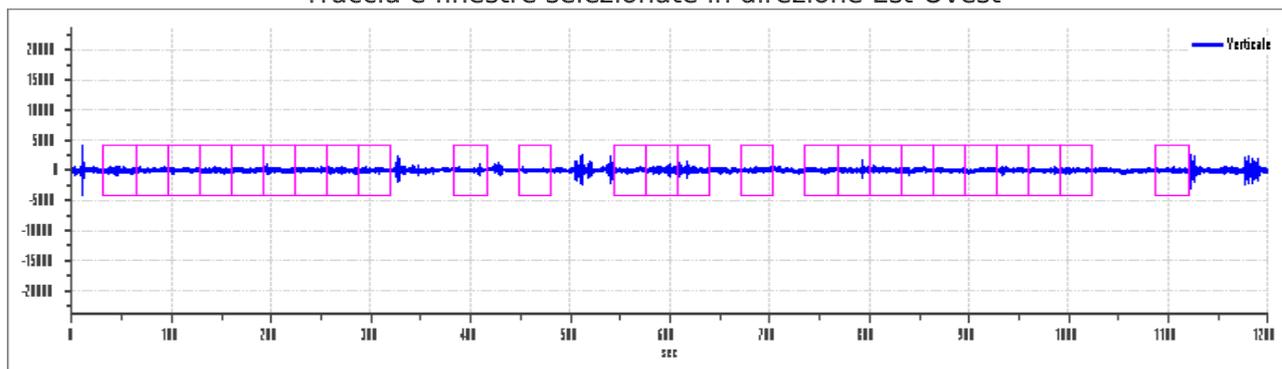
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

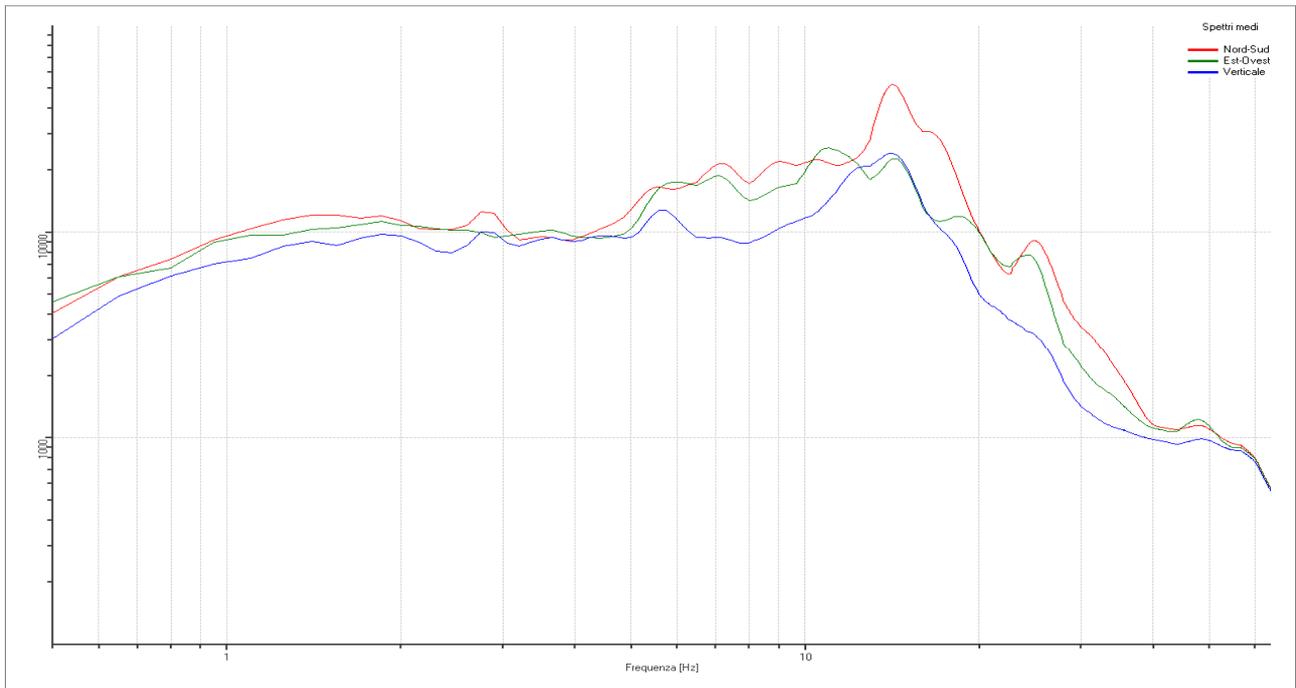


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T8 | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 25.10 Hz \pm 0.08 Hz

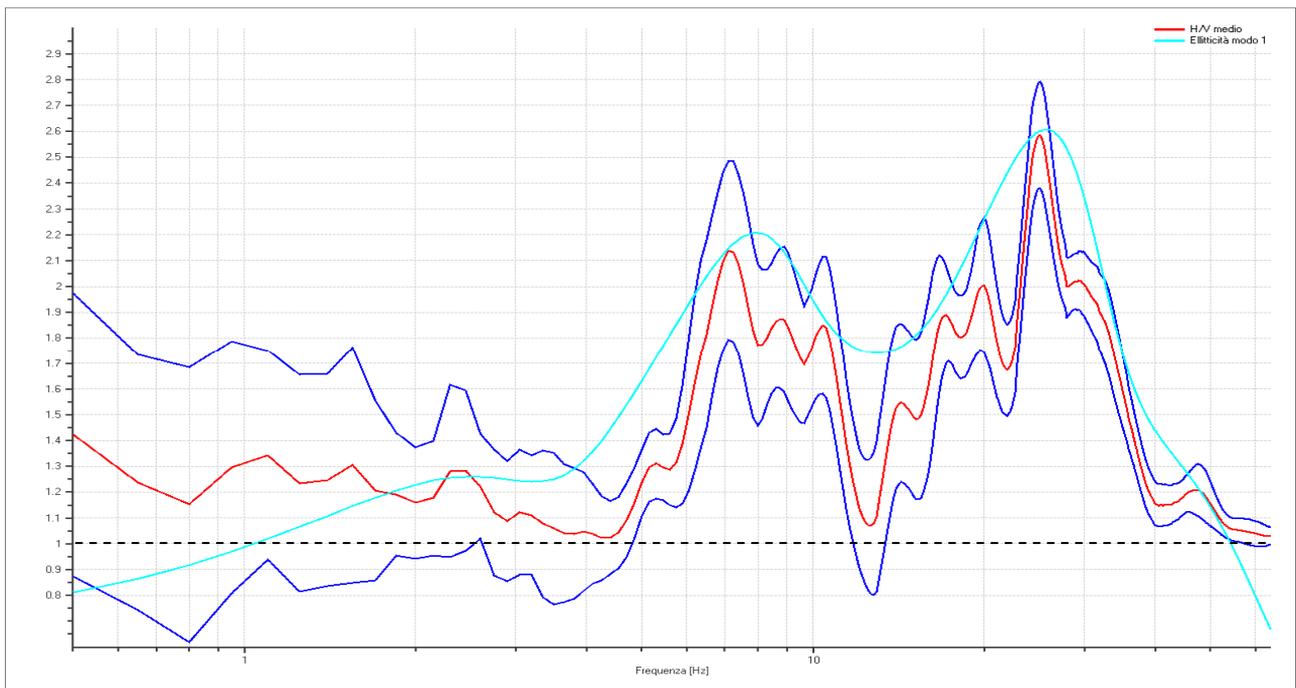
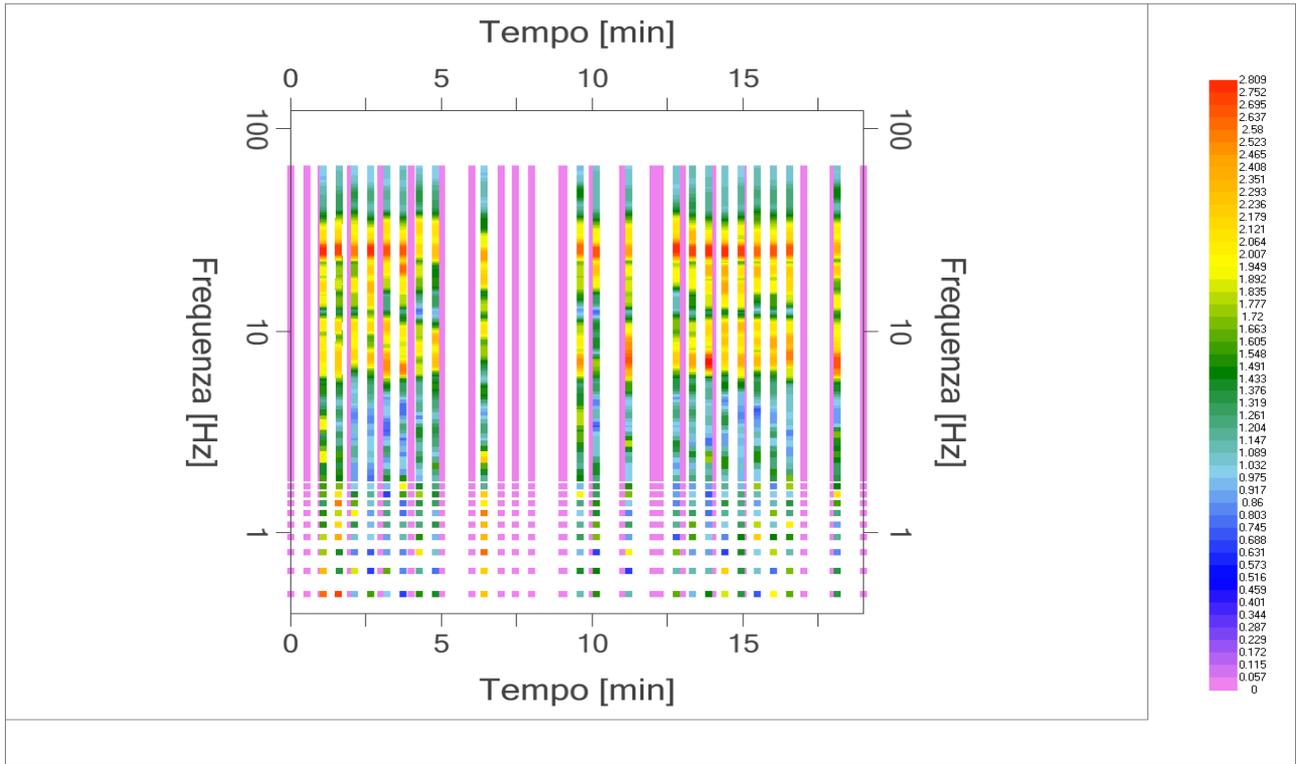


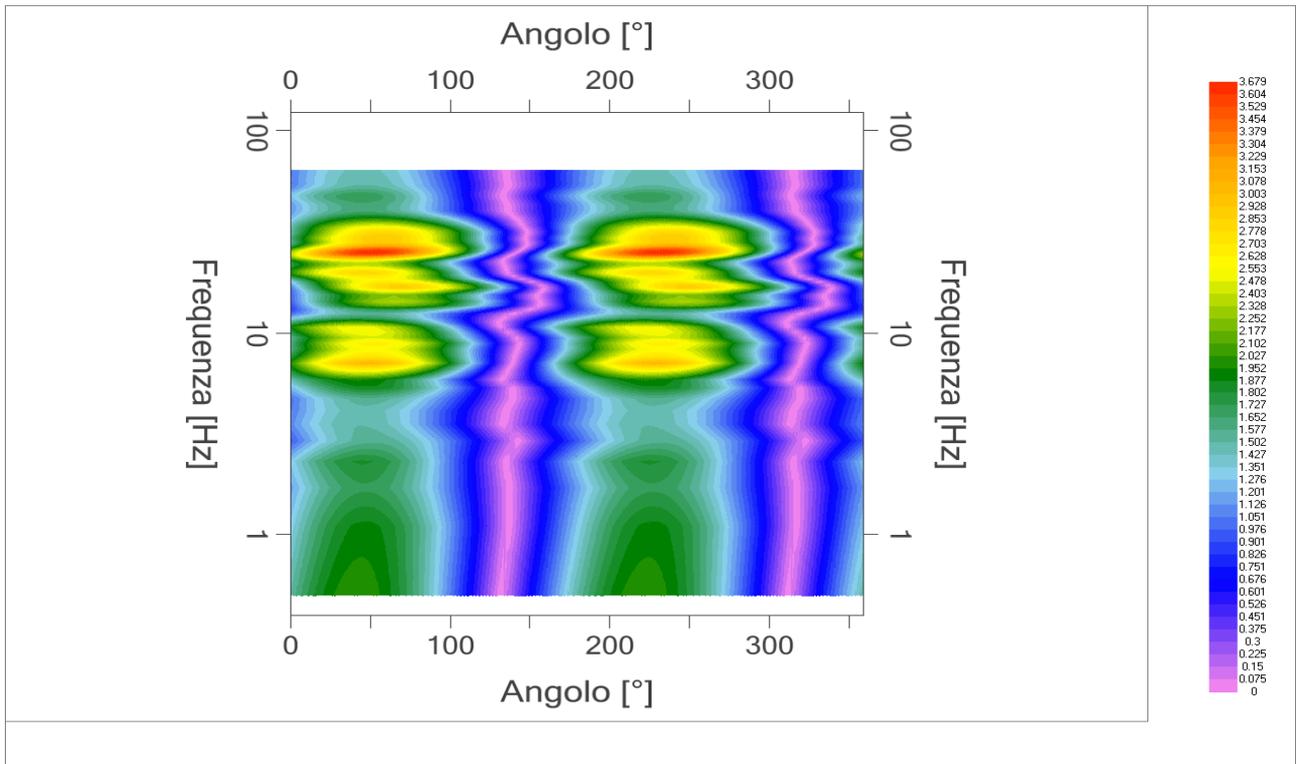
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

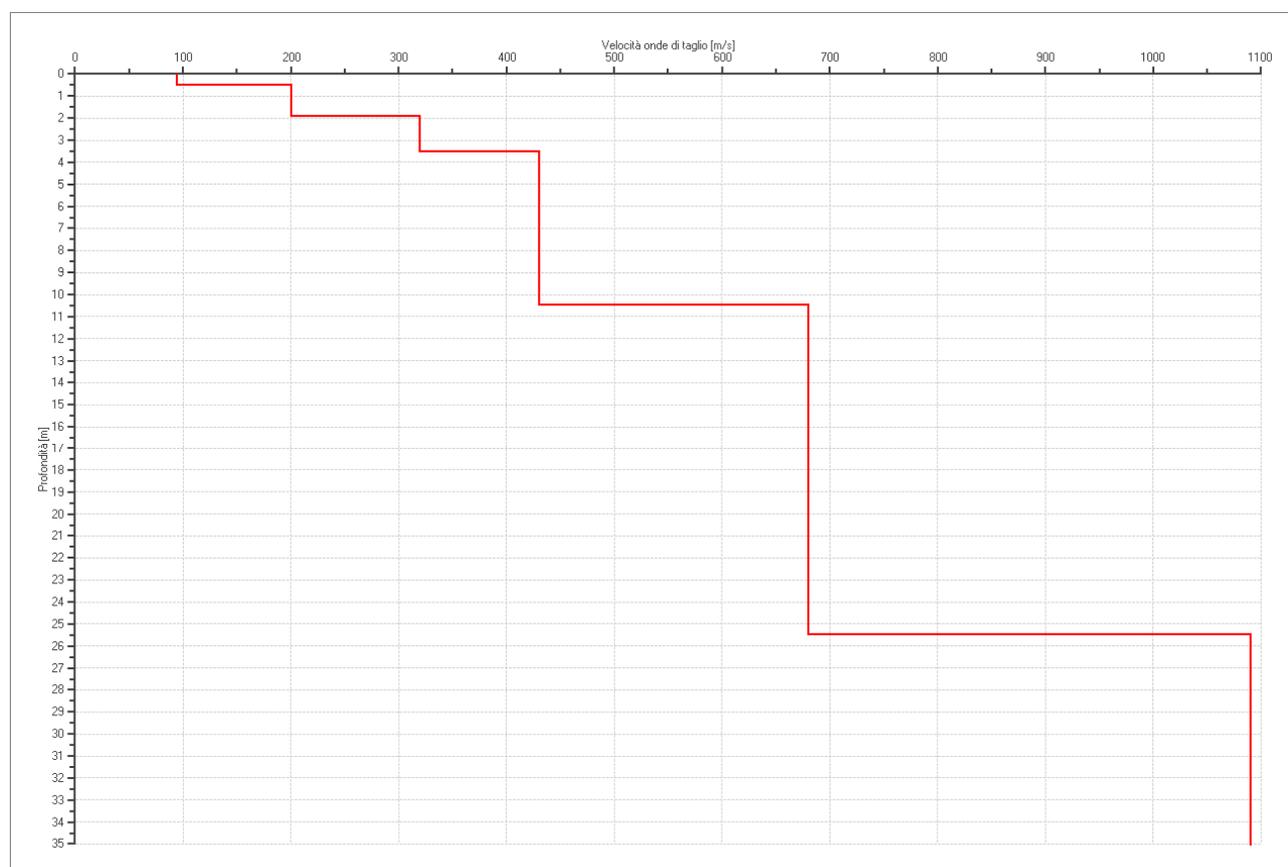
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 25.70 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 501.79 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 | 94 |
| 2 | 0.5 | 1.4 | 18 | 0.35 | 200 |
| 3 | 1.9 | 1.6 | 19 | 0.35 | 320 |
| 4 | 3.5 | 7 | 20 | 0.35 | 430 |
| 5 | 10.5 | 15 | 20 | 0.35 | 680 |
| 6 | 25.5 | 85 | 20 | 0.35 | 1090 |
| 7 | 110.5 | 50 | 20 | 0.35 | 1700 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 25.10 ± 0.08 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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T9

| | | |
|--|-----------------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano (RSA) | |
| Cantiere | Data 07/05/2013 | Ora 14.55 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST9 | 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 type="checkbox"/> suolo asciutto | | <input type="checkbox"/> suolo umido | <input checked="" type="checkbox"/> suolo saturo |
| Pavimentazione artificiale | <input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia | <input type="checkbox"/> cemento/cls | <input type="checkbox"/> asfalto | <input type="checkbox"/> ceramica |
| | <input type="checkbox"/> altro: | | | |
| Accoppiamento sensore | <input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi | <input type="checkbox"/> piedini da pavimento | <input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale | <input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro |

STRUTTURE CIRCOSTANTI

| | | | | |
|------------------|---|--|---|--------------------------------------|
| Abitazioni | <input type="checkbox"/> assenti | <input checked="" type="checkbox"/> sparse | <input type="checkbox"/> fitte | <input type="checkbox"/> molto fitte |
| Fabbriche | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | <input type="checkbox"/> sparse | <input type="checkbox"/> fitte | <input type="checkbox"/> molto fitte |
| Ponti | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | | <input type="checkbox"/> presenti | |
| Strutt.sottterr. | <input type="checkbox"/> assenti | | <input checked="" type="checkbox"/> presenti: antincendio, metano, cavi elettrici | |
| 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

| |
|-----------------------------|
| Vicino a sottostazione ENEL |
|-----------------------------|

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

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

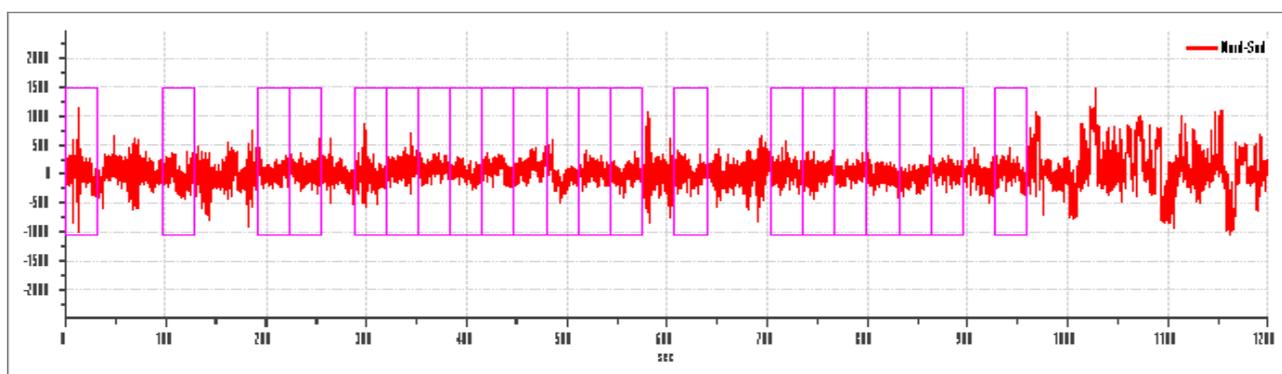
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6005N
 Longitudine: 10.1251E

Finestre selezionate

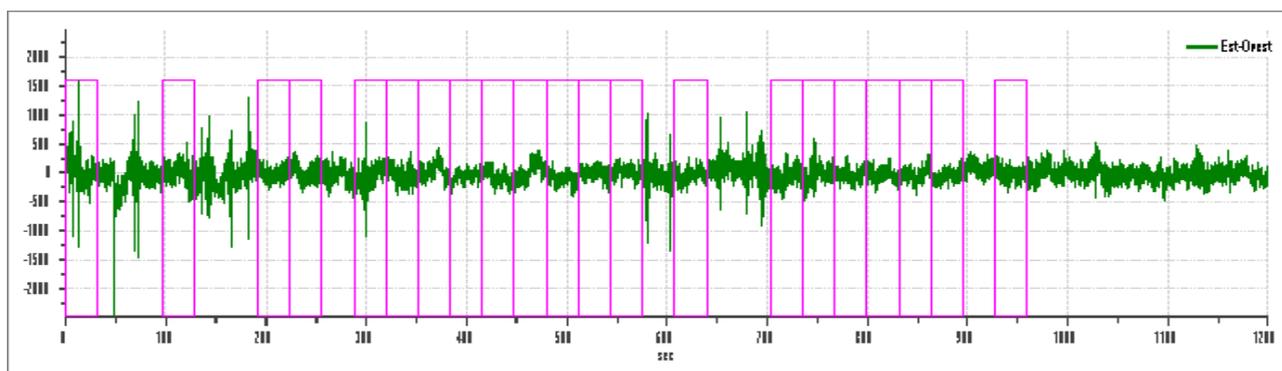
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 21
 Numero finestre incluse nel calcolo: 17
 Dimensione temporale finestre: 32.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

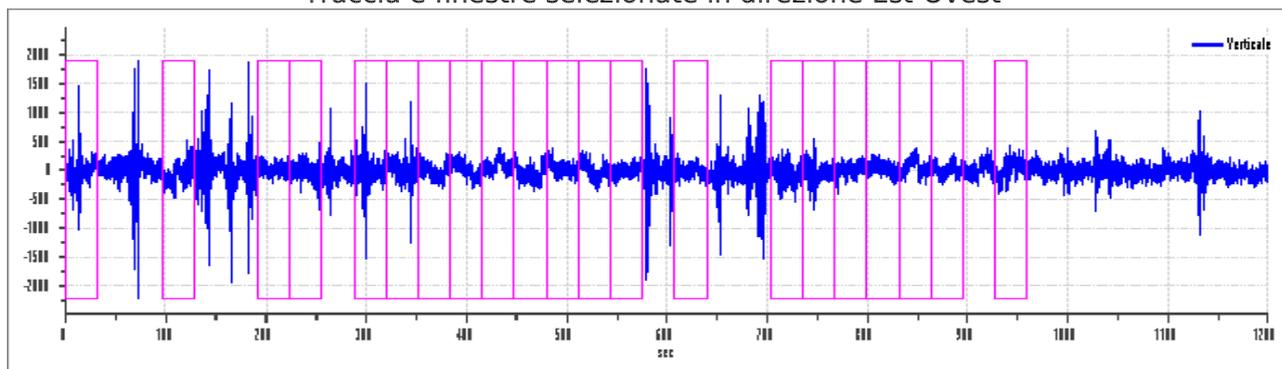
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



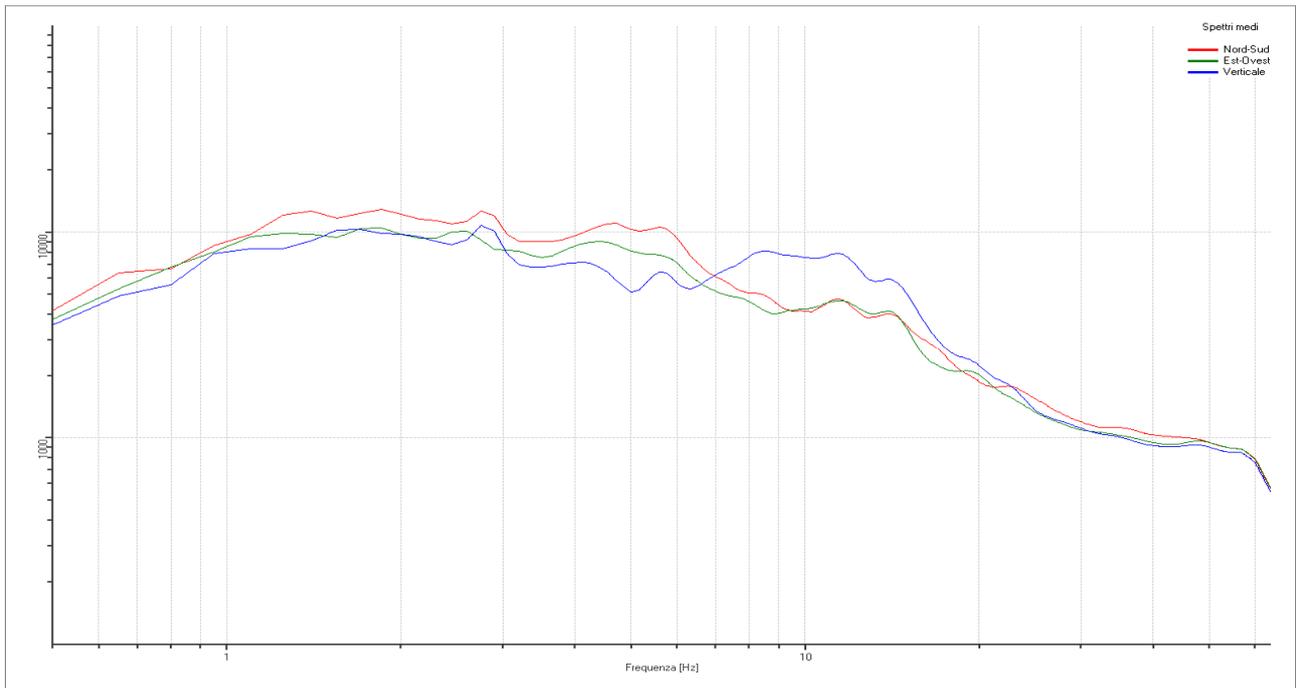
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 5.00 Hz \pm 0.18 Hz

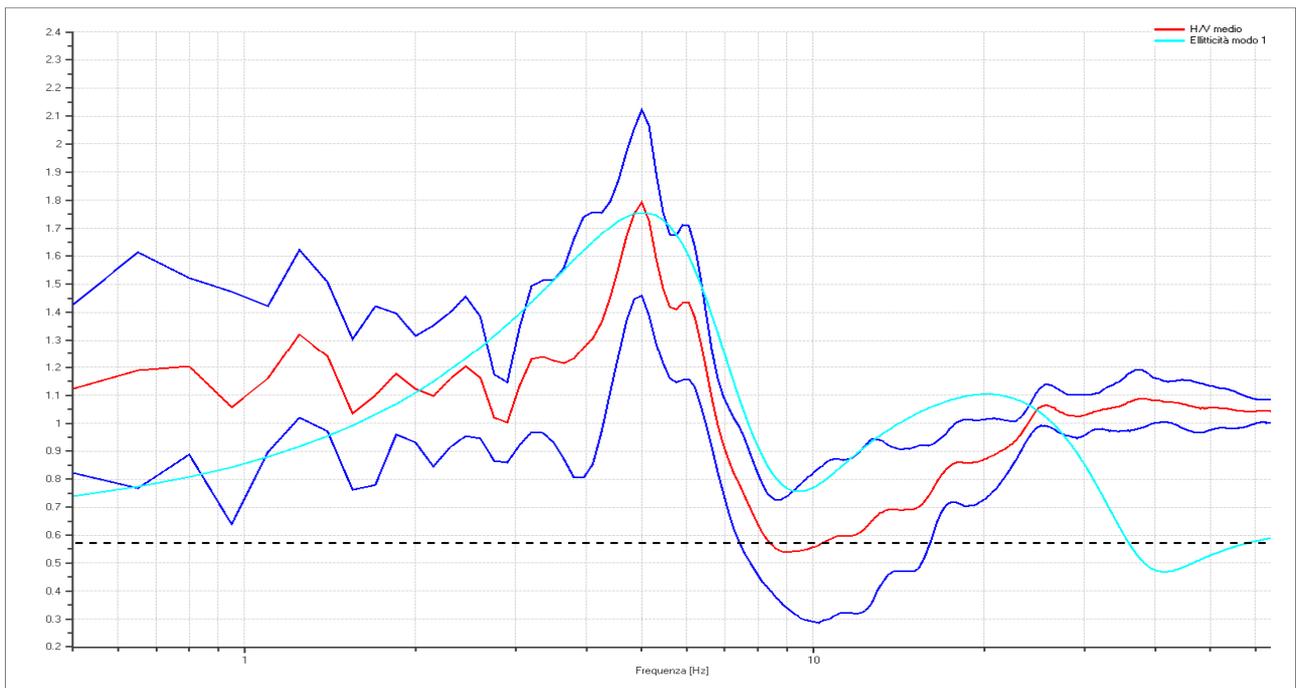
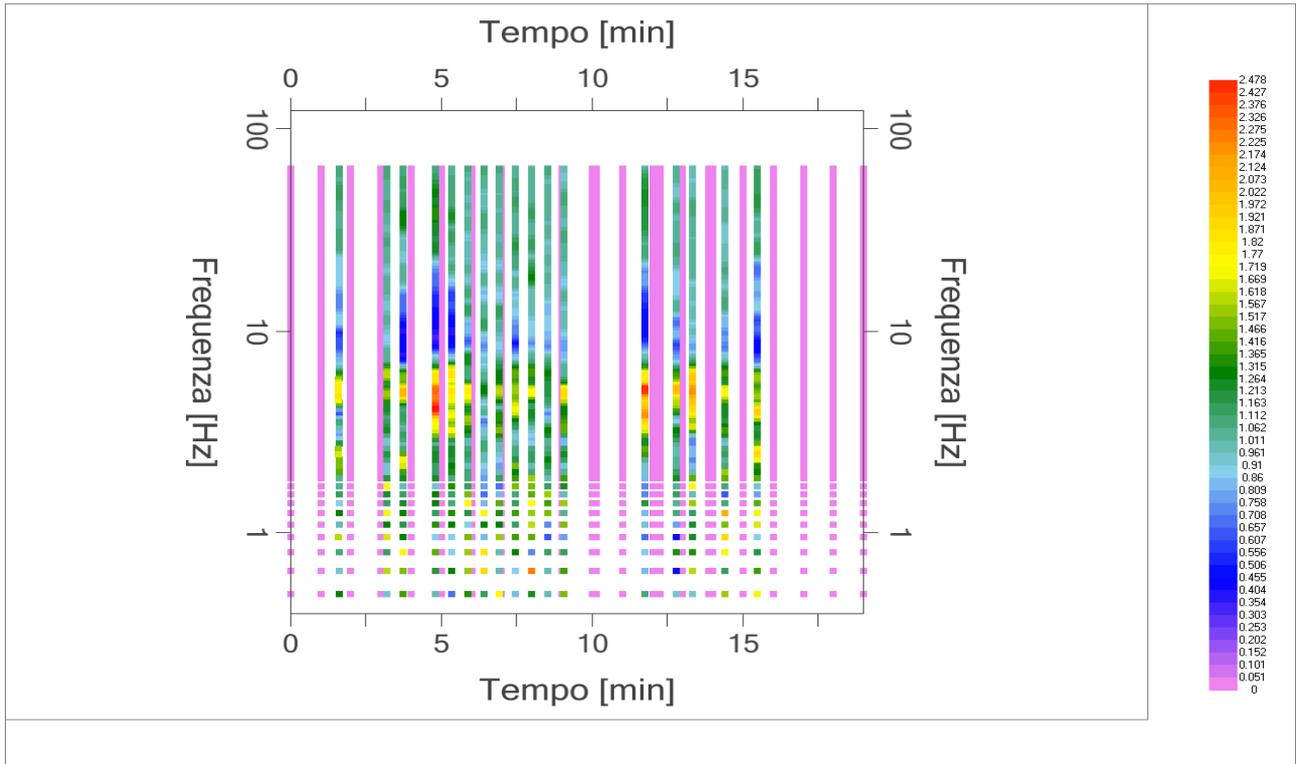


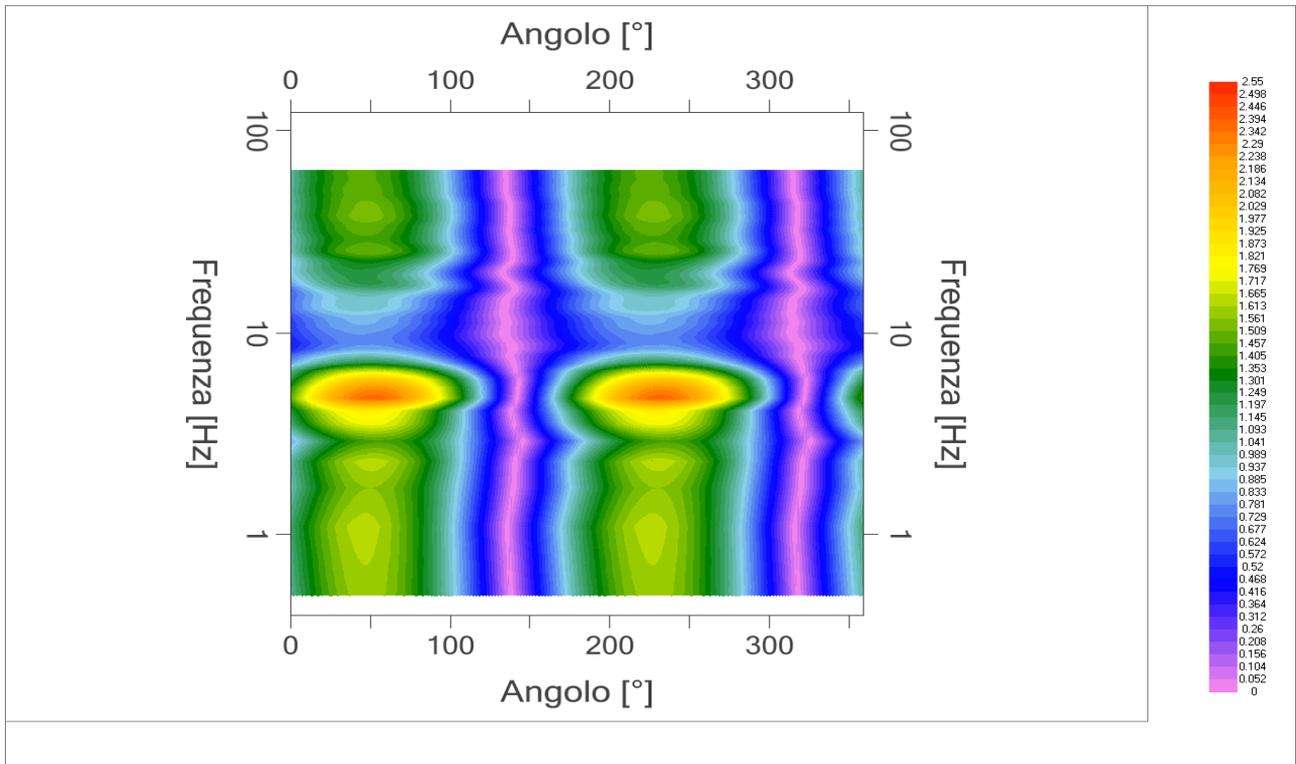
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

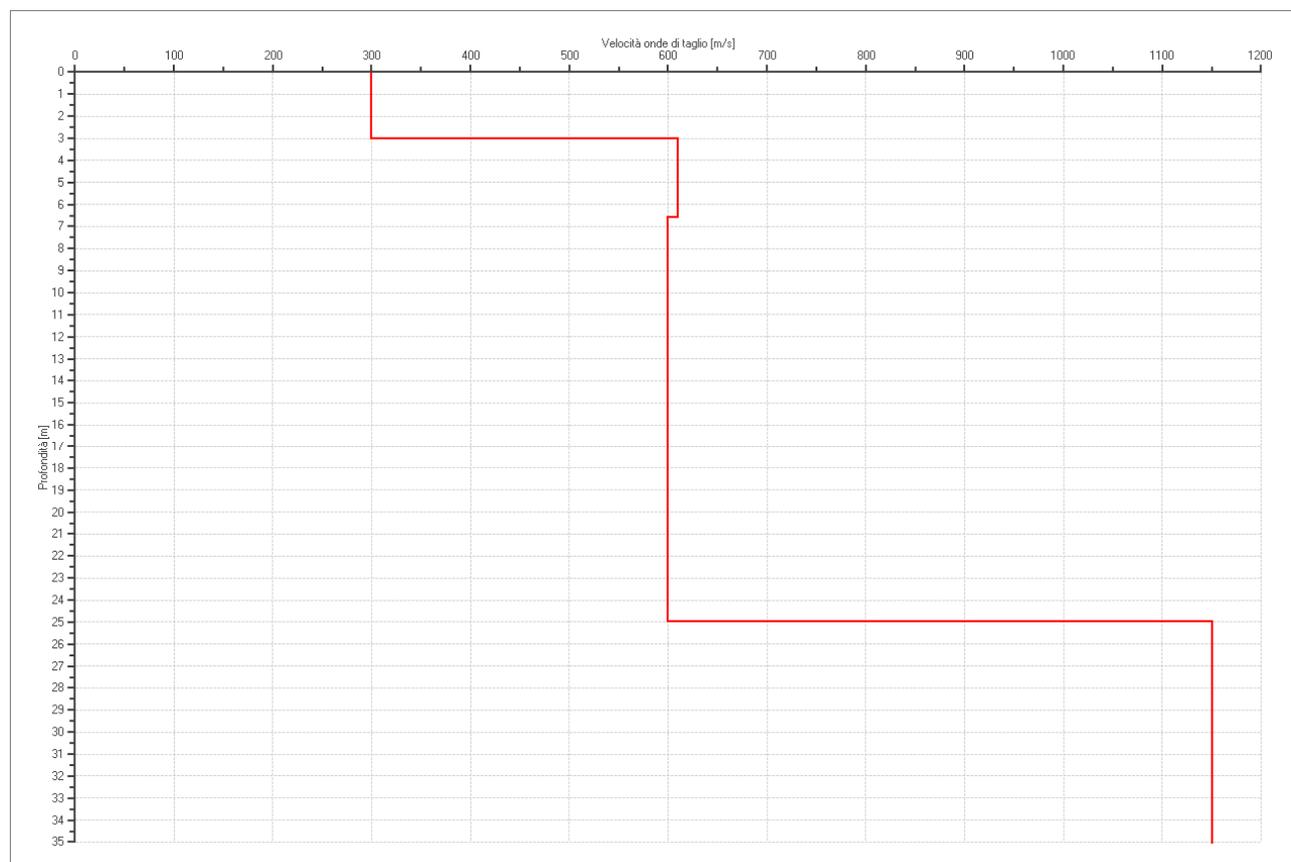
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 5.00 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 589.20 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 | 3 | 19 | 0.35 | 300 |
| 2 | 3 | 3.6 | 20 | 0.35 | 610 |
| 3 | 6.6 | 18.4 | 20 | 0.35 | 600 |
| 4 | 25 | 38 | 20 | 0.35 | 1150 |
| 5 | 63 | 50 | 20 | 0.35 | 1600 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 5.00 ± 0.18 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

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

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

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

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

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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T10B

| | | |
|--|------------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano | |
| Cantiere | Data 13/05/2013 | Ora 11.38 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST10B | 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 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 checked="" type="checkbox"/> altro: ghiaia e laterizi, materiali edili di scarto, in matrice argillosa | | | |
| 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. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T10B | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

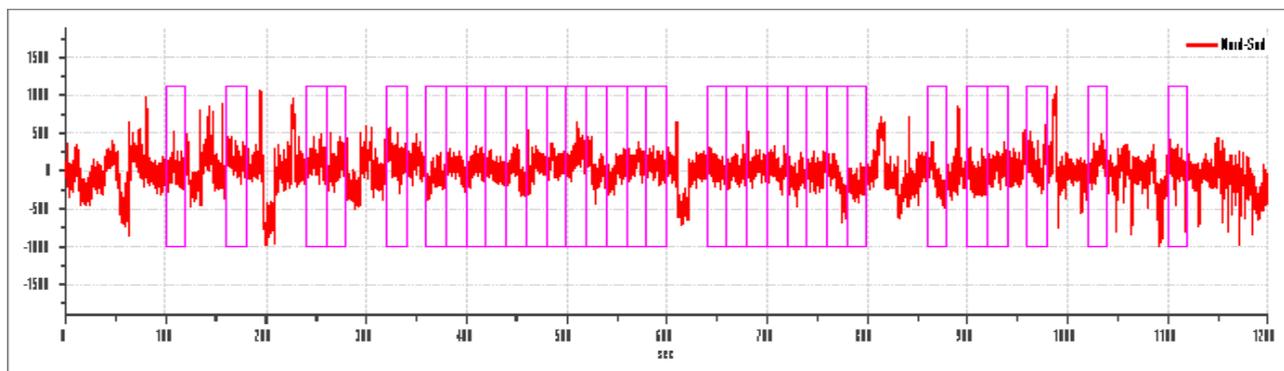
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5985N
 Longitudine: 10.1235E

Finestre selezionate

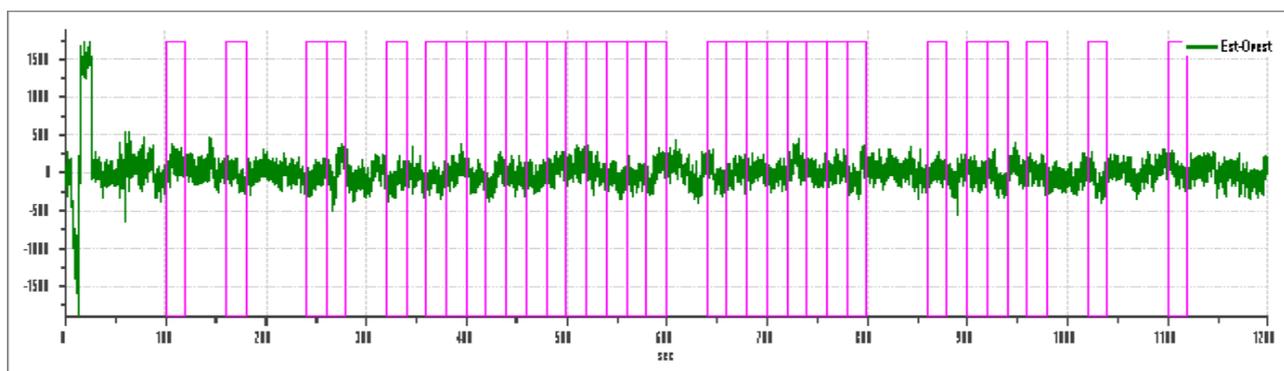
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 31
 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

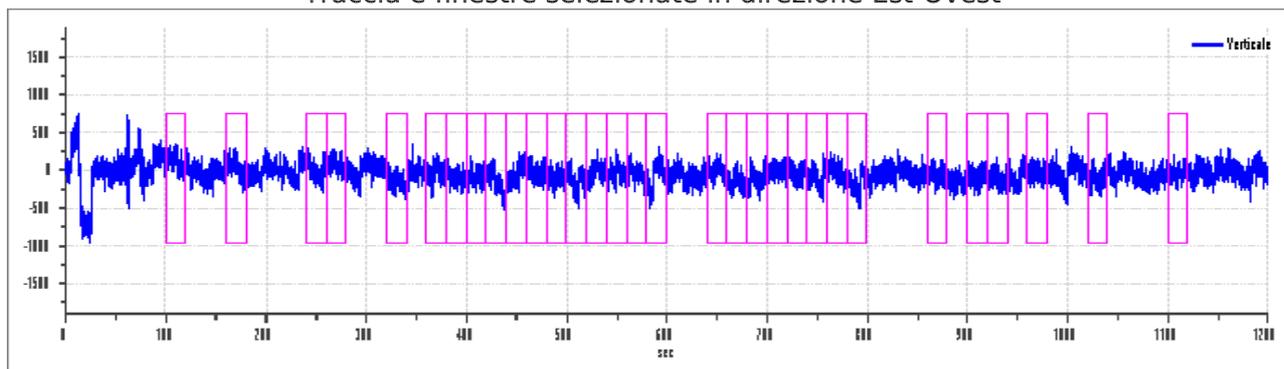
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

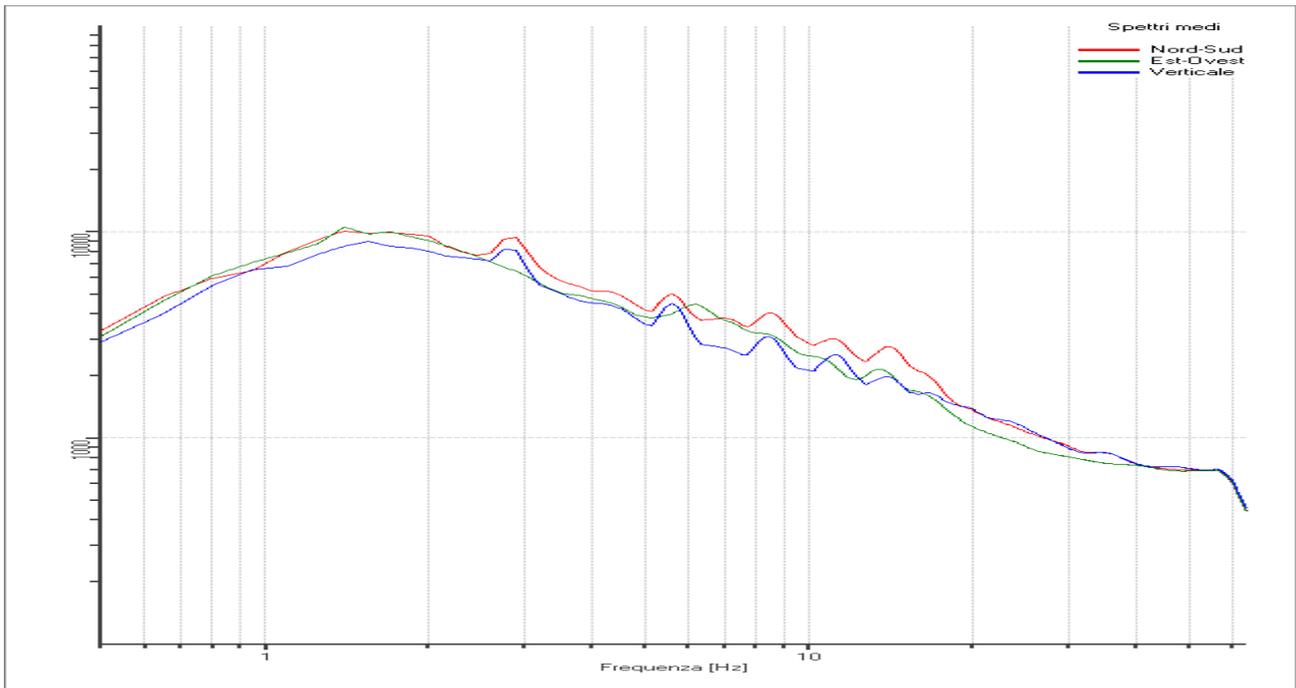


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.10 Hz
 Tipo lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 6.35 Hz ± 0.18 Hz

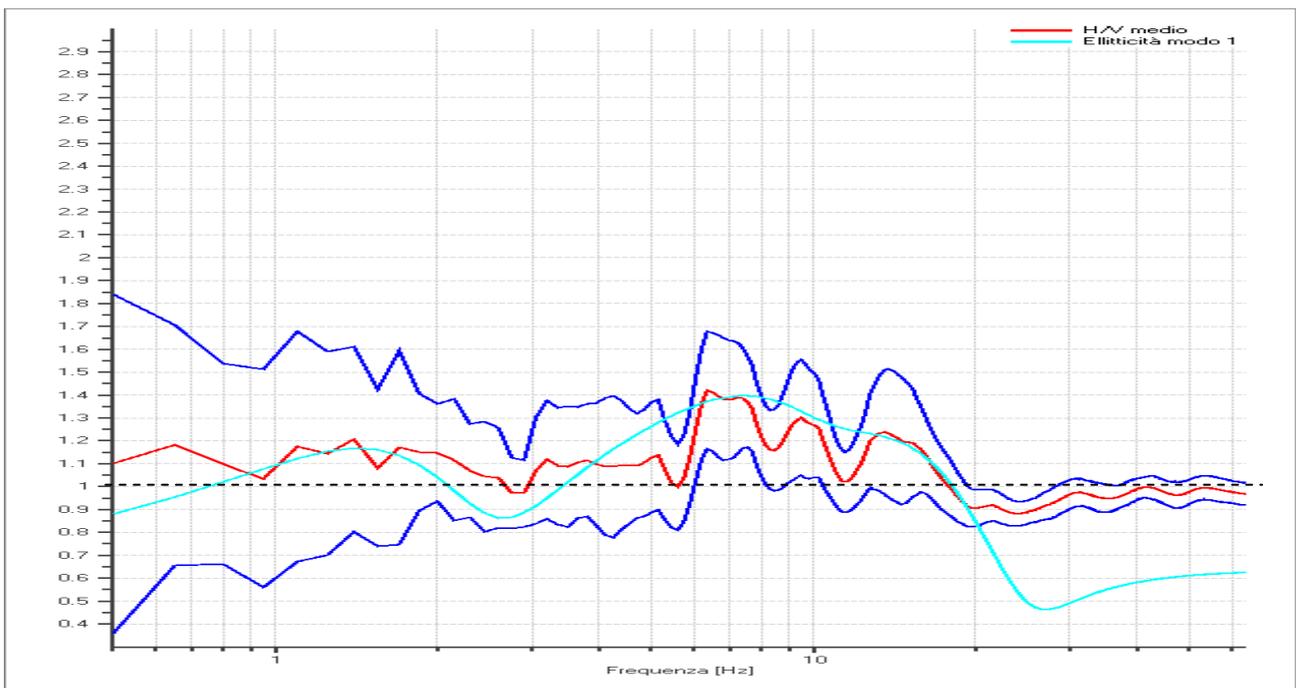
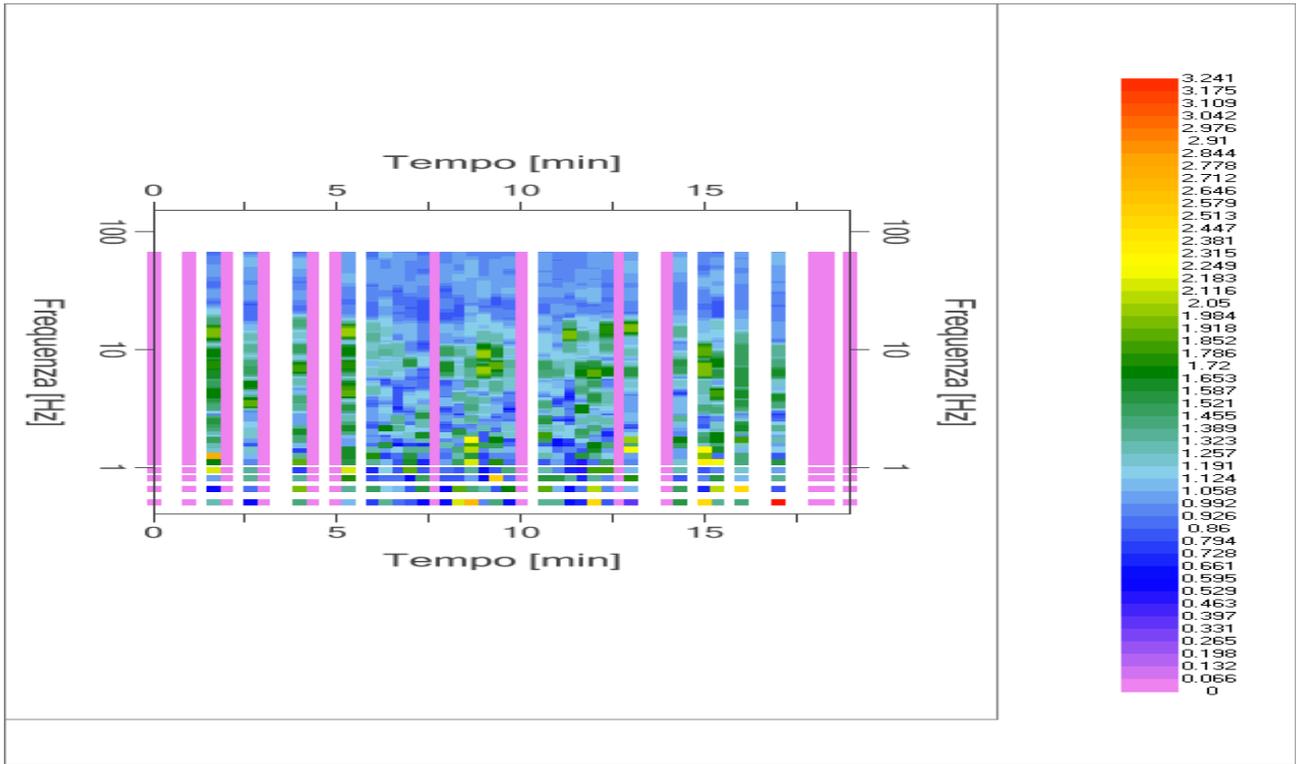


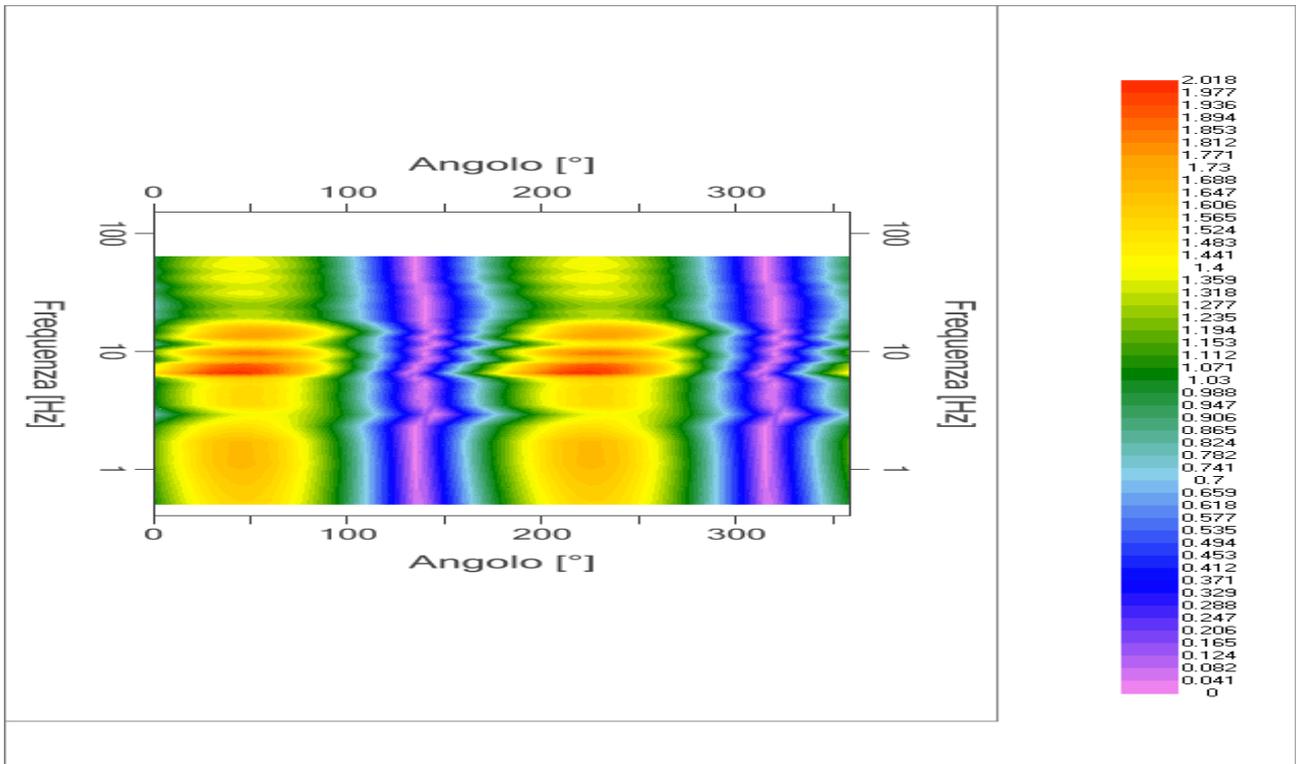
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

