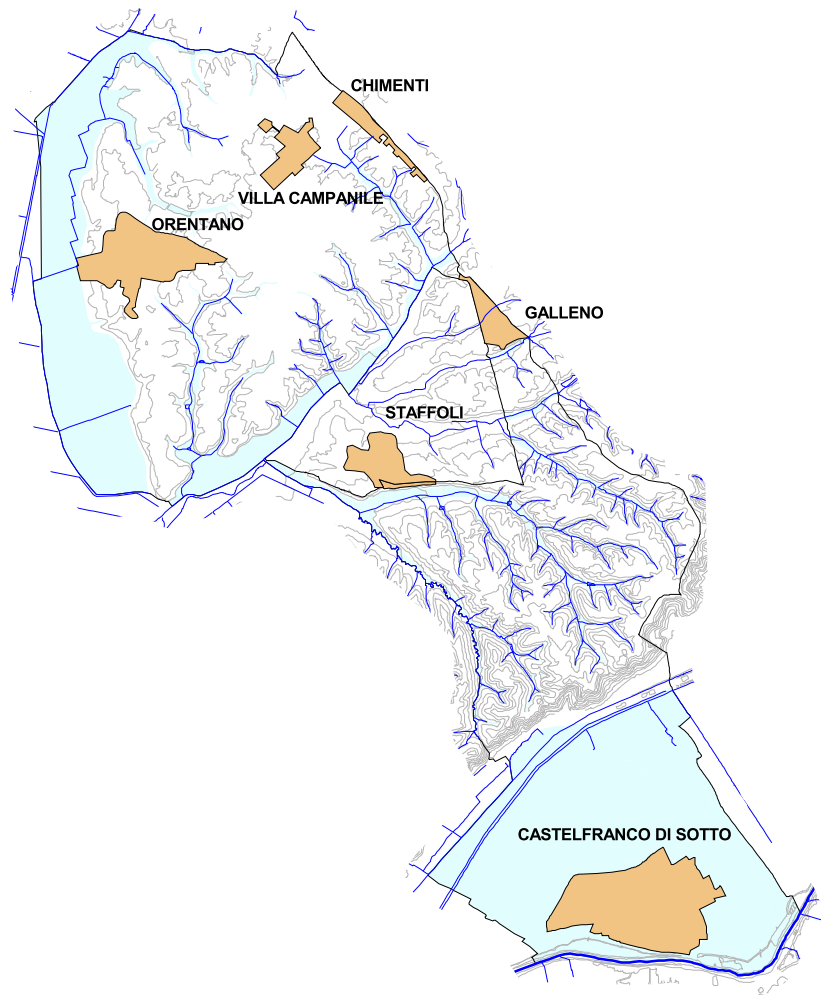


COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOTTO

INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO
ALLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE



VARIANTE GENERALE AL REGOLAMENTO URBANISTICO

Geoprogetti

Studio Associato

GRUPPO DI LAVORO

Dr. Geol. Francesca Franchi

Dr. Geol. Emilio Pistilli

Dr. Geol. Roberto Mattei

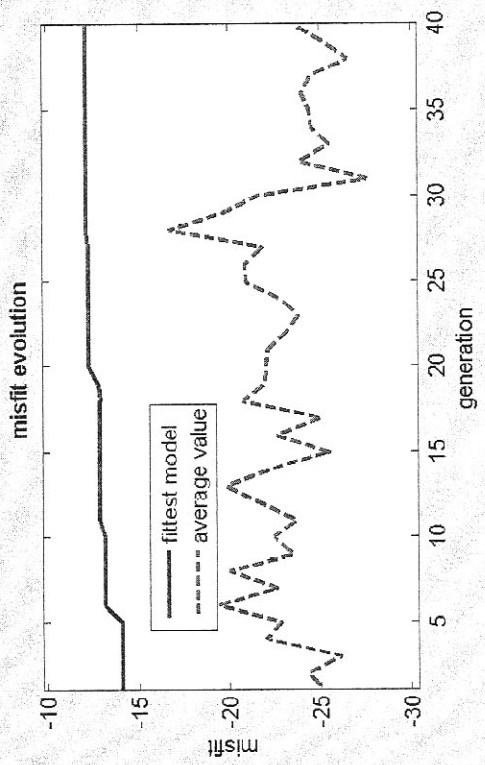
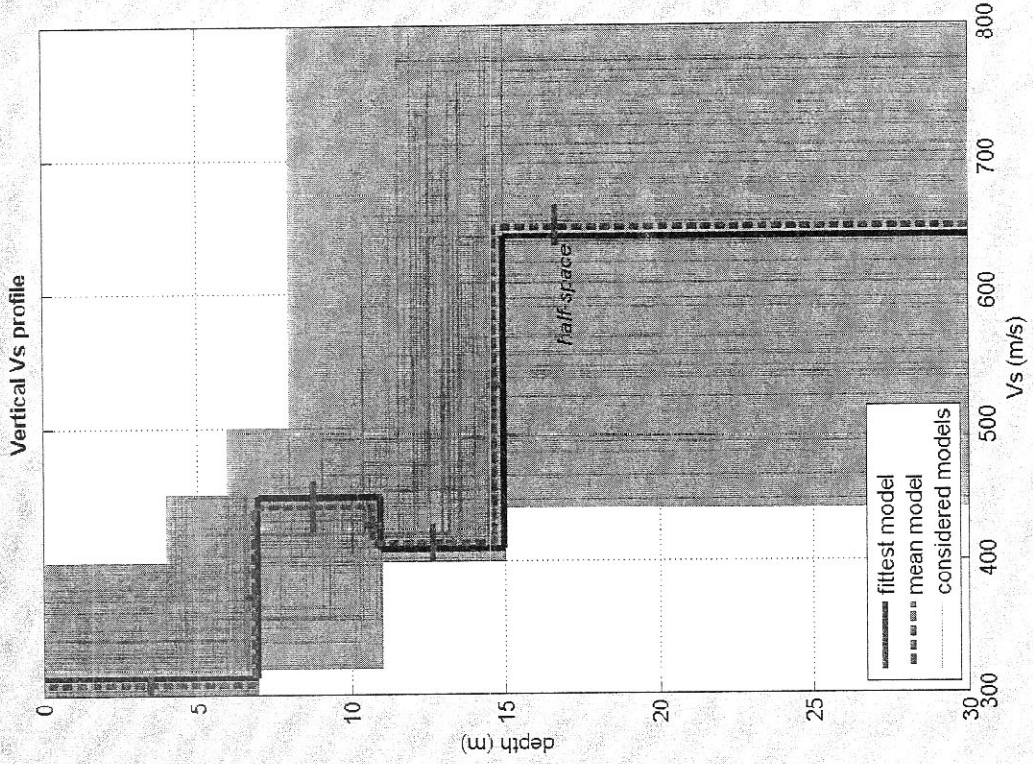
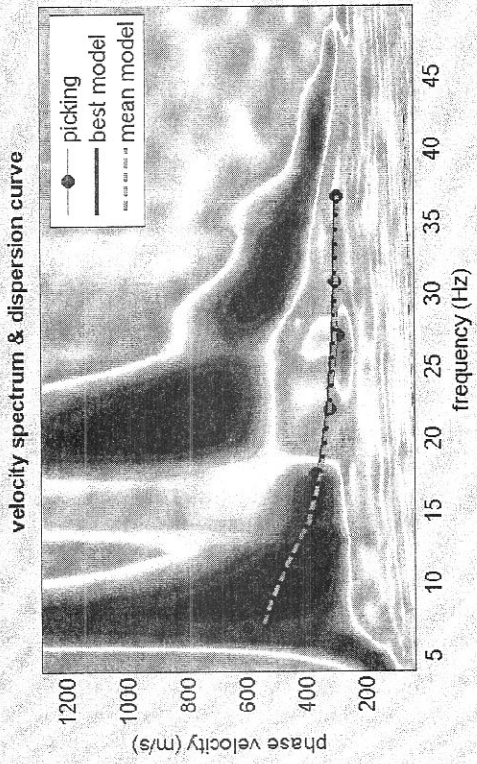
Tavola 07
Allegato
3

Indagini sismiche reperite
presso l'archivio comunale
(pratiche 2007-2013)

Scala: 1:10.000

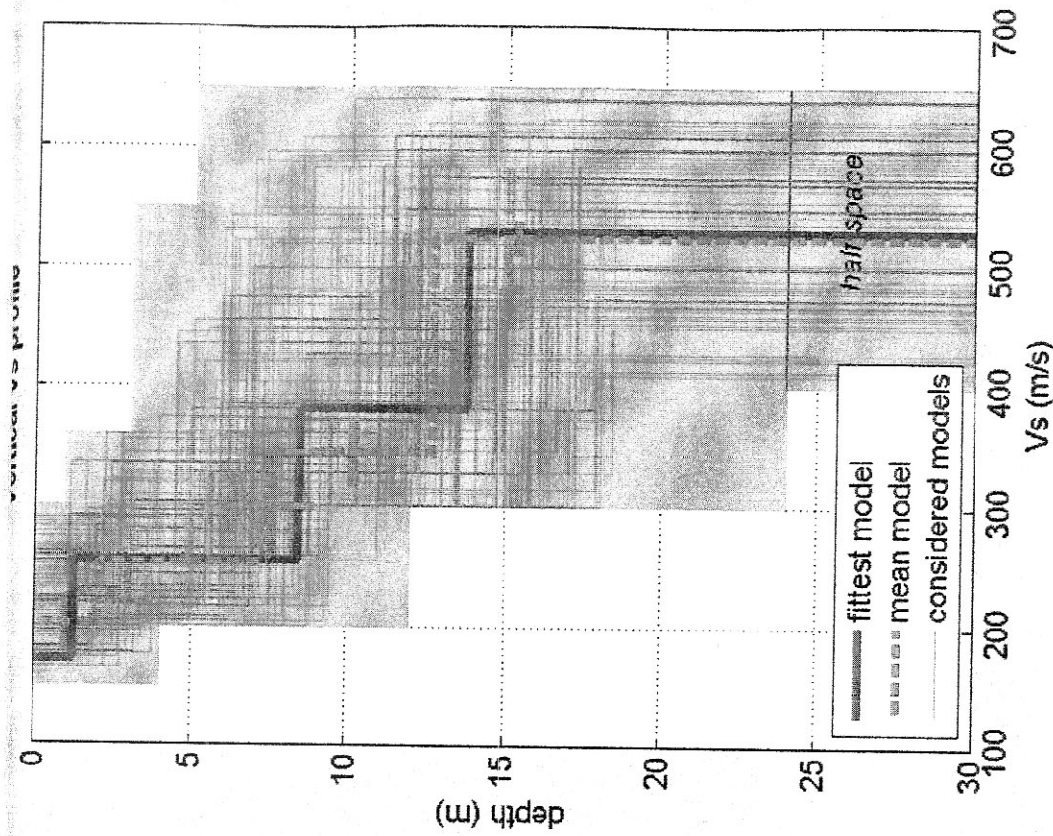
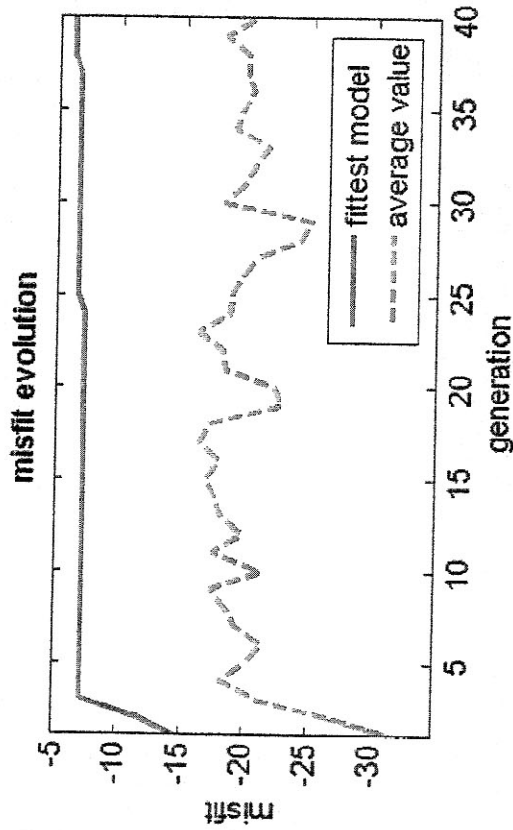
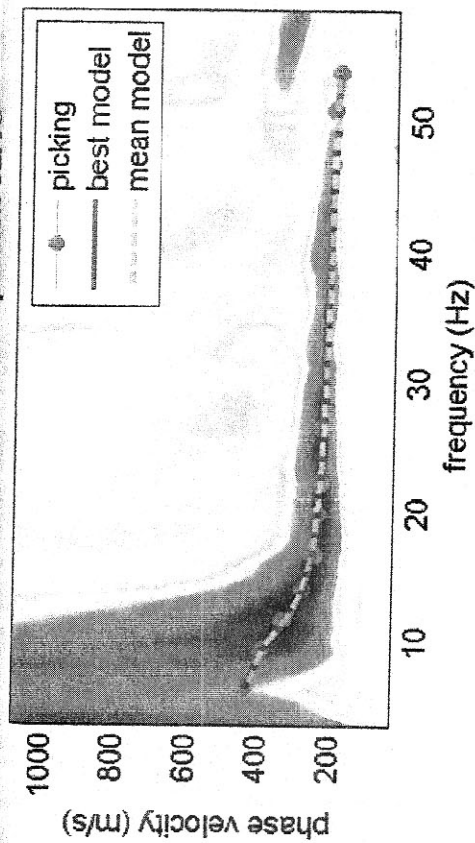
Data: settembre 2013

