

REGIONE
TOSCANA

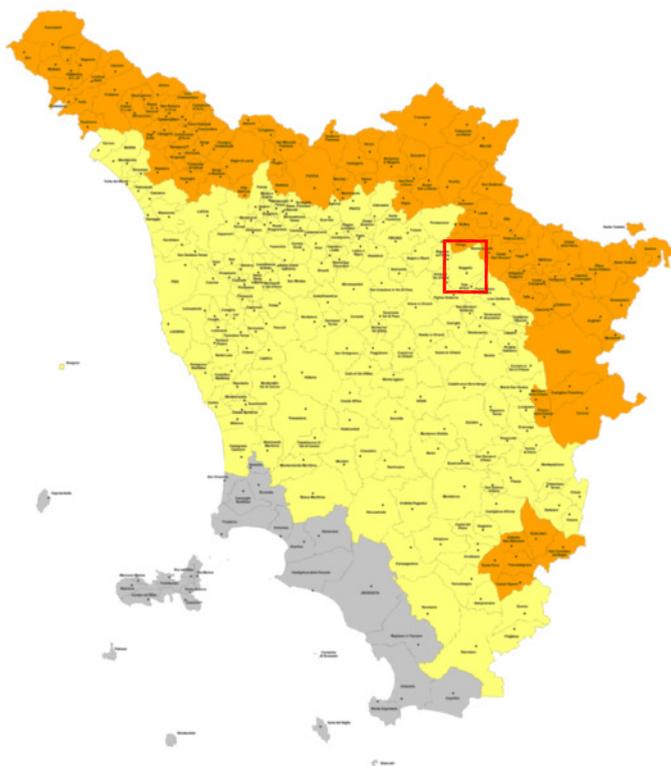


NUOVO PIANO STRUTTURALE CON AGGIORNAMENTO QUADRO CONOSCITIVO

INDAGINI GEOFISICHE INTEGRATE DI
CARATTERIZZAZIONE SISMICA E PROPEDEUTICHE ALLA
REDAZIONE DI CARTOGRAFIE DI MICROZONAZIONE
SISMICA MOPS E PERICOLOSITA' SISMICA

Regione Toscana Comune di Reggello (FI)

APRILE 2016



COORDINATORE DEL PROGETTO:



Geo-Eco Progetti
via A. Del Castagno n°8
Firenze

ESECUZIONE INDAGINI:



ENKI s.r.l.
Società di ingegneria
civile ed ambientale
via G. B. Lulli n°62
Firenze

SOMMARIO RELAZIONE TECNICA INTERPRETATIVA

SOMMARIO RELAZIONE TECNICA INTERPRETATIVA	3
INDICE FIGURE E TABELLE RELAZIONE TECNICA	5
INDICE FIGURE E TABELLE ALLEGATO TECNICO	5
1 Introduzione	16
1.1 Premesse	16
1.2 Contesto	16
1.3 Scopo delle indagini	16
1.4 Scelta delle zone oggetto delle indagini	17
1.5 Descrizione dei contenuti della relazione	18
2 Caratterizzazione sismica	20
2.1 Sismica a rifrazione	20
2.2 Tomografia sismica in onde P ed SH	22
2.3 Strumentazione e metodologia per sismica a rifrazione e tecnica tomografica	23
2.4 Prospezione sismica attiva frequenziale - tecnica MASW	24
2.4.1 Strumentazione e metodologia	27
2.5 Caratterizzazione sismica con microtremori - metodologia HVSR o Nakamura	29
2.5.1 Strumentazione e metodologia	30
2.5.2 Analisi microtremori e del rapporto HVSR – tecnica Nakamura	32
3 Elaborazione dati e risultati	35
3.1 Elaborazione dei dati sismici con metodi a rifrazione	35
3.2 Elaborazione dei dati sismici con tecnica tomografica	36
3.3 Elaborazione dei dati di sismica frequenziale – tecnica MASW	38
3.4 Elaborazione dei dati microtremori – HVSR	41
4 Glossario	45
5 Riferimenti normativi e bibliografici	46
5.1 Riferimenti normativi e specifiche tecniche	46
5.2 Riferimenti bibliografici	46
ALLEGATO TECNICO 1 - SPECIFICHE TECNICHE STRUMENTI, SENSORI, SOFTWARE DI ACQUISIZIONE ED ANALISI	49

I. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 11_SR ONDE P – SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA' RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE – TOMOGRAFIE	61
II. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 11_SR ONDE SH – SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA' RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE – TOMOGRAFIE	75
III. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 12_SR ONDE P – SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA' RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE – TOMOGRAFIE	94
IV. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 12_SR ONDE SH – SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA' RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE – TOMOGRAFIE	108
V. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 28_SR ONDE P – SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA' RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE – TOMOGRAFIE	127
VI. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 28_SR ONDE SH – SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA' RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE – TOMOGRAFIE	141
VII. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 36_SR ONDE P – SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA' RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE – TOMOGRAFIE	160
VIII. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 36_SR ONDE SH – SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA' RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE – TOMOGRAFIE	174
IX. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 50_SR ONDE P – SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA' RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE – TOMOGRAFIE	193
X. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 50_SR ONDE SH – SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA' RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE – TOMOGRAFIE	209
XI. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 57_SR ONDE P – SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA' RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE – TOMOGRAFIE	228
XII. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 57_SR ONDE SH – SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA' RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE – TOMOGRAFIE	242
XIII. ALLEGATO GRAFICO: 58 ANALISI MASW ZVF - SISMOGRAMMA – SPETTRO E CURVA DISPERSIONE – RISULTATI MODELLO - STRATIGRAFIA – PROFILO Vs	261
XIV. ALLEGATO GRAFICO: 59 ANALISI MASW ZVF + THF CONGIUNTE - SISMOGRAMMA – SPETTRO E CURVA DISPERSIONE – RISULTATI MODELLO - STRATIGRAFIA – PROFILO Vs	266

XV. ALLEGATO GRAFICO: 60 ANALISI MASW ZVF + THF CONGIUNTE - SISMOGRAMMA – SPETTRO E CURVA DISPERSIONE – RISULTATI MODELLO - STRATIGRAFIA – PROFILO Vs	271
XVI. ALLEGATO GRAFICO: 61 ANALISI MASW ZVF + THF CONGIUNTE - SISMOGRAMMA – SPETTRO E CURVA DISPERSIONE – RISULTATI MODELLO - STRATIGRAFIA – PROFILO Vs	276
XVII. ALLEGATO GRAFICO: 62 ANALISI MASW ZVF + THF CONGIUNTE - SISMOGRAMMA – SPETTRO E CURVA DISPERSIONE – RISULTATI MODELLO - STRATIGRAFIA – PROFILO Vs	281
XVIII. ALLEGATO GRAFICO: 63 ANALISI MASW ZVF + THF CONGIUNTE - SISMOGRAMMA – SPETTRO E CURVA DISPERSIONE – RISULTATI MODELLO - STRATIGRAFIA – PROFILO Vs	286
XIX. ALLEGATO GRAFICO: ACQUISIZIONI MICROTREMORI – RAPPORTO SPETTRALE H/V – SPETTRO DELLE SINGOLE COMPONENTI – CRITERI DI AFFIDABILITÀ SESAME – CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII	291

INDICE FIGURE E TABELLE RELAZIONE TECNICA

Figura 2-1: Schema acquisizioni prospezioni sismiche.....	23
Figura 2.2: Curva dispersione	26
Figura 2-3: Schema acquisizioni prospezioni sismiche.....	27
Figura 2.4: Modalità di generazione e propagazione microtremore	30
Figura 2.5: Confronto di intensità di rumori sismici sito specifici	31
Figura 2.6: Schema di sottosuolo a 2 strati con differenti parametri geomeccanici.....	32
Figura 3-1: Confronto shot break primi arrivi e dromocrone.....	37
Figura 3.2: Picking della curva di dispersione congiunta (MASW ZVF+THF)	39
Tabella 1.1: Individuazione e numerazione delle indagini.....	17
Tabella 2-1: Riepilogo geometria prospezioni sismiche.....	24
Tabella 2-2: Distanze punti di energizzazione dal primo geofono	24
Tabella 2-3: Riepilogo geometria prospezioni sismiche.....	28
Tabella 3-1: Riepilogo spessori e velocità sismostrati onde P ed SH	36
Tabella 3-2: Riepilogo elaborazioni MASW	40
Tabella 3-3: Riepilogo risultati misure HVSR.....	42

INDICE FIGURE E TABELLE ALLEGATO TECNICO

Allegato 1. 1: Sismografo Summit	50
Allegato 1. 2: Specifiche tecniche Sismografo Summit.....	51
Allegato 1. 3: Specifiche tecniche geofoni orizzontali 10 Hz – SENSOR NEDERLAND	52
Allegato 1. 4: Specifiche tecniche geofoni verticali 14 Hz – GEOSPACE	53
Allegato 1. 5: Specifiche tecniche geofoni verticali 4.5 Hz – RTC CLARK.....	54
Allegato 1. 6: Tromino Microtremori	55
Allegato 1. 7: Tromino Microtremori	56
Allegato 1. 8: Software Rayfract ver. 3.24 per tomografia sismica.....	57

Allegato 1. 9: Software Swan per tecnica MASW e REMI	58
Allegato 1. 10: Software WinMASW Academy 6.0 per tecnica MASW-REMI-ESAC e fattore di qualità	59
Allegato 1. 11: Software grilla per analisi microtremori	60

INDICE FIGURE E TABELLE ALLEGATI GRAFICI

Fig. I-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000.....	62
Fig. I-2: Stesa sismica 11_SR ONDE P – Dromocrone – Scala 1:400.....	72
Fig. I-3: Stesa sismica 11_SR ONDE P – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:400	73
Fig. I-4: Stesa sismica 11_SR ONDE P – Tomografia sismica - Scala 1:400	74
Fig. II-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000.....	76
Fig. II-2: Stesa sismica 11_SR ONDE SH – Dromocrone - Scala 1:400.....	91
Fig. II-3: Stesa sismica 11_SR ONDE SH – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:400.....	92
.....	93
Fig. II-4: Stesa sismica 11_SR ONDE SH – Tomografia sismica - Scala 1:400.....	93
Fig. III-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000.....	95
Fig. III-2: Stesa sismica 12_SR ONDE P – Dromocrone – Scala 1:500.....	105
Fig. III-3: Stesa sismica 12_SR ONDE P – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500	106
Fig. III-4: Stesa sismica 12_SR ONDE P – Tomografia sismica - Scala 1:500	107
Fig. IV-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000	109
Fig. IV-2: Stesa sismica 12_SR ONDE SH – Dromocrone – Scala 1:500.....	124
Fig. IV-3: Stesa sismica 12_SR ONDE SH – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500	125
Fig. IV-4: Stesa sismica 12_SR ONDE SH – Tomografia sismica - Scala 1:500	126
Fig. V-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000	128
Fig. V-2: Stesa sismica 28_SR ONDE P – Dromocrone – Scala 1:300	138
Fig. V-3: Stesa sismica 28_SR ONDE P – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:300.....	139
Fig. V-4: Stesa sismica 28_SR ONDE P – Tomografia sismica - Scala 1:300.....	140
Fig. VI-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000	142
Fig. VI-2: Stesa sismica 28_SR ONDE SH – Dromocrone	157
Fig. VI-3: Stesa sismica 28_SR ONDE SH – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:300	158
Fig. VI-4: Stesa sismica 28_SR ONDE SH – Tomografia sismica - Scala 1:300	159
Fig. VII-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000	161
Fig. VII-2: Stesa sismica 36_SR ONDE P – Dromocrone – Scala 1:500	171
Fig. VII-3: Stesa sismica 36_SR ONDE P – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500.....	172
Fig. VII-4: Stesa sismica 36_SR ONDE P – Tomografia sismica - Scala 1:500.....	173
Fig. VIII-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000	175
Fig. VIII-2: Stesa sismica 36_SR ONDE SH – Dromocrone – Scala 1:500.....	190
Fig. VIII-3: Stesa sismica 36_SR ONDE SH – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500	191

Fig. VIII-4: Stesa sismica 36_SR ONDE SH – Tomografia sismica - Scala 1:500	192
Fig. IX-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000	194
Fig. IX-2: Stesa sismica 50_SR ONDE P – Dromocrone – Scala 1:500	206
Fig. IX-3: Stesa sismica 50_SR ONDE P – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500.....	207
Fig. IX-4: Stesa sismica 50_SR ONDE P – Tomografia sismica - Scala 1:500.....	208
Fig. X-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000	210
Fig. X-2: Stesa sismica 50_SR ONDE SH – Dromocrone – Scala 1:500.....	225
Fig. X-3: Stesa sismica 50_SR ONDE SH – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500	226
Fig. X-4: Stesa sismica 50_SR ONDE SH – Tomografia sismica - Scala 1:500	227
Fig. XI-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000	229
Fig. XI-2: Stesa sismica 57_SR ONDE P – Dromocrone – Scala 1:500	239
Fig. XI-3: Stesa sismica 57_SR ONDE P – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500.....	240
Fig. XI-4: Stesa sismica 57_SR ONDE P – Tomografia sismica - Scala 1:400.....	241
Fig. XII-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000	243
Fig. XII-2: Stesa sismica 57_SR ONDE SH – Dromocrone – Scala 1:500.....	258
Fig. XII-3: Stesa sismica 57_SR ONDE SH – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500	259
Fig. XII-4: Stesa sismica 57_SR ONDE SH – Tomografia sismica - Scala 1:400	260
Fig. XIII-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000	262
Fig. XIII-2: 58 – Analisi MASW ZVF – Sismogrammi (sinistra) - Spettri di velocità con picking.....	263
Fig. XIII-3: 58 – Analisi MASW ZVF – Risultati del Best Model.....	264
Fig. XIII-4: 58 Analisi MASW ZVF - Profili di velocità (Mean Model).....	265
Fig. XIV-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000.....	267
Fig. XIV-2: 59 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Sismogrammi (sinistra) - Spettri di velocità con picking.....	268
Fig. XIV-3: 59 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Risultati del Best Model.....	269
Fig. XIV-4: 59 Analisi MASW ZVF+THF congiunte - Profili di velocità (Mean Model)	270
Fig. XV-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000.....	272
Fig. XV-2: 60 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Sismogrammi (sinistra) - Spettri di velocità con picking.....	273
Fig. XV-3: 60 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Risultati del Best Model.....	274
Fig. XV-4: 60 Analisi MASW ZVF+THF congiunte - Profili di velocità (Mean Model)	275
Fig. XVI-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000.....	277
Fig. XVI-2: 61 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Sismogrammi (sinistra) - Spettri di velocità con picking.....	278
Fig. XVI-3: 61 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Risultati del Best Model.....	279
Fig. XVI-4: 61 Analisi MASW ZVF+THF congiunte - Profili di velocità (Mean Model)	280
Fig. XVII-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000.....	282
Fig. XVII-2: 62 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Sismogrammi (sinistra) - Spettri di velocità	

con picking.....	283
Fig. XVII-3: 62 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Risultati del Best Model	284
Fig. XVII-4: 62 Analisi MASW ZVF+THF congiunte - Profili di velocità (Mean Model)	285
Fig. XVIII-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000	287
Fig. XVIII-2: 63 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Sismogrammi (sinistra) - Spettri di velocità con picking.....	288
Fig. XVIII-3: 63 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Risultati del Best Model.....	289
Fig. XVIII-4: 63 Analisi MASW ZVF+THF congiunte - Profili di velocità (Mean Model)	290
Tab. I-1: Stesa sismica 11_SR ONDE P - Schema dettagliato	69
Tab. I-2: Stesa sismica 11_SR ONDE P - Punti energizzazione (SCOPPIO)	69
Tab. I-3: Stesa sismica 11_SR ONDE P - Tabella scoppi - primi arrivi	70
Tab. I-4: Stesa sismica 11_SR ONDE P – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità	71
Tab. II-1: Stesa sismica 11_SR ONDE SH - Schema dettagliato	88
Tab. II-2: Stesa sismica 11_SR ONDE SH - Punti energizzazione (SCOPPIO).....	88
Tab. II-3: Stesa sismica 11_SR ONDE SH- Tabella scoppi - primi arrivi	89
Tab. II-4: Stesa sismica 11_SR ONDE SH – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità	90
Tab. III-1: Stesa sismica 12_SR ONDE P - Schema dettagliato	102
Tab. III-2: Stesa sismica 12_SR ONDE P - Punti energizzazione (SCOPPIO)	102
Tab. III-3: Stesa sismica 12_SR ONDE P - Tabella scoppi - primi arrivi	103
Tab. III-4: Stesa sismica 12_SR ONDE P – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità	104
Tab. IV-1: Stesa sismica 12_SR ONDE SH - Schema dettagliato	121
Tab. IV-2: Stesa sismica 12_SR ONDE SH - Punti energizzazione (SCOPPIO)	121
Tab. IV-3: Stesa sismica 12_SR ONDE SH- Tabella scoppi - primi arrivi	122
Tab. IV-4: Stesa sismica 12_SR ONDE SH – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità	123
Tab. V-1: Stesa sismica 28_SR ONDE P - Schema dettagliato.....	135
Tab. V-2: Stesa sismica 28_SR ONDE P - Punti energizzazione (SCOPPIO).....	135
Tab. V-3: Stesa sismica 28_SR ONDE P - Tabella scoppi - primi arrivi.....	136
Tab. V-4: Stesa sismica 28_SR ONDE P – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità	137
Tab. VI-1: Stesa sismica 28_SR ONDE SH - Schema dettagliato	154
Tab. VI-2: Stesa sismica 28_SR ONDE SH - Punti energizzazione (SCOPPIO)	154
Tab. VI-3: Stesa sismica 28_SR ONDE SH- Tabella scoppi - primi arrivi	155
Tab. VI-4: Stesa sismica 28_SR ONDE SH – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e	

velocità	156
Tab. VII-1: Stesa sismica 36_SR ONDE P - Schema dettagliato.....	168
Tab. VII-2: Stesa sismica 36_SR ONDE P - Punti energizzazione (SCOPPIO).....	168
Tab. VII-3: Stesa sismica 36_SR ONDE P - Tabella scoppi - primi arrivi.....	169
Tab. VII-4:Stesa sismica 36_SR ONDE P – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità	170
Tab. VIII-1: Stesa sismica 36_SR ONDE SH - Schema dettagliato	187
Tab. VIII-2: Stesa sismica 36_SR ONDE SH - Punti energizzazione (SCOPPIO)	187
Tab. VIII-3: Stesa sismica 36_SR ONDE SH- Tabella scoppi - primi arrivi	188
Tab. VIII-4:Stesa sismica 36_SR ONDE SH – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità	189
Tab. IX-1: Stesa sismica 50_SR ONDE P - Schema dettagliato.....	203
Tab. IX-2: Stesa sismica 50_SR ONDE P - Punti energizzazione (SCOPPIO).....	203
Tab. IX-3: Stesa sismica 50_SR ONDE P - Tabella scoppi - primi arrivi.....	204
Tab. IX-4:Stesa sismica 50_SR ONDE P – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità	205
Tab. X-1: Stesa sismica 50_SR ONDE SH - Schema dettagliato	222
Tab. X-2: Stesa sismica 50_SR ONDE SH - Punti energizzazione (SCOPPIO)	222
Tab. X-3: Stesa sismica 50_SR ONDE SH- Tabella scoppi - primi arrivi	223
Tab. X-4:Stesa sismica 50_SR ONDE SH – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità	224
Tab. XI-1: Stesa sismica 57_SR ONDE P - Schema dettagliato.....	236
Tab. XI-2: Stesa sismica 57_SR ONDE P - Punti energizzazione (SCOPPIO).....	236
Tab. XI-3: Stesa sismica 57_SR ONDE P - Tabella scoppi - primi arrivi.....	237
Tab. XI-4:Stesa sismica 57_SR ONDE P – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità	238
Tab. XII-1: Stesa sismica 57_SR ONDE SH - Schema dettagliato	255
Tab. XII-2: Stesa sismica 57_SR ONDE SH - Punti energizzazione (SCOPPIO)	255
Tab. XII-3: Stesa sismica 57_SR ONDE SH- Tabella scoppi - primi arrivi	256
Tab. XII-4:Stesa sismica 57_SR ONDE SH – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità	257

INDICE SISMOGRAMMI ALLEGATI GRAFICI

Sism. I-1: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Mazza.....	63
Sism. I-2: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A – Mazza.....	63
Sism. I-3: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D1 - Mazza	64
Sism. I-4: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D2 – Mazza.....	64
Sism. I-5: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D3 - Mazza	65
Sism. I-6: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro C - Mazza	65
Sism. I-7: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D4 – Mazza.....	66
Sism. I-8: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D5 - Mazza	66
Sism. I-9: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D6 – Mazza.....	67
Sism. I-10: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B – Mazza.....	67
Sism. I-11: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E2 - Mazza.....	68
Sism. II-1: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S1 – Mazza	77
Sism. II-2: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S2 - Mazza.....	77
Sism. II-3: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S1 - Mazza.....	78
Sism. II-4: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S2 - Mazza.....	78
Sism. II-5: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S1 - Mazza.....	79
Sism. II-6: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S2 - Mazza.....	79
Sism. II-7: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S1 - Mazza.....	80
Sism. II-8: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S2 - Mazza.....	80
Sism. II-9: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S1 - Mazza.....	81
Sism. II-10: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S2 - Mazza.....	81
Sism. II-11: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S1 - Mazza.....	82
Sism. II-12: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S2 - Mazza.....	82
Sism. II-13: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S1 - Mazza.....	83
Sism. II-14: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S2 - Mazza.....	83
Sism. II-15: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S1 - Mazza.....	84
Sism. II-16: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S2 - Mazza.....	84
Sism. II-17: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S1 - Mazza.....	85
Sism. II-18: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S2 - Mazza.....	85
Sism. II-19: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S1 - Mazza.....	86
Sism. II-20: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S2 - Mazza.....	86
Sism. II-21: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza.....	87
Sism. II-22: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1- Mazza.....	87
Sism. III-1: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Mazza.....	96

Sism. III-2: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A - Mazza.....	96
Sism. III-3: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D1 - Mazza	97
Sism. III-4: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D2 - Mazza	97
Sism. III-5: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D3 - Mazza	98
Sism. III-6: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro C - Mazza	98
Sism. III-7: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D4 - Mazza	99
Sism. III-8: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D5 - Mazza	99
Sism. III-9: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D6 - Mazza	100
Sism. III-10: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B - Mazza.....	100
Sism. III-11: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E2 - Mazza.....	101
Sism. IV-1: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S1 – Mazza.....	110
Sism. IV-2: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S2 - Mazza	110
Sism. IV-3: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S1 - Mazza	111
Sism. IV-4: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S2 - Mazza	111
Sism. IV-5: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S1 - Mazza	112
Sism. IV-6: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S2 - Mazza	112
Sism. IV-7: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S1 - Mazza	113
Sism. IV-8: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S2 - Mazza	113
Sism. IV-9: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S1 - Mazza	114
Sism. IV-10: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S2 - Mazza	114
Sism. IV-11: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S1 - Mazza	115
Sism. IV-12: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S2 - Mazza	115
Sism. IV-13: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S1 - Mazza	116
Sism. IV-14: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S2 - Mazza	116
Sism. IV-15: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S1 - Mazza	117
Sism. IV-16: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S2 - Mazza	117
Sism. IV-17: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S1 - Mazza	118
Sism. IV-18: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S2 - Mazza	118
Sism. IV-19: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S1 - Mazza	119
Sism. IV-20: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S2 - Mazza	119
Sism. IV-21: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza	120
Sism. IV-22: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza	120
Sism. V-1: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Mazza	129
Sism. V-2: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A - Mazza	129
Sism. V-3: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D1 - Mazza	130
Sism. V-4: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D2 - Mazza	130
Sism. V-5: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D3 - Mazza	131
Sism. V-6: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro C - Mazza	131

Sism. V-7: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D4 - Mazza	132
Sism. V-8: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D5 - Mazza	132
Sism. V-9: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D6 - Mazza	133
Sism. V-10: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B – Mazza	133
Sism. V-11: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E2 - Mazza	134
Sism. VI-1: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S1 – Mazza.....	143
Sism. VI-2: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S2 - Mazza	143
Sism. VI-3: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S1 - Mazza	144
Sism. VI-4: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S2 - Mazza	144
Sism. VI-5: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S1 - Mazza	145
Sism. VI-6: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S2 - Mazza	145
Sism. VI-7: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S1 - Mazza	146
Sism. VI-8: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S2 - Mazza	146
Sism. VI-9: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S1 - Mazza	147
Sism. VI-10: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S2 - Mazza	147
Sism. VI-11: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S1 - Mazza	148
Sism. VI-12: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S2 - Mazza	148
Sism. VI-13: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S1 - Mazza	149
Sism. VI-14: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S2 - Mazza	149
Sism. VI-15: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S1 - Mazza	150
Sism. VI-16: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S2 - Mazza	150
Sism. VI-17: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S1 - Mazza	151
Sism. VI-18: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S2 - Mazza	151
Sism. VI-19: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S1 - Mazza	152
Sism. VI-20: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S2 - Mazza	152
Sism. VI-21: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza	153
Sism. VI-22: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1- Mazza	153
Sism. VII-1: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Mazza	162
Sism. VII-2: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A - Mazza	162
Sism. VII-3: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D1 - Mazza	163
Sism. VII-4: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D2 - Mazza	163
Sism. VII-5: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D3 - Mazza	164
Sism. VII-6: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro C - Mazza	164
Sism. VII-7: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D4 - Mazza	165
Sism. VII-8: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D5 - Mazza	165
Sism. VII-9: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D6 - Mazza	166
Sism. VII-10: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B - Mazza	166
Sism. VII-11: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E2 - Mazza	167

Sism. VIII-1: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S1 – Mazza.....	176
Sism. VIII-2: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S2 - Mazza	176
Sism. VIII-3: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S1 - Mazza	177
Sism. VIII-4: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S2 - Mazza	177
Sism. VIII-5: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S1 - Mazza	178
Sism. VIII-6: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S2 - Mazza	178
Sism. VIII-7: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S1 - Mazza	179
Sism. VIII-8: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S2 - Mazza	179
Sism. VIII-9: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S1 - Mazza	180
Sism. VIII-10: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S2 - Mazza	180
Sism. VIII-11: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S1 - Mazza	181
Sism. VIII-12: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S2 - Mazza	181
Sism. VIII-13: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S1 - Mazza	182
Sism. VIII-14: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S2 - Mazza	182
Sism. VIII-15: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S1 - Mazza	183
Sism. VIII-16: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S2 - Mazza	183
Sism. VIII-17: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S1 - Mazza	184
Sism. VIII-18: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S2 - Mazza	184
Sism. VIII-19: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S1 - Mazza	185
Sism. VIII-20: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S2 - Mazza	185
Sism. VIII-21: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza.....	186
Sism. VIII-22: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1- Mazza	186
Sism. IX-1: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Mazza	195
Sism. IX-2: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Maglio sismico.....	195
Sism. IX-3: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A - Mazza	196
Sism. IX-4: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A – Maglio sismico.....	196
Sism. IX-5: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D1 - Mazza.....	197
Sism. IX-6: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D2 - Mazza.....	197
Sism. IX-7: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D3 - Mazza.....	198
Sism. IX-8: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro C - Mazza.....	198
Sism. IX-9: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D4 - Mazza.....	199
Sism. IX-10: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D5 - Mazza	199
Sism. IX-11: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D6 - Mazza	200
Sism. IX-12: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B – Mazza	200
Sism. IX-13: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B – Maglio sismico.....	201
Sism. IX-14: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E2 - Mazza	201
Sism. IX-15: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E2 – Maglio sismico.....	202
Sism. X-1: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S1 – Mazza.....	211

Sism. X-2: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S2 - Mazza	211
Sism. X-3: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S1 - Mazza	212
Sism. X-4: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S2 - Mazza	212
Sism. X-5: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S1 - Mazza	213
Sism. X-6: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S1 - Mazza	213
Sism. X-7: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S2 - Mazza	214
Sism. X-8: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S1 - Mazza	214
Sism. X-9: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S2 - Mazza	215
Sism. X-10: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S1 - Mazza	215
Sism. X-11: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S2 - Mazza	216
Sism. X-12: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S1 - Mazza	216
Sism. X-13: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S2 - Mazza	217
Sism. X-14: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S1 - Mazza	217
Sism. X-15: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S2 - Mazza	218
Sism. X-16: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S1 - Mazza	218
Sism. X-17: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S2 - Mazza	219
Sism. X-18: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S1 - Mazza	219
Sism. X-19: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S2 - Mazza	220
Sism. X-20: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza	220
Sism. X-21: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza	221
Sism. XI-1: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Mazza	230
Sism. XI-2: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A - Mazza	230
Sism. XI-3: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D1 - Mazza	231
Sism. XI-4: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D2 - Mazza	231
Sism. XI-5: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D3 - Mazza	232
Sism. XI-6: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro C - Mazza	232
Sism. XI-7: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D4 - Mazza	233
Sism. XI-8: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D5 - Mazza	233
Sism. XI-9: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D6 - Mazza	234
Sism. XI-10: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B - Mazza	234
Sism. XI-11: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E2 - Mazza	235
Sism. XII-1: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S1 – Mazza	244
Sism. XII-2: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S2 - Mazza	244
Sism. XII-3: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S1 - Mazza	245
Sism. XII-4: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S2 - Mazza	245
Sism. XII-5: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S1 - Mazza	246
Sism. XII-6: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S2 - Mazza	246
Sism. XII-7: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S1 - Mazza	247

Sism. XII-8: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S2 - Mazza	247
Sism. XII-9: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S1 - Mazza	248
Sism. XII-10: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S2 - Mazza	248
Sism. XII-11: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S1 - Mazza	249
Sism. XII-12: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S2 - Mazza	249
Sism. XII-13: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S1 - Mazza	250
Sism. XII-14: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S2 - Mazza	250
Sism. XII-15: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S1 - Mazza	251
Sism. XII-16: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S2 - Mazza	251
Sism. XII-17: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S1 - Mazza	252
Sism. XII-18: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S2 - Mazza	252
Sism. XII-19: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S1 - Mazza	253
Sism. XII-20: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S2 - Mazza	253
Sism. XII-21: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza	254
Sism. XII-22: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S2- Mazza	254

INDAGINI GEOFISICHE INTEGRATE DI CARATTERIZZAZIONE SISMICA E PROPEDEUTICHE ALLA REDAZIONE DI CARTOGRAFIE DI MICROZONAZIONE SISMICA MOPS E PERICOLOSITA' SISMICA

1 Introduzione

1.1 Premesse

Il presente documento riferisce sulle prove geofisiche, di tipo sismico attivo e passivo, condotte a supporto degli studi di microzonazione sismica di livello 1 del comune di Reggello (FI), per la redazione del nuovo Piano Strutturale con aggiornamento del Quadro Conoscitivo.

Lo studio di microzonazione sismica (MS) di livello 1 rappresenta un livello propedeutico a successivi studi di MS (livello 2 e 3) e consiste in una raccolta organica e ragionata dei dati di natura geologica, geofisica e geotecnica preesistenti e/o acquisite al fine di suddividere il territorio comunale in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico.

Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) e quindi alla valutazione della pericolosità con la finalità di guidare le scelte nella pianificazione attuativa, nell'ottica di perseguire ed assicurare la riduzione del rischio sismico, evidenziando le criticità e identificando le aree per le quali sono richiesti studi di approfondimento.

1.2 Contesto

Le indagini geofisiche integrate, sono state eseguite all'interno del territorio del comune di Reggello.

Si rimanda alla Tav. 01a e Tav. 01b per l'inquadramento delle indagini e alla Tav. 03A e Tav.03B per l'inquadramento di dettaglio delle stesse.

1.3 Scopo delle indagini

La caratterizzazione sismica-dinamica del terreno, è stata eseguita attraverso prove geofisiche integrate e complementari fra loro, di cui:

- Sismica a rifrazione con onde P ed onde SH, con restituzione secondo tecniche di analisi a rifrazione classica e tomografica, delle velocità V_p e V_s nel sottosuolo;
- Prove MASW (Multistation Analysis of Surface Waves), per determinazione di profili di velocità V_s nel sottosuolo, che hanno permesso di ottenere la classificazione del sottosuolo ai sensi della vigente normativa NCT 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2008"
- Prospezioni geofisiche con acquisizione ed analisi dei microtremori (HVSr), e con processo di inversione e interpretazione secondo la metodologia di analisi del rapporto spettrale H/V o di Nakamura, per determinare l'eventuale comportamento amplificativo del terreno.

1.4 Scelta delle zone oggetto delle indagini

Le indagini sono state effettuate nel comprensorio del comune di Reggello (FI); nella tabella seguente si evidenzia la tipologia delle indagini:

Tabella 1.1: Individuazione e numerazione delle indagini

ID			HVSR	TOMO P+SH	ESAC	MASW	
01	01_HVSR	CAPOLUOGO E CASCIA	X				
02	02_HVSR		X				
03	03_HVSR		X				
04	04_HVSR		X				
05	05_HVSR		X				
06	06_HVSR		X				
07	07_HVSR		X				
08	08_HVSR		X				
09	09_HVSR		X				
10	10_HVSR		X				
11	11_SR				X		
12	58_MASW						X
13	12_SR				X		
14	59_MASW						X
15	13_HVSR	TOSI - PIAN DI MELOSA	X				
16	14_HVSR		X				
17	15_HVSR		X				
18	16_HVSR		X				
19	17_HVSR		X				
20	18_HVSR	DONNINI	X				
21	19_HVSR		X				
22	20_HVSR		X				
23	21_HVSR		X				
24	22_HVSR		X				
25	23_HVSR	SAN CLEMENTE	X				
26	24_HVSR		X				
27	25_HVSR		X				
28	26_HVSR		X				
29	27_HVSR		X				
30	28_SR				X		
31	60_MASW						X

ID			HVSR	TOMO P+SH	ESAC	MASW
32	29_HVSR	LECCIO	X			
33	30_HVSR		X			
34	31_HVSR		X			
35	32_HVSR		X			
36	33_HVSR		X			
37	34_HVSR		X			
38	35_HVSR		X			
39	36_SR			X		
40	61_MASW					X
41	37_HVSR		CILIEGI	X		
42	37BIS_HVSR	X				
43	38_HVSR	X				
44	39_HVSR	X				
45	40_HVSR	X				
46	41_HVSR	X				
47	42_HVSR	VAGGIO	X			
48	43_HVSR		X			
49	44_HVSR		X			
50	45_HVSR		X			
51	46_HVSR		X			
52	47_HVSR		X			
53	48_HVSR		X			
54	49_HVSR		X			
55	50_SR			X		
56	62_MASW					X
57	51_HVSR	MATASSINO	X			
58	52_HVSR		X			
59	53_HVSR		X			
60	54_HVSR		X			
61	55_HVSR		X			
62	56_HVSR		X			
63	57_SR			X		
64	63_MASW					X

1.5 Descrizione dei contenuti della relazione

La presente relazione illustrerà la metodologia di acquisizione, la strumentazione utilizzata, le tecniche e modalità di inversione/interpretazione, e verranno evidenziati i risultati ottenuti con la campagna di prospezione geofisica sismica integrata, a supporto della caratterizzazione sismica del sottosuolo relativamente alle diverse aree di indagine.

Dopo un quadro descrittivo delle tecniche di indagine, riportate nel Capitolo 2

(Caratterizzazione sismica), si riportano le modalità di interpretazione ed analisi dei dati acquisiti e i risultati, di cui al Capitolo 3 (Elaborazione dati e risultati).

Glossario e riferimenti bibliografici sono forniti rispettivamente nei capitoli 4 e 5.

Il documento è poi completato con due allegati contenenti rispettivamente:

- ALLEGATO TECNICO 1, in cui sono riportate le specifiche tecniche degli strumenti, dei sensori e dei software di acquisizione ed analisi utilizzati.
- ALLEGATI GRAFICI, in cui sono riportati in dettaglio i dati acquisiti, la loro elaborazione ed i risultati ottenuti.

2 Caratterizzazione sismica

Ai fini di una completa caratterizzazione sismica delle aree oggetto di indagine, i dati sono stati acquisiti secondo modalità che hanno permesso l'inversione ed interpretazione sequenziale e correlata, secondo diverse tecniche di cui:

1. Sismica a rifrazione e tomografia sismica con restituzione di sismostrati secondo metodi classici di elaborazione a rifrazione, Plus-Minus, Wavefront e CMP "Intercept Time Refraction", e profilo tomografico 2D delle onde di compressione Vp;
2. Sismica a rifrazione e tomografia sismica con restituzione di sismostrati secondo metodi classici di elaborazione a rifrazione, Plus-Minus, Wavefront e CMP "Intercept Time Refraction", e profilo tomografico 2D delle onde di taglio SH;
3. Tecnica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) che sono una derivazione delle tecniche SASW (Spectral Analysis of Surface Waves) che si basano sull'elaborazione delle proprietà spettrali delle onde di superficie per la costruzione di un modello monodimensionale verticale di velocità di propagazione delle onde di taglio Vs;
4. Tecnica ESAC (Extended Spatial AutoCorrelation method) è una generalizzazione del metodo ReMi finalizzata alla determinazione delle velocità di propagazione delle onde superficiali presenti nel campo delle vibrazioni ambientali alle varie frequenze;
5. Acquisizione ed analisi dei microtremori, con processo di inversione e interpretazione secondo la metodologia di analisi del rapporto spettrale H/V o di Nakamura, per la classificazione del sottosuolo ai sensi della vigente normativa, NTC 2008, e determinare l'eventuale comportamento amplificativo del terreno.

2.1 Sismica a rifrazione

Le onde elastiche provocate da una vibrazione si trasmettono nel suolo con velocità differenti per ogni litotipo, per cui nella prospezione sismica a rifrazione, si sfrutta la diversa velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P o "di compressione e dilatazione") o trasversali (onde SH o "di taglio") per determinare spessori e andamento dei livelli presenti.

La tecnica di indagine consiste nel generare un'onda sismica di compressione o di taglio nel terreno attraverso una determinata sorgente di energia (colpo di mazza o di maglio, esplosivo etc.) e nel misurare il tempo impiegato da detta onda a compiere il percorso nel sottosuolo dal punto di energizzazione fino ai sensori di rilevazione (geofoni) secondo le leggi di rifrazione dell'ottica (Legge di Snell), nel rifrangendosi sulle superfici di separazione tra due strati sovrapposti di densità (o meglio di modulo elastico) crescente.

La rifrazione si basa sull'analisi, secondo diversi modelli dei primi arrivi rispetto a geofoni posti a distanze diverse dalla sorgente energizzante, per ricostruire una serie di curve tempo-distanza (dromocrone).

Attraverso metodi analitici si ricavano quindi le velocità delle onde elastiche longitudinali (V_p) o trasversali (V_s) dei mezzi attraversati ed il loro spessore.

La velocità di propagazione delle onde elastiche nel suolo è compresa tra larghi limiti.

Per lo stesso tipo di materiale, può variare in funzione di numerosi parametri quali il grado di alterazione, di fessurazione e/o di fratturazione per i materiali litoidi, ed in funzione dello stato di consistenza/addensamento, grado di saturazione, per i materiali granulari e fini.

Sensibili differenze si possono avere, anche con riferimento all'assetto morfologico rispetto alle velocità rilevate lungo i piani di strato e quelle rilevate perpendicolarmente a questi.

Inoltre la velocità delle onde P compressionali, rispetto alle SH trasversali, è fortemente influenzata dalla presenza di eventuale acquifero e/o dal grado di saturazione.

Questo comporta che anche litotipi differenti possano avere uguali velocità delle onde sismiche compressionali (ad esempio roccia fortemente fratturata e materiale detritico saturo con velocità V_p dell'ordine di 1400÷1700 m/sec), per cui non necessariamente l'interpretazione sismostratigrafica corrisponderà con la reale situazione geologico-stratigrafica.

Il metodo sismico a rifrazione è soggetto inoltre alle seguenti limitazioni:

- a. un livello potrà essere evidenziato soltanto se la velocità di trasmissione delle onde longitudinali in esso risulterà superiore a quella dei livelli soprastanti (effetto della inversione di velocità);
- b. un livello di spessore limitato rispetto al passo dei geofoni e alla sua profondità può non risultare rilevabile;
- c. un livello di velocità intermedia compreso tra uno strato sovrastante a velocità minore ed uno sottostante a velocità sensibilmente maggiore può non risultare rilevabile perché mascherato dagli "arrivi" dallo strato sottostante (effetto dello strato nascosto e "zona oscura");
- d. aumentando la spaziatura tra i geofoni aumenta la profondità di investigazione, ma può ovviamente ridursi la precisione nella determinazione della profondità dei limiti di passaggio tra i diversi livelli individuati. In presenza di successioni di livelli con velocità (crescenti) di poco differenti tra loro, orizzonti a velocità intermedia con potenza sino anche ad 1/3 del passo adottato possono non essere evidenziati. Il limite tra due orizzonti può quindi in realtà passare "attraverso" un terzo intermedio non evidenziabile;
- e. analogamente, incrementi gradualmente di velocità con la profondità danno origine a dromocrone che consentono più schemi interpretativi. Il possibile errore può essere più contenuto potendo disporre di sondaggi di taratura e "cercando" sulle dromocrone delle basi sismiche i livelli che abbiano velocità il più possibile simili a quelle ottenute con le tarature.

2.2 Tomografia sismica in onde P ed SH

La tomografia sismica, per raggi diretti, è una tecnica d'indagine che permette l'individuazione di anomalie nella velocità di propagazione delle onde sismiche con un potere risolutivo nettamente superiore ad altri metodi, offrendo la possibilità della ricostruzione, con elevato grado di qualità, di anomalie stratigrafiche, anche particolarmente complesse non risolvibili con differenti tecniche d'indagine.

Per le procedure di realizzazione di immagini tomografiche è necessario utilizzare un maggior numero di sorgenti di energizzazione e di punti di ricezione delle onde sismiche, che permettano una distribuzione dei raggi sismici omogenea e con una densità che viene predefinita in funzione del "target" da raggiungere.

Le tecniche operative possono essere molto diverse, si può infatti operare:

- a livello del piano di campagna disponendo i ricevitori (geofoni e idrofon) ed i trasmettitori (punti di scoppio) su linee parallele;
- utilizzando due fori, residui di sondaggi geognostici, (tomografia cross-hole), dove previo opportuno condizionamento si alloggiavano i ricevitori ed i trasmettitori;
- utilizzando un solo foro (sondaggio sismico tomografico), in cui sono alloggiati i ricevitori, eseguendo una serie di tiri a distanze crescenti dall'imboccatura del foro stesso.

Per il trattamento dei dati per la ricostruzione tomografica dell'immagine si utilizza una suddivisione dell'area di studio in celle elementari, calcolando per ciascuna di queste un valore di velocità congruente con il tempo di tragitto medio relativo ai percorsi dei raggi sismici che le attraversano; la presentazione delle elaborazioni eseguite dà come risultato una mappa della distribuzione delle velocità sismiche in una sezione piana contenente le sorgenti ed i geofoni.

Le classiche prospezioni sismiche si basano sul concetto che le onde acustiche si propagano nei diversi mezzi con velocità differenti.

Generando tali onde in un punto (detto di scoppio) e osservando i loro tempi di arrivo in altri punti predeterminati (detti di registrazione), è possibile ricostruire la distribuzione di velocità e con questa definire dal punto di vista elastico le aree oggetto di studio e individuare anomalie o corpi anomali.

L'applicazione della tecnica tomografica alle misure sismiche permette poi di ricostruire l'andamento di tale caratteristica fisica all'interno di una porzione di spazio non accessibile direttamente e di ottenere come risultati, immagini che visualizzano le non omogeneità incontrate nel mezzo.

Il risultato finale sarà la rappresentazione delle velocità (in m/s) per piani o sezioni indagate, poi ricostruite in 3D, secondo una scala cromatica prefissata, che in genere va dal blu (basse velocità) al magenta (alte velocità). Quanto più il mezzo attraversato dal suono è rigido e incompressibile, tanto maggiore sarà la sua velocità caratteristica.

Valori bassi della velocità mettono in evidenza la variazione negativa delle caratteristiche elastiche e meccaniche, indicando la presenza di un possibile deterioramento della struttura interna.

2.3 Strumentazione e metodologia per sismica a rifrazione e tecnica tomografica

La strumentazione impiegata per le indagini sismiche a rifrazione e per la tecnica tomografica è la seguente:

Onde P:

- Sismografo: amplificatore sismico DMT COMPACT a 24 canali con 24 bit di precisione nella conversione A/D;
- Sorgente: mazza triggerata da 8 kg su piastra di duralluminio e/o maglio battente e/o fucile sismico;
- Ricevitori: Geofoni ad asse verticale GEOSPACE GS-20DX 14 Hz;
- Tempo di campionamento: 1 ms;
- Periodo di acquisizione: 1024 campioni, pari a 1 s.

Onde SH:

- Sismografo: amplificatore sismico DMT COMPACT a 24 canali con 24 bit di precisione nella conversione A/D;
- Sorgente: mazza triggerata da 8 kg su trave in PEAD con battuta coniugata S1 e S2;
- Ricevitori: Geofoni ad asse orizzontale SM-6/U-B 10 Hz – SENSOR NEDERLAND b.v.;
- Tempo di campionamento: 1 ms;
- Periodo di acquisizione: 1024 campioni, pari a 1 s.

Sono state effettuate 6 prospezioni sismiche a rifrazione a 24 geofoni , in onde P e onde SH, come da schema seguente:

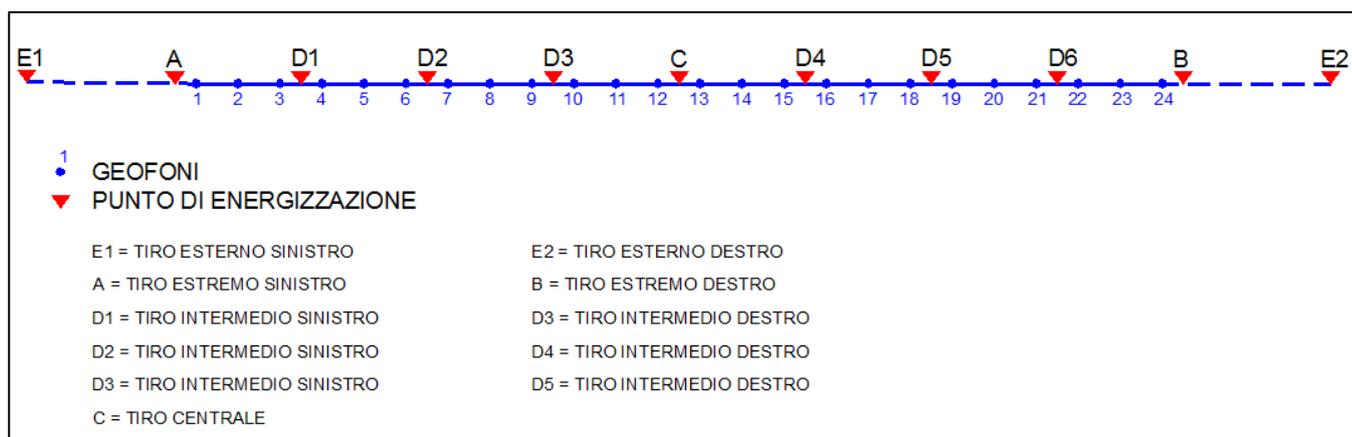


Figura 2-1: Schema acquisizioni prospezioni sismiche

Le lunghezze totali, le distanze intergeofoniche e le distanze dei punti di energizzazione rispetto al primo geofono per ognuna delle prospezioni sono riassunte nelle seguenti tabelle:

Tabella 2-1: Riepilogo geometria prospezioni sismiche

INDAGINE [n°]	DISTANZA INTERGEOFONICA [m]	LUNGHEZZA STENDIMENTO [m]
11_SR	3.5	80.5
12_SR	4.5	103.5
28_SR	2.5	57.5
36_SR	4	92
50_SR	5	115
57_SR	4	92

Tabella 2-2: Distanze punti di energizzazione dal primo geofono

	E1	A	D1	D2	D3	C	D4	D5	D6	B	E2
11_SR- PASSO 3.5 m	-17.5	-1.75	8.75	19.25	29.75	40.25	50.75	61.25	71.75	82.25	98.0
12_SR- PASSO 4.5 m	-22.5	-2.25	11.25	24.75	38.25	51.75	65.25	78.75	92.25	105.75	126.0
28_SR- PASSO 2.5 m	-12.5	-1.25	6.25	13.75	21.25	28.75	36.25	43.75	51.75	58.75	70.0
36_SR- PASSO 4 m	-20	-2	10	22	34	46	58	70	82	94	112
50_SR- PASSO 5 m	-25	-2.5	12.5	27.5	42.5	57.5	72.5	87.5	102.5	117.5	140
57SR- PASSO 4 m	-20	-2	10	22	34	46	58	70	82	94	112

2.4 Prospezione sismica attiva frequenziale - tecnica MASW

Il principio ispiratore della tecnica MASW è il carattere dispersivo delle onde di Rayleigh e di Love quando queste si propagano in un mezzo stratificato.

La dispersione consiste nella variazione della velocità di fase a diverse frequenze, con l'aumento della lunghezza d'onda (abbassamento di frequenza) la profondità coinvolta dalla propagazione dell'onda è via via maggiore.

È quindi possibile, impiegando onde di un certo intervallo di frequenza, caratterizzare le proprietà acustiche dei terreni sino ad una certa profondità.

Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde compressive, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, la componente principale delle onde superficiali.

Ipotizzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale ha una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) che, a sua volta, corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda per ciascuna frequenza che si propaga. Questa proprietà si chiama dispersione.

Sebbene le onde superficiali siano considerate rumore per le indagini sismiche che utilizzano le onde di corpo (riflessione e rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere utilizzata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali.

La costruzione di un profilo verticale di velocità delle onde di taglio (V_s), ottenuto dall'analisi delle onde piane della modalità fondamentale delle onde di Rayleigh è una delle pratiche più comuni per utilizzare le proprietà dispersive delle onde superficiali.

Questo tipo di analisi fornisce i parametri fondamentali comunemente utilizzati per valutare la rigidità superficiale, una proprietà critica per molti studi geotecnici.

L'intero processo comprende tre passi successivi:

- L'acquisizione delle onde superficiali (ground roll);
- la costruzione di una curva di dispersione (il grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza);
- l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle V_s .

Per ottenere un profilo V_s bisogna produrre un treno d'onde superficiali a banda larga e registrarlo minimizzando il rumore.

Una molteplicità di tecniche diverse sono state utilizzate nel tempo per ricavare la curva di dispersione, ciascuna con i suoi vantaggi e svantaggi, in quanto l'inversione della curva di dispersione viene realizzata iterativamente, utilizzando la curva di dispersione misurata come riferimento sia per la modellizzazione diretta che per la procedura ai minimi quadrati.

Dei valori preliminari per il rapporto di Poisson e per la densità sono necessari per ottenere il profilo verticale V_s dalla curva di dispersione e vengono solitamente stimati utilizzando misure prese in loco o valutando le tipologie dei materiali.

Le onde superficiali riverberate (back scattered) possono essere prevalenti in un sismogramma multicanale se in prossimità delle misure sono presenti discontinuità orizzontali quali fondazioni e muri di contenimento. Le ampiezze relative di ciascuna tipologia di rumore generalmente cambiano con la frequenza e la distanza dalla sorgente.

Ciascun rumore, inoltre, ha diverse velocità e proprietà di attenuazione che possono essere identificate sulla registrazione multicanale grazie all'utilizzo di modelli di coerenza e in base ai tempi di arrivo e all'ampiezza di ciascuno.

La scomposizione di un campo di onde registrate in un formato a frequenza variabile consente l'identificazione della maggior parte del rumore, analizzando la fase e la frequenza dipendentemente dalla distanza dalla sorgente.

La scomposizione può essere quindi utilizzata in associazione con la registrazione multicanale per minimizzare il rumore durante l'acquisizione.

La scelta dei parametri di elaborazione così come del miglior intervallo di frequenza per il calcolo della velocità di fase, può essere fatto con maggior accuratezza utilizzando dei sismogrammi multicanale.

Una volta scomposto il sismogramma, un'opportuna misura di coerenza applicata nel tempo

e nel dominio della frequenza può essere utilizzata per calcolare la velocità di fase rispetto alla frequenza.

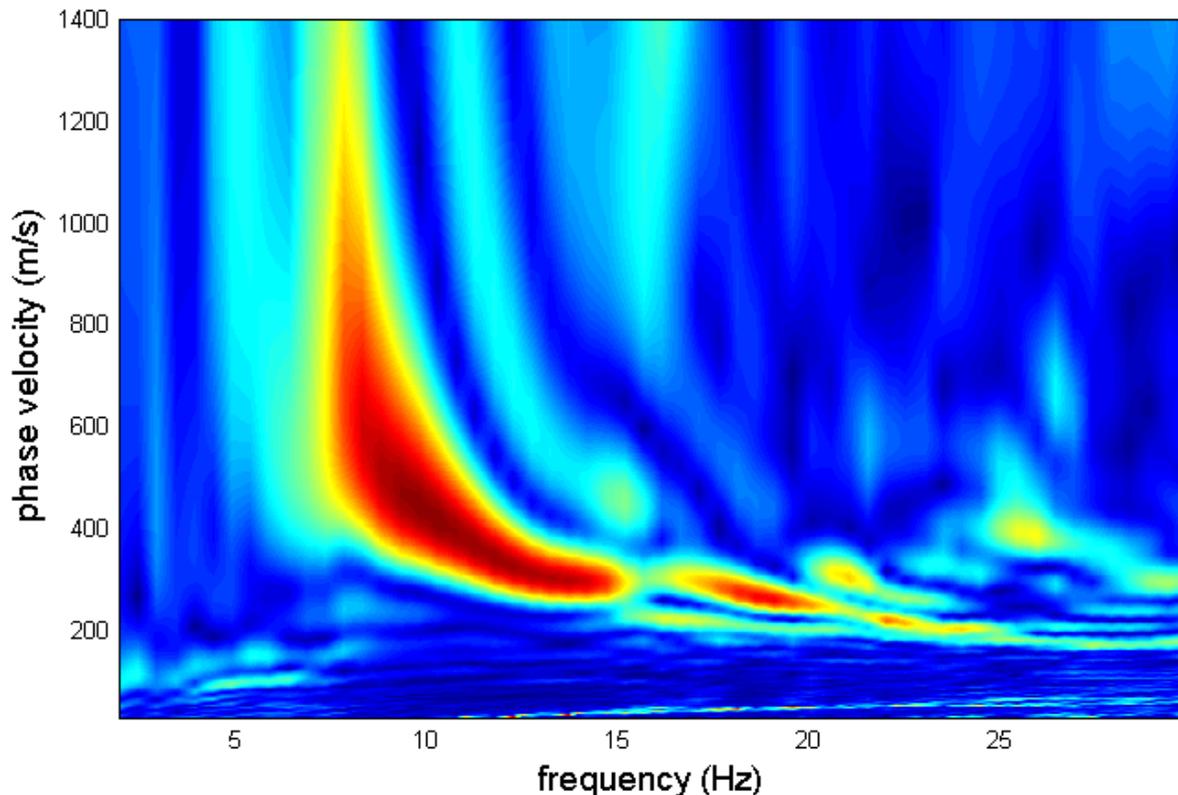


Figura 2.2: Curva dispersione

La velocità di fase e la frequenza sono le due variabili (x; y), il cui legame costituisce la curva di dispersione.

E' anche possibile determinare l'accuratezza del calcolo della curva di dispersione analizzando la pendenza lineare di ciascuna componente di frequenza delle onde superficiali in un singolo sismogramma.

In questo caso MASW permette la miglior registrazione e separazione ad ampia banda ed elevati rapporti S/N.

Un buon rapporto S/N assicura accuratezza nel calcolo della curva di dispersione, mentre l'ampiezza di banda migliora la risoluzione e la possibile profondità di indagine del profilo Vs di inversione.

Le onde di superficie sono facilmente generate da una sorgente sismica quale, ad esempio, una mazza battente.

In particolare l'analisi MASW è realizzata con tre diversi tipi di acquisizione:

- **acquisizione ZVF** ossia con energizzazione verticale e acquisizione con geofoni verticali per l'analisi MASW della componente verticale delle onde di Rayleigh;
- **acquisizione THF** ossia con energizzazione trasversale e acquisizione con geofoni orizzontali disposti con asse perpendicolare alla stesa per l'analisi MASW delle onde di Love.

2.4.1 Strumentazione e metodologia

La strumentazione impiegata per le indagini MASW è la seguente:

MASW ZVF:

- Sismografo: amplificatore sismico DMT COMPACT a 24 canali con 24 bit di precisione nella conversione A/D;
- Sorgente: mazza triggerata da 8 kg su piastra di duralluminio e/o maglio battente da 120 kg;
- Ricevitori: Geofoni ad asse verticale RTC 4.5 Hz 395 – R.T. CLARK;
- Tempo di campionamento: 1 ms;
- Periodo di acquisizione: 1024 campioni, pari a 1 s.

MASW THF:

- Sismografo: amplificatore sismico DMT COMPACT a 24 canali con 24 bit di precisione nella conversione A/D;
- Sorgente: mazza triggerata da 8 kg su trave in PEAD con battuta di taglio;
- Ricevitori: Geofoni ad asse orizzontale SM-6/U-B 10 Hz – SENSOR NEDERLAND b.v.;
- Tempo di campionamento: 1 ms;
- Periodo di acquisizione: 1024 campioni, pari a 1 s.

Sono state effettuate 6 prospezioni sismiche MASW a 24 geofoni, come da schema seguente:

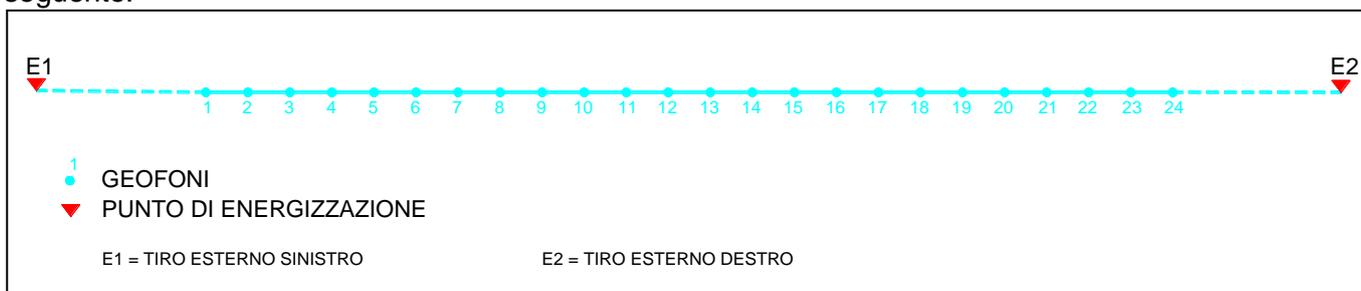


Figura 2-3: Schema acquisizioni prospezioni sismiche

La lunghezze totale, la distanza intergeofonica e la distanza dei punti di energizzazione rispetto al primo geofono per la prospezione sono riassunte nella seguente tabella:

Tabella 2-3: Riepilogo geometria prospezioni sismiche

INDAGINE [n°]	DISTANZA INTERGEOFONICA [m]	OFFSET BATTUTE ESTERNE E1 – E2 [m]	LUNGHEZZA STENDIMENTO [m]
58_MASW	3.5	17.5	80.5
59_MASW	4.5	22.5	103.5
60_MASW	2.5	12.5	57.5
61_MASW	4	20	92
62_MASW	5	25	115
63_MASW	4	20	92

2.5 Caratterizzazione sismica con microtremori - metodologia HVSR o Nakamura

La tecnica di acquisizione ed analisi dei rapporti spettrali o HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) è totalmente non invasiva, molto rapida, si può applicare ovunque e non necessita di nessun tipo di perforazione, né di stendimenti di cavi, né di energizzazione esterne diverse dal rumore ambientale che in natura esiste ovunque.

Le conoscenze e le informazioni che si possono ottenere dall'analisi ed interpretazione di una registrazione di questo tipo sono:

- ove esistente, la **frequenza caratteristica di risonanza del sito** che rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento degli edifici in termini di risposta sismica locale ai fini dell'individuazione di adeguate precauzioni nell'edificare edifici aventi la stessa frequenza di vibrazione del terreno per evitare l'effetto di "doppia risonanza" estremamente pericolosi per la stabilità degli stessi;
- ove determinabile, la **frequenza fondamentale di risonanza di un edificio**, qualora la misura venga effettuata all'interno dello stesso, a seguito di analisi correlate sarà possibile confrontare le frequenze di sito e dell'edificio, e valutare se in caso di sisma la struttura potrà essere o meno a rischio;
- la **velocità media delle onde di taglio Vs** calcolata tramite uno specifico software di calcolo, per cui è possibile determinare la Vs30 e la relativa categoria del suolo di fondazione come richiesto dalle N.T.C. 2008.
- la **stratigrafia del sottosuolo** con un ampio range di profondità di indagine, e secondo il principio che in termini di stratigrafia del sottosuolo, uno strato è inteso come unità distinta, in termini di contrasto d'impedenza sismica

Le basi teoriche della tecnica HVSR si rifanno in parte alla sismica tradizionale (riflessione, rifrazione, diffrazione) e in parte alla teoria dei microtremori.

La forma di un'onda registrata in un sito oggetto di indagine è funzione di:

1. dalla forma dell'onda prodotta dall'insieme delle sorgenti *s dei microtremori*,
2. dal percorso dell'onda dalle sorgenti *s* fino alla posizione *x* del sito oggetto di indagine e funzione dei processi di attenuazione, riflessione, rifrazione e canalizzazione di guida d'onda;
3. dalla modalità di acquisizione dello strumento in funzione dei parametri e delle caratteristiche strumentali.

Il rumore sismico ambientale, presente ovunque sulla superficie terrestre, è generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) e dall'attività antropica oltre che, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre.

Si chiama anche microtremore poiché riguarda oscillazioni con ampiezze minime, molto più piccole di quelle indotte dai terremoti.

I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il segnale da acquisire non è generato con strumenti o tecniche attive, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva.

Nel tragitto dalla sorgente *s* al sito *x* le onde elastiche (sia di origine sismica che dovute al microtremore) subiscono riflessioni, rifrazioni, canalizzazioni per fenomeni di guida d'onda ed attenuazioni che dipendono dalla natura del sottosuolo attraversato.

Questo significa che se da un lato l'informazione relativa alla sorgente viene persa e non sono più applicabili le tecniche della sismica classica, è presente comunque una parte di informazioni correlata al contenuto frequenziale del segnale che può essere estratta e che permette di ottenere informazioni relative al percorso del segnale ed in particolare relative alla struttura locale vicino al sensore.

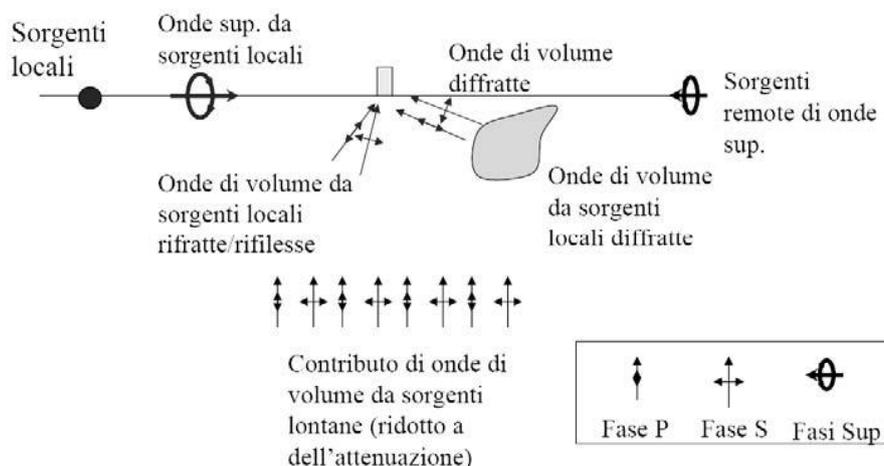


Figura 2.4: Modalità di generazione e propagazione microtremore

Dunque, anche il debole rumore sismico, che tradizionalmente costituisce la parte di segnale scartato dalla sismologia classica, contiene informazioni.

Questa informazione è però correlata alle caratteristiche frequenziale e spettrali del cosiddetto "rumore casuale" o microtremore, e può essere estratta attraverso tecniche opportune.

Una di queste tecniche è la tecnica di analisi dei rapporti spettrali o, semplicemente, HVSR che è in grado di fornire stime affidabili sul comportamento frequenziale dei sottosuoli, informazione di notevole importanza nell'ingegneria sismica.

2.5.1 Strumentazione e metodologia

Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un tromometro digitale modello "Tromino Engy Plus" che rappresenta la nuova generazione di strumenti ultra-leggeri e ultra-compatti in alta risoluzione adatti a tali misurazioni.

Lo strumento racchiude al suo interno tre velocimetri elettrodinamici ortogonali tra loro ad alta definizione con intervallo di frequenza compreso tra 0.1 e 256 Hz.

I dati vengono memorizzati in una scheda di memoria interna da 4 GB, evitando così la

presenza di qualsiasi cavo che possa introdurre rumore meccanico ed elettronico.

Nella figura seguente si riporta la curva di rumore standard di un "Tromino" a confronto con i modelli standard di rumore sismico massimo (in verde) e minimo (in blu).

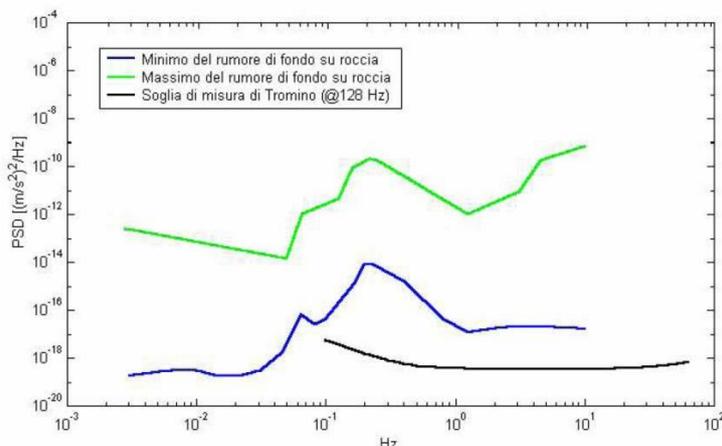


Figura 2.5: Confronto di intensità di rumori sismici sito specifici

Gli spettri di potenza sono espressi in termini di accelerazione e sono relativi alla componente verticale del moto. I dati sono stati convertiti in file ASCII mediante il software "Grilla", fornito a supporto dello strumento utilizzato, quindi elaborati per ottenere spettri di velocità in funzione della frequenza. Per evitare di introdurre basse frequenze spurie i dati sono stati corretti per offset e trend ma non filtrati così come raccomandato dalla norma DIN 4150-3.

In fase operativa si sono seguite le seguenti operazioni:

1. il rumore sismico è stato registrato nelle sue tre componenti per un intervallo di tempo dell'ordine delle decine di minuti (circa 40 minuti),
2. la registrazione è stata suddivisa in intervalli della durata di qualche decina di secondi ciascuno,
3. per ogni segmento viene eseguita un'analisi spettrale del segmento nelle sue tre componenti,
4. per ciascun segmento si calcolano i rapporti spettrali fra le componenti del moto sui piani orizzontale e verticale,
5. vengono calcolati i rapporti spettrali medi su tutti i segmenti.

Per considerare la misura ottenuta come una stima dell'ellitticità delle onde di Rayleigh è necessario che:

1. i rapporti H/V ottenuti sperimentalmente siano "stabili" ovvero frutto di un campionamento statistico adeguato,
2. gli effetti di sorgente siano stati effettivamente mediati ovvero non ci siano state sorgenti "dominanti",
3. la misura non contenga errori sistematici (per es. dovuti ad un cattivo accoppiamento dello strumento con il terreno).

2.5.2 Analisi microtremori e del rapporto HVSR – tecnica Nakamura

L'ottenimento di una stratigrafia sismica da indagini a stazione singola, deriva dai primi studi di Kanai (1957) in poi, per cui diversi metodi sono stati proposti per estrarre l'informazione relativa al sottosuolo dal rumore sismico registrato in un sito. Tra questi, la tecnica che si è maggiormente consolidata nell'uso è quella dei rapporti spettrali tra le componenti del moto orizzontale e quella verticale (Horizontal to Vertical Spectral Ratio, HVSR o H/V), proposta da Nogoshi e Igarashi (1970).

La tecnica è universalmente riconosciuta come efficace nel fornire stime affidabili della frequenza fondamentale di risonanza del sottosuolo.

Inizialmente, alcuni ricercatori, proposero di utilizzare anche l'ampiezza del picco come indicatore sintetico dell'amplificazione sismica locale, direttamente utilizzabile per la microzonazione.

Purtroppo, esiste abbondante letteratura comprovante il fatto che l'ampiezza del picco H/V, pur essendo legata all'entità del contrasto di impedenza tra strati, non è correlabile all'amplificazione sismica in modo semplice (cfr. Mucciarelli e Gallipoli, 2001; SESAME, 2005 e referenze ivi contenute).

Studi recenti hanno dimostrato che ulteriori picchi a frequenza maggiori di quelle del bedrock sono riconducibili a contrasti di impedenza interni alla copertura sedimentaria (es. Baumbach *et al.*, 2002) e picchi a frequenze minori di quella del bedrock sono invece riconducibili a contrasti di impedenza interni al bedrock stesso (es. Guillier *et al.*, 2005).

Riconosciuta questa capacità e dato che, se è disponibile una stima delle velocità delle onde elastiche, le frequenze di risonanza possono essere convertite in stratigrafia, ne risulta che il metodo HVSR può essere, in linea di principio, usato come strumento stratigrafico.

Le basi teoriche dell'H/V sono relativamente semplici in un mezzo del tipo strato + bedrock (o strato assimilabile al bedrock) in cui i parametri sono costanti in ciascuno strato (1-D).

Consideriamo il sistema della figura seguente in cui gli strati 1 e 2 si distinguono per le diverse densità (ρ_1 e ρ_2) e le diverse velocità delle onde sismiche (V_1 e V_2).

Un'onda che viaggia nel mezzo 1 viene (parzialmente) riflessa dall'interfaccia che separa i due strati.

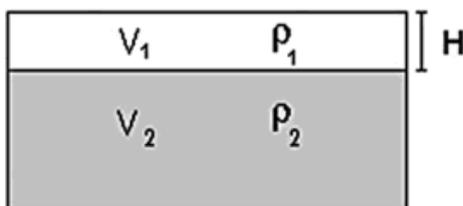


Figura 2.6: Schema di sottosuolo a 2 strati con differenti parametri geomeccanici

L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le

ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente (l) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore H del primo strato.

La frequenza fondamentale di risonanza (f_r) dello strato 1 relativa alle onde S (o P) è pari a:

$$(f_r) = V_s/4H \quad (f_r) = V_p/4H \quad [1]$$

I microtremori sono solo in parte costituiti da onde di volume P o S, e in misura molto maggiore da onde superficiali, in particolare da onde di Rayleigh.

Tuttavia ci si può ricondurre a risonanza delle onde di volume, poiché le onde di superficie sono prodotte da interferenza costruttiva di queste ultime e poiché la velocità dell'onda di Rayleigh è molto prossima a quella delle onde S.

Questo effetto è sommabile, anche se non in modo lineare e senza una corrispondenza 1:1. Ciò significa che la curva H/V relativa ad un sistema a più strati contiene l'informazione relativa alle frequenze di risonanza (e quindi allo spessore) di ciascuno di essi, ma non è interpretabile semplicemente applicando l'equazione [1].

L'inversione richiede l'analisi delle singole componenti e del rapporto H/V, che fornisce un'importante normalizzazione del segnale per:

- a. il contenuto in frequenza,
- b. la risposta strumentale
- c. l'ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto.

La situazione, nel caso di un suolo reale, è spesso più complessa, innanzitutto il modello di strato piano al di sopra del bedrock si applica molto raramente. Poi, la velocità aumenta con la profondità, e possono esserci eterogeneità laterali importanti ed infine la topografia può non essere piana.

L'inversione delle misure di tremore a fini stratigrafici, nei casi reali, sfrutta quindi la tecnica del confronto degli spettri singoli e dei rapporti H/V misurati con quelli 'sintetici', cioè con quelli calcolati relativamente al campo d'onde completo di un modello 3D.

L'interpretazione è tanto più soddisfacente, e il modello tanto più vicino alla realtà, quanto più i dati misurati e quelli sintetici sono vicini. In questo lavoro i segnali sono stati analizzati non solo attraverso i rapporti spettrali H/V ma anche attraverso gli spettri delle singole componenti, e nei casi più significativi, le curve HVSR sono state invertite secondo la procedura descritta da Arai e Tokimatsu (2004).

Per la determinazione delle velocità delle onde di taglio si utilizza un codice di calcolo appositamente creato per interpretare i rapporti spettrali (HVSR) basati sulla simulazione del campo di onde di superficie (Rayleigh e Love) in sistemi multistrato a strati piani e paralleli secondo la teoria descritta in AKI (1964) e Ben-Menahem e Singh (1981).

Il codice può elaborare modelli con qualsiasi numero di strati (limitati a 50 nella tabella d'input), in qualsiasi intervallo di frequenze e in un qualsiasi numero di modi (fondamentale e superiori).

