

Prova 033031L1MASW1

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Pecorara
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 11 10 2017
ORA: 10.10



Subsurface model

Vs (m/s): 80 115 200 280 300 530 640 720

Thickness (m): 0.3 1.6 3.4 2.0 3.0 3.0 26.0

Density (gr/cm³): 1.67 1.66 1.80 1.97 1.91 2.06 2.07 2.11

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 11 22 72 154 172 578 847 1094

Vs30 (m/s): 359

CATEGORIA C

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 5-6 Hz



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033031L1MASW1

ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 56 metri |
| Offset Minimo | 8 metri |
| Incremento | 8 metri |
| N° tracce | 7 |
| Tipo di Onda | Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 4 Orizzontali + 2 Verticali |

ACQUISIZIONE HS

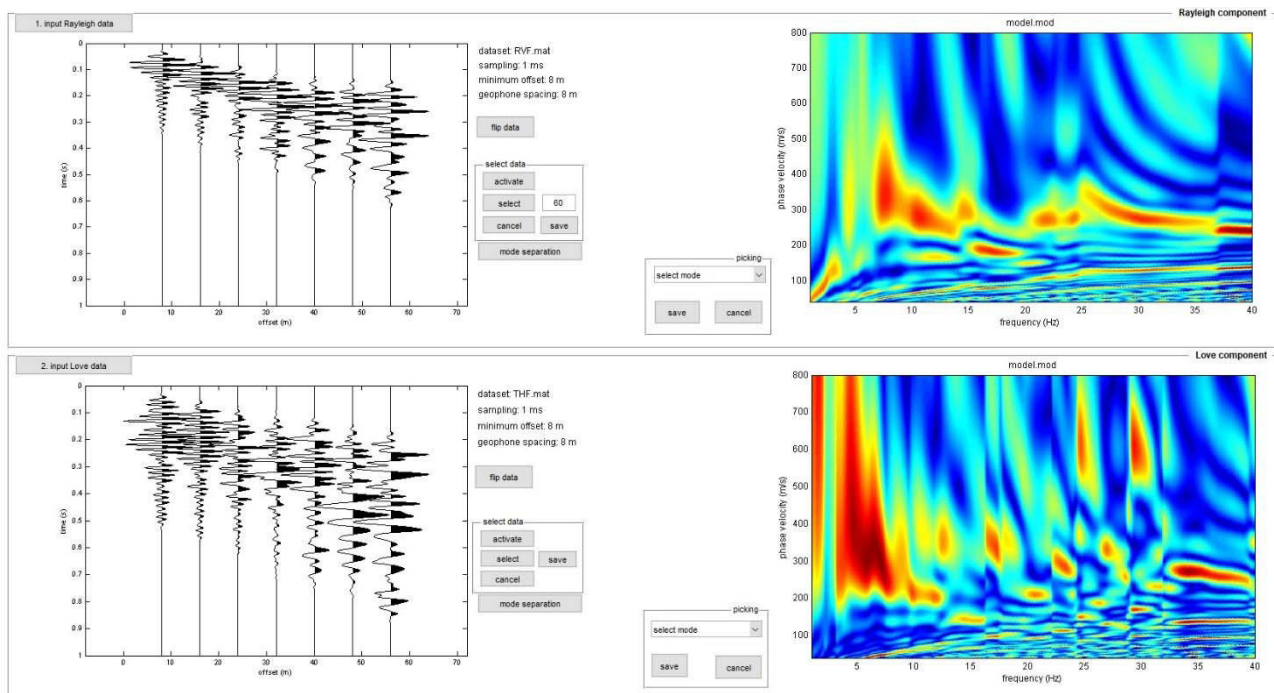
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 56 metri |
| Offset Minimo | - metri |
| Incremento | - metri |
| N° tracce | 1 |
| Tipo di Onda | Rayleigh: n.2 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love: n.4 battute Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 4 Verticali + 2 Orizzontali |

Prova 033031L1MASW1

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in RVF - THF & HVSr

ACQUISIZIONE MASW

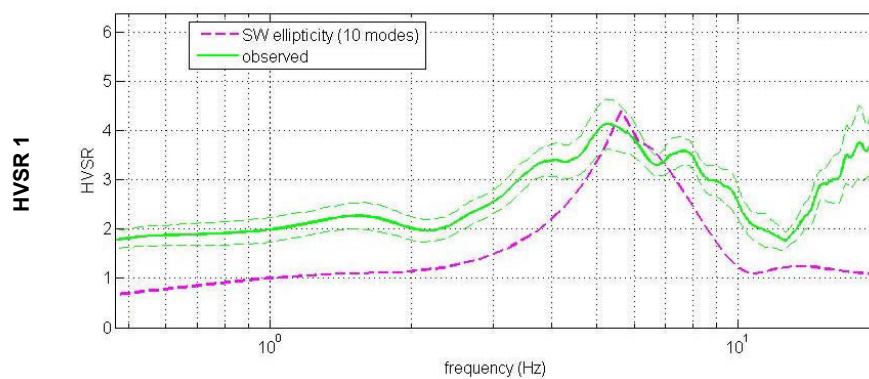
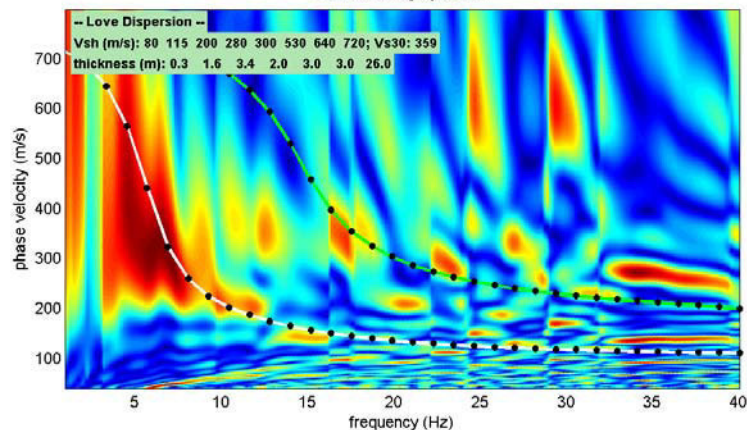
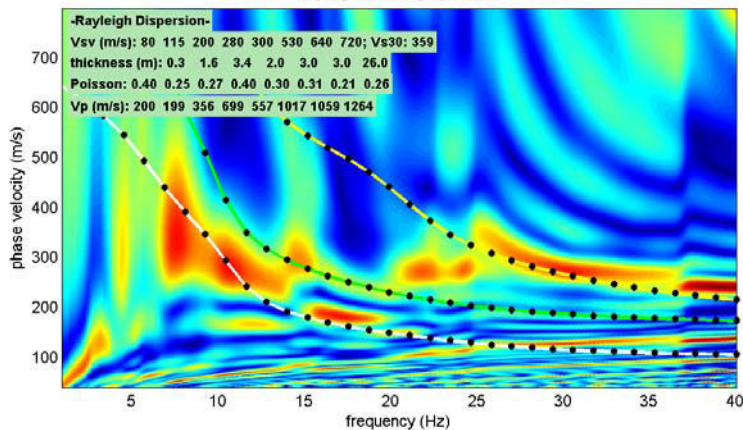


RVF

THF

Rayleigh: velocity spectrum

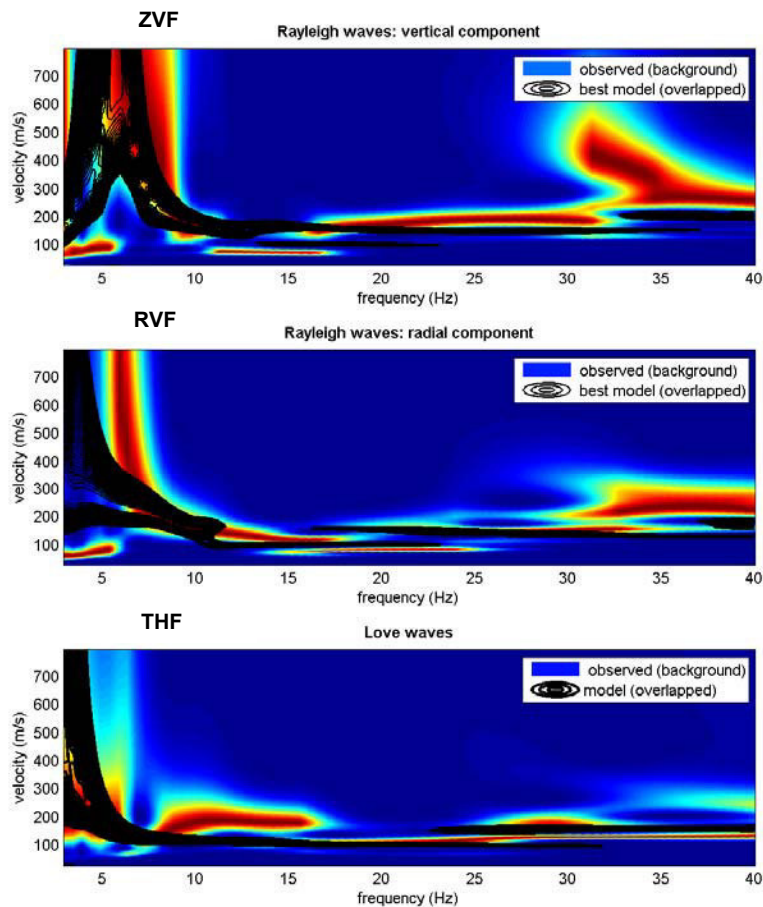
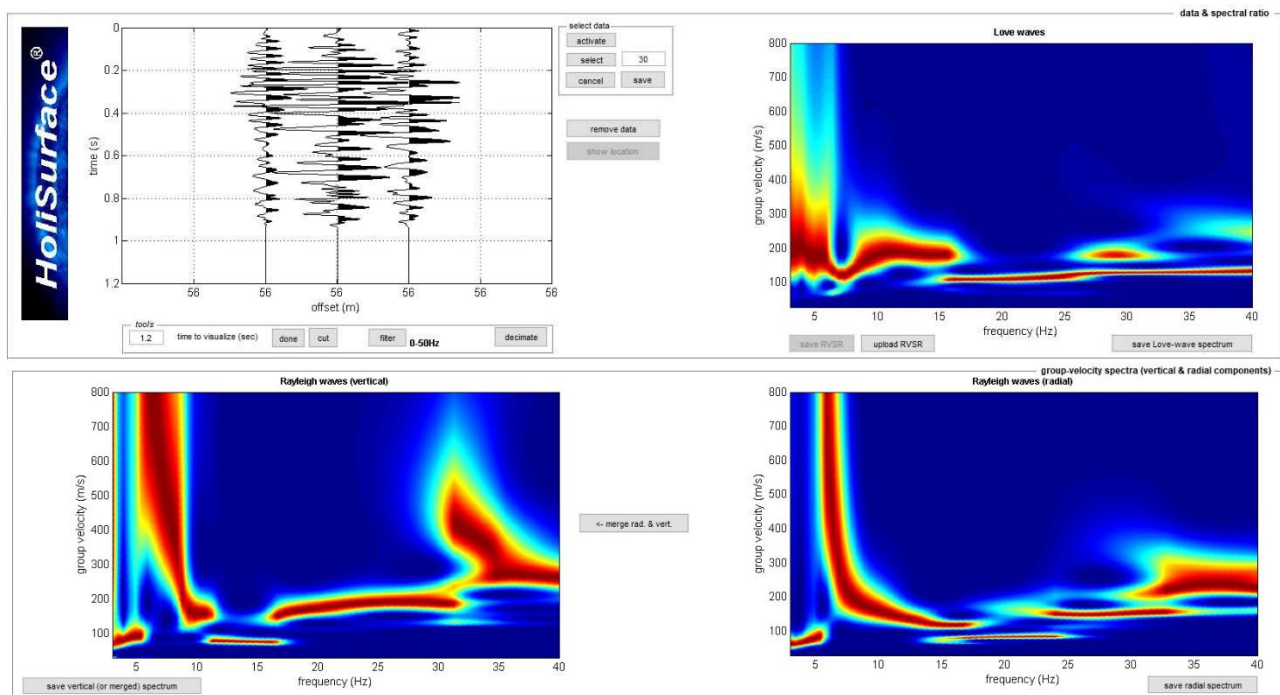
Love: velocity spectrum



Prova 033031L1MASW1

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF - THF

ACQUISIZIONE HS



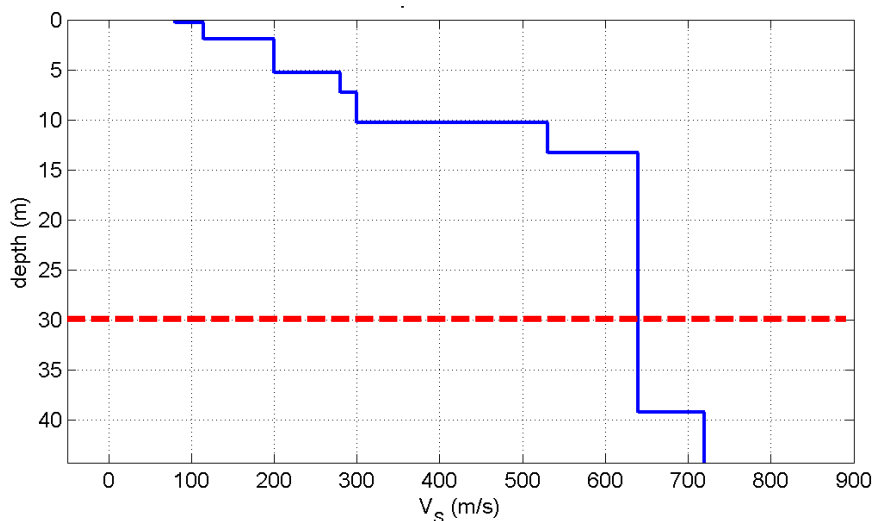
Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS e con l' HVSr, a conferma di una sua attendibilità.

Prova 033031L1MASW1

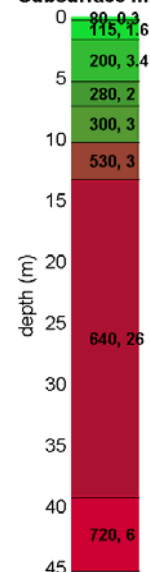
Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Velocità onde di taglio | Rapporto di Poisson |
|--------|----------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 0 | 0,3 | 80 | 0,40 |
| 2 | 0,3 | 1,6 | 115 | 0,25 |
| 3 | 1,9 | 3,4 | 200 | 0,27 |
| 4 | 5,3 | 2,0 | 280 | 0,40 |
| 5 | 7,3 | 3,0 | 300 | 0,30 |
| 6 | 10,3 | 3,0 | 530 | 0,31 |
| 7 | 13,3 | 26,0 | 640 | 0,21 |
| 8 | 39,3 | Inf. | 720 | 0,26 |

VS Profile



Subsurface model



CATEGORIA C

Vs30 (m/s): 359

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

| DETERMINAZIONE Vs30 | | |
|---------------------|------------|-------------------------|
| Profondità appoggio | Vs30 [m/s] | Categoria di sottosuolo |
| P.C. | 359 | C |
| -1m | 398 | B |
| -2m | 438 | B |
| -3m | 461 | B |
| -4m | 487 | B |
| -5m | 515 | B |

Prova 033031L2MASW2

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Sevizzano
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 11 10 2017
ORA: 11.50



Subsurface model

Vs (m/s): 70 160 350 390 580 800 860 1100

Thickness (m): 0.4, 1.7, 1.0, 1.2, 2.6, 3.0, 24.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 2.08 1.91 1.93 1.99 2.13 2.23 2.14 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 10 49 237 302 716 1428 1586 2658

Vs30 (m/s): 557

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 17 Hz

ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033031L2MASW2

ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 64 metri |
| Offset Minimo | 8 metri |
| Incremento | 8 metri |
| N° tracce | 8 |
| Tipo di Onda | Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 4 Orizzontali + 2 Verticali |

ACQUISIZIONE HS

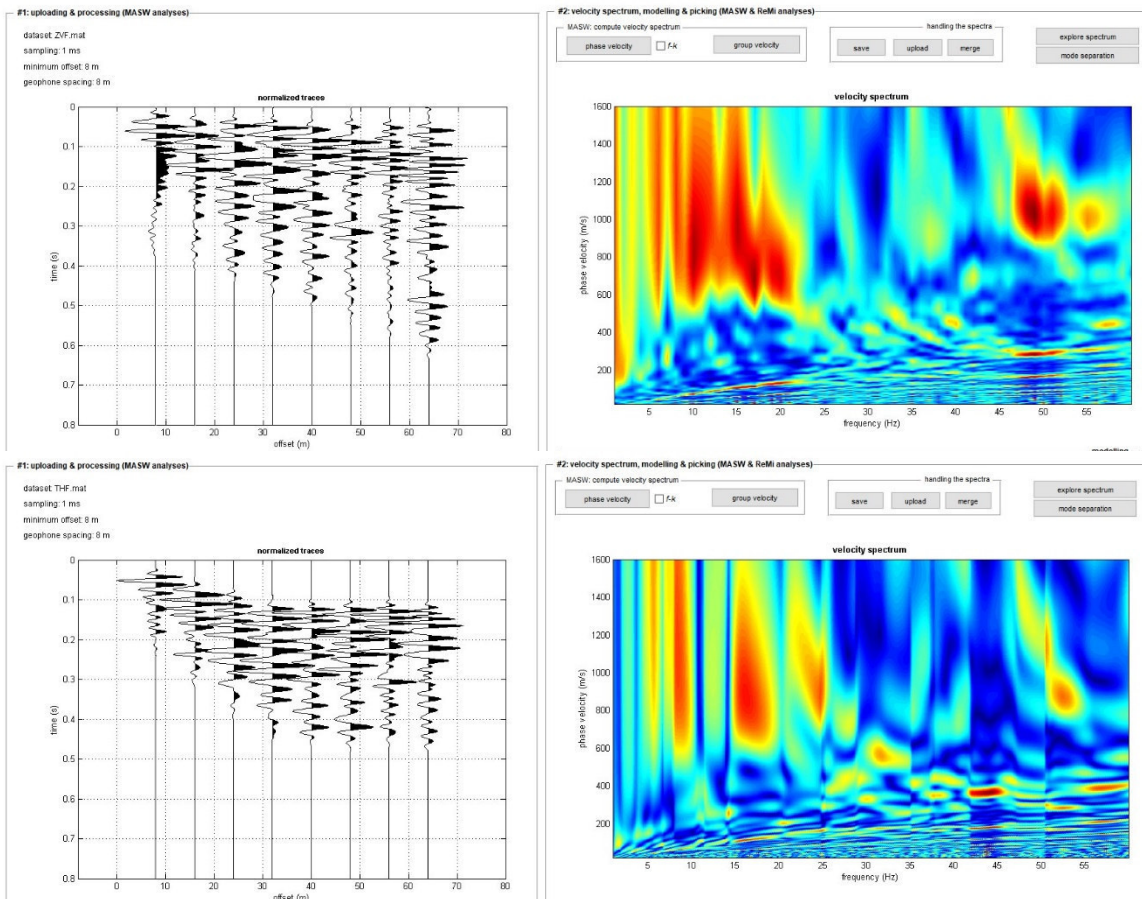
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 48 metri |
| Offset Minimo | - metri |
| Incremento | - metri |
| N° tracce | 1 |
| Tipo di Onda | Rayleigh: n.2 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love: n.4 battute Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 4 Verticali + 2 Orizzontali |

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF+RVF - THF& HVSF

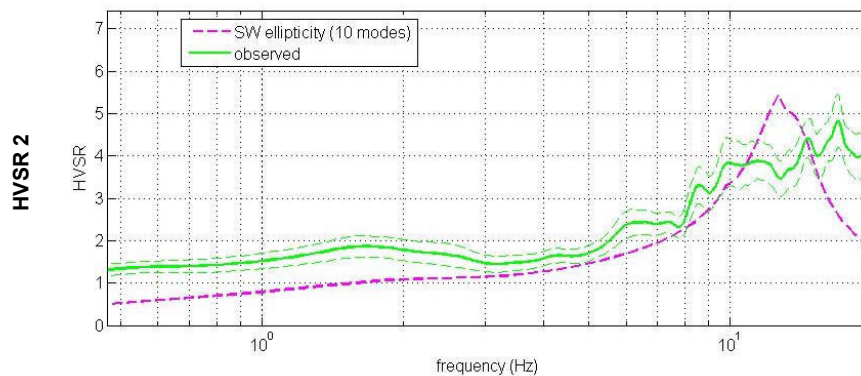
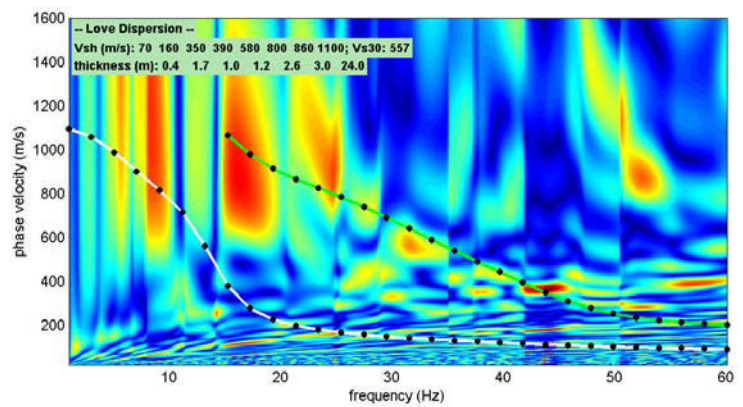
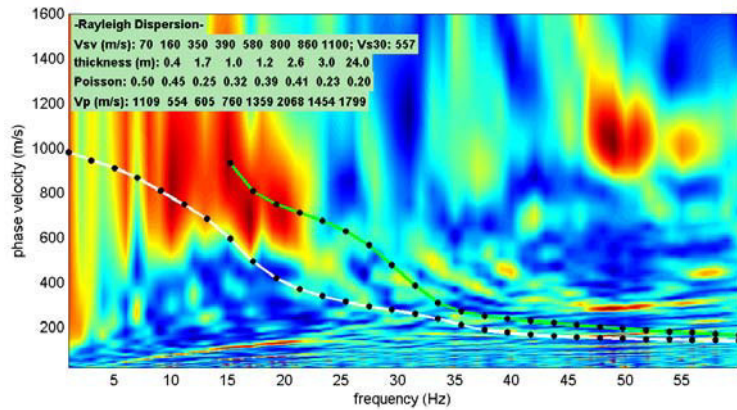
Prova 033031L2MASW2

ACQUISIZIONE MASW



ZVF-RVF

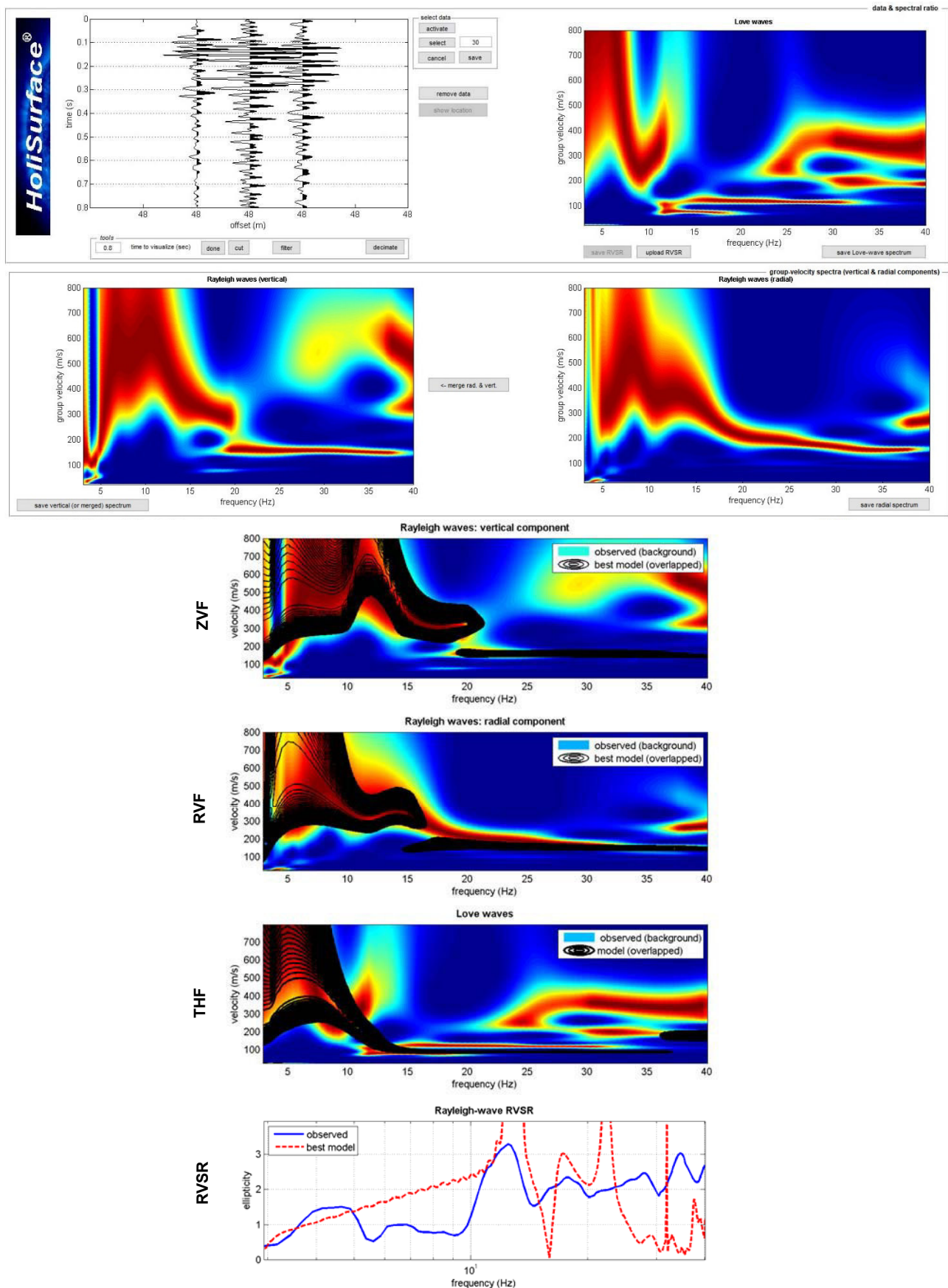
THF



Prova 033031L2MASW2

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF - THF & RVSR

ACQUISIZIONE HS



Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS-RVSR e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).