Commitente: Amministrazione Comunale di Castelfranco di Sotto



dataset: 8.sgy
 dispersion curve: 8pick.cdp
 VS30 (best model): 467 m/s
 VS30 (mean model): 468 m/s





dataset: 11m.SGY
 dispersion curve: 11.cdp
 VS30 (best model): 374 m/s
 VS30 (mean model): 377 m/s

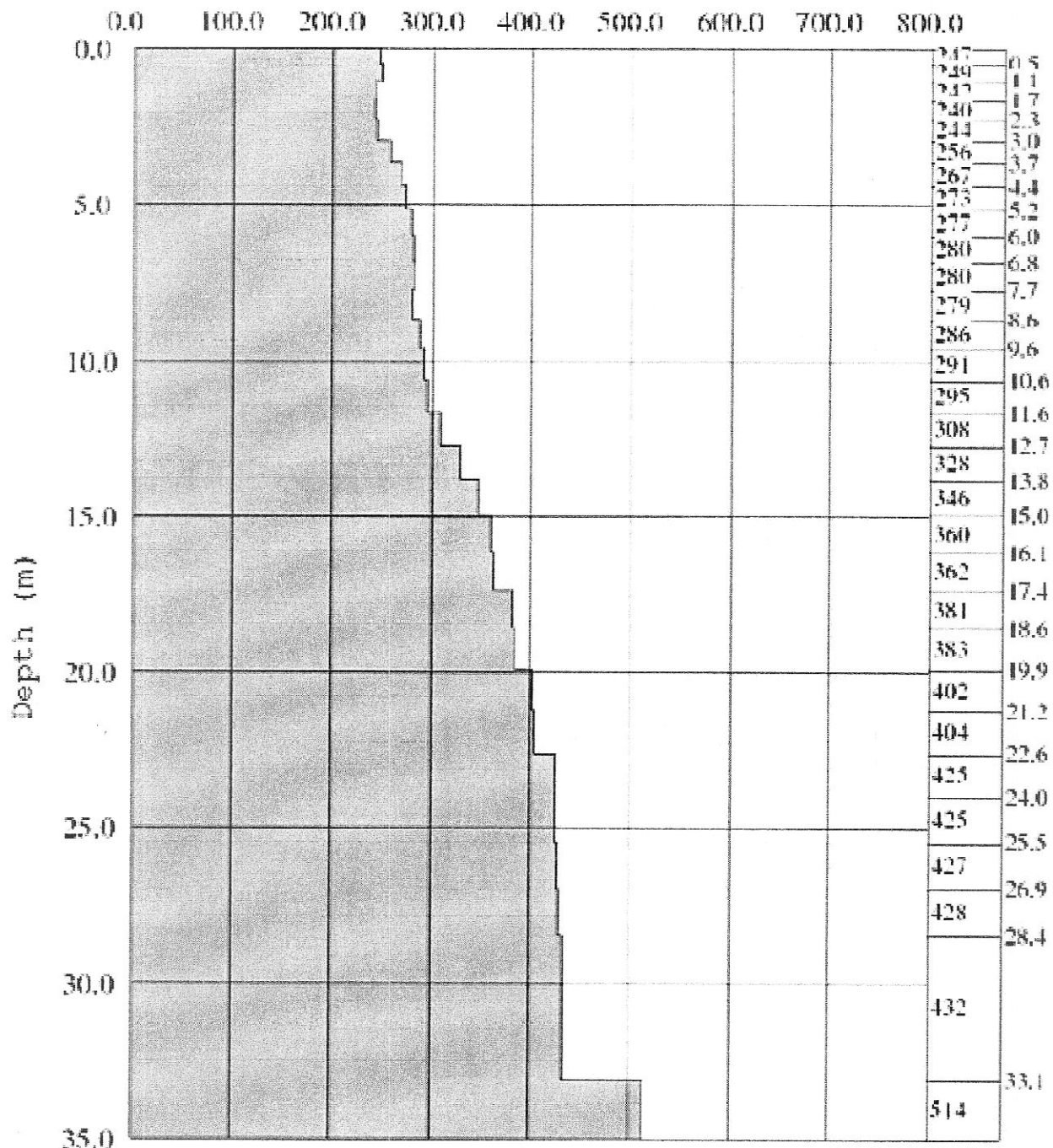


ANALISI MASW

Loc. Corte Bini - Comune di Castelfranco di sotto (PI)

modello di velocità delle onde S

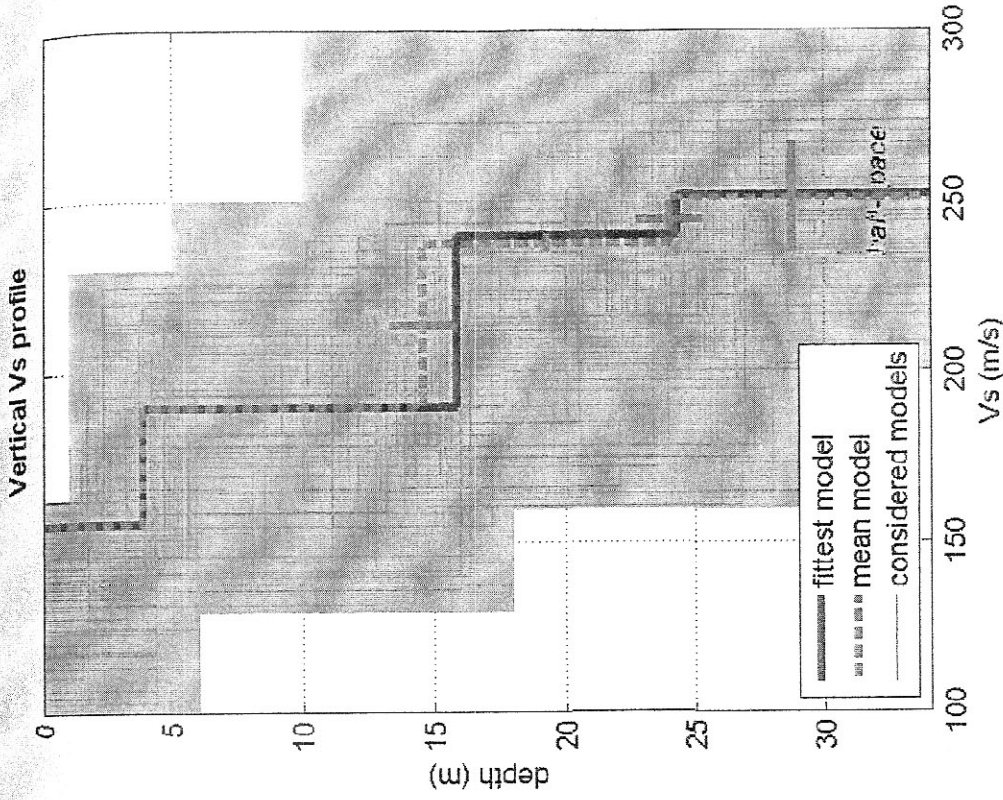
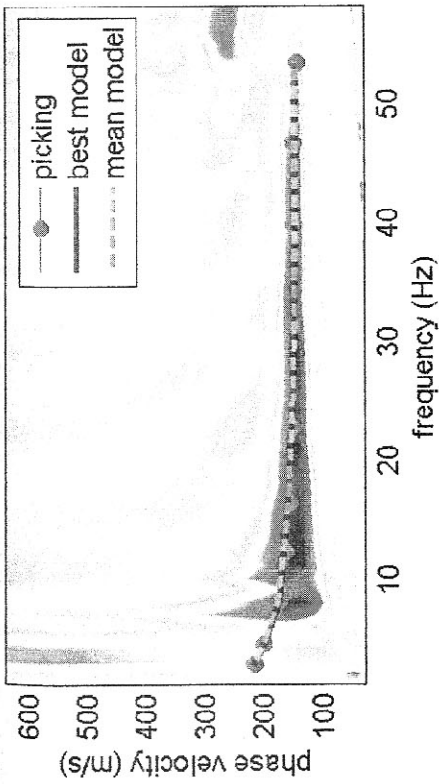
S-velocity (m/s)



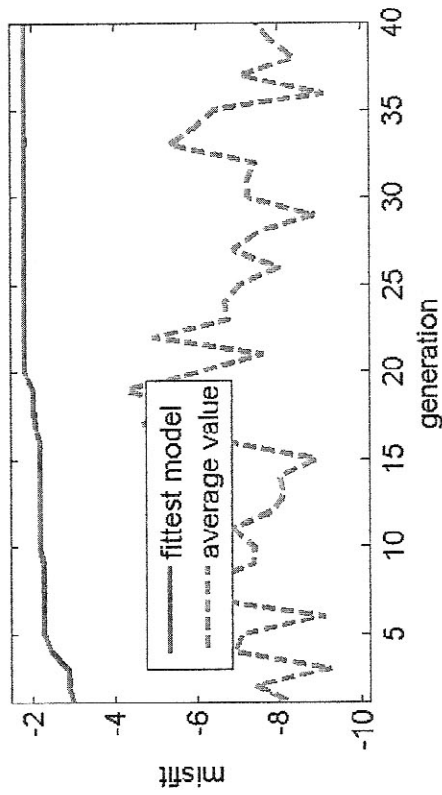
S-velocity model :

