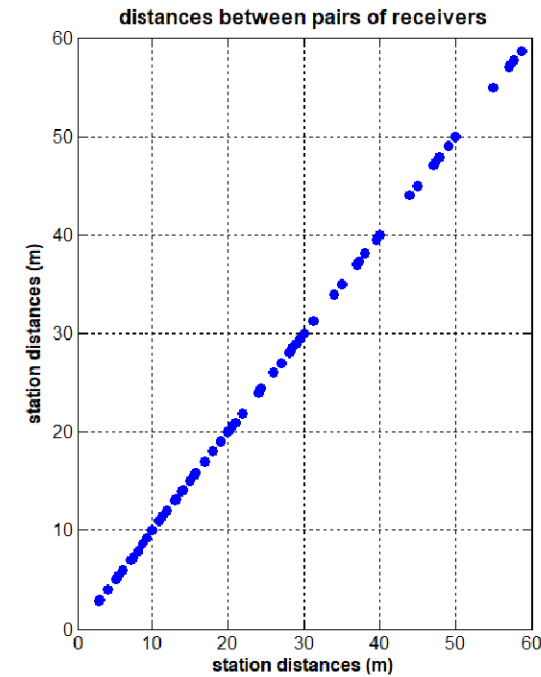
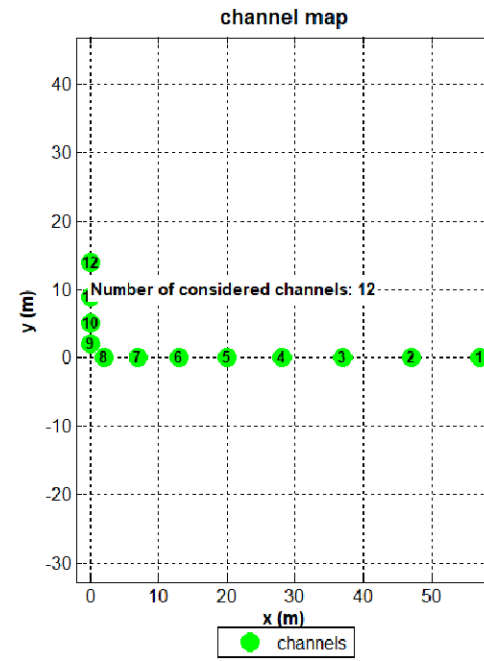
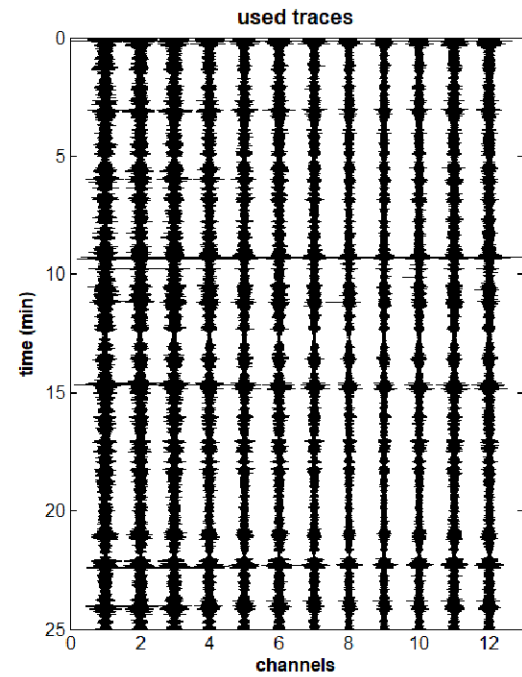


ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW1-ESAC1



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC1

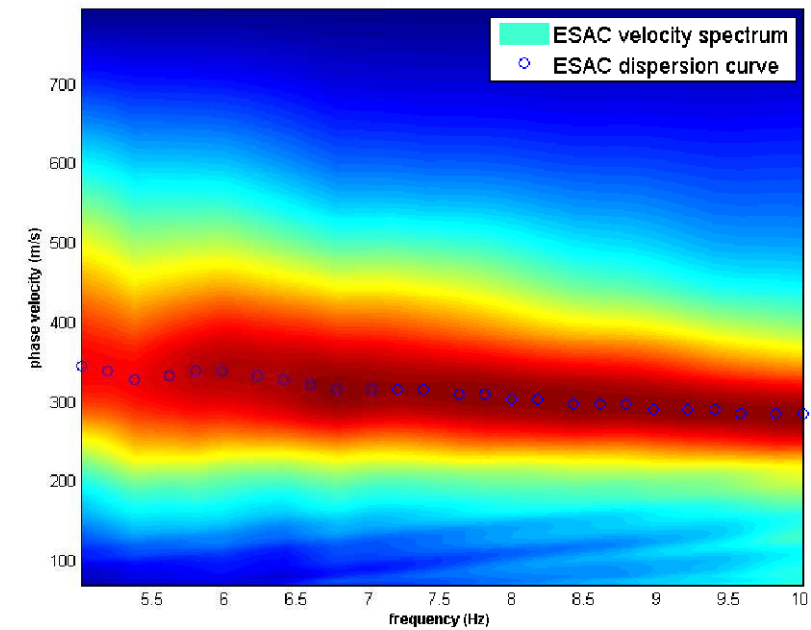
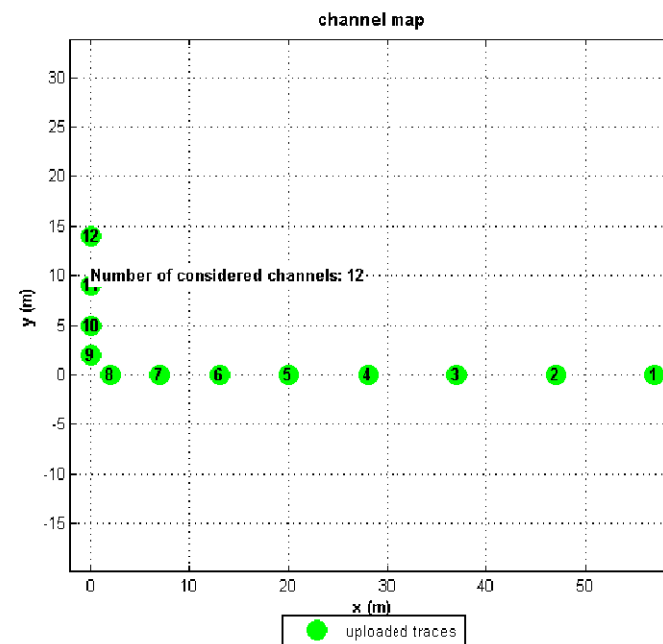


x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0 0] upload geometry  
 y (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14] save geometry  
 channels to remove: reverse  
 show/update channel map show radius distribution

dataset: L1\_sac1.dat  
 sampling: 8 ms

velocity spectrum  
 min freq: 5 max freq: 10  
 min vel: 70 max vel: 800  
 4% spectral smoothing

FK parameters  
 1024 wavenumbers  
 10 window length (s)  
 ESAC parameters  
 10 window length (s)



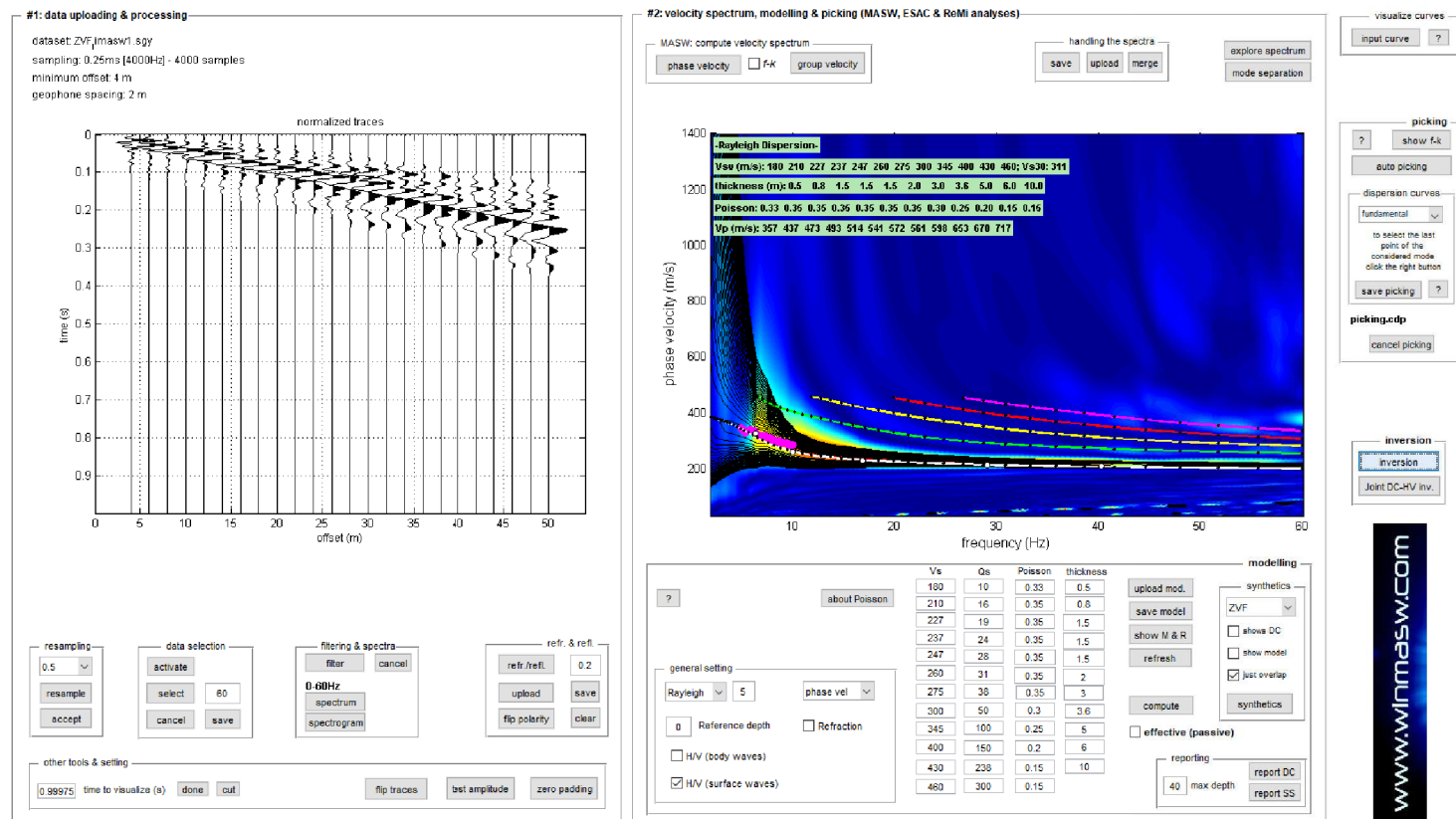
resample to 6ms (166.666Hz) show data clean data save data & geometry

clear save spectrum analyze the saved spectrum upload DC

hold on  
 verbose  
 f-k analysis compute



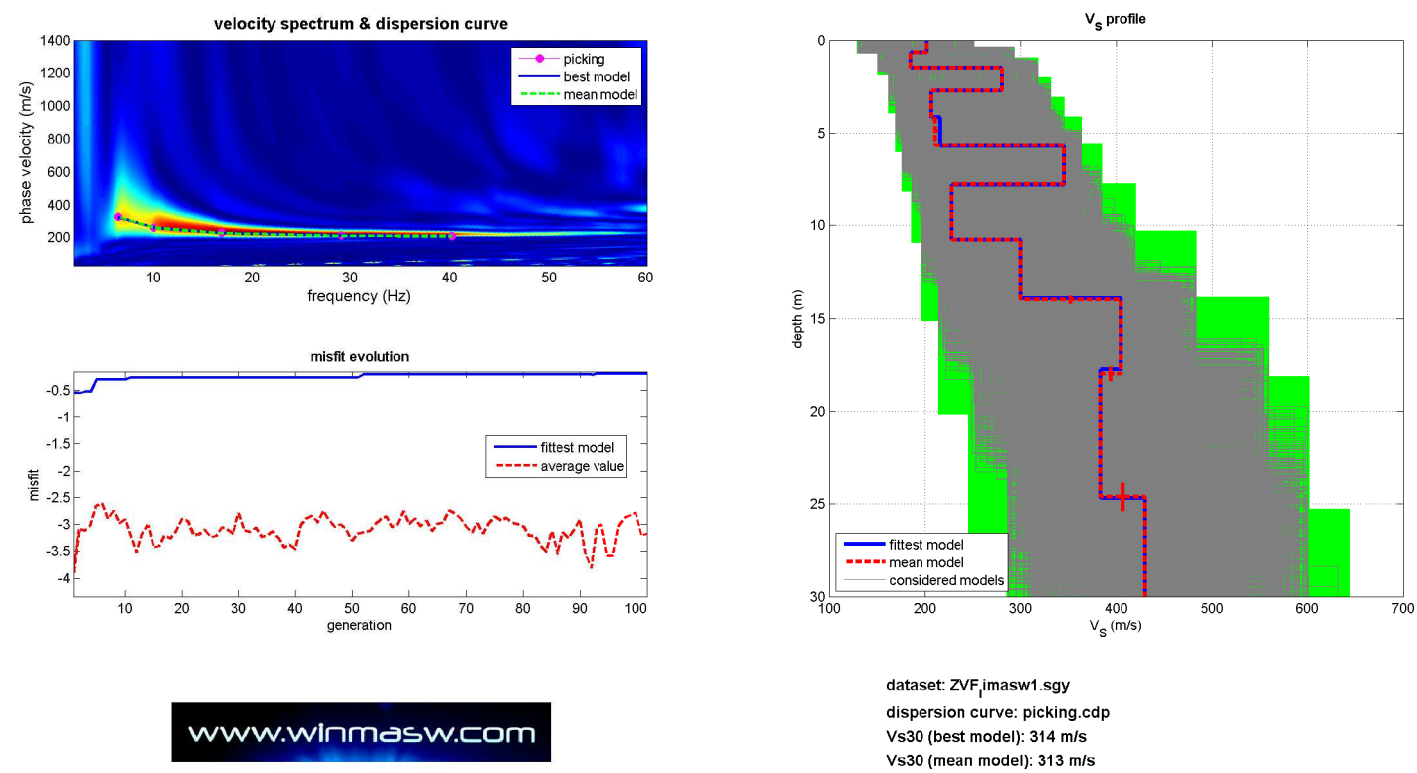
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



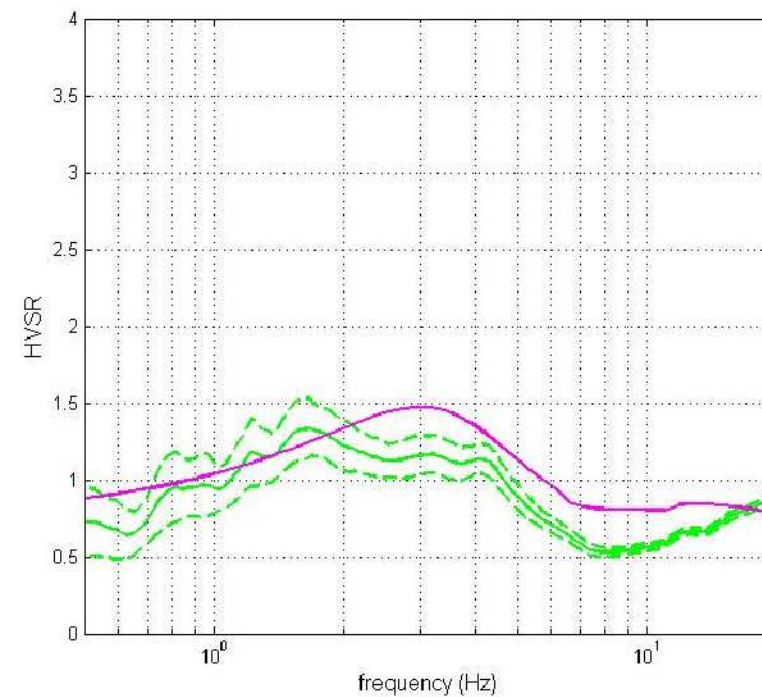
Stendimento MASW 1



## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'

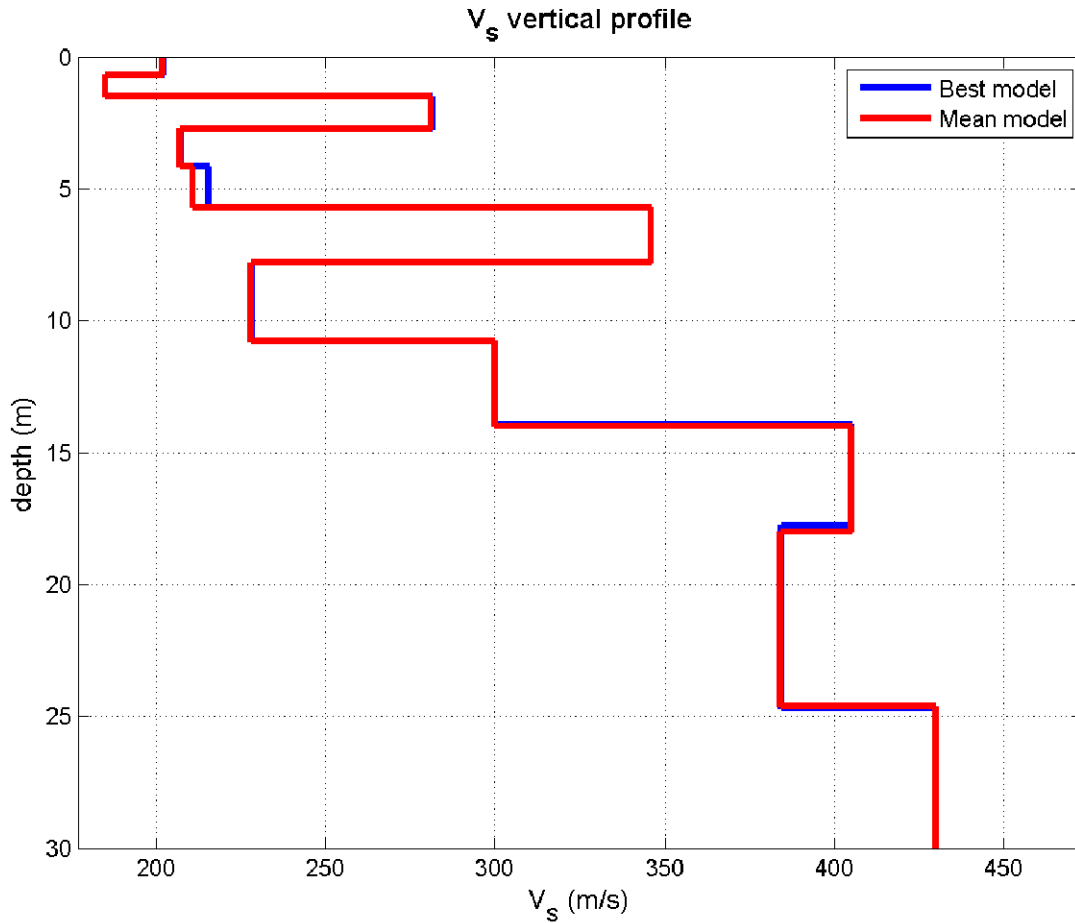


## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 1 – HVSR1





PROFILO DI VELOCITA' MASW 1 – ESAC 1



Vs (m/s):202, 185, 281, 207, 211, 346, 228, 300, 405, 384, 430, 491

Standard deviations (m/s):0, 0, 0, 0, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

Thickness (m):0.7, 0.8, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 3.0, 3.2, 4.0, 6.6, 12.4

Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.2, 0.4, 0.8, 0.0

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.80, 1.84, 1.91, 1.88, 1.87, 2.21, 1.91, 1.93, 1.96, 1.94, 1.96, 1.99

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):74, 63, 151, 80, 83, 265, 99, 173, 321, 285, 363, 479

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)

Vp (m/s):356, 415, 550, 481, 458, 1912, 557, 589, 667, 612, 688, 764

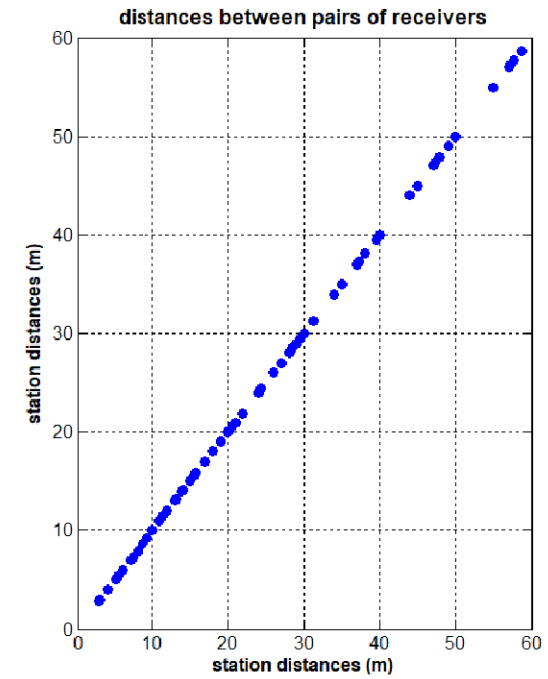
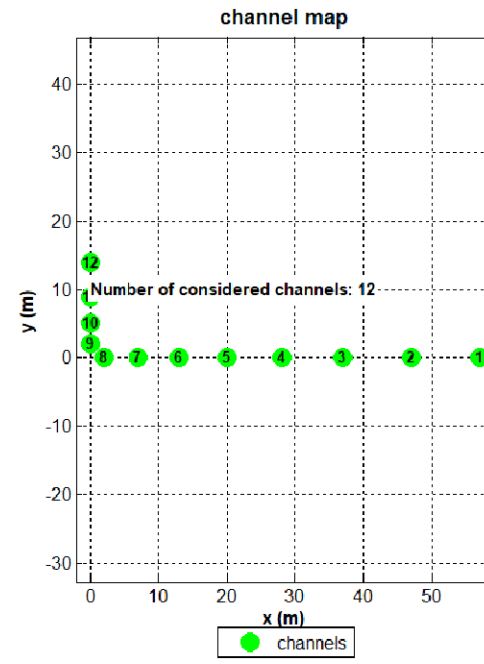
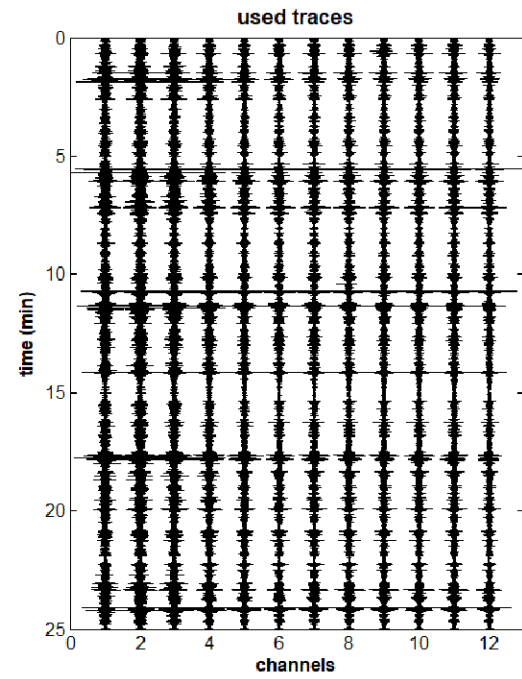
Poisson:0.26, 0.38, 0.32, 0.39, 0.37, 0.48, 0.40, 0.32, 0.21, 0.18, 0.18, 0.15

Vs30 (m/s): 313



ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW2-ESAC2



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC2



x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0 0]

y (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14]

channels to remove:

dataset: L1\_sac2.dat  
sampling: 8 ms

velocity spectrum

min freq: 4 max freq: 8  
min vel: 70 max vel: 800

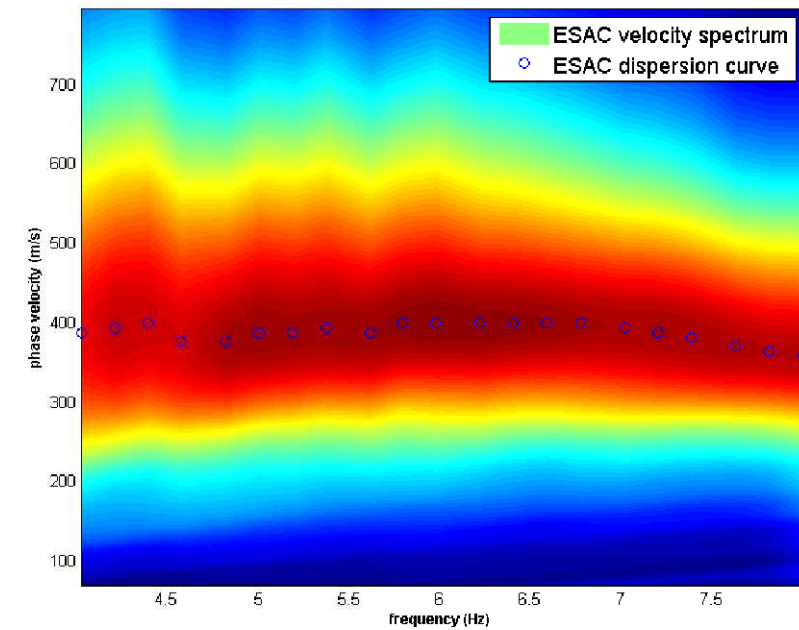
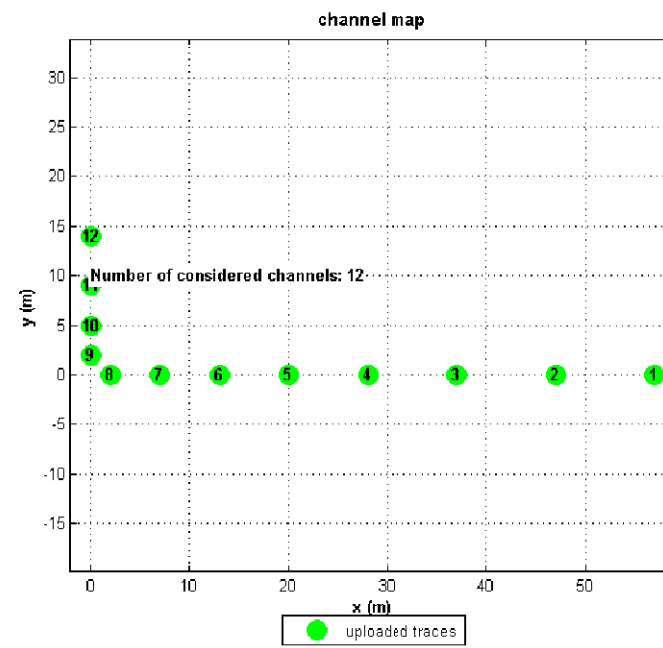
4% spectral smoothing

FK parameters

1024 wavenumbers  
10 window length (s)

ESAC parameters

10 window length (s)

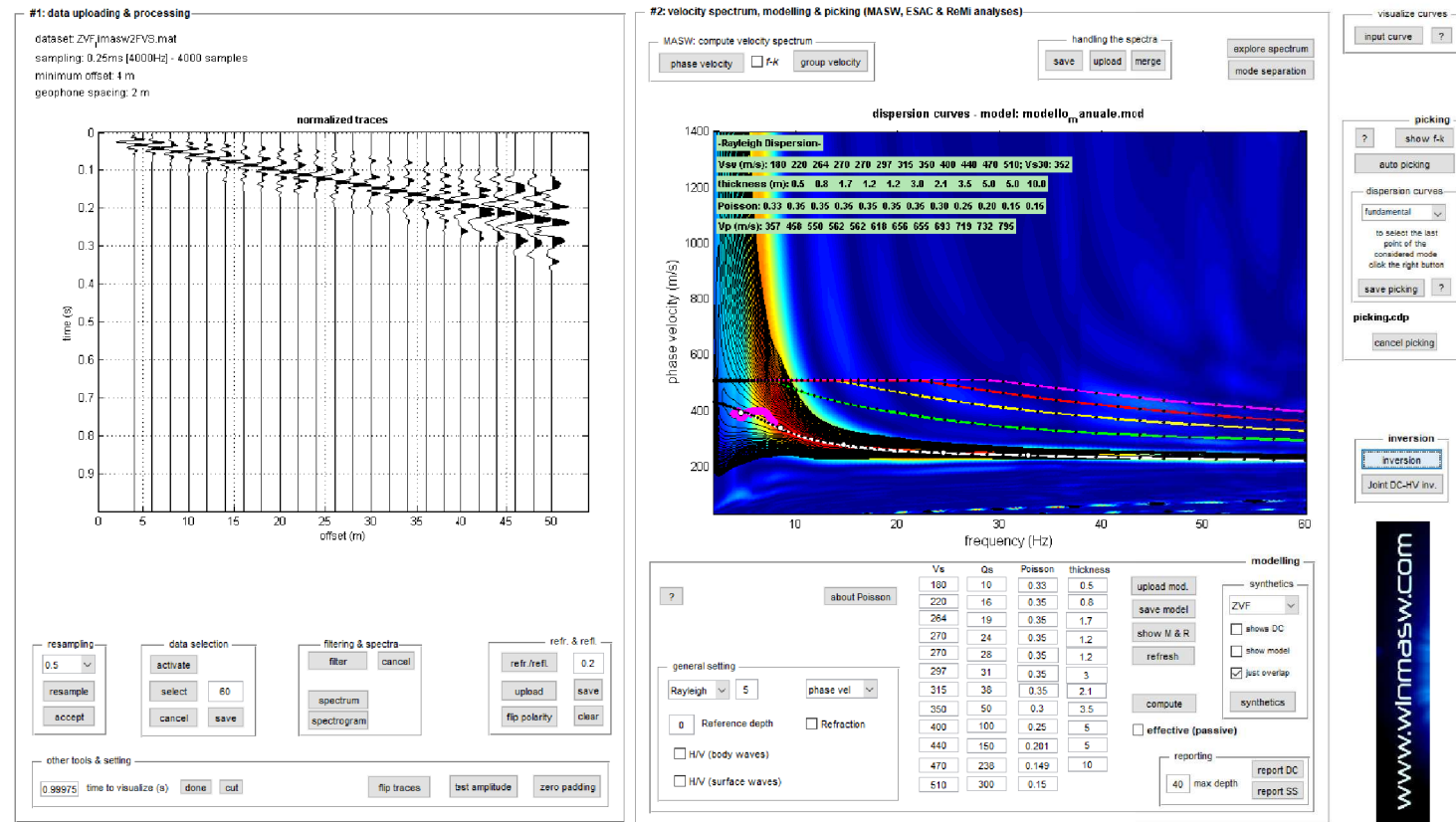


resample to 6ms (166.666Hz)

hold on  
 verbose  
 f-k analysis



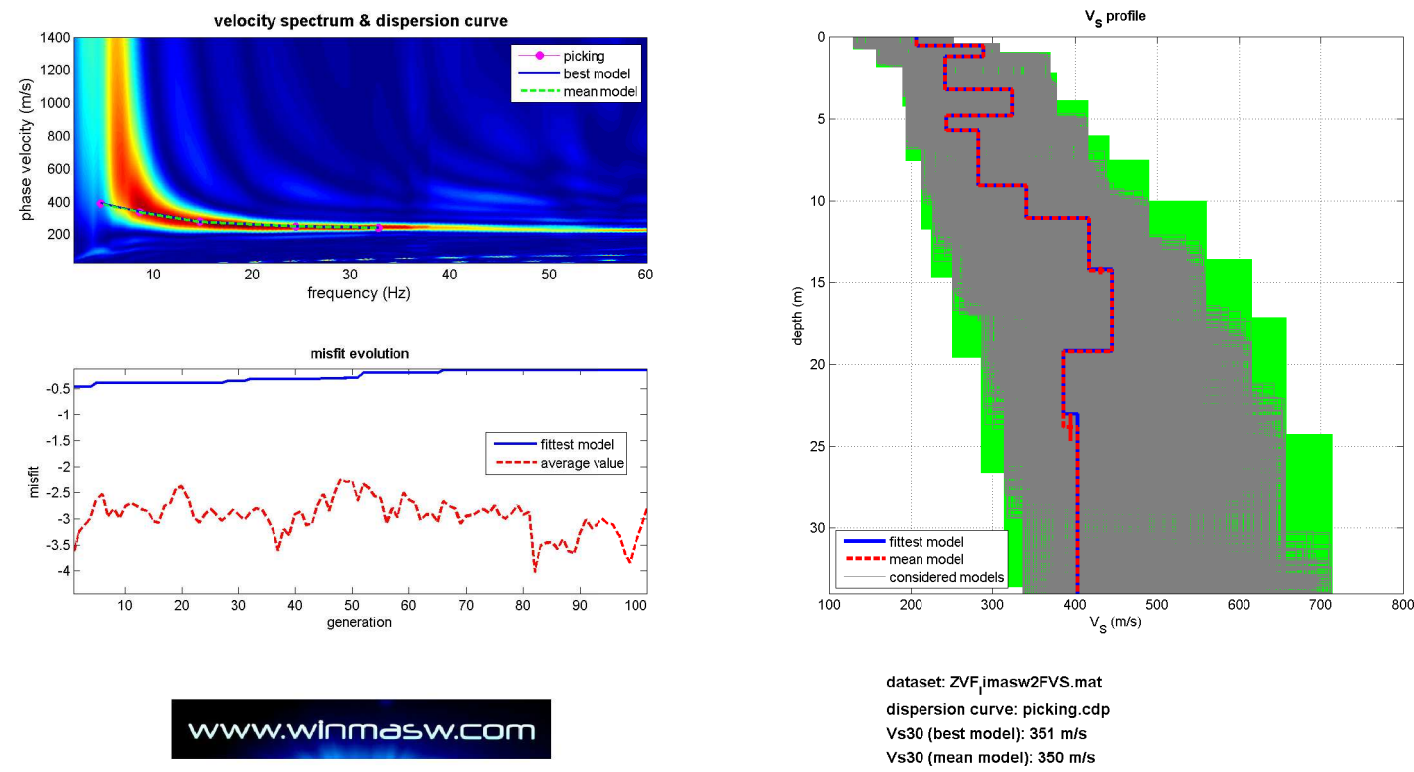
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



Stendimento MASW 2

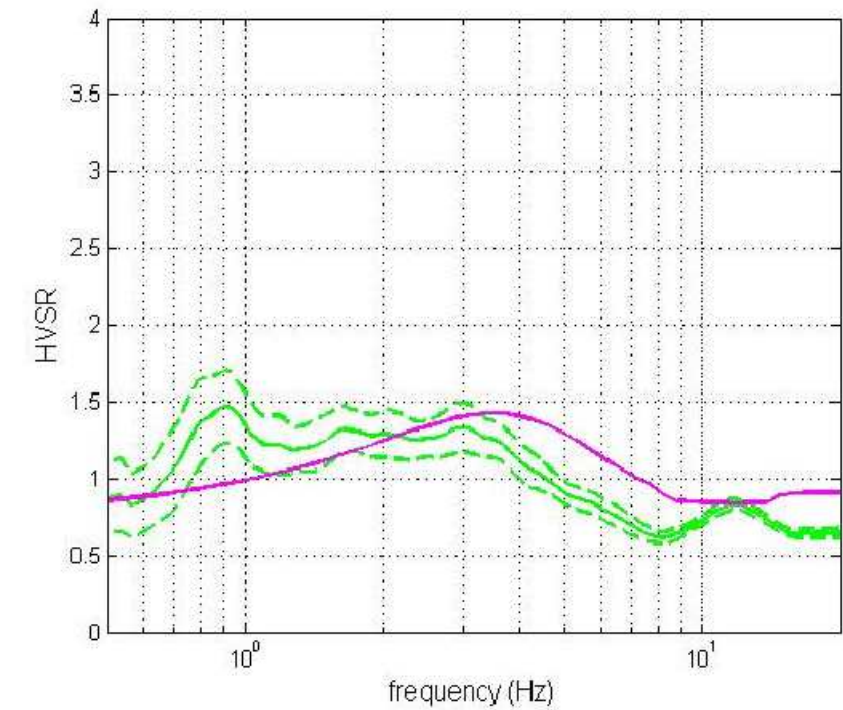


## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



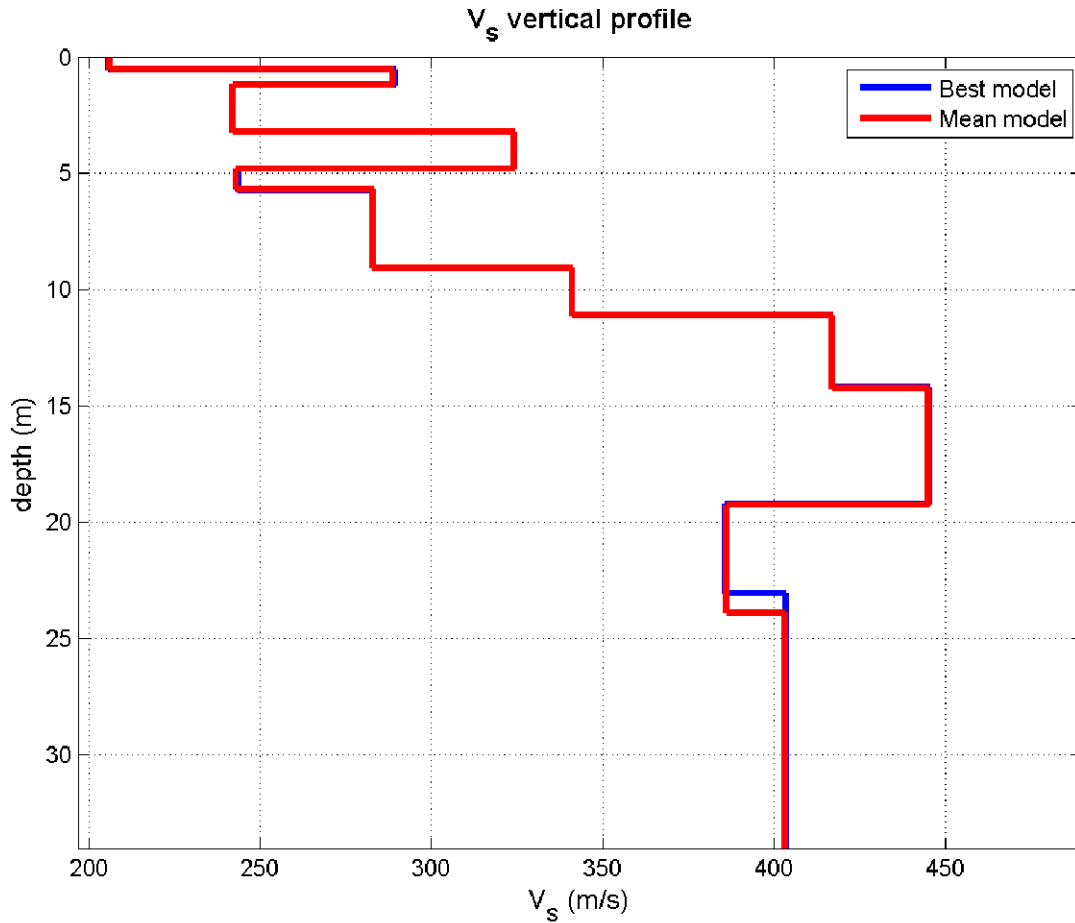
www.wlmasw.com

## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 2 – HVSR2





PROFILO DI VELOCITA' MASW 2 – ESAC 2



Vs (m/s):206, 289, 242, 324, 243, 283, 341, 417, 445, 386, 403, 566  
 Thickness (m):0.5, 0.7, 2.0, 1.6, 0.9, 3.4, 2.0, 3.2, 5.0, 4.6, 11.5  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.2, 0.0, 0.8, 0.0

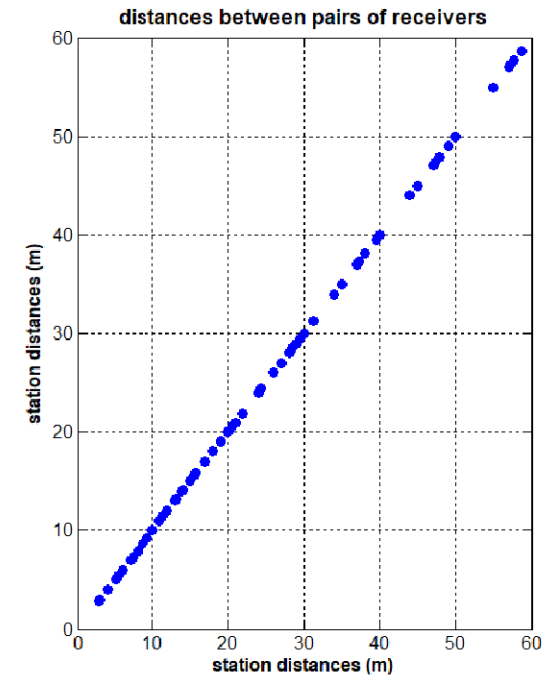
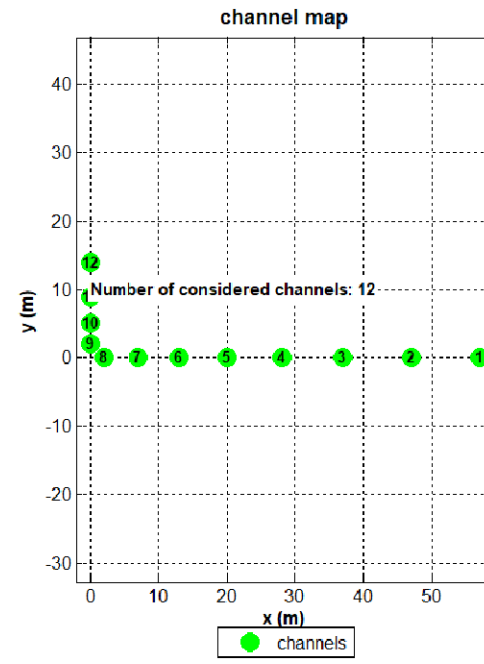
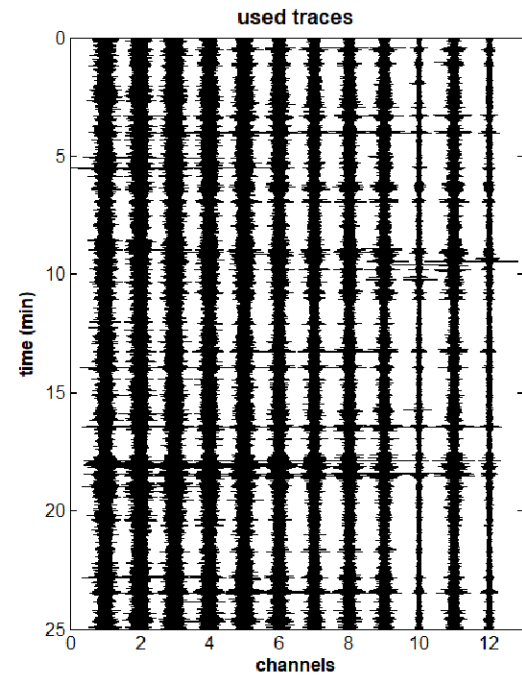
Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.81, 1.88, 1.88, 1.95, 1.98, 1.88, 2.00, 1.97, 1.98, 1.95, 1.94, 2.03  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):77, 157, 110, 204, 117, 151, 233, 342, 393, 291, 315, 649

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):363, 487, 486, 641, 728, 491, 810, 701, 749, 652, 629, 888  
 Poisson:0.26, 0.23, 0.34, 0.33, 0.44, 0.25, 0.39, 0.23, 0.23, 0.23, 0.15, 0.16

Vs30 (m/s): 350

ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW3-ESAC3



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC3



x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0 0]

y (m): [0 0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14]

channels to remove:

dataset: LI\_ESAC3.dat  
sampling: 8 ms

velocity spectrum:  
min freq: 3.7 max freq: 8  
min vel: 70 max vel: 600

FK parameters:  
1024 wavenumbers  
10 window length (s)

ESAC parameters:  
10 window length (s)