Tel. 0525/97798; cell. 320 -2180522

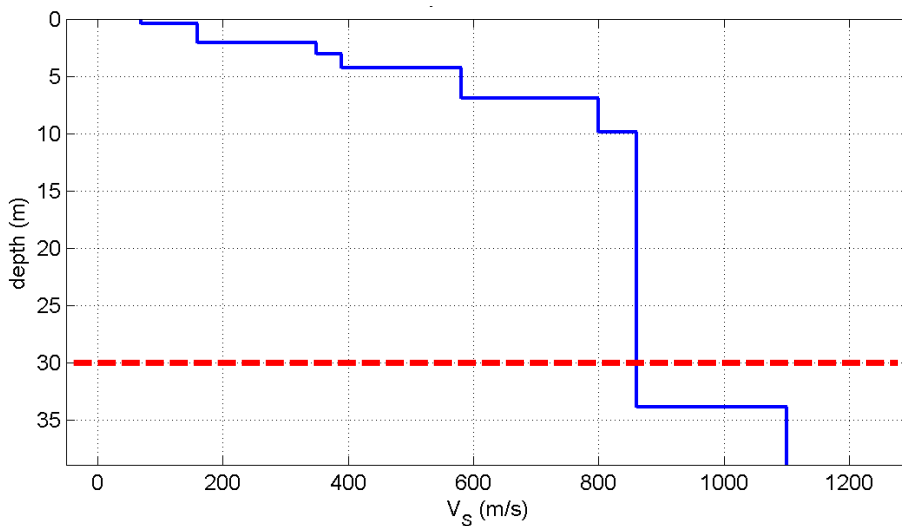
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Prova 033031L2MASW2

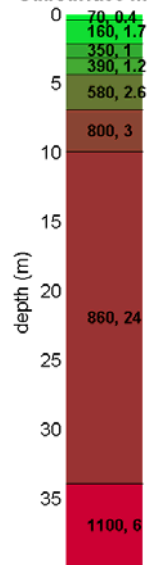
Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Velocità onde di taglio | Rapporto di Poisson |
|--------|----------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 0 | 0,4 | 70 | 0,50 |
| 2 | 0,4 | 1,7 | 160 | 0,45 |
| 3 | 2,1 | 1,0 | 350 | 0,25 |
| 4 | 3,1 | 1,2 | 390 | 0,32 |
| 5 | 4,3 | 2,6 | 580 | 0,39 |
| 6 | 6,9 | 3,0 | 800 | 0,41 |
| 7 | 9,9 | 24,0 | 860 | 0,23 |
| 8 | 33,9 | Inf. | 1100 | 0,20 |

VS Profile



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 557

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e $cu_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

| DETERMINAZIONE Vs30 | | |
|---------------------|------------|-------------------------|
| Profondità appoggio | Vs30 [m/s] | Categoria di sottosuolo |
| P.C. | 557 | B |
| -1m | 658 | B |
| -2m | 741 | B |
| -3m | 780 | B |
| -4m | 811 | A |
| -5m | 835 | A |

Prova 033031L3MASW3

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Busseto
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 11 10 2017
ORA: 13.45



Subsurface model

Vs (m/s): 80 170 315 410 610 780 820 1100

Thickness (m): 0.3, 1.8, 8.4, 1.5, 2.0, 10.0, 20.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.60 1.96 2.07 2.17 2.14 2.24 2.19 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 10 57 205 365 795 1361 1473 2665

Vs30 (m/s): 441

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 4-5 Hz

ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033031L3MASW3

ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 64 metri |
| Offset Minimo | 8 metri |
| Incremento | 8 metri |
| N° tracce | 8 |
| Tipo di Onda | Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 4 Orizzontali + 2 Verticali |

ACQUISIZIONE HS

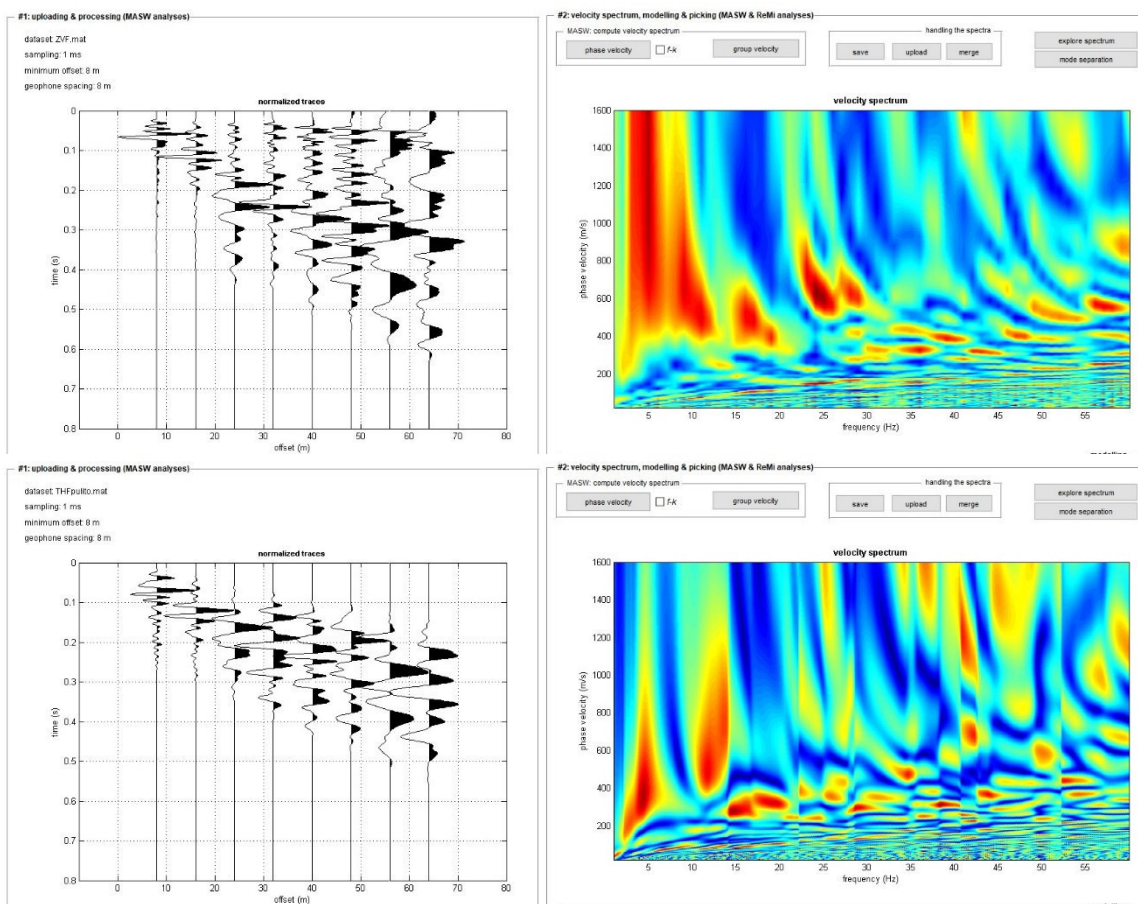
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 48 metri |
| Offset Minimo | - metri |
| Incremento | - metri |
| N° tracce | 1 |
| Tipo di Onda | Rayleigh: n.2 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love: n.4 battute Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 4 Verticali + 2 Orizzontali |

Prova 033031L3MASW3

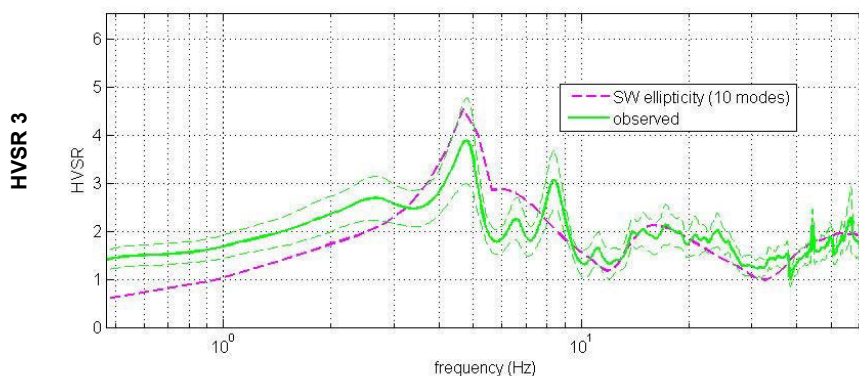
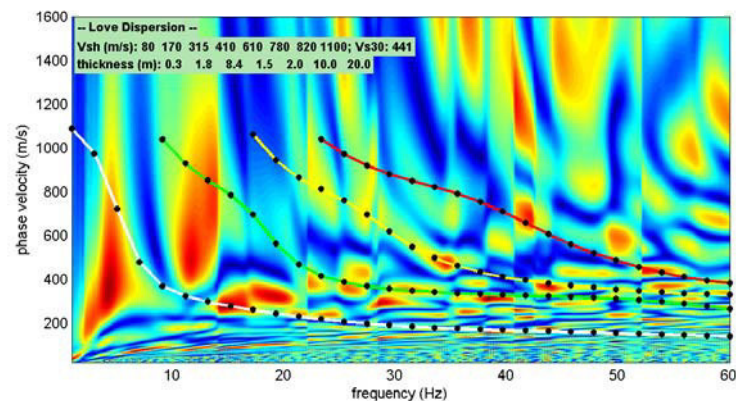
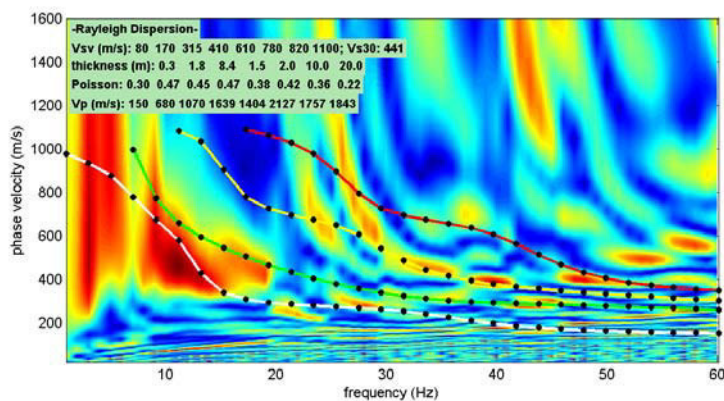
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF+RVF - THF& HVSR

ACQUISIZIONE MASW



ZVF-RVF

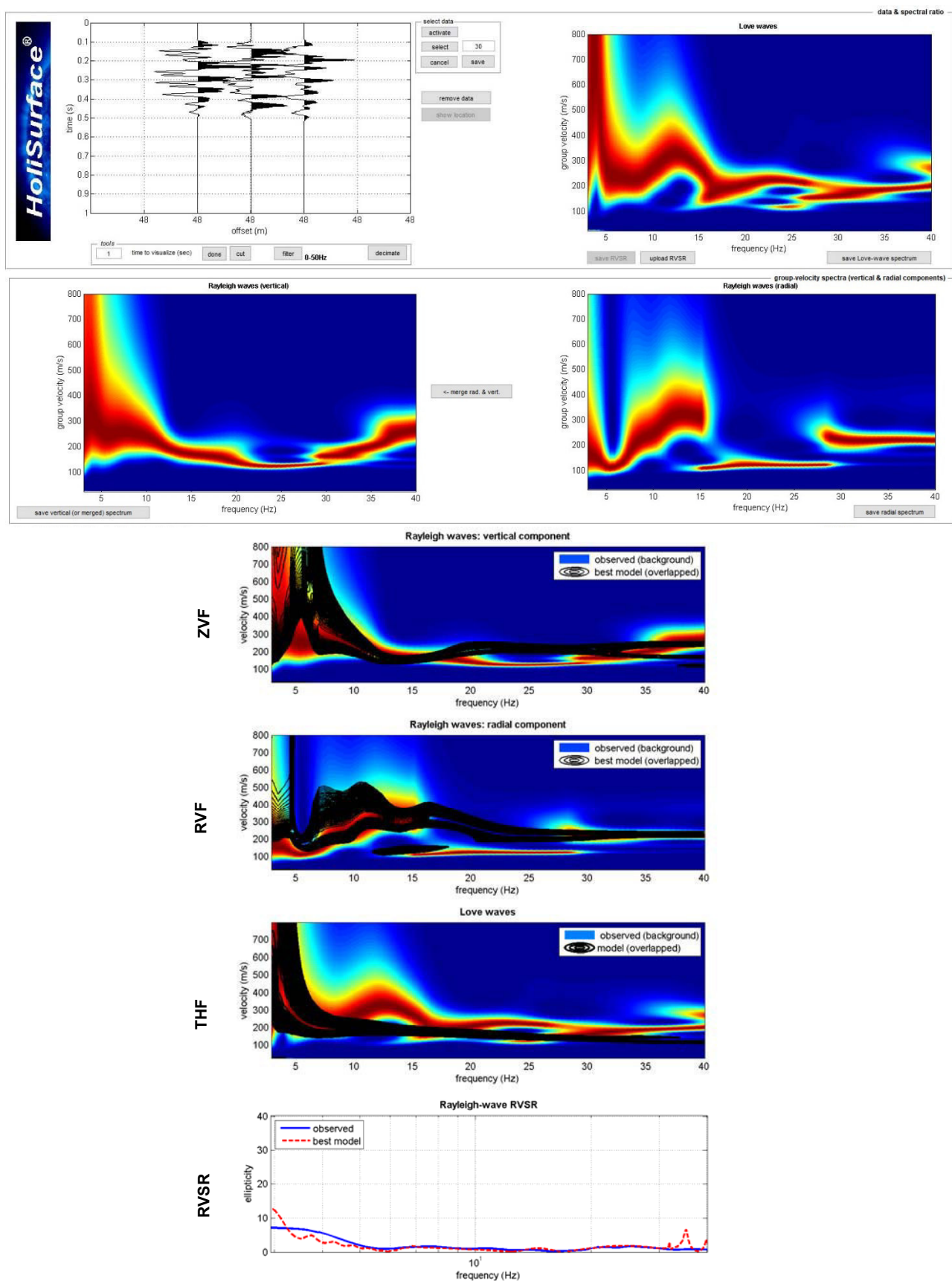
THF



Prova 033031L3MASW3

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF - THF & RVSR

ACQUISIZIONE HS



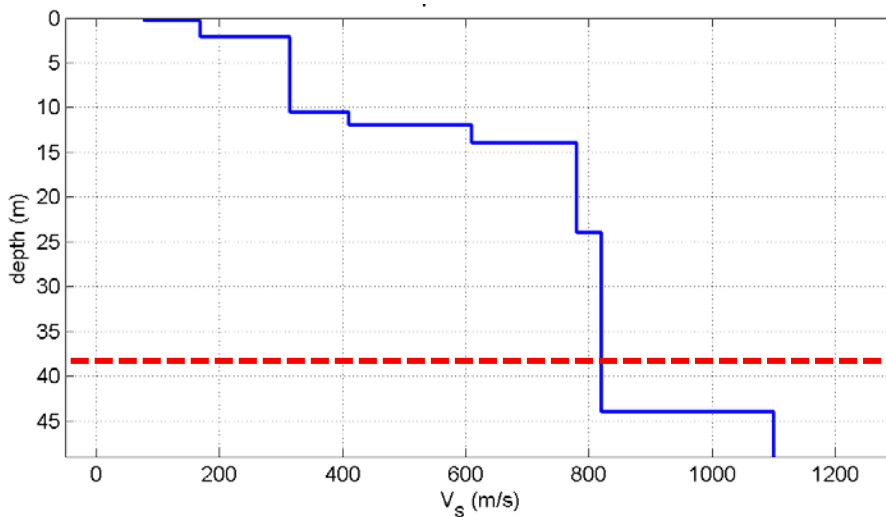
Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS-RVSR e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

Prova 033031L3MASW3

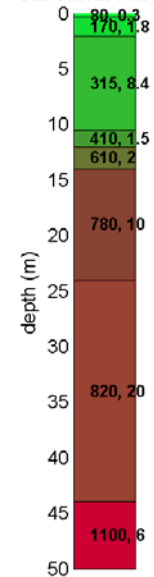
Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Velocità onde di taglio | Rapporto di Poisson |
|--------|----------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 0 | 0,3 | 80 | 0,30 |
| 2 | 0,3 | 1,8 | 170 | 0,47 |
| 3 | 2,1 | 8,4 | 315 | 0,45 |
| 4 | 10,5 | 1,5 | 410 | 0,47 |
| 5 | 12,0 | 2,0 | 610 | 0,38 |
| 6 | 14,0 | 10,0 | 780 | 0,42 |
| 7 | 24,0 | 20,0 | 820 | 0,36 |
| 8 | 44,0 | Inf. | 1100 | 0,22 |

VS Profile



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 441

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

| DETERMINAZIONE Vs30 | | |
|---------------------|------------|-------------------------|
| Profondità appoggio | Vs30 [m/s] | Categoria di sottosuolo |
| P.C. | 441 | B |
| -1m | 488 | B |
| -2m | 528 | B |
| -3m | 550 | B |
| -4m | 570 | B |
| -5m | 593 | B |

Prova 033031L4MASW4

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Corneto
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 11 10 2017
ORA: 15.20



Subsurface model

Vs (m/s): 110 205 270 350 480 550 600 880

Thickness (m): 0.4, 1.6, 2.0, 7.0, 8.0, 21.0, 33.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.71 1.84 1.88 2.10 2.09 2.05 2.12 2.14

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 21 77 137 257 482 622 764 1658

Vs30 (m/s): 397

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 2 Hz

ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033031L4MASW4

ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 64 metri |
| Offset Minimo | 8 metri |
| Incremento | 8 metri |
| N° tracce | 8 |
| Tipo di Onda | Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 4 Orizzontali + 2 Verticali |

ACQUISIZIONE HS

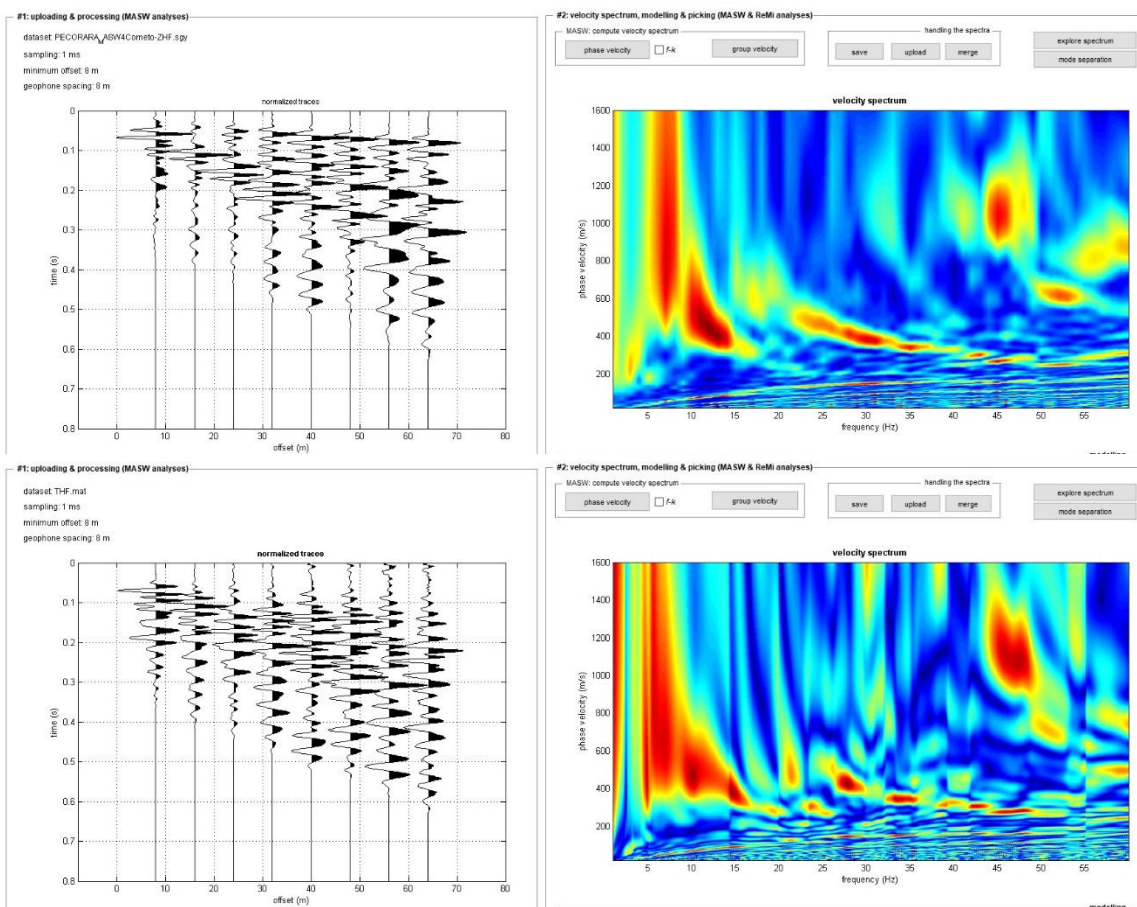
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 48 metri |
| Offset Minimo | - metri |
| Incremento | - metri |
| N° tracce | 1 |
| Tipo di Onda | Rayleigh: n.2 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love: n.4 battute Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 4 Verticali + 2 Orizzontali |

Prova 033031L4MASW4

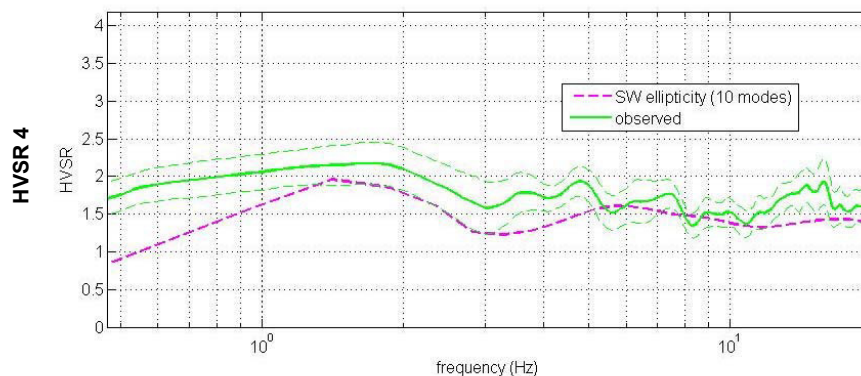
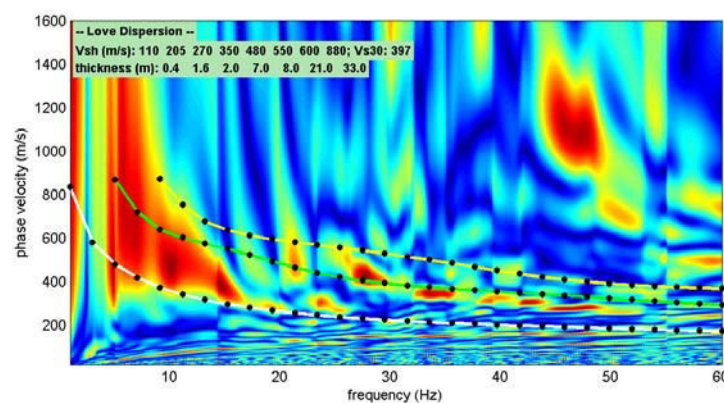
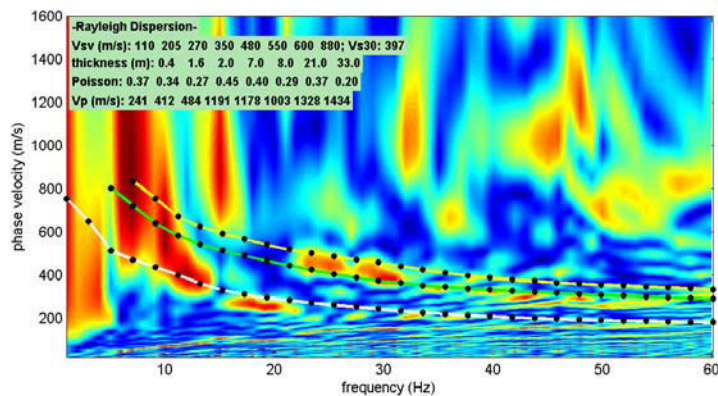
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF+RVF - THF & HVSR

ACQUISIZIONE MASW



ZVF-RVF

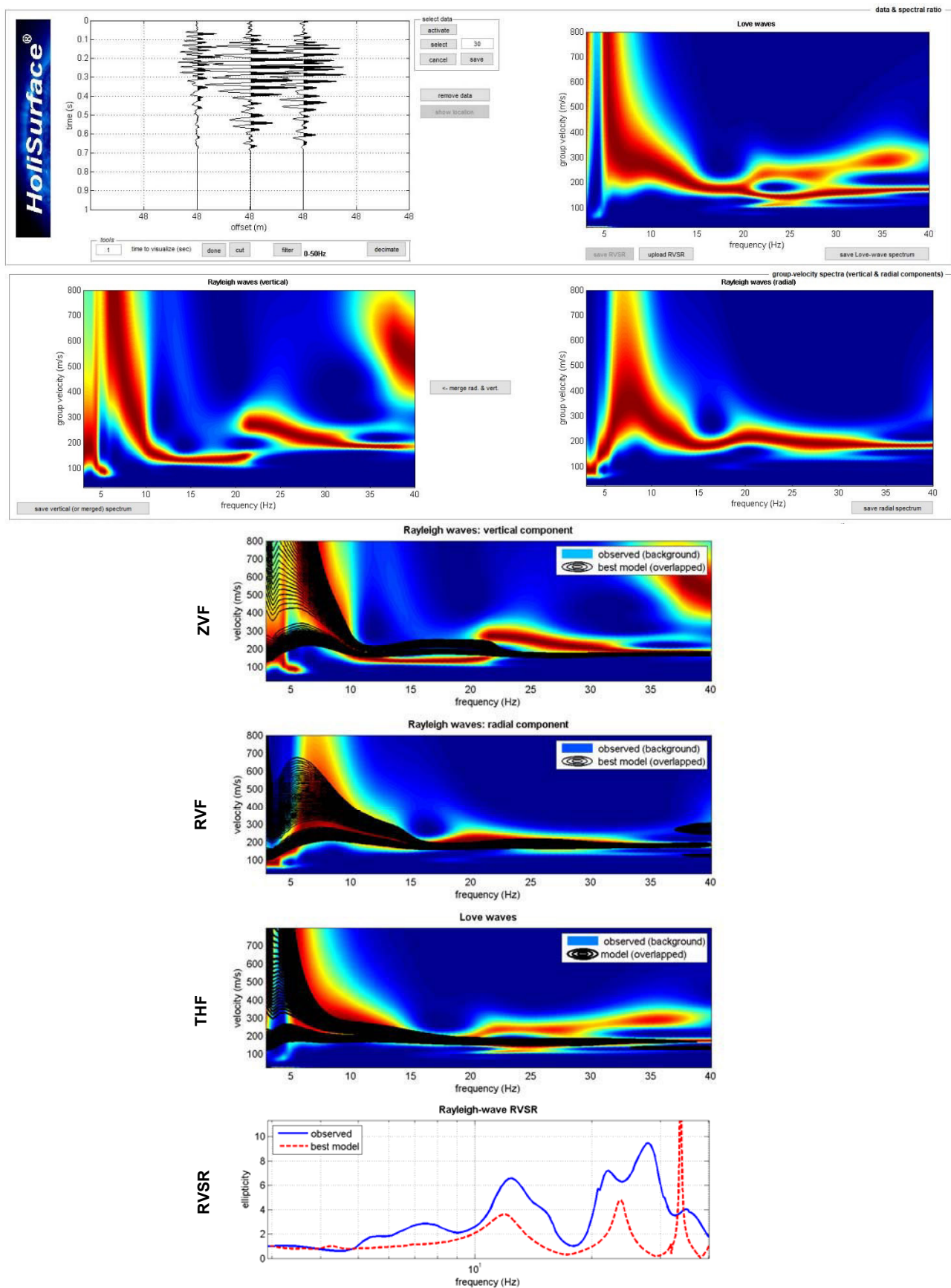
THF



Prova 033031L4MASW4

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF - THF & RVSR

ACQUISIZIONE HS



Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS-RVSR e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

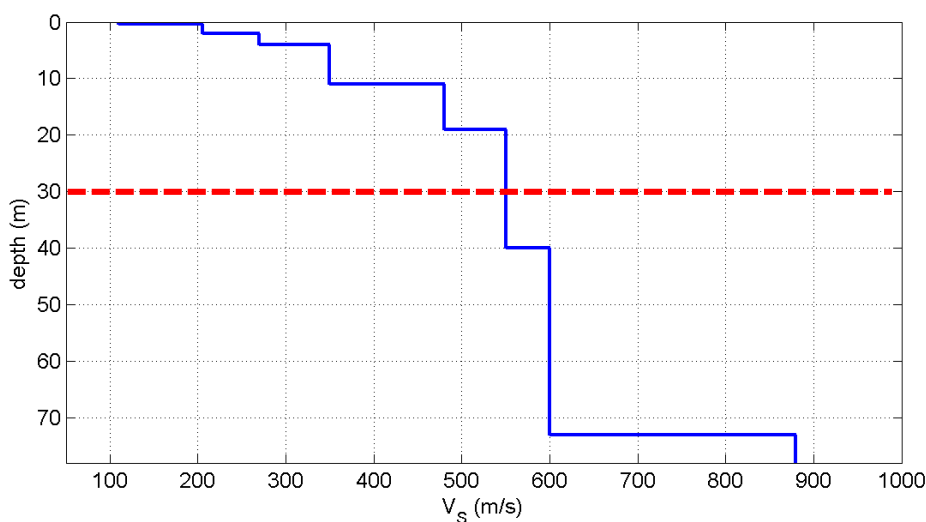
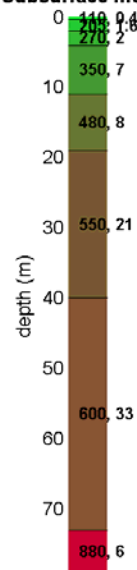
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).