Average Vs 30m = 331.4 m/s

velocity spectrum & dispersion curve



misfit evolution



dataset: 10m.SGY

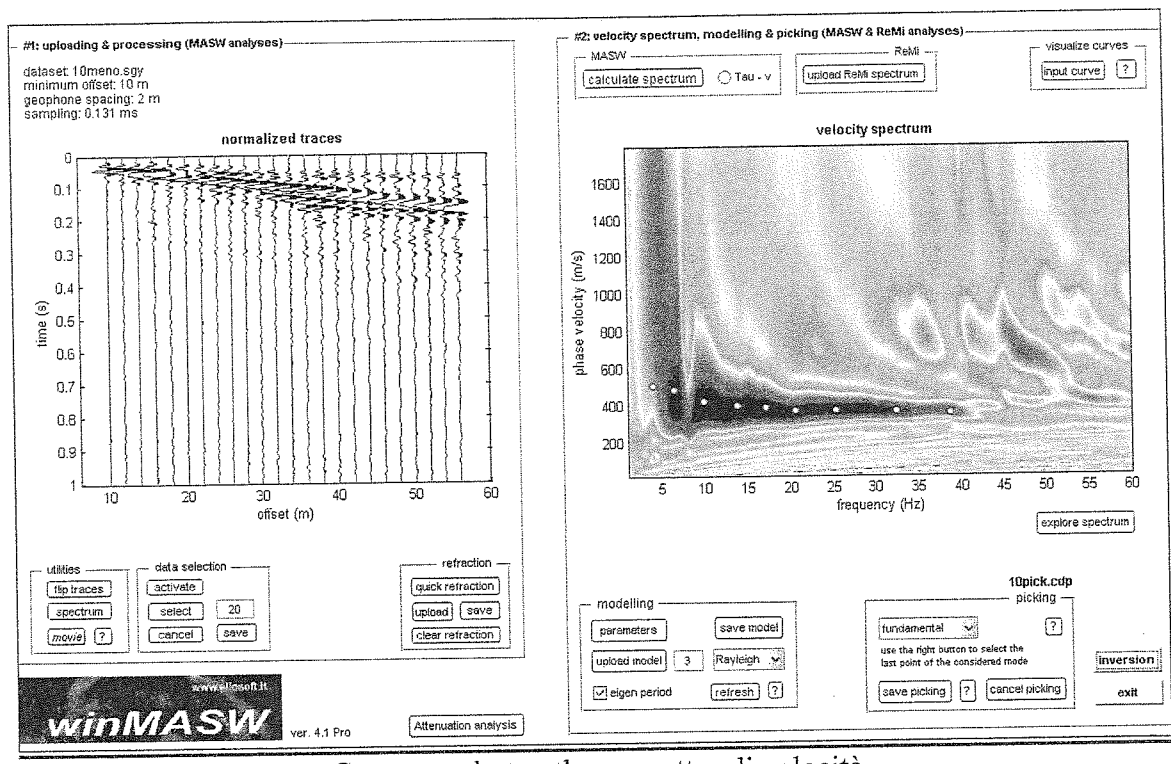
dispersion curve: 10m pick piagege.cdp

VS30 (best model): 206 m/s

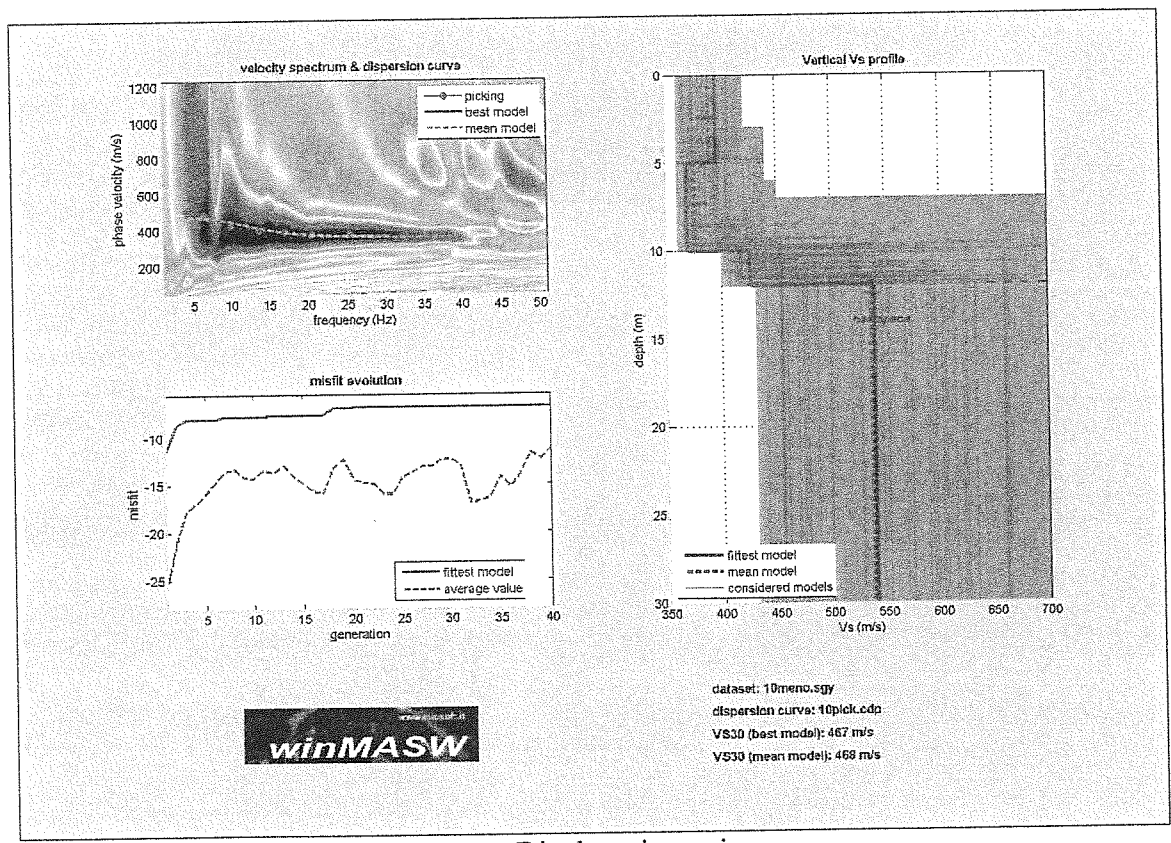
VS30 (mean model): 207 m/s



GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW



Common-shot gather e spettro di velocità



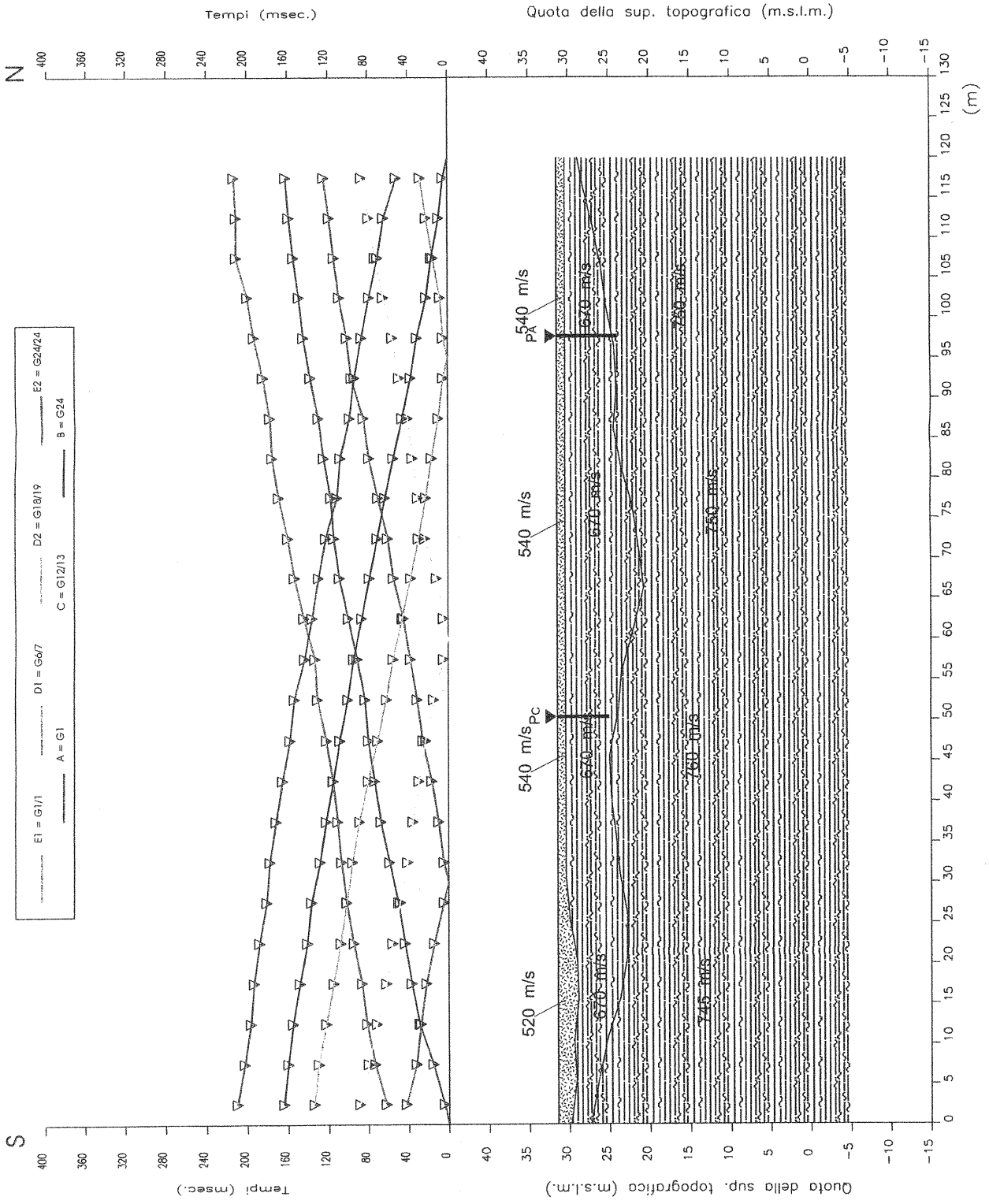
Risultato inversione

**PROSPERAZIONE SISMICA A RIFRAZIONE
 CON ONDE P**

LEGENDA

- Tempi dei primi arrivi ai geofoni
- Profilo topografico
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- Velocità sismica dello strato in metri al secondo
- Terreno agrario, argille e argille sabbiose compatte
- Argille e argille sabbiose molto compatte/dure
- Argille e argille sabbiose dure
- Prova penetrometrica

| | |
|--------------------------------|----------------|
| Località: Lippo, Orentano - PI | |
| Profilo: ST 1 | Scala 1:500 |
| File: 0607241 | Data: 24/07/06 |