4% spectral smoothing

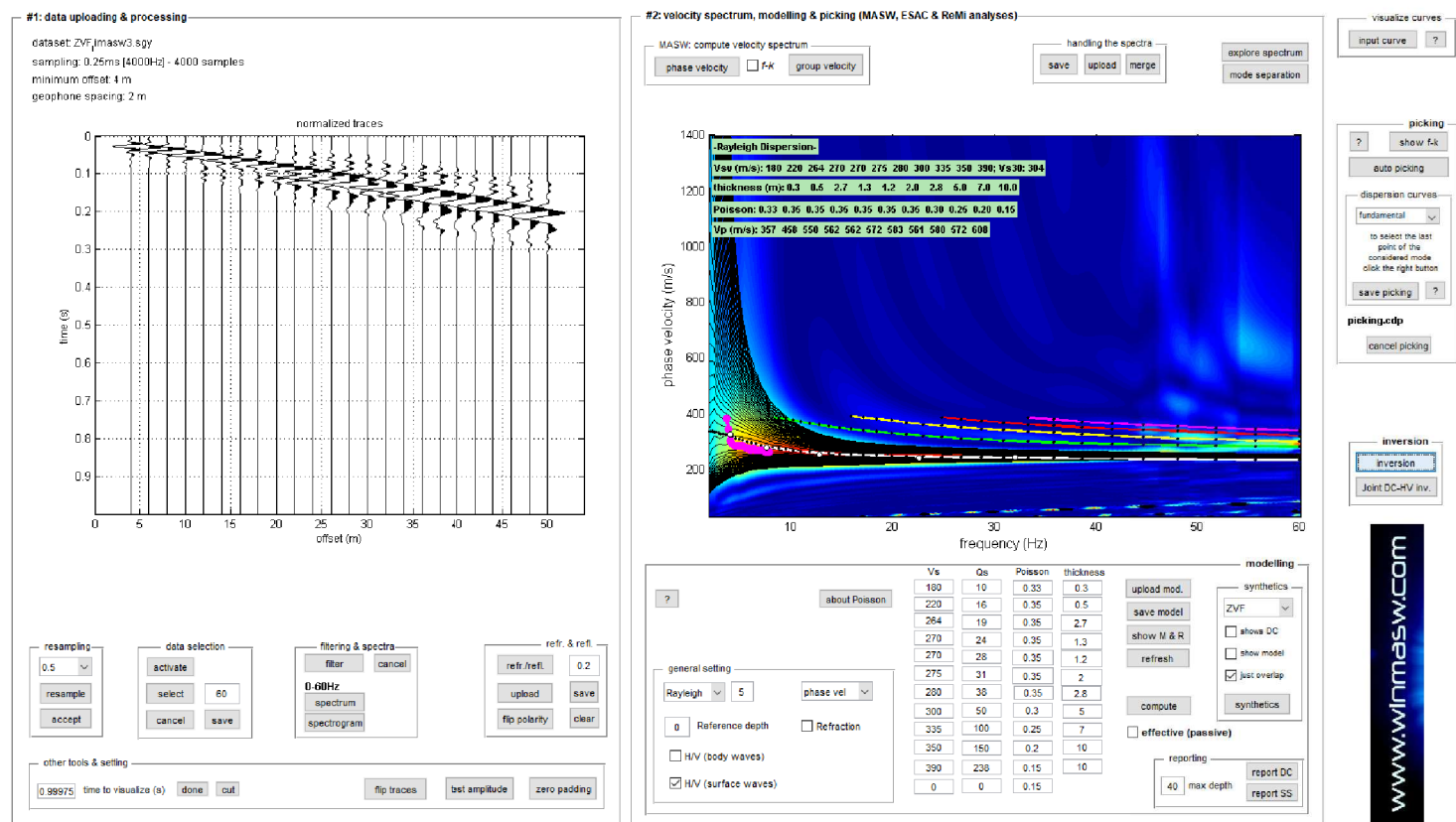
resample to 6ms (166.666Hz)

hold on  verbose  f-k analysis

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW 3 - ESAC 3



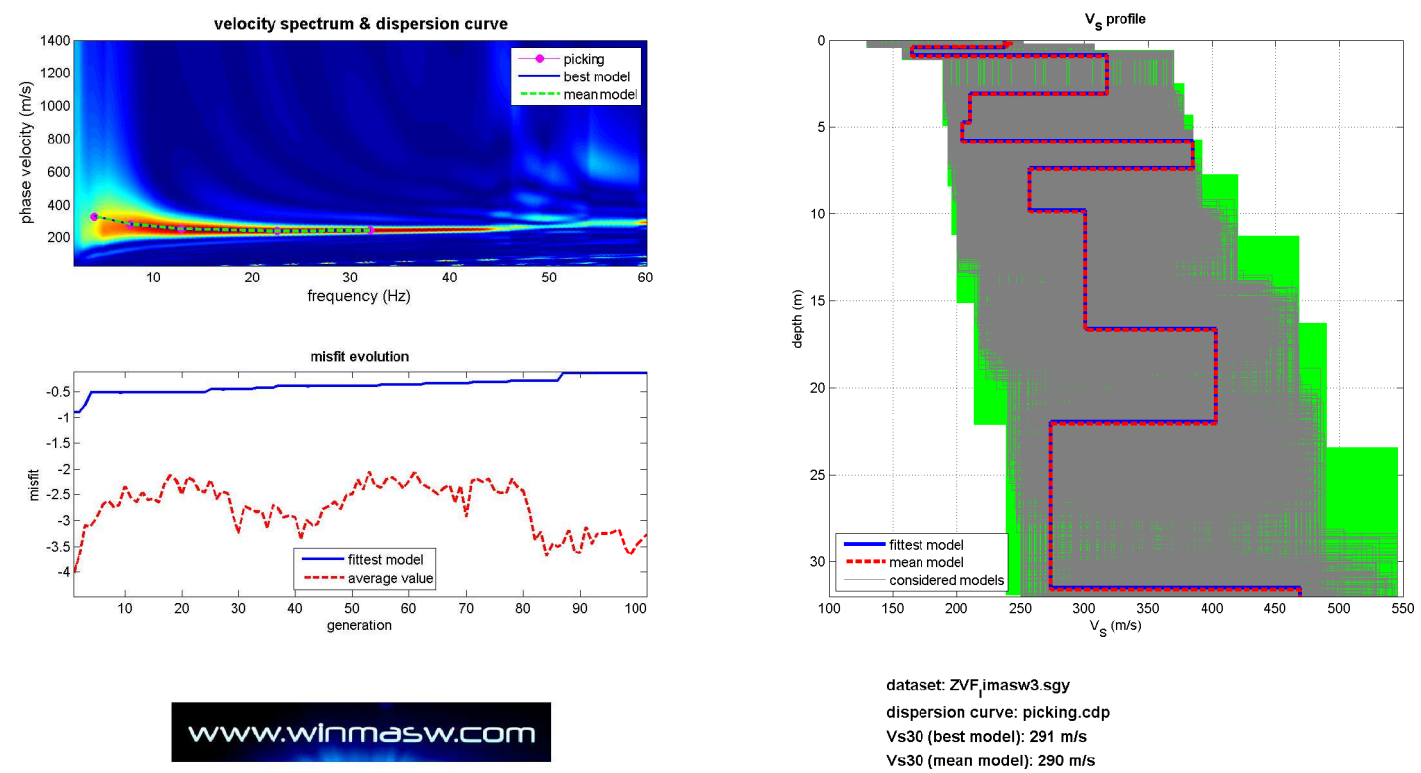
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



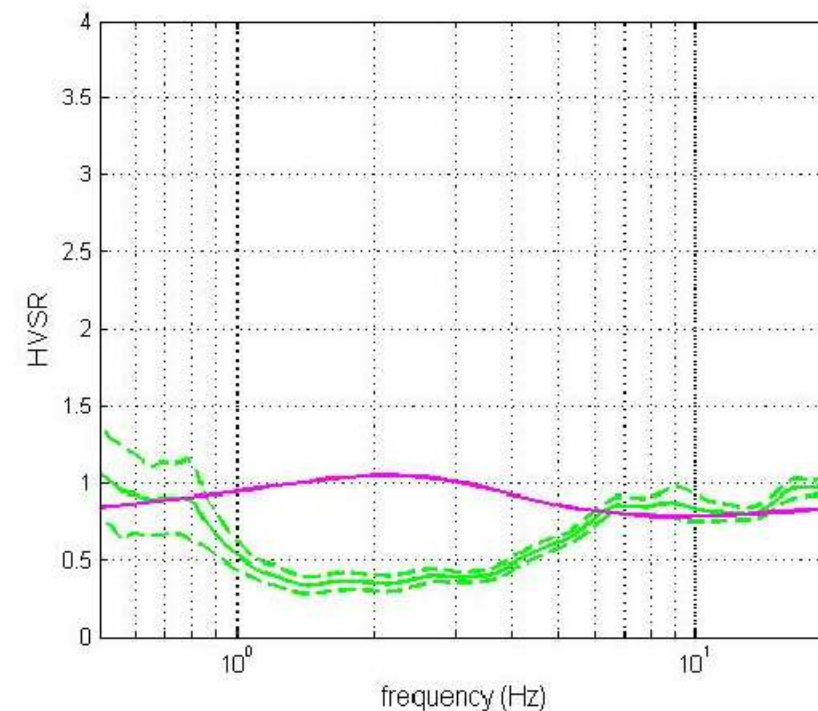
Stendimento MASW 3



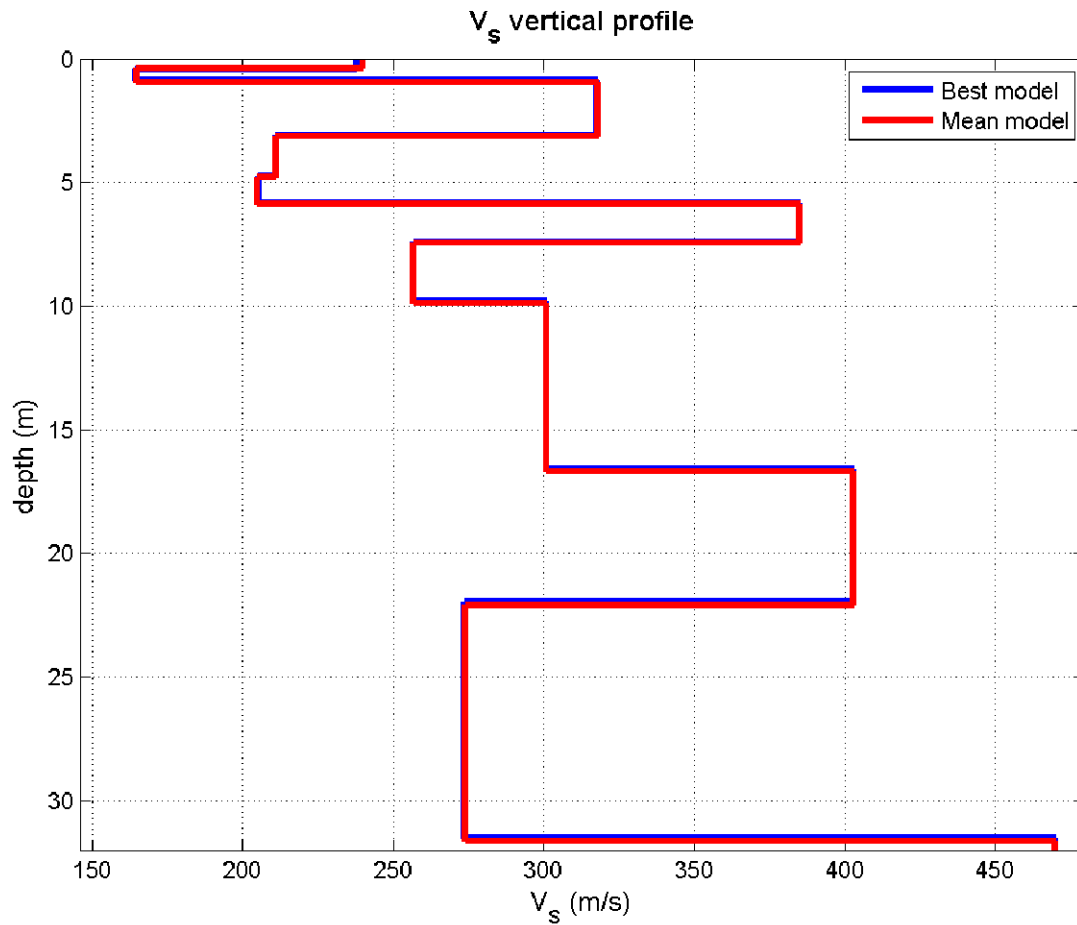
## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 3 – HVSR3



PROFILO DI VELOCITA' MASW 3 – ESAC 3



Vs (m/s):240, 165, 318, 211, 205, 385, 257, 301, 403, 274, 470  
 Standard deviations (m/s):4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

Thickness (m):0.4, 0.5, 2.2, 1.6, 1.1, 1.6, 2.4, 6.8, 5.4, 9.5  
 Standard deviations (m/s):0.1, 0.1, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.1, 0.0, 0.0, 0.0

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.91, 1.97, 2.03, 1.89, 1.83, 2.00, 1.89, 1.93, 1.94, 1.88, 1.98  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):110, 54, 206, 84, 77, 297, 125, 175, 315, 141, 437

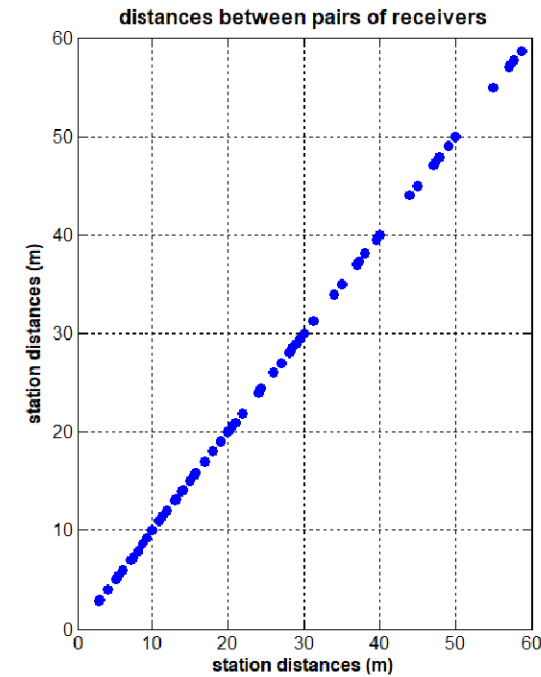
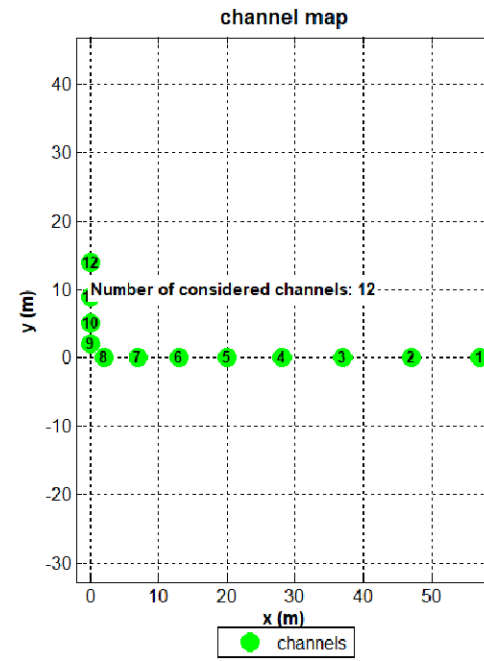
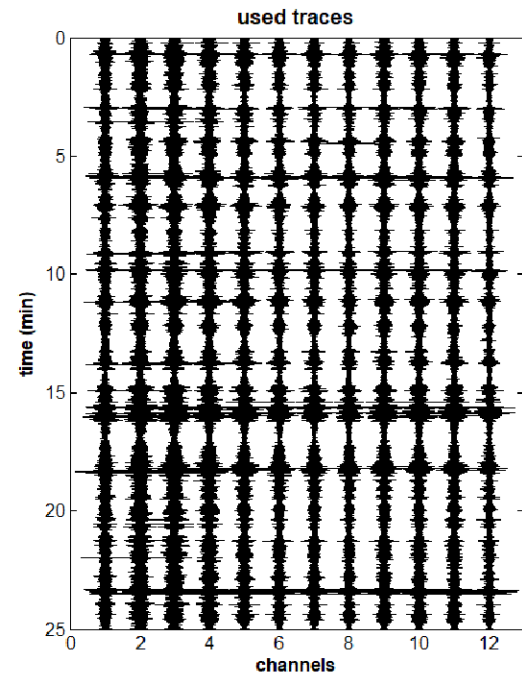
Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):549, 709, 923, 517, 401, 814, 518, 607, 628, 487, 733  
 Poisson:0.38, 0.47, 0.43, 0.40, 0.32, 0.36, 0.34, 0.34, 0.15, 0.27, 0.15

Vs30 (m/s): 290



ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW4-ESAC4



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC4

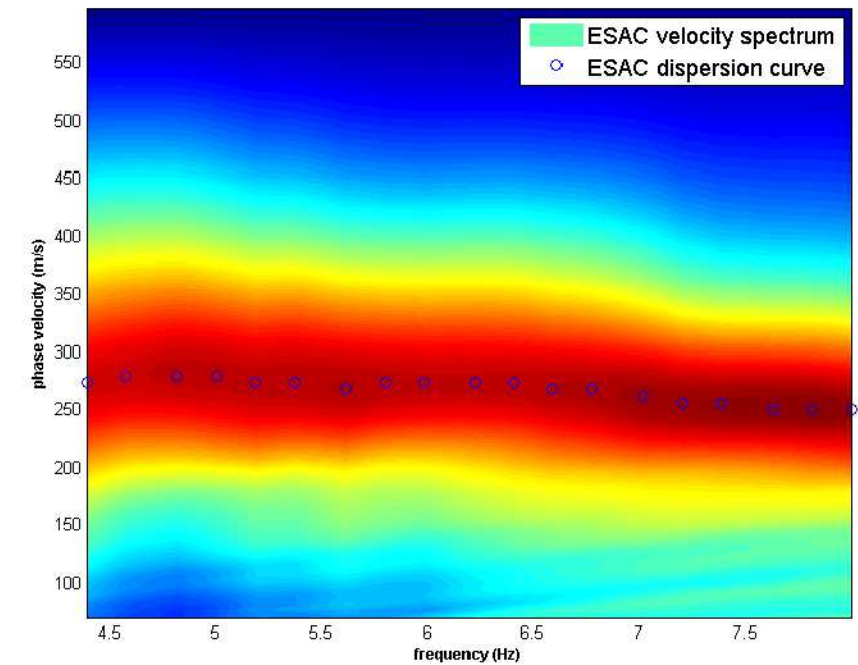
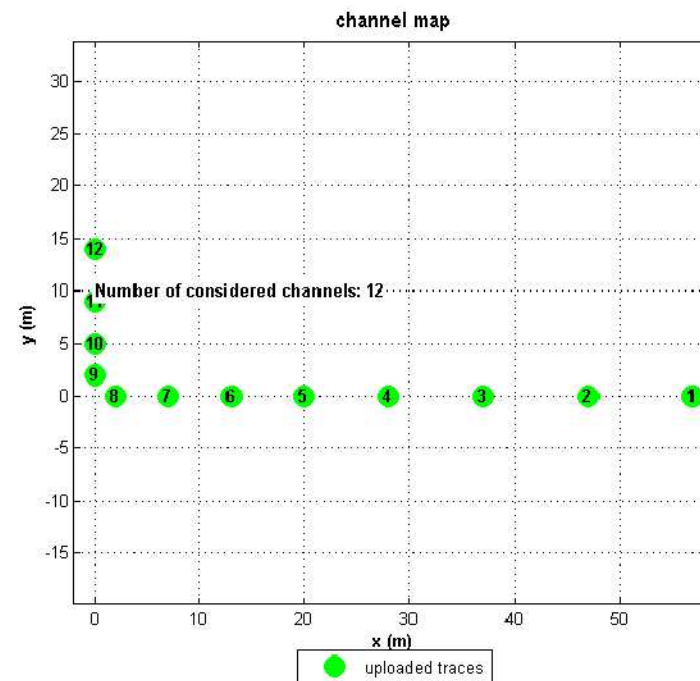


dataset: LI\_ESAC\_4.dat  
  sampling: 8 ms

velocity spectrum: min freq. 4.4 max freq. 8  
 min vel. 70 max vel. 600  
 4% spectral smoothing

FK parameters: 1024 wavenumbers  
 10 window length (s)

ESAC parameters: 10 window length (s)



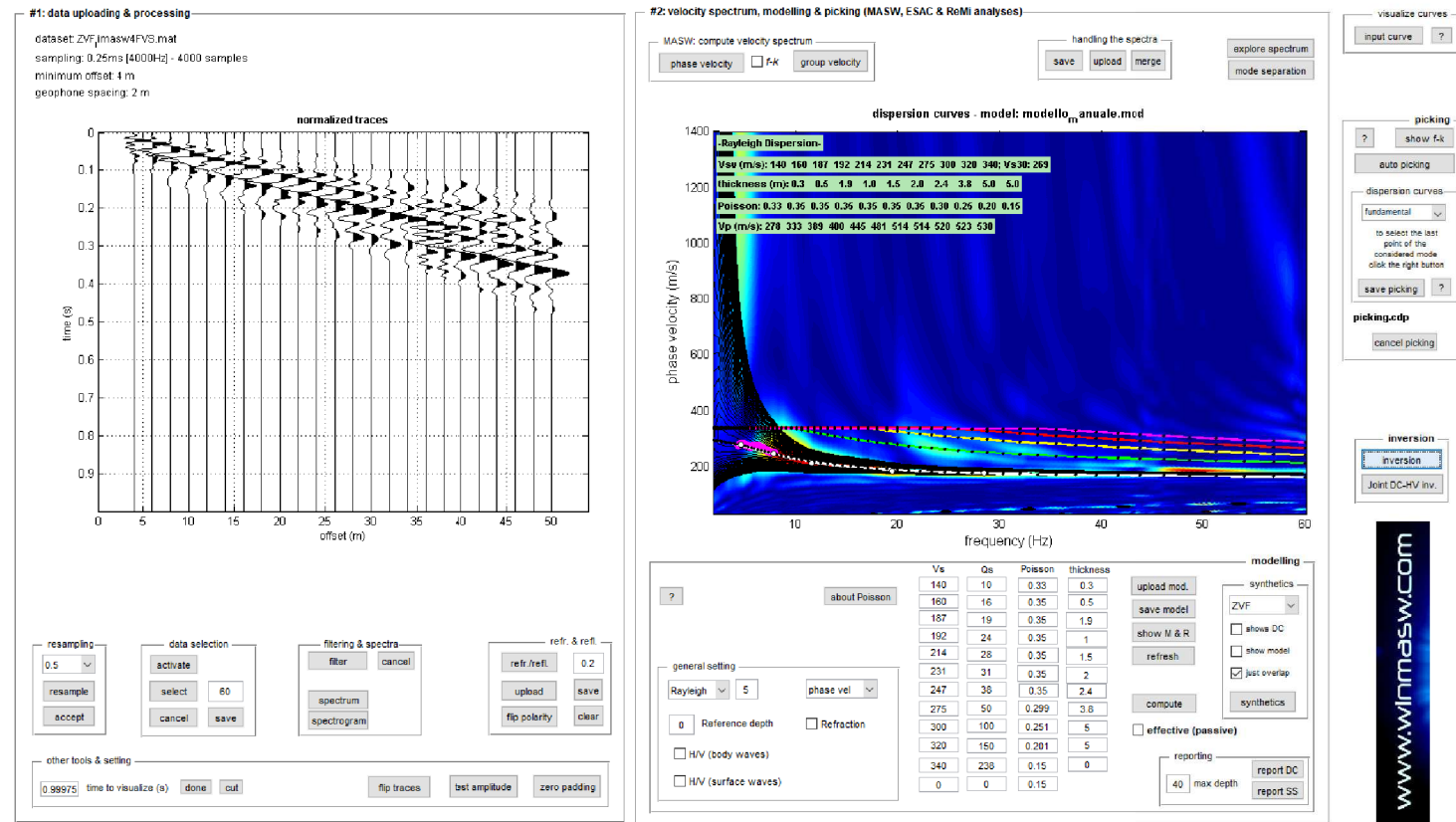
resample to 6ms (166.666Hz)

hold on  
 verbose  
 f-k analysis

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW 4 - ESAC 4



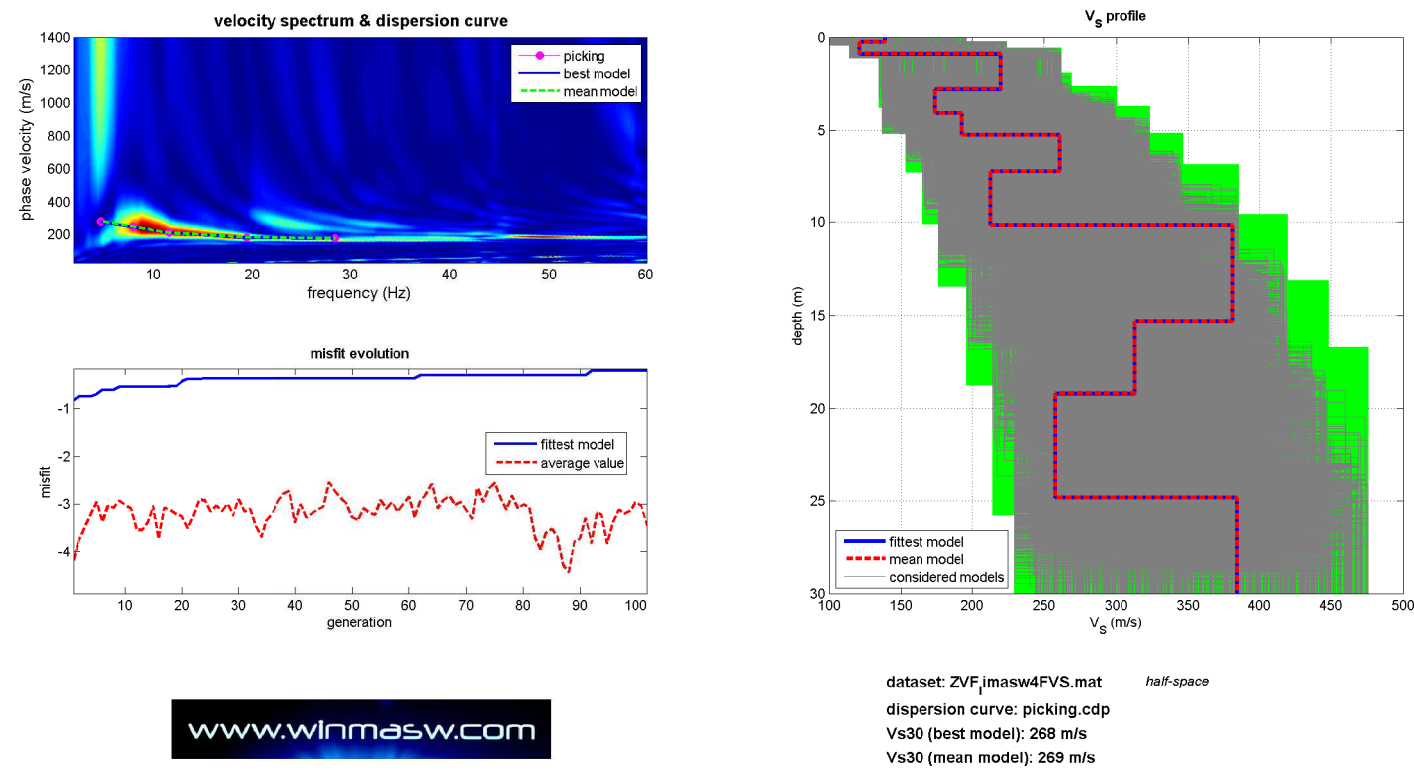
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



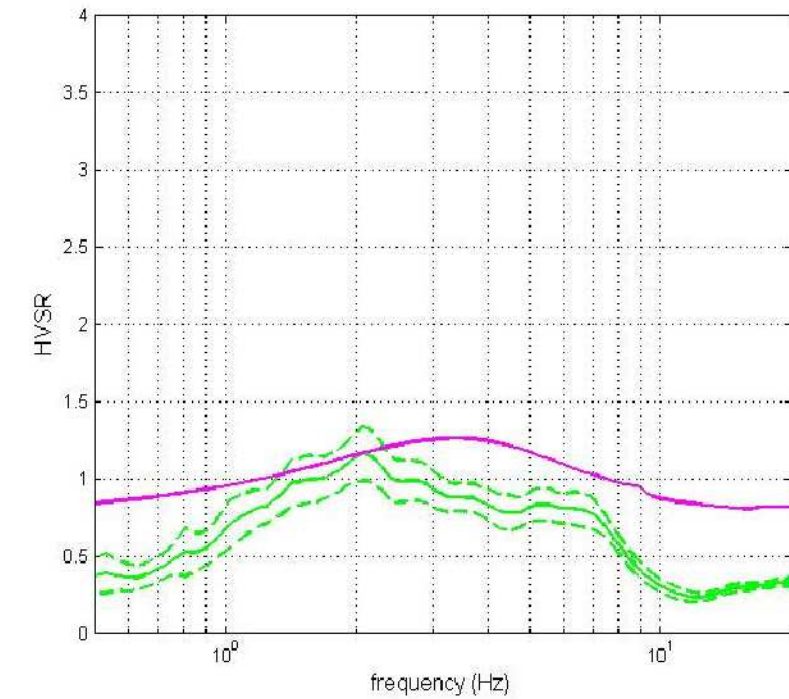
Stendimento MASW 4



## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'

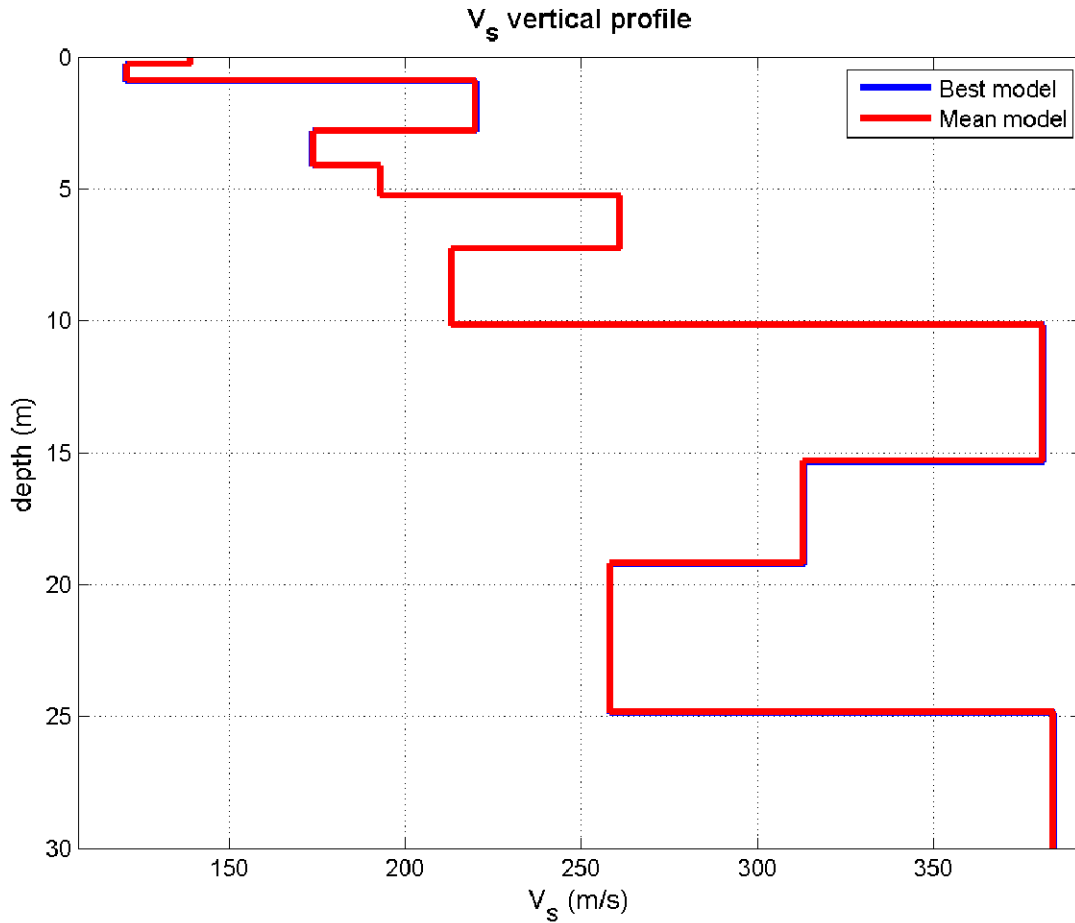


## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 4 – HVSR4





PROFILO DI VELOCITA' MASW 4 – ESAC 4



Vs (m/s):139, 121, 220, 174, 193, 261, 213, 381, 313, 258, 384  
 Thickness (m):0.3, 0.6, 1.9, 1.3, 1.2, 2.0, 2.9, 5.2, 3.9, 5.6  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0

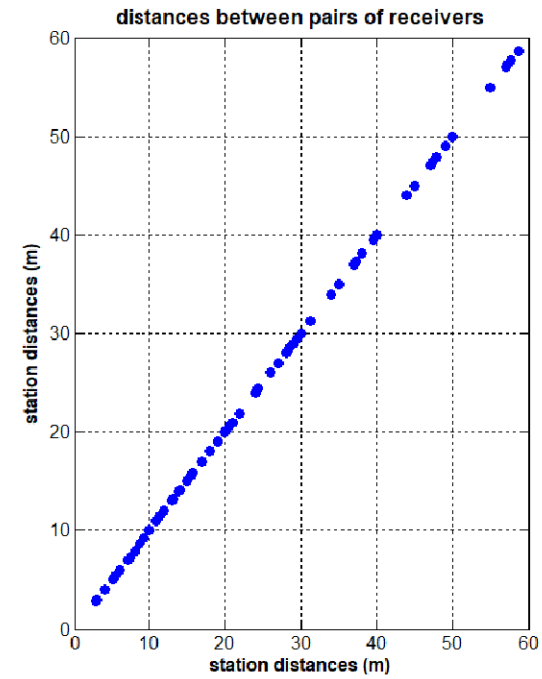
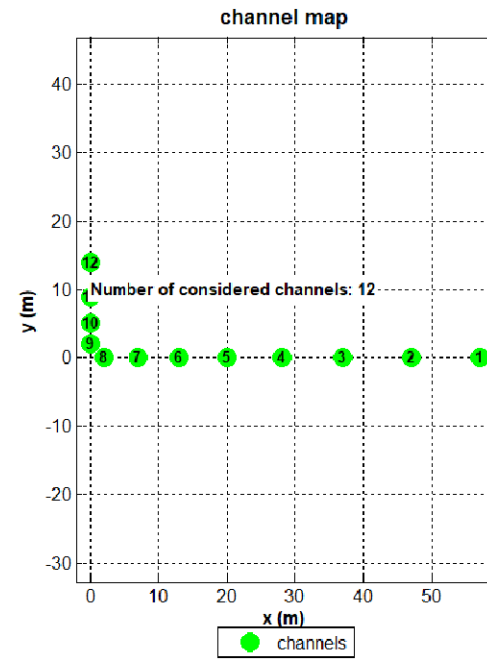
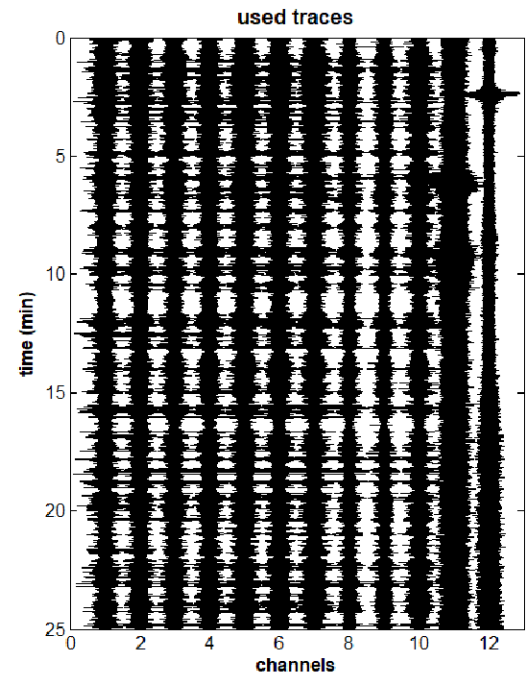
Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.71, 1.74, 1.87, 1.79, 1,88, 1.88, 1.82, 1.96, 1.94, 1.85, 1.94  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):33, 25, 91, 54, 70, 128, 83, 284, 190, 123, 286

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):241, 272, 470, 333, 478, 483, 378, 672 614, 438 623  
 Poisson:0.25, 0.38, 0.36, 0.31, 0.40, 0.29, 0.27, 0.26, 0.32, 0.23, 0.19

Vs30 (m/s): 269

ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW5-ESAC5



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC5



x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0 0]

y (m): [0 0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14]

channels to remove: [ ]

upload geometry

save geometry

reverse

show/update channel map

show radius distribution

dataset: LI\_ESAC5\_seg2  
sampling: 8 ms

velocity spectrum

min freq: 3.8 max freq: 6

min vel: 70 max vel: 600

4% spectral smoothing

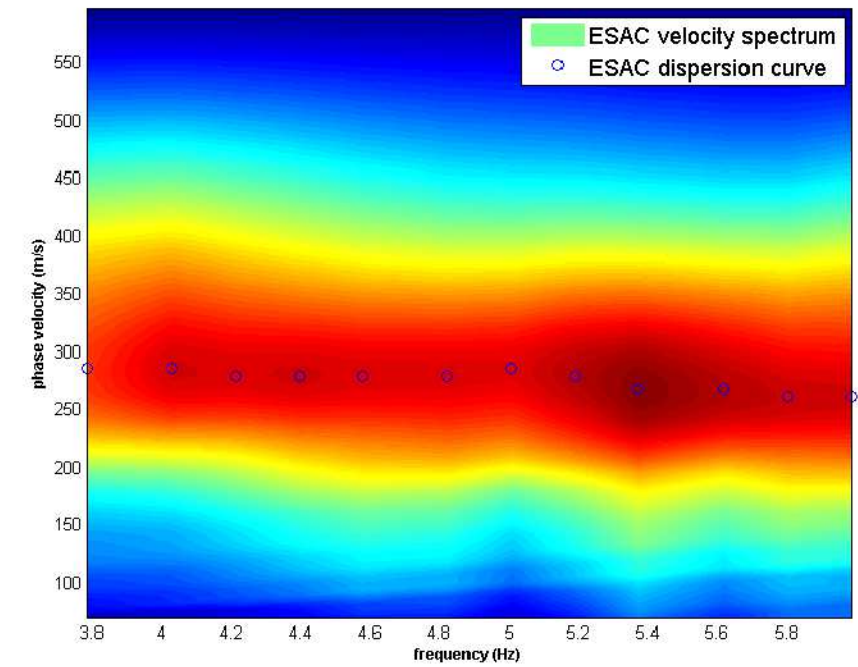
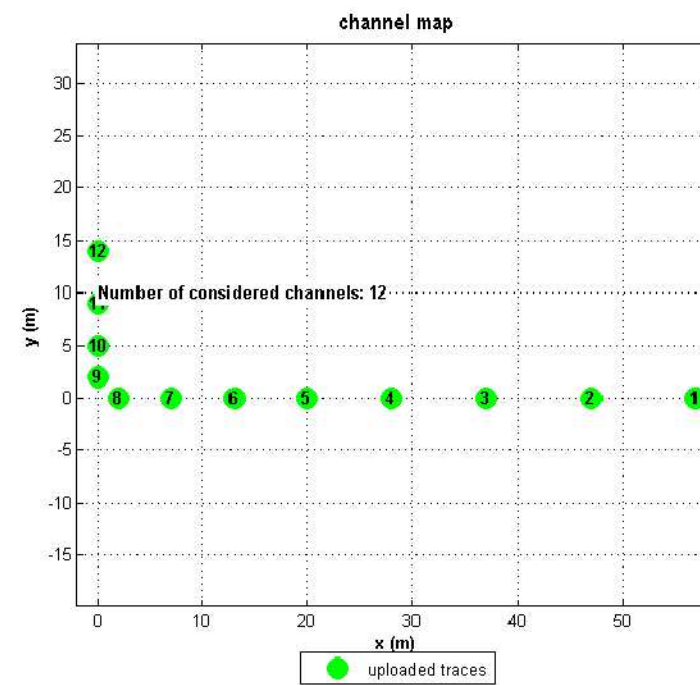
FK parameters

1024 wavenumbers

10 window length (s)

ESAC parameters

10 window length (s)



resample to 6ms (166.666Hz)

show data

clean data

save data & geometry

clear

save spectrum

analyze the saved spectrum

upload DC

hold on

verbose

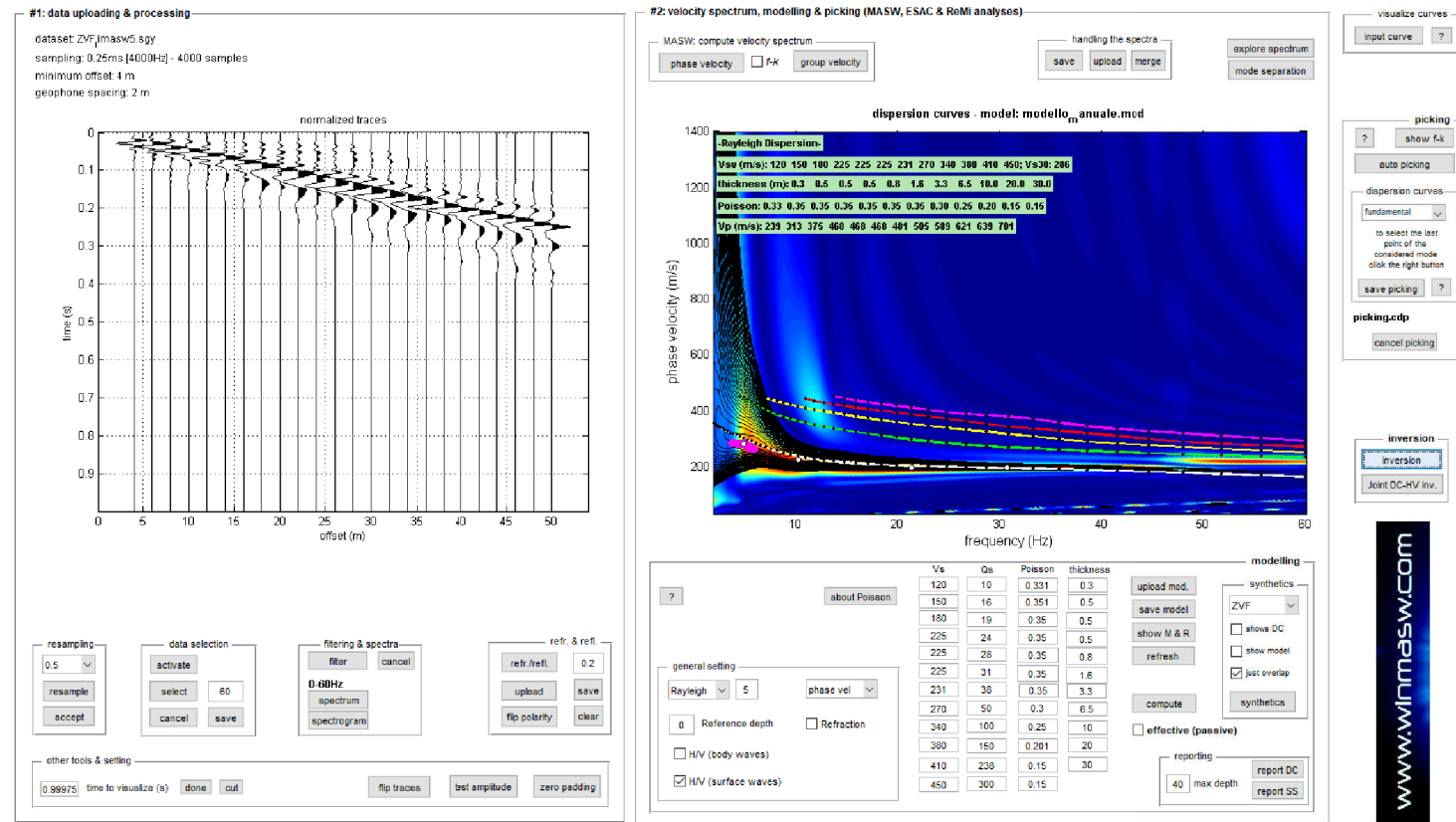
f-k analysis

compute

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW 5 - ESAC 5



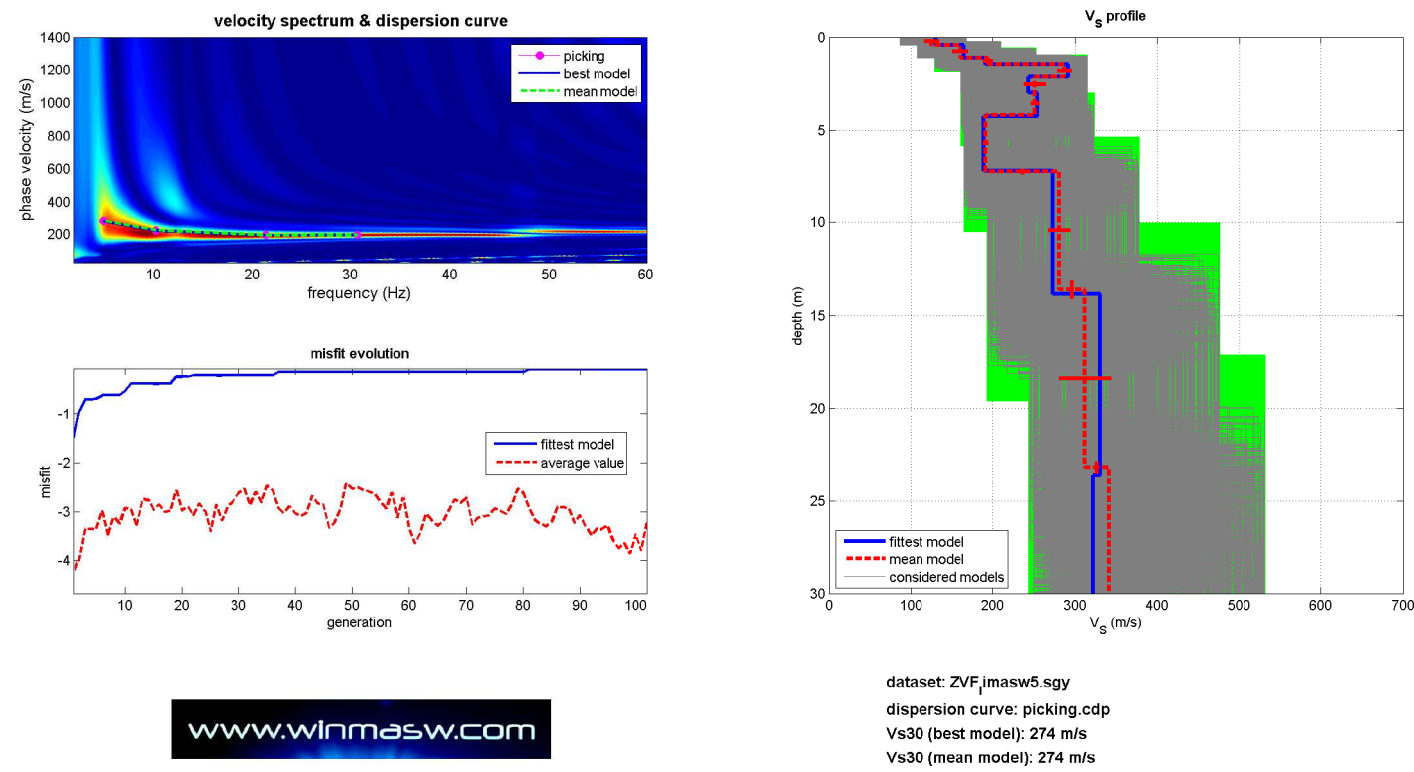
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