Tel. 0525/97798; cell. 320 -2180522

E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Prova 033031L4MASW4**Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.**

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Velocità onde di taglio | Rapporto di Poisson |
|--------|----------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 0 | 0,4 | 110 | 0,37 |
| 2 | 0,4 | 1,6 | 205 | 0,34 |
| 3 | 2,0 | 2,0 | 270 | 0,27 |
| 4 | 4,0 | 7,0 | 350 | 0,45 |
| 5 | 11,0 | 8,0 | 480 | 0,40 |
| 6 | 19,0 | 21,0 | 550 | 0,29 |
| 7 | 40,0 | 33,0 | 600 | 0,37 |
| 8 | 73,0 | Inf. | 880 | 0,20 |

VS Profile**Subsurface model****CATEGORIA B****Vs30 (m/s): 397**

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e $cu_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

| DETERMINAZIONE Vs30 | | |
|---------------------|------------|-------------------------|
| Profondità appoggio | Vs30 [m/s] | Categoria di sottosuolo |
| P.C. | 397 | B |
| -1m | 424 | B |
| -2m | 443 | B |
| -3m | 456 | B |
| -4m | 469 | B |
| -5m | 477 | B |

Prova 033031L5MASW5

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Cicogni
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 11 10 2017
ORA: 17.25



Subsurface model

Vs (m/s): 80 190 250 360 380 440 580 640

Thickness (m): 0.6, 2.0, 5.0, 3.5, 6.0, 6.0, 16.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.59 1.81 1.85 1.99 1.96 2.02 2.07 2.06

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 10 65 116 257 282 390 696 844

Vs30 (m/s): 337

CATEGORIA C

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 16-17 Hz

F1 → 4-5 Hz

ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033031L5MASW5

ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 64 metri |
| Offset Minimo | 8 metri |
| Incremento | 8 metri |
| N° tracce | 8 |
| Tipo di Onda | Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 4 Orizzontali + 2 Verticali |

ACQUISIZIONE HS

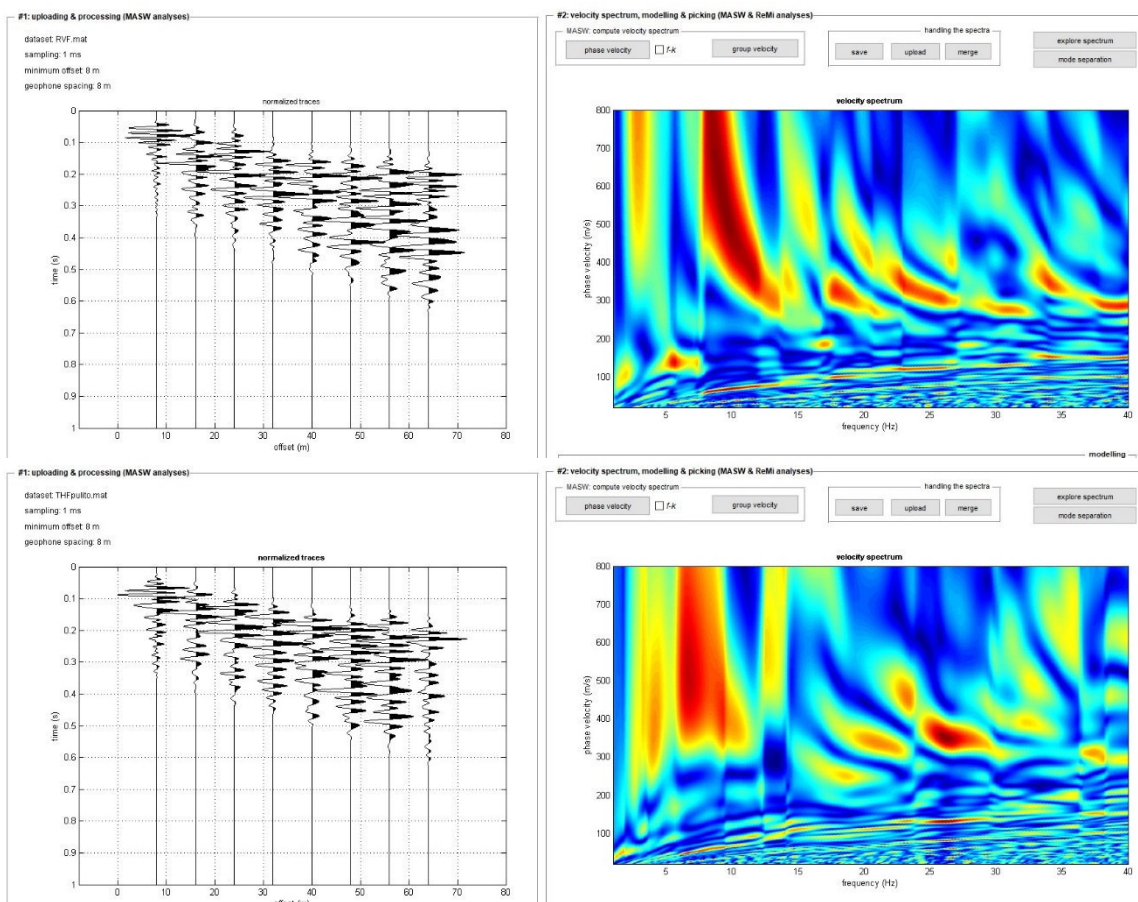
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 56 metri |
| Offset Minimo | - metri |
| Incremento | - metri |
| N° tracce | 1 |
| Tipo di Onda | Rayleigh: n.2 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love: n.4 battute Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 4 Verticali + 2 Orizzontali |

Prova 033031L5MASW5

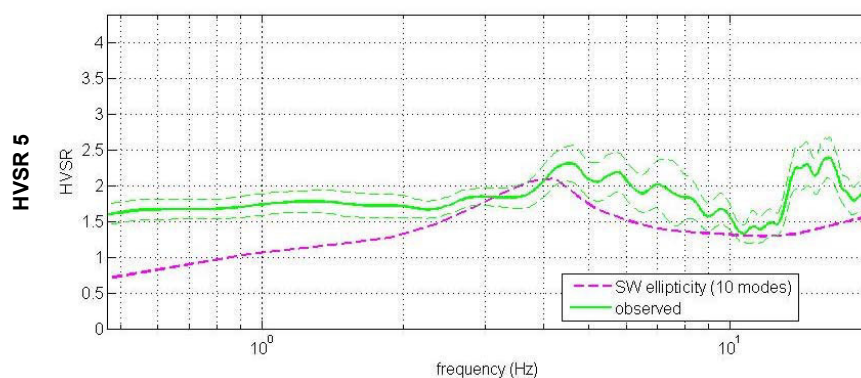
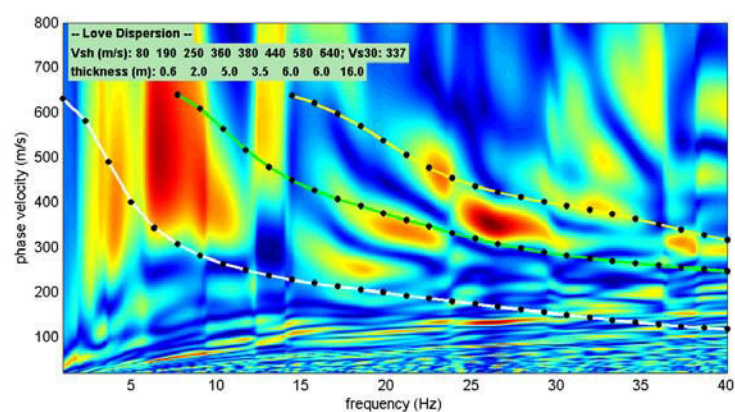
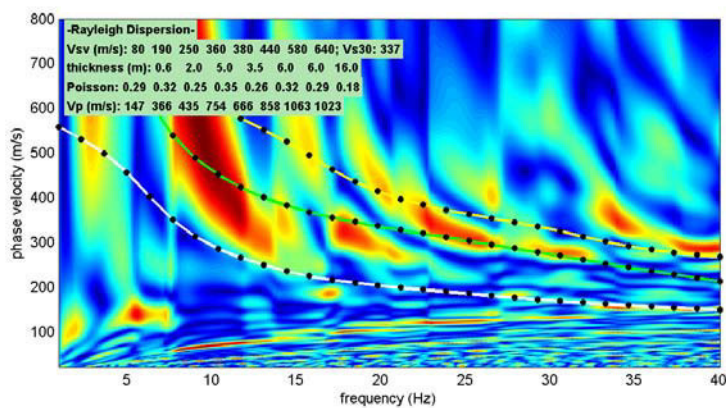
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in RVF - THF & HVSR

ACQUISIZIONE MASW



RVF

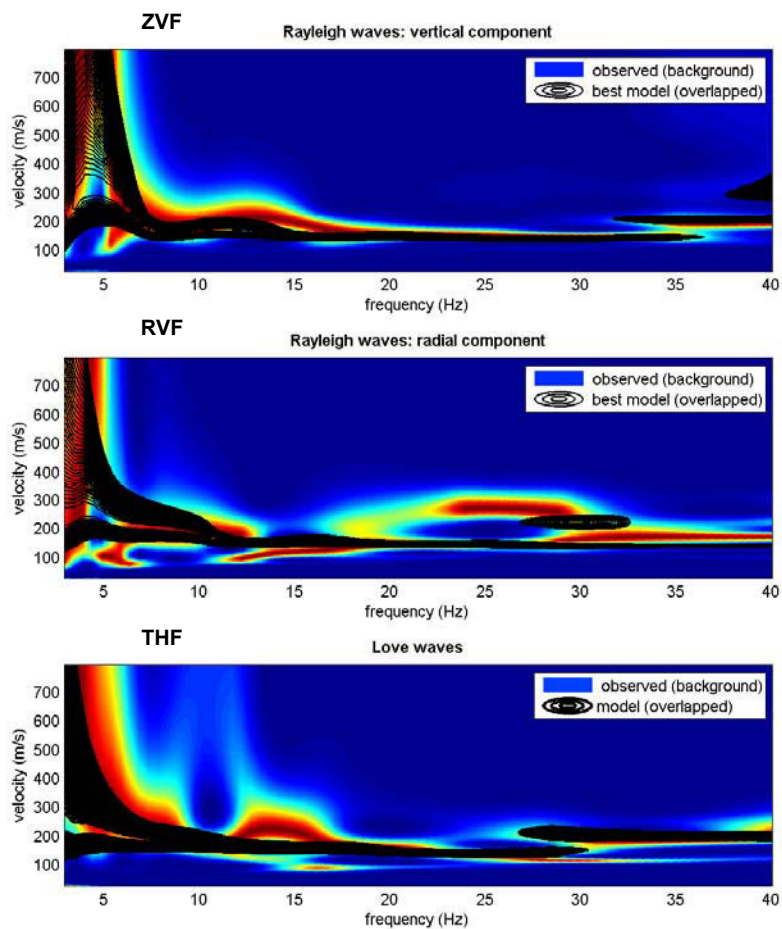
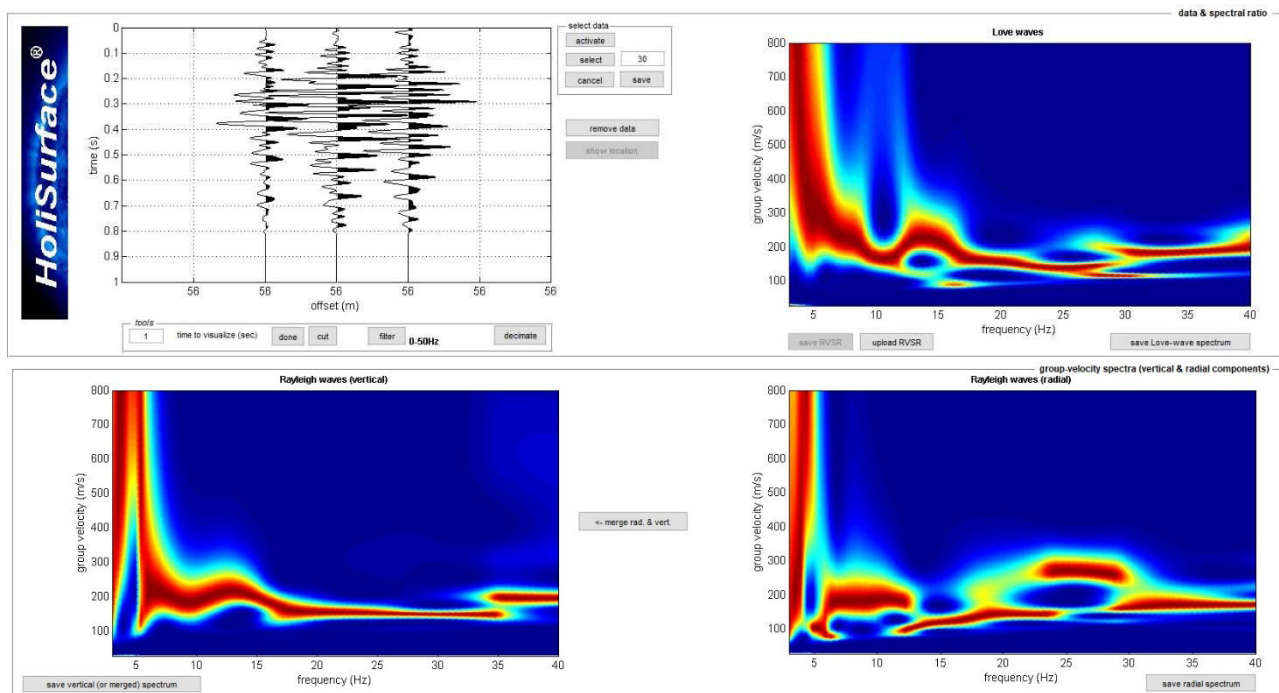
THF



Prova 033031L5MASW5

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF - THF

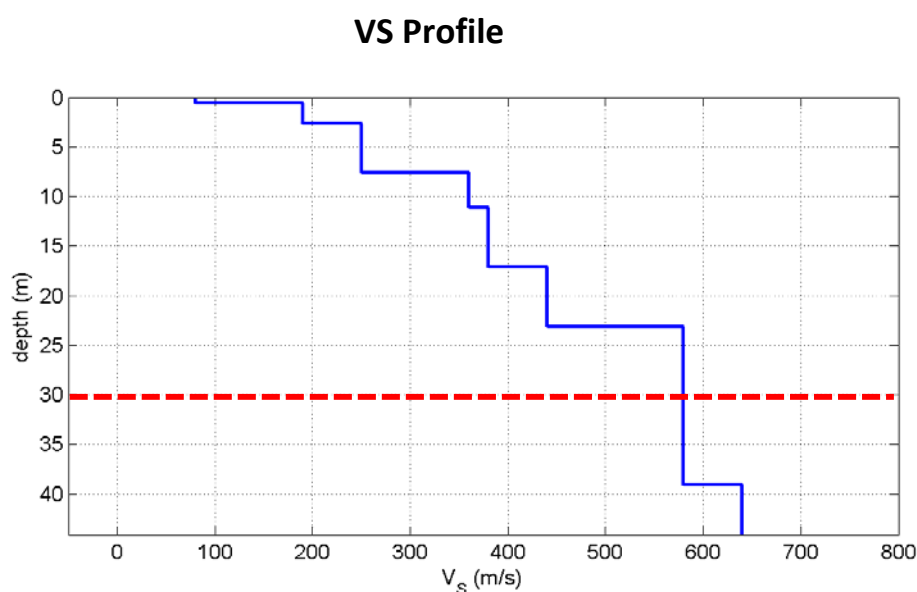
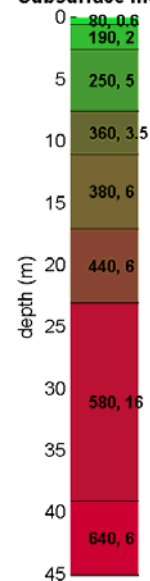
ACQUISIZIONE HS



Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

Prova 033031L5MASW5**Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.**

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Velocità onde di taglio | Rapporto di Poisson |
|--------|----------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 0 | 0,6 | 80 | 0,29 |
| 2 | 0,6 | 2,0 | 190 | 0,32 |
| 3 | 2,6 | 5,0 | 250 | 0,25 |
| 4 | 7,6 | 3,5 | 360 | 0,35 |
| 5 | 11,1 | 6,0 | 380 | 0,26 |
| 6 | 17,1 | 6,0 | 440 | 0,32 |
| 7 | 23,1 | 16,0 | 580 | 0,29 |
| 8 | 39,1 | Inf. | 640 | 0,18 |

**Subsurface model****CATEGORIA C****Vs30 (m/s): 337**

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

| DETERMINAZIONE Vs30 | | |
|----------------------------|------------|-------------------------|
| Profondità appoggio | Vs30 [m/s] | Categoria di sottosuolo |
| P.C. | 337 | C |
| -1m | 370 | B |
| -2m | 386 | B |
| -3m | 402 | B |
| -4m | 415 | B |
| -5m | 428 | B |

Prova 033031L6MASW6

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Cicogni
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 12 10 2017
ORA: 9.30



Subsurface model

Vsh (m/s): 205 210 340 510 650 840 1000 1200

Thickness (m): 0.4 1.5 10.2 2.9 2.0 58.0 46.0

Density (gr/cm³): 2.03 1.80 2.18 2.13 2.14 2.41 2.19 2.22

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 85 80 252 553 904 1703 2191 3191

Vs30 (m/s): 474

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 6-7 Hz

F1 → 1-2 Hz

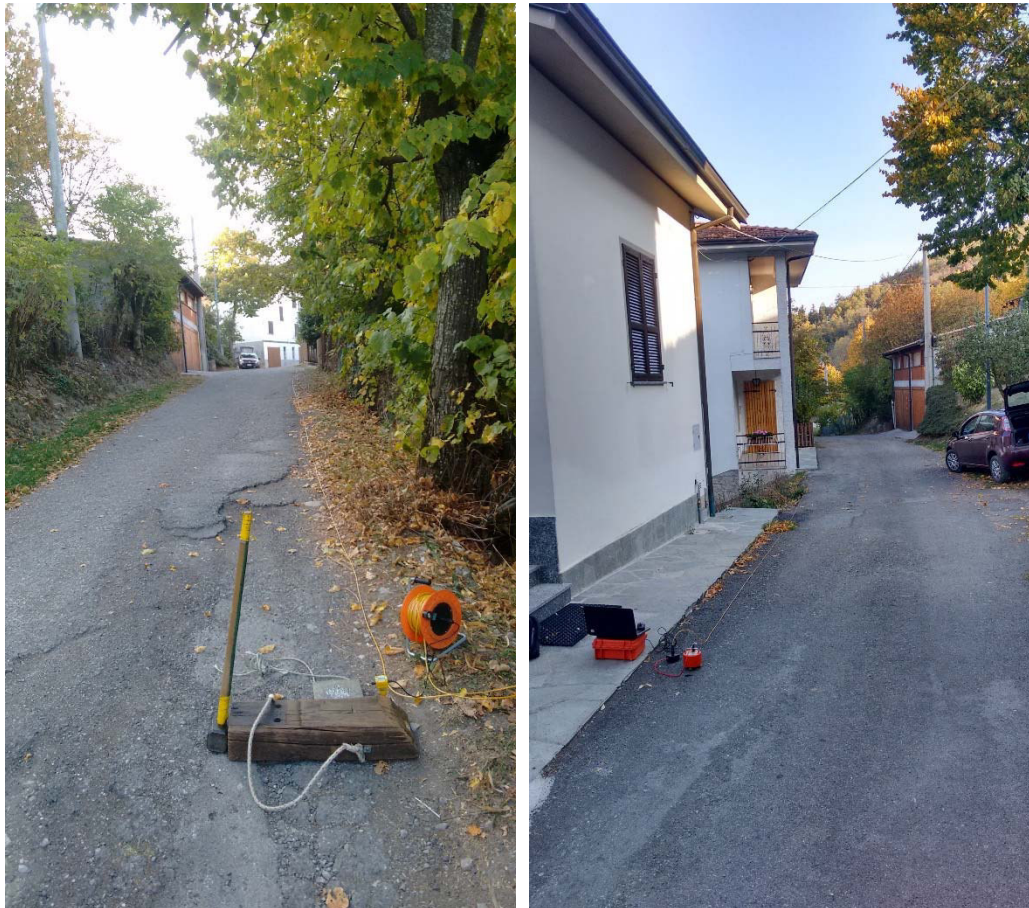


Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033031L6MASW6

ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 64 metri |
| Offset Minimo | 8 metri |
| Incremento | 8 metri |
| N° tracce | 8 |
| Tipo di Onda | Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 4 Orizzontali + 2 Verticali |

ACQUISIZIONE HS

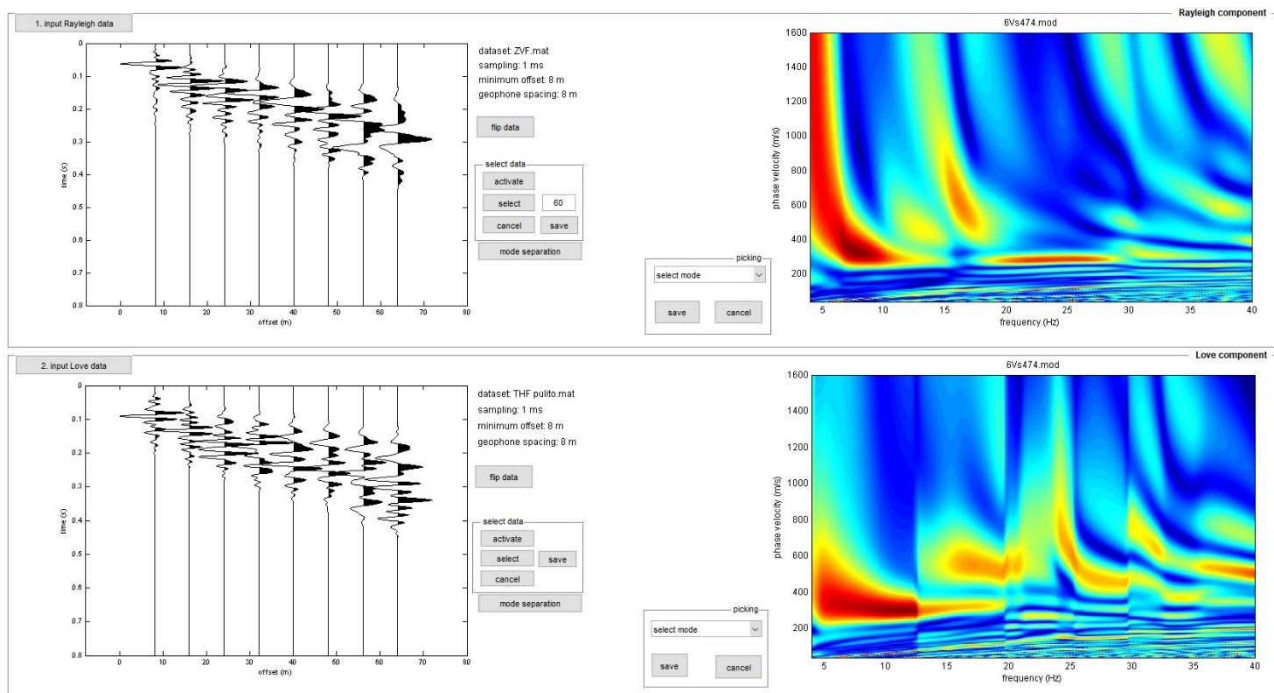
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 64 metri |
| Offset Minimo | - metri |
| Incremento | - metri |
| N° tracce | 1 |
| Tipo di Onda | Rayleigh: n.2 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love: n.4 battute Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 4 Verticali + 2 Orizzontali |

Prova 033031L6MASW6

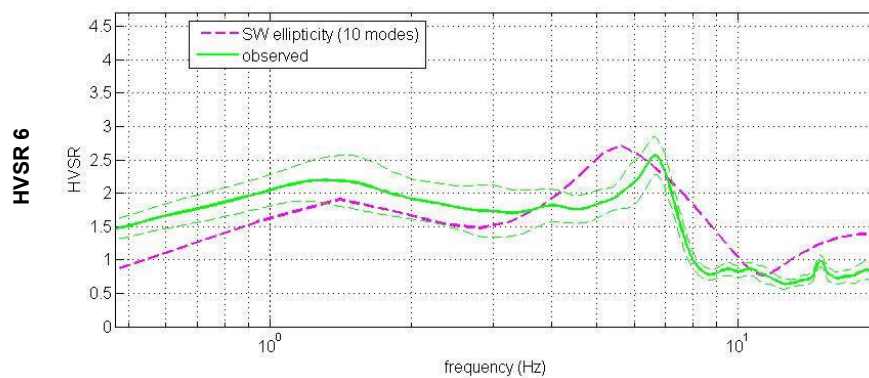
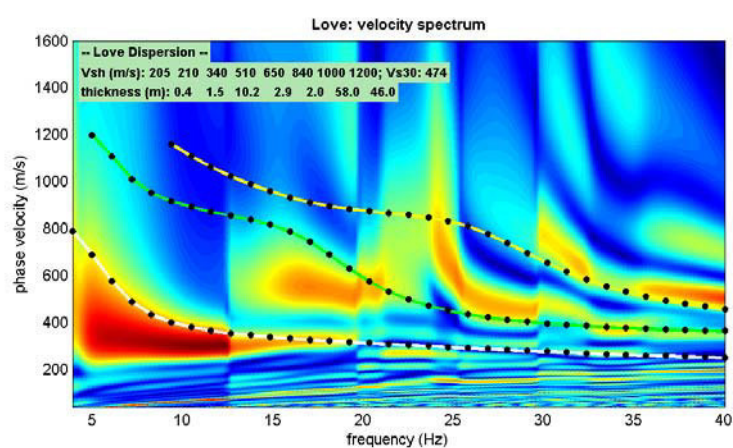
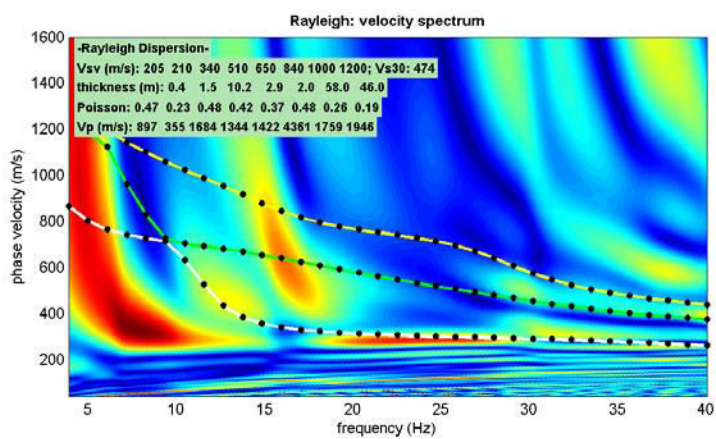
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - THF & HVSr