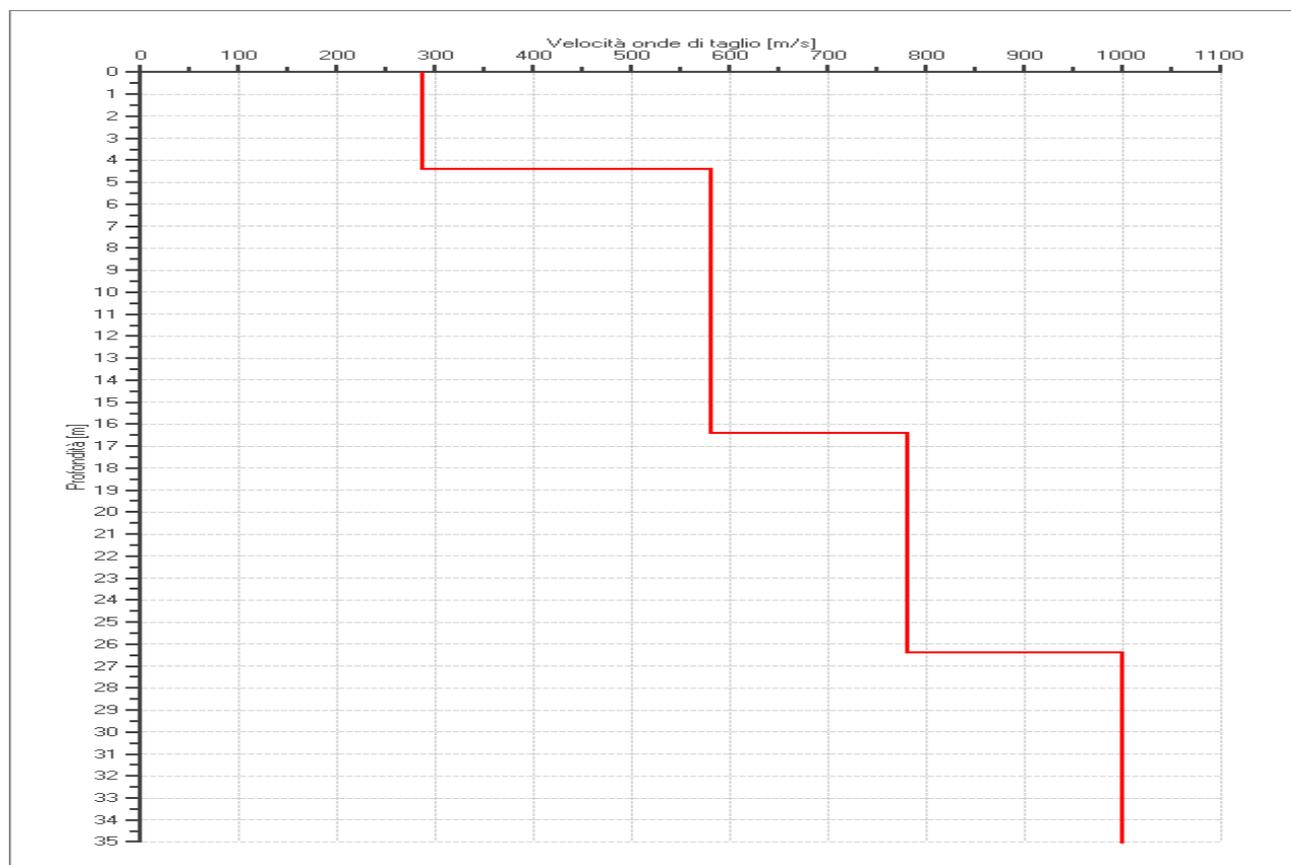
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 7.40 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 572.07 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 | 4.4 | 18 | 0.35 | 287 |
| 2 | 4.4 | 12 | 20 | 0.35 | 580 |
| 3 | 16.4 | 10 | 20 | 0.35 | 780 |
| 4 | 26.4 | 120 | 20 | 0.35 | 1000 |
| 5 | 146.4 | 50 | 20 | 0.35 | 1750 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 6.35 ± 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 |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T11B

| | | | |
|--|--|------------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | | Località Calestano | |
| Cantiere | | Data 13/05/2013 | Ora 12.06 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | | |
| Codice Prova | | Codice file CLST11B | 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 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 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 |
| | camion | | x | | | | 15 |
| | passanti | | x | | | | 15 |
| | 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 T11B | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

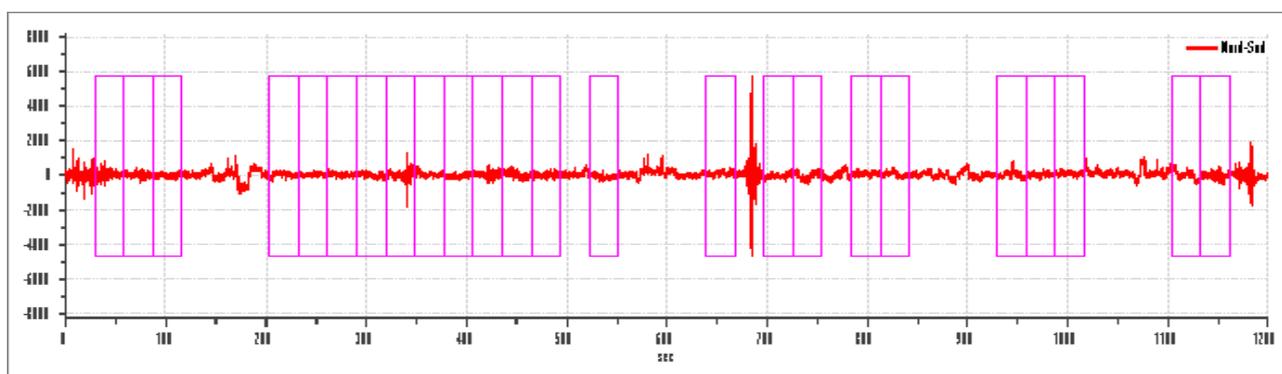
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5976N
 Longitudine: 10.1218E

Finestre selezionate

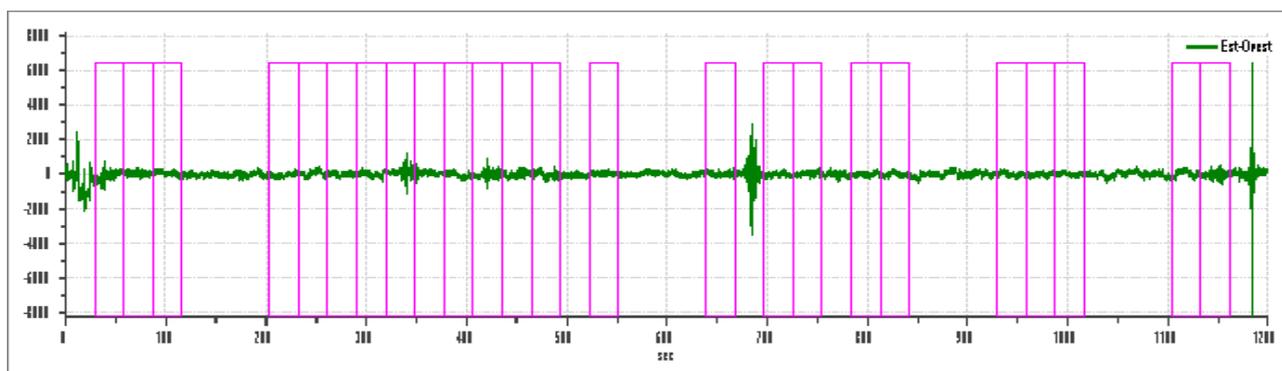
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 24
 Numero finestre incluse nel calcolo: 21
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

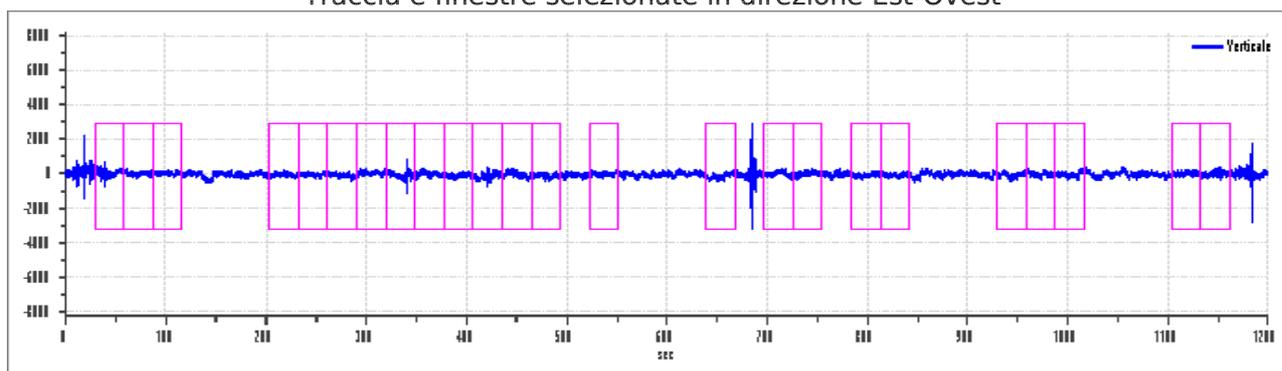
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

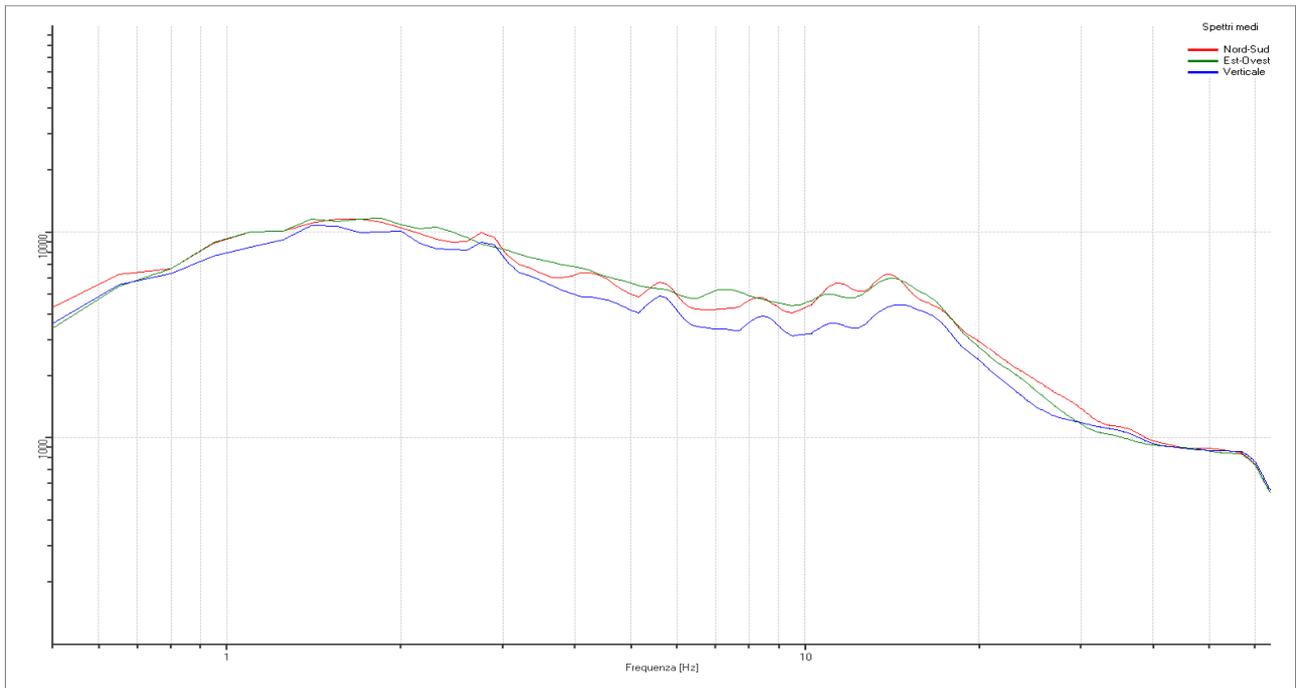


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T11B | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.10 Hz
 Tipo lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 11.90 Hz \pm 0.29 Hz

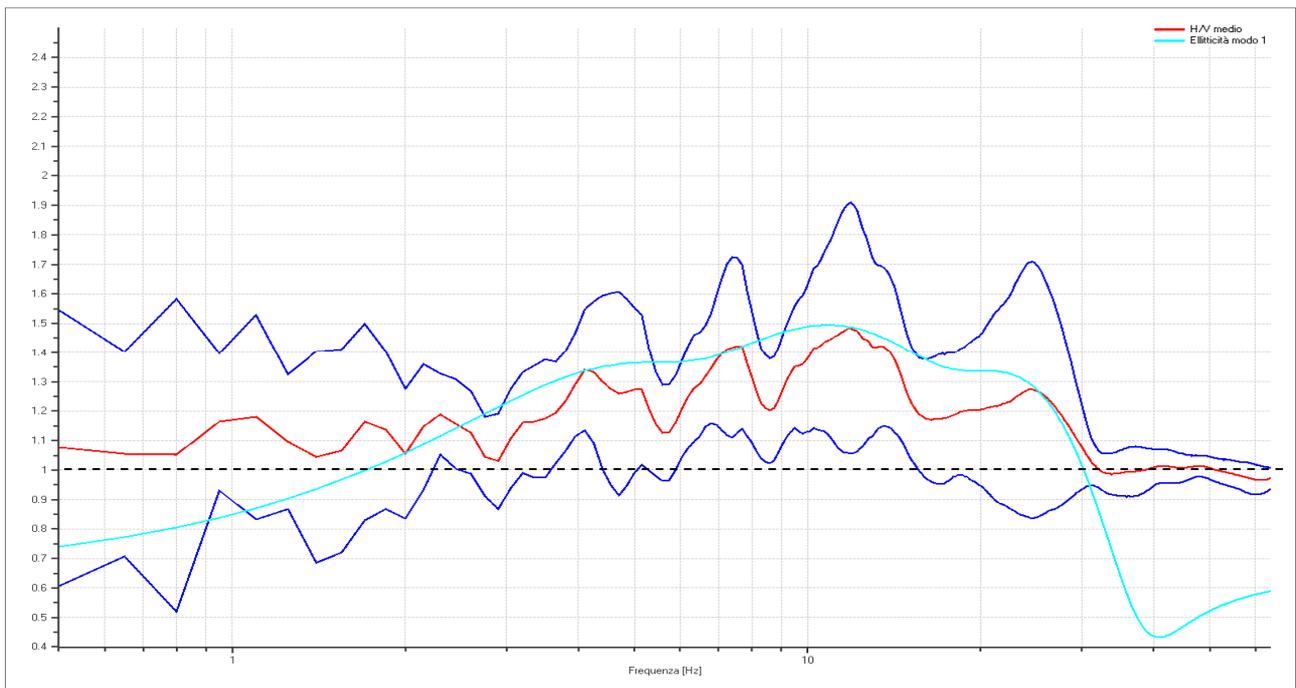
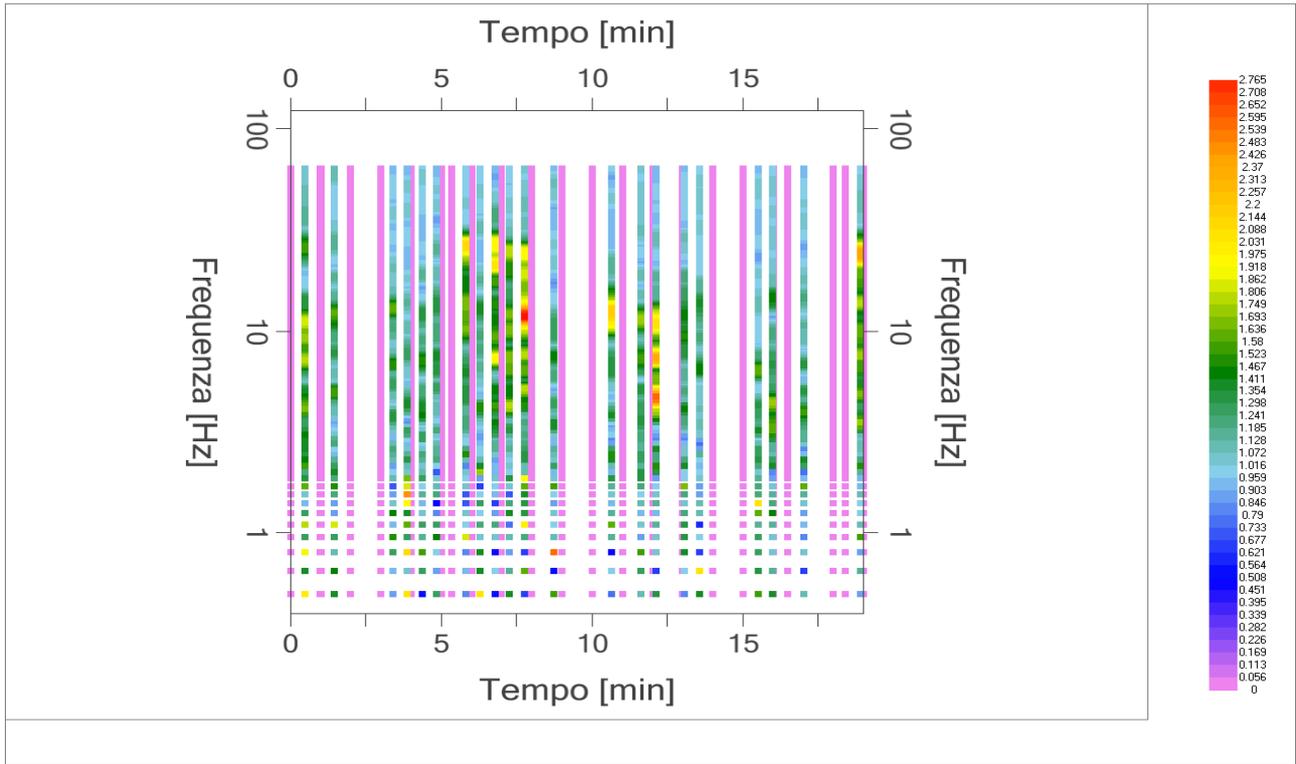


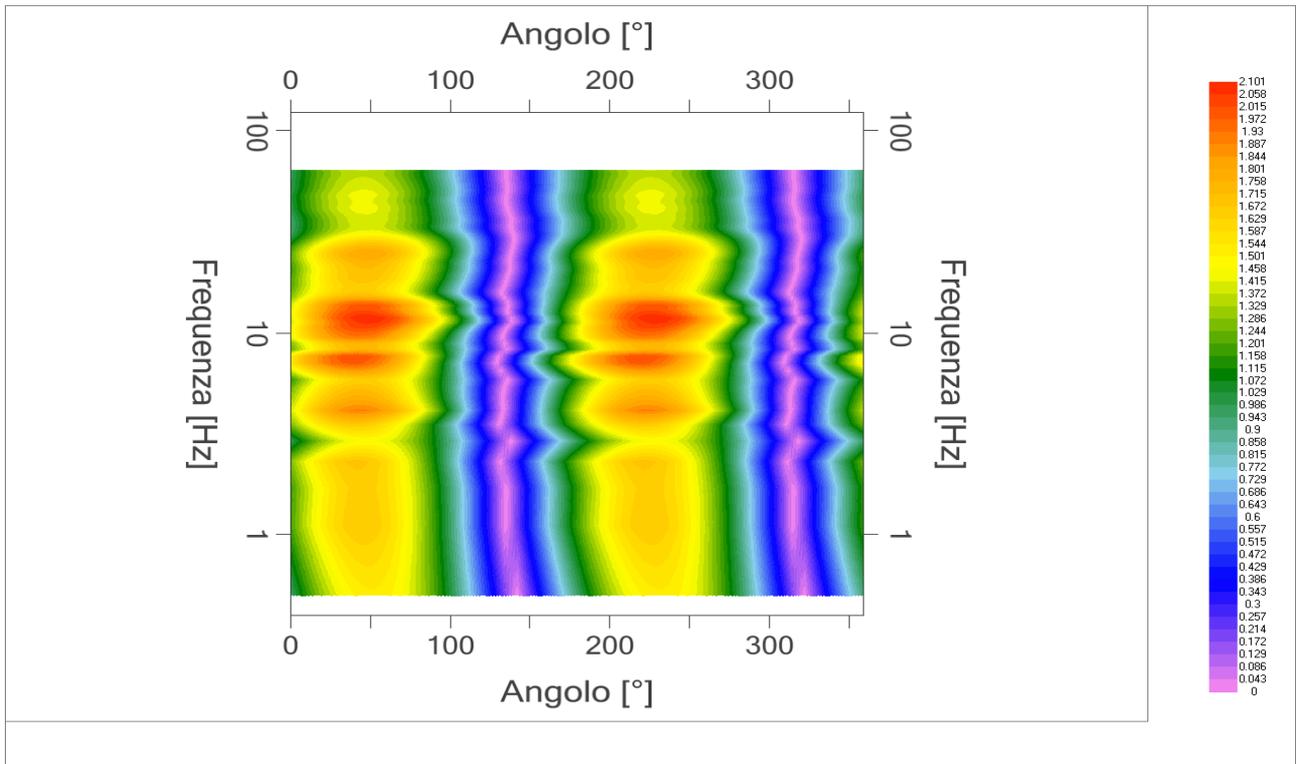
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T11B | Maggio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

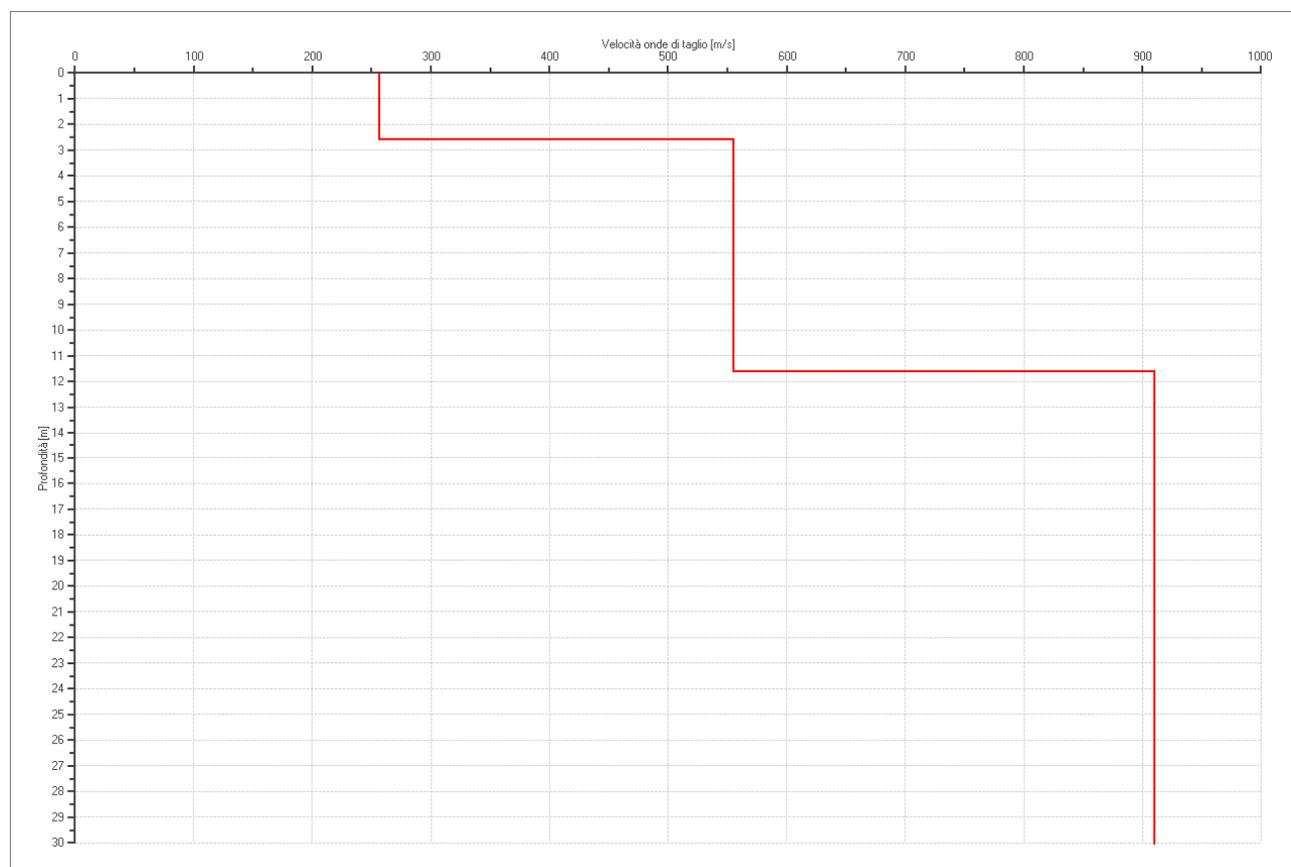
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 10.85 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **643.88** 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 | 2.6 | 18 | 0.35 | 256 |
| 2 | 2.6 | 9 | 20 | 0.35 | 555 |
| 3 | 11.6 | 19 | 20 | 0.35 | 910 |
| 4 | 30.6 | 40 | 20 | 0.35 | 1200 |
| 5 | 70.6 | 50 | 20 | 0.35 | 1660 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 11.90 ± 0.29 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 |
| $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T12

| | | |
|--|-----------------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano (RSA) | |
| Cantiere | Data 07/05/2013 | Ora 16.41 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST12 | 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 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 | | | 15 - 50 | |
| camion | | X | | | | 50 | |
| passanti | | x | | | | 15 | |
| 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 T12 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

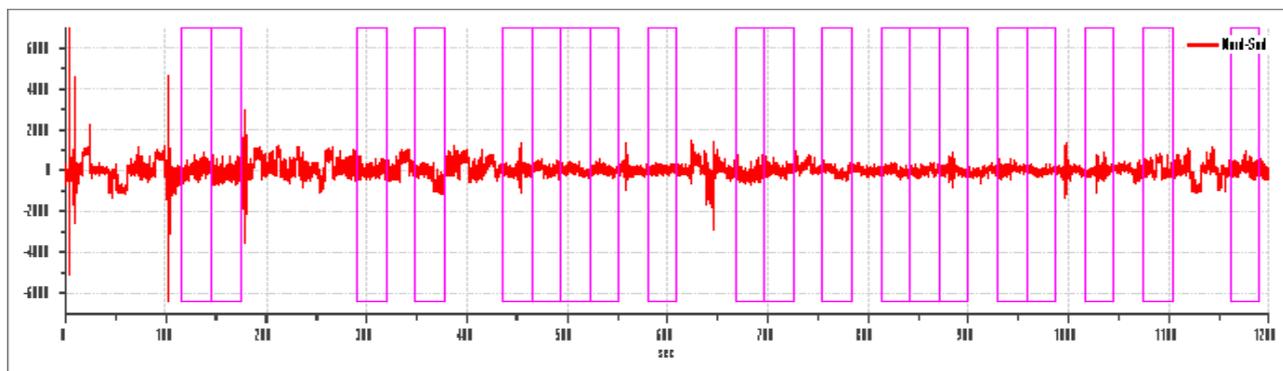
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5959N
 Longitudine: 10.1195E

Finestre selezionate

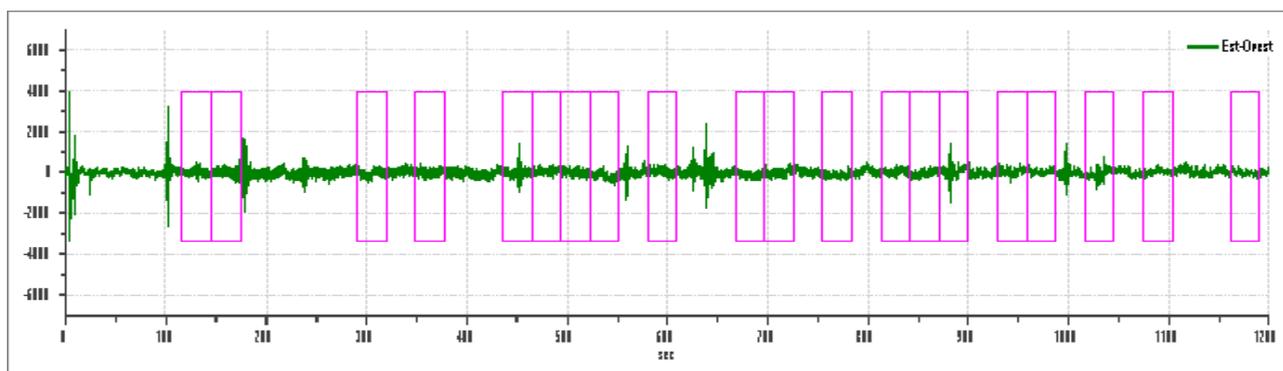
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 20
 Numero finestre incluse nel calcolo: 17
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

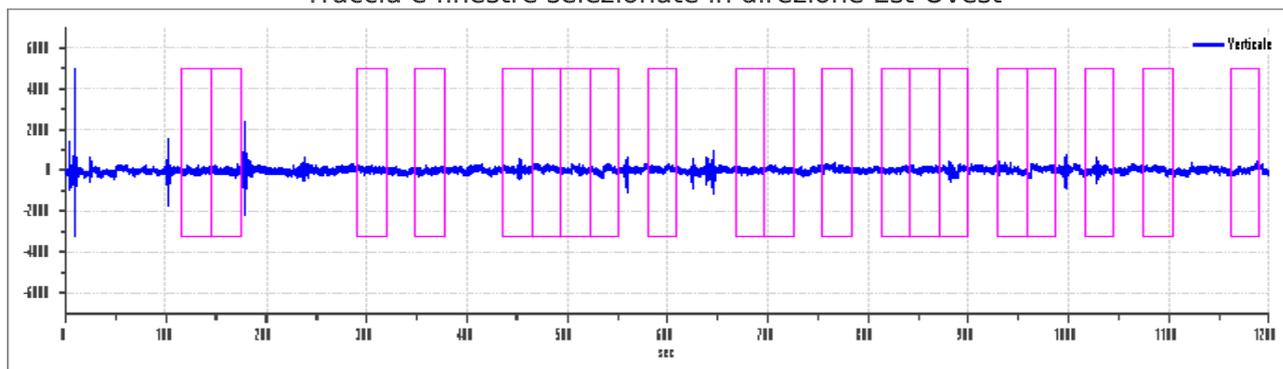
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

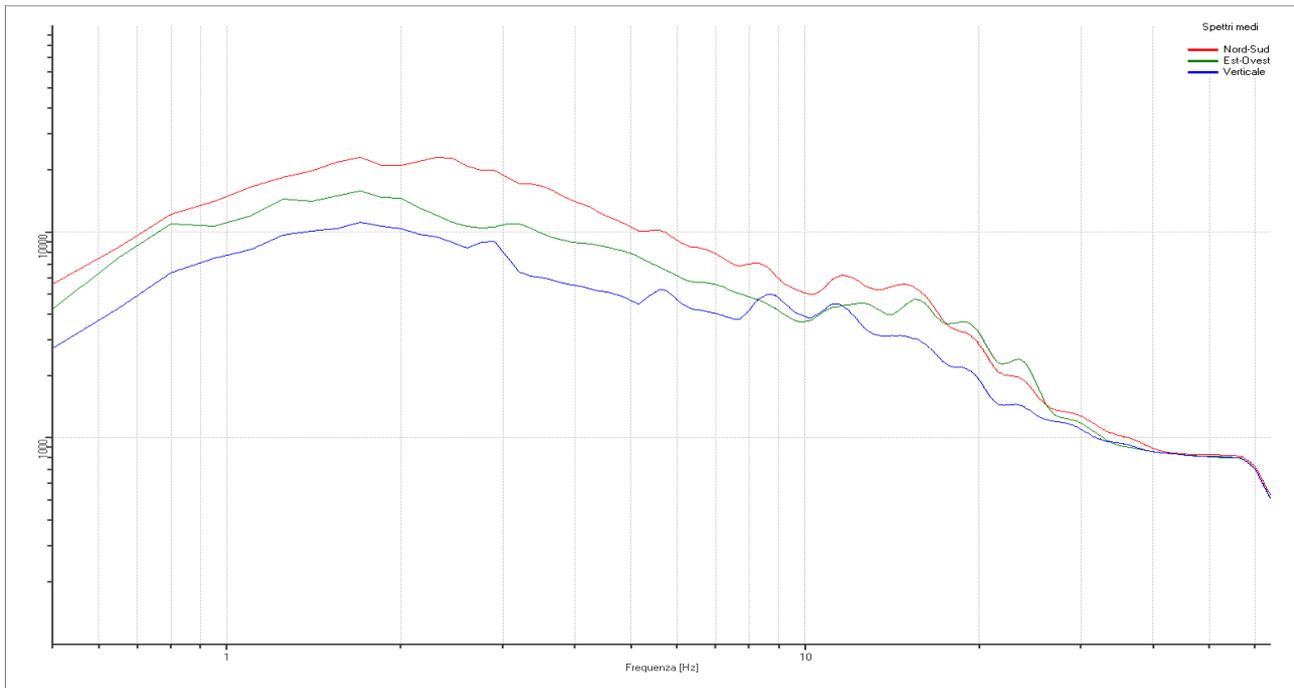


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA' : | Calestano (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 0.24 Hz

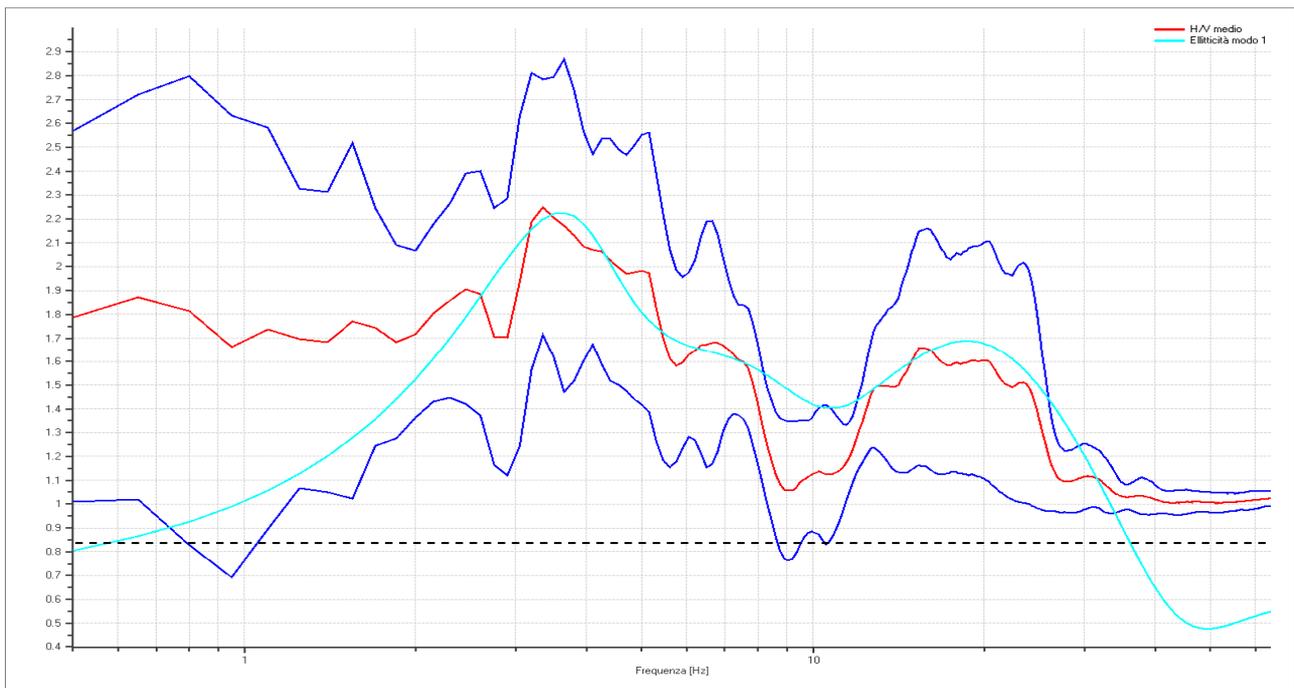
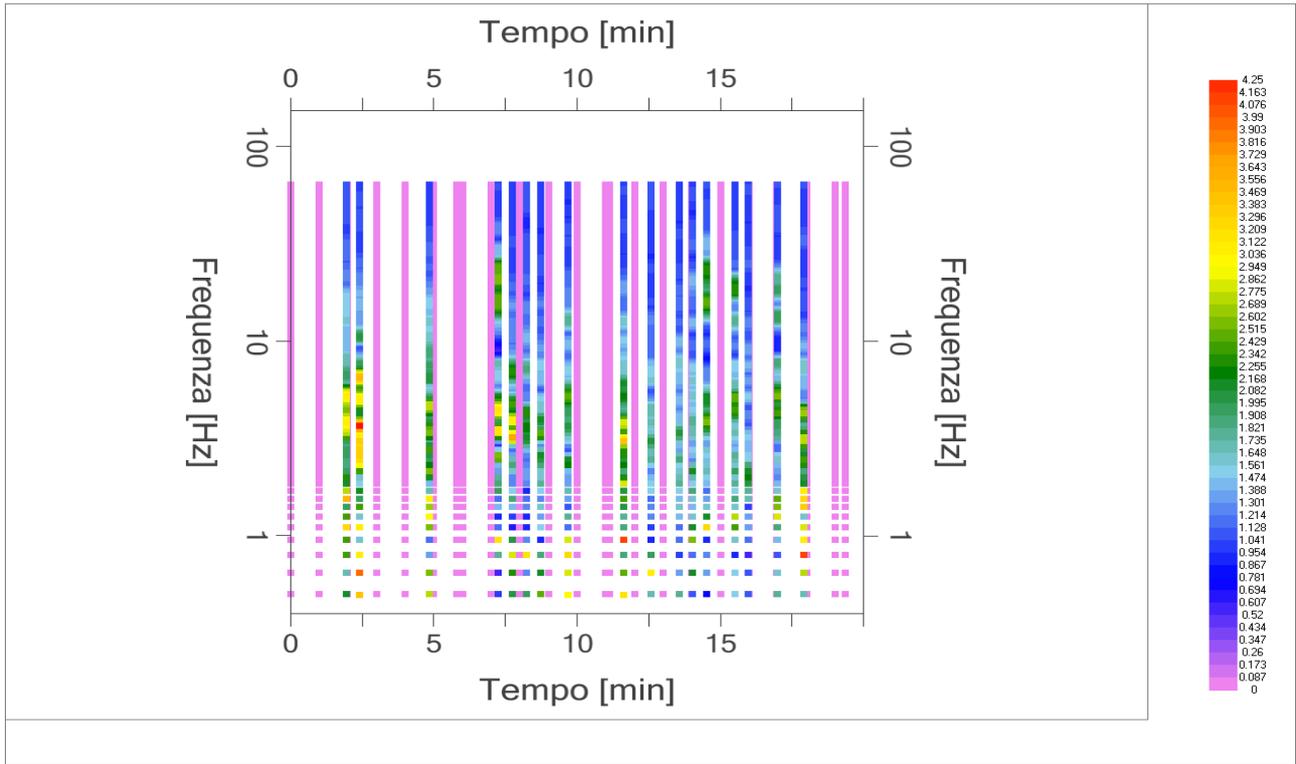


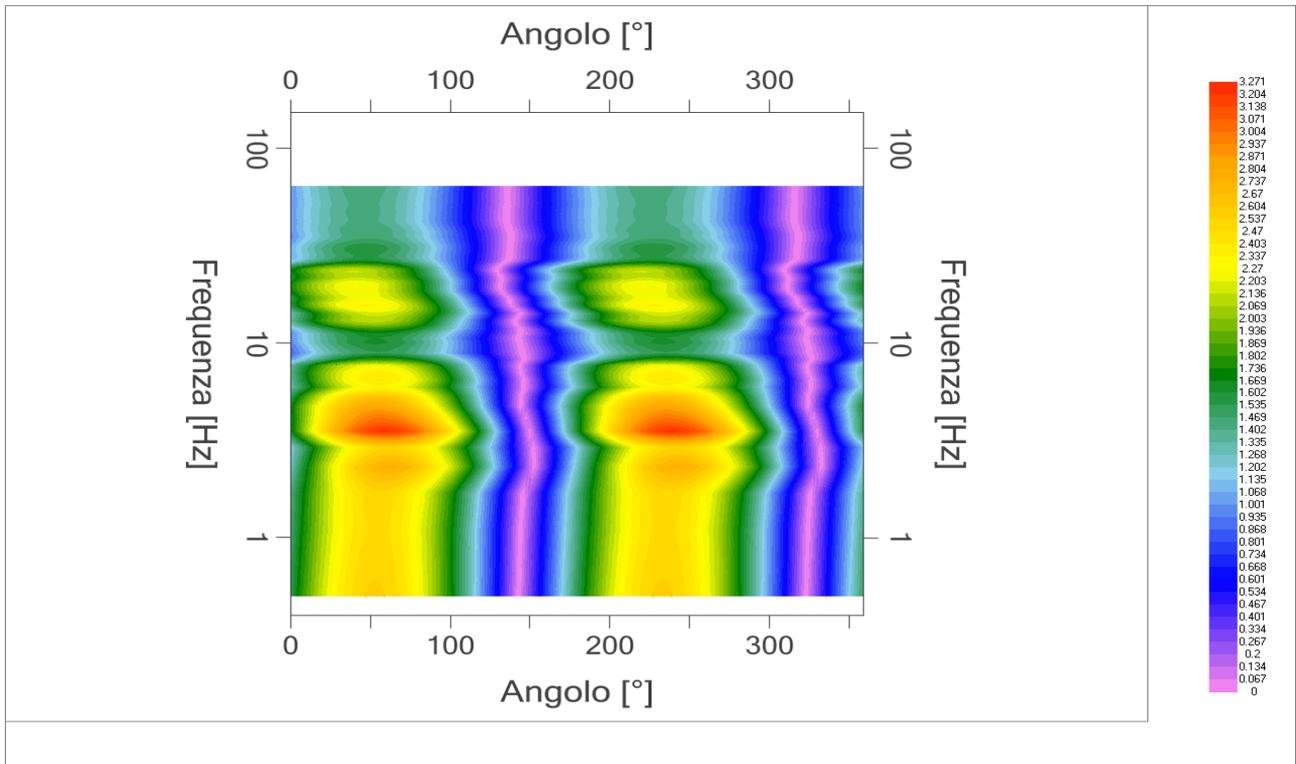
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

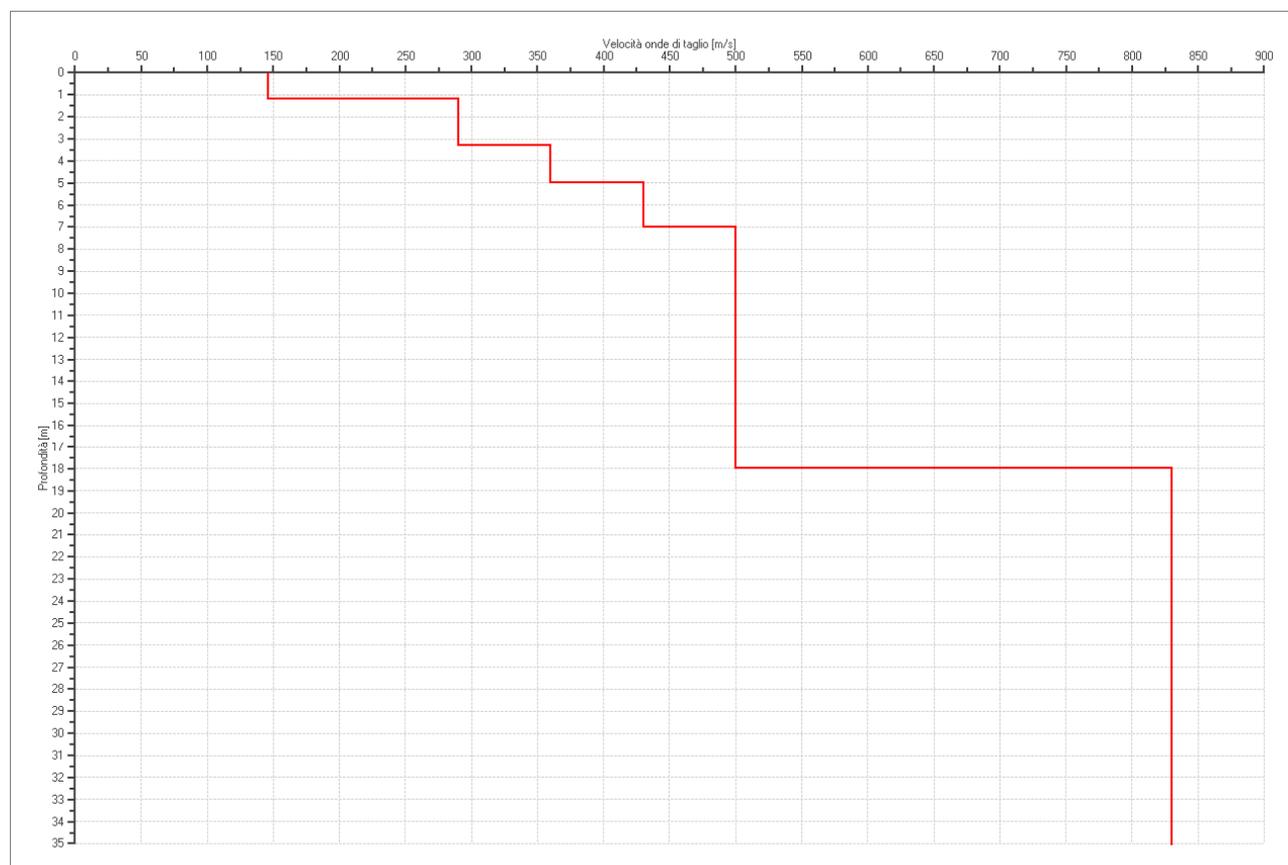
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 8
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 3.65 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 489.46 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 | 146 |
| 2 | 1.2 | 2.1 | 18 | 0.35 | 290 |
| 3 | 3.3 | 1.7 | 20 | 0.35 | 360 |
| 4 | 5 | 2 | 20 | 0.35 | 430 |
| 5 | 7 | 11 | 20 | 0.35 | 500 |
| 6 | 18 | 33 | 20 | 0.35 | 830 |
| 7 | 51 | 51 | 20 | 0.35 | 1240 |
| 8 | 102 | 50 | 20 | 0.35 | 1790 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 3.35 ± 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 $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | OK |
| $A_0 > 2$ | OK |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | OK |

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

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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T13

| | | |
|--|------------------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Montale di Sotto | |
| Cantiere | Data 13/05/2013 | Ora 9.55 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST13 | 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 type="checkbox"/> argilloso-limoso duro | <input 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 checked="" type="checkbox"/> altro: ghiaia e laterizi da casa in costruzione | | | |
| 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 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 ...cane.. | | | | x | | | 1 - 10 |
| 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 T13 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

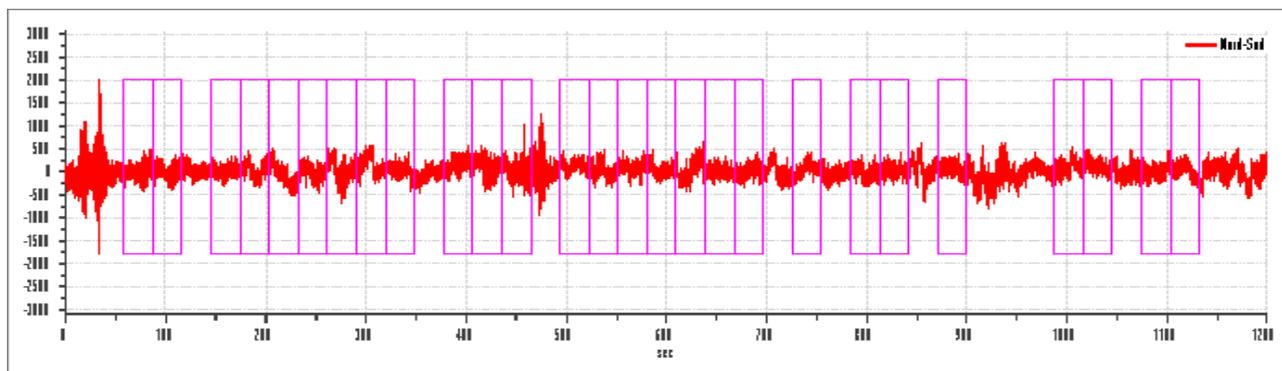
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5977N
 Longitudine: 10.1210E

Finestre selezionate

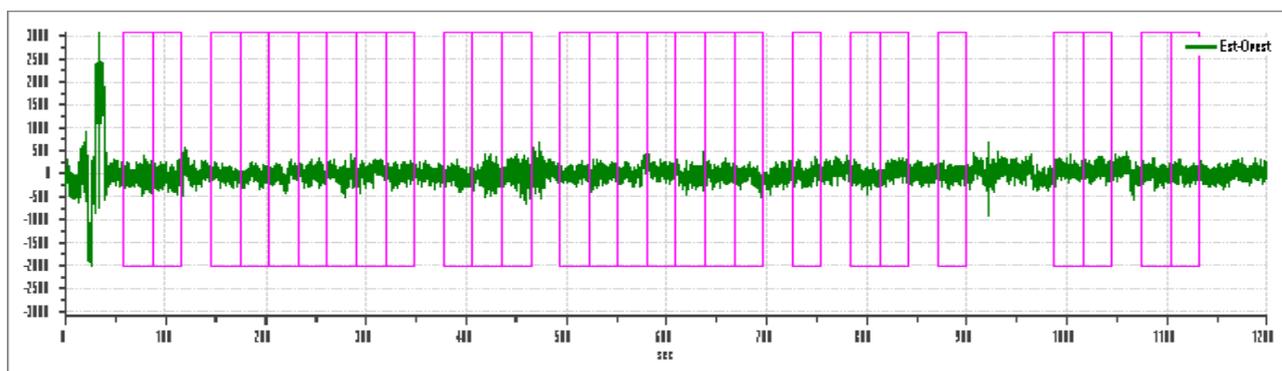
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 27
 Numero finestre incluse nel calcolo: 24
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

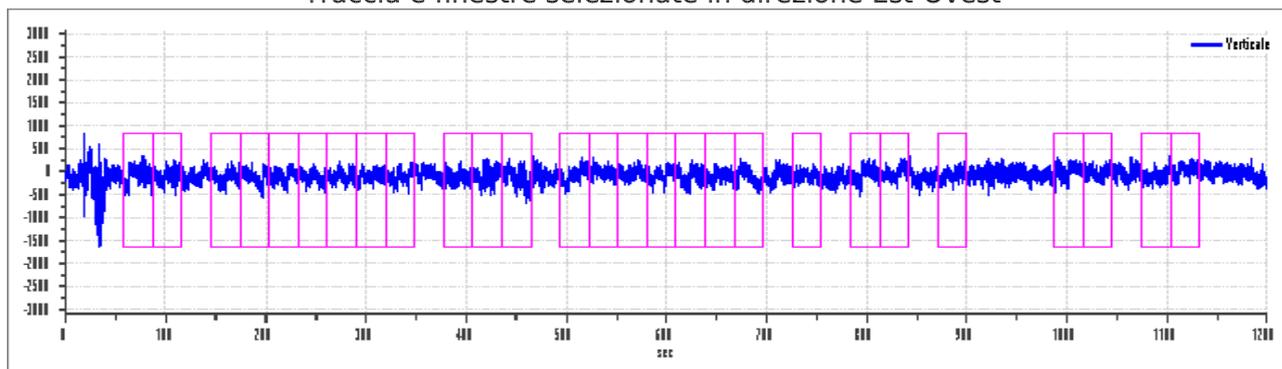
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

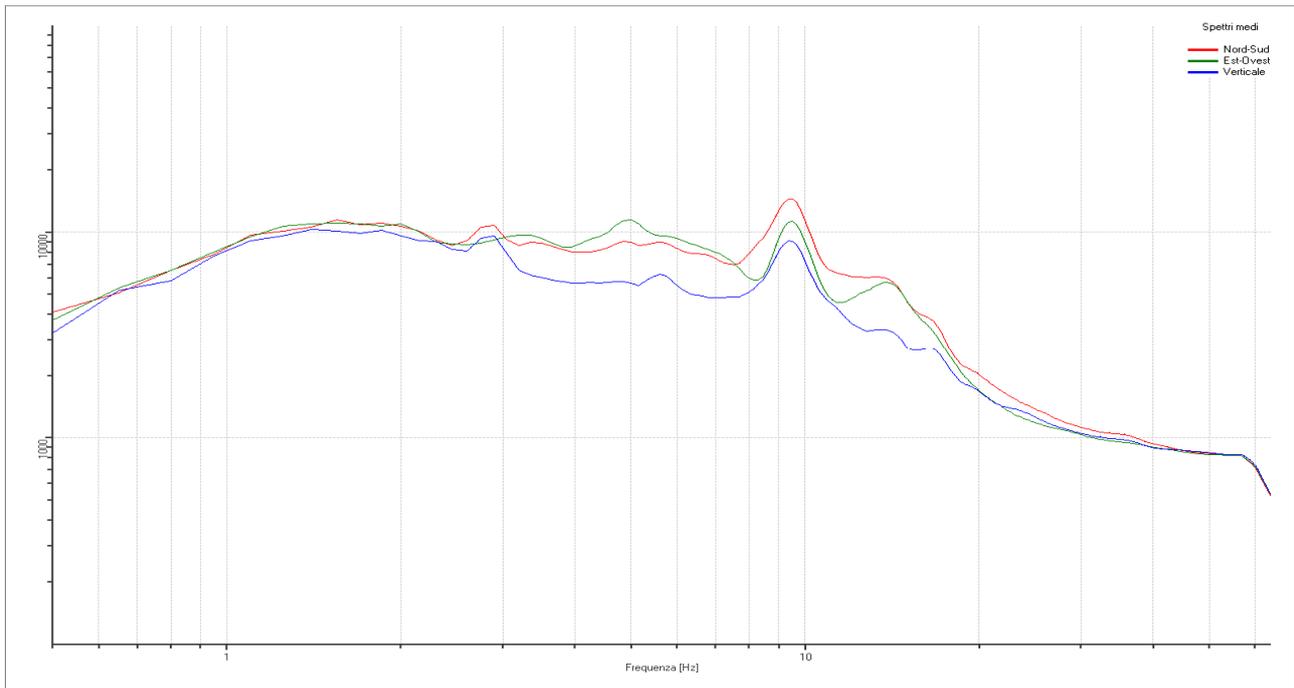


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 5.00 Hz \pm 0.17 Hz

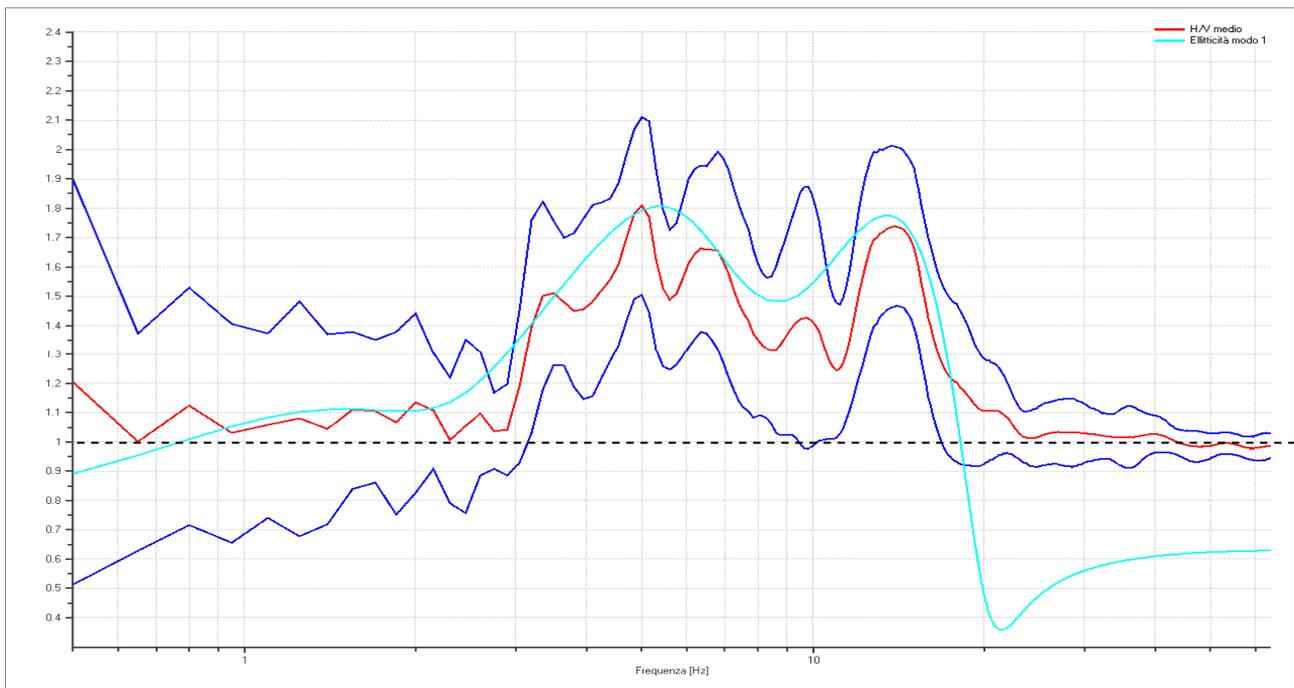
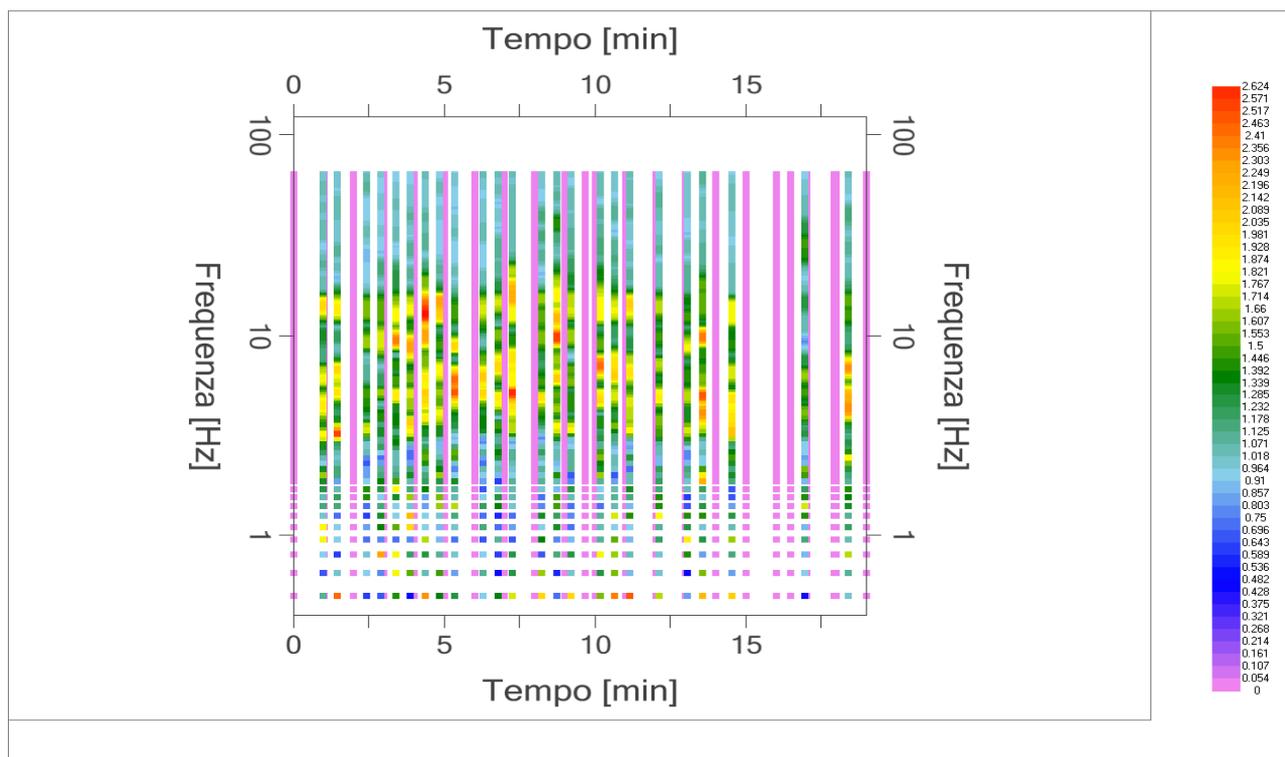