E1 = G1/I D1 = G6/7 D2 = G18/19 E2 = G24/24
 A = G1 C = G12/13 B = G24



**PROSPERAZIONE SISMICA A RIFRAZIONE
CON ONDE SH**

LEGENDA

Tempi dei primi arrivi ai geofoni

Profilo topografico

Distanza dalla superficie
topografica del limite di strato

Velocità sismica dello strato
in metri al secondo

Terreno agrario, argille e argille sabbiose
compatte

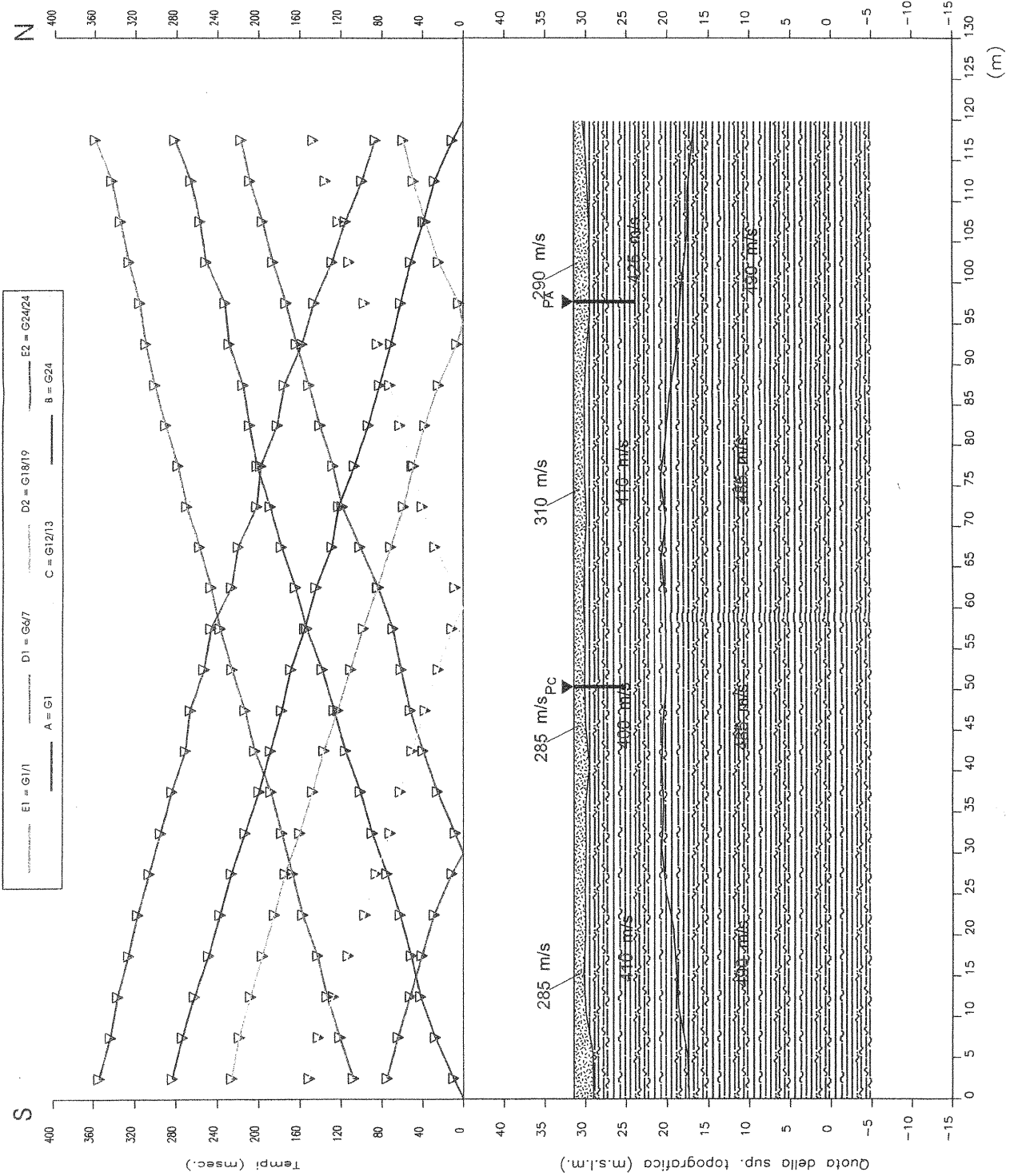
Argille e argille sabbiose molto
compatte/dure

Argille e argille sabbiose dure

Prova penetrometrica

Tempi (msec.)

Quota della sup. topografica (m.s.l.m.)



E1 = G1/1 D1 = G6/7 D2 = G18/19 E2 = G24/24
A = G1 C = G12/13 B = G24

| | |
|--------------------------------|----------------|
| Località: Lippo, Orentano - PI | |
| Profilo: ST 1 | Scala 1:500 |
| File: 0607242 | Data: 24/07/06 |

MODALITA' OPERATIVA

Si sono disposti 10 geofoni ad 1 metro di distanza, eseguendo 2 battute si è emulato una traccia a 20 canali.

RISULTATI OTTENUTI - MEAN MODEL

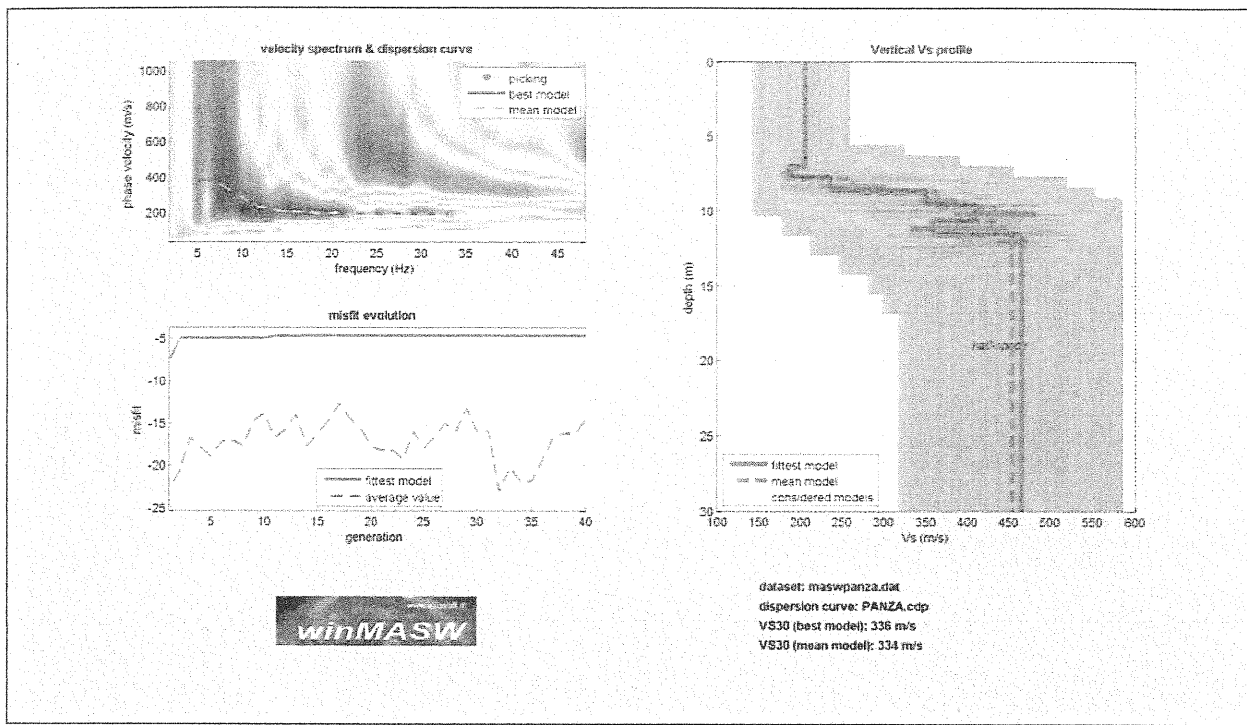
| | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| VS (m/s): | 206 | 184 | 263 | 364 | 433 | 389 | 454 |
| Thickness (m): | 7.1 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 0.9 | |
| Density (gr/cm ³): | 1.85 | 1.82 | 1.91 | 1.99 | 2.03 | 2.00 | 2.01 |
| Shear modulus (MPa): | 78 | 62 | 132 | 263 | 380 | 303 | 415 |

Fundamental mode

Mean model

| f(Hz) | VR(m/s) |
|---------|----------|
| 4.77254 | 380.9261 |
| 7.6174 | 355.5628 |
| 9.72013 | 294.6324 |
| 11.4518 | 238.7892 |
| 14.4203 | 208.2 |
| 18.5021 | 197.5267 |
| 25.305 | 193.5563 |
| 33.0975 | 192.765 |

Vs30 (mean model): 336 m/s



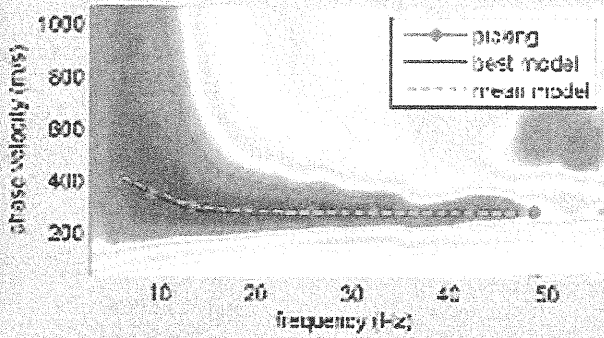
MASW

Con una velocità media di 336 m/s sui 30 metri, la classe sismica risulta essere C