Operativamente si costruisce un modello teorico HVSR avente tante discontinuità sismiche quante sono le discontinuità evidenziate dalla registrazione eseguita. Successivamente, tramite uno specifico algoritmo, si cercherà di adattare la curva teorica a quella sperimentale; in questo modo si otterranno gli spessori dei sismostrati con la relativa velocità delle onde V_s .

Nei casi particolarmente semplici (copertura + bedrock o bedrock like) le profondità h delle discontinuità sismiche sono state ricavate tramite la formula seguente:

$$H = \left[\frac{V_0(1-a)}{4v_1} + 1 \right]^{4(1-a)} - 1$$

in cui V_0 è la velocità al tetto dello strato, a un fattore che dipende dalle caratteristiche del sedimento (granulometria, coesione ecc.) e v la frequenza fondamentale di risonanza.

Nei casi più complessi (la maggioranza) si sono invertite le curve HVSR creando una serie di modelli teorici da confrontare con quello sperimentale, fino a considerare per buono il modello teorico più vicino alle curve sperimentali. In questo lavoro per l'inversione delle curve HVSR si sono seguite le procedure descritte in Arai e Tokimatsu (2004), usando il modo fondamentale delle onde di Rayleigh e Love

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni del 14 gennaio 2008 hanno profondamente rinnovato le modalità di applicazione delle norme sismiche adottando, in modo omogeneo per tutto il paese, soluzioni coerenti con il sistema di norme già definito a livello europeo (Eurocodice 8).

Per comprendere pienamente il significato della nuova normativa è necessario rifarsi al concetto di risposta sismica locale e, dal punto di vista strettamente fisico, per effetto di sito (risposta sismica locale) si intende l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo ad una formazione rocciosa di base (R), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti fino alla superficie (S).

Nel presente lavoro si sfrutterà la teoria di Nakamura che pone in relazione lo spettro di risposta del substrato roccioso (rapporto spettrale $H / V = 1$) con quello effettivamente misurato in superficie.

3 Elaborazione dati e risultati

3.1 Elaborazione dei dati sismici con metodi a rifrazione

Per l'elaborazione dei dati sismici, è stato utilizzato il software Rayfract 3.24 2013, che consente di elaborare i dati secondo diverse tecniche.

Ottenuti i primi arrivi, le dromocrone ricavate dall'interprete vengono elaborate sulla base di tre distinte metodologie analitiche:

- CMP (Intercept Time Refraction, Rühl, 1995);
- Plus-Minus;
- Wavefront (M ALI AK, 2006).

Il metodo Wavefront rappresenta un'importante ottimizzazione del metodo GRM, in quanto invece di assumere come costante la distanza XY tra i vari ricevitori, il metodo Wavefront stima per ogni geofono la distanza ottimale rispetto agli altri, attraverso l'analisi dell'angolo d'emergenza del fronte d'onda sia diretto che inverso.

Tale caratteristica permette di analizzare, con ottimi risultati, anche rifrattori con superfici irregolari e di ottenere risultati con migliore definizione specialmente in contesti con assetti morfologici complessi, sia in superficie che nel sottosuolo.

I risultati ottenuti con il Wavefront, vengono comunque iterativamente correlati/comparati con quelli ottenuti con l'elaborazione CMP Intercept Time Refraction (Rühl, 1995).

Il CMP consente, infatti, di ricostruire la morfologia sepolta di più rifrattori sovrapposti anche in presenza di morfologie di superficie non piane, e con una buona precisione raggiungibile, specie se si dispone di dati pregressi per affinare la correlazione.

I dati così ottenuti vengono definitivamente elaborati mediante metodologia tomografica che permette una stima migliore delle velocità, risultando meno dipendente dalla spaziatura dei ricevitori e da assetti morfologici superficiali complessi.

Schematicamente l'elaborazione dei dati, eseguita con il programma RAYFRACT 3.24 2013 (Intelligent Resources), si sviluppa attraverso le seguenti fasi:

1. determinazione dei primi arrivi;
2. determinazione delle dromocrone con individuazione dei tratti correlabili con rifrattori superficiali, intermedi e profondi, con picking dei cosiddetti punti di "branch"
3. determinazione di primo modello 1D delle velocità nel sottosuolo;
4. interpretazione iterativa e comparata secondo i seguenti metodi:
 - a. CMP Intercept Time Refraction (Rühl, 1995);
 - b. Plus-Minus;
 - c. Wavefront;
5. Determinazione del modello dei sismostrati ottimale;
6. output dei tabulati di cui:

- a. dati di scoppio, ascissa e quota dei geofoni e dei punti di energizzazione, tempi di primo arrivo;
- b. velocità e profondità calcolate per ciascun sismostrato individuato;
7. elaborazione grafica delle dromocrone sismiche ;
8. elaborazione grafica della sezione sismostratigrafica
9. elaborazione grafica della tomografia sismica.

Si riporta di seguito la Tabella 3-1, che riporta in forma schematica i spessori medi e le velocità medie determinate per i vari sismostrati, relativamente alle onde P ed SH.

Tabella 3-1: Riepilogo spessori e velocità sismostrati onde P ed SH

STESA SISMICA	ONDE	SPESSORE SISMOSTRATO 1 [m]	VELOCITA' SISMOSTRATO 1 [m/s]	SPESSORE SISMOSTRATO 2 [m]	VELOCITA' SISMOSTRATO 2 [m/s]	SPESSORE SISMOSTRATO 3 [m]	VELOCITA' SISMOSTRATO 3 [m/s]	NOTE
11_SR	P	1 ÷ 4	859 ÷ 914	10 ÷ 13	1168 ÷ 1756	ND	2242 ÷ 2981	NON E' STATO INDIVIDUATO UN TERZO RIFRATTORE
11_SR	S	1 ÷ 3	476 ÷ 520	10 ÷ 21	564 ÷ 624	ND	730 ÷ 3718	NON E' STATO INDIVIDUATO UN TERZO RIFRATTORE
12_SR	P	2 ÷ 3	617 ÷ 729	7 ÷ 11	1149 ÷ 1183	ND	1537 ÷ 2084	NON E' STATO INDIVIDUATO UN TERZO RIFRATTORE
12_SR	S	1 ÷ 3	278 ÷ 302	3 ÷ 9	647 ÷ 715	ND	833 ÷ 929	NON E' STATO INDIVIDUATO UN TERZO RIFRATTORE
28_SR	P	5 ÷ 7	434 ÷ 520	6 ÷ 12	1023 ÷ 1424	ND	1864 ÷ 2728	NON E' STATO INDIVIDUATO UN TERZO RIFRATTORE
28_SR	S	5 ÷ 7	177 ÷ 194	7 ÷ 13	388 ÷ 530	ND	754 ÷ 1187	NON E' STATO INDIVIDUATO UN TERZO RIFRATTORE
36_SR	P	2 ÷ 3	350 ÷ 460	5 ÷ 8	778 ÷ 1015	ND	1739 ÷ 2126	NON E' STATO INDIVIDUATO UN TERZO RIFRATTORE
36_SR	S	1 ÷ 5	183 ÷ 216	10 ÷ 20	271 ÷ 296	ND	427 ÷ 558	NON E' STATO INDIVIDUATO UN TERZO RIFRATTORE
50_SR	P	4 ÷ 5	661 ÷ 798	10 ÷ 15	1357 ÷ 1565	ND	1854 ÷ 2252	NON E' STATO INDIVIDUATO UN TERZO RIFRATTORE
50_SR	S	1 ÷ 4	432 ÷ 557	19 ÷ 25	653 ÷ 1774	ND	881 ÷ 1195	NON E' STATO INDIVIDUATO UN TERZO RIFRATTORE
57_SR	P	2 ÷ 4	421 ÷ 452	4 ÷ 10	1099 ÷ 1352	ND	1563 ÷ 2245	NON E' STATO INDIVIDUATO UN TERZO RIFRATTORE
57_SR	S	2 ÷ 3	159 ÷ 185	7 ÷ 9	259 ÷ 309	ND	348 ÷ 366	NON E' STATO INDIVIDUATO UN TERZO RIFRATTORE

3.2 Elaborazione dei dati sismici con tecnica tomografica

Per l'inversione dei dati sismici acquisiti è stato utilizzato il software Rayfract ver. 3.26 2013, che è un software di tomografia sismica che impiega le soluzioni Eikonali per il calcolo dei tempi di percorso e per la modellazione della diffrazione, la rifrazione e la trasmissione delle onde

sismiche.

Dopo il controllo visivo sulla qualità dei dati, si effettua un picking dei primi arrivi, in modo da ipotizzare un preliminare modello di velocità, che può essere migliorato attraverso successive iterazioni, in quanto la fase di calcolo si conclude quando si ha la migliore sovrapposizione fra i tempi di primo arrivo calcolati e quelli misurati.

Il processing dei dati, prosegue con la fase di inversione tomografica detta WET (Wavepath Eikonal Traveltime), che permette il calcolo delle traiettorie d'onda (wavepath) attraverso le soluzioni alle differenze finite dell'equazione che esprime le modalità di propagazione di un'onda in un mezzo isotropo.

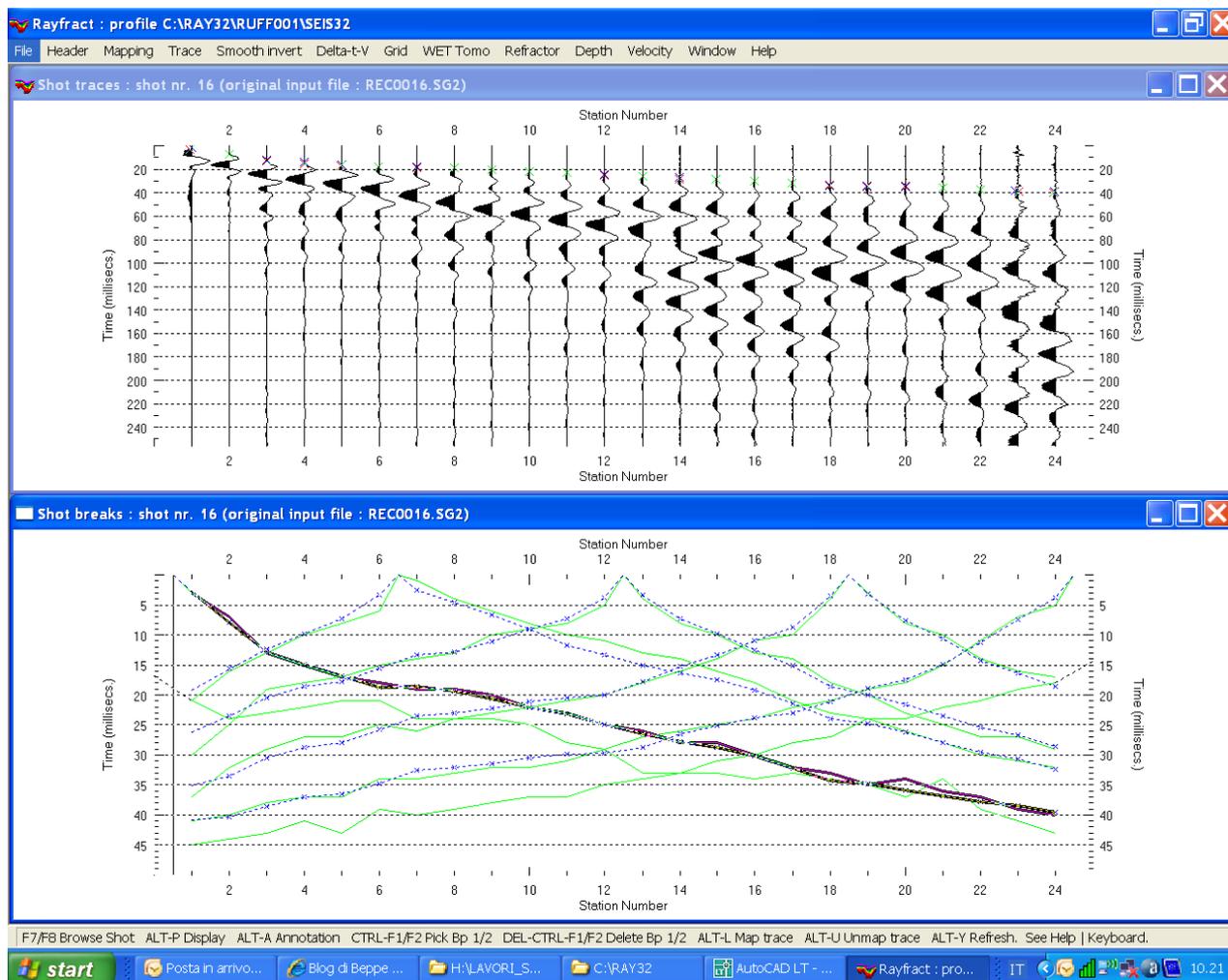


Figura 3-1: Confronto shot break primi arrivi e dromocrone

La tomografia WET modella i percorsi multipli della propagazione del segnale che contribuiscono ad un primo arrivo.

Il procedimento Eikonale, usato per il calcolo dei tempi di percorso, modella la diffrazione, la rifrazione e la trasmissione delle onde sismiche.

Come conseguenza di ciò la capacità di fornire l'imaging di un'anomalia di velocità aumenta rispetto alla tomografia convenzionale del percorso di un raggio sismico.

I dati tomografici vengono quindi elaborati con un software di imaging, nel caso SURFER 9, che permette la visualizzazione secondo pseudosezioni verticali.

Relativamente ai risultati si rimanda agli allegati grafici che riportano in dettaglio le tomografie sismiche ottenute.

3.3 Elaborazione dei dati di sismica frequenziale – tecnica MASW

Come riportato al paragrafo 2.4, i dati sismici sono stati acquisiti per l'analisi frequenziale con tecnica MASW secondo le tecniche tradizionali di acquisizione:

- ZVF ossia con la sorgente di energizzazione ad impatto verticale e l'acquisizione della componente verticale delle onde di Rayleigh;
- THF ossia con la sorgente di energizzazione ad impatto orizzontale e l'acquisizione delle onde di Love.

I sismogrammi vengono elaborati secondo la trasformata di Fourier, che restituisce lo spettro del segnale. In questo dominio, detto dominio trasformato, si tenta di identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh e Love da altri tipi di segnale, come onde P, propagazione in aria, e disturbi antropici.

L'osservazione dello spettro consente di notare che le onde superficiali si propagano a velocità variabile a seconda della frequenza dell'onda stessa, questo fenomeno è detto dispersione, per cui sulla base della teoria sviluppata e degli algoritmi di calcolo, e dell'analisi correlata dei diversi spettri, si ipotizzano e si modellano le preliminari *curve di dispersione*, che associano ad ogni frequenza la velocità di propagazione dell'onda.

La determinazione della curva di dispersione (*picking*) è un processo particolarmente complesso che non può essere lasciato ad algoritmi automatici di calcolo dei software ma deve essere sempre attentamente valutato dall'interprete.

Determinate le curve di dispersione si ricerca un primo modello sintetico che verrà modificato iterativamente per n volte, in base alle differenze riscontrate tra le due curve, fino ad ottenerne uno a cui è associata una curva di dispersione sperimentale che ben approssima le curve di dispersione ricavate dai sismogrammi. Questa delicata seconda fase di interpretazione è comunemente detta *fase di inversione*.

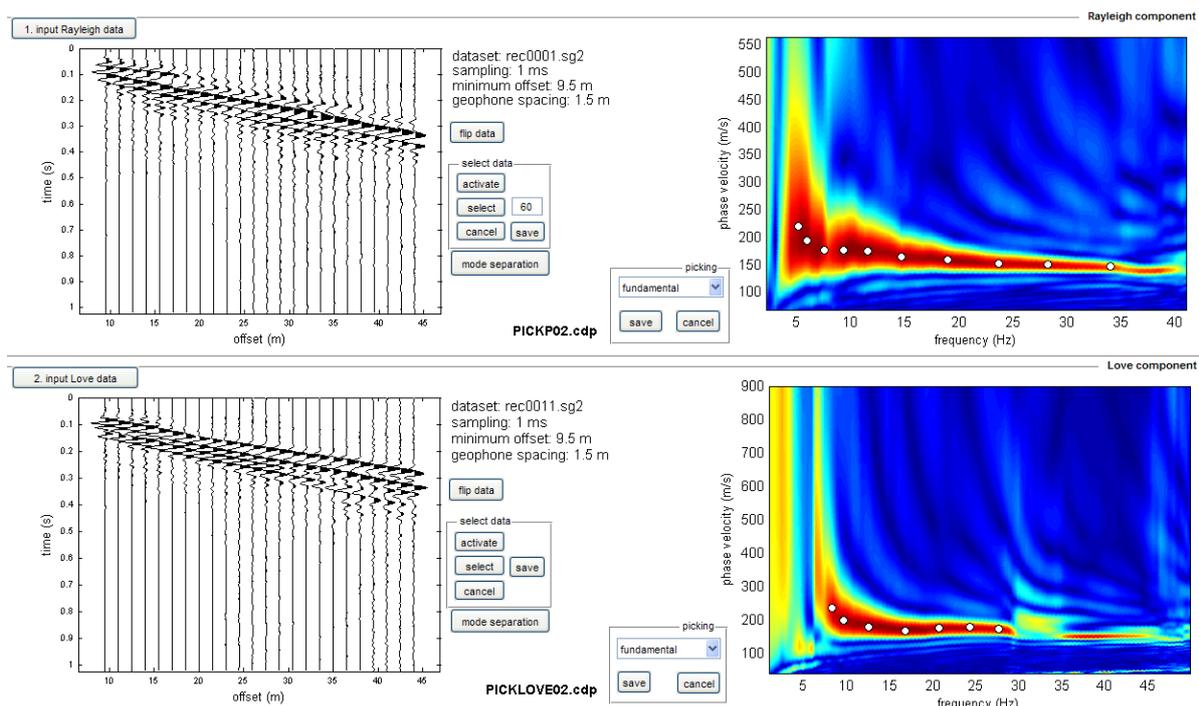


Figura 3.2: Picking della curva di dispersione congiunta (MASW ZVF+THF)

Le due fasi iterative di interpretazione, per quanto debbano seguire le linee guida dettate dalla teoria, devono rigorosamente essere controllate accuratamente dall'interprete poiché non è possibile affidarsi completamente ad un sistema automatico di inversione che lavora unicamente alla ricerca della soluzione matematicamente migliore, spesso non coincidente con la realtà fisica del sito.

I dati sono stati elaborati mediante il software commerciale "WinMASW ver. 6.0 Academy" prodotto dalla EliaSoft.

Il software presenterà come soluzione del processo d'inversione due modelli di Vs di cui:

- il modello "migliore" (in termini di minor misfit, cioè discrepanza tra curva osservata e calcolata);
- il modello medio calcolato secondo un'operazione statistica nota come MPPD (Dal Moro et al., 2007).

Come modello di Vs viene scelto modello medio, perché consigliato da bibliografia, anche se normalmente i due modelli non differiscono di molto.

Si riporta di seguito Tabella 3-2 di riepilogo delle elaborazioni MASW, evidenziando del caso se congiunte con indagini ed elaborazione ESAC.

Tabella 3-2: Riepilogo elaborazioni MASW

INDAGINE MASW [n°]	Vsv30 [m/s]	Vsh30 [m/s]	CATEGORIA SOTTOSUOLO (NTC 2008)
58_MASW	551	-	B
59_MASW	709	729	B
60_MASW	390	397	E
61_MASW	353	362	C
62_MASW	456	468	B
63_MASW	289	296	C

3.4 Elaborazione dei dati microtremori – HVSR

Tutte le registrazioni di microtremori hanno avuto una durata di almeno 40 minuti, con lo strumento posizionato in posizione orizzontale, verificando la presenza di eventuali sorgenti puntuali di rumore antropico, e nel caso di giornate ventose, rimandando la misura a seguito di check negativo per la presenza di forte rumore di fondo.

Dalle registrazioni del rumore sismico sono state ricavate e analizzate due serie di dati:

1. le curve HVSR, ottenute col software Grilla in dotazione a TROMINO®, secondo la procedura descritta in Castellaro et al. (2005), con parametri:
 - larghezza delle finestre d'analisi compresa fra 20 s e 60s in ragione dell'eventuale contesto di esecuzione delle misure e di potenziale rumore antropico;
 - lisciamento secondo finestra triangolare con ampiezza pari al 10% della frequenza centrale,
 - rimozione delle finestre con rapporto STA/LTA (media a breve termine / media a lungo termine) superiore ad 2;
 - rimozione manuale di eventuali transienti ancora presenti.
2. le curve dello spettro di velocità delle tre componenti del moto (ottenute dopo analisi con gli stessi parametri del punto 1.

Come riportato nelle schede di dettaglio in allegato, di ogni misura di microtremore è stata evidenziata l'affidabilità e l'eventuale presenza di picco secondo i criteri SESAME, ed è stata classificata secondo i criteri della "Proposta per una classificazione delle misure HVSR" (Albarelli et al., 2010), si riporta di seguito la Tabella 3-3 di riepilogo dei risultati delle misure HVSR.

Tabella 3-3: Riepilogo risultati misure HVSR

ID	HVSR	LOCALITA'	FREQUENZA PICCO (Hz)	AMPIEZZA	CLASSE
1	01-00	CAPOLUOGO E CASCIA	17.19	2.16	A2
2	02-00		LA MISURA NON PRESENTA PICCHI SIGNIFICATIVI		A2
3	03-00		1.41	2.03	A2
4	04-00		3.44	2.35	B2
5	05-00		LA MISURA NON PRESENTA PICCHI SIGNIFICATIVI		A2
6	06-00		LA MISURA NON PRESENTA PICCHI SIGNIFICATIVI		B2
7	07-00		LA MISURA NON PRESENTA PICCHI SIGNIFICATIVI		A2
8	08-00		20.19	3.62	A2
9	09-00		LA MISURA NON PRESENTA PICCHI SIGNIFICATIVI		A2
10	10-00		LA MISURA NON PRESENTA PICCHI SIGNIFICATIVI		A2
11	13-00	TOSI - PIAN DI MELOSA	11.56	6.87	B1
12	14-00		7.66	5.17	A2
13	15-00		9.34	4.86	A1
14	16-00		6.56	3.34	A1
15	17-00		8.22	1.77	A2
16	18-00	DONNINI	4.22	2.89	A2
17	19-00		2.17	2.75	A2
18	20-00		LA MISURA NON PRESENTA PICCHI SIGNIFICATIVI		A2
19	21-00		3.28	2.20	A2
20	22-00		9.28	3.17	A2
21	23-00	SAN CLEMENTE	6.38	7.83	A1
22	24-00		6.09	3.94	A1
23	25-00		3.59	3.41	A2
24	26-00		6.56	4.52	B1
25	27-00		1.84	3.65	A1

ID	HVSR	LOCALITA'	FREQUENZA PICCO (Hz)	AMPIEZZA	CLASSE
26	29-00	LECCIO	1.81	2.25	A2
27	30-00		1.20	2.64	A1
28	31-00		1.31	2.16	A2
29	32-00		1.25	2.24	A2
30	33-00		1.19	3.53	A1
31	34-00		1.59	4.37	A1
32	35-00		2.69	2.12	A2
33	37-00	CILIEGI	3.00	2.21	A2
33	37-00 BIS		5.75	9.47	A1
34	38-00		2.31	4.00	A1
35	39-00		1.67	4.22	A1
36	40-00		2.47	3.39	A2
37	41-00		3.91	7.81	A1
38	42-00	VAGGIO	LA MISURA NON PRESENTA PICCHI SIGNIFICATIVI		A2
39	43-00		LA MISURA NON PRESENTA PICCHI SIGNIFICATIVI		A2
40	44-00		LA MISURA NON PRESENTA PICCHI SIGNIFICATIVI		A2
41	45-00		7.50	2.44	A2
42	46-00		0.38	1.76	A2
43	47-00		5.16	1.55	A2
44	48-00		0.31	2.40	A2
45	49-00		0.30	1.94	A1

ID	HVSR	LOCALITA'	FREQUENZA PICCO (Hz)	AMPIEZZA	CLASSE
46	51-00	MATASSINO	0.50	1.90	A2
47	52-00		0.78	1.90	A2
48	53-00		0.41	2.16	A2
49	54-00		0.47	2.06	A2
50	55-00		0.59	1.97	A2
			13.06	2.30	A2
51	56-00		0.56	2.20	A1

4 Glossario

V_p	Velocità di propagazione delle onde di pressione
V_s	Velocità di propagazione delle onde di taglio
V_{s30}	Velocità di propagazione delle onde di taglio, media nei primi 30 m
V_{sv}	Componente verticale della velocità di propagazione delle onde di taglio
V_{sh}	Componente orizzontale della velocità di propagazione delle onde di taglio
V_a	Velocità apparente di propagazione delle onde elastiche
V_r	Velocità reale di propagazione delle onde elastiche
t	Tempo
f	Frequenza
H.....	Spessore dello strato
Onde P	Onde sismiche di pressione che sono le prime ad essere individuate in quanto le più veloci;
Onde S	Onde sismiche di taglio
Battuta S1.....	Prima battuta contro piastra per generazione onde S, con direzione ad esempio E-W;
Battuta S2.....	Seconda battuta contro piastra, con direzione coniugata rispetto ad S1, ad esempio W-E, per determinazione di first break delle onde S
FIRST BREAK	processo di interpretazione dei dati sismici per determinazione del primo arrivo delle onde sismiche, sia di tipo P che S;
ESAC.....	Extended Spatial AutoCorrelation
MASW	Multi-Channel Analysis Surface Waves
HVSR.....	Horizontal to Vertical Spectral Ratio – Metodo Nakamura rapporto spettrale tra le componenti del orizzontale e verticale dei microtremori
Inversione.....	Processo di fit per l'ottenimento di un modello sperimentale a partire da dati osservati, mediante il confronto iterativo delle differenze tra due serie di dati, definiti da un modello sperimentale (invertito) e da un modello diretto (sintetico).
MS	Microzonazione Sismica
MOPS.....	Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica

5 Riferimenti normativi e bibliografici

5.1 Riferimenti normativi e specifiche tecniche

- [1] Decreto Ministeriale Infrastrutture 14 gennaio 2008 “*Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni*”, e indicato anche con N.T.C. nel presente documento.
- [2] Indirizzi e Criteri di microzonazione Sismica del Dipartimento della Protezione Civile Nazionale (ICMS) approvati il 13 novembre 2008 dalla conferenza delle Regioni e delle Province autonome;
- [3] Specifiche tecniche regionali: Allegato A alla DGRT n.261/2011, Appendice 1, Appendice 2
- [4] Istruzioni Tecniche per le indagini geologico-tecniche, geofisiche e geotecniche, statiche e dinamiche, finalizzate alla valutazione degli effetti locali nei comuni classificati sismici della Toscana - Programma VEL Toscana – Del. GRT. n. 1343 del 18 dicembre 2000 e s.m.e.i.

5.2 Riferimenti bibliografici

- [5] Dal Moro G., 2008a, VS and VP Vertical Profiling and Poisson Ratio Estimation via Joint Inversion of Rayleigh Waves and Refraction Travel Times by means of Bi-Objective Evolutionary Algorithm, J. Appl. Geophysics (in stampa)
- [6] Dal Moro G., Pipan M., Forte E., Finetti I., 2003, Determination of Rayleigh wave dispersion curves for near surface applications in unconsolidated sediments, Proceedings SEG, 73st Annual Int. Mtg. (Dallas, Texas, Oct 2003)
- [7] Xia J., Miller R.D. and Park C.B.; 1999: Estimation of near-surface shear-wave velocity by inversion of Rayleigh waves. Geophysics. 64, 691-700.
- [8] Xia J., Miller R.D., Park C.B., Ivanov J., Tian G. and Chen C.; 2004: Utilization of high-frequency Rayleigh waves in near-surface geophysics. The Leading Edge, 23, 753-759.
- [9] Xia J., Miller R.D., Park C.B. and Tian G.; 2002: Determining Q of near-surface materials from Rayleigh waves. J. Appl. Geophys., 51, 121– 129.
- [10] Xia J., Miller R.D., Park C.B. and Tian G.; 2003: Inversion of high frequency surface waves with fundamental and higher modes. Jour. of Appl. Geophys., 52, 45–57.
- [11] Rix, G.J. and Lai, C.G. Model-Based Uncertainty in Surface Wave Inversion Proceedings, GeoCongress 2006, “Geotechnical Engineering in the Information Technology Age”, Atlanta, February 26-March 1, 2006. Paper Reference No. 11904.
- [12] Lai C.G., Wilmanski K. (Editors) Surface Waves in Geomechanics: Direct and Inverse Modeling for Soils and Rocks, CISM Lecture Notes No. 481, CISM-Springer Verlag, pp. 385, ISBN: 3-211-27740-4. CD with software programs for surface wave analysis is included.
- [13] Lai, C.G. “Chapter 3 – Surface Waves in Dissipative Media: Forward and Inverse Modelling” in Surface Waves in Geomechanics: Direct and Inverse Modeling for Soils and Rocks. Edited

-
- by C.G. Lai and K. Wilmanski, CISM Lecture Notes Vol. No. 481, Springer-Verlag, pp. 385, October 2005. ISBN: 3-211-27740-4. CD with software programs for surface wave analysis is included.
- [14] Rix, G.J. "Chapter 3 – Near-Surface Site Characterization Using Surface Waves" in Surface Waves in Geomechanics: Direct and Inverse Modeling for Soils and Rocks. Edited by C.G. Lai and K. Wilmanski, CISM Lecture Notes Vol. No. 481, Springer-Verlag, pp. 385, October 2005.
- [15] Lai, C.G., Foti, S., Rix, G.J. Propagation of Data Uncertainty in Surface Wave Inversion *Journal of Environmental and Engineering Geophysics*, 10(2), pp. 219-228, July 2005.
- [16] Lai, C.G., Rix, G.J., Foti, S., Roma, V. Simultaneous Measurement and Inversion of Surface Wave Dispersion and Attenuation Curves *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, Vol. 22, No. 9-12, pp. 923-930, October-December 2002.
- [17] Rix, G.J., Lai, C.G., Spang, A.W. In Situ Measurements of Damping Ratio Using Surface Waves *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, ASCE, Vol. 126, No.5, pp. 472-480, May 2000.
- [18] Lai, C.G., Foti, S., Godio, A., Rix, G.J., Sambuelli, L., Socco, V. Geotechnical Site Characterization Using Geophysical Techniques *Italian Geotechnical Journal*, RIG, Special Publication, No.3, pp. 99-118, September 2000.
- [19] Lai, C.G. Spectral Analysis of Surface Waves – Active Methods – Technical Recommendations *Italian Geotechnical Journal*, RIG, No.4, pp. 201-212. December 2000.
- [20] Lai, C.G., Rix, G.J. Inversion of Multi-Mode Effective Dispersion Curves *Proceedings, 2nd International Symposium on Pre-Failure Deformation Characteristics of Geomaterials*, IS Torino 99, Torino, Italy, September 26-29, 1999, Vol. I, pp. 411-418.
- [21] Lai, C.G., Rix, G.J. Simultaneous Inversion of Rayleigh Phase Velocity and Attenuation for Near- Surface Site Characterization Contract Report prepared for the National Science Foundation under Grant No. CMS-9402358, and the U.S. Geological Survey, Department of Interior, Report No. GIT-CEE/GEO-98-2, July, 1998, pp. 258.
- [22] Strobbia, C. Surface wave methods: acquisition, processing and inversion, Ph.D. Thesis, Politecnico di Torino, Italy, 2003.
- [23] Nakamura, Y. (1989). A method for dynamic characteristics estimation of subsurface using microtremors on the ground surface. *Quarterly Report of Railway Technical Research Institute*. 30-1, pp 25-33.
- [24] Ibs-von Seht, M. y Wohlenberg, J. (1999). Microtremor measurements used to map thickness of soft sediments. *Bulletin of Seismological Society of America*, Vol 89, pp 250-259.
- [25] Rohdewald, S., Burton, B., Sheehan, J., Doll, W., 2010, Processing of seismic refraction tomography data, SAGEEP short course notes, Keystone, Colorado.

- [26] Schuster, G.T., Quintus-Bosz, A., 1993, Wavepath eikonal travelttime inversion: Theory. Geophysics, Volume 58, 1314-1323.
- [27] Sheehan, J.R., Doll, W.E., Mandell, W., 2005, An evaluation of methods and available software for seismic refraction tomography analysis, JEEG, Volume 10(1), 21-34.
- [28] Watanabe, T., Matsuoka, T., Ashida, Y., 1999, Seismic travelttime tomography using Fresnel volume approach, SEG Houston 1999 Meeting, Expanded Abstracts.
- [29] White, D.J., 1989, Two-dimensional seismic refraction tomography, Geophysical Journal, Volume 97, 223-245.
- [30] Zelt, 2010, SAGEEP 2011 Seismic refraction shootout: blind test of methods for obtaining velocity models from first-arrival travel times.
- [31] Semih, S. Tezcan, Ali, Keceli, Zuhul Ozdemir, 2006, Allowable bearing capacity of shallow foundations based on shear wave velocity, Geotechnical and Geological Engineering (2006) 24: 203–218
- [32] Terzaghi, K. and Peck, R. B. (1967) Soil Mechanics in Engineering Practice , 2nd edn, John Wiley and Sons, New York.
- [33] Turesson, A (2007), A comparison of methods for the analysis of compressional, shear, and surface wave seismic data, and determination of the shear modulus, Journal of Applied Geophysics, 61, Elsevier
- [34] Orlando, L. Pelliccioni, G., (2010), P and PS data to reduce the uncertainty in the reconstruction of near-surface alluvial deposits, Journal of Applied Geophysics, 42, Elsevier
- [35] Aki K. (1957), Space and time spectra of stationary stochastic waves, with special reference to microtremors, Bulletin of the Earthquake Research Institute 35:415-456
- [36] Dal Moro G. et al., (2007), Rayleigh Wave Dispersion Curve Inversion via genetic algorithms and posterior probability density evaluation, J.Appl.Geophysics, 61, 39-55
- [37] M. Ali Ak (2006), An Analytical Raypath approach to the Refraction Wavefront Method, Geophysical Prospecting, 38, 971-982

**ALLEGATO TECNICO 1 - SPECIFICHE TECNICHE STRUMENTI,
SENSORI, SOFTWARE DI ACQUISIZIONE ED ANALISI**



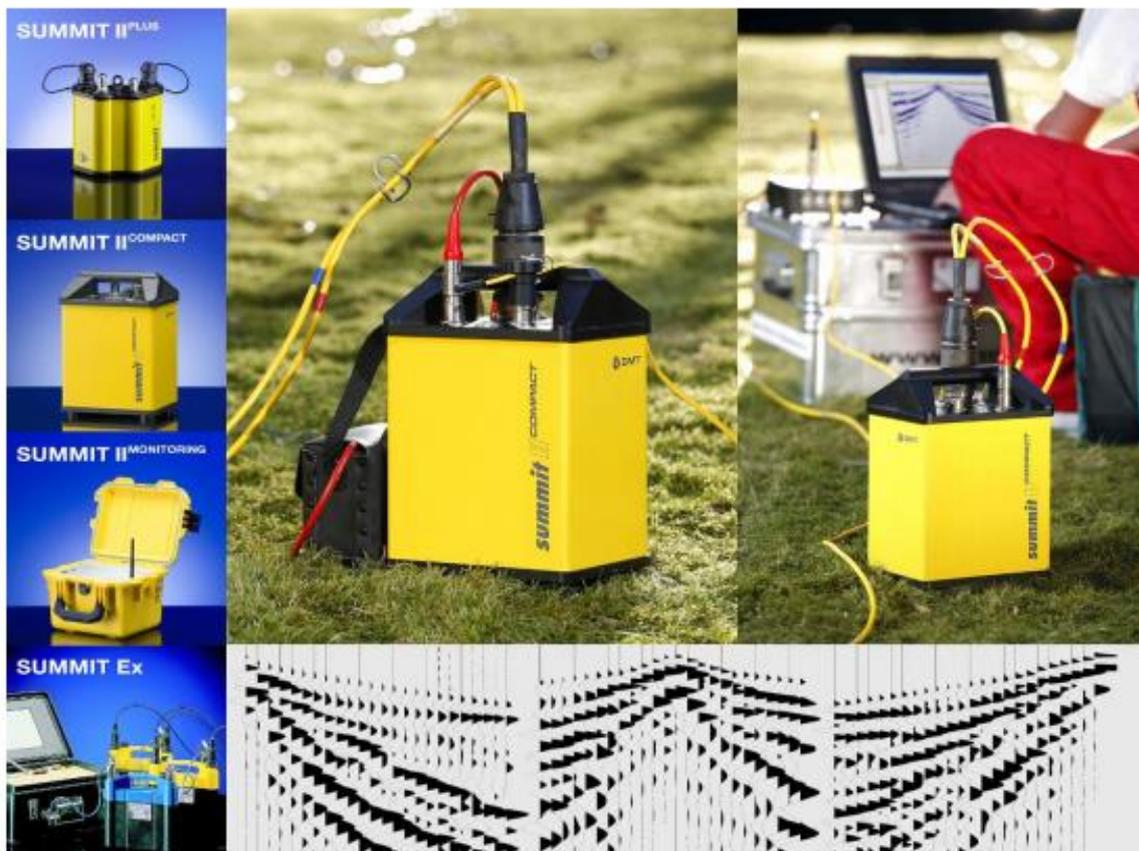
Summit II Compact

The Seismic 'Productivity System'!

The Summit II Compact is the most productive and robust seismic acquisition system for LVL measurements, borehole tomography, and VSP surveys: The twenty-four channel box in a solid metal casing with the Summit 'Plug & Trace' technology can be used in any environment for high speed production. The seismograph works as a stand alone system or several boxes can be linked together with the 'Snap-on' line cable to comprise a multi-channel seismic acquisition system.

Specialised for LVL and Engineering Seismics !

- Highest productivity due to its sophisticated system design
- For specialist applications such as LVL and engineering surveys
- Extremely robust, lightweight metal casing
- Supreme service via rapid reaction support hotline



Allegato 1. 1: Sismografo Summit

Technical Specifications	
Sample Interval	1/48, 1/32, 1/16, 1/8, 1/4, 1/2, 1, 2, 4, 8 ms
Record Length	0.5 K samples, ..., 120 K samples
Preamp Gain	0 dB, 20 dB or 40 dB
A/D Converter	24 bit delta sigma technology
Maximum Input Signal	2.0 Volt RMS 5.6 Volt peak to peak
Input Impedance	20 kOhm
Instantaneous Dynamic Range	≥ 120 dB @ 2 ms sampling interval
Equivalent Input Noise	Less than 0.3 μV RMS @ 2 ms sampling interval and 40 dB preamp gain
Crosstalk	≥ 112 dB (between channels)
Total Harmonic Distortion	≤ 0.0008 %
Common Mode Rejection Ratio	≥ 100 dB
Gain Accuracy	Typical 1 % (between all channels)
Time Accuracy	Typical 5 ppm (between all channels)
Power Supply	+ 9 - 18 VDC @ 0.2 W / channel
Dimensions	20.0 x 15.0 x 29.0 cm
Weight	4.9 kg
Analogue Anti-Alias Filter	7.2 kHz 6 dB/octave
Analogue Low-Cut Filter	1 Hz 6 dB/octave
Digital Anti-Alias Filter	0.8 x Nyquist
Rejection at Nyquist Frequencies	-120 dB
Passband Ripple	+/- 0.05 dB
Built-In Test Functions	- Sine wave - Pulse - Instrument noise - Geophone step - Sweep transfer - Auto correlation - Cross correlation
System Check	- Battery status - Equivalent input noise - Total harmonic distortion - Instantaneous dynamic range - Common mode rejection - Cross talk - Time accuracy
Geophone Check	- Impedance - Damping - Natural frequency - Noise - Leakage

Subject to technical changes

Environmental Specifications	
Operation Temperature	-30°C to + 70°C
Humidity Range	0 – 95 %
Case	Solid waterproof metal housing deployable in any surface environment

Overall System Performance and Flexibility

Typical Shot Cycling Time

- 10 seconds @ 1 ms sampling rate
- 2 K trace length with 256 channels inclusive data storage; reduced by using multiple USB

Mobile System Control

- via easy to handle standard PC / Laptop

Cables

- Simple low cost two-conductor wire for Snap-on technology or alternatively configured four wire round cable

Connectors

- 55 pin plug input connector
- Snap-on connector or four-wired round cable
- USB 2.0

DMT GmbH & Co. KG
Exploration & Geosurvey

Am Technologiepark 1
45307 Essen, Germany

Phone +49 201-172-1970

Fax +49 201-172-1971

info.summit@dmf.de

www.summit-system.de

Member of TÜV NORD Group



Allegato 1. 2: Specifiche tecniche Sismografo Summit

HORIZONTAL Geophones SM-6/U-B 10 Hz – SENSOR NEDERLAND b.v.

Specifications		INPUT/OUTPUT, INC.			
		SM-6/U-B			
Frequency					
Natural frequency (f_n)		8 Hz	10 Hz	14 Hz	
Tolerance		±0.5 Hz	±5%	±5%	
Maximum tilt angle for specified f_n		20°	25°	25°	
Typical spurious frequency		150 Hz	170 Hz	190 Hz	
Distortion					
Distortion with 0.7 in/s p.p coil-to-case velocity		<0.2%	<0.2%	<0.2%	
Distortion measurement frequency		12 Hz	12 Hz	14 Hz	
Maximum tilt angle for distortion specification		15°	20°	20°	
Damping					
Open-circuit damping		0.315	0.25	0.18	
Damping calibration-shunt resistance		2,257 Ω	1,339 Ω	645 Ω	
Damping with shunt		0.6	0.6	0.6	
Tolerance with shunt		±5%	±5%	±5%	
Resistance					
Standard coil resistance		375 Ω	375 Ω	375 Ω	
Tolerance		±5%	±5%	±5%	
Sensitivity					
Open-circuit sensitivity		28.8 V/m/s	28.8 V/m/s	28.8 V/m/s	(0.73 V/in/s)
Tolerance		±5%	±5%	±5%	
$R_c B_c f_n$		6,000 ΩHz	6,000 ΩHz	6,000 ΩHz	
Moving mass		11.1 g	11.1 g	11.1 g	(0.39 oz)
Maximum coil excursion p.p.		4 mm	4 mm	4 mm	(0.16 in)
Physical Characteristics					
Diameter		25.4 mm	25.4 mm	25.4 mm	(1 in)
Height		36 mm	36 mm	36 mm	(1.42 in)
Weight		81 g	81 g	81 g	(2.85 oz)
Operating temperature range		-40°C to +100°C	-40°C to +100°C	-40°C to +100°C	(-40°F to +212°F)
Limited Warranty Period*		2 years	2 years	2 years	
* Warranty excludes damage caused by high-voltage and physical damage to the element case.					
All parameters are specified at +20 °C in the vertical position unless otherwise stated.					

Allegato 1. 3: Specifiche tecniche geofoni orizzontali 10 Hz – SENSOR NEDERLAND

VERTICAL Geophones GEOSPACE GS-20DX 14 Hz

Specifications (All parameters are specified at temperature of 22°C)

- FREQUENCY:
- Natural Frequency (fn): 14Hz
- Tolerance: +/- 5%
- Max. tilt angle for specified fn: 10 degrees
- Typical spurious frequency: > 250Hz
- DISTORTION:
- Distortion: ≤ 0.22 +/- 10 %
- Distortion measurement frequency: 14Hz
- Max tilt angle for distortion specification: Vertical
- COIL RESISTANCE:
- Standard: 395ohm
- Tolerance: +/- 5%
- SENSITIVITY:
- Sensitivity: 0.28 V/m/s (0.698 V/in/s)
- Tolerance: +/- 7.5%
- Moving Mass: 11.2 g (0.395 oz)
- Maximum coil excursion p.p.: 1.52 mm (0.060 in)
- PHYSICAL CHARACTERISTICS:
- Diameter: 25.4 mm (1 in)
- Height: 33.0 mm (1.26 in)
- Weight: 86 g (3.03 oz)
- Operating temperature range: -45 Celcius to +100 Celcius

Allegato 1. 4: Specifiche tecniche geofoni verticali 14 Hz – GEOSPACE

VERTICAL Geophones RTC 4.5 Hz 395 – R.T. CLARK companies

Specifications (All parameters are specified at temperature of 22°C)

- FREQUENCY:
- Natural Frequency (fn): 4.5Hz
- Tolerance: +/- 0.5Hz
- Max. tilt angle for specified fn: 10 degrees
- Typical spurious frequency: > 160Hz
- DISTORTION:
- Distortion: <= 0.2%
- Distortion measurement frequency: 12Hz
- Max tilt angle for distortion specification: Vertical
- COIL RESISTANCE:
- Standard: 395ohm
- Tolerance: +/- 5%
- SENSITIVITY:
- Sensitivity: 22.0 V/m/s (0.698 V/in/s)
- Tolerance: +/- 7.5%
- Moving Mass: 11.2 g (0.395 oz)
- Maximum coil excursion p.p.: 1.52 mm (0.060 in)
- PHYSICAL CHARACTERISTICS:
- Diameter: 25.4 mm (1 in)
- Height: 33.0 mm (1.26 in)
- Weight: 86 g (3.03 oz)
- Operating temperature range: -45 Celcius to +100 Celcius

Allegato 1. 5: Specifiche tecniche geofoni verticali 4.5 Hz – RTC CLARK

TROMINO®

La nuova generazione di sistemi per sismica a stazione singola e analisi vibrazionali

Sembra mite, è dinamite!



TROMINO® è il primo strumento realmente 'tutto in uno' per la registrazione sismica a stazione singola passiva ed attiva e per il monitoraggio delle vibrazioni.

TROMINO® è dotato di*:

- 3 canali velocimetrici per l'acquisizione del microtremore sismico ambientale (fino a ± 1.5 mm/s ~)
- 3 canali velocimetrici per la registrazione di vibrazioni forti (fino a ± 5 cm/s ~)
- 3 canali accelerometrici per monitoraggio di vibrazioni
- 1 canale analogico (es. trigger esterno per MASW/rifrazione)
- ricevitore GPS integrato, antenna interna e/o esterna per localizzazione e/o sincronizzazione tra diverse unità
- modulo radio per sincronizzazione tra diverse unità e trasmissione di allarmi (es. superamento di soglie)

TROMINO® è la soluzione ideale negli ambiti

GEOLOGICO-TECNICO

- misura delle frequenze di risonanza dei suoli
- effetti di sito e microzonazione sismica (curve H/V, metodo di Nakamura)
- stratigrafia sismica passiva
- Vs30 da fit vincolato della curva H/V
- doppia risonanza suolo-struttura
- array sismici attivi o passivi tramite sincronizzazione di più unità via radio o GPS
- sismica a rifrazione a piccola-media scala per onde P e S, MASW, FTAN (**TROMINO®** + trigger)

INGEGNERISTICO

- misura dei modi di vibrazione delle strutture
- monitoraggio delle vibrazioni
- acquisizione sincronizzata da più unità via radio o GPS
- trasmissione di allarmi (superamento soglie)

Tromino Manager è il software per la gestione remota (via web) e via cavo di **TROMINO®**. **Tromino Manager** permette il salvataggio e la visualizzazione continua dei dati acquisiti in remoto, la segnalazione di allarmi (per superamenti di soglie) in diretta e via e-mail. **Tromino Manager** può segnalare allarmi anche relativi a reti di **TROMINO®** comunicanti via radio con un **TROMINO®** master.

TROMINO® opera nell'intervallo di frequenze 0.1 - 1024 Hz su tutti canali (fino a 32 kHz su 2 canali*) con conversione A/D > 24 bit equivalenti a 128 Hz.

Il tutto in un unico strumento **realmente portatile**:

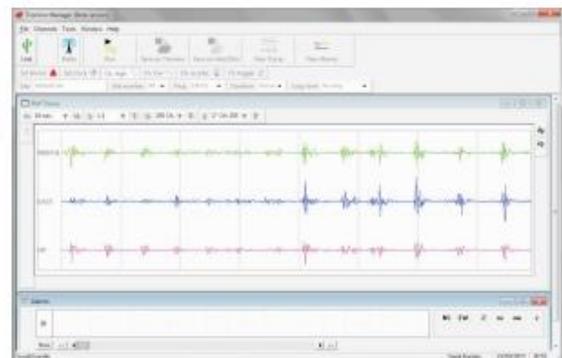
- nessun cavo esterno
- dimensioni minime (10 x 14 x 8 cm)
- peso minimo (~1 kg)

a **bassissimo consumo** (75 mW*):

- 2 batterie AA (1.5 V) garantiscono fino a oltre 100 h di registrazione in continua
- può essere alimentato da rete elettrica per monitoraggi prolungati

*specifiche variabili a seconda dei modelli

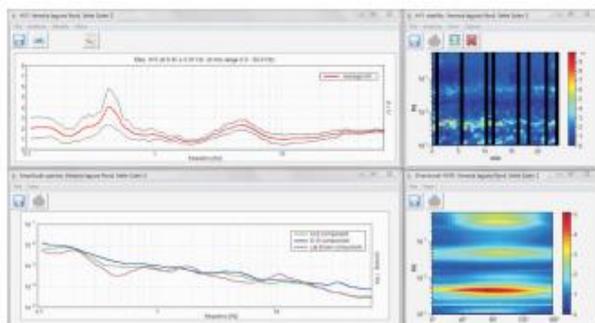
TROMINO® è un brevetto internazionale



Grilla è il software creato per archiviare, gestire, visualizzare ed analizzare le registrazioni di **TROMINO**. **Grilla** è interattivo, di uso intuitivo e per ogni tipo di analisi produce un referto automatico.

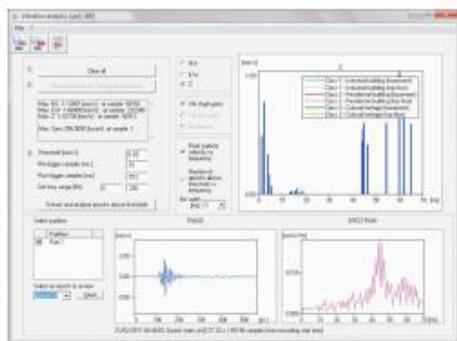
I diversi moduli di **Grilla** permettono di effettuare:

ANALISI H/V ESTESA. Analisi spettrale completa delle tracce, calcolo delle curve H/V per la determinazione delle frequenze di risonanza del sottosuolo, procedure di pulizia dei tracciati nel dominio del tempo e della frequenza, test sulla significatività dei picchi secondo le linee guida europee, metodo del sito di riferimento, determinazione delle frequenze dei modi di vibrare delle strutture con rimozione dell'effetto di sottosuolo, analisi direzionale, confronto tra analisi e registrazioni diverse, numerosi altri strumenti matematici di analisi. Referto automatico con tabelle e illustrazioni.



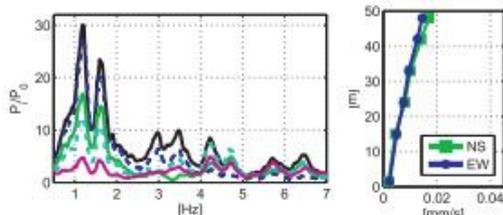
Modulo per analisi spettrale e HV

ANALISI DI VIBRAZIONI. Modulo per l'estrazione di finestre temporali con segnale al di sopra di soglie date e per la loro analisi spettrale secondo le norme europee in materia di vibrazioni su strutture. Referto automatico con tabelle e illustrazioni.



Modulo per analisi di vibrazioni secondo le norme europee

ANALISI MODALE DELLE STRUTTURE. Modulo per il calcolo delle frequenze e delle forme dei modi di vibrazione delle strutture.

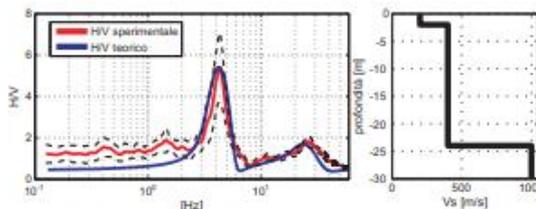


ID	Nome	Descrizione	Classe	Stato	Lat	Long	Prof. [m]	
27	Possidente Calce EM 19-004	PROFI	30/02/11	11.9641	11.3842	28.07	1.28	
28	Possidente Calce A	Possidente Calce A	SSP-800/800-4	30/02/11	12.5146	12.5234	8.19	59.2
29	Possidente Calce A	Possidente Calce A	SSP-800/800-4	30/02/11	12.4873	12.5236	1.50	59.2
30	Possidente Calce A	18	PROFI	30/02/11	11.4632	12.2546	19.30	1.28
31	Lain	ES/area 2/colte Test	SSP-P80/800	21/02/11	11.8838	11.3838	1.1	59.2
32	Lain	ES/area 2/colte Test	SSP-P80/800	21/02/11	11.8838	11.3838	1.1	59.2
33	Lain	ES/area 2/colte Test	SSP-P80/800	21/02/11	11.8838	11.3838	1.1	59.2
34	Lain	AR1	ES/area 2/colte Test	21/02/11	11.8838	11.3838	1.1	59.2
35	Lain	AR2	ES/area 2/colte Test	21/02/11	11.8838	11.3838	1.1	59.2
36	Lain	AR3	ES/area 2/colte Test	21/02/11	11.8838	11.3838	1.1	59.2

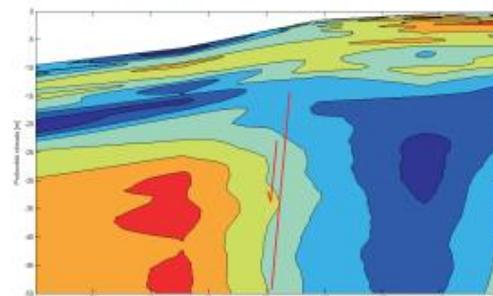
Database per la gestione integrata delle tracce di **TROMINO** e **SoilSpy Rosina**

FIT VINCOLATO DI CURVE H/V PER PRODURRE PROFILI DI Vs E STIMA DEL Vs30. Strumento di modellazione di curve H/V teoriche basato su onde di superficie (Rayleigh e Love) a partire da modelli di sottosuolo inseriti dall'utente o in modo semiautomatico.

FIT CONGIUNTO DI CURVE H/V E CURVE DI DISPERSIONE. Modulo per il fit congiunto di curve H/V e spettri di velocità di fase delle onde di superficie (curve di dispersione) provenienti da indagini in array attive (MASW ecc.) e passive (ReMiTM, ESAC, SPAC ecc.). Consulta la brochure di Micromed **SoilSpy Rosina**.



Modulo per ricostruzione di un profilo di Vs a partire da fit vincolato della curva HV



Esempio di stratigrafia sismica passiva

E per chi non ha ancora **TROMINO**? **Grilla Paws** è la versione ridotta di **Grilla** per raccogliere in un database, gestire e analizzare registrazioni a stazione singola e multicanale acquisite con strumenti diversi da **TROMINO** e **SoilSpy Rosina**.

micromed s.p.a.

Via Giotto, 2 - 31021
Mogliano Veneto (TV) - ITALY
Tel. +39 041 5937000
Fax. +39 041 5937011
e-mail: info@tromino.it
web: www.tromino.eu
www.micromed.eu

Distribuito da:



TRO.IT-4.00

Rayfract® Seismic Refraction/Borehole Tomography software **Intelligent Resources Inc.**
Subsurface velocity structure imaging for geotechnical engineering and exploration

Rayfract® software allows reliable imaging of subsurface velocity with modelling of propagation of seismic first break energy. Import the seismic data and define the 2D profile geometry. Pick or import first breaks. Run our Smooth inversion method to objectively image velocity structure, even with extreme topography and strong lateral velocity variation. No assignment of traces to refractors required.

The initial 1D-gradient model is determined automatically from the travel time data, with our DeltatV (improved Wiechert-Herglotz) method. This method gives a good initial fit between modeled and picked times, even with velocity inversions.

The initial model is refined with WET Wavepath Eikonal Traveltimes tomographic inversion, aka Fresnel Volume Tomography. While conventional ray tracing is limited to modeling just one ray per first break, WET models multiple signal propagation paths contributing to one first break. Our Eikonal solver used for traveltimes field computation explicitly models diffraction besides refraction and transmission of seismic waves.

Rayfract® supports any surface-based 2D recording geometry, including roll-along seismic reflection lines. Add uphole refraction shots to constrain the WET tomography solution. Allows crosshole and multi-offset VSP survey interpretation.

Use our conventional Wavefront and Plus-Minus methods to obtain alternative interpretations, in case of true layering of the subsurface geology. Assign traces to refractors interactively or automatically.

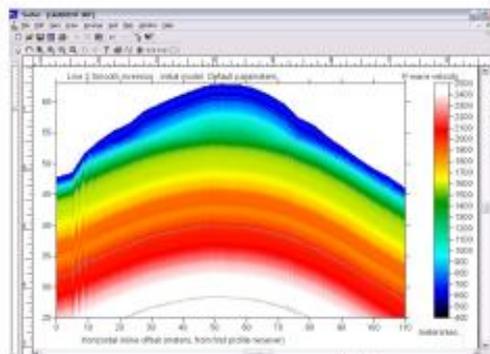
Specifications

- Requires Golden Software Surfer® 8, 9 or 10 for automatic plotting and interactive editing of tomography output
- Runs under Microsoft Windows® 2000, XP, Vista and Windows® 7 both 32 and 64-bit
- Max. 360 traces per shot, 500 shots per profile
- Define your own irregular receiver spread types
- Geometrics, ABEM, BISON, DMT SUMMIT, OYO, SEISMIC SOURCE COMPANY, SEISTRONIX SEG-2 data import
- Import ASCII, Interpex GREMIX, OYO SEISREFA, Rimrock PIK, EarthFX VIEWSEIS, W_GeoSoft WINSISM, OPTIM LLC SEISOPT, Geometrics SEISIMAGER, Tweeton GeoTomCG files with first break times and geometry
- Use overlapping receiver spreads to simulate one long spread. Use offset shots for depth penetration
- Build own model with Surfer®. Synthesize traveltimes data by forward modeling propagation with Rayfract®
- Interpret P-wave and S-wave data for same line, and map dynamic Poisson's ratio with Surfer® Grid Math
- Interpret downhole VSP and crosshole surveys
- Min. / max. sample rate of 1 microsecond / 1 second
- Max. 20,000 samples per trace
- Handle Surfer® grid files with up to 640,000 nodes, up to 1,280,000 nodes with Pro Annual Subscription license
- Flexible trace display and frequency filtering
- Automatic & interactive first break picking
- Automatic, interactive assignment of traces to refractors
- Import/export picks & geometry from/to ASCII files
- Uses multiple CPU cores, for fast back-projection of residuals along Fresnel volumes, with SIRT algorithm
- Pro Annual Subscription license for long lines recorded with marine/land streamer. Uses all installed RAM, up to 64 GB.

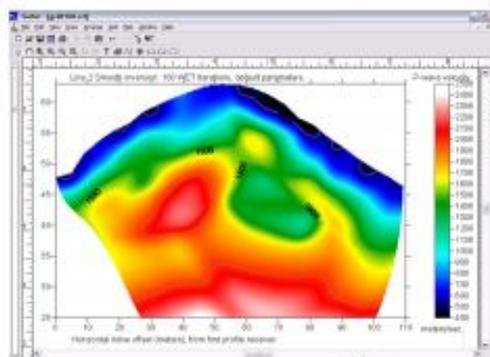
Copyright © 1996–2012 Intelligent Resources Inc. All rights reserved. Contact us at

Intelligent Resources Inc.
 142 - 757 West Hastings Street
 Vancouver B.C. V6C 1A1 , Canada

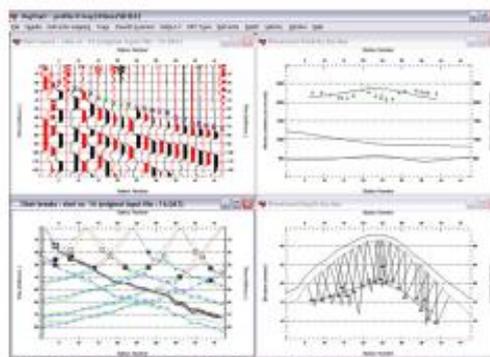
Phone 1 604 782-9845 Fax 1 604 408-8678
 E-mail sales@rayfract.com Web http://rayfract.com



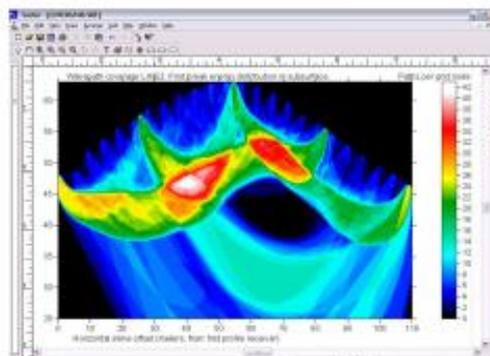
1D-gradient initial model : horizontally averaged DeltatV



Final WET inversion output, after 100 WET iterations



Conventional Wavefront interpretation. Note diving waves.



WET subsurface coverage with first break energy

Allegato 1. 8: Software Rayfract ver. 3.24 per tomografia sismica



SWAN (Surface waves analysis)



Potente software per l'elaborazione di dati sismici, perfetto anche per la valutazione della Vs30

SWAN è il software per analisi ed interpretazione di dati di natura sismica.

☒ **MASW o SASW** (Multi-Channel Analysis of Surface Waves - Spectral Analysis of Surface Waves)

☒ **REM** (Refraction Microtremors)

La metodologia **MASW o SASW** permette una dettagliata ricostruzione della distribuzione delle velocità di propagazione delle onde superficiali (S e P) nei primi metri del sottosuolo; mentre, la tecnica **REM**, permette, a scapito di una minore accuratezza nei primi metri, di raggiungere profondità maggiori. Entrambe le metodologie di indagine sono molto convenienti sia sul lato economico sia sul tempo richiesto per effettuare le misure e le analisi.

SWAN si presta a diversi livelli di utilizzo, senza per questo compromettere la qualità dei risultati ottenuti. È un potente strumento sia per chi è interessato ad approfondire le conoscenze in materia sismica, sfruttando l'utilità dei vari strumenti messi a disposizione; sia per il professionista che si vuole limitare ad una semplice e veloce interpretazione dei dati di campagna raccolti.

Principali caratteristiche del software sono:

☒ Analisi di sezioni bidimensionali del terreno su dati raccolti mediante acquisizioni multiple, ottenute tramite la traduzione dell'array dei ricevitori.

☒ Interfaccia grafica studiata per rendere semplice l'uso degli strumenti disponibili, come:

☒ Impostazione dei parametri che definiscono il modello sintetico per l'inversione del modello del terreno in modalità interattiva.

☒ Picking dello spettro per l'estrazione della curva di dispersione.

☒ Editing della curva di dispersione sperimentale.

☒ Algoritmi di calcolo complessi, veloci ed efficienti:

☒ Calcolo spettro FK, FV, FX.

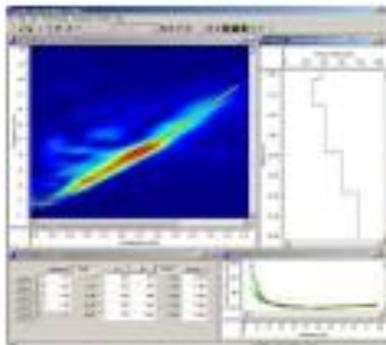
☒ Multiple finestre di windowing (boxcar, hamming, hanning, blackman...).

☒ Parametrizzazione del modello sintetico del terreno fino a 30 strati.

☒ Controllo dei principali parametri dell'inversione (numero massimo delle iterazioni, tolleranza sui parametri, quantificazione del disturbo).

☒ Esportazione delle immagini nei più comuni formati grafici.

☒ Editing della curva di dispersione sperimentale.



L'elaborazione dei dati di campagna si compone delle seguenti fasi:

☒ Pre-processing, per:

☒ Pulizia da fenomeni di disturbo sul segnale utile, dovuto a sorgenti ambientali non controllabili.

☒ Assemblaggio di array virtuali, per ovviare alla limitazione del numero di geofoni disponibili in campagna.

☒ Analisi spettrale, mediante FFT, del sismogramma ottenuto, condotta mediante l'utilizzo di vari parametri matematici, che consentono di adattarsi alle esigenze dell'utente.

☒ Estrazione (manuale od automatica) della curva di dispersione sperimentale, e sua visualizzazione nel dominio della frequenza o della lunghezza d'onda.

☒ Generazione di una curva di dispersione, basata su modello sintetico del terreno, mediante la caratterizzazione, per ciascuno strato, dello spessore dello strato stesso, della velocità delle onde S, della velocità delle onde P, della densità del terreno.

☒ Inversione del modello sintetico in modalità interattiva o automatica.

(Inversione basata sulle velocità delle onde S o sugli spessori degli strati).

☒ A seguito della interpretazione eseguita viene fornito anche il valore della Vs30 del sito, consentendone la classificazione secondo le normative tecniche, attualmente in corso, in materia di progettazione antisismica.

Allegato 1. 9: Software Swan per tecnica MASW e REMI



Software per la determinazione di spettri di velocità di fase (MASW, ReMi, ESAC e FK) e gruppo (MFA), la modellazione e l'inversione (anche multimodale) delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh e Love (anche congiuntamente), l'analisi delle curve di attenuazione delle onde di Rayleigh per la stima dei fattori di qualità Q, la stima del periodo proprio di sito da equazione della risonanza e determinazione e modellazione del rapporto spettrale H/V.



Il software *winMASW* consente di analizzare dati sismici per ricavare il profilo verticale della V_s (velocità delle onde di taglio) secondo i seguenti metodi:

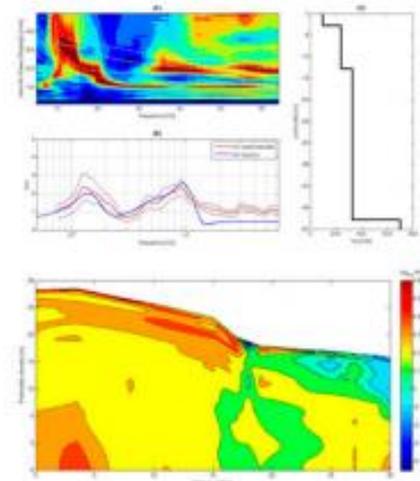
- Analisi *MASW* (onde di Rayleigh & Love, anche congiuntamente)
- Analisi *ReMi*
- Analisi *ESAC e FK*
- *HVSR (Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio)* (si raccomanda la loro analisi congiuntamente ad analisi di dispersione)
- Modellazione 1D tempi onde rifratte
- Interfaccia grafica per la suite del Prof. Herrmann per la generazione di sismogrammi sintetici e conseguentemente: inversione degli spettri di velocità *full waveform* senza necessità di *picking* o interpretazione dei modi
- Analisi attenuazione onde di Rayleigh per stima fattori di qualità Q_s
- Interfaccia grafica per la generazione di sismogrammi sintetici (open-source codes del Prof. Herrmann)

Allegato 1. 10: Software WinMASW Academy 6.0 per tecnica MASW-REMI-ESAC e fattore di qualità



I nostri Prodotti

- » Sismica e vibrazioni
- » Geoelettrica
- » Software
 - > Grilla
 - Tromino® Manager



[Home](#) [Azienda](#) [Contatti](#)

[Prodotti](#) [Training](#) [Eventi](#) [Applicazioni](#) [News](#) [Support](#)

GRILLA

Grilla è il software per lo scaricamento dei dati di TROMINO® e SoilSpy Rosina, per la loro archiviazione in un database e la loro analisi.

Grilla è articolato in moduli che consentono di effettuare:

- Analisi spettrali (nel tempo, nello spazio, direzionalità)
- Analisi H/V secondo linee guida internazionali e nazionali
- Fit vincolato della curva H/V per ottenere profili di Vs e classificazione sismica di sito
- Analisi multicanale di onde di superficie, sia Rayleigh che Love (SASW, MASW, ReMITM, ESAC, SPAC, altre correlazioni spaziali)
- Fit delle curve di dispersione delle onde di superficie per profili di Vs e classificazione sismica di sito
- Fit congiunto delle curve H/V e di dispersione delle onde di superficie
- Analisi vibrazionali secondo UNI 9916, DIN 4150
- Piccola analisi modale delle strutture (frequenze dei modi di vibrare, deformate)

Grilla viene aggiornato costantemente seguendo lo stato dell'arte pubblicato sulle più accreditate riviste geofisiche peer-reviewed internazionali.

Grilla produce report automatici completi di immagini per le diverse analisi e permette l'importazione nel database e l'analisi anche di registrazioni di strumenti non proprietari.