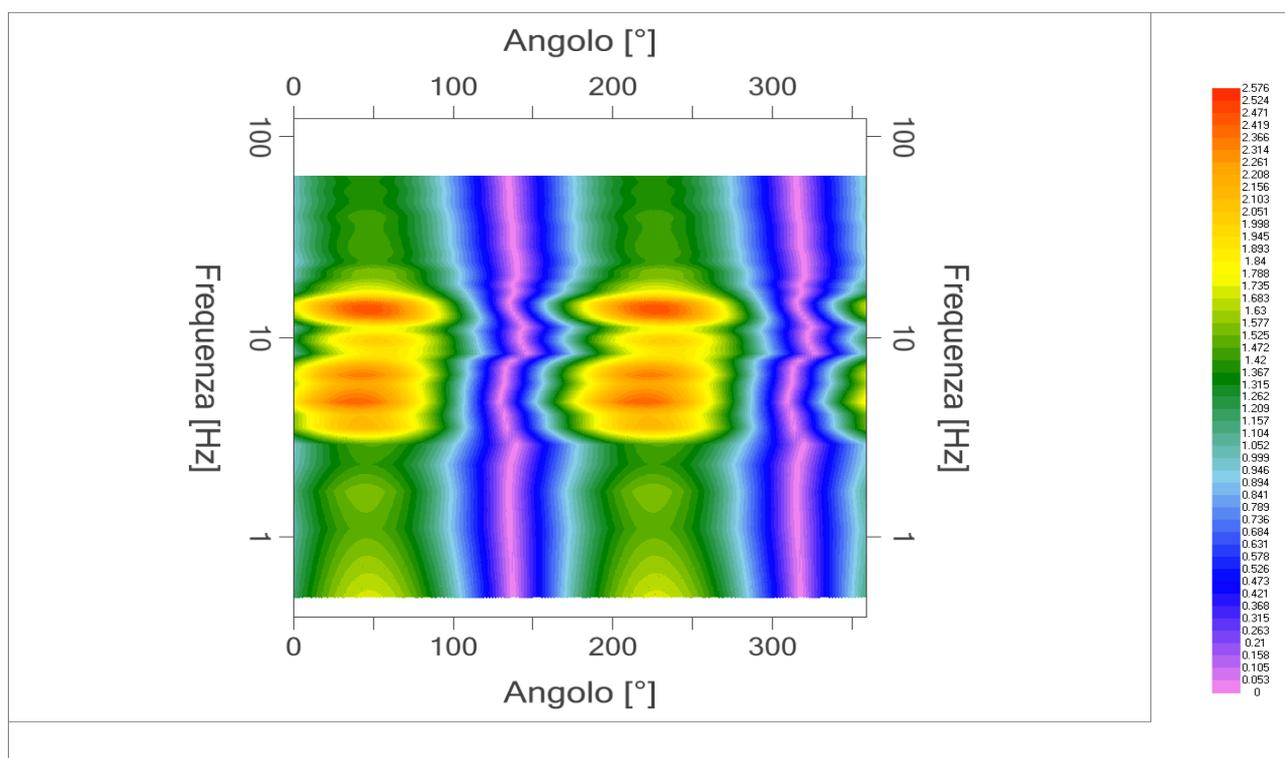
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mappa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

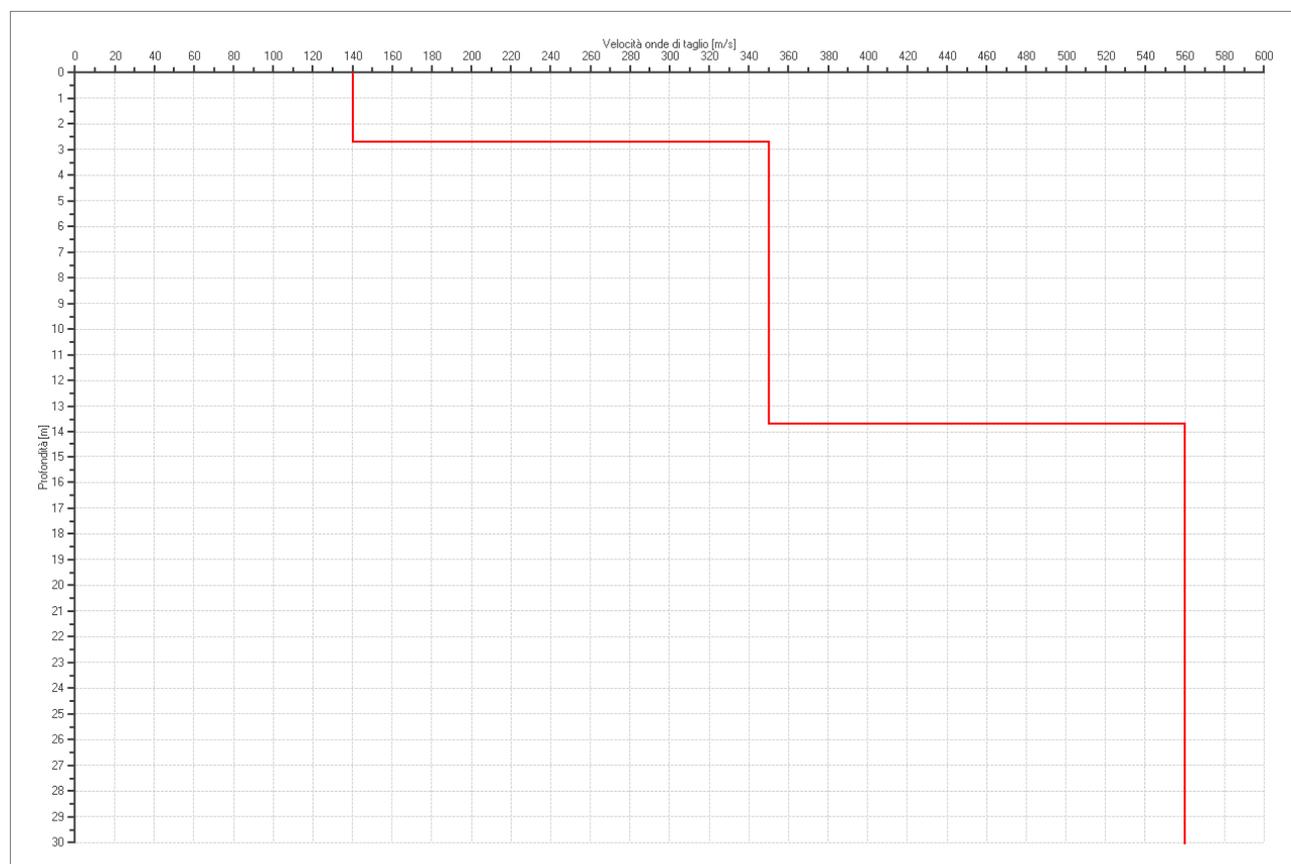
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 5.45 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **375.84** 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 | 2.7 | 18 | 0.35 | 140 |
| 2 | 2.7 | 11 | 19 | 0.35 | 350 |
| 3 | 13.7 | 17 | 20 | 0.35 | 560 |
| 4 | 30.7 | 97 | 20 | 0.35 | 790 |
| 5 | 127.7 | 1 | 20 | 0.35 | 1150 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 5.00 ± 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 |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T14

| | | |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località San Remigio | |
| Cantiere | Data 13/05/2013 | Ora 10.30 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST14 | 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 type="checkbox"/> assenti | | <input checked="" type="checkbox"/> presenti: illuminazione pubblica a 10 m | |
| 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 type="checkbox"/> assente | | <input checked="" type="checkbox"/> presente: trattore con zappatrice a 50 - 100 m | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|--------------------------|
| Campo di frumento h40 cm |
|--------------------------|

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T14 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

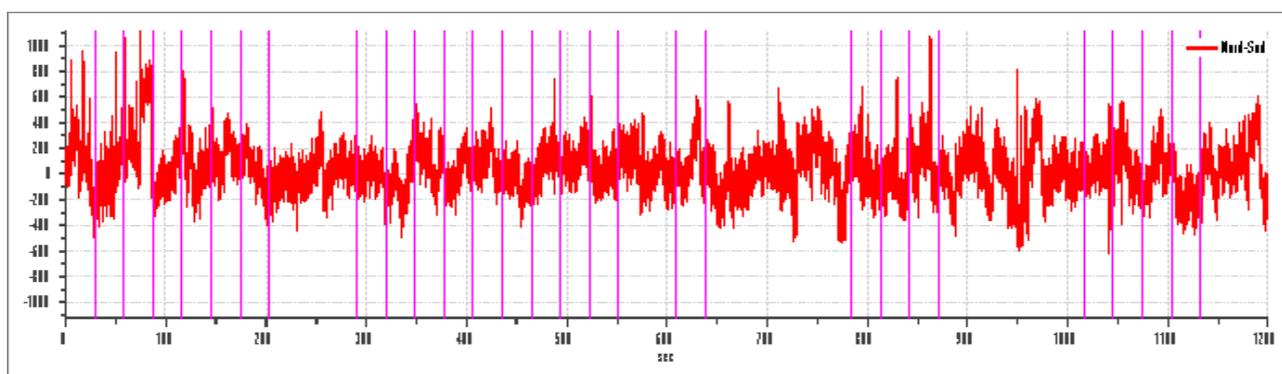
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6084N
 Longitudine: 10.1174E

Finestre selezionate

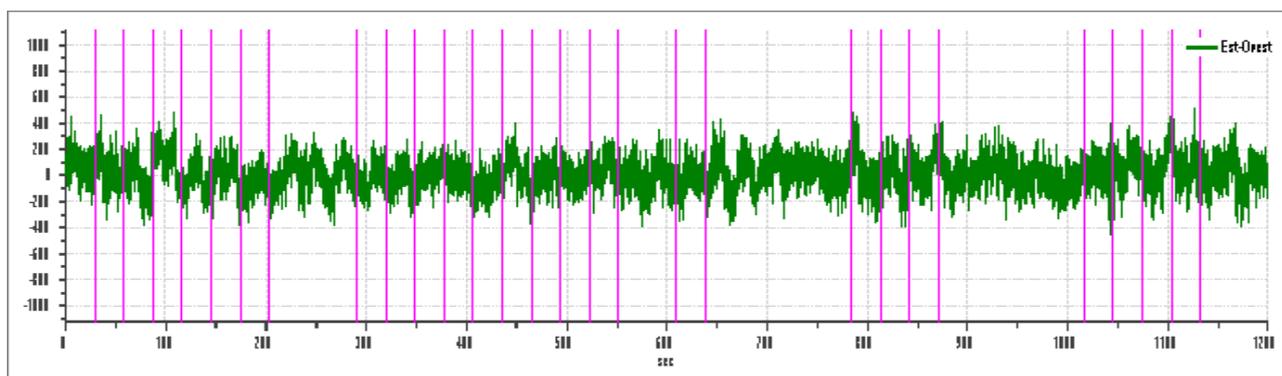
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 22
 Numero finestre incluse nel calcolo: 20
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

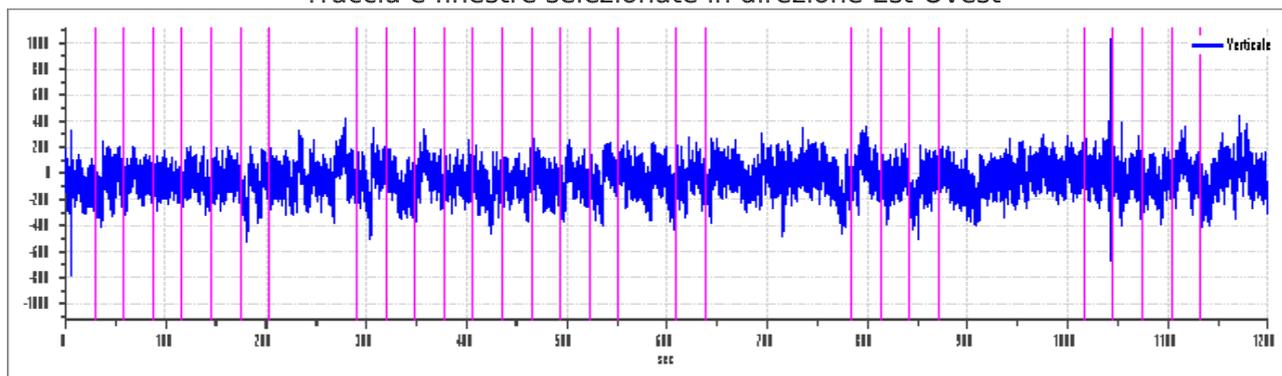
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

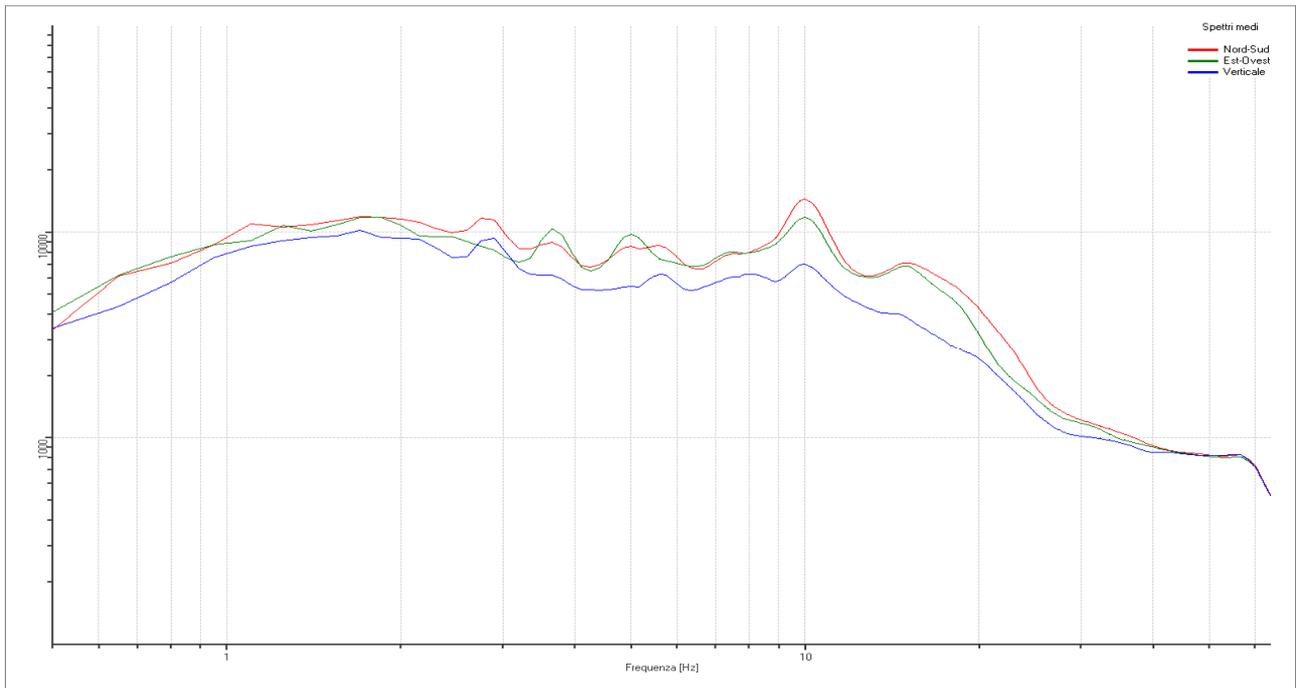


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T14 | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 10.50 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: 15.75 Hz \pm 0.38 Hz

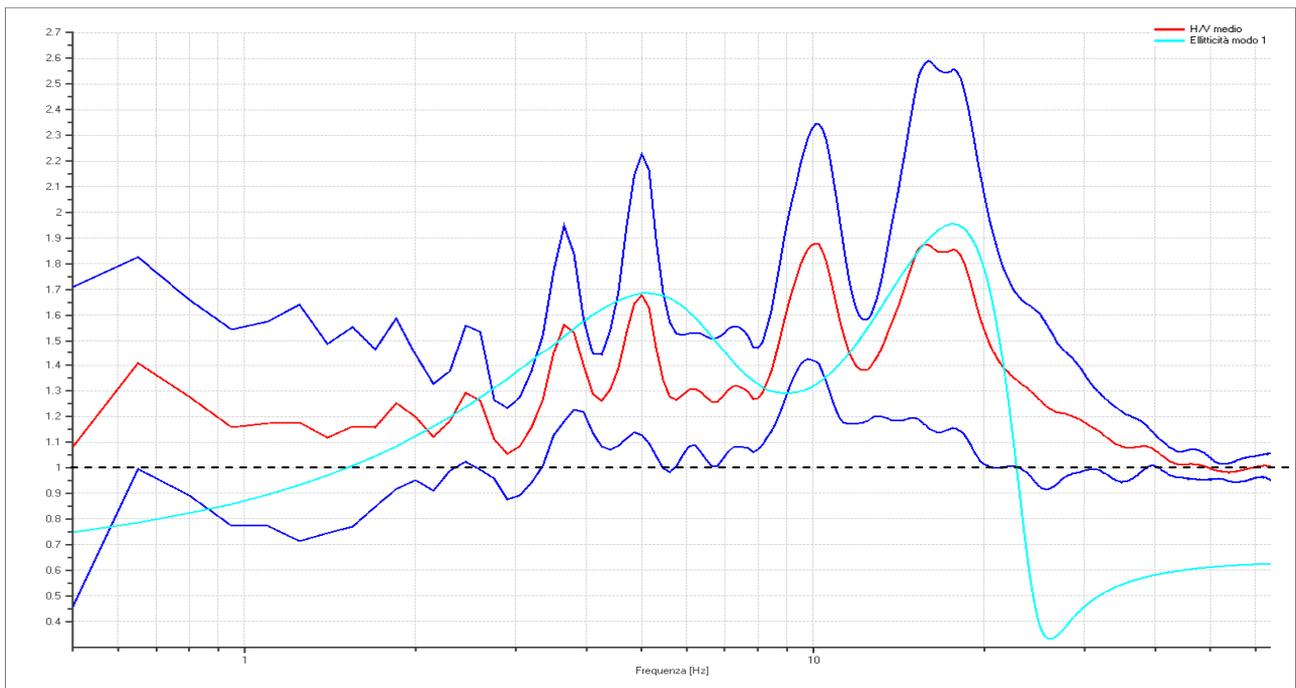
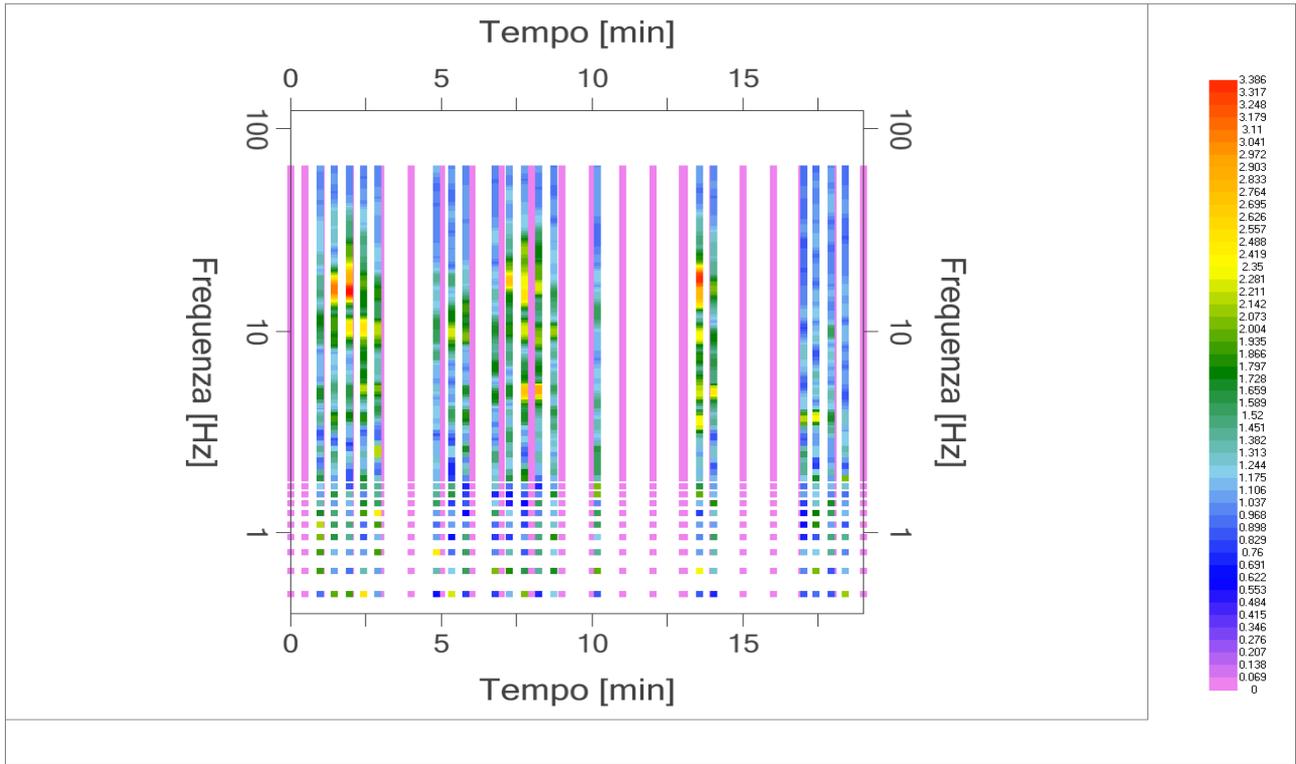


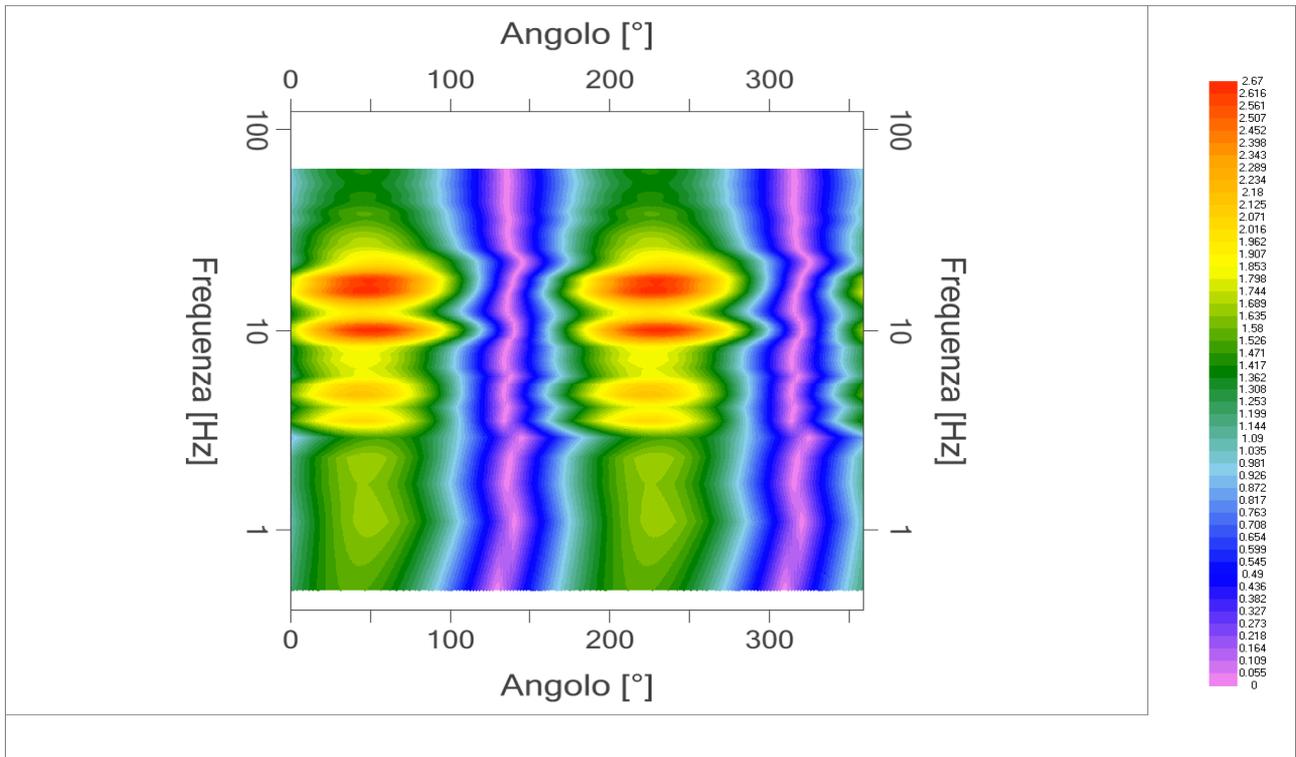
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T14 | Maggio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

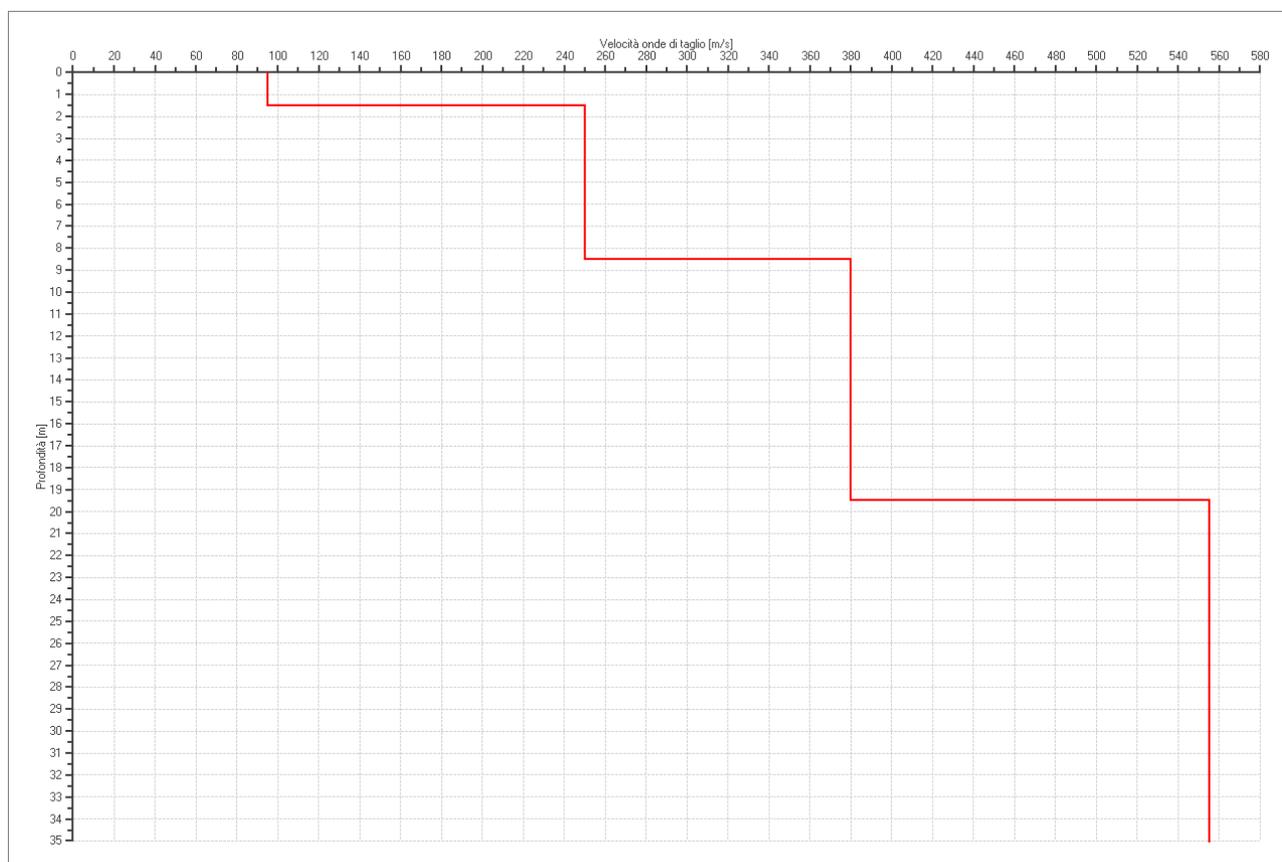
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 17.70 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **327.31** 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 | 1.5 | 18 | 0.35 | 95 |
| 2 | 1.5 | 7 | 18 | 0.35 | 250 |
| 3 | 8.5 | 11 | 19 | 0.35 | 380 |
| 4 | 19.5 | 19 | 20 | 0.35 | 555 |
| 5 | 38.5 | 1 | 20 | 0.35 | 600 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 15.75 ± 0.38 Hz (nell'intervallo 10.50 - 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T15

| | | |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località San Remigio | |
| Cantiere | Data 13/05/2013 | Ora 11.04 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST15 | 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 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: gas | |
| 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: sottostazione ENEL | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|---------------------|
| Prova dentro aiuola |
|---------------------|

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T15 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

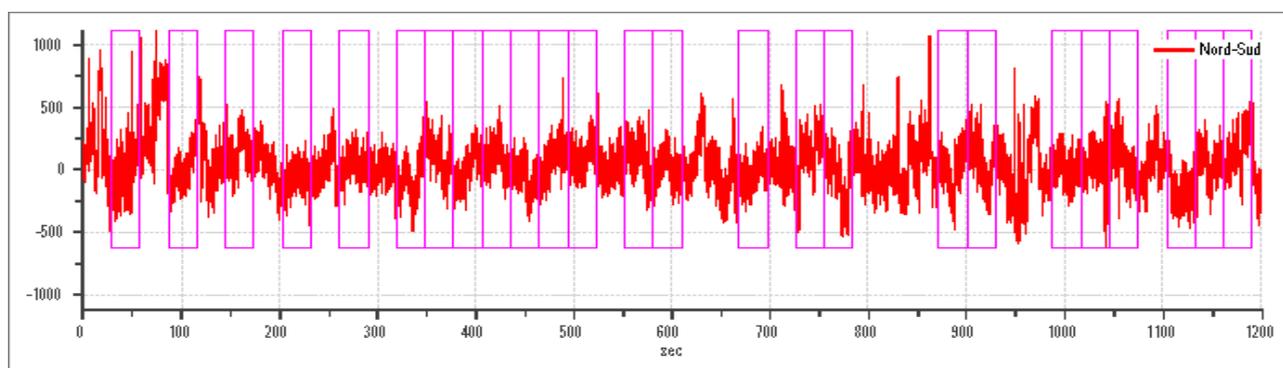
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6087N
 Longitudine: 10.1185E

Finestre selezionate

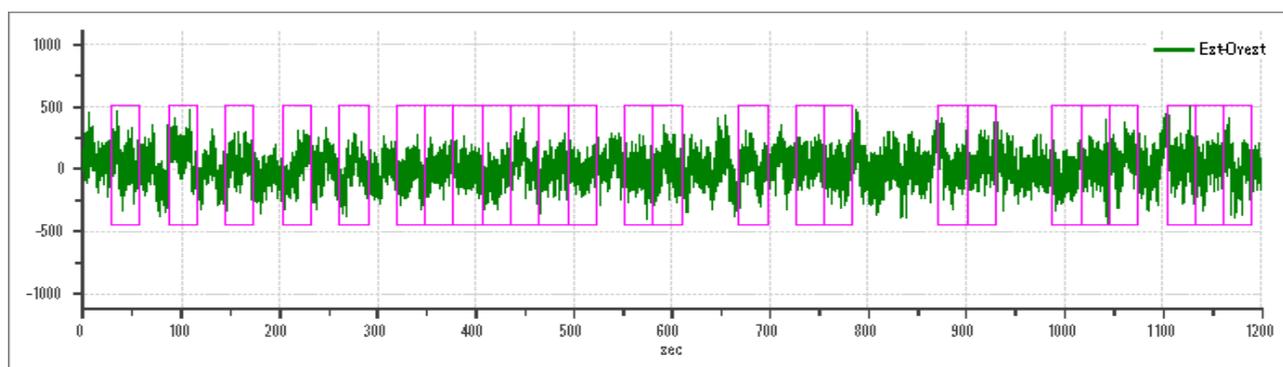
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 25
 Numero finestre incluse nel calcolo: 23
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

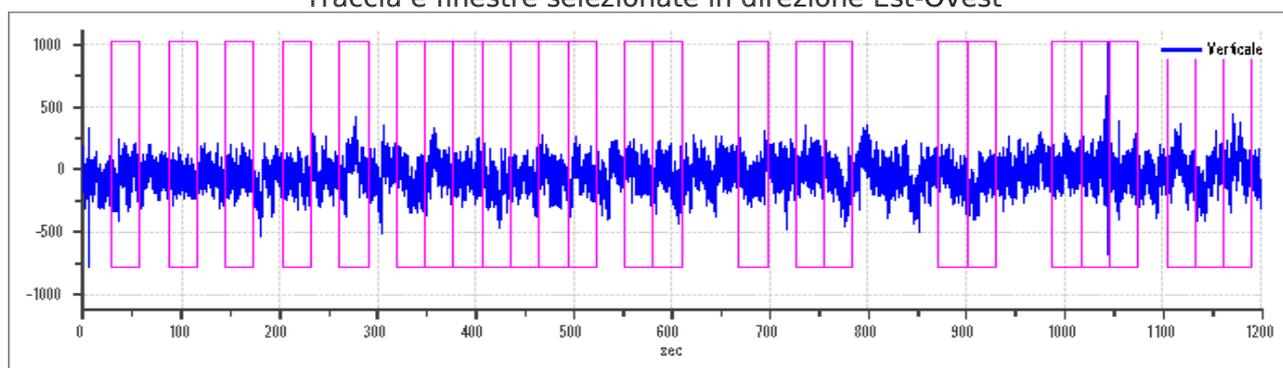
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



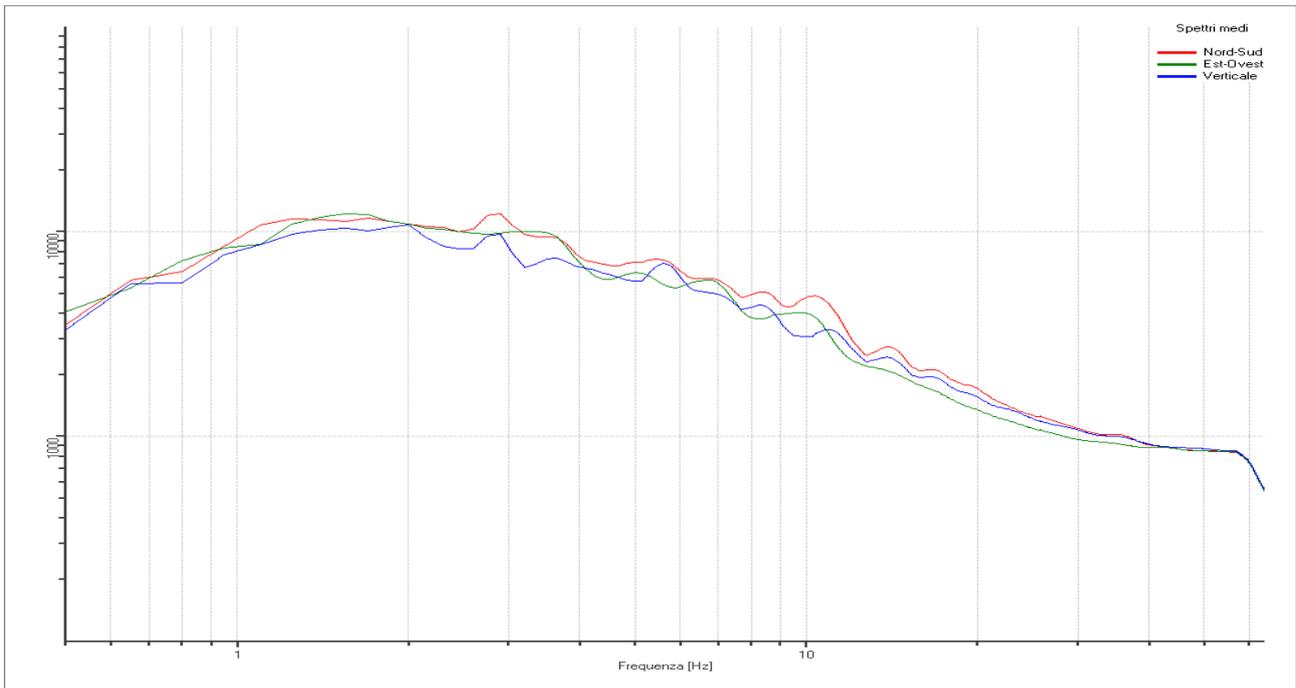
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 3.20 Hz \pm 0.15 Hz

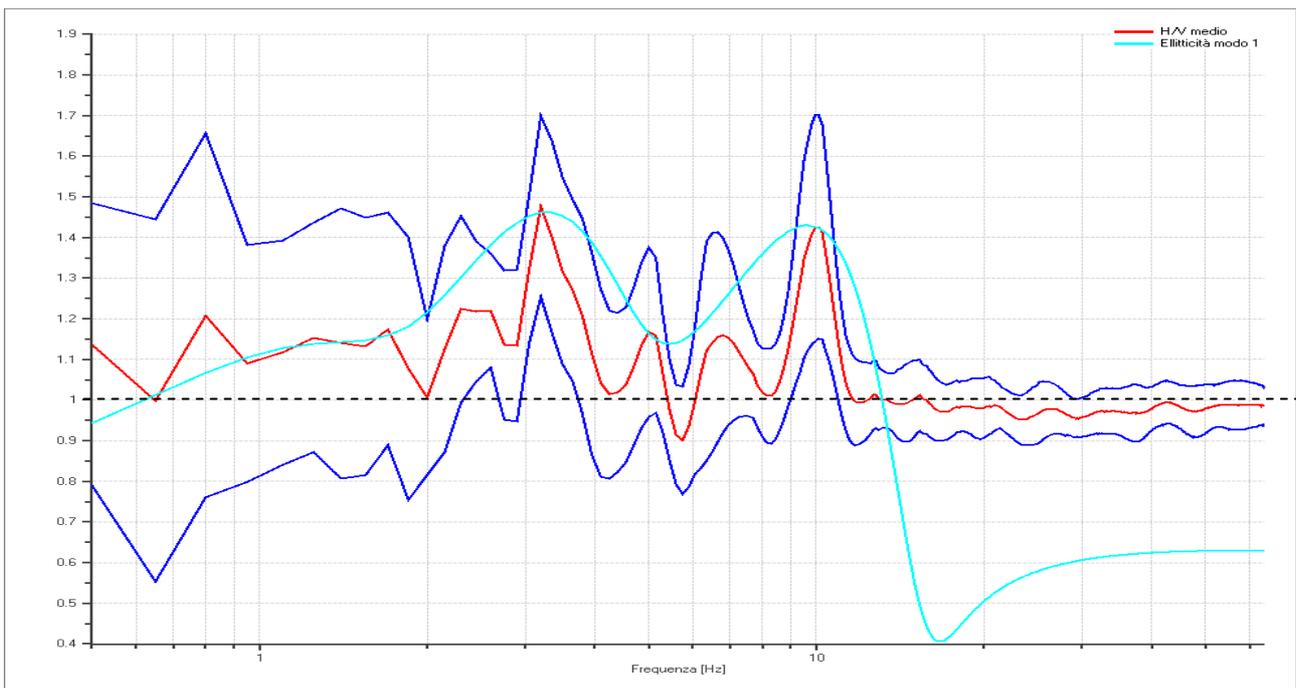
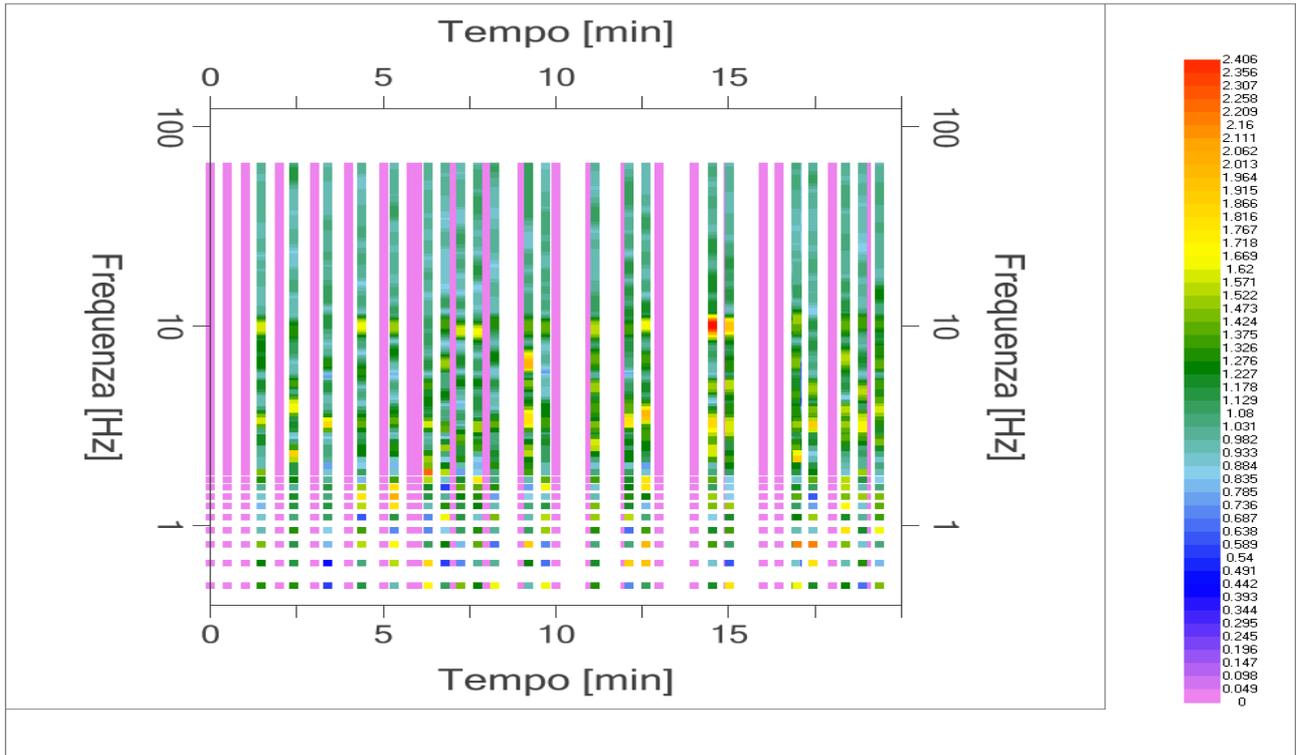


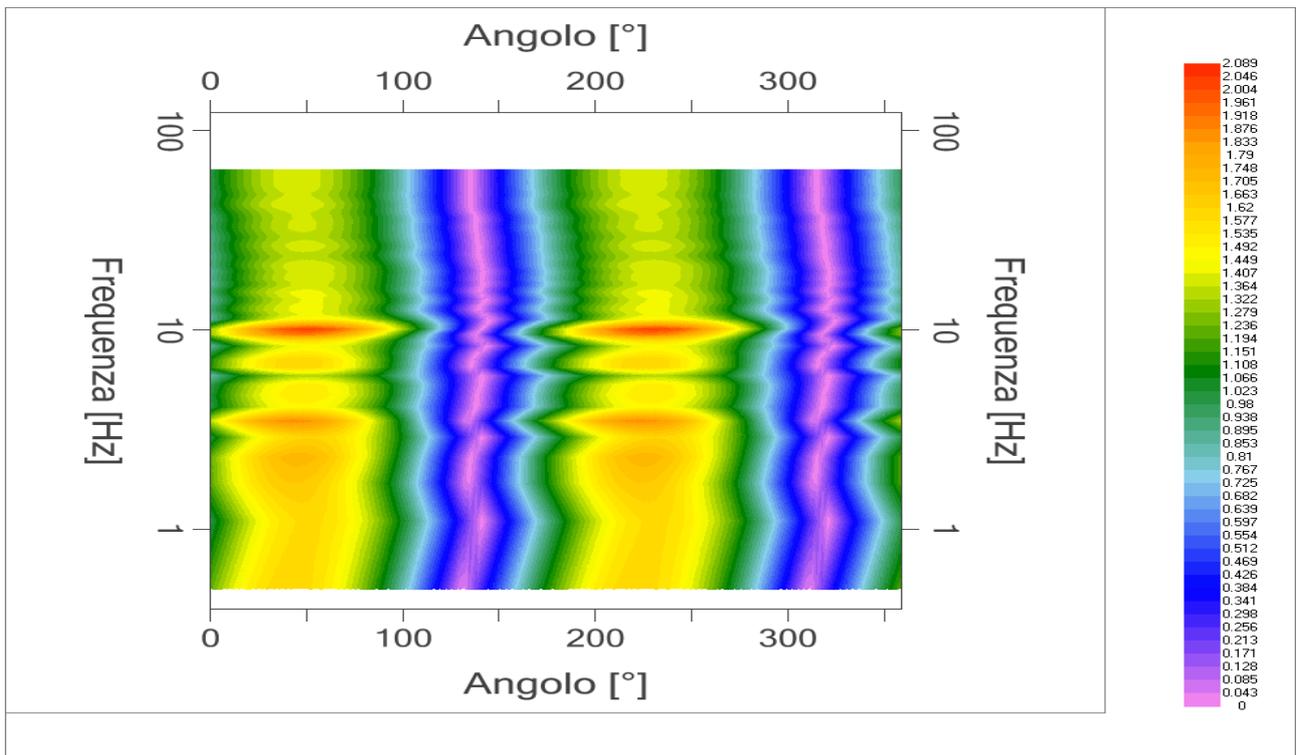
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T15 | Maggio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

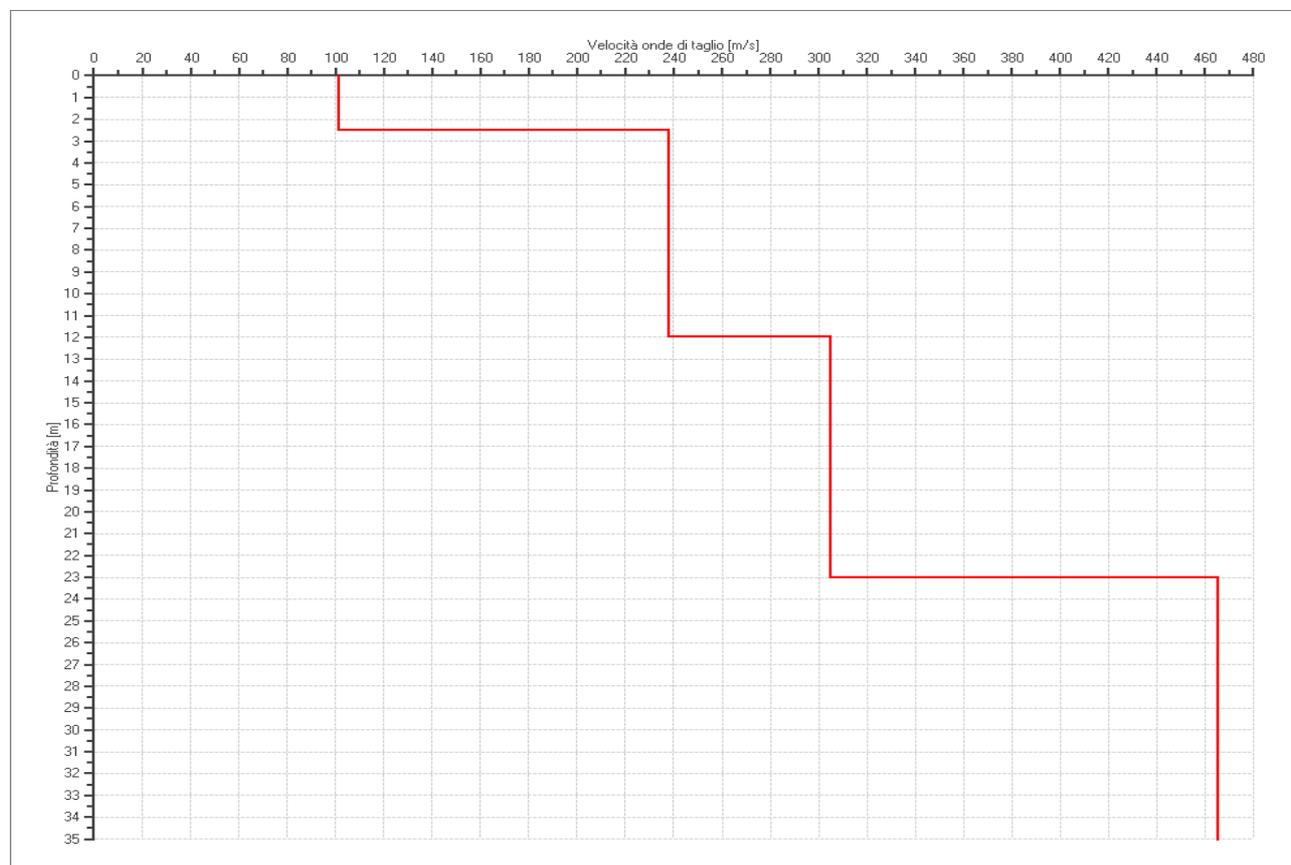
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 3.35 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 259.09 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 | 101 |
| 2 | 2.5 | 9.5 | 18 | 0.35 | 238 |
| 3 | 12 | 11 | 19 | 0.35 | 305 |
| 4 | 23 | 70 | 20 | 0.35 | 465 |
| 5 | 93 | 1 | 20 | 0.35 | 660 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 3.20 ± 0.15 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

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

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

| | |
|---|----|
| Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T16

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano | |
| Cantiere | Data 13/05/2013 | Ora 12.31 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST16 | 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 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 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 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 | | | | 30 |
| | camion | | x | | | | 30 |
| | passanti | | x | | | | 30 |
| | 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 T16 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

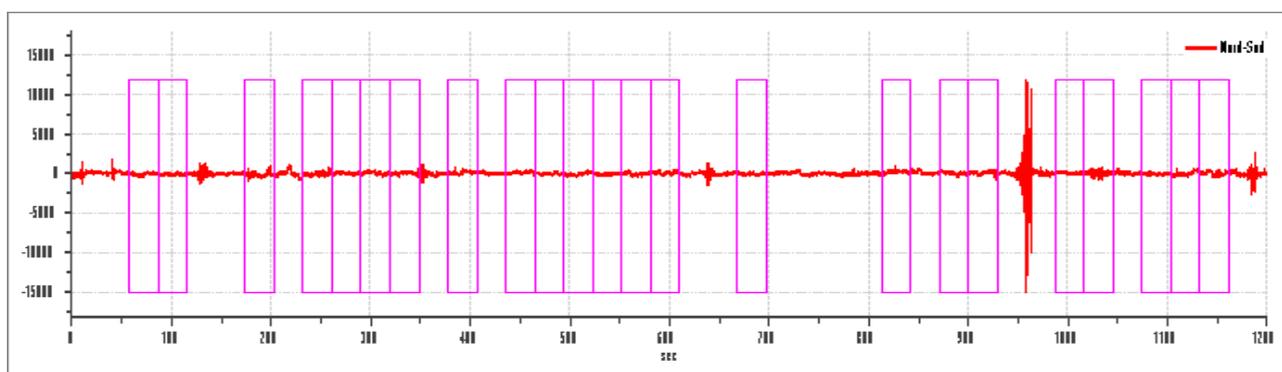
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5977N
 Longitudine: 10.1210E

Finestre selezionate

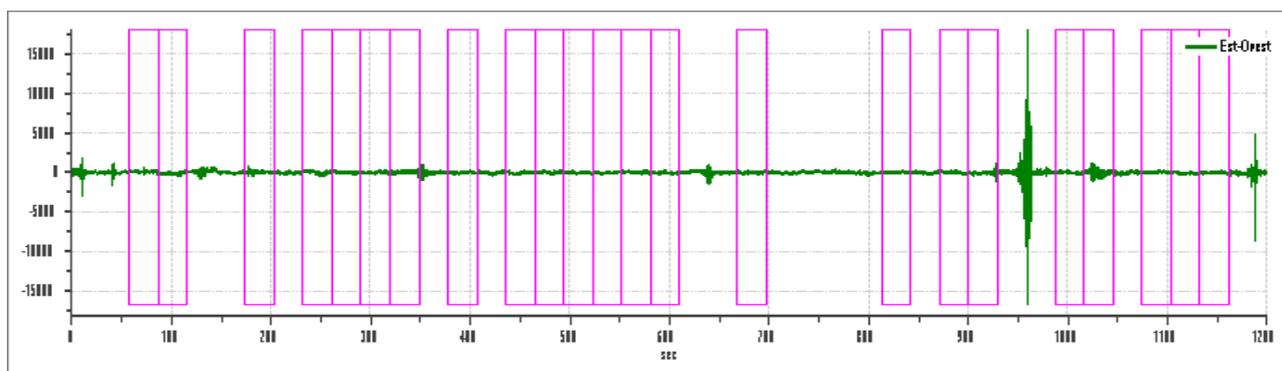
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 23
 Numero finestre incluse nel calcolo: 18
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

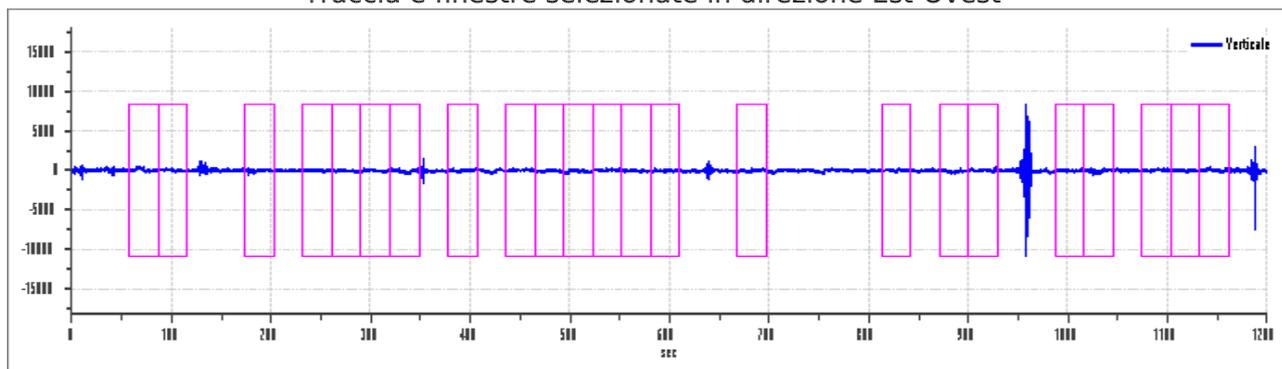
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

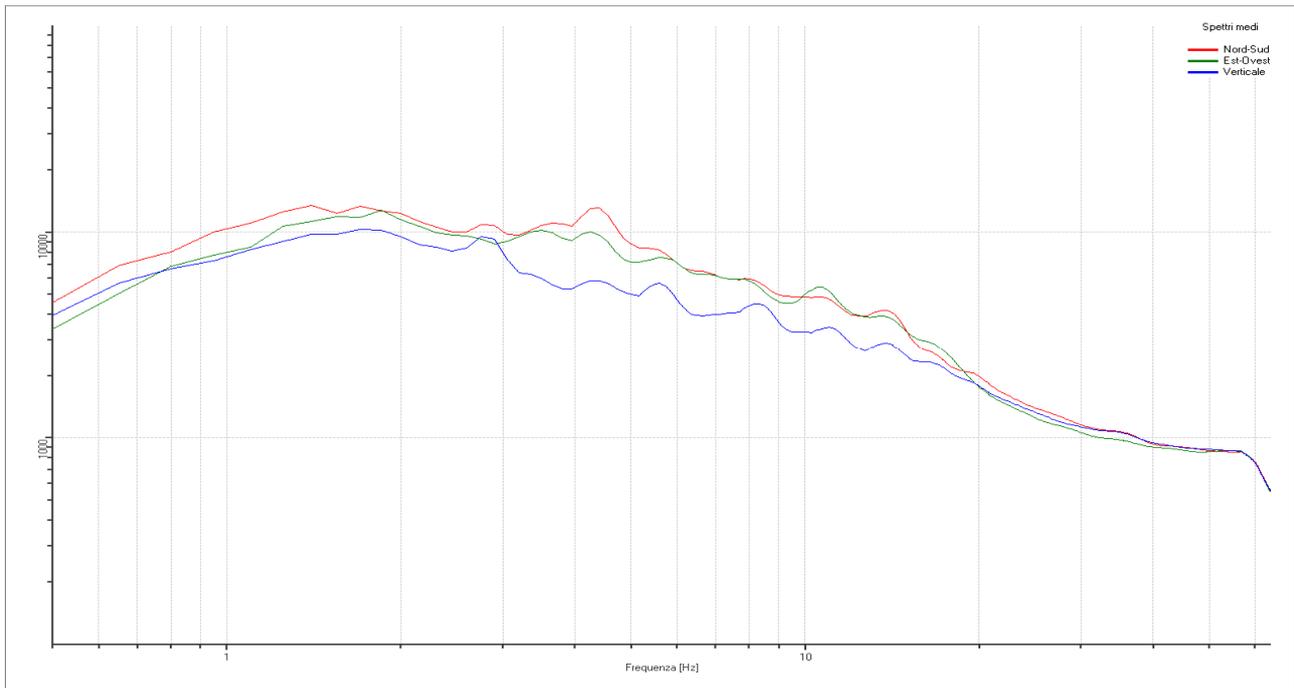


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T16 | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA' : | Calestano (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: 4.25 Hz \pm 0.19 Hz