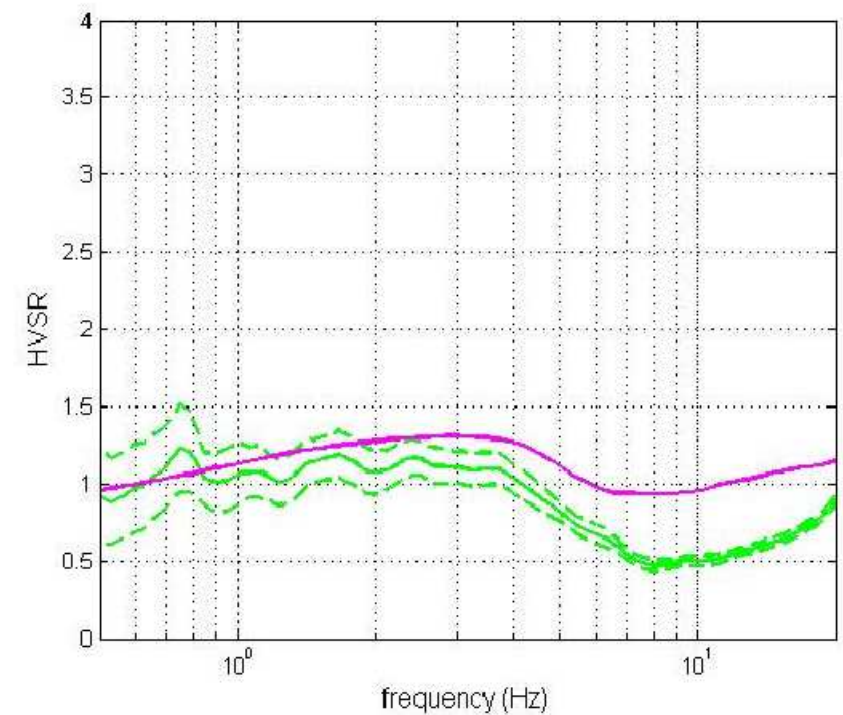
Stendimento MASW 5



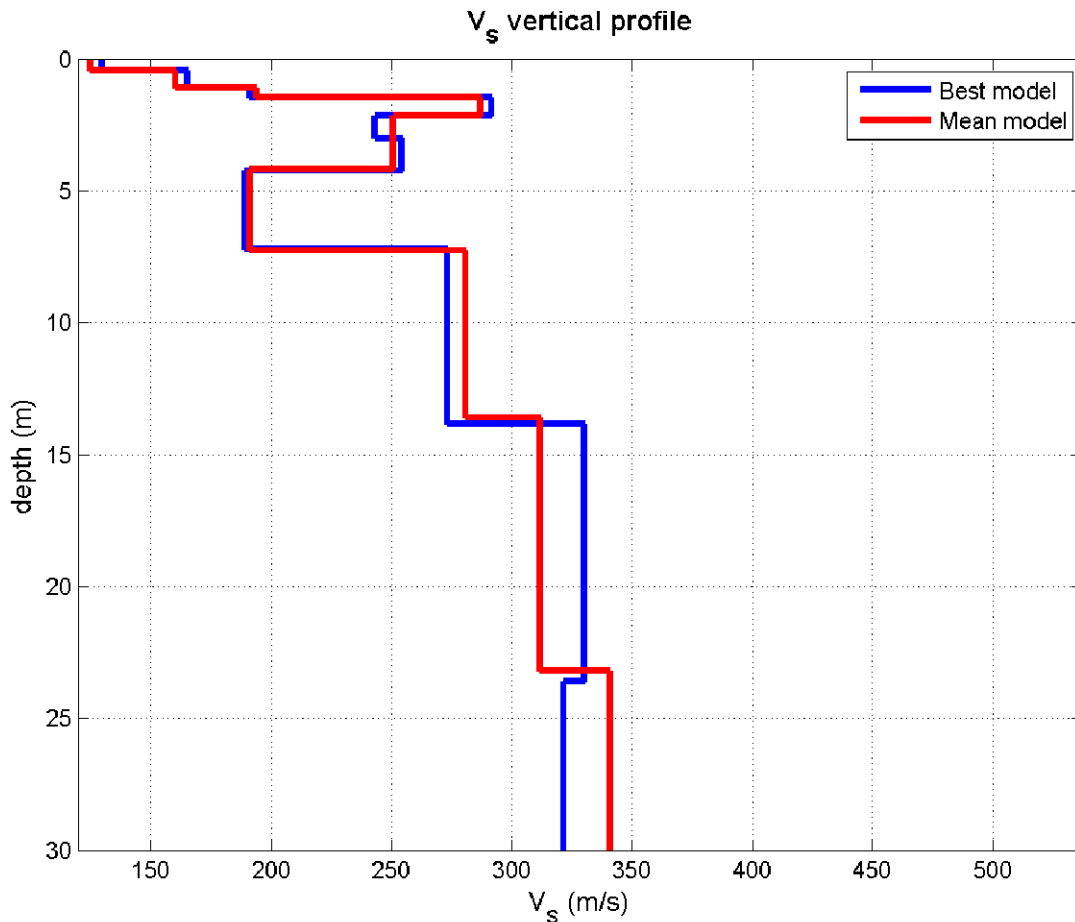
## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 5 – HVSR5



PROFILO DI VELOCITA' MASW 5 – ESAC 5



Vs (m/s):125, 160, 194, 287, 251, 251, 191, 281, 312, 341, 475, 490

Standard deviations (m/s):9, 10, 6, 9, 14, 5, 3, 13, 31, 34, 24, 47

Thickness (m):0.4, 0.7, 0.4, 0.7, 0.8, 1.3, 3.0, 6.4, 9.6, 19.0, 26.1

Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.1, 0.0, 0.1, 0.5, 0.3, 0.0, 1.5

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.68, 1.75, 1.81, 1.88, 1.91, 1.91, 1.88, 1.90, 1.88, 1.94, 1.98, 1.99

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):26, 45, 68, 155, 120, 120, 68, 150, 183, 225, 447, 478

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)

Vp (m/s): 215, 280, 365, 488, 548, 548, 478, 534, 497, 613, 738, 765

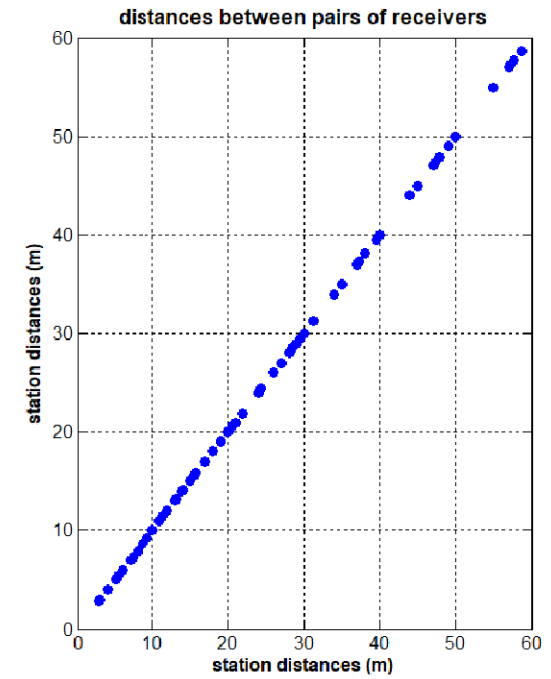
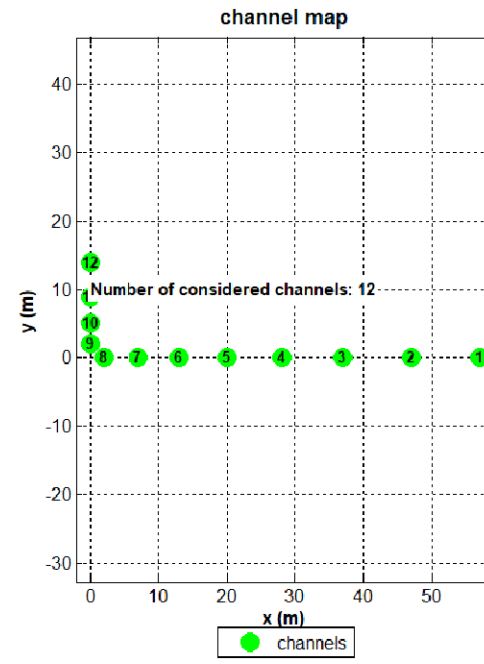
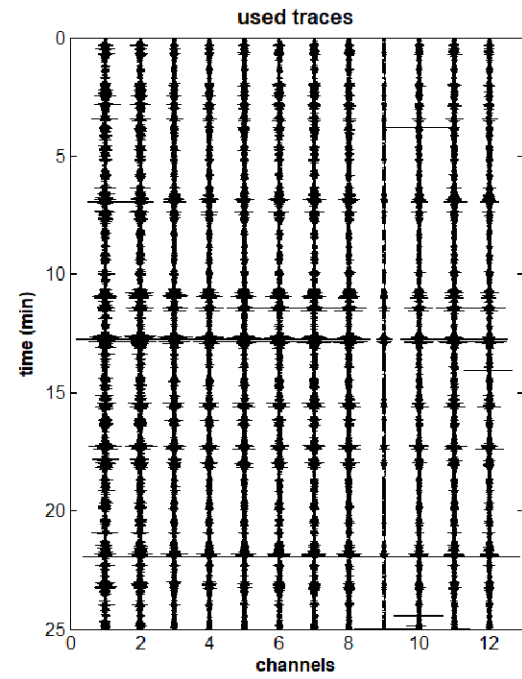
Poisson: 0.24, 0.26, 0.30, 0.24, 0.37, 0.37, 0.40, 0.31, 0.17, 0.28, 0.15, 0.15

Vs30 (m/s): 274



ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW6-ESAC6



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC6



x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0]

y (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14]

channels to remove: [ ]

upload geometry

save geometry

reverse

show/update channel map

show radius distribution

dataset: Liesac6bis.seg2

sampling: 8 ms

velocity spectrum: min freq: 2.5, max freq: 3.5, min vel: 70, max vel: 600

FK parameters: 1024 wavenumbers, 10 window length (s)

ESAC parameters: 10 window length (s)

4% spectral smoothing

resample to 6ms(166.666Hz)

show data

clean data

save data & geometry

clear

save spectrum

analyze the saved spectrum

upload DC

compute

hold on

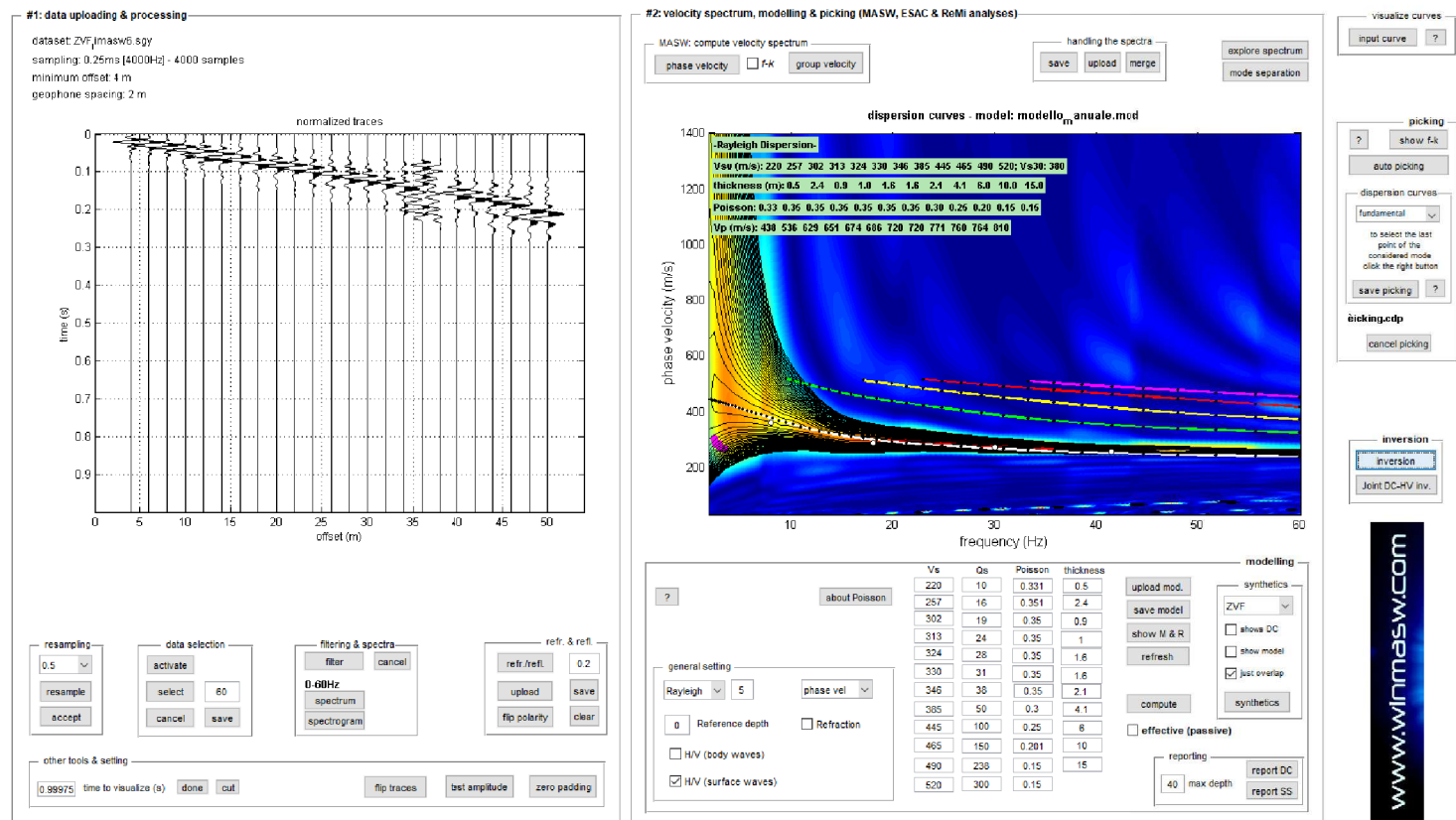
verbose

at the end of the computation the phase velocity (pseudo) spectrum and the EFFECTIVE dispersion curve are automatically saved in the working folder

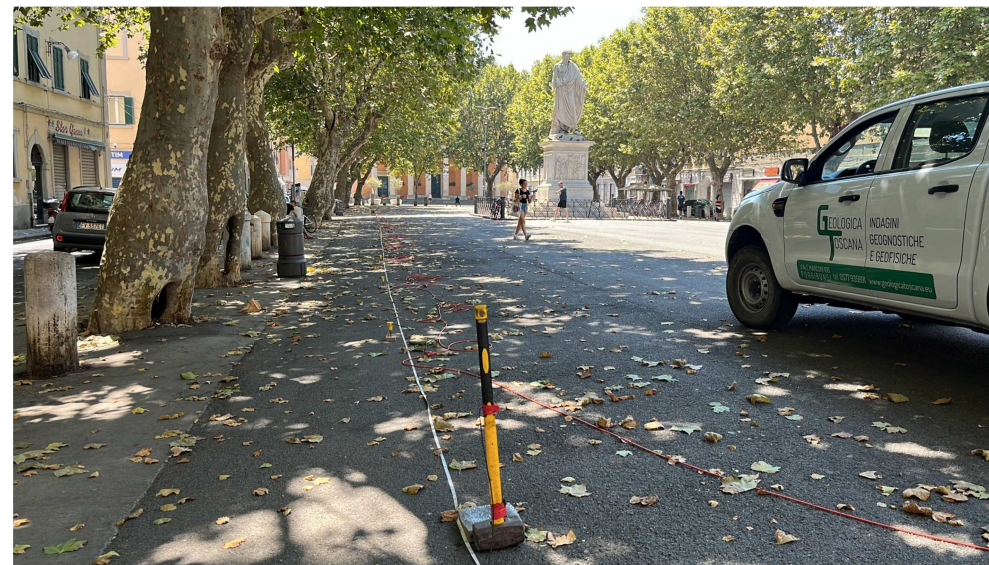
RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW 6 - ESAC 6



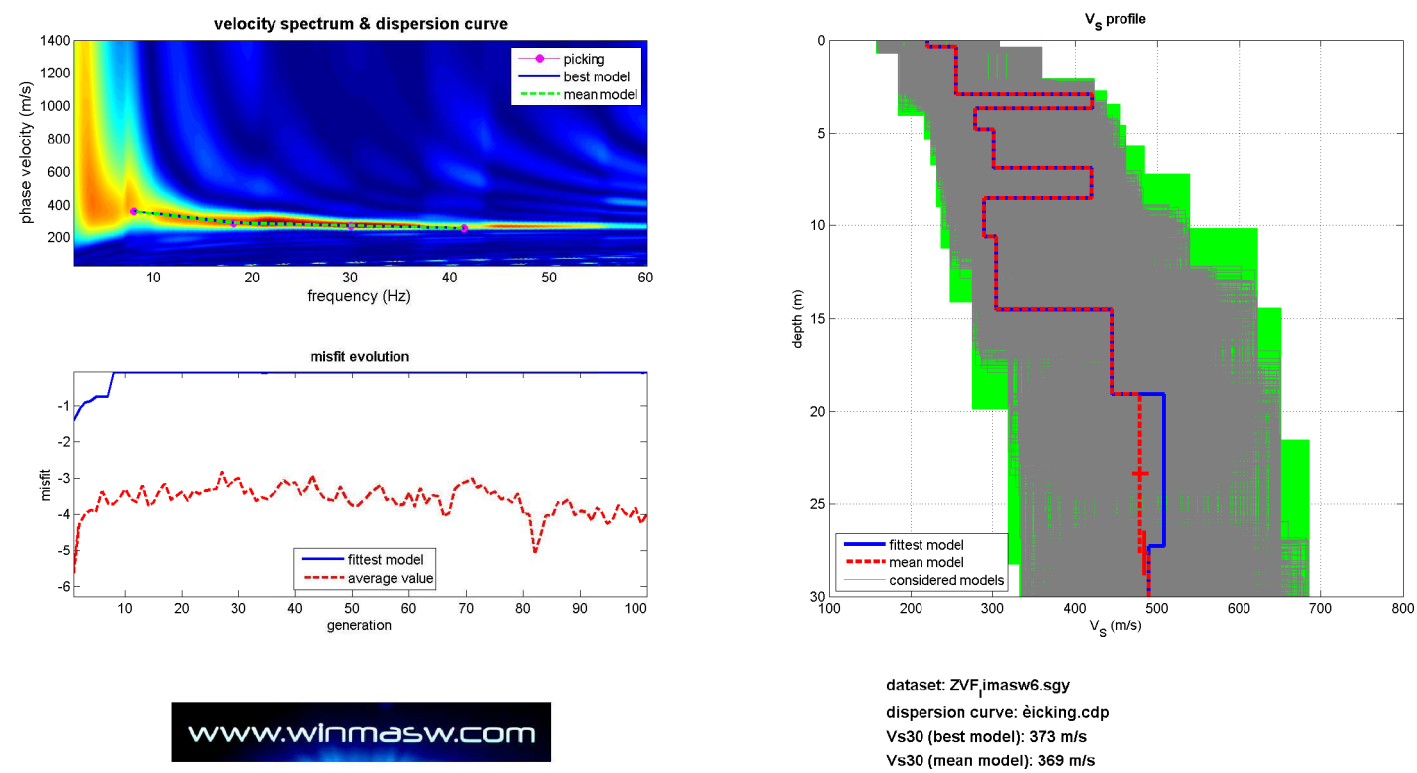
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



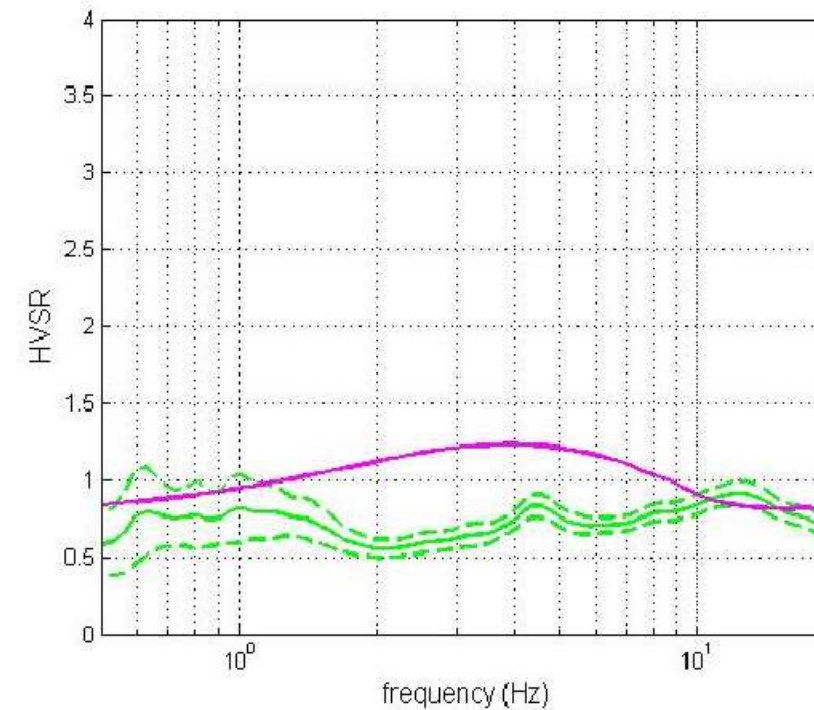
Stendimento MASW 6



## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'

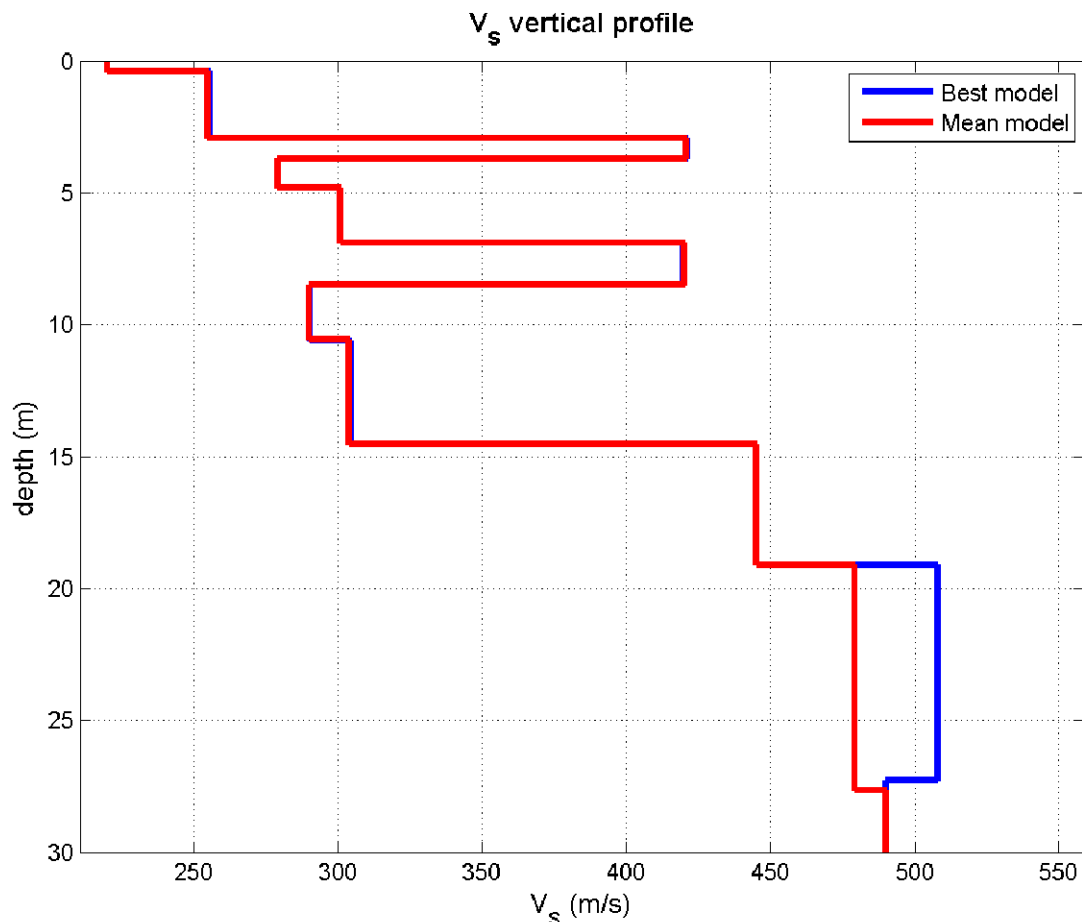


## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 6 – HVSr6





PROFILO DI VELOCITA' MASW 6 – ESAC 6



Vs (m/s):220, 255, 421, 279, 301, 420, 290, 304, 445, 479, 490, 629  
 Standard deviations (m/s):0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 10, 0, 0

Thickness (m):0.4, 2.6, 0.7, 1.1, 2.1, 1.6, 2.1, 3.9, 4.6, 8.6, 16.1  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.1, 0.0, 0.0, 1.2, 1.5

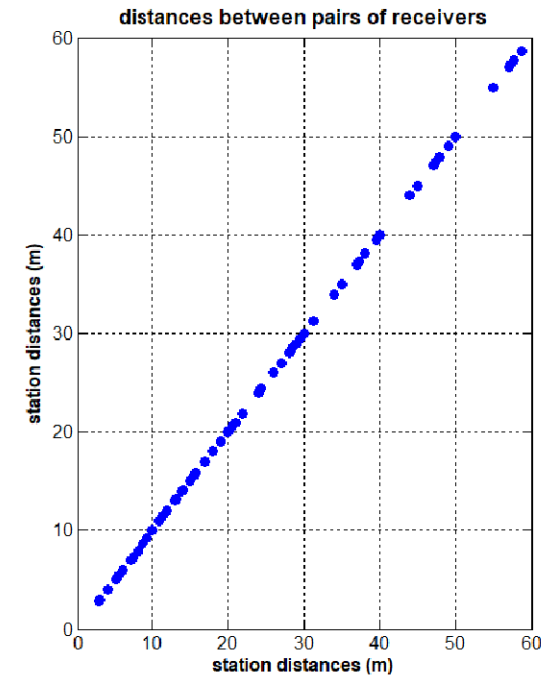
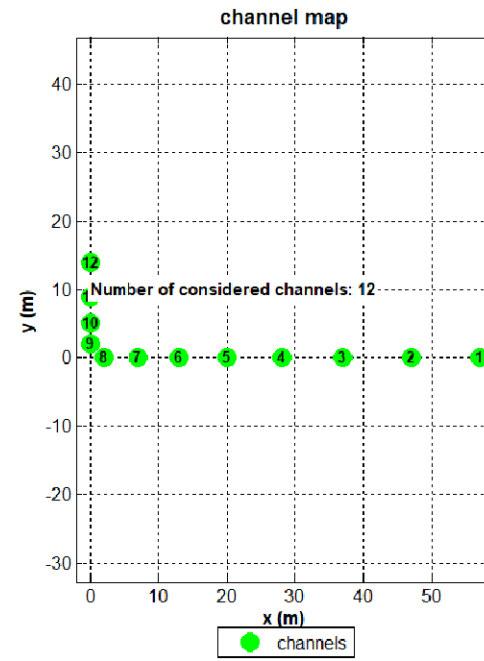
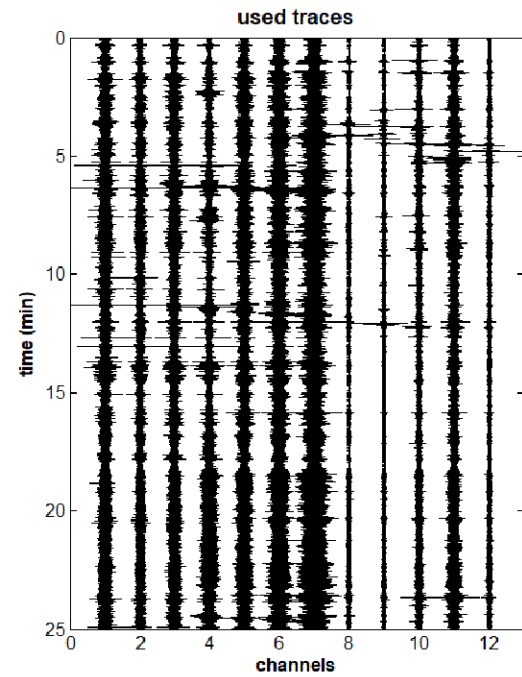
Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.82, 1.91, 2.11, 1.92, 2.16, 2.05, 2.05, 1.93, 2.01, 2.01, 1.99, 2.05  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):88, 124, 374, 150, 196, 362, 172, 178, 398, 460, 477, 813

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):383, 543, 1256, 580, 1575, 1002, 985, 591, 839, 819, 764, 1003  
 Poisson:0.25, 0.36, 0.44, 0.35, 0.48, 0.39, 0.45, 0.32, 0.30, 0.24, 0.15, 0.18

Vs30 (m/s): 369

ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW7-ESAC7



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC7

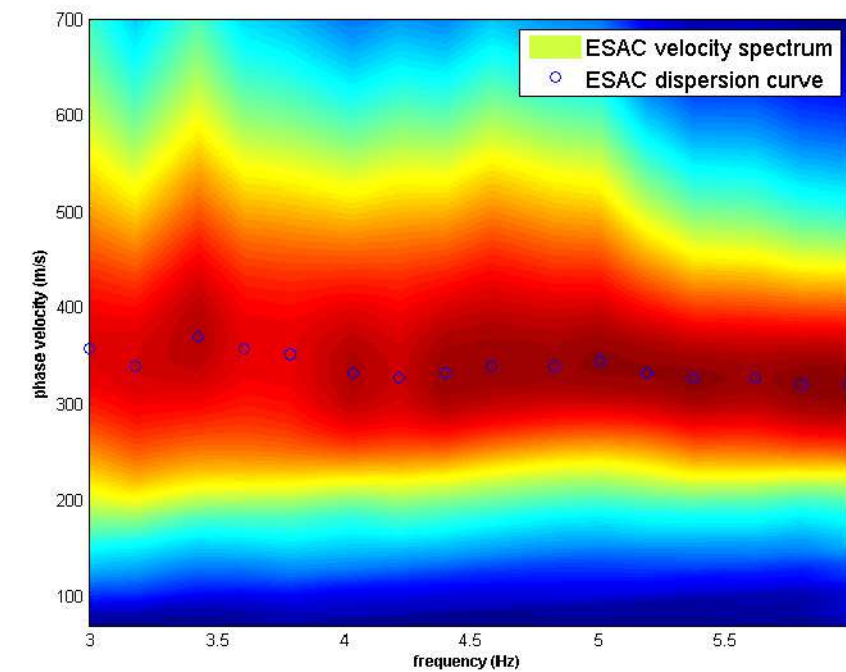
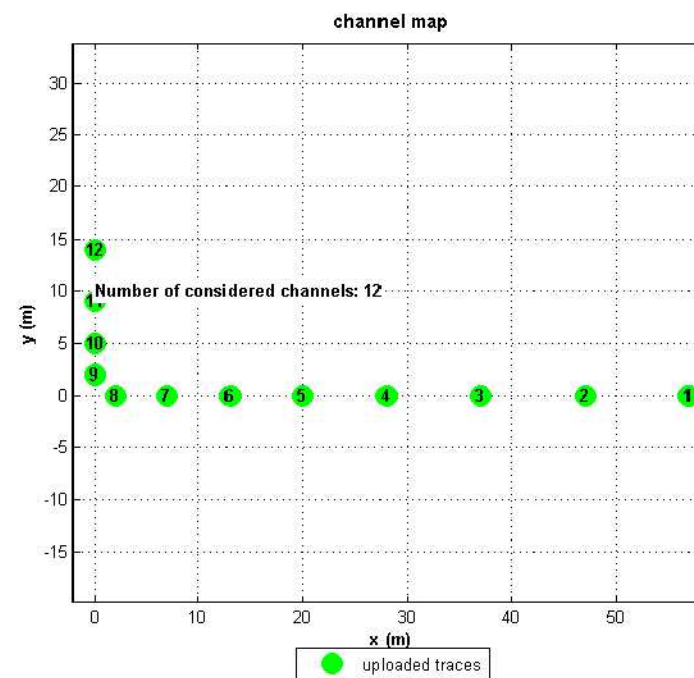


x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0] upload geometry  
 y (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14] save geometry  
 channels to remove: reverse  
 show/update channel map show radius distribution

dataset: LI-ESAC7.seg2  
 sampling: 8 ms

velocity spectrum  
 min freq: 3 max freq: 6  
 min vel: 70 max vel: 700  
 4% spectral smoothing

FK parameters  
 1024 wavenumbers  
 10 window length (s)  
 ESAC parameters  
 10 window length (s)



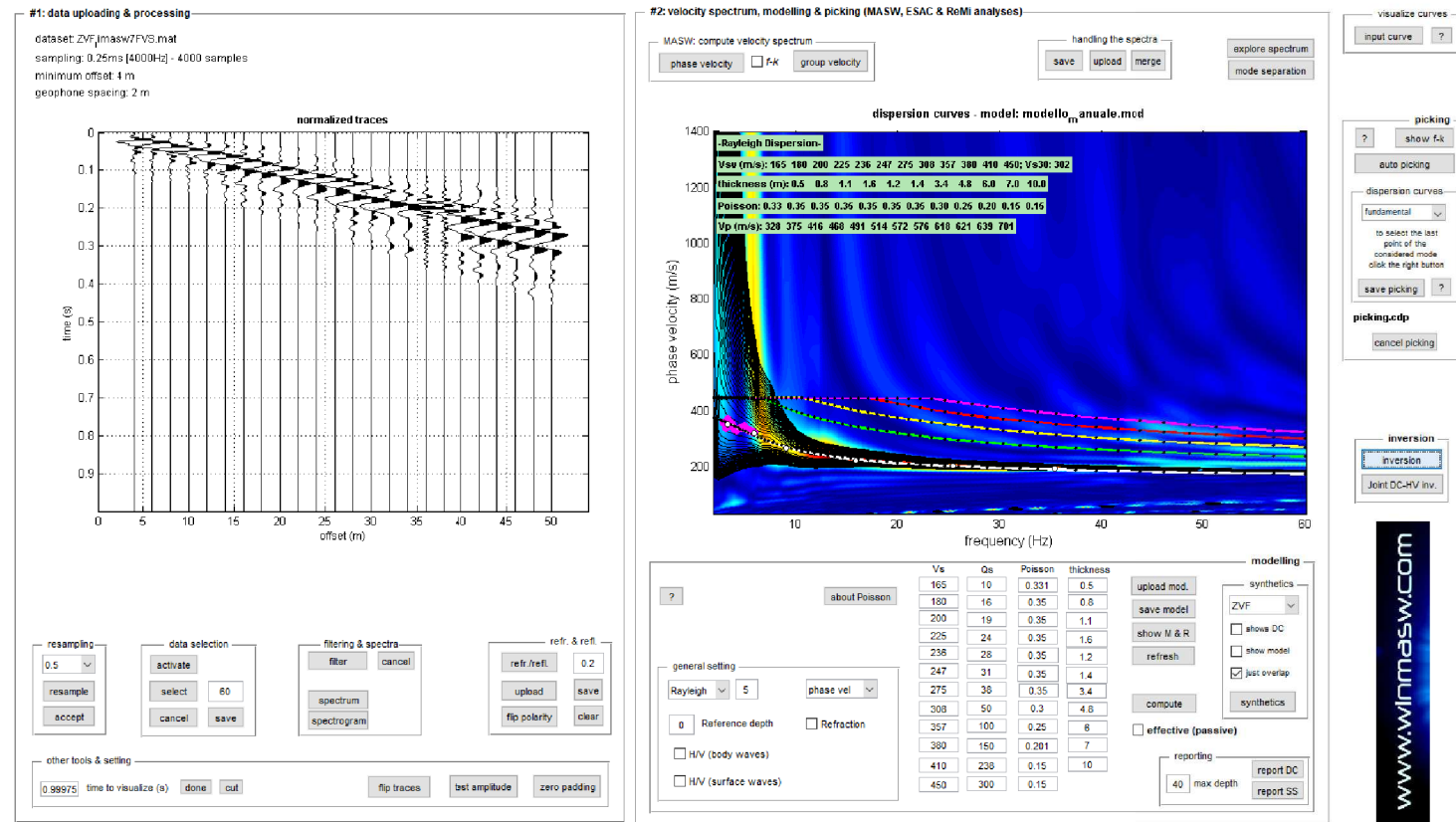
resample to 6ms (166.666Hz) show data clear data save data & geometry

clear save spectrum analyze the saved spectrum upload DC  
 hold on  
 verbose compute  
 f-k analysis

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW 7 - ESAC 7



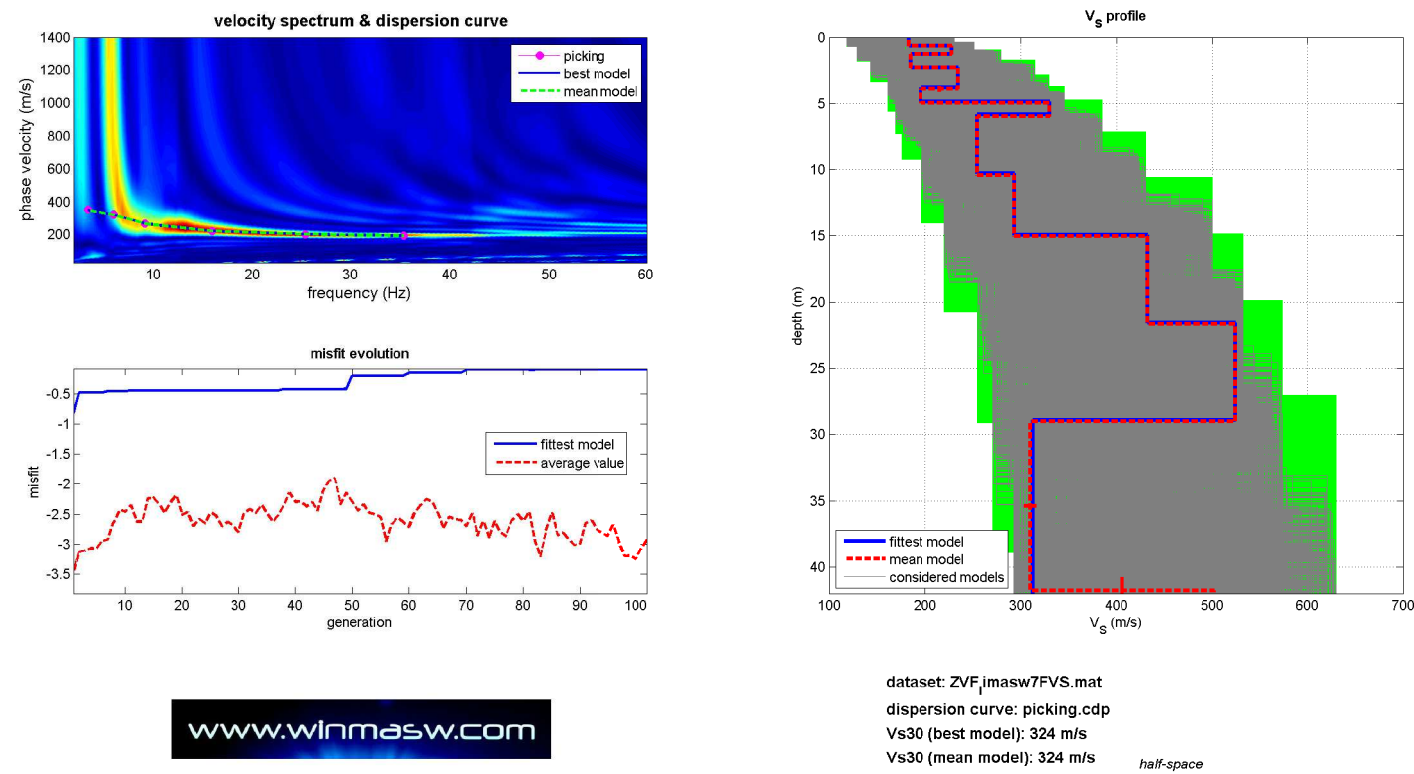
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



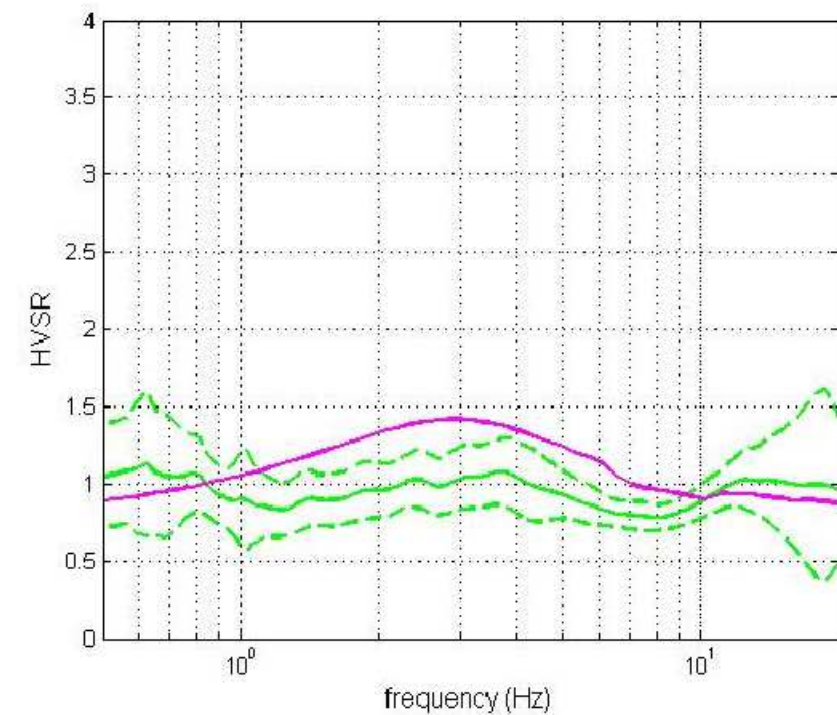
Stendimento MASW 7



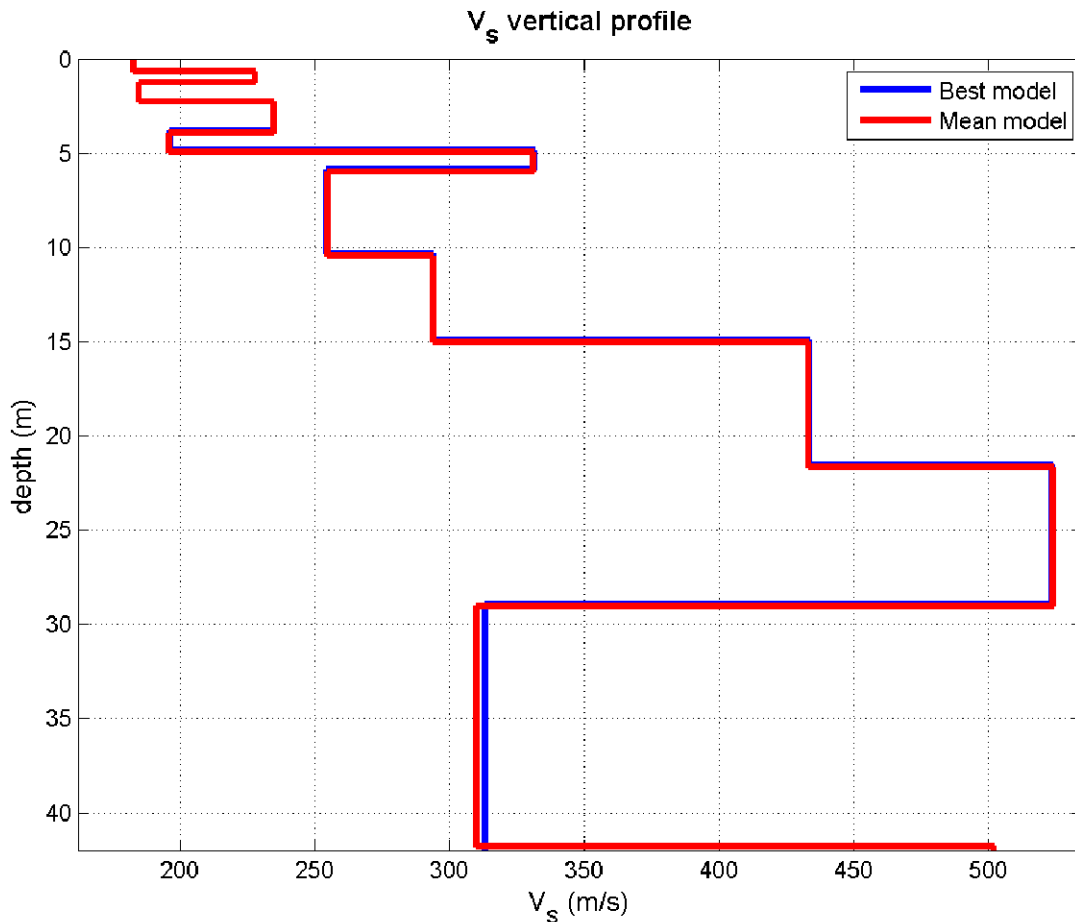
## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 7 – HVSR7



PROFILO DI VELOCITA' MASW 7 – ESAC 7



Vs (m/s):183, 228, 185, 235, 196, 331, 255, 294, 433, 524, 310, 502  
 Standard deviations (m/s):0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 6, 0

Thickness (m):0.7, 0.6, 1.0, 1.7, 1.0, 1.0, 4.5, 4.6, 6.6, 7.4, 12.8  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.2, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0

Density (gr/cm3) (approximate values):1.80, 1.82, 1.83, 1.85, 1.85, 1.91, 1.88, 1.90, 2.00, 2.01, 1.88, 1.99  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):60, 95, 63, 102, 71, 209, 122, 164, 374, 552, 181, 503

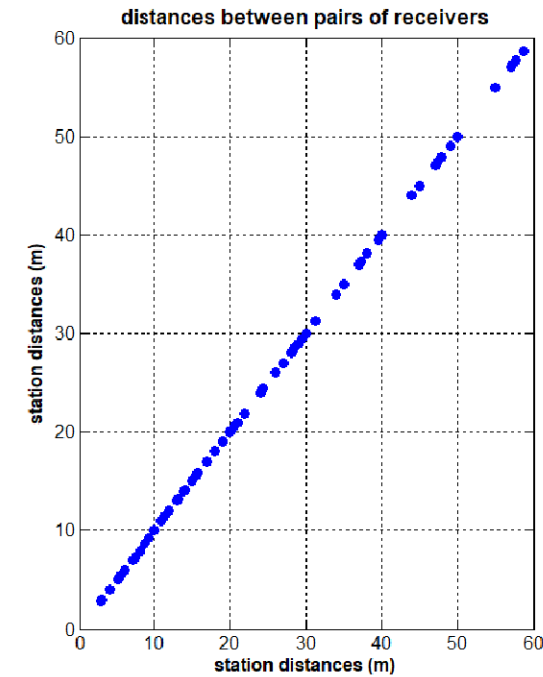
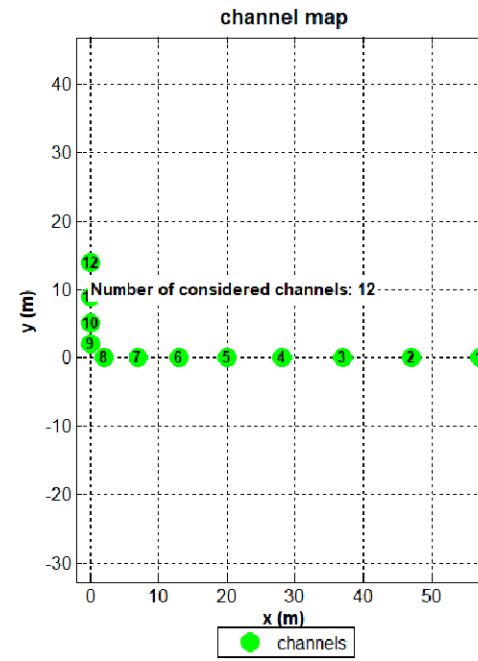
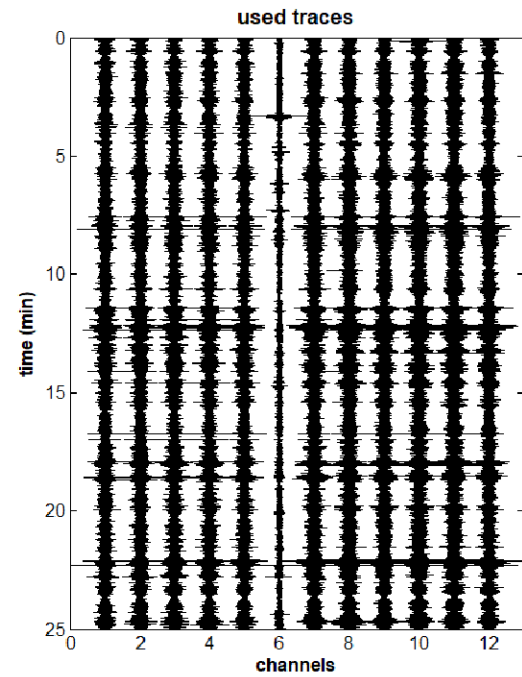
Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):356, 383, 398, 423, 423, 557, 489, 533, 786, 834, 490, 783  
 Poisson:0.32, 0.23, 0.36, 0.28, 0.36, 0.23, 0.31, 0.28, 0.28, 0.17, 0.17, 0.15