Micromed S.p.A.
 via Giotto, 2 - 31021 | Mogliano Veneto (TV) - ITALY
 info@tromino.it | Partita IVA 03906850262
 Site Vers. 3.2 | 01/07/2011



© 2011 Micromed S.p.A. | credits

[home](#) | [azienda](#) | [contatti](#)
[prodotti](#) | [news](#) | [download](#)

Allegato 1. 11: Software grilla per analisi microtremori

- I. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 11_SR ONDE P – SISMOGRAMMI
- TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA'
RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE –
TOMOGRFIE**

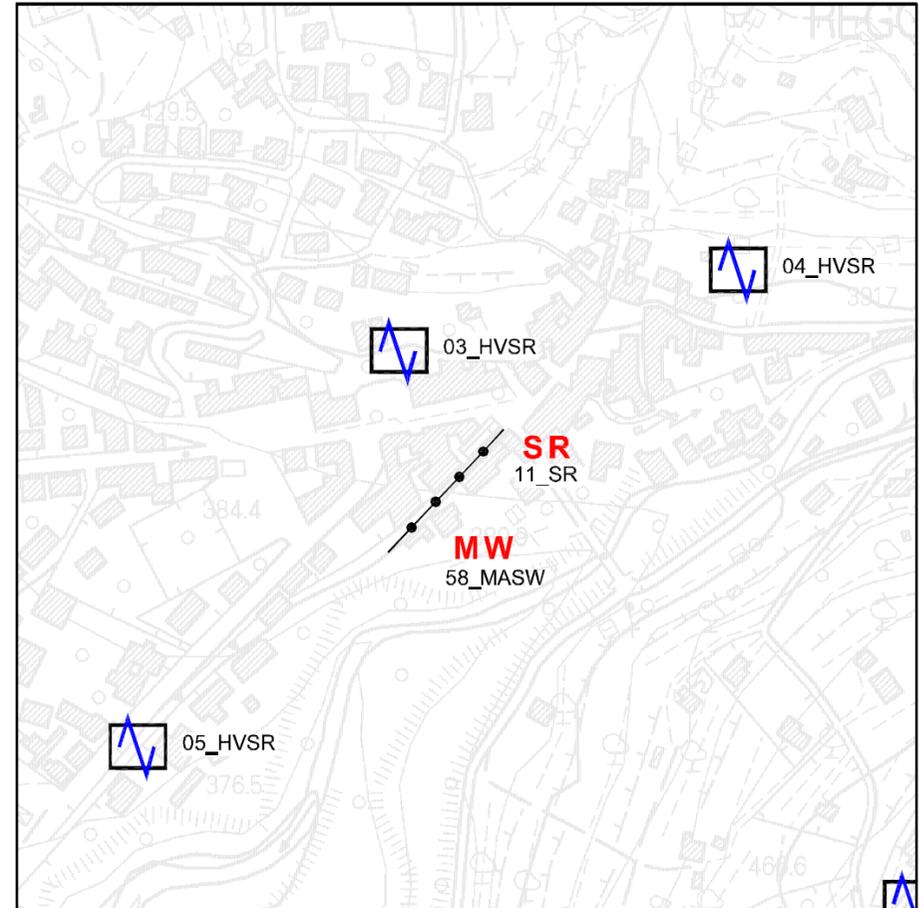
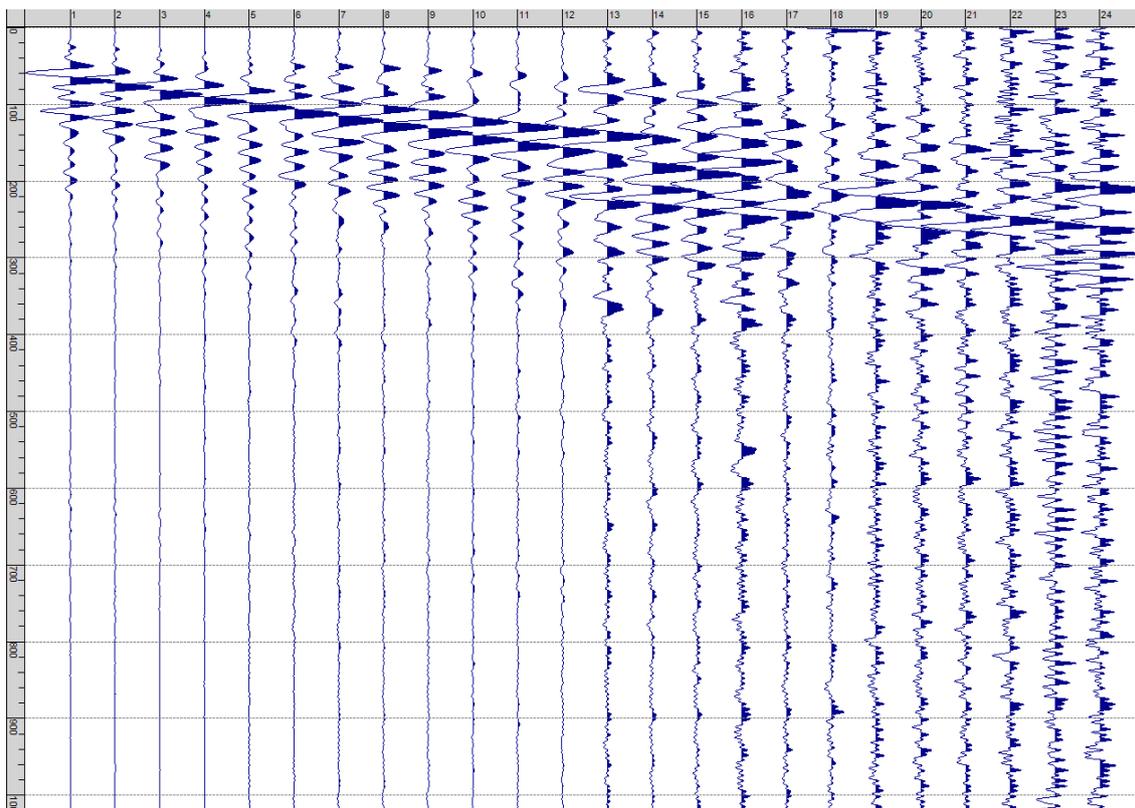
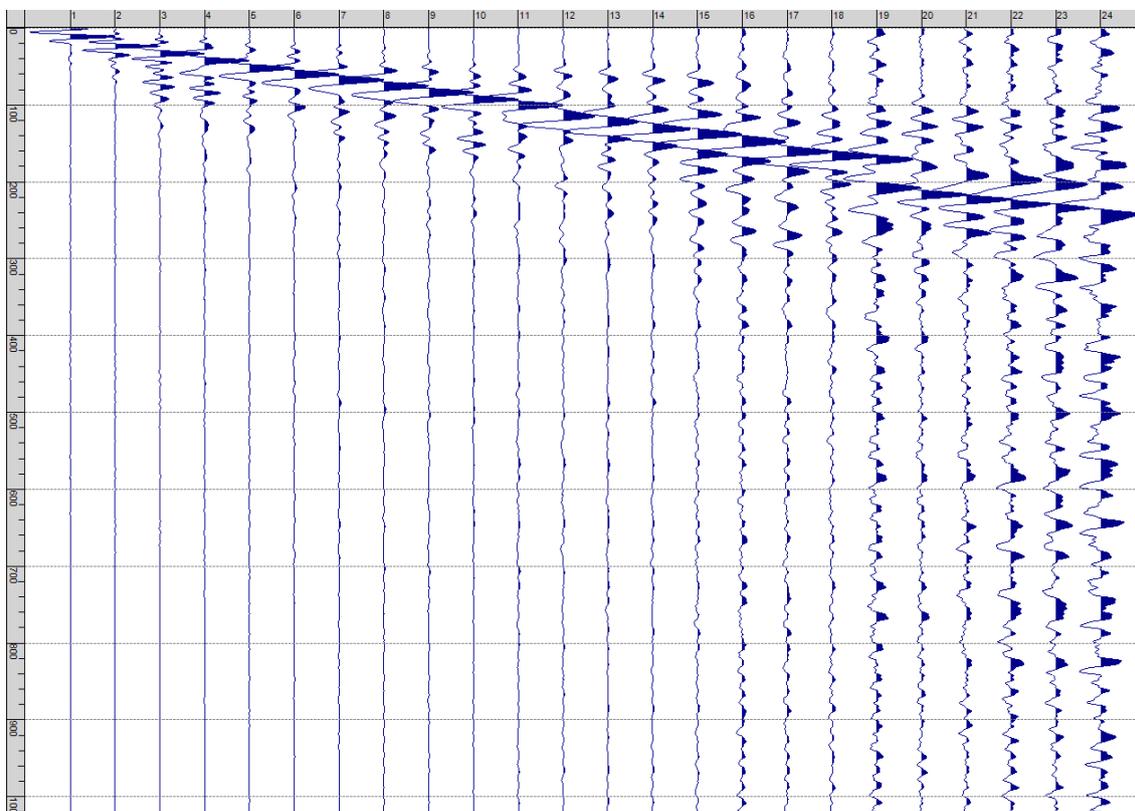


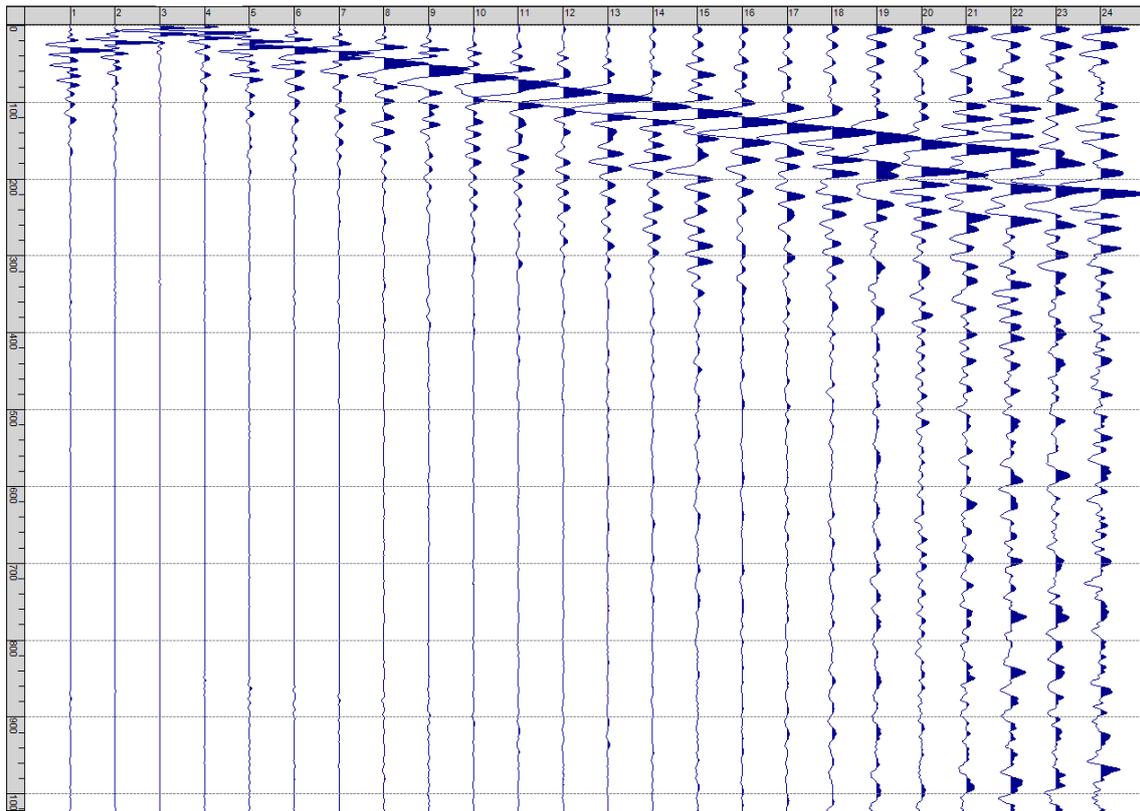
Fig. I-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000



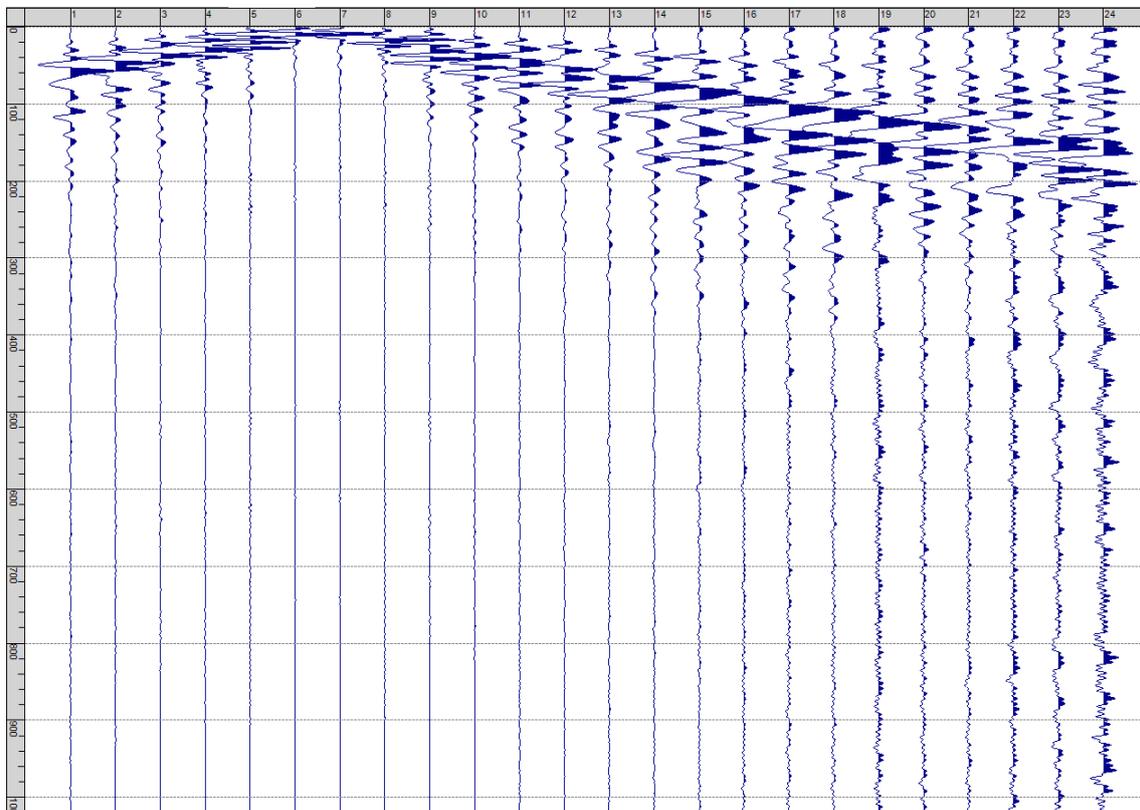
Sism. I-1: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Mazza



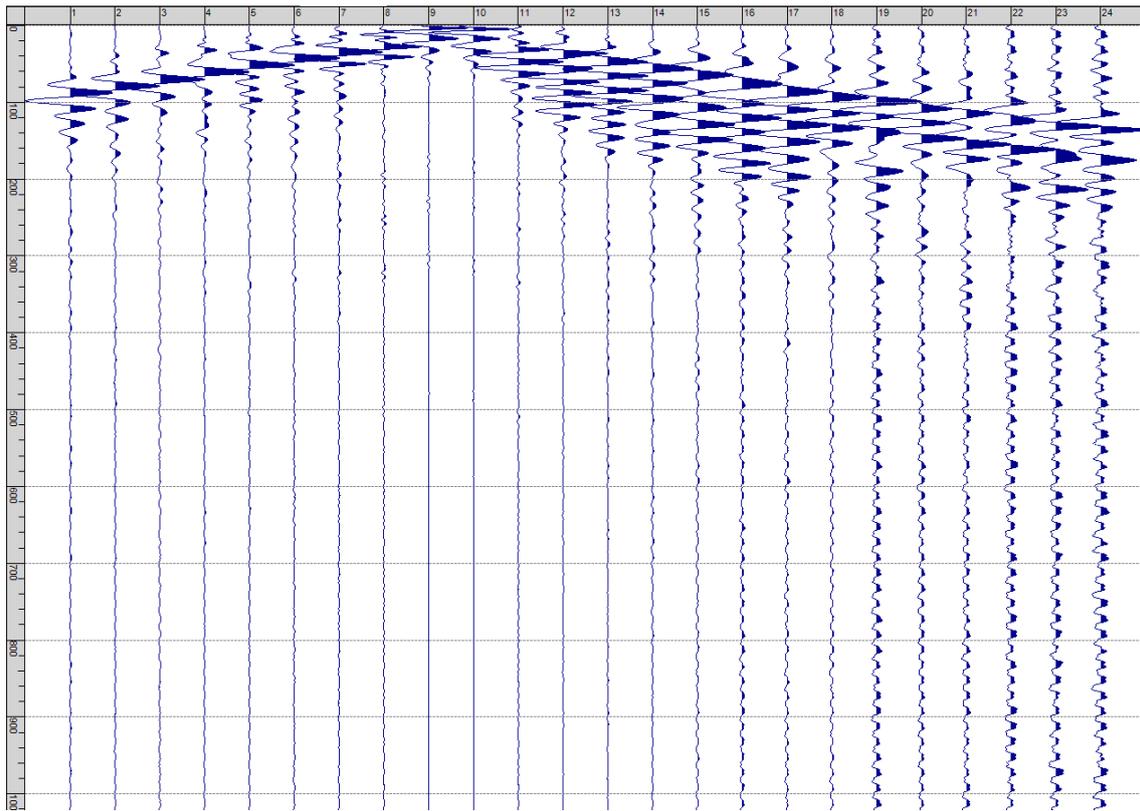
Sism. I-2: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A – Mazza



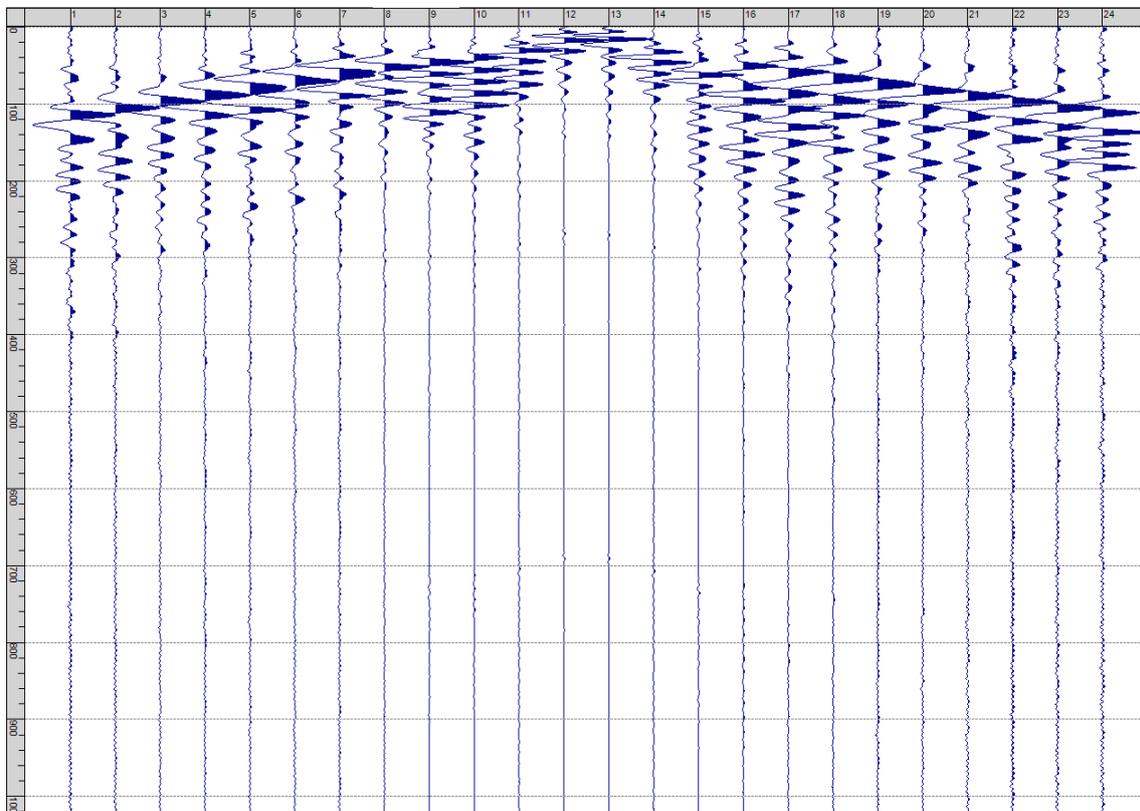
Sism. I-3: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D1 - Mazza



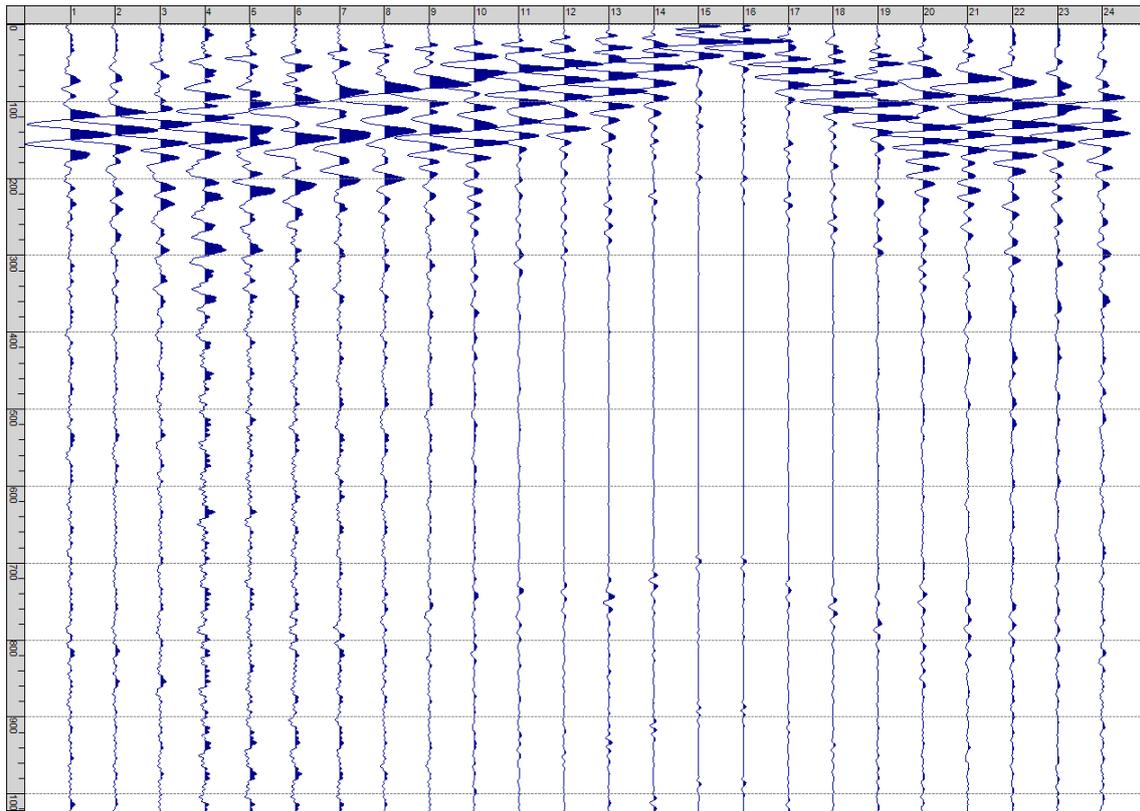
Sism. I-4: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D2 – Mazza



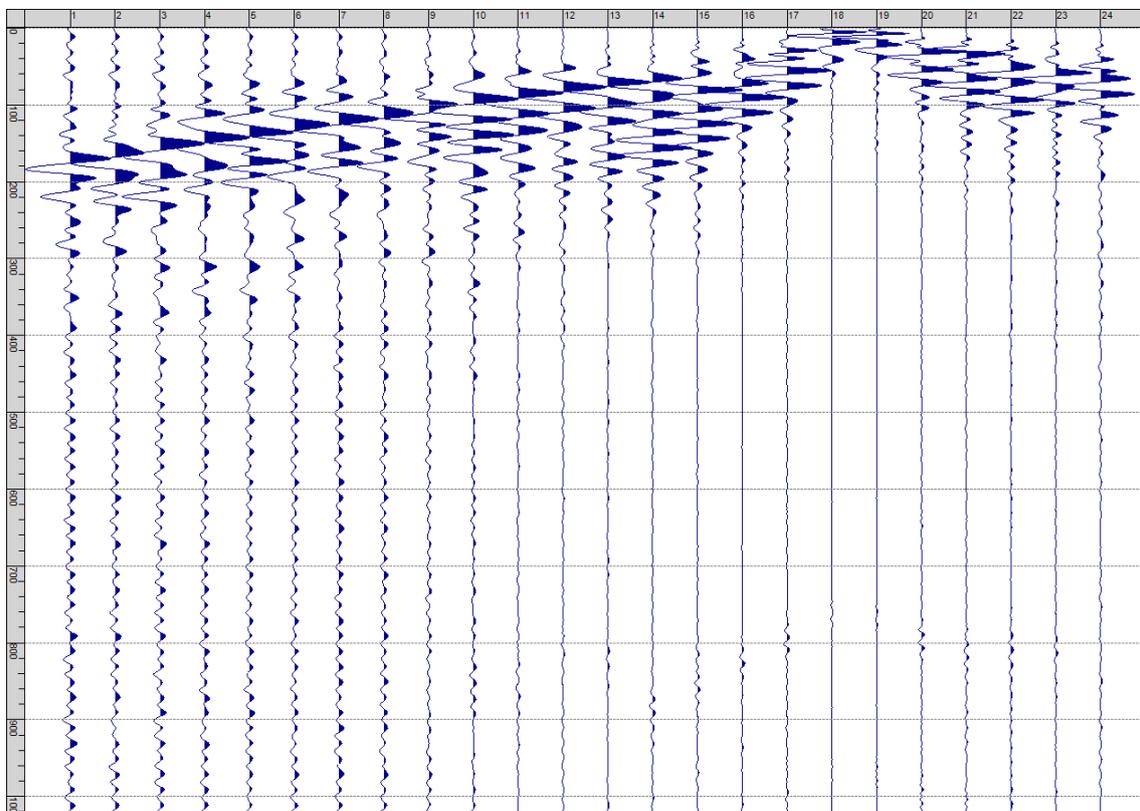
Sism. I-5: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D3 - Mazza



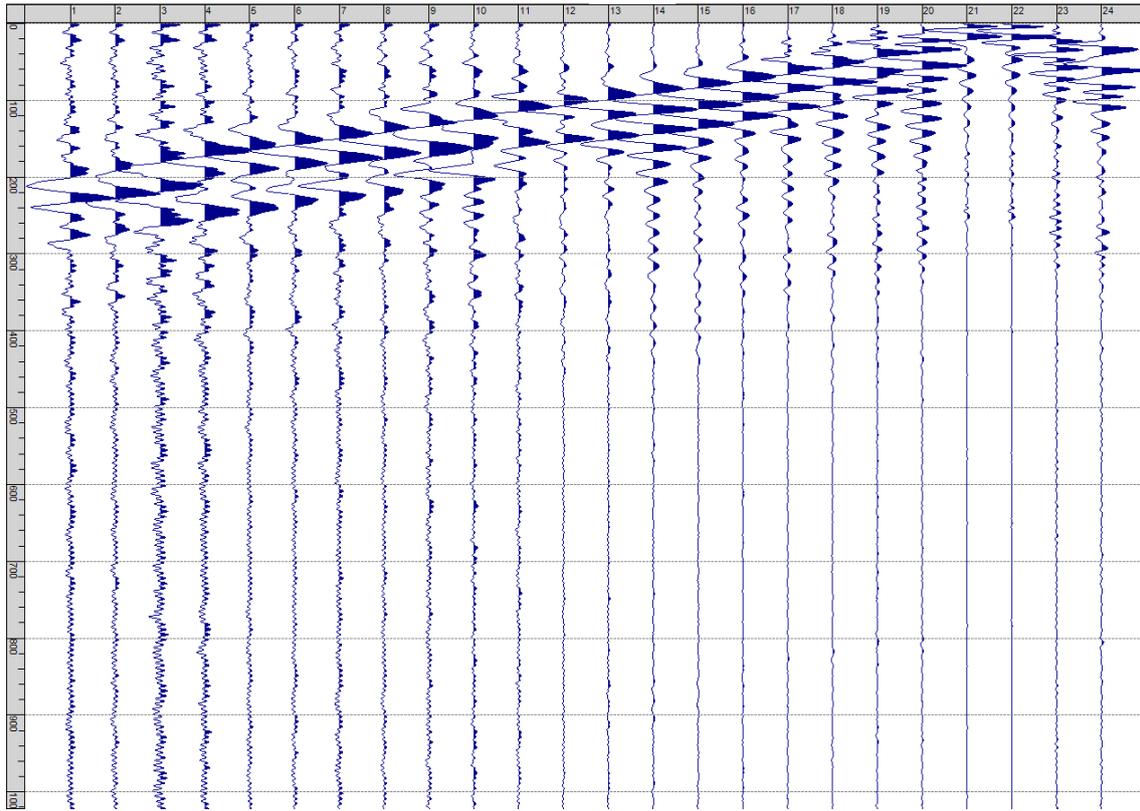
Sism. I-6: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro C - Mazza



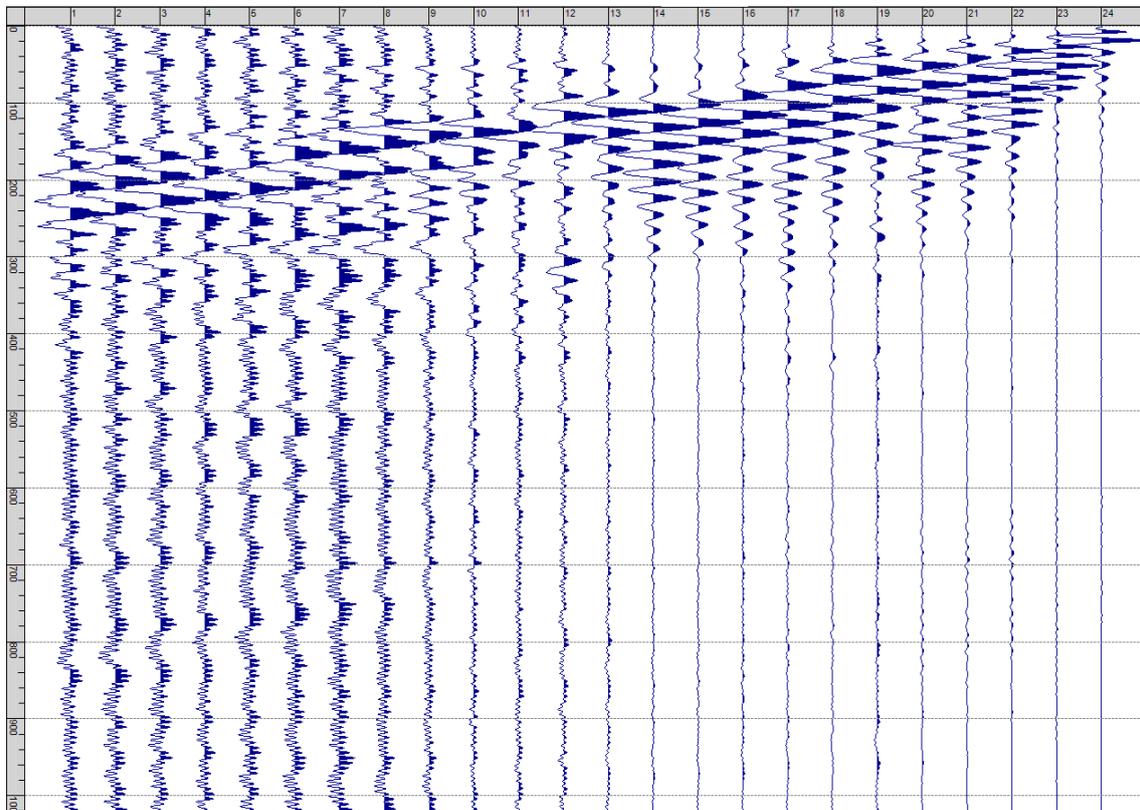
Sism. I-7: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D4 – Mazza



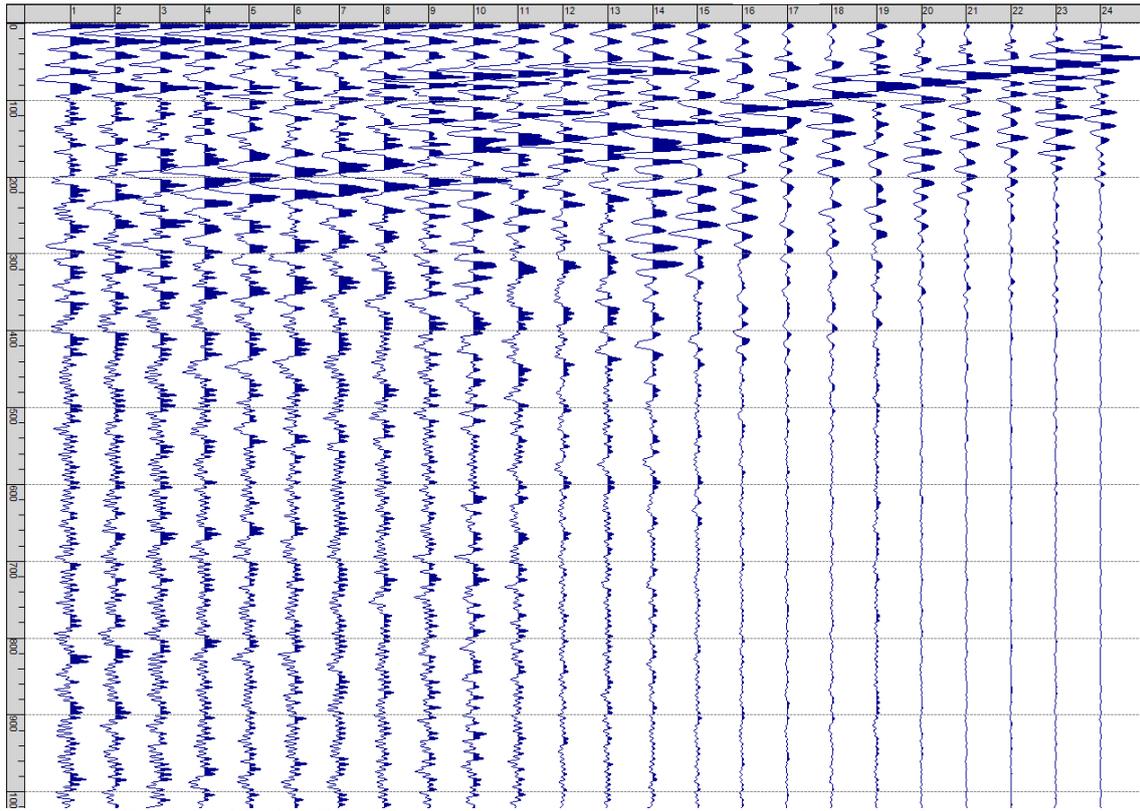
Sism. I-8: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D5 - Mazza



Sism. I-9: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D6 – Mazza



Sism. I-10: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B – Mazza



Tab. I-1: Stesa sismica 11_SR ONDE P - Schema dettagliato

GEOFONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DISTANZA PROGRESSIVA [m]	0	3.5	7.0	10.5	14.0	17.5	21.0	24.5	28.0	31.5	35.0	38.5	42.0	45.5	49.0	52.5	56.0	59.5	63.0	66.5	70.0	73.5	77.0	80.5
DISTANZA PARZIALI [m]	-	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
QUOTA [m]	387.4	387.6	387.9	388.2	388.5	388.7	389.0	389.3	389.5	389.8	390.1	390.4	390.6	390.9	391.2	391.5	391.7	392.0	392.3	392.5	392.8	393.1	393.4	393.6

Tab. I-2: Stesa sismica 11_SR ONDE P - Punti energizzazione (SCOPPIO)

	E1	A	D1	D2	D3	C	D4	D5	D6	B	E2
	ESTERNO SX	ESTREMO SX	INTERMEDIO SX	INTERMEDIO SX	INTERMEDIO SX	CENTRALE	INTERMEDIO DX	INTERMEDIO DX	INTERMEDIO DX	ESTREMO SX	ESTERNO DX
POSIZIONE DAL GEOFONO 1 [m]	-17.50	-1.75	8.75	19.25	29.75	40.25	50.75	61.25	71.75	82.25	98.00
QUOTA [m]	386.0	387.2	388.0	388.9	389.7	390.5	391.3	392.1	393.0	393.8	395.0

Tab. I-3: Stesa sismica 11_SR ONDE P - Tabella scoppi - primi arrivi

GEOFONO	DISTANZA [m]	SCOPPIO E1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO A PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D2 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D3 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO C PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D4 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D5 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D6 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO B PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO E2 PRIMO ARRIVO [ms]
1	0.0	18	2	8	17	27	21	31	37	38	46	53
2	3.5	20	5	6	14	24	21	30	37	38	45	53
3	7.0	24	8	2	11	21	21	29	36	38	44	53
4	10.5	27	13	2	8	19	20	28	34	37	42	52
5	14.0	29	16	5	5	17	20	26	34	37	42	52
6	17.5	31	18	9	2	12	19	24	31	37	42	51
7	21.0	33	21	11	2	9	18	23	30	37	42	50
8	24.5	35	25	15	5	6	16	20	29	36	42	50
9	28.0	35	28	18	9	3	15	18	29	34	41	50
10	31.5	36	31	23	12	3	13	16	29	34	41	49
11	35.0	37	33	25	15	7	5	12	26	33	39	48
12	38.5	38	34	27	18	12	2	8	24	30	37	47
13	42.0	41	36	29	22	14	3	6	21	27	35	45
14	45.5	42	37	31	25	17	6	3	19	25	33	42
15	49.0	43	37	33	28	21	12	2	15	21	30	39
16	52.5	45	39	33	31	24	15	2	12	19	28	39
17	56.0	46	40	35	34	26	18	5	9	17	25	37
18	59.5	47	42	37	35	29	20	10	3	14	21	34
19	63.0	47	41	39	36	31	21	13	3	7	17	32
20	66.5	47	42	39	37	31	22	16	10	7	16	30
21	70.0	48	43	40	36	31	22	18	12	2	13	25
22	73.5	48	44	39	37	31	23	21	15	1	9	21
23	77.0	49	43	41	37	32	22	23	17	4	5	18
24	80.5	50	44	42	38	32	23	25	20	5	2	17

Tab. I-4:Stesa sismica 11_SR ONDE P – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità

GEOFONI STAZIONE	DISTANZA [m]	QUOTA PROFILO TOPOGRAFICO [m]	VELOCITA' STRATO 1 [m/s]	QUOTA STRATO 1 [m]	VELOCITA' STRATO 2 [m/s]	QUOTA STRATO 2 [m]	VELOCITA' STRATO 3 [m/s]
1	0.00	387.36	881	386.41	1168	376.21	2589
1.5	1.75	387.50	881	386.52	1179	376.16	2611
2	3.50	387.64	881	386.61	1193	376.11	2633
2.5	5.25	387.77	881	386.69	1208	376.06	2655
3	7.00	387.91	881	386.75	1226	376.02	2678
3.5	8.75	388.05	881	386.79	1247	375.98	2701
4	10.50	388.18	881	386.82	1274	375.94	2727
4.5	12.25	388.32	881	386.83	1304	375.90	2756
5	14.00	388.46	881	386.83	1335	375.87	2787
5.5	15.75	388.59	881	386.82	1373	375.84	2821
6	17.50	388.73	881	386.81	1410	375.83	2848
6.5	19.25	388.86	878	386.78	1443	375.83	2875
7	21.00	389.00	875	386.76	1472	375.85	2898
7.5	22.75	389.14	875	386.74	1497	375.88	2919
8	24.50	389.27	874	386.72	1517	375.90	2939
8.5	26.25	389.41	873	386.71	1535	375.93	2956
9	28.00	389.55	871	386.72	1551	375.96	2973
9.5	29.75	389.68	871	386.72	1562	375.99	2979
10	31.50	389.82	871	386.73	1569	376.02	2979
10.5	33.25	389.96	876	386.73	1569	376.06	2981
11	35.00	390.09	881	386.73	1563	376.08	2969
11.5	36.75	390.23	887	386.74	1558	376.10	2946
12	38.50	390.36	893	386.74	1567	376.11	2923
12.5	40.25	390.50	899	386.75	1583	376.14	2904
13	42.00	390.64	905	386.77	1602	376.18	2889
13.5	43.75	390.77	909	386.79	1622	376.23	2880
14	45.50	390.91	913	386.82	1640	376.29	2866
14.5	47.25	391.05	913	386.86	1659	376.37	2847
15	49.00	391.18	914	386.93	1680	376.47	2827
15.5	50.75	391.32	910	387.05	1704	376.57	2804
16	52.50	391.46	907	387.20	1730	376.69	2784
16.5	54.25	391.59	899	387.39	1754	376.82	2753
17	56.00	391.73	891	387.62	1756	376.96	2709
17.5	57.75	391.86	883	387.89	1733	377.12	2653
18	59.50	392.00	875	388.19	1701	377.29	2601
18.5	61.25	392.14	870	388.53	1663	377.47	2557
19	63.00	392.27	864	388.90	1617	377.67	2517
19.5	64.75	392.41	862	389.31	1563	377.87	2479
20	66.50	392.55	860	389.72	1503	378.07	2444
20.5	68.25	392.68	859	390.14	1445	378.29	2413
21	70.00	392.82	859	390.54	1387	378.52	2385
21.5	71.75	392.96	859	390.93	1330	378.76	2365
22	73.50	393.09	860	391.31	1278	379.02	2349
22.5	75.25	393.23	862	391.65	1242	379.28	2328
23	77.00	393.36	864	391.96	1216	379.53	2303
23.5	78.75	393.50	864	392.24	1197	379.75	2274
24	80.50	393.64	864	392.49	1187	379.97	2242

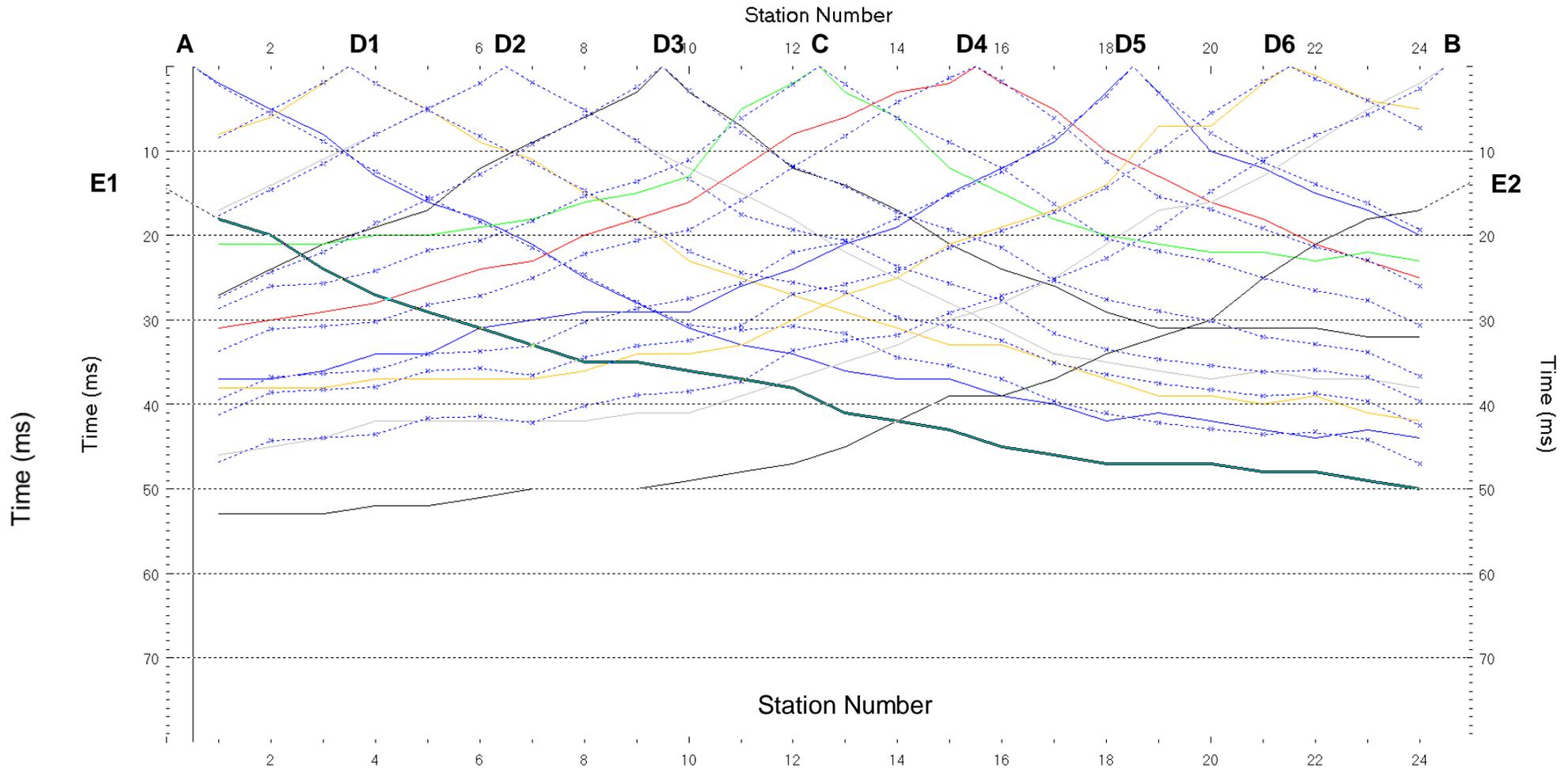


Fig. I-2: Stesa sismica 11_SR ONDE P – Dromocrone – Scala 1:400

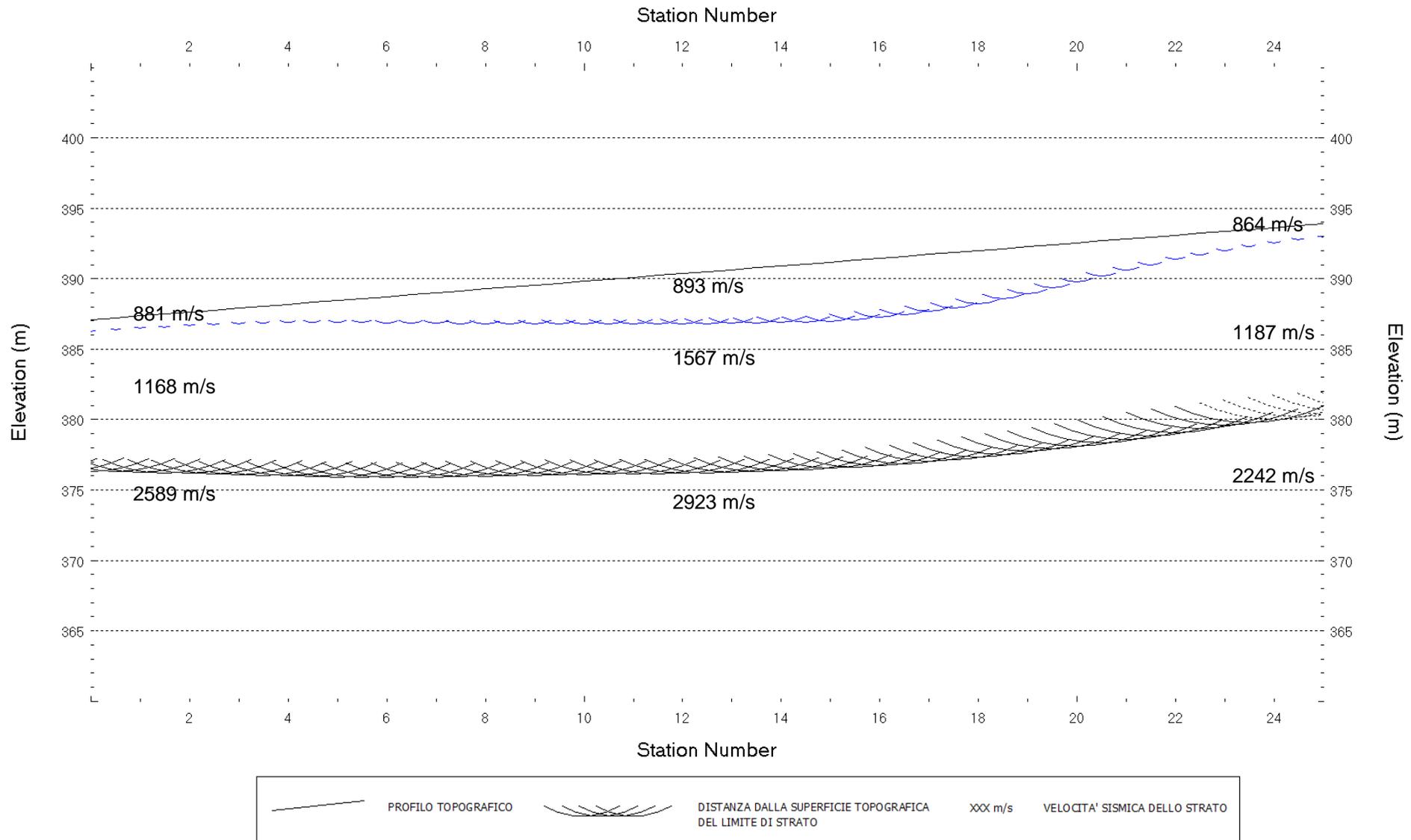


Fig. I-3: Stesa sismica 11_SR ONDE P – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:400

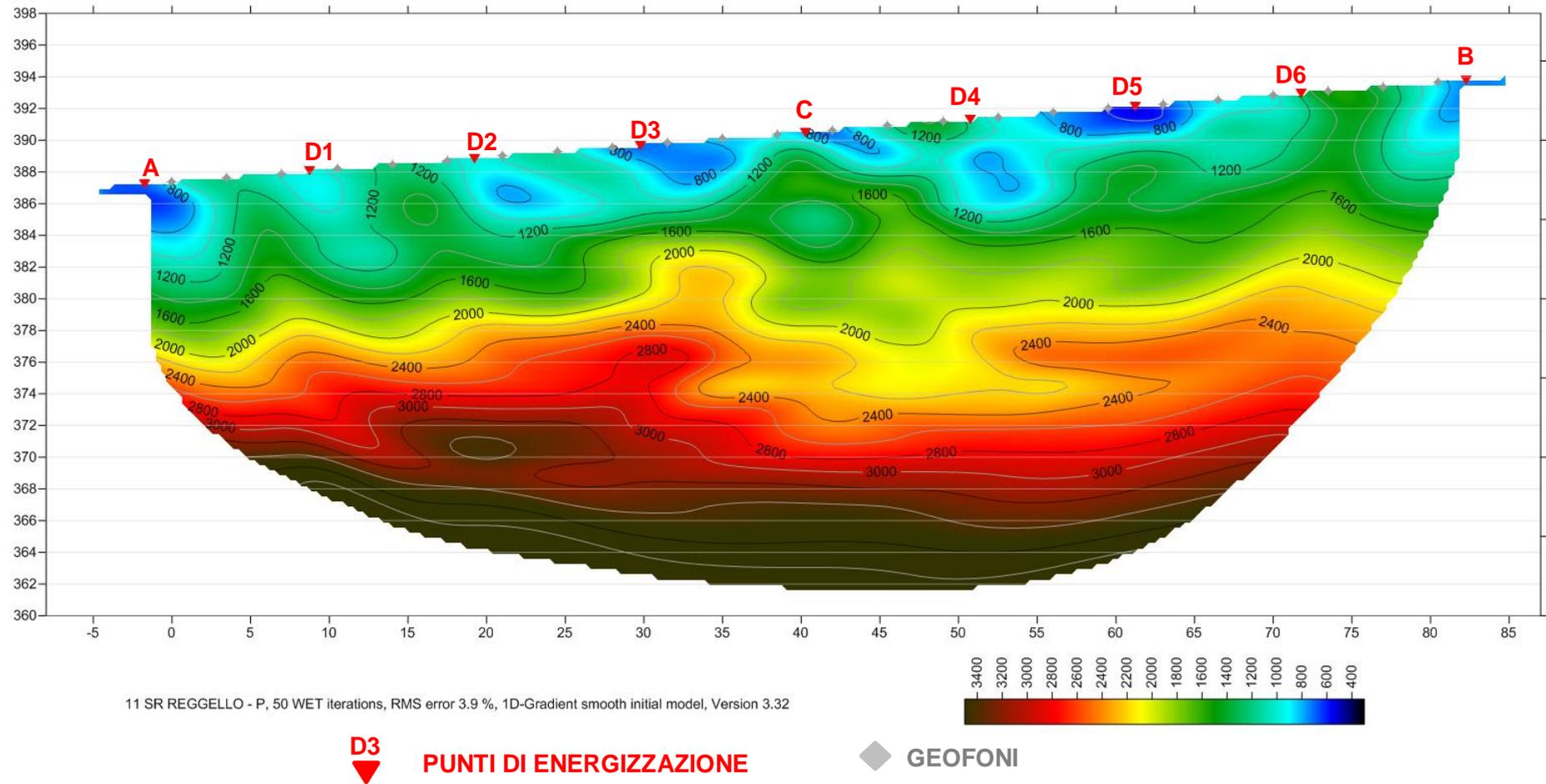


Fig. I-4: Stesa sismica 11_SR ONDE P – Tomografia sismica - Scala 1:400

**II. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 11_SR ONDE SH -
SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI - TABULATI PROFONDITA' E
VELOCITA' RIFRATTORI - DROMOCRONE — SEZIONI
SISMOSTRATIGRAFICHE - TOMOGRAFIE**

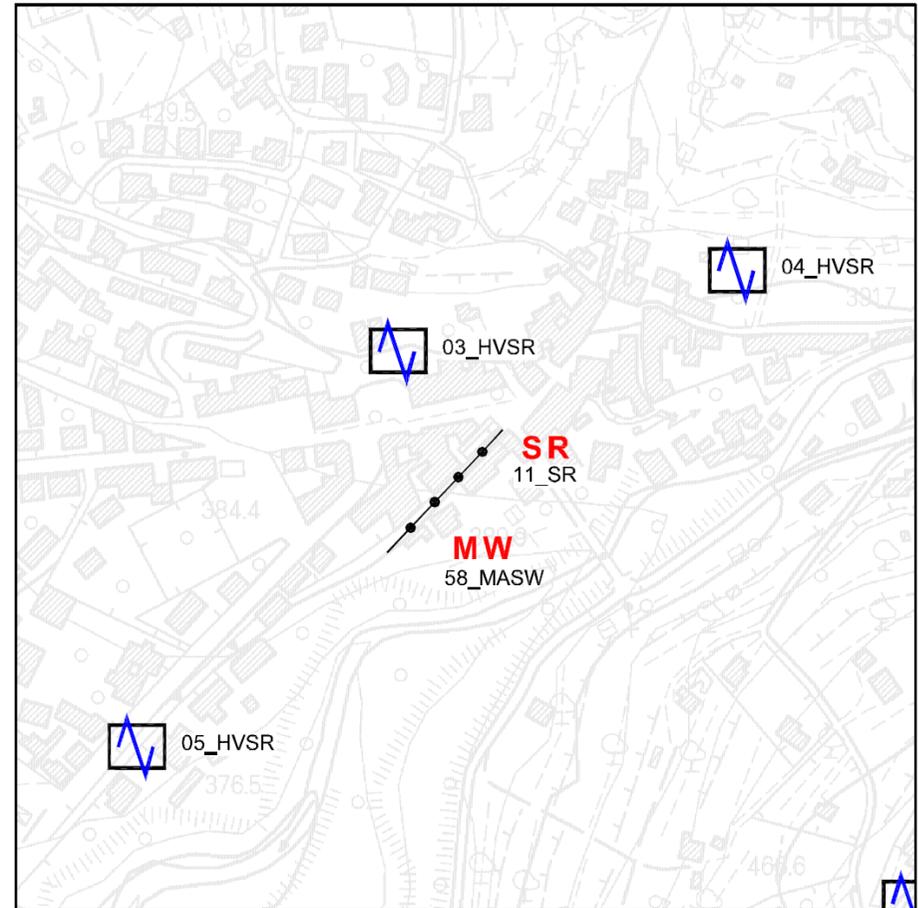
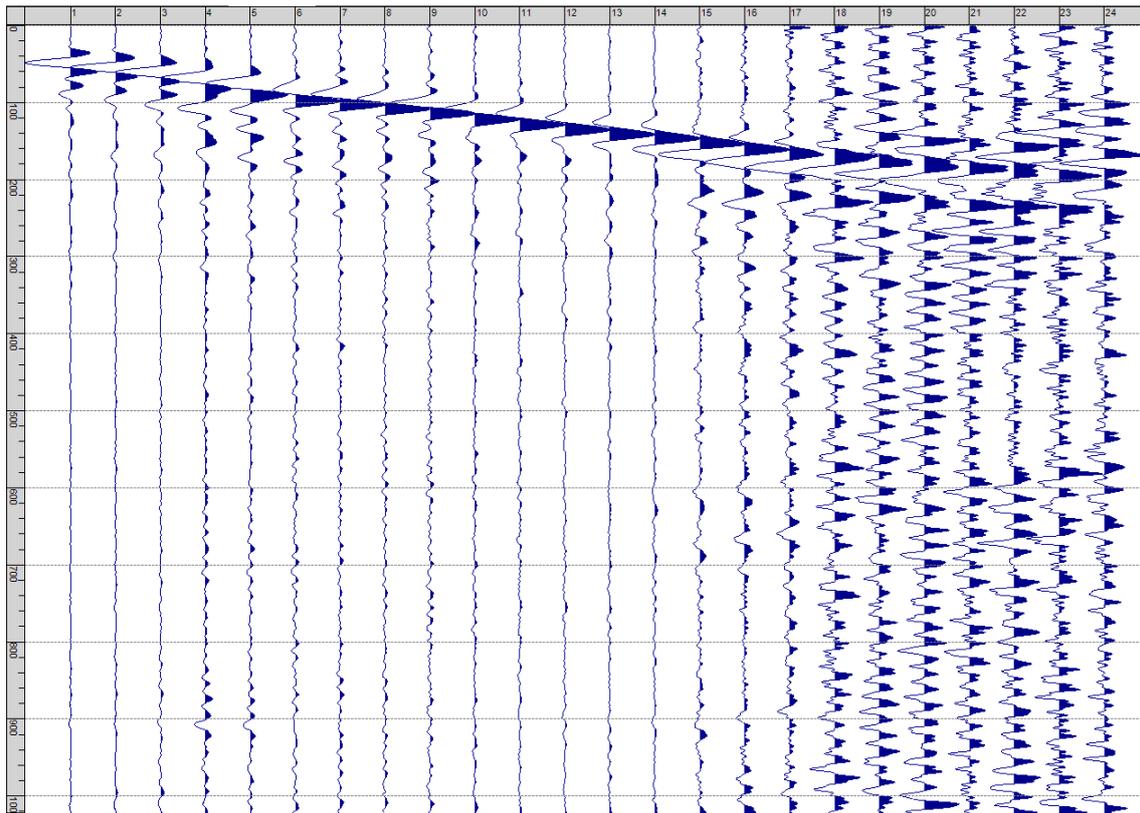
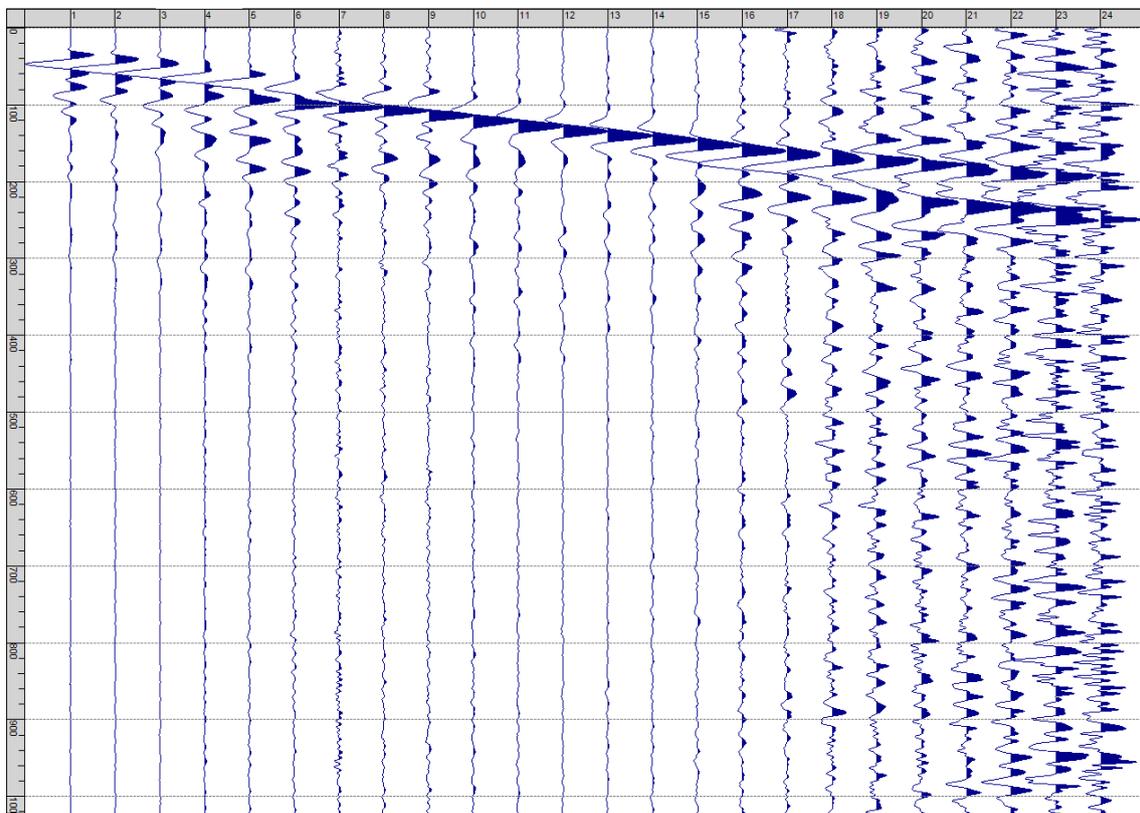


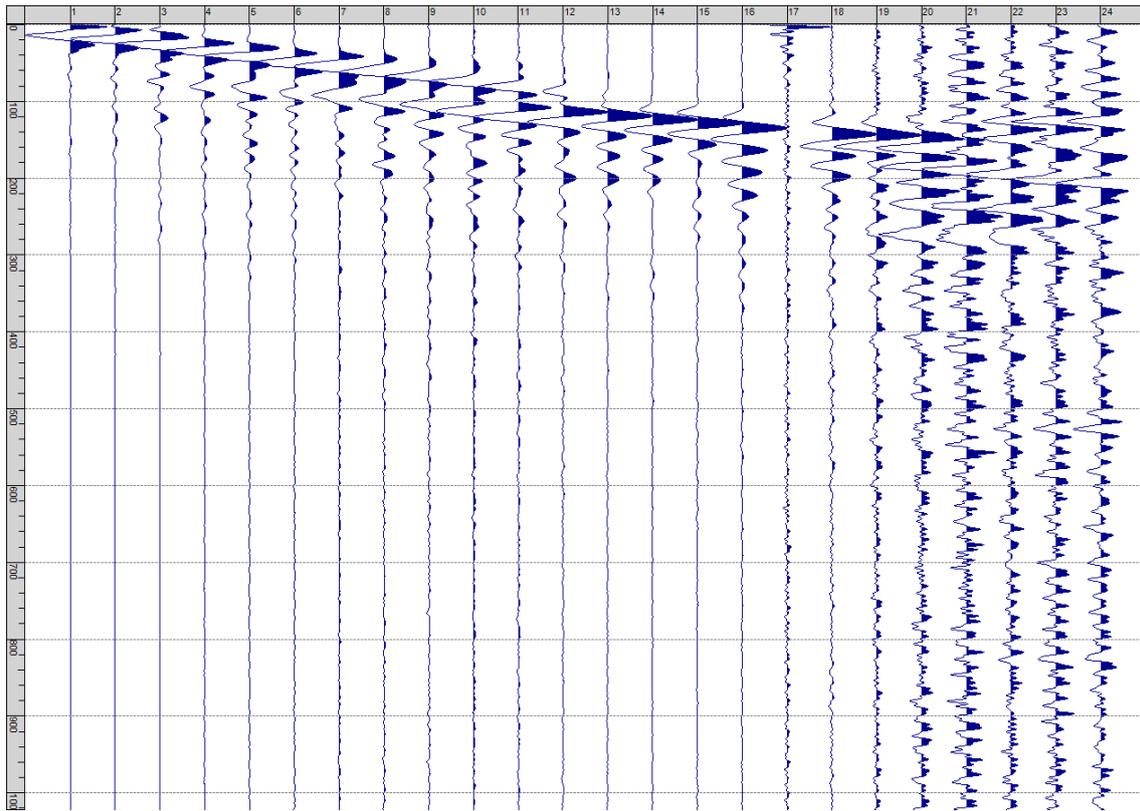
Fig. II-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000



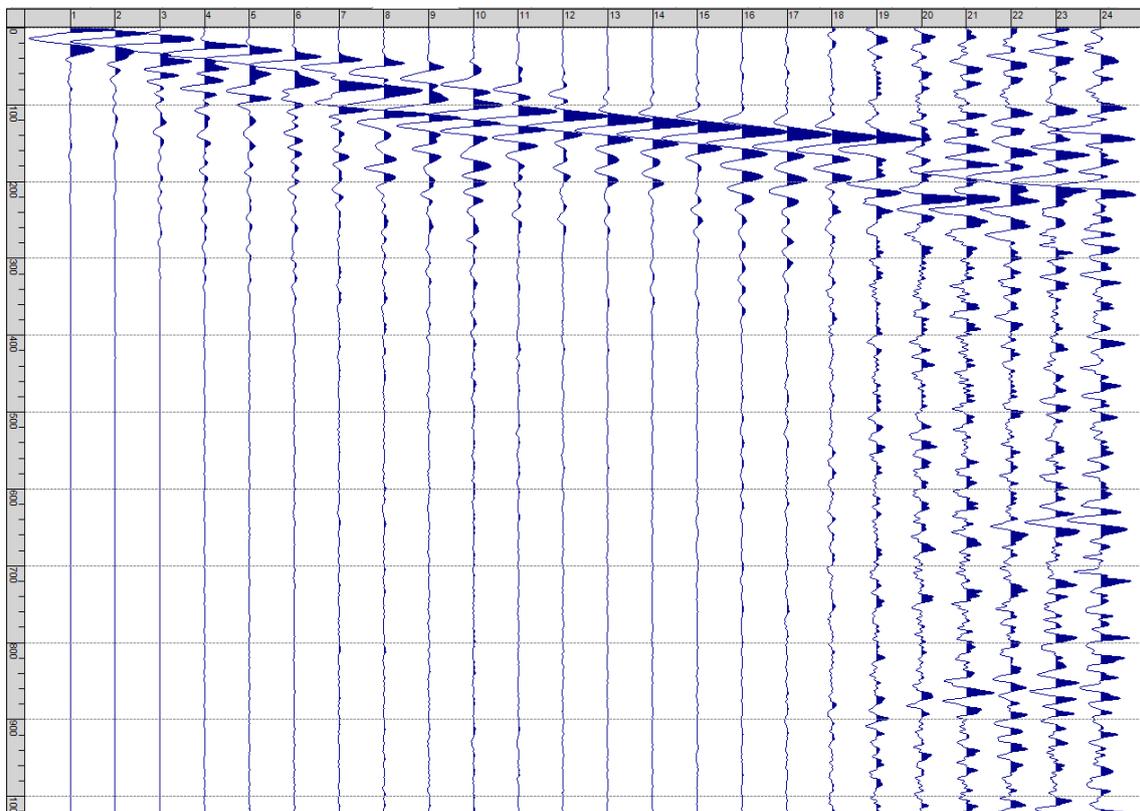
Sism. II-1: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S1 – Mazza



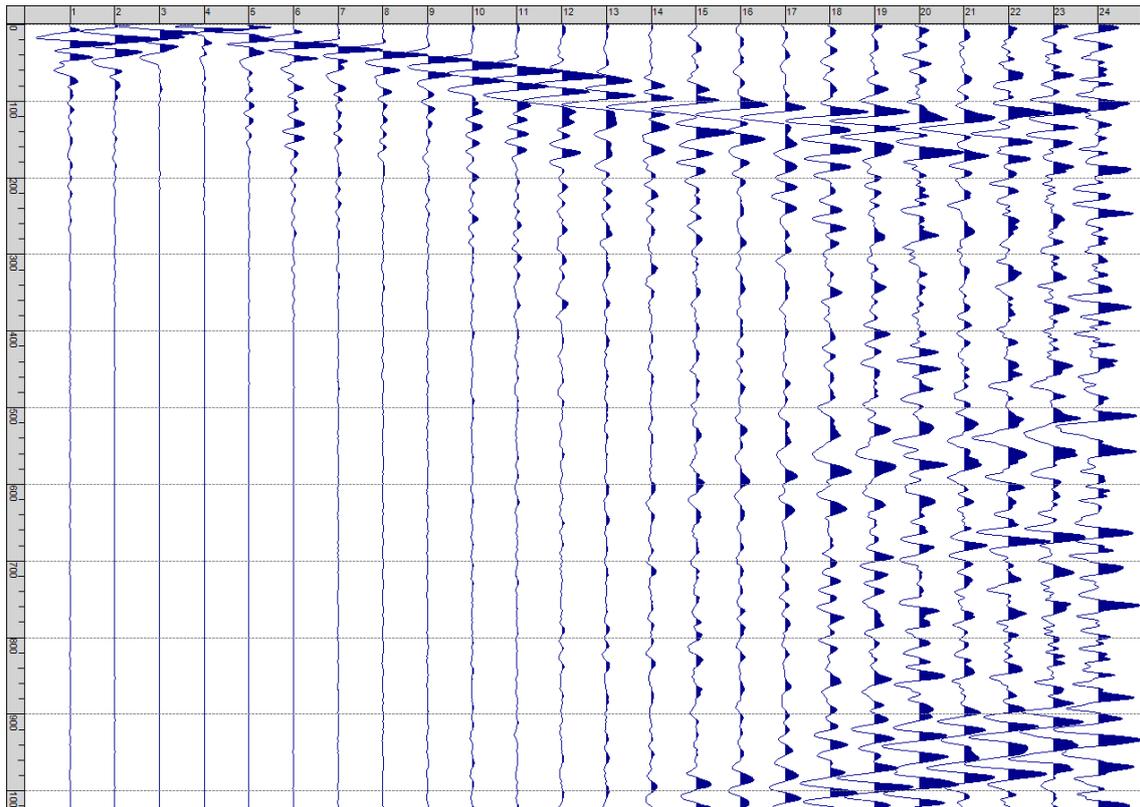
Sism. II-2: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S2 - Mazza



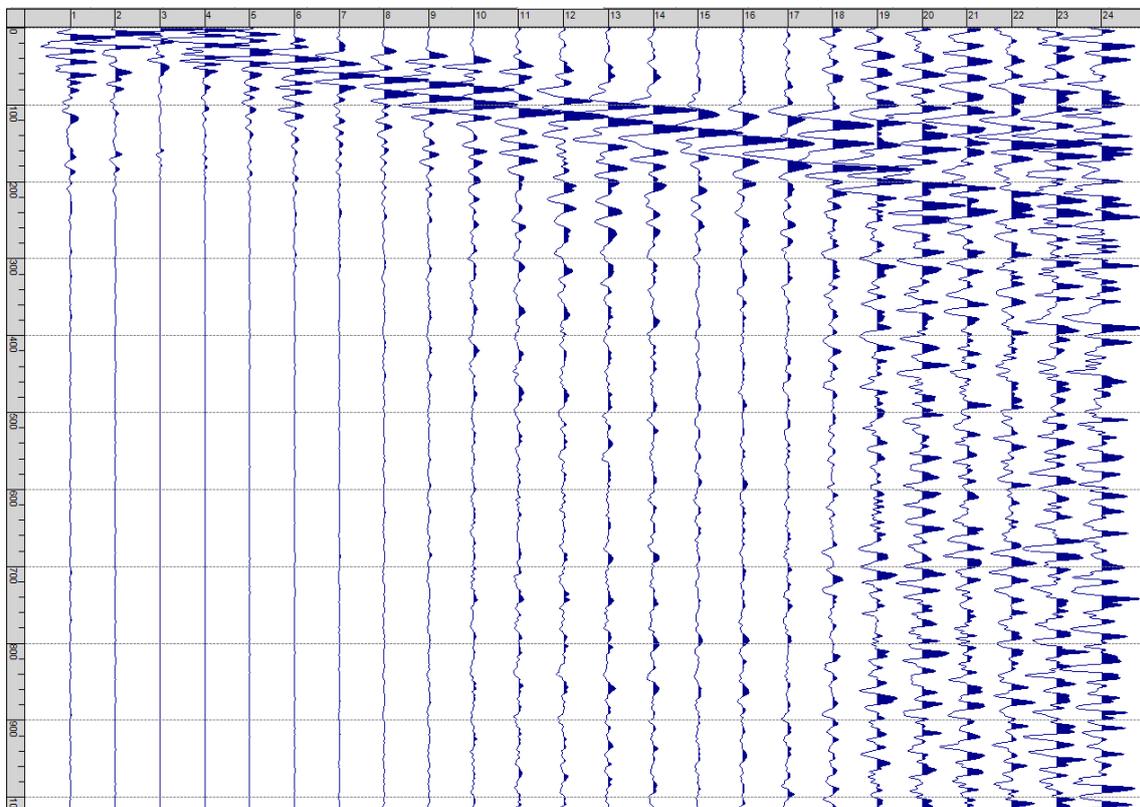
Sism. II-3: 11_SR - Prova sismica a rifrazione onde SH - Tiro A - S1 - Mazza



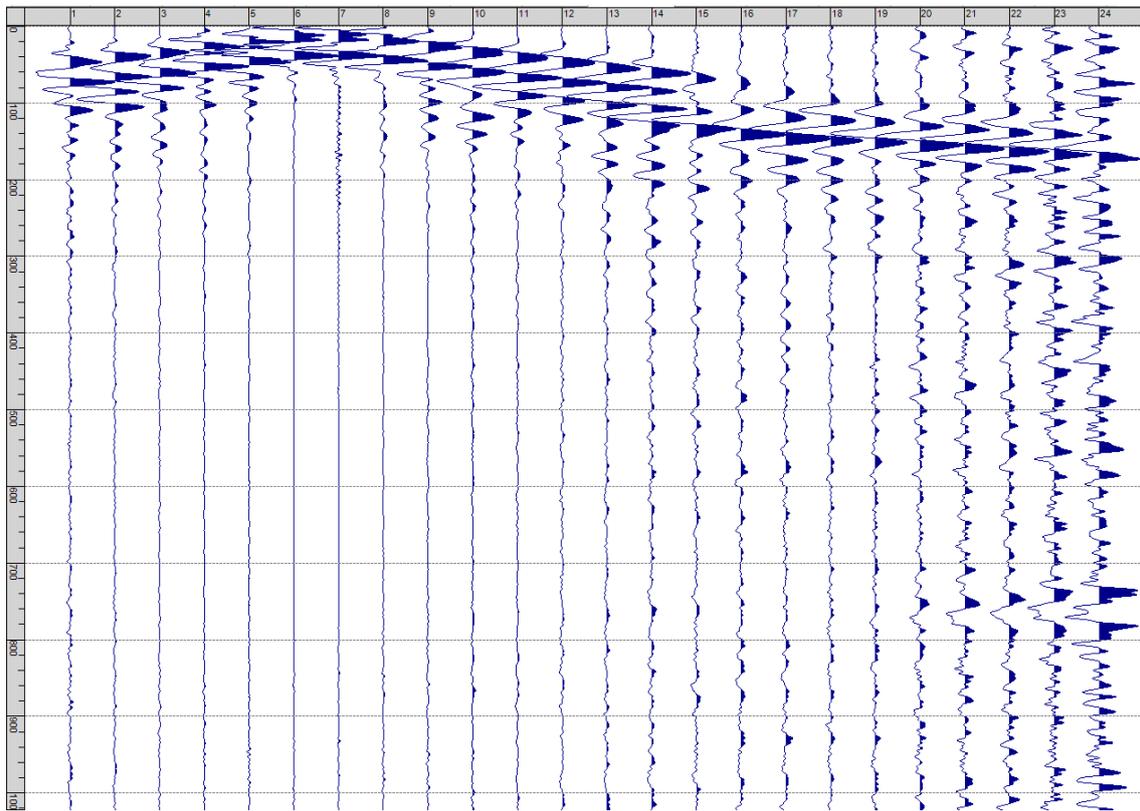
Sism. II-4: 11_SR - Prova sismica a rifrazione onde SH - Tiro A - S2 - Mazza



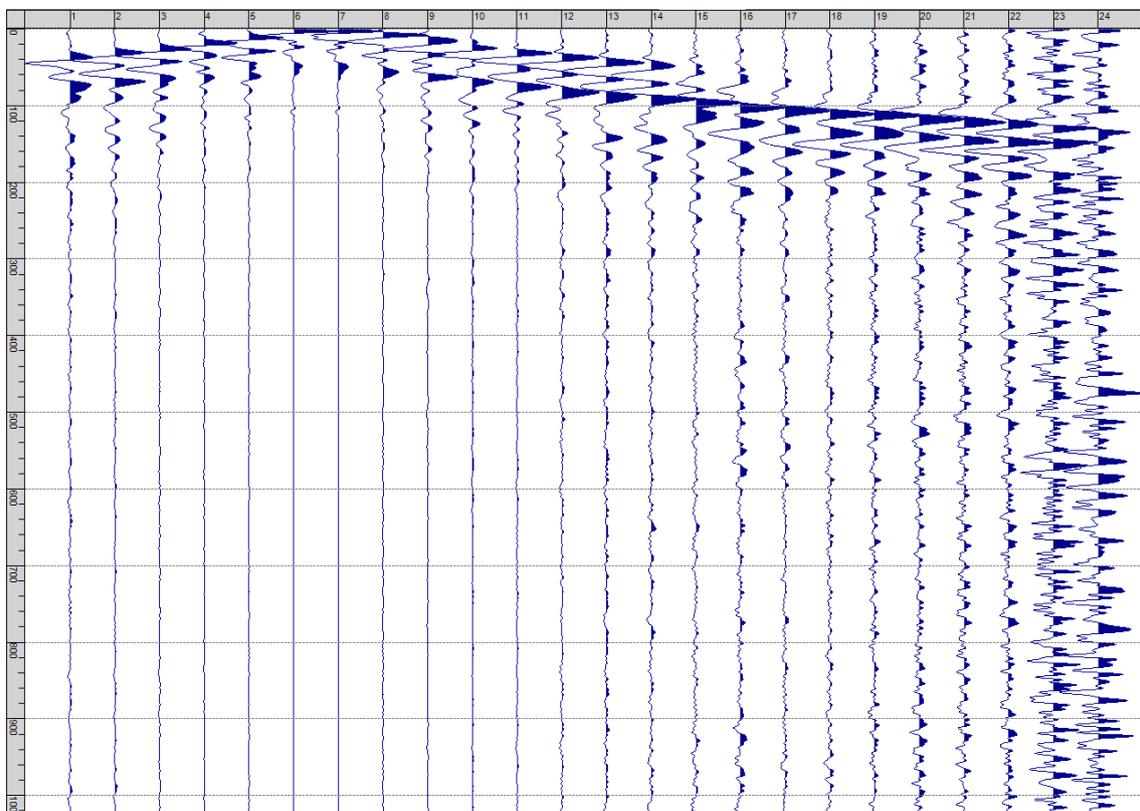
Sism. II-5: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S1 - Mazza