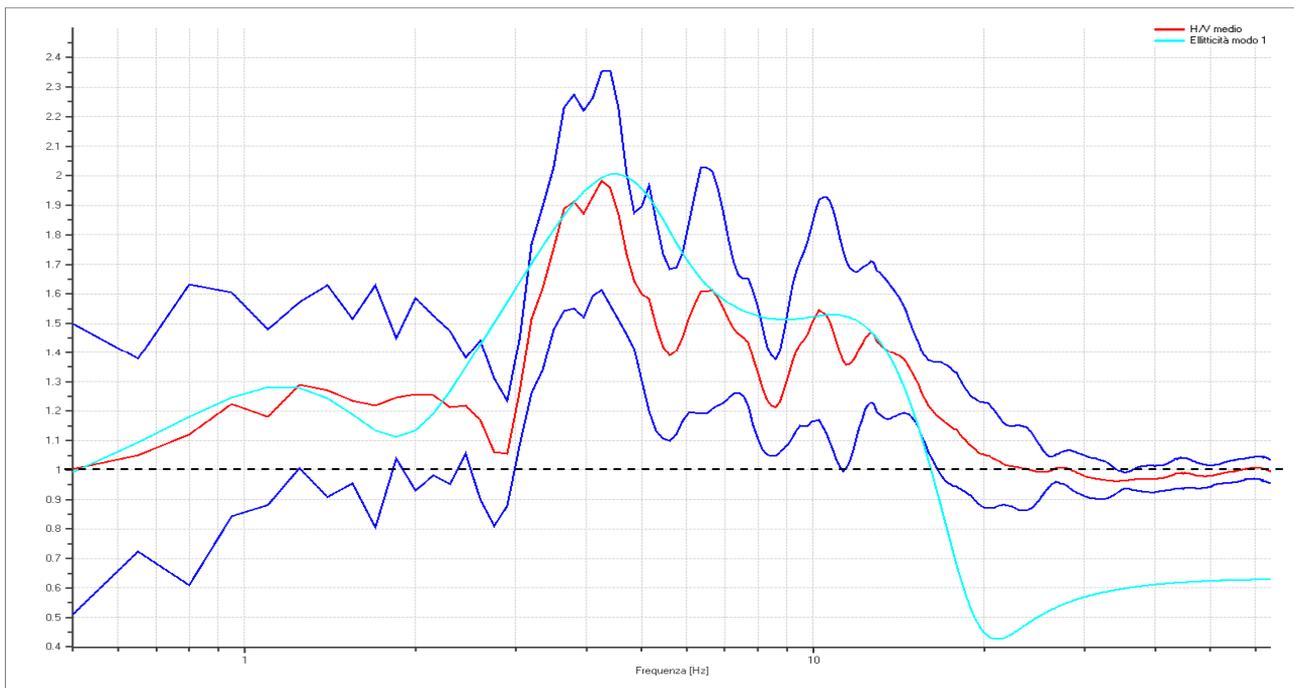
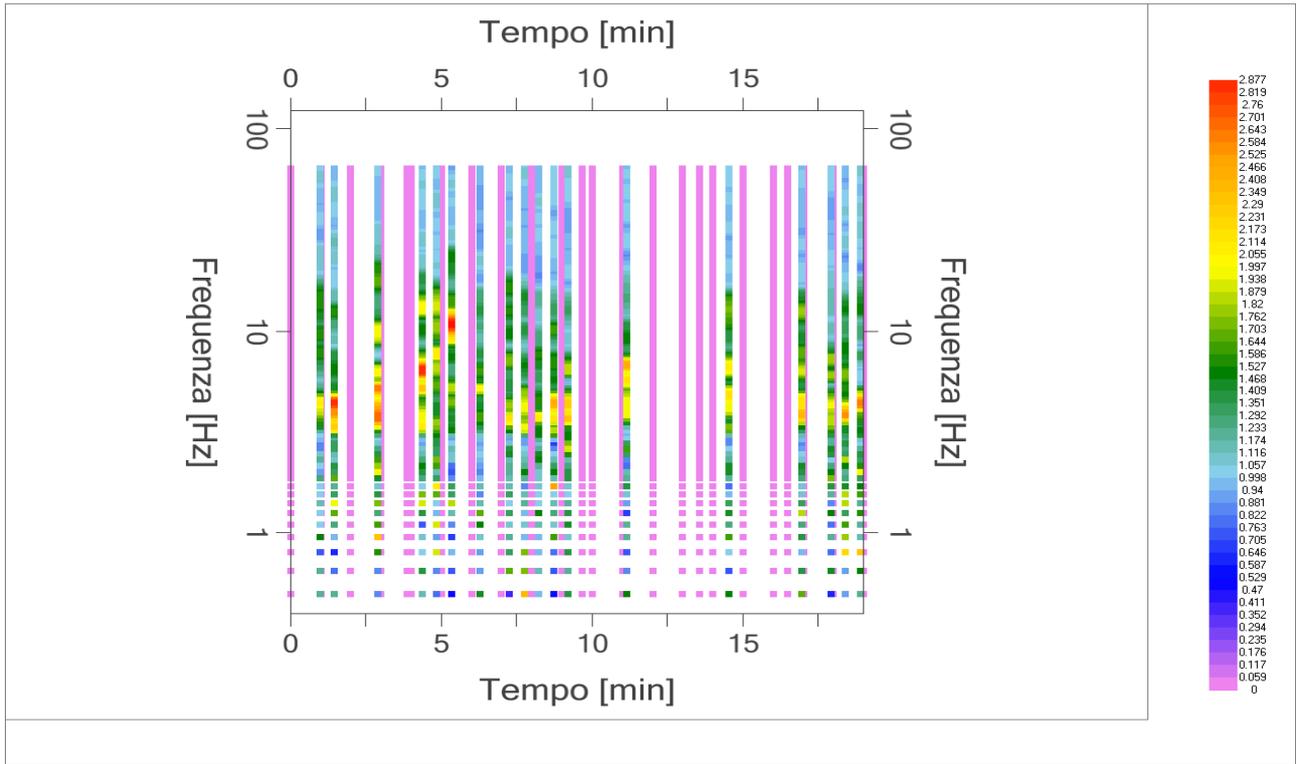


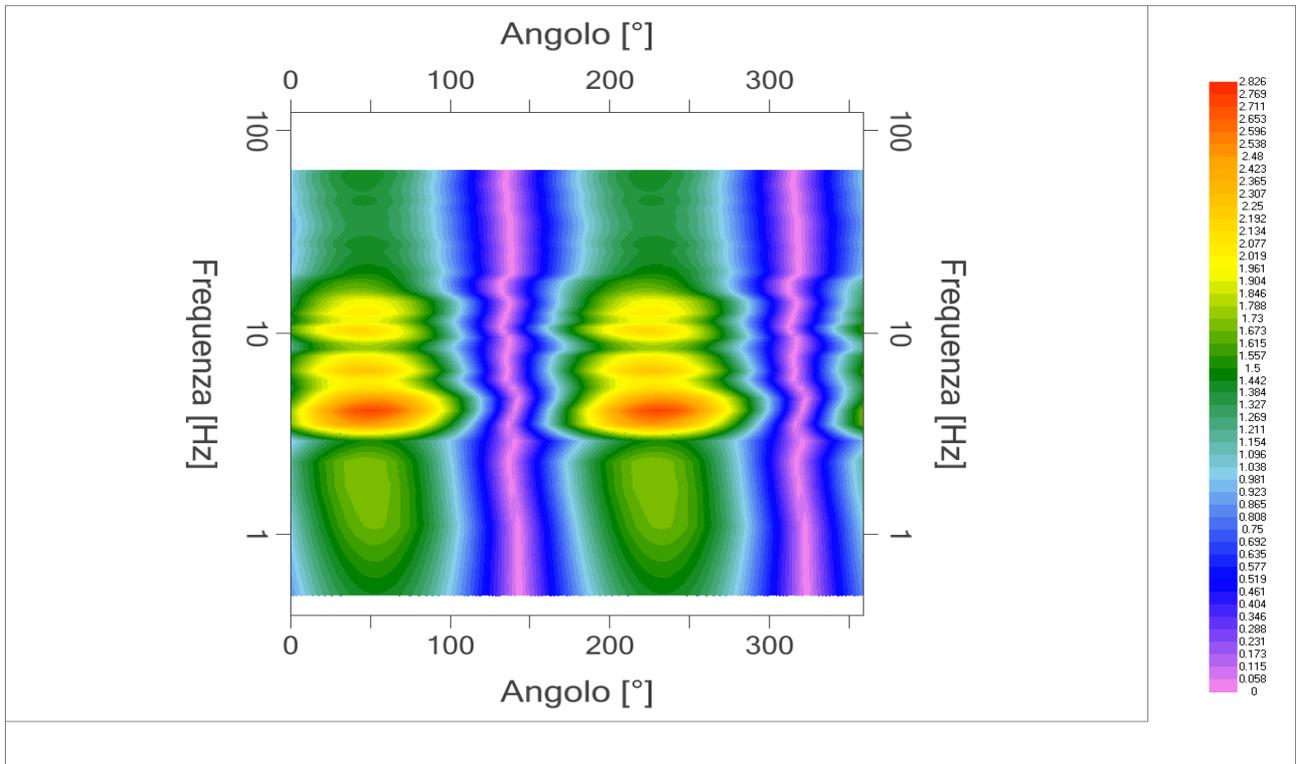
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T16 | Maggio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

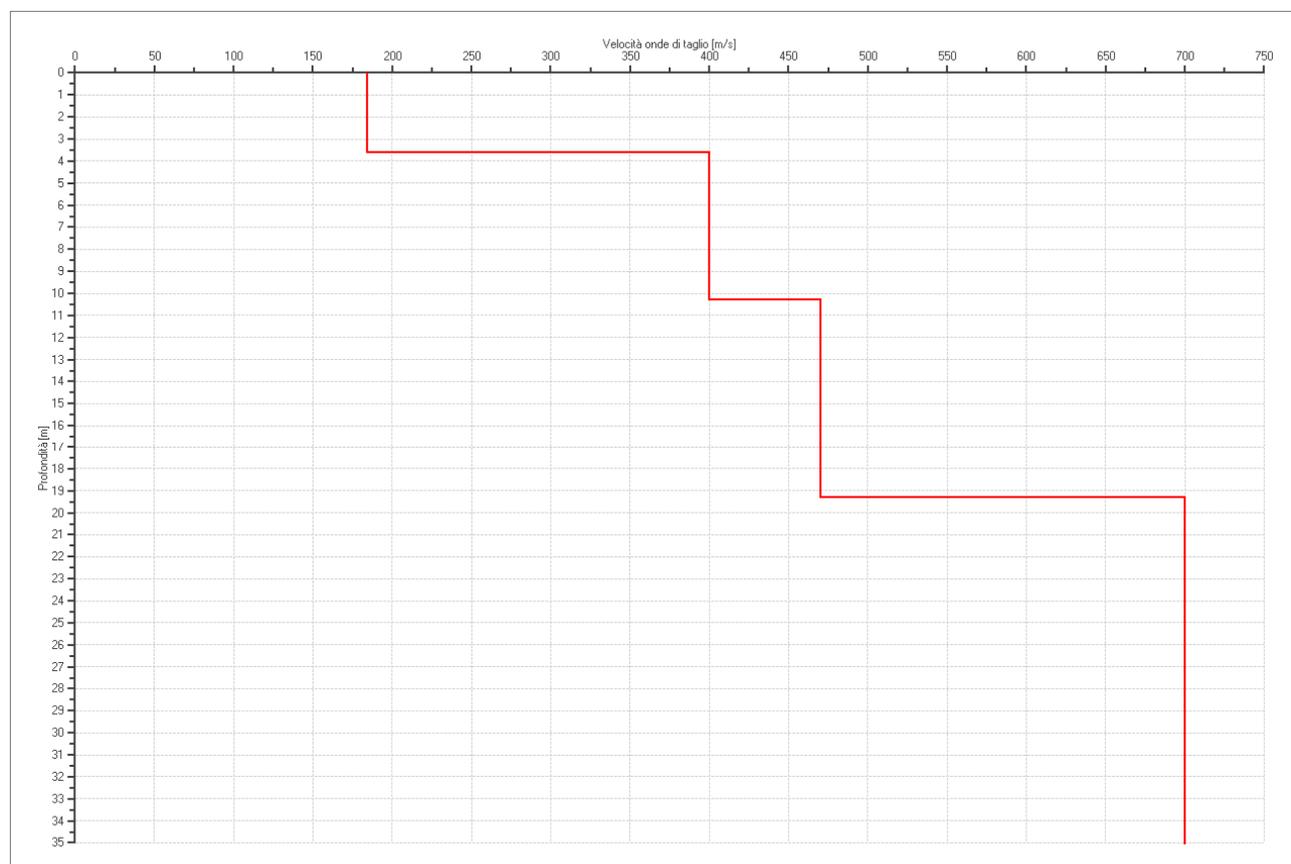
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 4.55 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 424.03 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 | 184 |
| 2 | 3.6 | 6.7 | 20 | 0.35 | 400 |
| 3 | 10.3 | 9 | 20 | 0.35 | 470 |
| 4 | 19.3 | 26 | 20 | 0.35 | 700 |
| 5 | 45.3 | 175 | 20 | 0.35 | 1100 |
| 6 | 220.3 | 50 | 20 | 0.35 | 1870 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 4.25 ± 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 |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T17

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano | |
| Cantiere | Data 13/05/2013 | Ora 13.46 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST17 | 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 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 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 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 T17 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

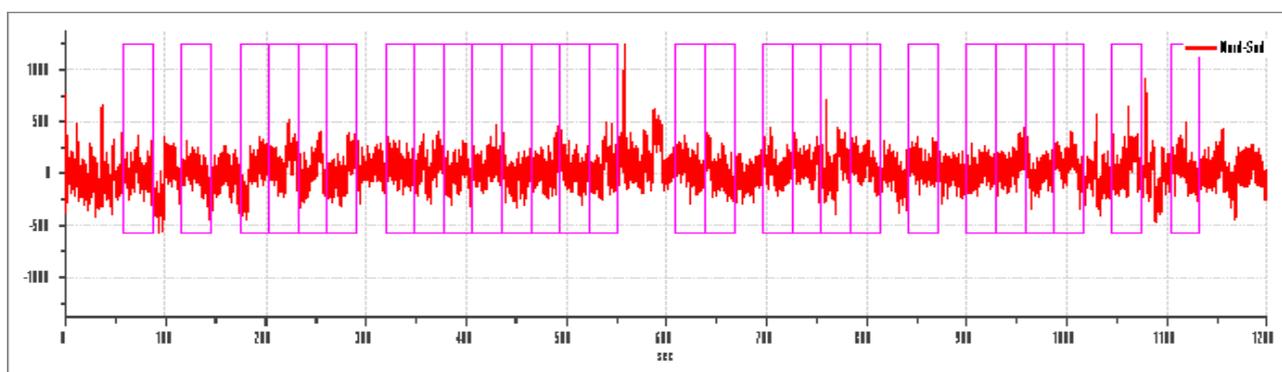
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5986N
 Longitudine: 10.1213E

Finestre selezionate

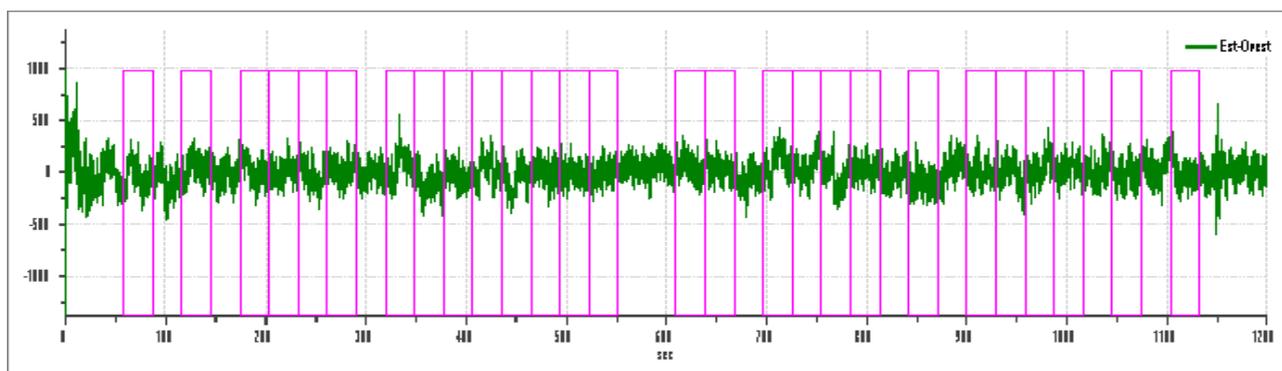
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 27
 Numero finestre incluse nel calcolo: 26
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

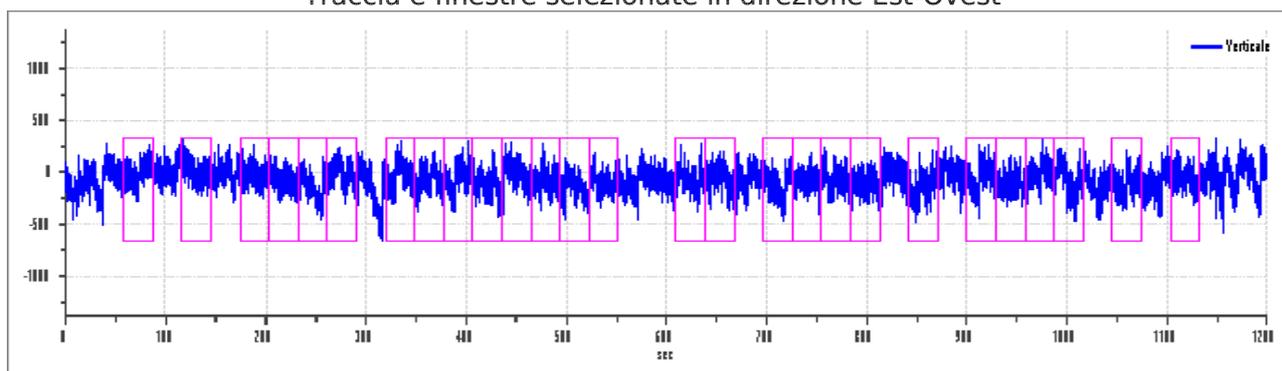
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



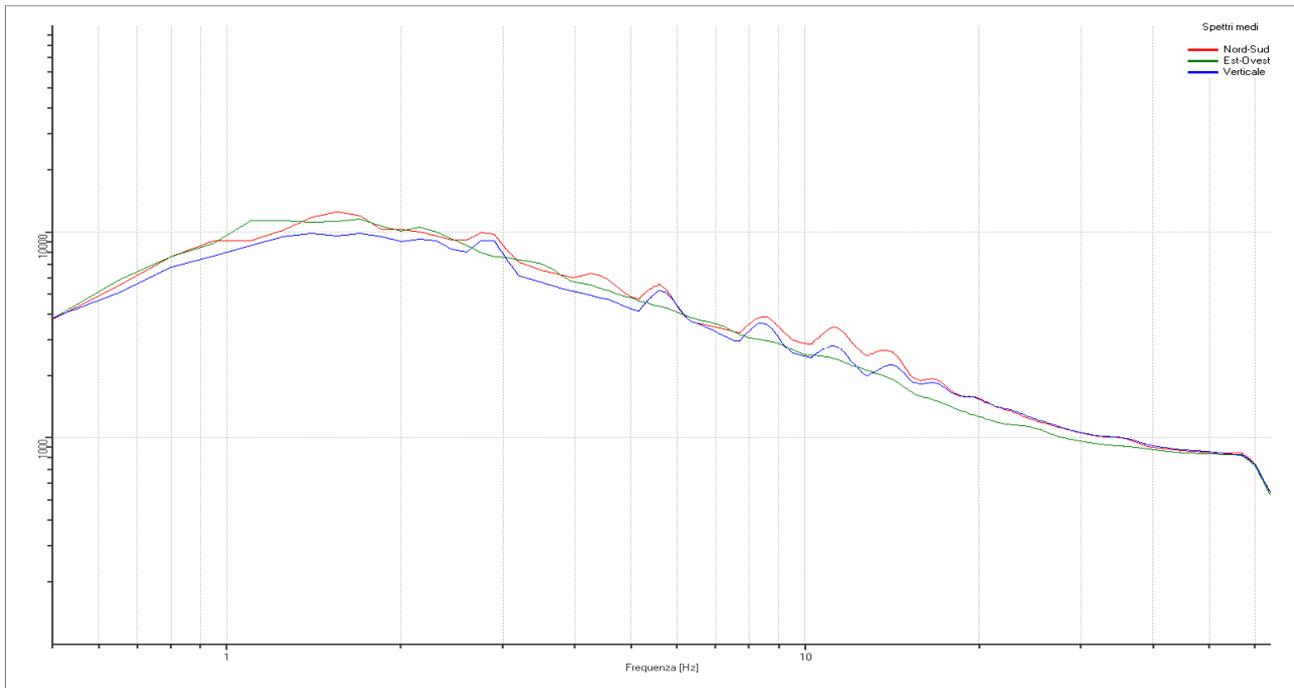
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA' : | Calestano (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: 1.55 Hz \pm 0.33 Hz

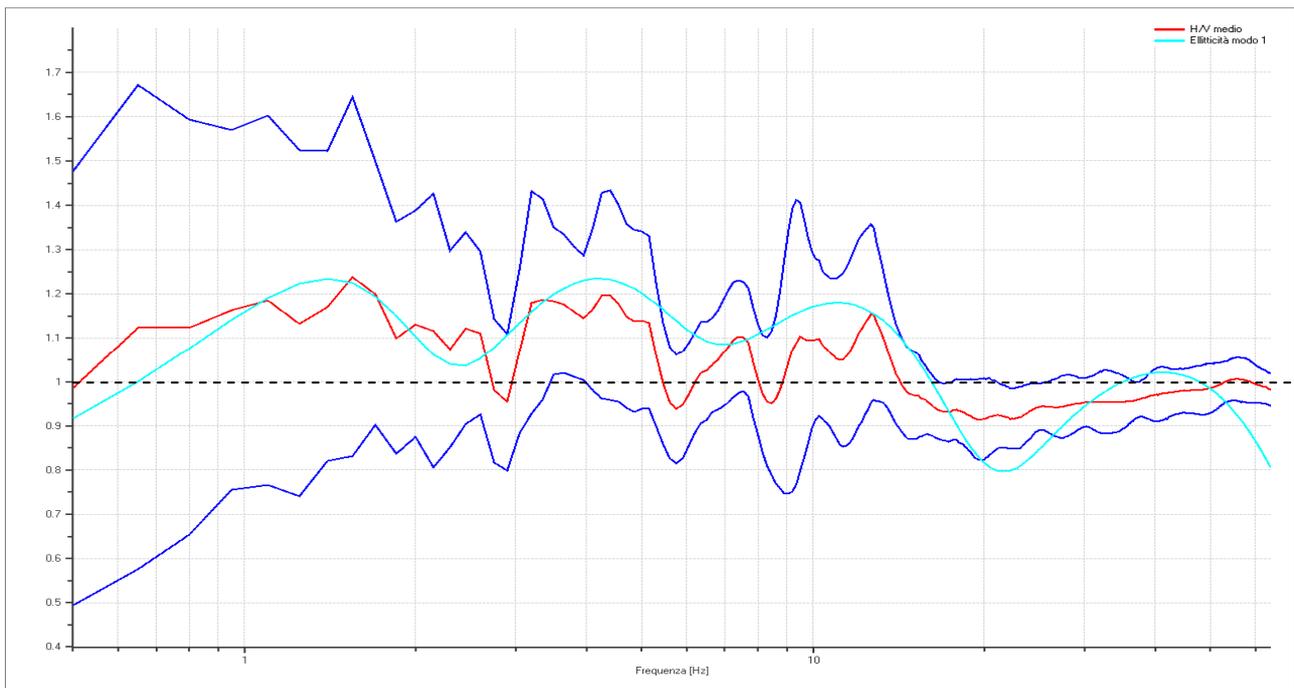
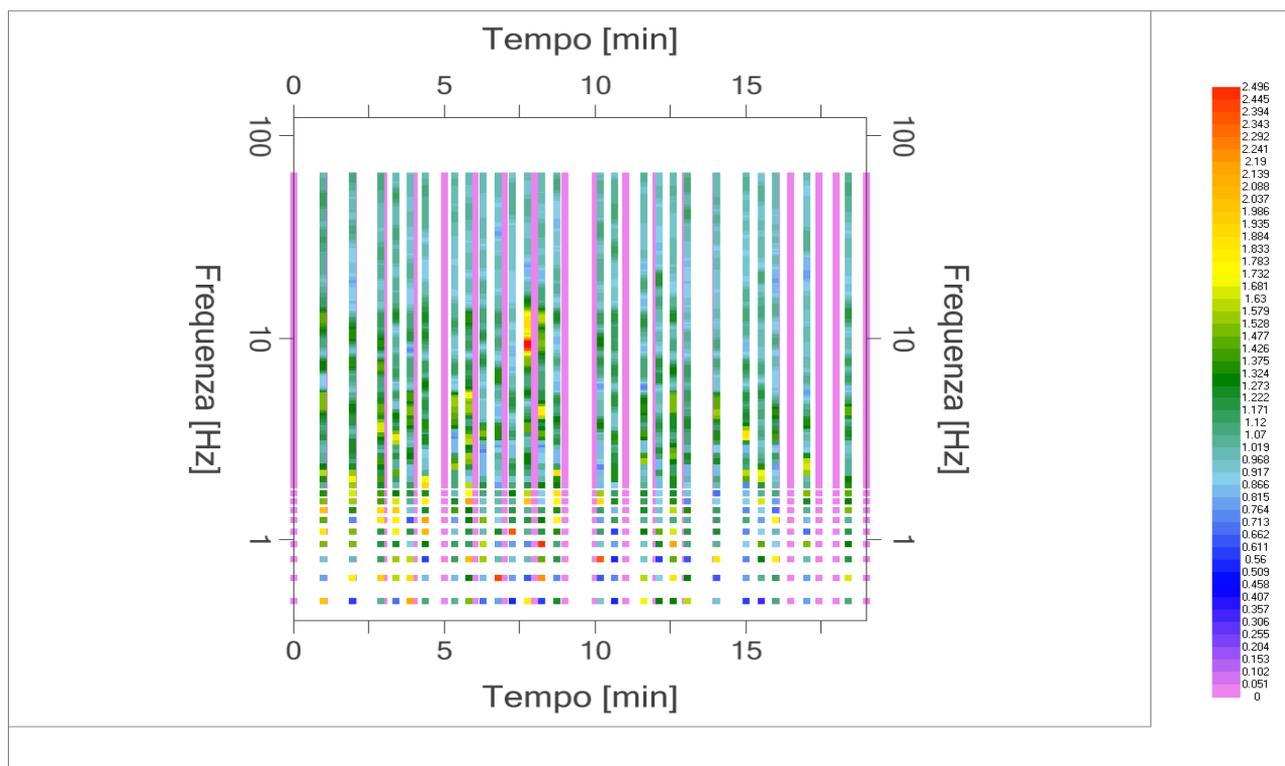


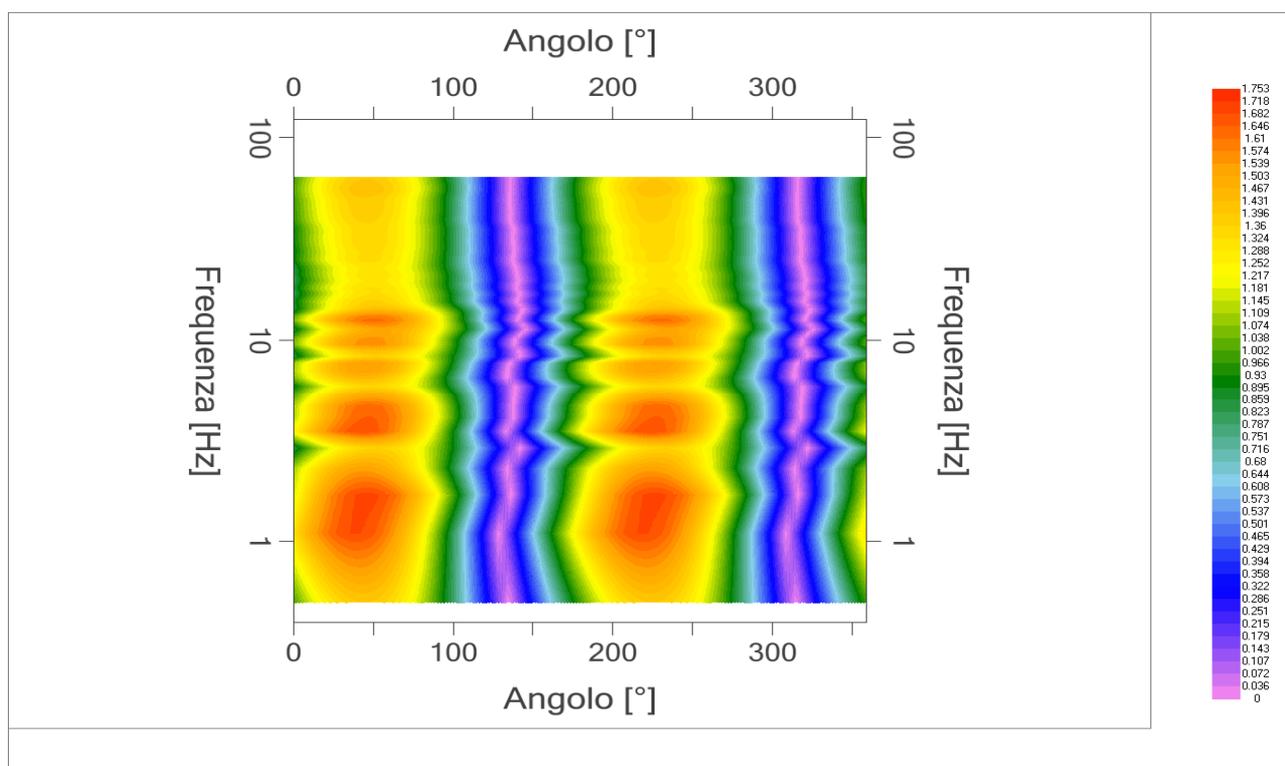
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T17 | Maggio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

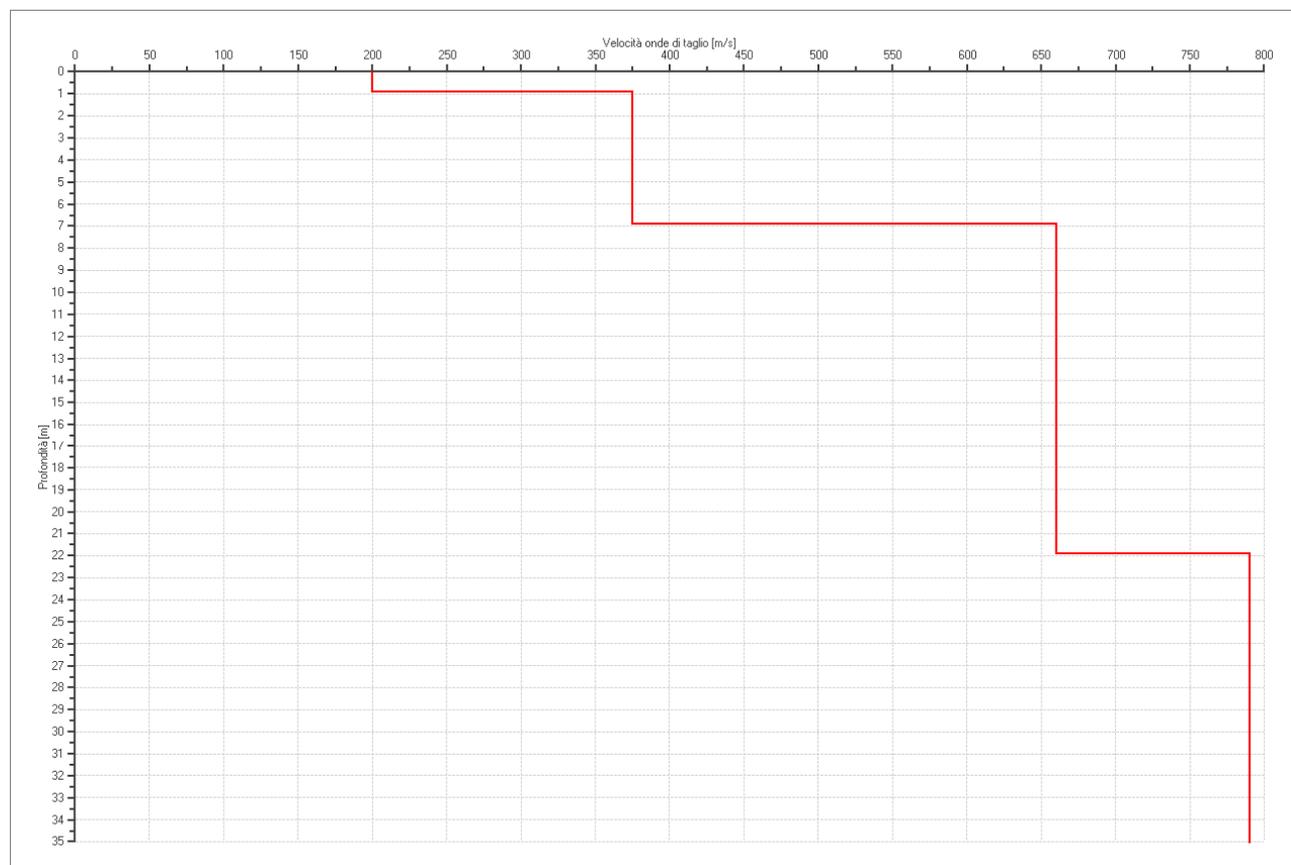
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 1.40 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 560.95 m/s

Dati della stratigrafia:

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso per Unità di Vol. [kN/m ³] | Coeff. di Poisson | Velocità onde di taglio [m/s] |
|--------|----------------|--------------|---|-------------------|-------------------------------|
| 1 | 0 | 0.9 | 18 | 0.35 | 200 |
| 2 | 0.9 | 6 | 19 | 0.35 | 375 |
| 3 | 6.9 | 15 | 20 | 0.35 | 660 |
| 4 | 21.9 | 23 | 20 | 0.35 | 790 |
| 5 | 44.9 | 145 | 20 | 0.35 | 1180 |
| 6 | 189.9 | 50 | 20 | 0.35 | 1950 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 1.55 ± 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T24

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Ravarano | |
| Cantiere | Data 22/05/2013 | Ora 10.24 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST24 | 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 type="checkbox"/> con erba | <input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|--|
| Prova sulla scarpata a monte della strada carraia. |
|--|

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T24 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

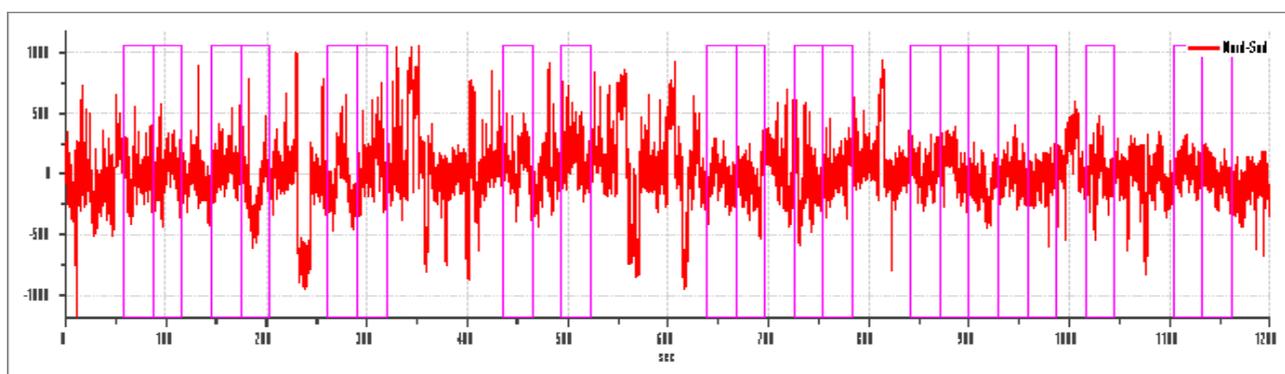
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5806N
 Longitudine: 10.0797E

Finestre selezionate

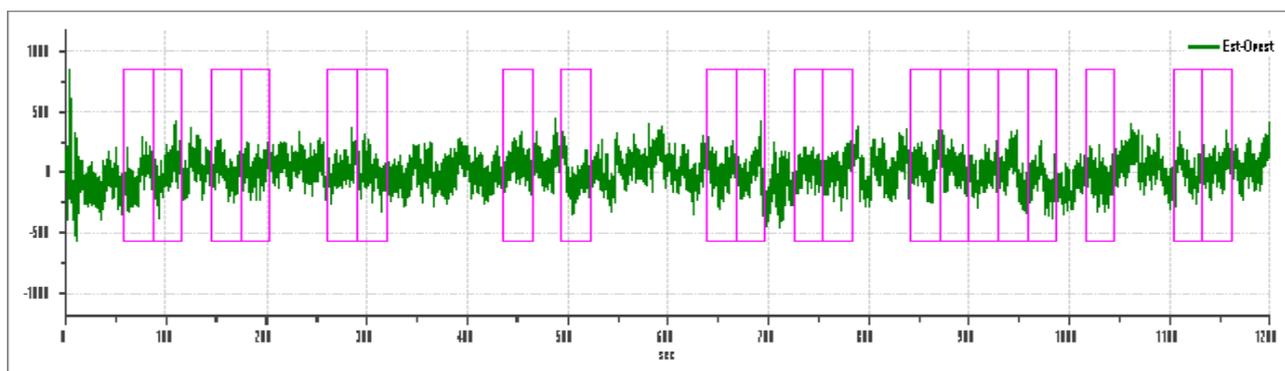
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 20
 Numero finestre incluse nel calcolo: 20
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

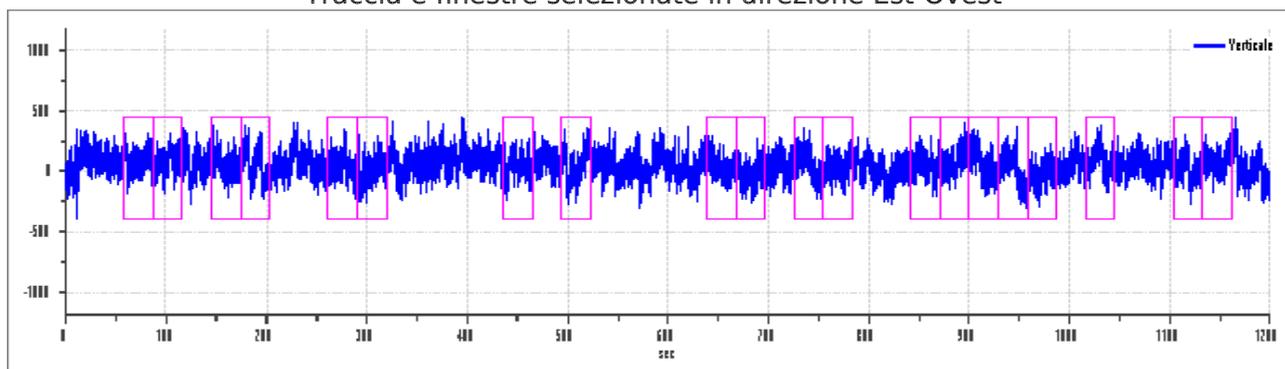
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

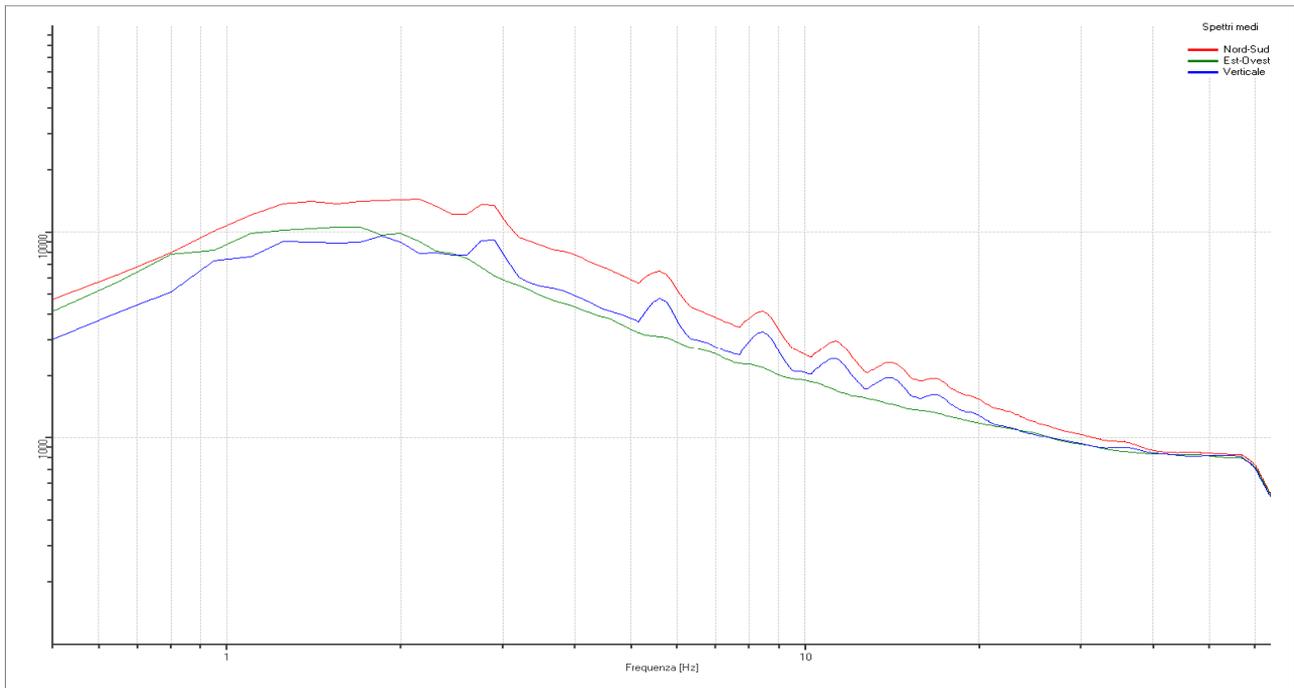


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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 0.44 Hz

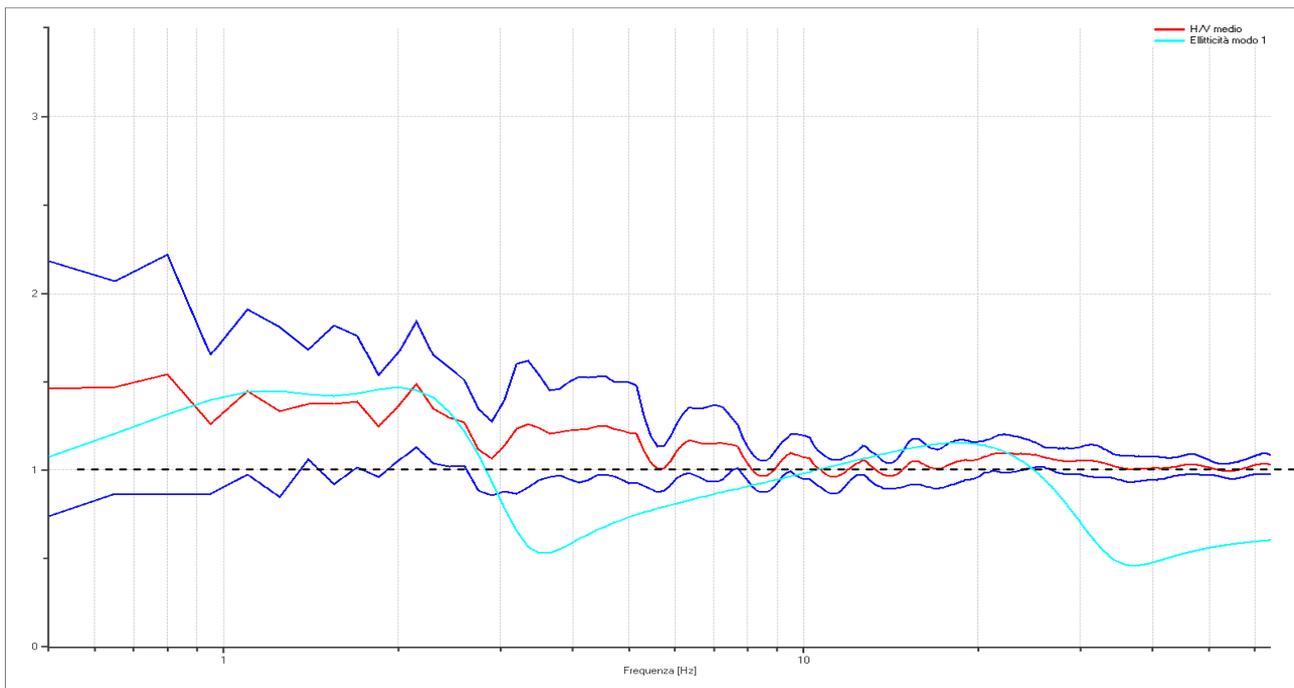
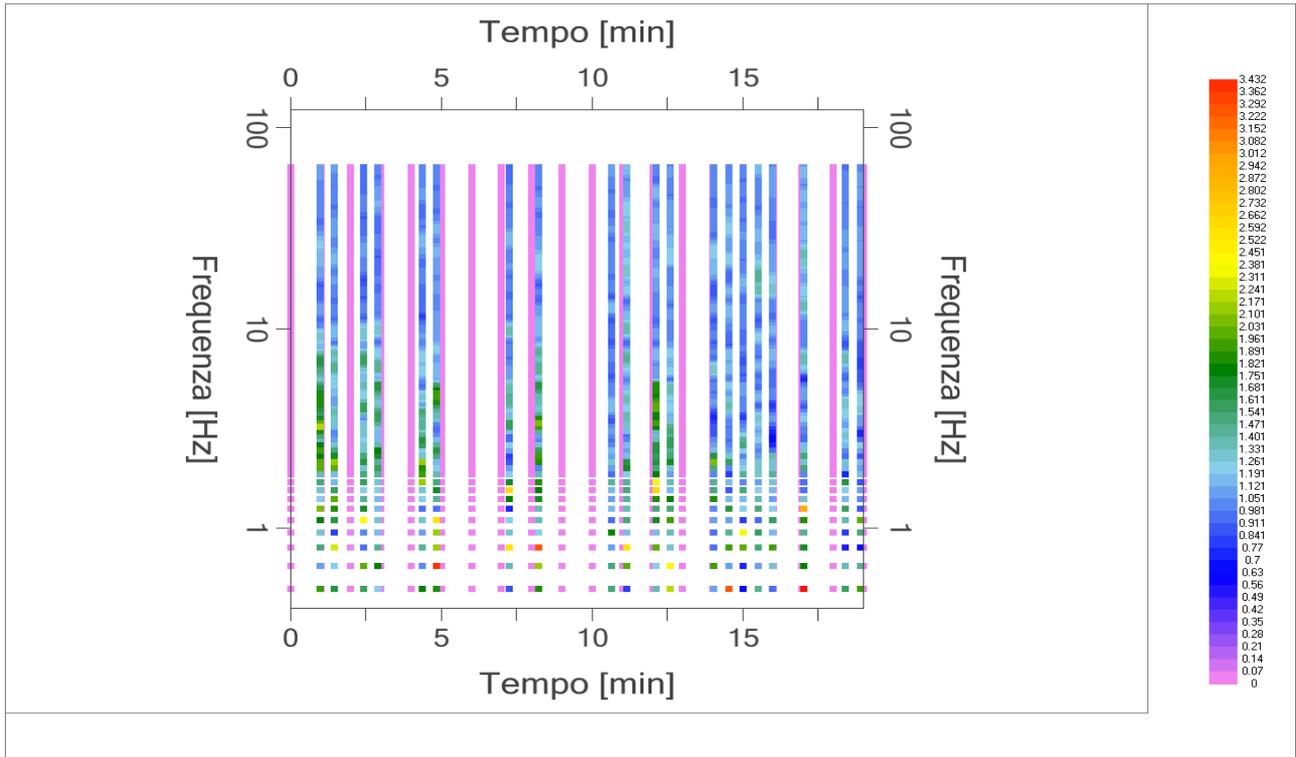


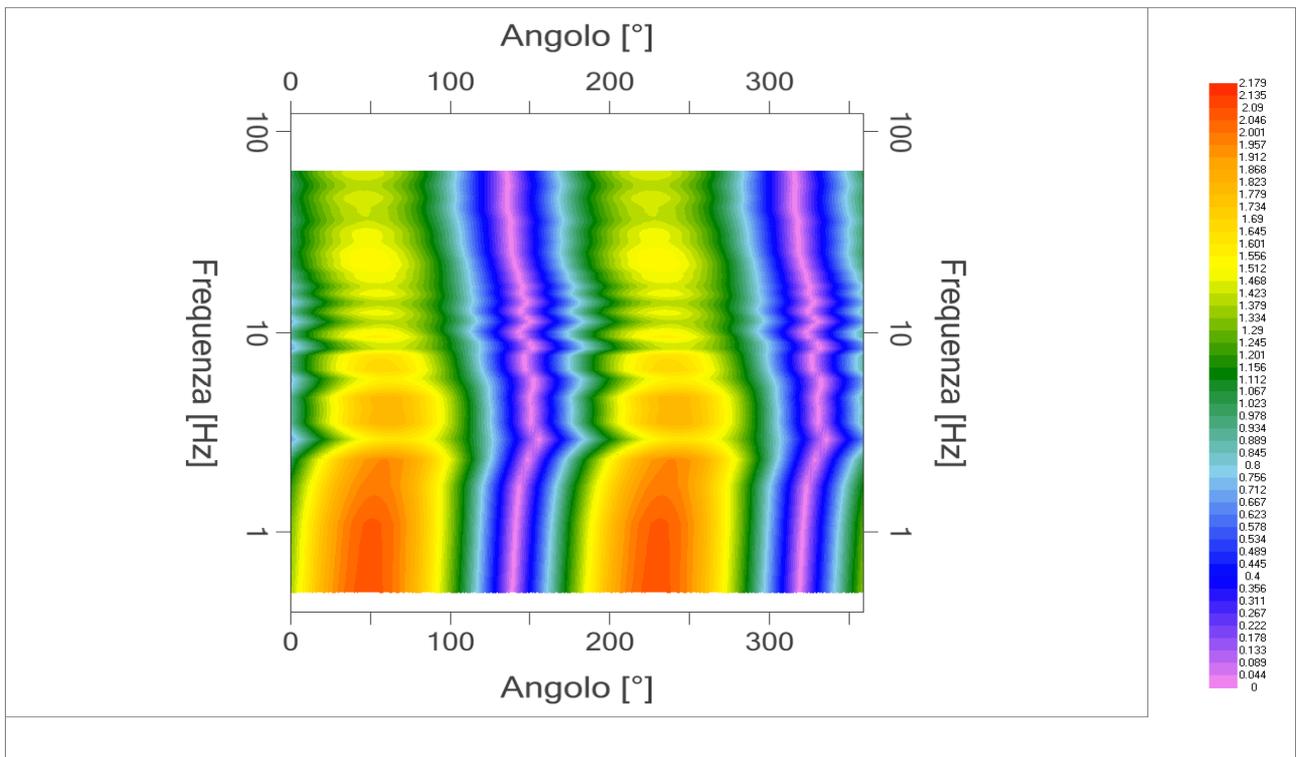
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mappa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

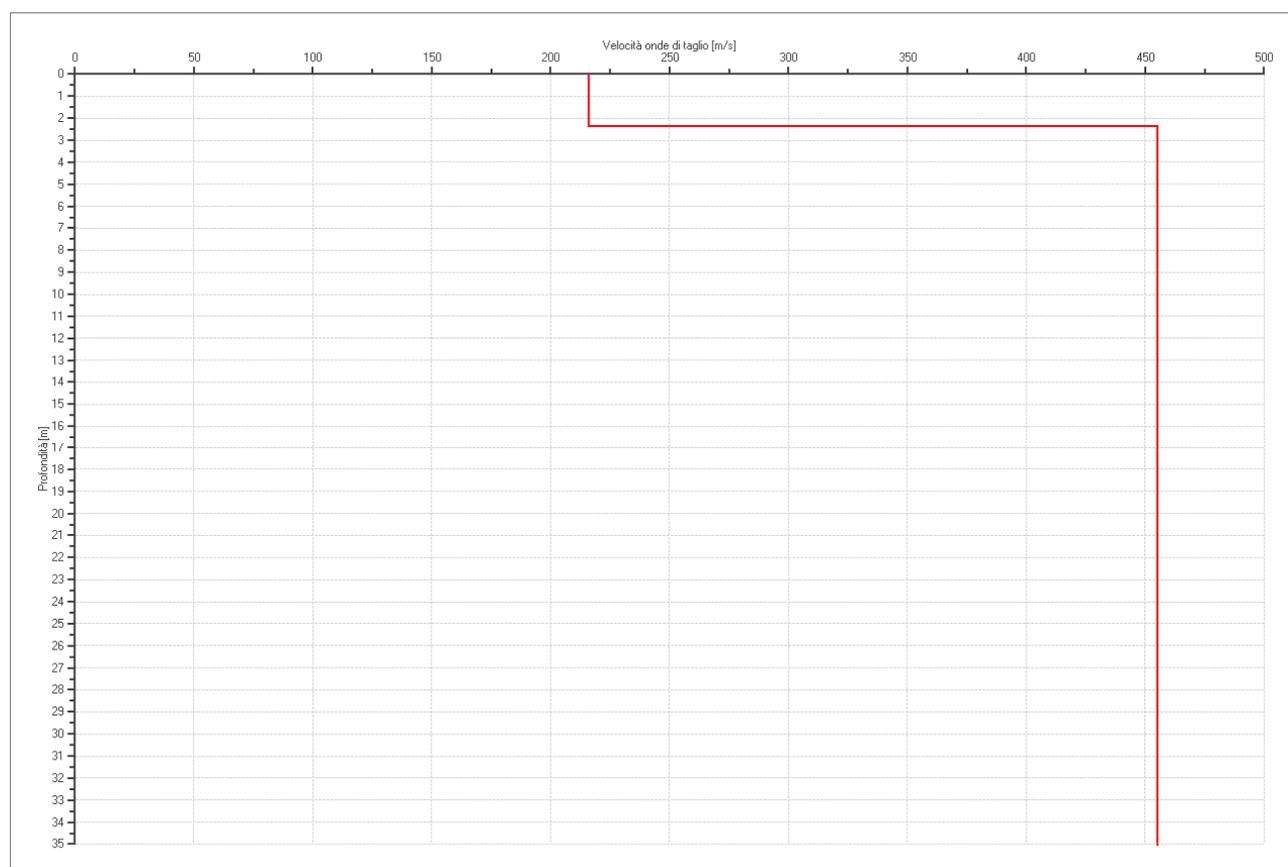
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 4
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 2.00 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 418.00 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 | 2.4 | 20 | 0.35 | 216 |
| 2 | 2.4 | 50 | 20 | 0.35 | 455 |
| 3 | 52.4 | 186 | 20 | 0.35 | 1020 |
| 4 | 238.4 | 1 | 20 | 0.35 | 1650 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 0.80 ± 0.44 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T25

| | | |
|--|--------------------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Ravarano (Borello) | |
| Cantiere | Data 22/05/2013 | Ora 10.59 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST25 | 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 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 | | | 15 | |
| camion | | x | | | | 15 | |
| passanti | x | | | | | | |
| altro | x | | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|---|
| Prova nel campo ad h + 4-5 m da strada, |
|---|

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T25 | Maggio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

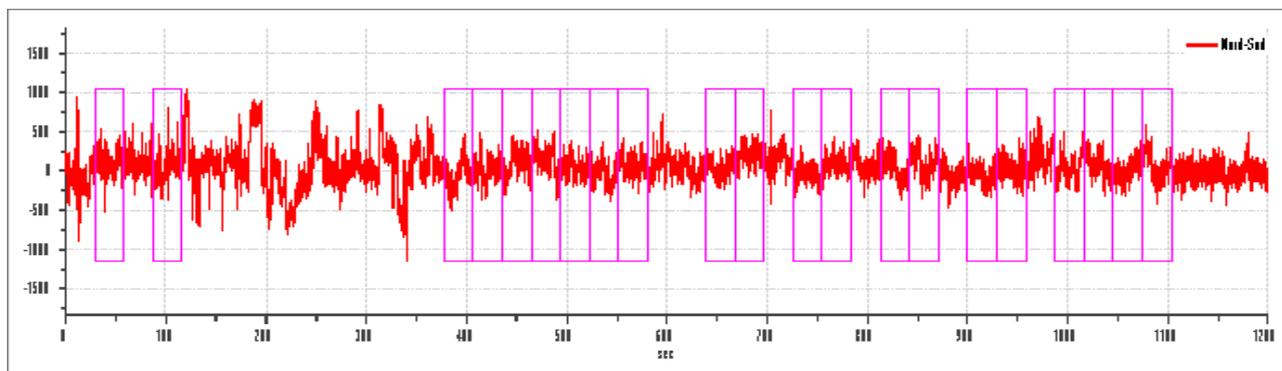
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5774N
 Longitudine: 10.0785E

Finestre selezionate

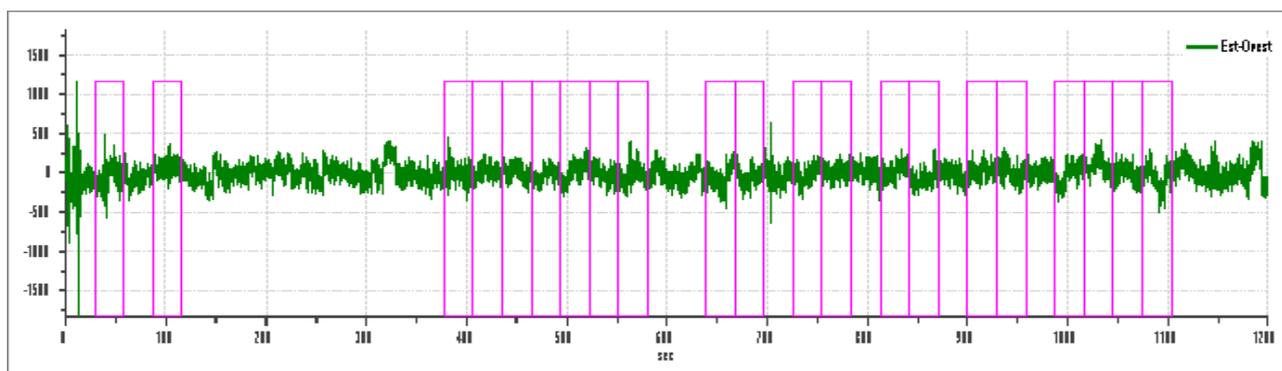
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 21
 Numero finestre incluse nel calcolo: 18
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