Vs30 (m/s): 324



ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW8-ESAC8



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC8

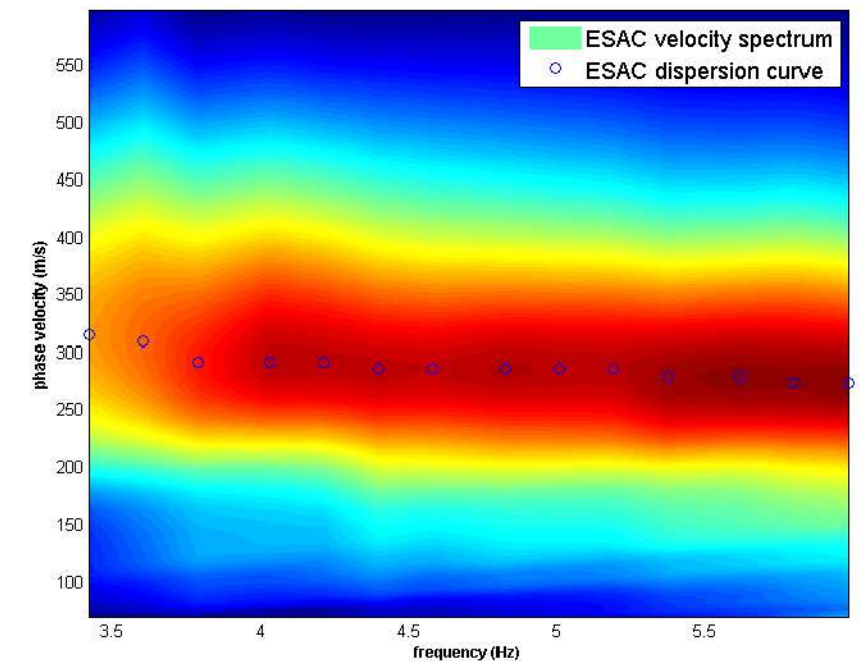
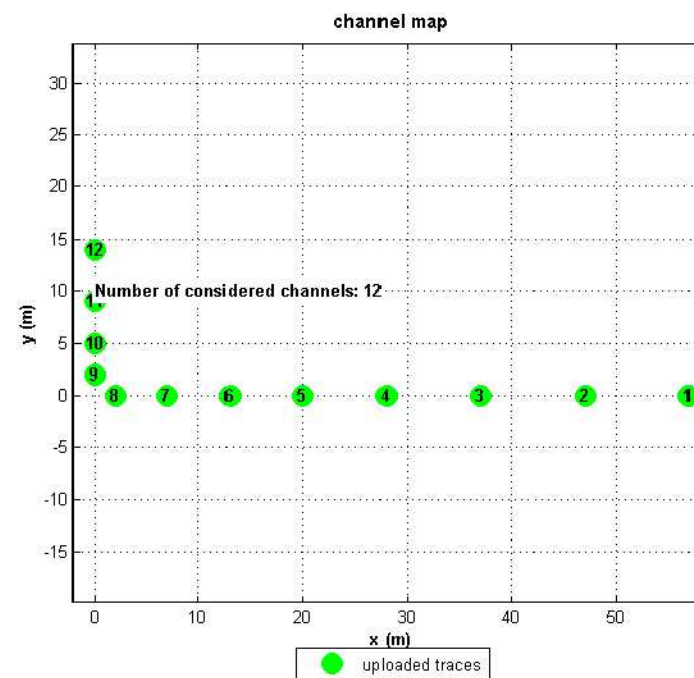


x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0] upload geometry  
 y (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14] save geometry  
 channels to remove: reverse  
 show/update channel map show radius distribution

dataset: LI\_ESAC8.dat  
 sampling: 8 ms

velocity spectrum  
 min freq: 3.4 max freq: 6  
 min vel: 70 max vel: 600  
 4% spectral smoothing

FK parameters  
 1024 wavenumbers  
 10 window length (s)  
 ESAC parameters  
 10 window length (s)



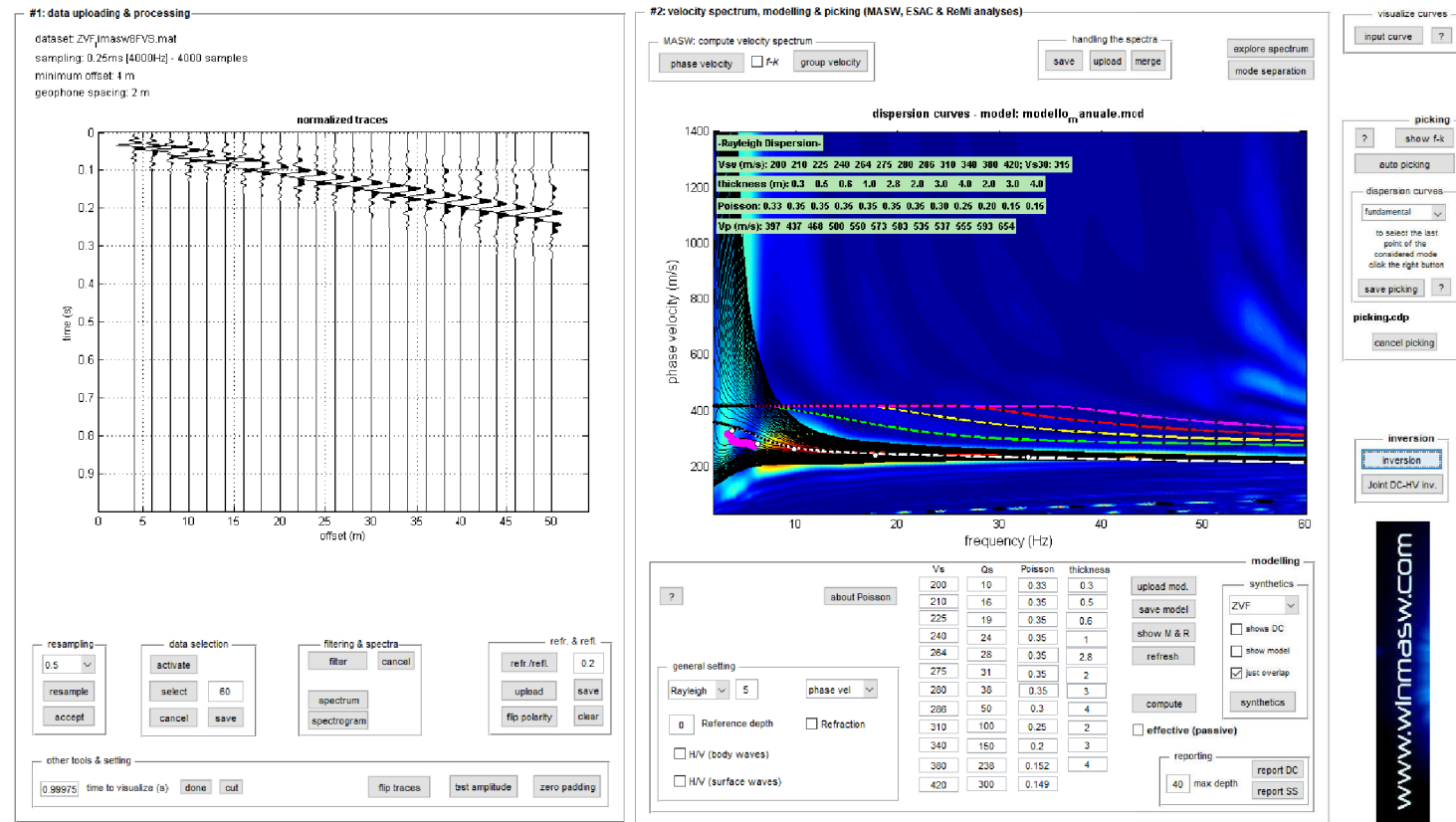
resample to 6ms (166.666Hz) show data clear data save data & geometry

clear save spectrum analyze the saved spectrum upload DC  
 hold on  
 verbose compute  
 f-k analysis

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW 8 - ESAC 8



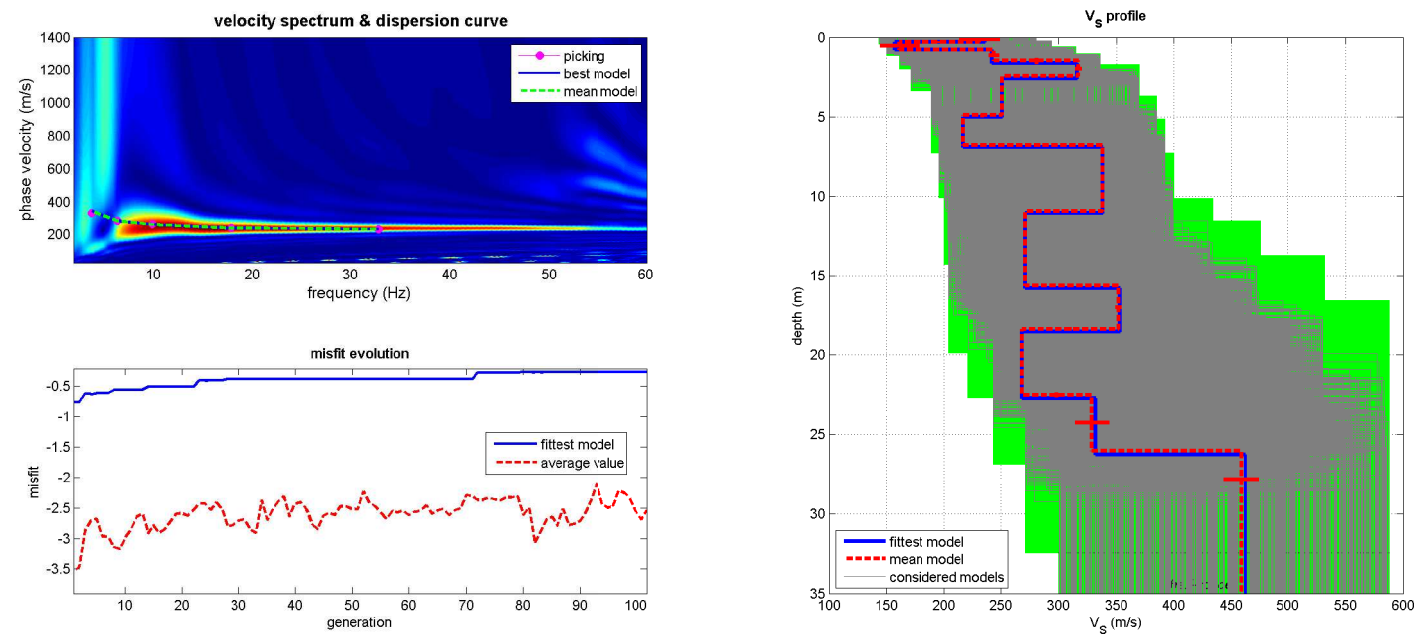
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



Stendimento MASW 8

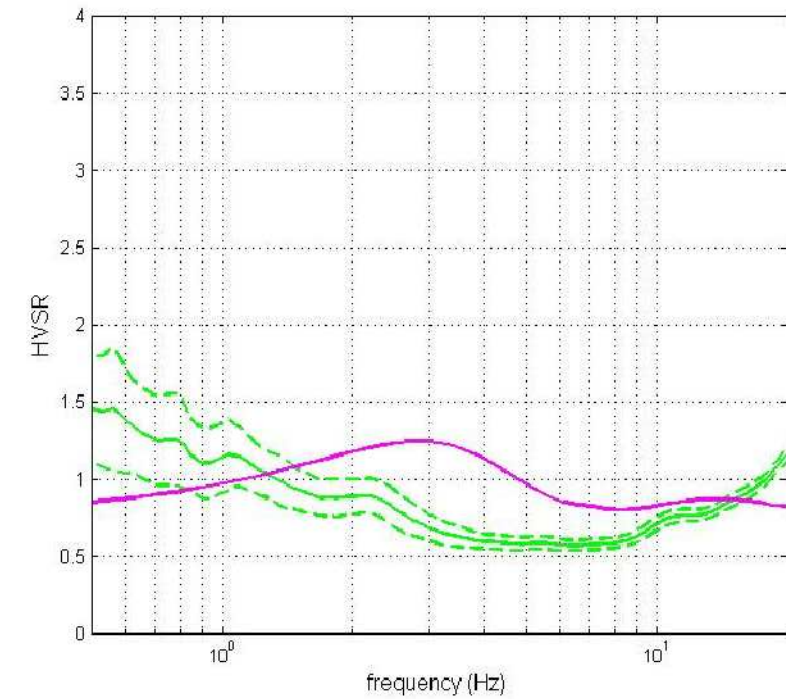


## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



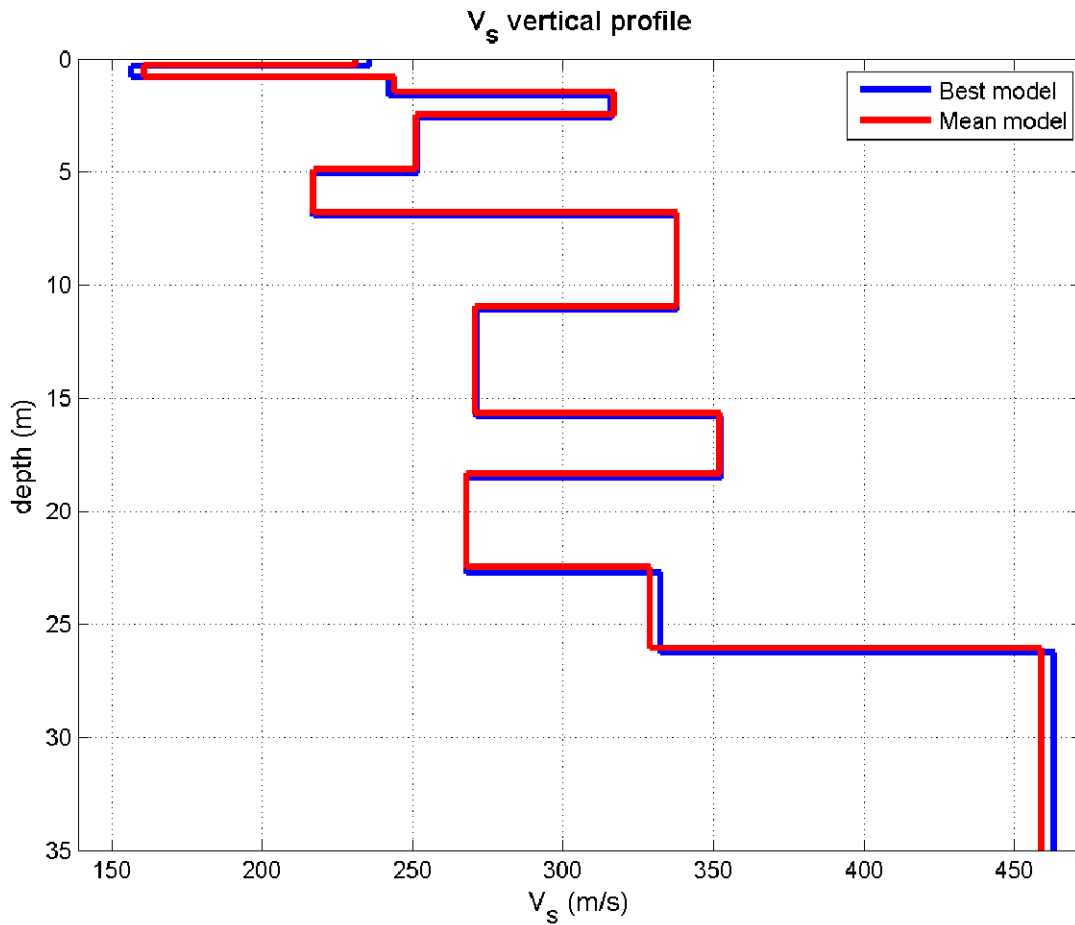
dataset: ZVF\_jmasw8FVS.mat  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 297 m/s  
 Vs30 (mean model): 297 m/s

## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 8 – HVSR8





PROFILO DI VELOCITA' MASW 8 – ESAC 8



$V_s$  (m/s):231, 161, 244, 317, 251, 217, 338, 271, 352, 268, 329, 459  
 Standard deviations (m/s):18, 17, 4, 3, 0, 0, 0, 0, 3, 0, 15, 16  
 Thickness (m):0.3, 0.5, 0.7, 1.0, 2.4, 1.9, 4.1, 4.7, 2.7, 4.2, 3.5  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.2, 0.0, 0.1, 0.0, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.0

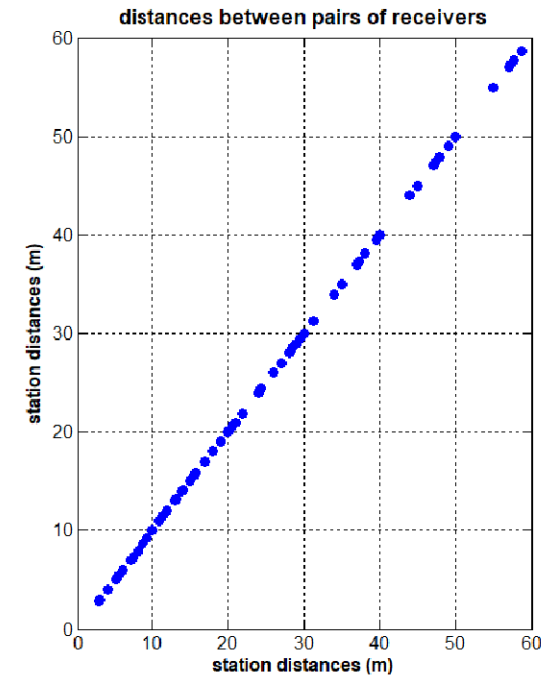
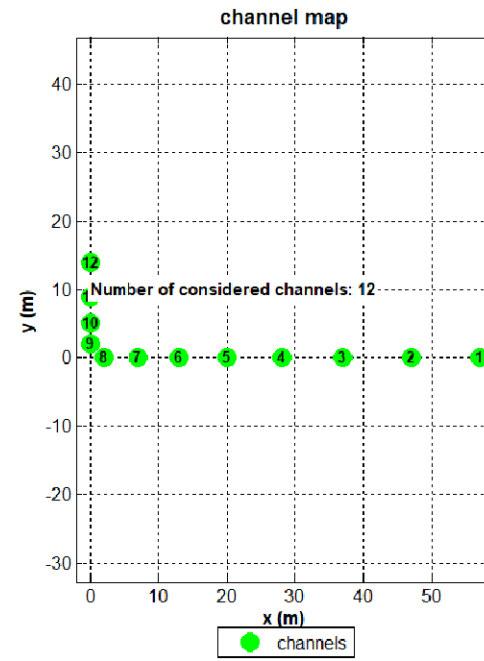
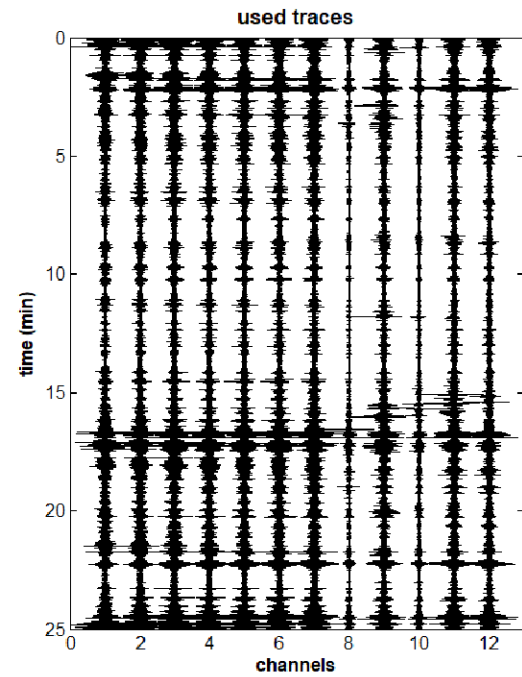
Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.94, 1.78, 1.86, 1.94, 1.87, 1.86, 1.92, 1.90, 1.94, 1.84, 1.90, 1.97  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):104, 46, 111, 195, 118, 88, 220, 139, 240, 132, 205, 416

Approximate values for  $V_p$  and Poisson (please, see manual)  
 $V_p$  (m/s):634, 319, 443, 634, 465, 449, 583, 522, 624, 418, 522, 714  
 Poisson:0.42, 0.33, 0.28, 0.33, 0.29, 0.35, 0.25, 0.32, 0.27, 0.15, 0.17, 0.15

$V_{s30}$  (m/s): 297

ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW9-ESAC9



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC9

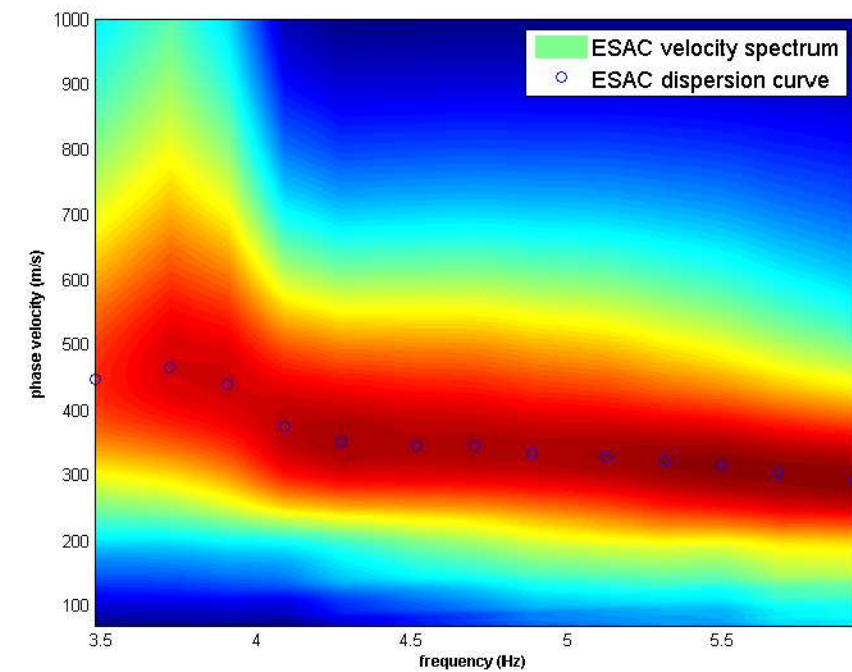
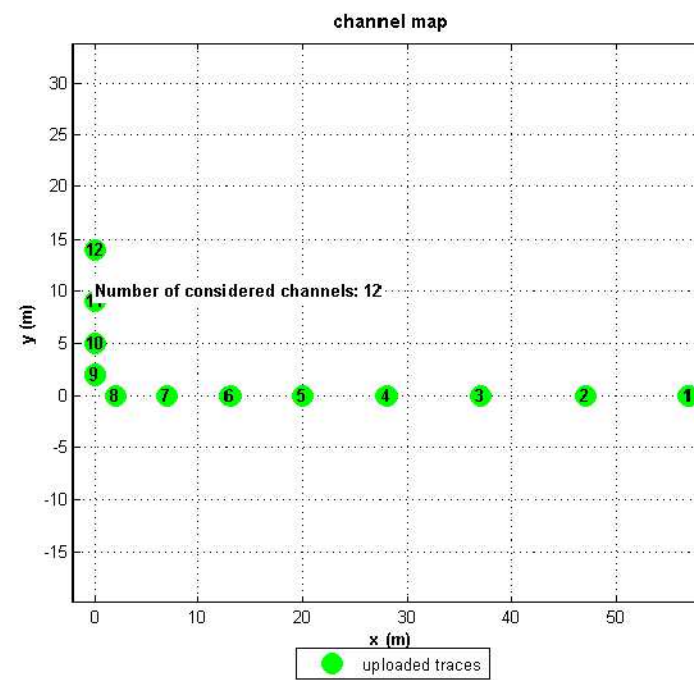


x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0] upload geometry  
 y (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14] save geometry  
 channels to remove: reverse  
 show/update channel map show radius distribution

dataset: LI\_ESAC9.dat  
 sampling: 8 ms

velocity spectrum  
 min freq: 3.5 max freq: 6  
 min vel: 70 max vel: 1000  
 4% spectral smoothing

FK parameters  
 1024 wavenumbers  
 10 window length (s)  
 ESAC parameters  
 10 window length (s)



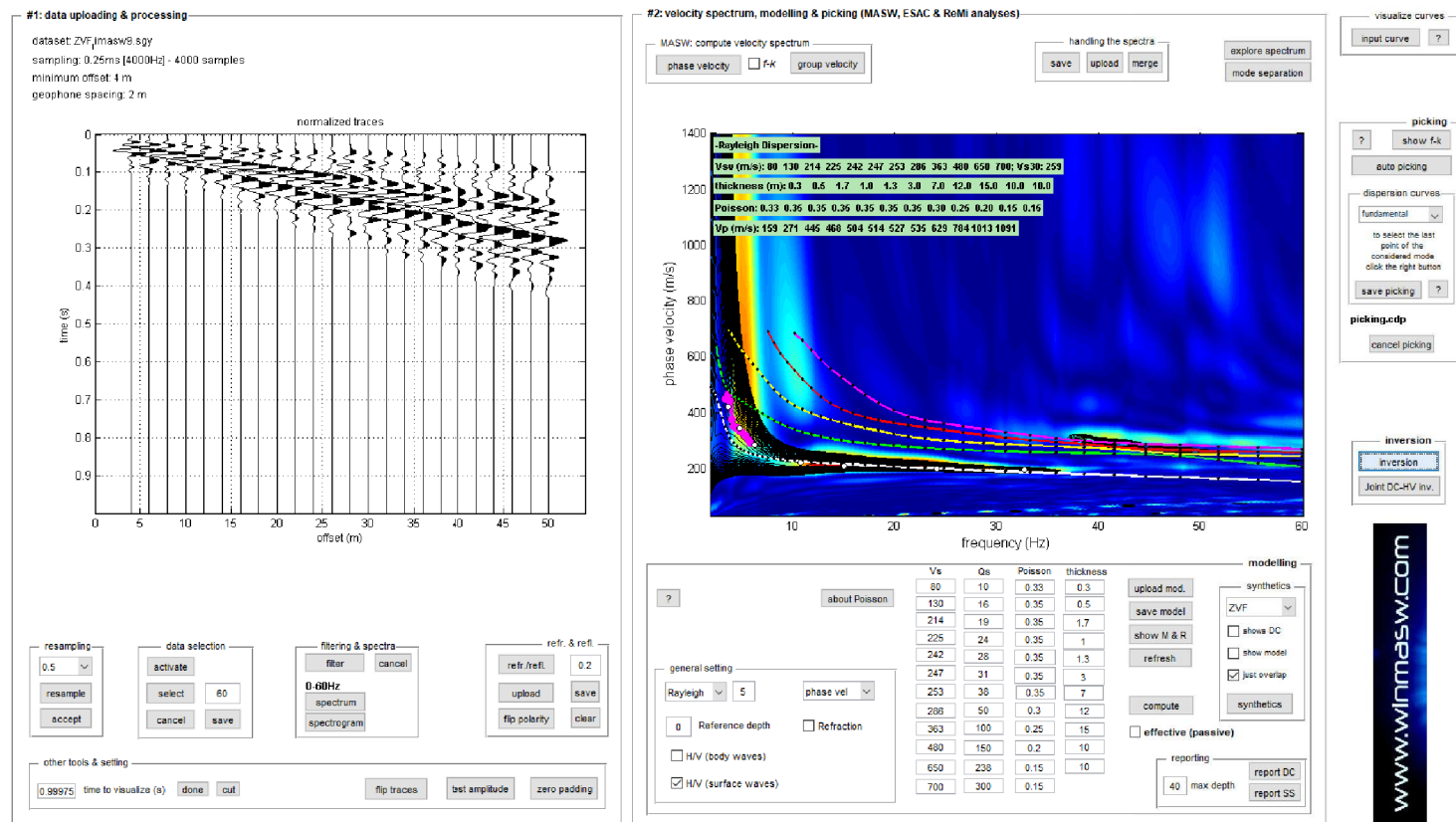
resample to 6ms (166.666Hz) show data clean data save data & geometry

clear save spectrum analyze the saved spectrum upload DC  
 hold on  
 verbose compute  
 f-k analysis

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW 9 - ESAC 9



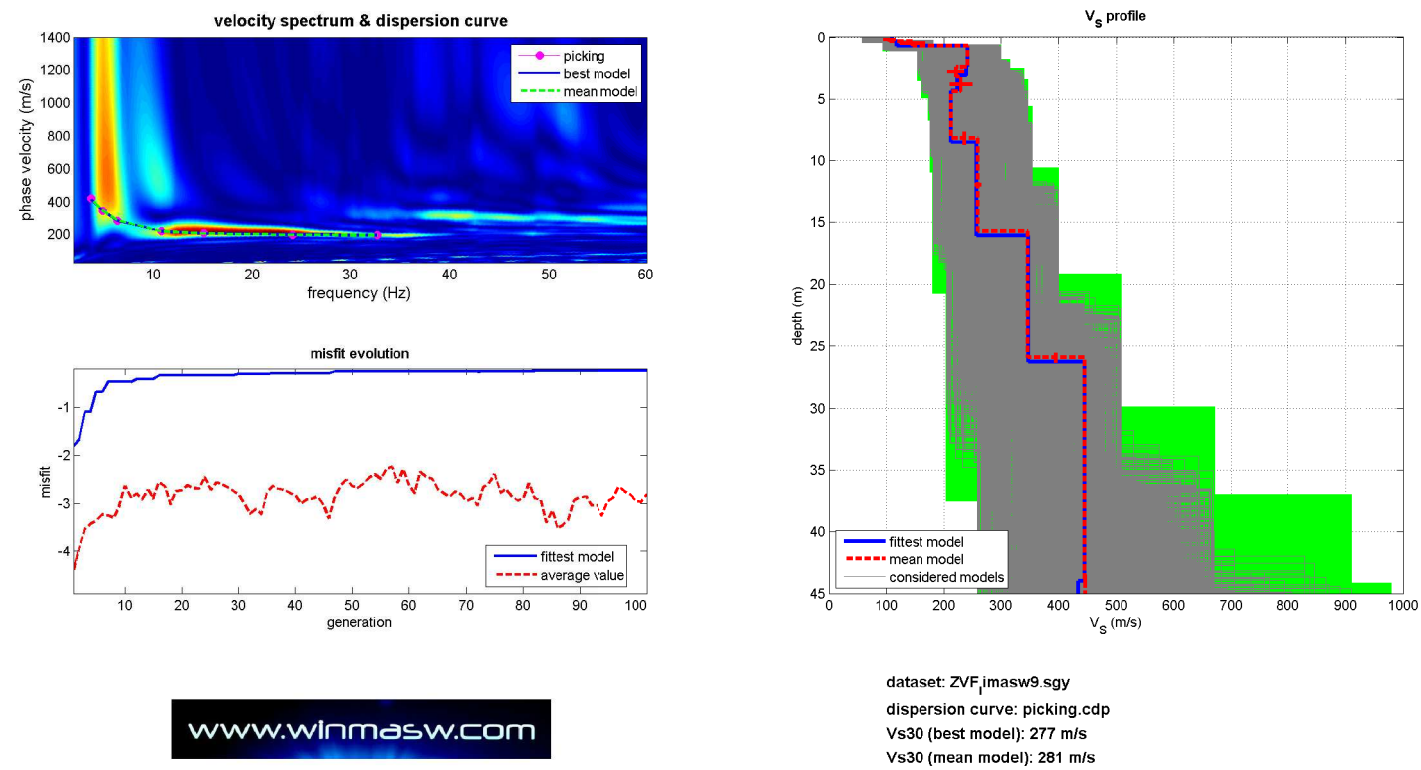
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



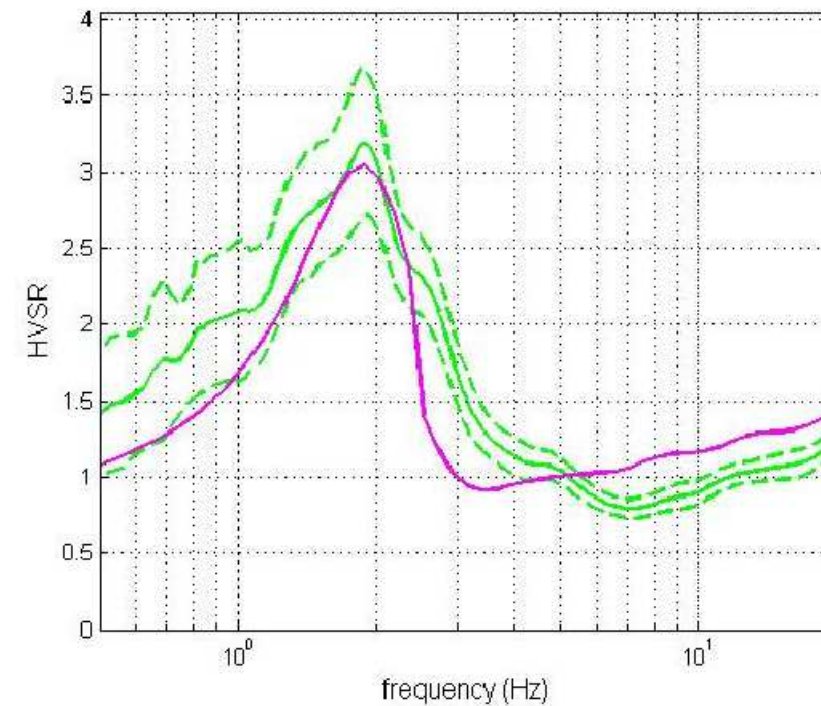
Stendimento MASW 9



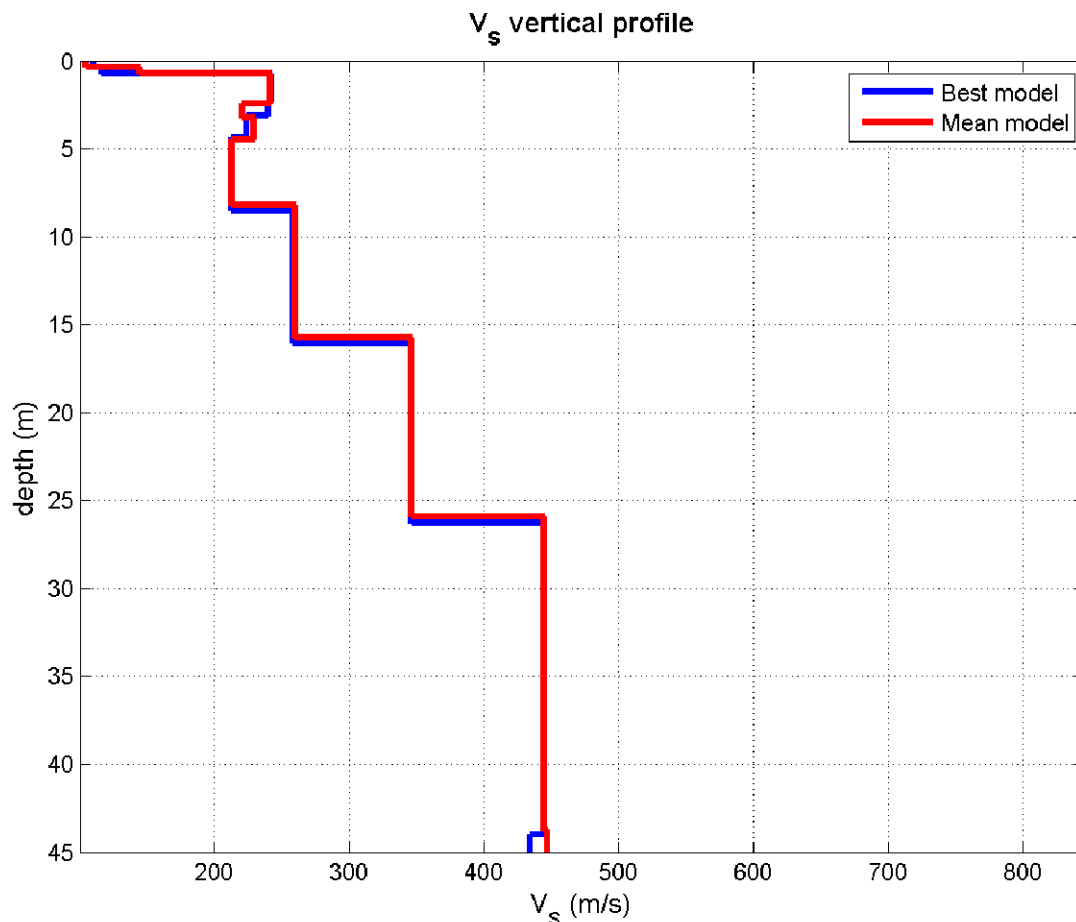
## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 9 – HVSR9



PROFILO DI VELOCITA' MASW 9 – ESAC 9



Vs (m/s):105, 145, 242, 221, 230, 213, 260, 346, 445, 447, 757, 717  
 Standard deviations (m/s):11, 22, 0, 15, 19, 2, 5, 2, 0, 28, 33, 71

Thickness (m):0.3, 0.4, 1.7, 0.8, 1.2, 3.7, 7.6, 10.2, 17.8, 8.6, 11.6  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.2, 0.1, 0.1, 0.5, 0.0, 0.4, 0.3, 1.4, 0.5

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.66, 1.72, 1.89, 1.83, 1.88, 1.98, 1.91, 2.00, 2.00, 1.97, 2.09, 2.08  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):18, 36, 110, 89, 99, 90, 129, 239, 396, 393, 1200, 1070

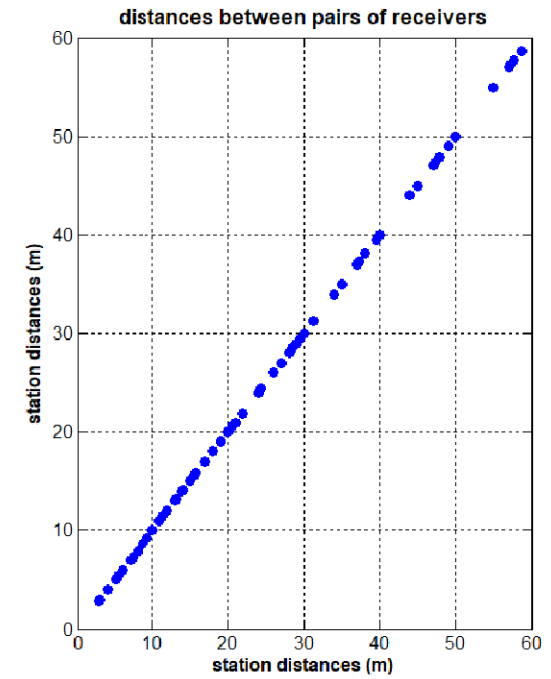
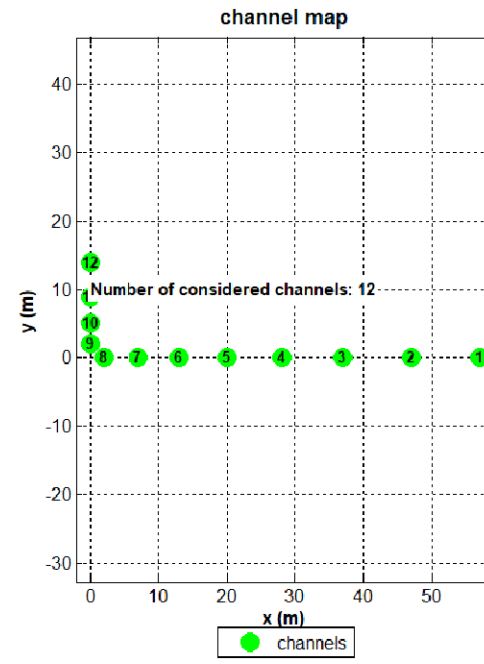
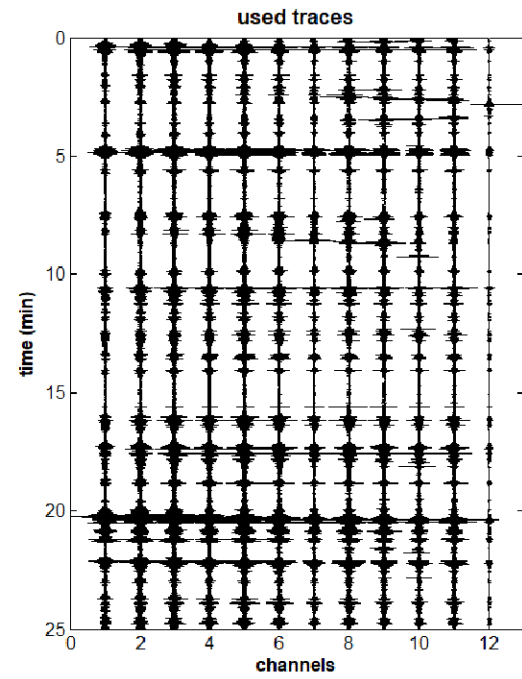
Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s): 194, 253, 499, 397, 481, 737, 555, 798, 792, 701, 1184, 1120  
 Poisson: 0.29, 0.26, 0.35, 0.28, 0.35, 0.45, 0.36, 0.38, 0.27, 0.16, 0.15, 0.15

Vs30 (m/s): 281



ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW10-ESAC10



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC10



x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0]

y (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14]

channels to remove:

dataset: LI\_ESAC\_0.dat  
sampling: 8 ms

velocity spectrum

min freq: 3.8 max freq: 6.5

min vel: 70 max vel: 1000

8% spectral smoothing

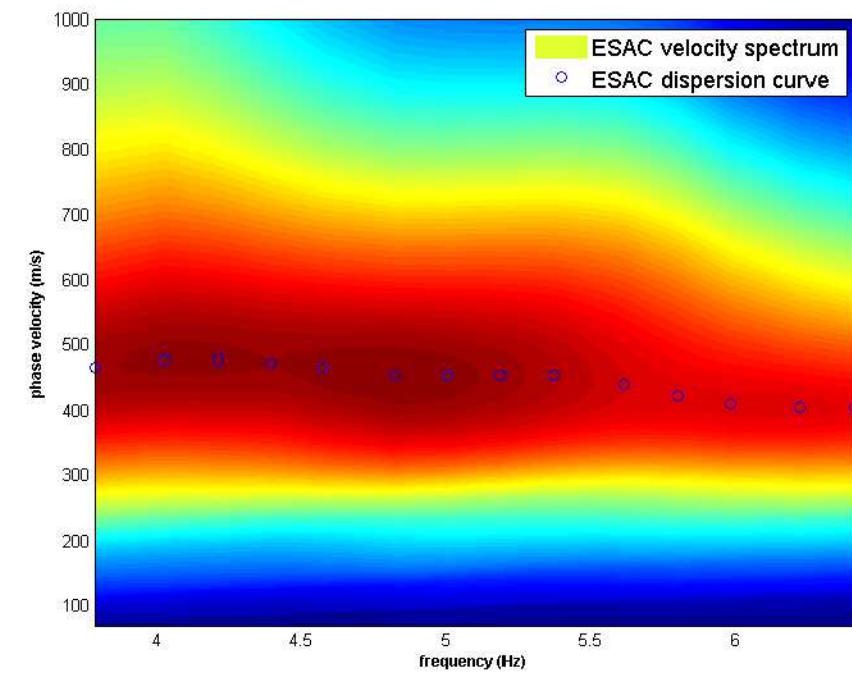
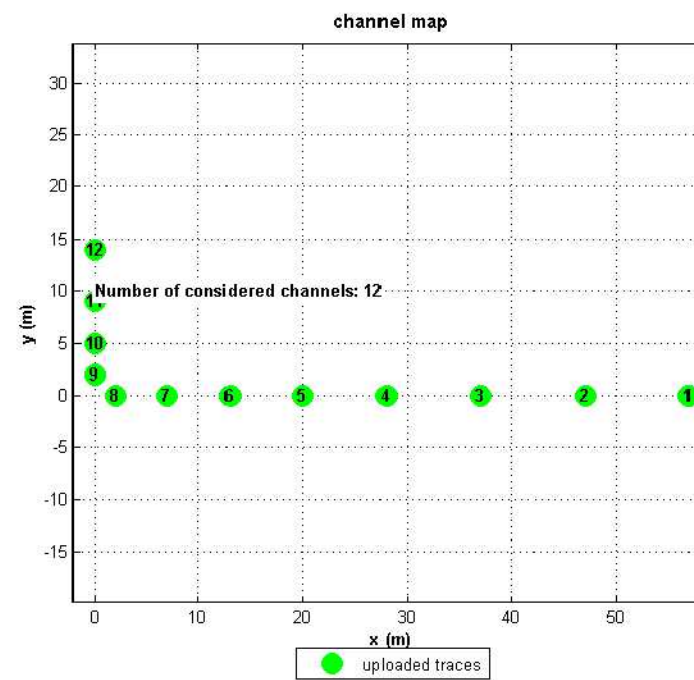
FK parameters

1024 wavenumbers

10 window length (s)

ESAC parameters

10 window length (s)