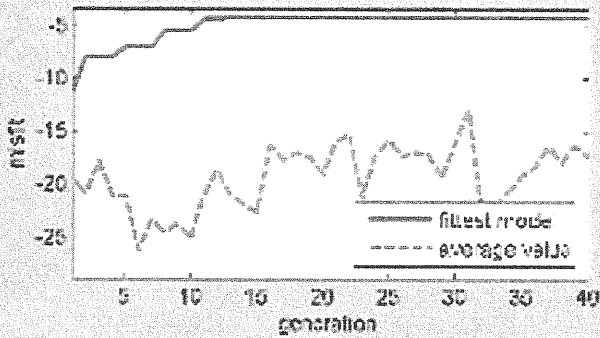
Arezzo, 23/12/2010

GALILEO GEOFISICA
Dott. Simone Secci - Dott. Lorenzo Batti

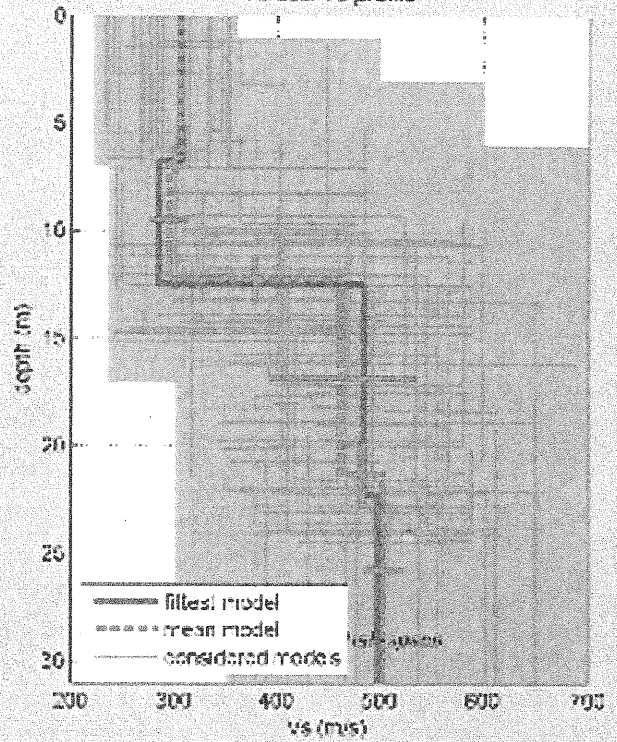
velocity spectrum & dispersion curve



mistll evolution

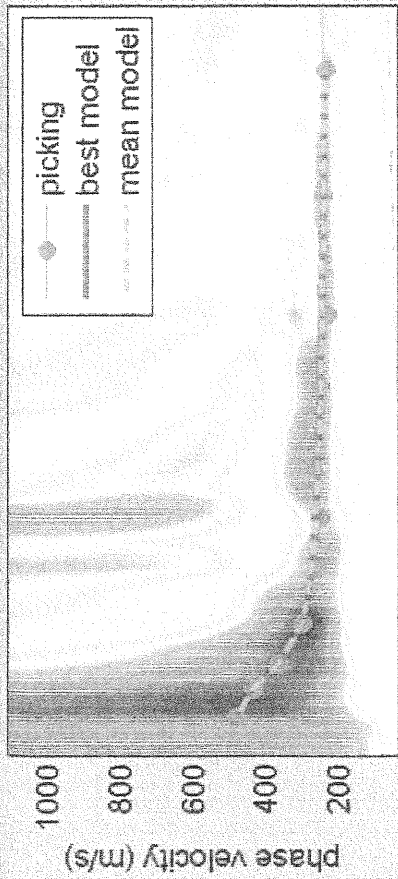


Vertical Vs profile

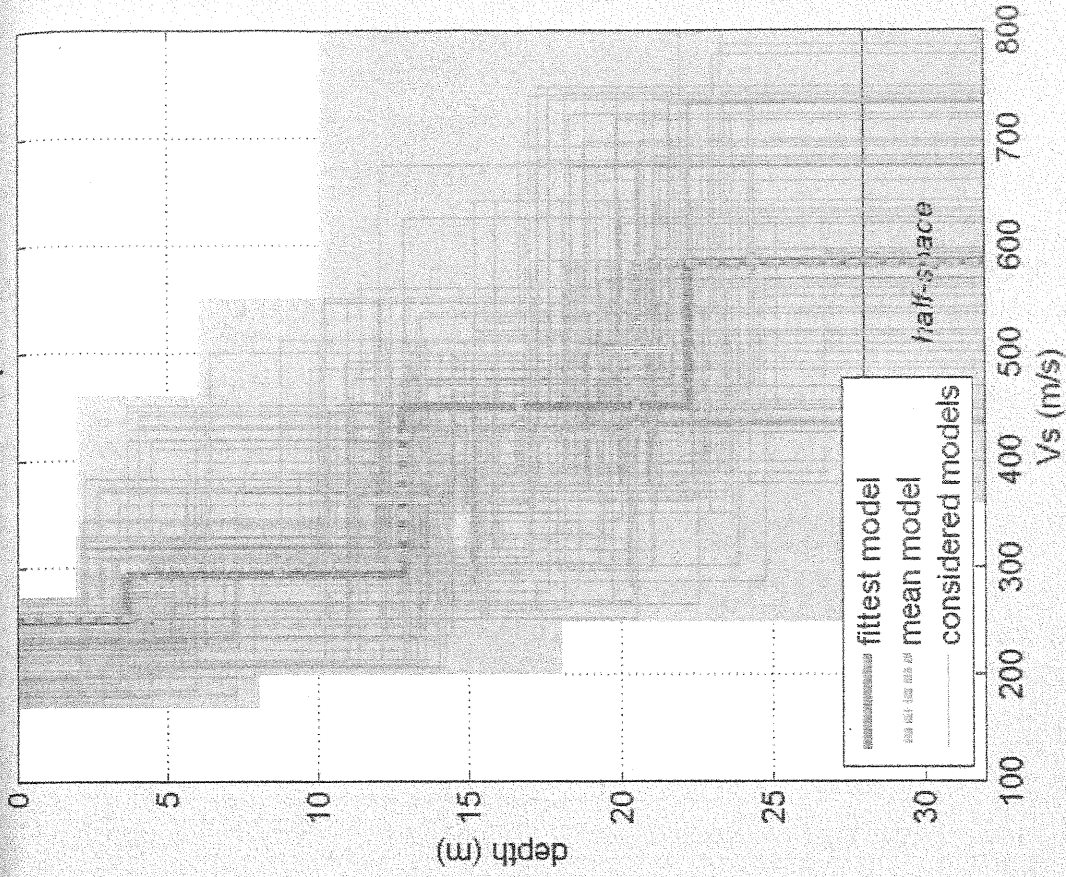


dataset: 10.SGY
 (dispersion curve: 10m pick.cdp
 VS10 (best model): 385 m/s
 VS10 (mean model): 387 m/s

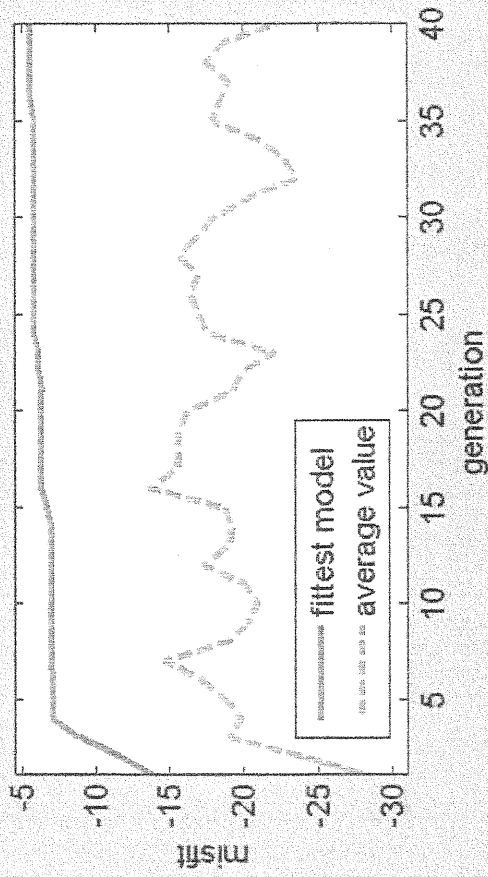
Velocity spectrum & dispersion curve



Vertical Vs profile

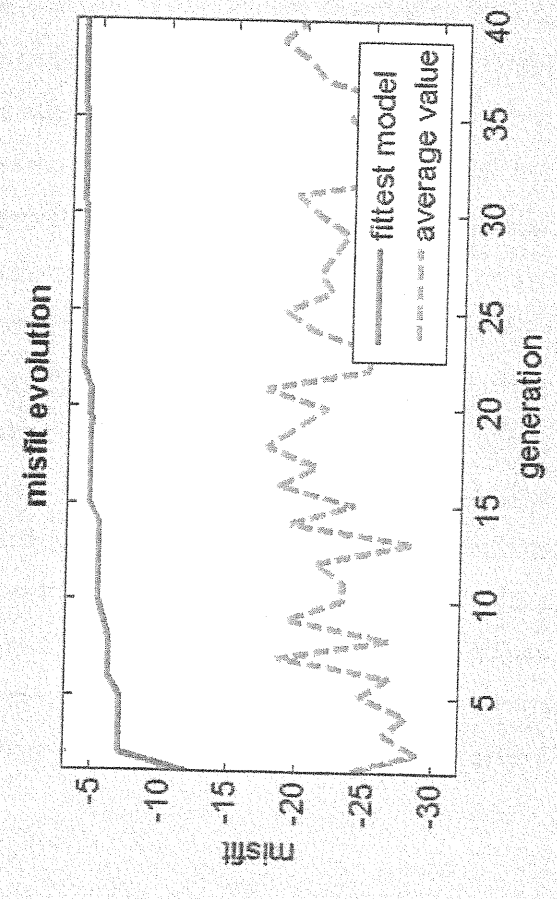
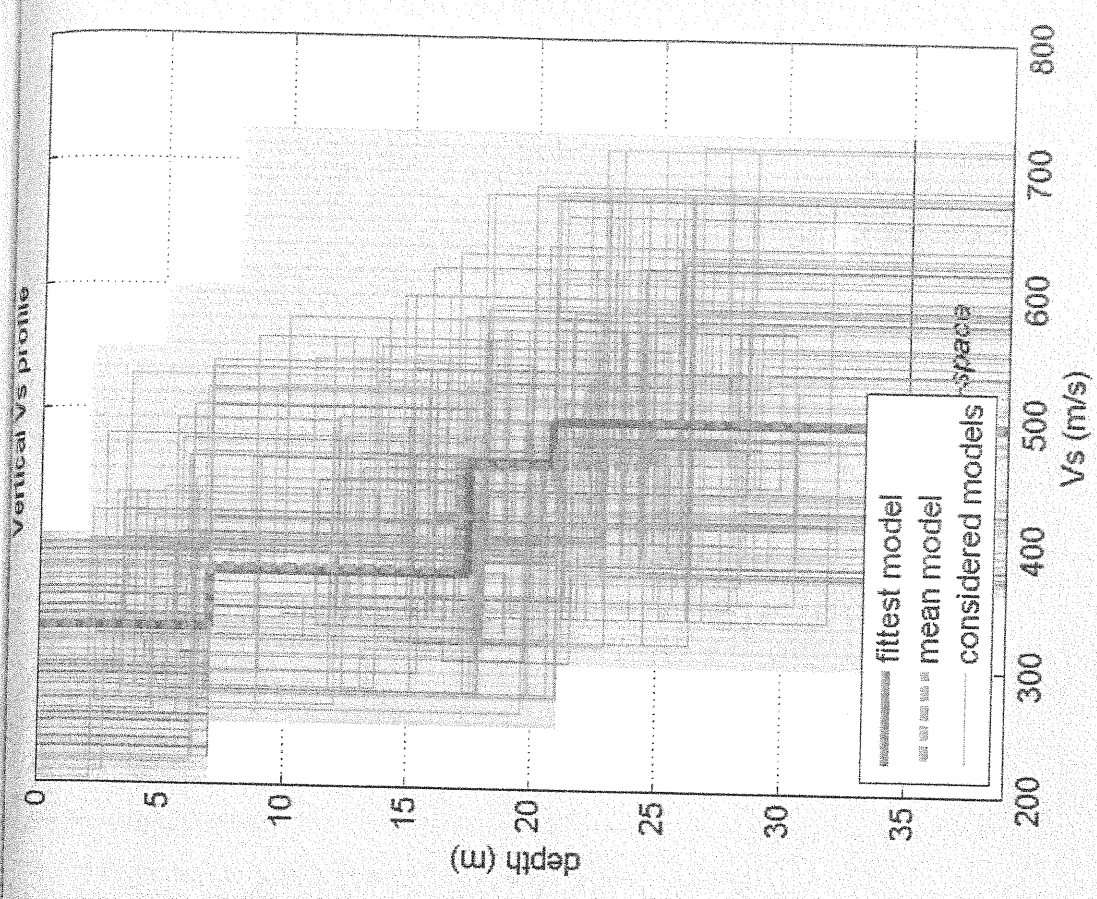
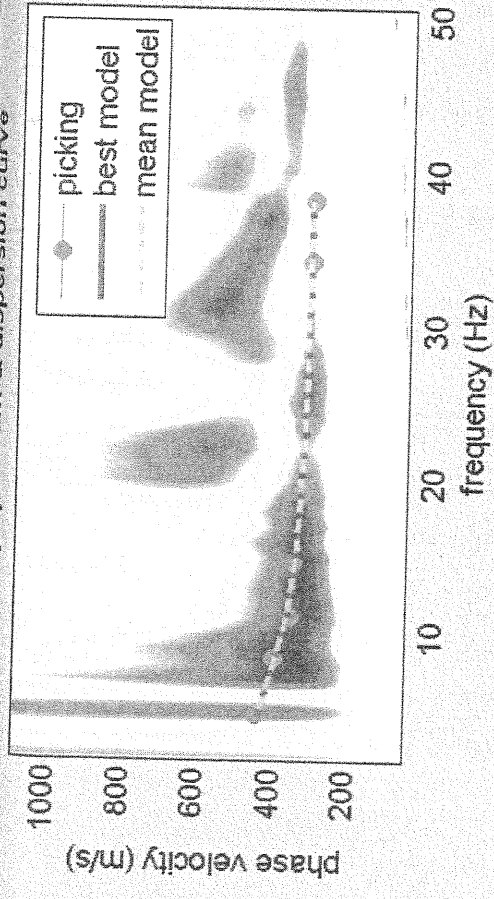


misfit evolution



dataset: 6m.SGY
dispersion curve: 6.cdp
VS30 (best model): 375 m/s
VS30 (mean model): 377 m/s