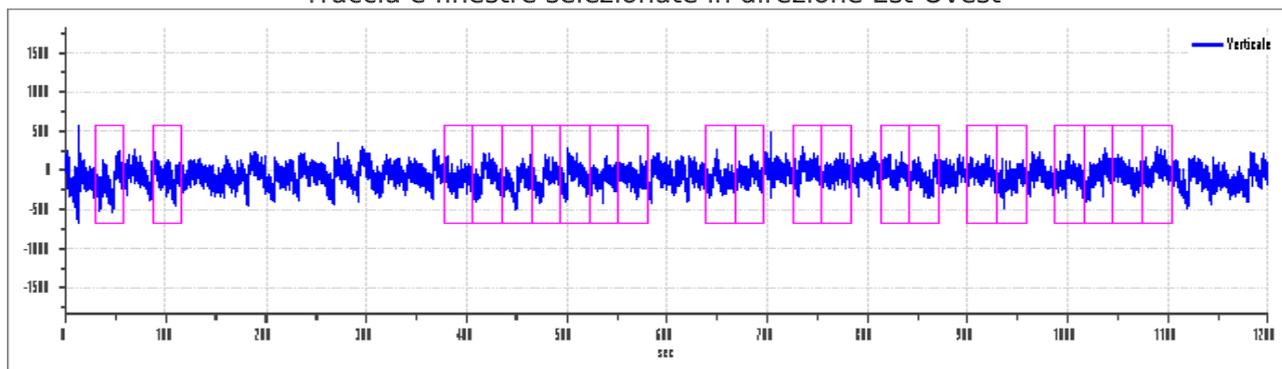
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

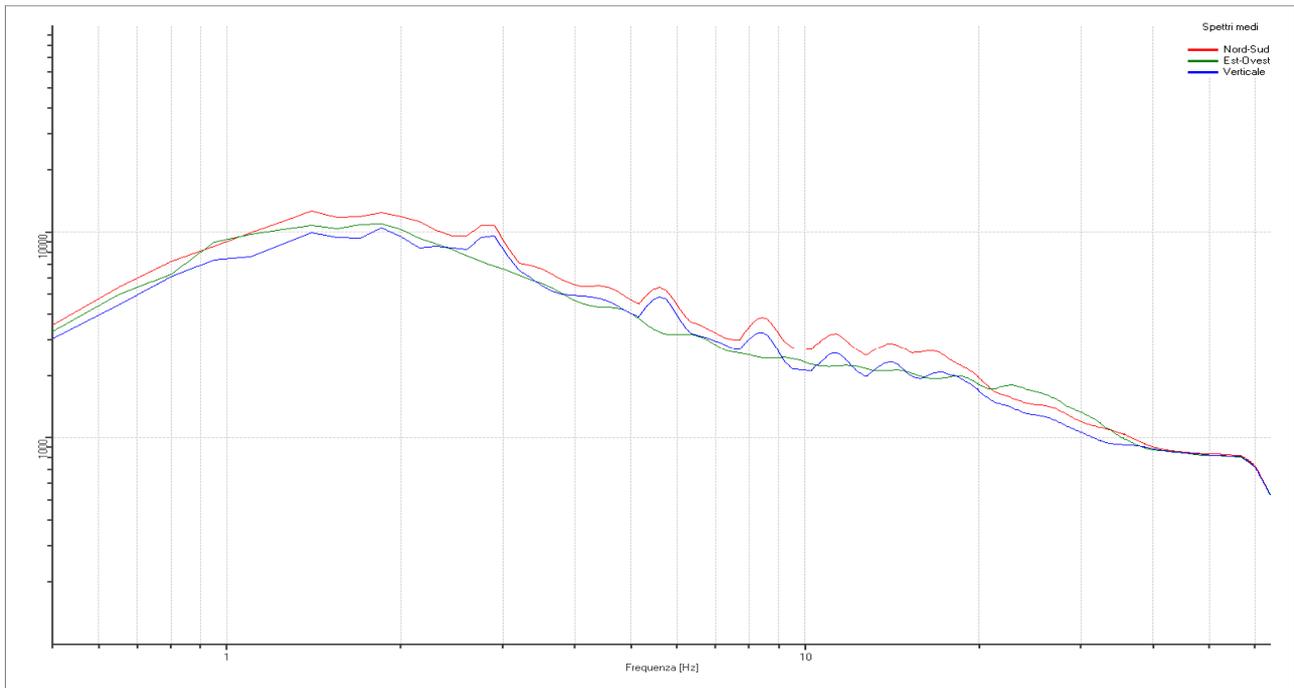


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T25 | Maggio 2013 | 0 | 2 di 6 |

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 1.10 Hz \pm 0.24 Hz

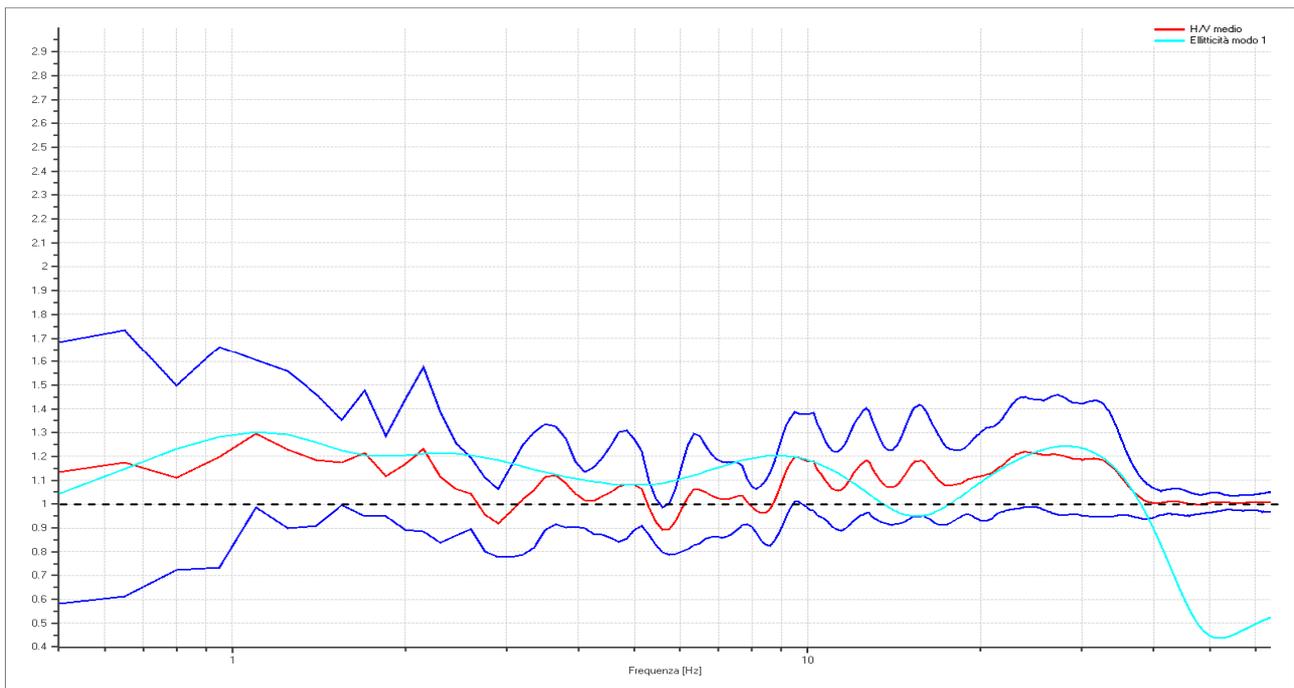
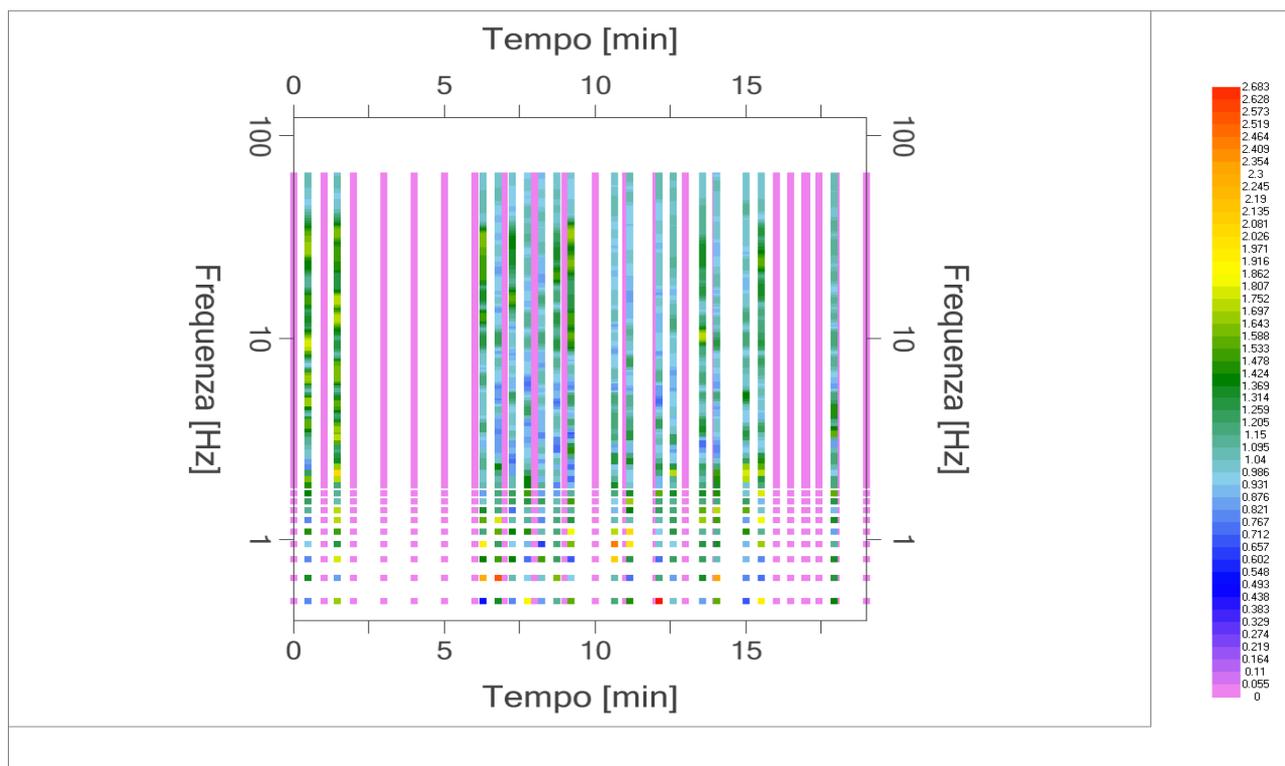


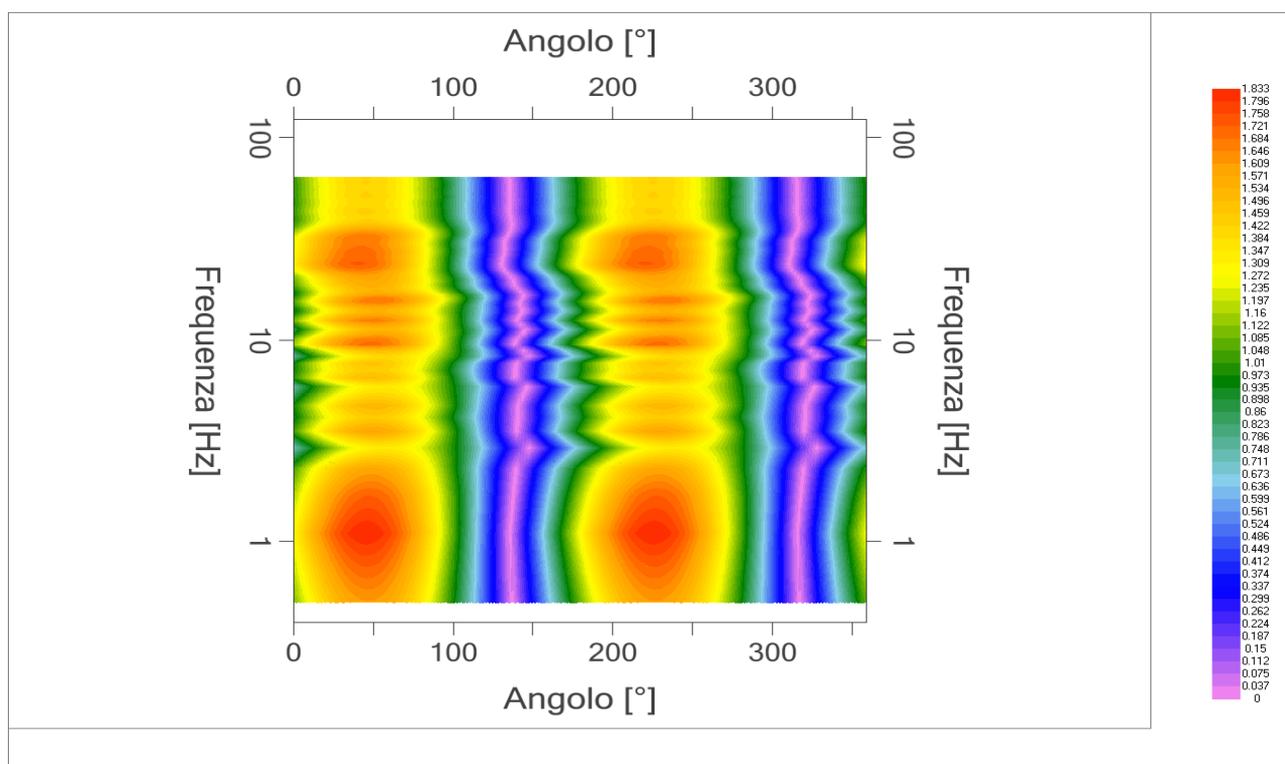
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7

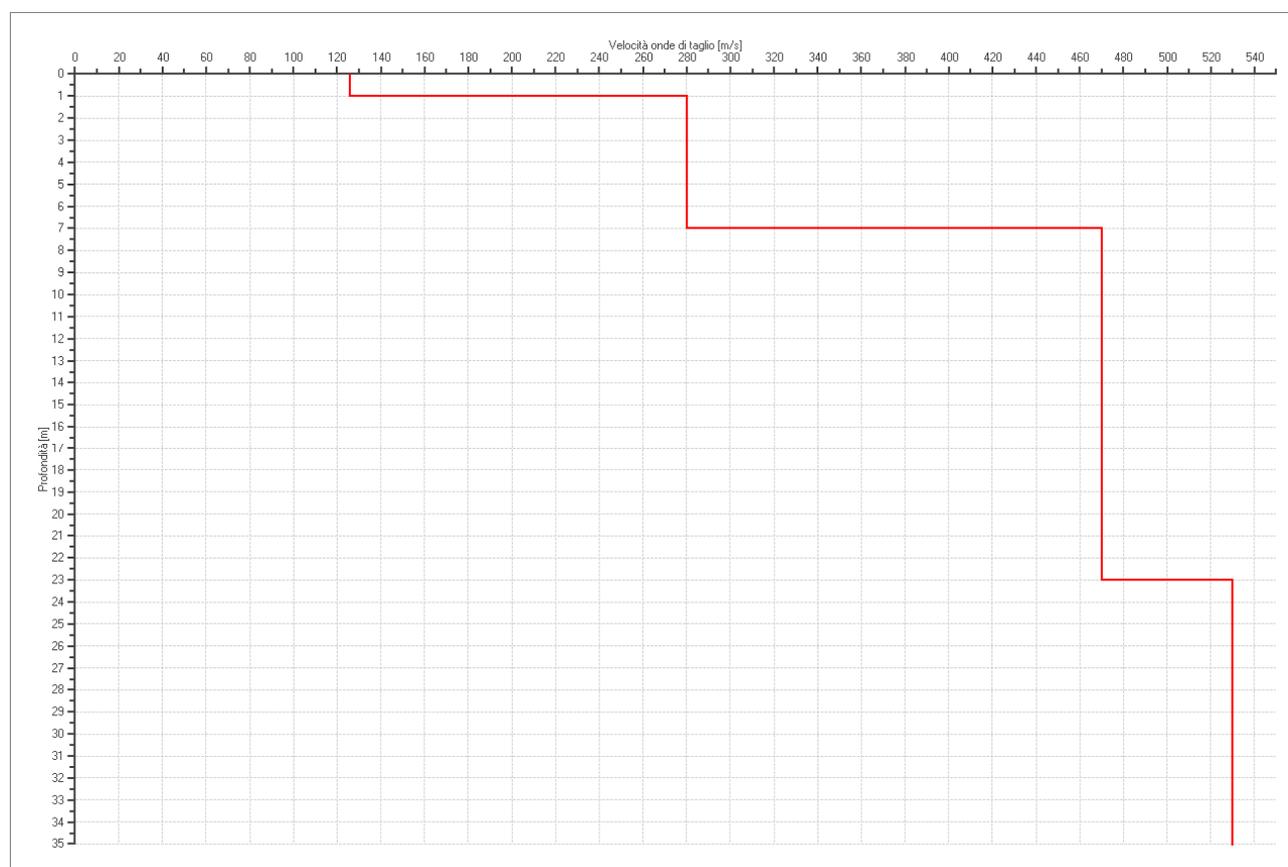
Frequenza del picco dell'ellitticità: 1.10 Hz

Valore di disadattamento: -1.00

Valore Vs30: 391.57 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 | 0.35 | 126 |
| 2 | 1 | 6 | 18 | 0.35 | 280 |
| 3 | 7 | 16 | 20 | 0.35 | 470 |
| 4 | 23 | 13 | 20 | 0.35 | 530 |
| 5 | 36 | 48 | 20 | 0.35 | 725 |
| 6 | 84 | 134 | 20 | 0.35 | 970 |
| 7 | 218 | 1 | 20 | 0.35 | 1430 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 1.10 ± 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 $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T26

| | | |
|--|--------------------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Ravarano (Borello) | |
| Cantiere | Data 22/05/2013 | Ora 11.30 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST26 | 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 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: tosaerba a 100 m | | | | |

| OSSERVAZIONI |
|---|
| Prova nel campo a sud rispetto al condominio con prove. |

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

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

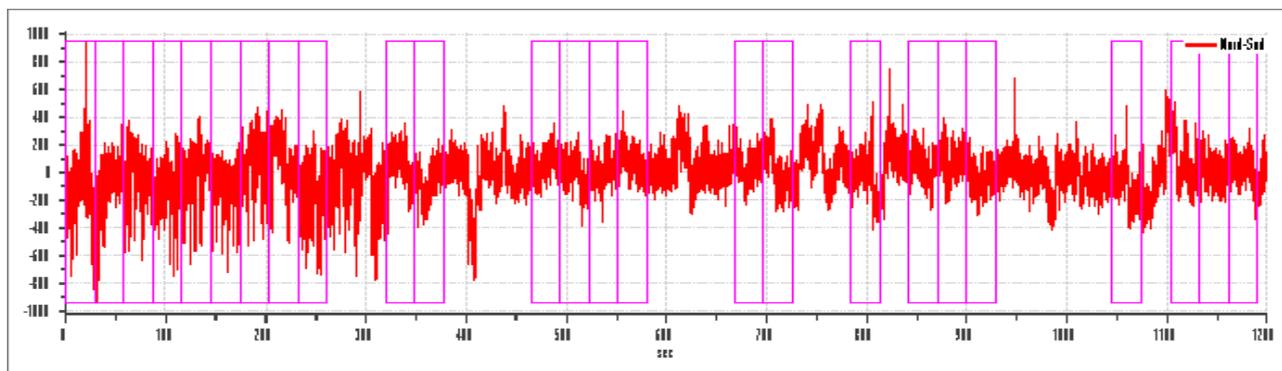
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5759N
 Longitudine: 10.0753E

Finestre selezionate

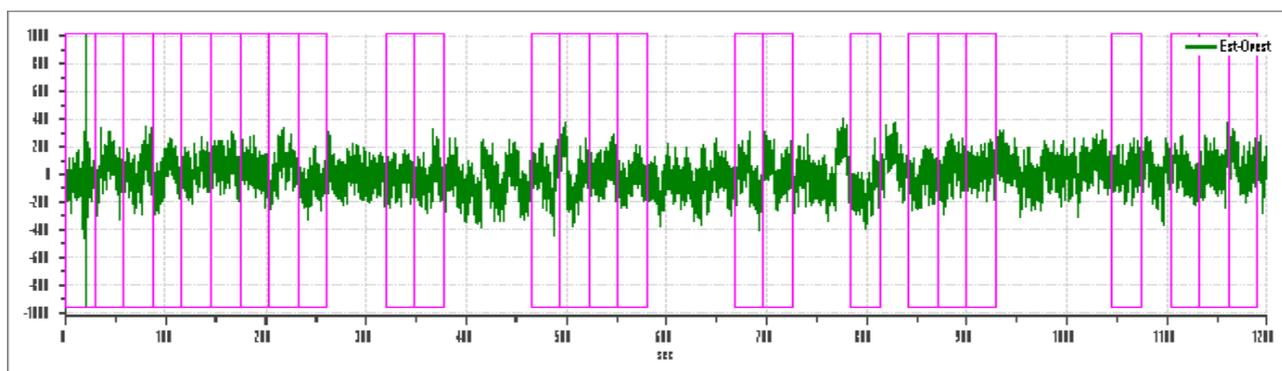
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 25
 Numero finestre incluse nel calcolo: 21
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

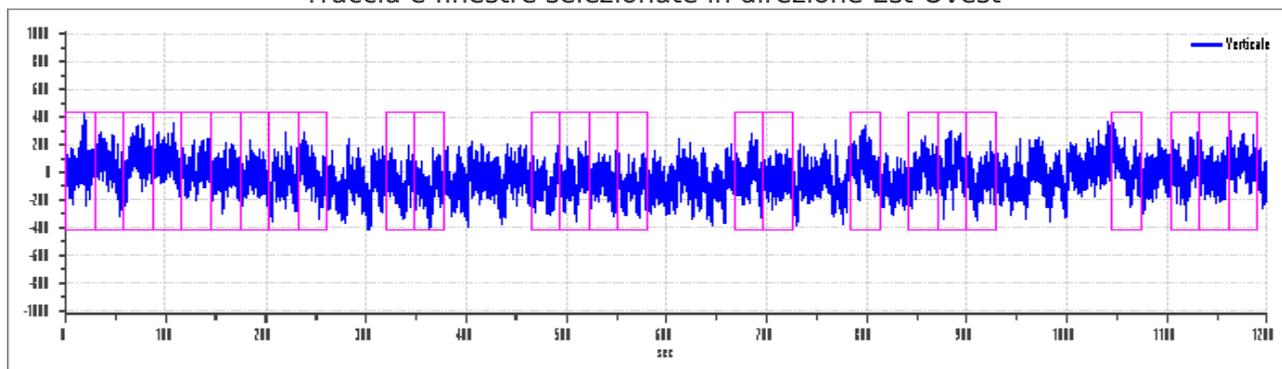
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

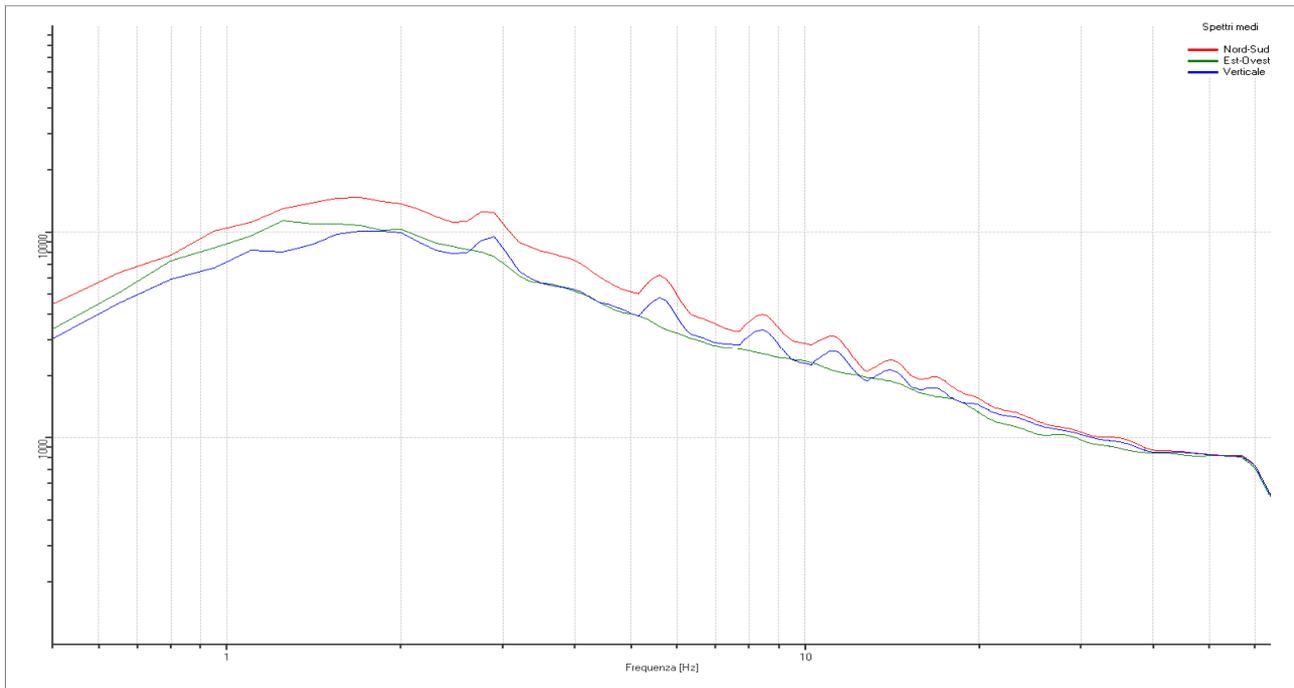


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 1.25 Hz \pm 0.33 Hz

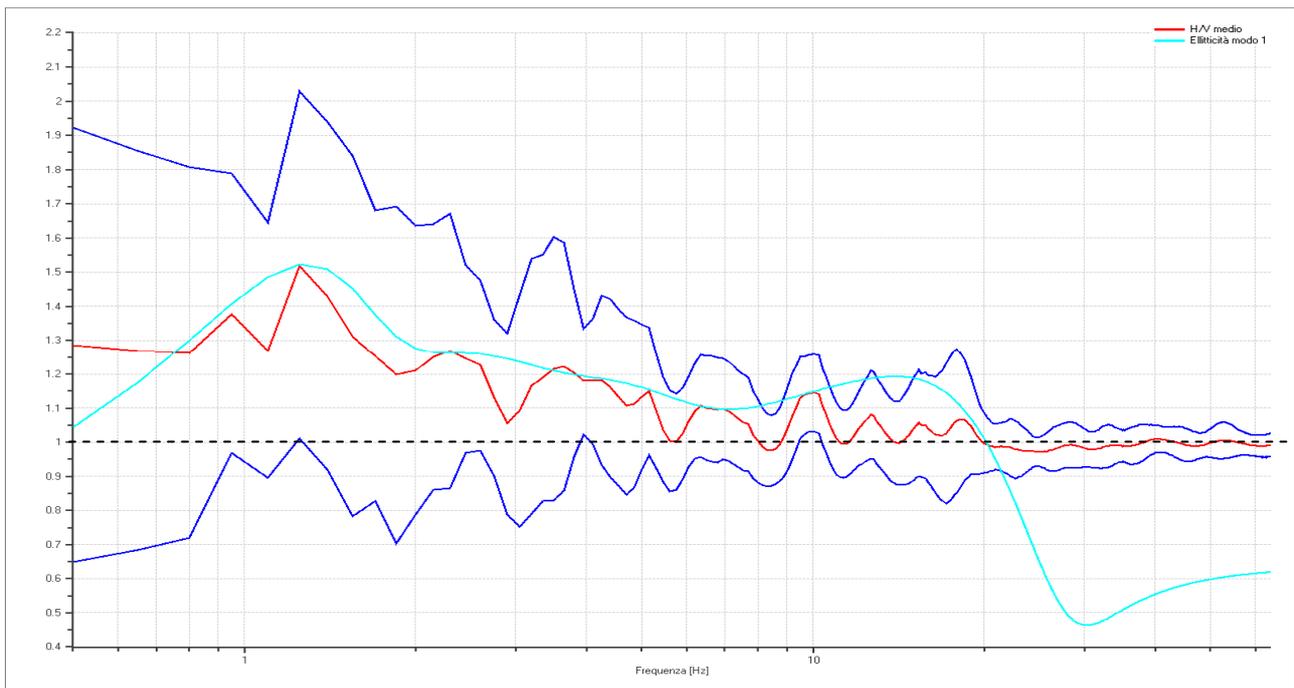
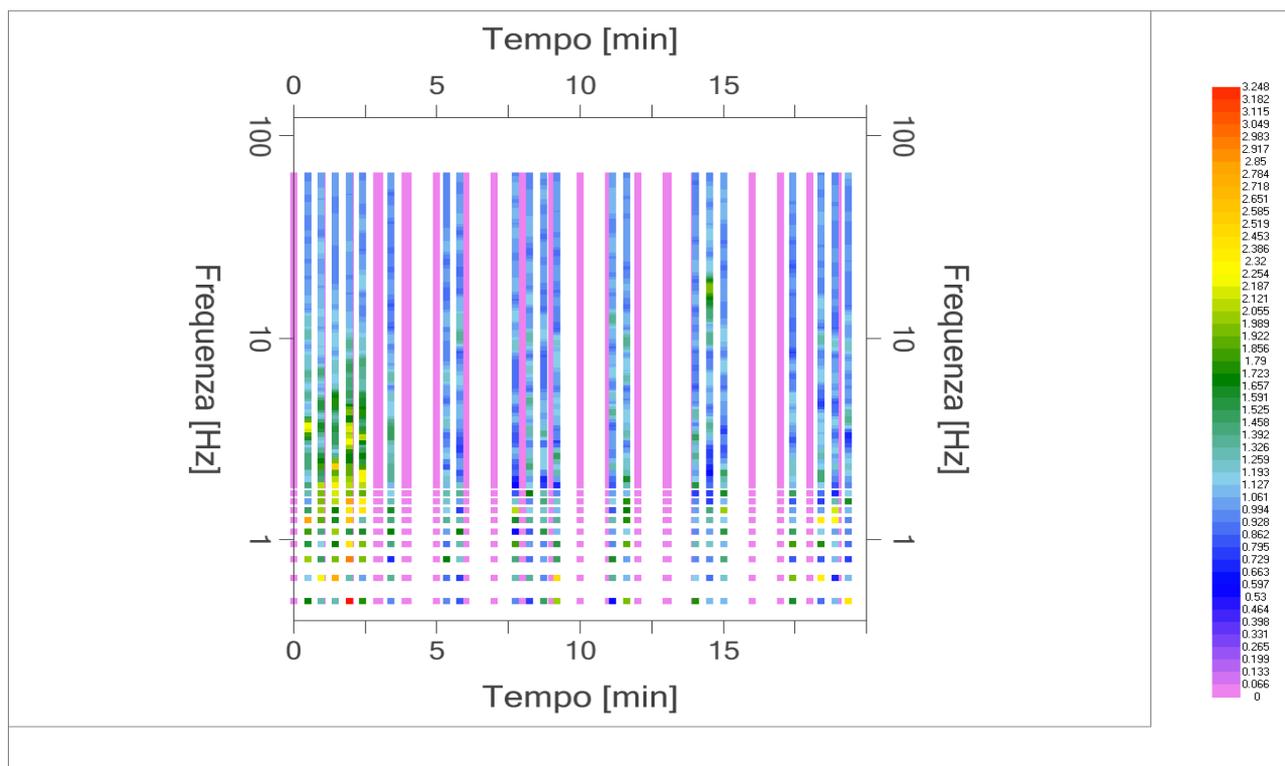


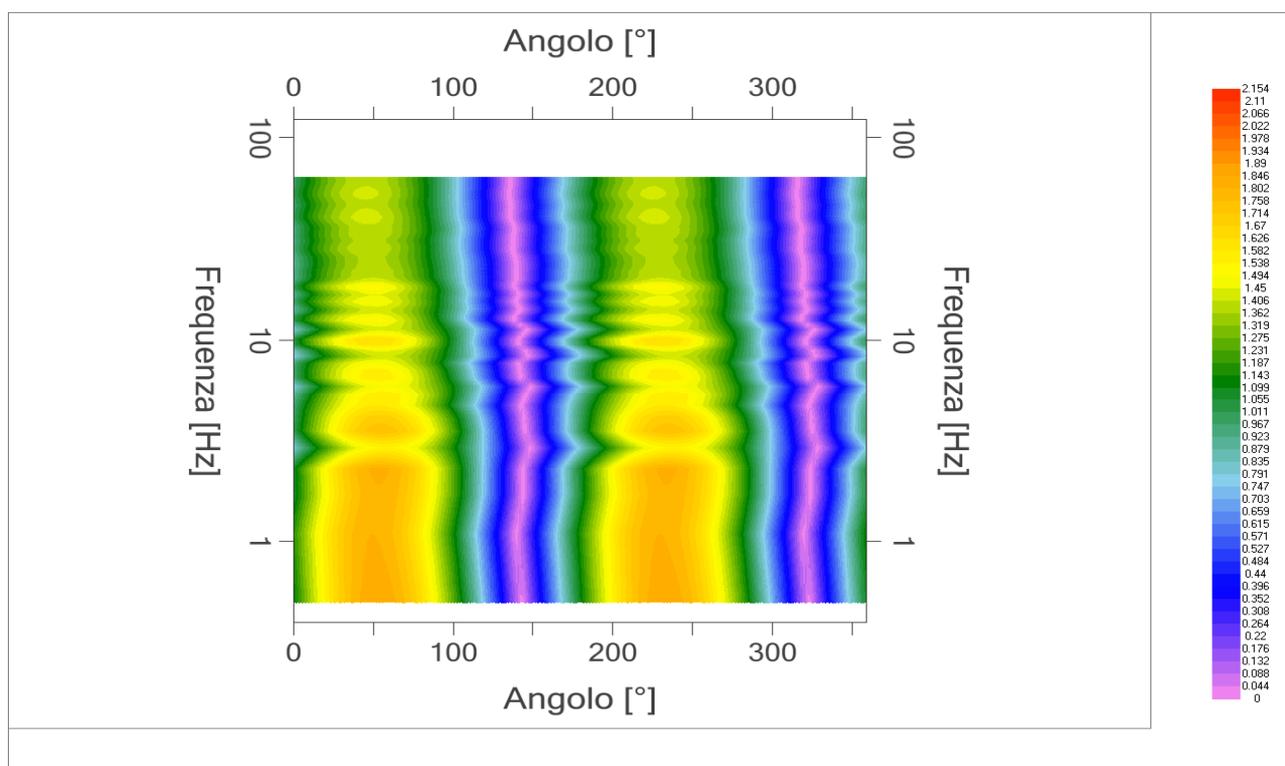
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

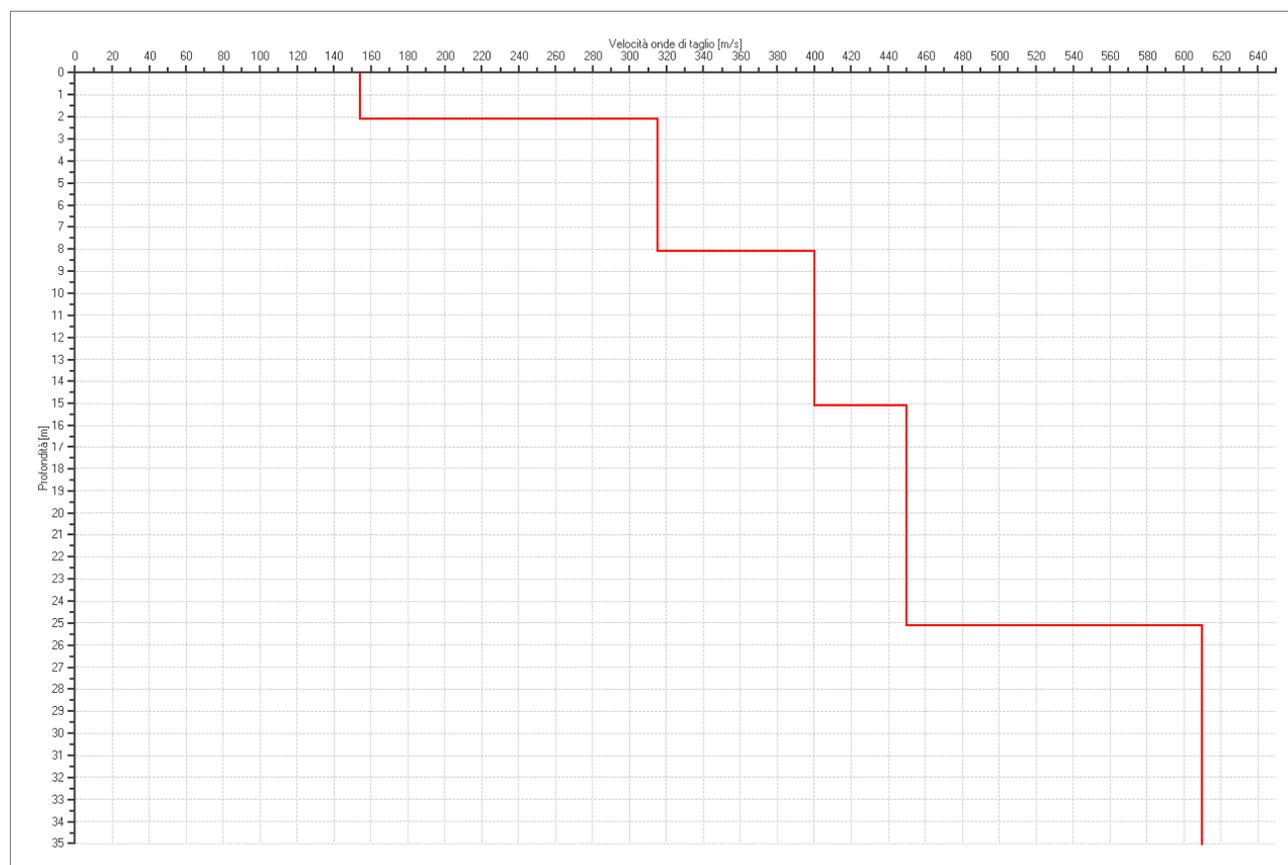
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 8
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 1.25 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 372.95 m/s

Dati della stratigrafia:

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso per Unità di Vol. [kN/m ³] | Coeff. di Poisson | Velocità onde di taglio [m/s] |
|--------|----------------|--------------|---|-------------------|-------------------------------|
| 1 | 0 | 2.1 | 18 | 0.35 | 154 |
| 2 | 2.1 | 6 | 19 | 0.35 | 315 |
| 3 | 8.1 | 7 | 20 | 0.35 | 400 |
| 4 | 15.1 | 10 | 20 | 0.35 | 450 |
| 5 | 25.1 | 17 | 20 | 0.35 | 610 |
| 6 | 42.1 | 27 | 20 | 0.35 | 640 |
| 7 | 69.1 | 111 | 20 | 0.35 | 890 |
| 8 | 180.1 | 1 | 20 | 0.35 | 1420 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 1.25 ± 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 |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

PROVA TROMOGRAFICA T27

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Ravarano | |
| Cantiere | Data 22/05/2013 | Ora 12.14 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST27 | 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 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 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 | | | | 4 |
| | camion | x | | | | | |
| | passanti | x | | | | | |
| | altro | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI |
|---|
| Prova ad h -2 m da Strada Provinciale 15. |

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

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

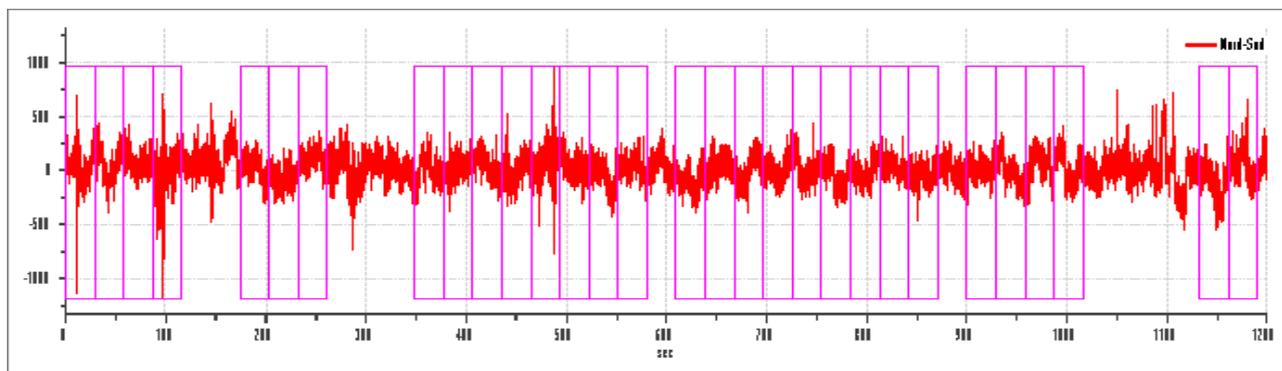
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.5806N
 Longitudine: 10.0780E

Finestre selezionate

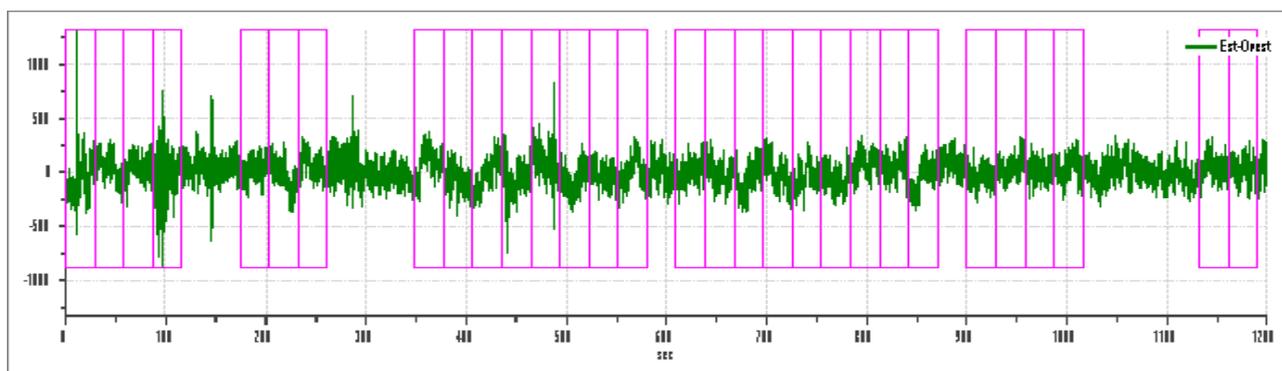
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 30
 Numero finestre incluse nel calcolo: 28
 Dimensione temporale finestre: 29.05 s
 Tipo di lisciamo: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamo: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

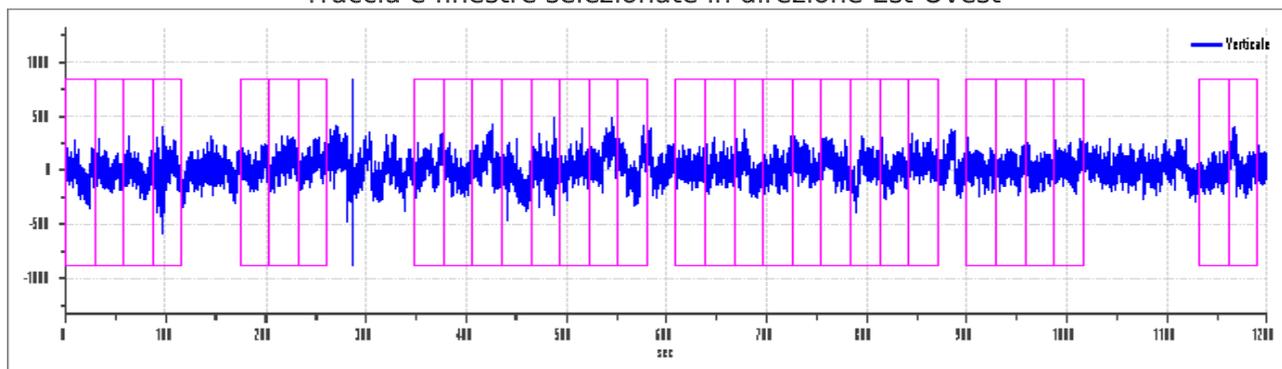
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



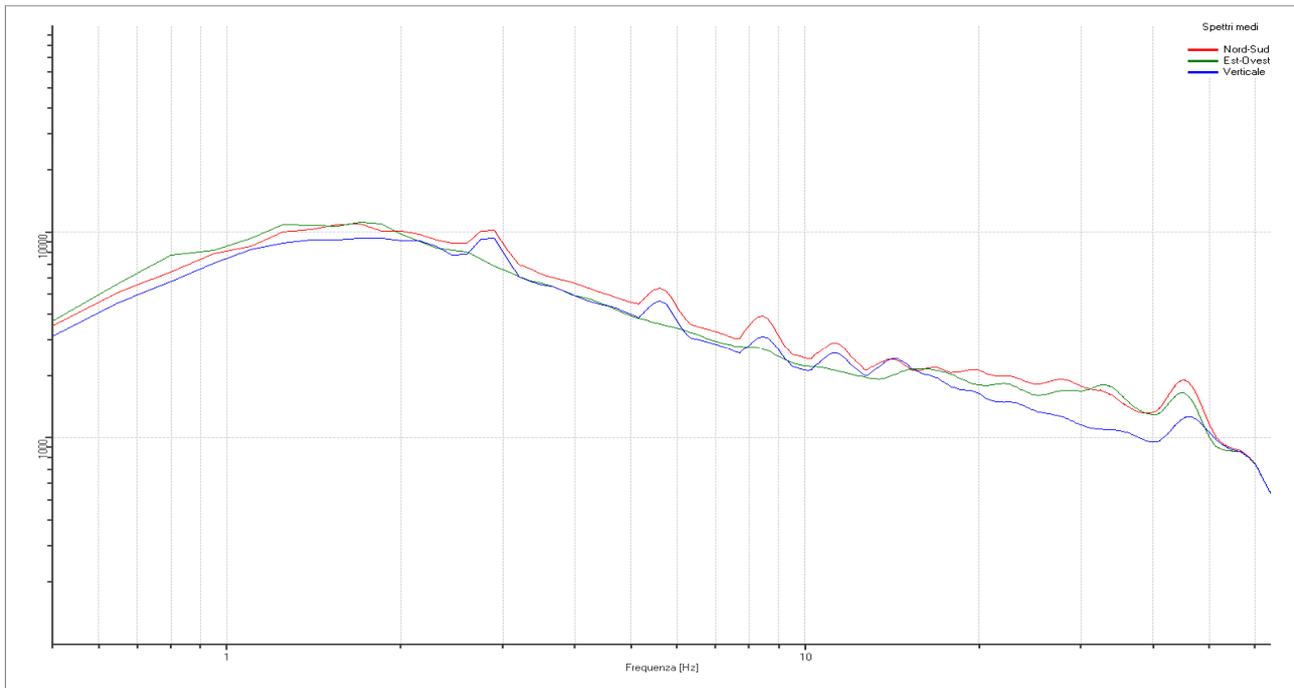
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA' : | Calestano (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: 32.60 Hz \pm 0.41 Hz

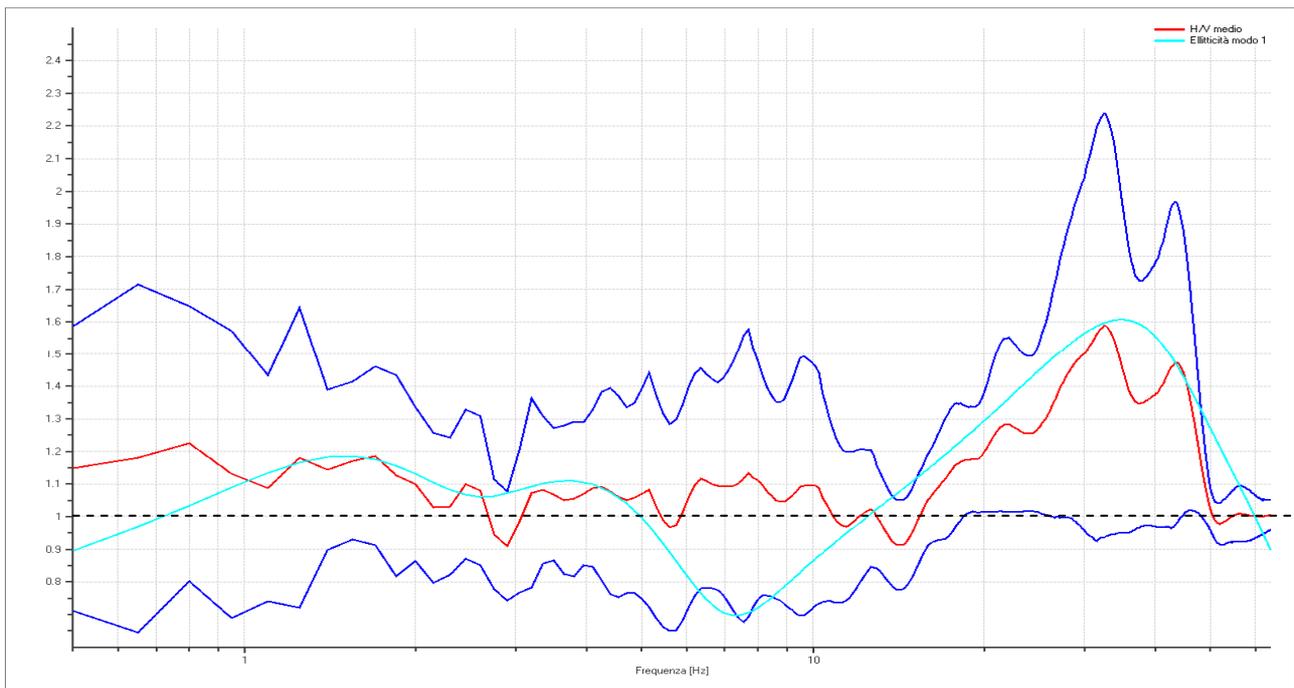
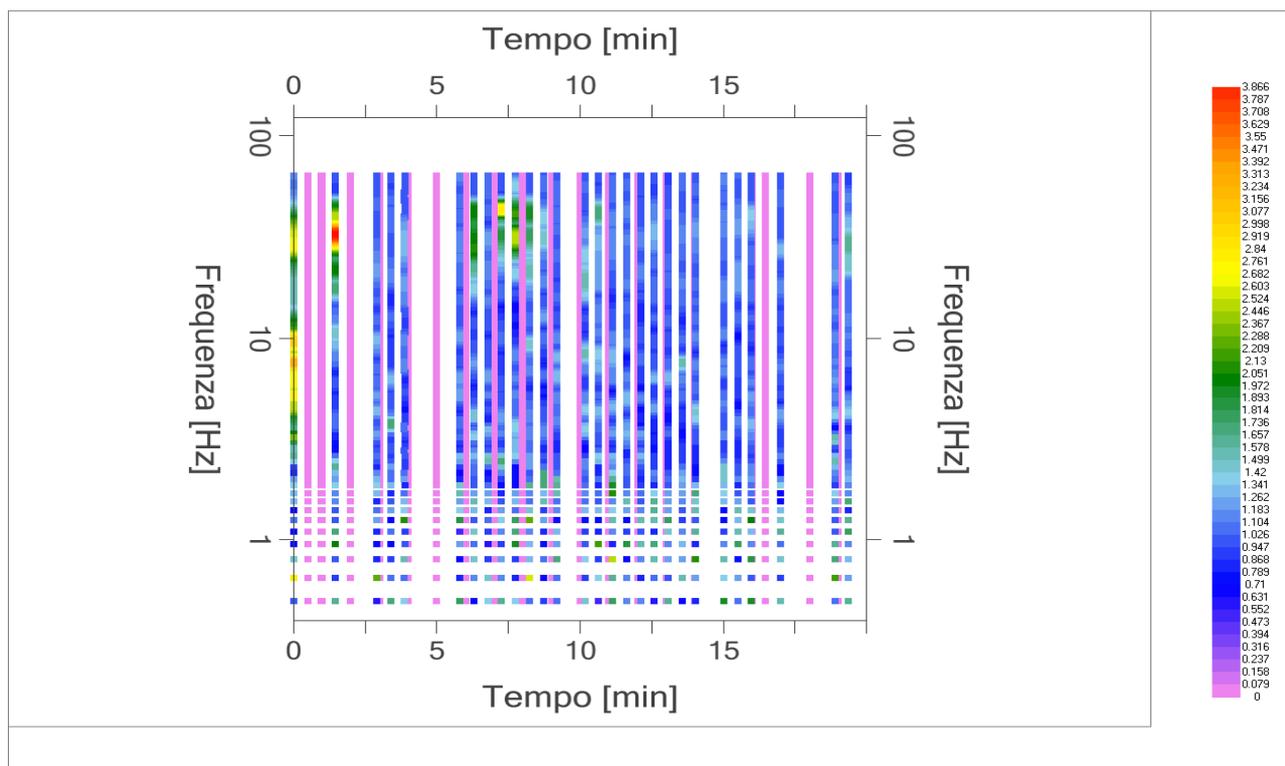


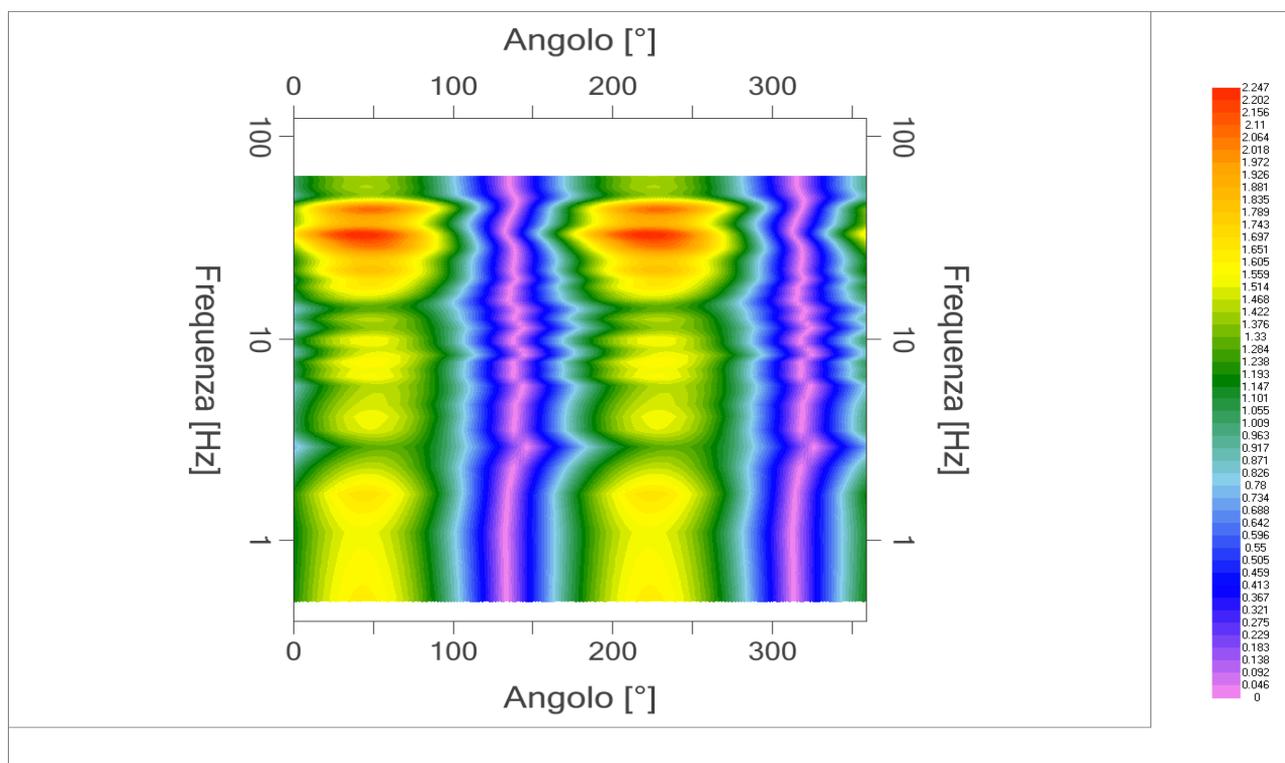
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