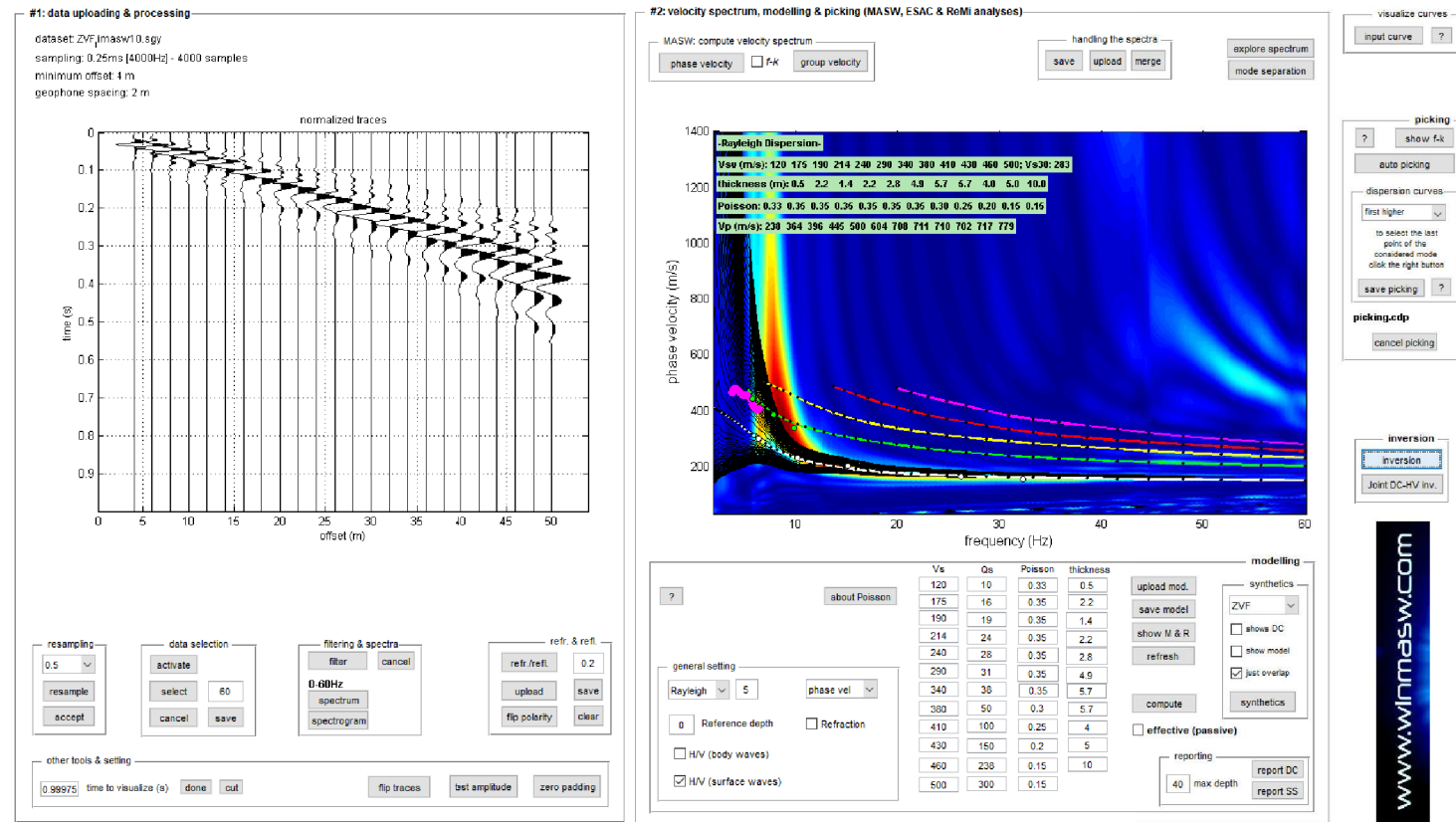


resample to 6ms (166.666Hz)

hold on  verbose  f-k analysis



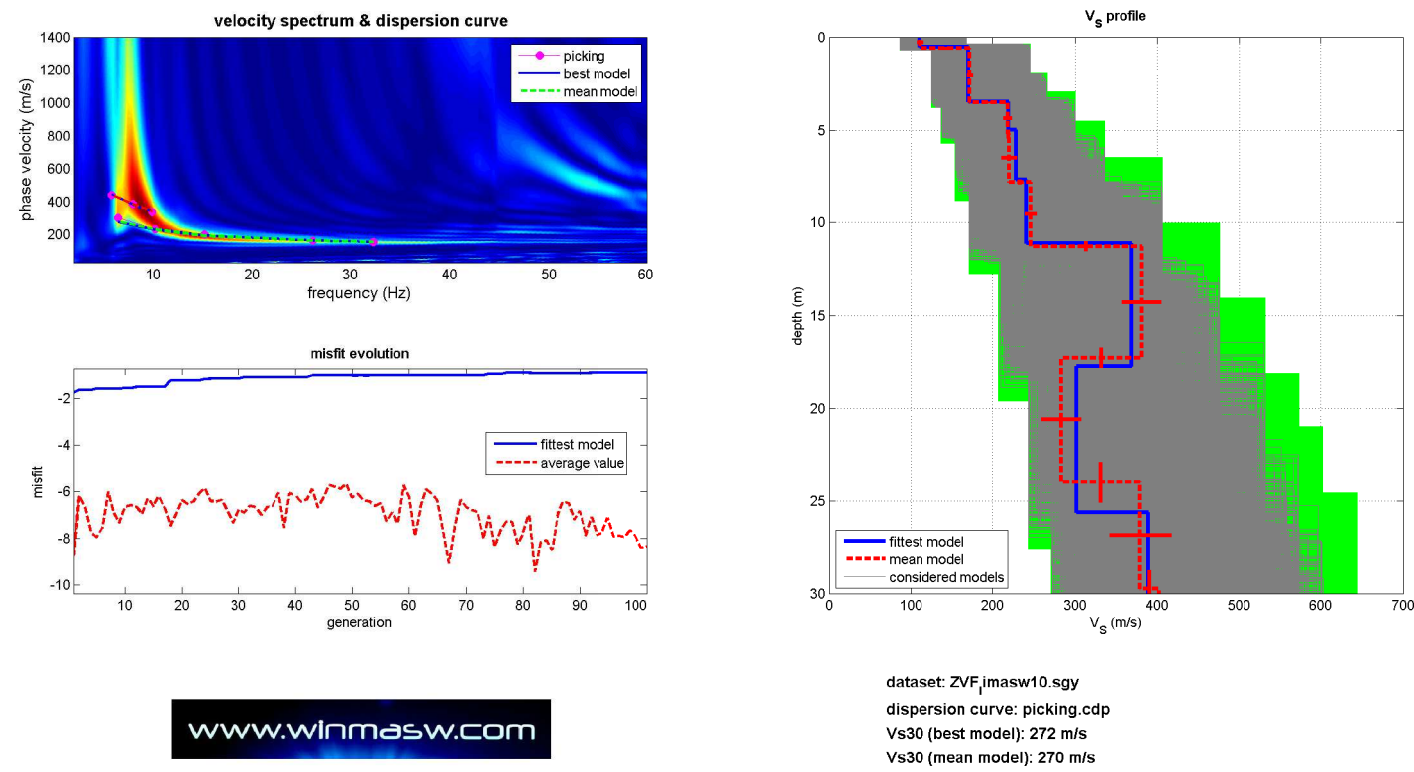
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



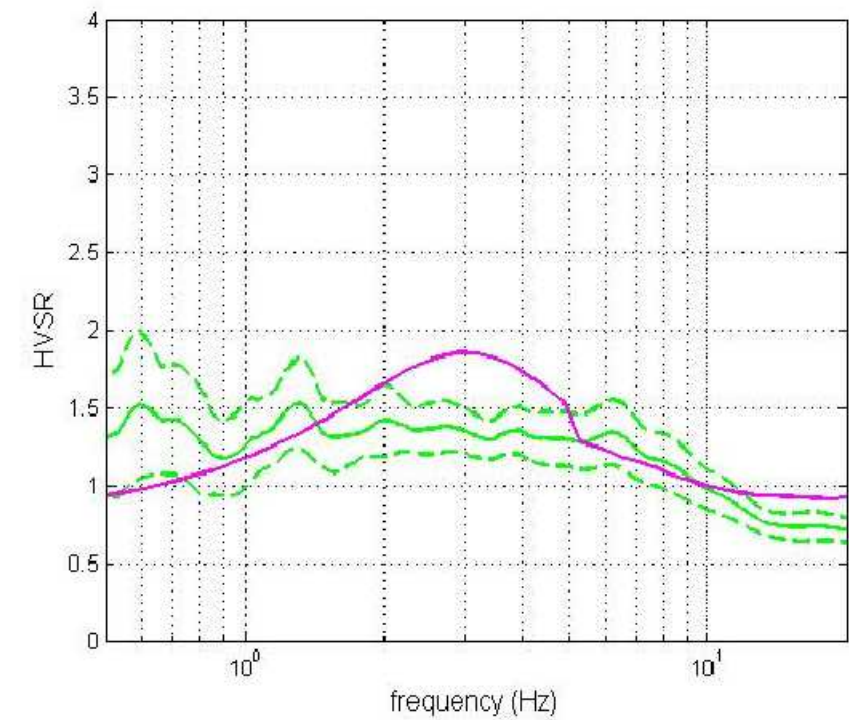
Stendimento MASW 10



## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



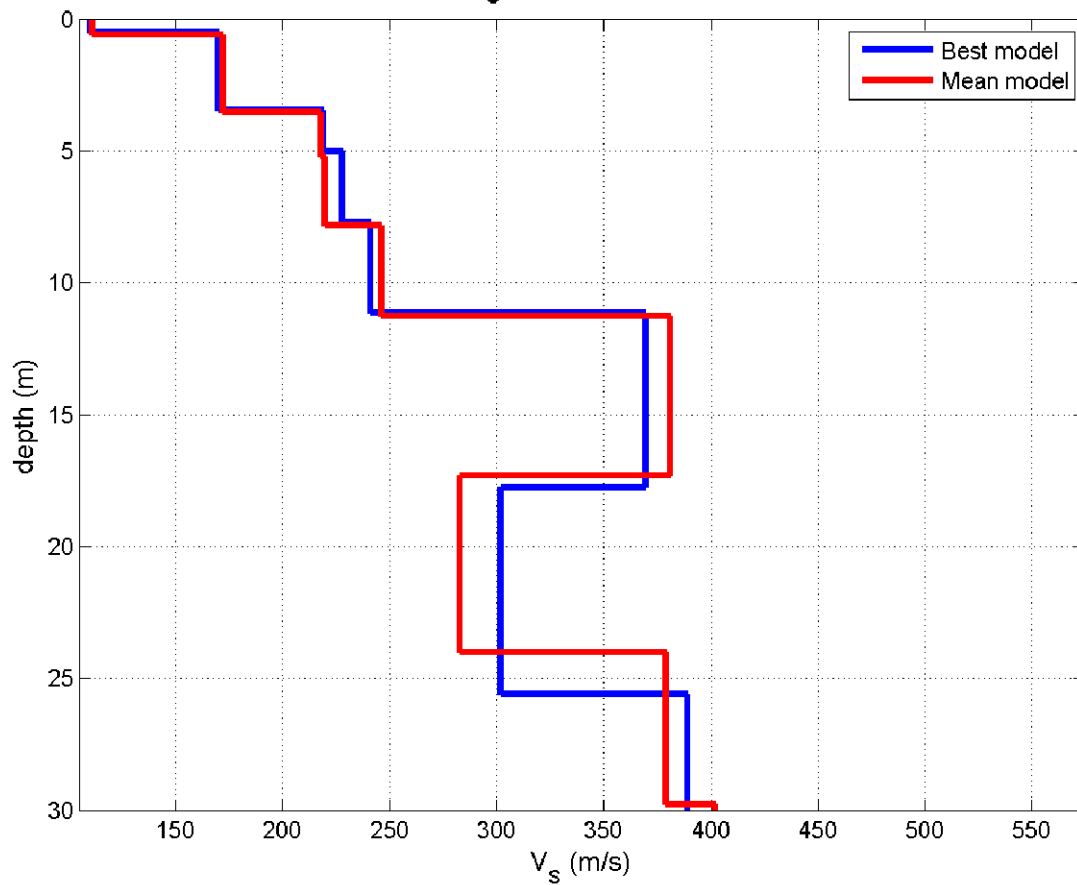
## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 10 – HVSR10





PROFILO DI VELOCITA' MASW 10 – ESAC 10

$V_s$  vertical profile



$V_s$  (m/s):111, 172, 218, 220, 246, 381, 283, 379, 402, 411, 534, 405

Standard deviations (m/s):4, 4, 5, 9, 7, 23, 24, 37, 100, 65, 50, 43

Thickness (m):0.6, 2.9, 1.7, 2.6, 3.5, 6.0, 6.7, 5.8, 3.8, 5.1, 9.0

Standard deviations (m/s):0.1, 0.0, 0.2, 0.1, 0.3, 0.5, 1.1, 1.0, 0.7, 1.1, 1.5

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.67, 1.91, 1.85, 1.86, 1.92, 1.96, 1.92, 1.96, 1.98, 1.95, 2.01, 1.94

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):21, 57, 88, 90, 116, 284, 154, 281, 319, 330, 575, 319

Approximate values for  $V_p$  and Poisson (please, see manual)

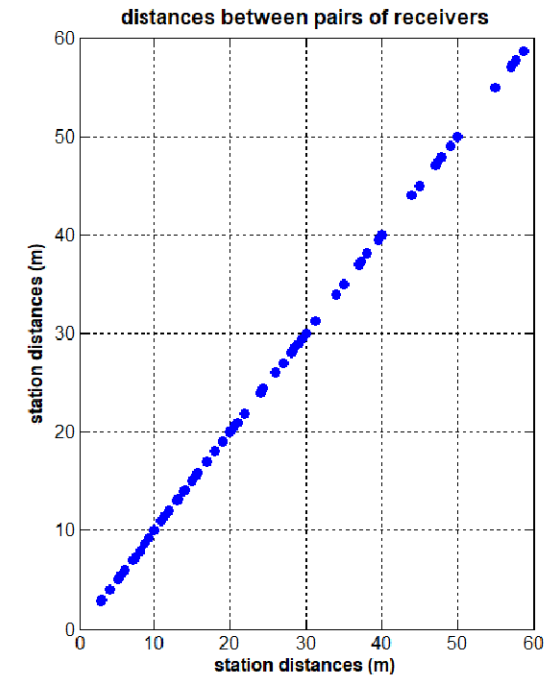
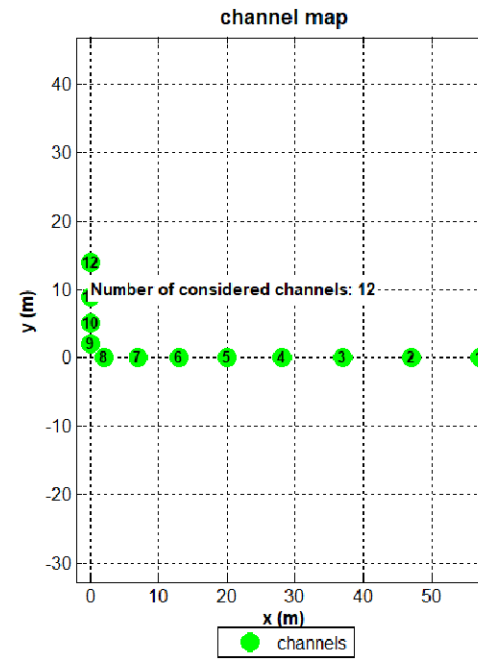
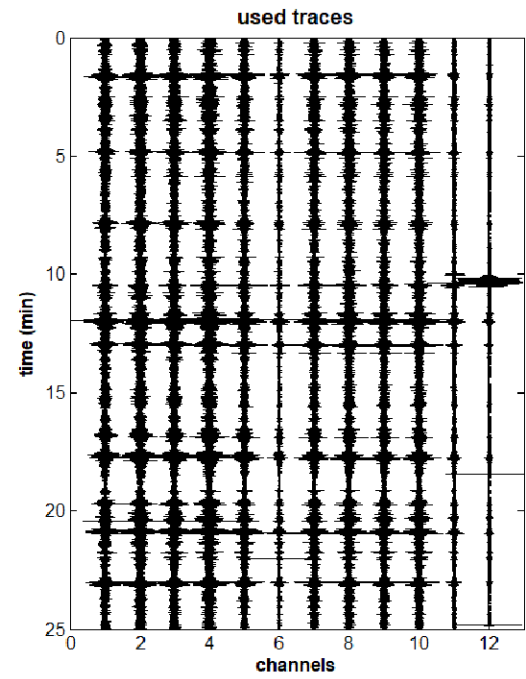
$V_p$  (m/s):201, 563, 423, 445, 580, 674, 584, 677, 725, 664, 852, 636

Poisson:0.28, 0.45, 0.32, 0.34, 0.39, 0.27, 0.35, 0.27, 0.28, 0.19, 0.18, 0.16

$V_{s30}$  (m/s): 270

ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW11-ESAC11



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC11



x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0]

y (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14]

channels to remove:

dataset: LI\_ESAC\_1.dat  
sampling: 8 ms

velocity spectrum

min freq: 2.2 max freq: 4

min vel: 70 max vel: 800

8% spectral smoothing

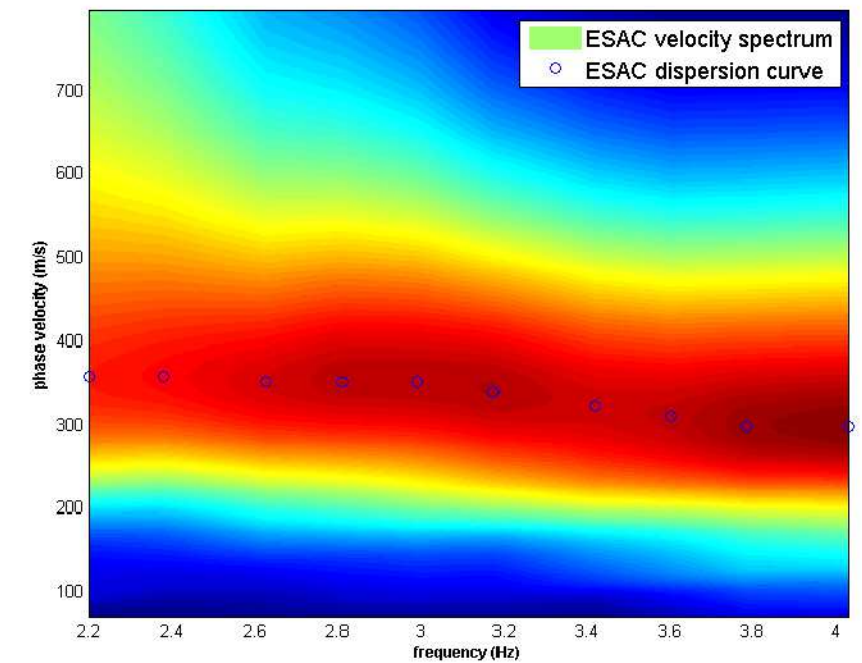
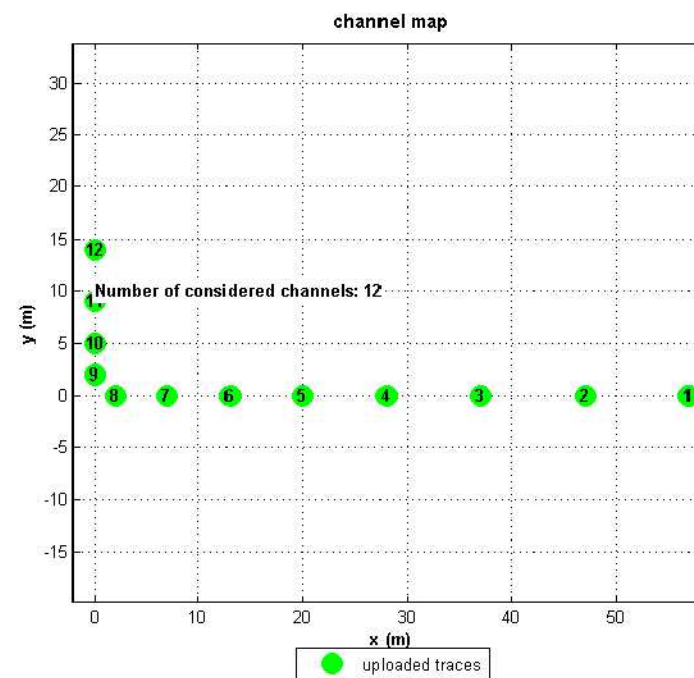
FK parameters

1024 wavenumbers

10 window length (s)

ESAC parameters

10 window length (s)

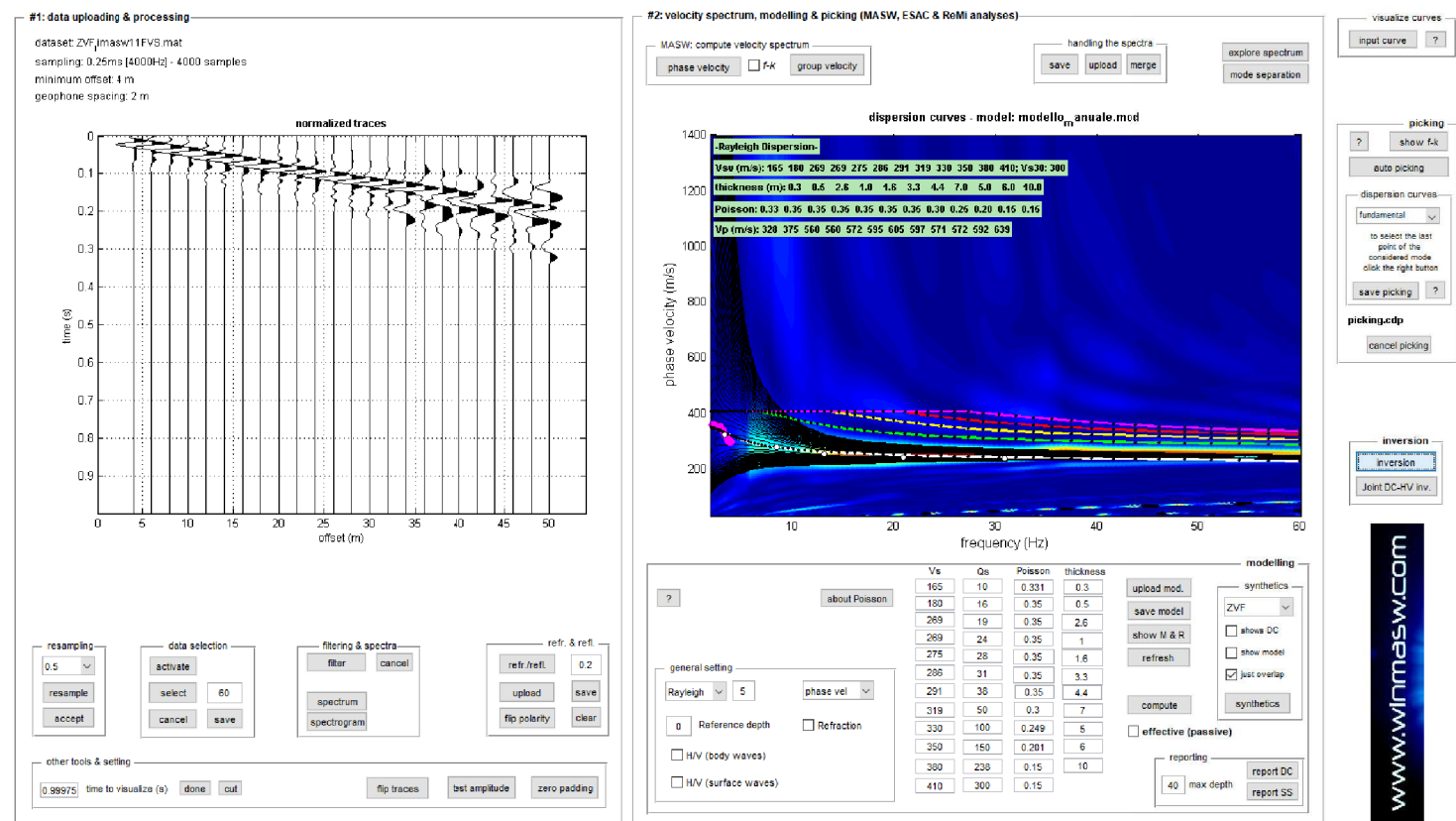


resample to 6ms (166.666Hz)

hold on  verbose  f-k analysis



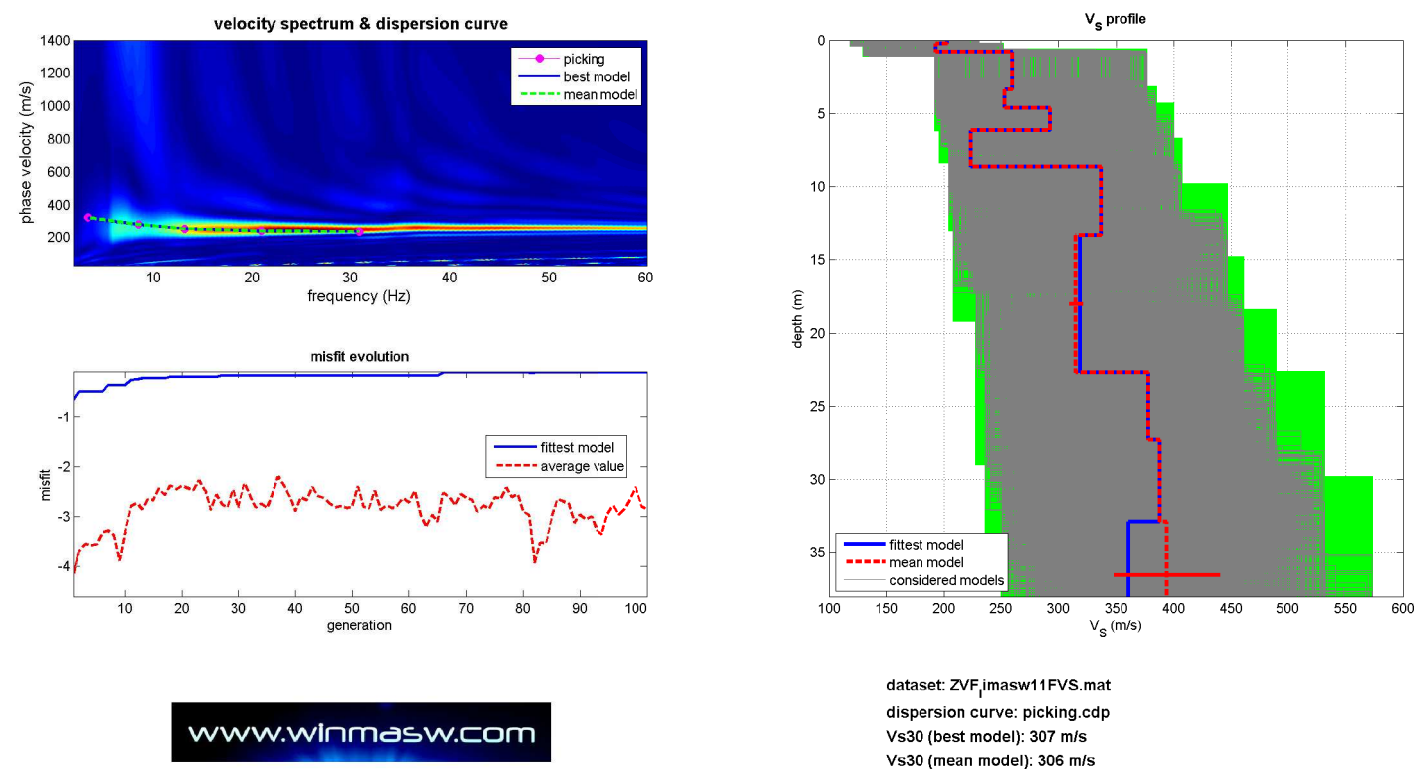
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



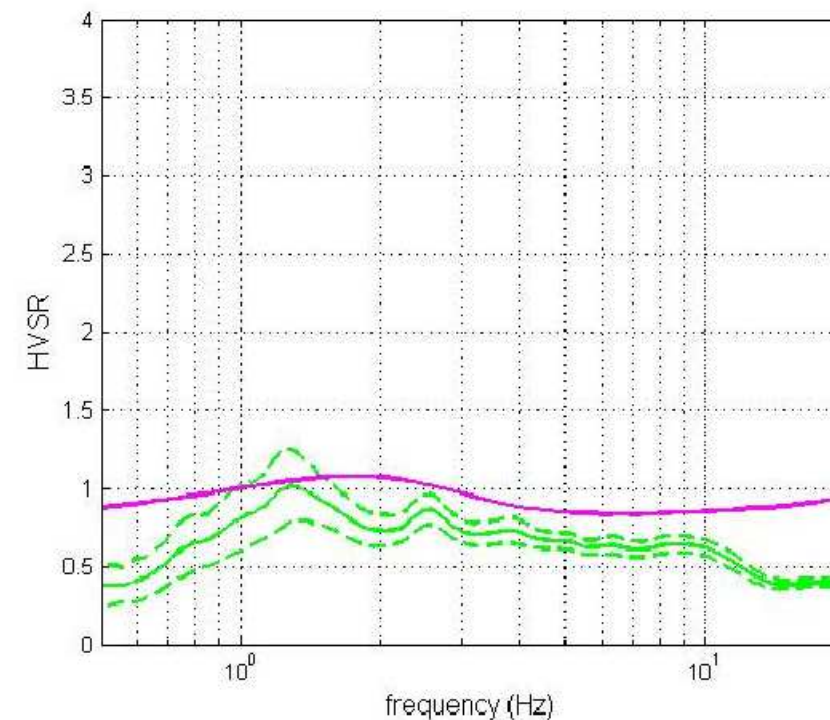
Stendimento MASW 11



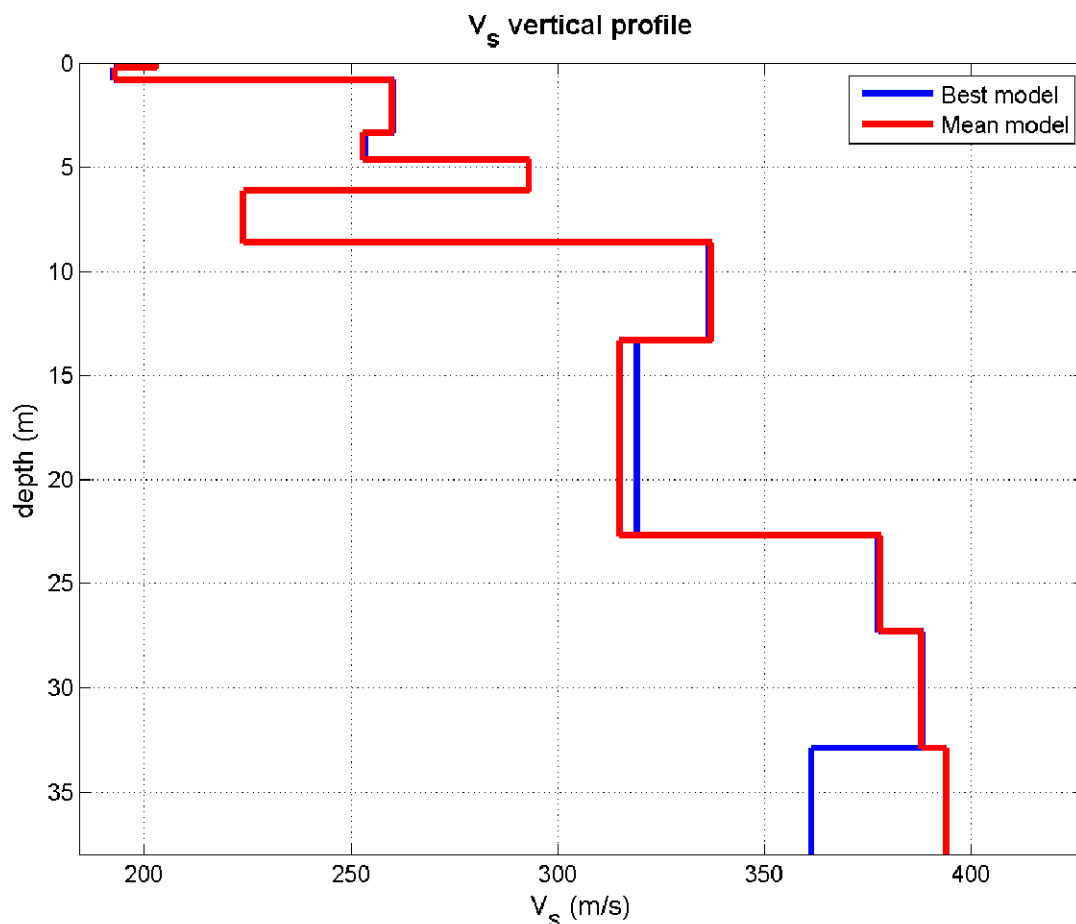
## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 11 – HVSR11



PROFILO DI VELOCITA' MASW 11 – ESAC 11



$V_s$  (m/s):203, 193, 260, 253, 293, 224, 337, 315, 378, 388, 394, 362

Standard deviations (m/s):0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 6, 0, 0, 46, 0

Thickness (m):0.2, 0.6, 2.6, 1.3, 1.5, 2.5, 4.7, 9.4, 4.6, 5.6, 7.3

Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.87, 1.85, 1.92, 1.96, 1.90, 1.87, 1.93, 1.94, 1.94, 1.96, 1.93, 1.93

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):77, 69, 130, 125, 163, 94, 219, 193, 278, 294, 300, 253

Approximate values for  $V_p$  and Poisson (please, see manual)

$V_p$  (m/s):467, 434, 572, 665, 521, 463, 606, 626, 631, 665, 609, 594

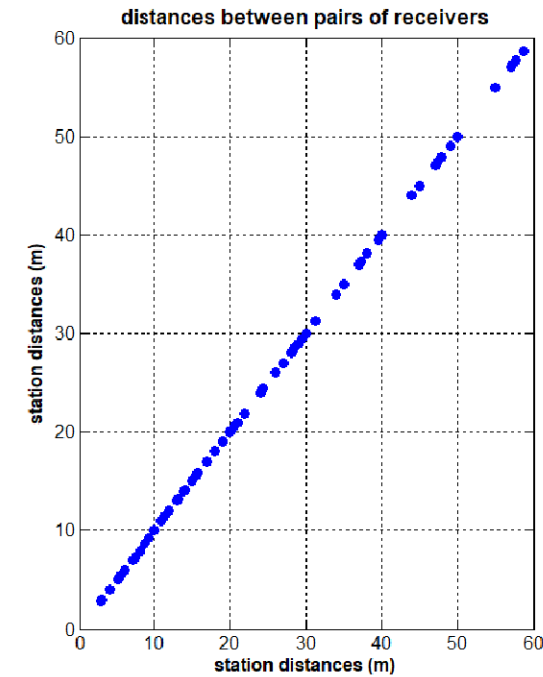
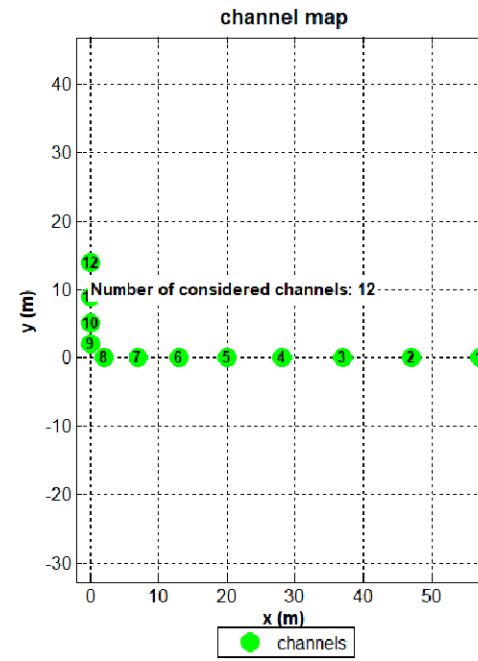
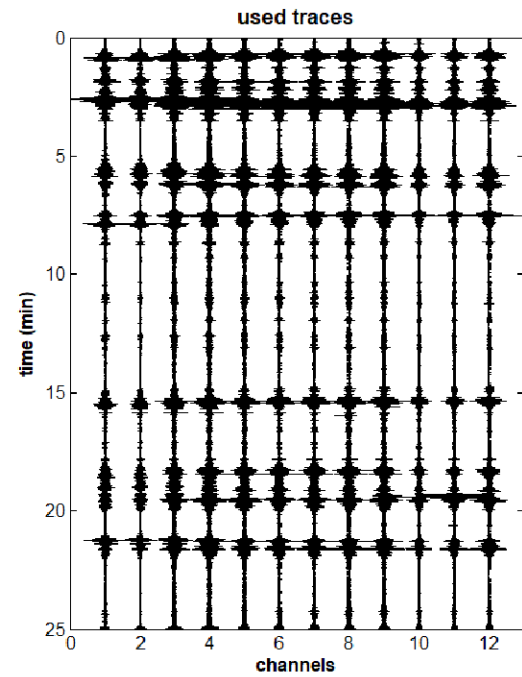
Poisson:0.38, 0.38, 0.37, 0.42, 0.27, 0.35, 0.28, 0.33, 0.22, 0.24, 0.14, 0.20

$V_{s30}$  (m/s): 306



ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW12-ESAC12



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC12



x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0]

y (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14]

channels to remove:

dataset: LI\_ESAC\_2.dat  
sampling: 8 ms

velocity spectrum

min freq: 2.6 max freq: 6

min vel: 70 max vel: 600

4% spectral smoothing

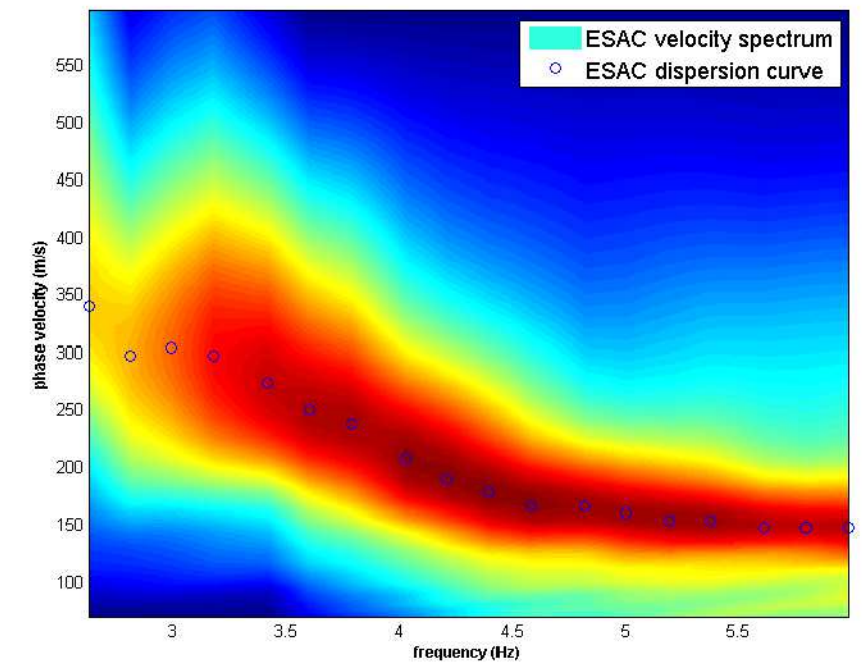
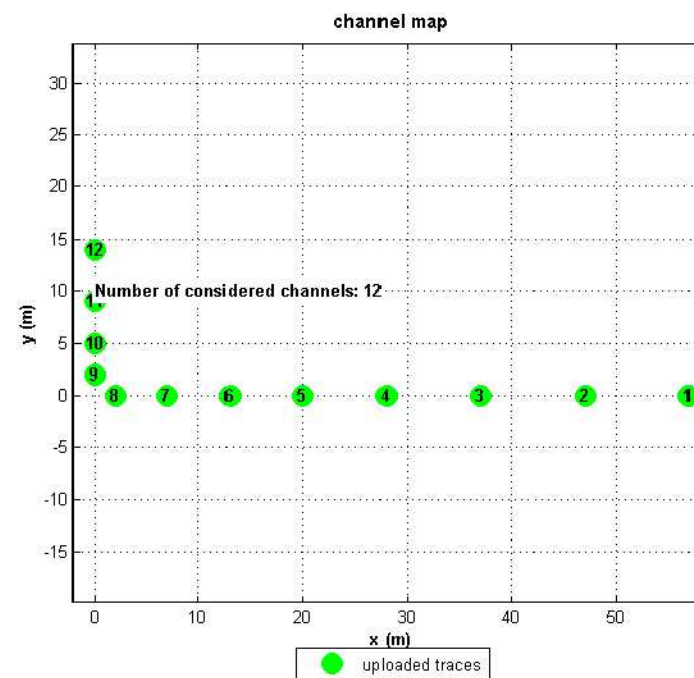
FK parameters

1024 wavenumbers

10 window length (s)

ESAC parameters

10 window length (s)

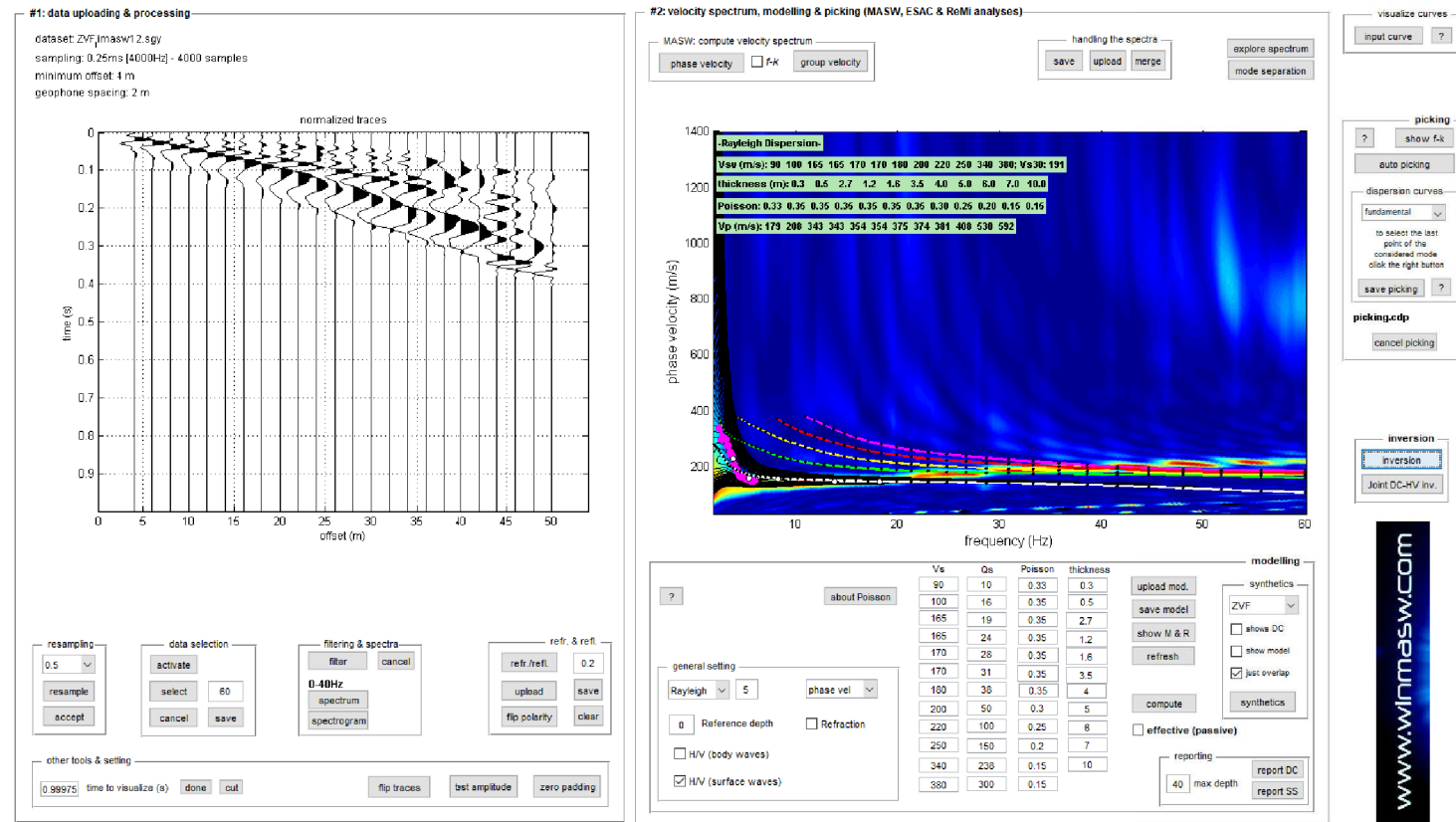


resample to 6ms (166.666Hz)

hold on  verbose  f-k analysis



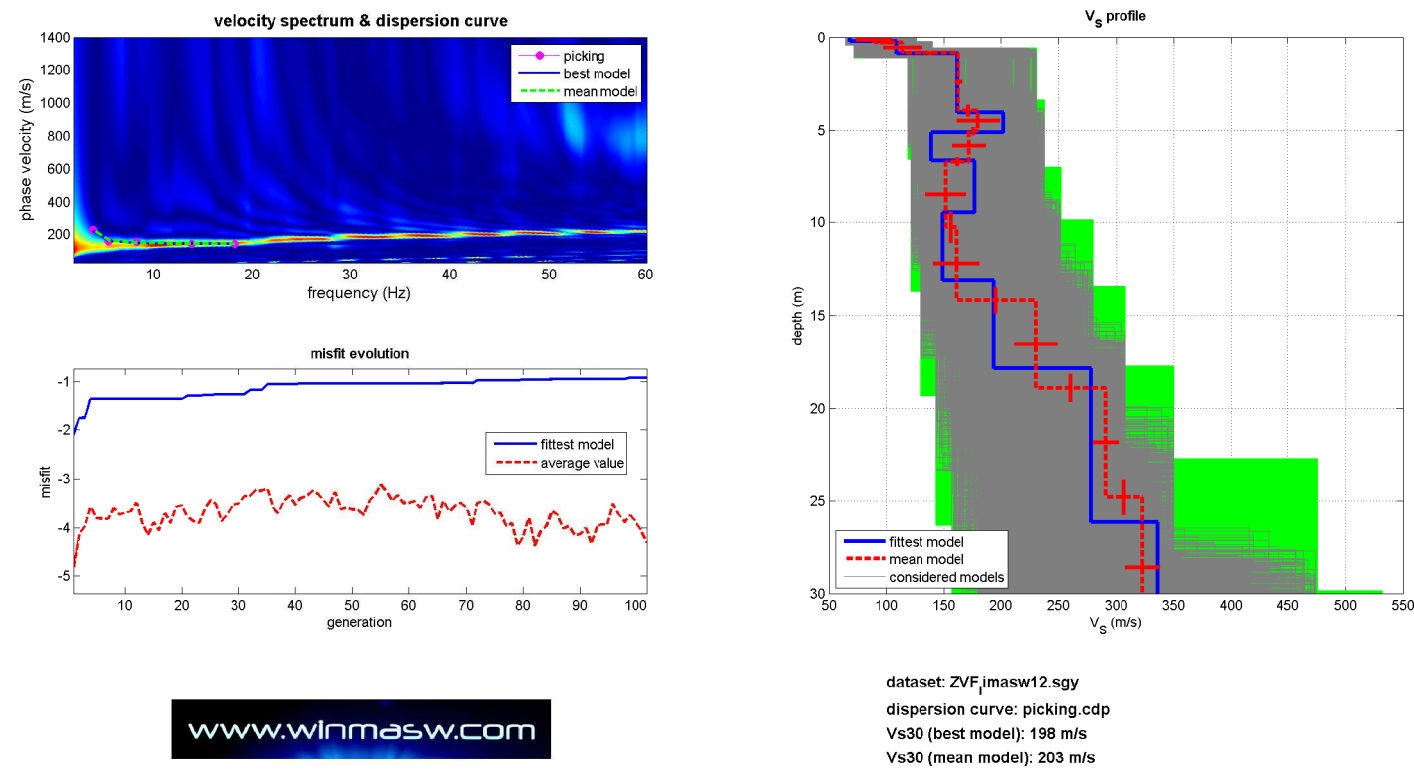
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