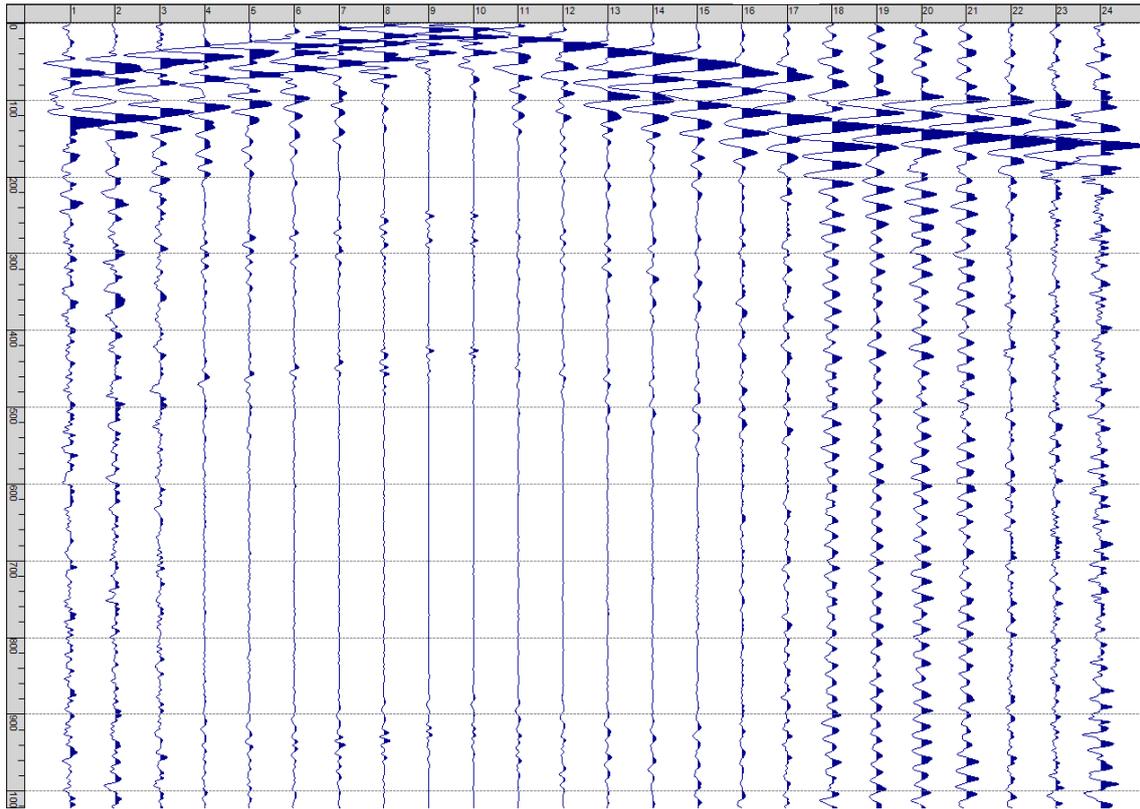
Sism. II-6: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S2 - Mazza



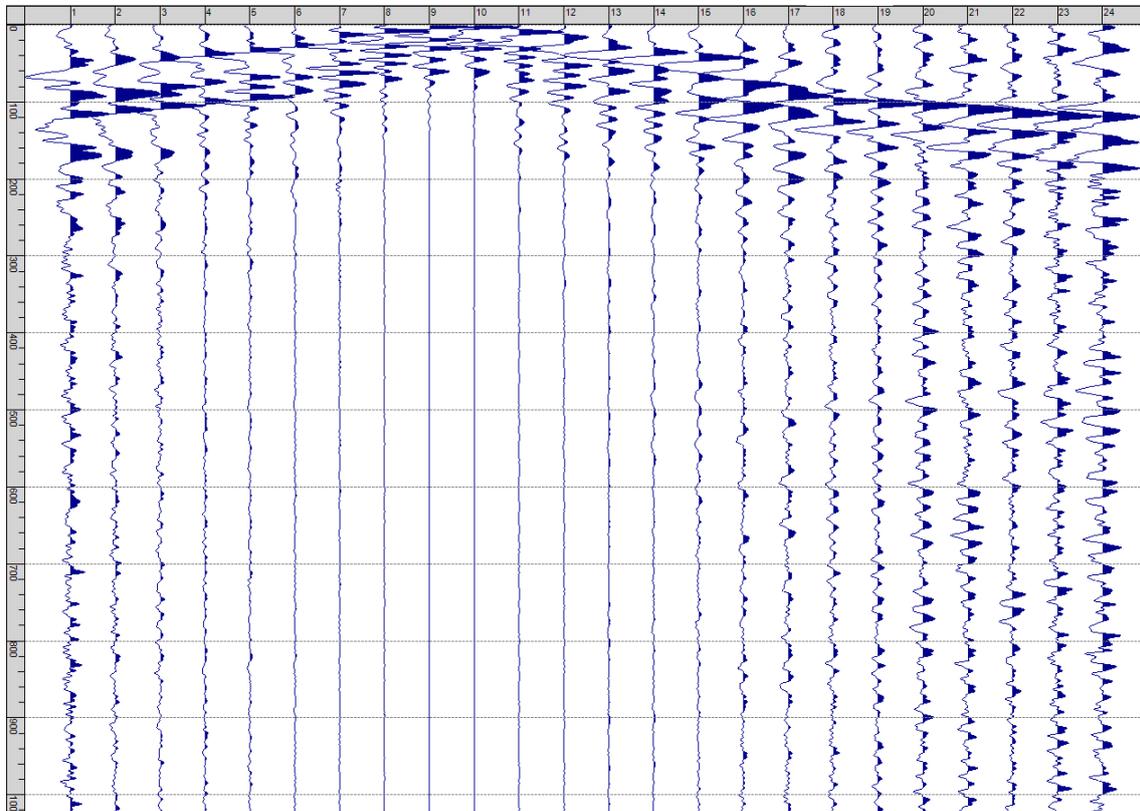
Sism. II-7: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S1 - Mazza



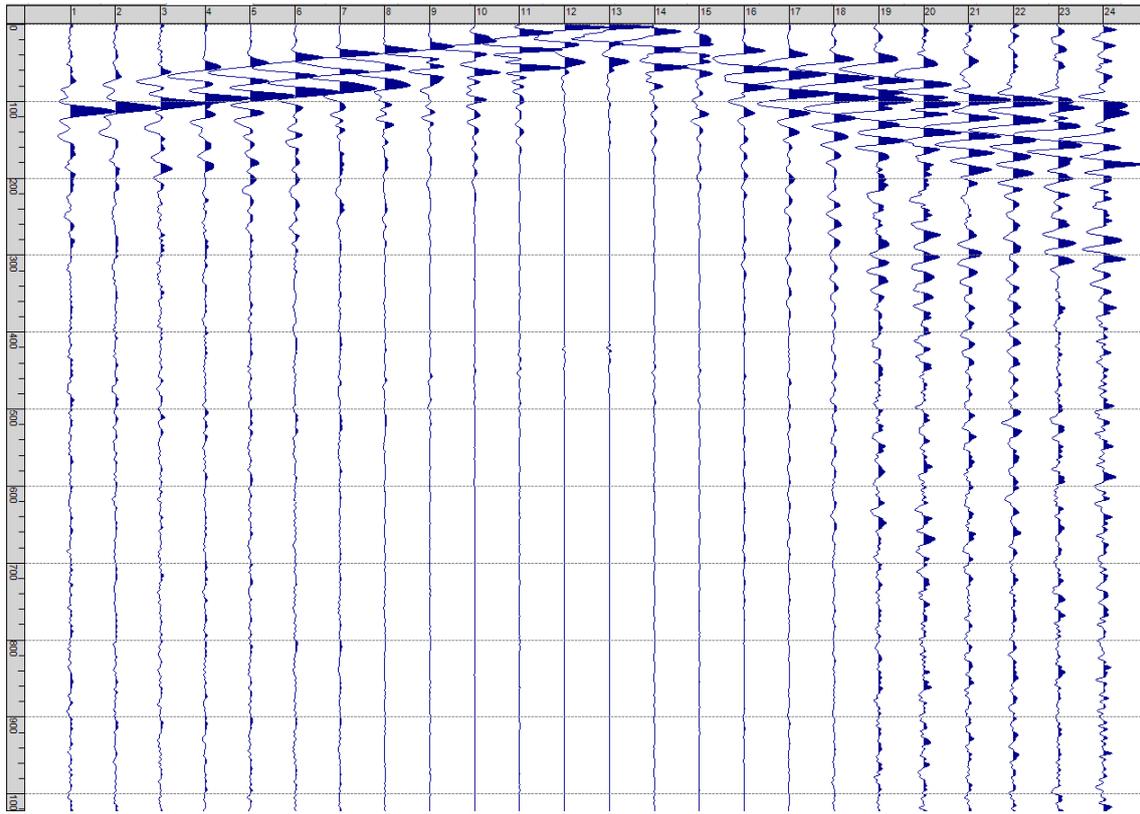
Sism. II-8: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S2 - Mazza



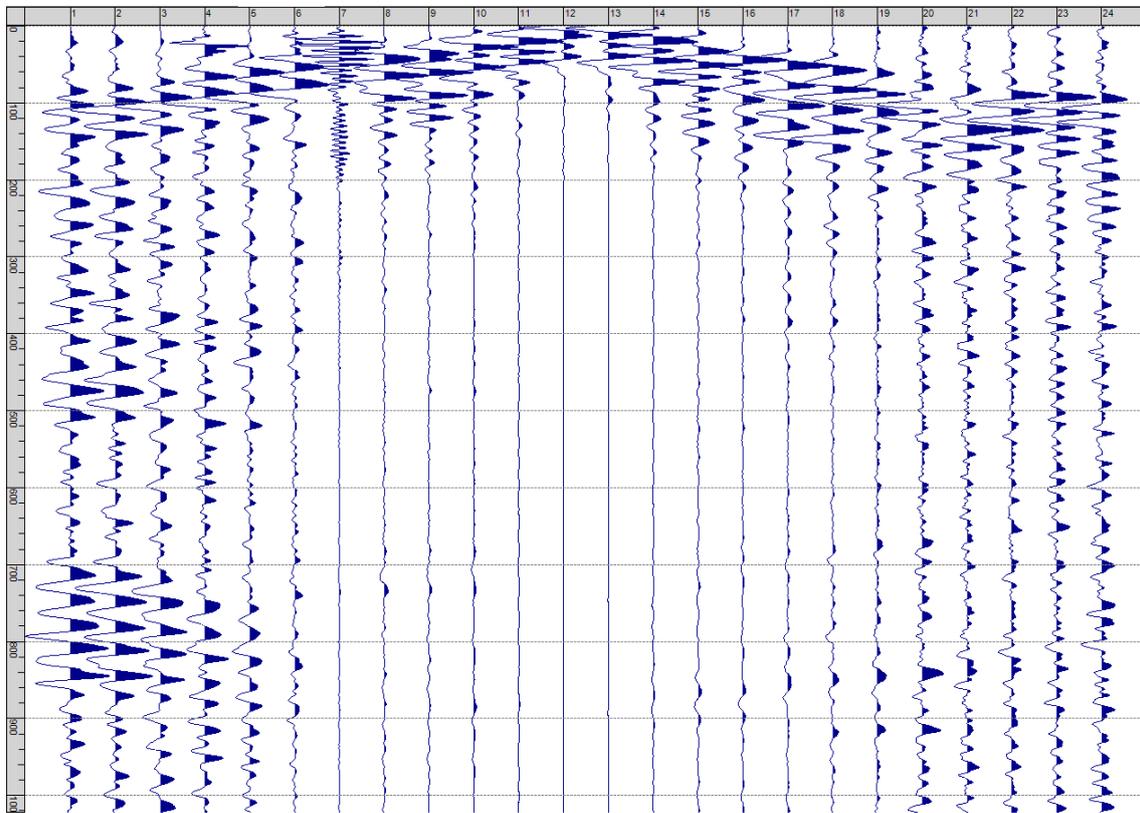
Sism. II-9: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S1 - Mazza



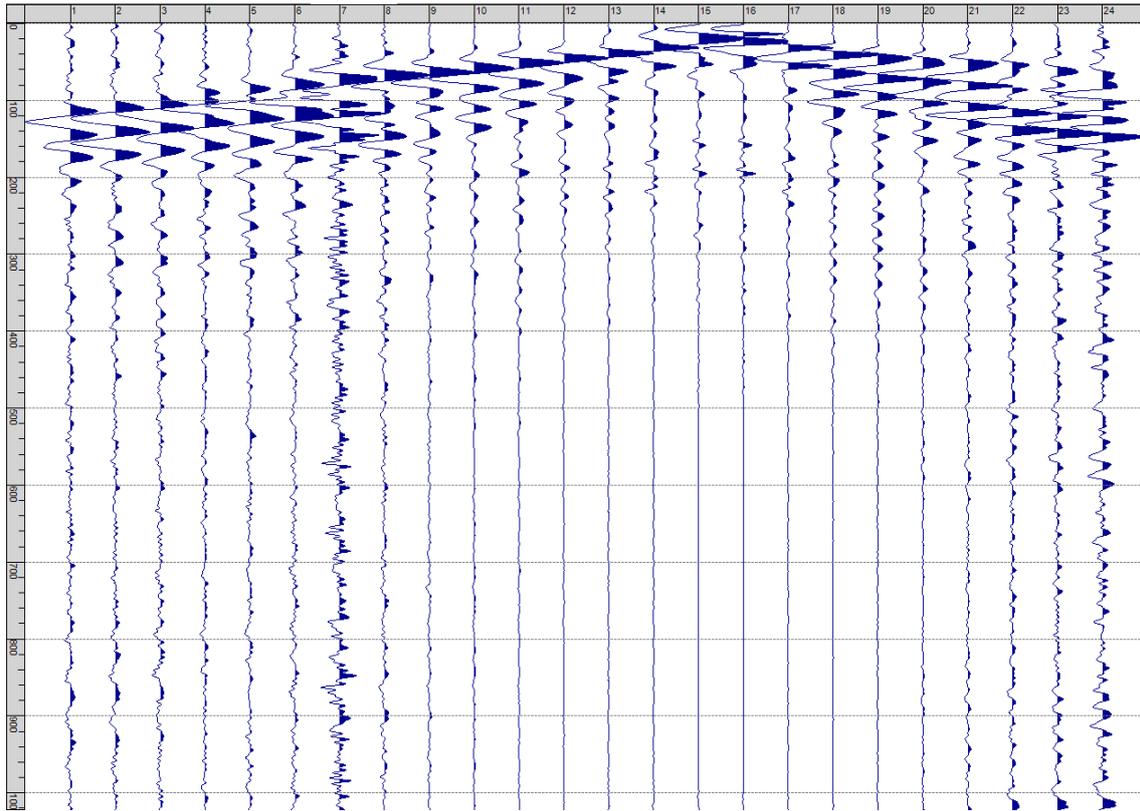
Sism. II-10: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S2 - Mazza



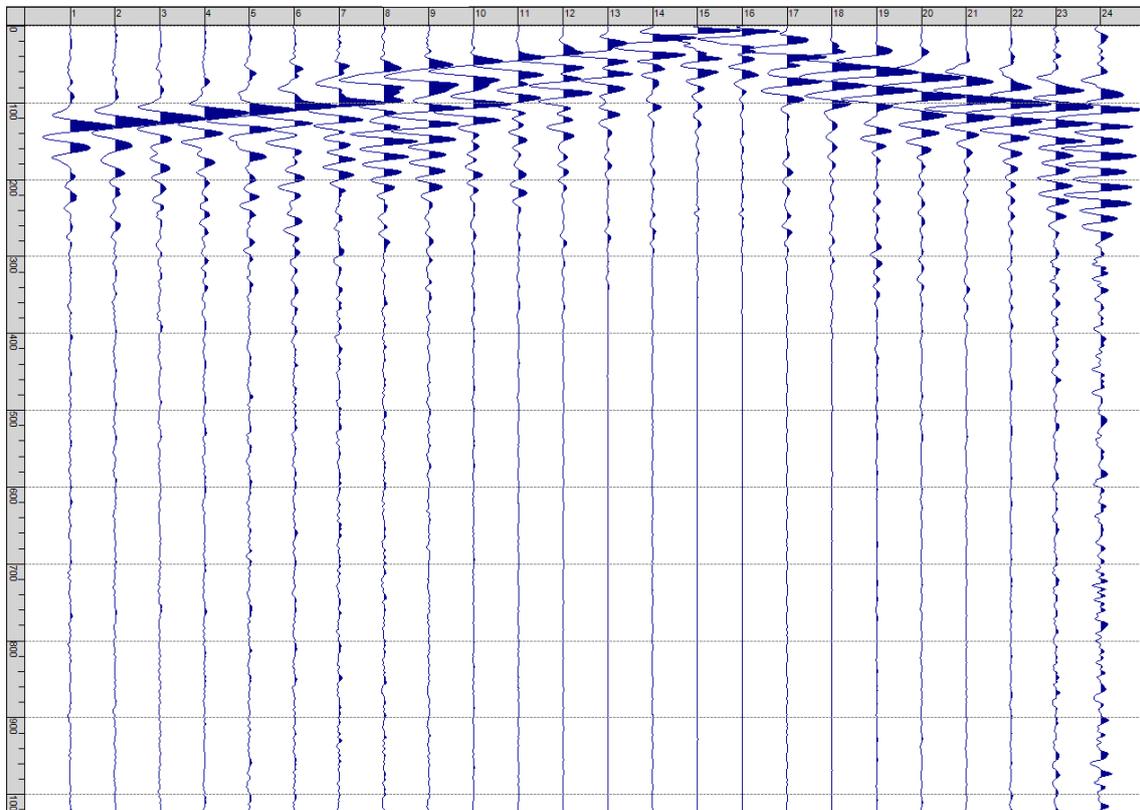
Sism. II-11: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S1 - Mazza



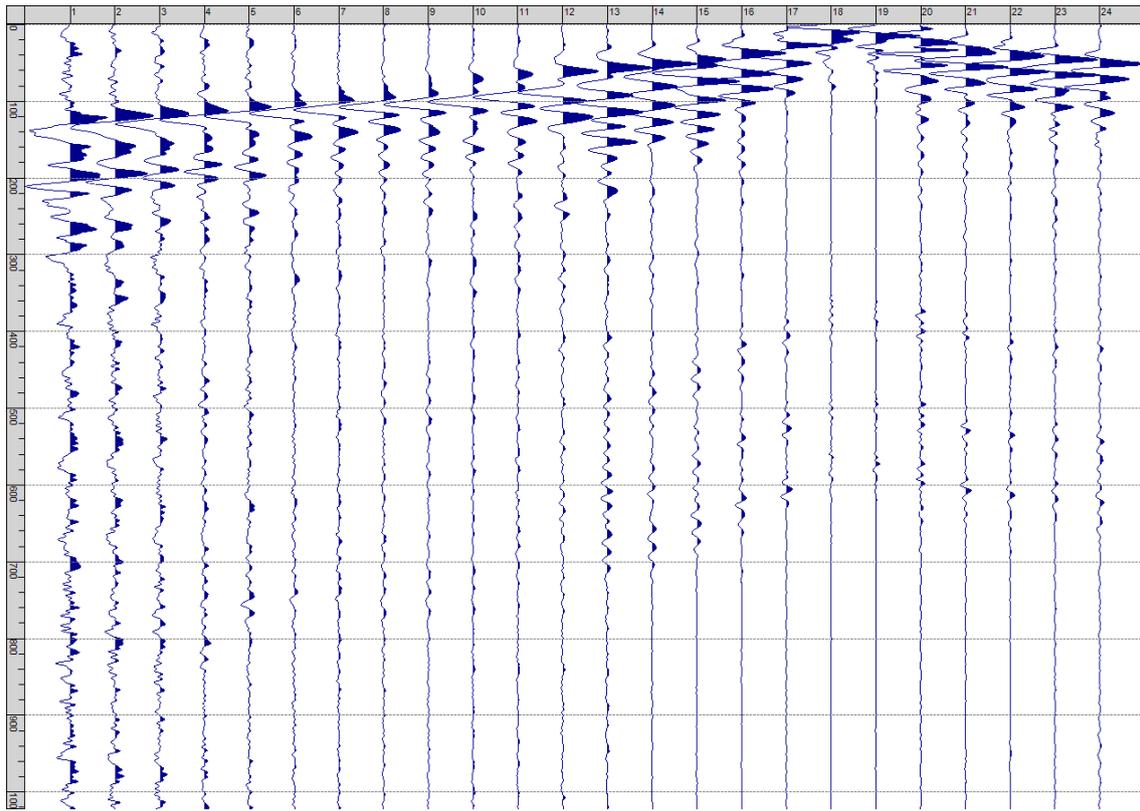
Sism. II-12: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S2 - Mazza



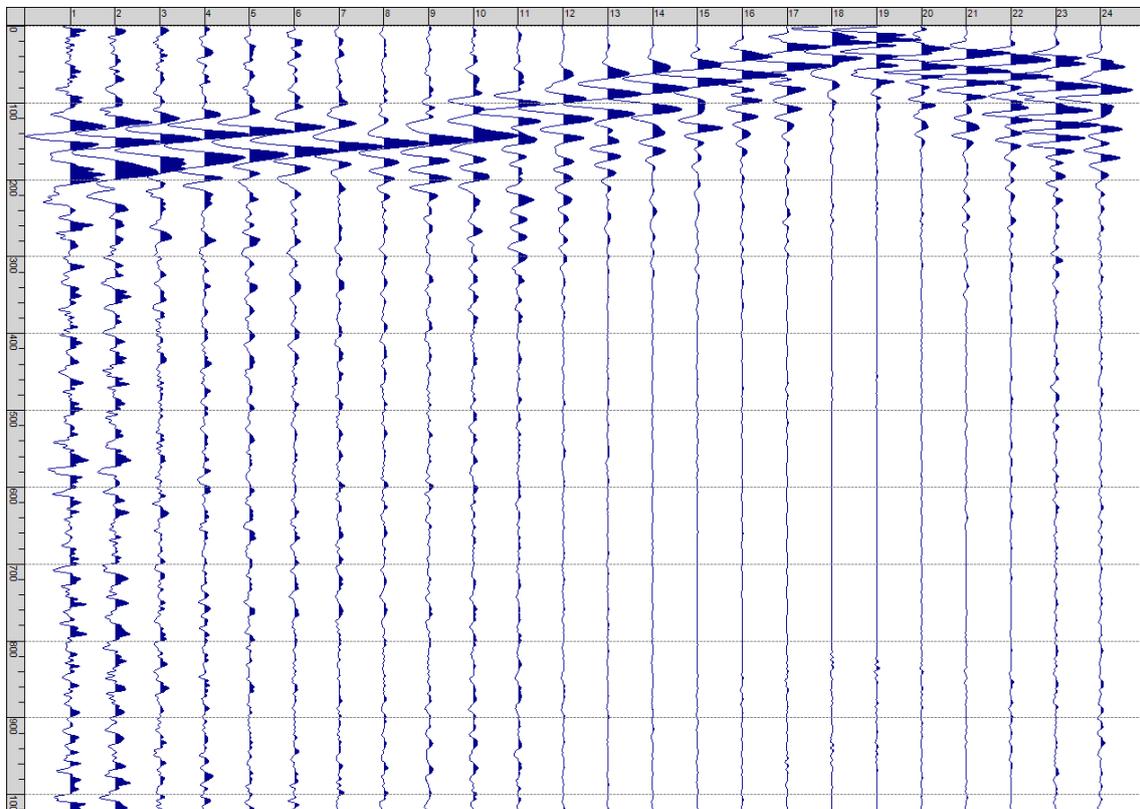
Sism. II-13: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S1 - Mazza



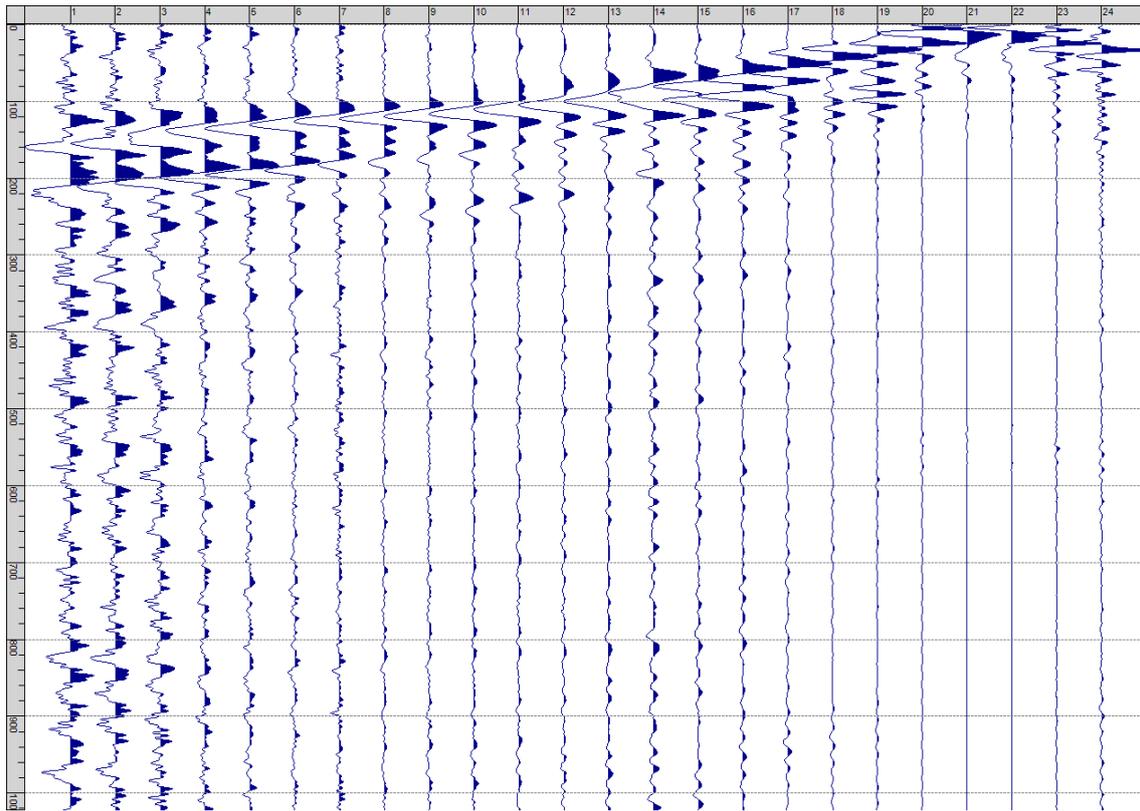
Sism. II-14: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S2 - Mazza



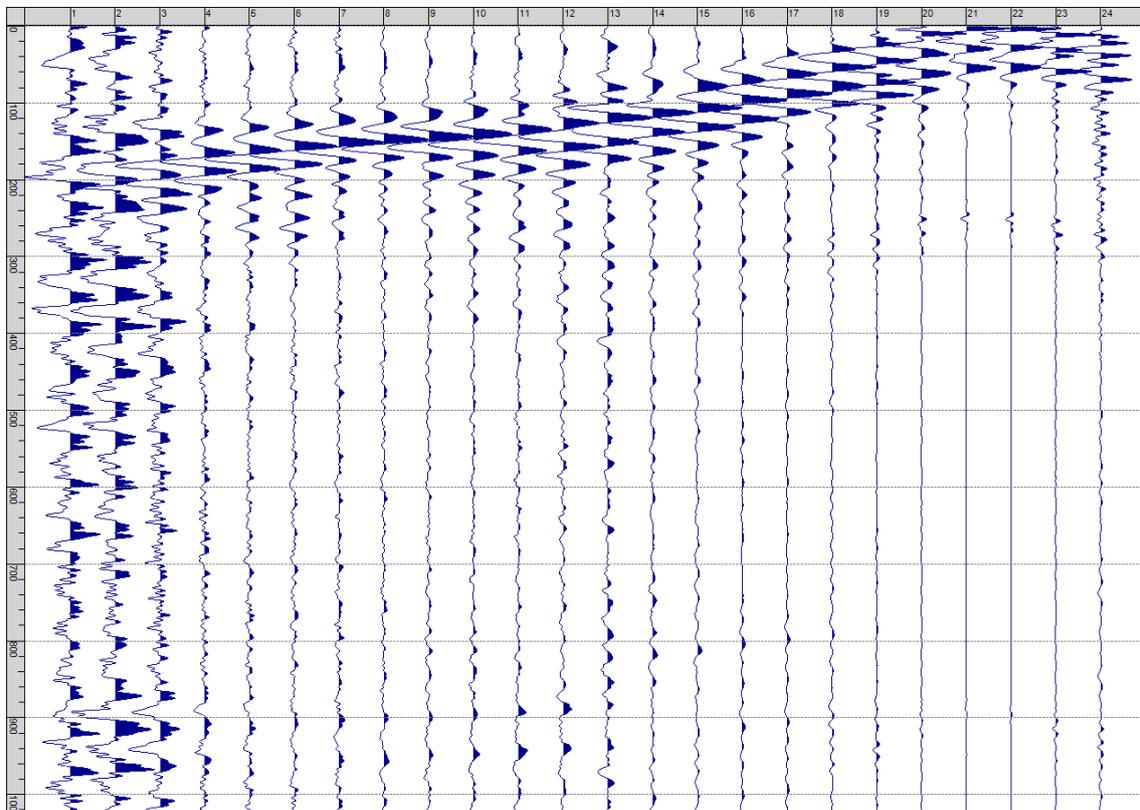
Sism. II-15: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S1 - Mazza



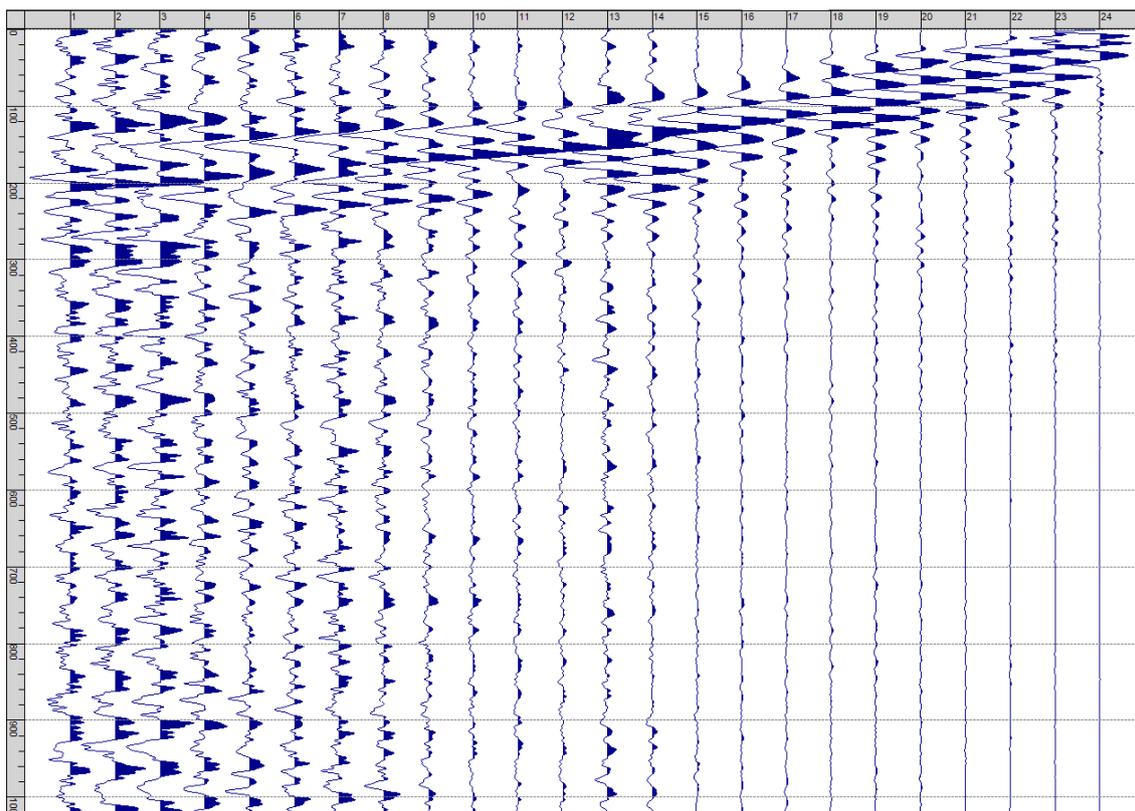
Sism. II-16: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S2 - Mazza



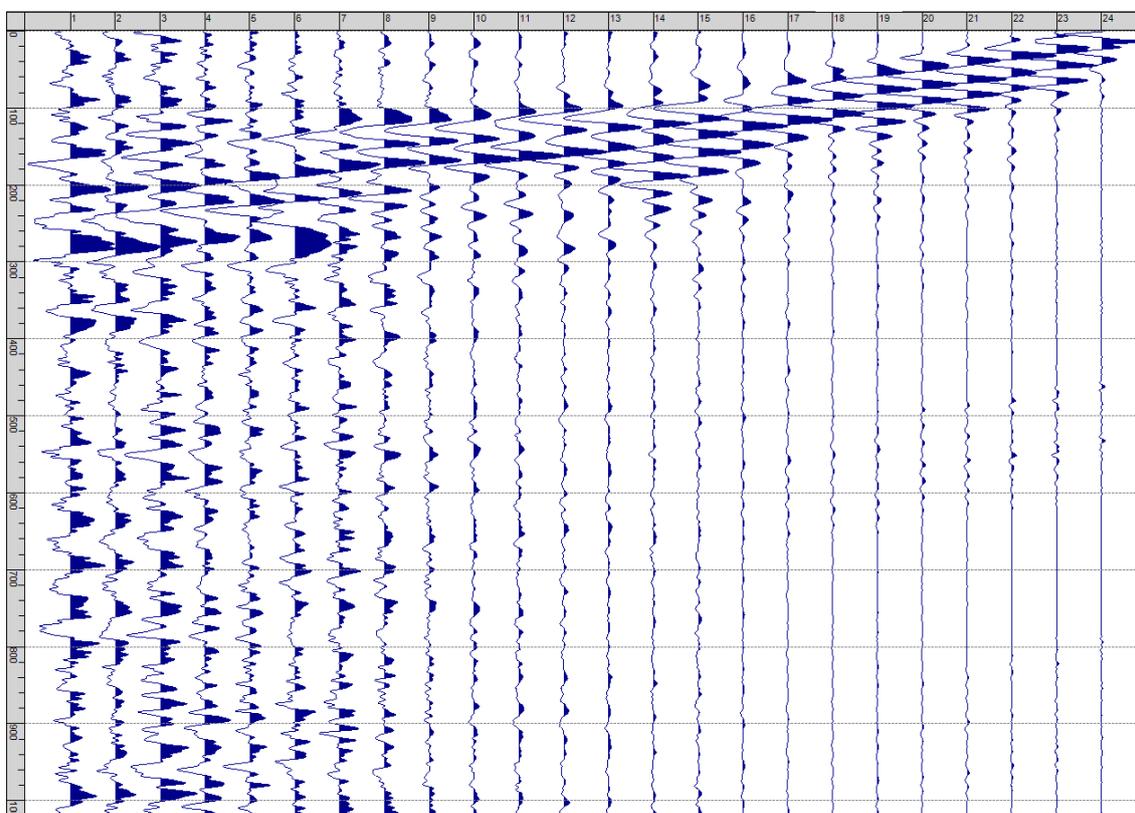
Sism. II-17: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S1 - Mazza



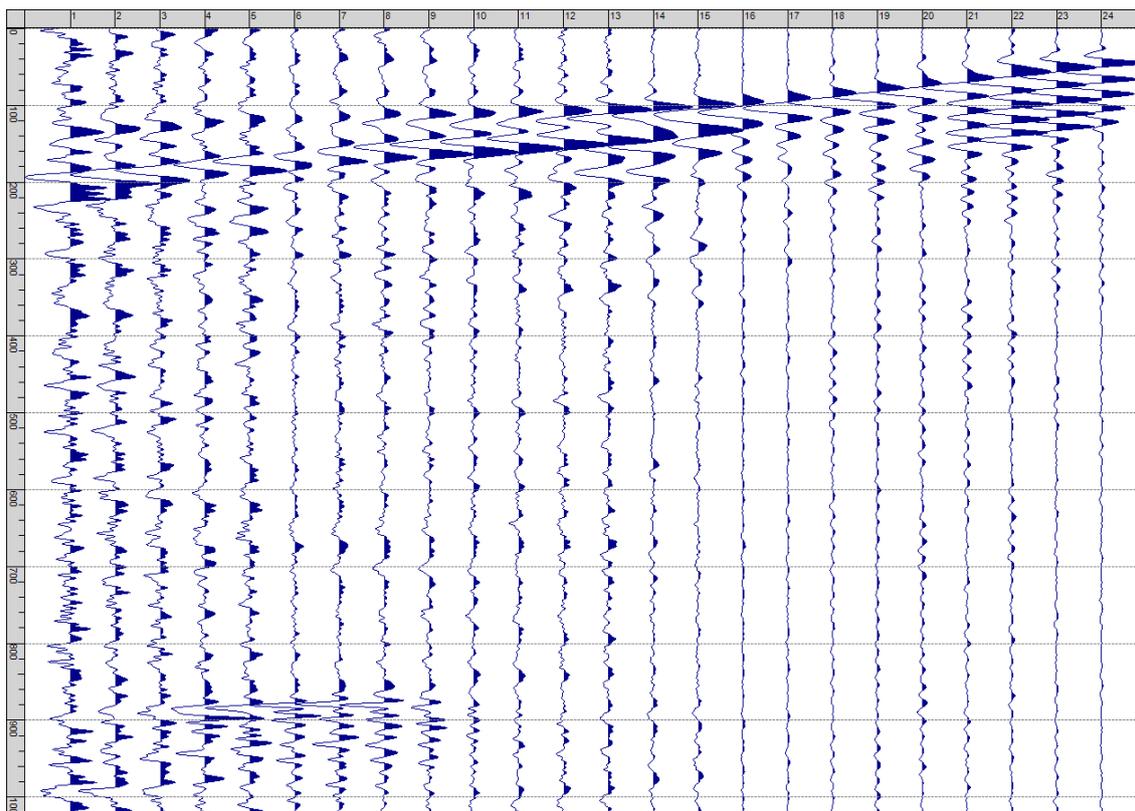
Sism. II-18: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S2 - Mazza



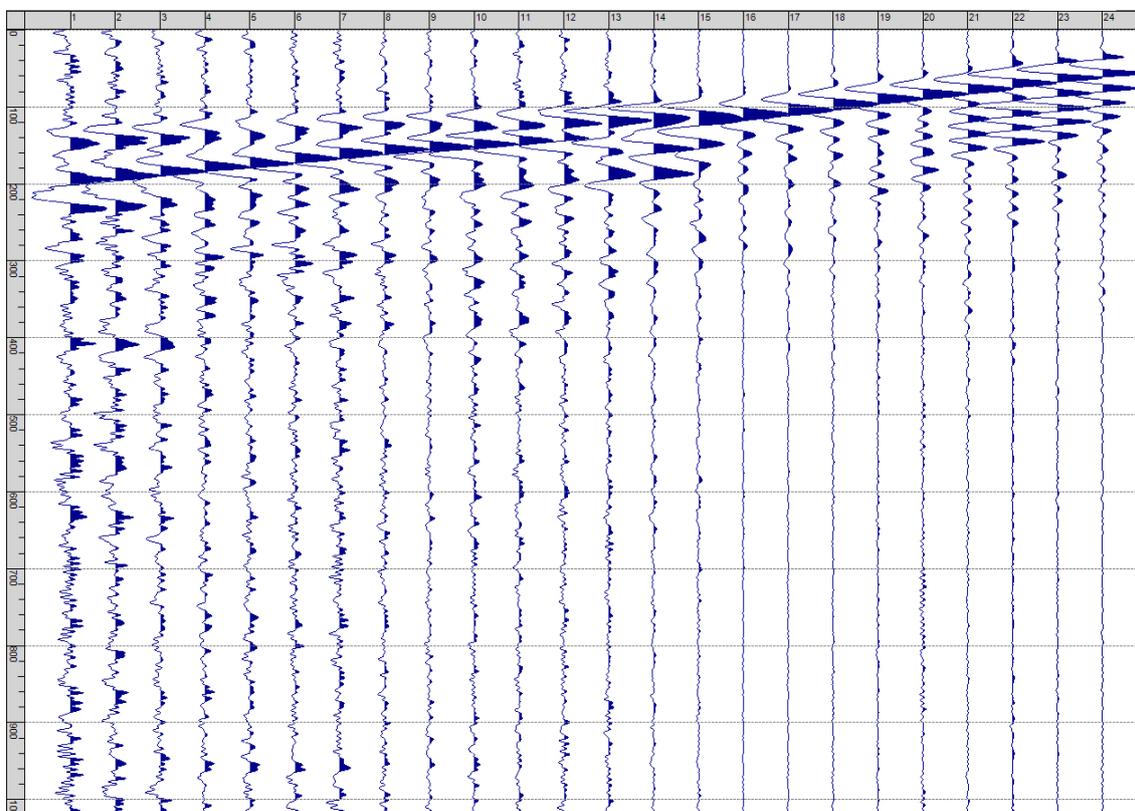
Sism. II-19: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S1 - Mazza



Sism. II-20: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S2 - Mazza



Sism. II-21: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza



Sism. II-22: 11_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1- Mazza

Tab. II-1: Stesa sismica 11_SR ONDE SH - Schema dettagliato

GEOFONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DISTANZA PROGRESSIVA [m]	0	3.5	7.0	10.5	14.0	17.5	21.0	24.5	28.0	31.5	35.0	38.5	42.0	45.5	49.0	52.5	56.0	59.5	63.0	66.5	70.0	73.5	77.0	80.5
DISTANZA PARZIALI [m]	-	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
QUOTA [m]	387.4	387.6	387.9	388.2	388.5	388.7	389.0	389.3	389.5	389.8	390.1	390.4	390.6	390.9	391.2	391.5	391.7	392.0	392.3	392.5	392.8	393.1	393.4	393.6

Tab. II-2: Stesa sismica 11_SR ONDE SH - Punti energizzazione (SCOPPIO)

	E1 ESTERNO SX	A ESTREMO SX	D1 INTERMEDIO SX	D2 INTERMEDIO SX	D3 INTERMEDIO SX	C CENTRALE	D4 INTERMEDIO DX	D5 INTERMEDIO DX	D6 INTERMEDIO DX	B ESTREMO SX	E2 ESTERNO DX
POSIZIONE DAL GEOFONO 1 [m]	-17.50	-1.75	8.75	19.25	29.75	40.25	50.75	61.25	71.75	82.25	98.00
QUOTA [m]	386.0	387.2	388.0	388.9	389.7	390.5	391.3	392.1	393.0	393.8	395.0

Tab. II-3: Stesa sismica 11_SR ONDE SH- Tabella scoppi - primi arrivi

GEOFONO	DISTANZA [m]	SCOPPIO E1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO A PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D2 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D3 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO C PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D4 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D5 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D6 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO B PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO E2 PRIMO ARRIVO [ms]
1	0	25	2	9	30	46	62	84	113	105	107	109
2	3.5	35	4	4	24	38	60	82	109	104	108	118
3	7	39	10	4	20	36	56	79	106	102	106	112
4	10.5	44	18	3	13	29	49	73	99	102	104	107
5	14	52	24	6	8	24	44	67	94	99	105	107
6	17.5	59	28	12	1	20	36	57	86	93	103	97
7	21	63	32	20	1	9	32	50	80	95	100	94
8	24.5	69	39	25	4	5	26	47	73	91	95	91
9	28	78	43	31	11	1	19	42	59	83	89	96
10	31.5	83	52	36	19	1	11	38	52	83	86	93
11	35	92	60	41	26	5	6	34	46	76	80	94
12	38.5	102	70	48	32	12	1	25	41	70	86	93
13	42	108	84	55	37	22	1	17	34	60	68	86
14	45.5	112	90	61	42	29	5	10	29	56	61	84
15	49	112	94	67	48	36	11	3	26	49	61	79
16	52.5	111	99	77	57	41	29	3	18	38	54	77
17	56	120	105	86	71	48	33	13	8	31	43	70
18	59.5	122	102	94	75	57	37	23	3	21	36	64
19	63	124	105	95	83	64	38	29	3	9	30	55
20	66.5	122	111	96	90	71	47	32	6	3	26	50
21	70	123	113	104	95	77	52	39	15	2	20	45
22	73.5	124	118	111	99	85	58	41	22	3	10	36
23	77	128	122	119	104	91	60	43	28	7	5	31
24	80.5	131	127	119	108	94	65	51	32	14	3	29

Tab. II-4:Stesa sismica 11_SR ONDE SH – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità

GEOFONI STAZIONE	DISTANZA [m]	QUOTA PROFILO TOPOGRAFICO [m]	VELOCITA' STRATO 1 [m/s]	QUOTA STRATO 1 [m]	VELOCITA' STRATO 2 [m/s]	QUOTA STRATO 2 [m]	VELOCITA' STRATO 3 [m/s]
1	0	387.36	520	386.53	565	376.44	730
1.5	1.75	387.50	520	386.67	565	376.29	771
2	3.5	387.64	520	386.80	565	376.12	816
2.5	5.25	387.77	520	386.94	565	375.92	858
3	7	387.91	520	387.07	565	375.68	898
3.5	8.75	388.05	520	387.21	565	375.42	938
4	10.5	388.18	520	387.35	565	375.11	976
4.5	12.25	388.32	520	387.48	565	374.78	1011
5	14	388.46	520	387.62	565	374.41	1043
5.5	15.75	388.59	520	387.76	565	374.01	1071
6	17.5	388.73	520	387.89	565	373.60	1096
6.5	19.25	388.86	520	388.03	565	373.19	1131
7	21	389.00	520	388.17	565	372.77	1176
7.5	22.75	389.14	520	388.30	565	372.35	1241
8	24.5	389.27	520	388.44	565	371.94	1347
8.5	26.25	389.41	520	388.57	565	371.54	1623
9	28	389.55	520	388.71	565	371.15	1944
9.5	29.75	389.68	520	388.82	564	370.79	2251
10	31.5	389.82	520	388.90	564	370.46	2542
10.5	33.25	389.96	520	388.96	565	370.15	2812
11	35	390.09	520	388.98	566	369.88	3062
11.5	36.75	390.23	520	388.99	568	369.62	3215
12	38.5	390.36	520	388.98	571	369.39	3293
12.5	40.25	390.50	517	388.95	574	369.19	3341
13	42	390.64	514	388.91	577	369.04	3378
13.5	43.75	390.77	509	388.86	580	368.94	3406
14	45.5	390.91	504	388.82	584	368.90	3417
14.5	47.25	391.05	500	388.81	589	368.92	3436
15	49	391.18	495	388.84	595	369.00	3465
15.5	50.75	391.32	491	388.92	602	369.13	3503
16	52.5	391.46	488	389.04	607	369.30	3561
16.5	54.25	391.59	484	389.21	611	369.50	3622
17	56	391.73	480	389.42	613	369.72	3672
17.5	57.75	391.86	478	389.68	616	369.93	3709
18	59.5	392.00	476	389.98	617	370.14	3718
18.5	61.25	392.14	478	390.30	618	370.34	3637
19	63	392.27	479	390.65	619	370.54	3401
19.5	64.75	392.41	479	391.00	621	370.73	3175
20	66.5	392.55	479	391.35	621	370.92	2959
20.5	68.25	392.68	479	391.68	621	371.11	2754
21	70	392.82	480	391.99	620	371.29	2559
21.5	71.75	392.96	480	392.28	620	371.47	2400
22	73.5	393.09	480	392.55	621	371.66	2342
22.5	75.25	393.23	480	392.80	621	371.84	2330
23	77	393.36	480	393.02	622	372.02	2336
23.5	78.75	393.50	480	393.21	623	372.17	2355
24	80.5	393.64	480	393.39	624	372.31	2385

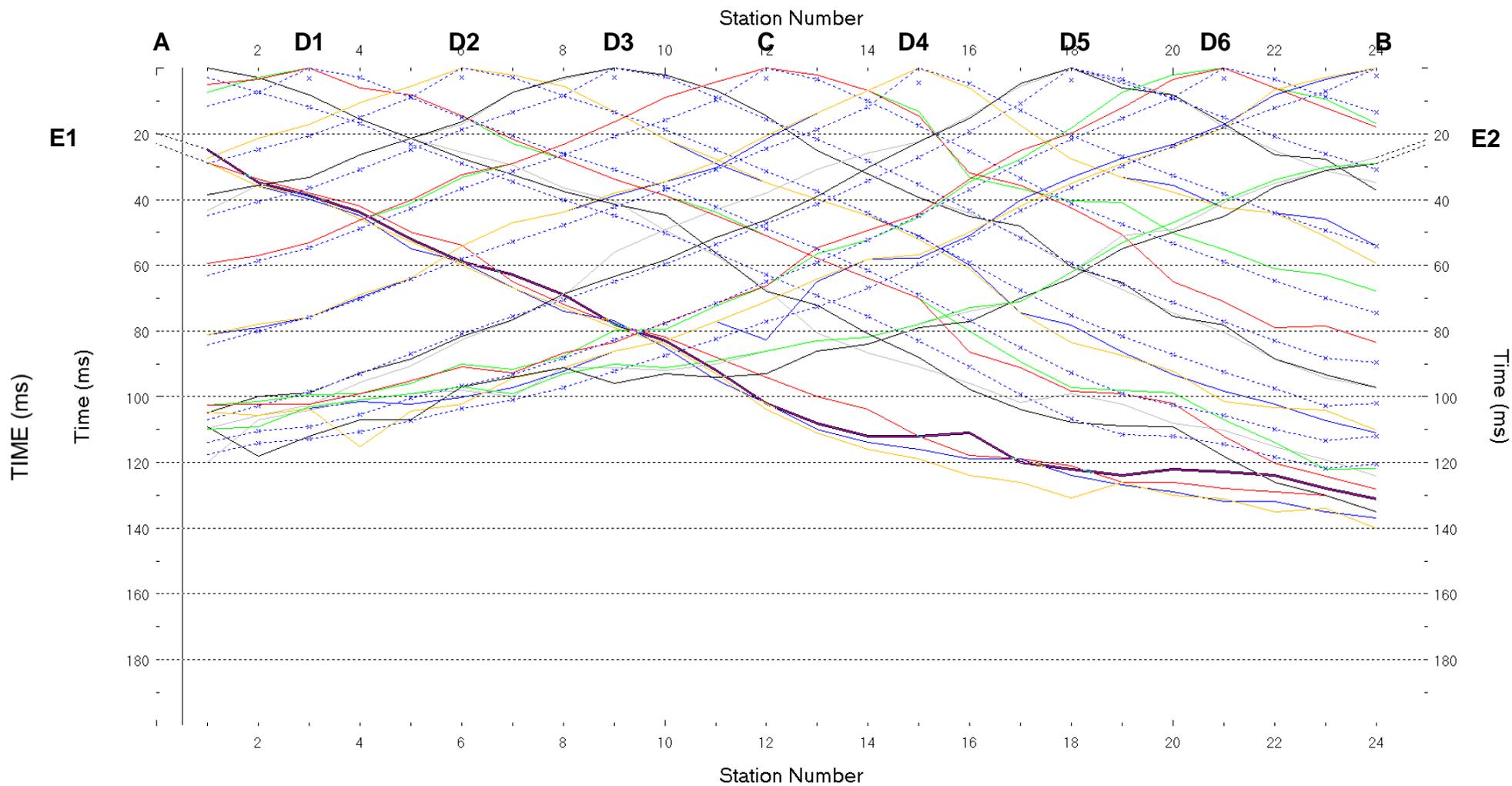


Fig. II-2:Stesa sismica 11_SR ONDE SH – Dromocrone - Scala 1:400

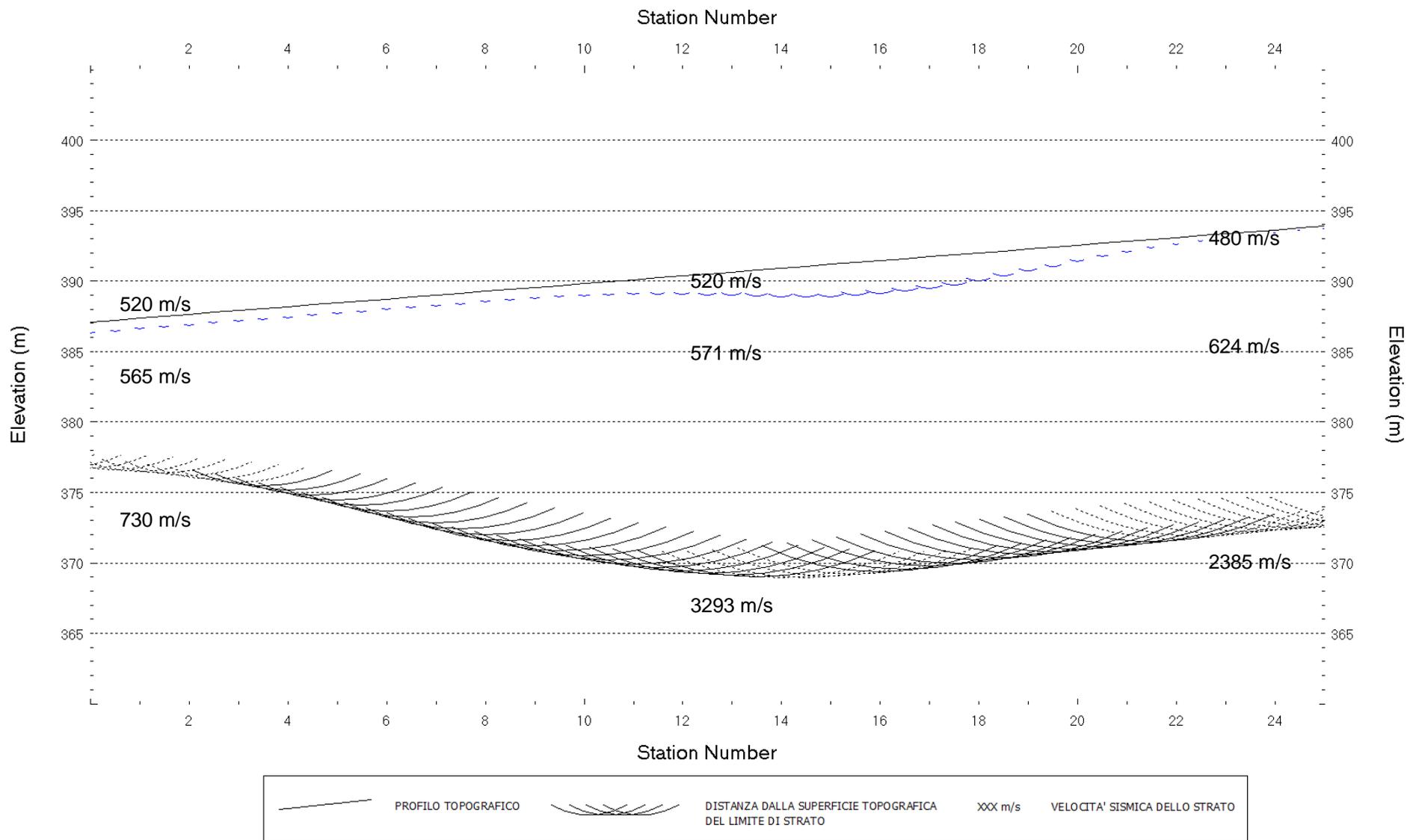
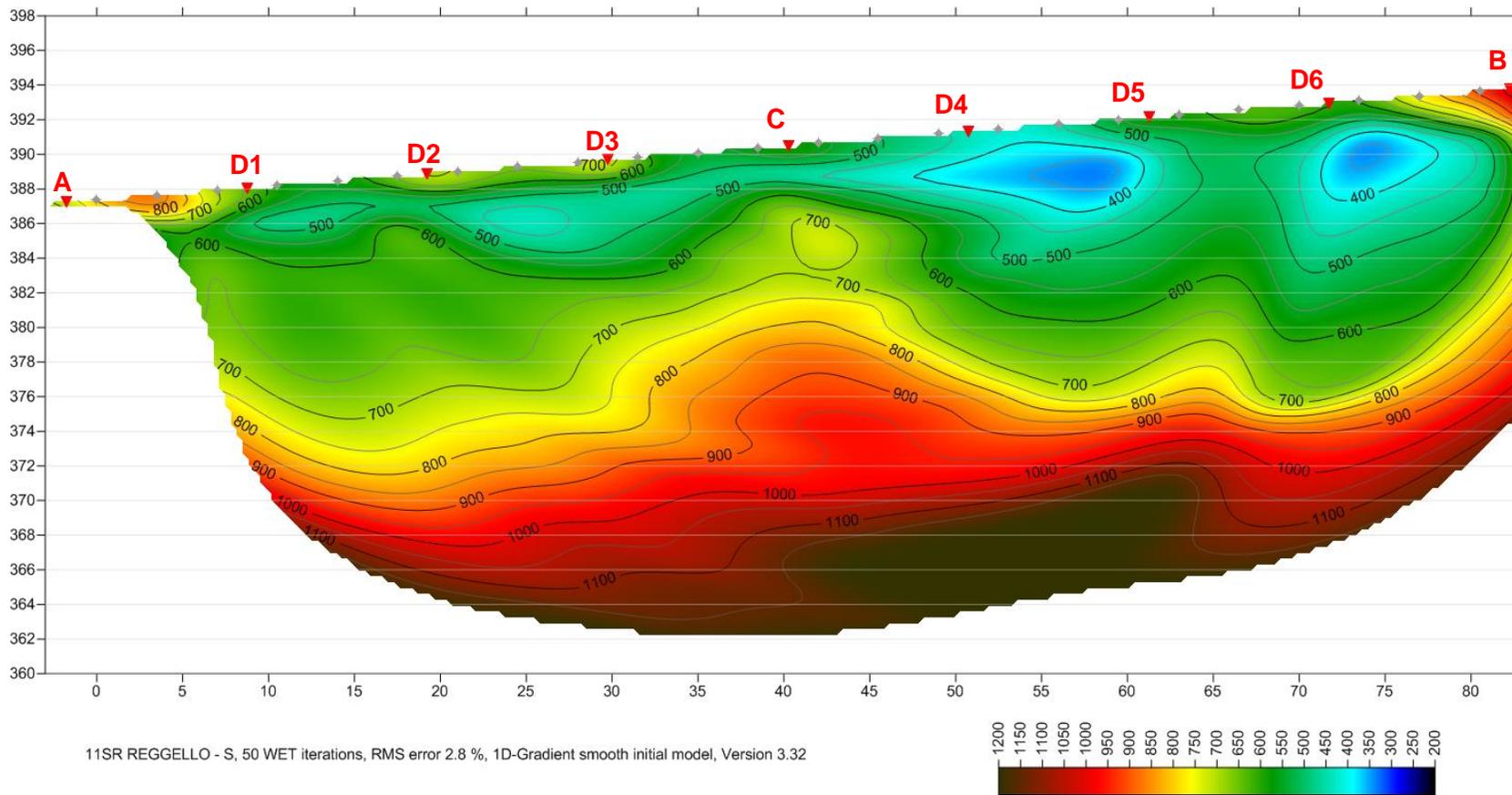


Fig. II-3: Stesa sismica 11_SR ONDE SH – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:400



D3  **PUNTI DI ENERGIZZAZIONE**  **GEOFONI**

Fig. II-4: Stesa sismica 11_SR ONDE SH – Tomografia sismica - Scala 1:400

**III. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 12_SR ONDE P – SISMOGRAMMI
- TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA'
RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE –
TOMOGRAFIE**

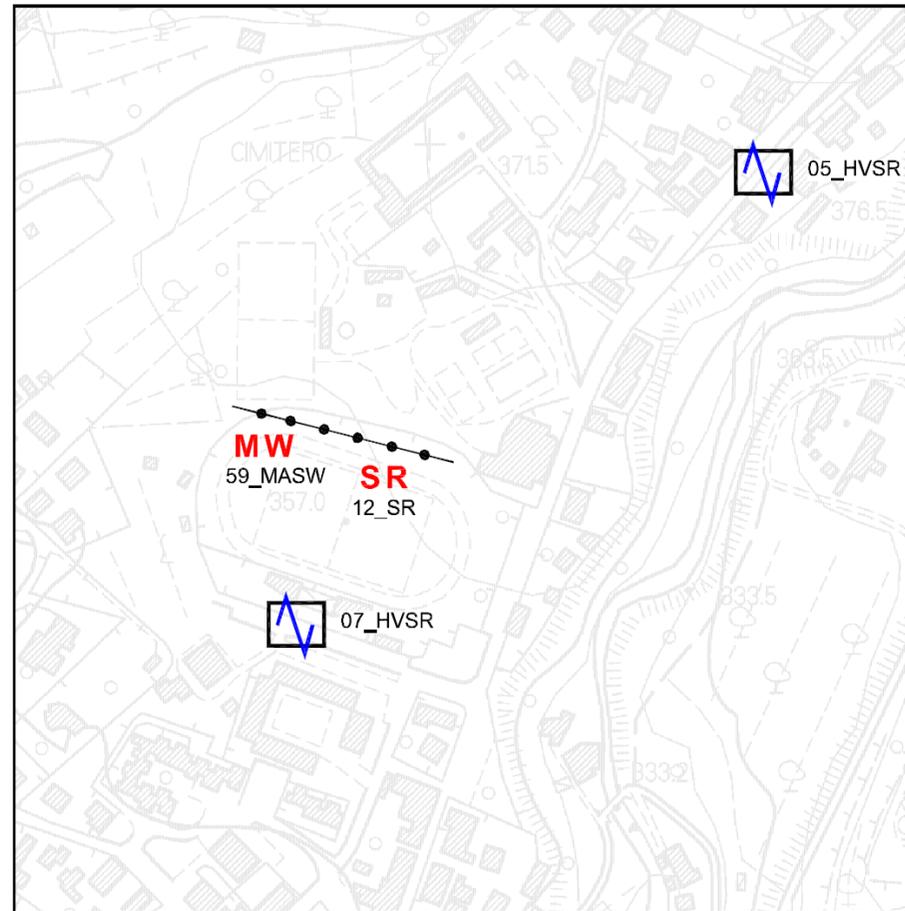
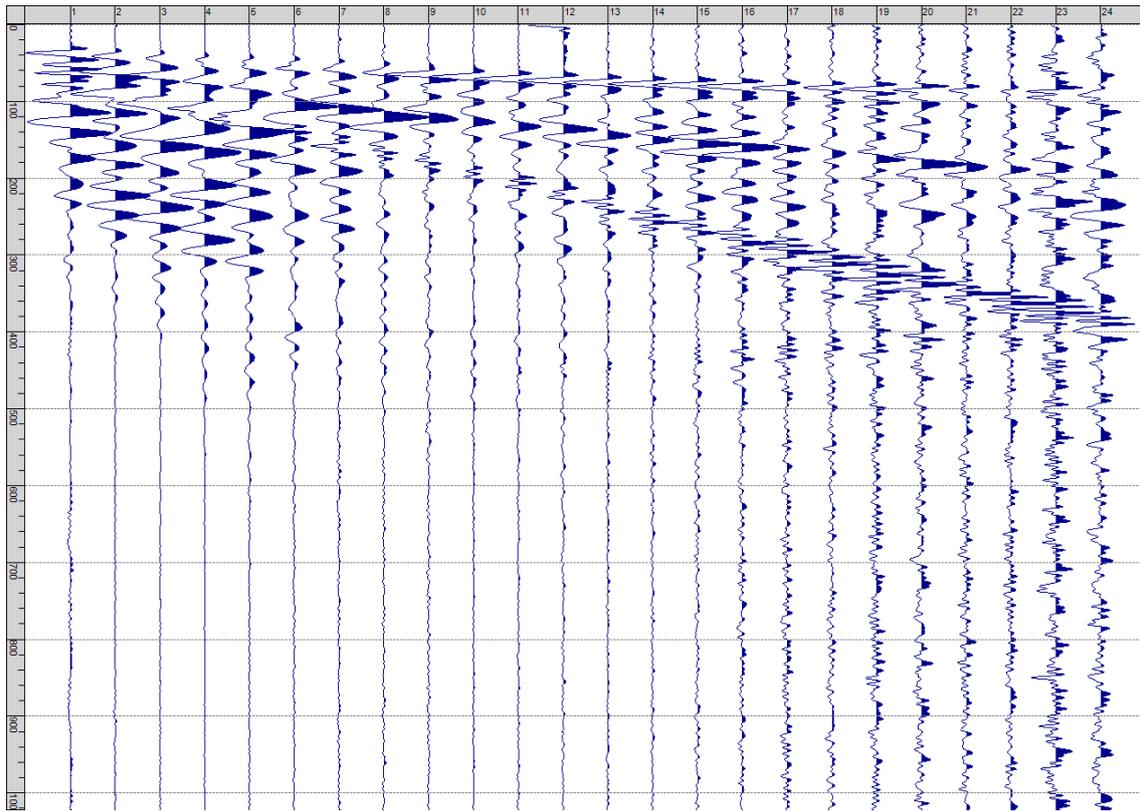
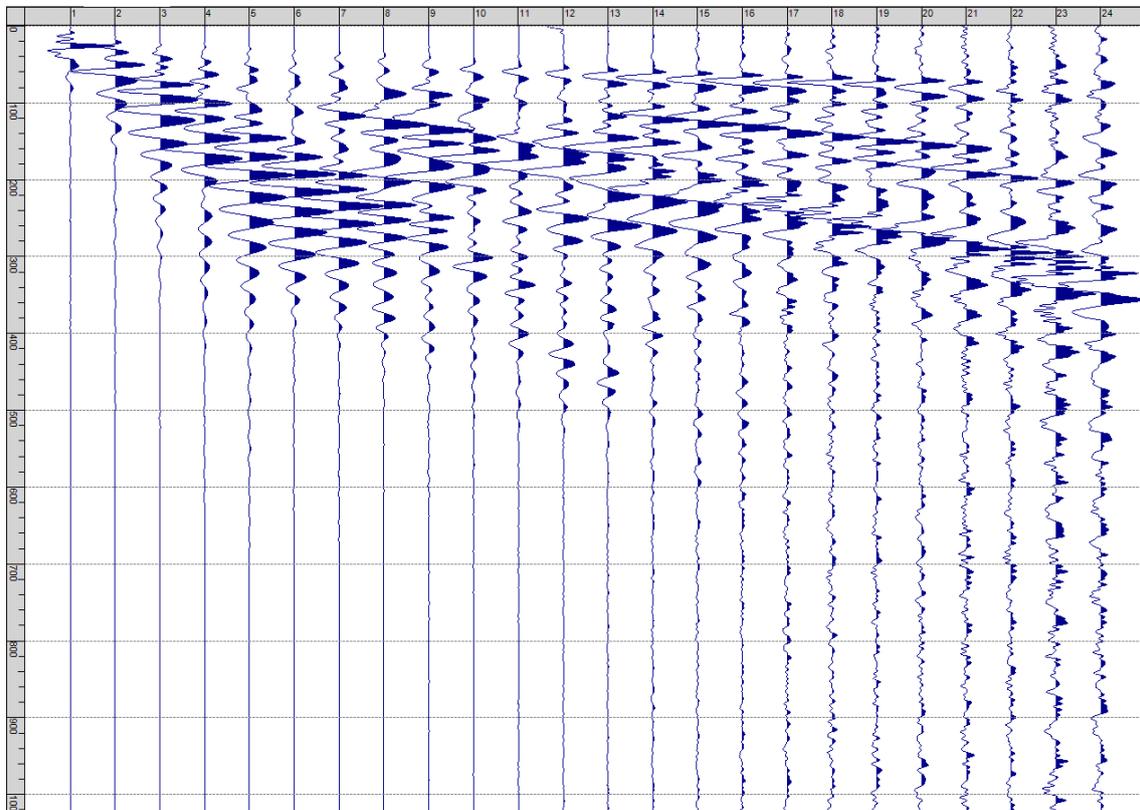


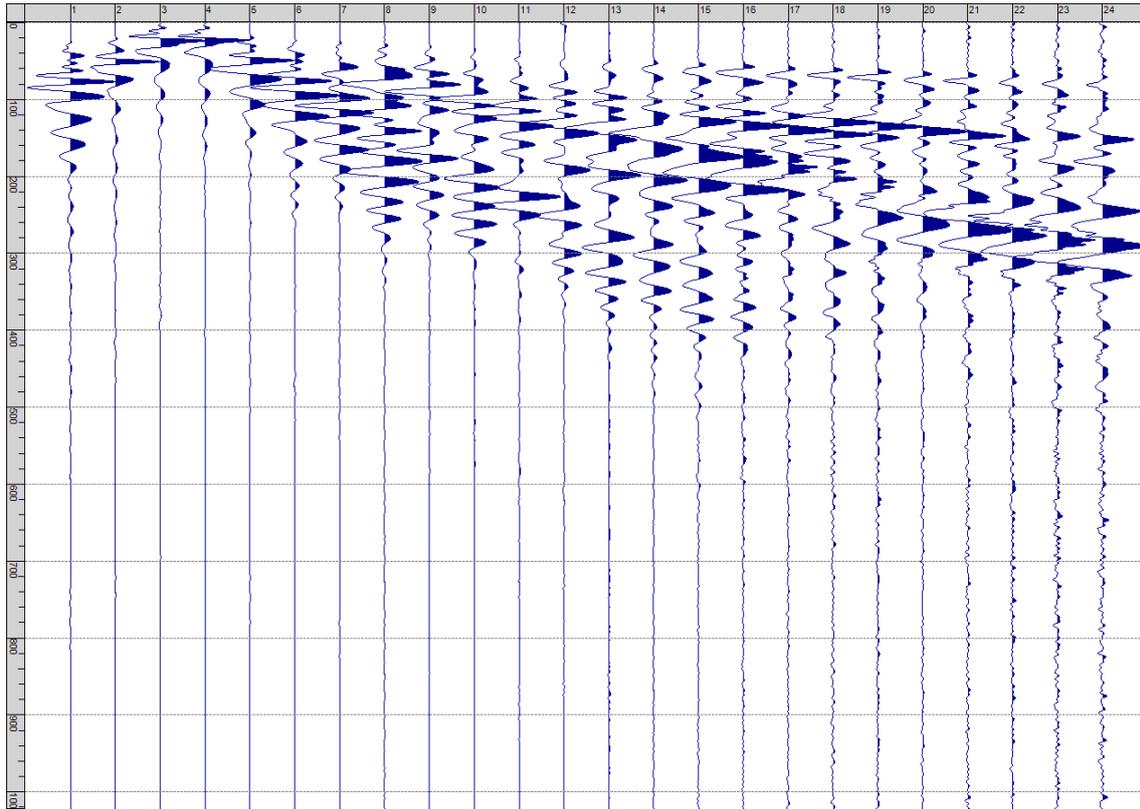
Fig. III-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000



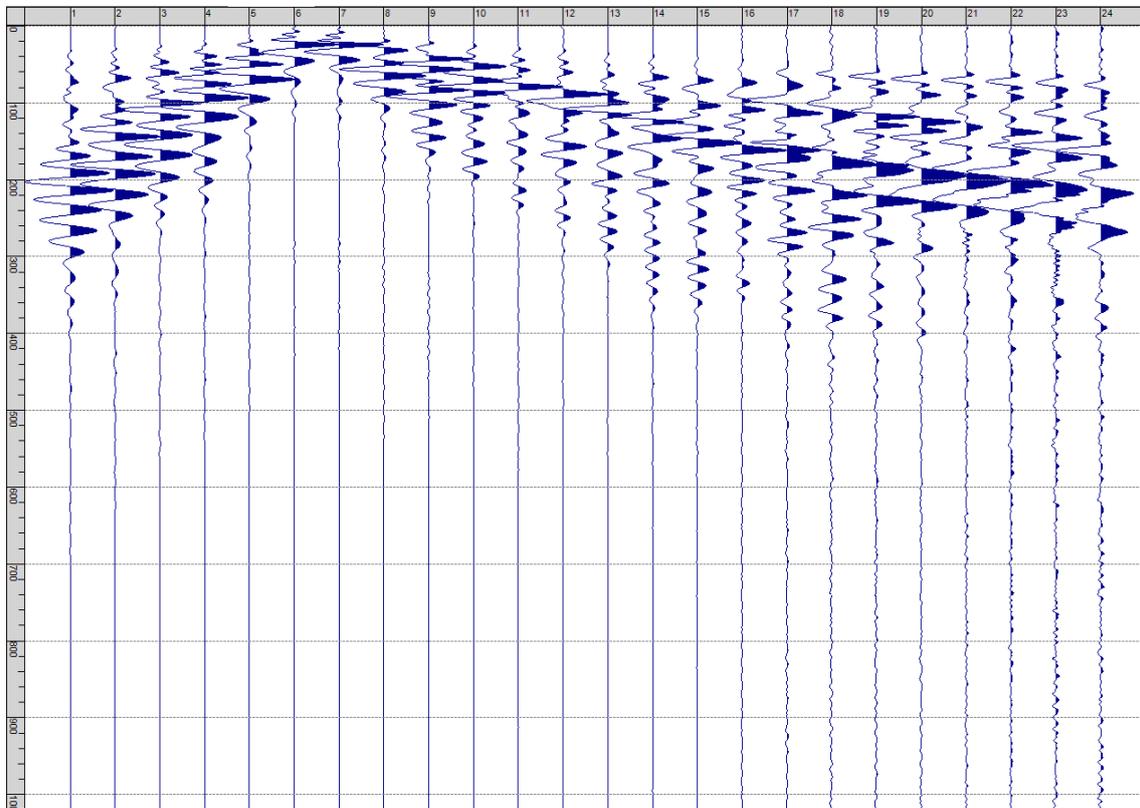
Sism. III-1: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Mazza