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

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

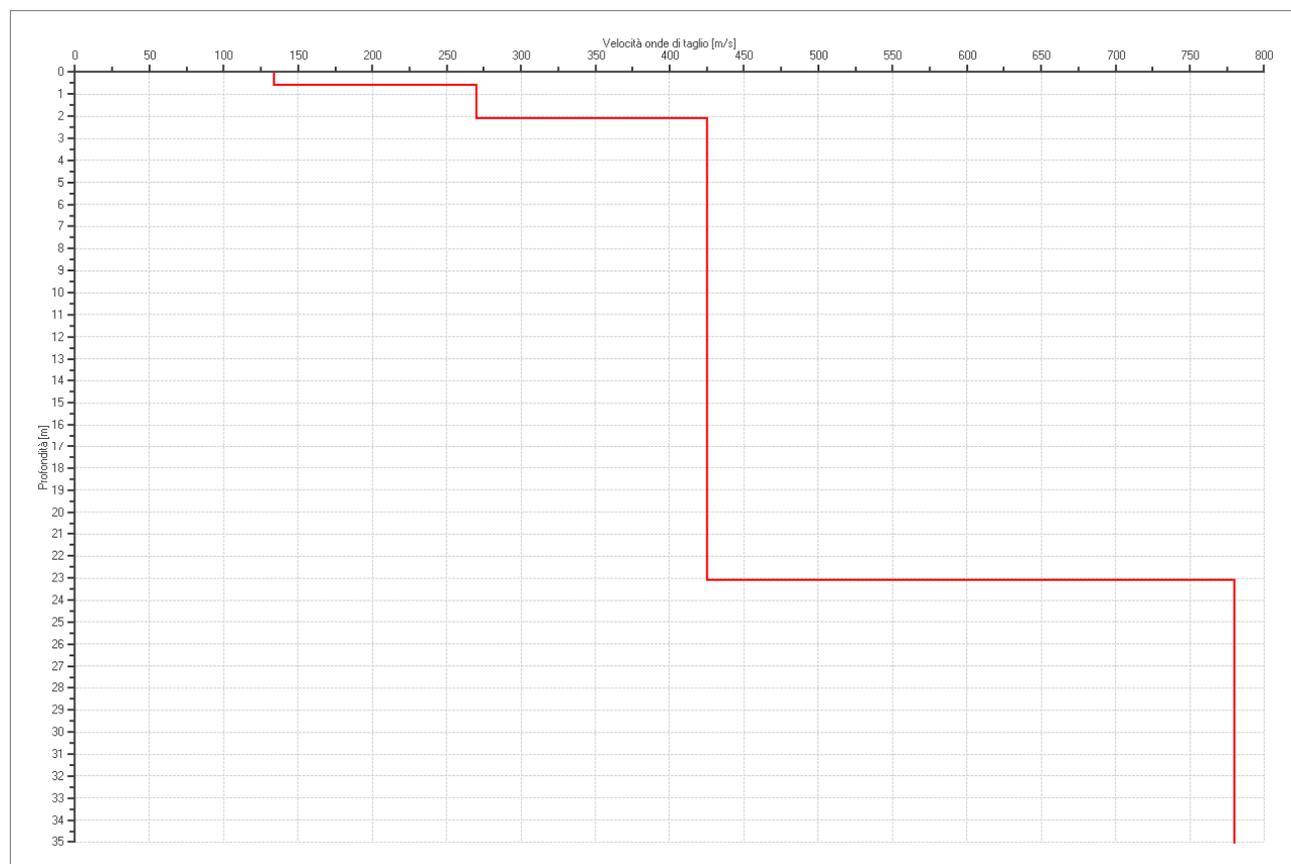
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 34.85 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 439.30 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 | 134 |
| 2 | 0.6 | 1.5 | 18 | 0.35 | 270 |
| 3 | 2.1 | 21 | 20 | 0.35 | 425 |
| 4 | 23.1 | 57 | 20 | 0.35 | 780 |
| 5 | 80.1 | 52 | 20 | 0.35 | 900 |
| 6 | 132.1 | 1 | 20 | 0.35 | 1270 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 32.60 ± 0.41 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 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T35B

| | | |
|--|---|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano (Scuola Elementare, Media e Palestra) | |
| Cantiere | Data 15/07/2013 | Ora 8.40 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST35B | 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 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 (scuole) | <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"/> | |
| 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 | | | | | | |
| camion | x | | | | | | |
| passanti | | x | | | | 7 | |
| altro escavatore | | | x | | | 5 | |
| 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 T35B | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

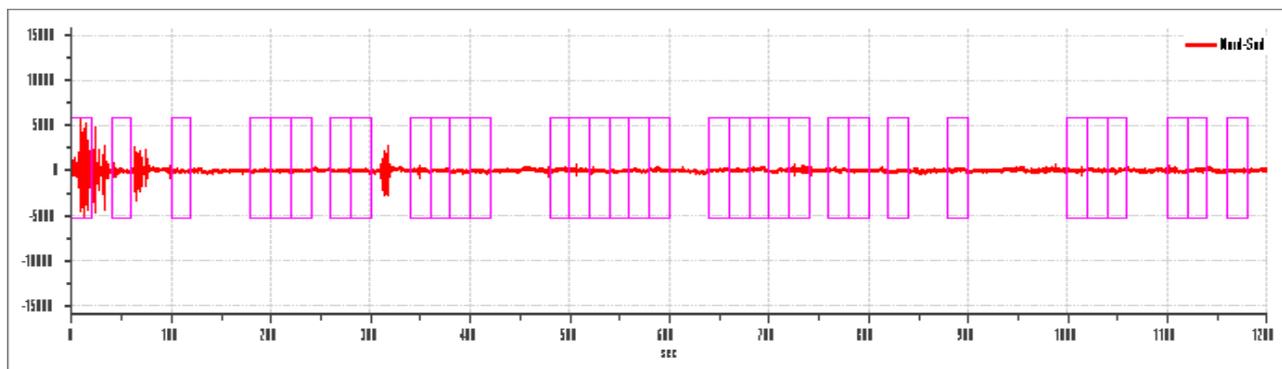
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6024N
 Longitudine: 10.1245E

Finestre selezionate

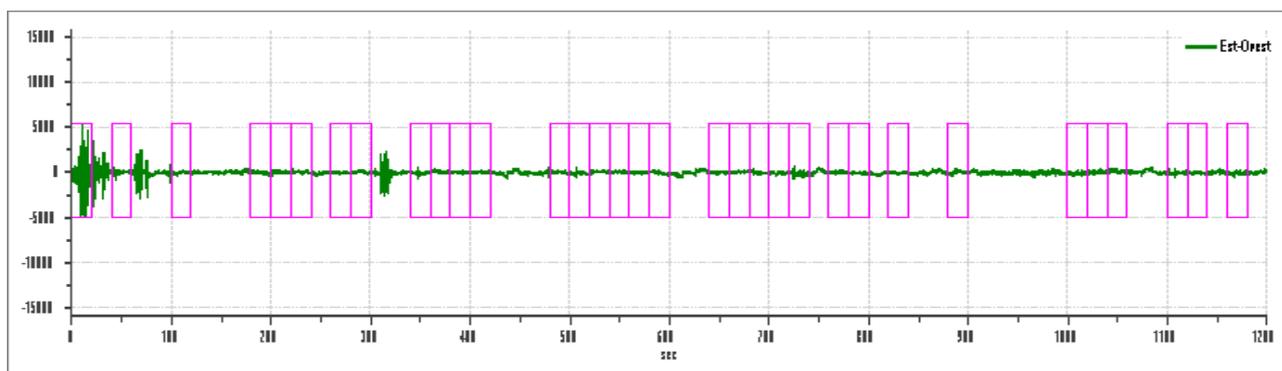
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 33
 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

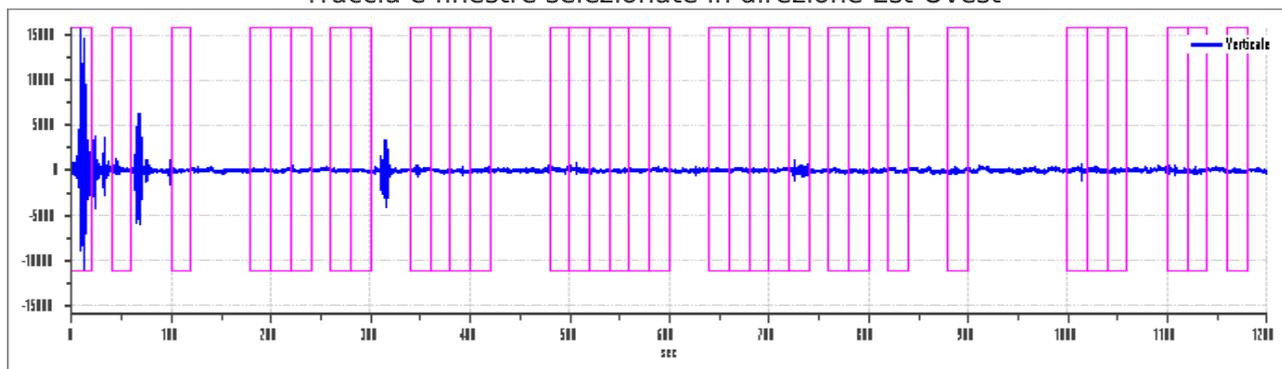
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



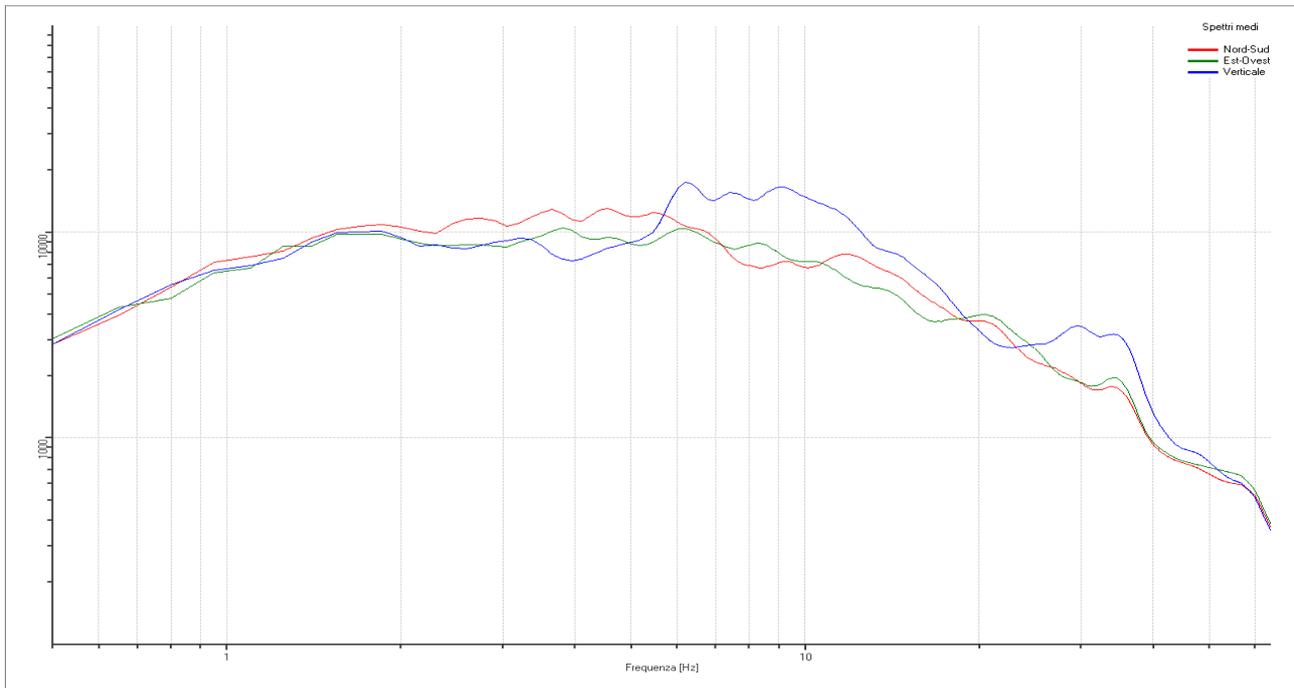
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 3.80 Hz \pm 0.19 Hz

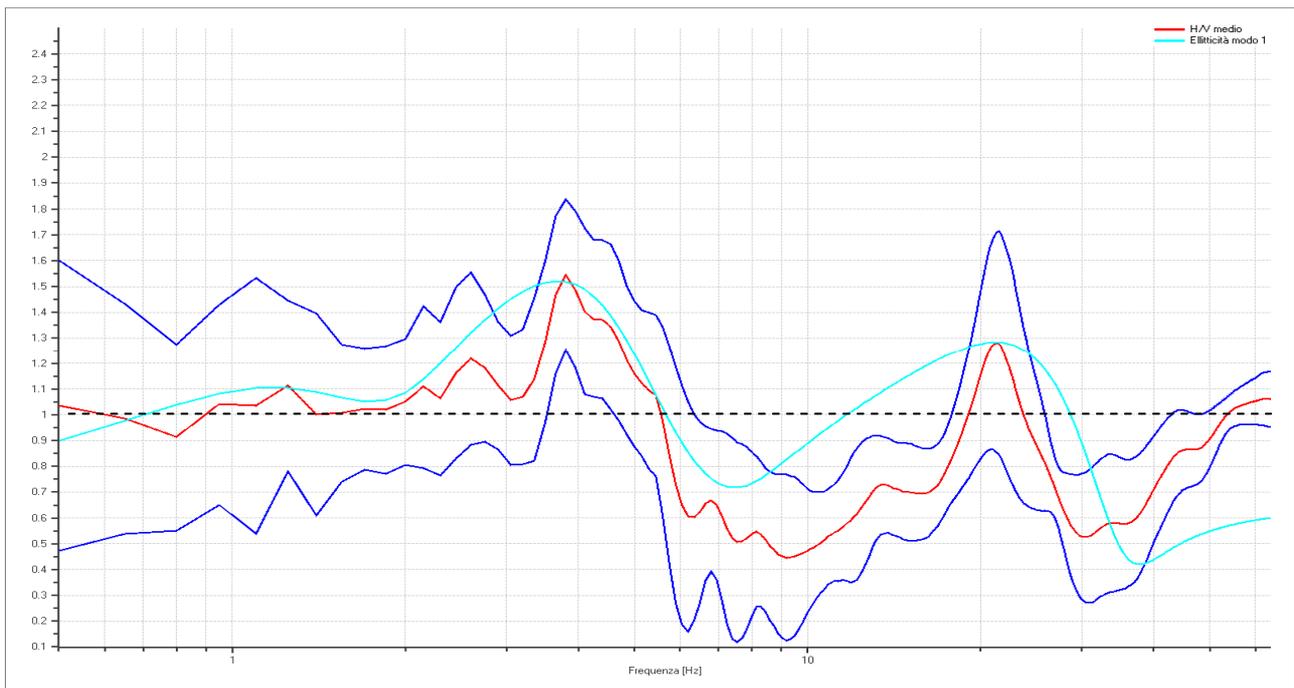
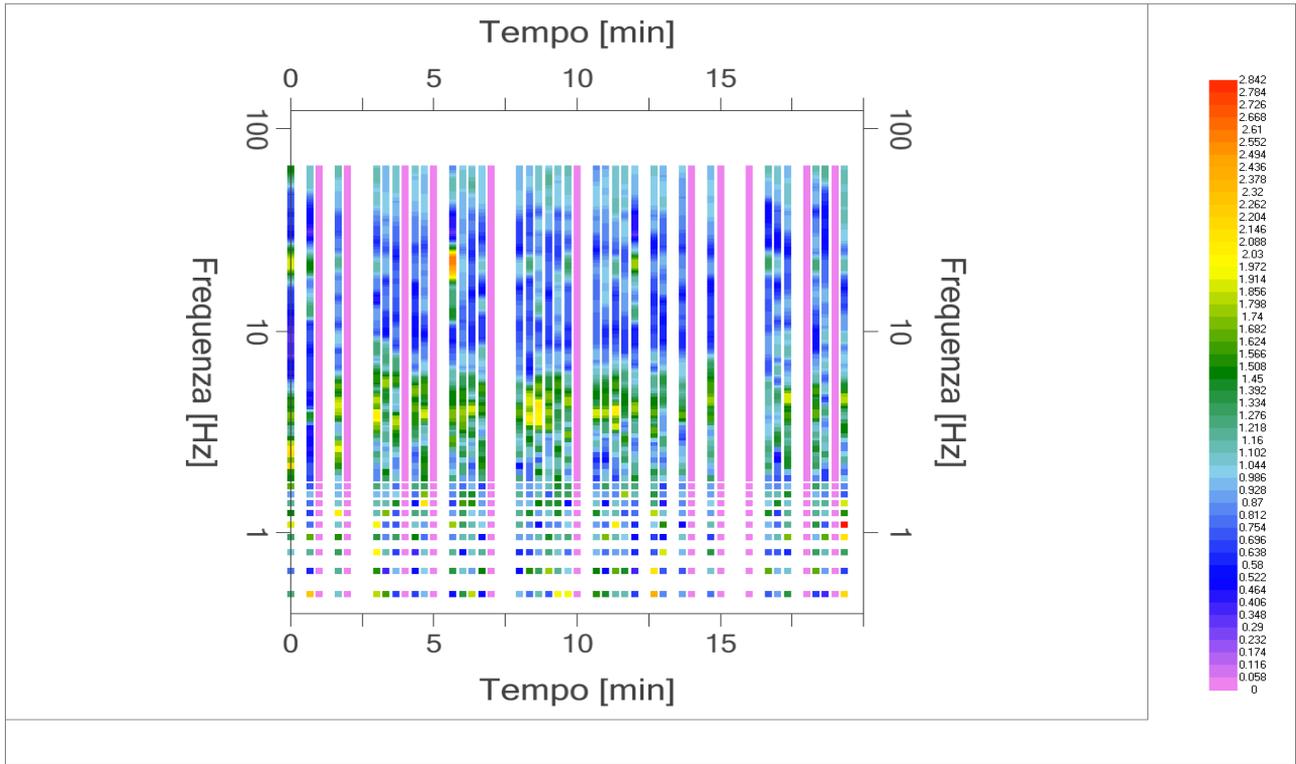


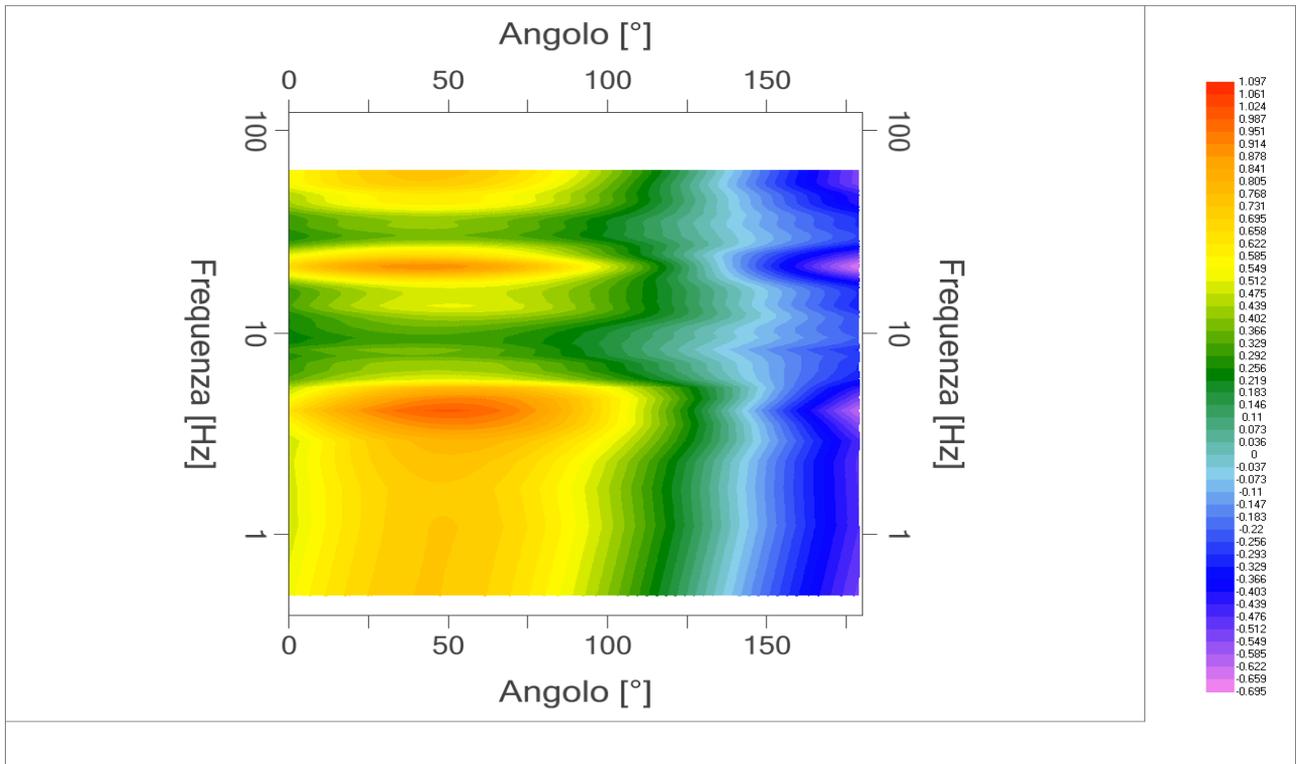
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T35B | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mappe della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

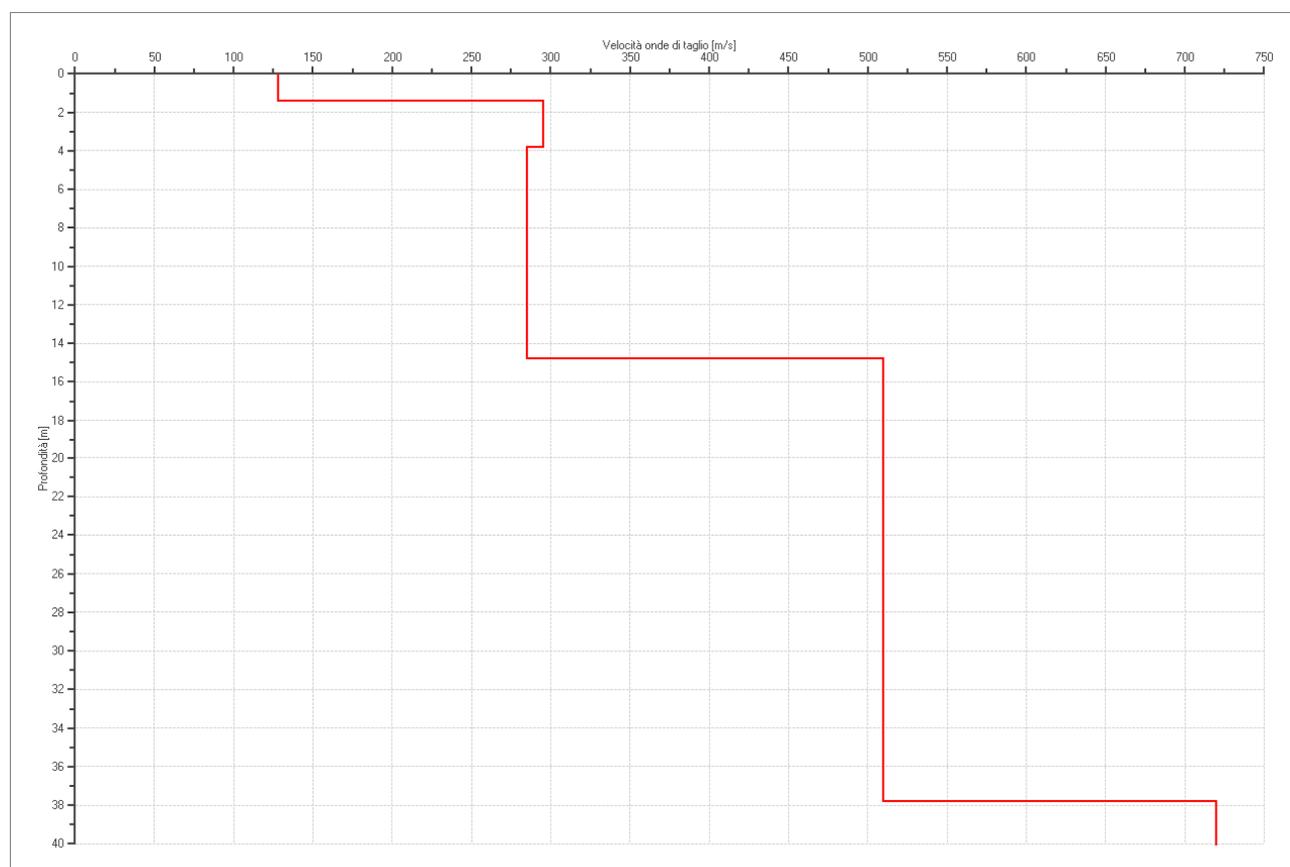
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 3.65 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 342.96 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 | 0.35 | 128 |
| 2 | 1.4 | 2.4 | 18 | 0.35 | 295 |
| 3 | 3.8 | 11 | 18 | 0.35 | 285 |
| 4 | 14.8 | 23 | 20 | 0.35 | 510 |
| 5 | 37.8 | 106 | 20 | 0.4 | 720 |
| 6 | 143.8 | 1 | 21 | 0.45 | 1080 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 3.80 ± 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 $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | OK |
| $A_0 > 2$ | NO |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | OK |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | OK |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | OK |

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

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 T35B | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T36B

| | | |
|--|--|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano (Scuola Materna) | |
| Cantiere | Data 15/07/2013 | Ora 13.54 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST36B | 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 checked="" 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"/> | |
| 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 | | | 2 |
| altro escavatore | | | | | x | 5 |
| 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 T36B | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

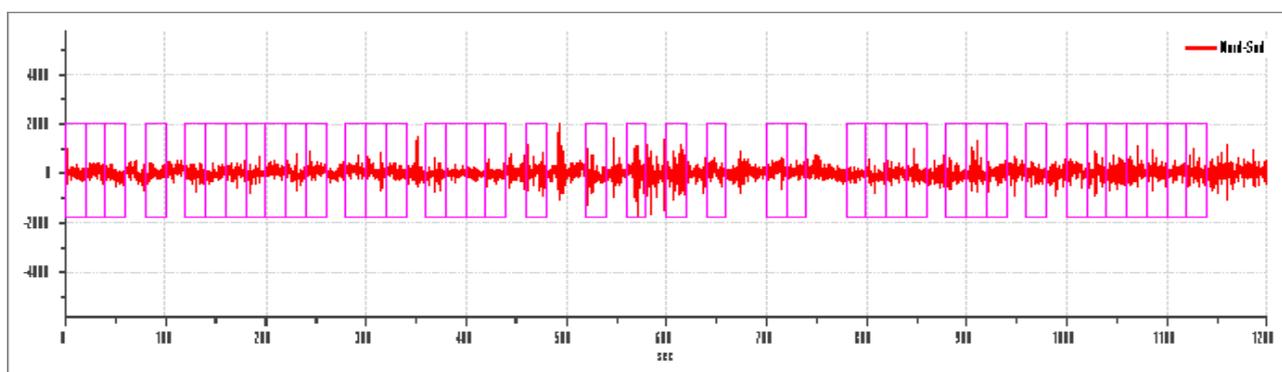
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 51.4326N
 Longitudine: 18.8825E

Finestre selezionate

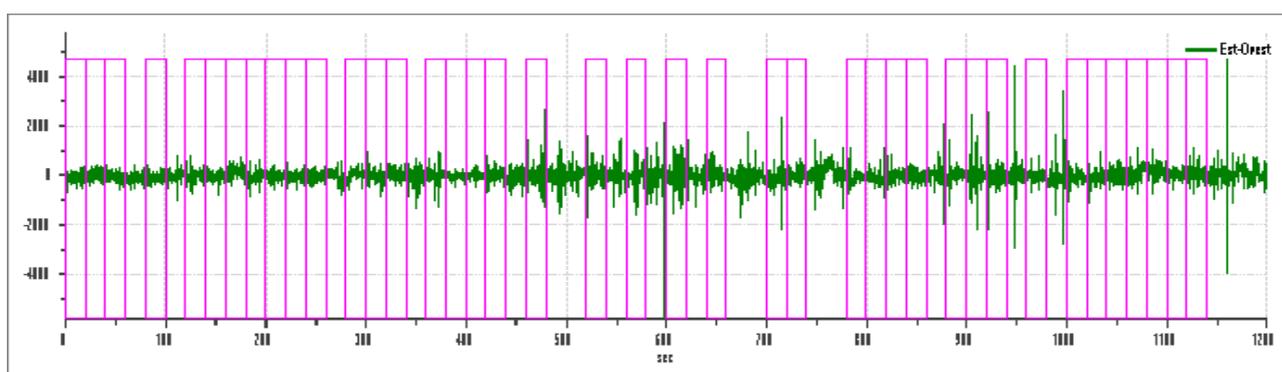
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 40
 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

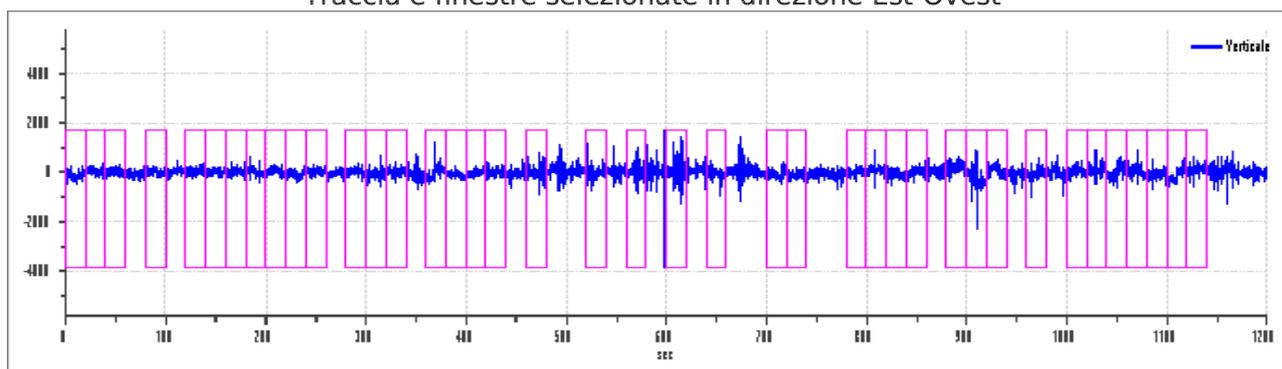
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



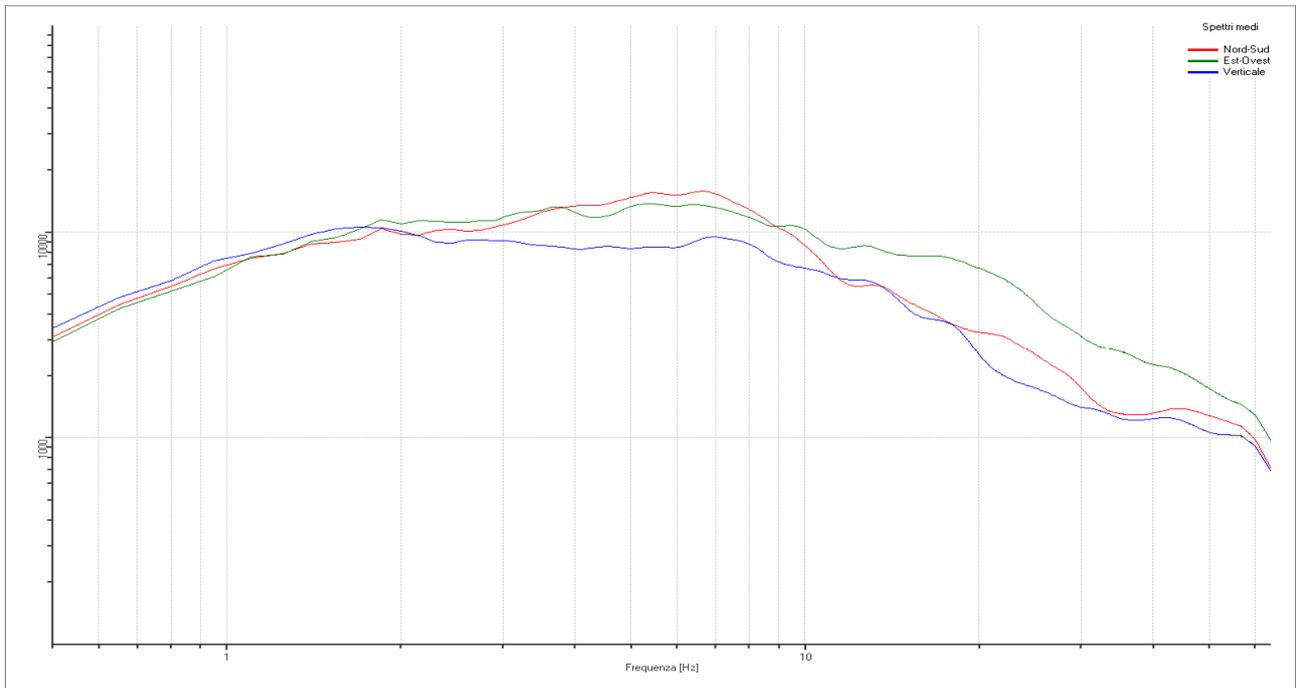
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

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

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



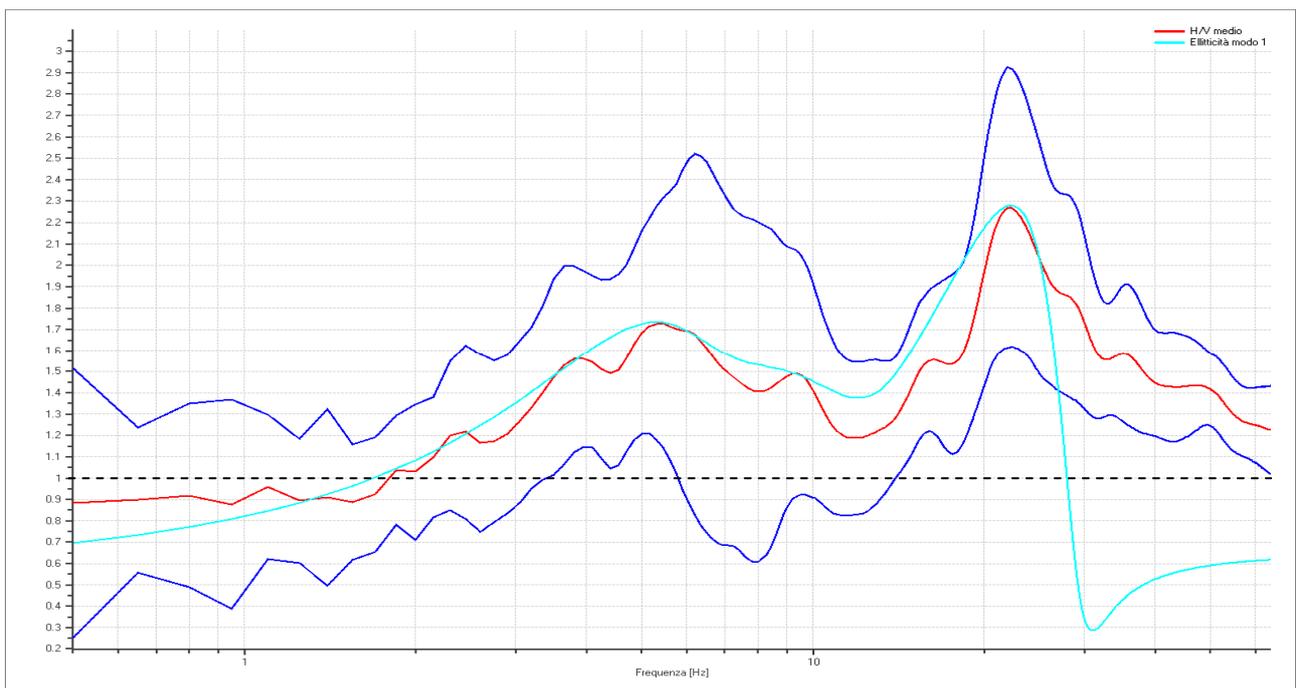
Rapporto spettrale H/V

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

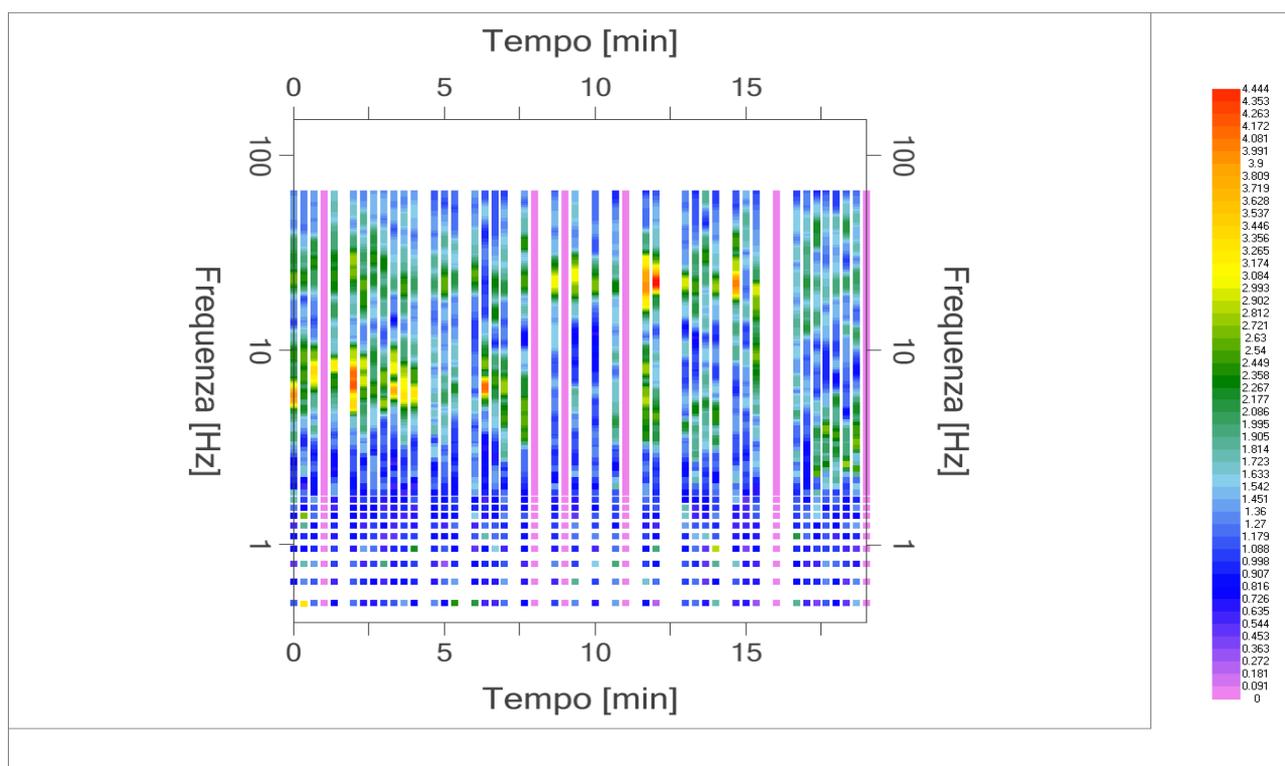
Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 22.25 Hz \pm 0.29 Hz

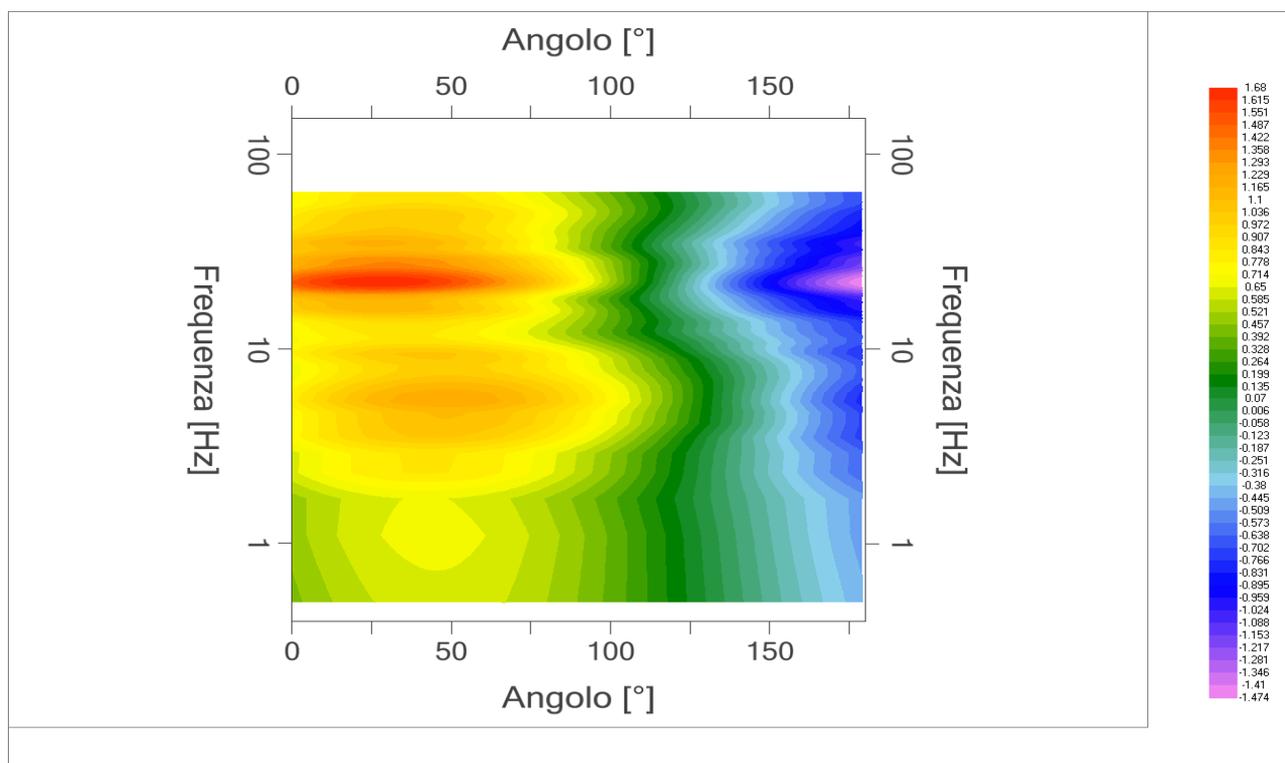


| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

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 Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (PR) |

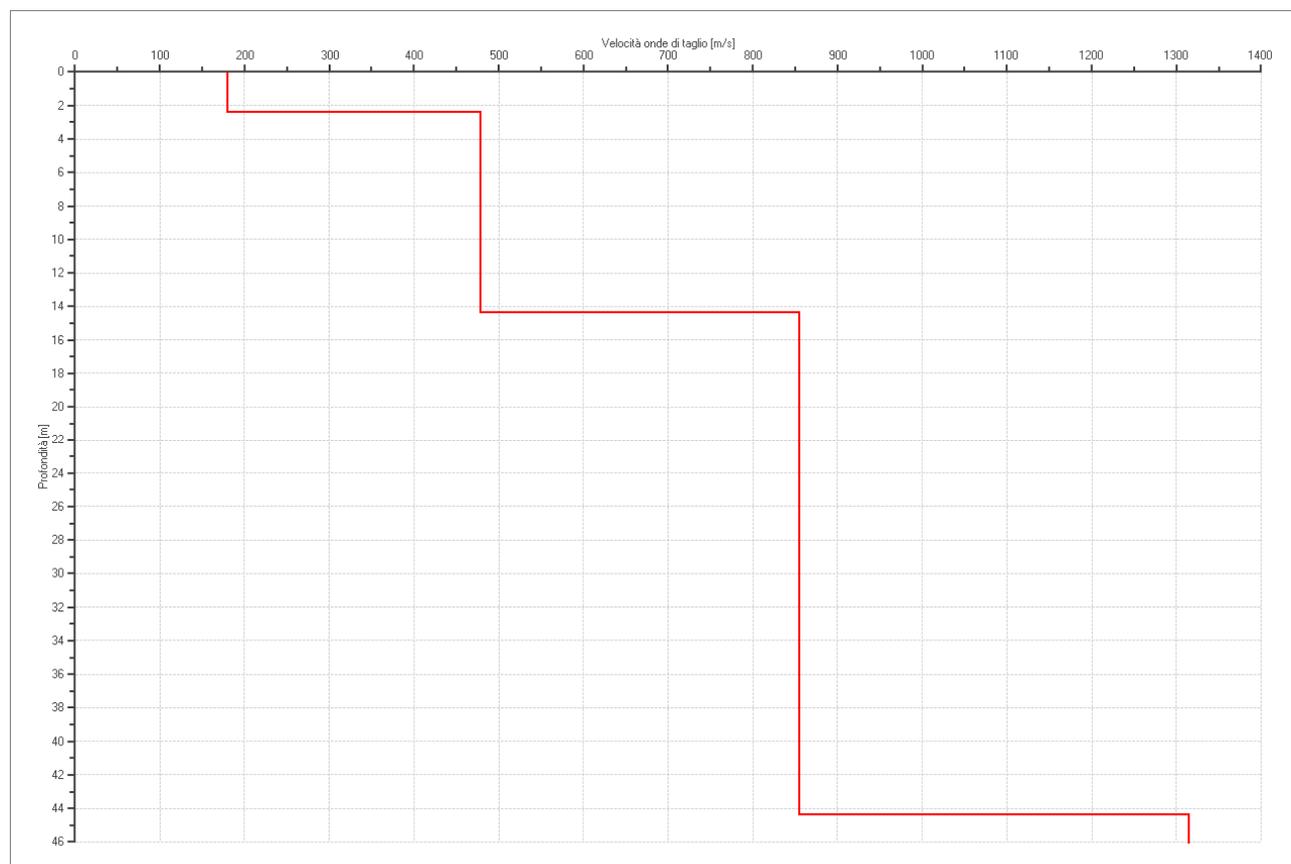
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 5
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 22.25 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **529.74 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 | 2.4 | 18 | 0.35 | 180 |
| 2 | 2.4 | 12 | 20 | 0.35 | 479 |
| 3 | 14.4 | 30 | 20 | 0.4 | 855 |
| 4 | 44.4 | 44 | 21 | 0.4 | 1315 |
| 5 | 88.4 | 1 | 21 | 0.45 | 1500 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 22.25 ± 0.29 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 |
| $A_0 > 2$ | 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 T36B | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T37

| | | | |
|--|--|--|-------------------------|
| Comune Calestano | | Località Calestano (Parcheggio IAT) | |
| Cantiere | | Data 13/06/2013 | Ora 11.34 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | | |
| Codice Prova | | Codice file CLST37 | 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 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 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: gas a 10 m | |
| 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 | | | | 25 |
| passanti | | x | | | | 20 |
| altro raccolta rifiuti | | | x | | | 25 |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | |

OSSERVAZIONI

| |
|---------------------------|
| Vicino scala antincendio. |
|---------------------------|

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T37 | Giugno 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

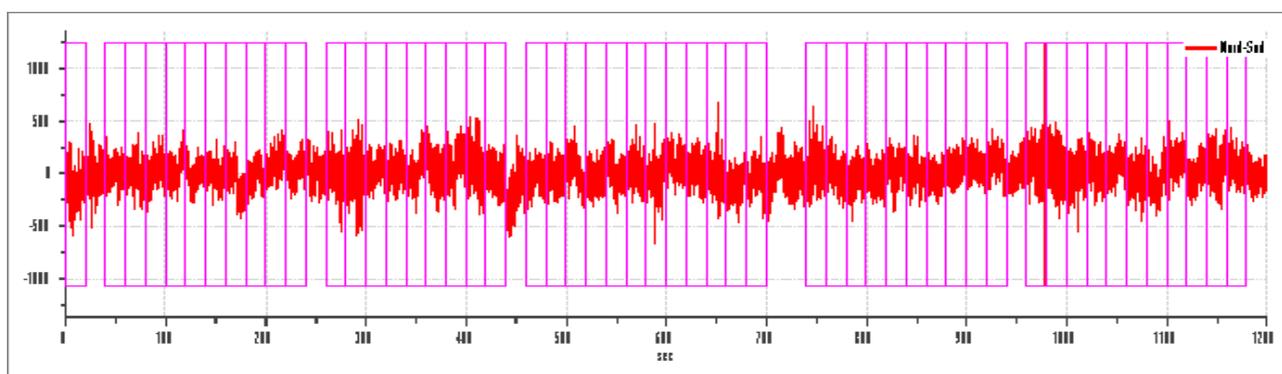
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 169200
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

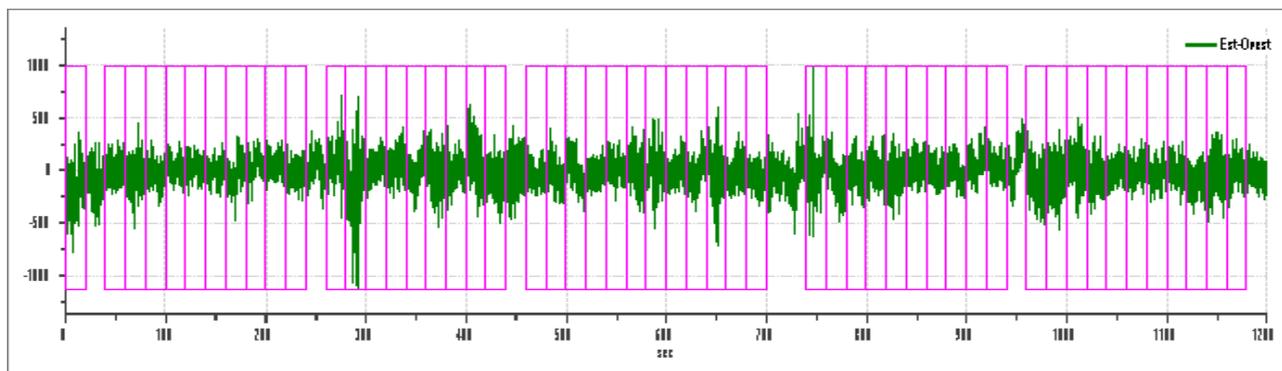
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 53
 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

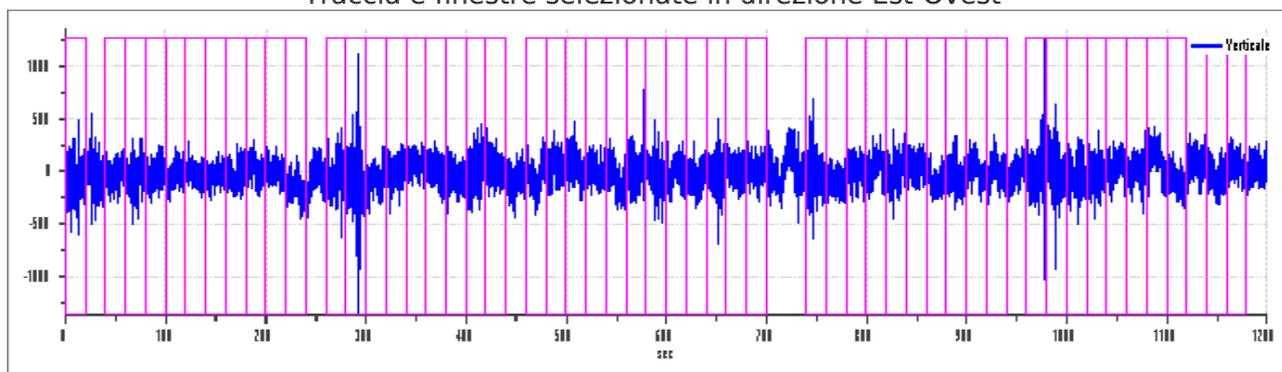
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



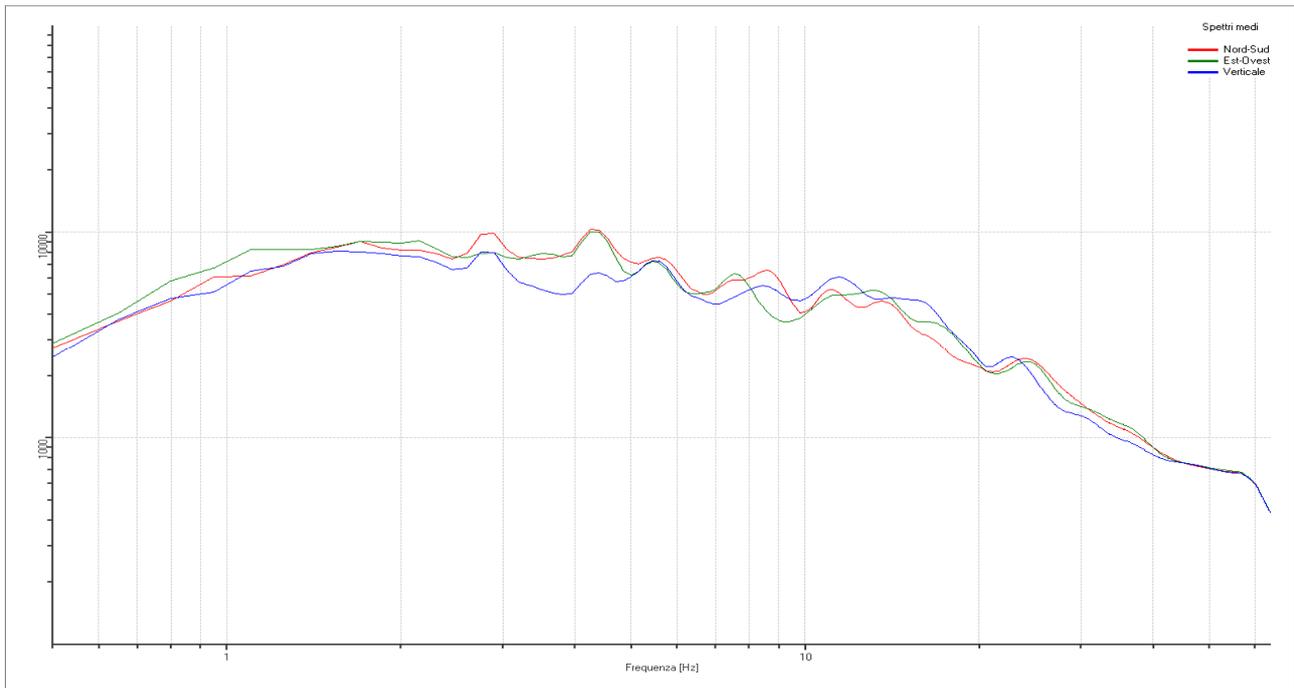
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 4.25 Hz \pm 0.15 Hz

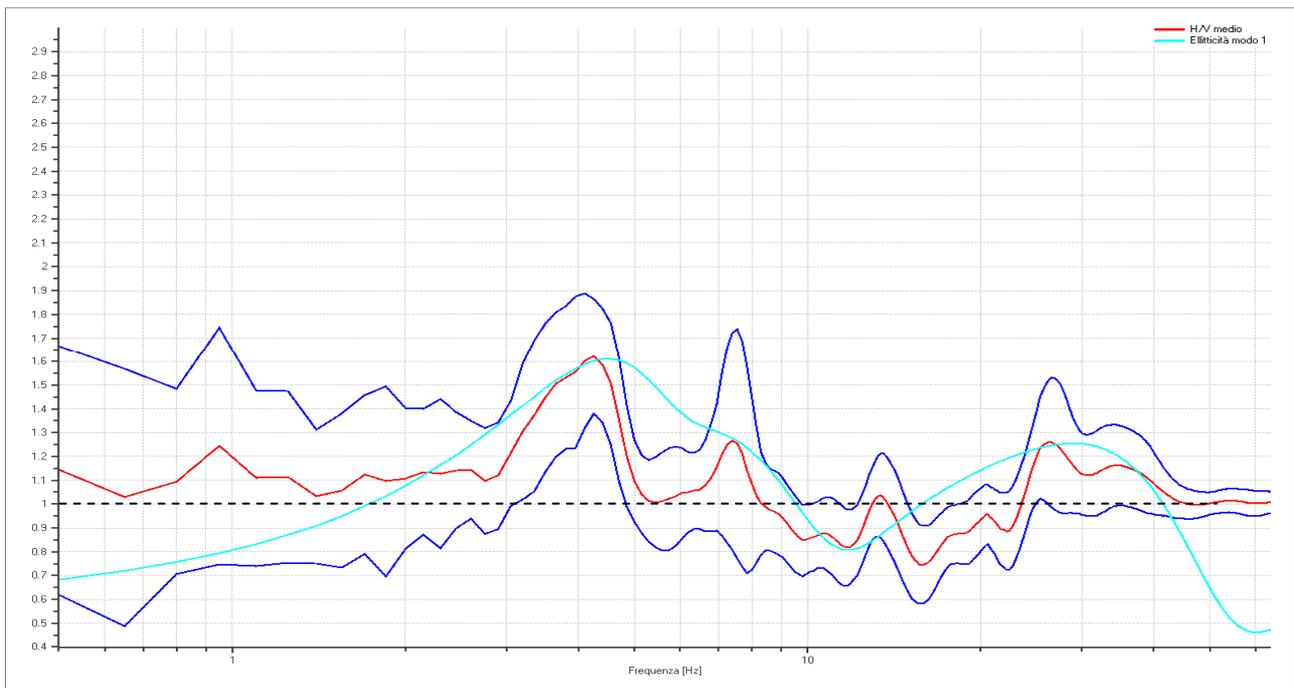
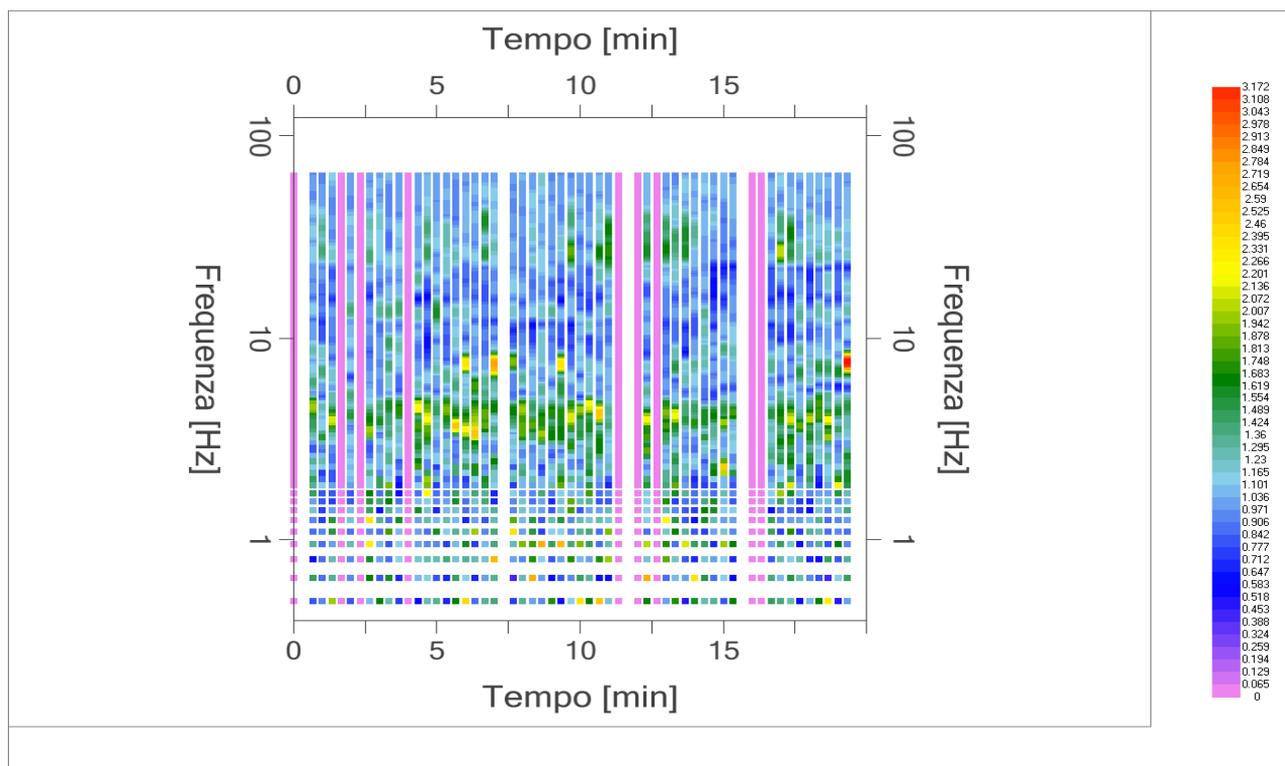