ACQUISIZIONE MASW



ZVF

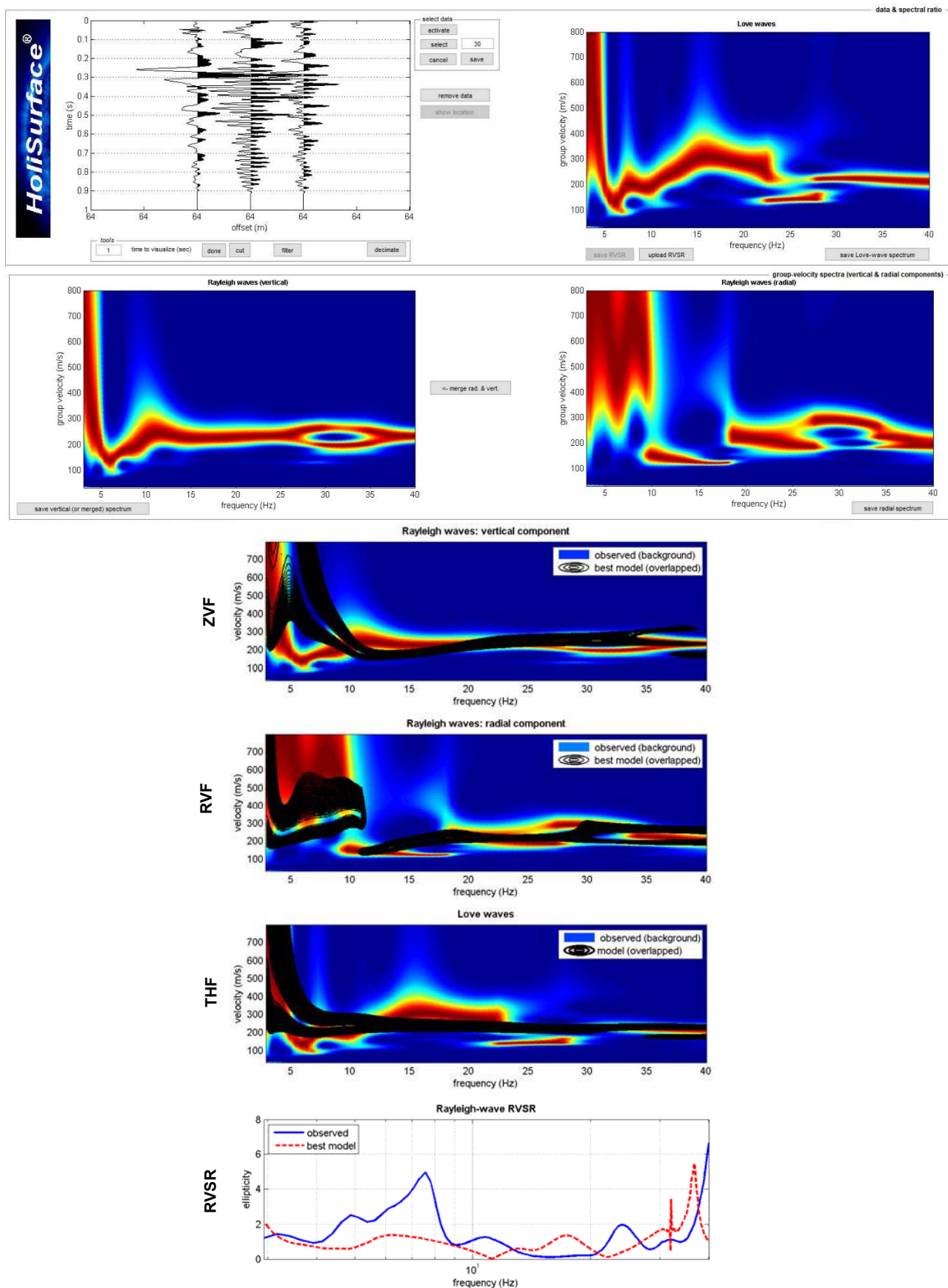
THF



Prova 033031L6MASW6

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF - THF & RVSR

ACQUISIZIONE HS



Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS-RVSR e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

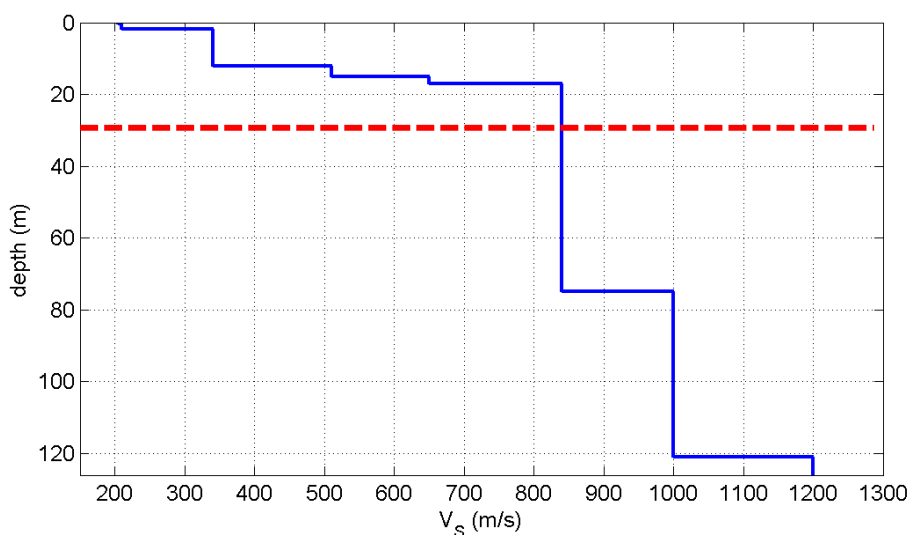
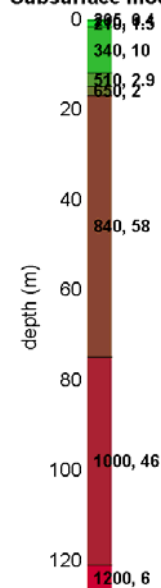
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).

Tel. 0525/97798; cell. 320 -2180522

E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Prova 033031L6MASW6**Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.**

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Velocità onde di taglio | Rapporto di Poisson |
|--------|----------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 0 | 0,4 | 205 | 0,47 |
| 2 | 0,4 | 1,5 | 210 | 0,23 |
| 3 | 1,9 | 10,2 | 340 | 0,48 |
| 4 | 12,1 | 2,9 | 510 | 0,42 |
| 5 | 15,0 | 2,0 | 650 | 0,37 |
| 6 | 17,0 | 58,0 | 840 | 0,48 |
| 7 | 75,0 | 46,0 | 1000 | 0,26 |
| 8 | 121,0 | Inf. | 1200 | 0,19 |

VS Profile**Subsurface model****CATEGORIA B****Vs30 (m/s): 474**

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

| DETERMINAZIONE Vs30 | | |
|----------------------------|------------|-------------------------|
| Profondità appoggio | Vs30 [m/s] | Categoria di sottosuolo |
| P.C. | 474 | B |
| -1m | 502 | B |
| -2m | 533 | B |
| -3m | 550 | B |
| -4m | 568 | B |
| -5m | 587 | B |

Prova 033031L7MASW7

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Praticchia
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 12 10 2017
ORA: 11.15



Subsurface model

Vsh (m/s): 200 220 360 380 520 760 800 1000

Thickness (m): 0.4 1.6 6.0 3.0 2.0 40.0 20.0

Density (gr/cm³): 1.97 1.80 2.02 2.03 2.22 2.18 2.12 2.17

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 79 87 262 293 601 1262 1358 2171

Vs30 (m/s): 500

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 7-8 Hz



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033031L7MASW7

ACQUISIZIONE MASW

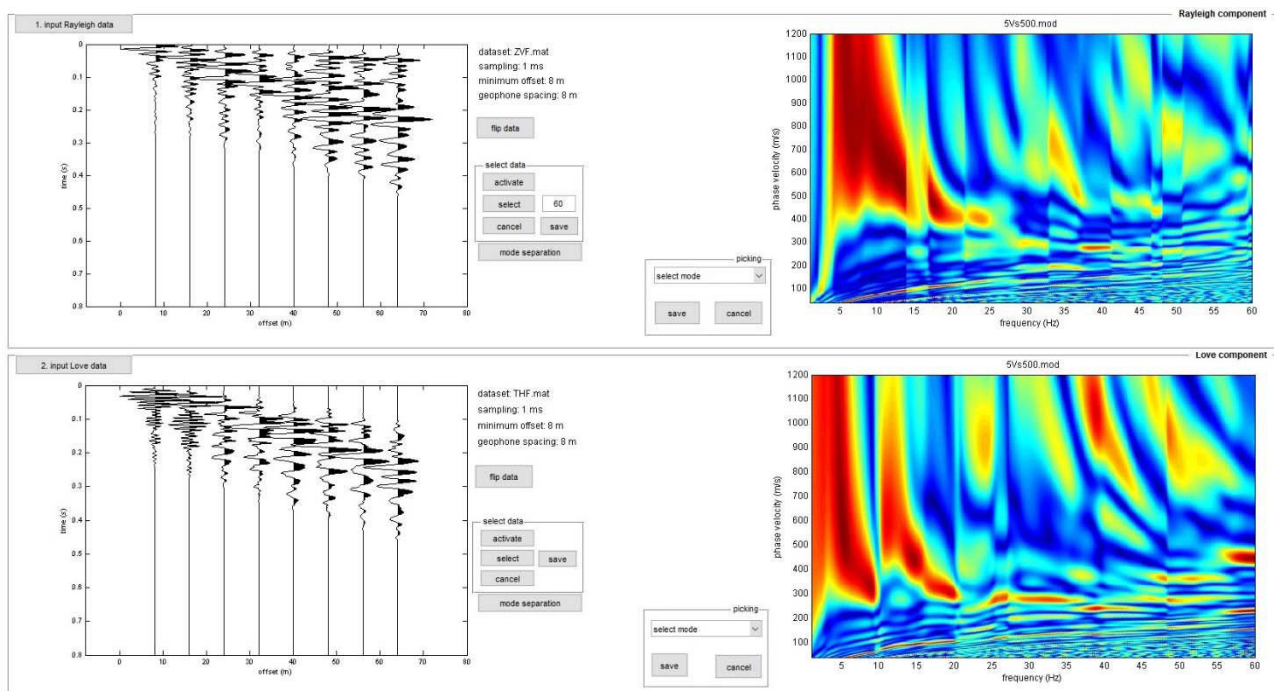
Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W. | |
|---|---|
| <i>Operatore in campagna</i> | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| <i>Lunghezza Stendimento</i> | 64 metri |
| <i>Offset Minimo</i> | 8 metri |
| <i>Incremento</i> | 8 metri |
| <i>N° tracce</i> | 8 |
| <i>Tipo di Onda</i> | Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| <i>Lunghezza dell'acquisizione</i> | 2 secondi |
| <i>Intervallo di Campionamento</i> | 0.001 secondi |
| <i>Stacking</i> | 6 battute per punto sorgente: 4 Orizzontali + 2 Verticali |

Prova 033031L7MASW7

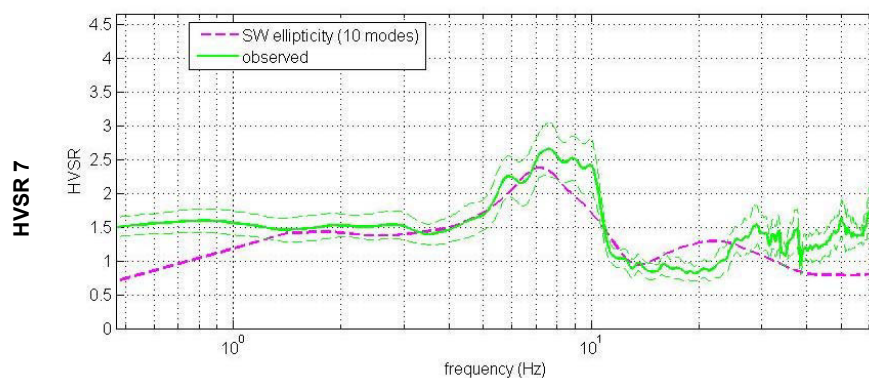
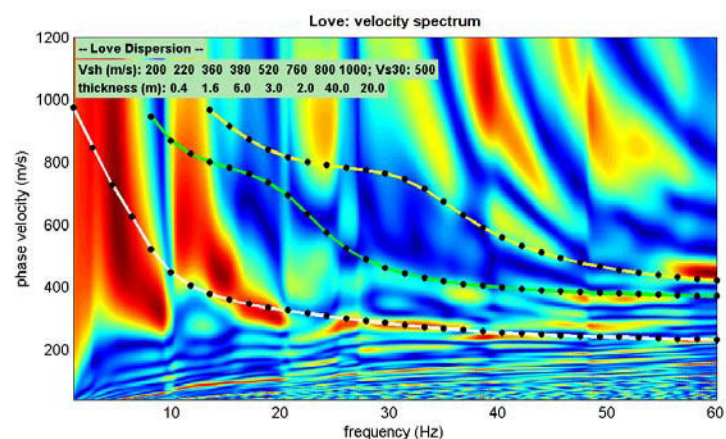
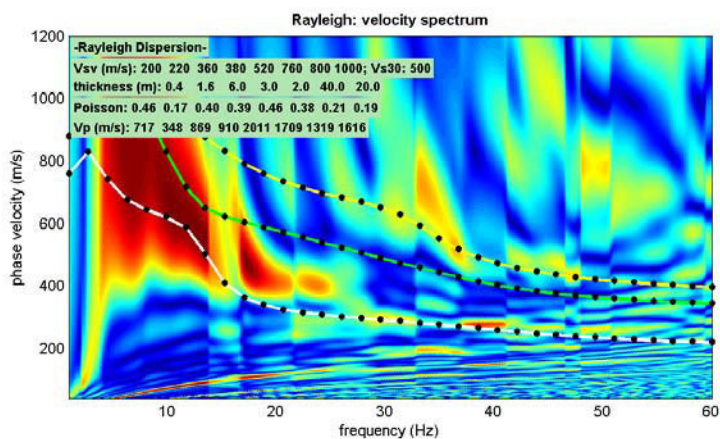
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - THF & HVSr

ACQUISIZIONE MASW



ZVF

THF



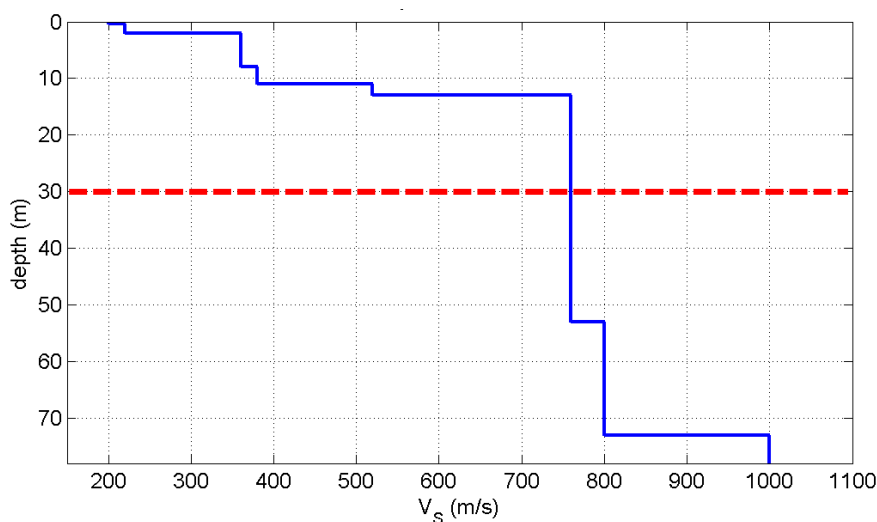
Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW e con l'HVSr, a conferma di una sua attendibilità.

Prova 033031L7MASW7

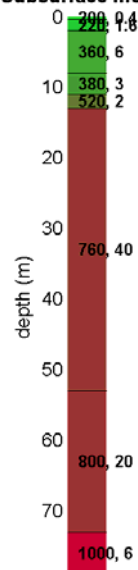
Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Velocità onde di taglio | Rapporto di Poisson |
|--------|----------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 0 | 0,4 | 200 | 0,46 |
| 2 | 0,4 | 1,6 | 220 | 0,17 |
| 3 | 2,0 | 6,0 | 360 | 0,40 |
| 4 | 8,0 | 3,0 | 380 | 0,39 |
| 5 | 11,0 | 2,0 | 520 | 0,46 |
| 6 | 13,0 | 40,0 | 760 | 0,38 |
| 7 | 53,0 | 20,0 | 800 | 0,21 |
| 8 | 73,0 | Inf. | 1000 | 0,19 |

VS Profile



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 500

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

| DETERMINAZIONE Vs30 | | |
|---------------------|------------|-------------------------|
| Profondità appoggio | Vs30 [m/s] | Categoria di sottosuolo |
| P.C. | 500 | B |
| -1m | 530 | B |
| -2m | 562 | B |
| -3m | 578 | B |
| -4m | 594 | B |
| -5m | 612 | B |

Prova 033031L8MASW8

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Ca' Fracchioni
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 12 10 2017
ORA: 13.15



Subsurface model

Vs (m/s): 130 210 280 350 480 740 980 1300

Thickness (m): 0.3, 2.0, 1.6, 1.9, 3.2, 30.0, 44.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.70 1.82 1.89 1.94 2.04 2.19 2.17 2.27

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 29 80 148 238 471 1199 2089 3838

Vs30 (m/s): 517

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 12 Hz

F1 → 1-2 Hz

ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033031L8MASW8

ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 48 metri |
| Offset Minimo | 8 metri |
| Incremento | 6 metri |
| N° tracce | 8 |
| Tipo di Onda | Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 6 Verticali |

ACQUISIZIONE HS

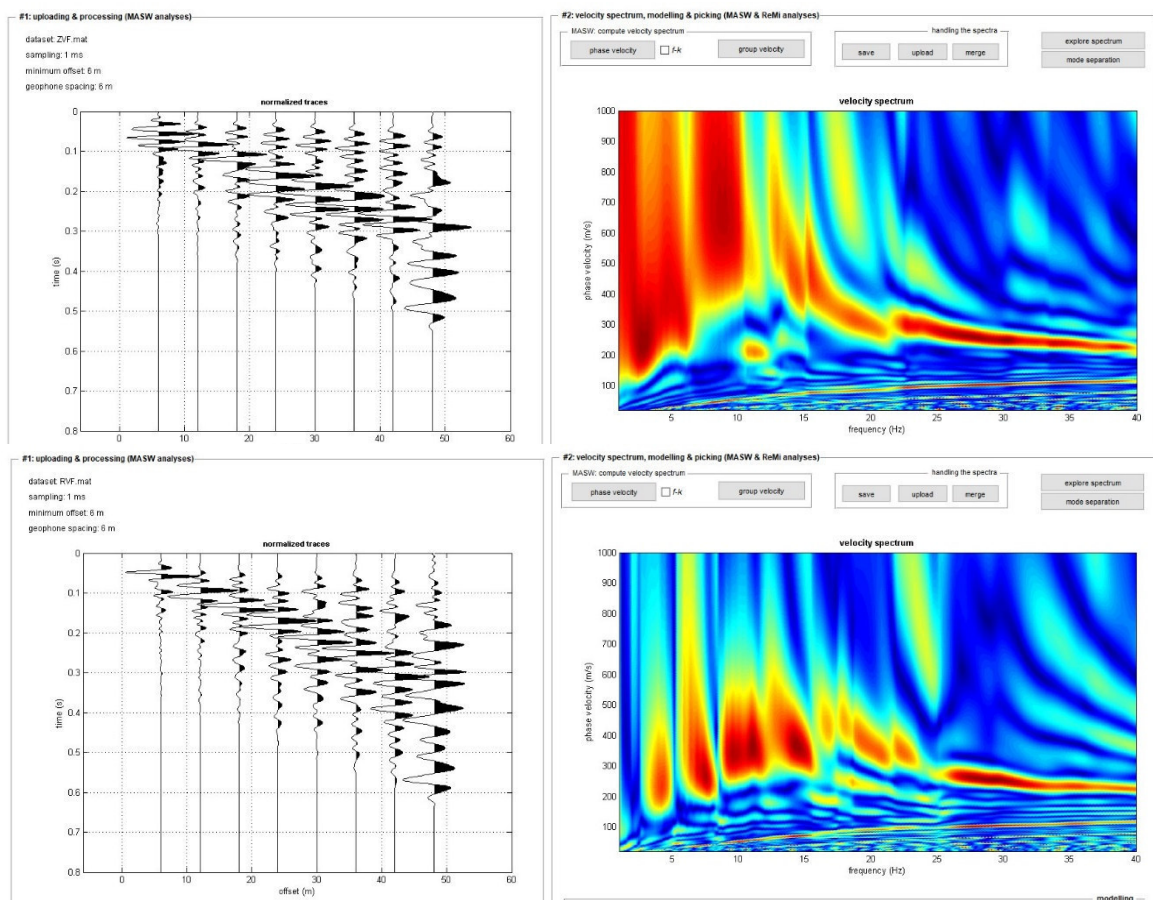
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S. | |
|--|--|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 42 metri |
| Offset Minimo | - metri |
| Incremento | - metri |
| N° tracce | 1 |
| Tipo di Onda | Rayleigh: n.6 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love: n. battute Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 6 Verticali |

Prova 033031L8MASW8

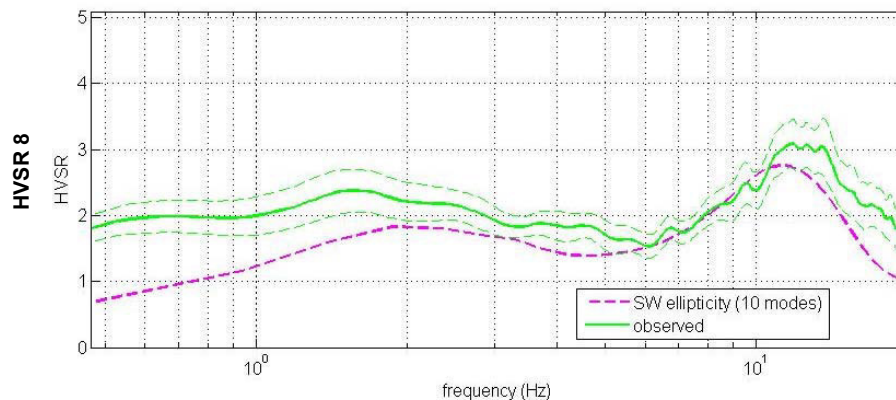
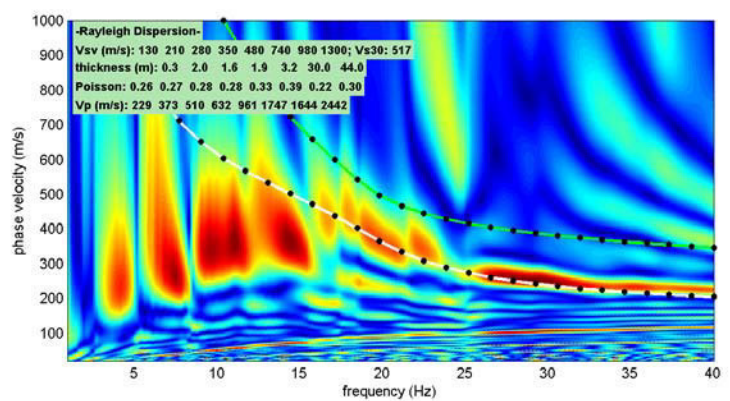
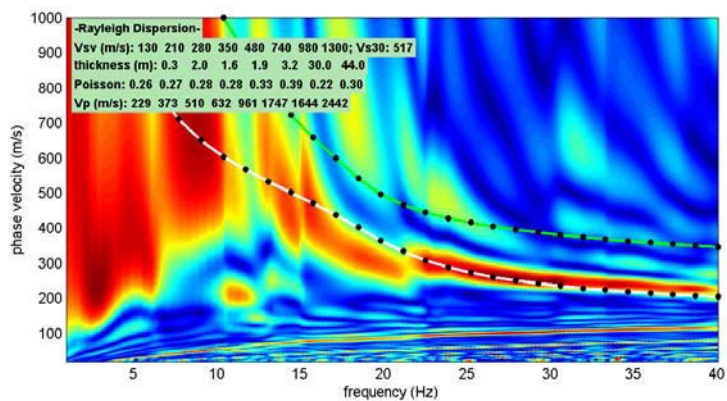
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF & HVSr

ACQUISIZIONE MASW



ZVF

RVF

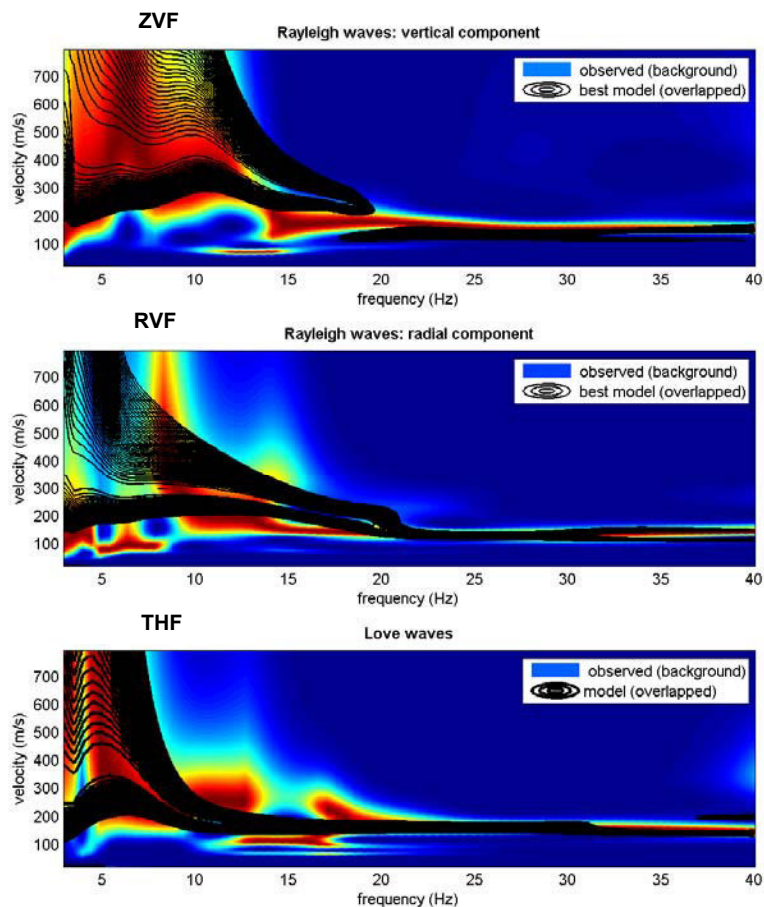
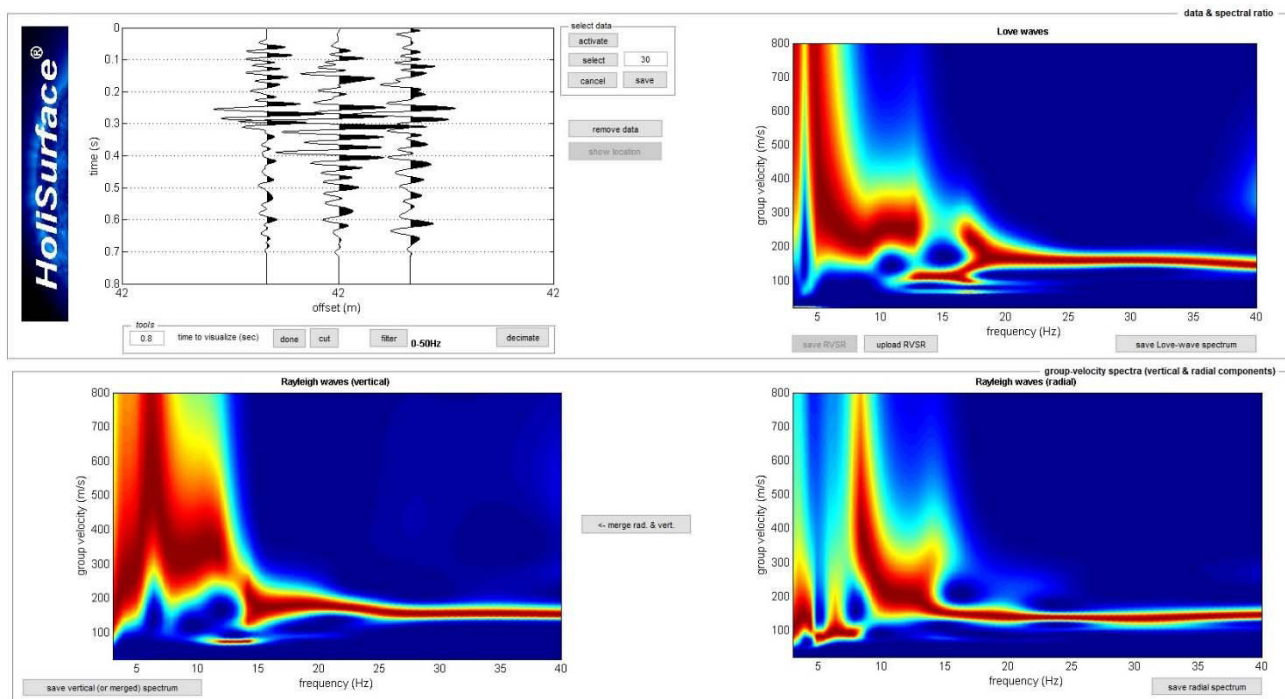


Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).