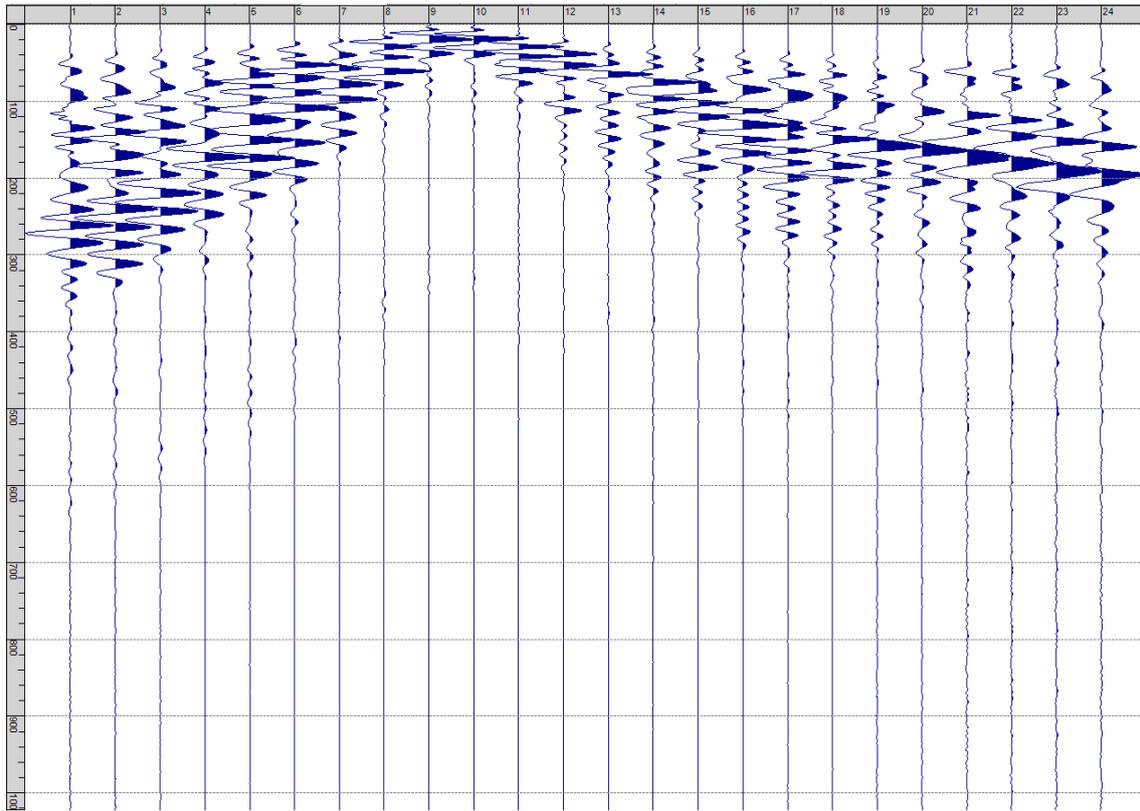
Sism. III-2: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A - Mazza



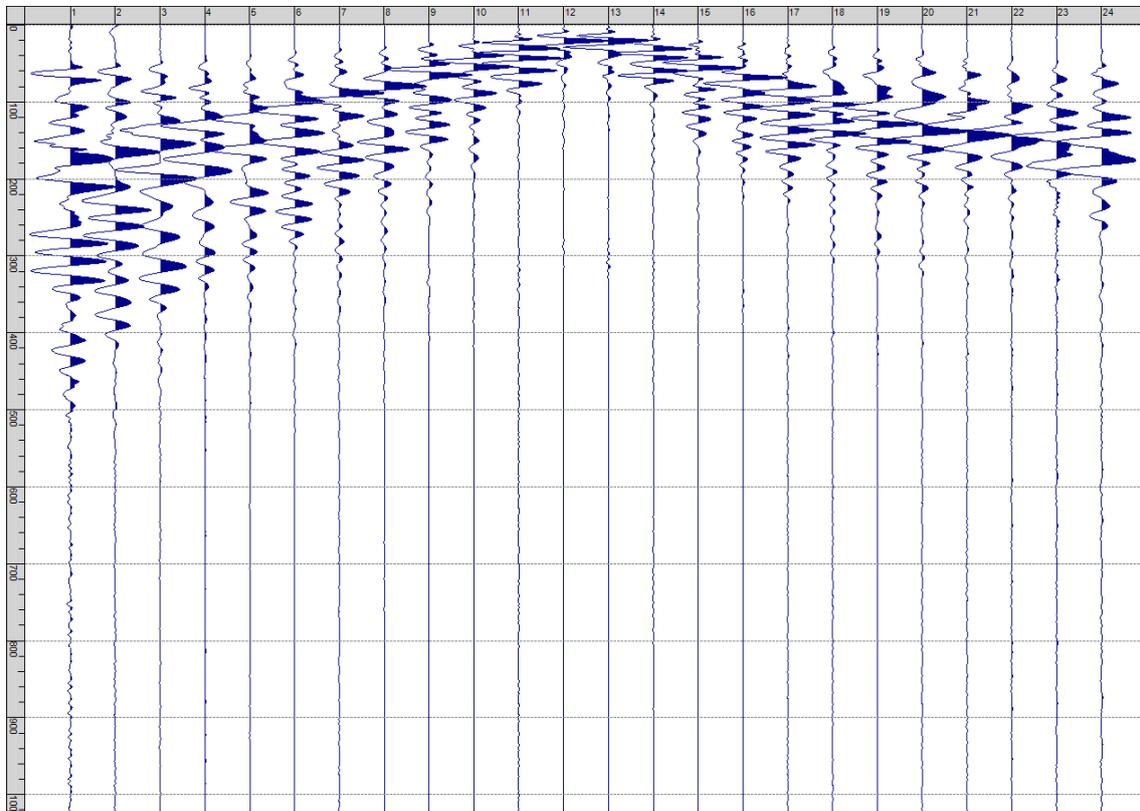
Sism. III-3: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D1 - Mazza



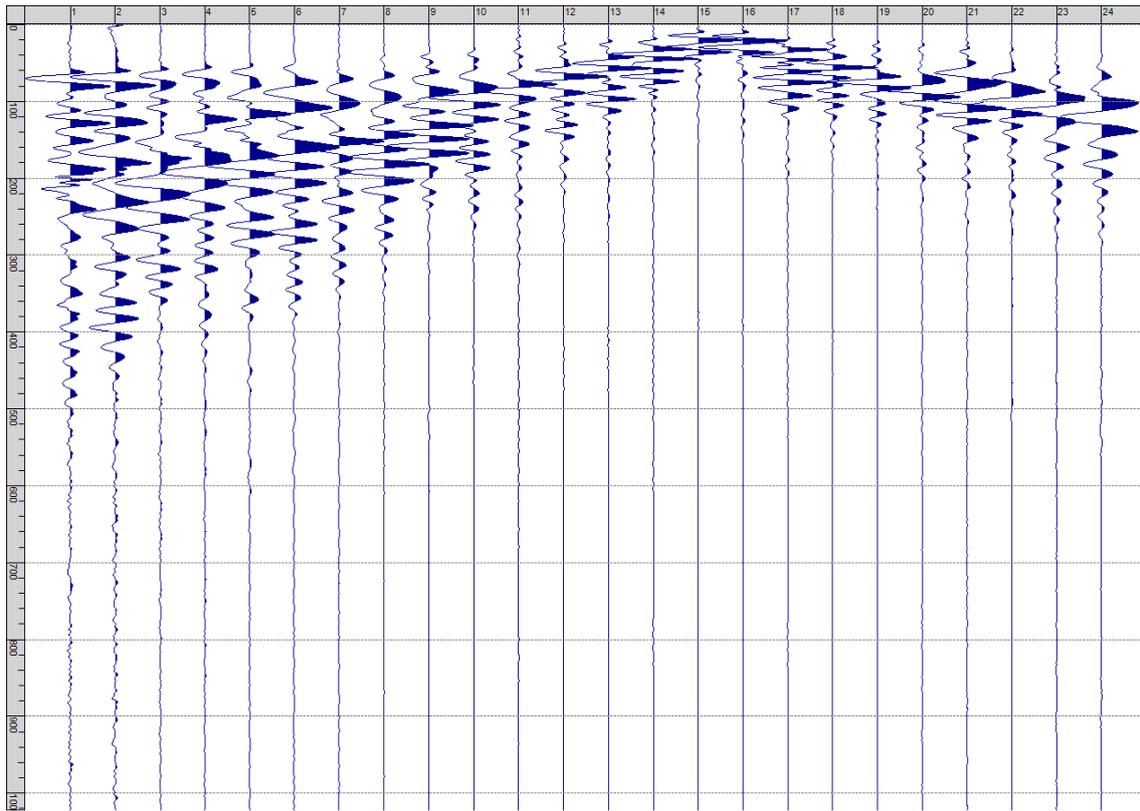
Sism. III-4: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D2 - Mazza



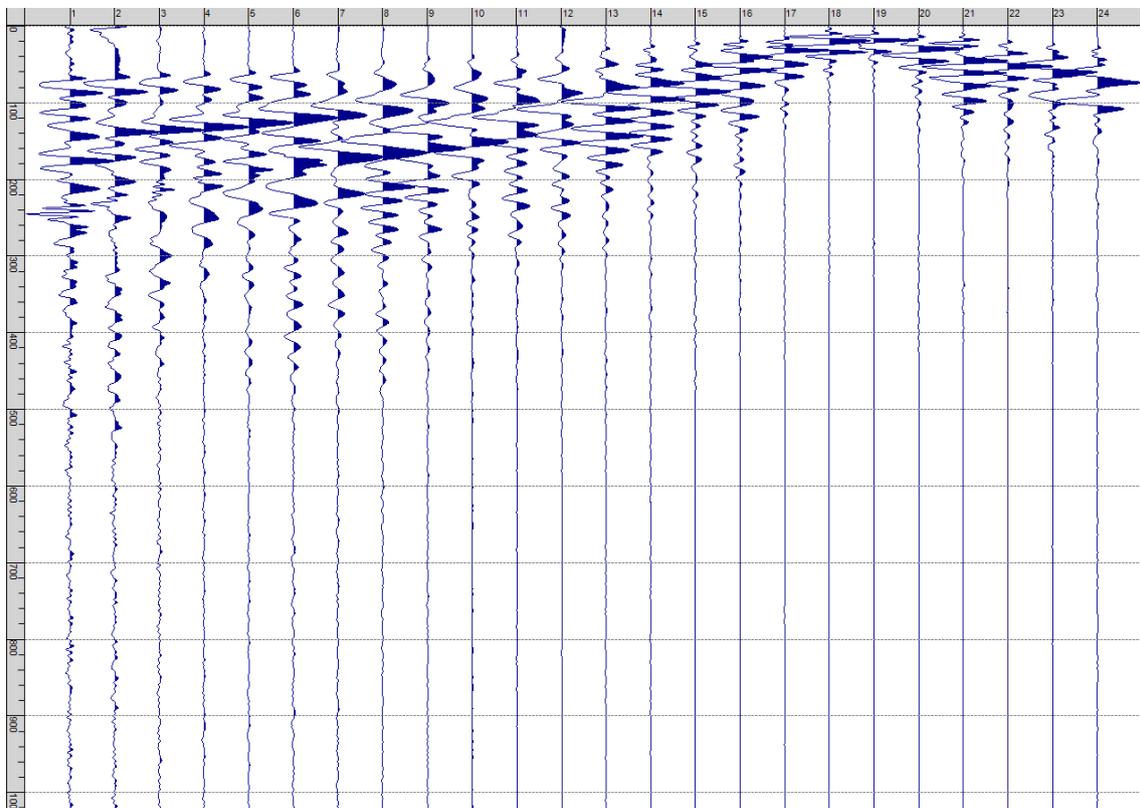
Sism. III-5: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D3 - Mazza



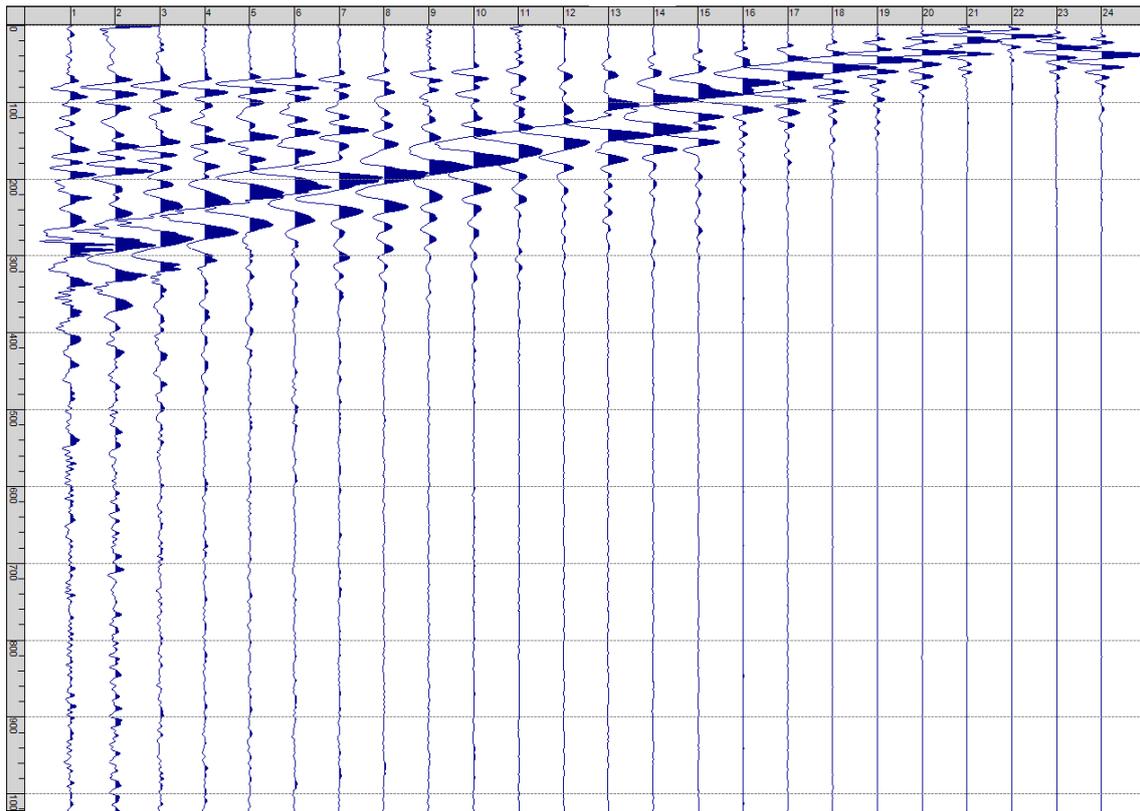
Sism. III-6: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro C - Mazza



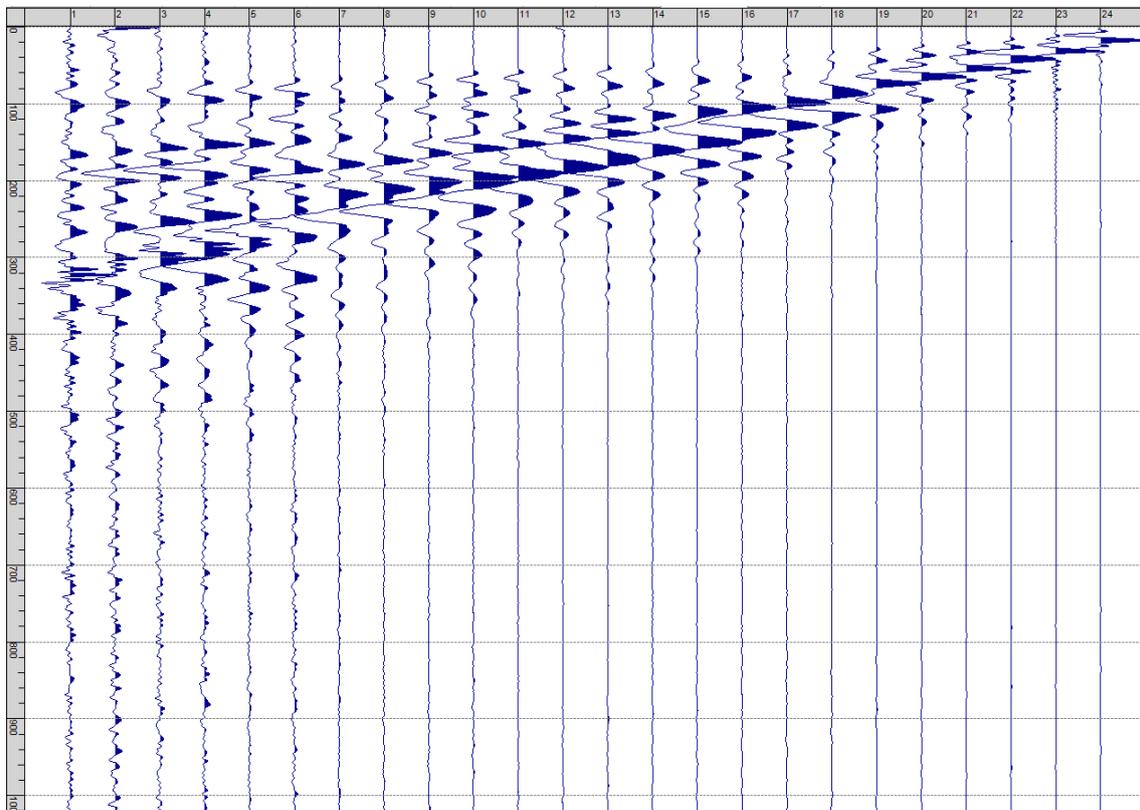
Sism. III-7: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D4 - Mazza



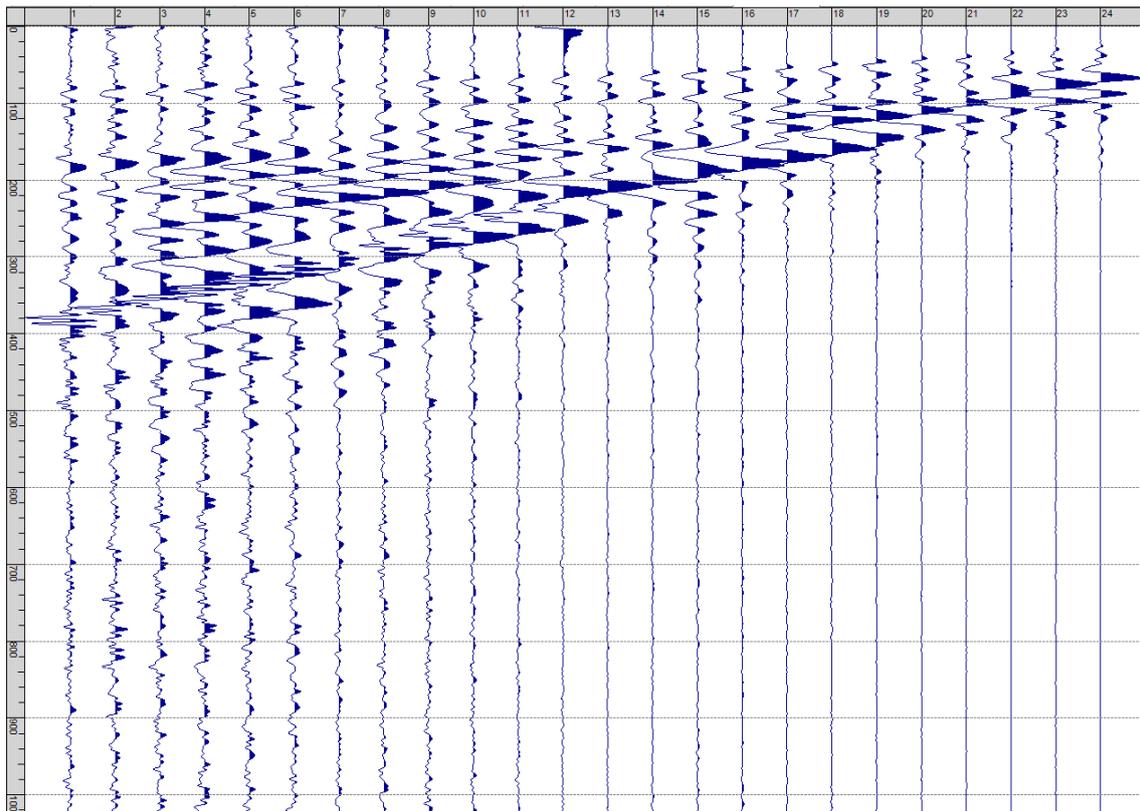
Sism. III-8: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D5 - Mazza



Sism. III-9: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D6 - Mazza



Sism. III-10: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B - Mazza



Tab. III-1: Stesa sismica 12_SR ONDE P - Schema dettagliato

GEOFONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DISTANZA PROGRESSIVA [m]	0	4.5	9.0	13.5	18.0	22.5	27.0	31.5	36.0	40.5	45.0	49.5	54.0	58.5	63.0	67.5	72.0	76.5	81.0	85.5	90.0	94.5	99.0	103.5
DISTANZA PARZIALI [m]	-	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
QUOTA [m]	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0

Tab. III-2: Stesa sismica 12_SR ONDE P - Punti energizzazione (SCOPPIO)

	E1 ESTERNO SX	A ESTREMO SX	D1 INTERMEDIO SX	D2 INTERMEDIO SX	D3 INTERMEDIO SX	C CENTRALE	D4 INTERMEDIO DX	D5 INTERMEDIO DX	D6 INTERMEDIO DX	B ESTREMO SX	E2 ESTERNO DX
POSIZIONE DAL GEOFONO 1 [m]	-22.50	-2.25	11.25	24.75	38.25	51.75	65.25	78.75	92.25	105.75	126.00
QUOTA [m]	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0

Tab. III-3: Stesa sismica 12_SR ONDE P - Tabella scoppi - primi arrivi

GEOFONO	DISTANZA [m]	SCOPPIO E1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO A PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D2 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D3 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO C PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D4 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D5 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D6 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO B PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO E2 PRIMO ARRIVO [ms]
1	0.0	28	7	21	29	38	50	58	64	66	70	76
2	4.5	31	18	18	27	35	47	57	63	64	69	75
3	9.0	33	22	7	23	31	44	54	60	63	68	74
4	13.5	36	25	7	21	28	40	50	58	63	68	73
5	18.0	39	27	16	17	25	36	49	58	62	67	70
6	22.5	41	29	22	6	22	32	44	52	61	64	69
7	27.0	45	31	24	6	18	29	41	49	59	63	68
8	31.5	48	35	27	17	14	26	37	43	55	62	66
9	36.0	53	38	29	19	6	22	33	38	53	59	63
10	40.5	55	44	32	22	6	19	29	36	49	57	61
11	45.0	59	46	37	26	15	17	26	33	46	54	60
12	49.5	62	50	41	29	19	6	22	31	42	52	59
13	54.0	64	53	46	32	22	6	19	26	38	49	57
14	58.5	67	56	48	35	25	15	17	23	33	45	56
15	63.0	67	58	52	38	28	19	7	20	30	41	53
16	67.5	70	60	54	41	31	21	9	17	27	37	51
17	72.0	72	62	57	46	34	24	15	13	23	34	48
18	76.5	74	62	58	50	37	26	17	5	20	30	46
19	81.0	75	65	61	53	40	30	20	5	15	25	42
20	85.5	77	66	63	57	43	33	23	11	11	21	38
21	90.0	78	69	65	59	47	36	27	15	5	18	35
22	94.5	78	69	65	60	51	40	30	17	4	14	31
23	99.0	80	69	67	62	54	45	33	21	9	9	27
24	103.5	80	71	67	64	57	49	38	25	13	3	22

Tab. III-4:Stesa sismica 12_SR ONDE P – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità

GEOFONI STAZIONE	DISTANZA [m]	QUOTA PROFILO TOPOGRAFICO [m]	VELOCITA' STRATO 1 [m/s]	QUOTA STRATO 1 [m]	VELOCITA' STRATO 2 [m/s]	QUOTA STRATO 2 [m]	VELOCITA' STRATO 3 [m/s]
1	0.00	360.00	621	357.81	1183	351.17	1537
1.5	2.25	360.00	620	357.81	1183	351.02	1553
2	4.50	360.00	619	357.81	1183	350.85	1570
2.5	6.75	360.00	619	357.81	1183	350.67	1587
3	9.00	360.00	618	357.81	1183	350.48	1605
3.5	11.25	360.00	618	357.81	1183	350.28	1624
4	13.50	360.00	617	357.81	1183	350.06	1644
4.5	15.75	360.00	618	357.81	1183	349.84	1666
5	18.00	360.00	618	357.81	1183	349.62	1689
5.5	20.25	360.00	621	357.81	1183	349.40	1712
6	22.50	360.00	623	357.81	1183	349.19	1735
6.5	24.75	360.00	627	357.81	1183	348.97	1758
7	27.00	360.00	631	357.81	1183	348.77	1781
7.5	29.25	360.00	636	357.81	1183	348.56	1803
8	31.50	360.00	640	357.81	1183	348.37	1823
8.5	33.75	360.00	644	357.81	1183	348.17	1843
9	36.00	360.00	648	357.81	1183	347.99	1862
9.5	38.25	360.00	654	357.81	1183	347.81	1878
10	40.50	360.00	659	357.81	1183	347.63	1893
10.5	42.75	360.00	665	357.81	1183	347.47	1904
11	45.00	360.00	671	357.81	1183	347.32	1917
11.5	47.25	360.00	677	357.81	1183	347.18	1928
12	49.50	360.00	683	357.81	1183	347.05	1941
12.5	51.75	360.00	689	357.81	1183	346.94	1957
13	54.00	360.00	695	357.81	1183	346.84	1974
13.5	56.25	360.00	701	357.81	1183	346.76	1991
14	58.50	360.00	708	357.81	1183	346.69	2005
14.5	60.75	360.00	713	357.81	1183	346.63	2021
15	63.00	360.00	718	357.81	1183	346.58	2036
15.5	65.25	360.00	721	357.81	1183	346.55	2051
16	67.50	360.00	725	357.81	1183	346.52	2063
16.5	69.75	360.00	726	357.81	1183	346.51	2072
17	72.00	360.00	728	357.81	1183	346.52	2078
17.5	74.25	360.00	728	357.81	1183	346.53	2082
18	76.50	360.00	729	357.82	1182	346.57	2084
18.5	78.75	360.00	729	357.83	1180	346.62	2084
19	81.00	360.00	729	357.84	1178	346.69	2083
19.5	83.25	360.00	729	357.87	1175	346.77	2078
20	85.50	360.00	729	357.89	1172	346.86	2072
20.5	87.75	360.00	729	357.93	1169	346.97	2065
21	90.00	360.00	729	357.97	1165	347.09	2055
21.5	92.25	360.00	729	358.01	1161	347.23	2041
22	94.50	360.00	729	358.05	1157	347.36	2026
22.5	96.75	360.00	729	358.09	1153	347.50	2006
23	99.00	360.00	729	358.14	1150	347.64	1985
23.5	101.25	360.00	729	358.17	1149	347.77	1962
24	103.50	360.00	729	358.21	1149	347.90	1939

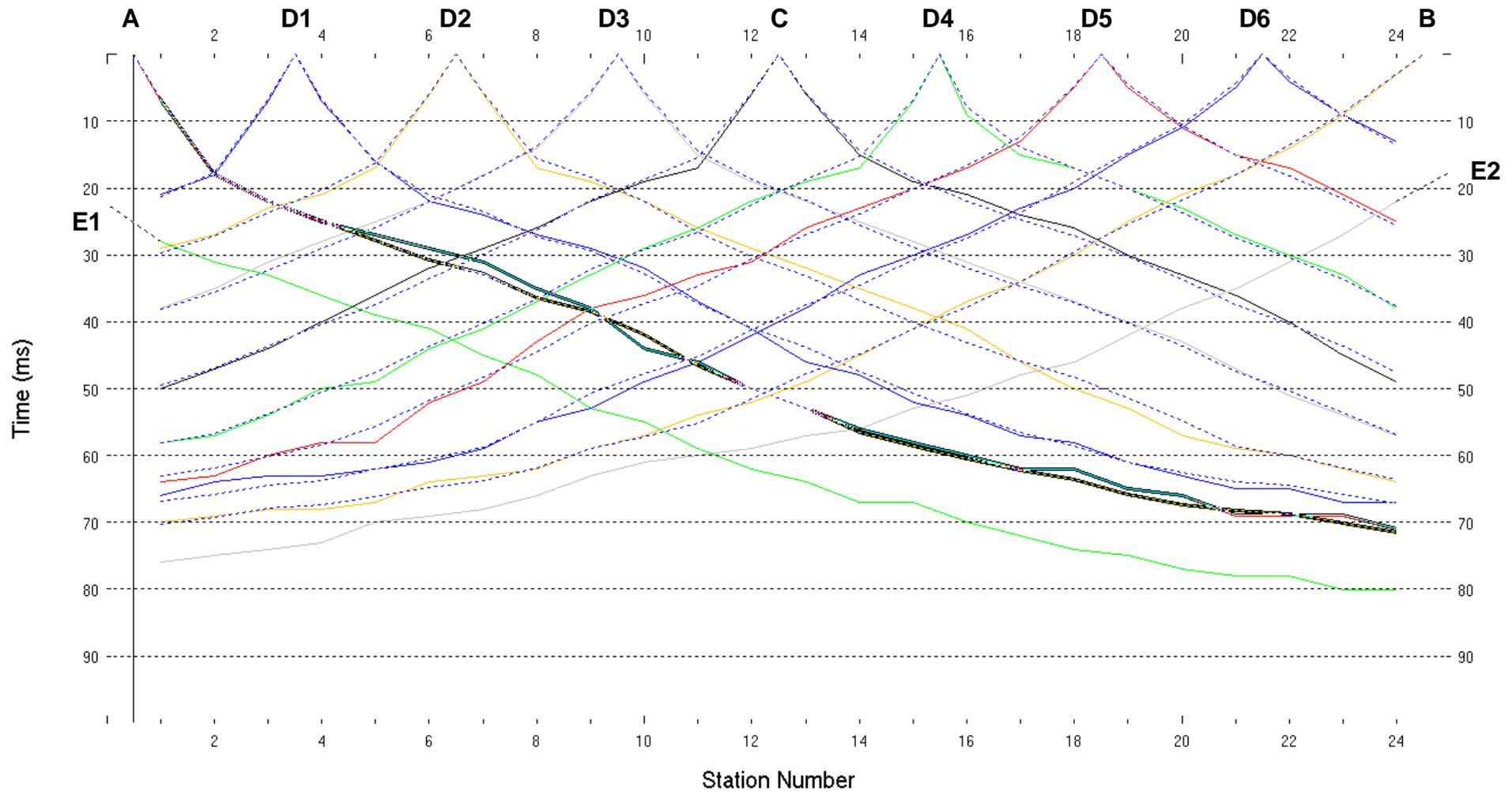


Fig. III-2: Stesa sismica 12_SR ONDE P – Dromocrone – Scala 1:500

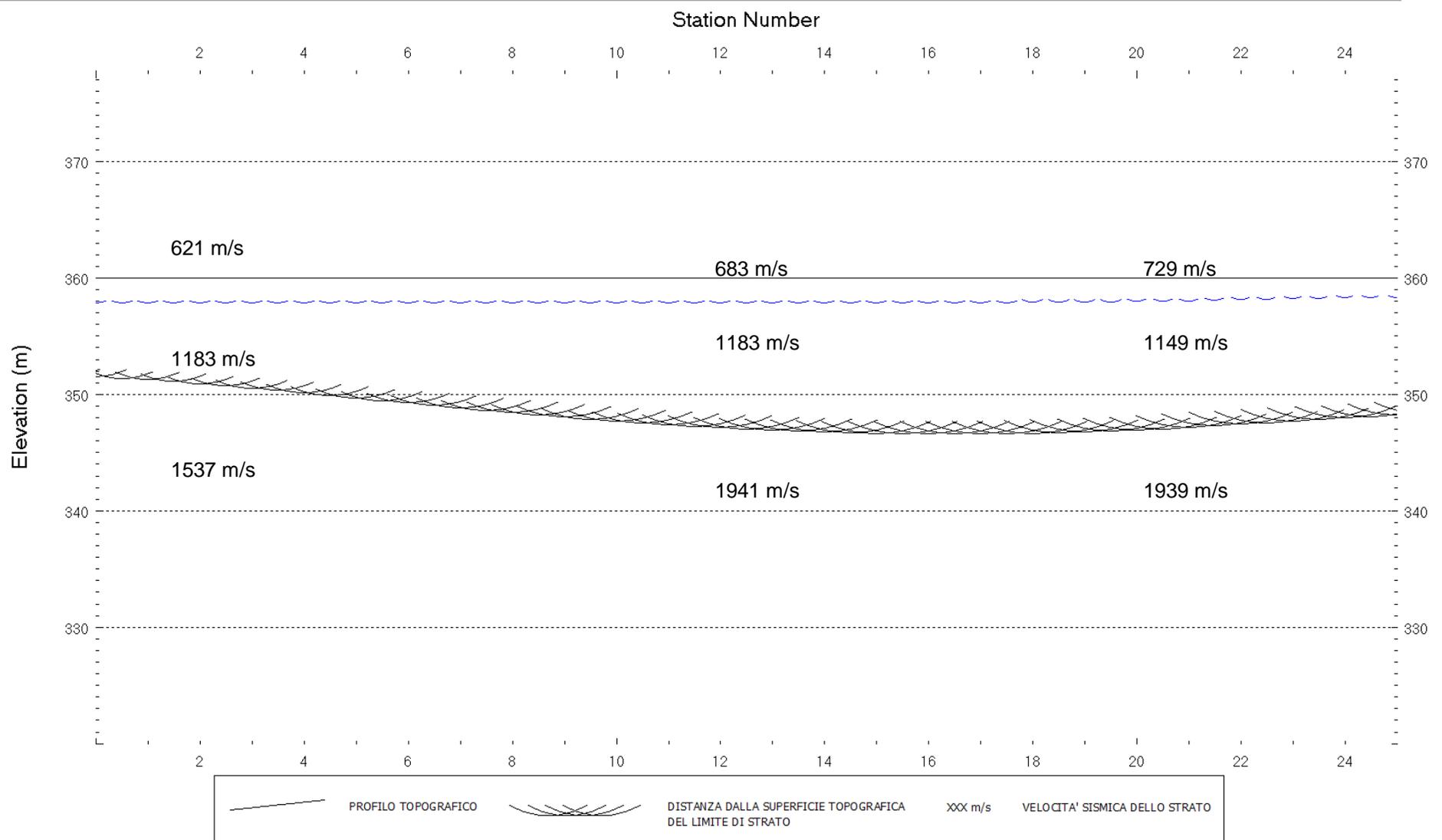


Fig. III-3: Stesa sismica 12_SR ONDE P – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500

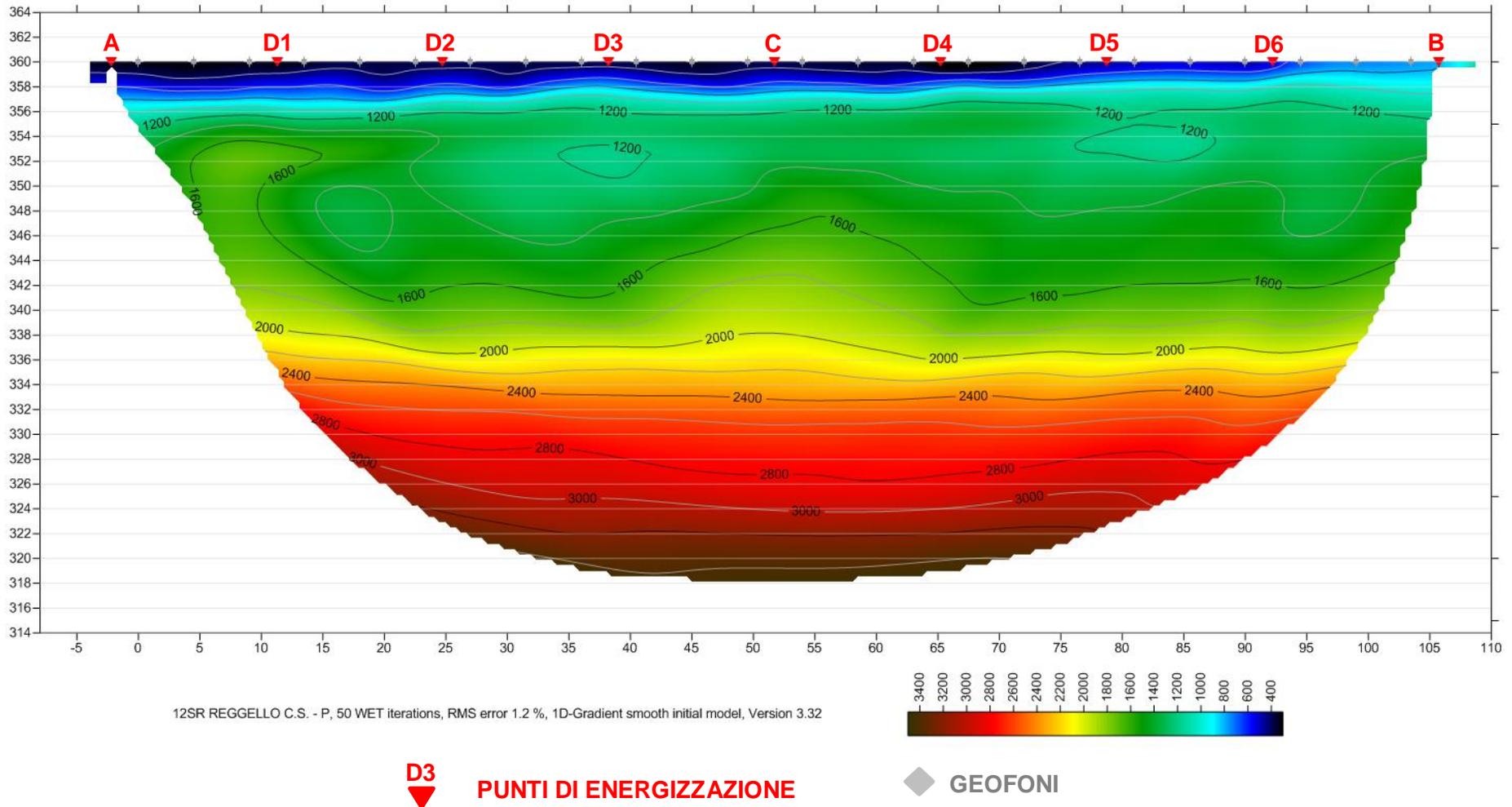


Fig. III-4: Stesa sismica 12_SR ONDE P – Tomografia sismica - Scala 1:500

**IV. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 12_SR ONDE SH -
SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI - TABULATI PROFONDITA' E
VELOCITA' RIFRATTORI - DROMOCRONE — SEZIONI
SISMOSTRATIGRAFICHE - TOMOGRAFIE**

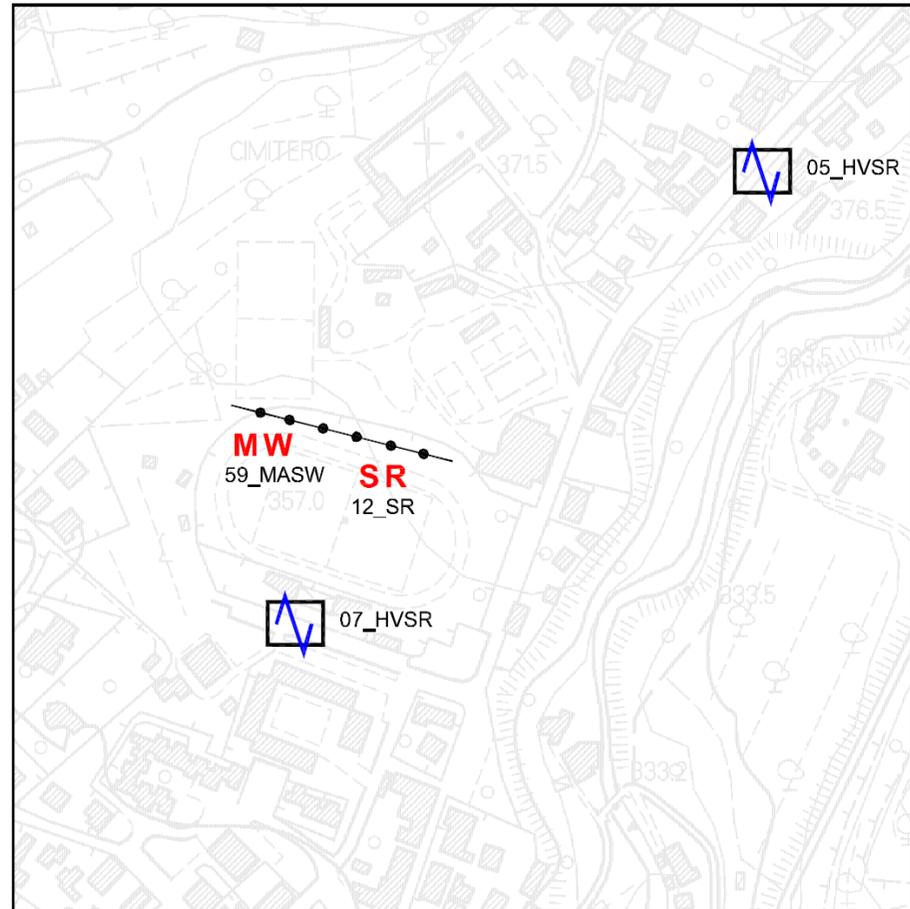
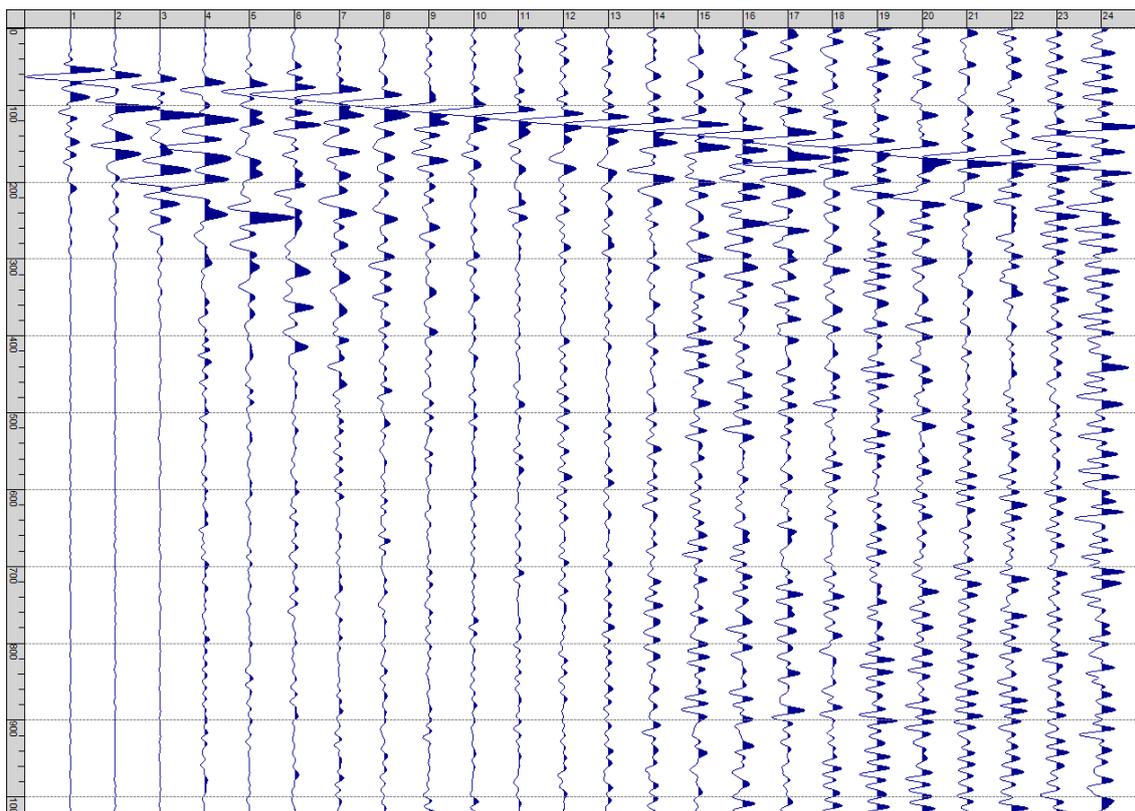
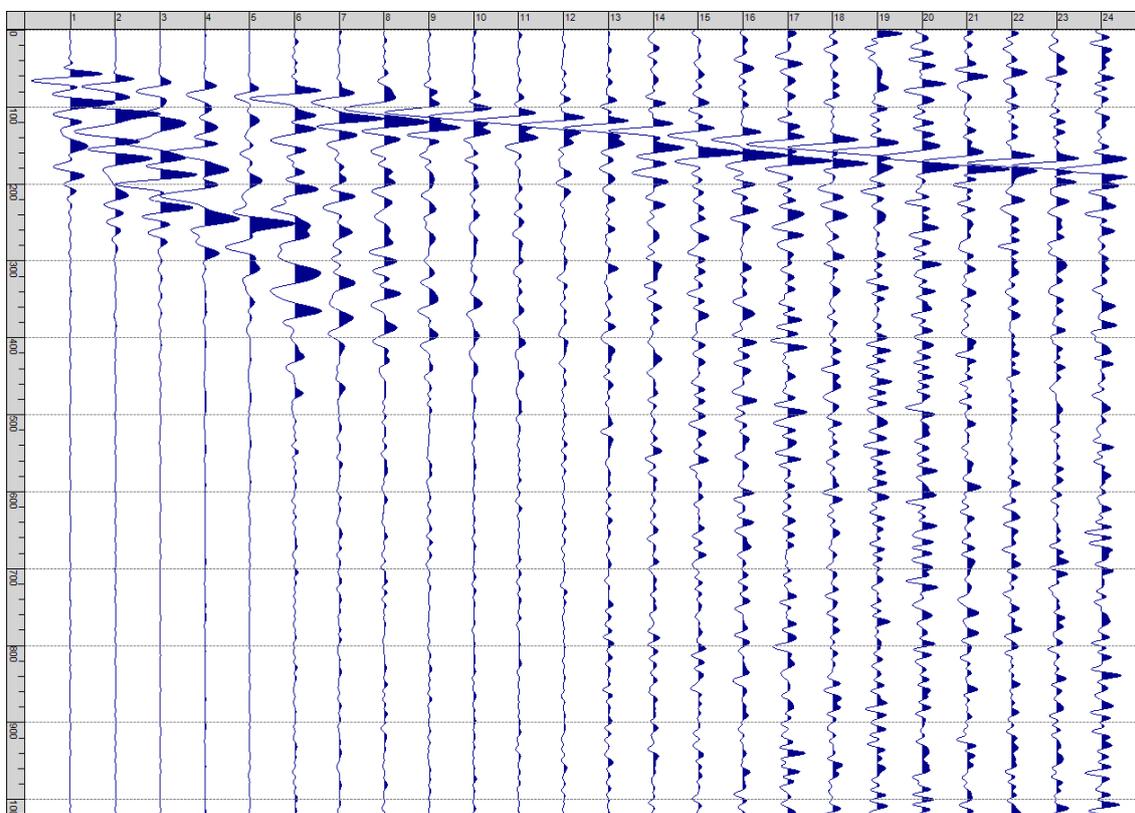


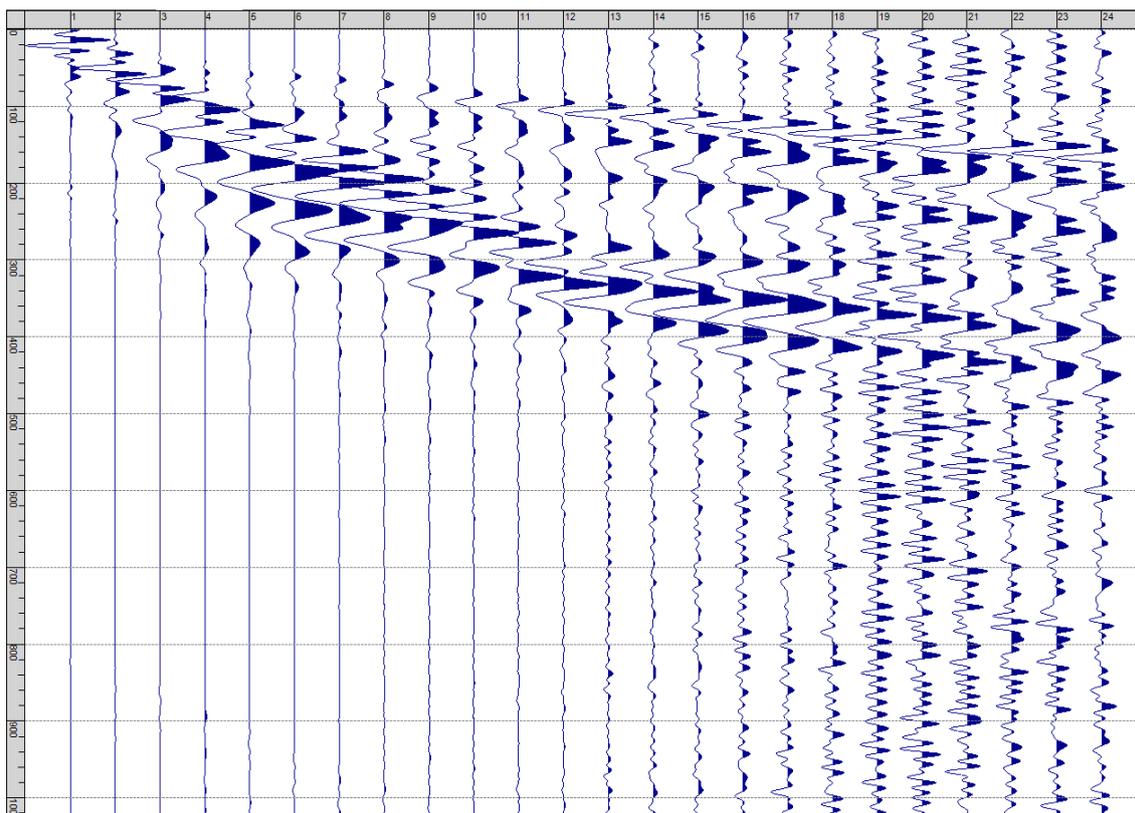
Fig. IV-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000



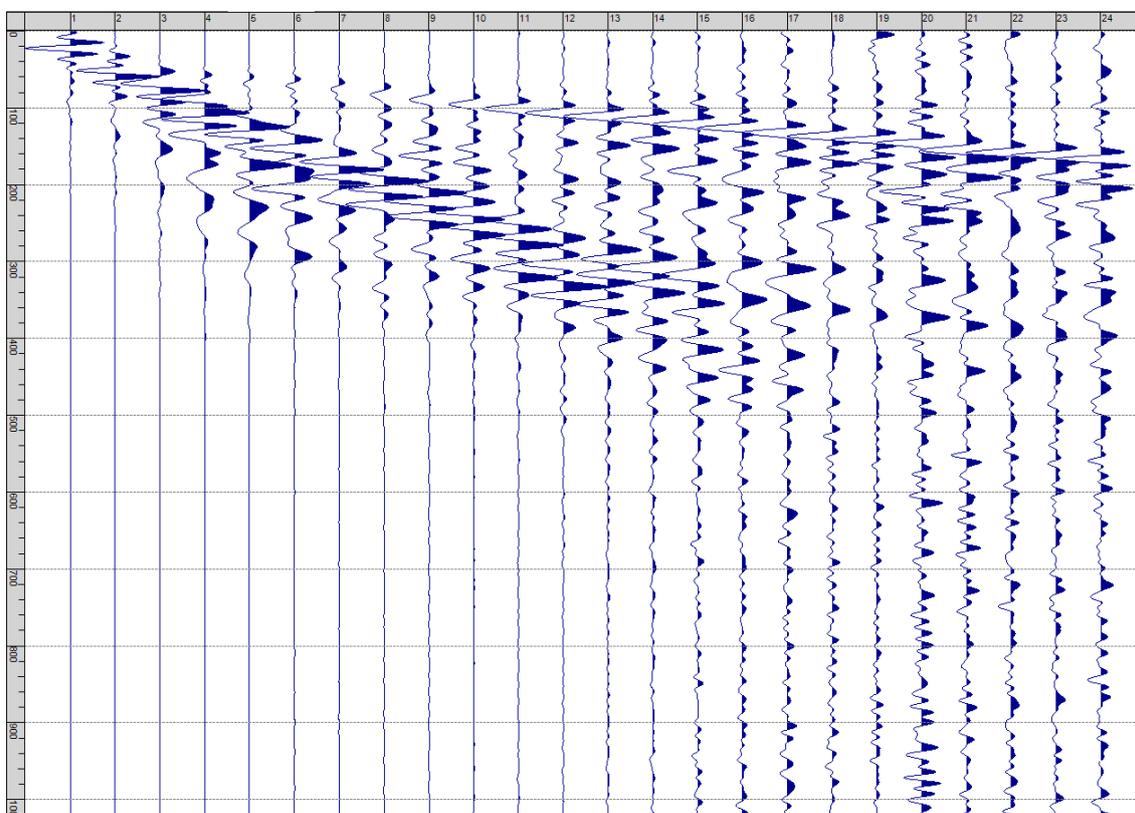
Sism. IV-1: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S1 – Mazza



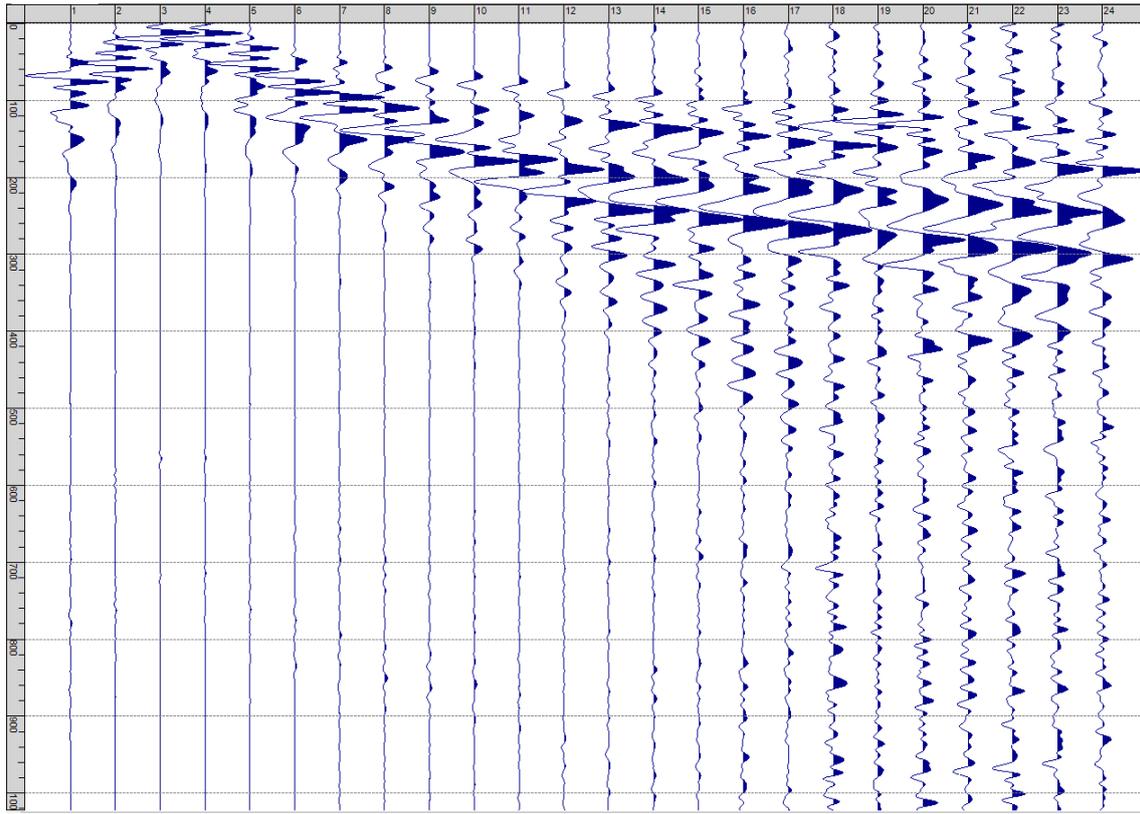
Sism. IV-2: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S2 - Mazza



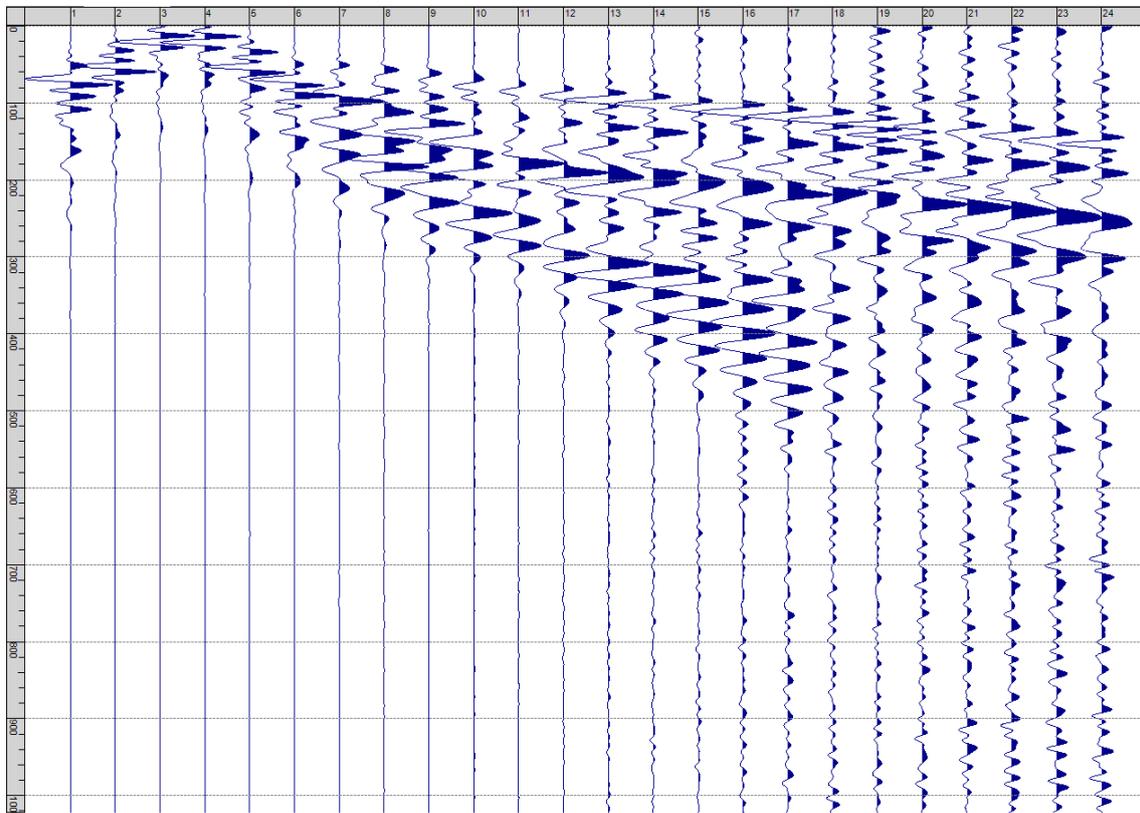
Sism. IV-3: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S1 - Mazza



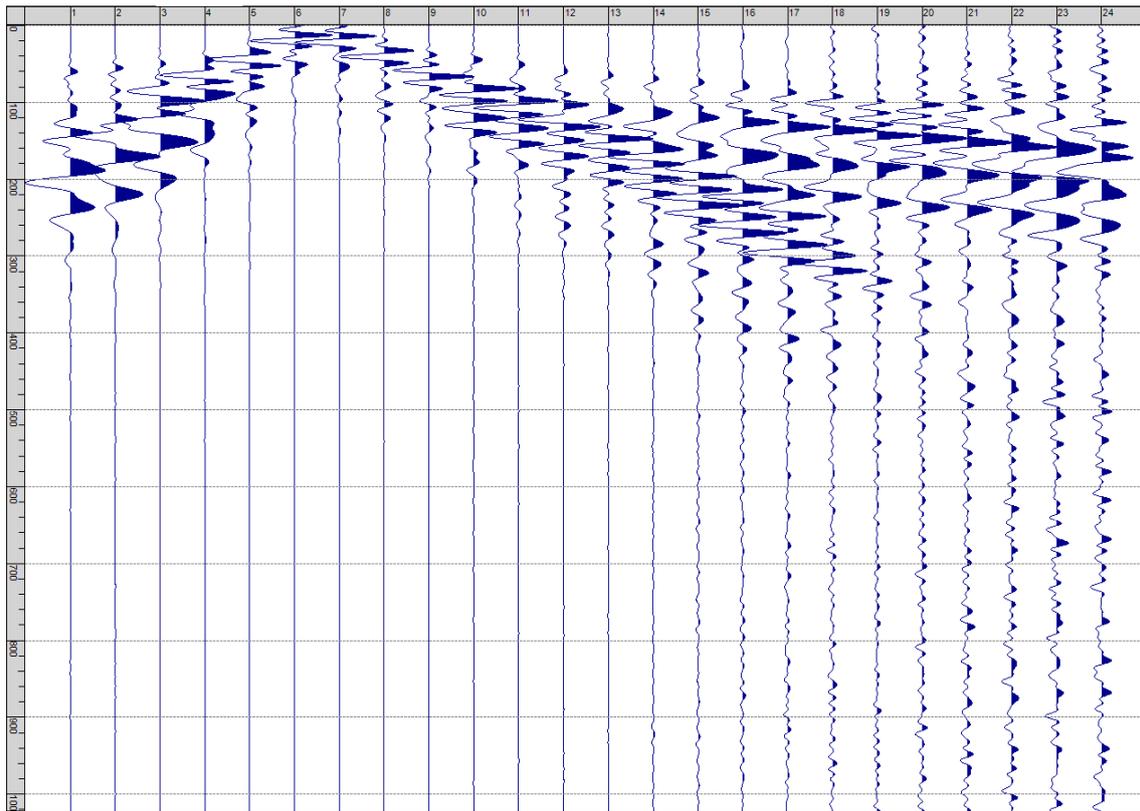
Sism. IV-4: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S2 - Mazza



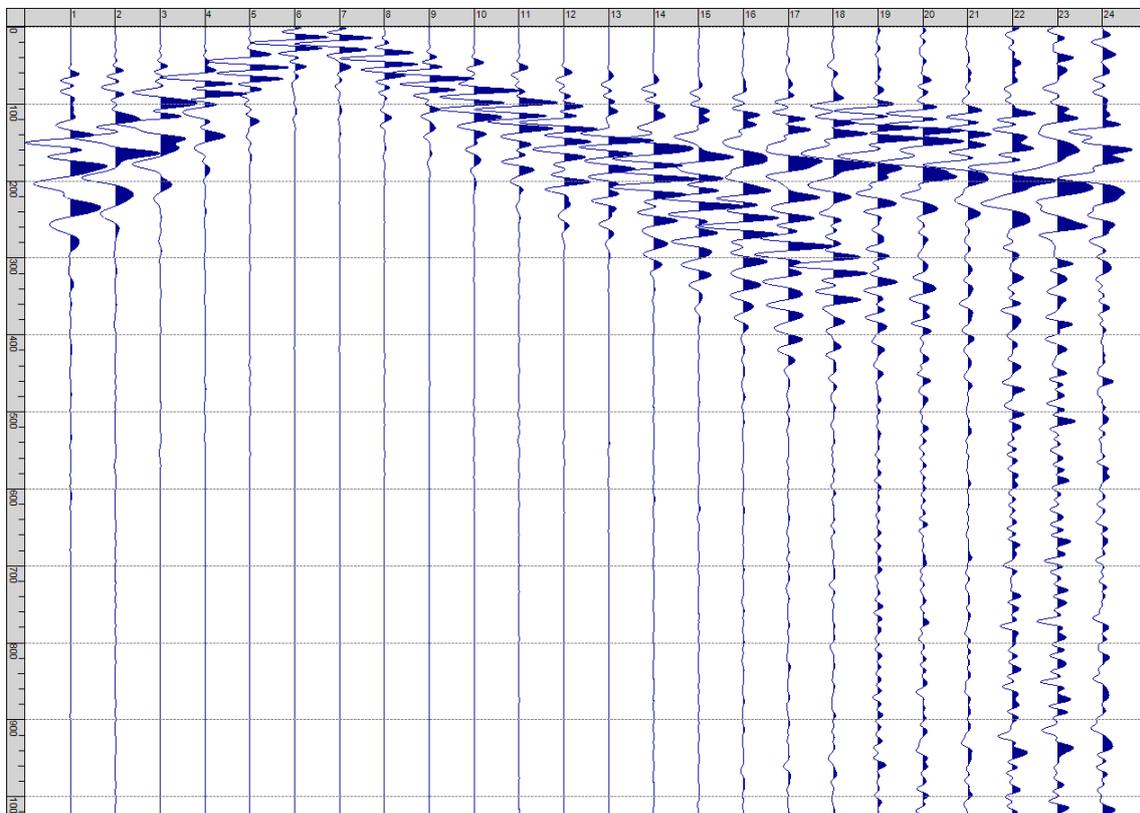
Sism. IV-5: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S1 - Mazza



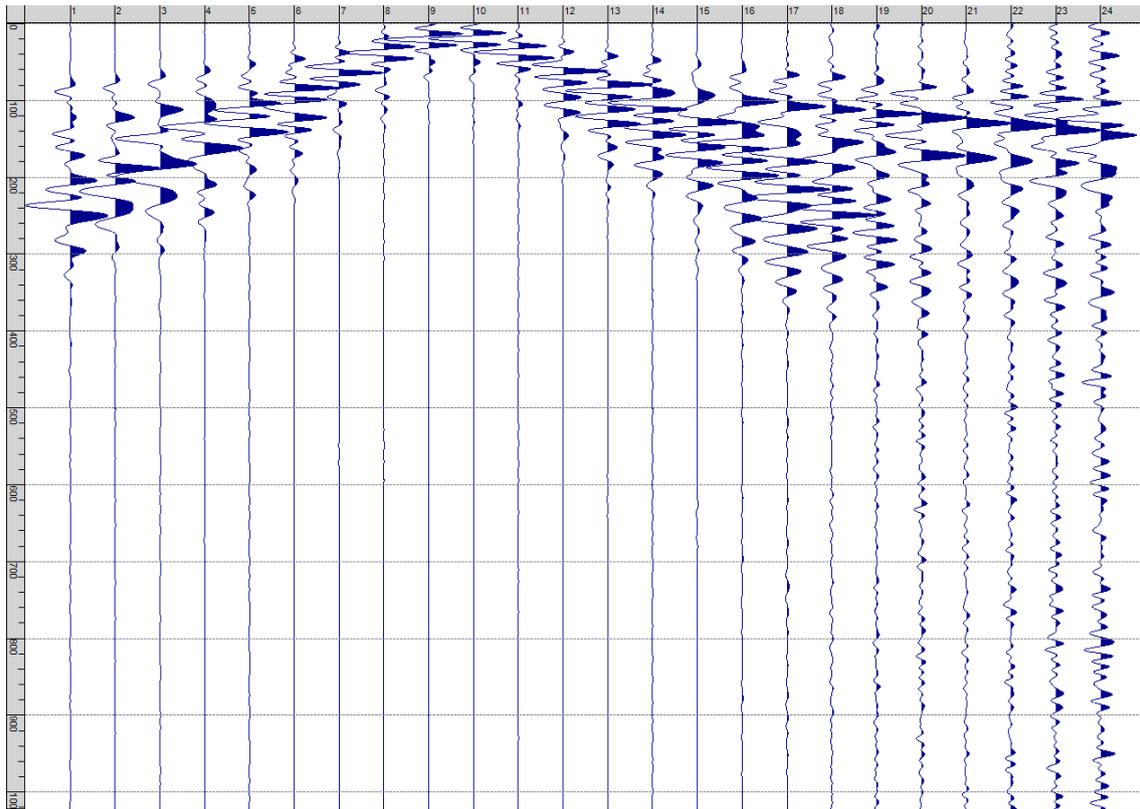
Sism. IV-6: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S2 - Mazza



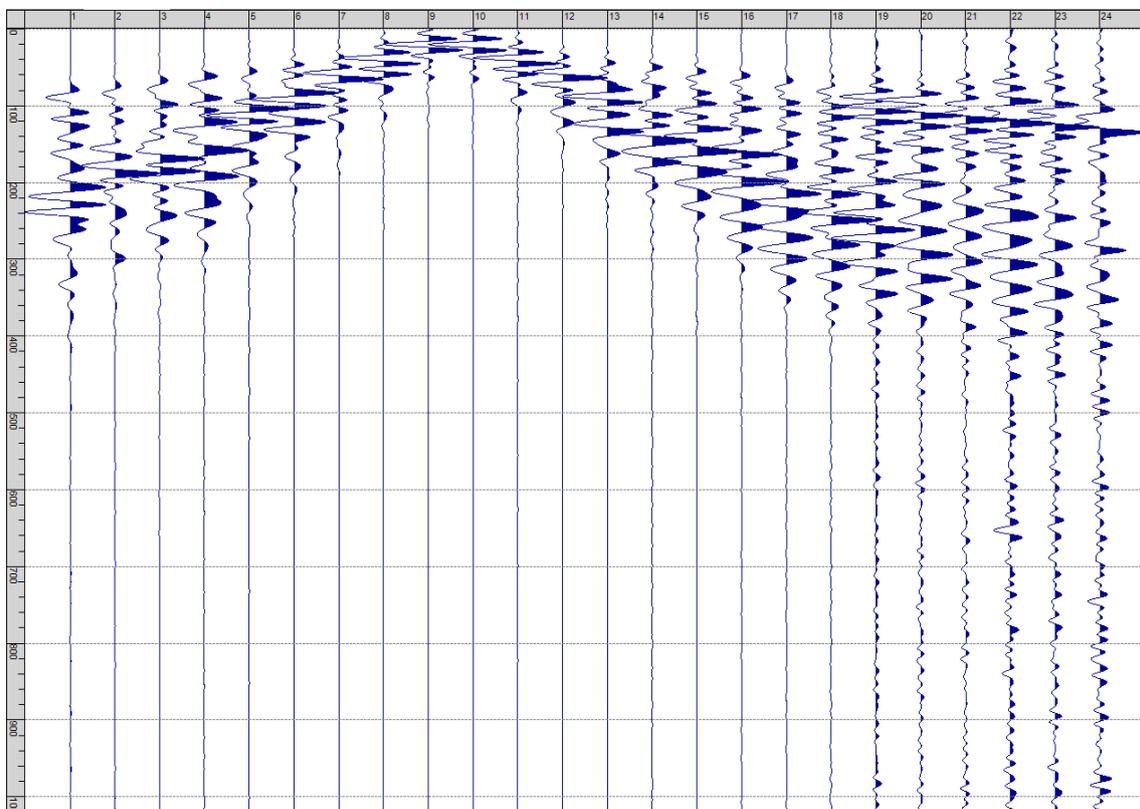
Sism. IV-7: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S1 - Mazza