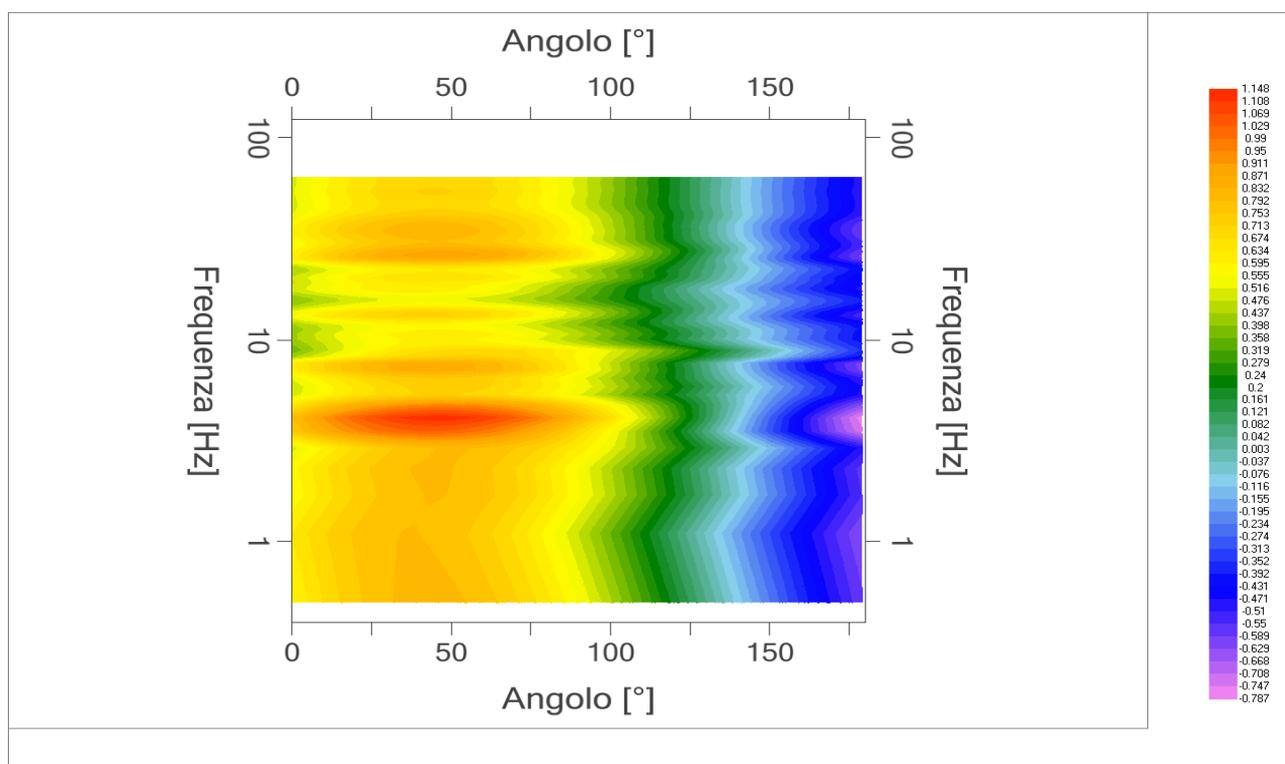
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tomografica T37 | Giugno 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

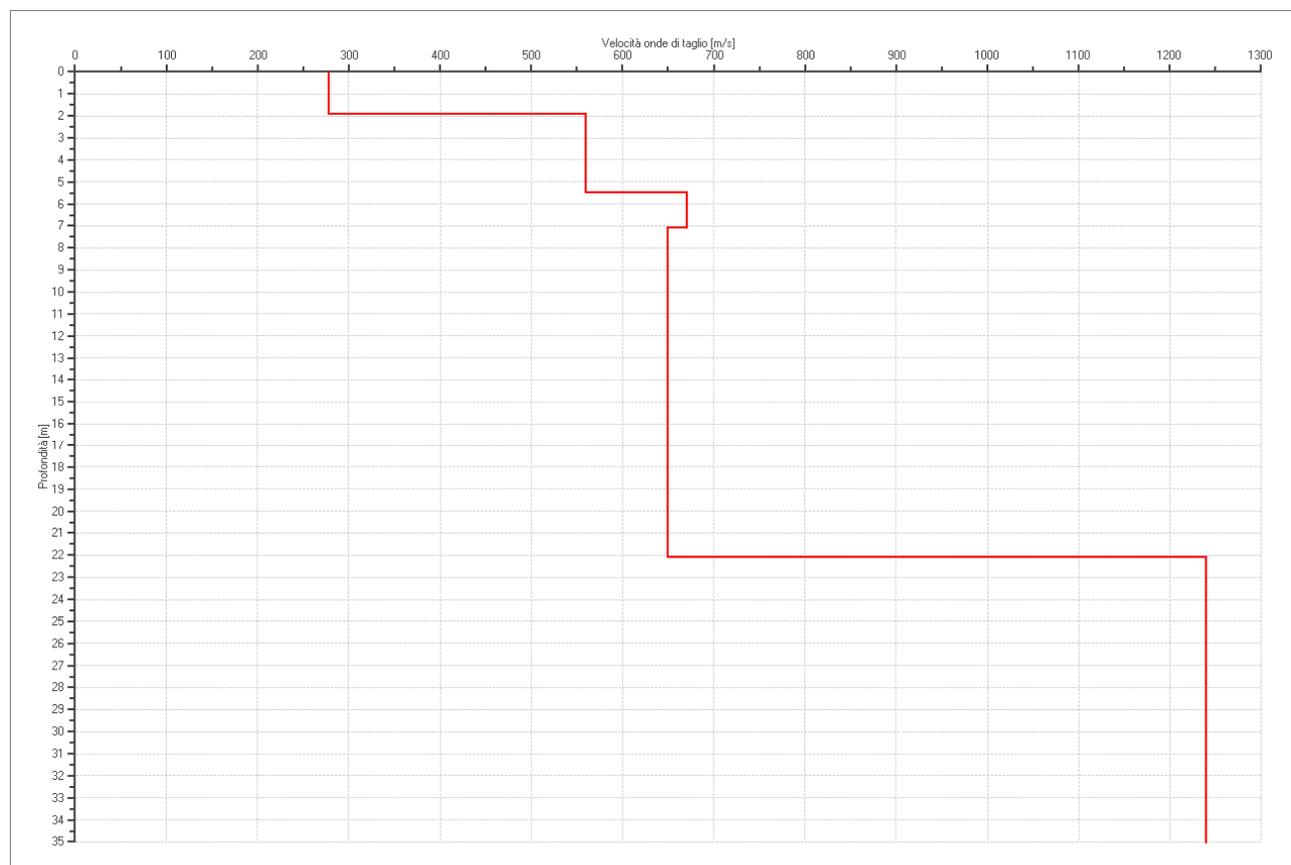
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 6
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 4.55 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 665.20 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 | 1.9 | 18 | 0.35 | 278 |
| 2 | 1.9 | 3.6 | 20 | 0.35 | 560 |
| 3 | 5.5 | 1.6 | 20 | 0.35 | 670 |
| 4 | 7.1 | 15 | 20 | 0.35 | 650 |
| 5 | 22.1 | 56 | 20 | 0.4 | 1240 |
| 6 | 78.1 | 1 | 20 | 0.45 | 2090 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 4.25 ± 0.15 Hz (nell'intervallo 0.50 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

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

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

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

PROVA TROMOGRAFICA T38

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano | |
| Cantiere | Data 15/07/2013 | Ora 9.05 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST38 | 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 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 type="checkbox"/> assenti | <input type="checkbox"/> sparse | <input checked="" type="checkbox"/> fitte | <input type="checkbox"/> molto fitte |
| Ponti | <input checked="" type="checkbox"/> assenti | | <input type="checkbox"/> presenti | |
| Strutt.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: depuratore | | | | |

OSSERVAZIONI

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

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T38 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

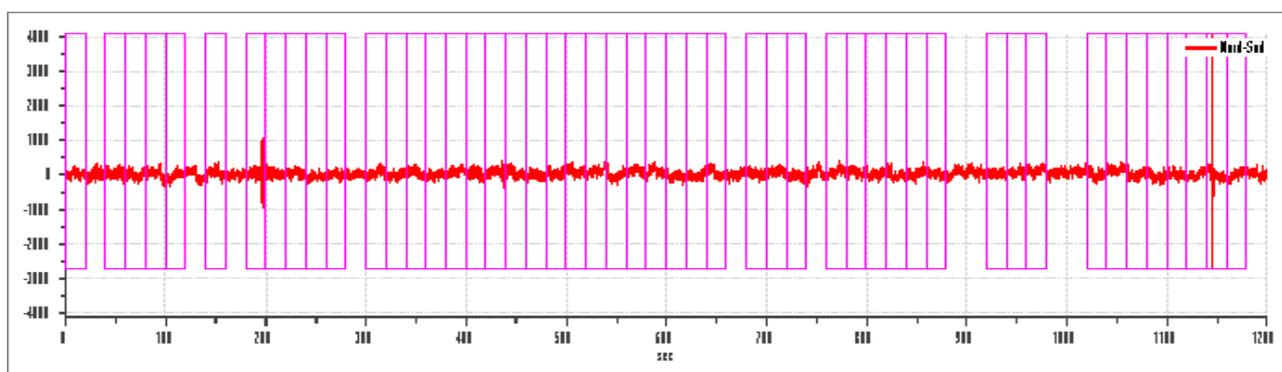
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6061N
 Longitudine: 10.1251E

Finestre selezionate

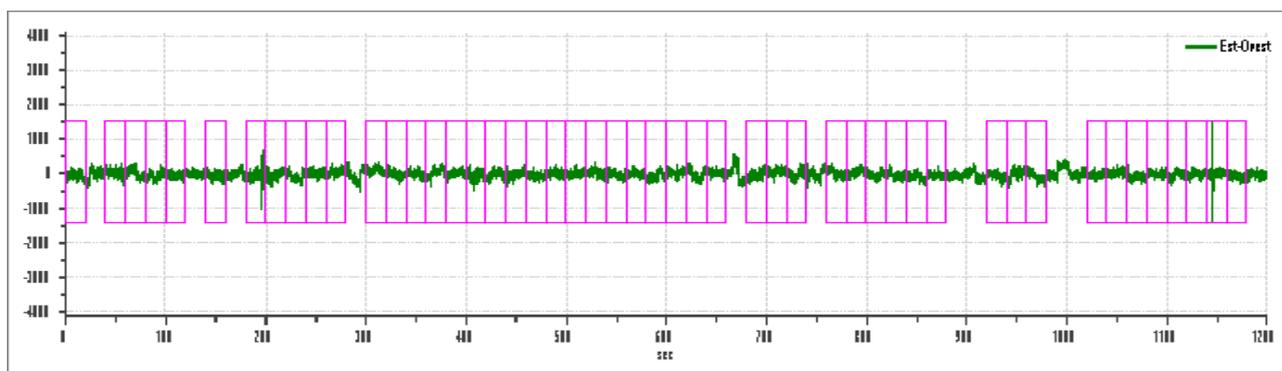
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 49
 Numero finestre incluse nel calcolo: 45
 Dimensione temporale finestre: 20.00 s
 Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

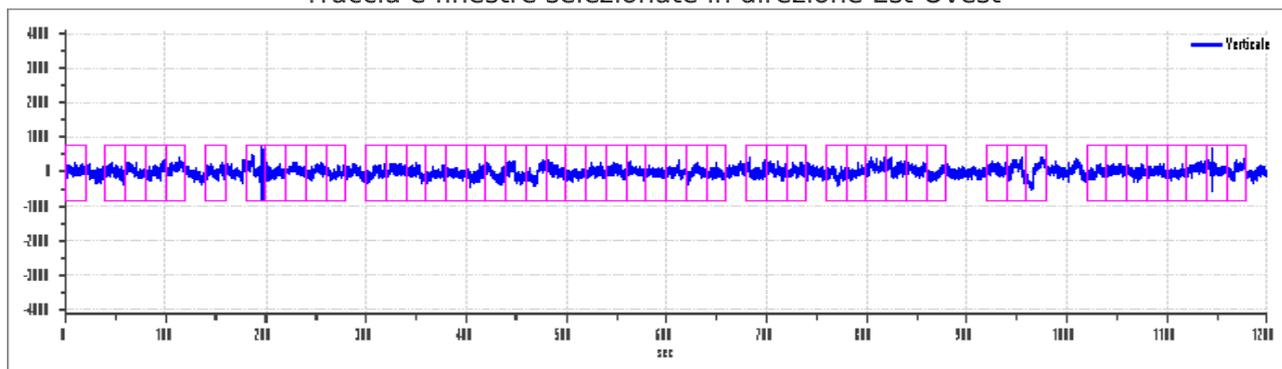
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



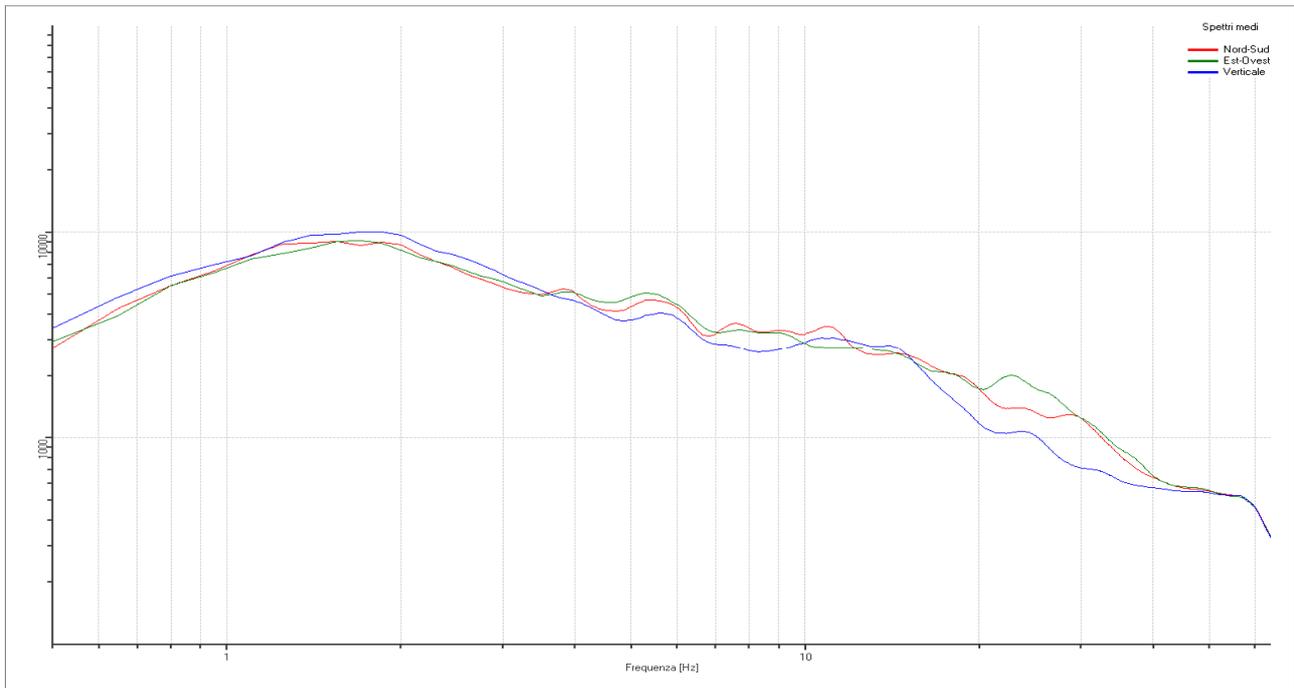
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 28.55 Hz \pm 0.17 Hz

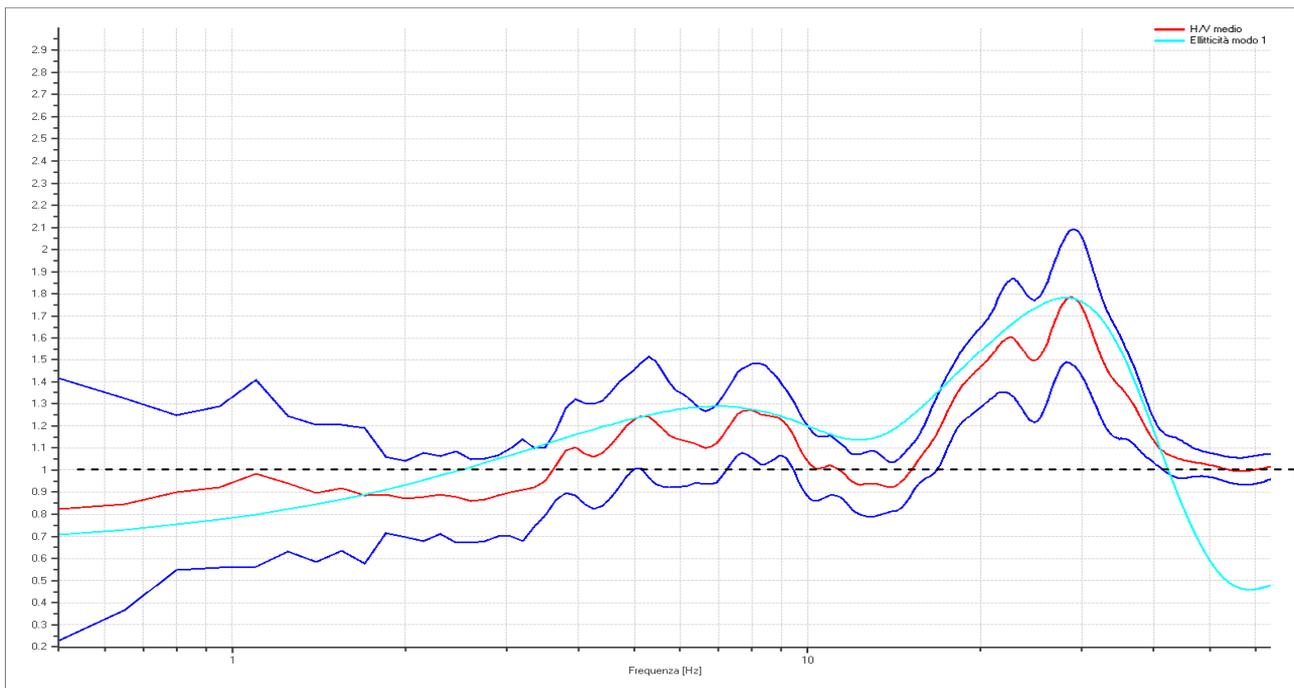
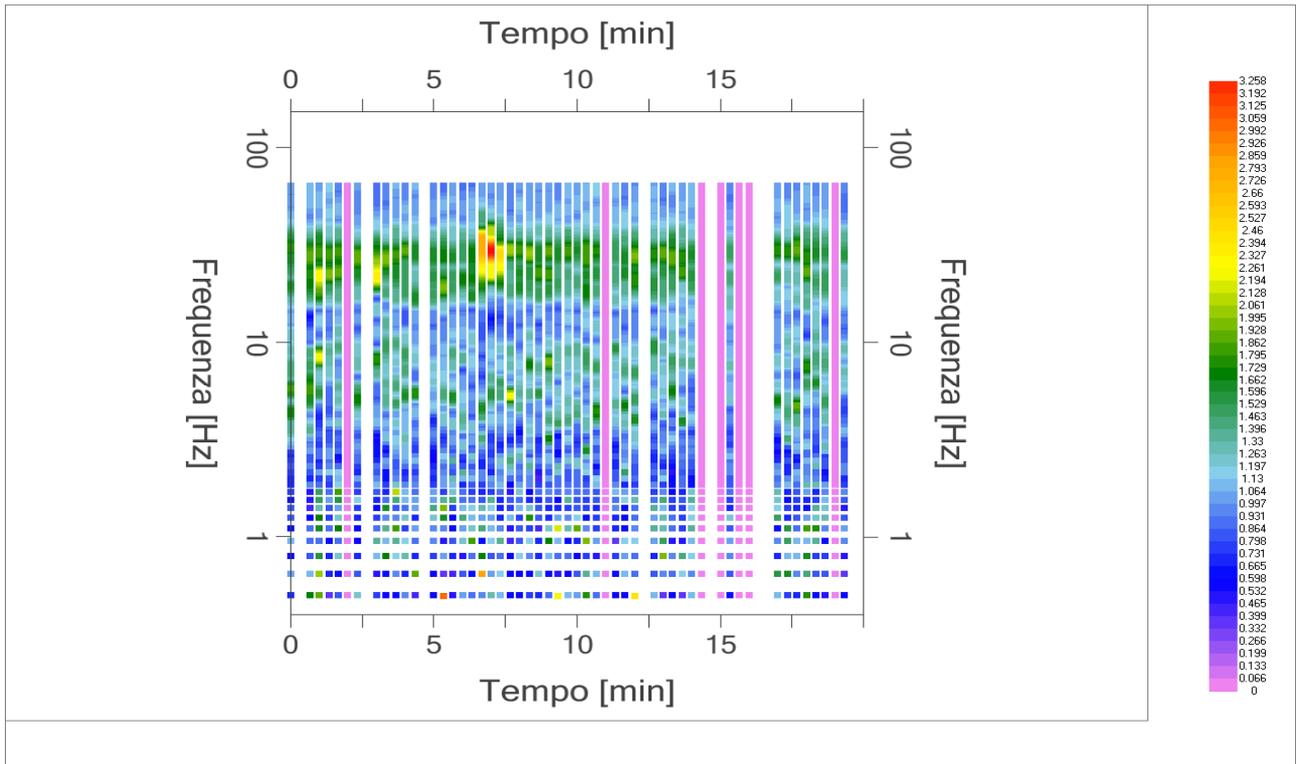


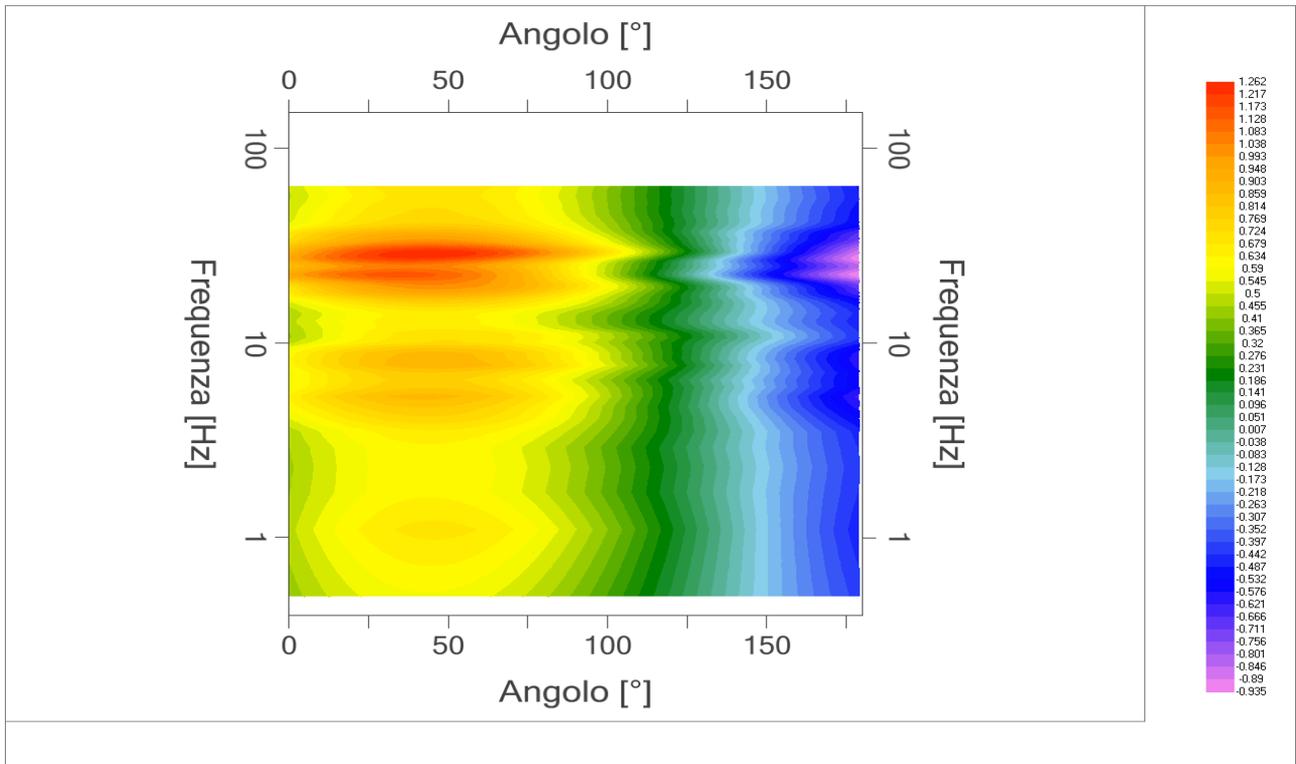
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T38 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

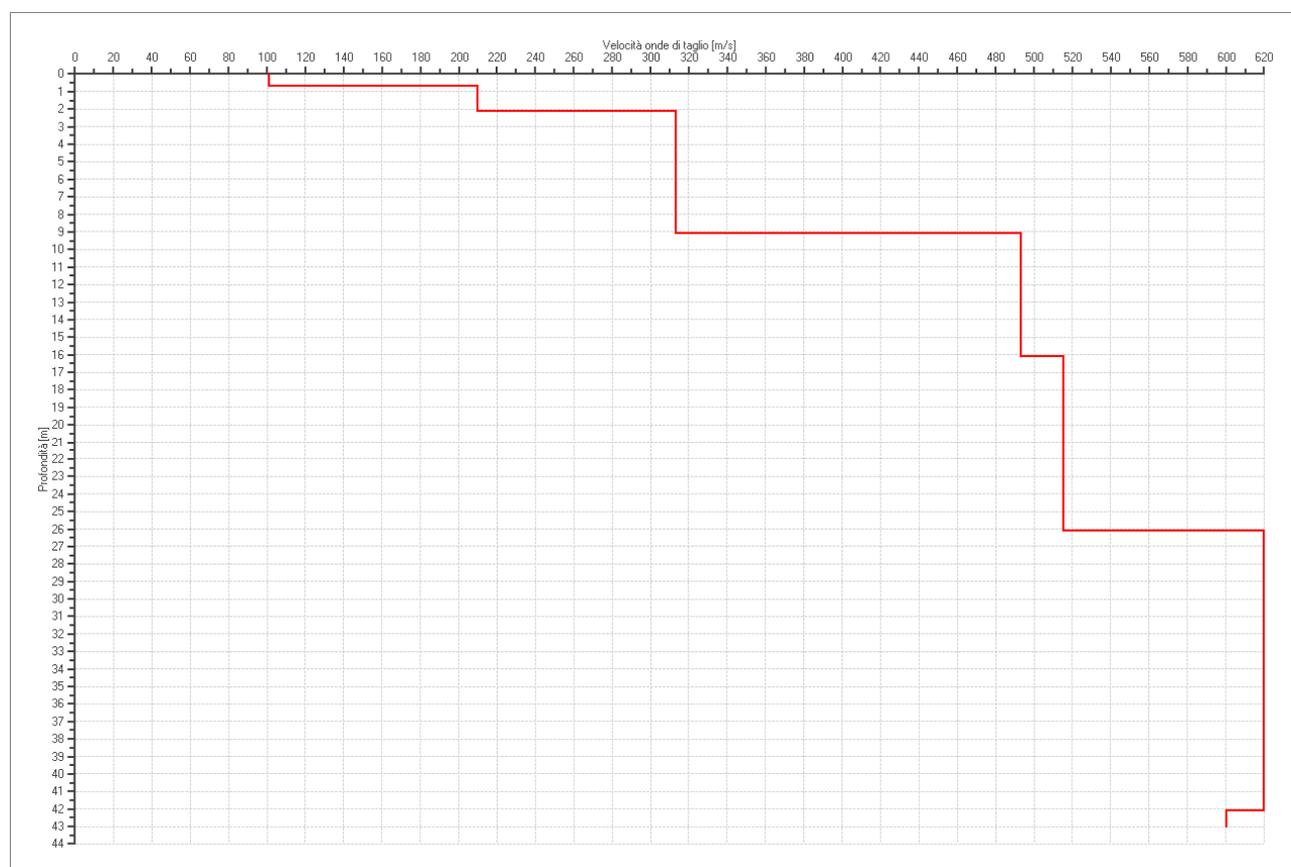
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 28.10 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 395.42 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 | 0.7 | 18 | 0.35 | 101 |
| 2 | 0.7 | 1.4 | 18 | 0.35 | 210 |
| 3 | 2.1 | 7 | 19 | 0.35 | 313 |
| 4 | 9.1 | 7 | 20 | 0.35 | 493 |
| 5 | 16.1 | 10 | 20 | 0.35 | 515 |
| 6 | 26.1 | 16 | 20 | 0.35 | 620 |
| 7 | 42.1 | 1 | 20 | 0.35 | 600 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 28.55 ± 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 |
| $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 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 T38 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T39

| | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | | Località Calestano | |
| Cantiere | | Data 15/07/2013 | Ora 9.34 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | | |
| Codice Prova | | Codice file CLST39 | 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 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 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 type="checkbox"/> assenti | | <input checked="" type="checkbox"/> presenti a 20 - 30m | |
| 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 | | assente | raro | moderato | forte | molto forte | Distanza (m) |
| | auto | | | x | | | 3 |
| | camion | | x | | | | 20 |
| | passanti | | x | | | | 3 |
| | altro | x | | | | | |
| Dist. cont. | <input checked="" type="checkbox"/> assente | | <input type="checkbox"/> presente: descrizione | | | | |

| OSSERVAZIONI |
|---|
| Indagine realizzata all'interno di un'aiuola in piazza. Presente pozzetto della luce. |

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T39 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

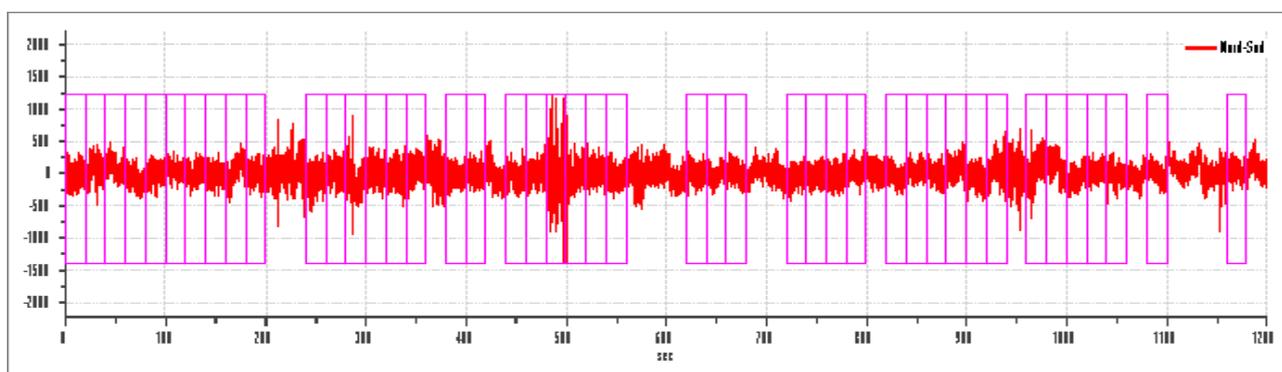
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6016N
 Longitudine: 10.1211E

Finestre selezionate

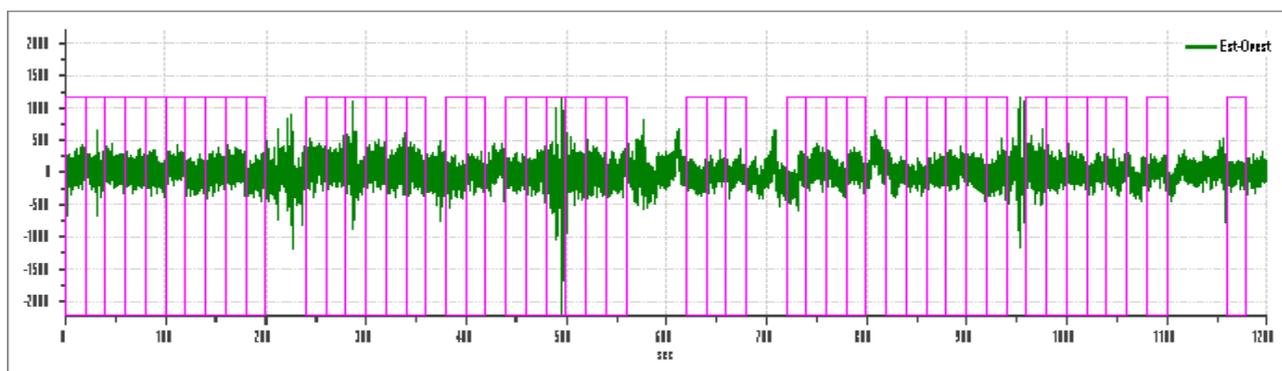
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 44
 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

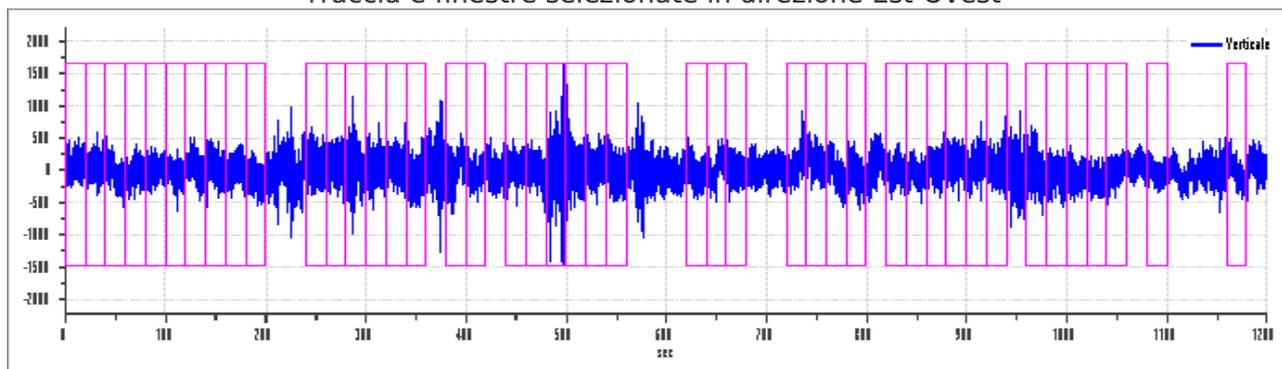
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



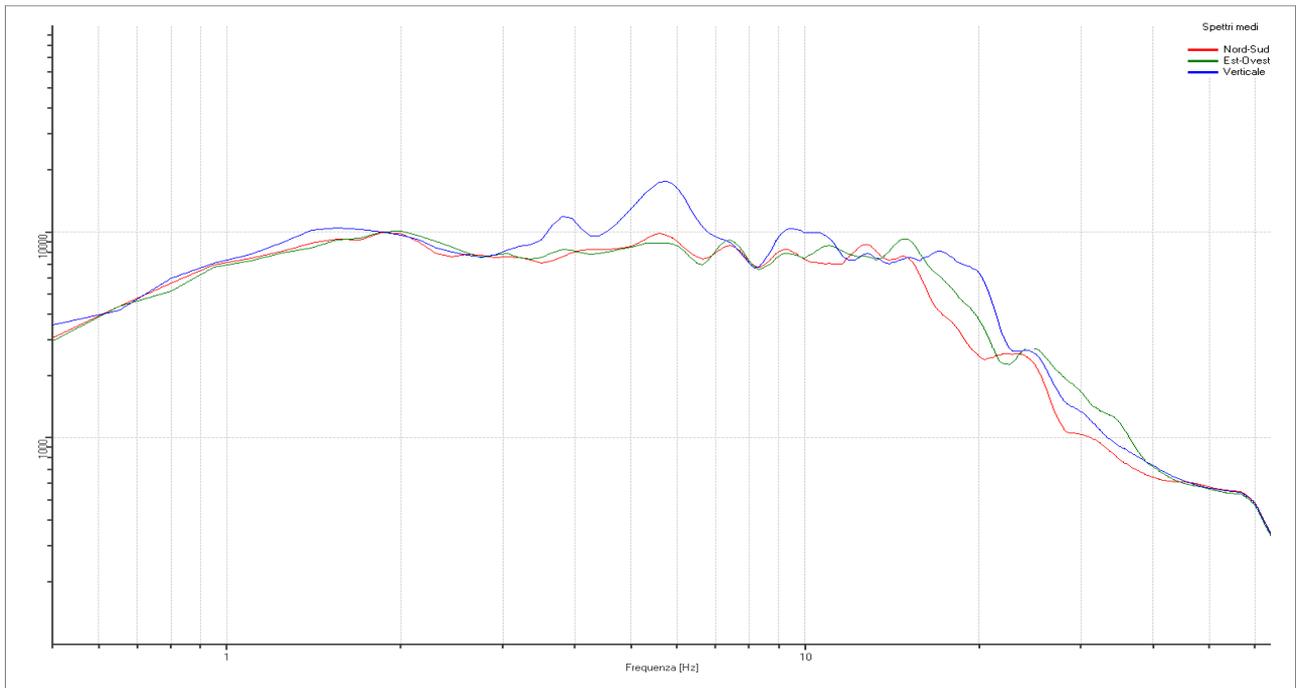
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 14.60 Hz \pm 0.21 Hz

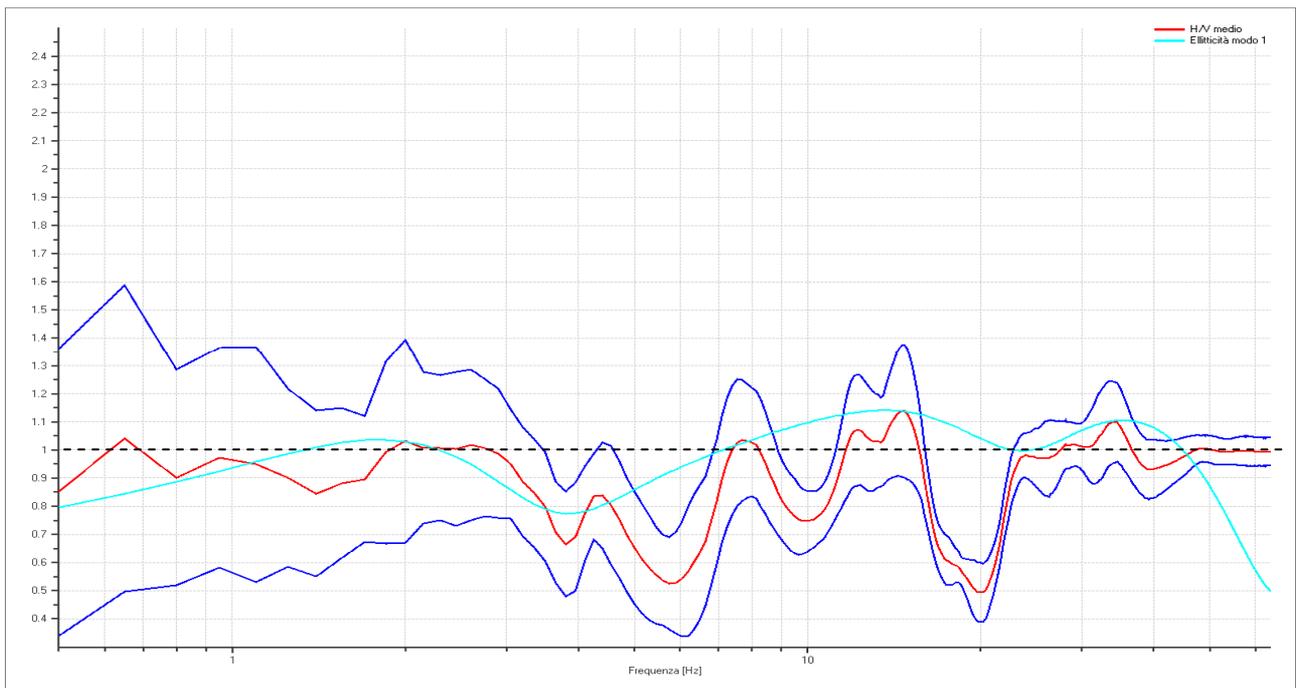
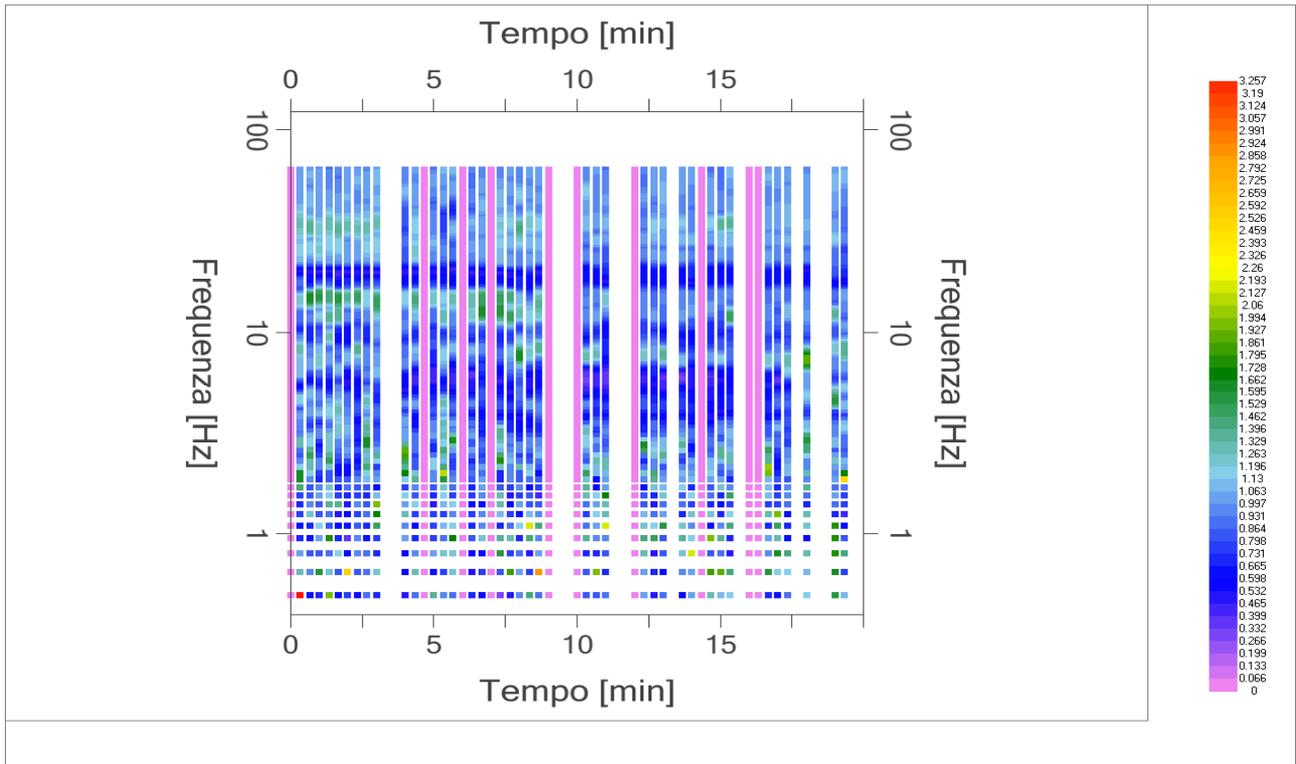


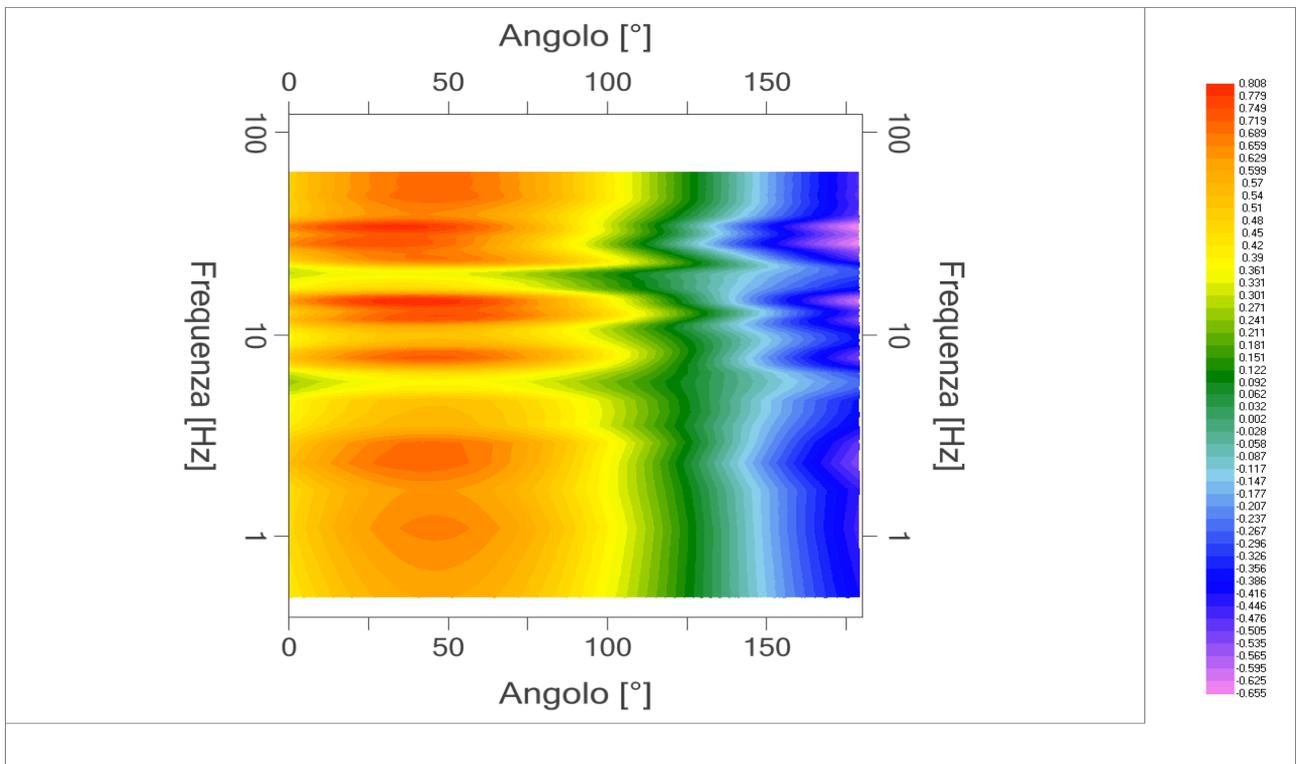
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T39 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

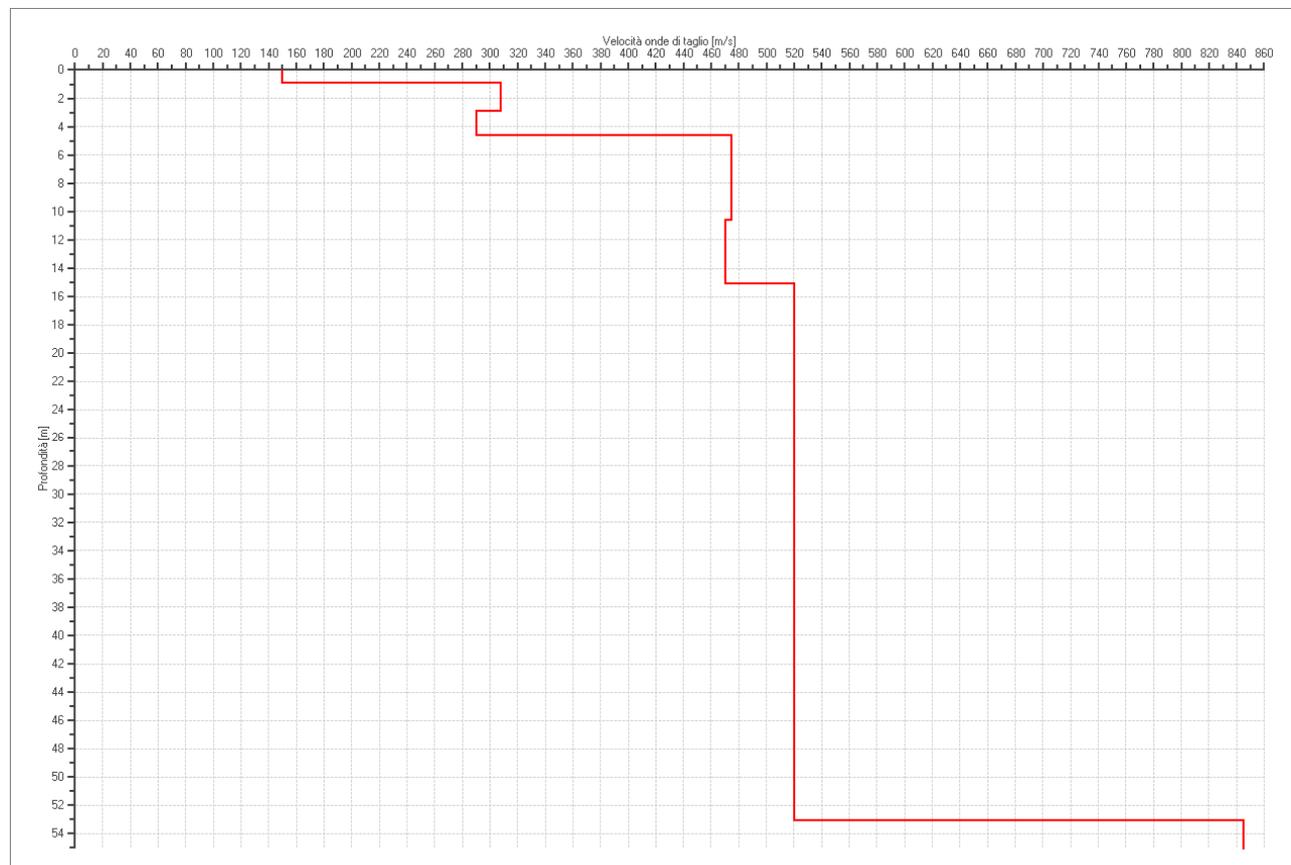
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 13.55 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **433.43** 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 | 150 |
| 2 | 0.9 | 2 | 19 | 0.35 | 308 |
| 3 | 2.9 | 1.7 | 18 | 0.35 | 290 |
| 4 | 4.6 | 6 | 20 | 0.35 | 475 |
| 5 | 10.6 | 4.5 | 20 | 0.35 | 470 |
| 6 | 15.1 | 38 | 20 | 0.35 | 520 |
| 7 | 53.1 | 30 | 20 | 0.35 | 845 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 14.60 ± 0.21 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 |
| $A_0 > 2$ | 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 T39 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T40

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Calestano | |
| Cantiere | Data 15/07/2013 | Ora 10.03 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST40 | 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 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 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 | | | | | | | Distanza (m) |
|----------------------|---|------|--|-------|-------------|----|--------------|
| | assente | raro | moderato | forte | molto forte | | |
| auto | | | x | | | 7 | |
| camion | | x | | | | 20 | |
| 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 T40 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

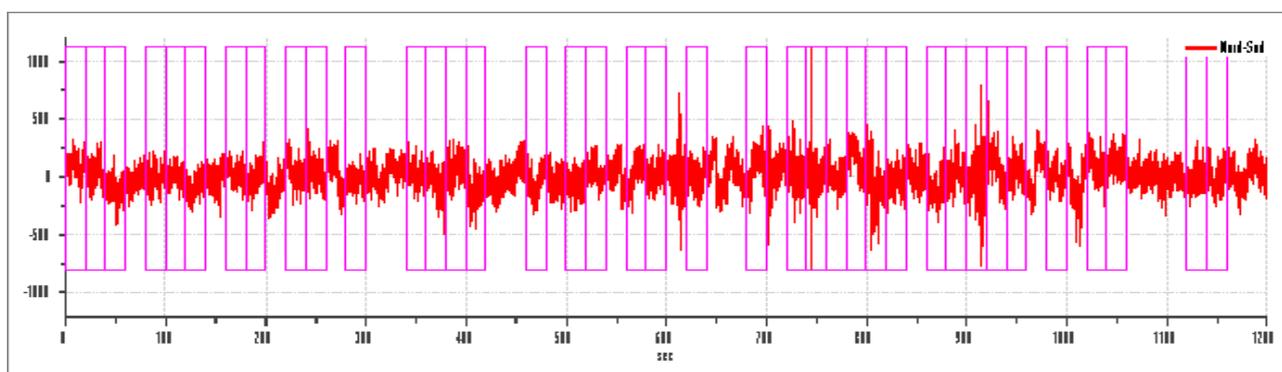
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6006N
 Longitudine: 10.1195E

Finestre selezionate

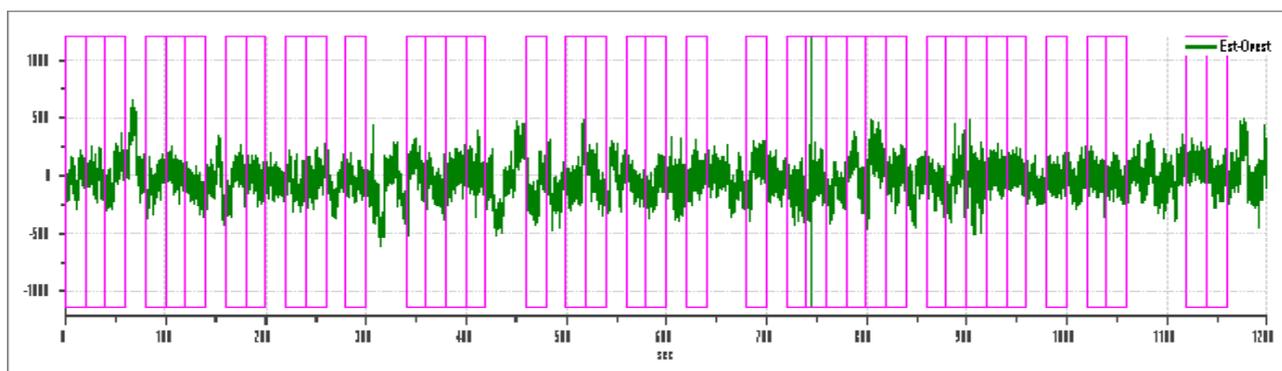
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 38
 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

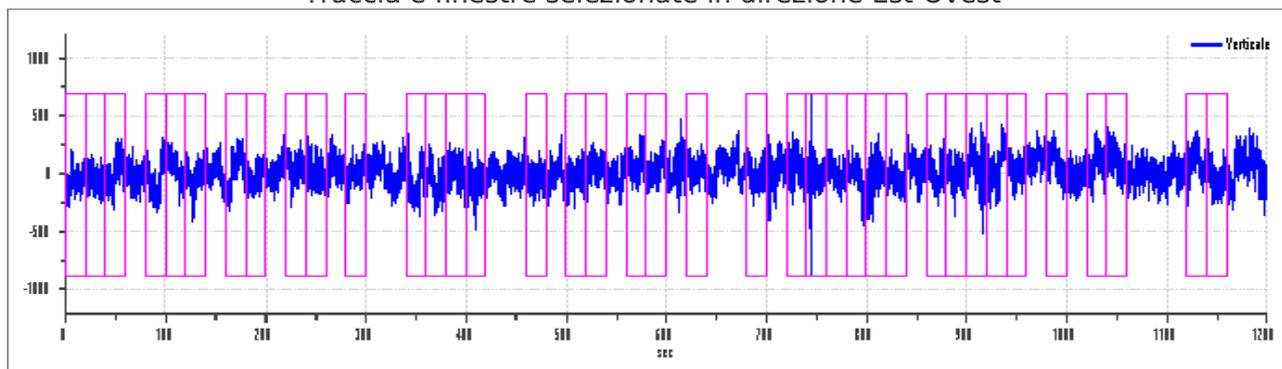
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



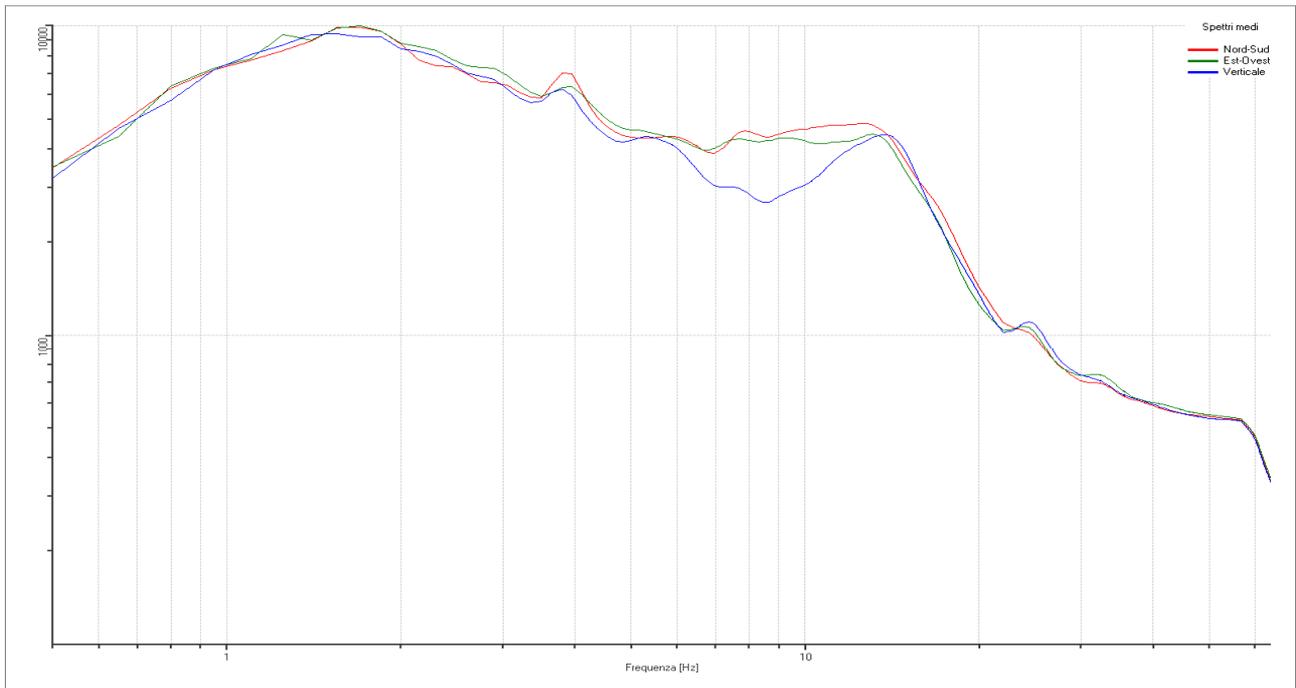
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 8.60 Hz \pm 0.24 Hz