Tel. 0525/97798; cell. 320 -2180522

E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

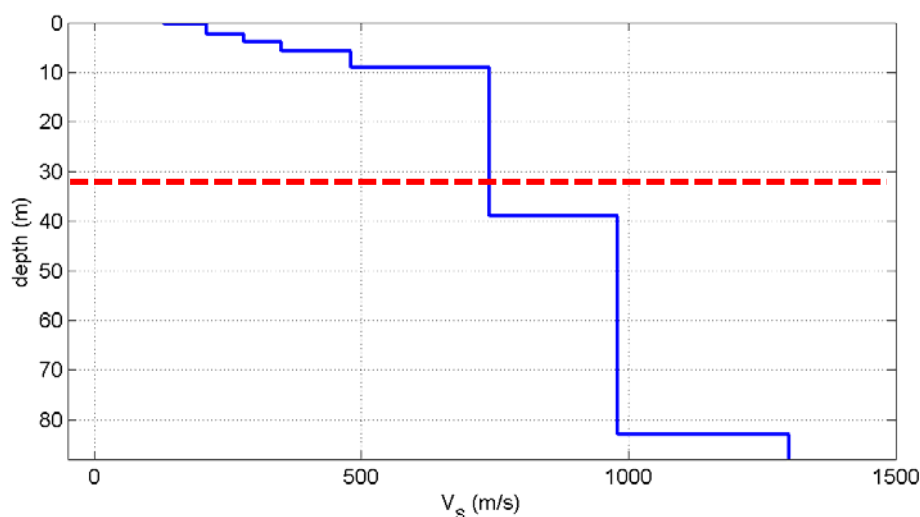
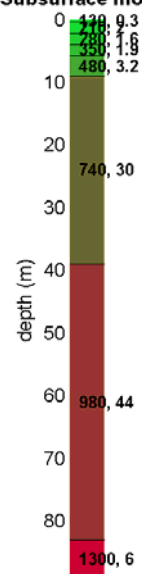
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF - THF ACQUISIZIONE HS



Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS e con l' HVSr, a conferma di una sua attendibilità.

Prova 033031L8MASW8**Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.**

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Velocità onde di taglio | Rapporto di Poisson |
|--------|----------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 0 | 0,3 | 130 | 0,26 |
| 2 | 0,3 | 2,0 | 210 | 0,27 |
| 3 | 2,3 | 1,6 | 280 | 0,28 |
| 4 | 3,9 | 1,9 | 350 | 0,28 |
| 5 | 5,8 | 3,2 | 480 | 0,33 |
| 6 | 9,0 | 30,0 | 740 | 0,39 |
| 7 | 39,0 | 44,0 | 980 | 0,22 |
| 8 | 83,3 | Inf. | 1300 | 0,30 |

VS Profile**Subsurface model****CATEGORIA B****Vs30 (m/s): 517**

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e $c_{u30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

| DETERMINAZIONE Vs30 | | |
|----------------------------|------------|-------------------------|
| Profondità appoggio | Vs30 [m/s] | Categoria di sottosuolo |
| P.C. | 517 | B |
| -1m | 558 | B |
| -2m | 596 | B |
| -3m | 628 | B |
| -4m | 658 | B |
| -5m | 680 | B |

Prova 033031L9MASW9

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Costalta
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 12 10 2017
ORA: 14.45



Subsurface model

Vs (m/s): 180 250 390 490 660 810 900 1160

Thickness (m): 0.4, 5.8, 6.0, 13.0, 11.0, 54.0, 60.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.84 1.86 2.02 2.03 2.13 2.19 2.20 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 60 116 307 487 929 1434 1779 2966

Vs30 (m/s): 402

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 4-5 Hz

F0 → 1 Hz

ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033031L9MASW9

ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 72 metri |
| Offset Minimo | 8 metri |
| Incremento | 8 metri |
| N° tracce | 9 |
| Tipo di Onda | Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 6 Verticali |

ACQUISIZIONE HS

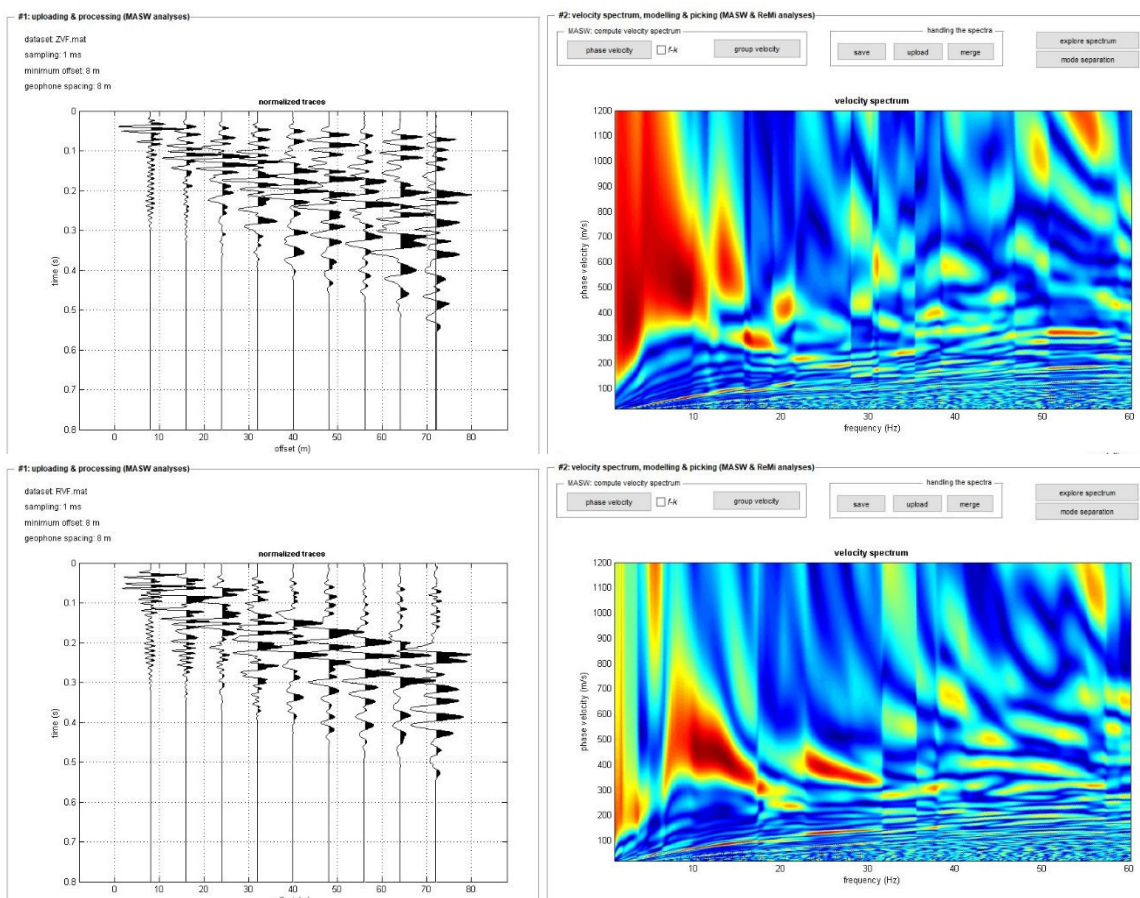
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S. | |
|--|--|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 64 metri |
| Offset Minimo | - metri |
| Incremento | - metri |
| N° tracce | 1 |
| Tipo di Onda | Rayleigh: n.6 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love: n. battute Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 6 Verticali |

Prova 033031L9MASW9

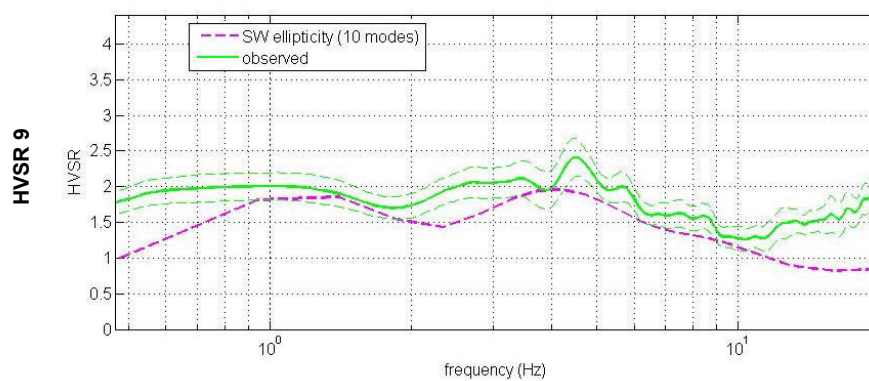
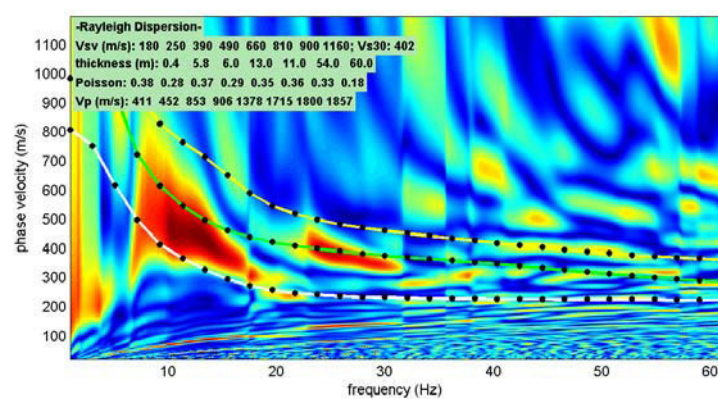
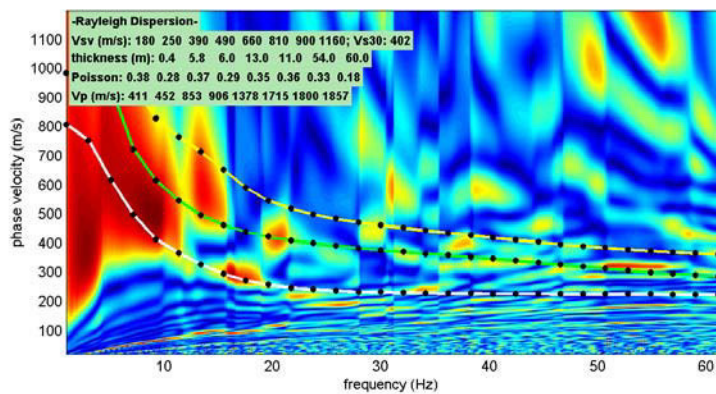
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF & HVSr

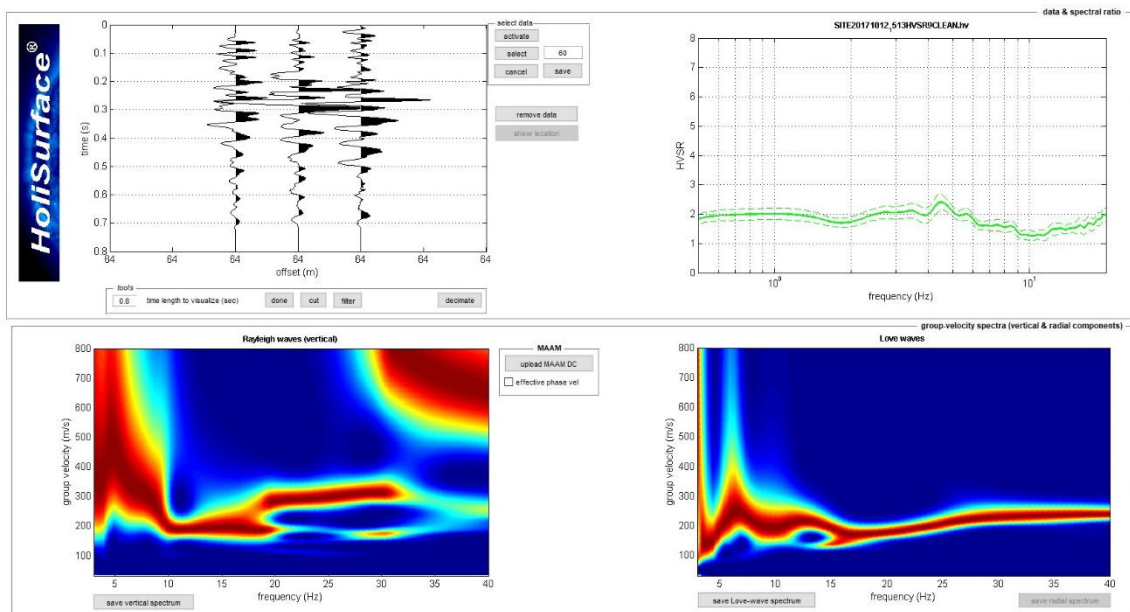
ACQUISIZIONE MASW



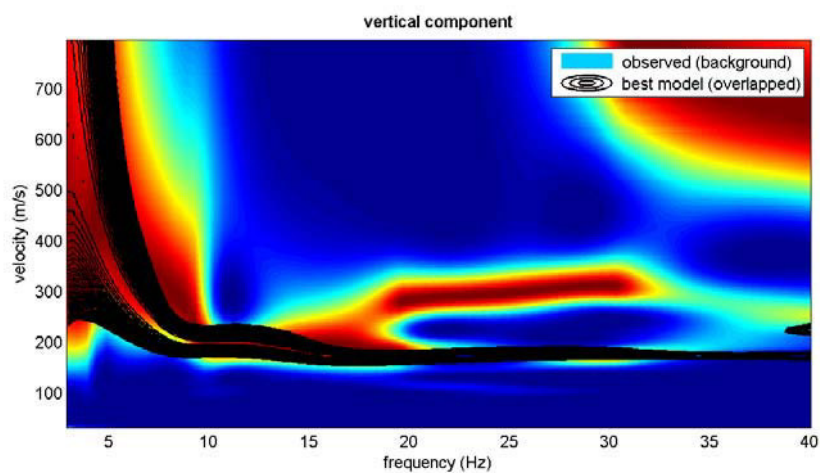
ZVF

RVF

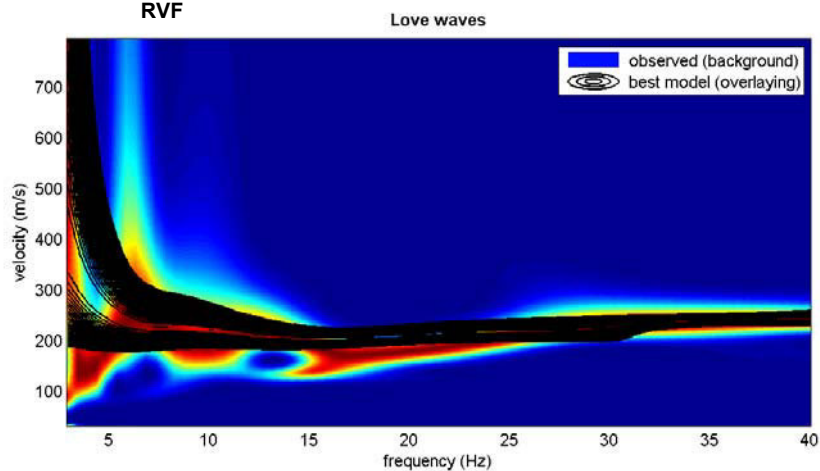




ZVF



RVF



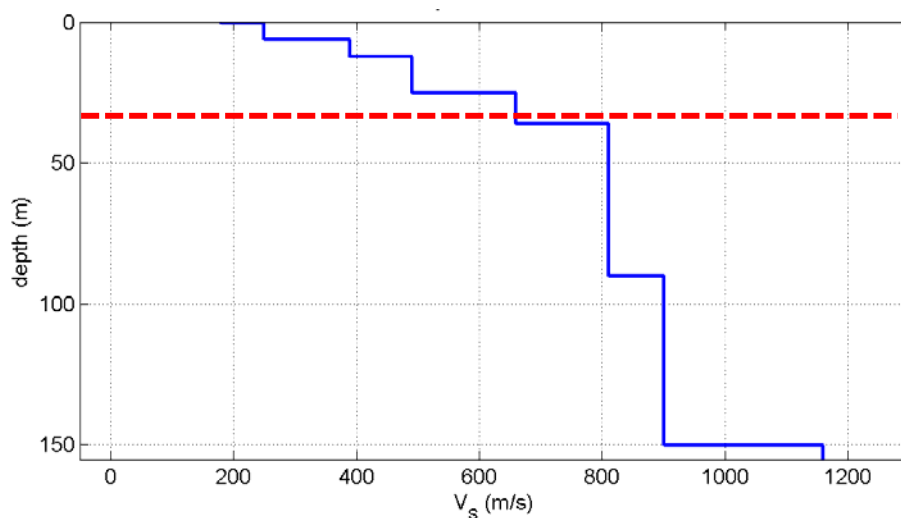
Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

Prova 033031L9MASW9

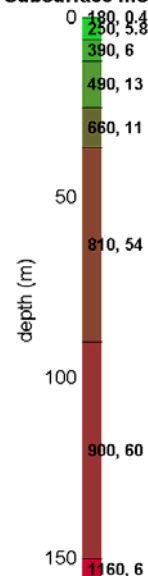
Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Velocità onde di taglio | Rapporto di Poisson |
|--------|----------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 0 | 0,4 | 180 | 0,38 |
| 2 | 0,4 | 5,8 | 250 | 0,28 |
| 3 | 6,2 | 6,0 | 390 | 0,37 |
| 4 | 12,2 | 13,0 | 490 | 0,29 |
| 5 | 25,2 | 11,0 | 660 | 0,35 |
| 6 | 36,2 | 54,0 | 810 | 0,36 |
| 7 | 90,2 | 60,0 | 900 | 0,33 |
| 8 | 150,2 | Inf. | 1160 | 0,18 |

VS Profile



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 402

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

| DETERMINAZIONE Vs30 | | |
|---------------------|------------|-------------------------|
| Profondità appoggio | Vs30 [m/s] | Categoria di sottosuolo |
| P.C. | 402 | B |
| -1m | 420 | B |
| -2m | 435 | B |
| -3m | 451 | B |
| -4m | 468 | B |
| -5m | 487 | B |

Prova 033031L10MASW10

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Casa Follini
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 12 10 2017
ORA: 16.10



Subsurface model

Vs (m/s): 100 180 290 360 690 770 950 1200

Thickness (m): 0.4, 1.6, 2.7, 5.0, 5.3, 21.0, 36.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.65 1.82 2.11 1.98 2.14 2.13 2.29 2.23

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 16 59 178 257 1017 1264 2070 3210

Vs30 (m/s): 474

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 7-9 Hz

ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033031L10MASW10

ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 64 metri |
| Offset Minimo | 8 metri |
| Incremento | 8 metri |
| N° tracce | 8 |
| Tipo di Onda | Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 6 Verticali |

ACQUISIZIONE HS

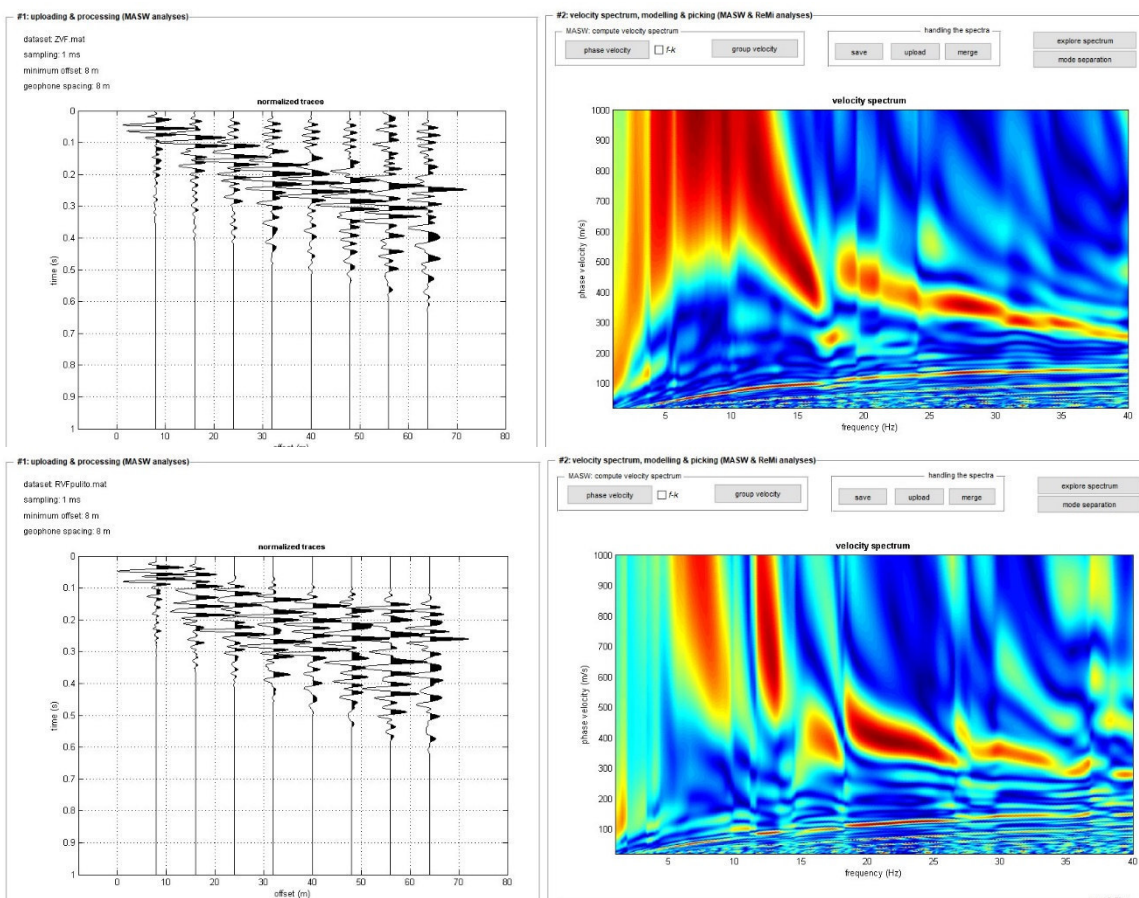
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S. | |
|--|--|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 64 metri |
| Offset Minimo | - metri |
| Incremento | - metri |
| N° tracce | 1 |
| Tipo di Onda | Rayleigh: n.6 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love: n. battute Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 6 Verticali |

Prova 033031L10MASW10

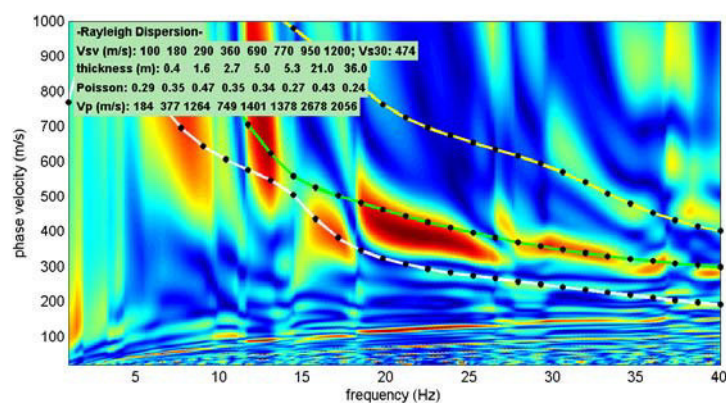
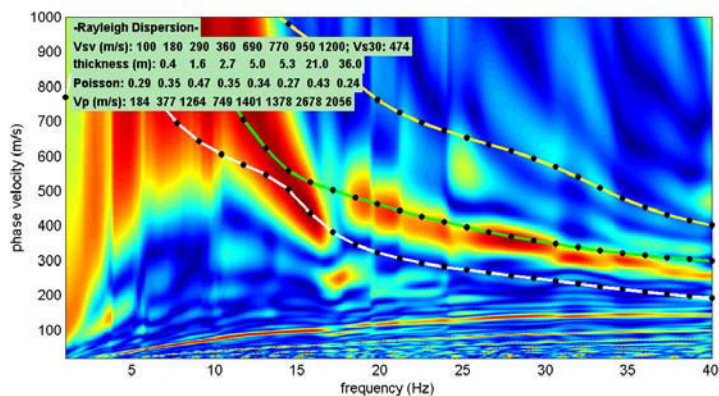
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF & HVSR