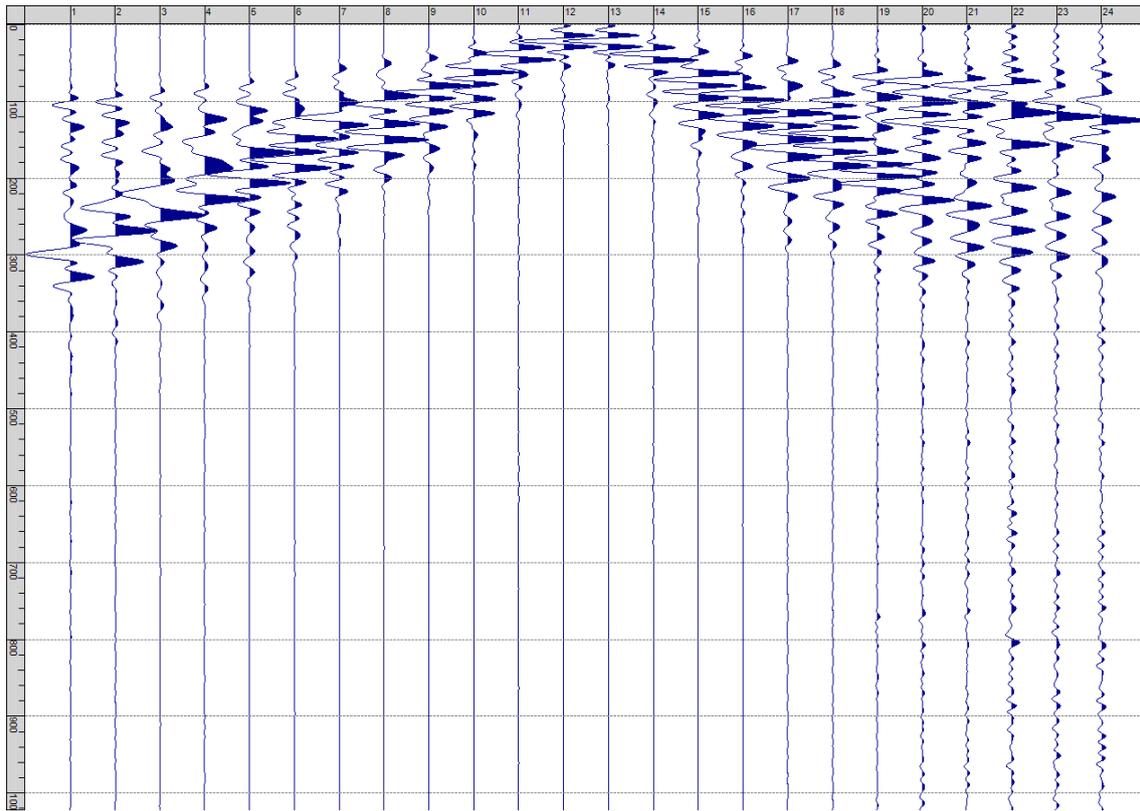
Sism. IV-8: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S2 - Mazza



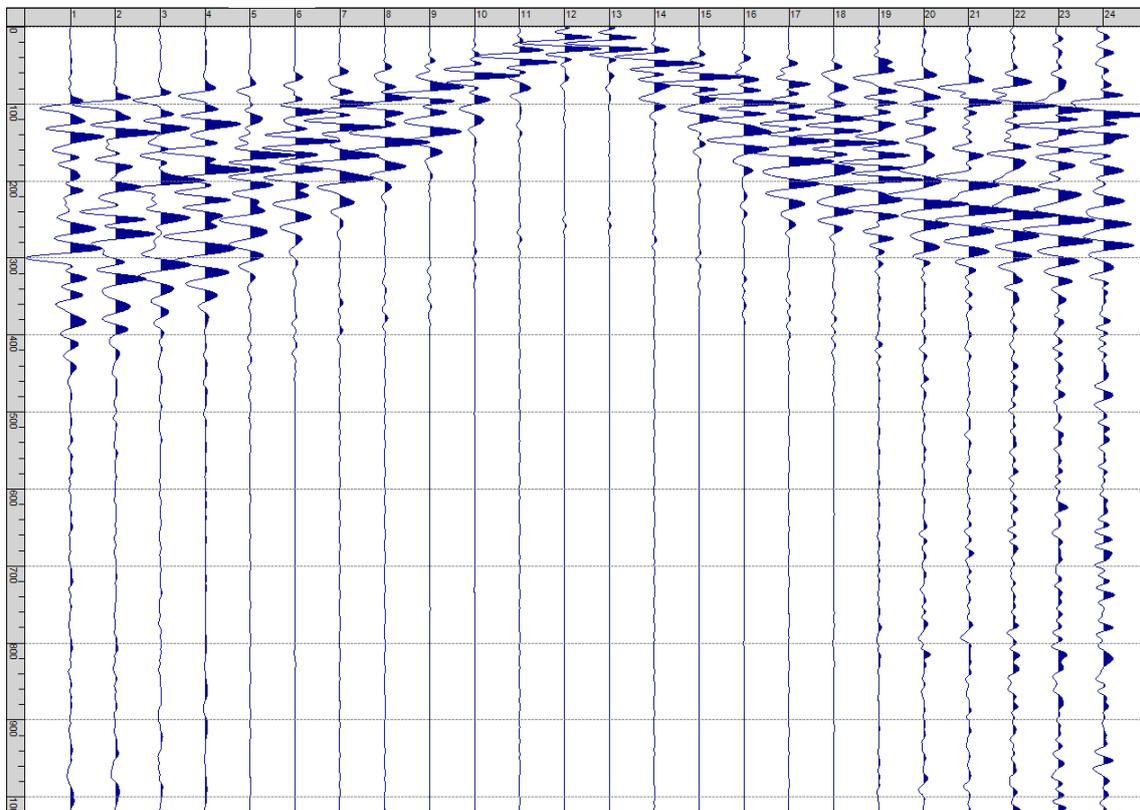
Sism. IV-9: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S1 - Mazza



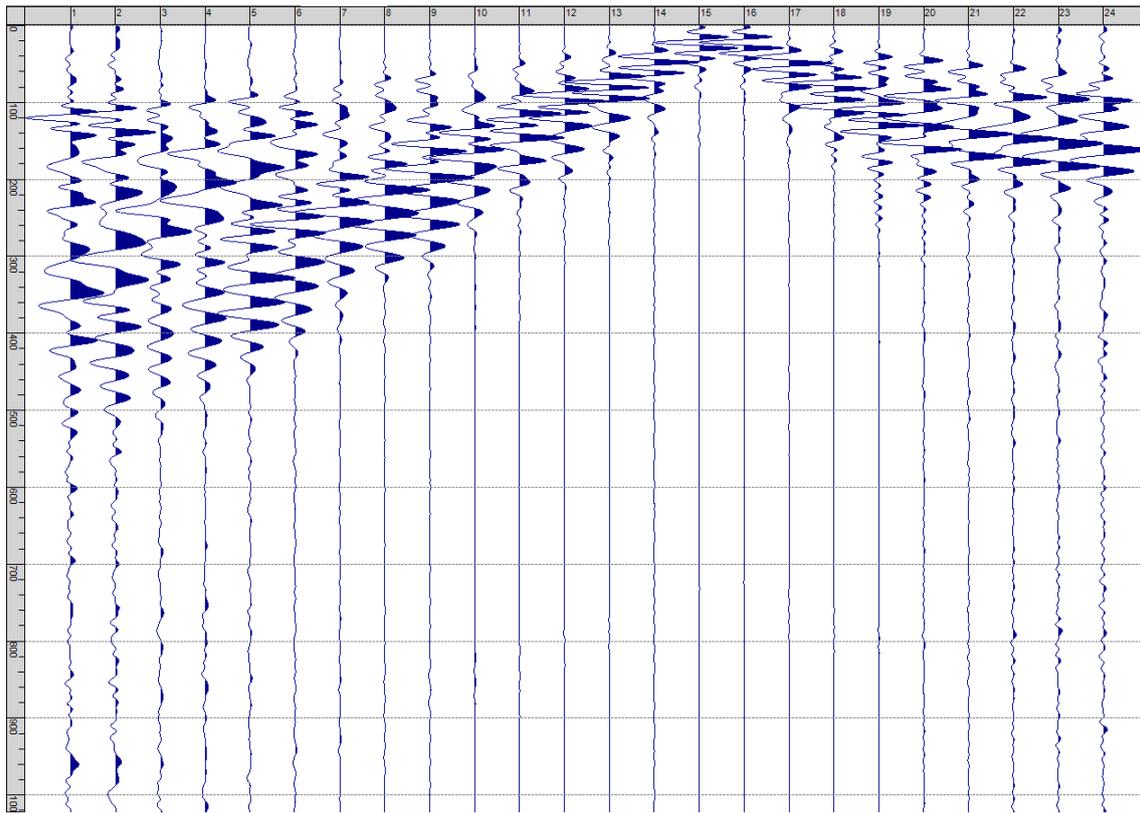
Sism. IV-10: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S2 - Mazza



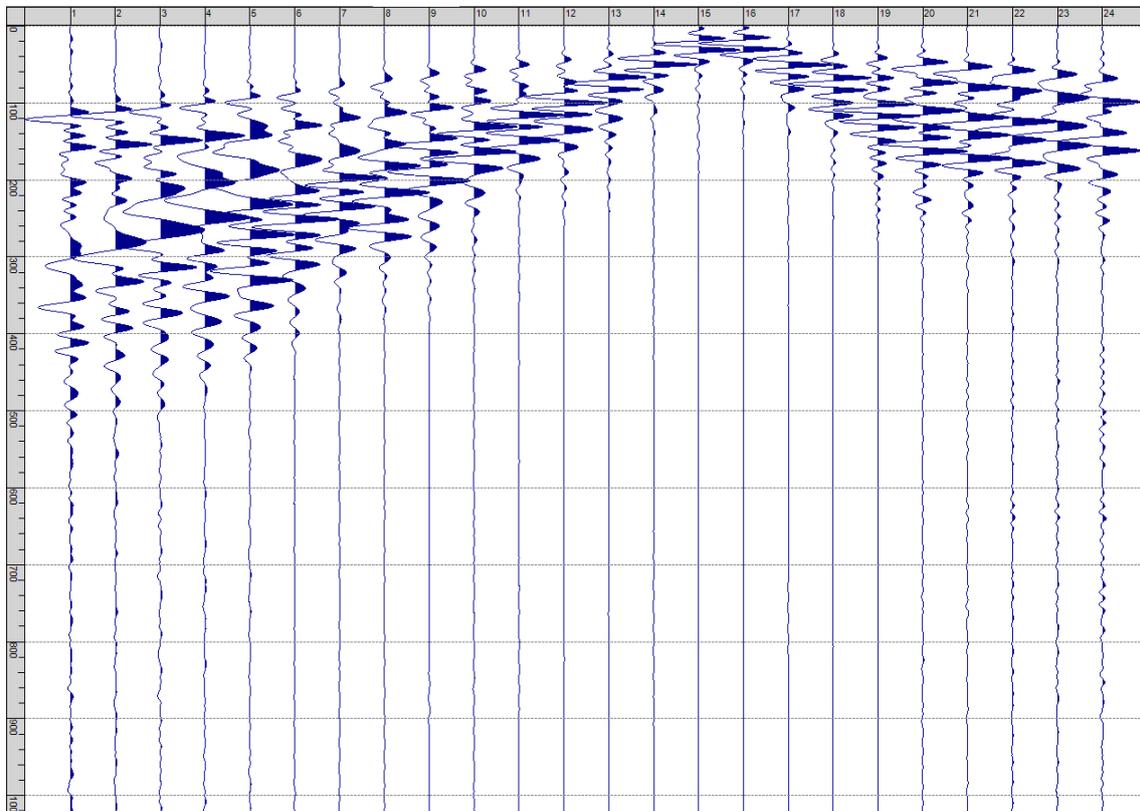
Sism. IV-11: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S1 - Mazza



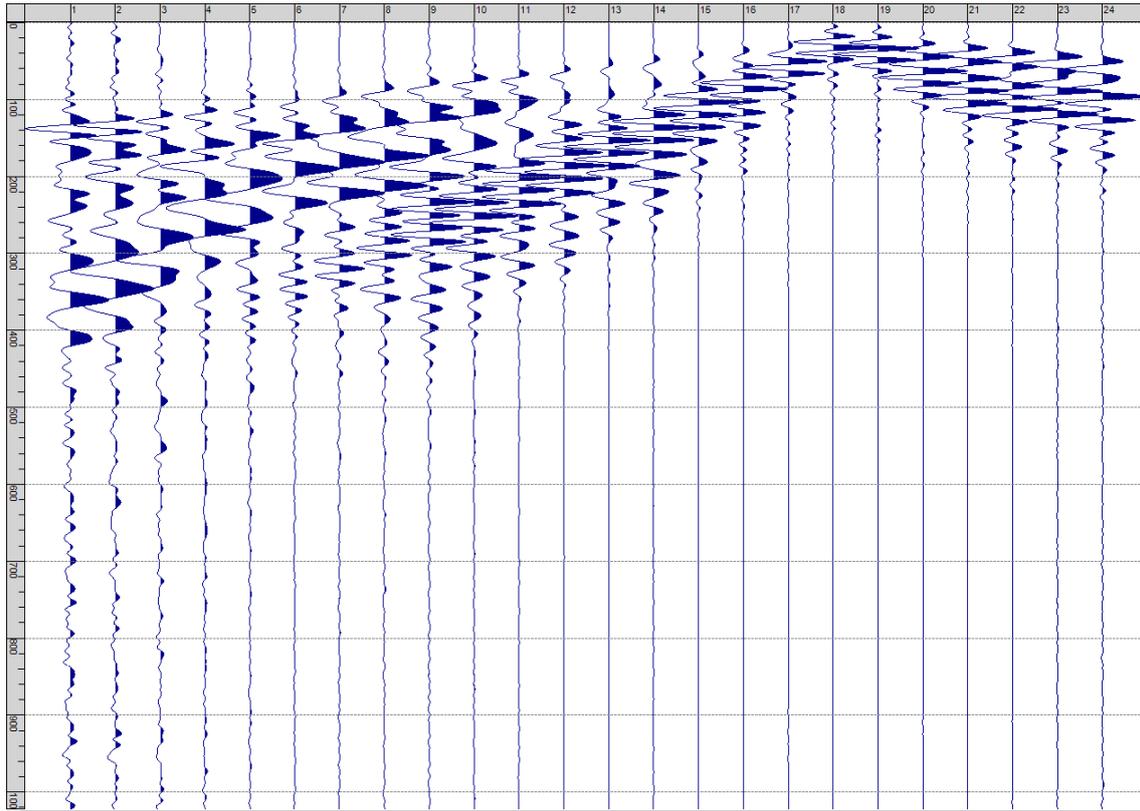
Sism. IV-12: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S2 - Mazza



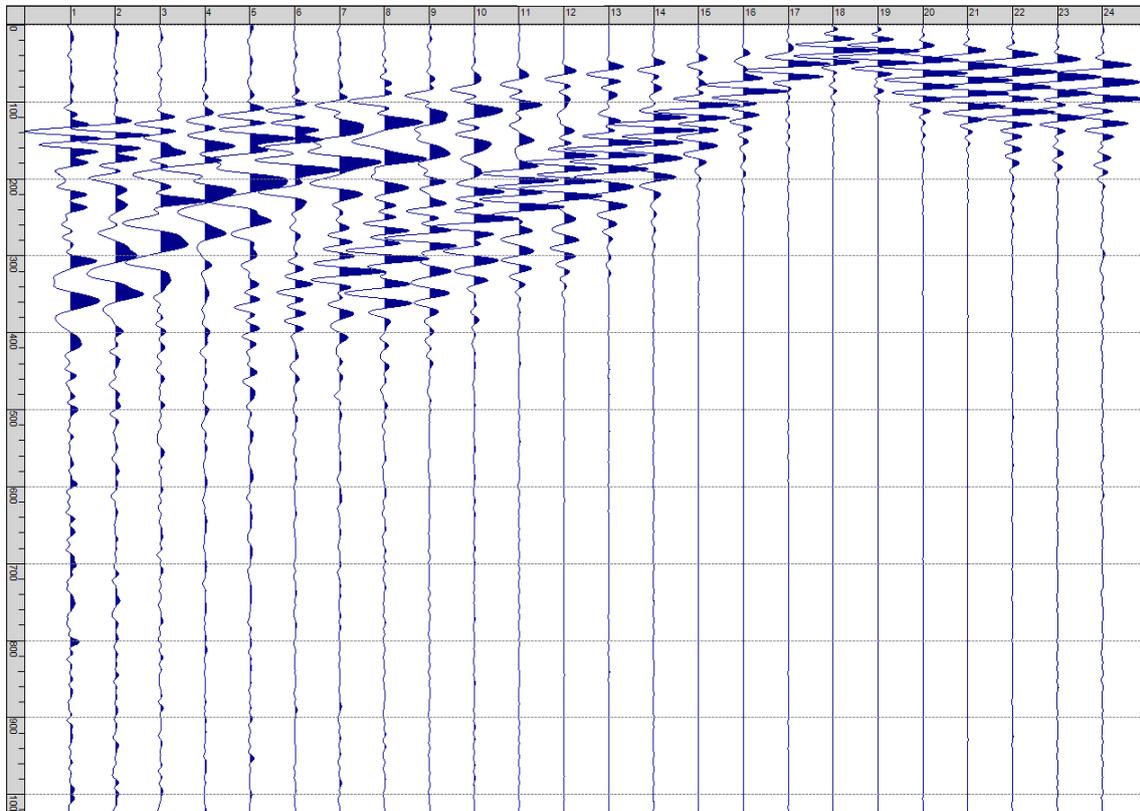
Sism. IV-13: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S1 - Mazza



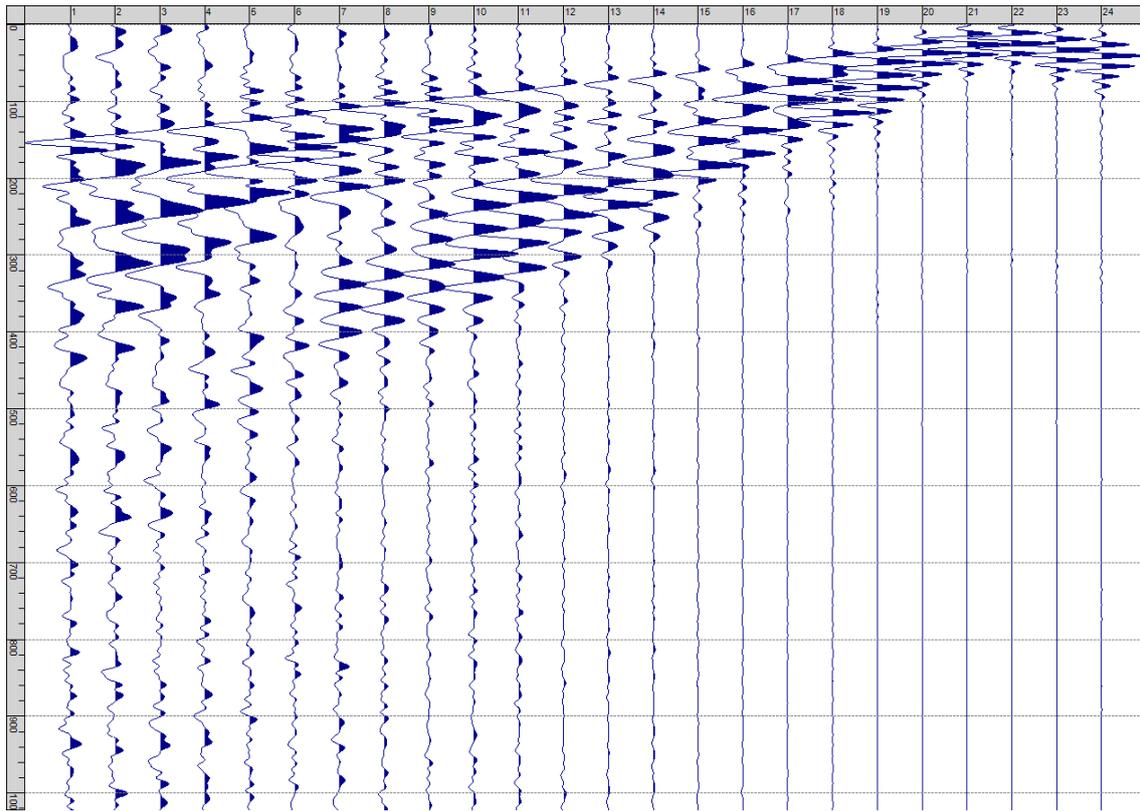
Sism. IV-14: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S2 - Mazza



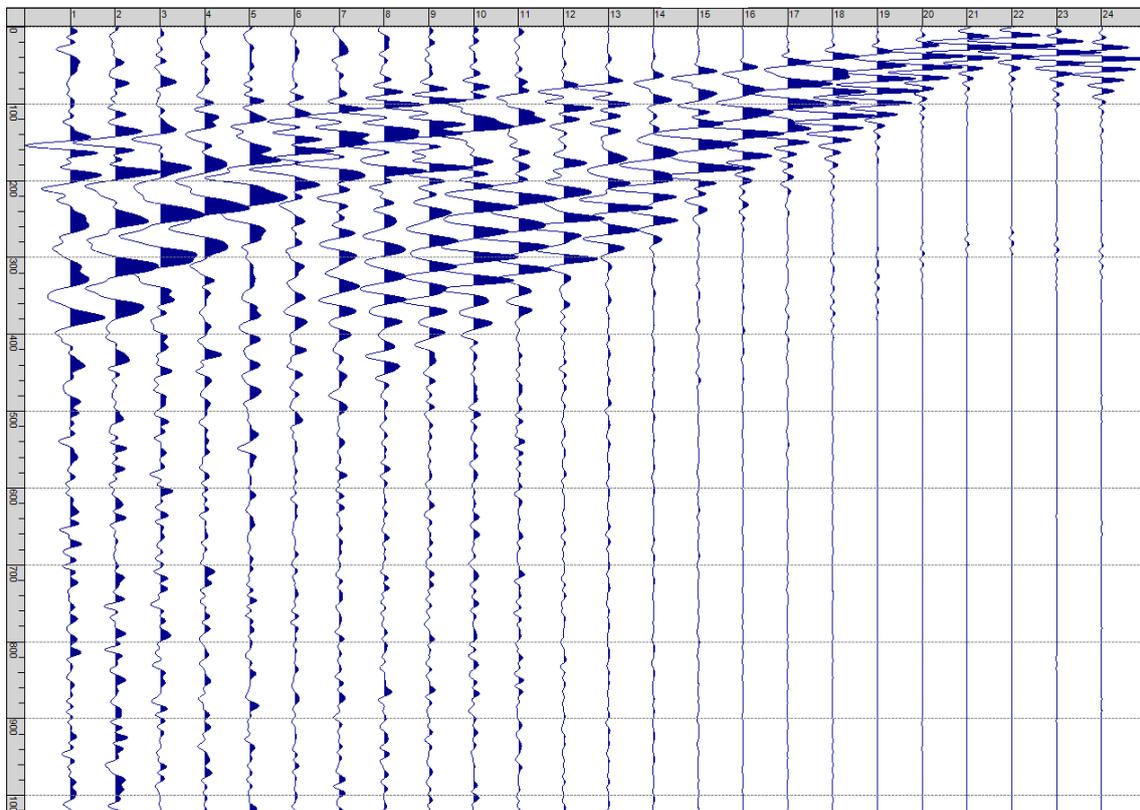
Sism. IV-15: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S1 - Mazza



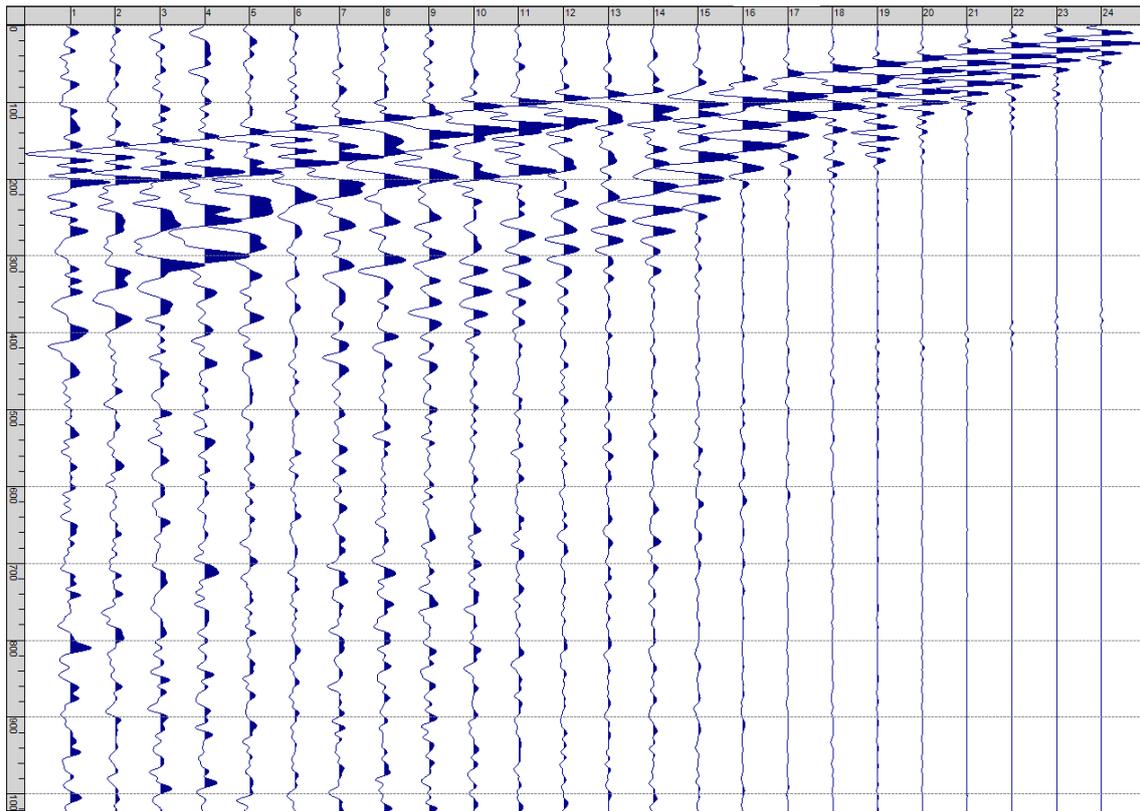
Sism. IV-16: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S2 - Mazza



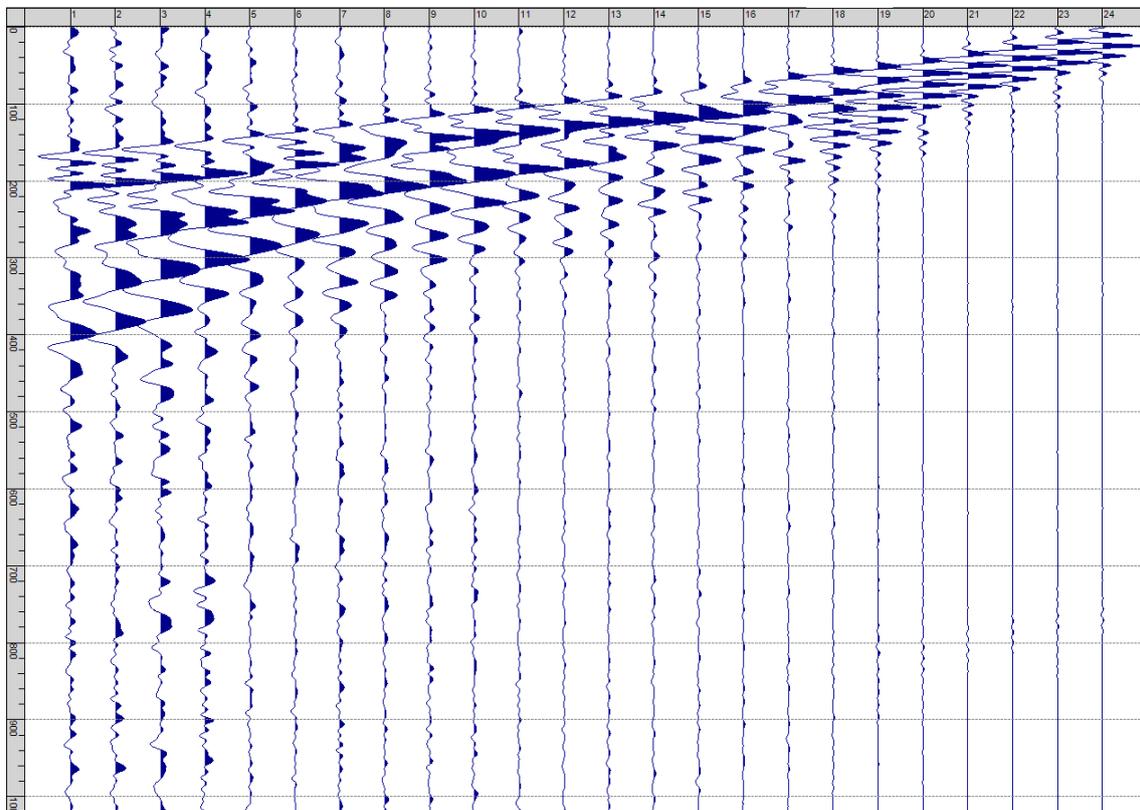
Sism. IV-17: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S1 - Mazza



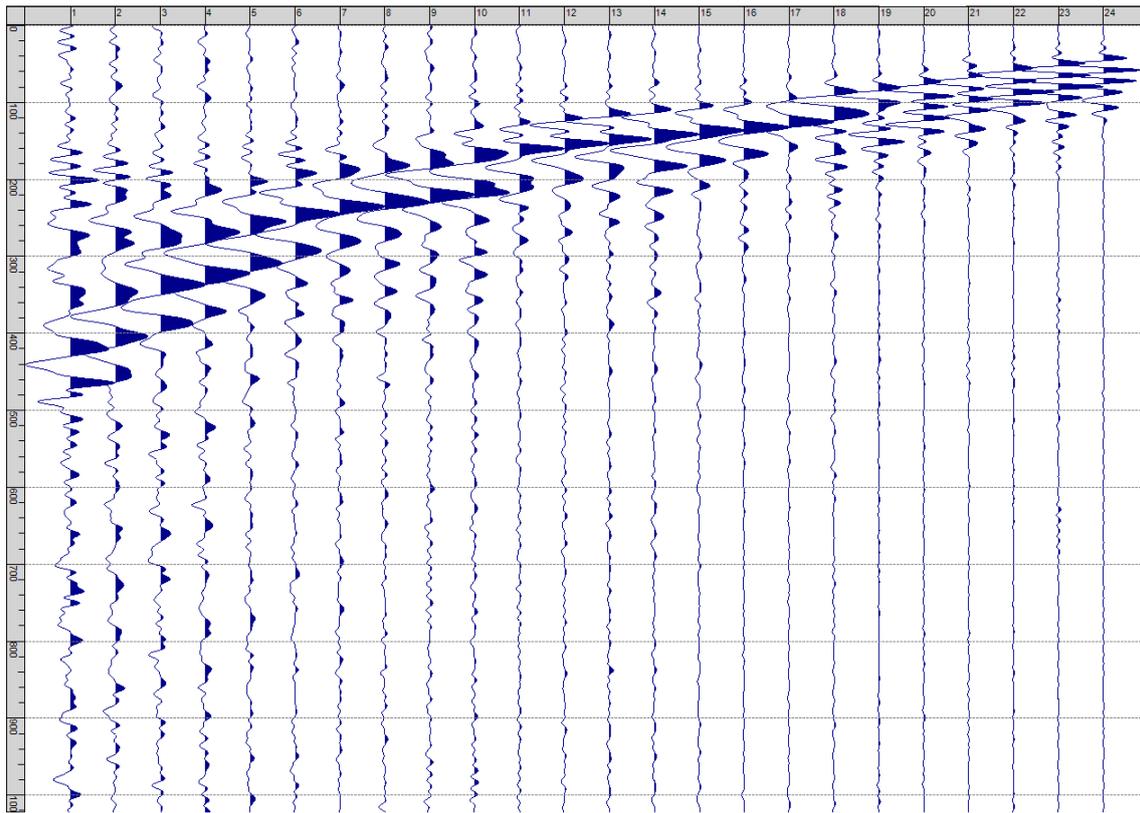
Sism. IV-18: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S2 - Mazza



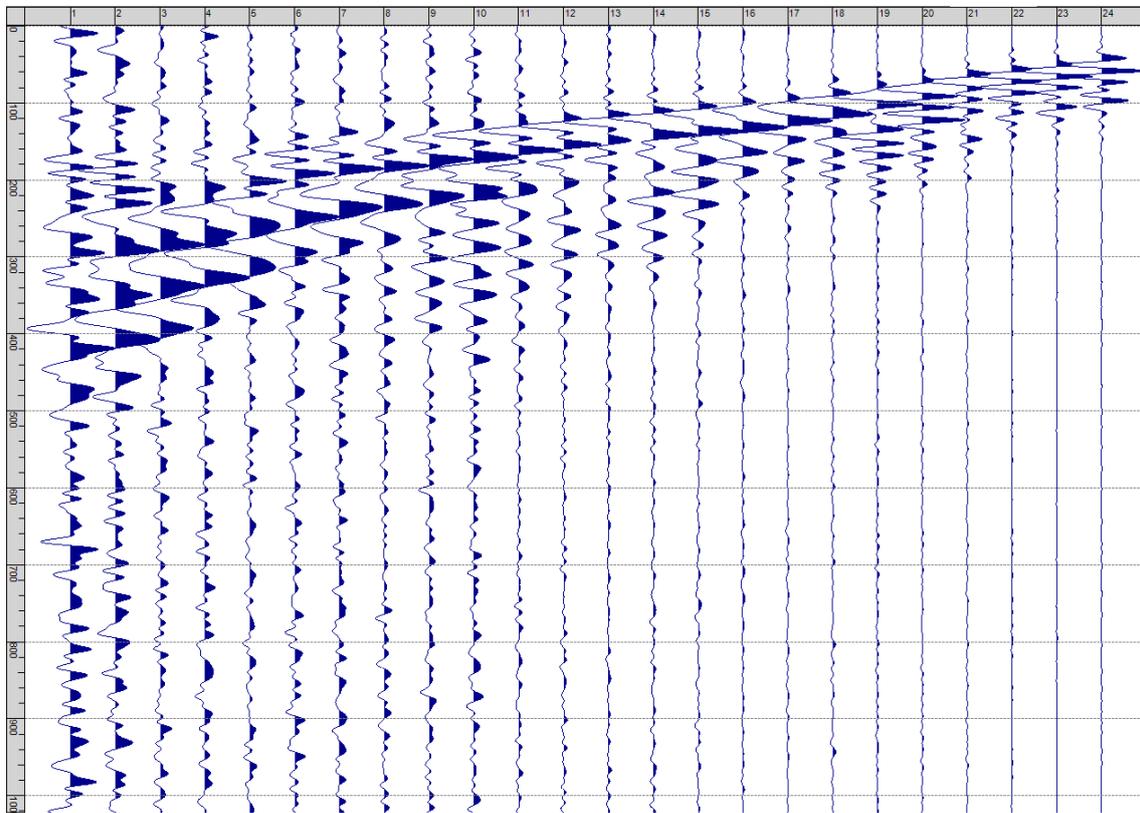
Sism. IV-19: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S1 - Mazza



Sism. IV-20: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S2 - Mazza



Sism. IV-21: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza



Sism. IV-22: 12_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1- Mazza

Tab. IV-1: Stesa sismica 12_SR ONDE SH - Schema dettagliato

GEOFONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DISTANZA PROGRESSIVA [m]	0	4.5	9.0	13.5	18.0	22.5	27.0	31.5	36.0	40.5	45.0	49.5	54.0	58.5	63.0	67.5	72.0	76.5	81.0	85.5	90.0	94.5	99.0	103.5
DISTANZA PARZIALI [m]	-	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
QUOTA [m]	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0

Tab. IV-2: Stesa sismica 12_SR ONDE SH - Punti energizzazione (SCOPPIO)

	E1 ESTERNO SX	A ESTREMO SX	D1 INTERMEDIO SX	D2 INTERMEDIO SX	D3 INTERMEDIO SX	C CENTRALE	D4 INTERMEDIO DX	D5 INTERMEDIO DX	D6 INTERMEDIO DX	B ESTREMO SX	E2 ESTERNO DX
POSIZIONE DAL GEOFONO 1 [m]	-22.50	-2.25	11.25	24.75	38.25	51.75	65.25	78.75	92.25	105.75	126.00
QUOTA [m]	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0

Tab. IV-3: Stesa sismica 12_SR ONDE SH- Tabella scoppi - primi arrivi

GEOFONO	DISTANZA [m]	SCOPPIO E1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO A PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D2 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D3 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO C PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D4 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D5 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D6 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO B PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO E2 PRIMO ARRIVO [ms]
1	0	50	13	48	55	72	89	102	120	136	149	158
2	4.5	55	27	26	53	66	82	102	115	131	146	156
3	9	60	47	9	48	62	80	99	113	125	143	154
4	13.5	63	53	10	42	55	70	92	107	119	138	151
5	18	67	54	29	26	48	66	85	103	113	133	145
6	22.5	71	58	43	10	41	57	80	97	105	126	139
7	27	72	62	47	11	36	51	70	87	102	120	133
8	31.5	80	66	54	27	25	47	59	81	97	113	128
9	36	84	70	55	34	10	38	55	72	91	107	124
10	40.5	91	76	61	41	7	35	52	64	83	101	121
11	45	99	85	68	48	23	24	46	59	78	96	115
12	49.5	107	91	72	53	33	11	38	53	69	89	112
13	54	109	96	80	58	39	11	32	47	63	84	107
14	58.5	114	101	84	62	45	24	28	41	57	78	103
15	63	120	106	90	70	47	31	13	34	50	70	98
16	67.5	125	110	95	73	54	36	13	30	45	65	93
17	72	128	116	99	82	61	42	23	26	37	60	86
18	76.5	134	121	107	87	66	45	31	14	31	51	79
19	81	139	128	111	92	74	49	36	16	24	45	73
20	85.5	145	134	116	98	80	55	41	22	18	38	68
21	90	151	135	124	103	85	61	47	24	11	29	59
22	94.5	157	142	129	108	86	66	49	32	10	25	52
23	99	158	145	133	112	93	72	57	36	13	18	44
24	103.5	161	147	137	120	96	84	63	41	20	10	37

Tab. IV-4: Stesa sismica 12_SR ONDE SH – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità

GEOFONI STAZIONE	DISTANZA [m]	QUOTA PROFILO TOPOGRAFICO [m]	VELOCITA' STRATO 1 [m/s]	QUOTA STRATO 1 [m]	VELOCITA' STRATO 2 [m/s]	QUOTA STRATO 2 [m]	VELOCITA' STRATO 3 [m/s]
1	0	360.00	290	357.18	670	353.97	906
1.5	2.25	360.00	285	357.18	670	353.81	911
2	4.5	360.00	280	357.18	670	353.64	916
2.5	6.75	360.00	279	357.18	670	353.46	920
3	9	360.00	277	357.18	670	353.27	923
3.5	11.25	360.00	277	357.18	668	353.08	927
4	13.5	360.00	277	357.18	666	352.89	929
4.5	15.75	360.00	278	357.18	664	352.72	929
5	18	360.00	278	357.19	662	352.56	929
5.5	20.25	360.00	282	357.19	660	352.41	928
6	22.5	360.00	285	357.21	658	352.28	926
6.5	24.75	360.00	291	357.23	655	352.17	925
7	27	360.00	296	357.25	652	352.07	922
7.5	29.25	360.00	299	357.27	649	351.99	920
8	31.5	360.00	302	357.30	648	351.92	916
8.5	33.75	360.00	302	357.33	647	351.88	911
9	36	360.00	302	357.36	650	351.86	905
9.5	38.25	360.00	302	357.38	654	351.85	898
10	40.5	360.00	302	357.41	660	351.87	891
10.5	42.75	360.00	302	357.43	665	351.89	884
11	45	360.00	302	357.45	672	351.94	877
11.5	47.25	360.00	302	357.46	678	351.99	870
12	49.5	360.00	302	357.48	686	352.06	863
12.5	51.75	360.00	302	357.50	693	352.14	857
13	54	360.00	302	357.52	700	352.23	852
13.5	56.25	360.00	302	357.55	706	352.32	847
14	58.5	360.00	302	357.58	711	352.40	843
14.5	60.75	360.00	302	357.62	713	352.47	840
15	63	360.00	302	357.67	714	352.51	837
15.5	65.25	360.00	302	357.72	715	352.54	835
16	67.5	360.00	302	357.77	715	352.54	835
16.5	69.75	360.00	302	357.83	715	352.52	835
17	72	360.00	302	357.89	714	352.47	835
17.5	74.25	360.00	302	357.94	714	352.39	834
18	76.5	360.00	302	358.00	713	352.29	833
18.5	78.75	360.00	302	358.06	713	352.16	834
19	81	360.00	302	358.12	712	352.00	836
19.5	83.25	360.00	302	358.18	712	351.82	839
20	85.5	360.00	302	358.23	712	351.62	843
20.5	87.75	360.00	302	358.29	711	351.39	850
21	90	360.00	302	358.35	710	351.15	857
21.5	92.25	360.00	302	358.40	708	350.90	865
22	94.5	360.00	302	358.46	706	350.64	873
22.5	96.75	360.00	302	358.51	704	350.38	882
23	99	360.00	302	358.55	702	350.12	890
23.5	101.25	360.00	302	358.59	700	349.86	897
24	103.5	360.00	302	358.63	698	349.61	905

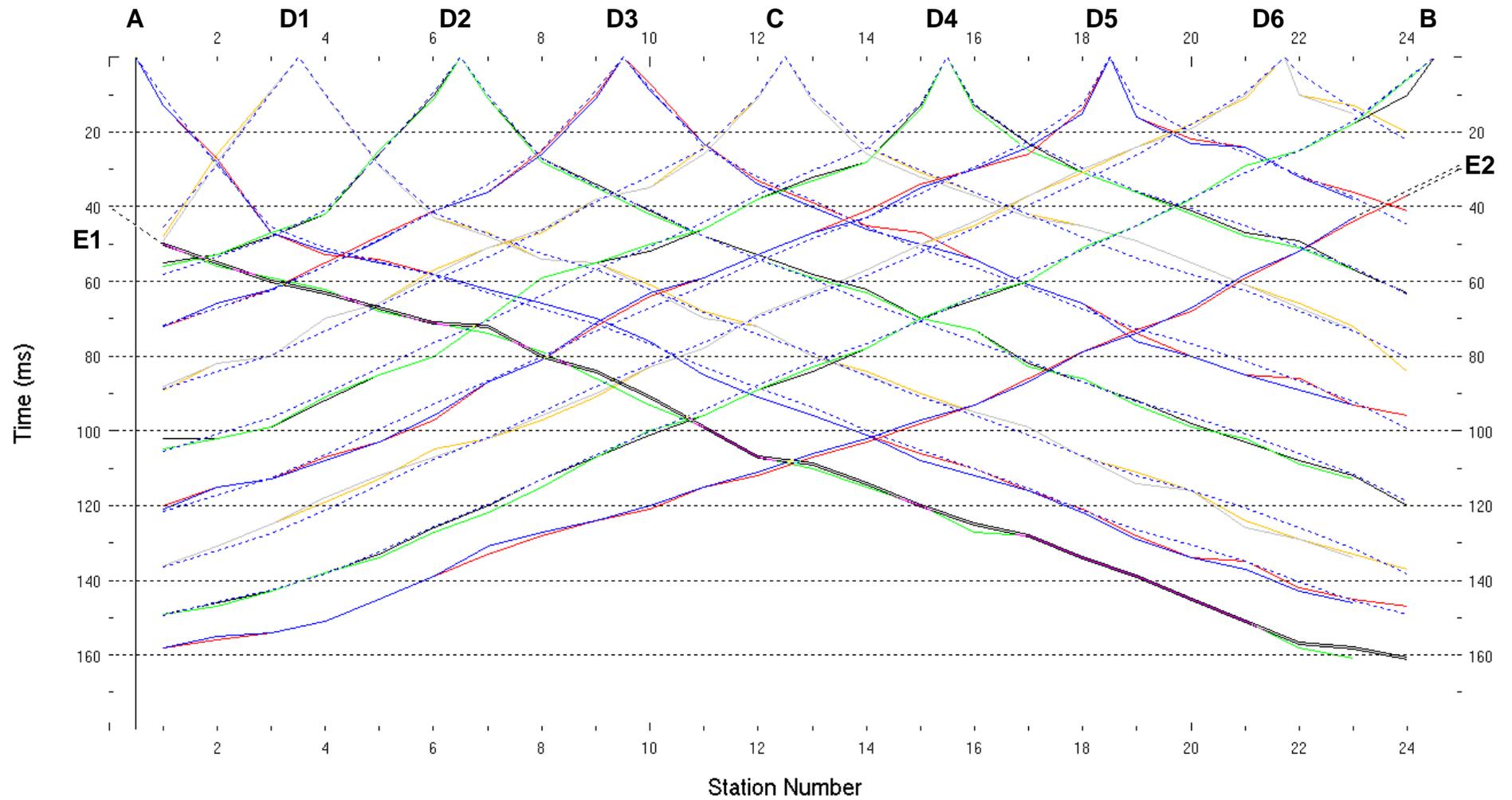


Fig. IV-2:Stesa sismica 12_SR ONDE SH – Dromocrone – Scala 1:500

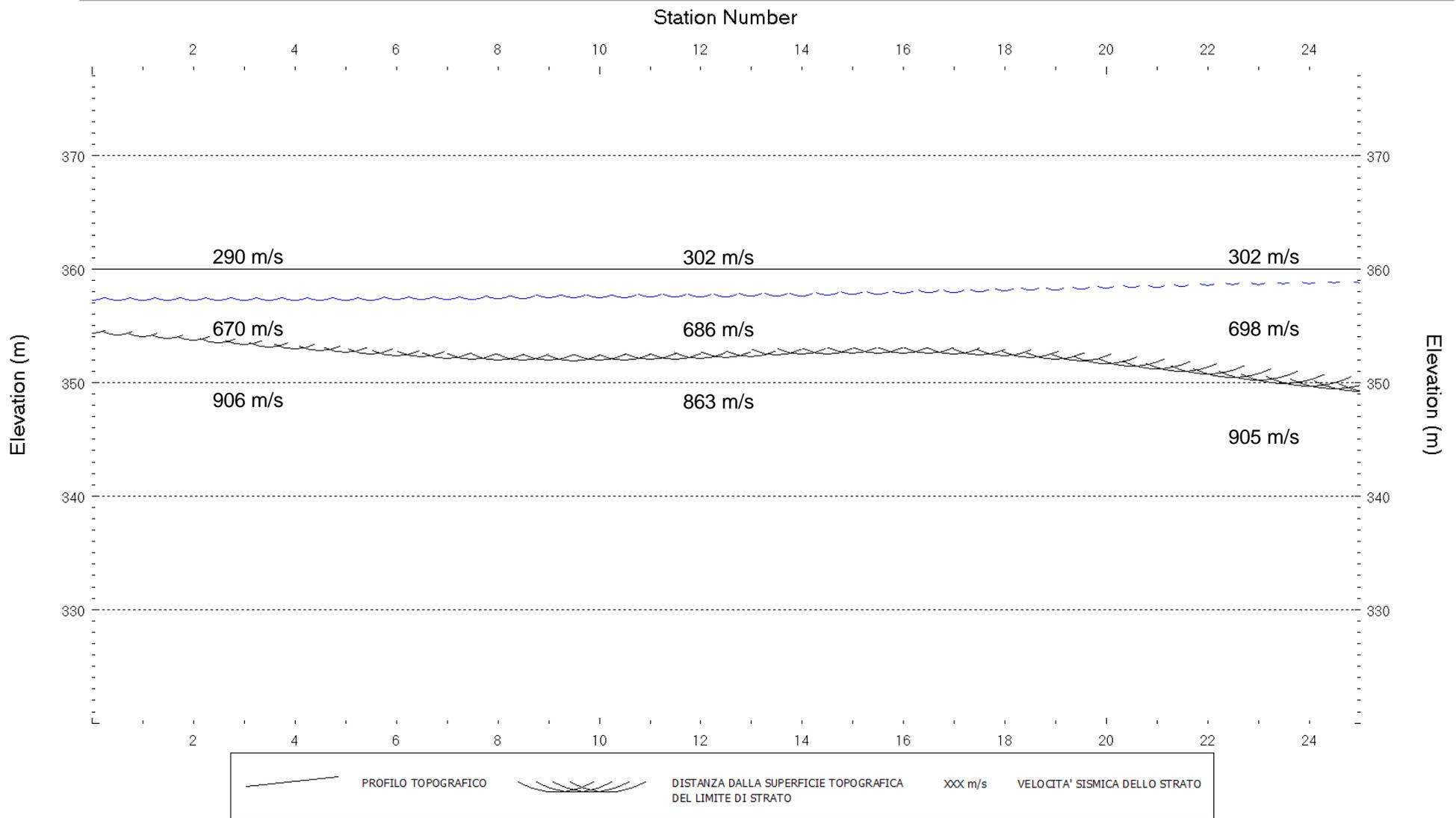


Fig. IV-3: Stesa sismica 12_SR ONDE SH – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500

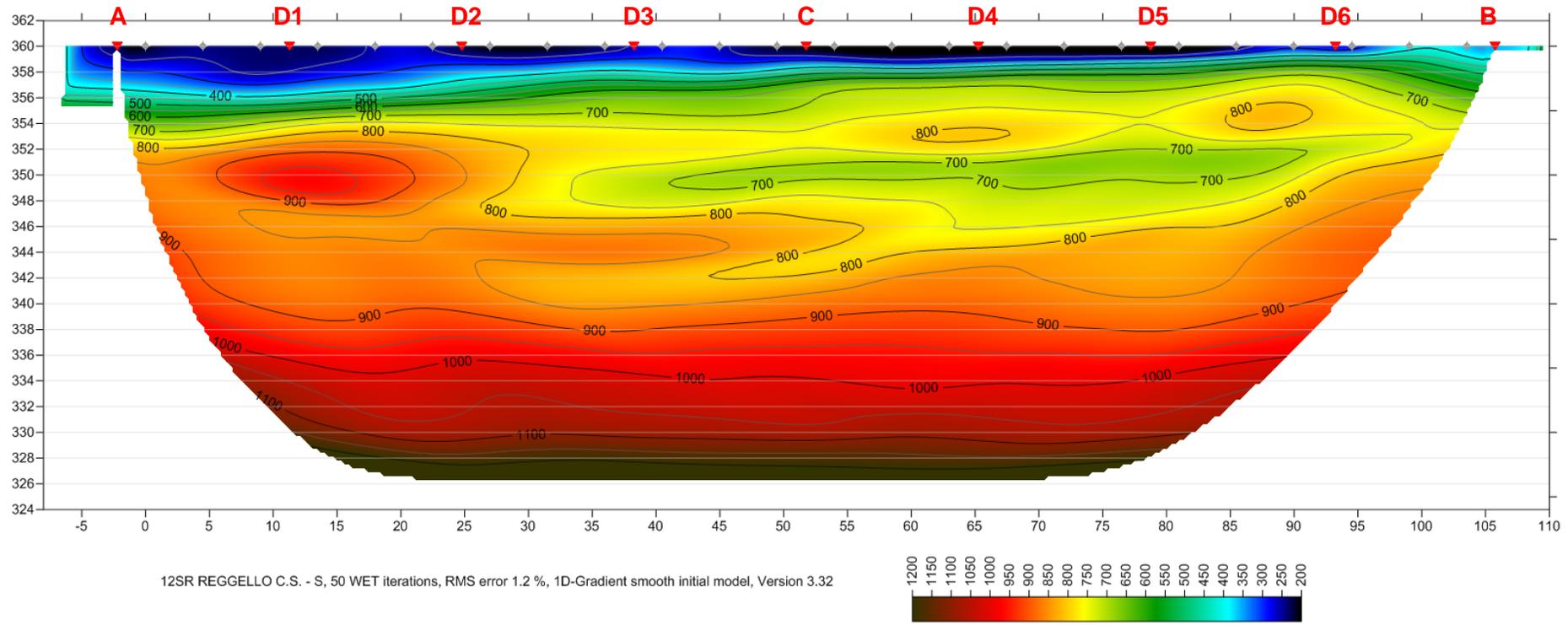


Fig. IV-4: Stesa sismica 12_SR ONDE SH – Tomografia sismica - Scala 1:500

**V. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 28_SR ONDE P – SISMOGRAMMI
- TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA'
RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE –
TOMOGRFIE**

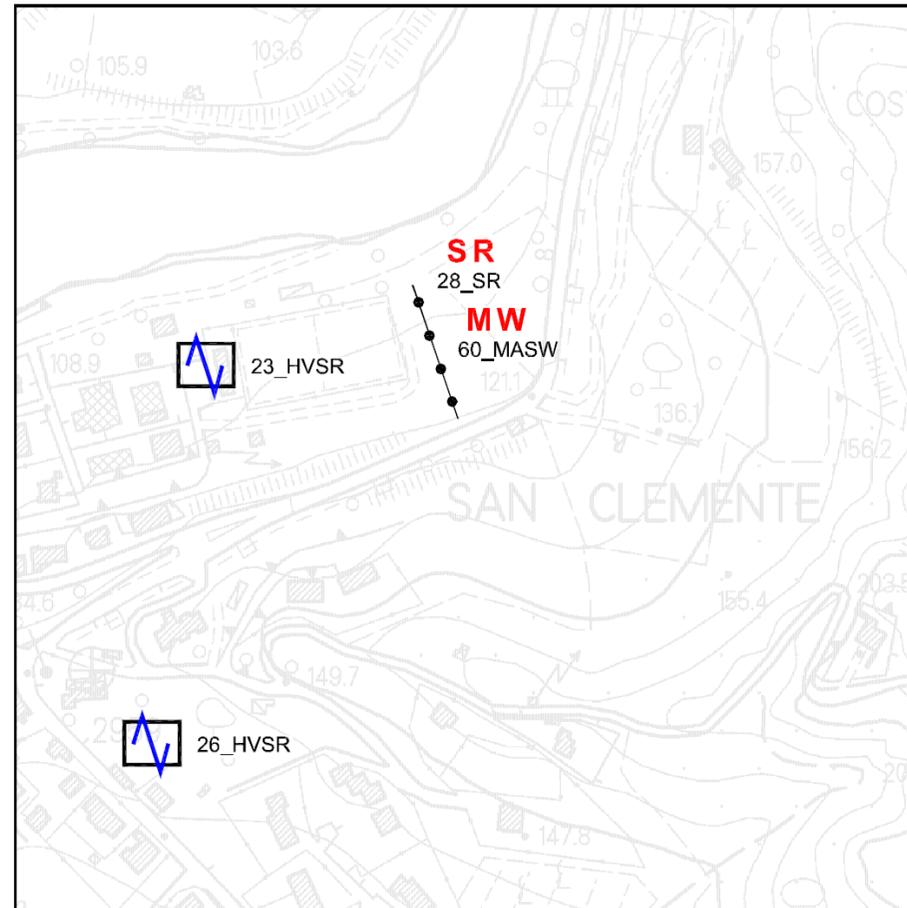
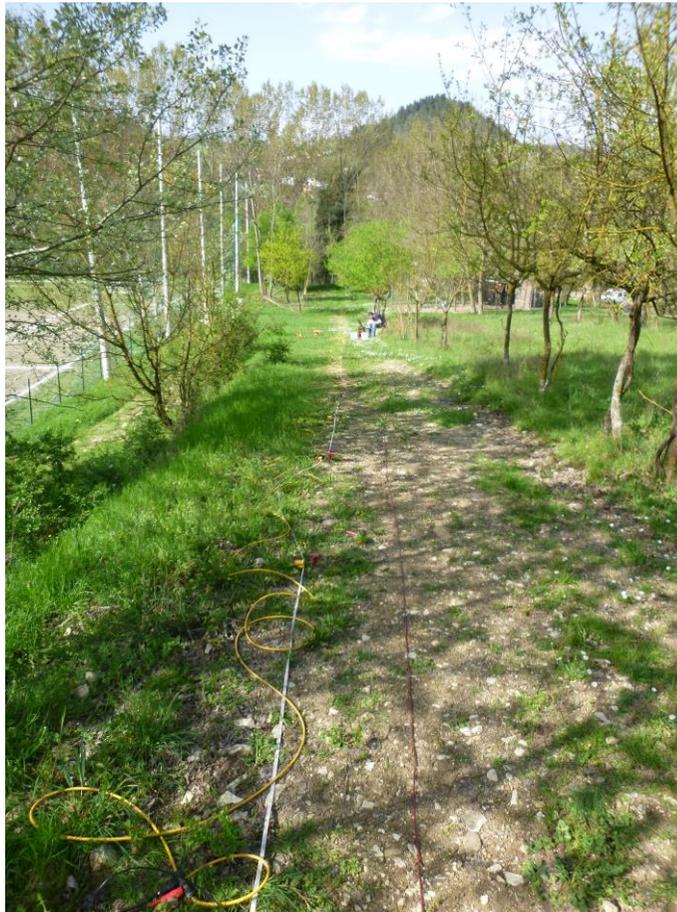
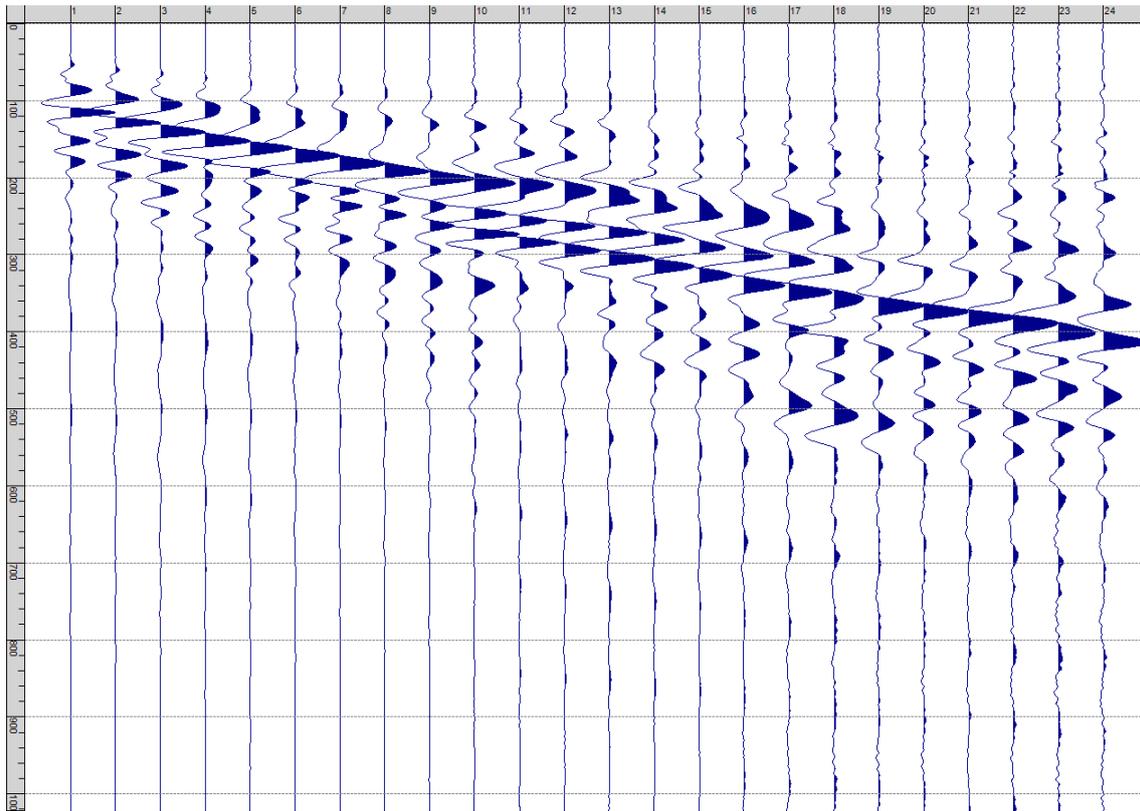
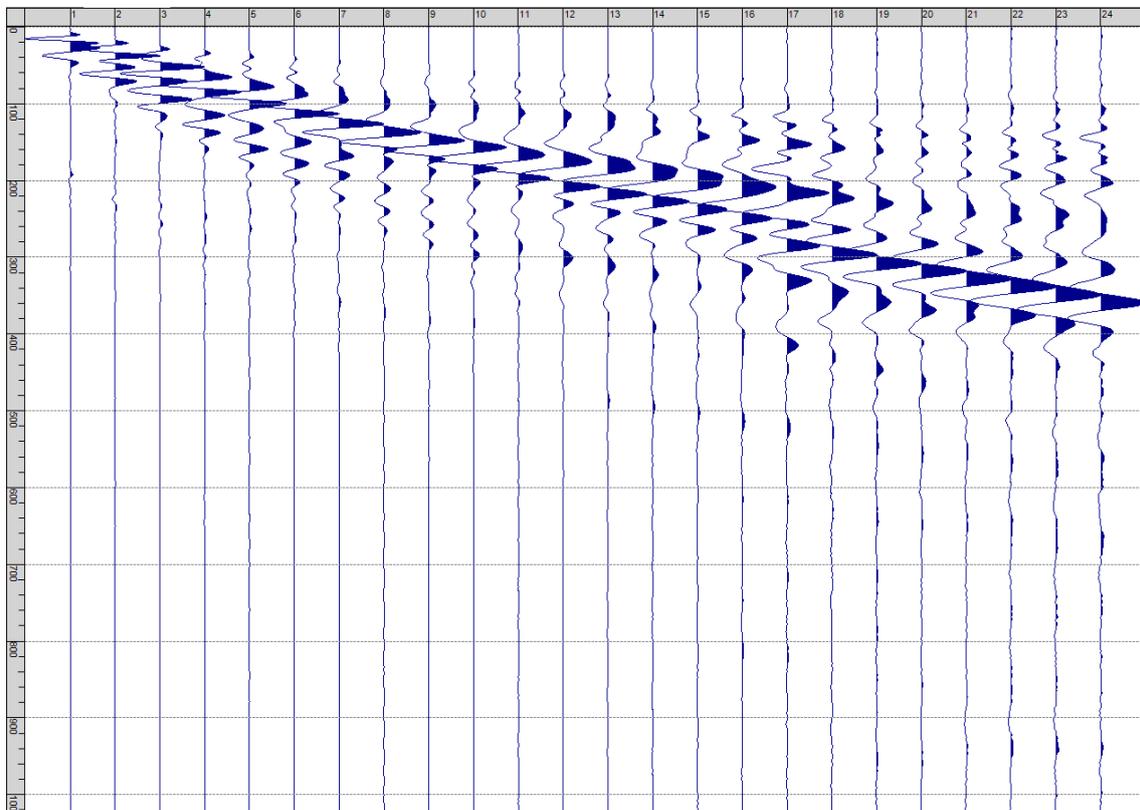


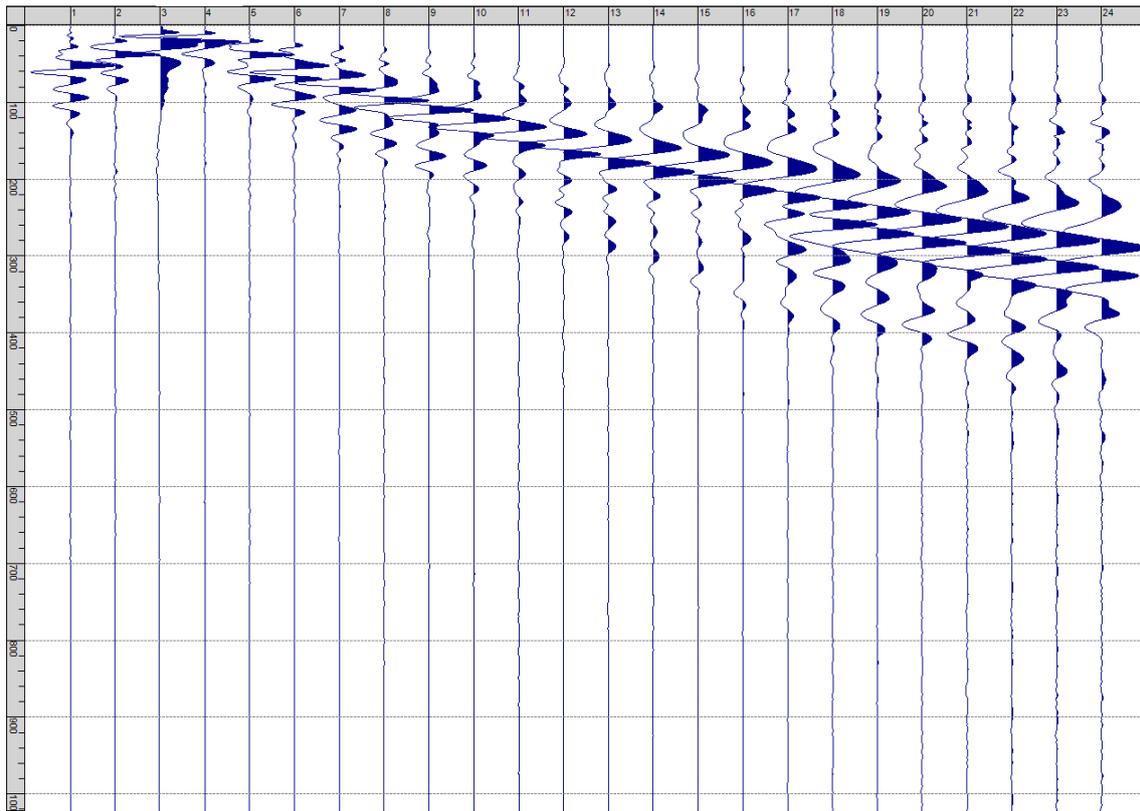
Fig. V-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000



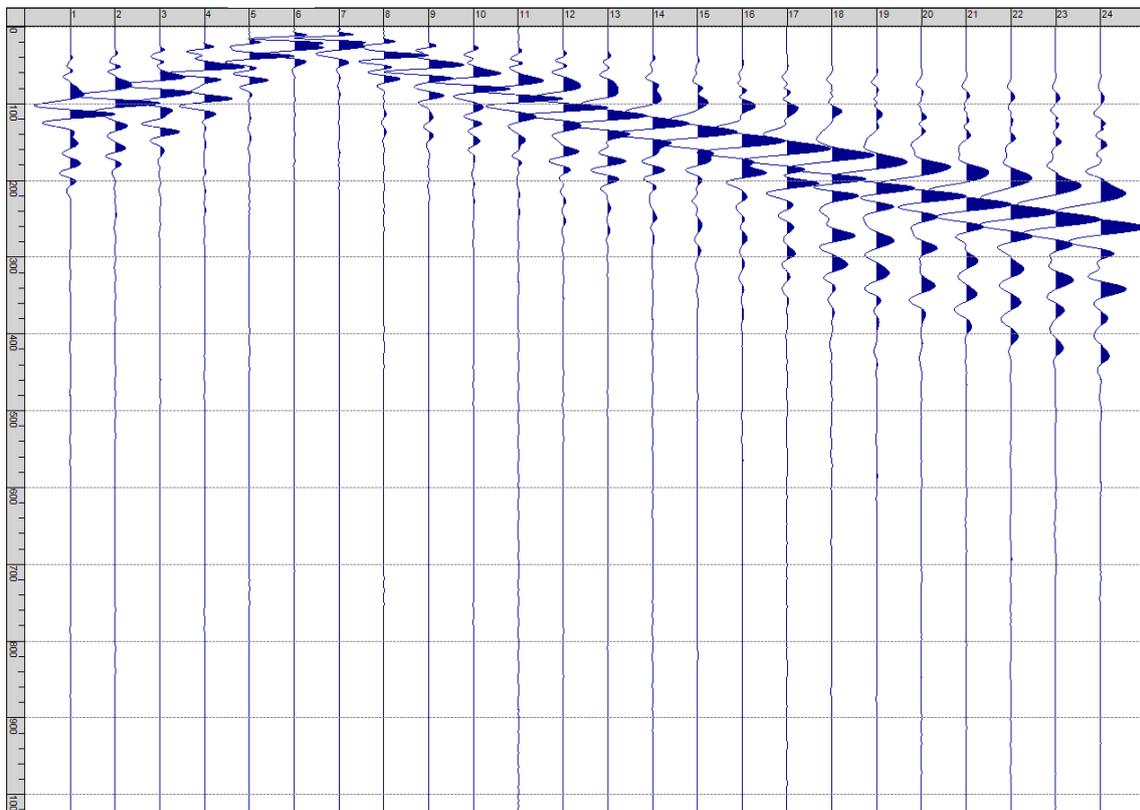
Sism. V-1: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Mazza



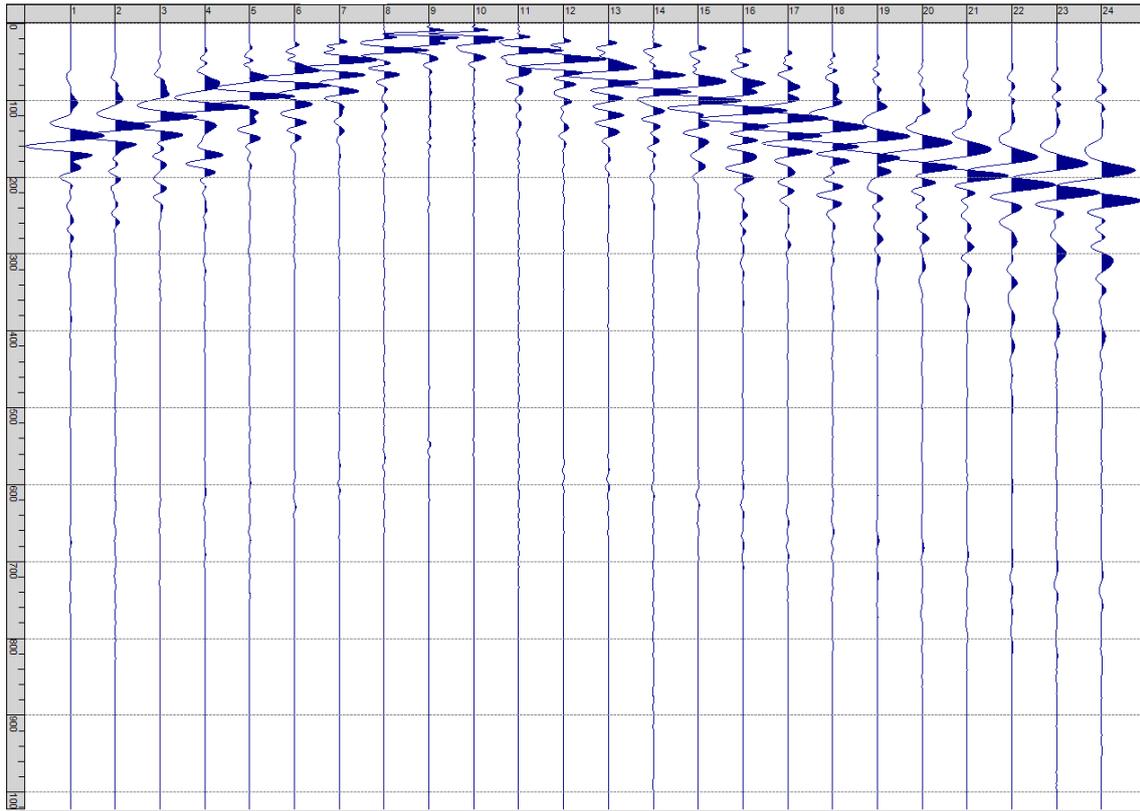
Sism. V-2: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A - Mazza



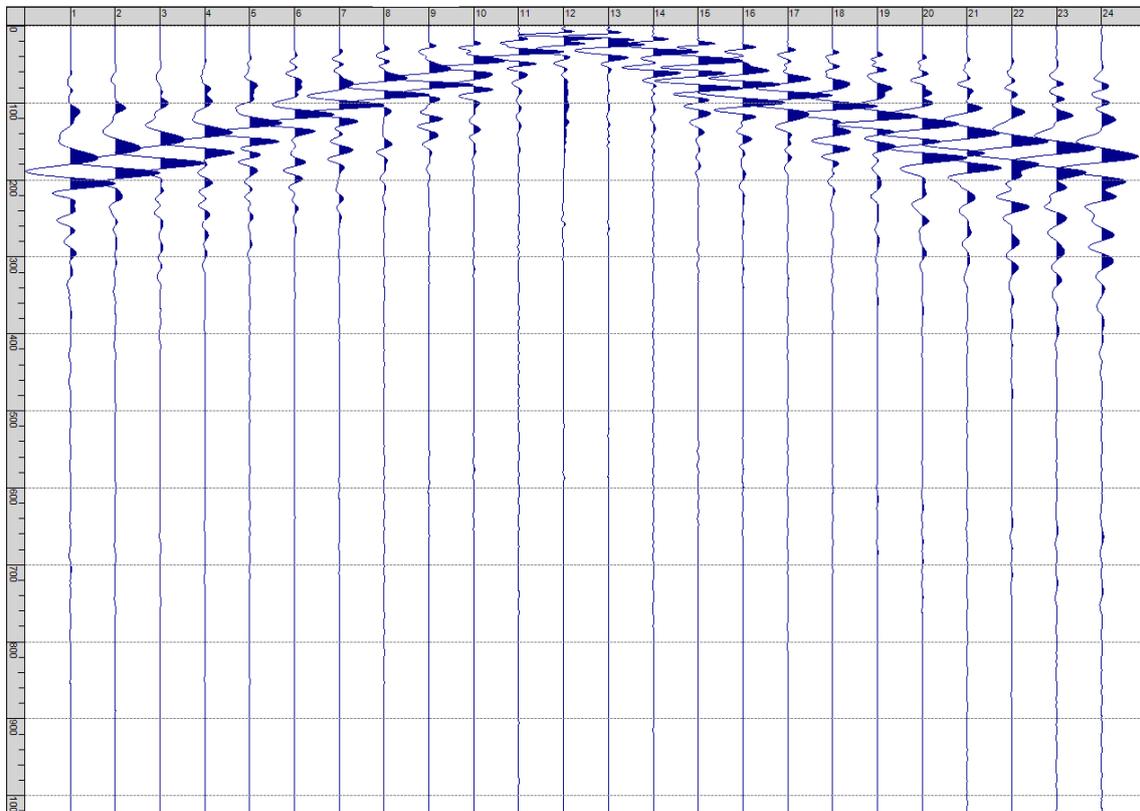
Sism. V-3: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D1 - Mazza