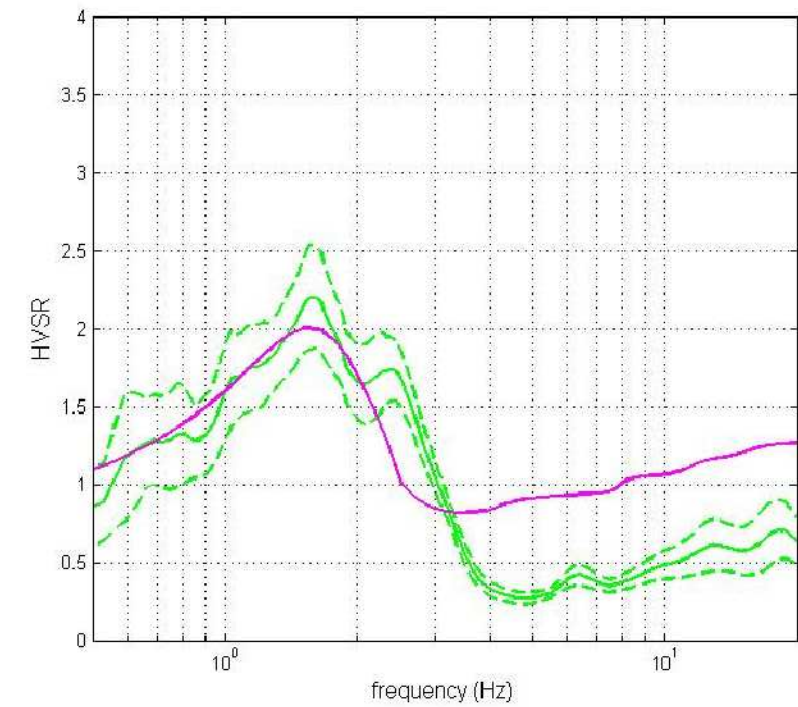
Stendimento MASW 12



## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'

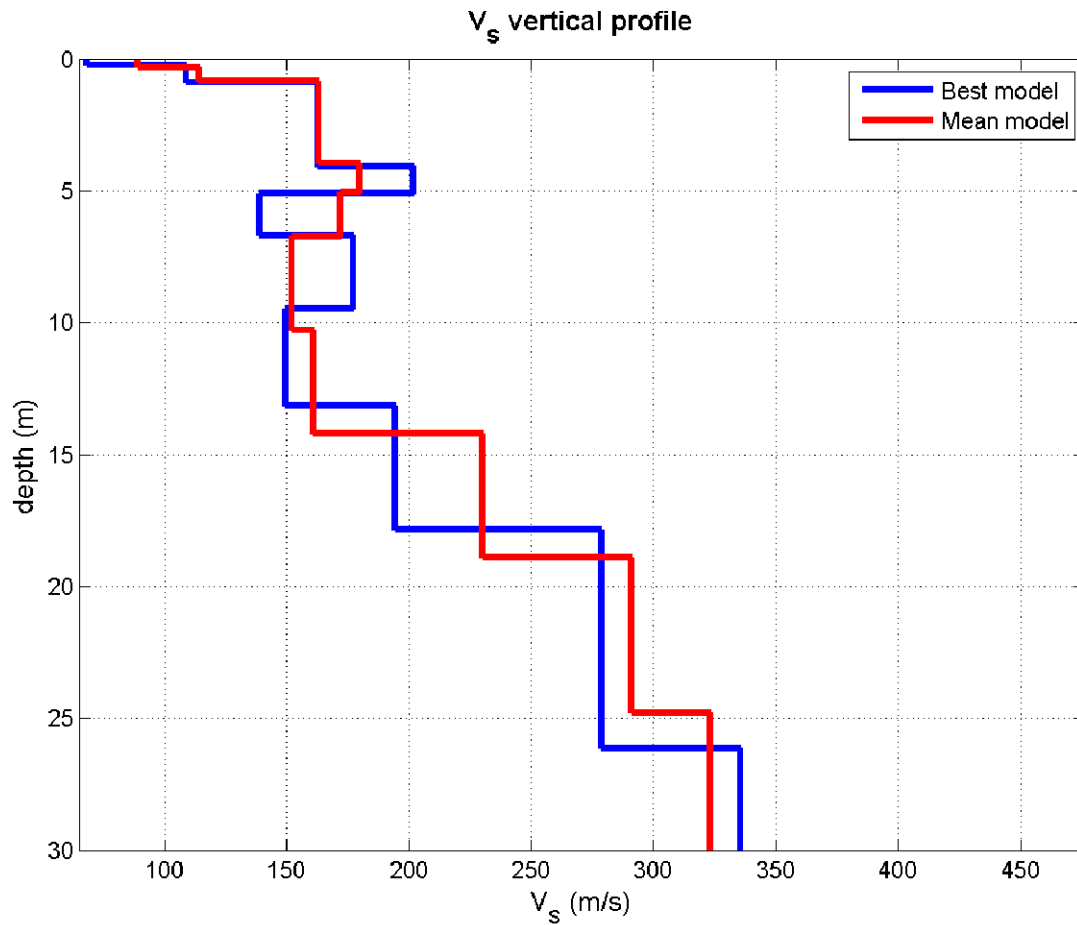


## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 12 – HVSR12





PROFILO DI VELOCITA' MASW 12 – ESAC 12



$V_s$  (m/s):89, 114, 163, 180, 172, 152, 161, 230, 291, 323, 413, 348  
 Standard deviations (m/s):16, 17, 3, 19, 15, 18, 20, 19, 11, 15, 37, 59

Thickness (m):0.3, 0.6, 3.1, 1.1, 1.7, 3.5, 3.9, 4.7, 5.9, 7.6, 10.1  
 Standard deviations (m/s):0.1, 0.1, 0.3, 0.2, 0.2, 0.8, 0.7, 0.7, 1.0, 1.2, 1.9

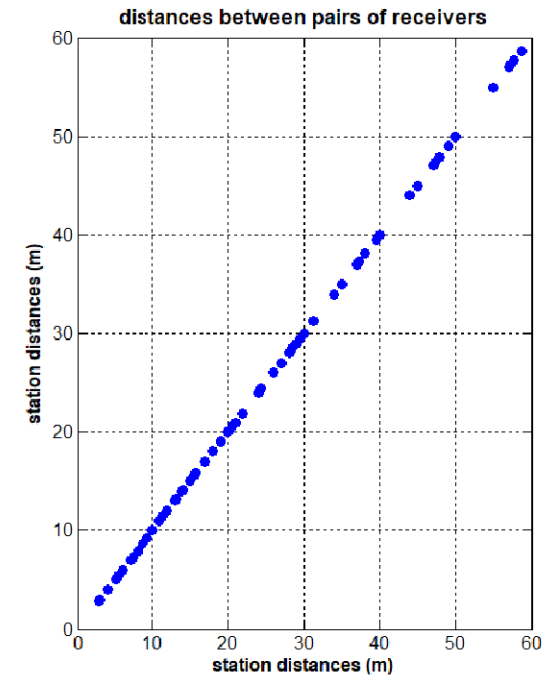
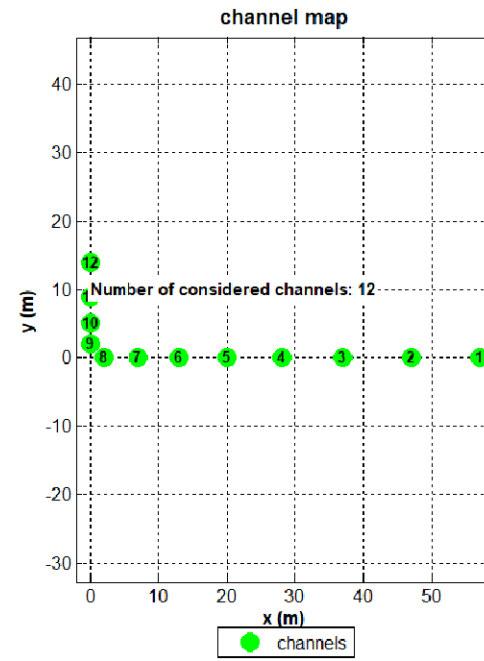
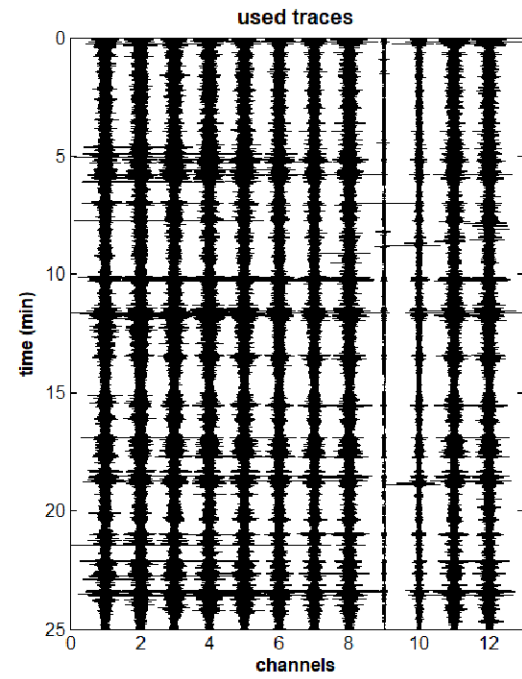
Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.64, 1.67, 1.79, 1.79, 1.81, 1.78, 1.79, 1.88, 1.90, 1.90, 1.95, 1.91  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):13, 22, 48, 58, 54, 41, 46, 99, 161, 198, 333, 231

Approximate values for  $V_p$  and Poisson (please, see manual)  
 $V_p$  (m/s):181, 205, 339, 335, 372, 324, 331, 481, 527, 520, 659, 544  
 Poisson:0.34, 0.28, 0.35, 0.30, 0.36, 0.36, 0.35, 0.35, 0.28, 0.19, 0.18, 0.15

$V_{s30}$  (m/s): 203

ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW13-ESAC13



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC13



x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0]

y (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14]

channels to remove:

dataset: Li\_sac\_3.dat  
sampling: 8 ms

velocity spectrum

min freq: 2.9 max freq: 6

min vel: 70 max vel: 700

8% spectral smoothing

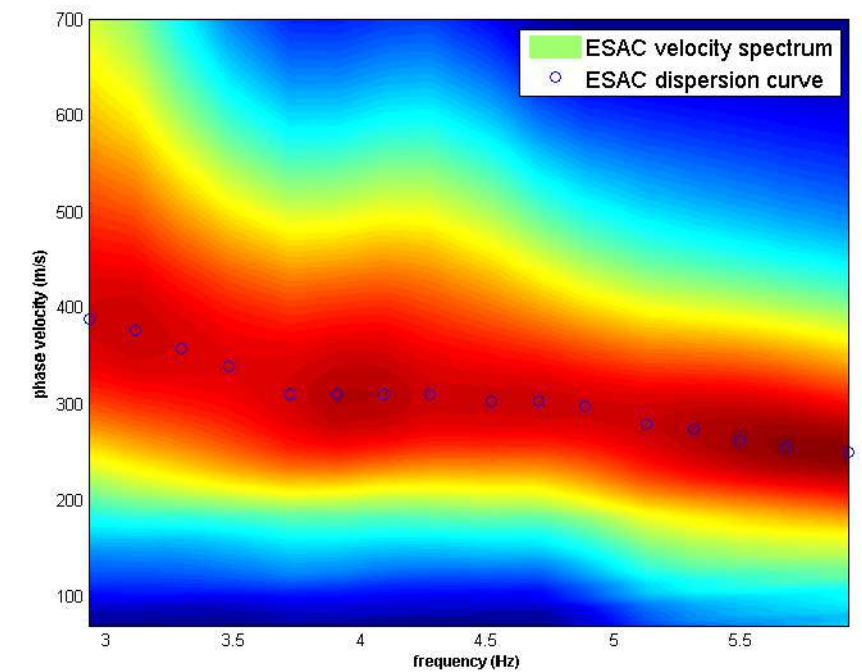
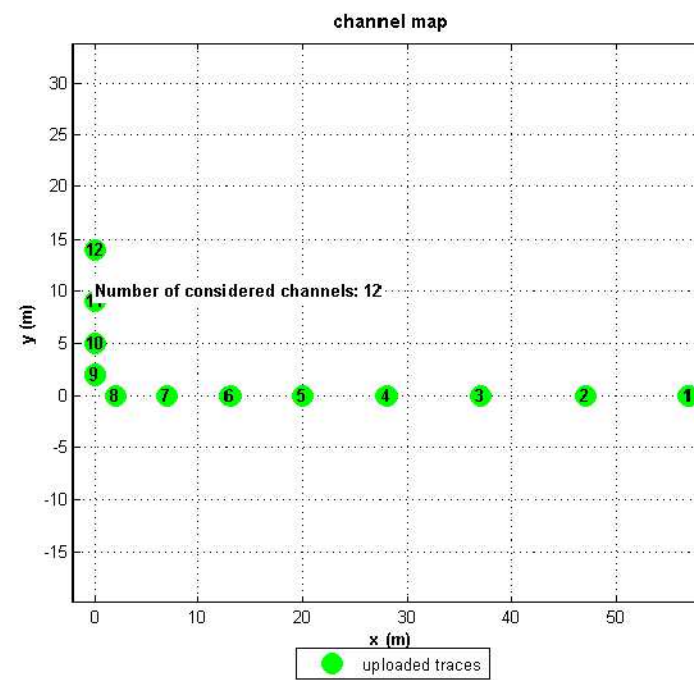
FK parameters

1024 wavenumbers

10 window length (s)

ESAC parameters

10 window length (s)

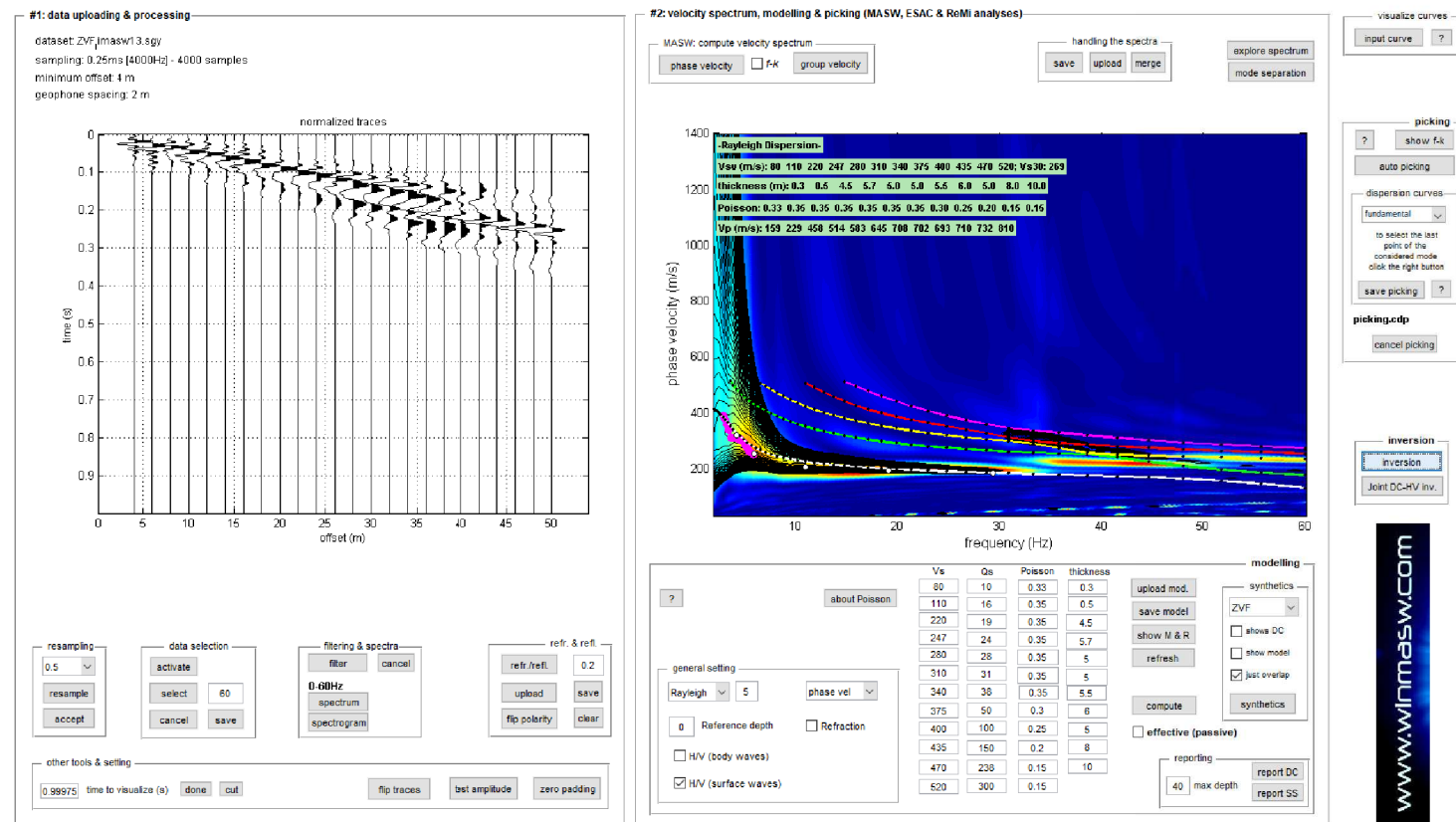


resample to 6ms (166.666Hz)

hold on  verbose  f-k analysis



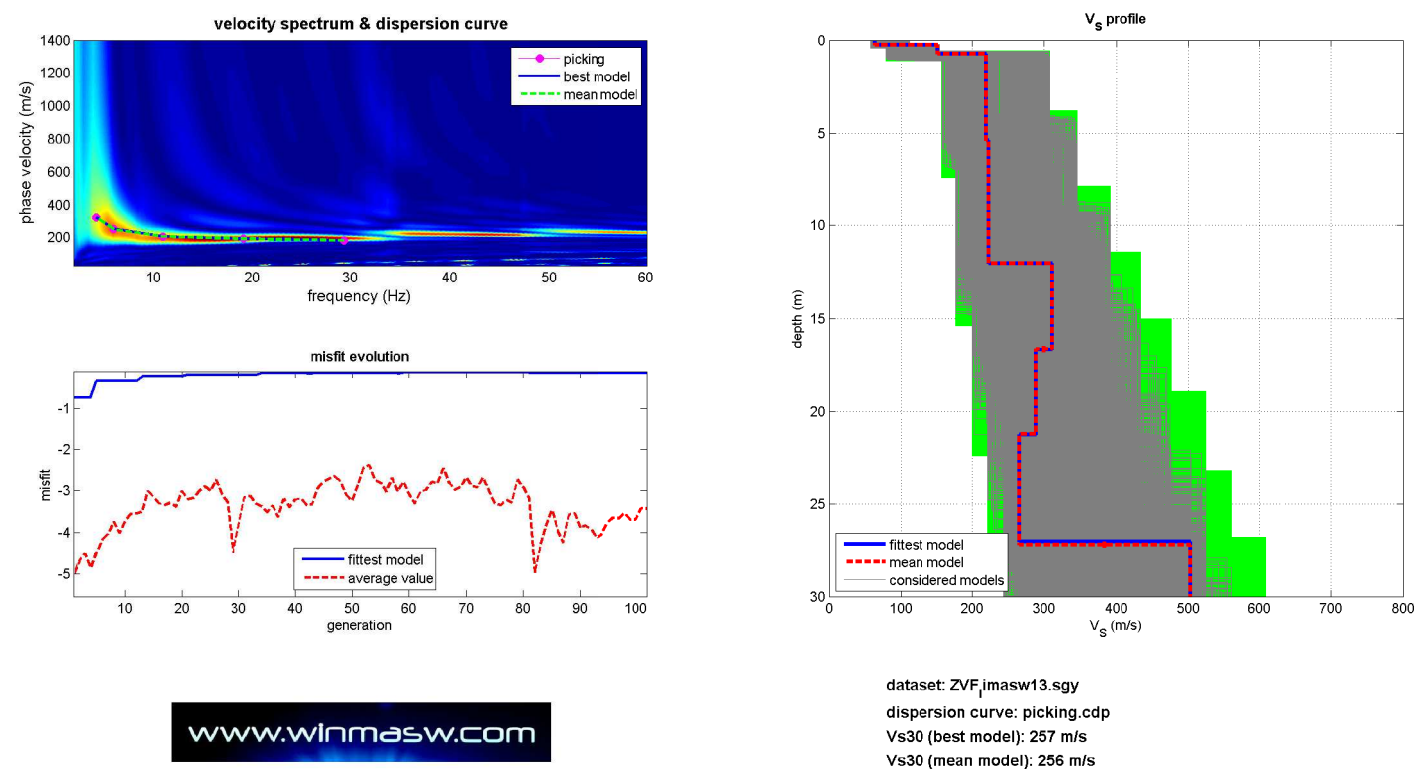
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



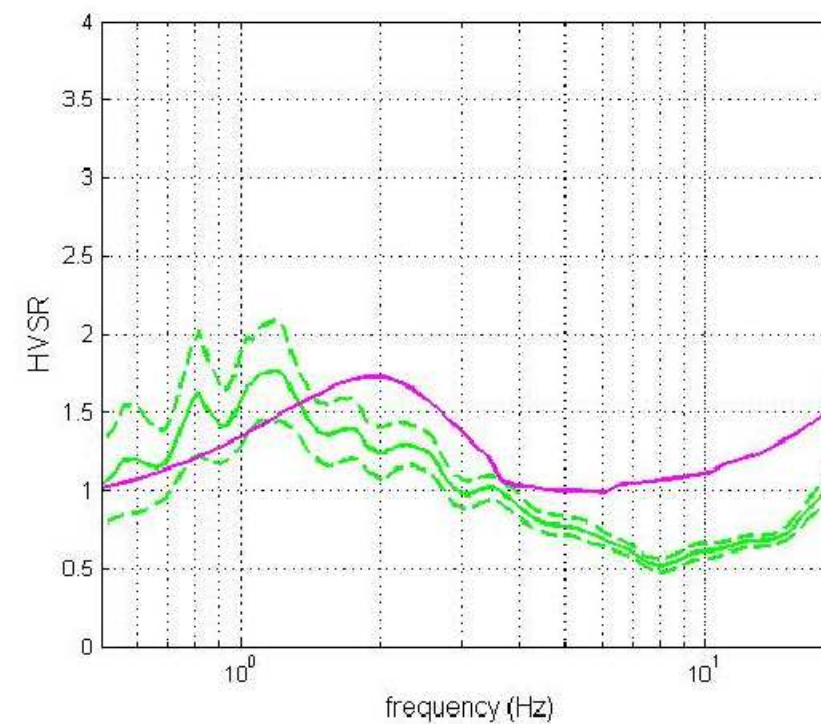
Stendimento MASW 13



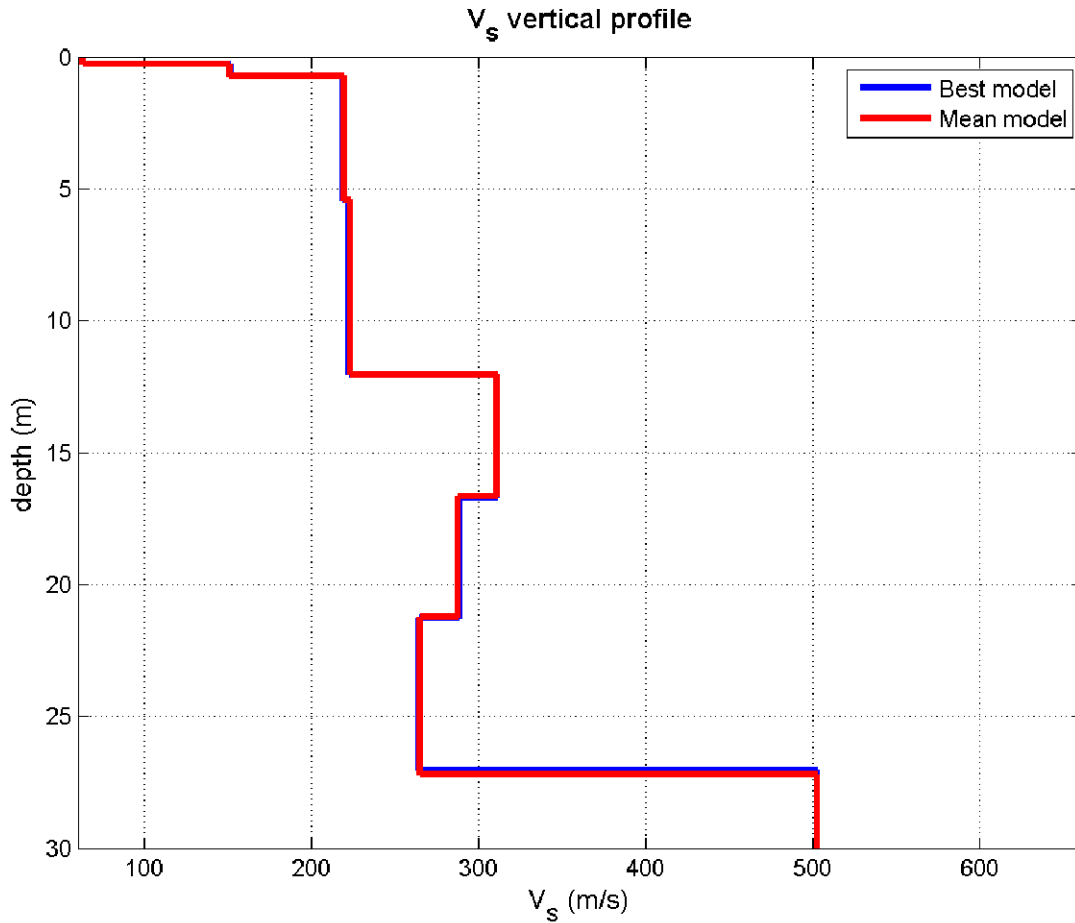
## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 13 – HVSR13



PROFILO DI VELOCITA' MASW 13 – ESAC 13



Vs (m/s):63, 151, 219, 223, 311, 288, 265, 503, 489, 601, 368, 631  
 Standard deviations (m/s):0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 23

Thickness (m):0.3, 0.5, 4.7, 6.6, 4.6, 4.6, 6.0, 6.6, 4.3, 9.2, 9.0  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.2, 0.0, 0.1, 0.4, 0.5, 0.9, 0.5

Density (gr/cm3) (approximate values):1.57, 1.73, 1.83, 1.85, 1.99, 1.89, 1.92, 2.05, 1.99, 2.04, 1.92, 2.05  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):6, 40, 88, 92, 192, 156, 135, 520, 476, 737, 260, 818

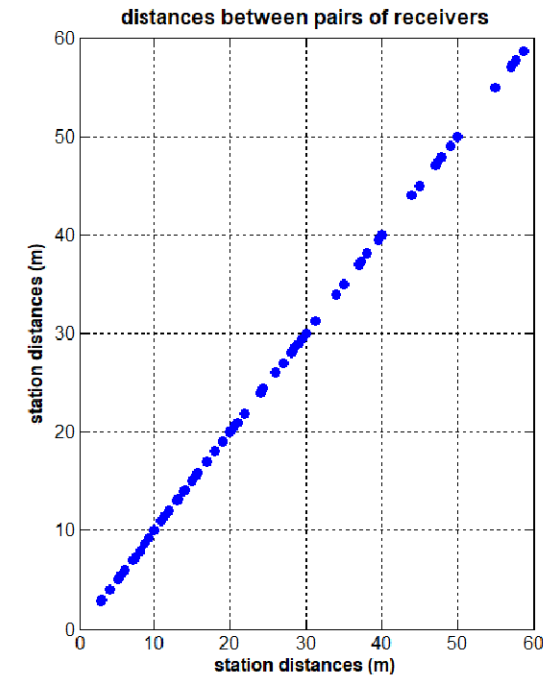
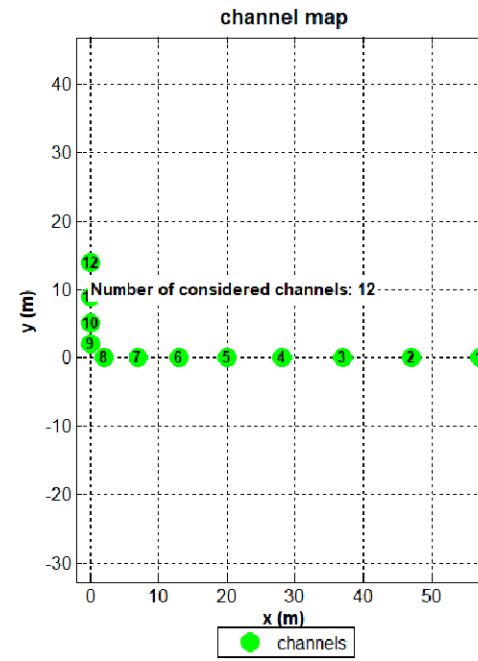
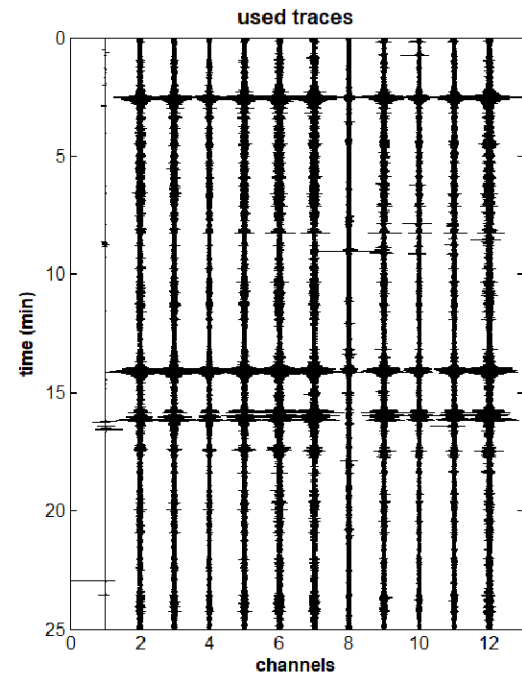
Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):131, 264, 404, 433, 756, 500, 567, 1004, 767, 942, 571, 997  
 Poisson:0.35, 0.26, 0.29, 0.32, 0.40, 0.25, 0.36, 0.33, 0.16, 0.16, 0.14, 0.17

Vs30 (m/s): 256



ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW14-ESAC14



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC14

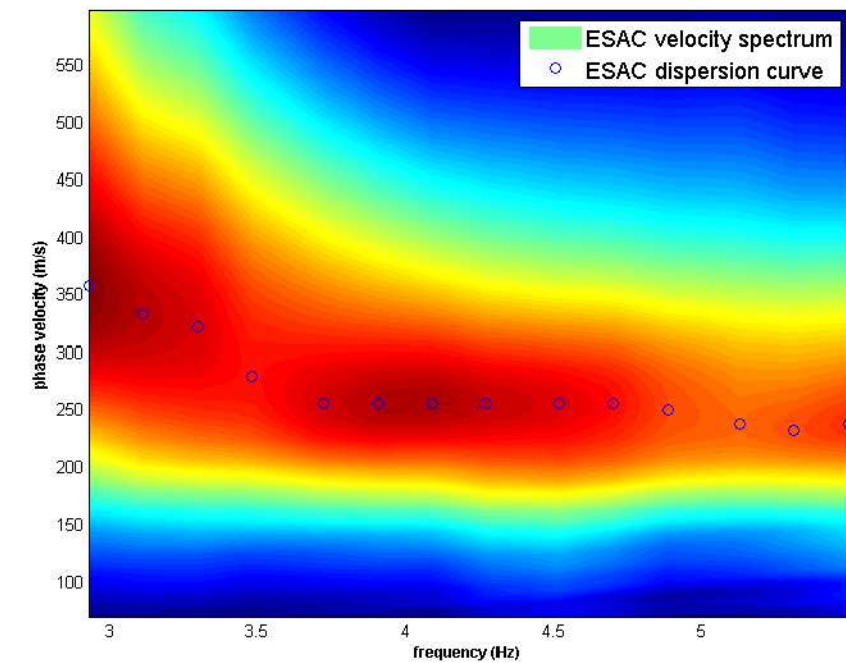
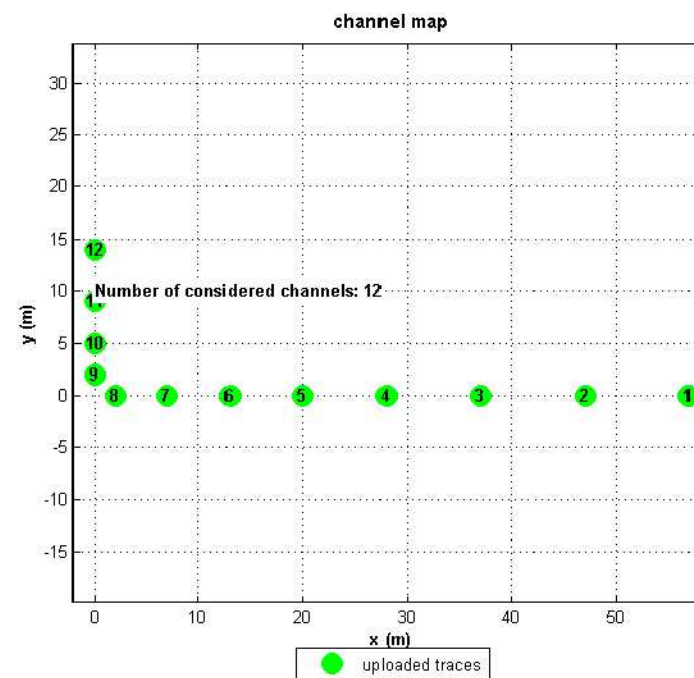


x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0] upload geometry  
 y (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14] save geometry  
 channels to remove: reverse  
 show/update channel map show radius distribution

dataset: LI\_ESAC\_14.dat  
 sampling: 8 ms

velocity spectrum  
 min freq: 2.9 max freq: 5.5  
 min vel: 70 max vel: 600  
 8% spectral smoothing

FK parameters  
 1024 wavenumbers  
 10 window length (s)  
 ESAC parameters  
 10 window length (s)

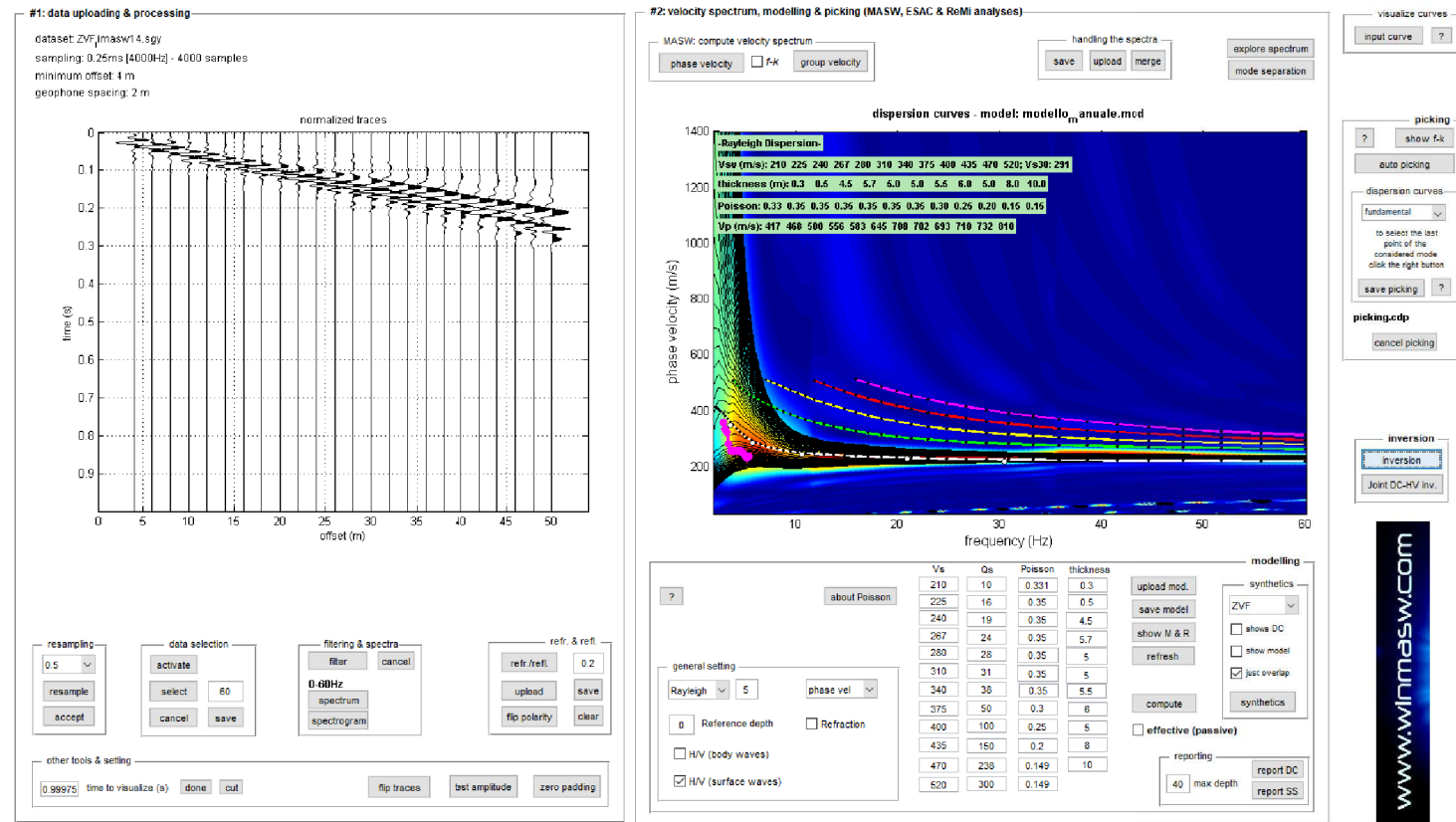


resample to 6ms (166.666Hz) show data clean data save data & geometry

clear save spectrum analyze the saved spectrum upload DC  
 hold on  
 verbose compute  
 f-k analysis



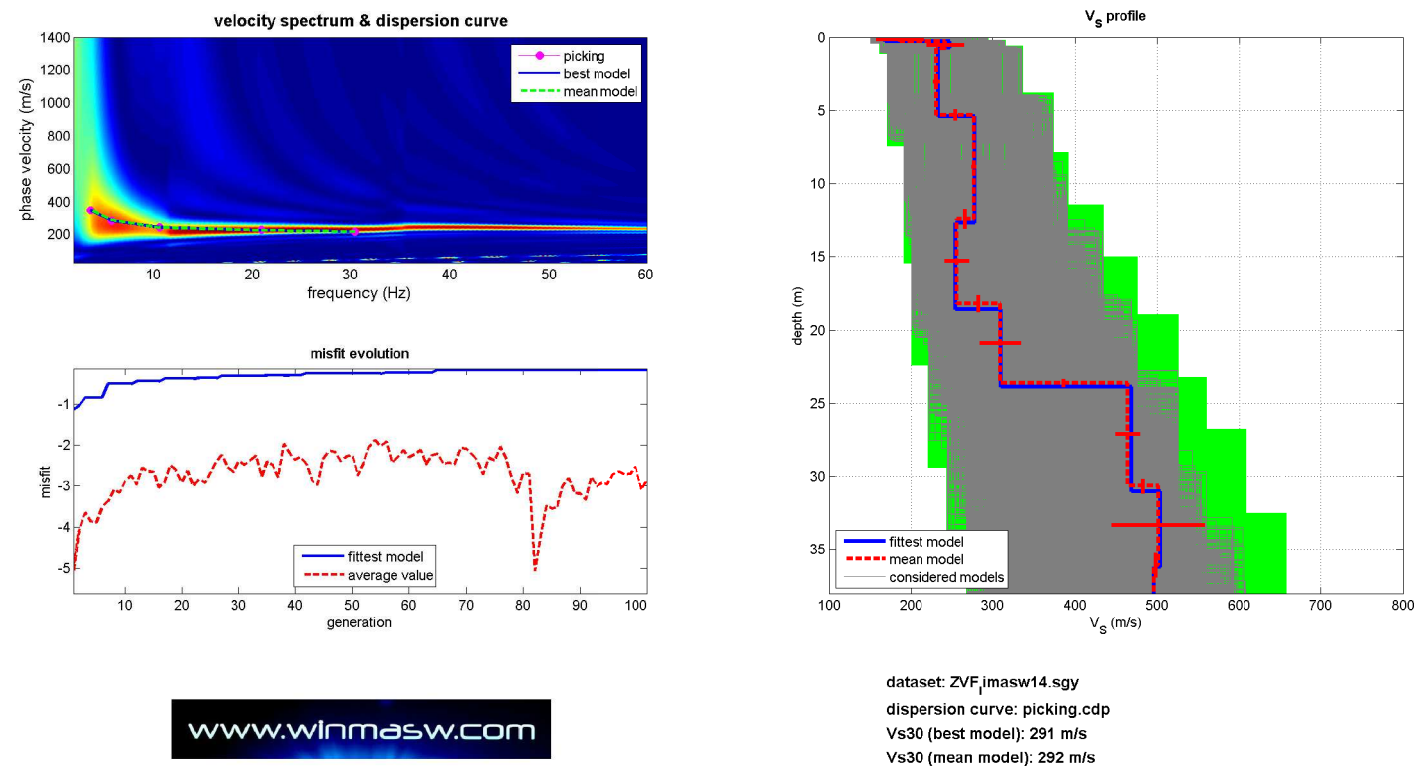
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



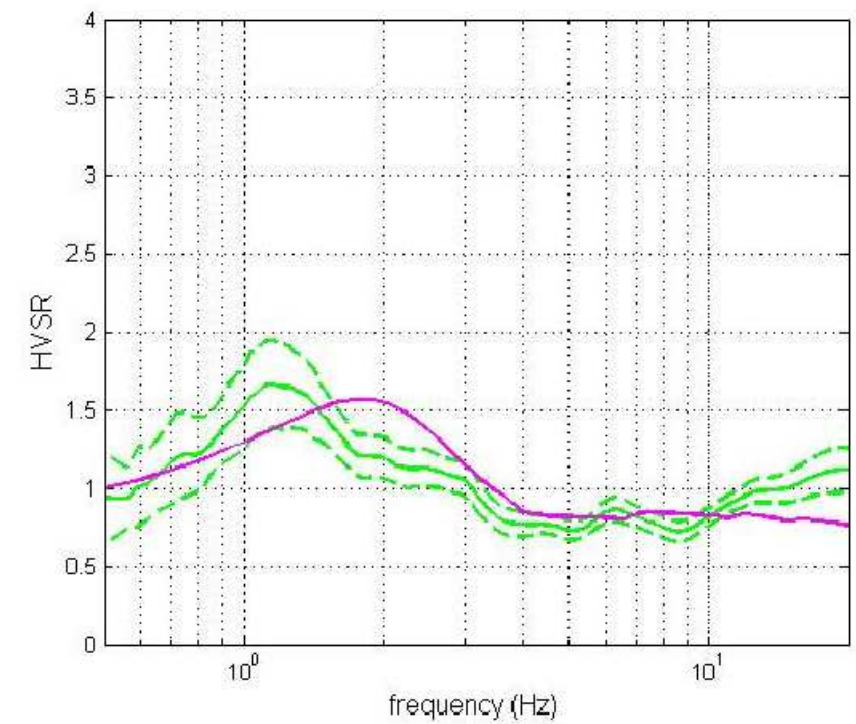
Stendimento MASW 14



## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'

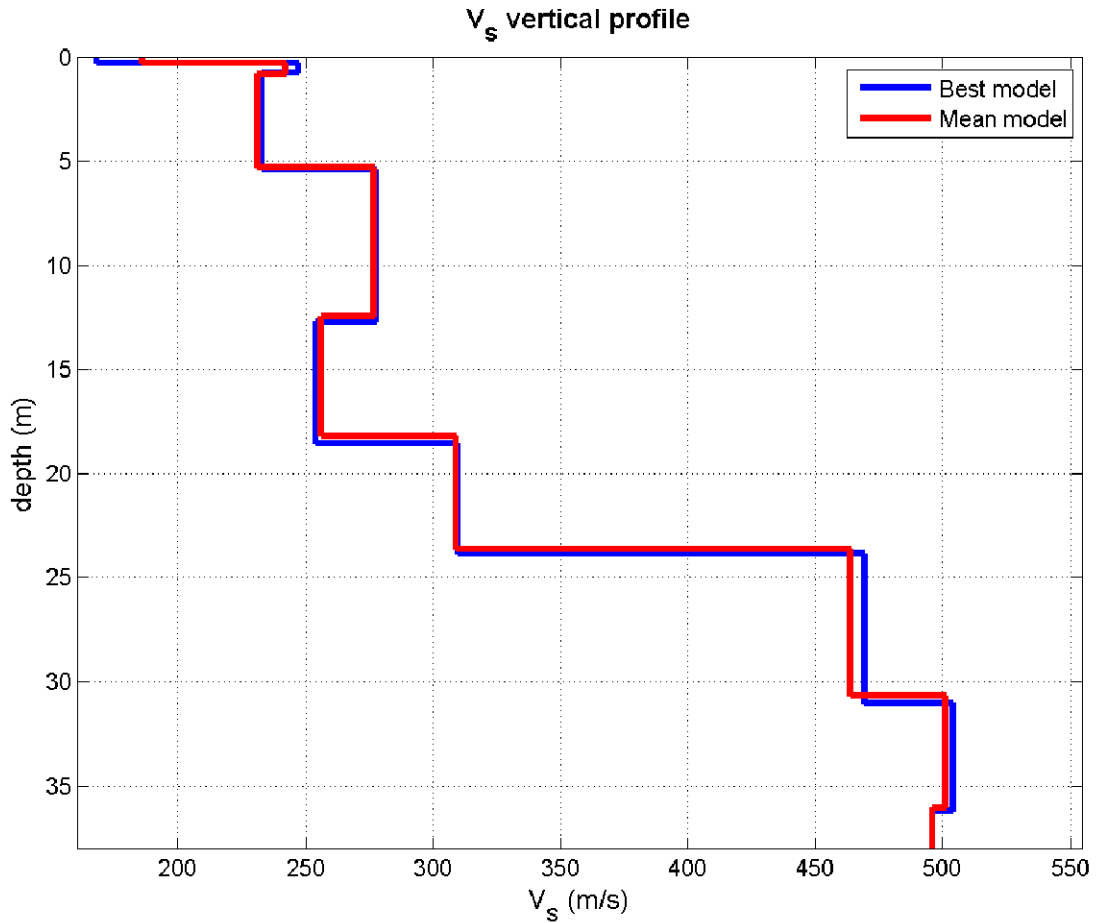


## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 14 – HVSR14





PROFILO DI VELOCITA' MASW 14 – ESAC 14



Vs (m/s):186, 242, 231, 277, 256, 309, 464, 501, 496, 374, 418, 446

Standard deviations (m/s):29, 23, 4, 2, 15, 24, 15, 57, 28, 15, 64, 35

Thickness (m):0.3, 0.5, 4.5, 7.1, 5.8, 5.4, 7.0, 5.4, 5.9, 8.8, 12.2

Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.4, 0.6, 0.6, 0.3, 0.5, 0.8, 0.9, 0.7, 1.4

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.93, 1.94, 1.84, 1.92, 1.92, 1.90, 2.03, 2.03, 2.00, 1.94, 1.95, 1.97

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):67, 113, 98, 147, 126, 182, 437, 509, 491, 271, 341, 393

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)