ACQUISIZIONE MASW

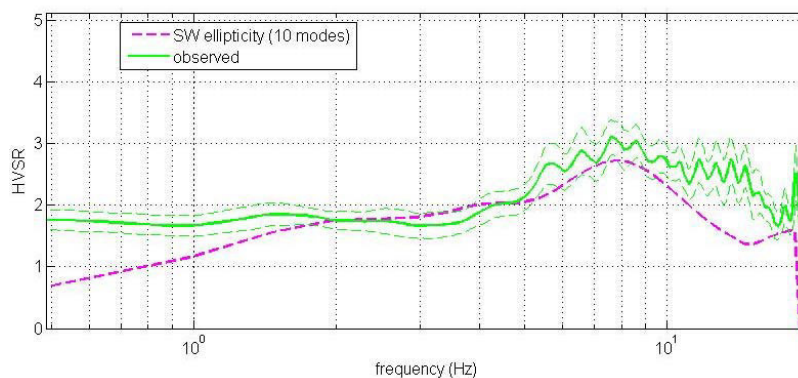


ZVF

RVF



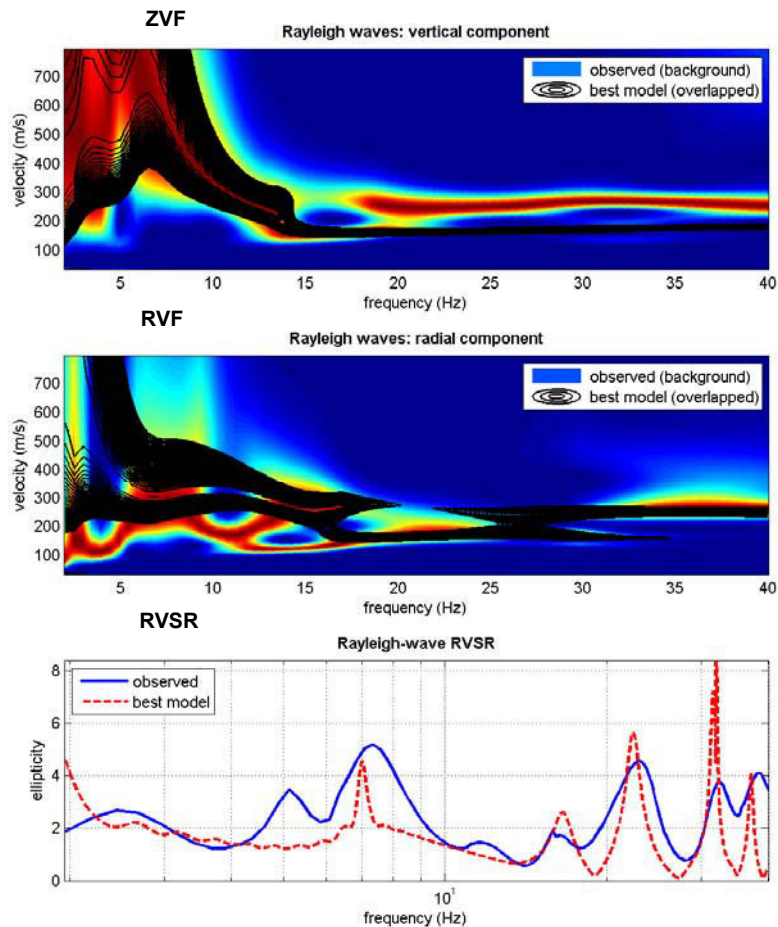
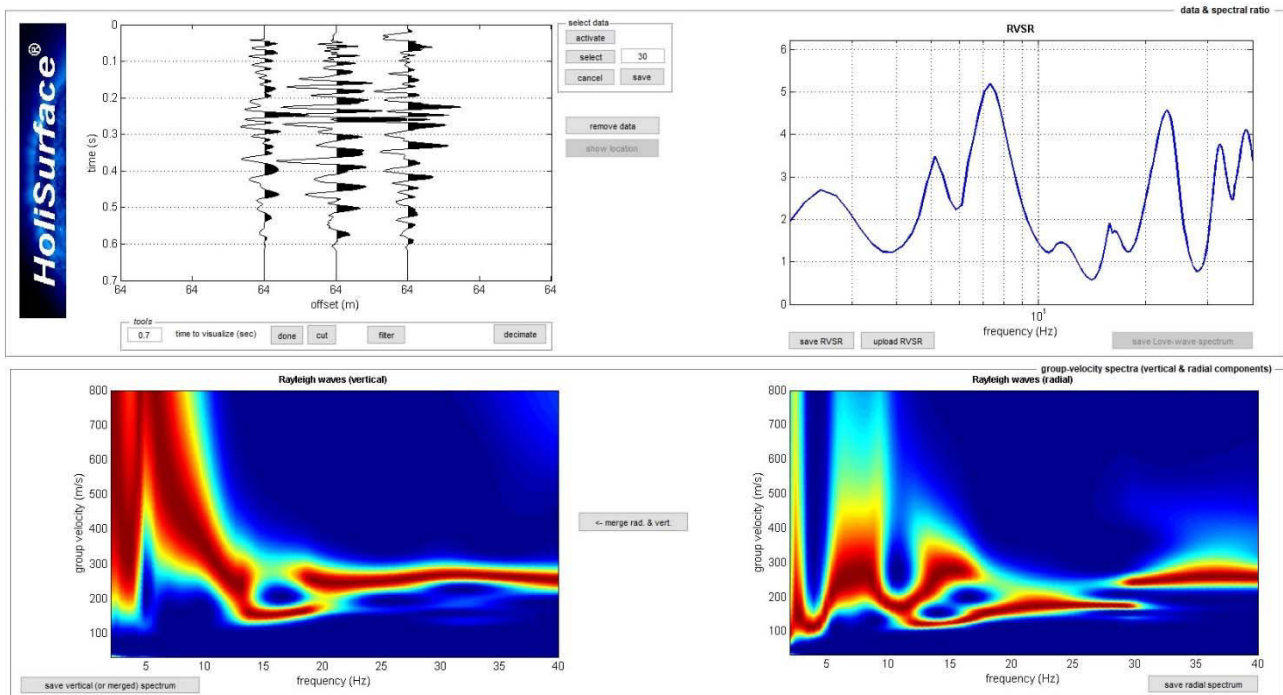
HVSR 10



Prova 033031L10MASW10

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF - THF

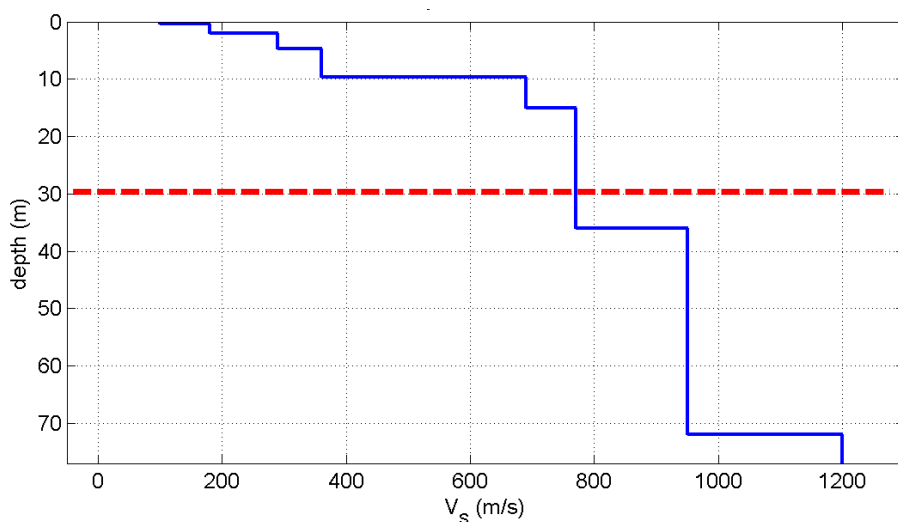
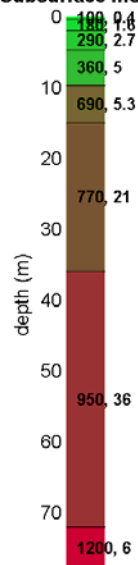
ACQUISIZIONE HS



Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS-RVSR e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

Prova 033031L10MASW10**Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.**

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Velocità onde di taglio | Rapporto di Poisson |
|--------|----------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 0 | 0,4 | 100 | 0,29 |
| 2 | 0,4 | 1,6 | 180 | 0,35 |
| 3 | 2,0 | 2,7 | 290 | 0,47 |
| 4 | 4,7 | 5,0 | 360 | 0,35 |
| 5 | 9,7 | 5,3 | 690 | 0,34 |
| 6 | 15,0 | 21,0 | 770 | 0,27 |
| 7 | 36,0 | 36,0 | 950 | 0,43 |
| 8 | 72,0 | Inf. | 1200 | 0,24 |

VS Profile**Subsurface model****CATEGORIA B****Vs30 (m/s): 474**

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e $cu_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

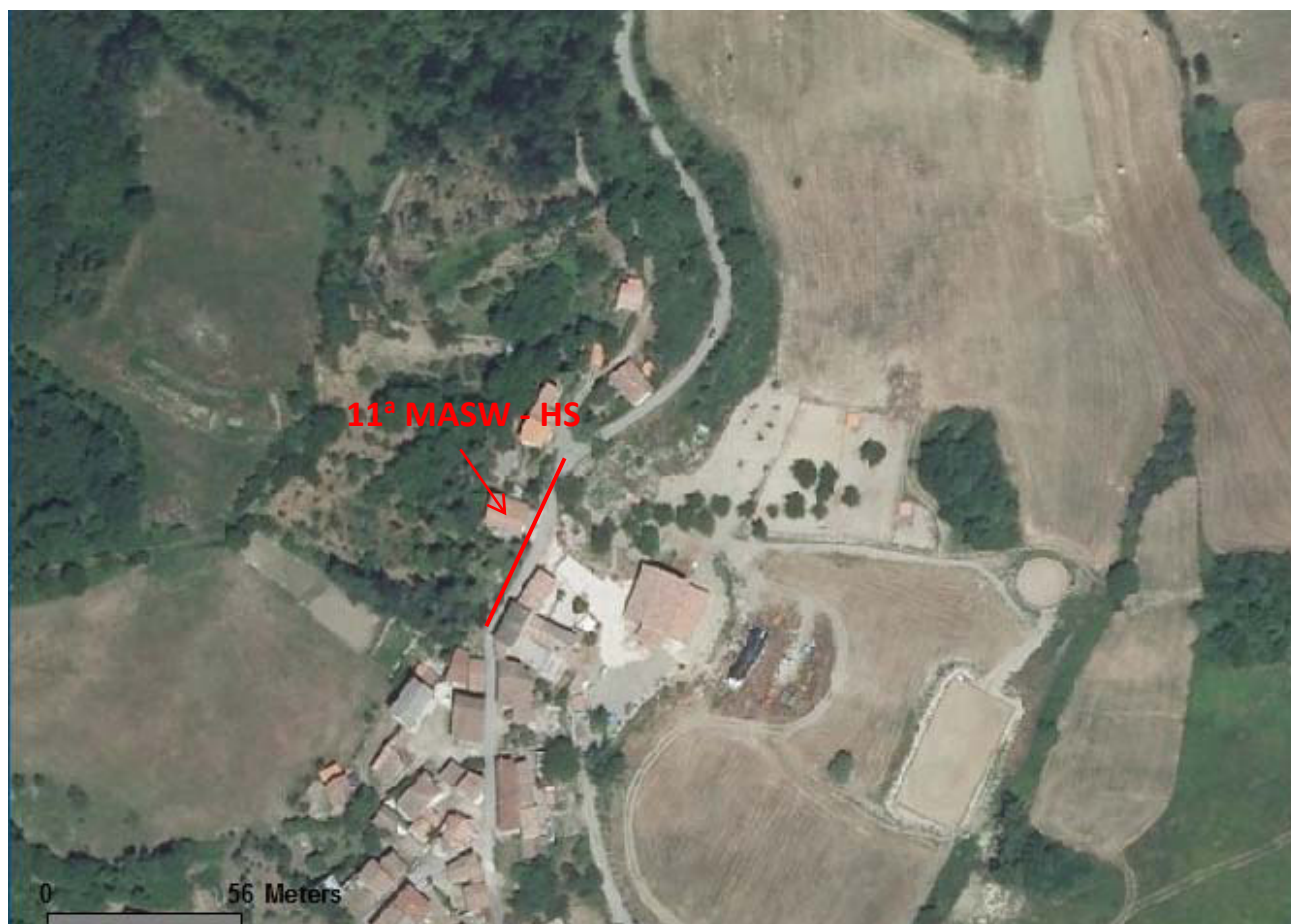
Tabella D - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

| DETERMINAZIONE Vs30 | | |
|----------------------------|------------|-------------------------|
| Profondità appoggio | Vs30 [m/s] | Categoria di sottosuolo |
| P.C. | 474 | B |
| -1m | 524 | B |
| -2m | 566 | B |
| -3m | 590 | B |
| -4m | 617 | B |
| -5m | 642 | B |

Prova 033031L11MASW11

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Roncaglie
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 13 10 2017
ORA: 13.20



Subsurface model

Vs (m/s): 180 240 360 400 620 700 900 1100

Thickness (m): 0.4, 2.0, 2.3, 4.0, 6.0, 30.0, 40.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.86 1.89 1.98 2.01 2.12 2.15 2.18 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 60 109 257 322 813 1051 1766 2657

Vs30 (m/s): 513

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 10-11 Hz

F1 → 1 Hz

ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033031L11MASW11

ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W. | |
|--|---|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 56 metri |
| Offset Minimo | 8 metri |
| Incremento | 6 metri |
| N° tracce | 9 |
| Tipo di Onda | Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 6 Verticali |

ACQUISIZIONE HS

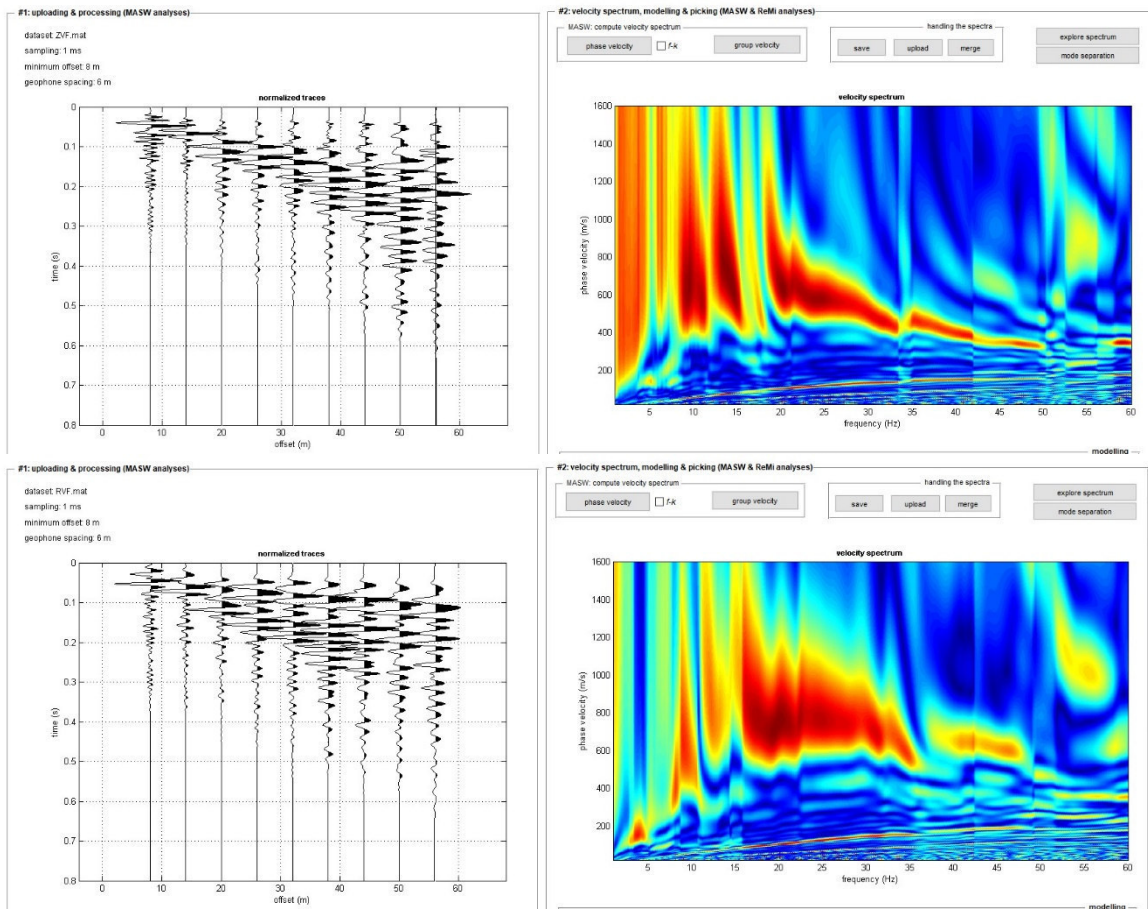
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

| DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S. | |
|--|--|
| Operatore in campagna | Dott. Geol. Gabriele Oppo |
| Lunghezza Stendimento | 44 metri |
| Offset Minimo | - metri |
| Incremento | - metri |
| N° tracce | 1 |
| Tipo di Onda | Rayleigh: n.6 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio |
| | Love: n. battute Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno |
| Lunghezza dell'acquisizione | 2 secondi |
| Intervallo di Campionamento | 0.001 secondi |
| Stacking | 6 battute per punto sorgente: 6 Verticali |

Prova 033031L11MASW11

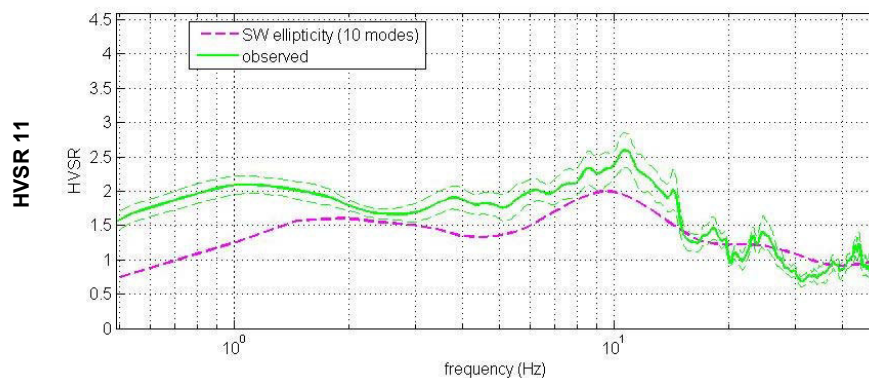
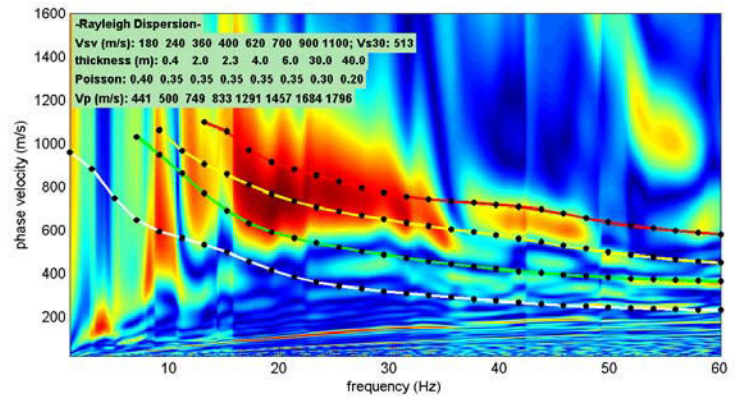
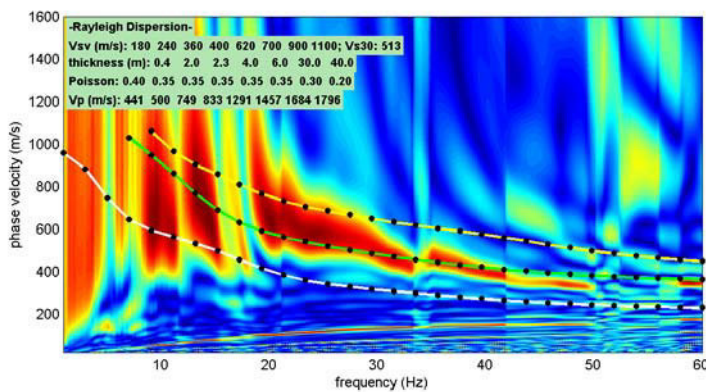
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF & HVSr

ACQUISIZIONE MASW



ZVF

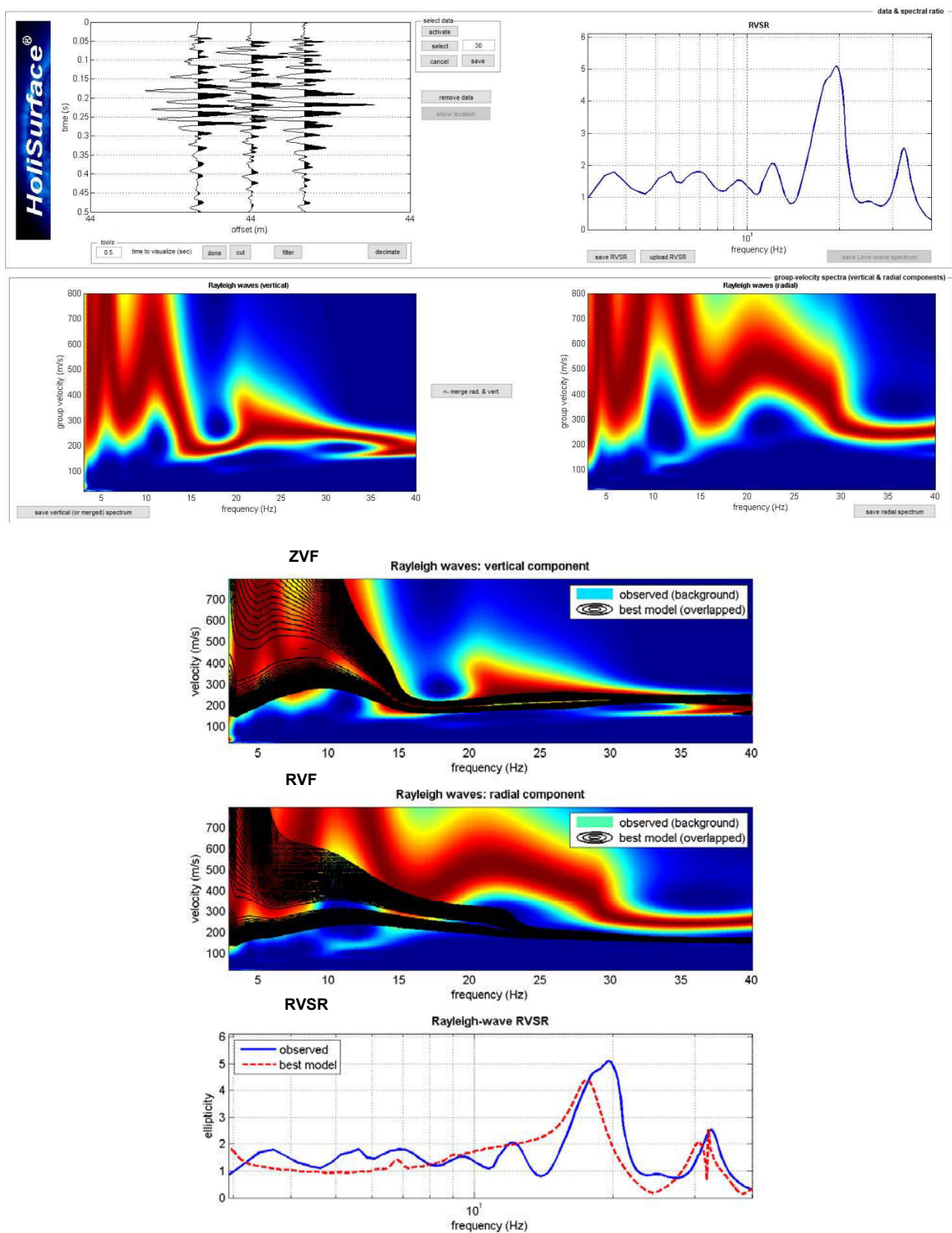
RVF



Prova 033031L11MASW11

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF - RVSR

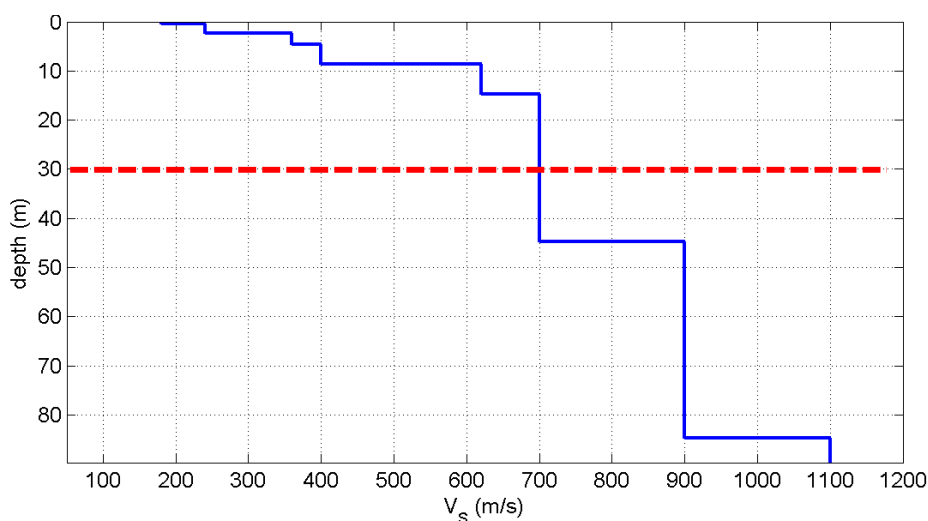
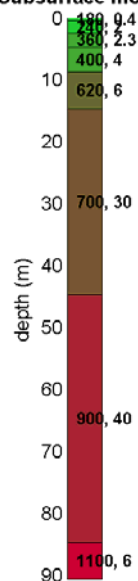
ACQUISIZIONE HS



Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS-RVSR e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

Prova 033031L11MASW11**Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.**

| Strato | Profondità [m] | Spessore [m] | Velocità onde di taglio | Rapporto di Poisson |
|--------|----------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 0 | 0,4 | 180 | 0,40 |
| 2 | 0,4 | 2,0 | 240 | 0,35 |
| 3 | 2,4 | 2,3 | 360 | 0,35 |
| 4 | 4,7 | 4,0 | 400 | 0,35 |
| 5 | 8,7 | 6,0 | 620 | 0,35 |
| 6 | 14,7 | 30,0 | 700 | 0,35 |
| 7 | 44,7 | 40,0 | 900 | 0,30 |
| 8 | 84,7 | Inf. | 1100 | 0,20 |

VS Profile**Subsurface model****CATEGORIA B****Vs30 (m/s): 513**

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

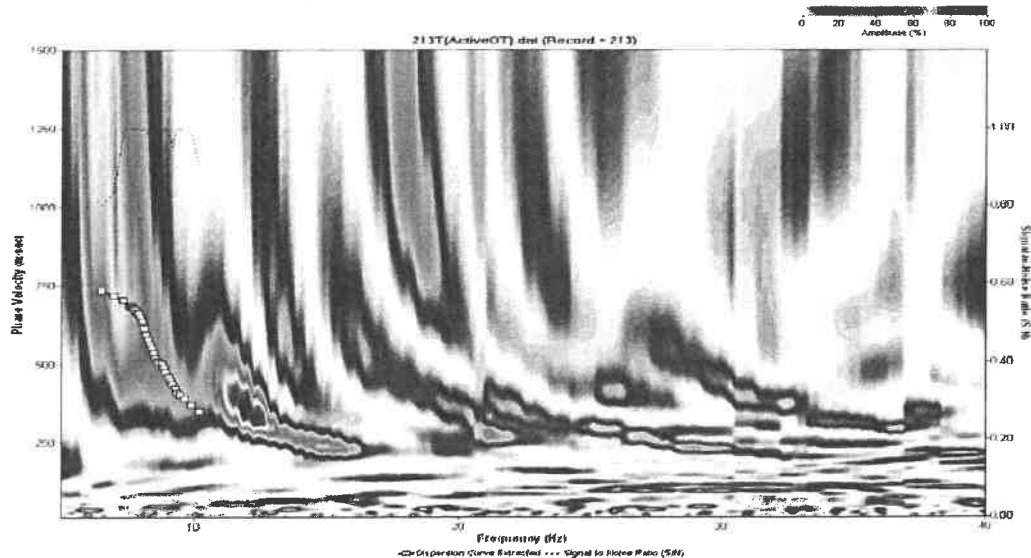
Tabella D - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

| DETERMINAZIONE Vs30 | | |
|----------------------------|------------|-------------------------|
| Profondità appoggio | Vs30 [m/s] | Categoria di sottosuolo |
| P.C. | 513 | B |
| -1m | 544 | B |
| -2m | 572 | B |
| -3m | 594 | B |
| -4m | 610 | B |
| -5m | 626 | B |