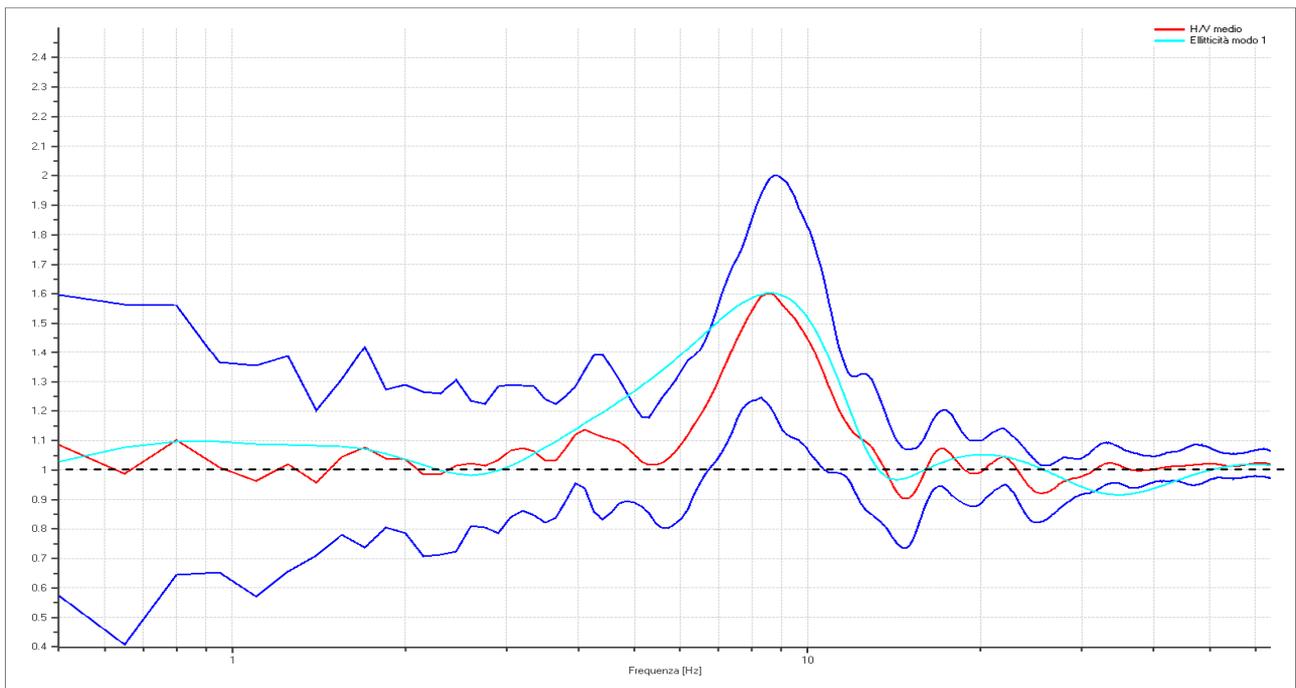
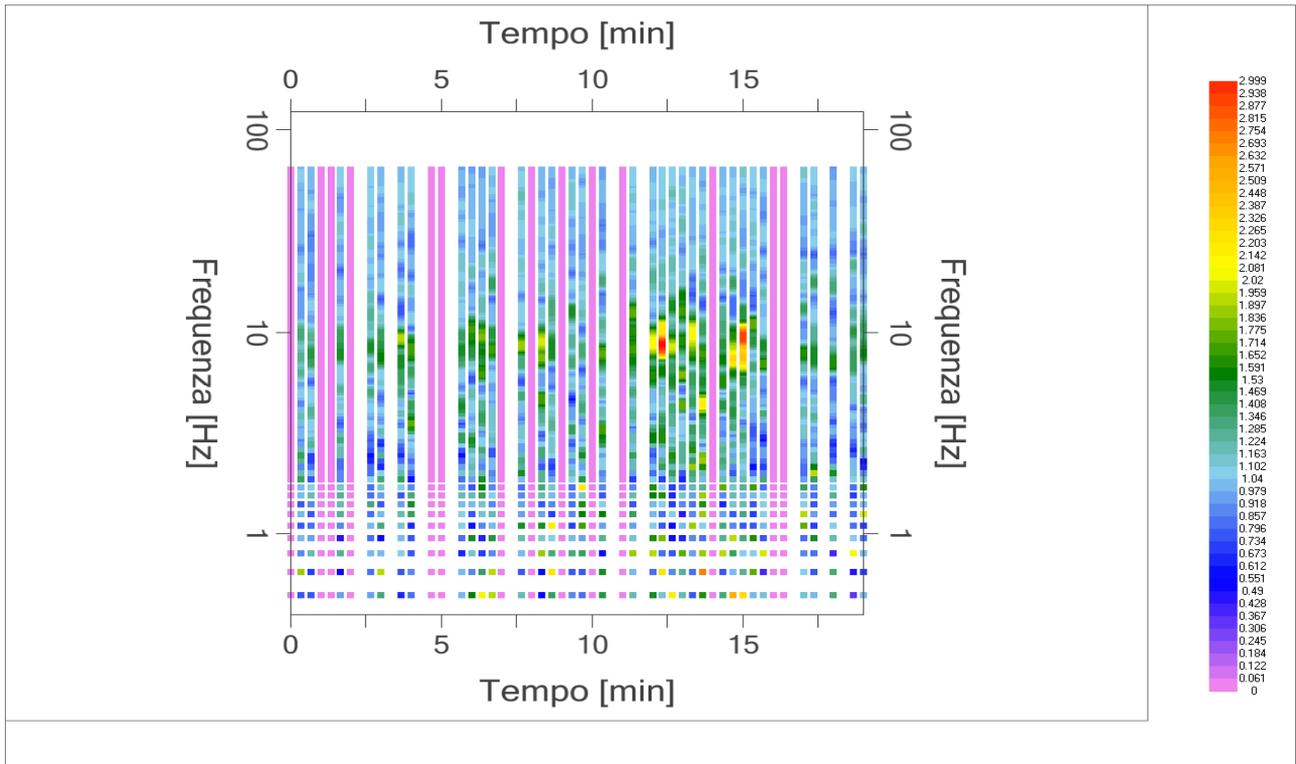


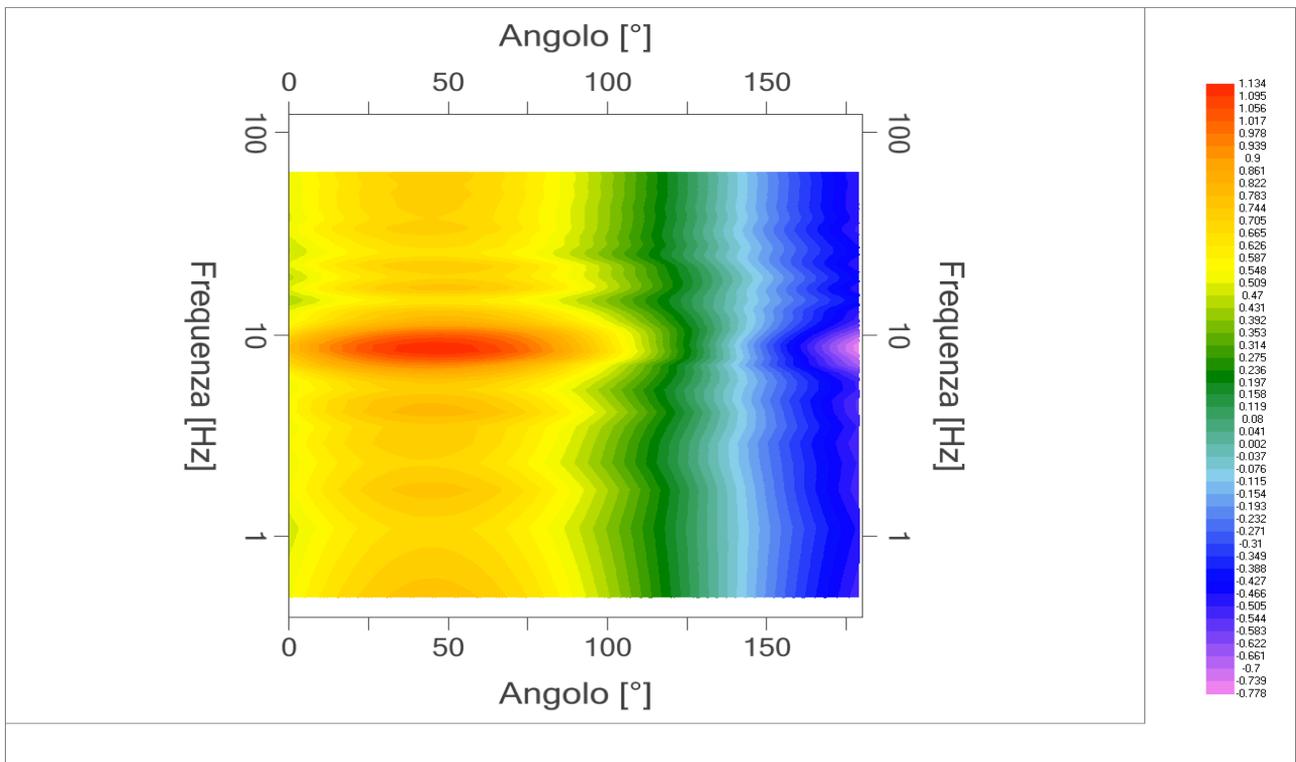
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T40 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

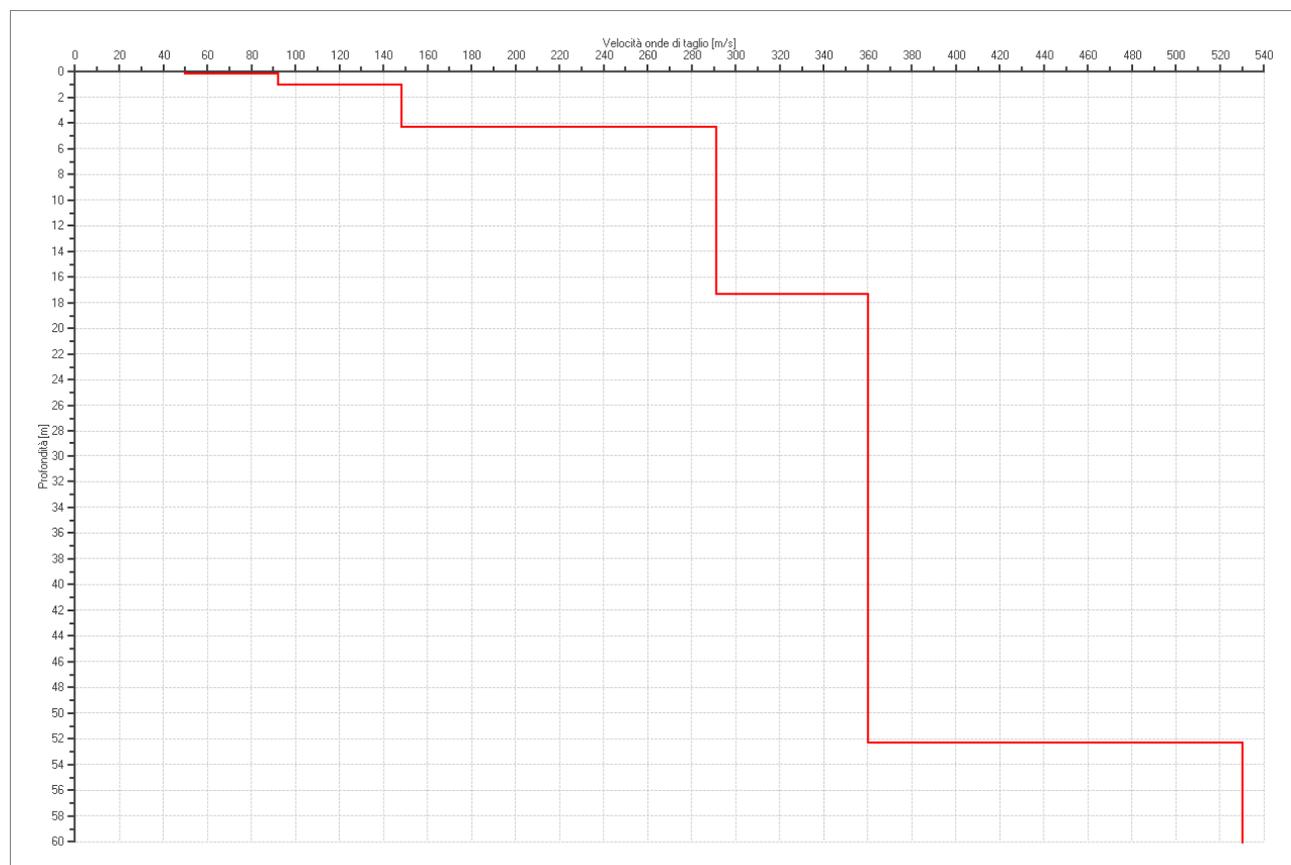
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 8.60 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 262.04 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 | 0.15 | 18 | 0.3 | 50 |
| 2 | 0.15 | 0.85 | 18 | 0.3 | 92 |
| 3 | 1 | 3.3 | 18 | 0.35 | 148 |
| 4 | 4.3 | 13 | 18 | 0.35 | 291 |
| 5 | 17.3 | 35 | 19 | 0.35 | 360 |
| 6 | 52.3 | 110 | 20 | 0.35 | 530 |
| 7 | 162.3 | 1 | 20 | 0.35 | 700 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 8.60 ± 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 |

*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 T40 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T41

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolara | |
| Cantiere | Data 15/07/2013 | Ora 10.41 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST41 | 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 type="checkbox"/> assenti | | <input checked="" type="checkbox"/> presenti: fognatura a 5 m | |
| 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 | | | 50 |
| | camion | | x | | | | 50 |
| | 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 T41 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

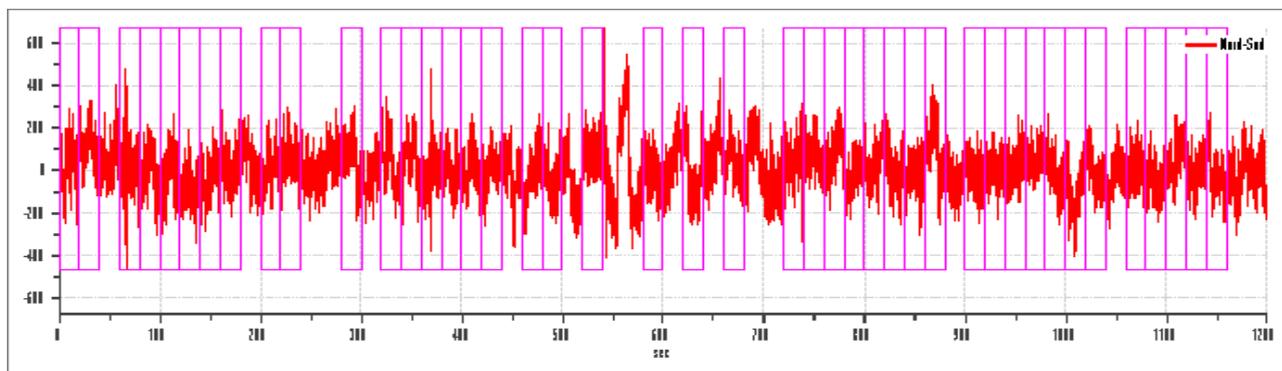
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6270N
 Longitudine: 10.1675E

Finestre selezionate

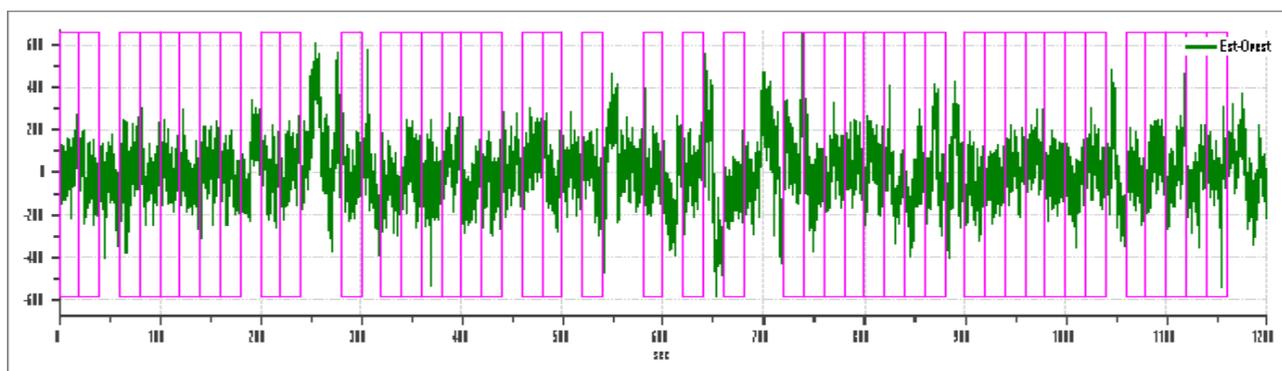
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 43
 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

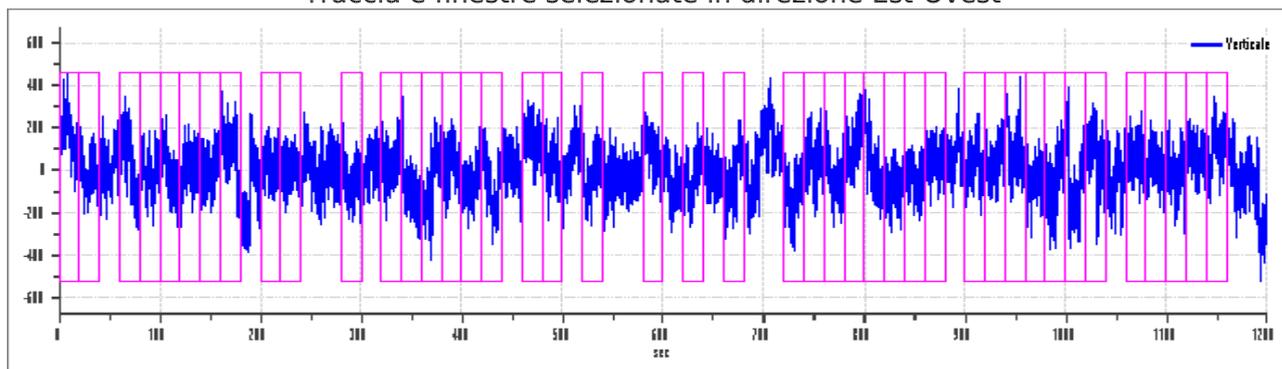
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



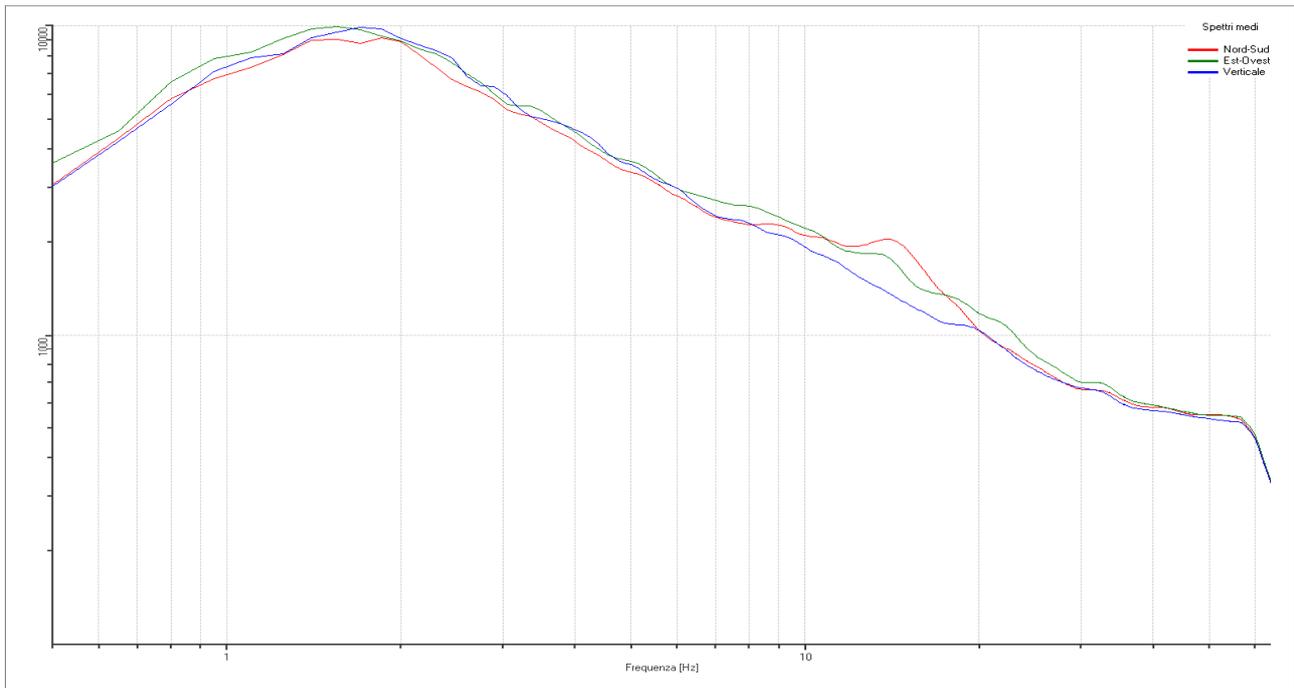
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|-------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA' : | Calestano (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 0.46 Hz

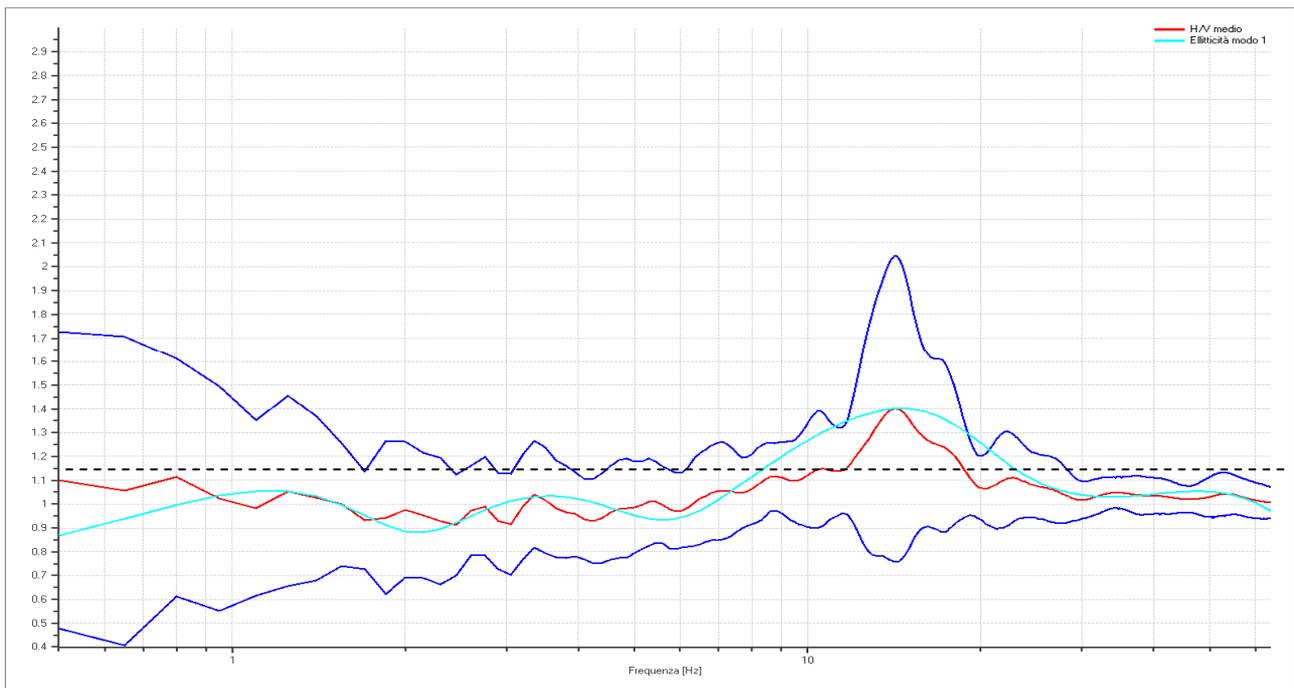
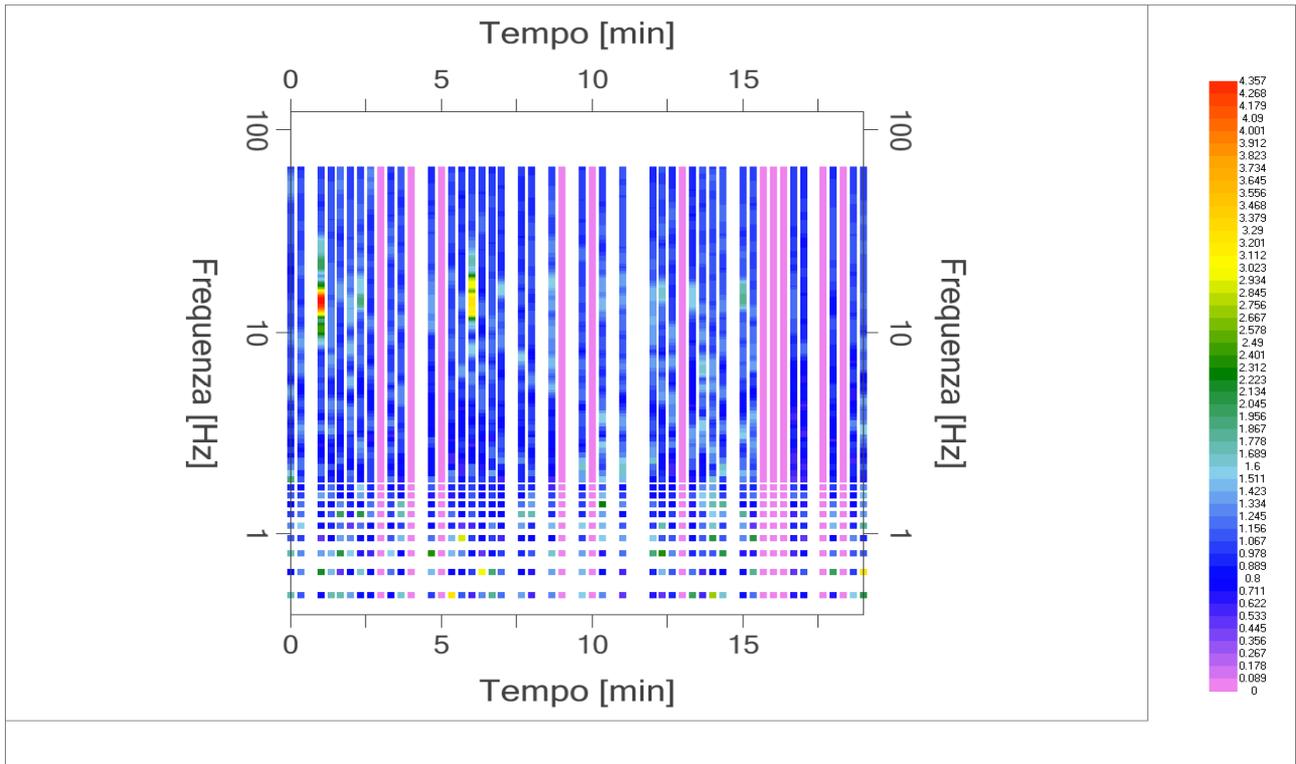


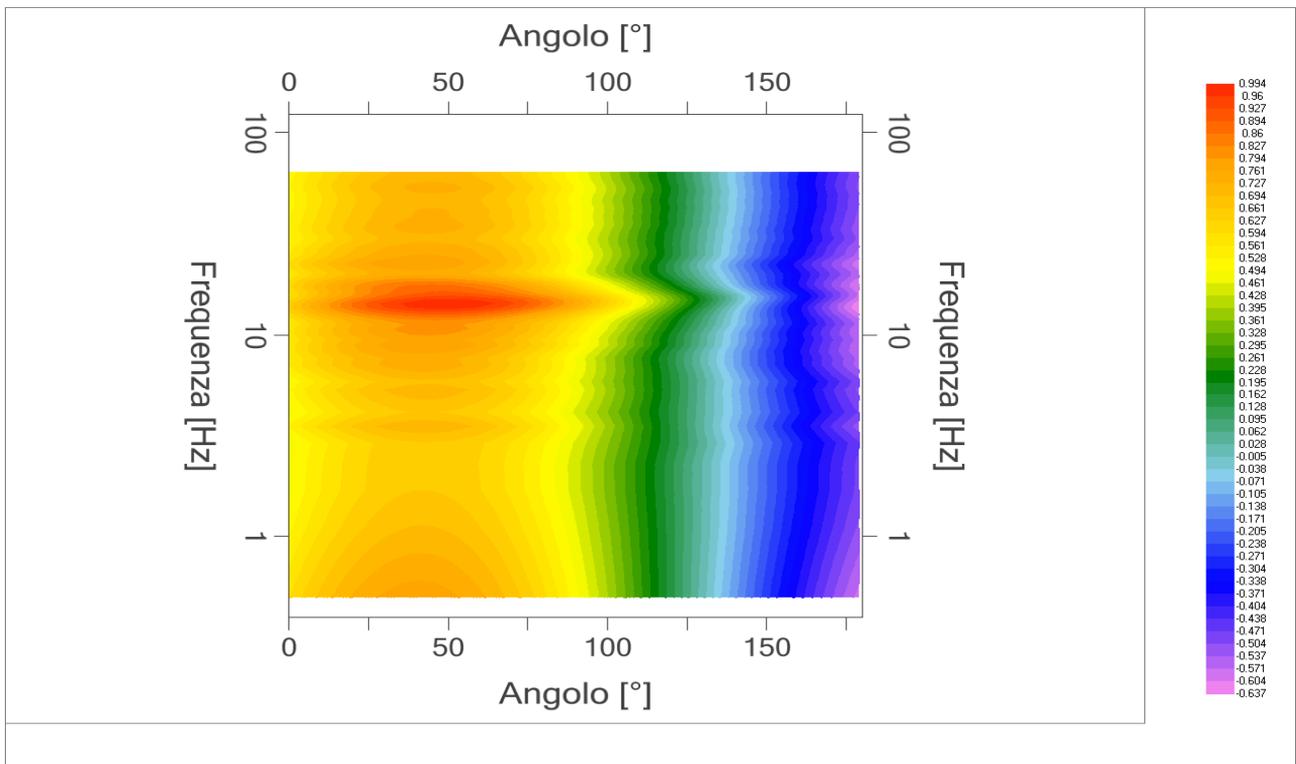
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T41 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

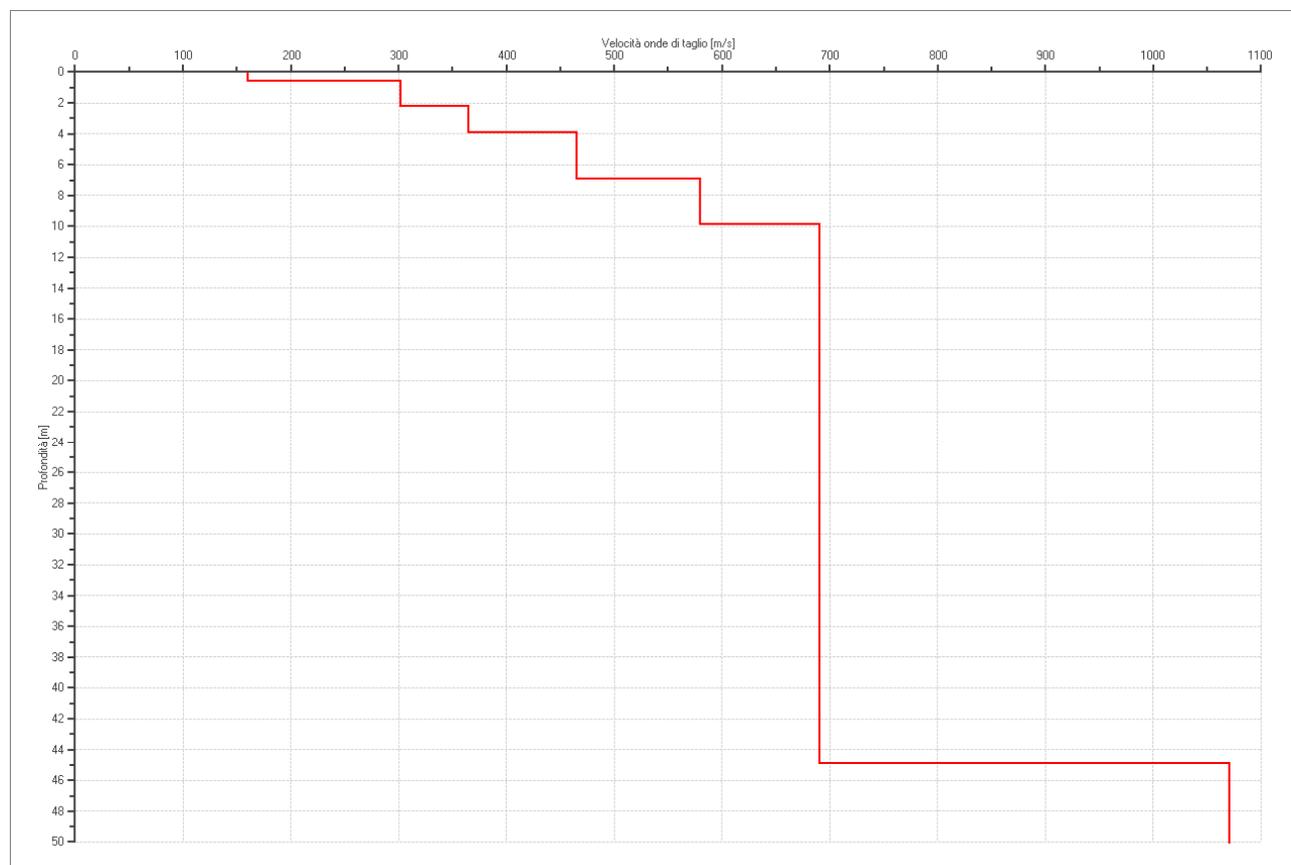
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 8
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 14.60 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **550.86** 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 | 0.6 | 18 | 0.35 | 160 |
| 2 | 0.6 | 1.6 | 19 | 0.35 | 302 |
| 3 | 2.2 | 1.7 | 19 | 0.35 | 365 |
| 4 | 3.9 | 3 | 20 | 0.35 | 465 |
| 5 | 6.9 | 3 | 20 | 0.35 | 580 |
| 6 | 9.9 | 35 | 20 | 0.35 | 690 |
| 7 | 44.9 | 150 | 21 | 0.4 | 1070 |
| 8 | 194.9 | 1 | 22 | 0.45 | 1660 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 14.15 ± 0.46 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 T41 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |

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

PROVA TROMOGRAFICA T42

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Comune Calestano | Località Marzolarà | |
| Cantiere | Data 15/07/2013 | Ora 11.42 |
| Codice lavoro CLST.00.1252 - MZ Calestano | | |
| Codice Prova | Codice file CLST42 | 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 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 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 | | | | 15 | |
| passanti | x | | | | | | |
| altro ciclisti | | x | | | | 15 | |
| Dist. cont. | <input type="checkbox"/> assente | | <input checked="" type="checkbox"/> presente: flessibile in fabbrica a 20 m | | | | |

OSSERVAZIONI

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

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T42 | Luglio 2013 | 0 | 1 di 6 |

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

Tracce in input

Dati riepilogativi:

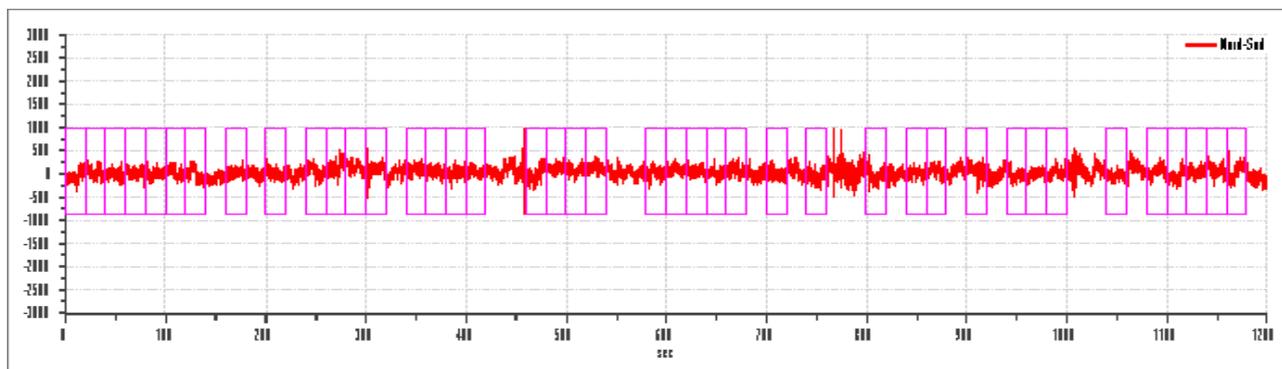
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1200 s
 Numero campioni: 186000
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
 Latitudine: 44.6388N
 Longitudine: 10.1766E

Finestre selezionate

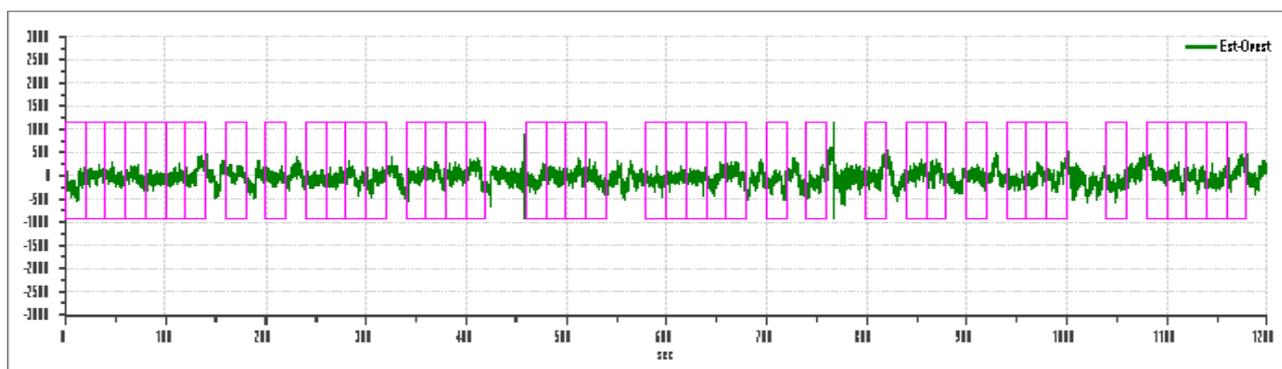
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 41
 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

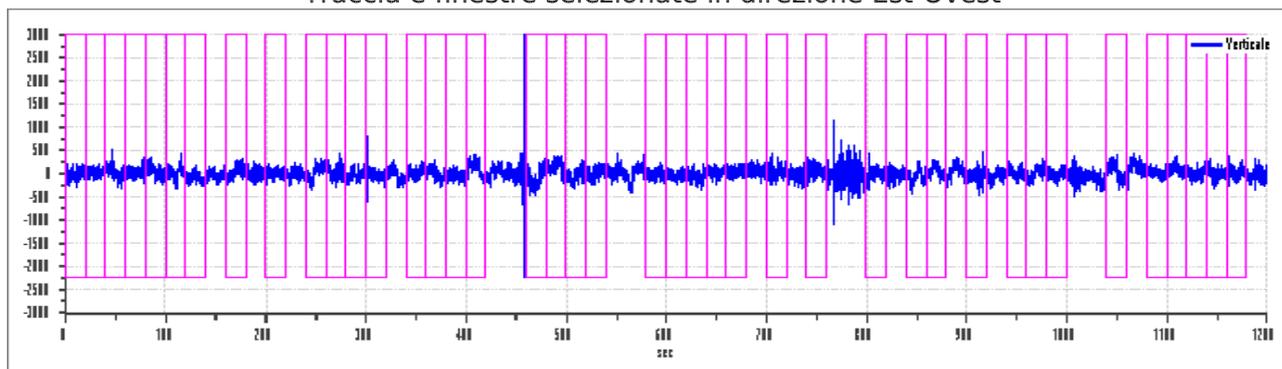
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



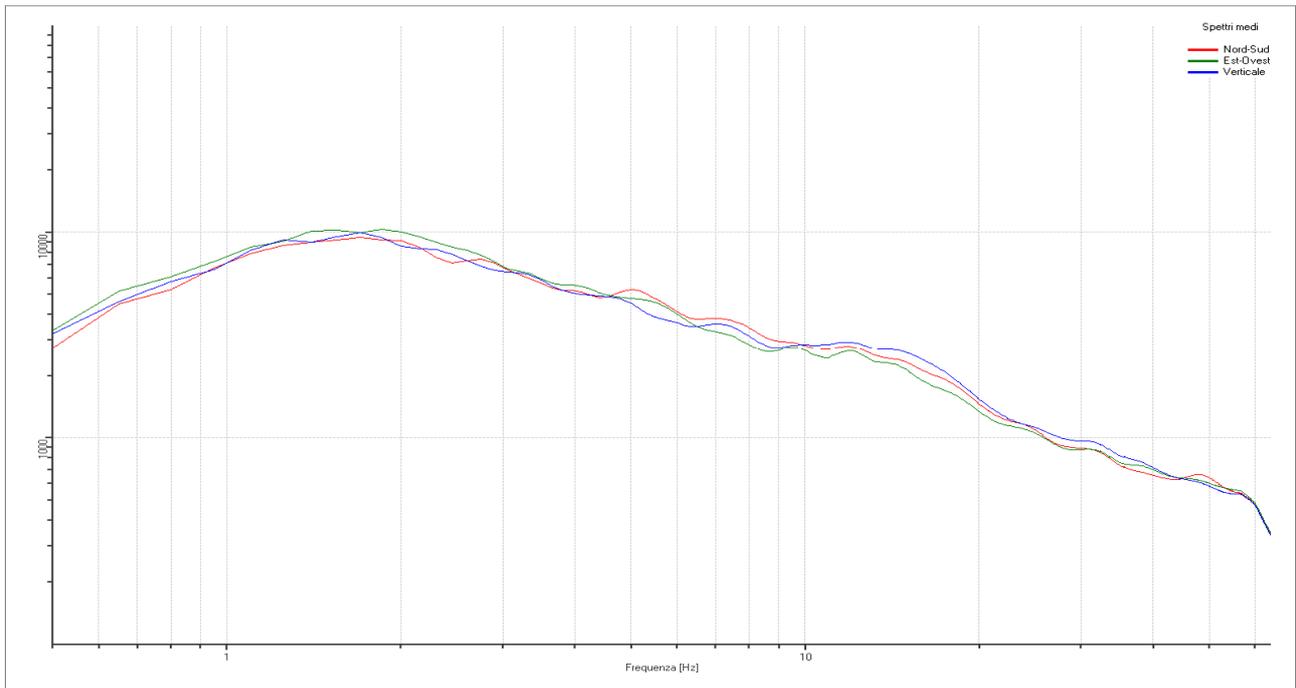
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

| | |
|------------|---|
| PROGETTO: | Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Calestano |
| LOCALITA': | Calestano (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: 5.45 Hz \pm 0.19 Hz

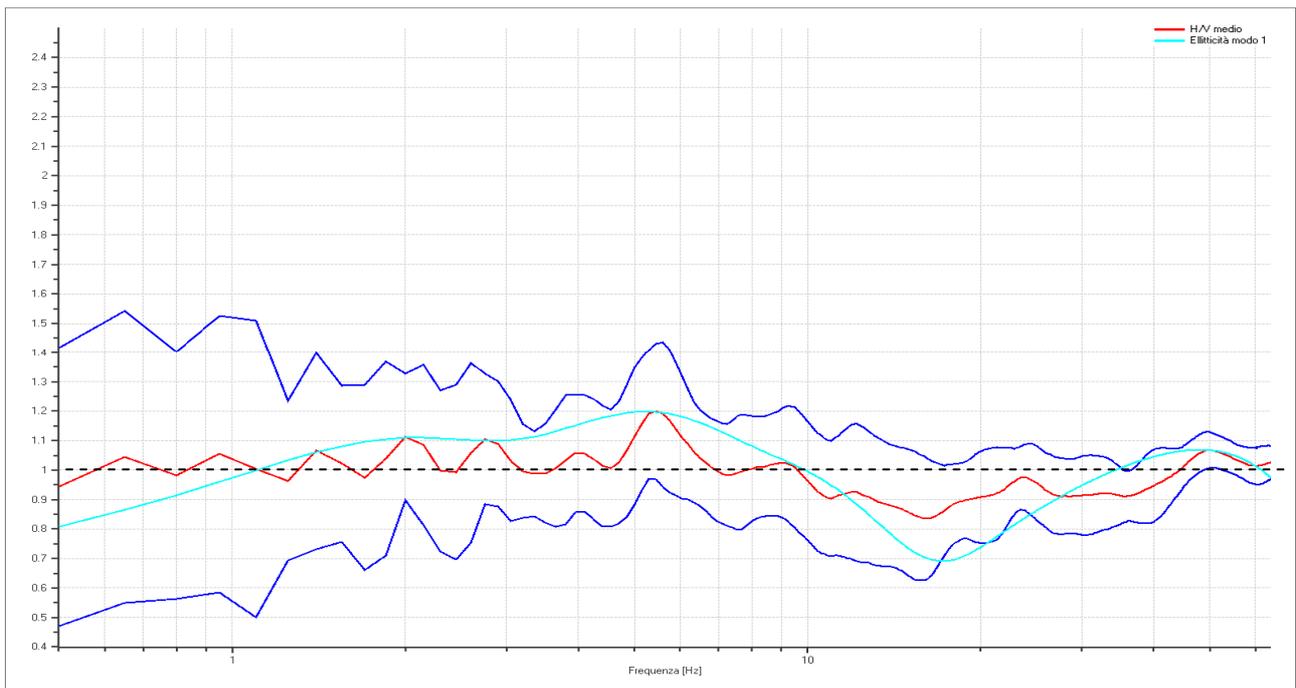
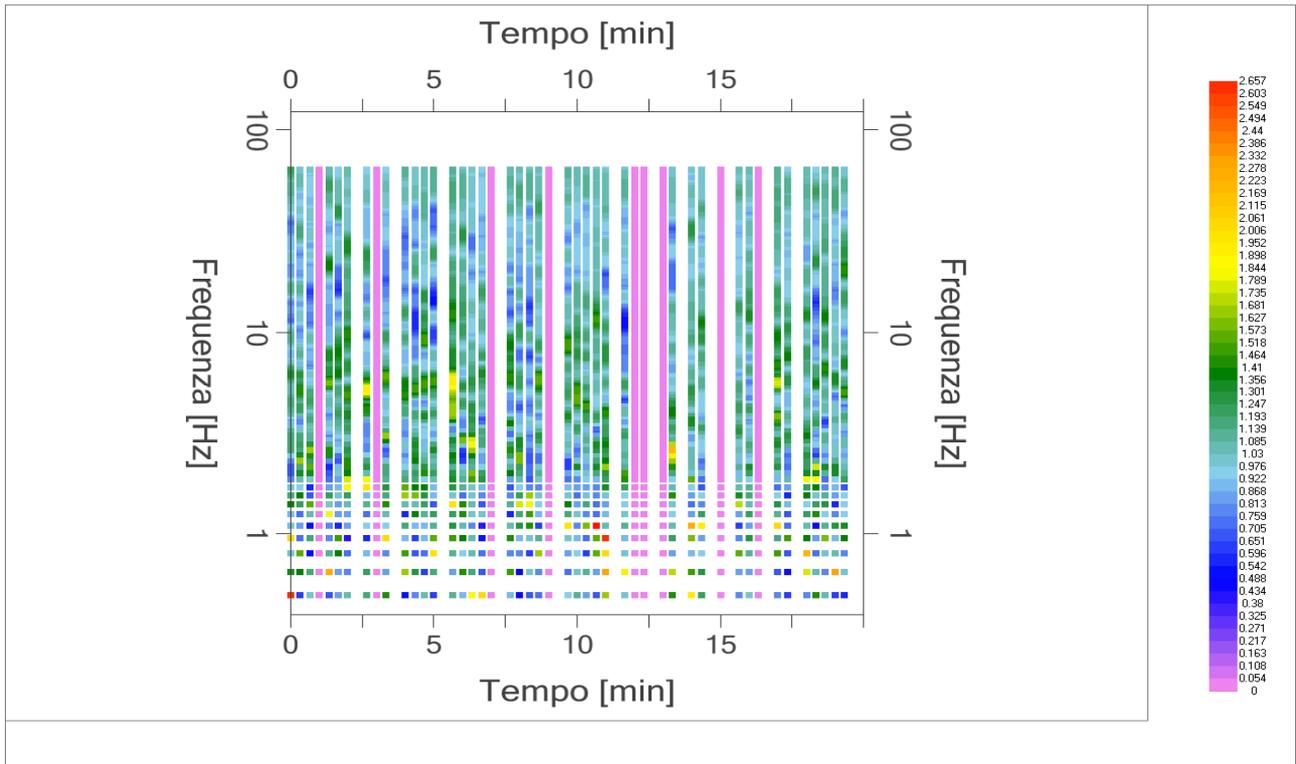


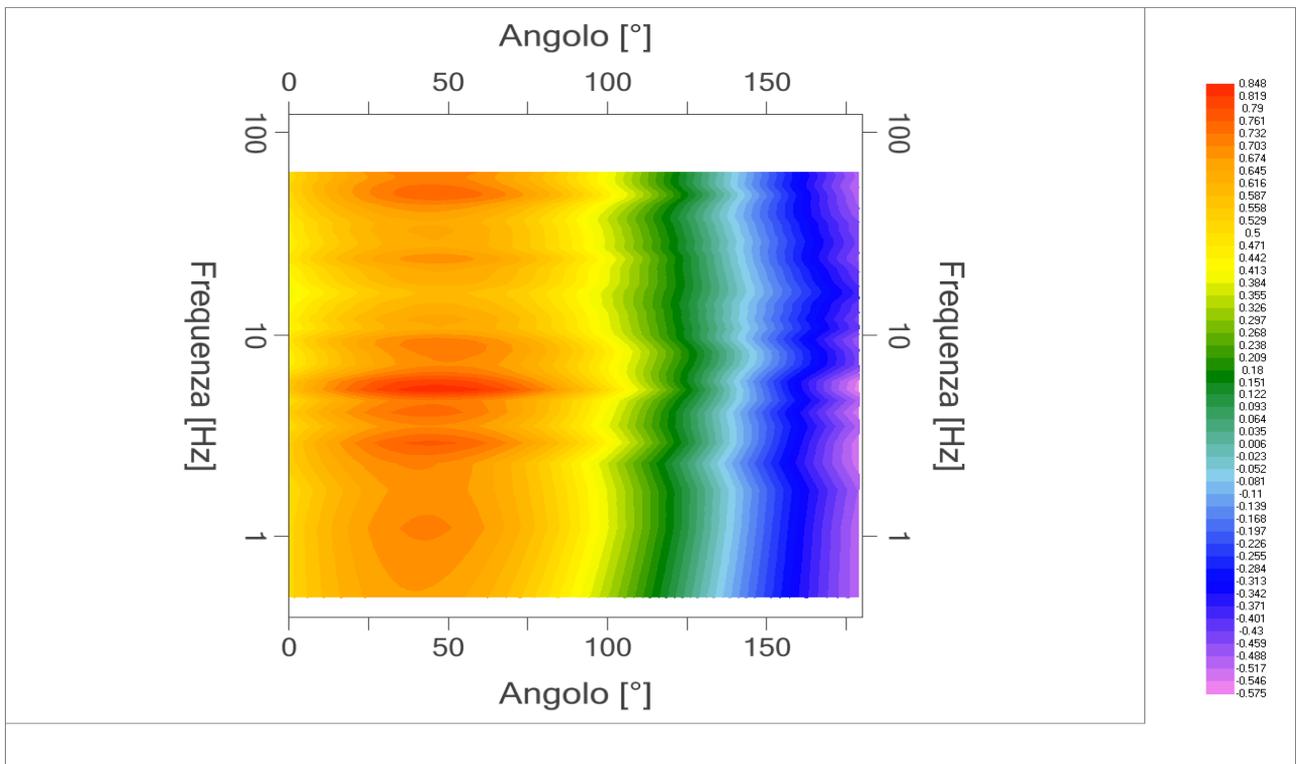
Grafico rapporto spettrale H/V naturale con curva H/V sintetica

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------|--------|
|  EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY | Elaborato | Data | Agg. | Pag. |
| | Report indagine tromografica T42 | Luglio 2013 | 0 | 3 di 6 |

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



Mapa della stazionarietà degli spettri



DIREZIONALITA' H/V

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

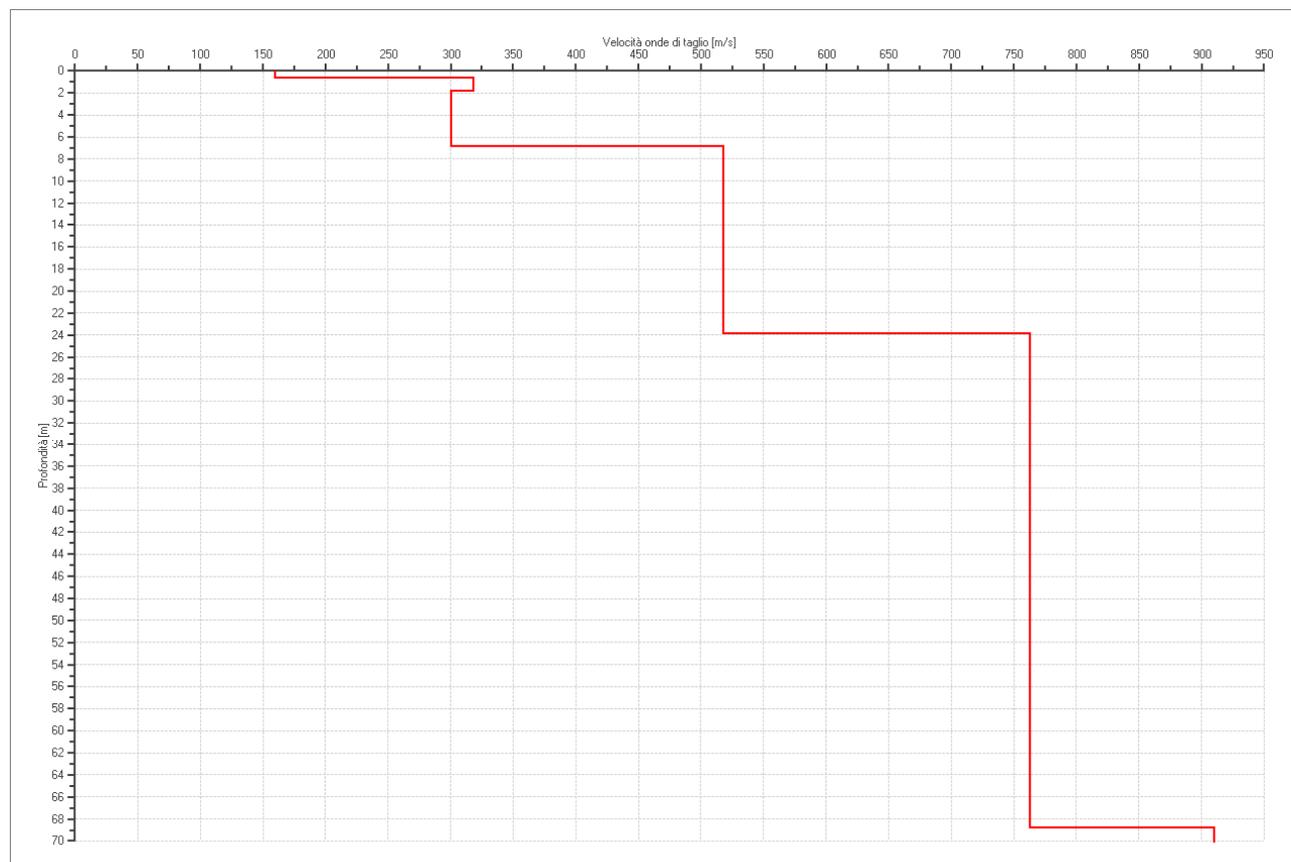
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 7
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 5.30 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: **458.84 m/s**

Dati della stratigrafia:

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso per Unità di Vol. [kN/m ³] | Coeff. di Poisson | Velocità onde di taglio [m/s] |
|--------|----------------|--------------|---|-------------------|-------------------------------|
| 1 | 0 | 0.65 | 18 | 0.35 | 160 |
| 2 | 0.65 | 1.2 | 19 | 0.35 | 318 |
| 3 | 1.85 | 5 | 19 | 0.35 | 300 |
| 4 | 6.85 | 17 | 20 | 0.35 | 518 |
| 5 | 23.85 | 45 | 20 | 0.35 | 763 |
| 6 | 68.85 | 44 | 21 | 0.4 | 910 |
| 7 | 112.85 | 1 | 21 | 0.4 | 1120 |



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

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 5.45 ± 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 T42 | Luglio 2013 | 0 | 6 di 6 |