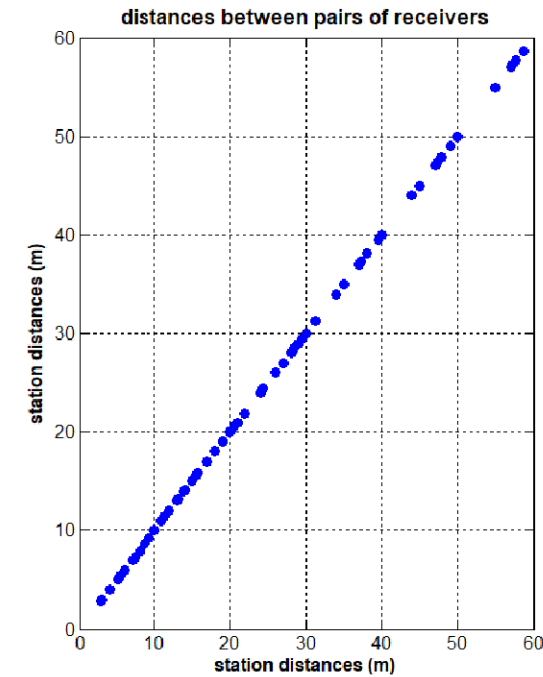
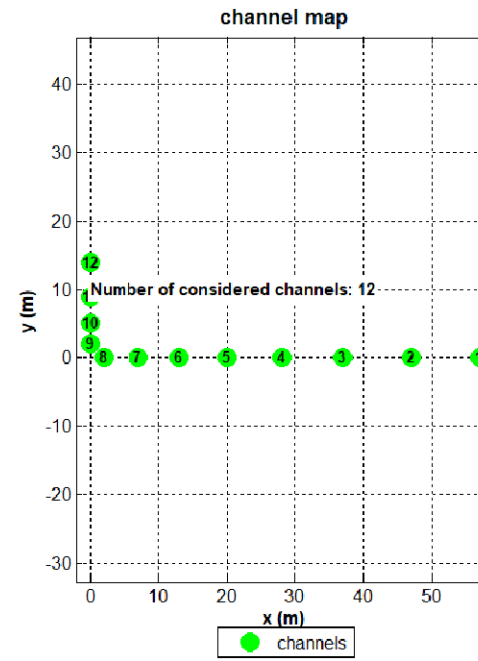
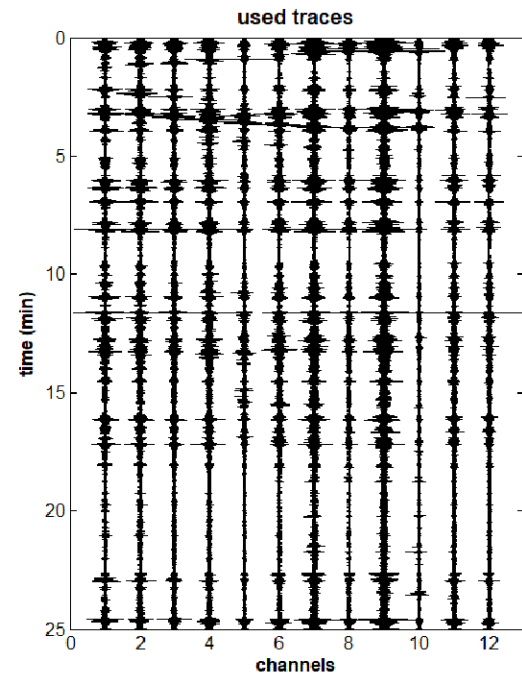
Vp (m/s):605, 617, 420, 580, 564, 536, 909, 894, 793, 627, 651, 720

Poisson:0.45, 0.41, 0.28, 0.35, 0.37, 0.25, 0.32, 0.27, 0.18, 0.22, 0.15, 0.19

Vs30 (m/s): 292

ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW15-ESAC15



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC15

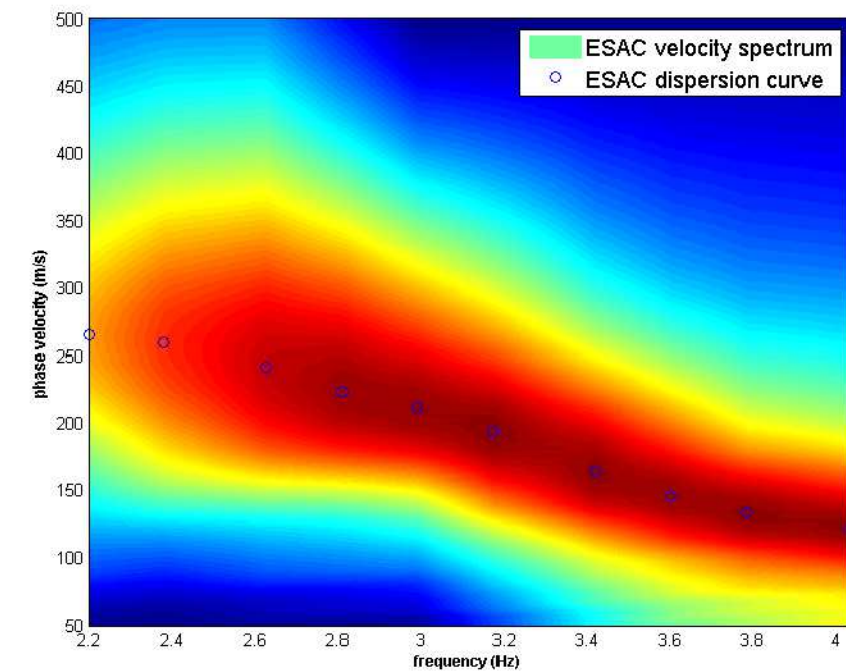
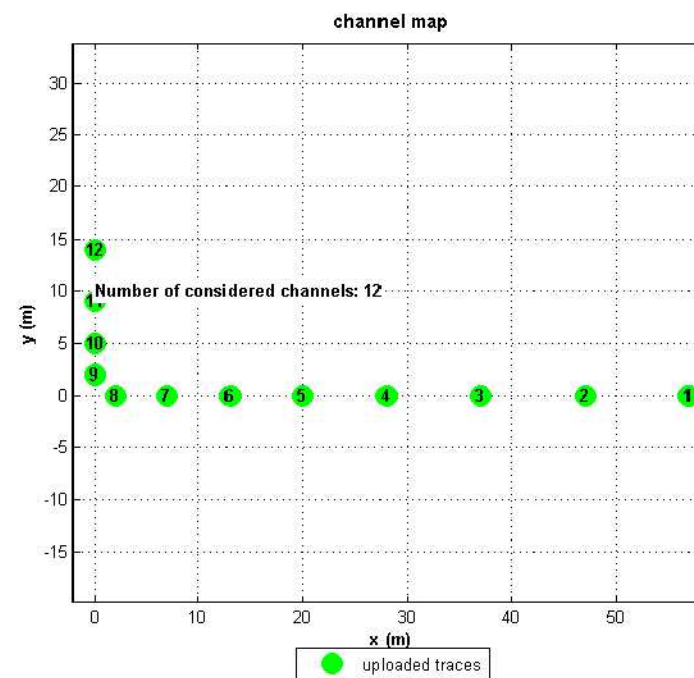


x (m): [57 47 37 28 20 13 7 2 0 0 0] upload geometry  
 y (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14] save geometry  
 channels to remove: reverse  
 show/update channel map show radius distribution

dataset: LI\_ESAC\_5.dat  
 sampling: 8 ms

velocity spectrum  
 min freq: 2.2 max freq: 4  
 min vel: 50 max vel: 500  
 8% spectral smoothing

FK parameters  
 1024 wavenumbers  
 10 window length (s)  
 ESAC parameters  
 10 window length (s)

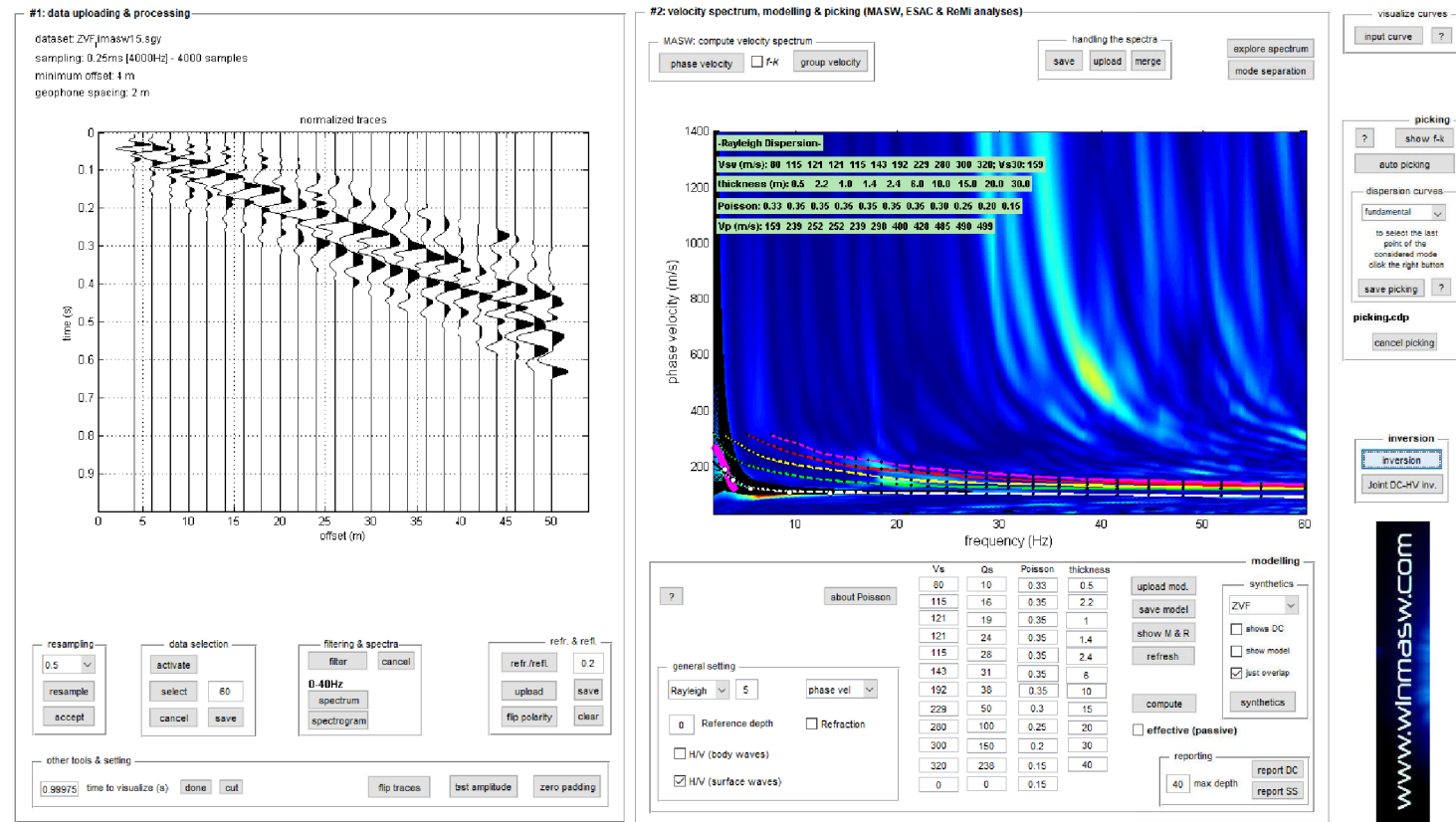


resample to 6ms (166.666Hz) show data clear data save data & geometry

clear save spectrum analyze the saved spectrum upload DC  
 hold on  
 verbose compute  
 f-k analysis



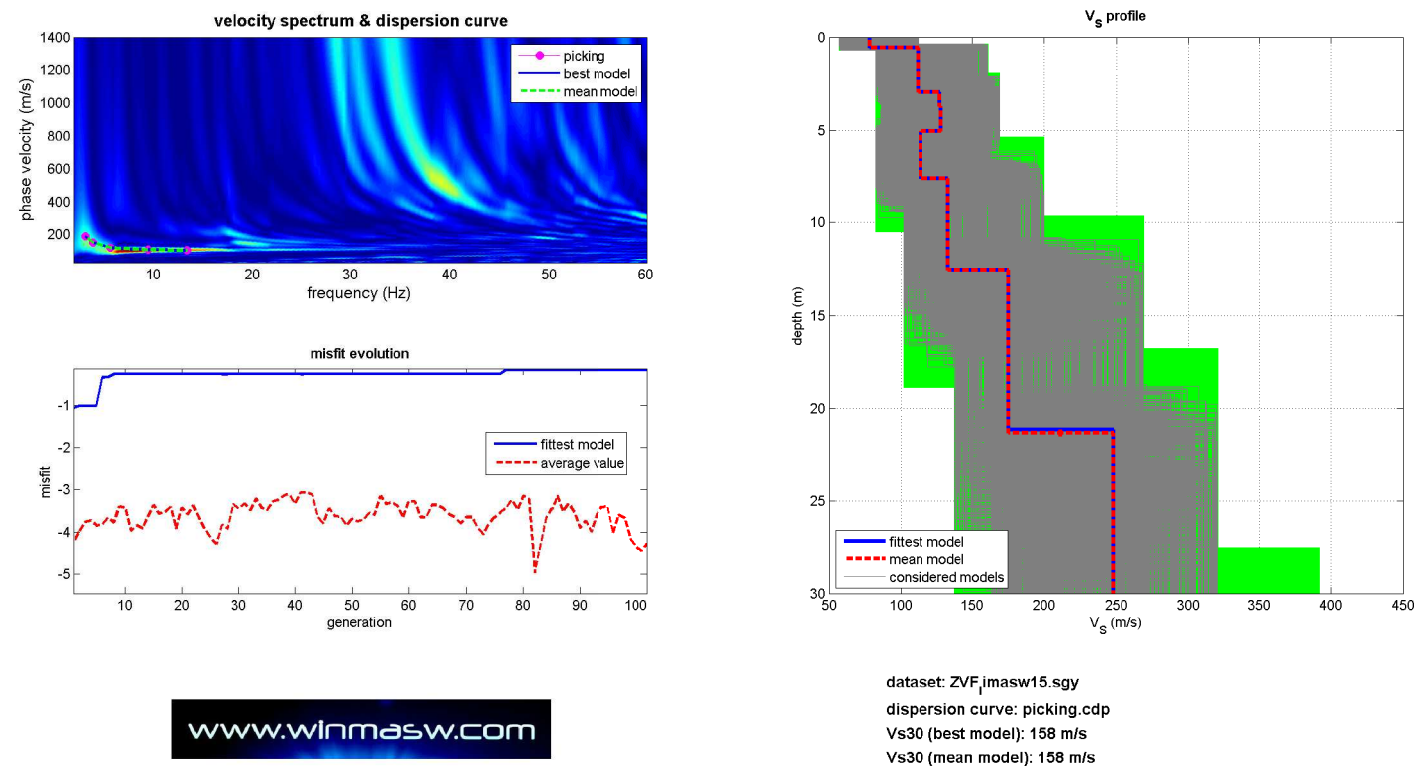
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



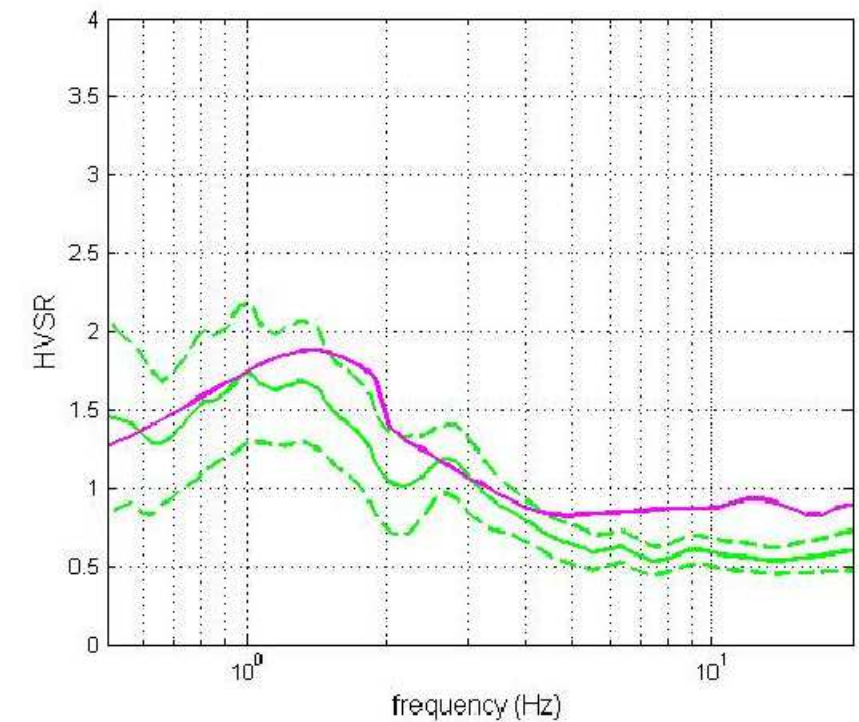
Stendimento MASW 15



## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'

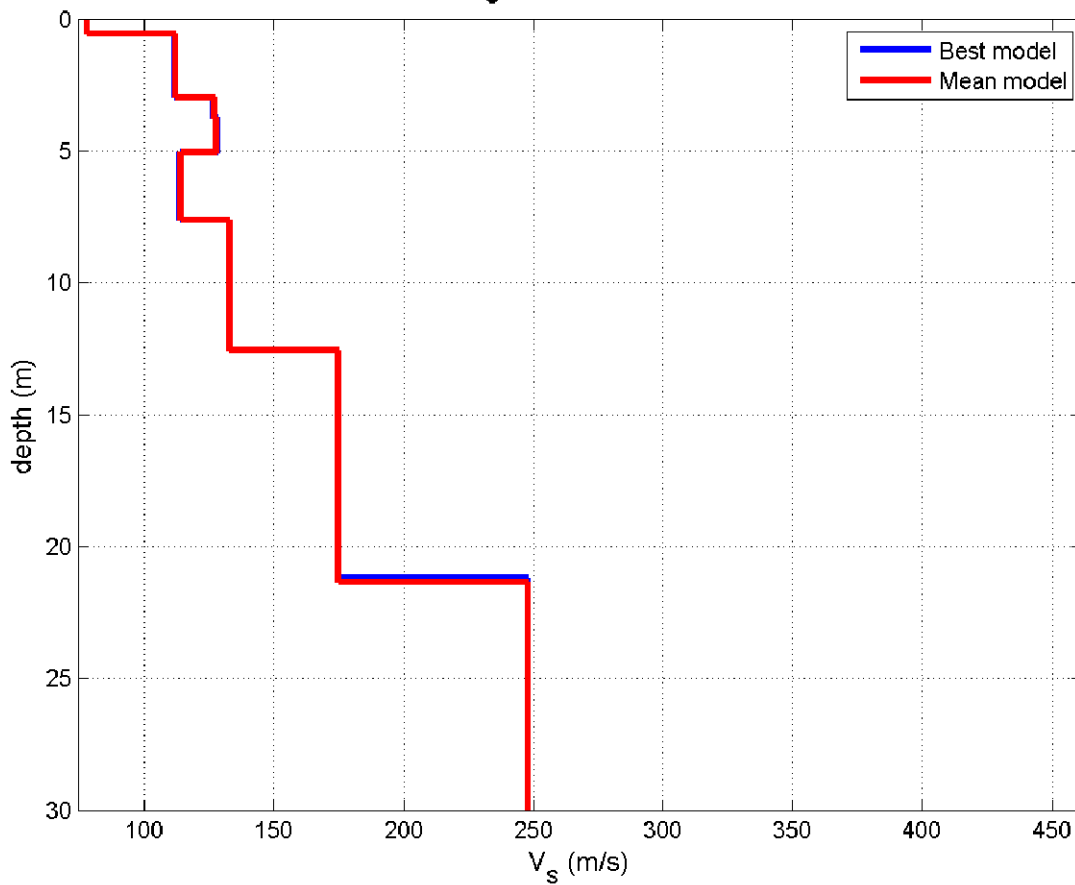


## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 15 – HVSR15



PROFILO DI VELOCITA' MASW 15 – ESAC 15

$V_s$  vertical profile



$V_s$  (m/s): 78, 112, 127, 128, 114, 133, 175, 248, 281, 420, 433  
 Thickness (m): 0.6, 2.4, 0.8, 1.3, 2.6, 5.0, 8.8, 16.0, 18.3, 38.5  
 Standard deviations (m/s): 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.2, 0.0, 0.0, 0.0

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values): 1.60, 1.66, 1.84, 1.70, 1.74, 1.75, 1.99, 1.89, 1.86, 1.98, 1.96  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 10, 21, 30, 28, 23, 31, 61, 116, 147, 349, 368

Approximate values for  $V_p$  and Poisson (please, see manual)  
 $V_p$  (m/s): 153, 194, 408, 235, 272, 281, 775, 506, 457, 725, 679  
 Poisson: 0.32, 0.25, 0.45, 0.29, 0.39, 0.36, 0.47, 0.34, 0.20, 0.25, 0.16

$V_{s30}$  (m/s): 158



Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

## Zone stabili



## Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

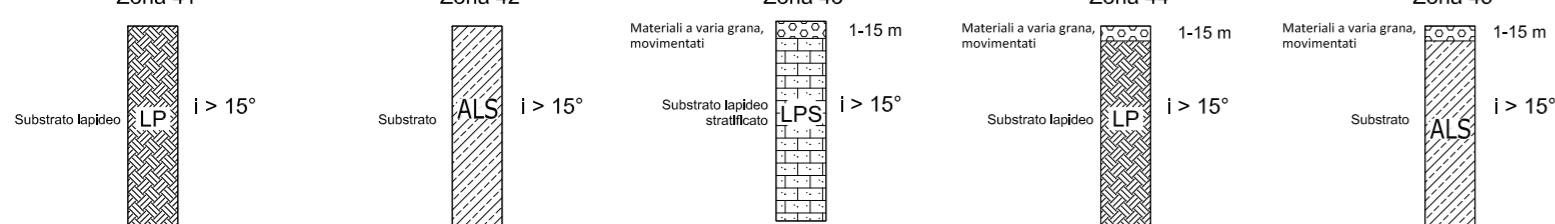
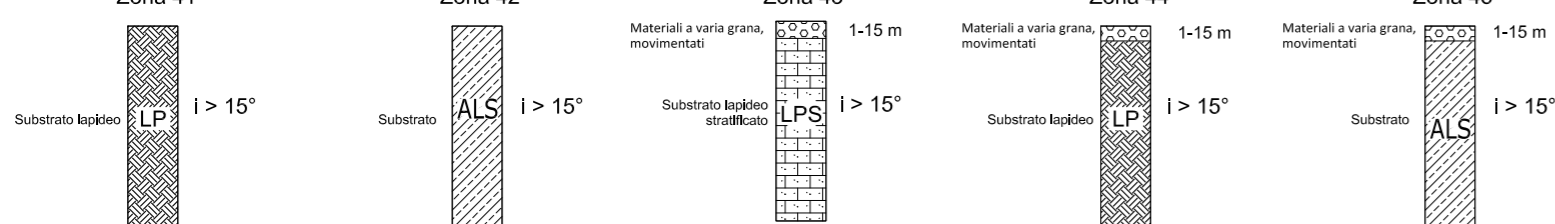
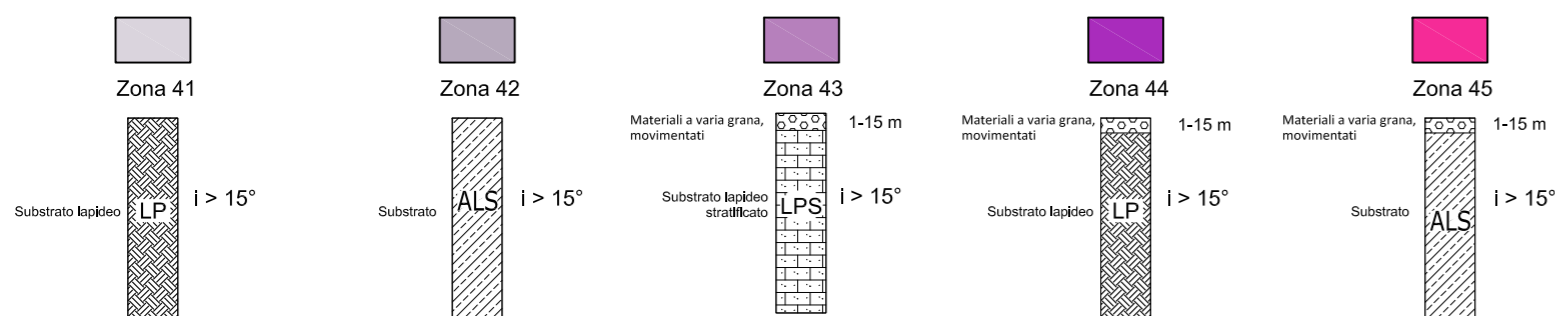


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

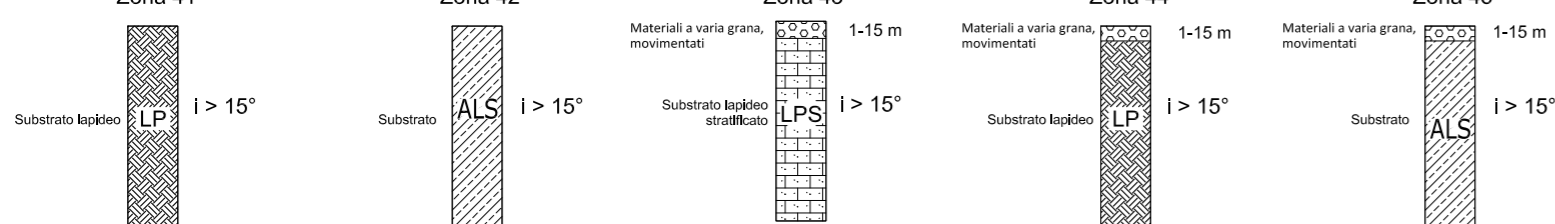
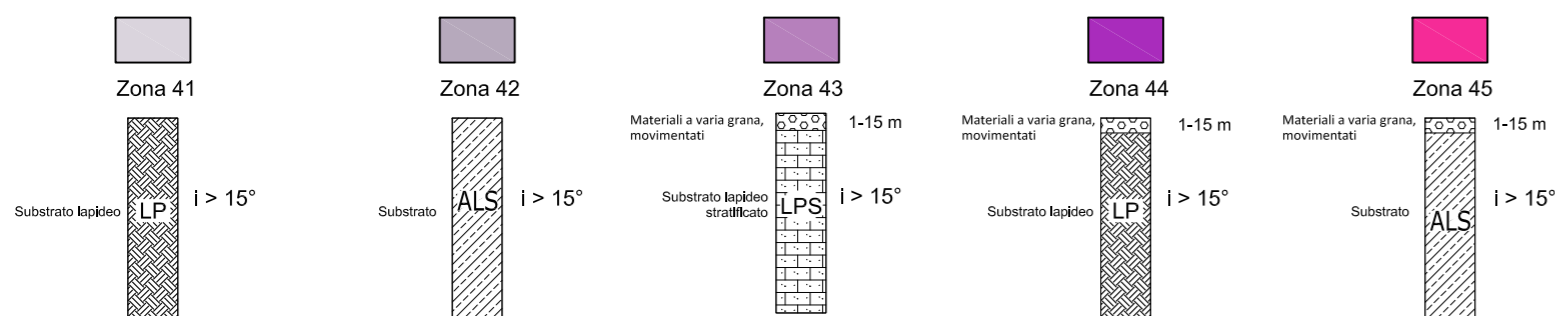


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

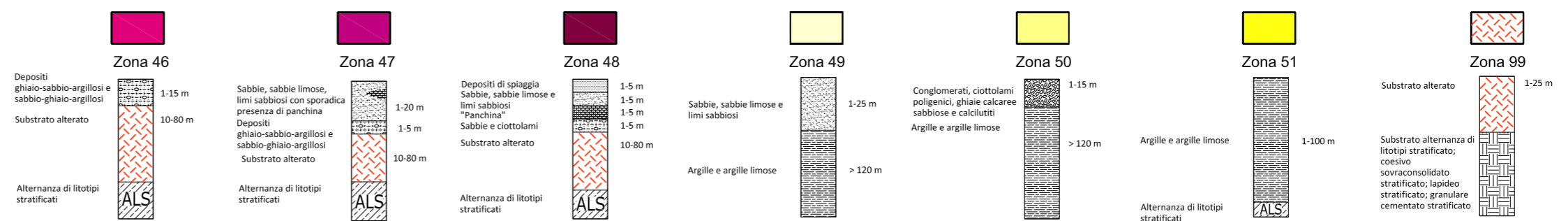
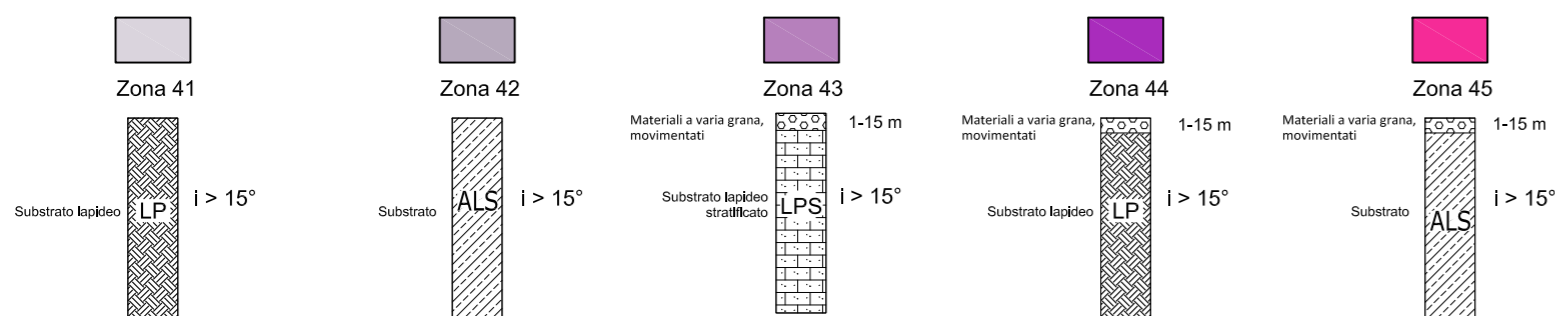


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

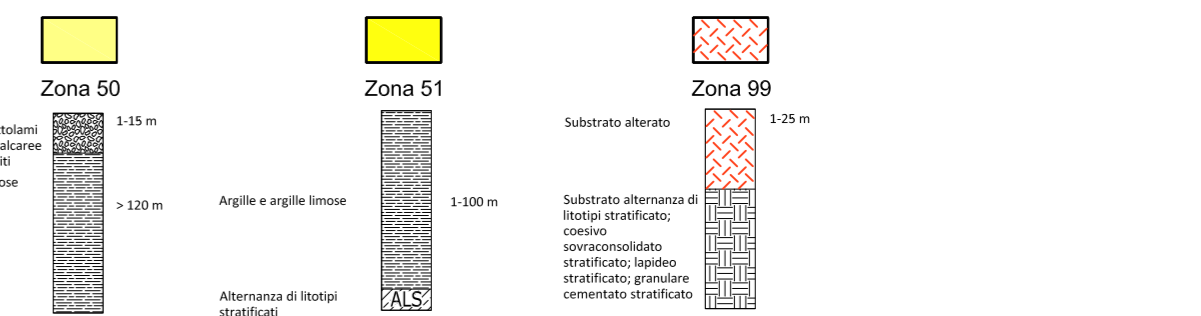
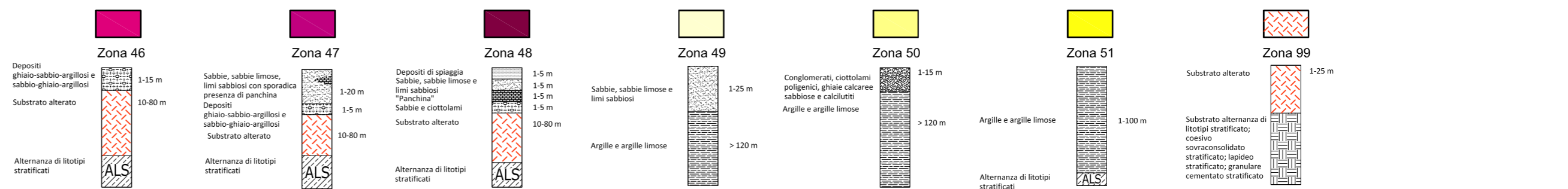
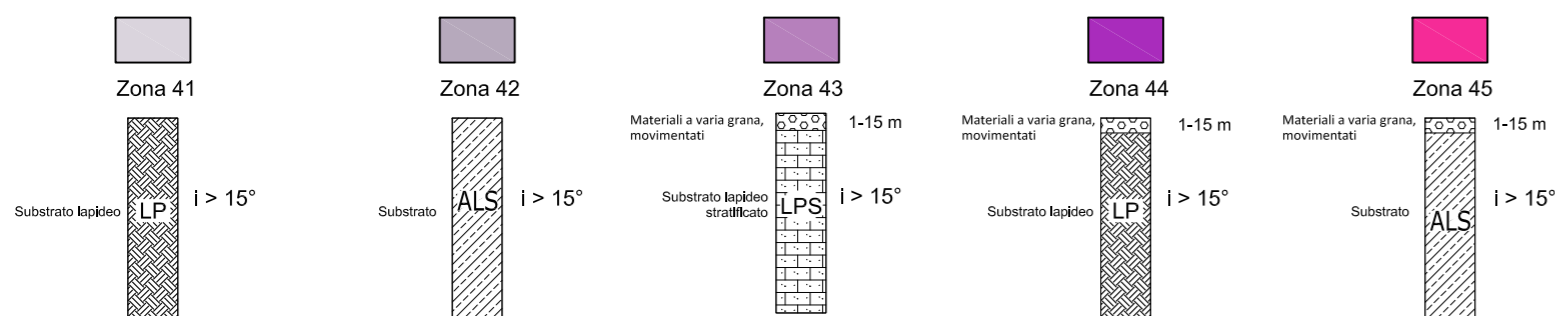


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

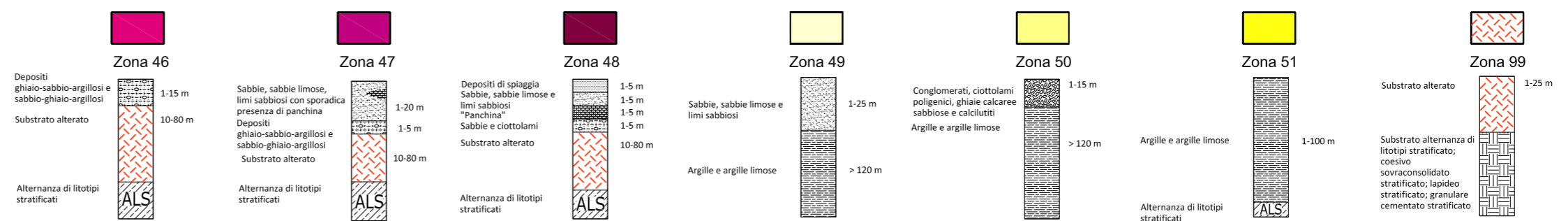
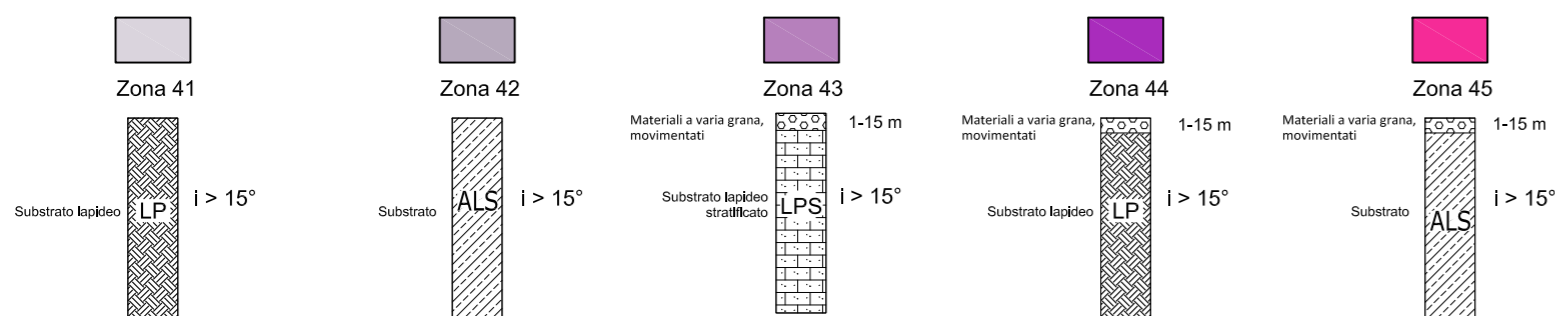


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

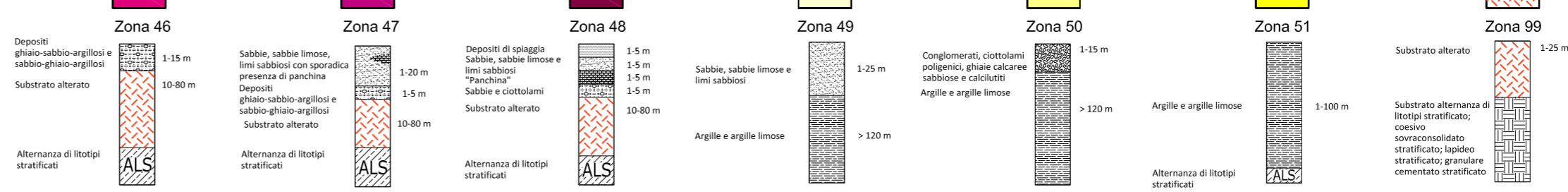
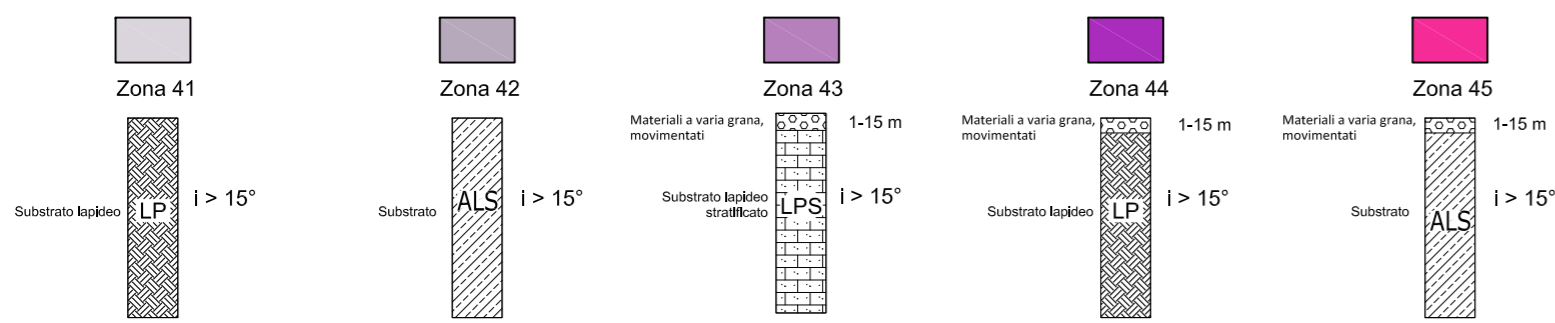


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

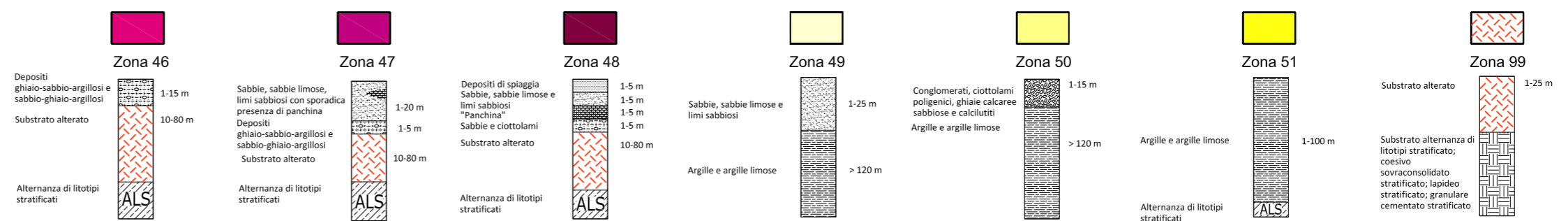
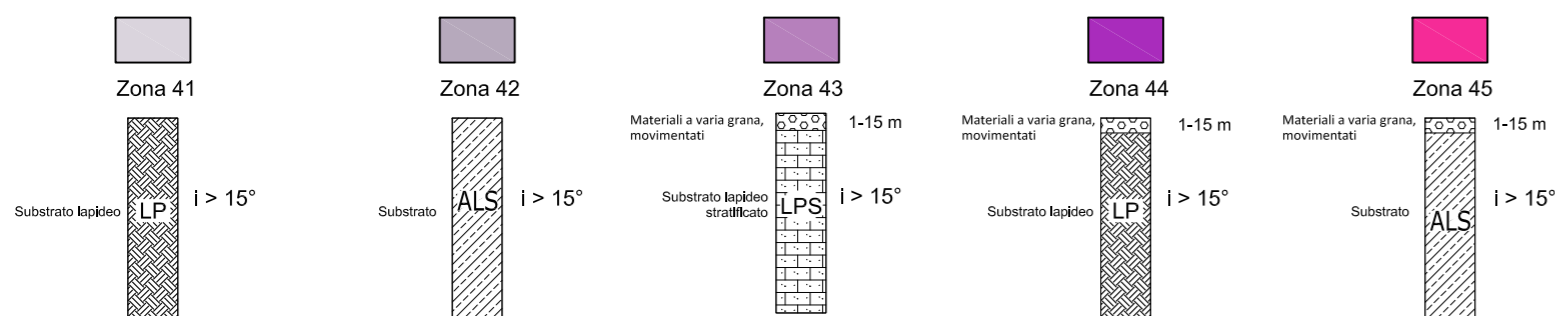


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno

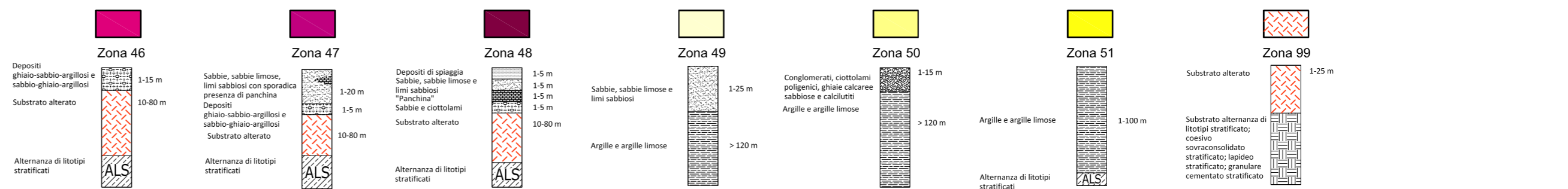
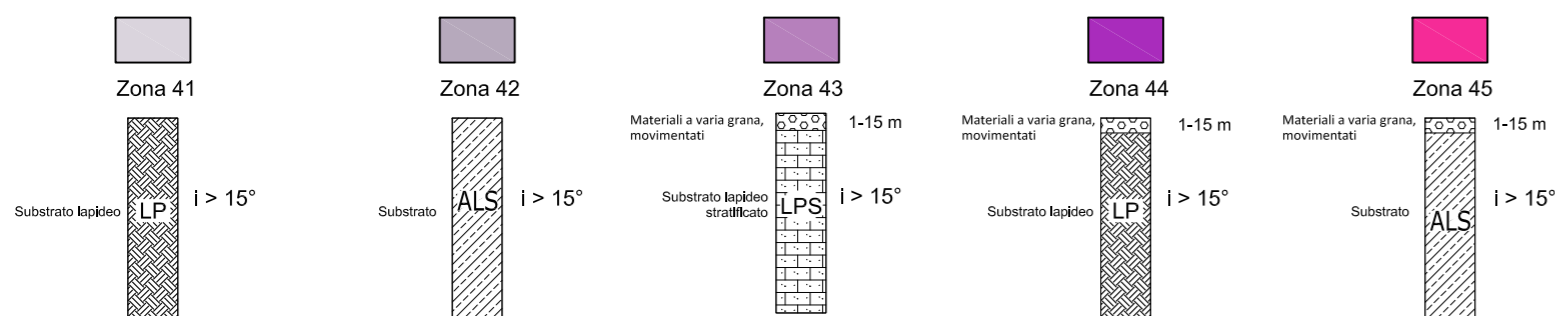


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana <b>GEOLOGICA TOSCANA</b>	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

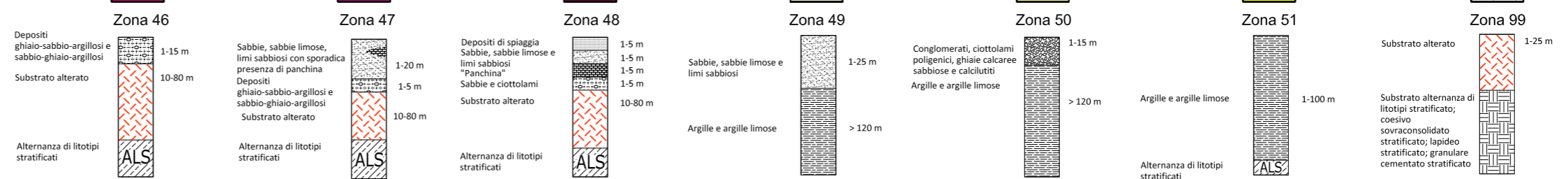
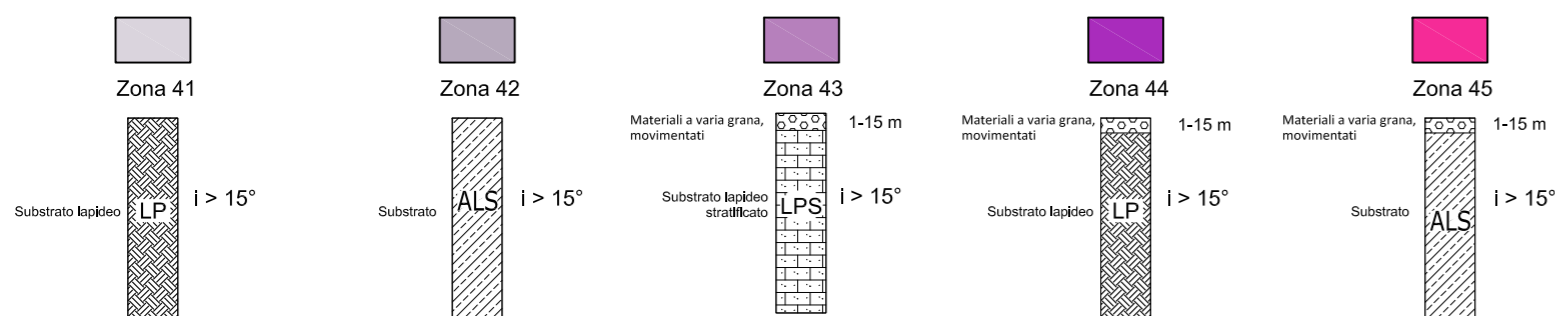