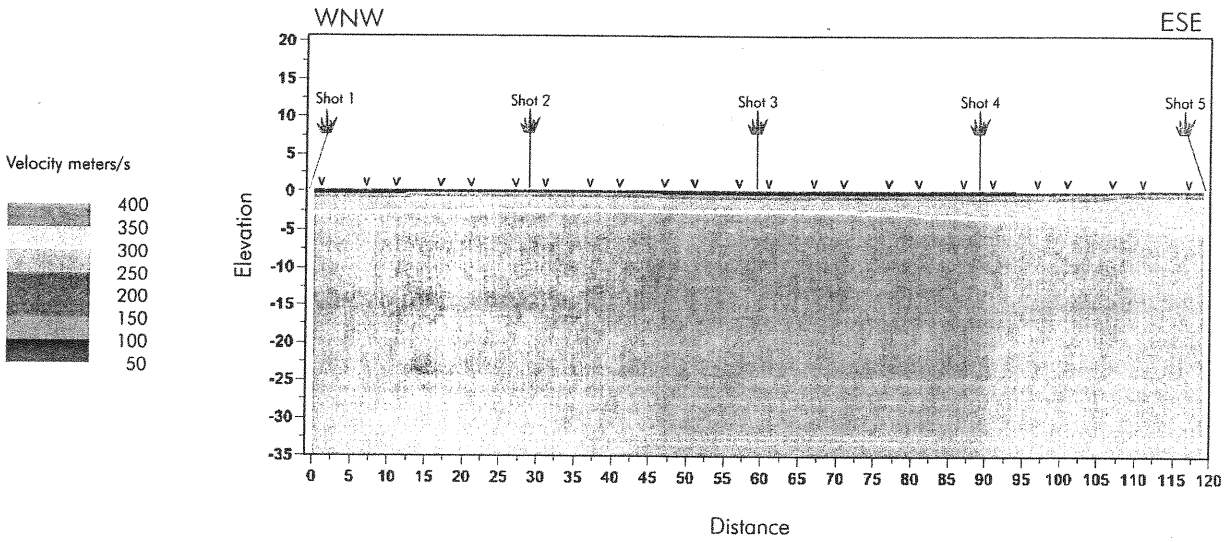


dataset: 50 m sp2m.SGY
 dispersion curve: 50m.cdp
 VS30 (best model): 399 m/s
 VS30 (mean model): 397 m/s



SHOT POINT DEPTH COMPUTATION

(STSH120510a_Orentano_SH waves)



V = geofono
 = shot n°2

V_{s,30} CALCULATOR

Le NTC 2008 definiscono l'azione sismica differenziata per diverse categorie del suolo di fondazione. Al punto 3.2.2 vengono definite 5 categorie di fondazione, differenziate in base di valore di V_{s,30} della velocità media di propagazione delle onde di taglio entro 30 m di profondità, espresso dalla relazione:

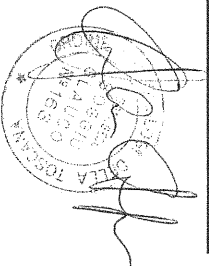
$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{V_{s,i}}} \quad [m/s]$$

| | estremo sx SHOT 1 | intermedio sx SHOT 2 | centrale SHOT 3 | intermedio dx SHOT 4 | estremo dx SHOT 5 |
|--|----------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|
| Vs1(m/s) | 85 | 86 | 77 | 70 | 88 |
| h1(m) | 0.92 | 0.85 | 0.94 | 0.96 | 0.87 |
| Vs2(m/s) | 299 | 292 | 288 | 272 | 272 |
| h2(m) | 2.30 | 1.80 | 1.93 | 2.48 | 4.46 |
| Vs3(m/s) | 356 | 356 | 356 | 356 | 356 |
| h3(m) | 26.78 | 27.35 | 27.13 | 26.56 | 24.67 |
| spess. alluv. | | | | | |
| Vsso bedrock | | | | | |
| Σh _i /V _i | 0.0937 | 0.0929 | 0.0951 | 0.0974 | 0.0956 |
| Vs30= 30/Σh _i /V _i | 320 | 323 | 315 | 308 | 314 |

| V _{s,30} | CAT A | CAT B | CAT C | CAT D | CAT E | CAT S1 | CAT S2 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| SH2 320 => | * | * | X | * | * | * | * |
| SH3 323 => | * | * | X | * | * | * | * |
| SH4 315 => | * | * | X | * | * | * | * |
| SH5 308 => | * | * | X | * | * | * | * |
| SH6 314 => | * | * | X | * | * | * | * |
| TOT(%) | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO C

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un gradiente miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s,30} compresi fra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < N_{sp,30} < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < C_{u,30} < 50 kPa nei terreni a grana fina).



5 - Risultati finali

Offset [m].....0
 Vs30 [m/s].....340

La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008

Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).

Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 5

Tipo di suolo C

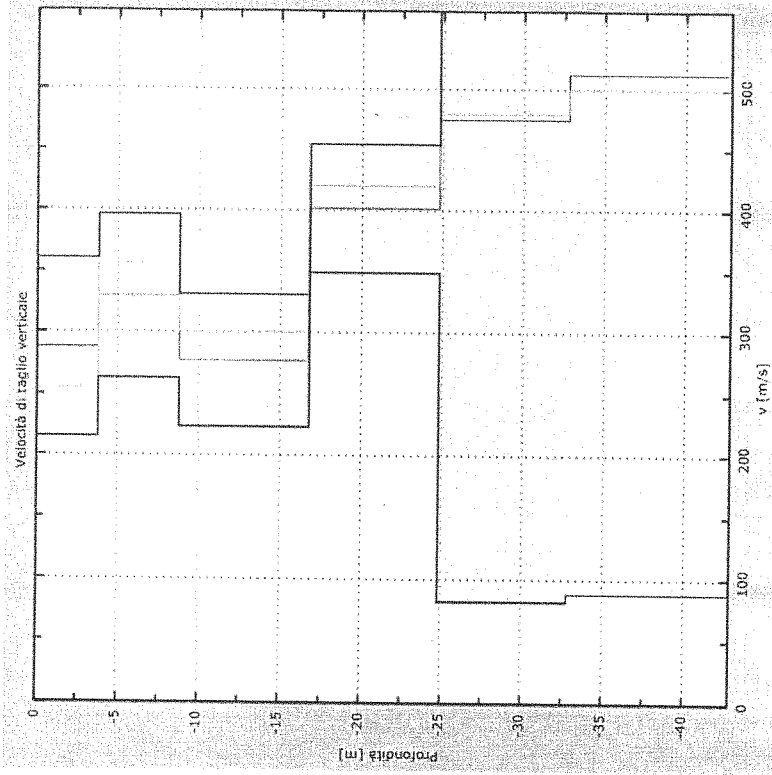
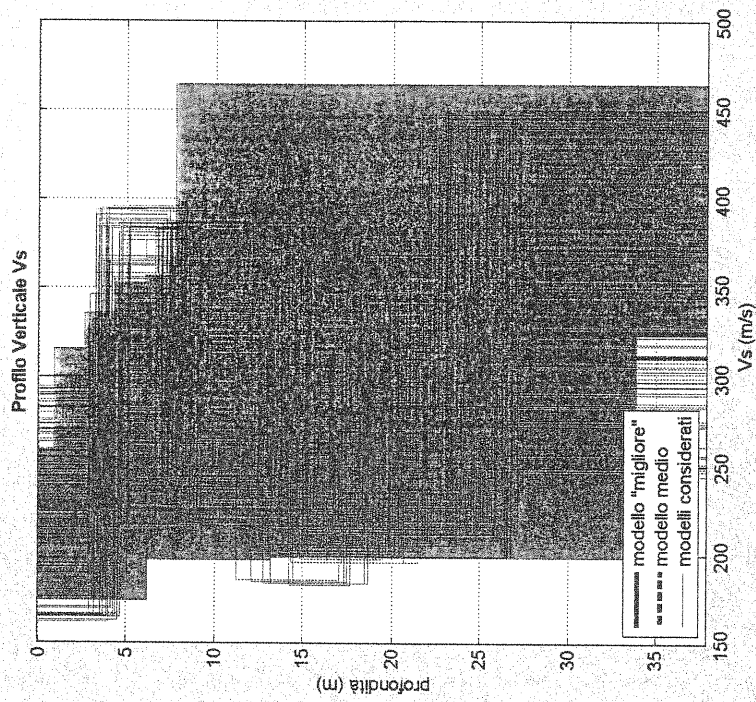
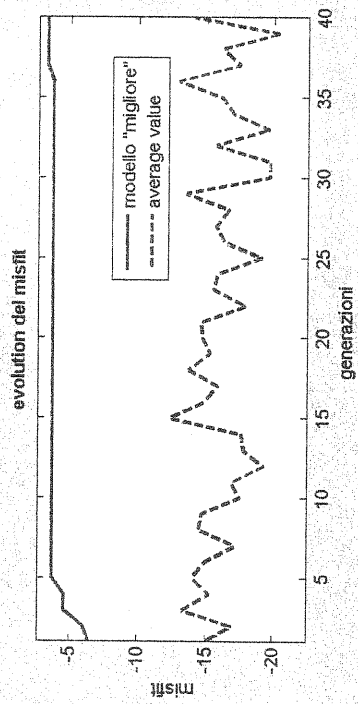
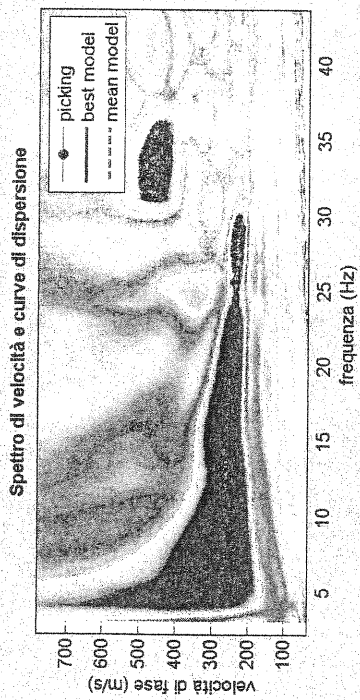
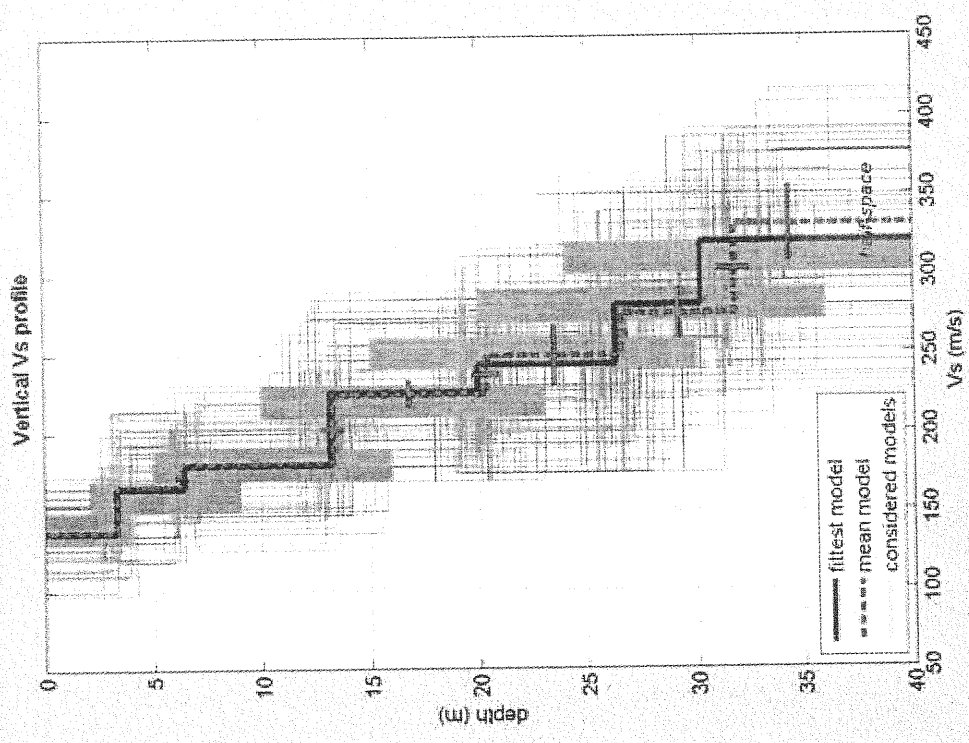
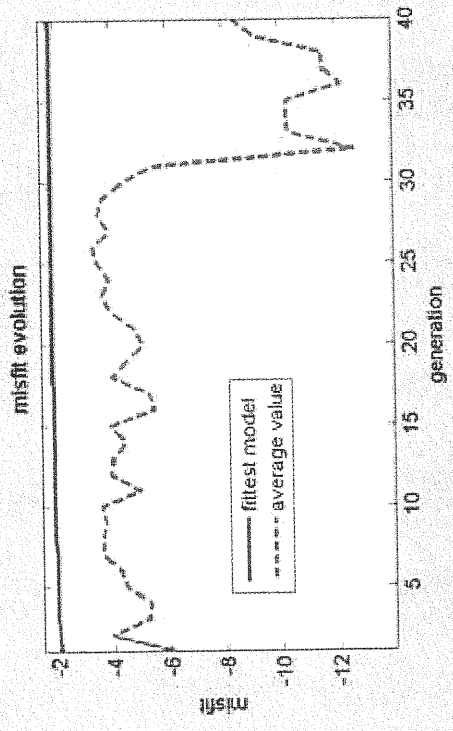
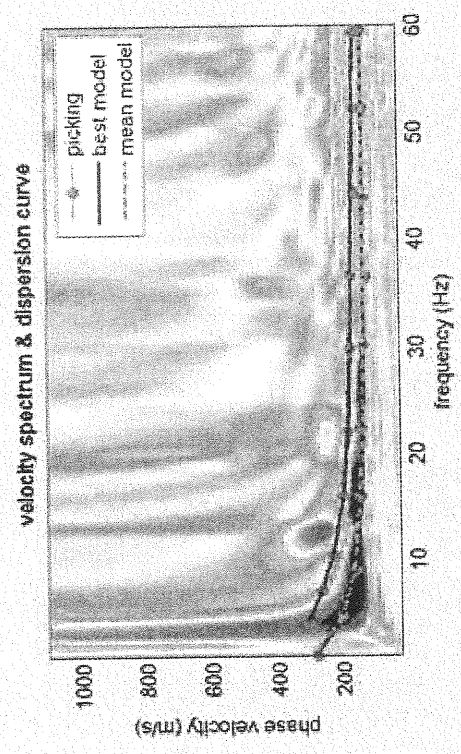