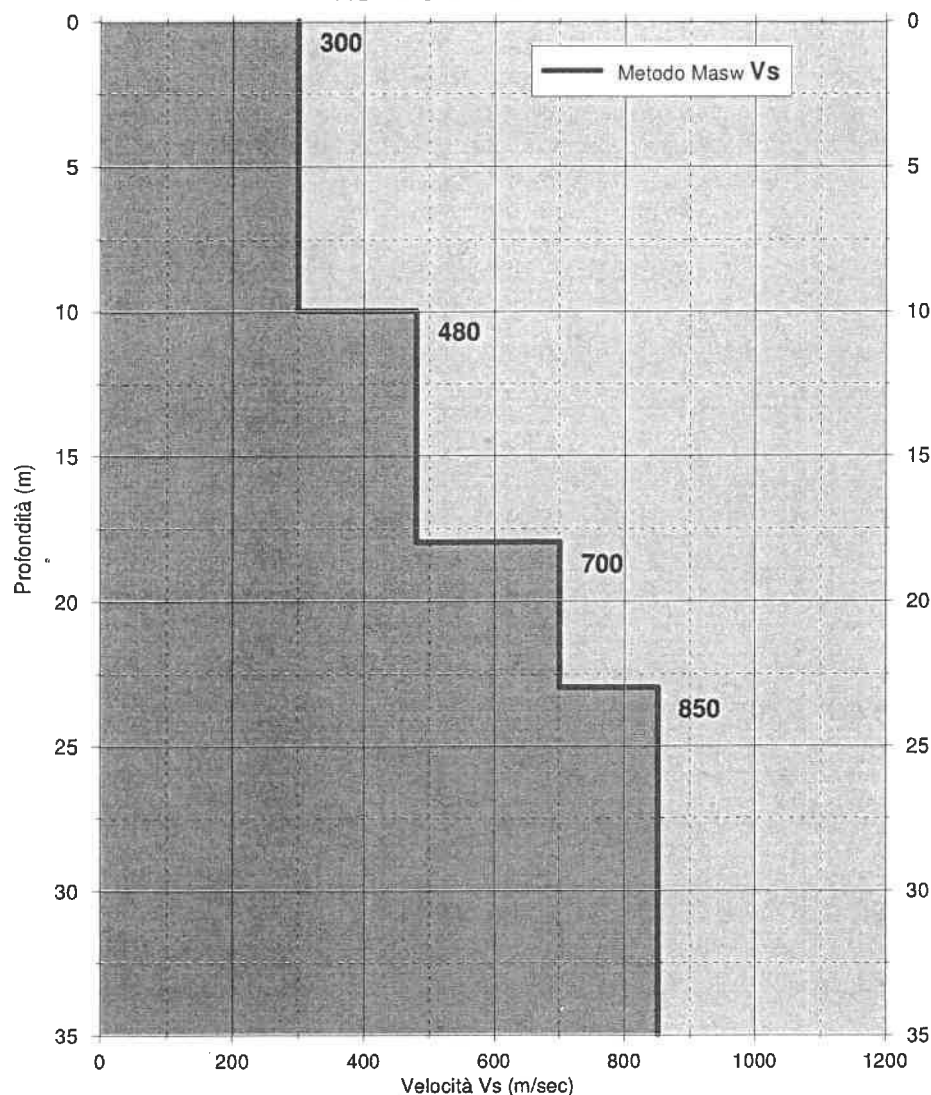
Loc. MORASCO
METODO MASW

M1

CURVA DI DISPERSIONE



PROFILO VELOCITÀ Vs



Vs30=460

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

Peconna

033031L13MASW13

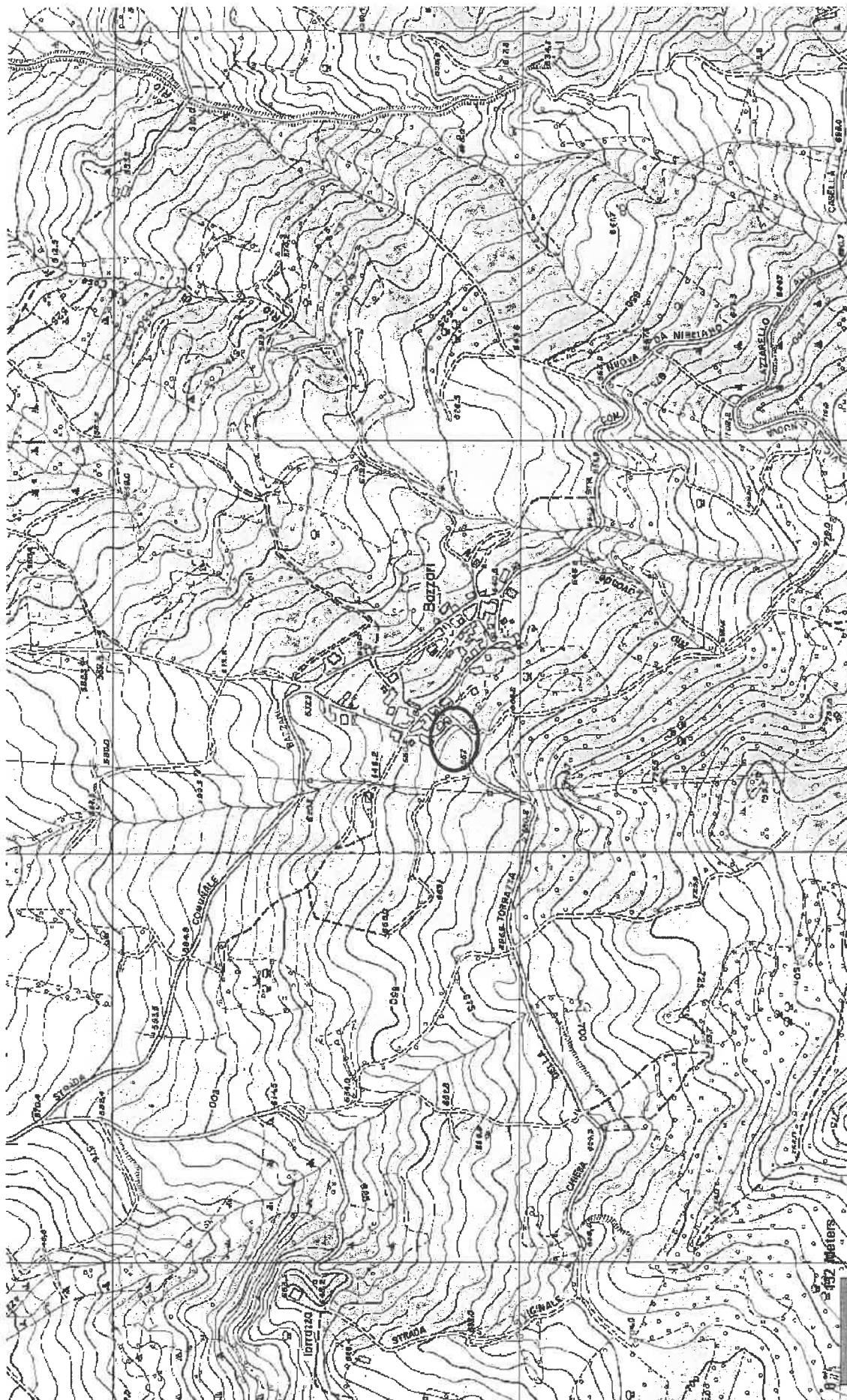
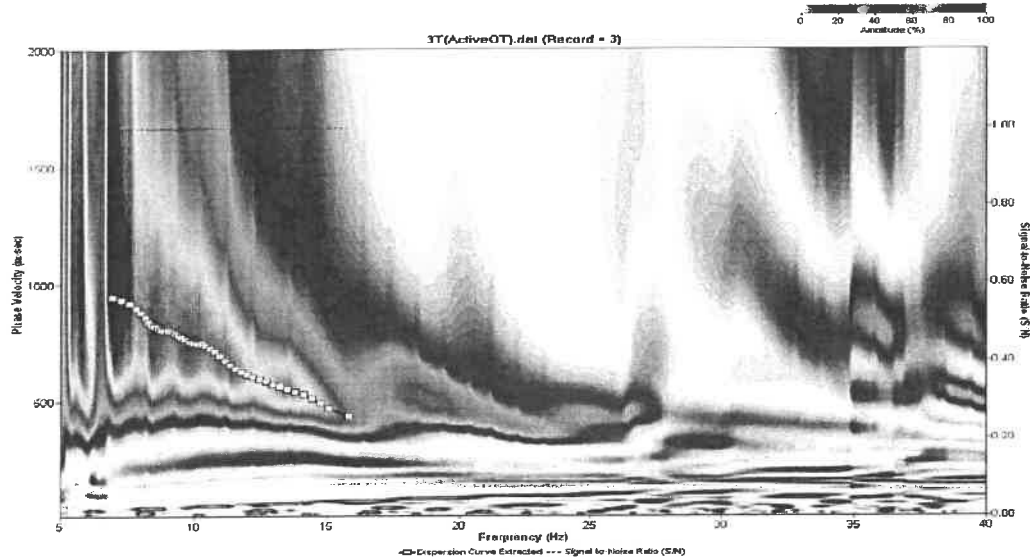
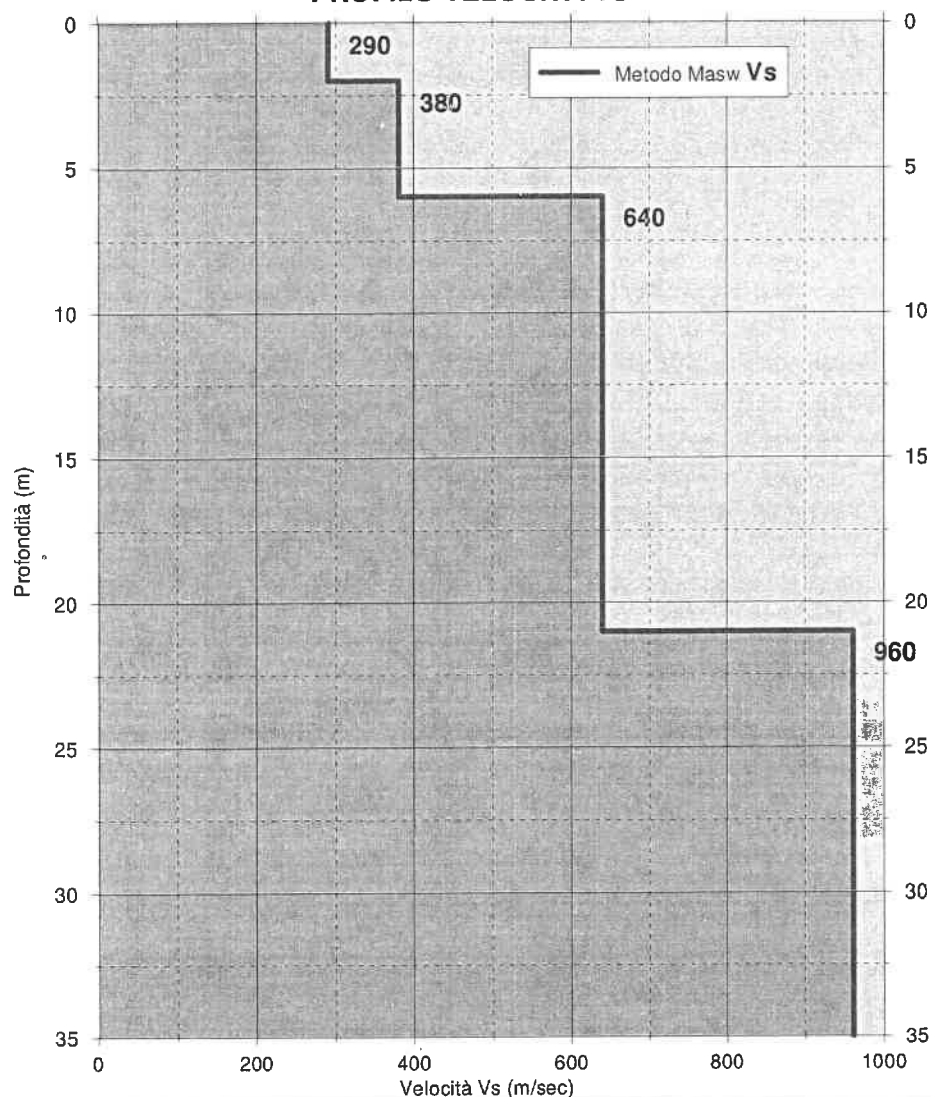


Fig. 1: corografia

CURVA DI DISPERSIONE



PROFILO VELOCITÀ Vs



Vs30=595

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

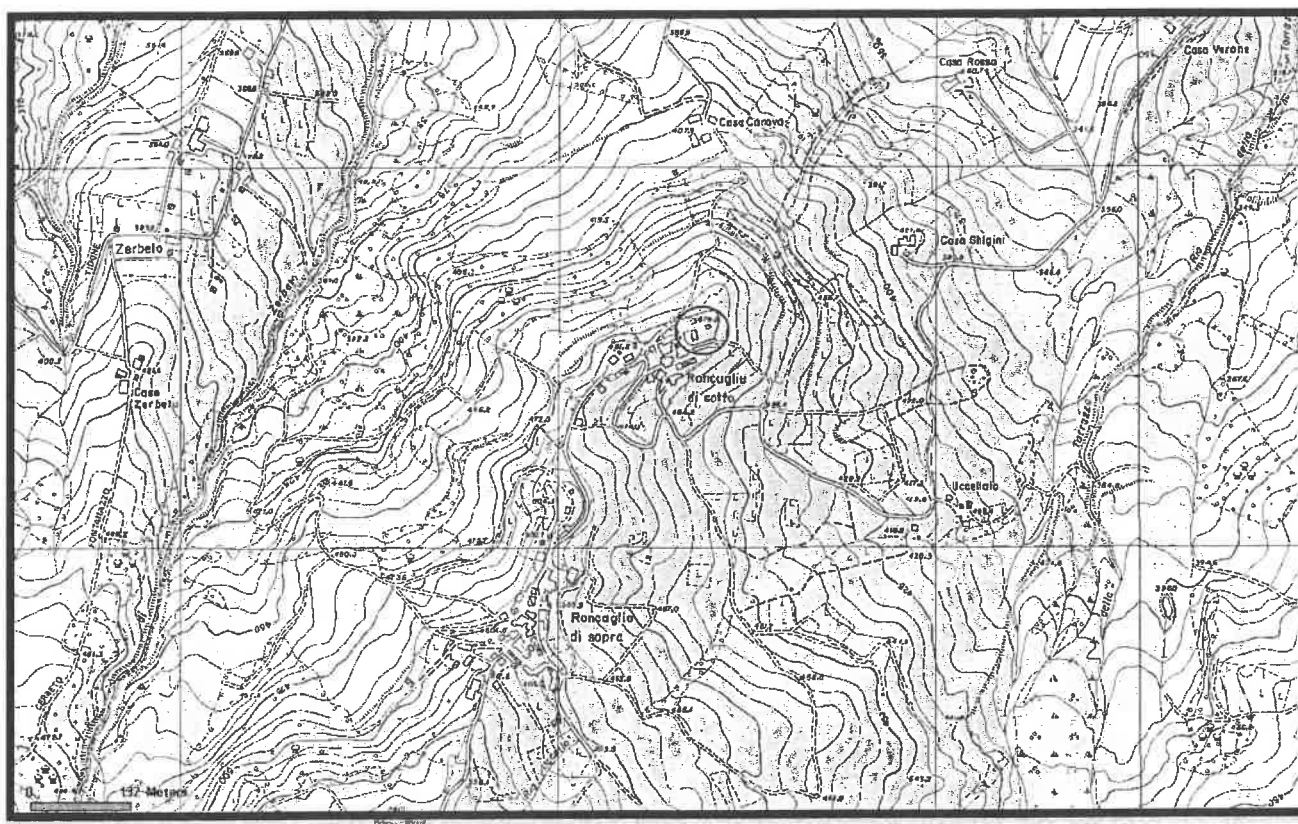
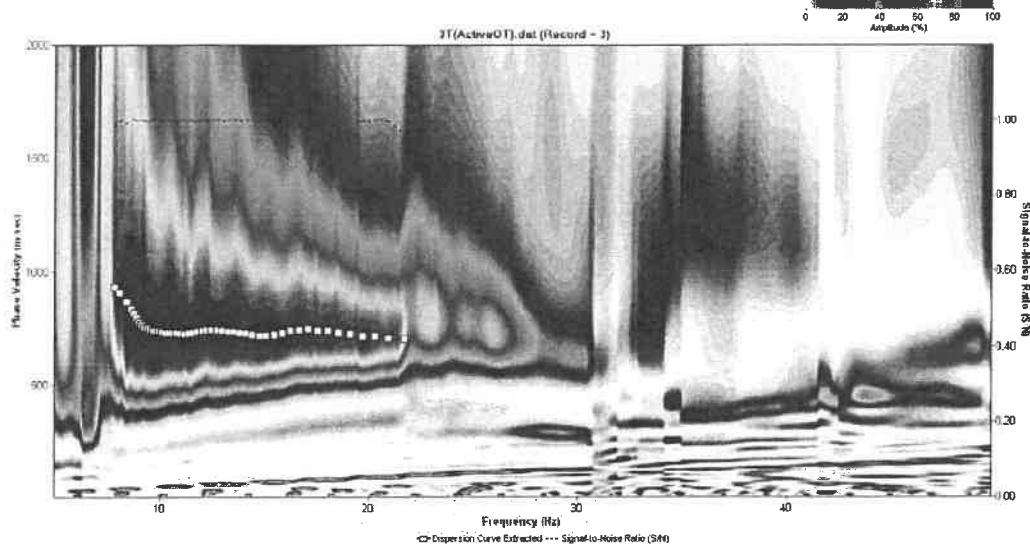


Fig. 1: corografia

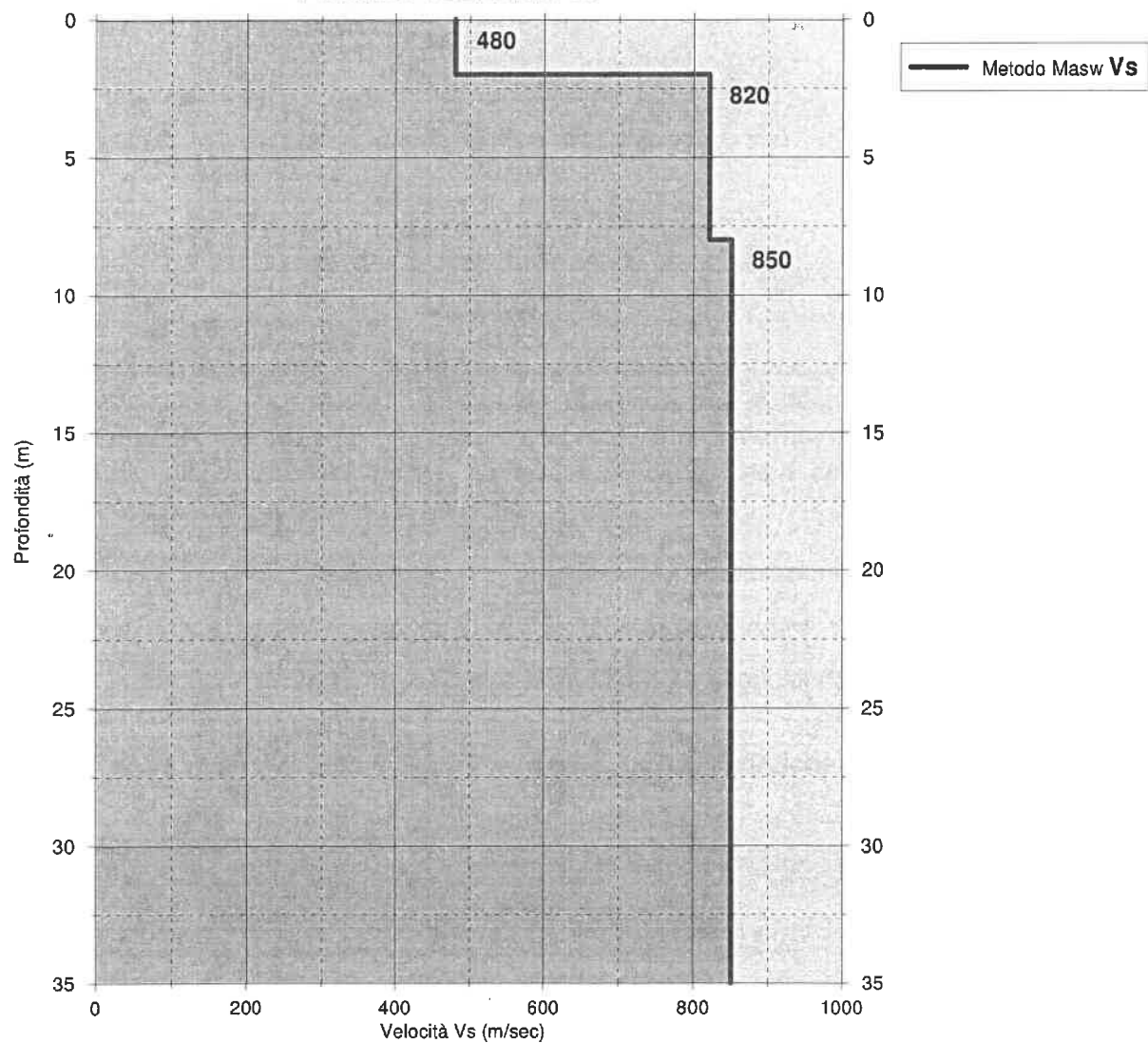
Loc. RONCAGLIE di SOTTO
METODO MASW

M1

CURVA DI DISPERSIONE



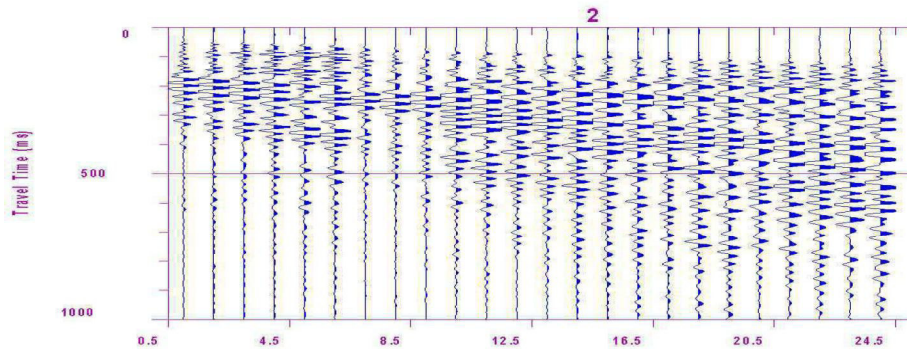
PROFILO VELOCITÀ V_s



$V_{s30}=805$

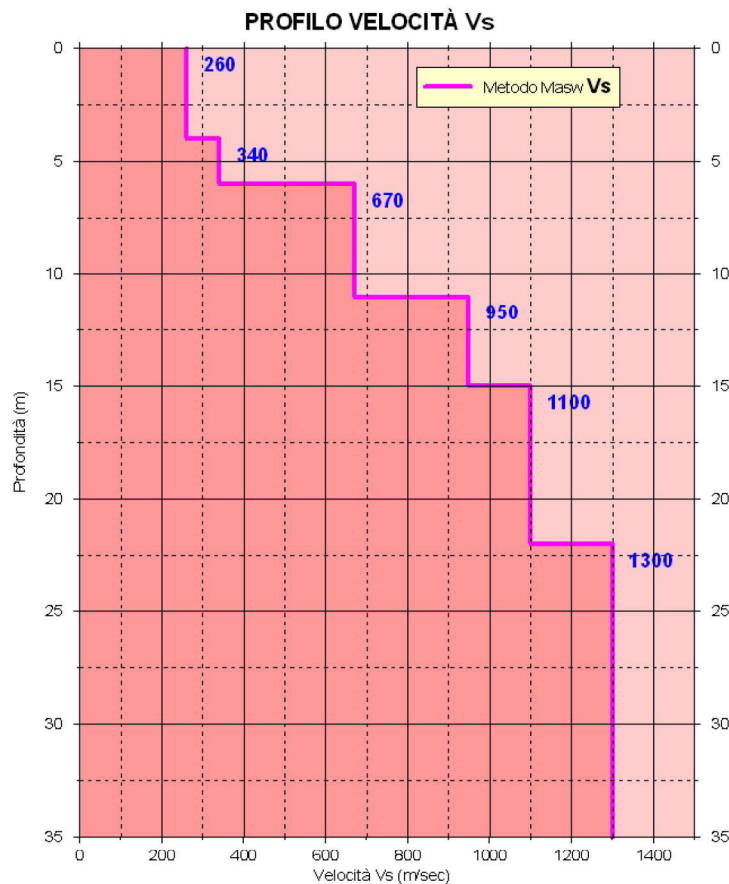
SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "A"

E' stato realizzato 1 stendimento di 13 geofoni, con distanza intergeofonica di 5 m. La lunghezza delle registrazioni è stata di 1 sec, con un passo di campionamento di 0.25 ms.



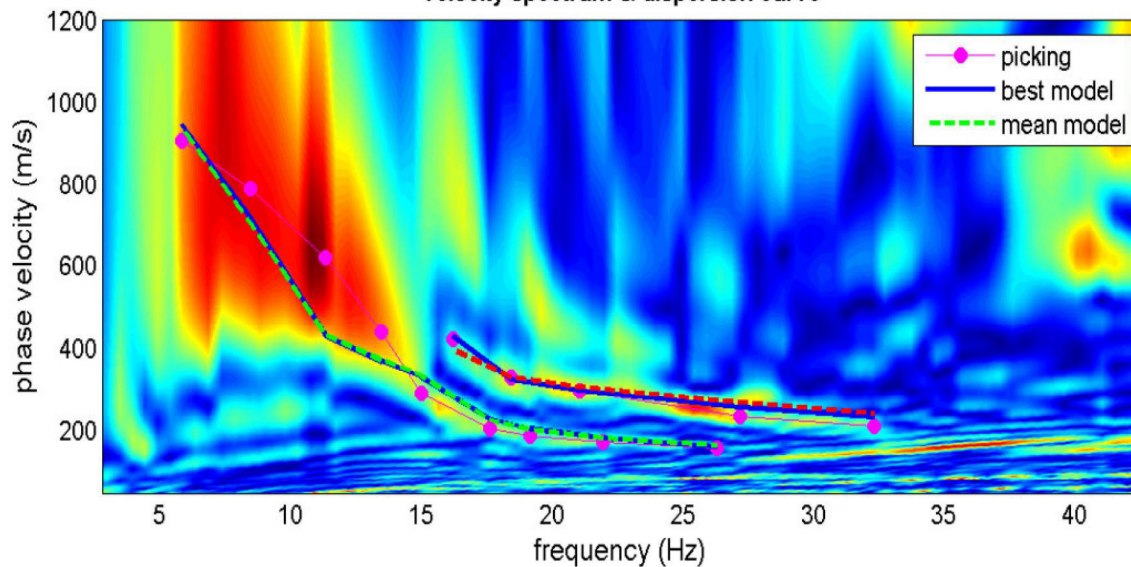
Esempio di registrazione con tecnica “Masw”

L'energizzazione, realizzata a distanze di 5, e 10 dal primo geofono, è stata ottenuta con una massa battente di 10 Kg. Si ricorda che il punto di determinazione del profilo delle Vs in profondità, si riferisce al centro dello stendimento geofonico. Per l'acquisizione dei sismogrammi, è stato utilizzato un sismografo modulare a 24 bit di tipo “Geode” della Geometrics a 24 canali ed elevata dinamica. I geofoni utilizzati hanno una frequenza propria di 4.5 Hz.