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

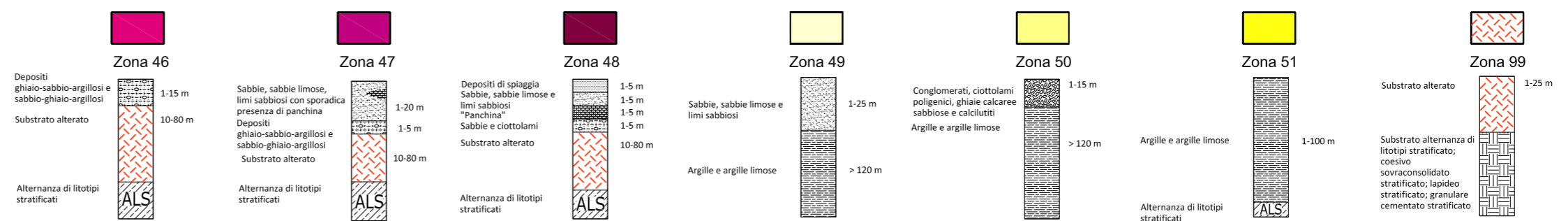
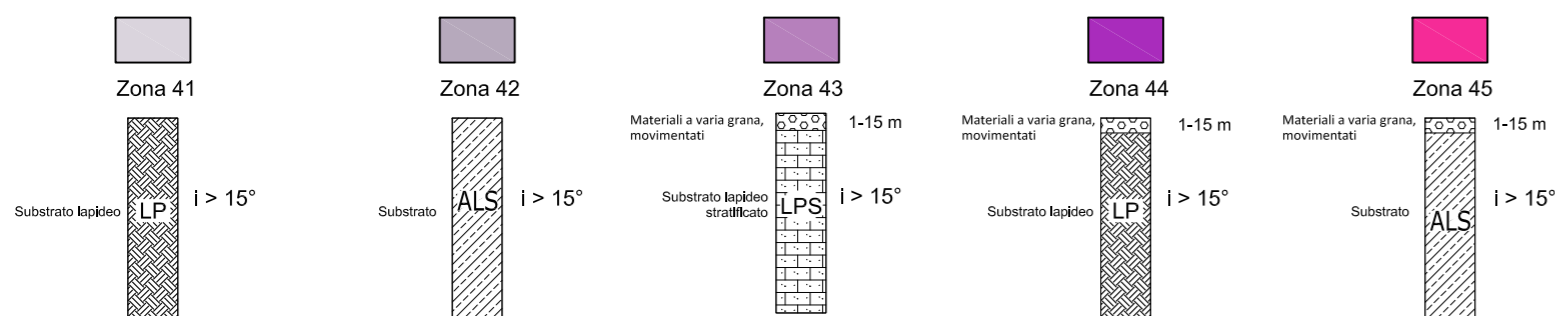


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

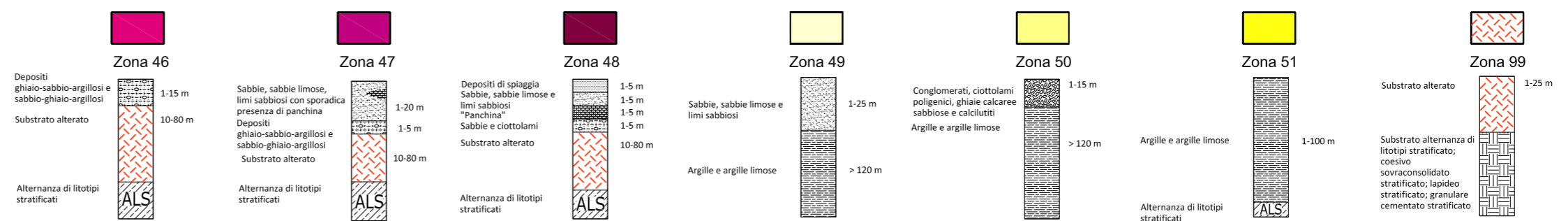
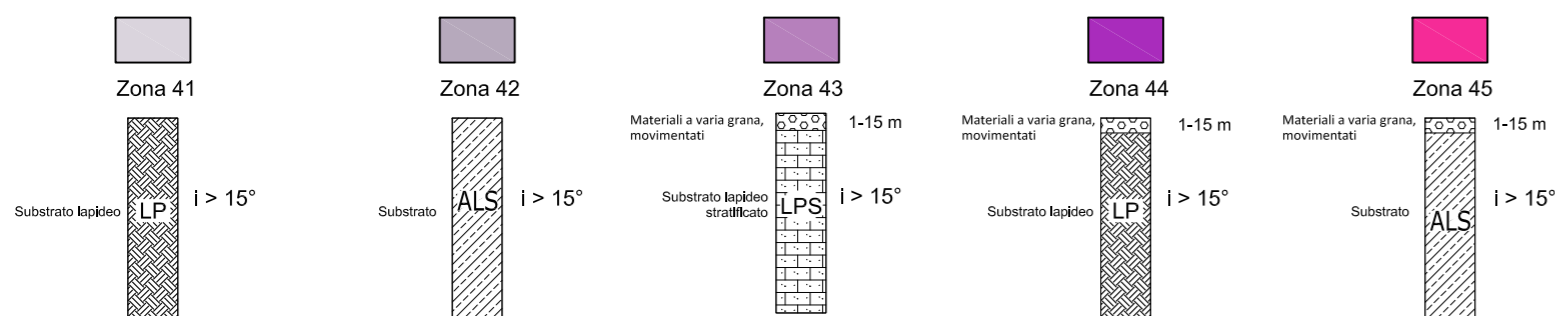


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

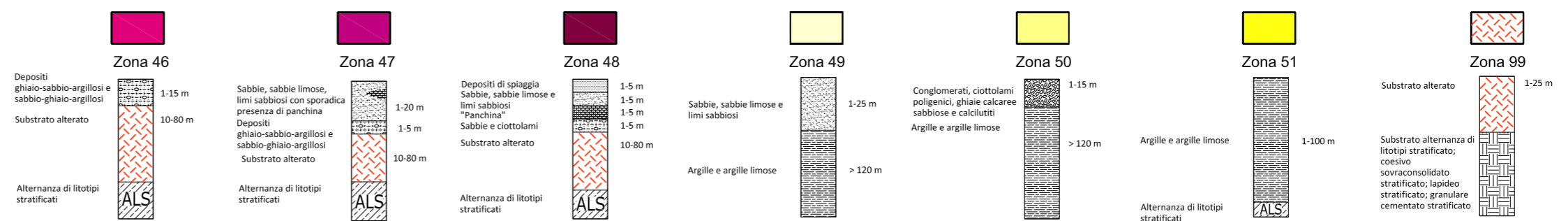
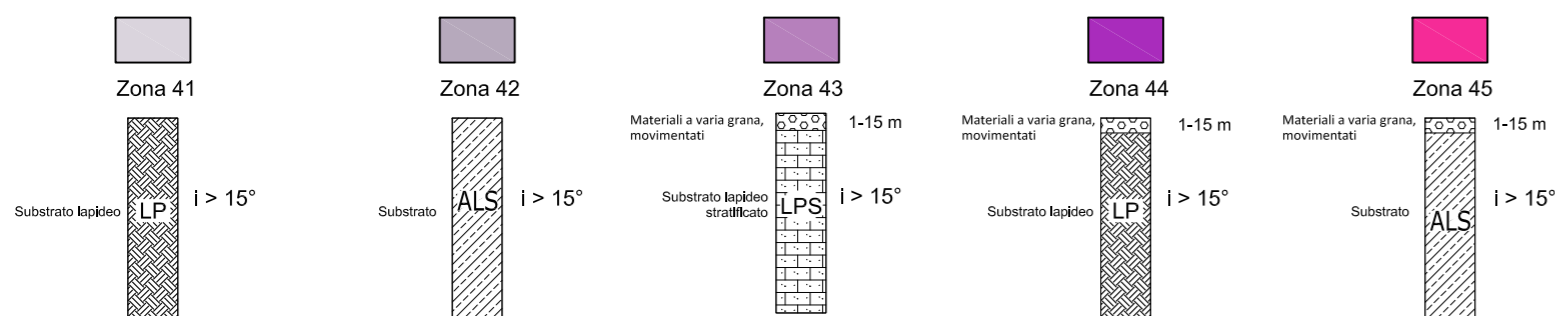


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

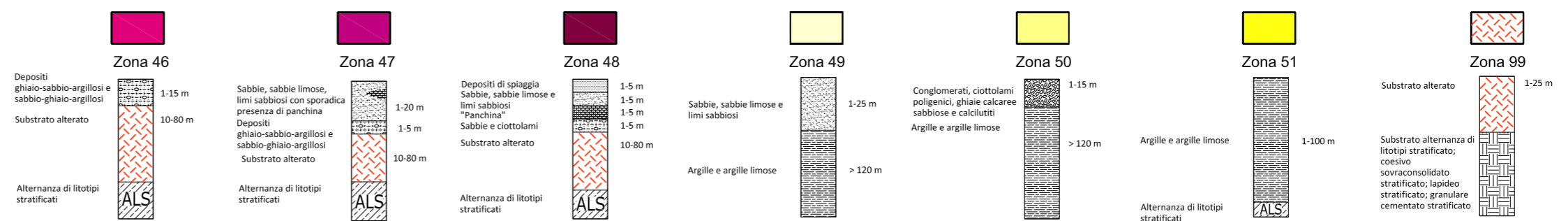
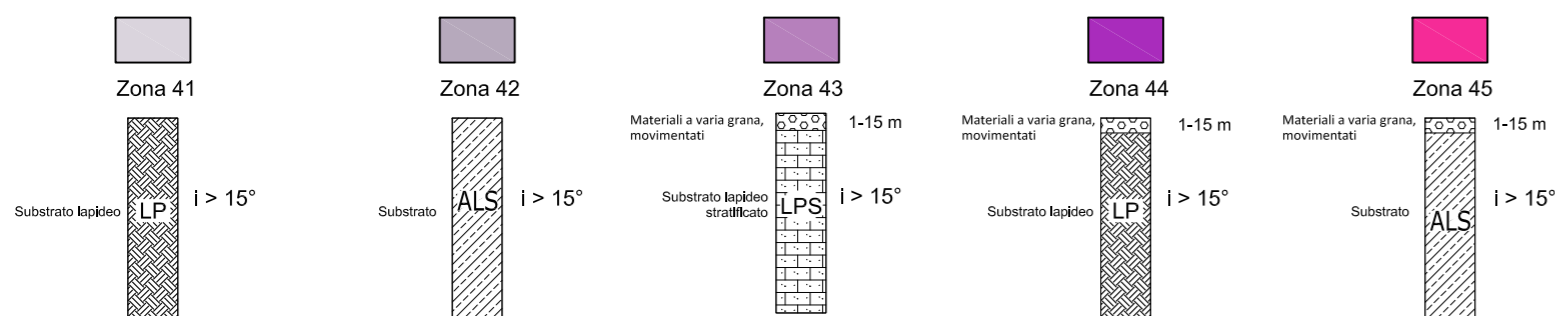


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

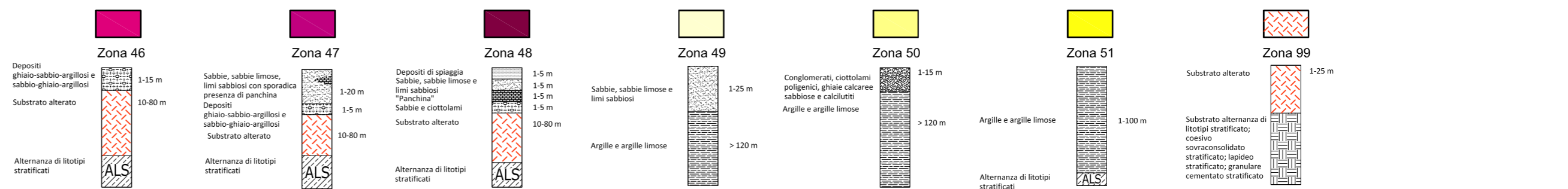
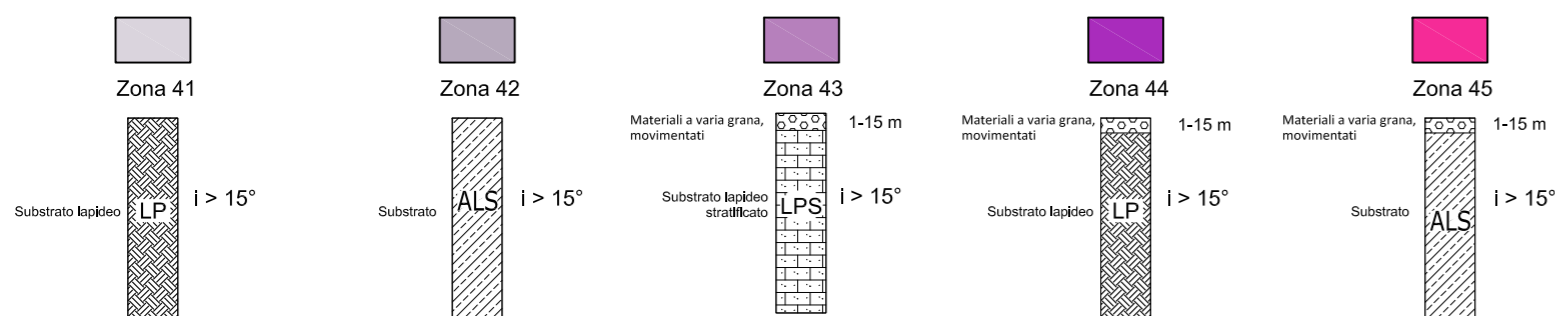


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

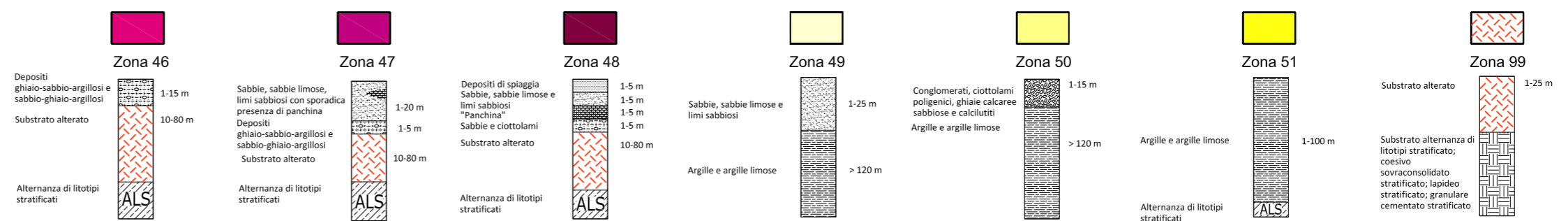
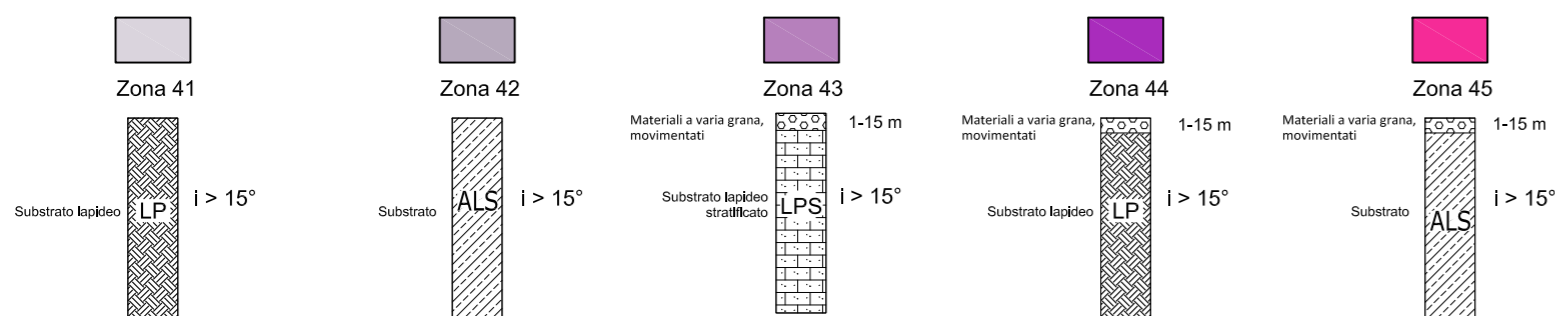


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

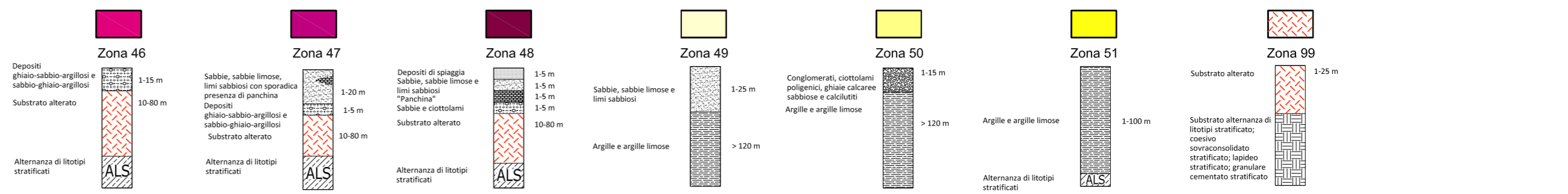
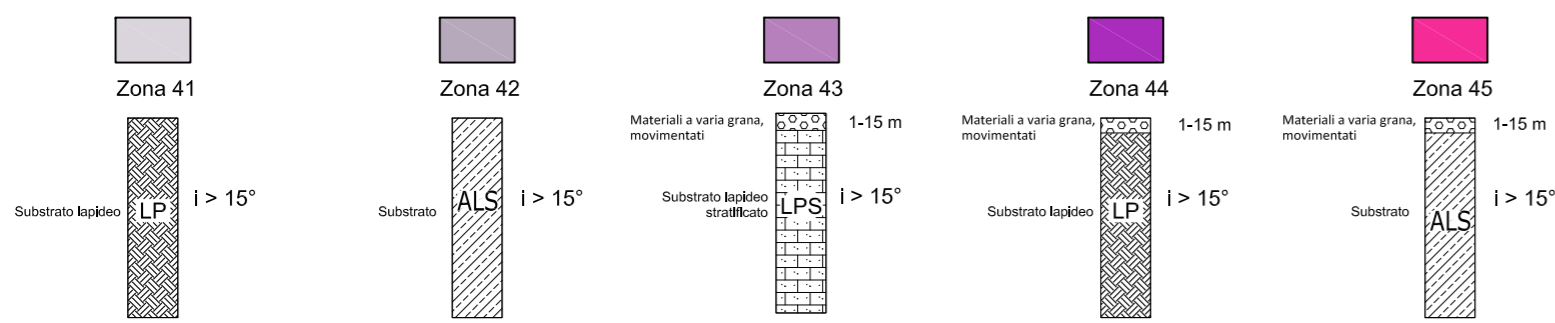


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

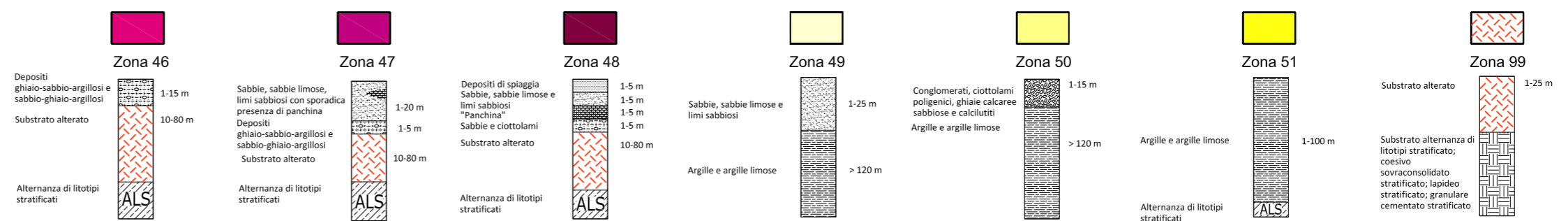
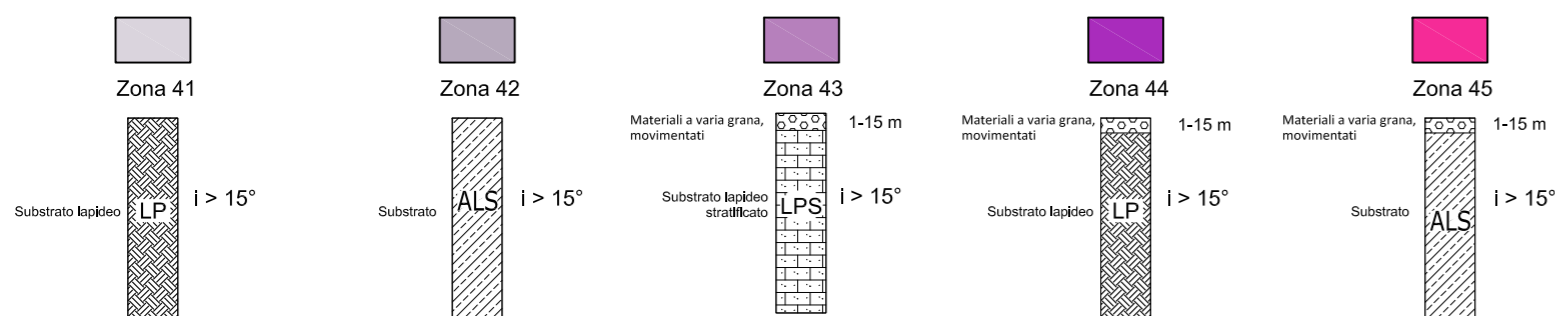


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

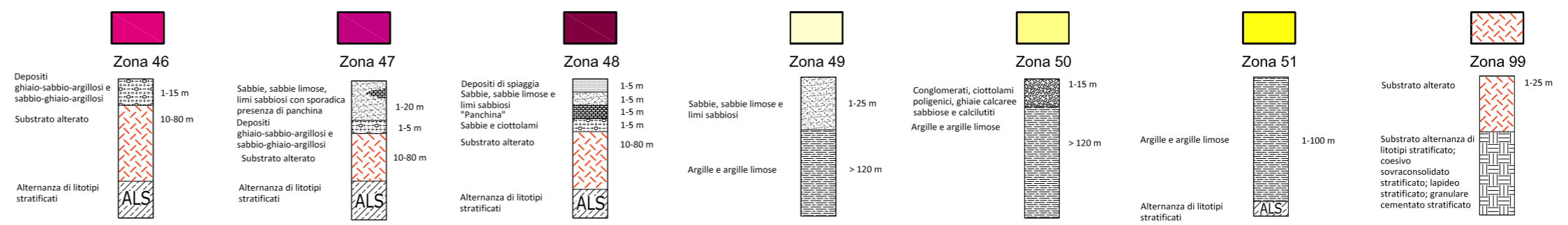
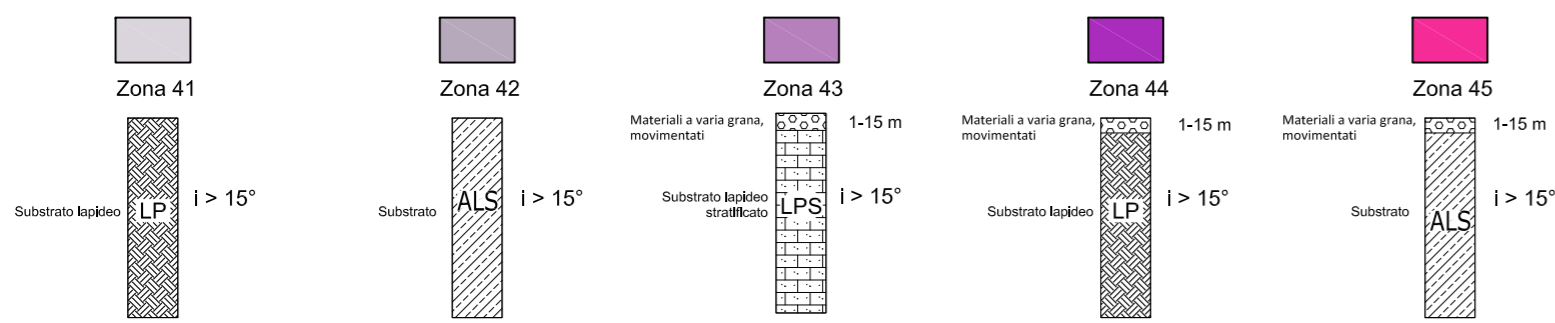


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

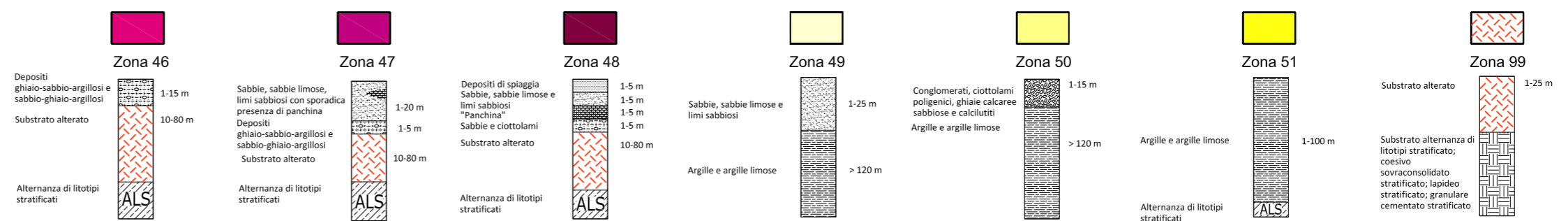
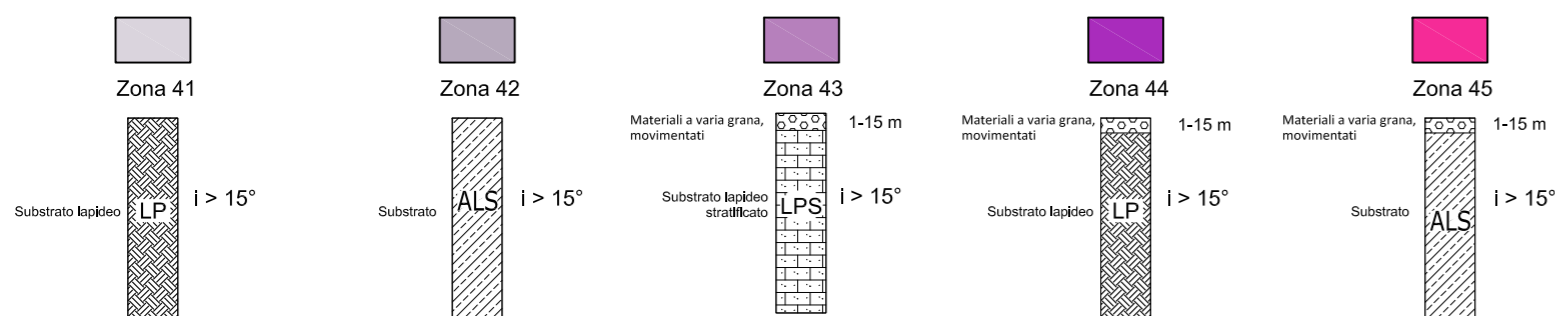


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

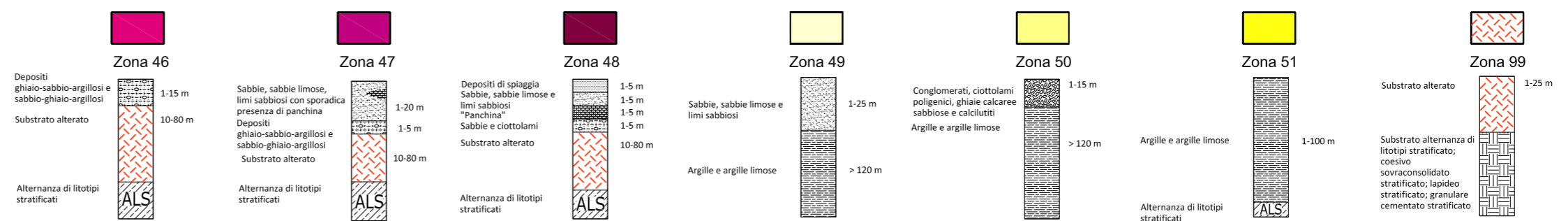
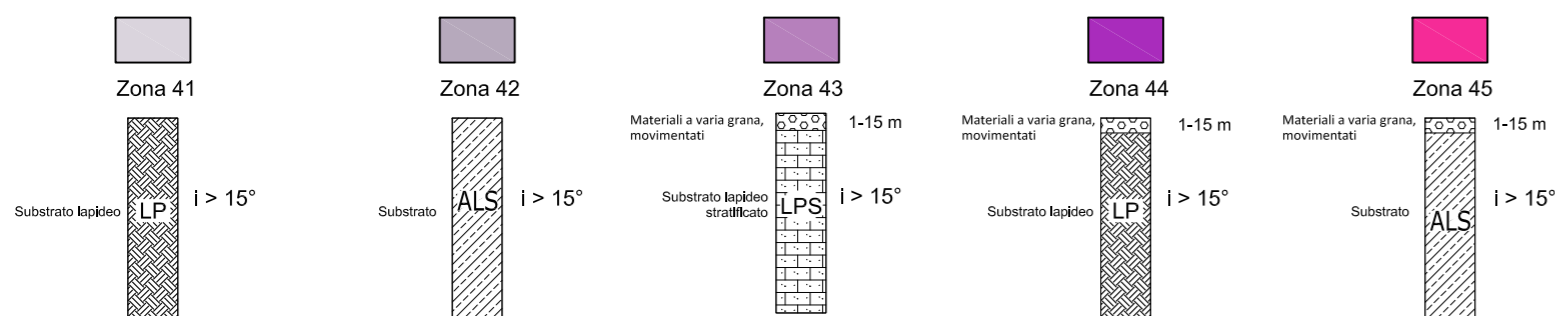


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

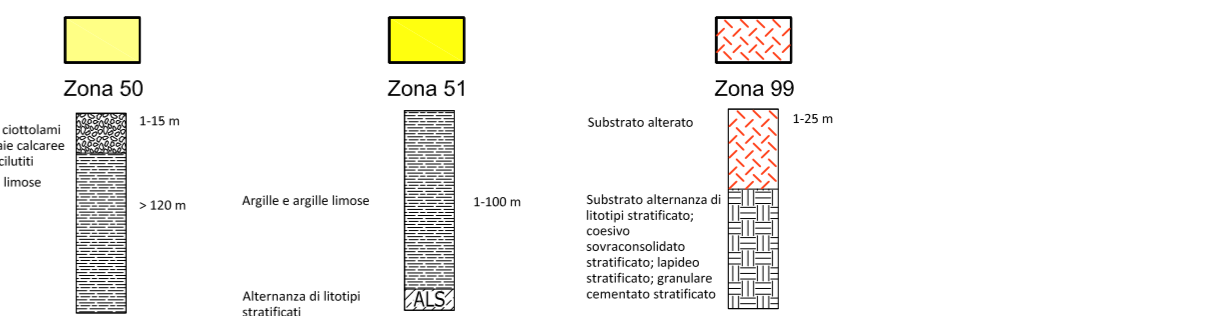
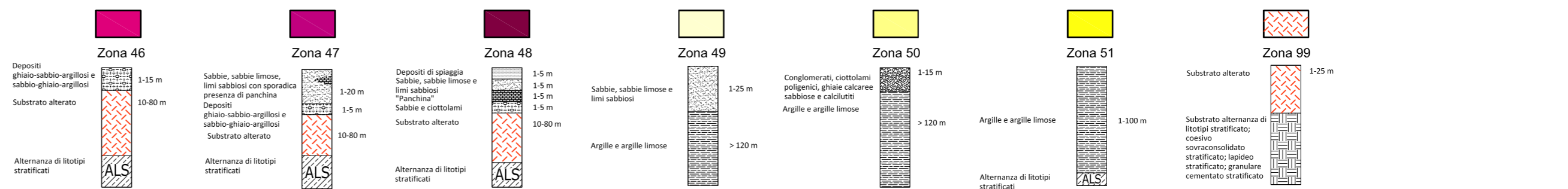
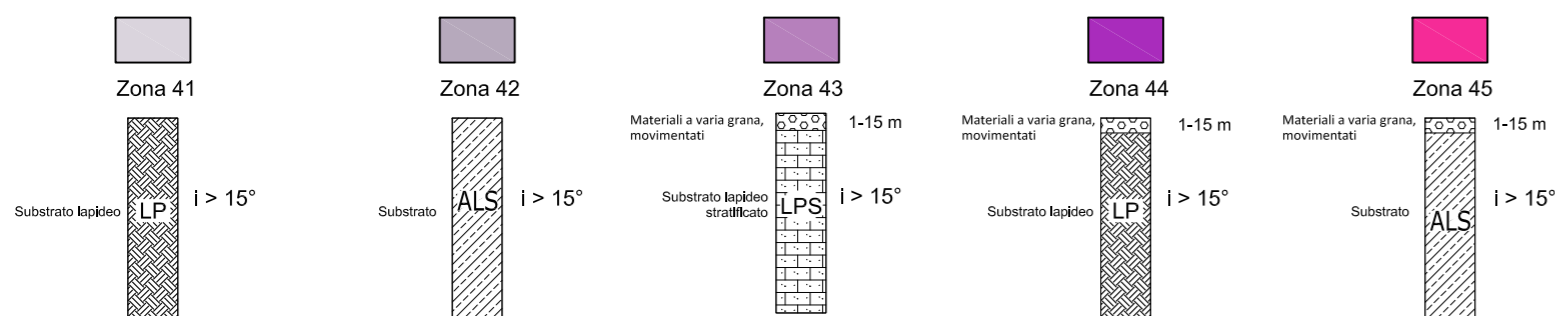


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

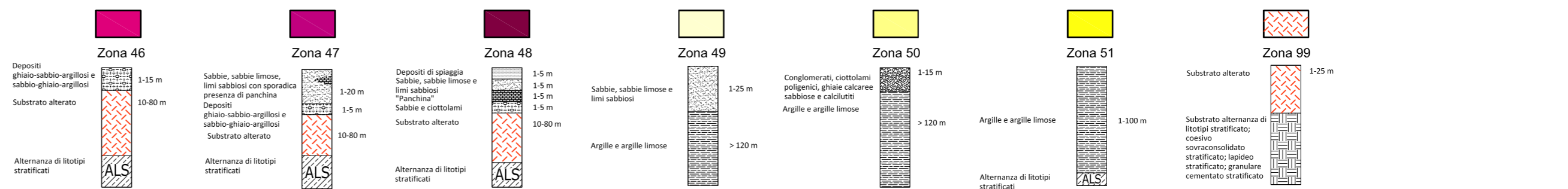
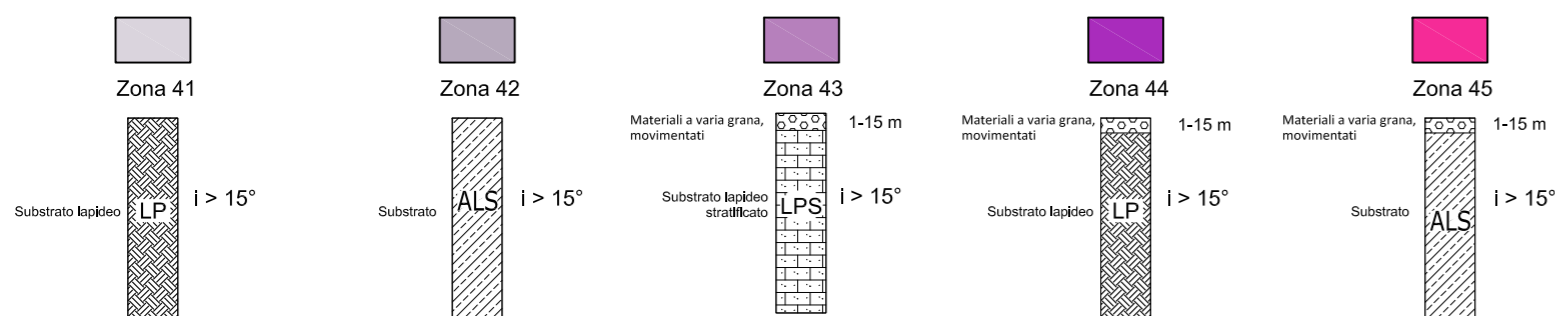


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili







Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

## Regione Toscana Comune di Livorno

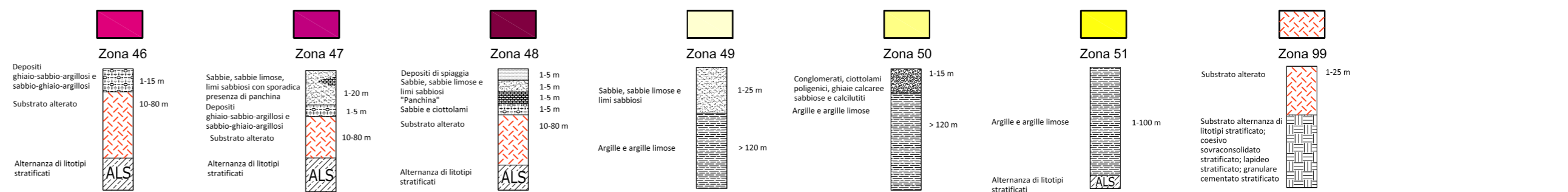
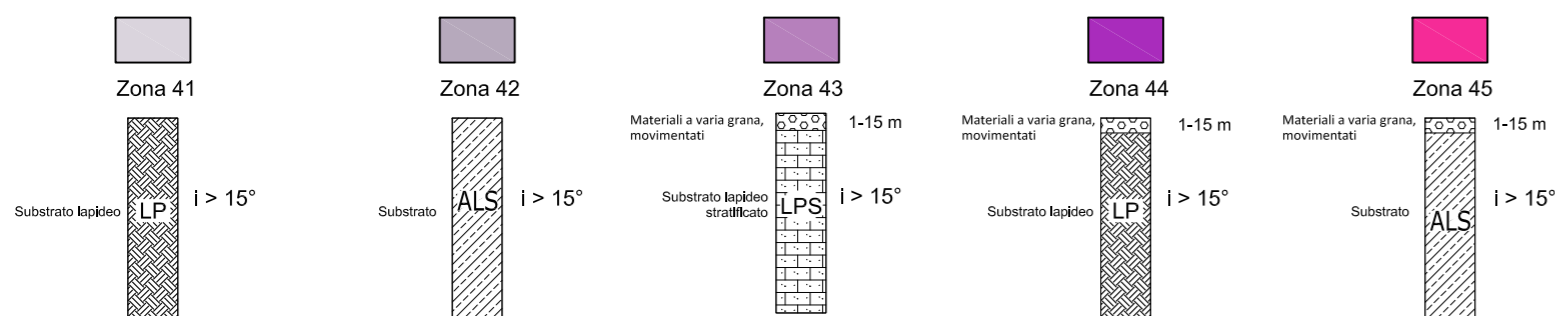


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

## Zone stabili



## Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

## Zone stabili



## Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

## Zone stabili



## Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

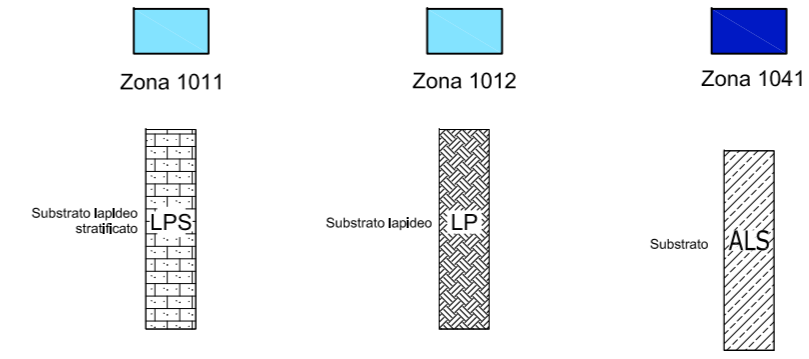
## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno

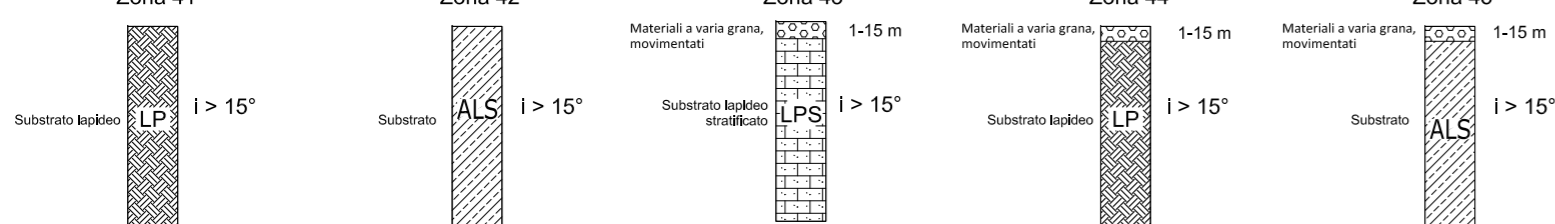
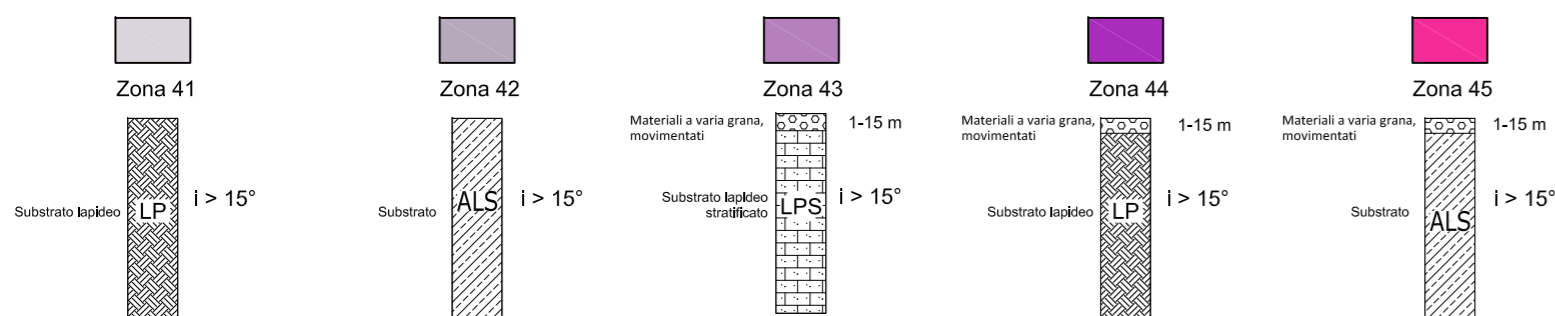


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno

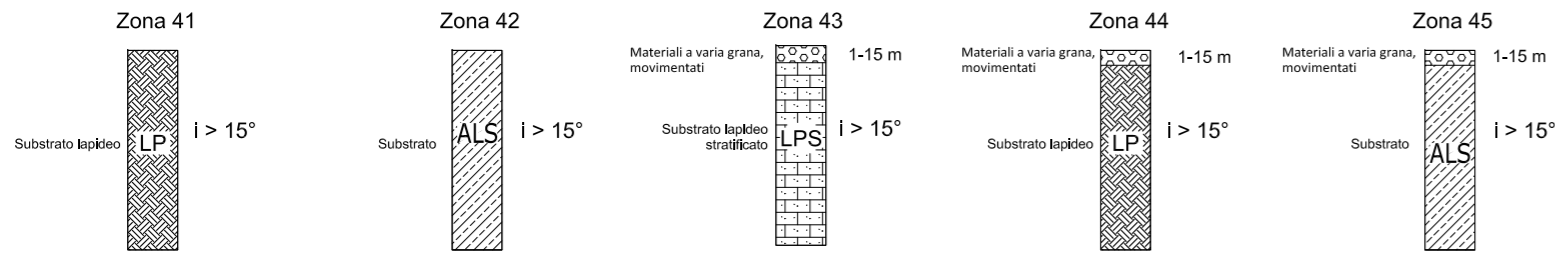
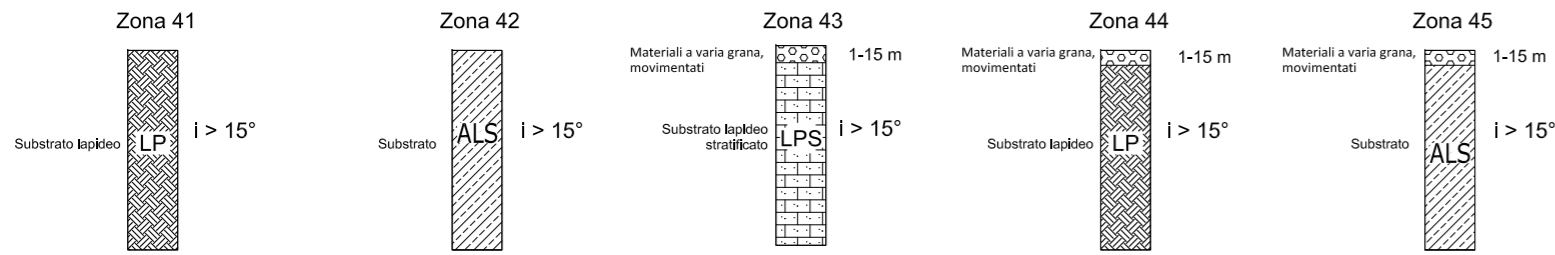
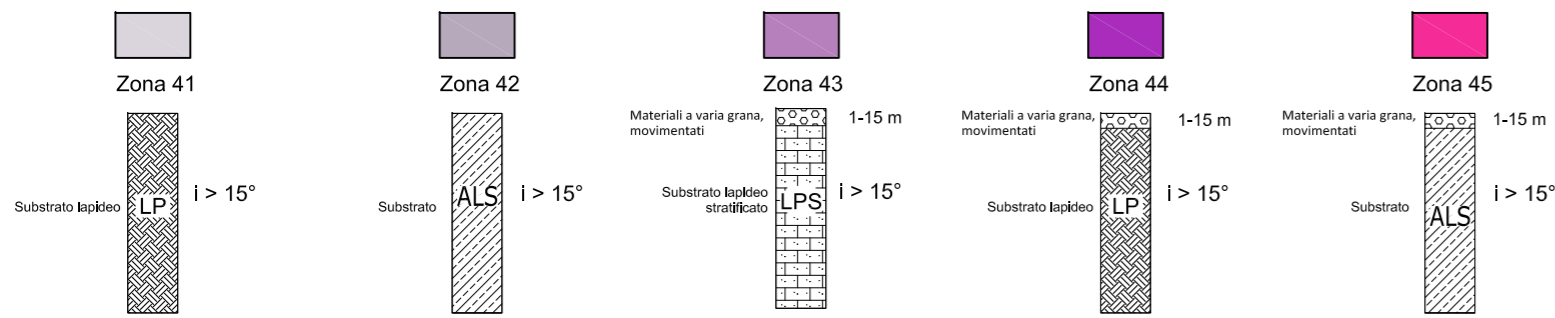


Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

### Zone stabili



### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili





Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA Colonne MOPS

Regione Toscana  
Comune di Livorno



Regione Toscana	Soggetto realizzatore Geologica Toscana 	Data 15.12.2022
	Collaboratore: Dott. Geol. Aurora Martini	

## Zone stabili



## Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone instabili