Figura 5: Velocità



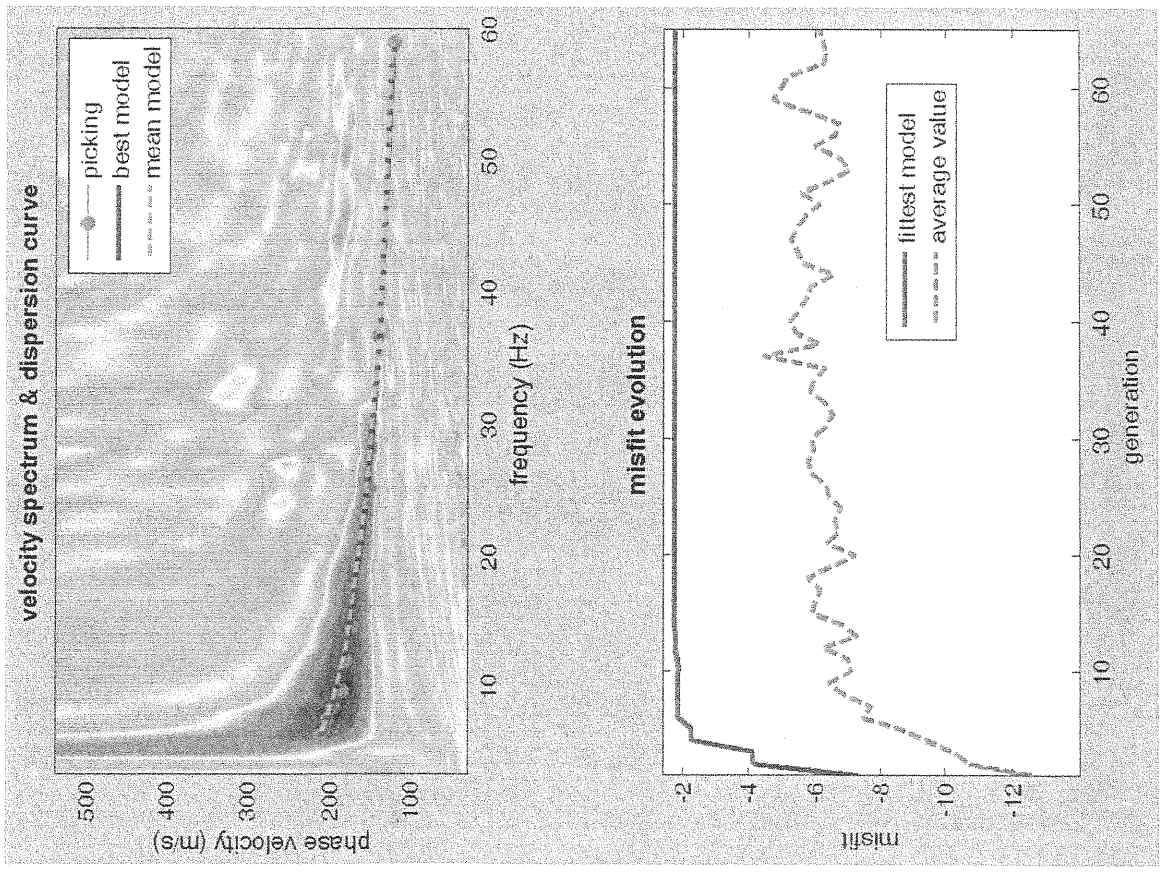
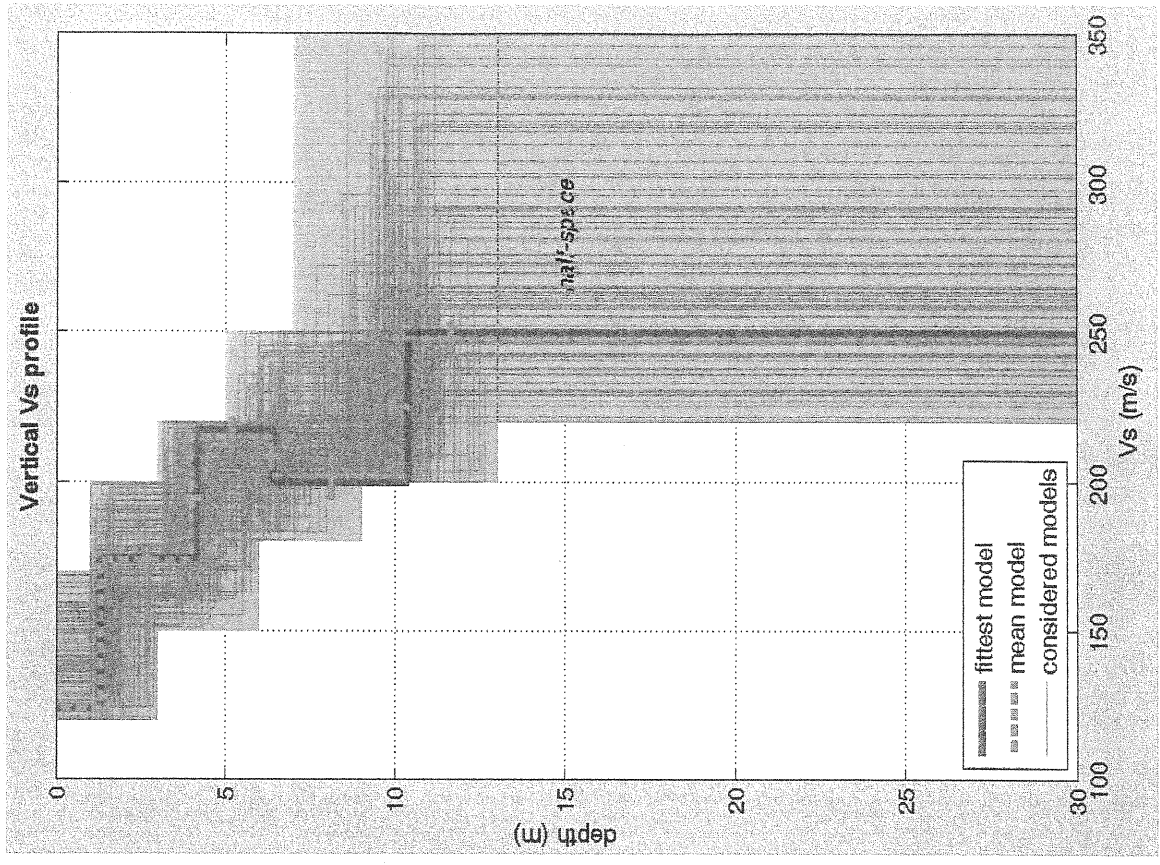
dataset: 5b_sq2
curve di dispersione: pick.cdp
VS30 (modello "migliore"): 285 m/s
VS30 (modello medio): 285 m/s





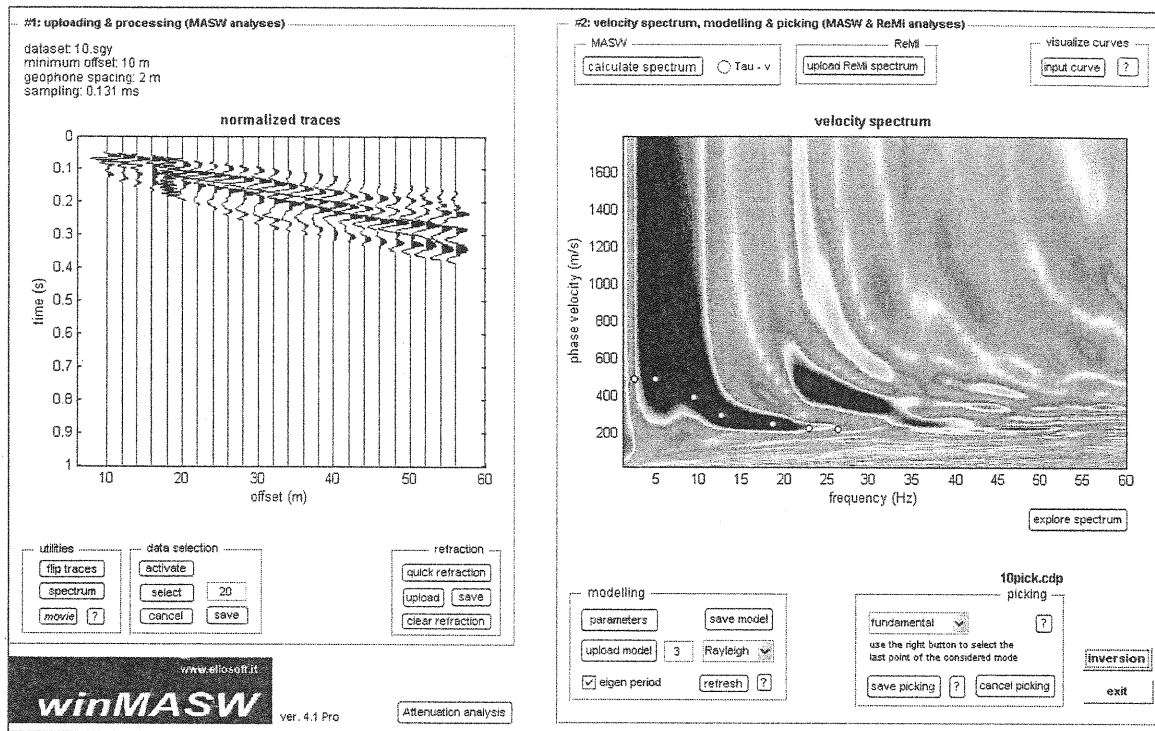
dataset: sh3g1 mt6.SGY
 dispersion curve: STR061210B - CASTELFRANCO DI SOTTO.cdp
 VS30 (best model): 201 m/s
 VS30 (mean model): 201 m/s