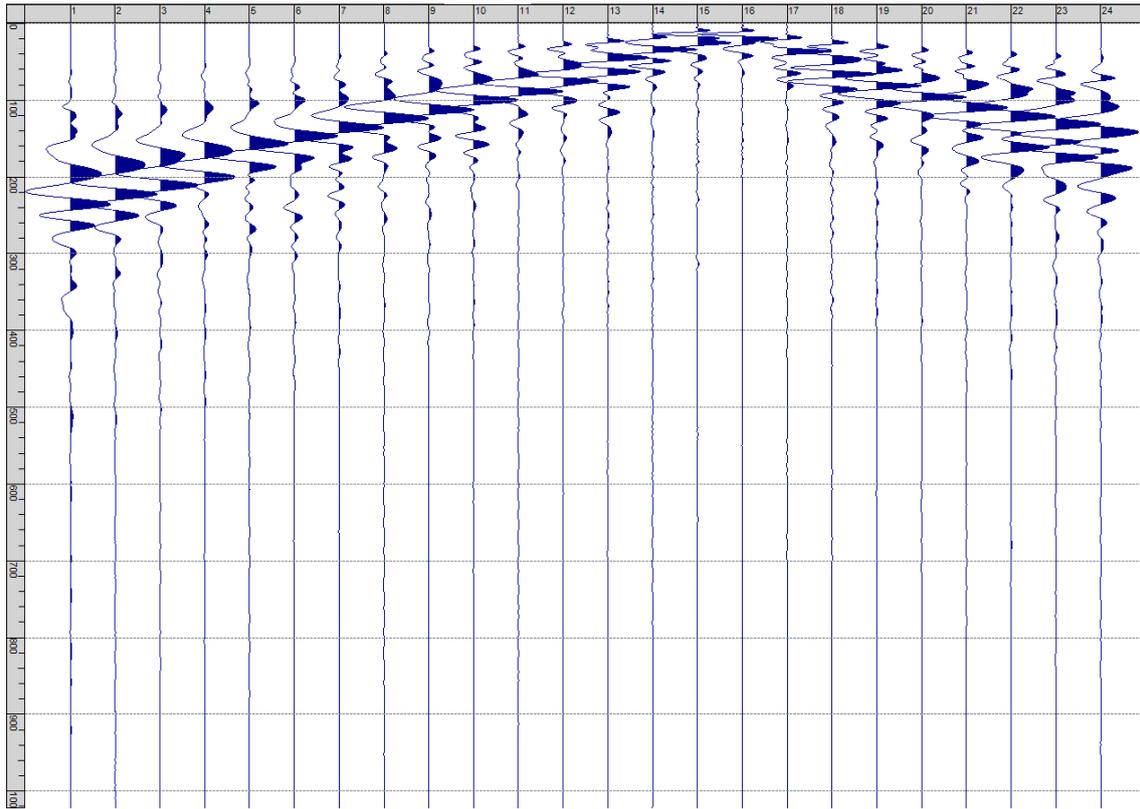
Sism. V-4: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D2 - Mazza



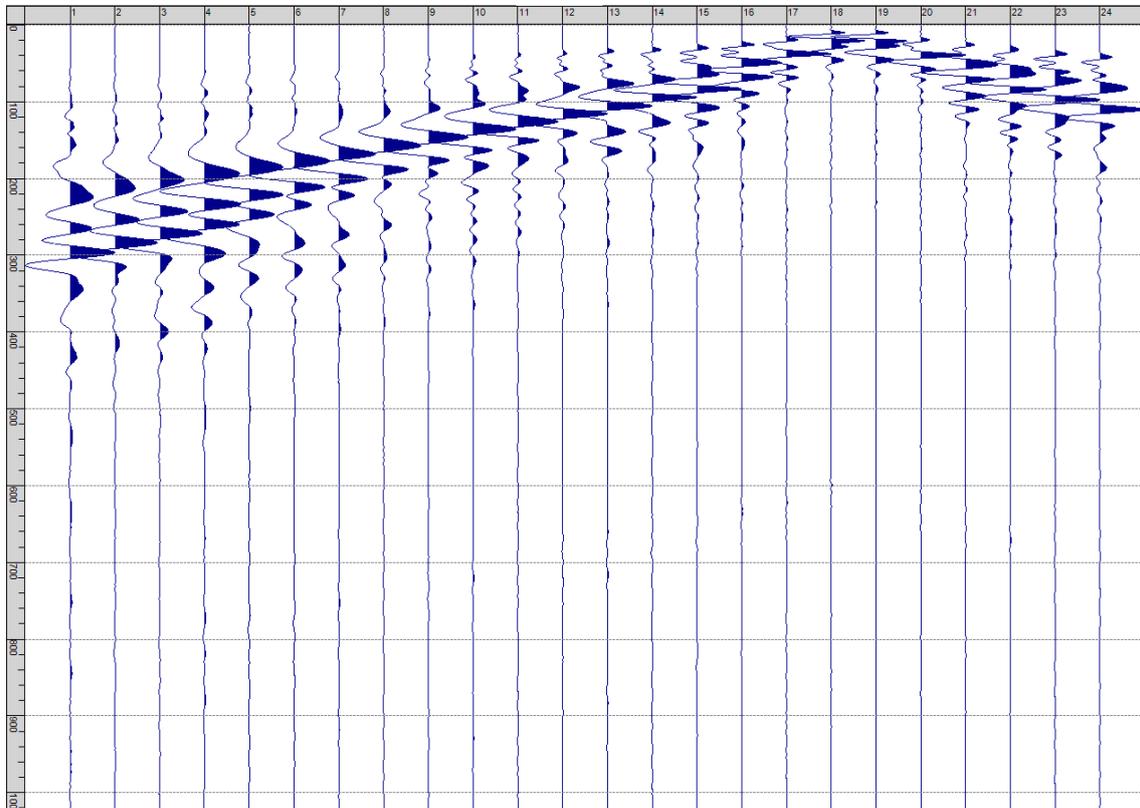
Sism. V-5: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D3 - Mazza



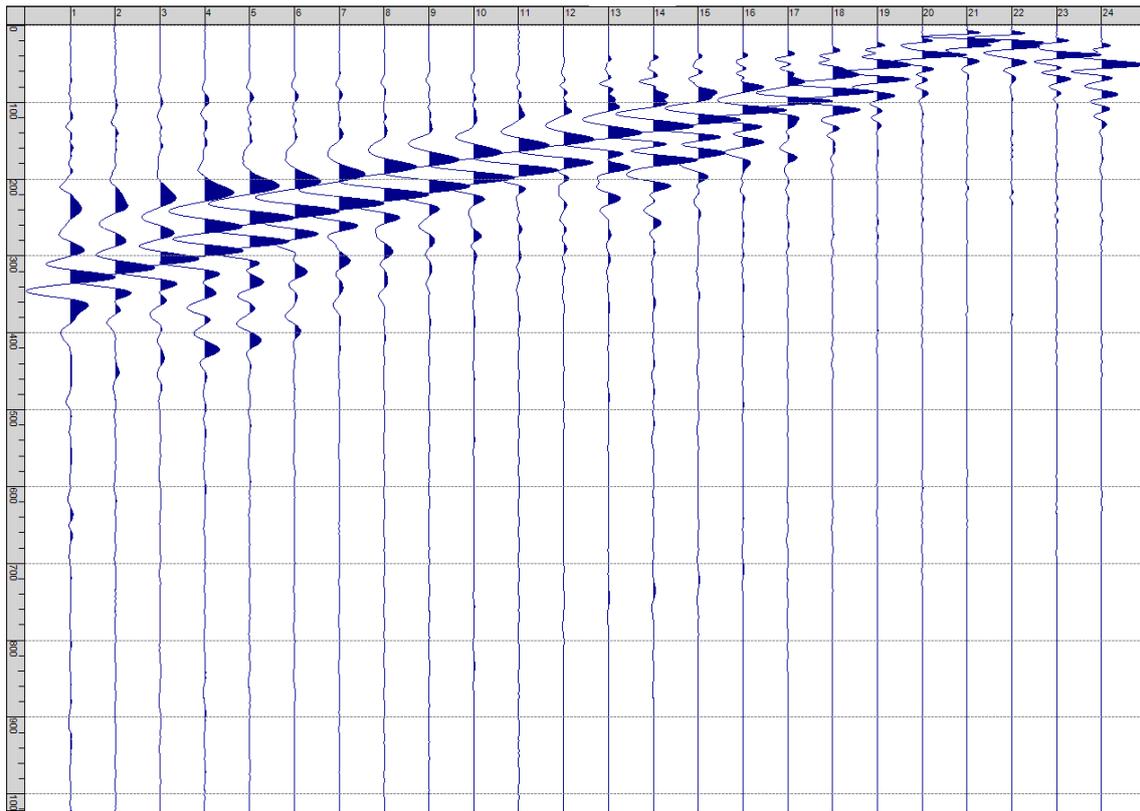
Sism. V-6: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro C - Mazza



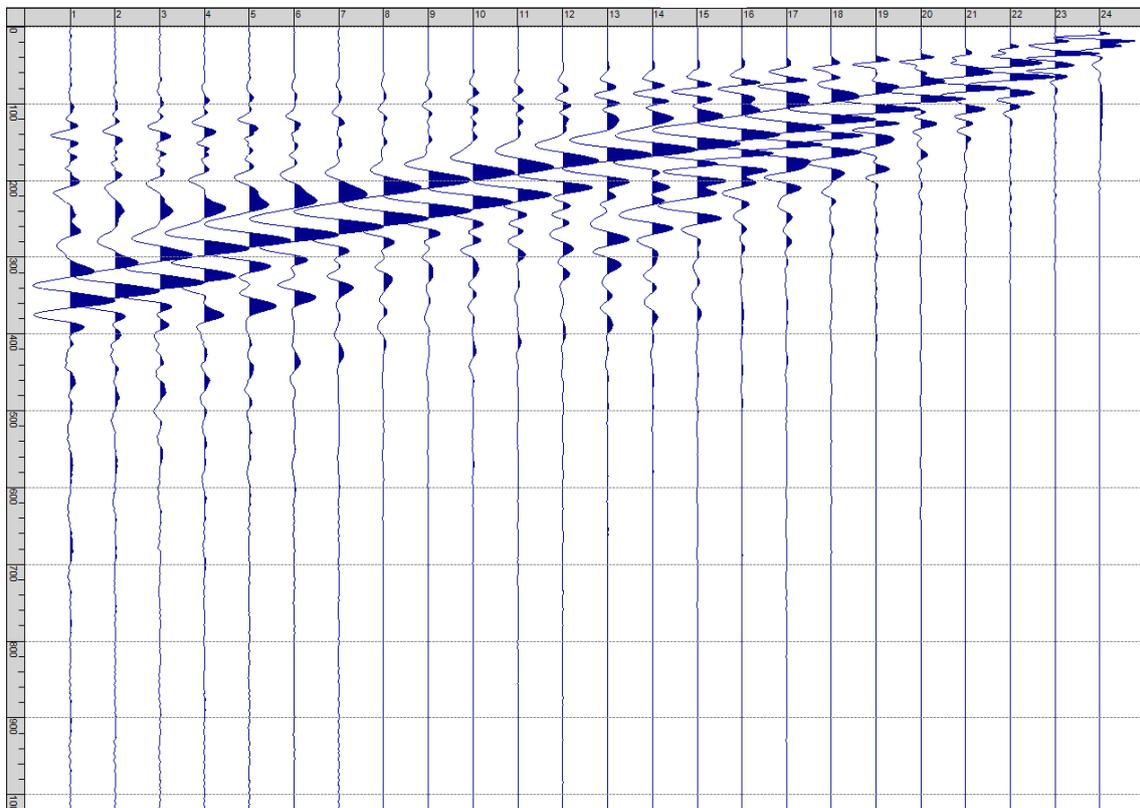
Sism. V-7: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D4 - Mazza



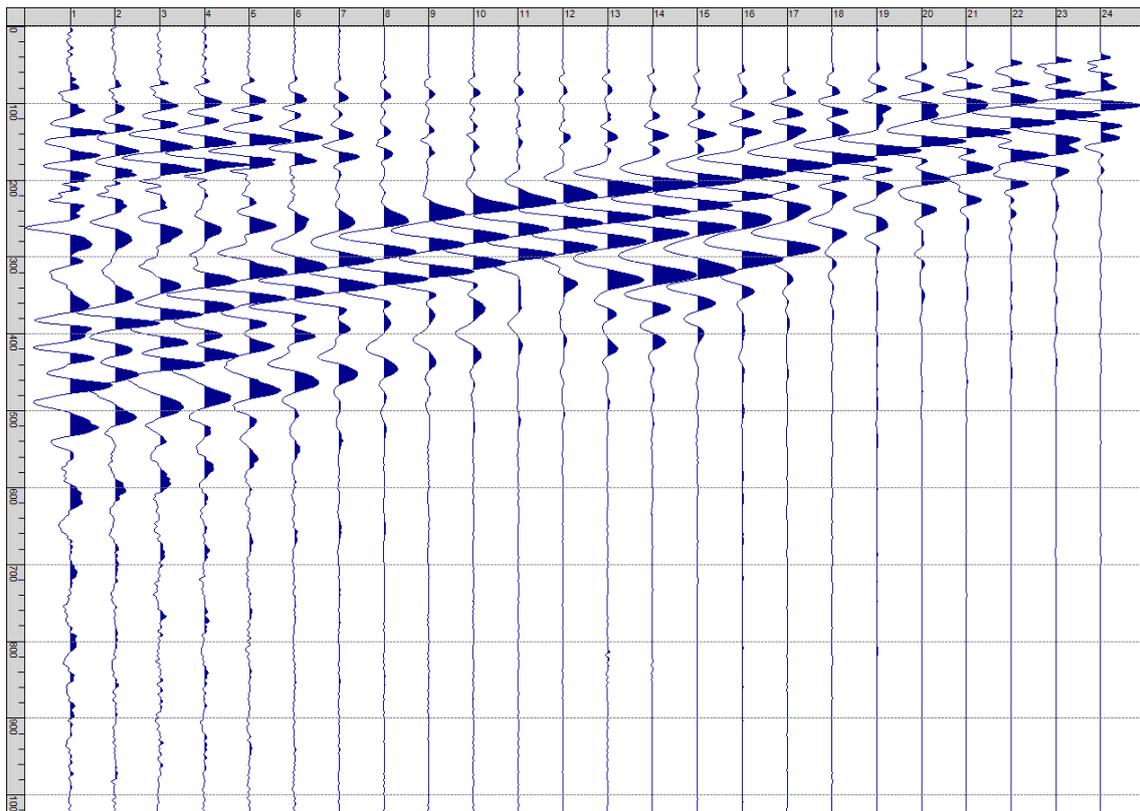
Sism. V-8: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D5 - Mazza



Sism. V-9: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D6 - Mazza



Sism. V-10: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B – Mazza



Sism. V-11: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E2 - Mazza

Tab. V-1: Stesa sismica 28_SR ONDE P - Schema dettagliato

GEOFONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DISTANZA PROGRESSIVA [m]	0	2.5	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5	35.0	37.5	40.0	42.5	45.0	47.5	50.0	52.5	55.0	57.5
DISTANZA PARZIALI [m]	-	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
QUOTA [m]	109.0	109.2	109.4	109.6	109.8	110.0	110.3	110.6	110.9	111.1	111.4	111.7	112.0	112.3	112.5	112.8	113.0	113.3	113.5	113.8	114.0	114.3	114.5	114.8

Tab. V-2: Stesa sismica 28_SR ONDE P - Punti energizzazione (SCOPPIO)

	E1 ESTERNO SX	A ESTREMO SX	D1 INTERMEDIO SX	D2 INTERMEDIO SX	D3 INTERMEDIO SX	C CENTRALE	D4 INTERMEDIO DX	D5 INTERMEDIO DX	D6 INTERMEDIO DX	B ESTREMO SX	E2 ESTERNO DX
POSIZIONE DAL GEOFONO 1 [m]	-12.50	-1.25	6.25	13.75	21.25	28.75	36.25	43.75	51.25	58.75	70.00
QUOTA [m]	108.0	108.9	109.5	110.1	111.0	111.9	112.6	113.4	114.1	114.9	116.0

Tab. V-3: Stesa sismica 28_SR ONDE P - Tabella scoppi - primi arrivi

GEOFONO	DISTANZA [m]	SCOPPIO E1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO A PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D2 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D3 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO C PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D4 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D5 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D6 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO B PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO E2 PRIMO ARRIVO [ms]
1	0.0	34	5	10	33	43	54	60	64	64	69	72
2	2.5	41	10	6	28	39	50	55	60	65	67	68
3	5.0	49	16	2	24	34	42	52	58	61	64	68
4	7.5	53	24	3	21	30	38	48	55	60	61	66
5	10.0	56	33	13	15	26	35	44	53	59	60	65
6	12.5	56	37	18	4	22	31	40	49	58	59	63
7	15.0	57	40	24	4	18	28	37	46	54	57	62
8	17.5	58	44	26	14	11	24	33	42	53	57	62
9	20.0	59	48	30	19	3	21	30	38	48	55	61
10	22.5	60	53	33	22	4	18	27	36	45	52	59
11	25.0	59	57	37	26	11	12	25	33	42	49	57
12	27.5	61	59	41	29	18	3	22	31	40	47	57
13	30.0	60	59	44	31	20	3	18	29	37	44	55
14	32.5	63	60	47	34	24	8	11	27	36	42	53
15	35.0	66	61	49	37	27	15	3	24	34	40	52
16	37.5	66	63	52	41	30	22	4	20	33	39	50
17	40.0	68	66	54	44	33	25	11	12	30	38	50
18	42.5	68	67	55	49	35	29	18	3	26	37	48
19	45.0	70	71	57	51	38	32	24	5	21	36	46
20	47.5	69	71	58	54	43	35	29	15	15	32	45
21	50.0	72	72	61	57	46	37	32	21	5	26	44
22	52.5	75	74	60	59	50	39	35	26	5	18	41
23	55.0	76	73	61	58	54	43	37	31	15	11	38
24	57.5	76	71	63	59	54	45	39	36	21	4	34

Tab. V-4:Stesa sismica 28_SR ONDE P – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità

GEOFONI STAZIONE	DISTANZA [m]	QUOTA PROFILO TOPOGRAFICO [m]	VELOCITA' STRATO 1 [m/s]	QUOTA STRATO 1 [m]	VELOCITA' STRATO 2 [m/s]	QUOTA STRATO 2 [m]	VELOCITA' STRATO 3 [m/s]
1	0.00	109.00	434	101.62	1286	95.45	1937
1.5	1.25	109.10	437	101.72	1286	95.43	1930
2	2.50	109.20	440	101.82	1286	95.39	1919
2.5	3.75	109.30	445	101.92	1286	95.35	1908
3	5.00	109.40	450	102.03	1280	95.30	1907
3.5	6.25	109.50	456	102.15	1274	95.24	1916
4	7.50	109.60	462	102.28	1255	95.17	1915
4.5	8.75	109.70	469	102.42	1230	95.07	1918
5	10.00	109.80	477	102.58	1206	94.95	1901
5.5	11.25	109.90	483	102.76	1179	94.84	1878
6	12.50	110.00	489	102.95	1154	94.72	1865
6.5	13.75	110.15	497	103.22	1131	94.61	1864
7	15.00	110.29	504	103.49	1106	94.52	1889
7.5	16.25	110.43	507	103.77	1081	94.43	1936
8	17.50	110.57	511	104.05	1056	94.35	2008
8.5	18.75	110.72	513	104.34	1038	94.30	2116
9	20.00	110.86	516	104.62	1024	94.26	2309
9.5	21.25	111.00	517	104.91	1023	94.24	2450
10	22.50	111.14	519	105.19	1024	94.23	2538
10.5	23.75	111.29	519	105.45	1024	94.21	2577
11	25.00	111.43	520	105.70	1026	94.19	2599
11.5	26.25	111.57	518	105.93	1026	94.17	2611
12	27.50	111.71	515	106.15	1030	94.18	2619
12.5	28.75	111.86	513	106.37	1036	94.21	2624
13	30.00	112.00	511	106.58	1047	94.27	2622
13.5	31.25	112.13	507	106.76	1060	94.37	2609
14	32.50	112.25	503	106.95	1070	94.50	2605
14.5	33.75	112.38	499	107.12	1080	94.68	2622
15	35.00	112.50	44	107.29	1092	94.90	2648
15.5	36.25	112.63	488	107.46	1102	95.15	2671
16	37.50	112.75	482	107.63	1114	95.41	2701
16.5	38.75	112.88	476	107.80	1122	95.68	2721
17	40.00	113.00	469	107.96	1126	95.93	2728
17.5	41.25	113.13	464	108.11	1130	96.18	2713
18	42.50	113.25	458	108.25	1136	96.42	2680
18.5	43.75	113.38	452	108.37	1139	96.66	2621
19	45.00	113.50	447	108.47	1145	96.88	2507
19.5	46.25	113.63	443	108.55	1157	97.09	2340
20	47.50	113.75	439	108.60	1173	97.30	2249
20.5	48.75	113.88	439	108.63	1196	97.51	2183
21	50.00	114.00	438	108.64	1225	97.72	2159
21.5	51.25	114.13	438	108.63	1257	97.93	2153
22	52.50	114.25	438	108.61	1293	98.13	2153
22.5	53.75	114.38	439	108.59	1330	98.32	2159
23	55.00	114.50	440	108.57	1365	98.48	2170
23.5	56.25	114.63	441	108.56	1396	98.62	2182
24	57.50	114.75	442	108.56	1424	98.72	2190

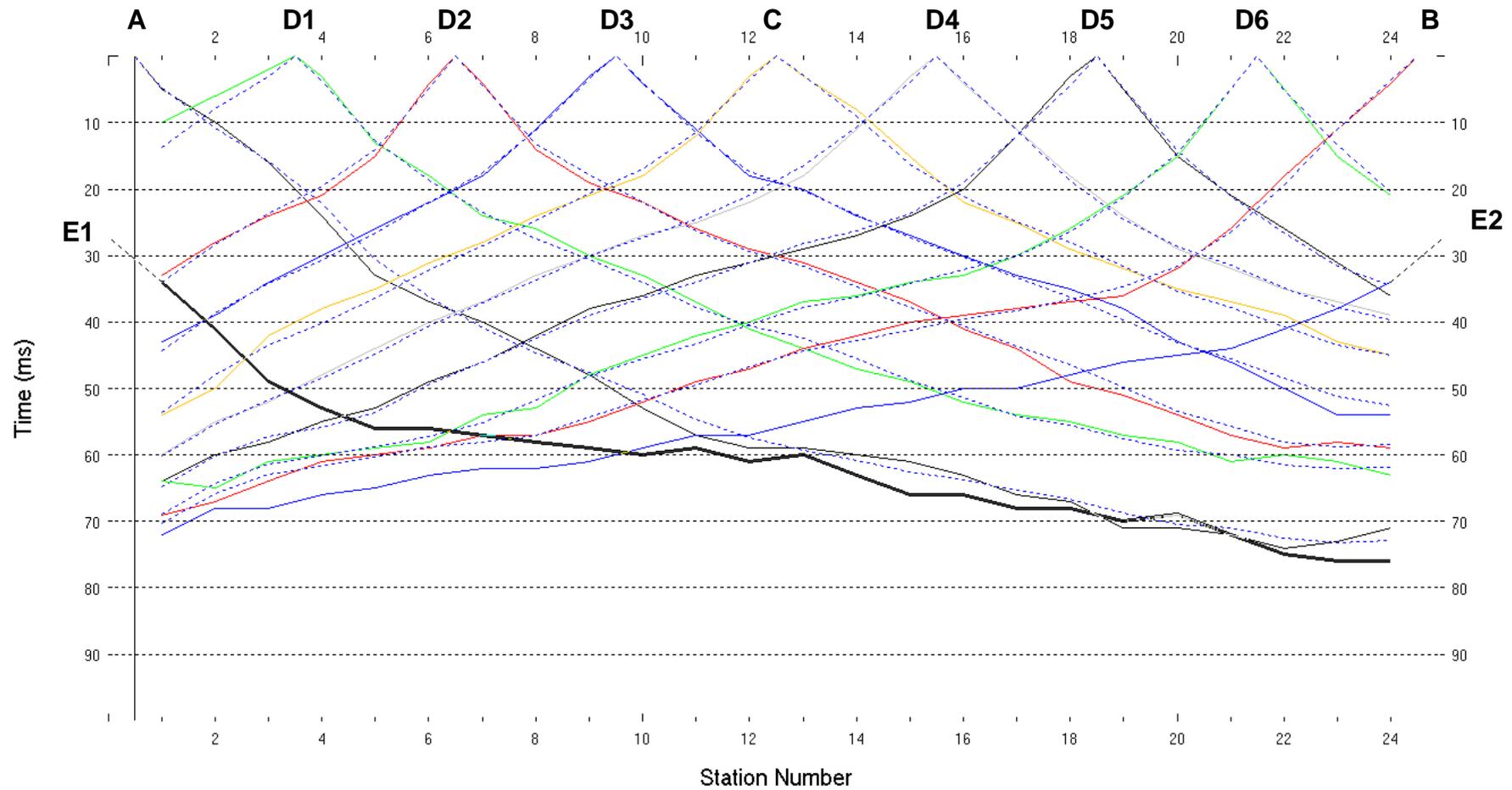


Fig. V-2: Stesa sismica 28_SR ONDE P – Dromocrone – Scala 1:300

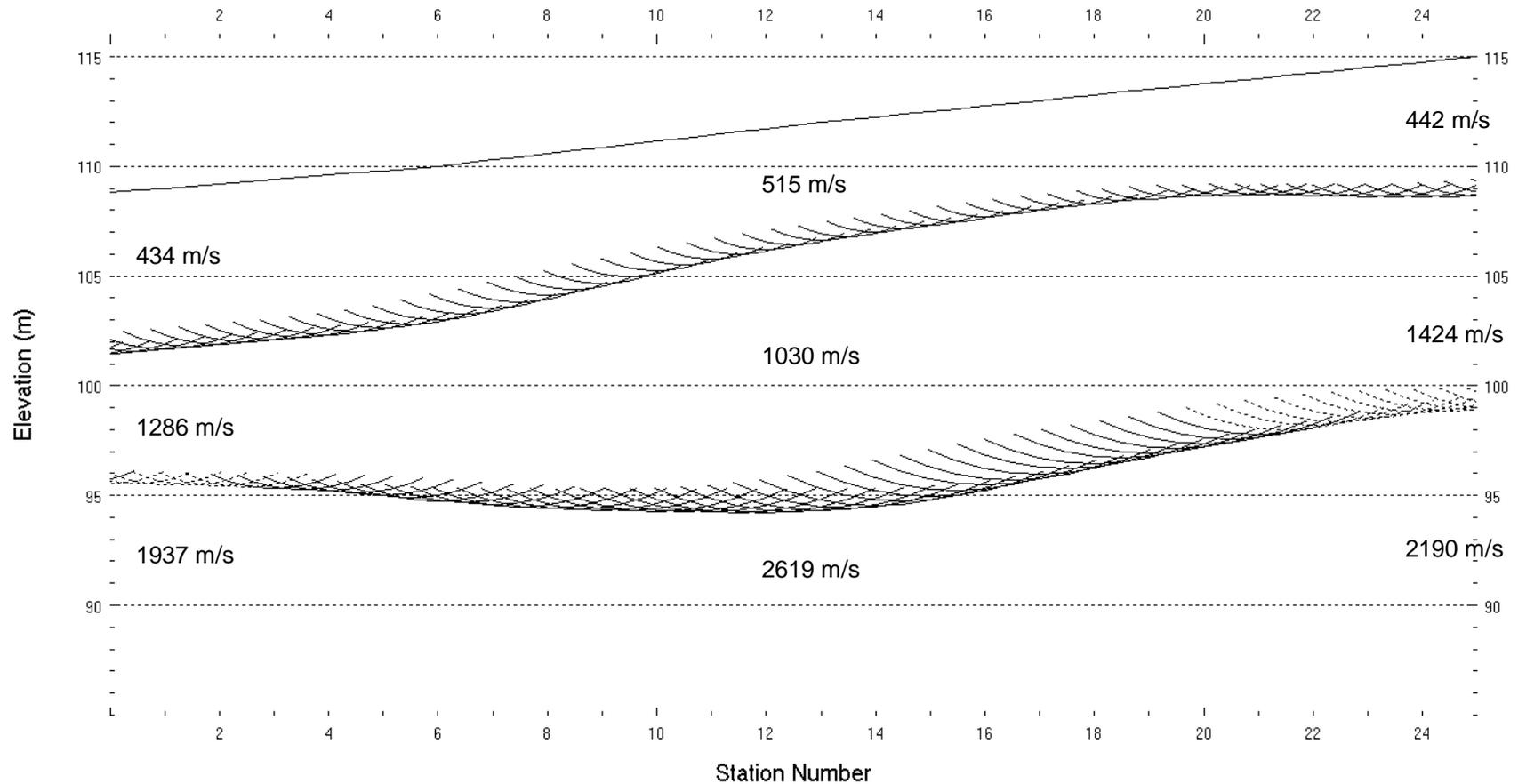


Fig. V-3: Stesa sismica 28_SR ONDE P – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:300

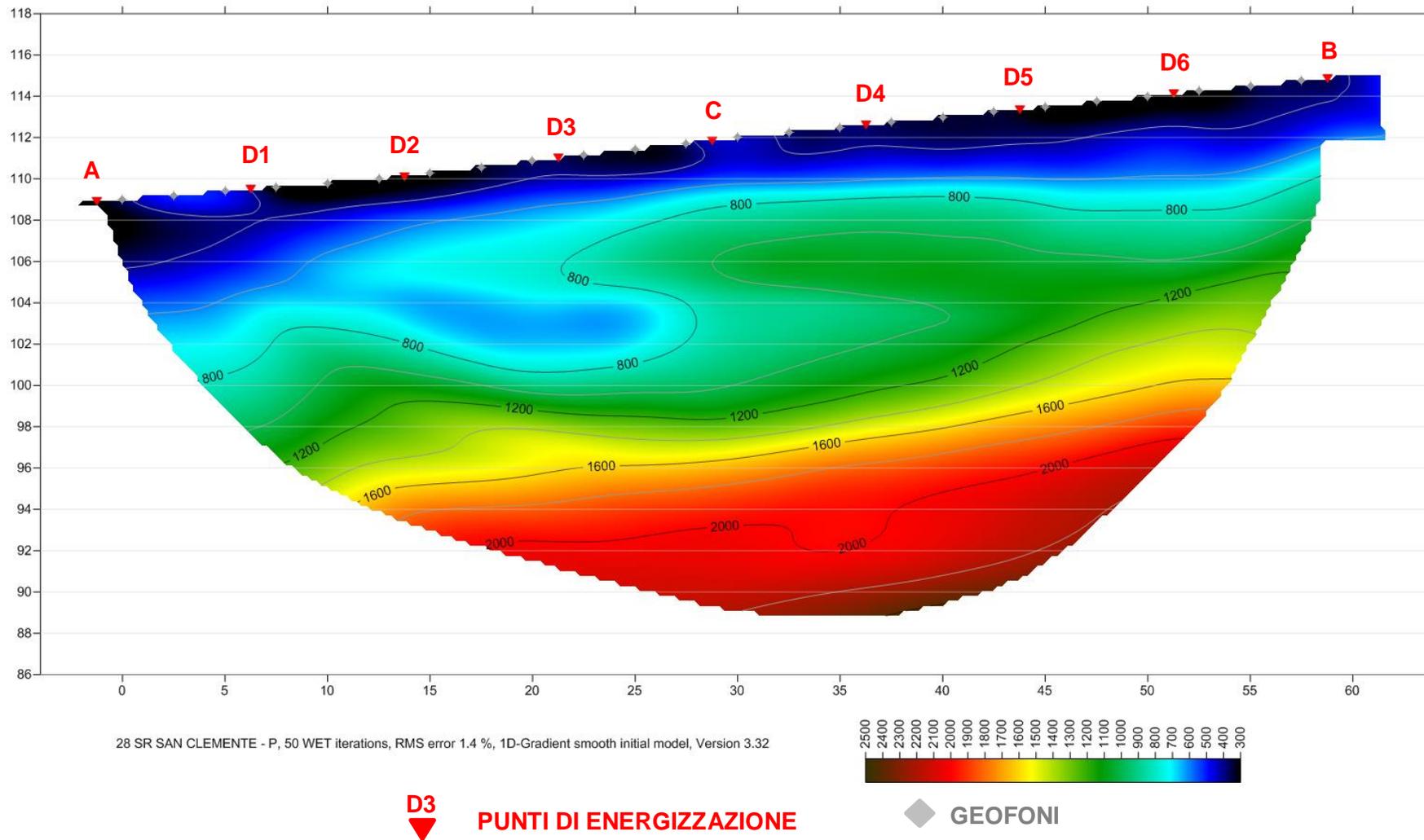


Fig. V-4: Stesa sismica 28_SR ONDE P – Tomografia sismica - Scala 1:300

**VI. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 28_SR ONDE SH -
SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI - TABULATI PROFONDITA' E
VELOCITA' RIFRATTORI - DROMOCRONE — SEZIONI
SISMOSTRATIGRAFICHE - TOMOGRAFIE**

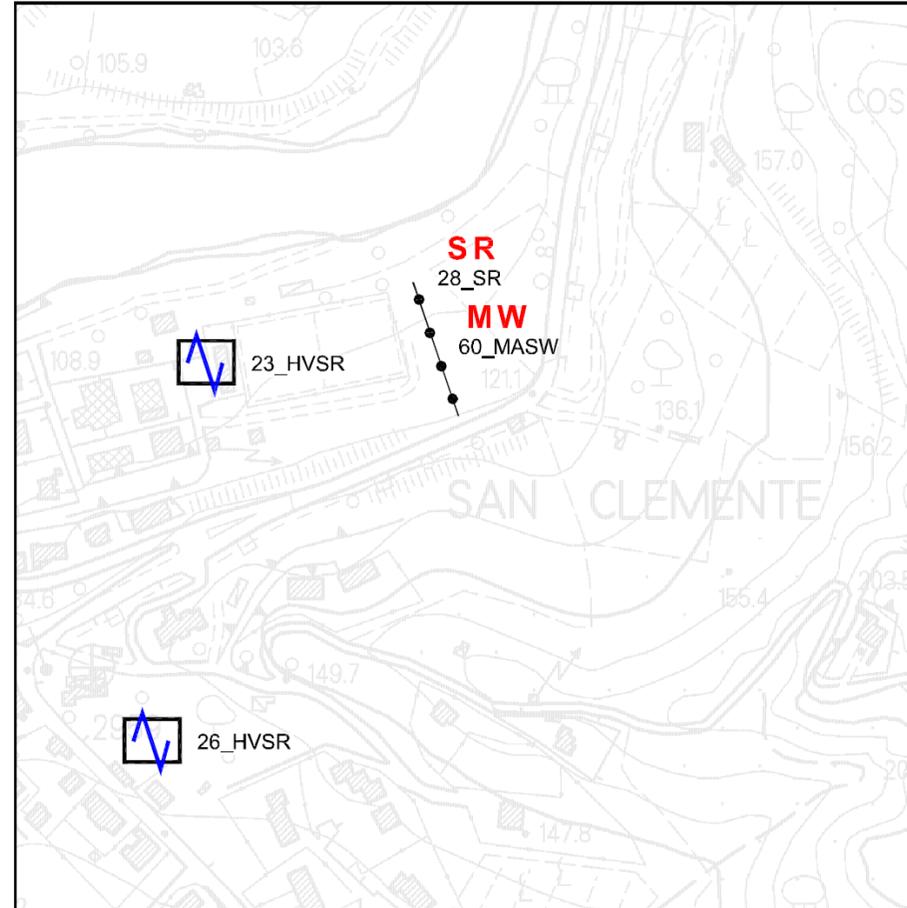
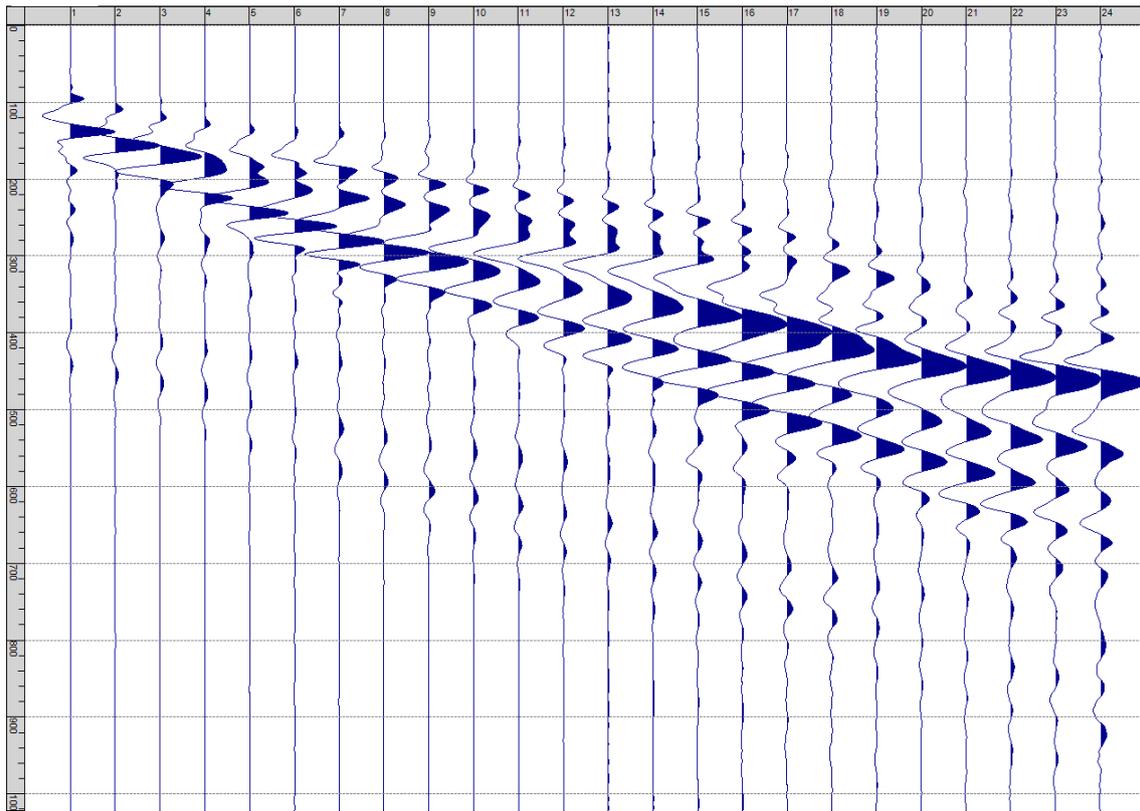
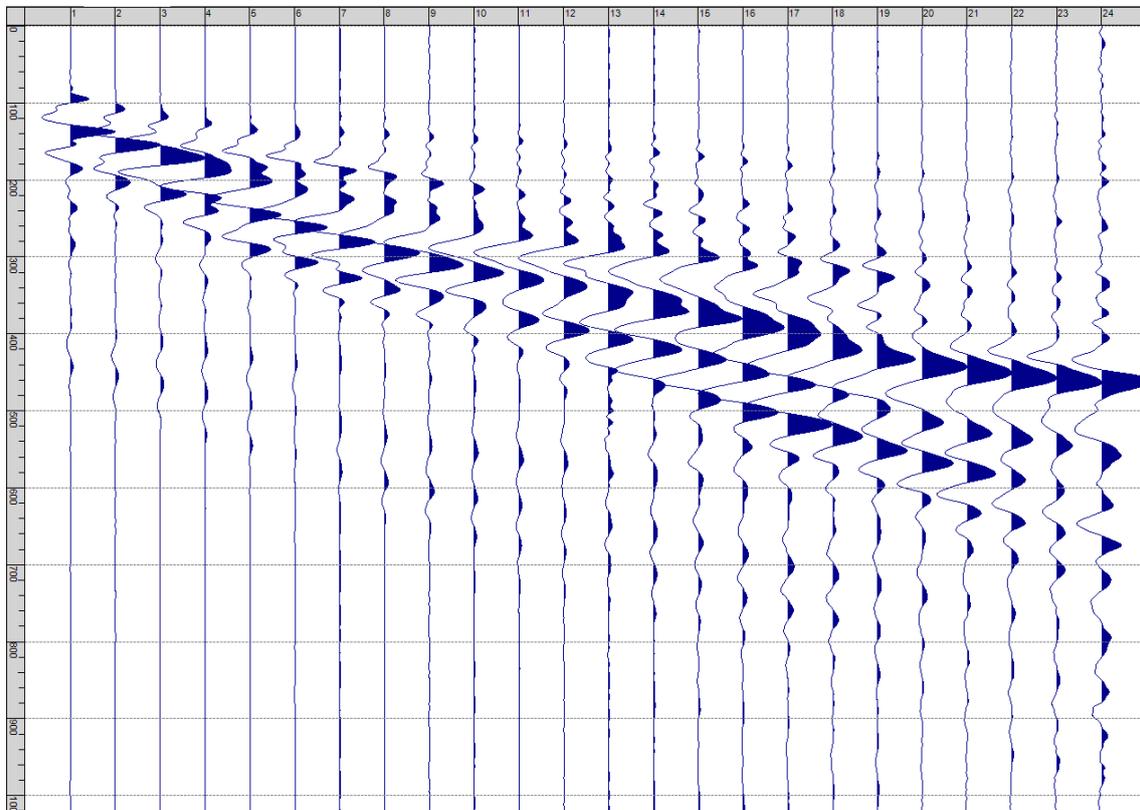


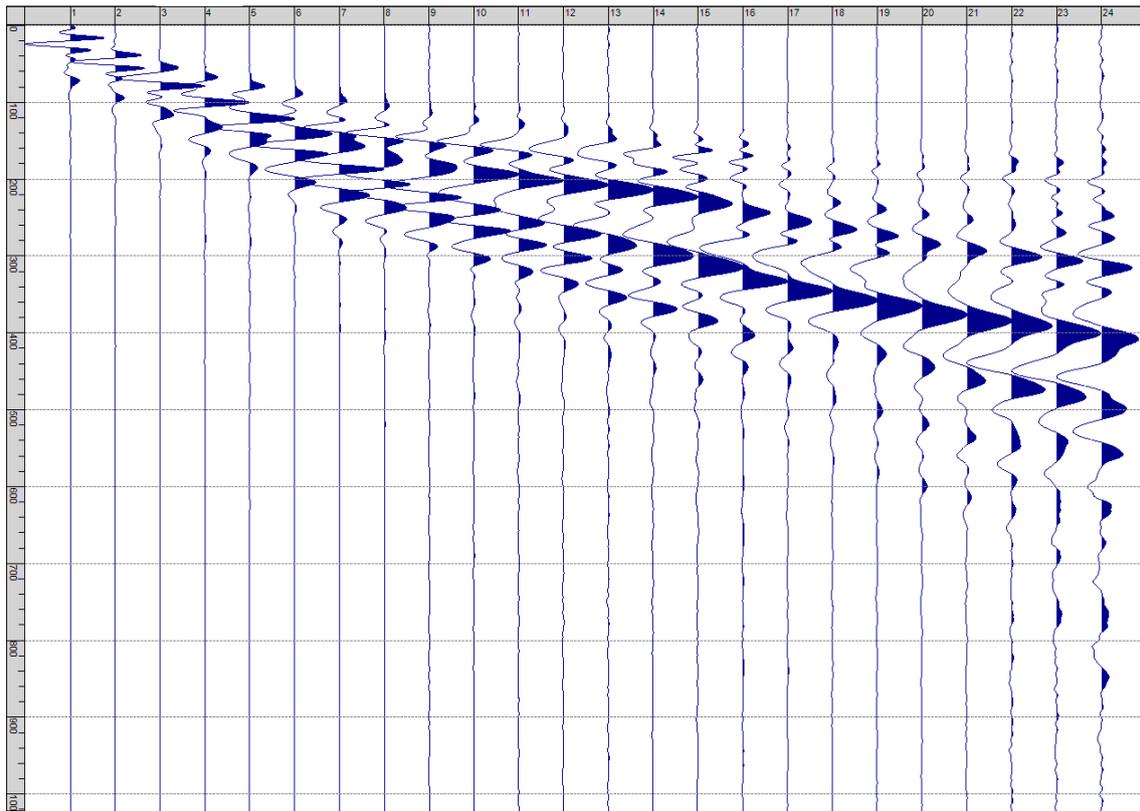
Fig. VI-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000



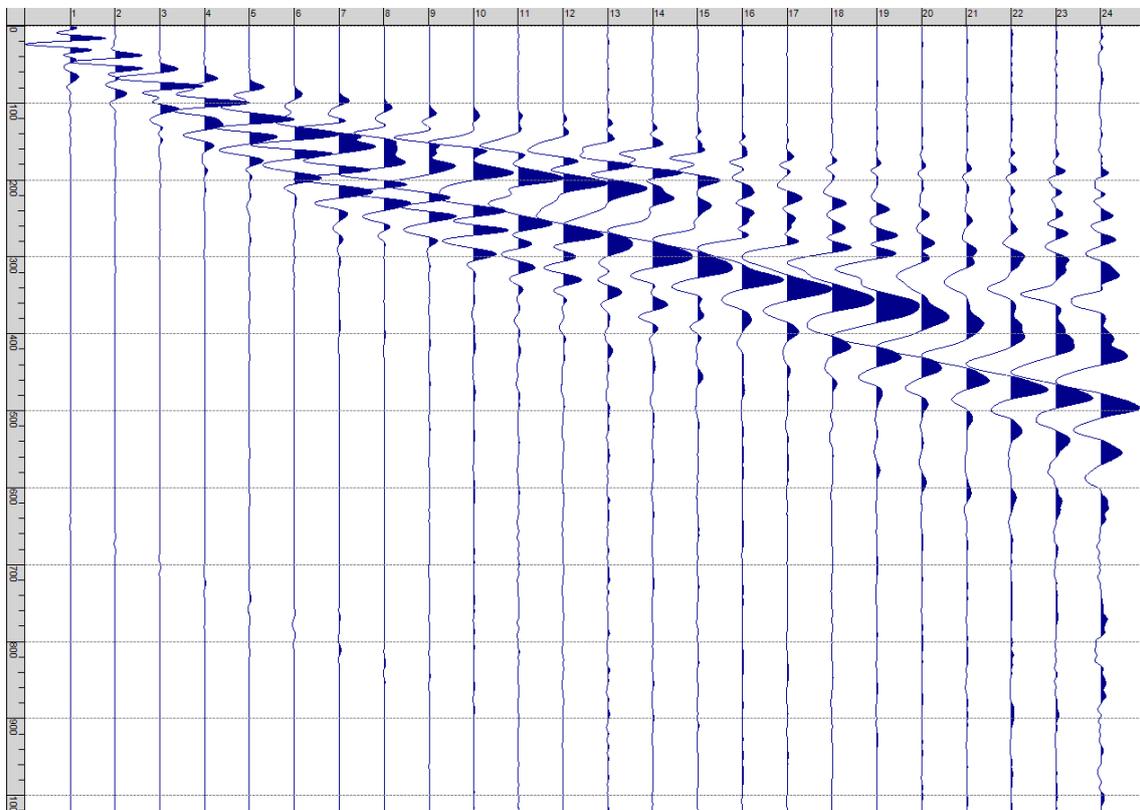
Sism. VI-1: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S1 – Mazza



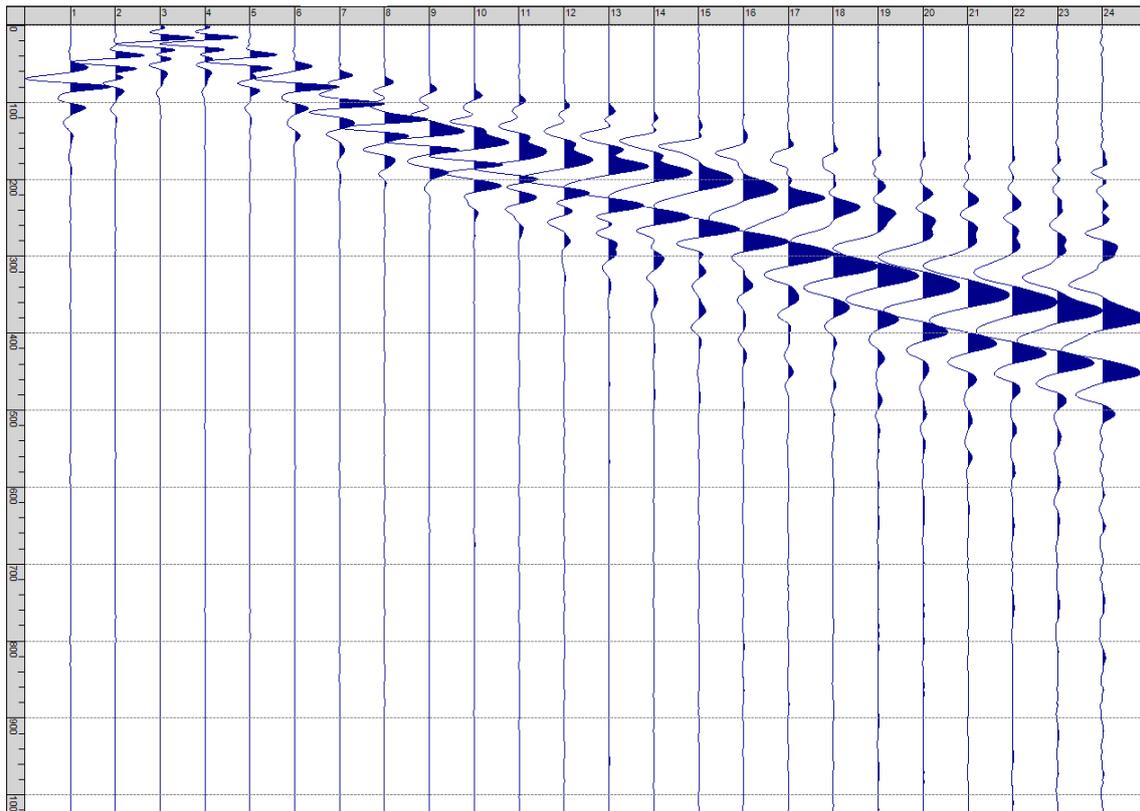
Sism. VI-2: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S2 - Mazza



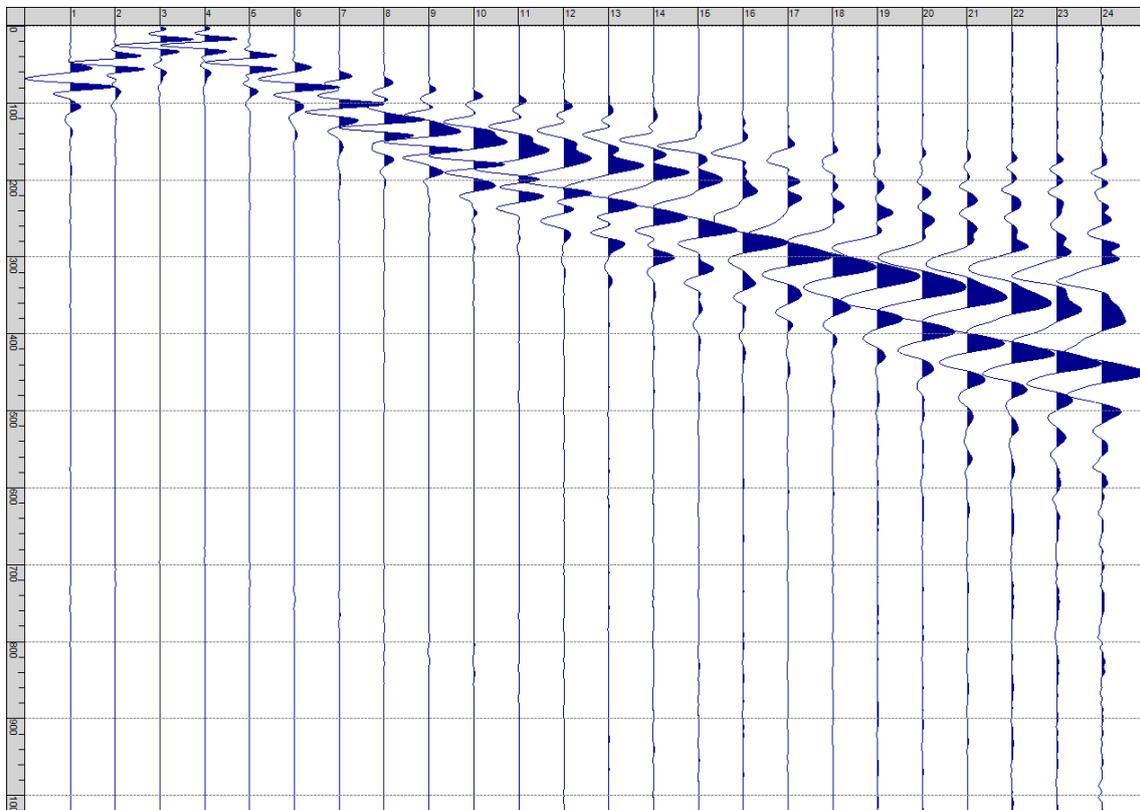
Sism. VI-3: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S1 - Mazza



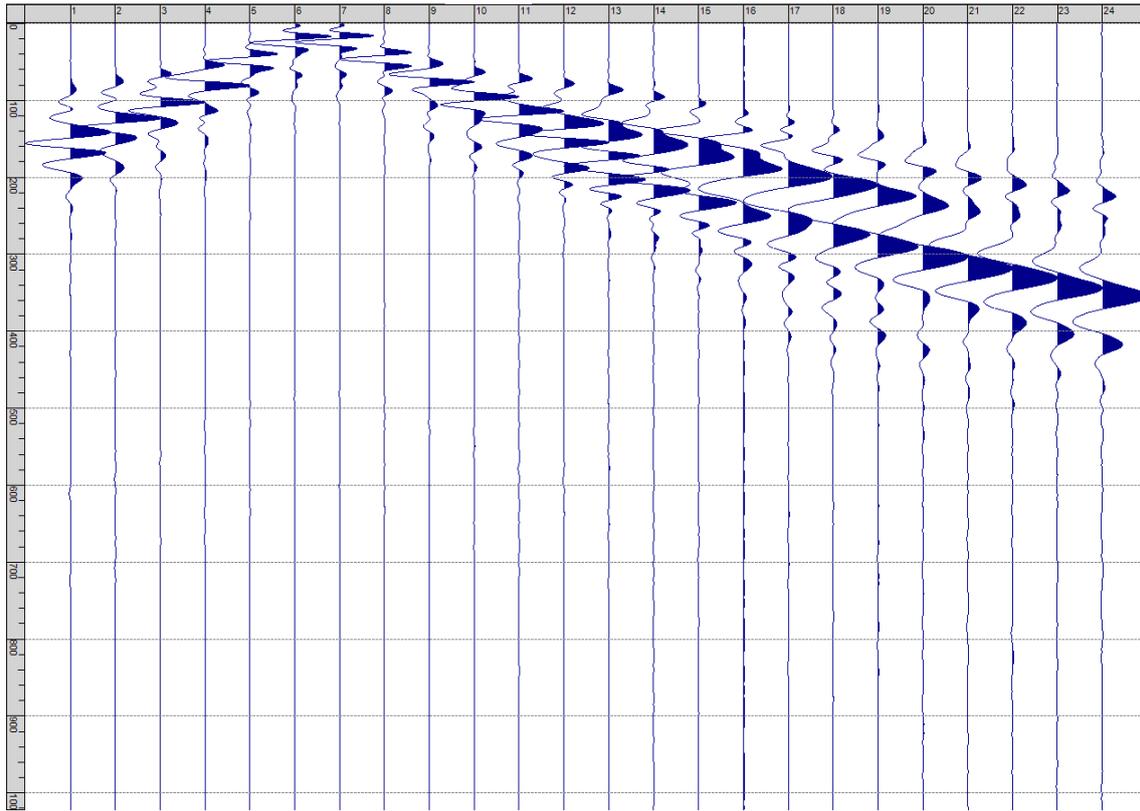
Sism. VI-4: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S2 - Mazza



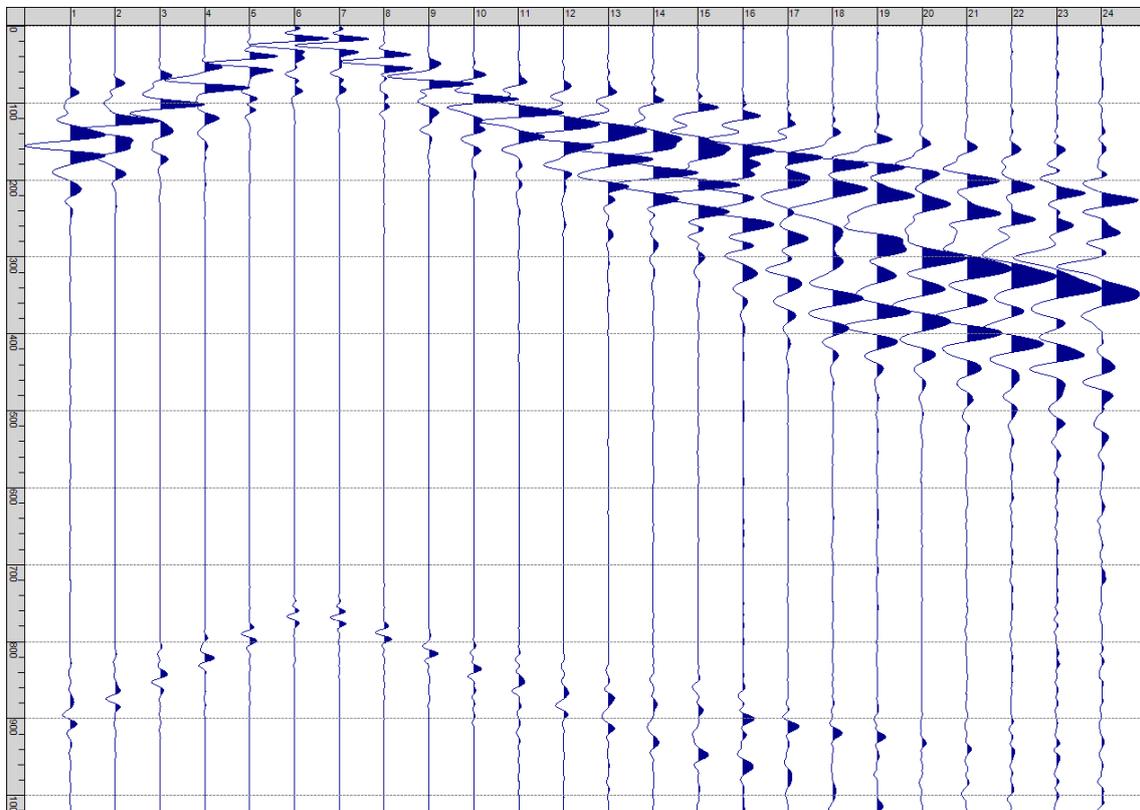
Sism. VI-5: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S1 - Mazza



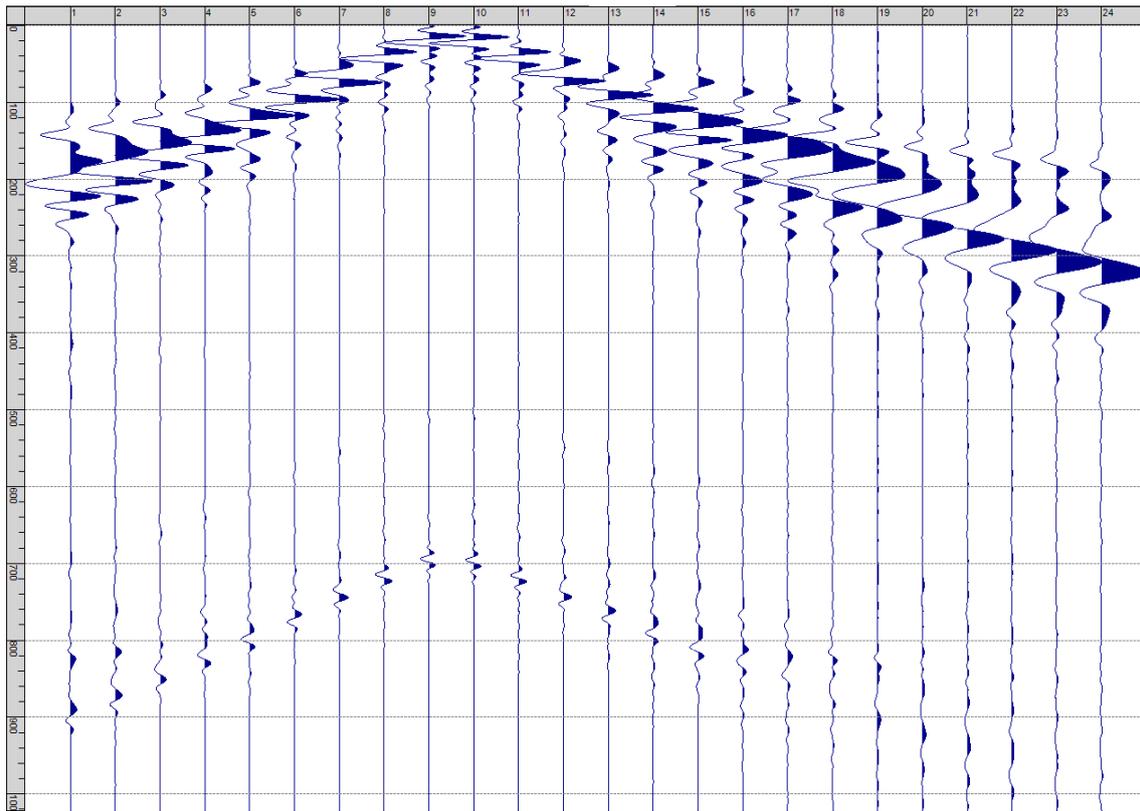
Sism. VI-6: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S2 - Mazza



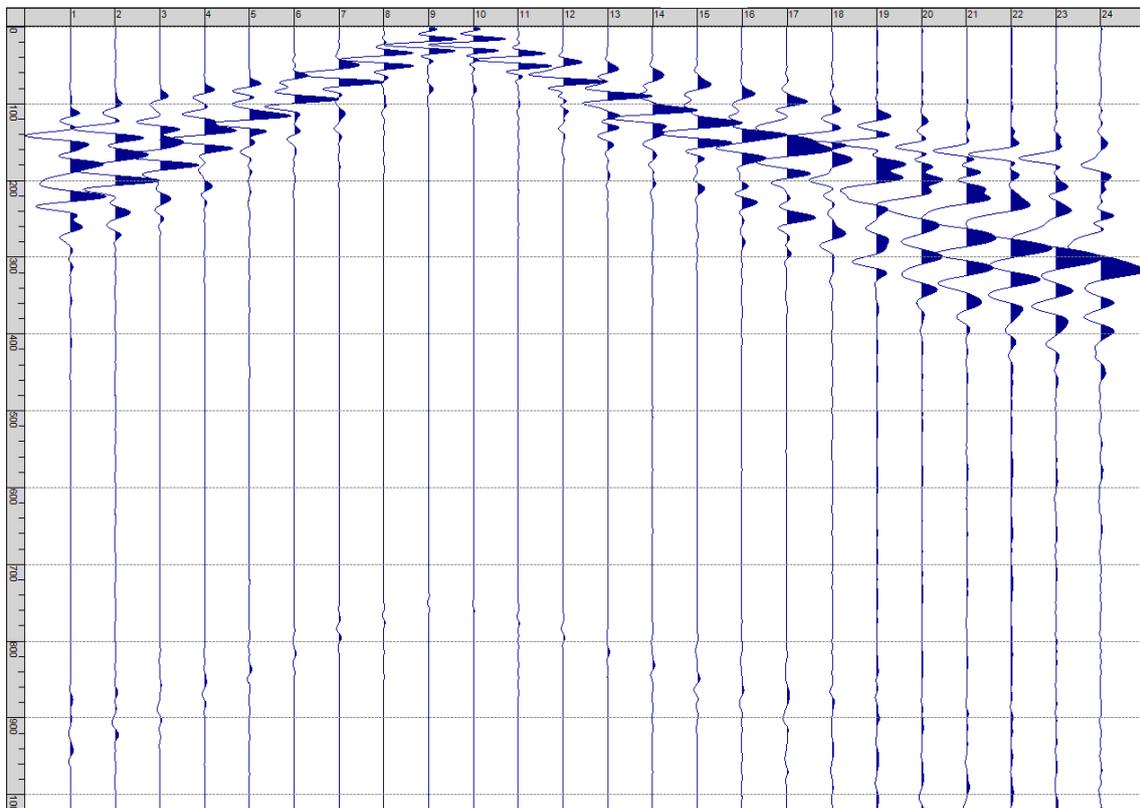
Sism. VI-7: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S1 - Mazza



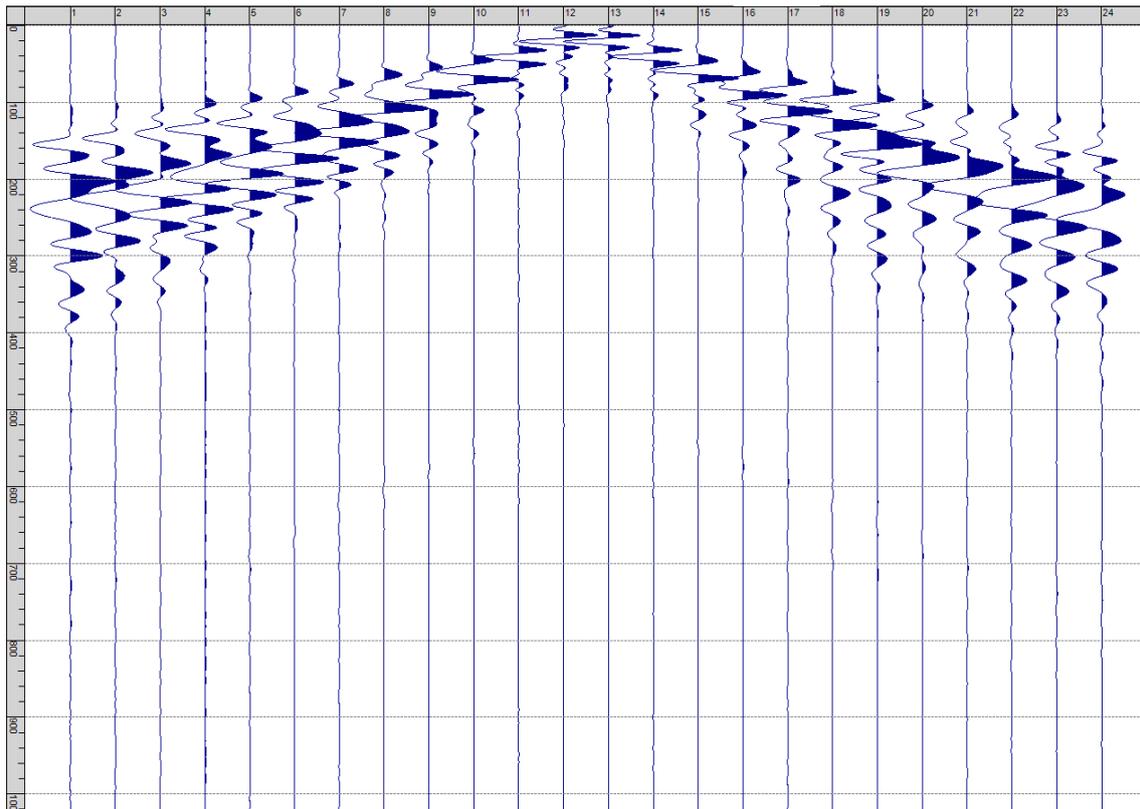
Sism. VI-8: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S2 - Mazza



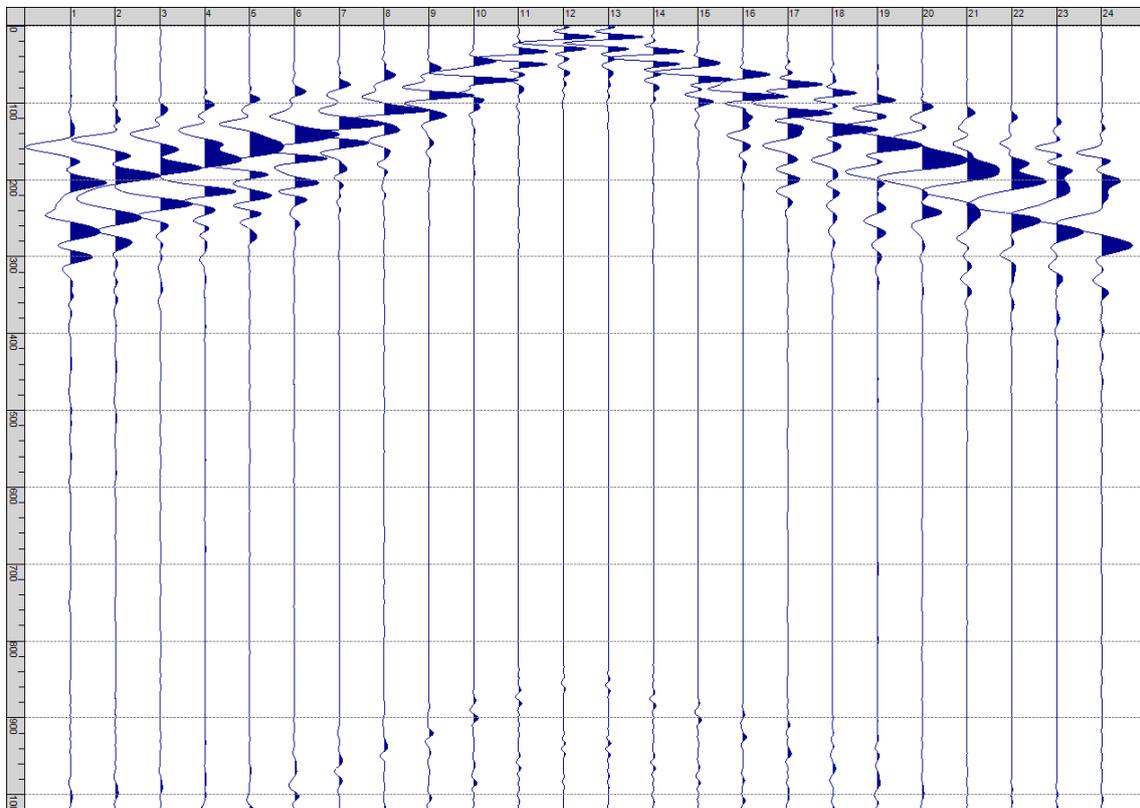
Sism. VI-9: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S1 - Mazza



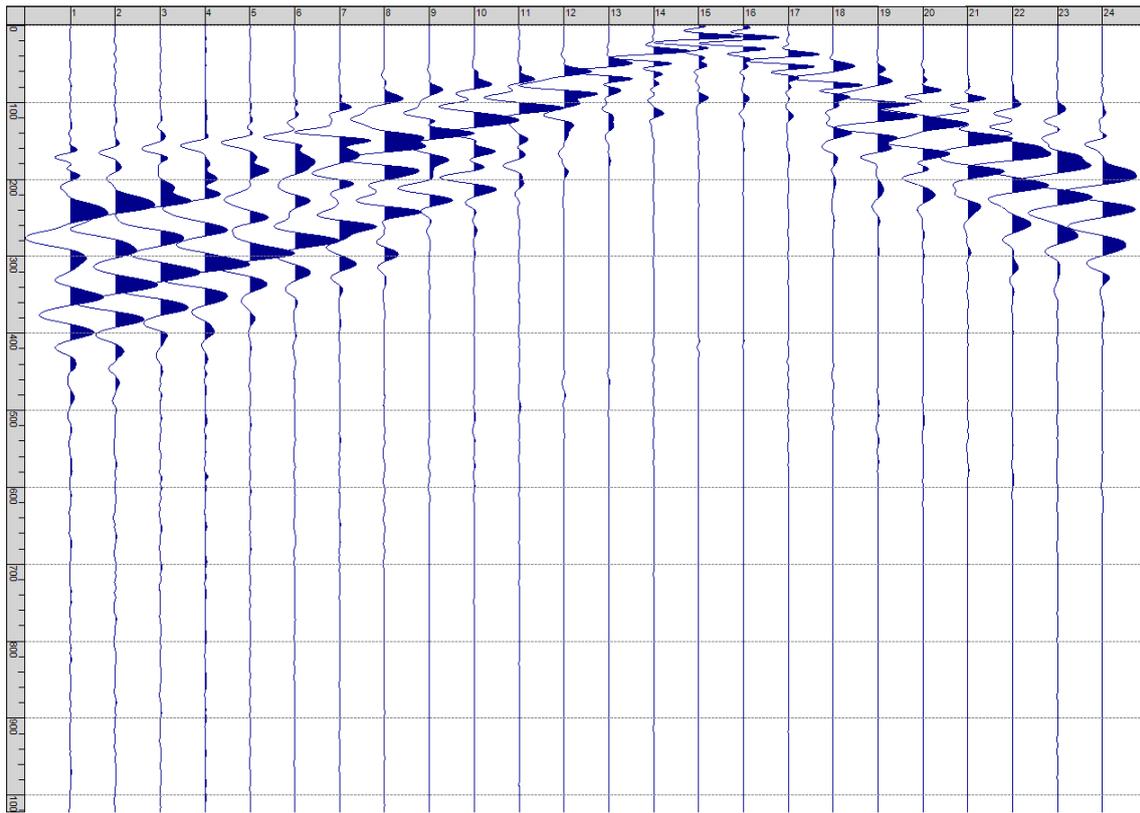
Sism. VI-10: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S2 - Mazza