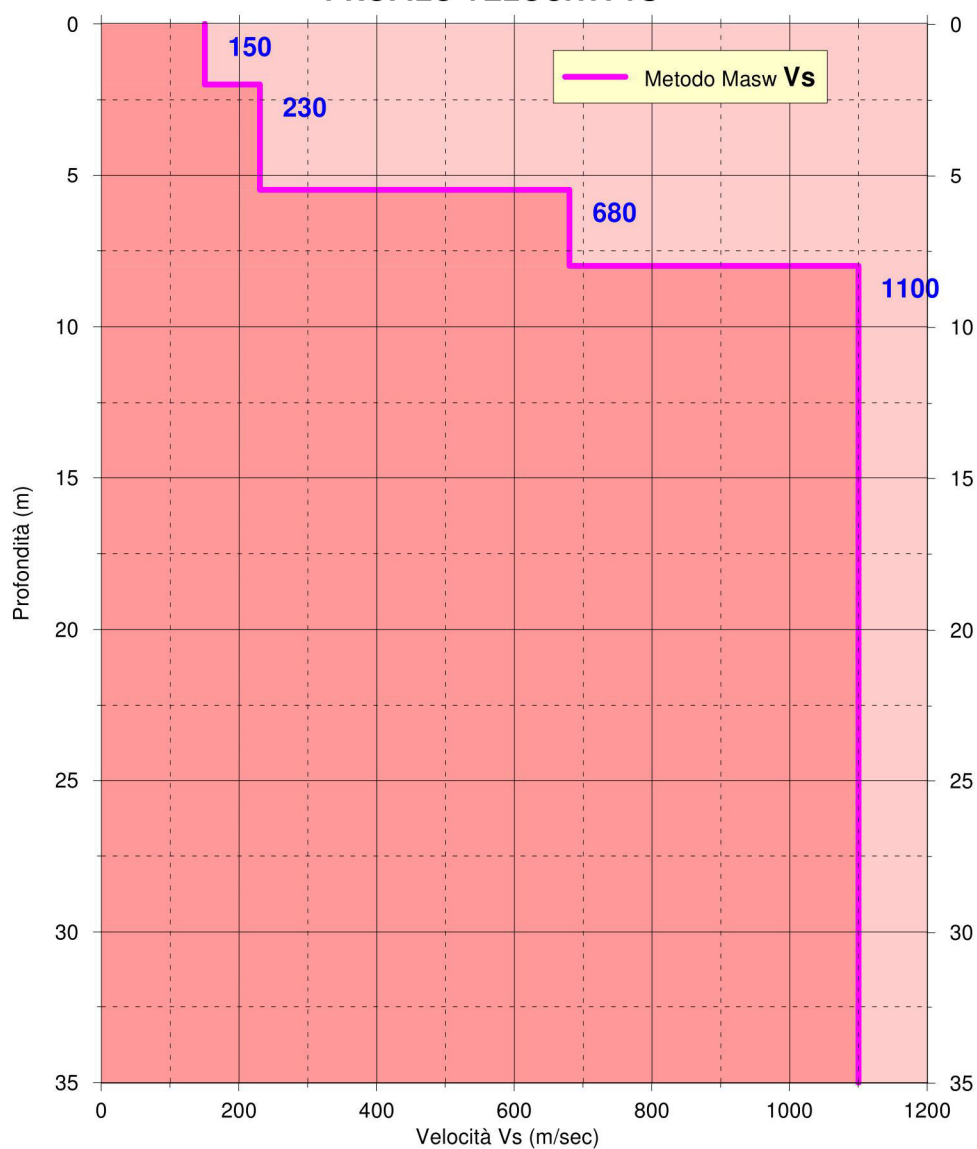


SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE

velocity spectrum & dispersion curve

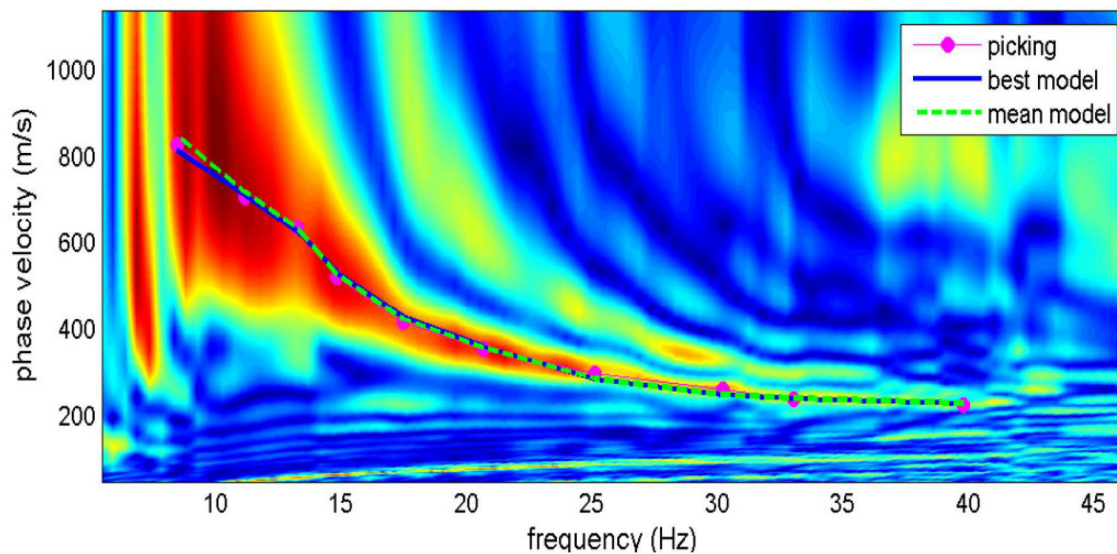
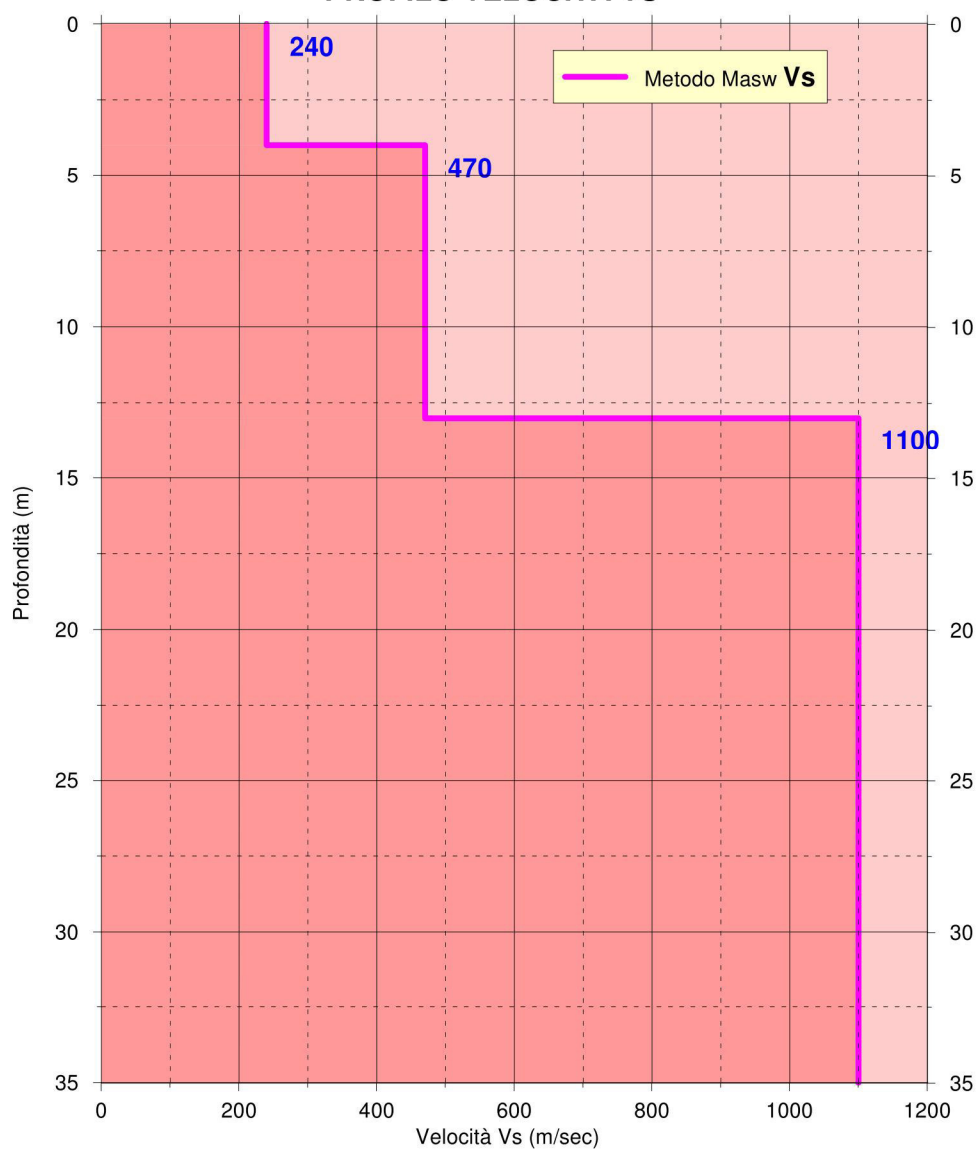


PROFILO VELOCITÀ Vs

***Vs30 dal p.c = 560******SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "E"*****Fig.6a**

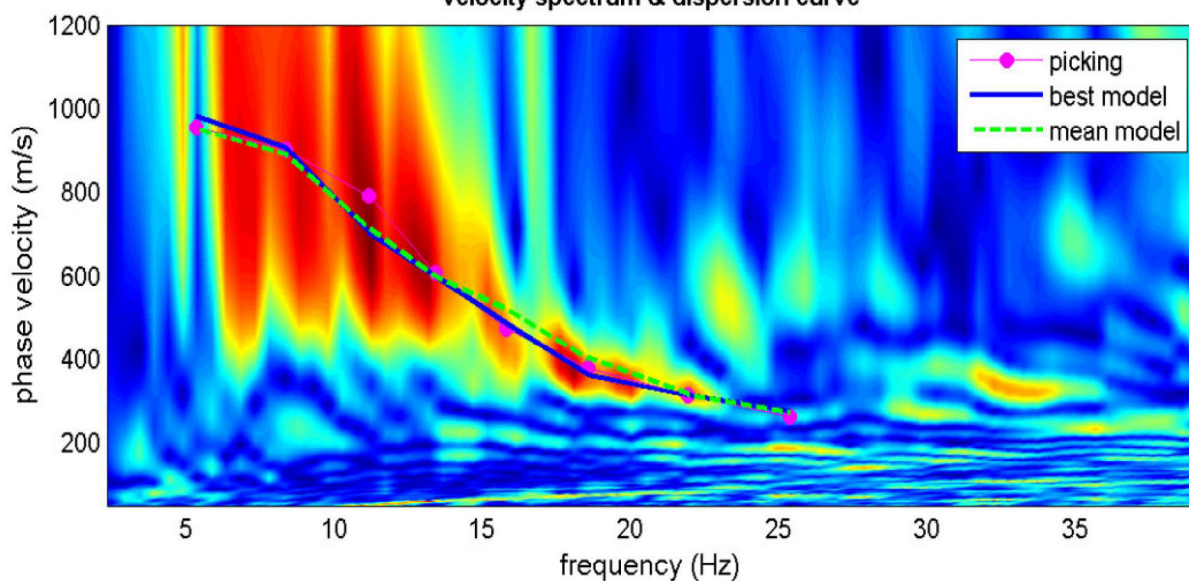
Loc. PECORARA
METODO MASW**M2****SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE**

velocity spectrum & dispersion curve

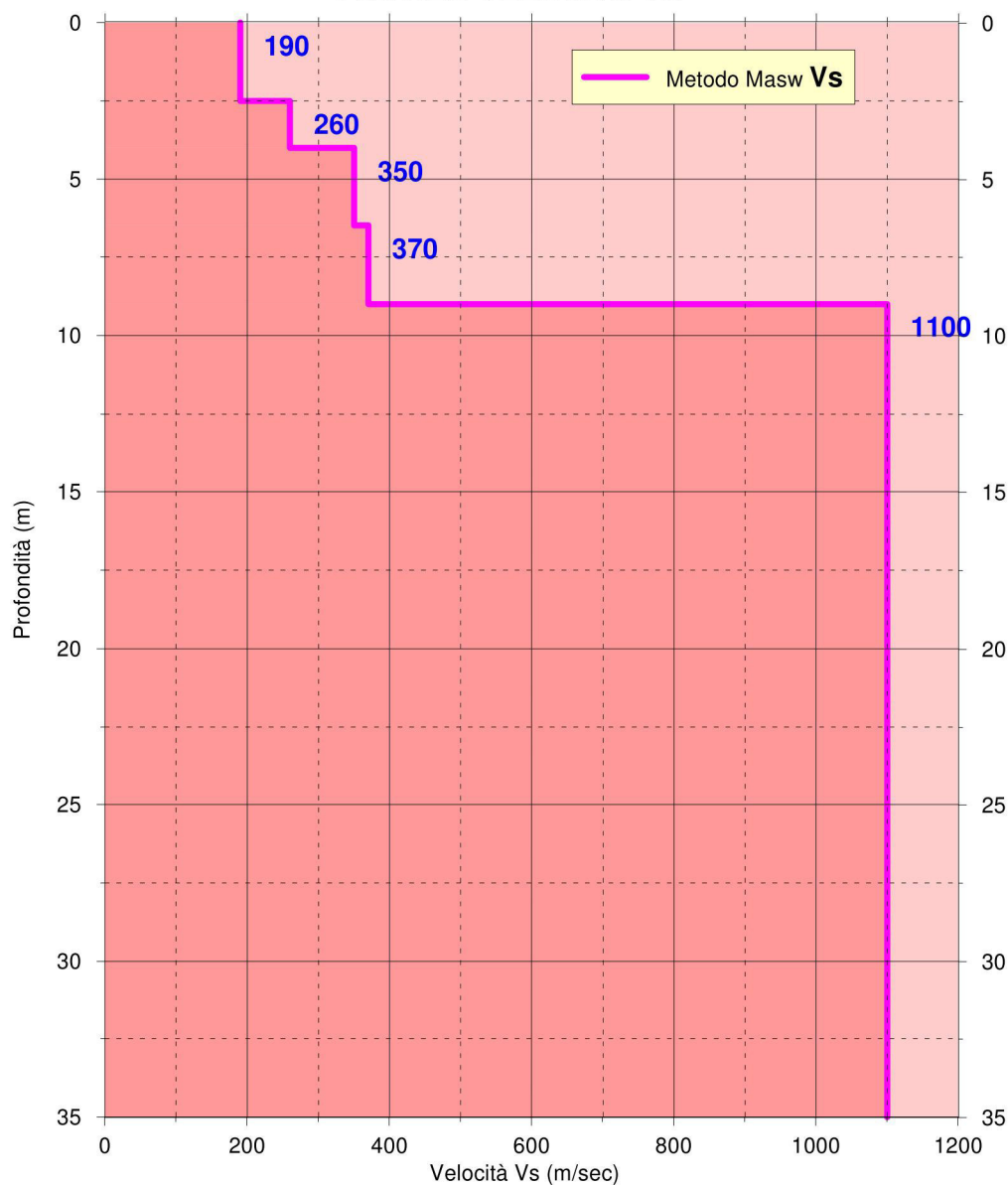
**PROFILO VELOCITÀ Vs*****Vs30 dal p.c = 585******SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "E"*****Fig.6b**

SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE

velocity spectrum & dispersion curve

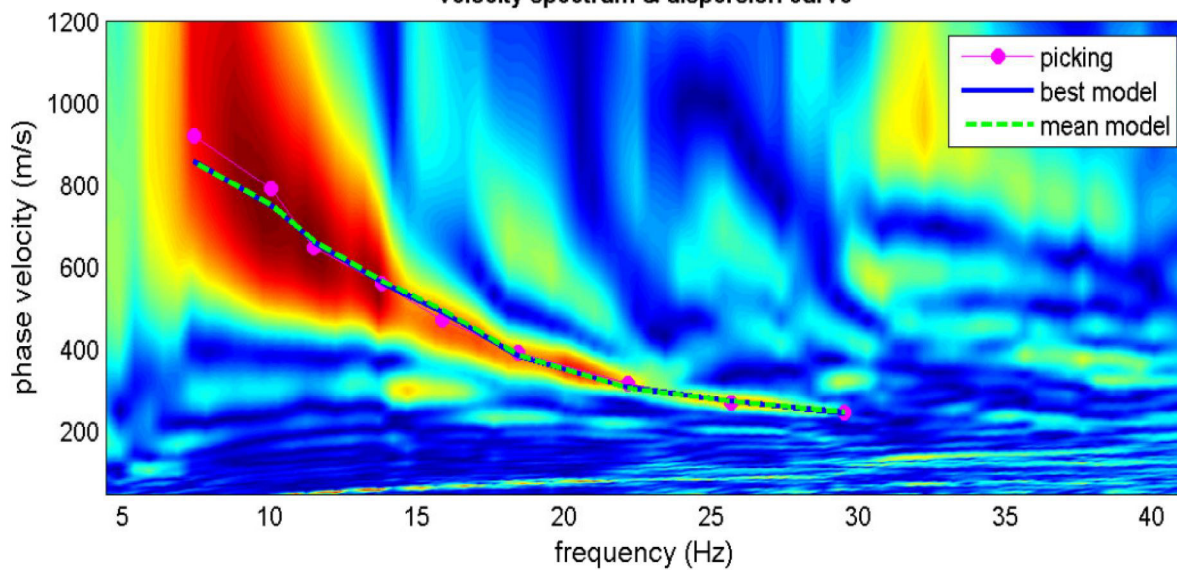


PROFILO VELOCITÀ Vs

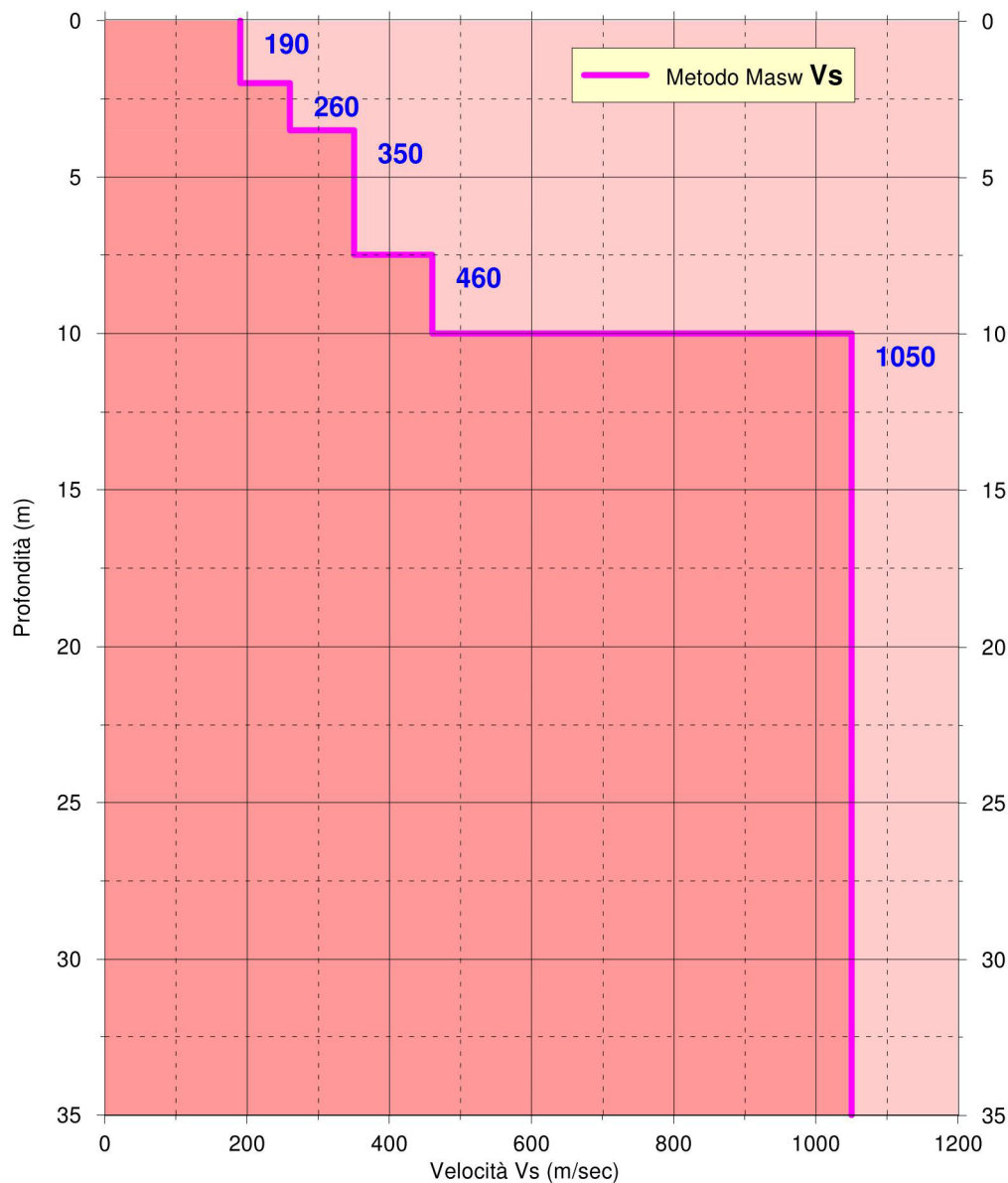
***Vs30 dal p.c = 570******SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "E"*****Fig.6b**

SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE

velocity spectrum & dispersion curve

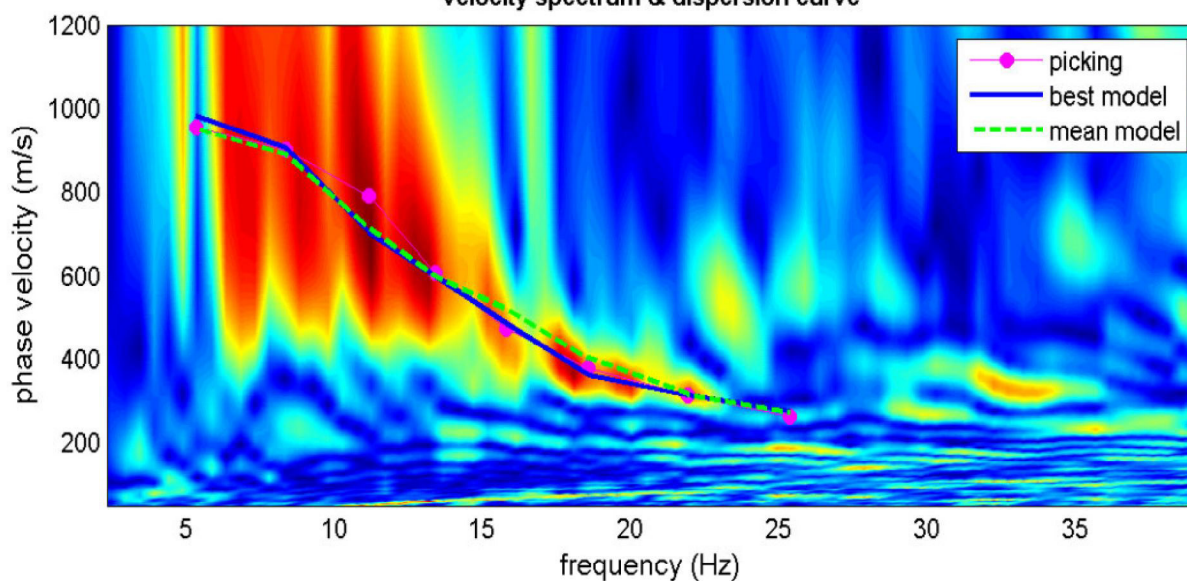


PROFILO VELOCITÀ Vs

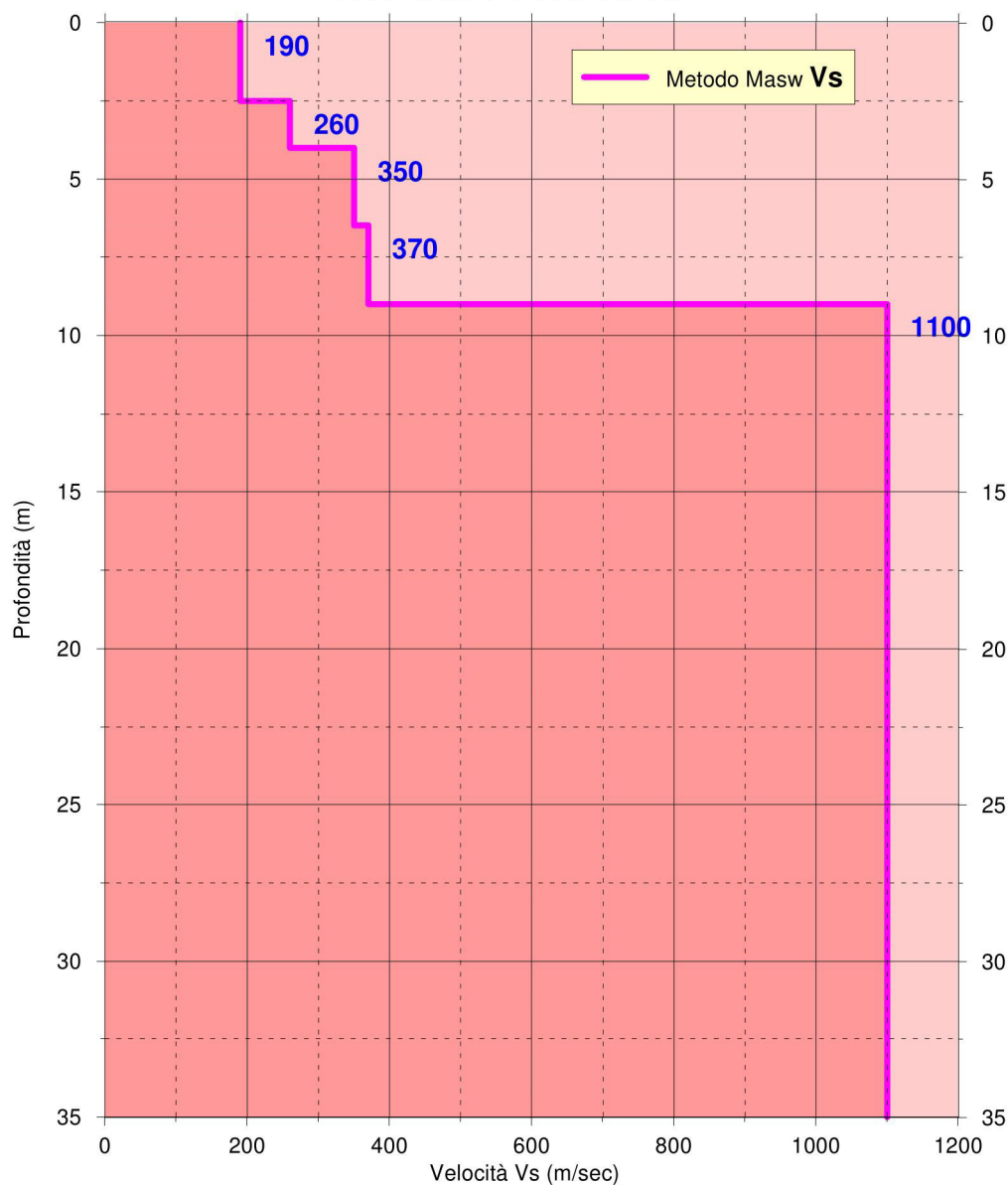
***Vs30 dal p.c = 565******SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "E"*****Fig.6a**

SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE

velocity spectrum & dispersion curve



PROFILO VELOCITÀ Vs

***Vs30 dal p.c = 570******SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "E"*****Fig.6b**