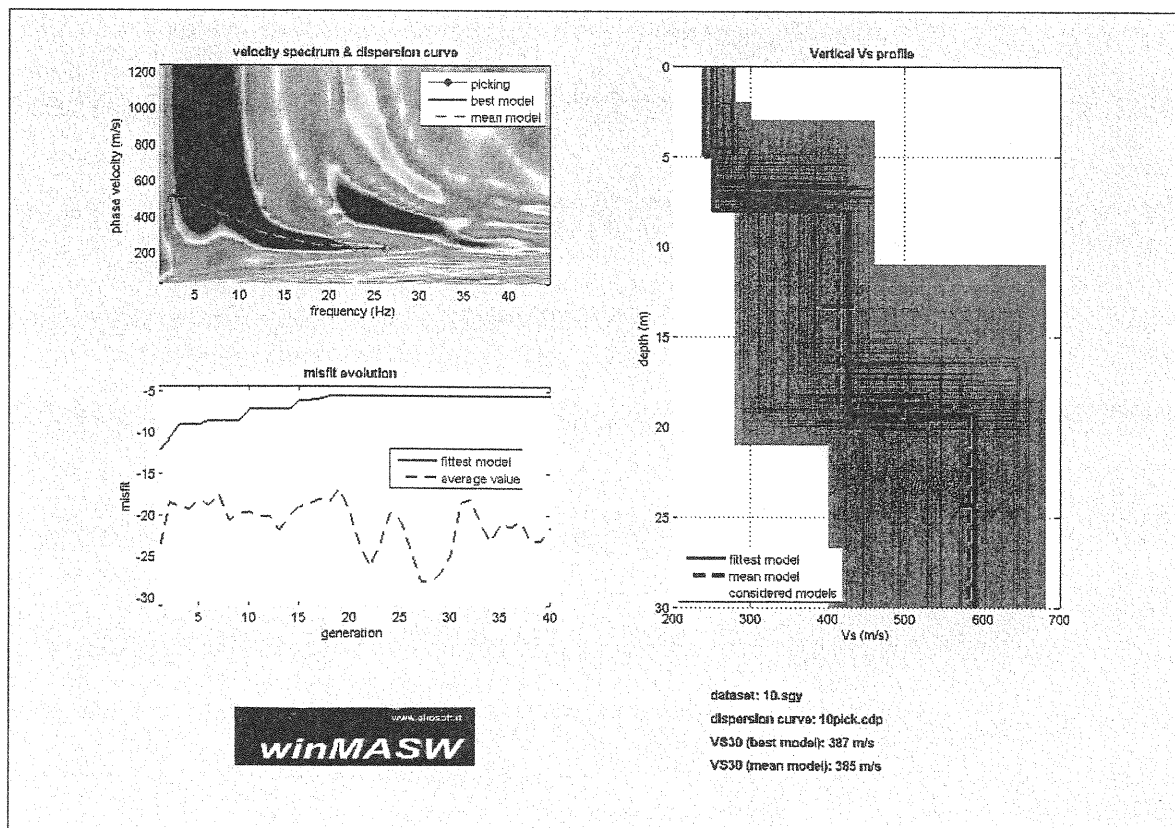


Indagine MASW : risultato dell'elaborazione ed inversione

GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW



Common-shot gather e spettro di velocità



Risultato inversione

Program INTERSEISM

ANALISI SISMICA DOWN-HOLE

C.T.T. srl
 Progetto di edificio Industriale loc. Macrolotto Industriale
 Isolato 60, Zona D3, lotto 1, Comune di Castelfranco di Sotto, (Pi)
 DISTANZA DELLO SPARDO DA BOCCA FORO
 Distanza = 3.00 [m]

| N° Geof. | Profondità [m] | PRIMI ARRIVI | | | |
|----------|----------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | Onde P [ms] | Onde S (P) [ms] | Onde S (V) [ms] | Onde S (X) [ms] |
| 1 | 1,00 | 10,27 | 13,39 | 24,44 | 4,23 |
| 2 | 2,00 | 8,87 | 12,09 | 4,98 | 6,71 |
| 3 | 3,00 | 8,27 | 11,39 | 4,84 | 6,73 |
| 4 | 4,00 | 7,96 | 10,96 | 4,78 | 6,80 |
| 5 | 5,00 | 9,75 | 12,04 | 28,78 | 15,19 |
| 6 | 6,00 | 10,27 | 30,68 | 30,81 | 23,19 |
| 7 | 7,00 | 10,27 | 34,32 | 36,22 | 27,44 |
| 8 | 8,00 | 10,27 | 38,96 | 41,55 | 31,95 |
| 9 | 9,00 | 10,40 | 43,14 | 46,55 | 36,55 |
| 10 | 10,00 | 12,22 | 49,14 | 51,70 | 46,52 |
| 11 | 11,00 | 12,09 | 55,86 | 56,42 | 53,51 |
| 12 | 12,00 | 13,91 | 60,19 | 66,31 | 58,07 |
| 13 | 13,00 | 13,91 | 65,30 | 71,21 | 64,56 |
| 14 | 14,00 | 15,21 | 71,96 | 77,96 | 64,22 |
| 15 | 15,00 | 16,12 | 85,28 | 86,56 | 76,23 |
| 16 | 16,00 | 17,03 | 90,87 | 91,47 | 84,88 |
| 17 | 17,00 | 18,00 | 97,77 | 97,77 | 89,31 |
| 18 | 18,00 | 18,98 | 105,16 | 105,16 | 95,31 |
| 19 | 19,00 | 20,67 | 111,59 | 111,59 | 99,31 |
| 20 | 20,00 | 20,93 | 105,59 | 20,42 | 104,30 |
| 21 | 21,00 | 22,10 | 110,50 | 105,03 | 105,28 |
| 22 | 22,00 | 23,33 | 113,57 | 108,23 | 112,43 |
| 23 | 23,00 | 23,14 | 115,68 | 118,08 | 115,92 |
| 24 | 24,00 | 23,92 | 124,02 | 123,06 | 124,27 |
| 25 | 25,00 | 25,22 | 127,66 | 126,75 | 128,00 |
| 26 | 26,00 | 26,25 | 130,43 | 130,43 | 132,00 |
| 27 | 27,00 | 26,25 | 135,07 | 135,07 | 133,00 |
| 28 | 28,00 | 26,91 | 137,51 | 134,30 | 136,73 |
| 29 | 29,00 | 27,69 | 140,01 | 139,35 | 138,51 |
| 30 | 30,00 | 27,63 | 143,04 | 143,04 | 142,33 |
| 31 | 31,00 | 28,52 | 146,42 | 146,42 | 146,08 |
| 32 | 32,00 | 28,60 | 147,94 | 147,29 | 148,08 |
| 33 | 33,00 | 29,51 | 147,94 | 147,33 | 148,56 |

VELOCITA' ONDE P

| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] |
|--------|----------------|----------------|
| 1 | 4 | 506 |
| 2 | 12 | 1562 |
| 3 | 25 | 1063 |
| 4 | 33 | 2095 |

PARAMETRI ONDE SX

| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] | Poisson [-] | Shear [kPa] | Young [kPa] | Bulk [kPa] |
|--------|----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 1 | 6 | 228 | 0,33 | 103968 | 271131 | 271131 |
| 2 | 12 | 146 | 0,46 | 69042 | 269002 | 269002 |
| 3 | 25 | 211 | 0,46 | 89042 | 1083341 | 1083341 |
| 4 | 33 | 394 | 0,47 | 310472 | 912787 | 5071038 |

PARAMETRI ONDE SY

| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] | Poisson [-] | Shear [kPa] | Young [kPa] | Bulk [kPa] |
|--------|----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 1 | 6 | 215 | 0,35 | 92450,0 | 249614 | 277348 |
| 2 | 12 | 141 | 0,49 | 39462,0 | 118430 | 1974935 |
| 3 | 25 | 220 | 0,46 | 96000,0 | 174265 | 174265 |
| 4 | 33 | 423 | 0,46 | 357650,0 | 1044345 | 4353538 |

VELOCITA' MEDIE VS30

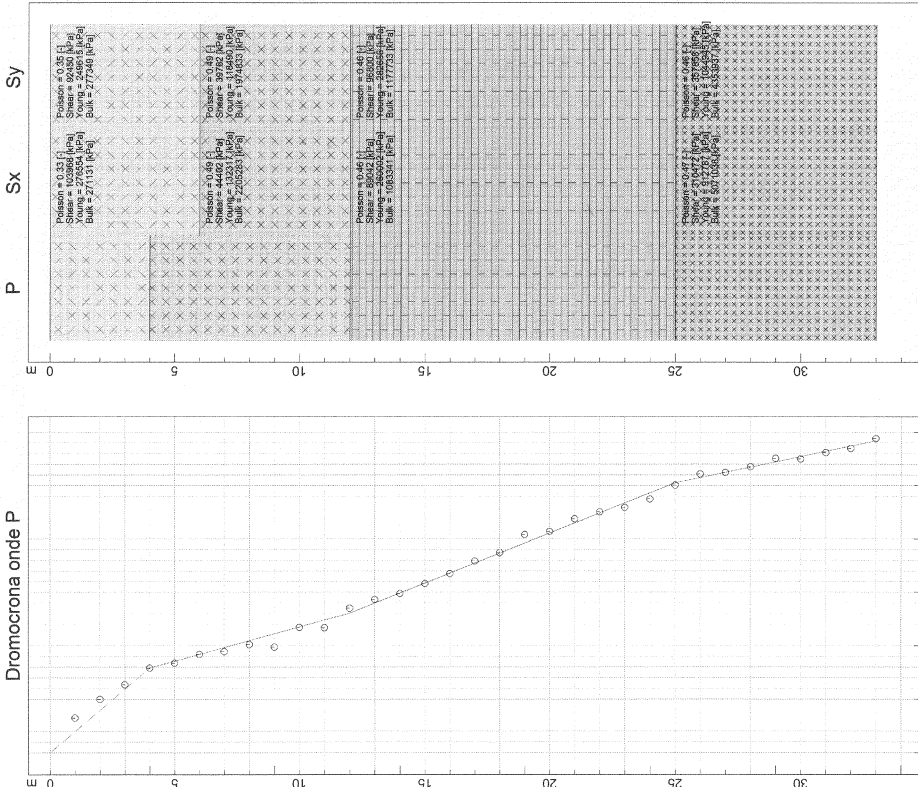
| Geofono | VS30 [m/s] |
|----------------|------------|
| orizzontale Sx | 212,9 |
| orizzontale Sy | 212,2 |

(C) 2005 www.geosoft.com

La categoria di sottosuolo del sito in esame a partire da quota 0 di piano campagna è in classe C secondo la tabella 3.2.11 delle NTC 2008 corrispondente a "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori

C.T.T. srl
 Progetto di edificio Industriale loc. Macrolotto Industriale
 Isolato 60, Zona D3, lotto 1, Comune di Castelfranco di Sotto, (Pi)

Sezioni verticali



| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] | Poisson [-] | Shear [kPa] | Young [kPa] | Bulk [kPa] |
|--------|----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| P | 0-4 | 506 | 0,33 | 103968 | 271131 | 271131 |
| Sx | 4-12 | 228 | 0,46 | 69042 | 269002 | 269002 |
| Sy | 12-25 | 211 | 0,46 | 89042 | 1083341 | 1083341 |
| P | 25-30 | 1063 | 0,35 | 92450,0 | 249614 | 277348 |
| Sx | 30-33 | 211 | 0,49 | 39462,0 | 118430 | 1974935 |
| Sy | 33-33 | 220 | 0,46 | 96000,0 | 174265 | 174265 |
| P | 33-33 | 2035 | 0,46 | 357650,0 | 1044345 | 4353538 |
| Sx | 33-33 | 394 | 0,49 | 146262,0 | 51042 | 51042 |
| Sy | 33-33 | 423 | 0,46 | 51042,0 | 51042 | 51042 |
| VS30 | 0-33 | 212,9 | | | | |
| VS30 | 0-33 | 212,2 | | | | |

www.geosoft.com