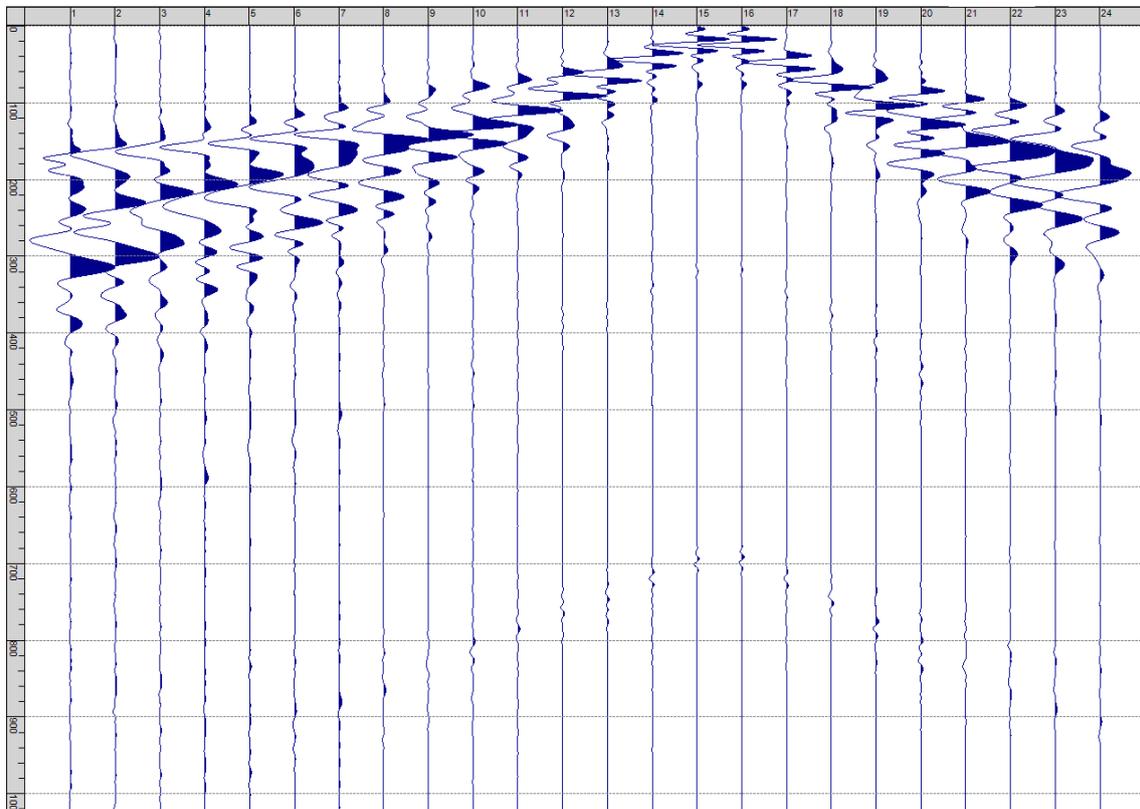
Sism. VI-11: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S1 - Mazza



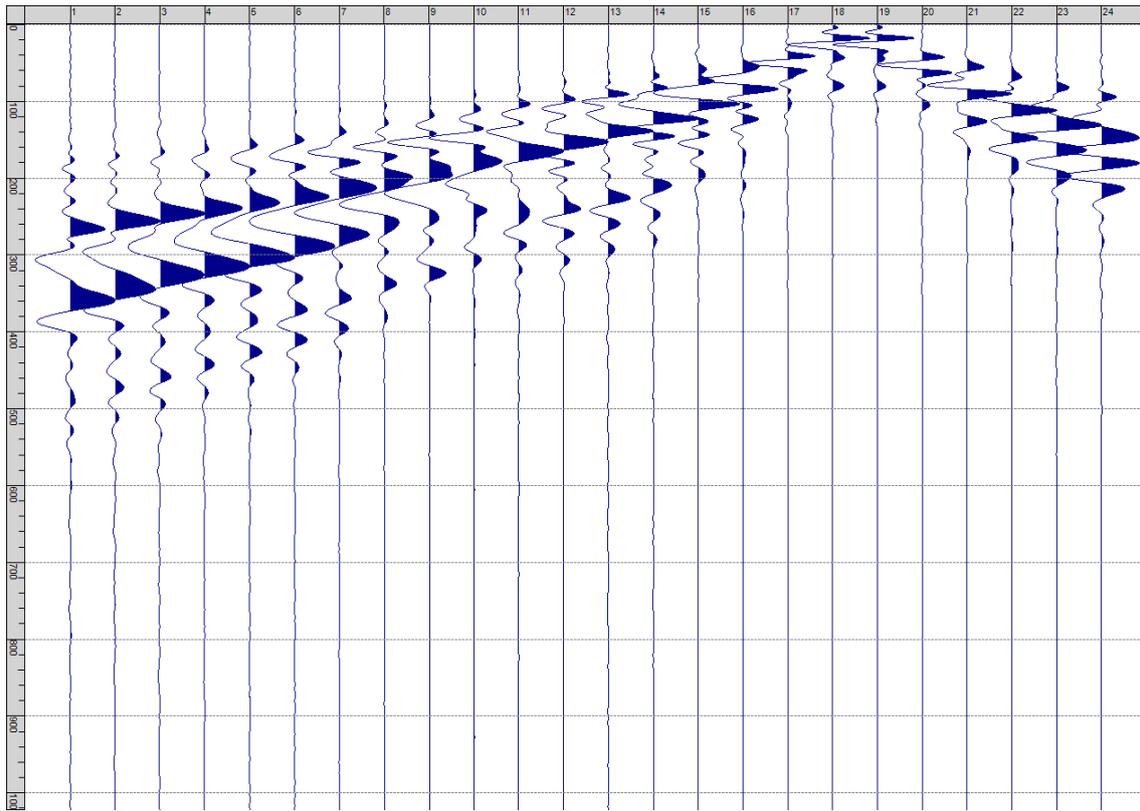
Sism. VI-12: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S2 - Mazza



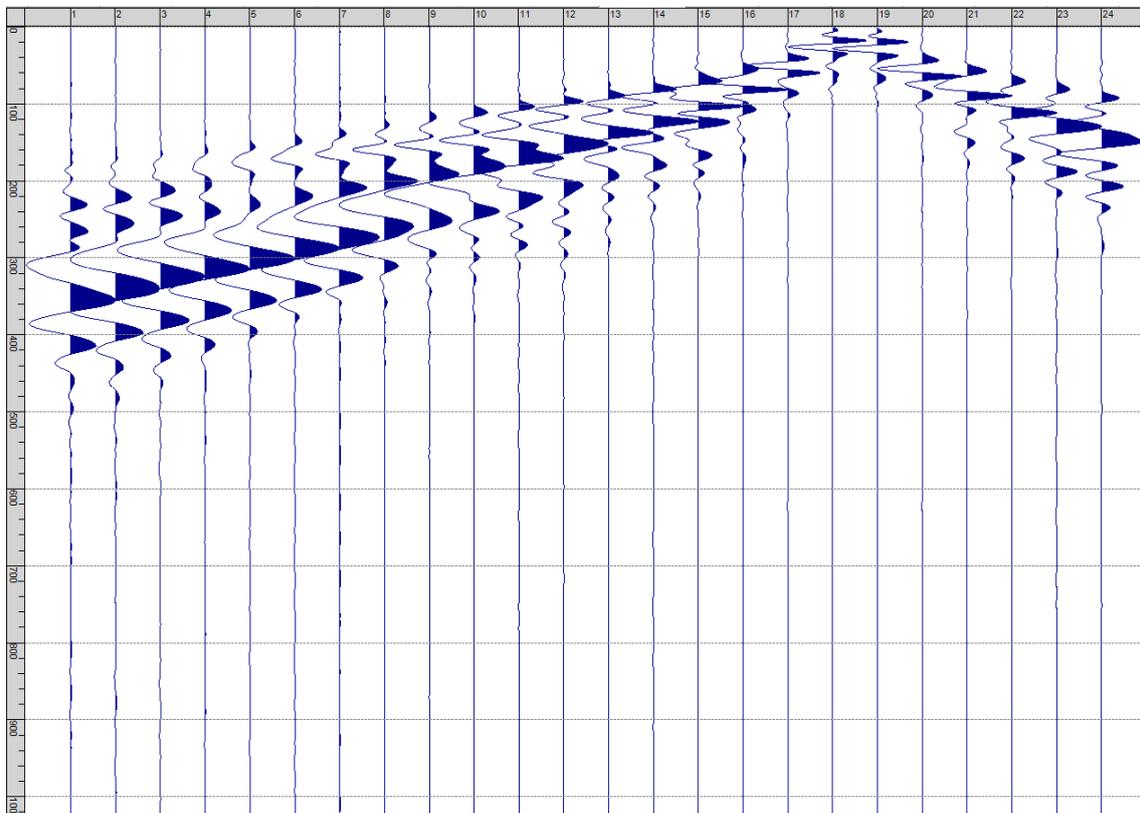
Sism. VI-13: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S1 - Mazza



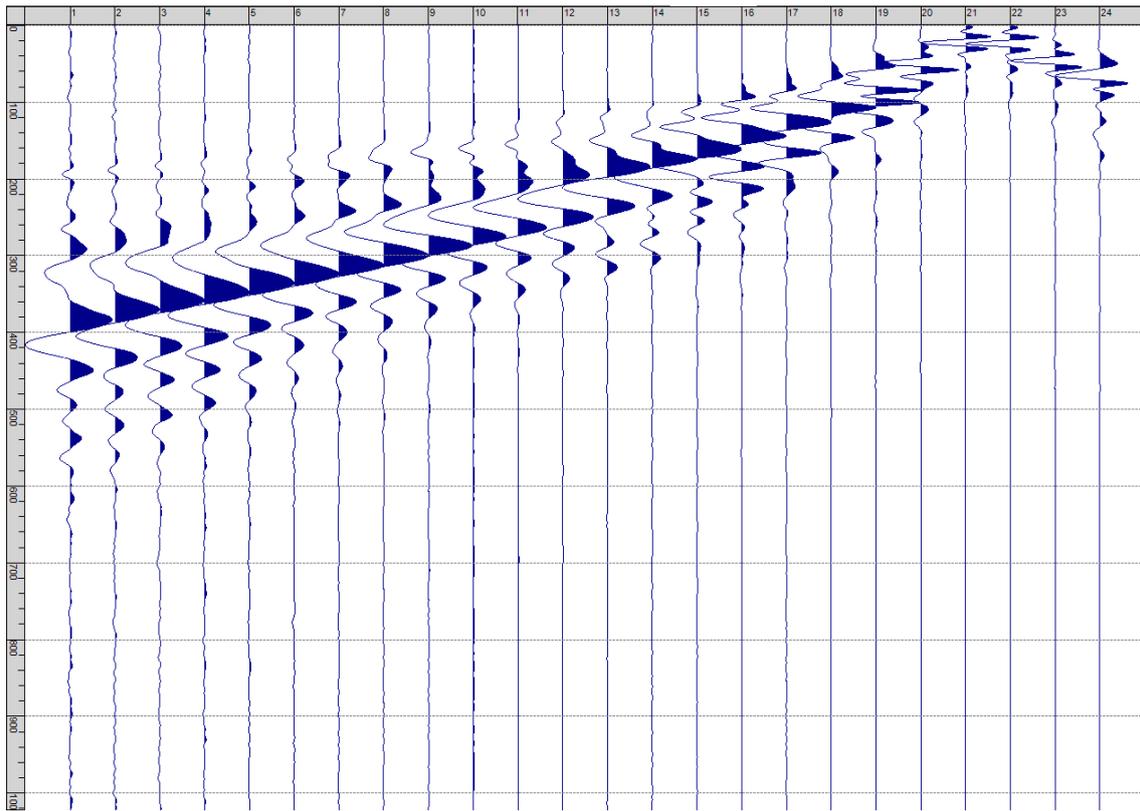
Sism. VI-14: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S2 - Mazza



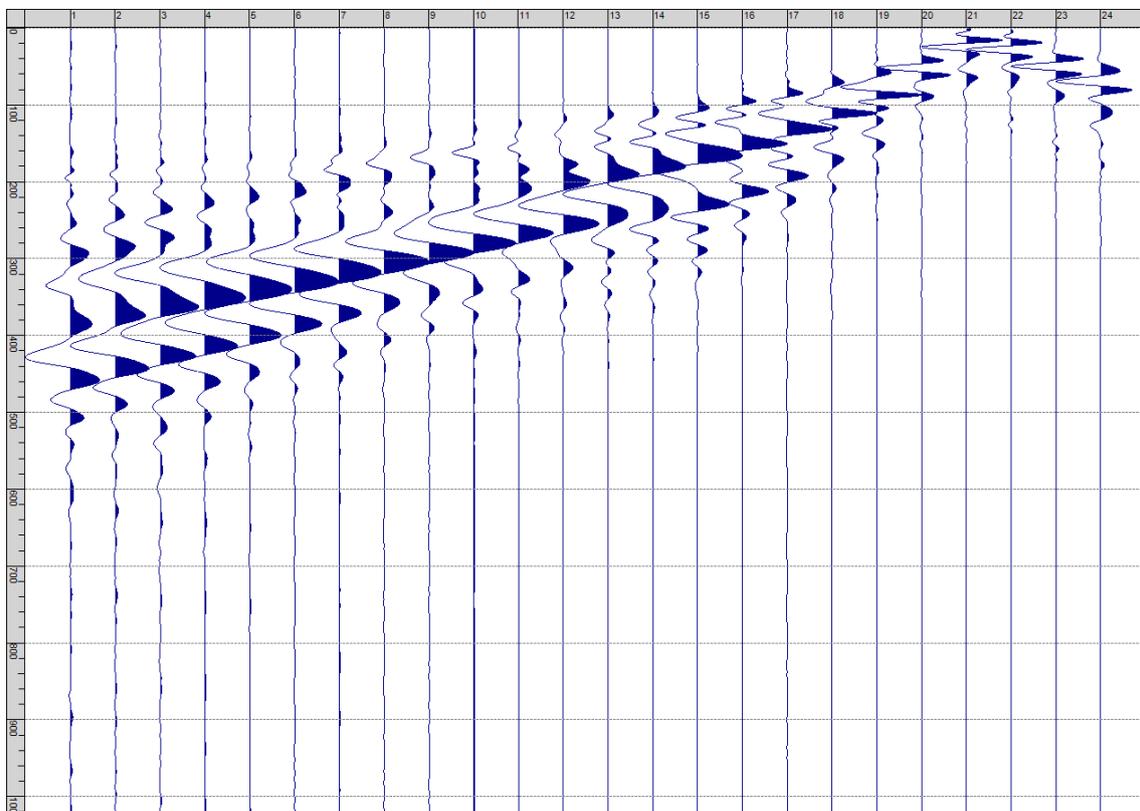
Sism. VI-15: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S1 - Mazza



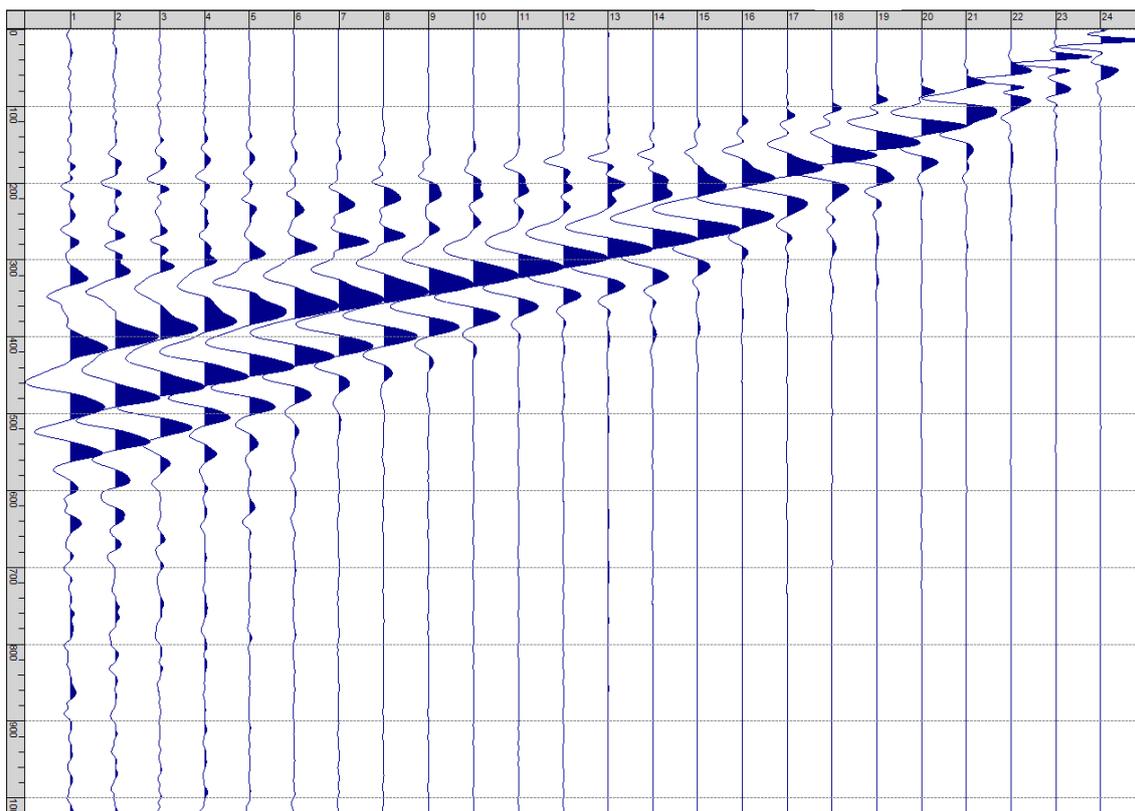
Sism. VI-16: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S2 - Mazza



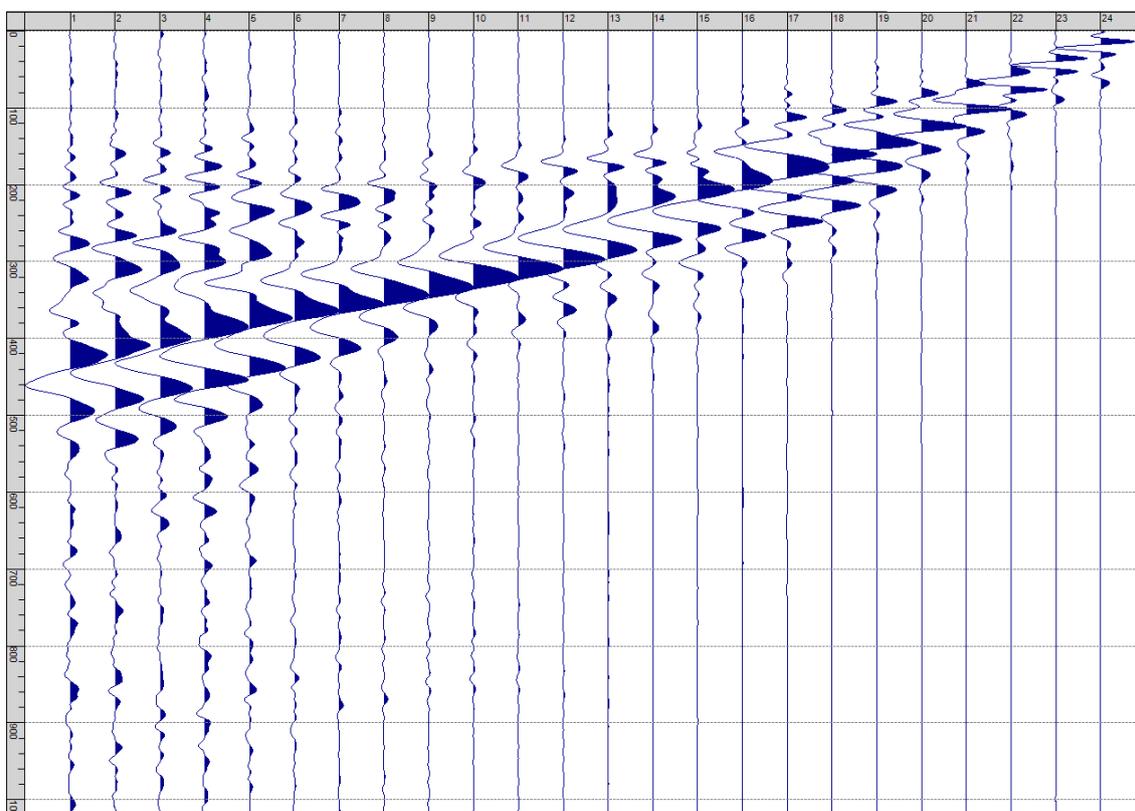
Sism. VI-17: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S1 - Mazza



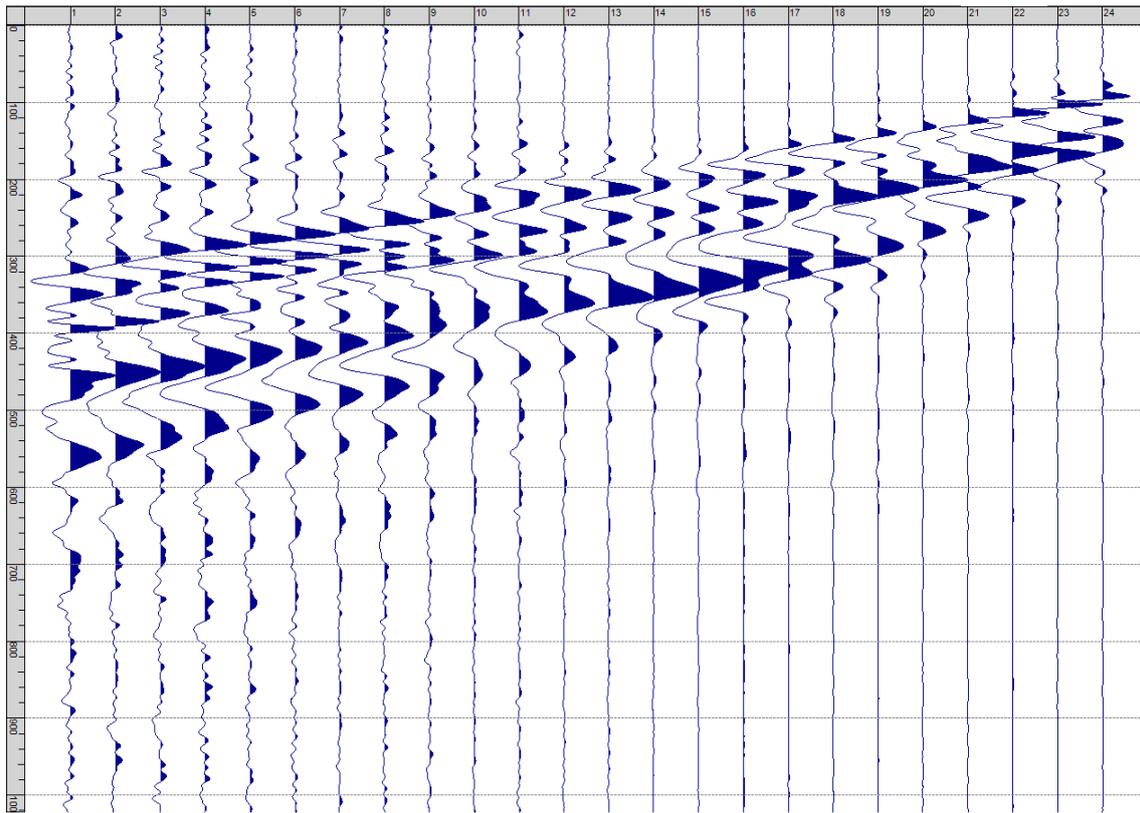
Sism. VI-18: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S2 - Mazza



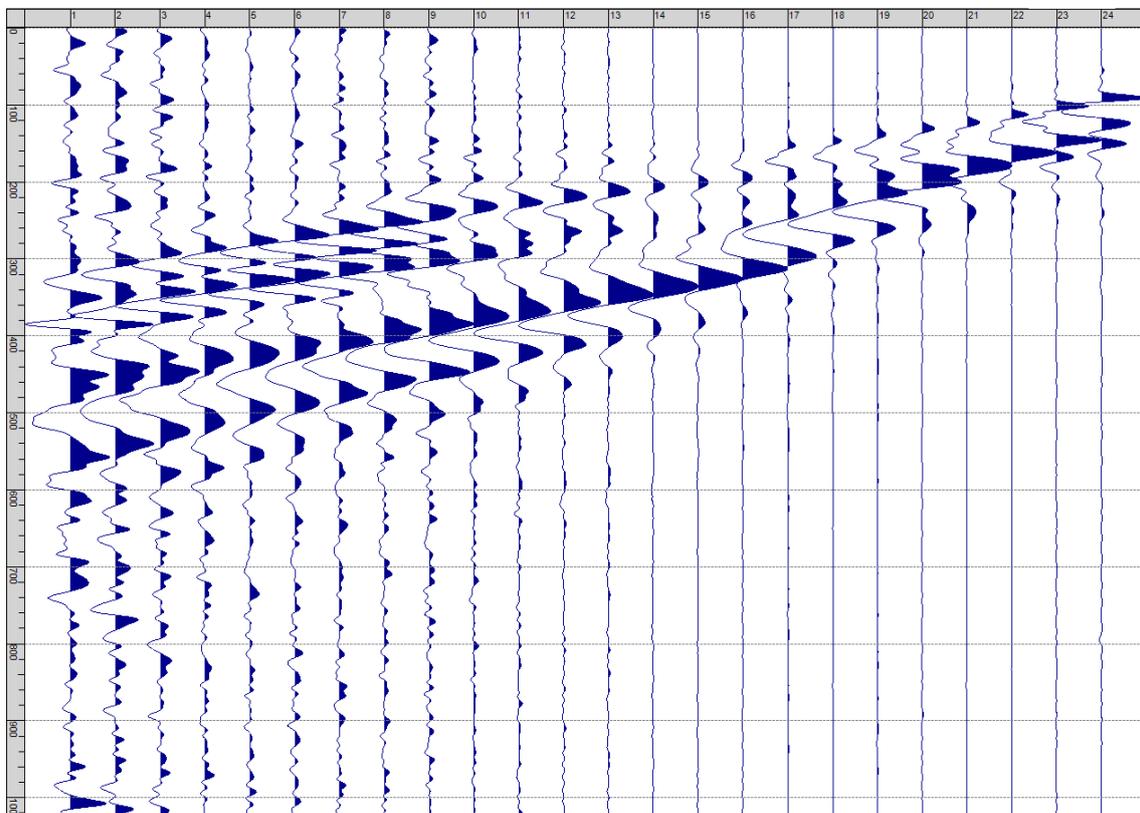
Sism. VI-19: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S1 - Mazza



Sism. VI-20: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S2 - Mazza



Sism. VI-21: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza



Sism. VI-22: 28_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1- Mazza

Tab. VI-1: Stesa sismica 28_SR ONDE SH - Schema dettagliato

GEOFONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DISTANZA PROGRESSIVA [m]	0	2.5	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5	35.0	37.5	40.0	42.5	45.0	47.5	50.0	52.5	55.0	57.5
DISTANZA PARZIALI [m]	-	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
QUOTA [m]	109.0	109.2	109.4	109.6	109.8	110.0	110.3	110.6	110.9	111.1	111.4	111.7	112.0	112.3	112.5	112.8	113.0	113.3	113.5	113.8	114.0	114.3	114.5	114.8

Tab. VI-2: Stesa sismica 28_SR ONDE SH - Punti energizzazione (SCOPPIO)

	E1 ESTERNO SX	A ESTREMO SX	D1 INTERMEDIO SX	D2 INTERMEDIO SX	D3 INTERMEDIO SX	C CENTRALE	D4 INTERMEDIO DX	D5 INTERMEDIO DX	D6 INTERMEDIO DX	B ESTREMO SX	E2 ESTERNO DX
POSIZIONE DAL GEOFONO 1 [m]	-12.50	-1.25	6.25	13.75	21.25	28.75	36.25	43.75	51.25	58.75	70.00
QUOTA [m]	108.0	108.9	109.5	110.1	111.0	111.9	112.6	113.4	114.1	114.9	116.0

Tab. VI-3: Stesa sismica 28_SR ONDE SH- Tabella scoppi - primi arrivi

GEOFONO	DISTANZA [m]	SCOPPIO E1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO A PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D2 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D3 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO C PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D4 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D5 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D6 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO B PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO E2 PRIMO ARRIVO [ms]
1	0	80	11	28	76	101	123	153	168	170	174	184
2	2.5	97	24	20	66	93	115	143	166	167	172	181
3	5	104	45	8	55	84	102	134	160	162	169	177
4	7.5	114	57	9	42	75	93	123	154	158	167	177
5	10	120	68	20	24	65	87	116	148	157	164	174
6	12.5	124	79	34	6	51	78	108	139	150	160	171
7	15	128	87	53	7	38	68	98	133	138	159	166
8	17.5	130	94	65	20	22	55	85	121	135	154	162
9	20	131	103	72	40	6	46	75	110	126	153	158
10	22.5	140	108	79	52	7	36	68	104	122	147	162
11	25	142	111	88	61	28	17	59	96	117	142	149
12	27.5	147	115	94	70	40	3	49	87	107	133	149
13	30	149	121	102	77	49	4	40	79	99	127	149
14	32.5	154	128	108	87	57	19	19	67	93	121	149
15	35	160	134	119	96	66	28	6	57	88	117	147
16	37.5	168	141	130	106	81	45	6	44	80	110	145
17	40	172	148	139	113	88	60	21	30	63	105	145
18	42.5	176	151	146	129	102	75	41	7	46	96	140
19	45	176	152	150	137	109	86	52	7	33	85	129
20	47.5	179	157	153	141	118	93	69	33	24	73	123
21	50	182	158	157	147	126	102	86	46	8	59	114
22	52.5	178	160	158	149	132	107	94	57	9	45	101
23	55	179	162	163	151	138	115	99	71	24	25	93
24	57.5	179	164	161	153	141	125	111	84	33	12	81

Tab. VI-4: Stesa sismica 28_SR ONDE SH – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità

GEOFONI STAZIONE	DISTANZA [m]	QUOTA PROFILO TOPOGRAFICO [m]	VELOCITA' STRATO 1 [m/s]	QUOTA STRATO 1 [m]	VELOCITA' STRATO 2 [m/s]	QUOTA STRATO 2 [m]	VELOCITA' STRATO 3 [m/s]
1	0	109.00	181	103.72	450	92.42	1187
1.5	1.25	109.10	182	103.82	450	92.42	1187
2	2.5	109.20	182	103.92	450	92.42	1187
2.5	3.75	109.30	183	104.02	450	92.42	1187
3	5	109.40	184	104.13	448	92.42	1187
3.5	6.25	109.50	185	104.24	445	92.42	1187
4	7.5	109.60	186	104.36	440	92.42	1187
4.5	8.75	109.70	187	104.48	435	92.43	1177
5	10	109.80	188	104.61	430	92.45	1162
5.5	11.25	109.90	188	104.75	425	92.49	1146
6	12.5	110.00	189	104.90	420	92.54	1130
6.5	13.75	110.15	189	105.08	415	92.61	1116
7	15	110.29	189	105.27	409	92.70	1103
7.5	16.25	110.43	190	105.43	401	92.80	1091
8	17.5	110.57	190	105.59	394	92.91	1079
8.5	18.75	110.72	191	105.75	390	93.03	1068
9	20	110.86	192	105.88	388	93.16	1057
9.5	21.25	111.00	192	106.00	388	93.31	1046
10	22.5	111.14	193	106.11	389	93.48	1033
10.5	23.75	111.29	193	106.19	390	93.66	1017
11	25	111.43	193	106.27	391	93.86	1003
11.5	26.25	111.57	193	106.33	392	94.07	989
12	27.5	111.71	194	106.39	394	94.30	973
12.5	28.75	111.86	193	106.47	398	94.55	956
13	30	112.00	192	106.56	405	94.82	942
13.5	31.25	112.13	191	106.63	412	95.11	928
14	32.5	112.25	190	106.71	418	95.41	914
14.5	33.75	112.38	188	106.80	421	95.74	898
15	35	112.50	186	106.89	424	96.07	890
15.5	36.25	112.63	184	107.00	428	96.40	883
16	37.5	112.75	182	107.11	431	96.73	876
16.5	38.75	112.88	181	107.22	434	97.07	869
17	40	113.00	180	107.32	436	97.39	861
17.5	41.25	113.13	179	107.41	435	97.70	853
18	42.5	113.25	178	107.48	434	97.99	844
18.5	43.75	113.38	177	107.52	438	98.28	834
19	45	113.50	177	107.55	442	98.55	824
19.5	46.25	113.63	177	107.56	445	98.81	814
20	47.5	113.75	177	107.55	452	99.05	805
20.5	48.75	113.88	177	107.52	461	99.28	798
21	50	114.00	178	107.48	470	99.49	793
21.5	51.25	114.13	177	107.45	480	99.69	785
22	52.5	114.25	177	107.44	491	99.87	778
22.5	53.75	114.38	177	107.44	503	100.03	774
23	55	114.50	178	107.45	515	100.17	770
23.5	56.25	114.63	178	107.48	525	100.29	761
24	57.5	114.75	178	107.54	530	100.39	754

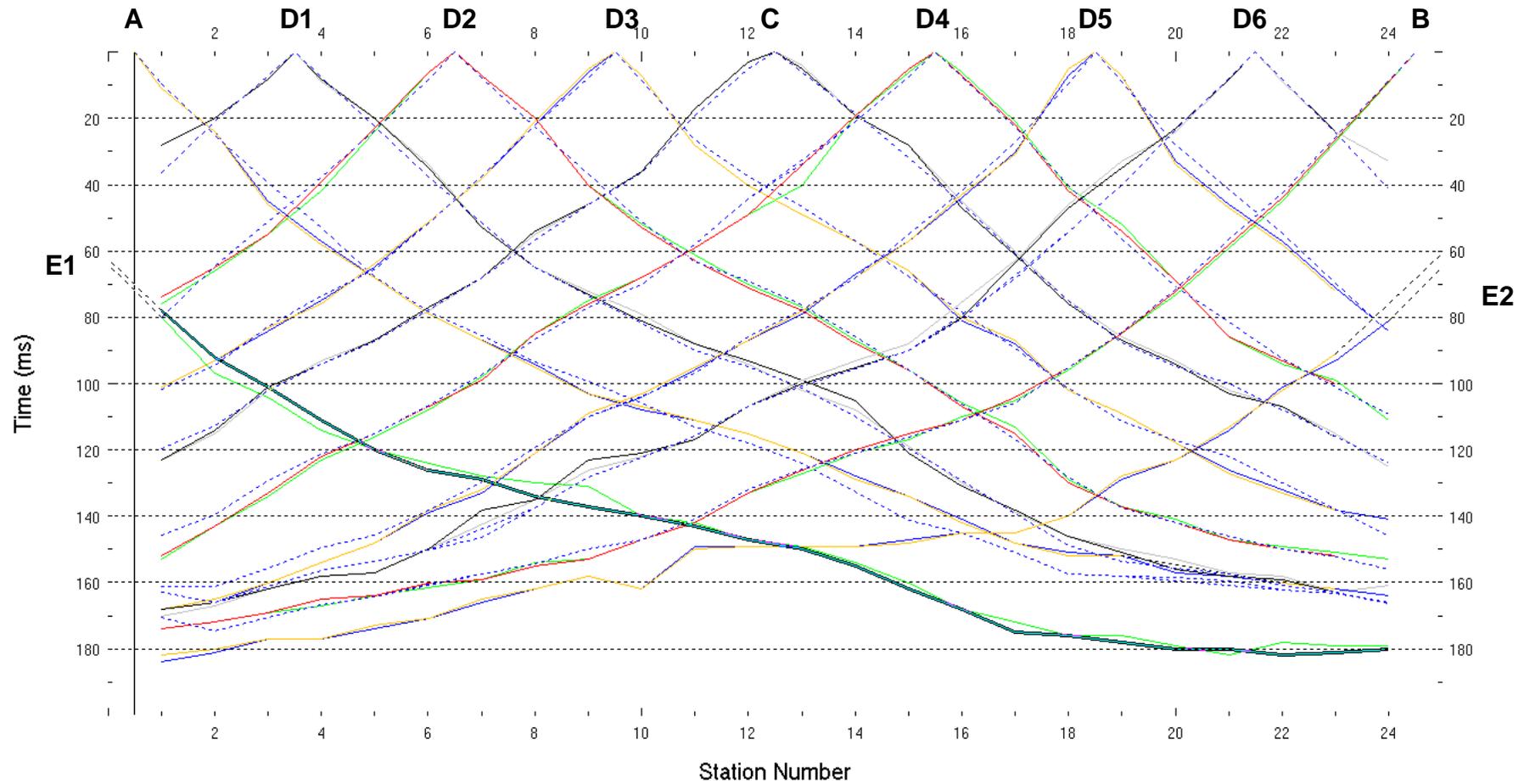


Fig. VI-2:Stesa sismica 28_SR ONDE SH – Dromocrone

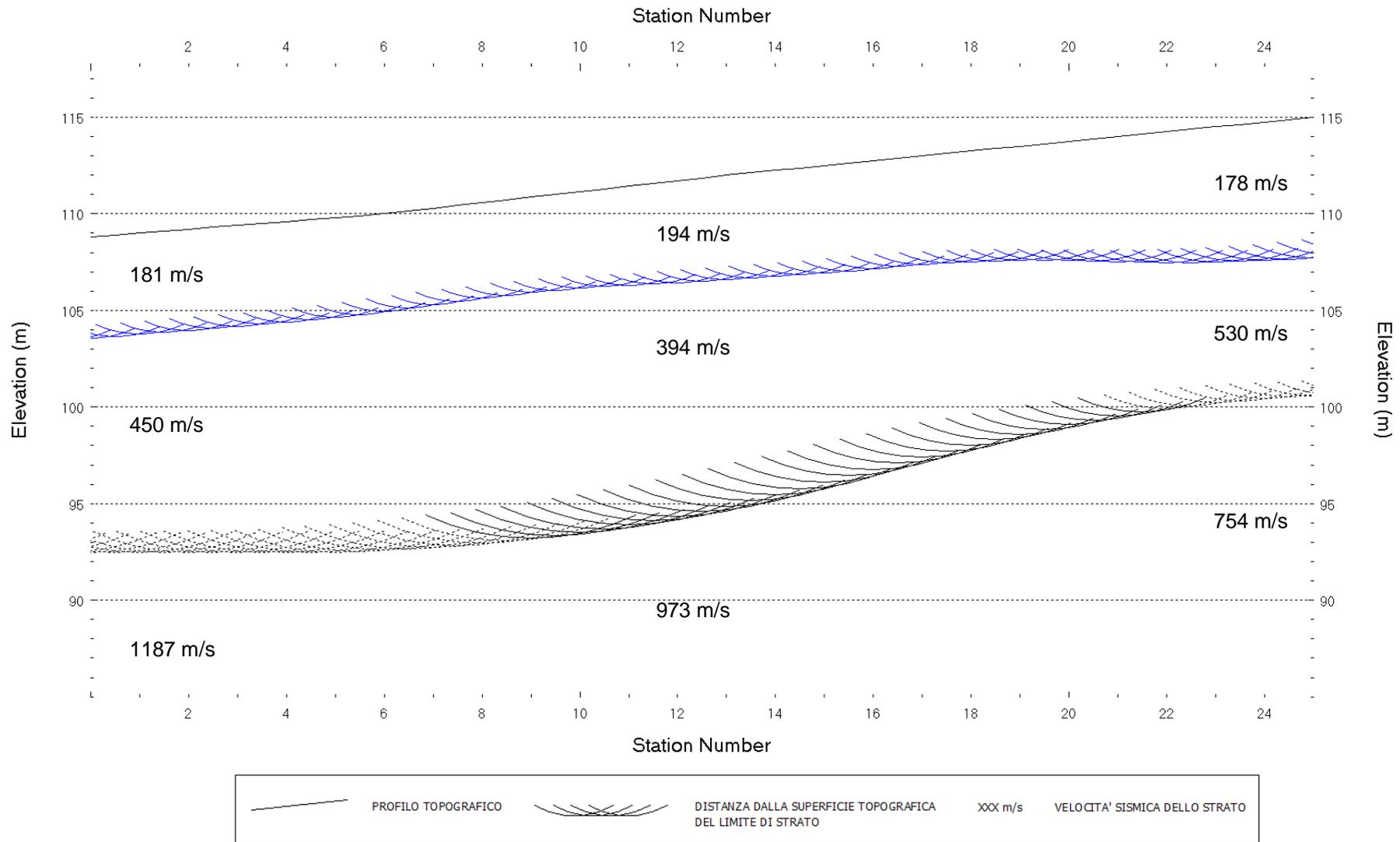


Fig. VI-3: Stesa sismica 28_SR ONDE SH – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:300

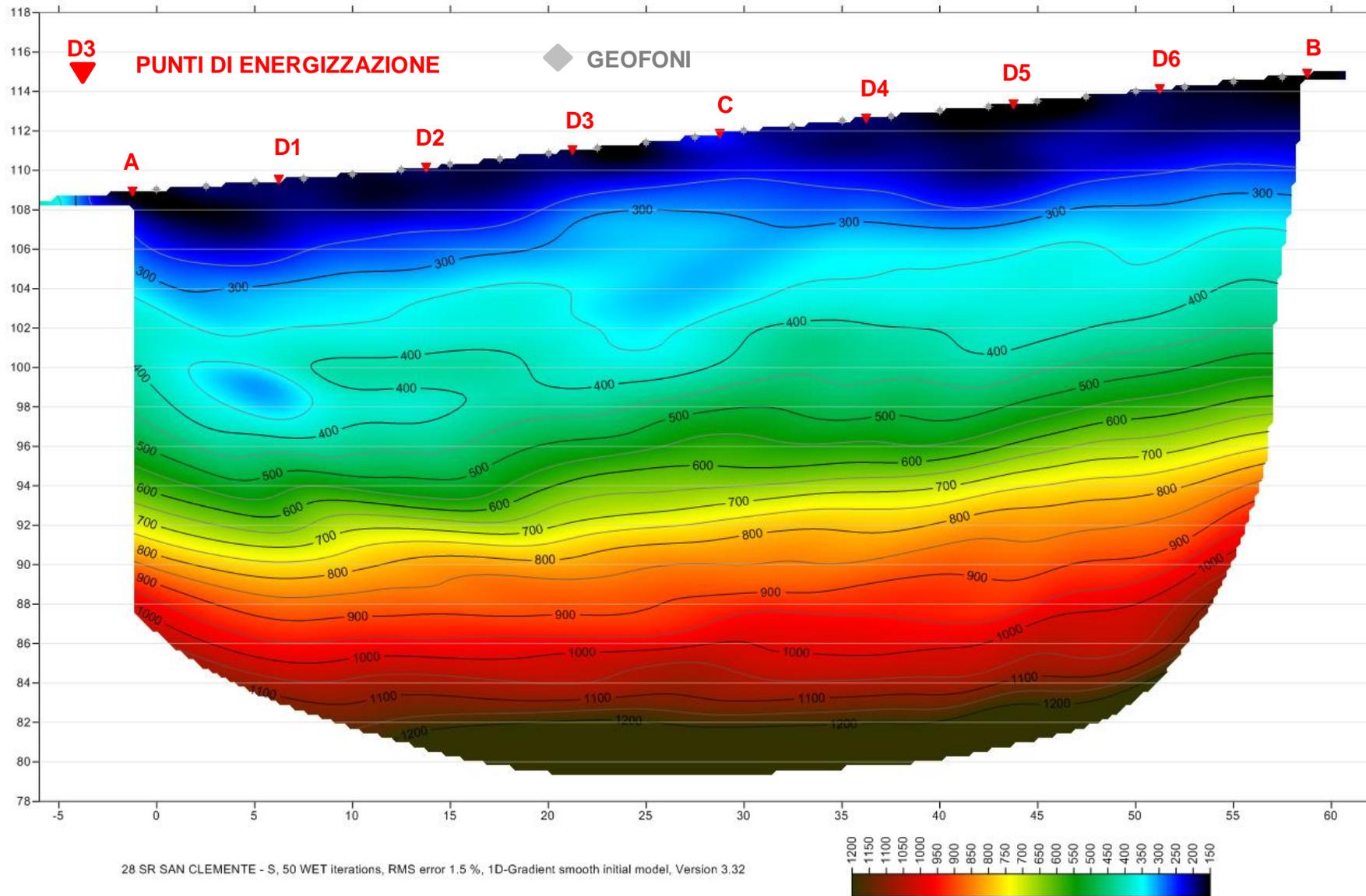


Fig. VI-4: Stesa sismica 28_SR ONDE SH – Tomografia sismica - Scala 1:300

**VII. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 36_SR ONDE P – SISMOGRAMMI
- TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA'
RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE –
TOMOGRFIE**

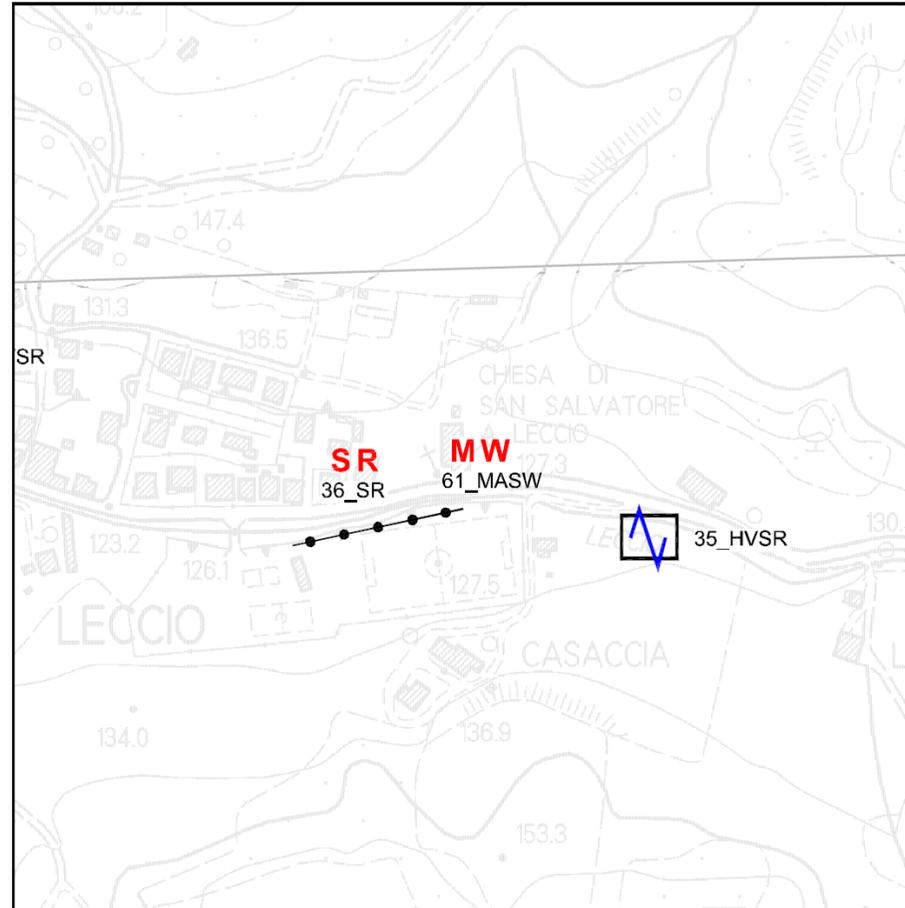
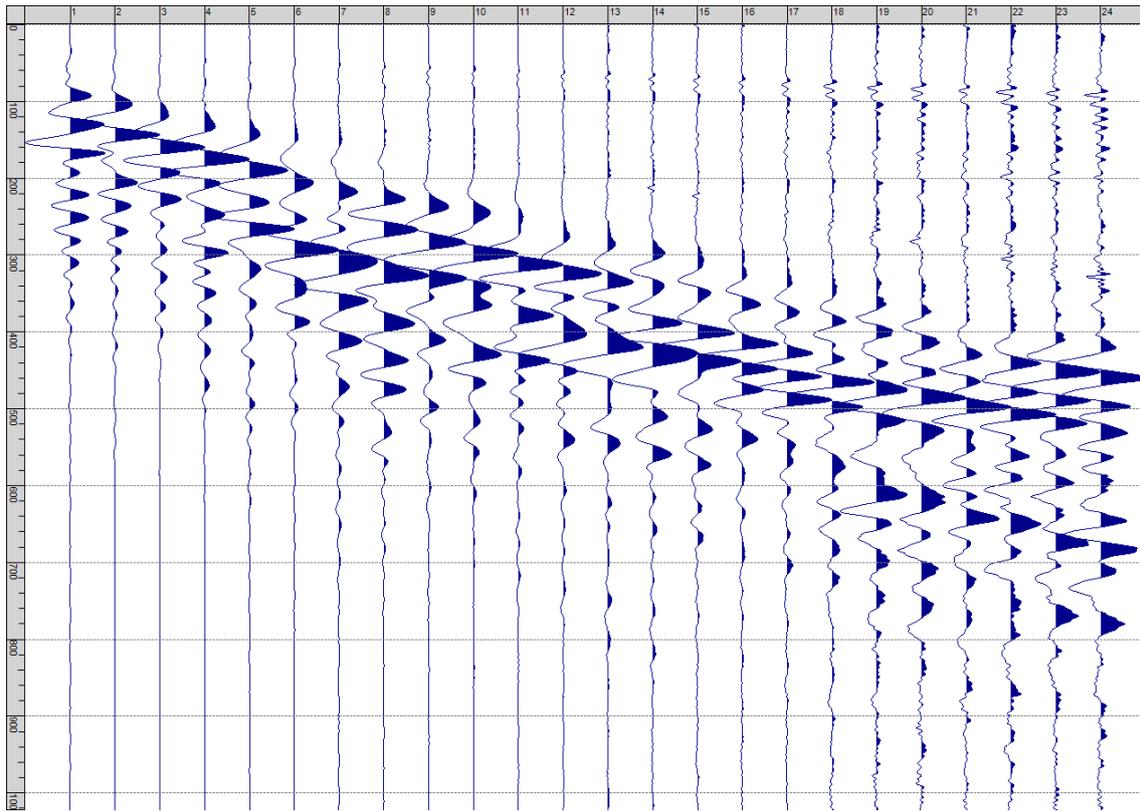
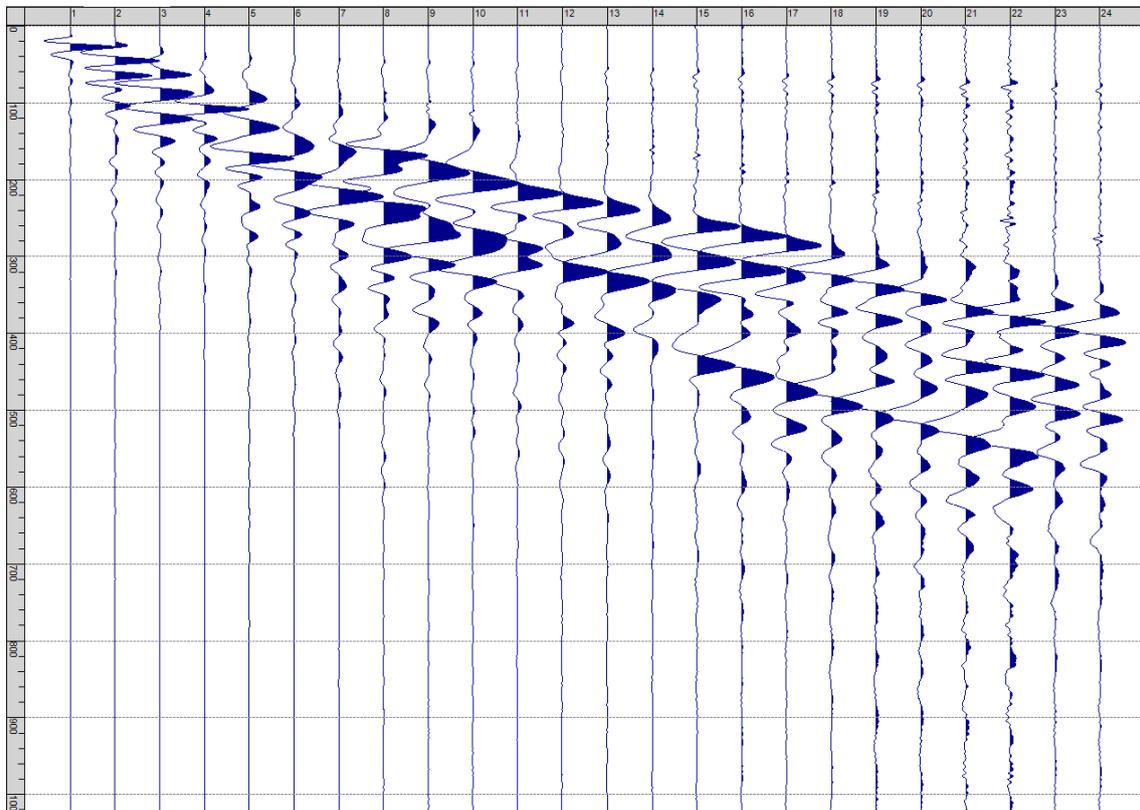


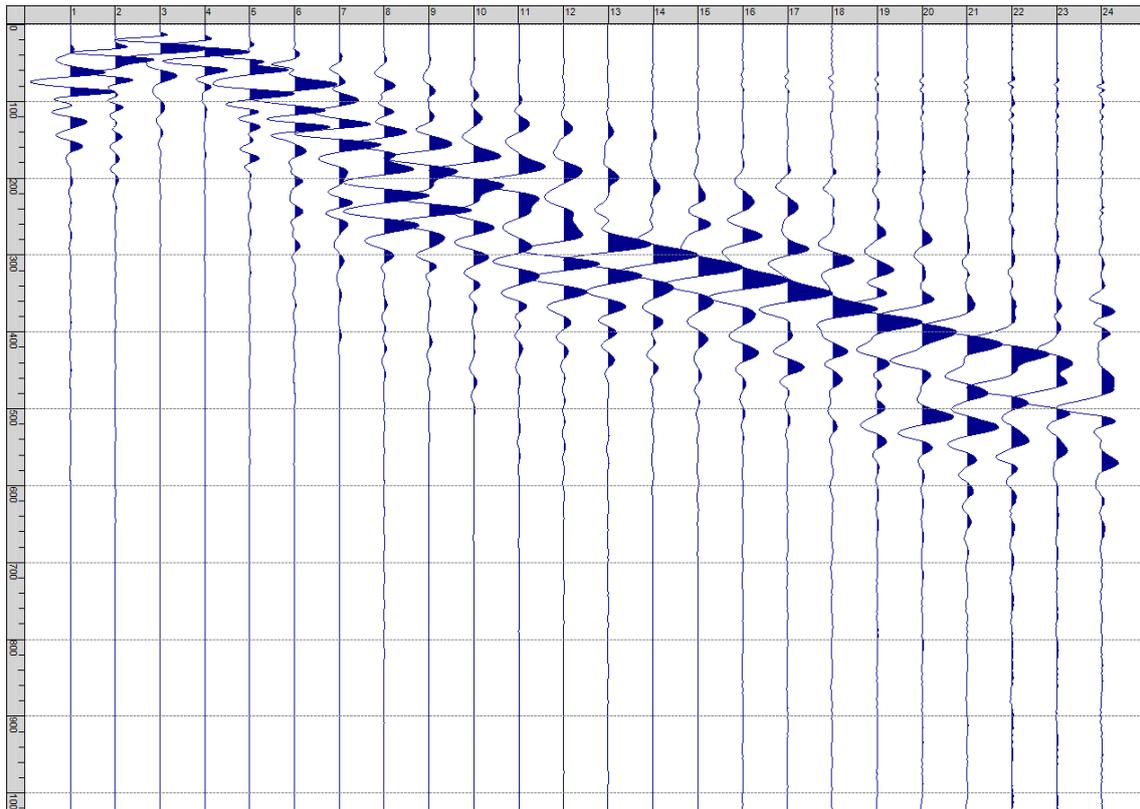
Fig. VII-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000



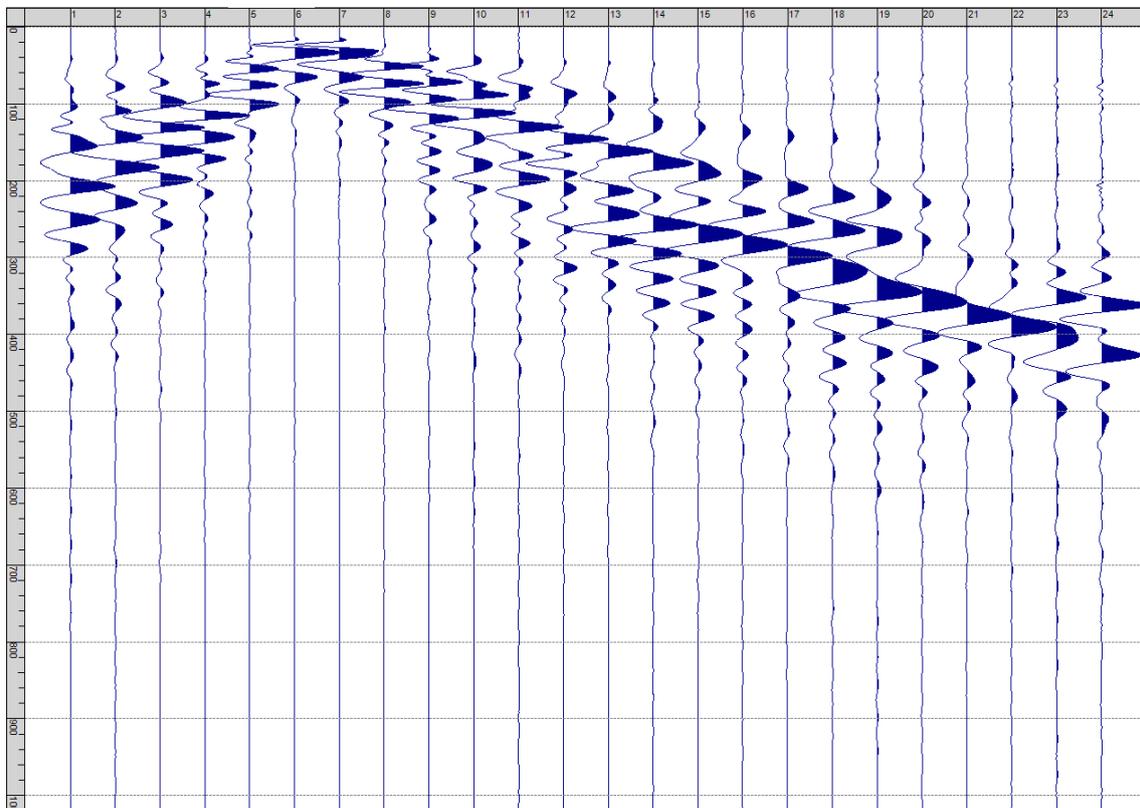
Sism. VII-1: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Mazza



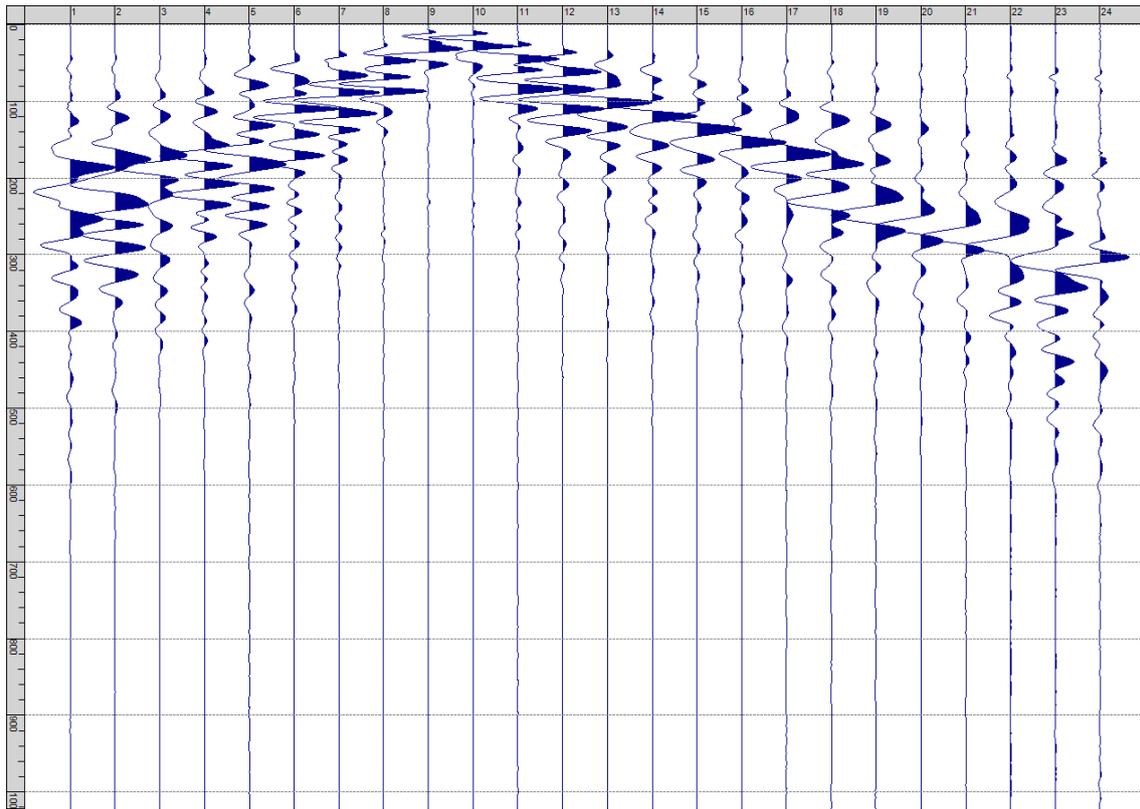
Sism. VII-2: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A - Mazza



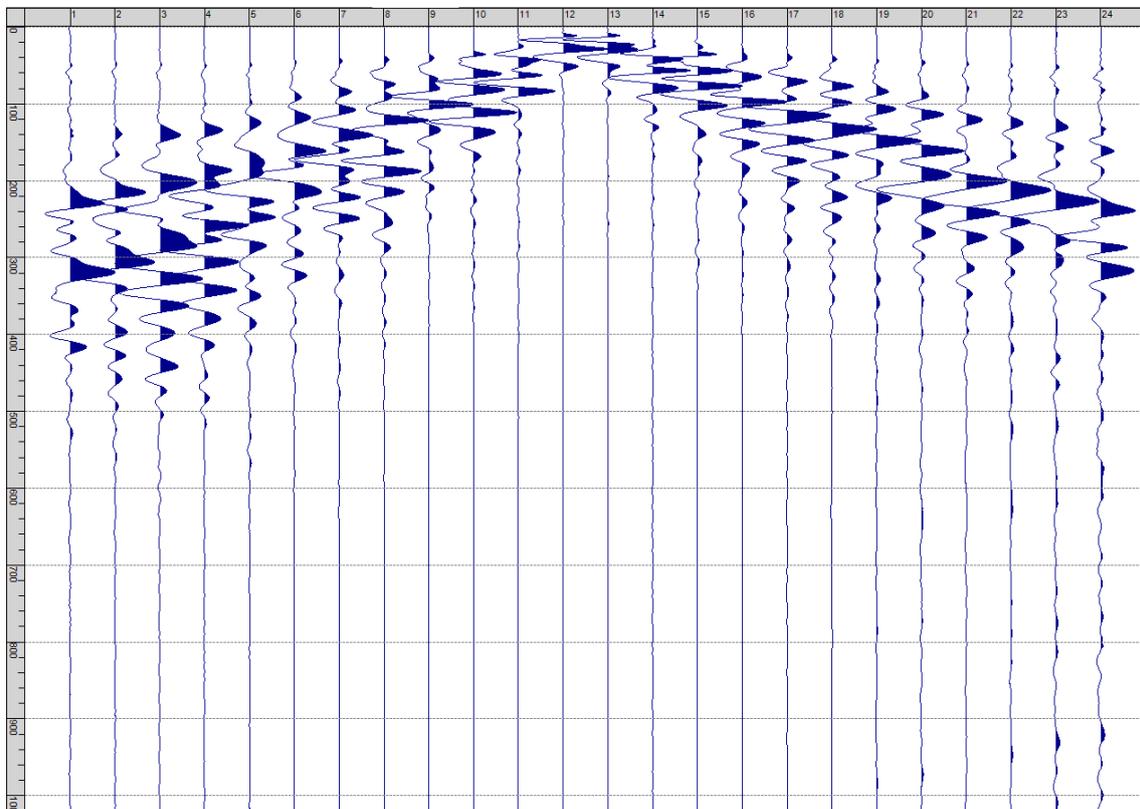
Sism. VII-3: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D1 - Mazza



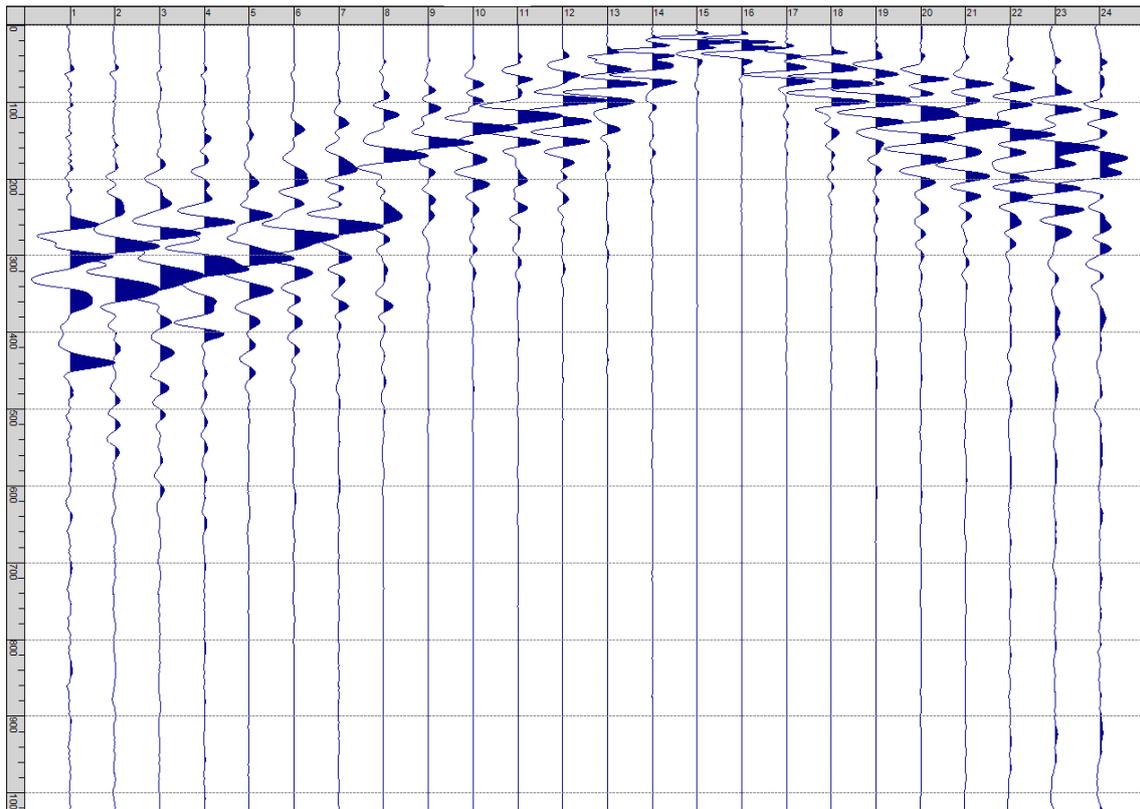
Sism. VII-4: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D2 - Mazza



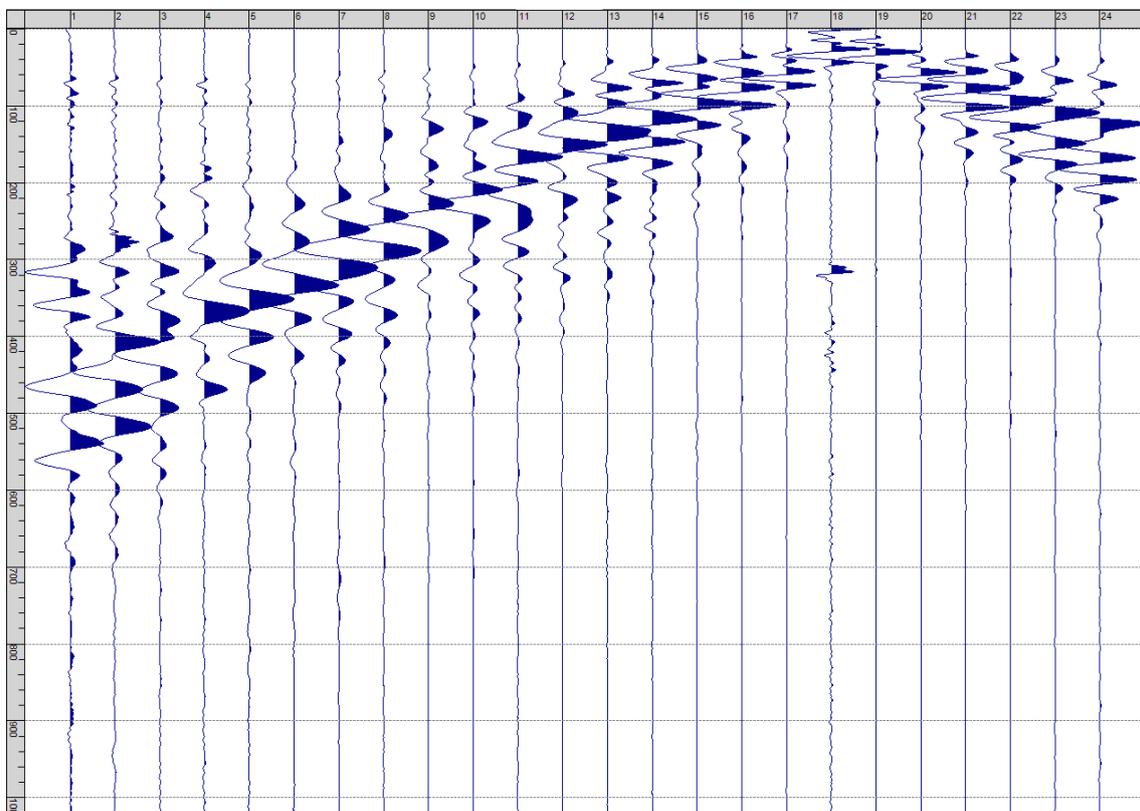
Sism. VII-5: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D3 - Mazza



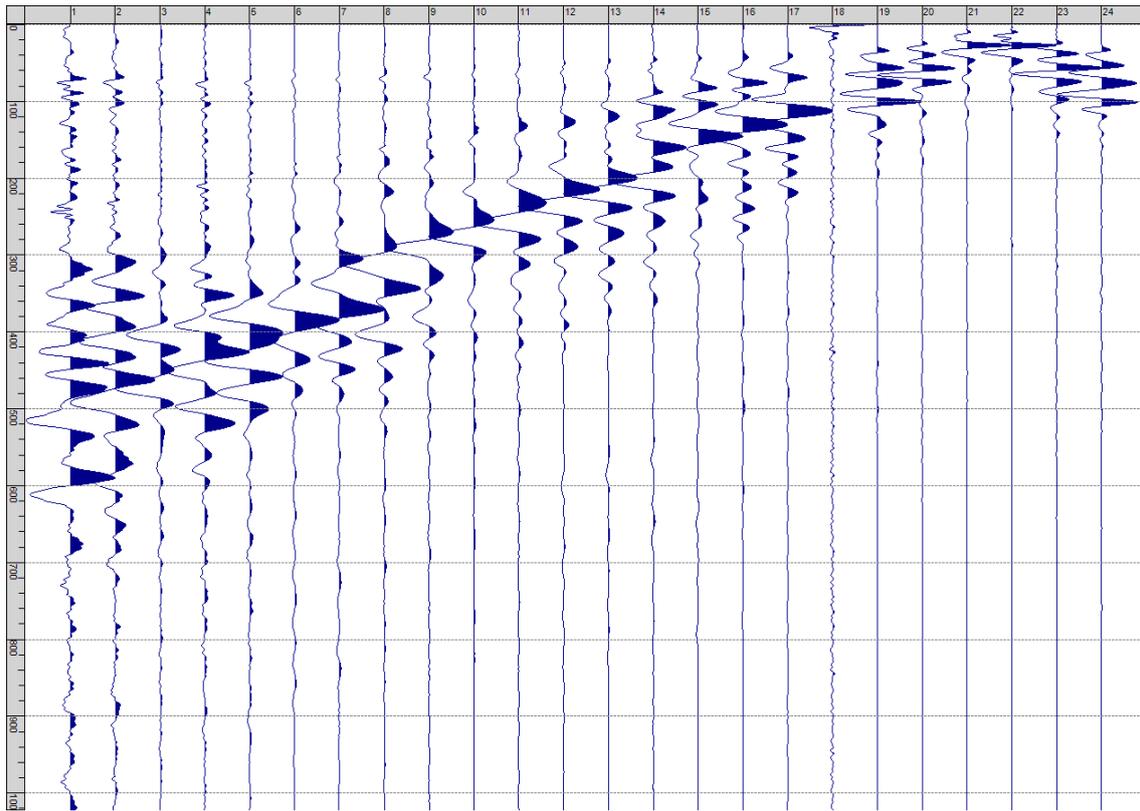
Sism. VII-6: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro C - Mazza



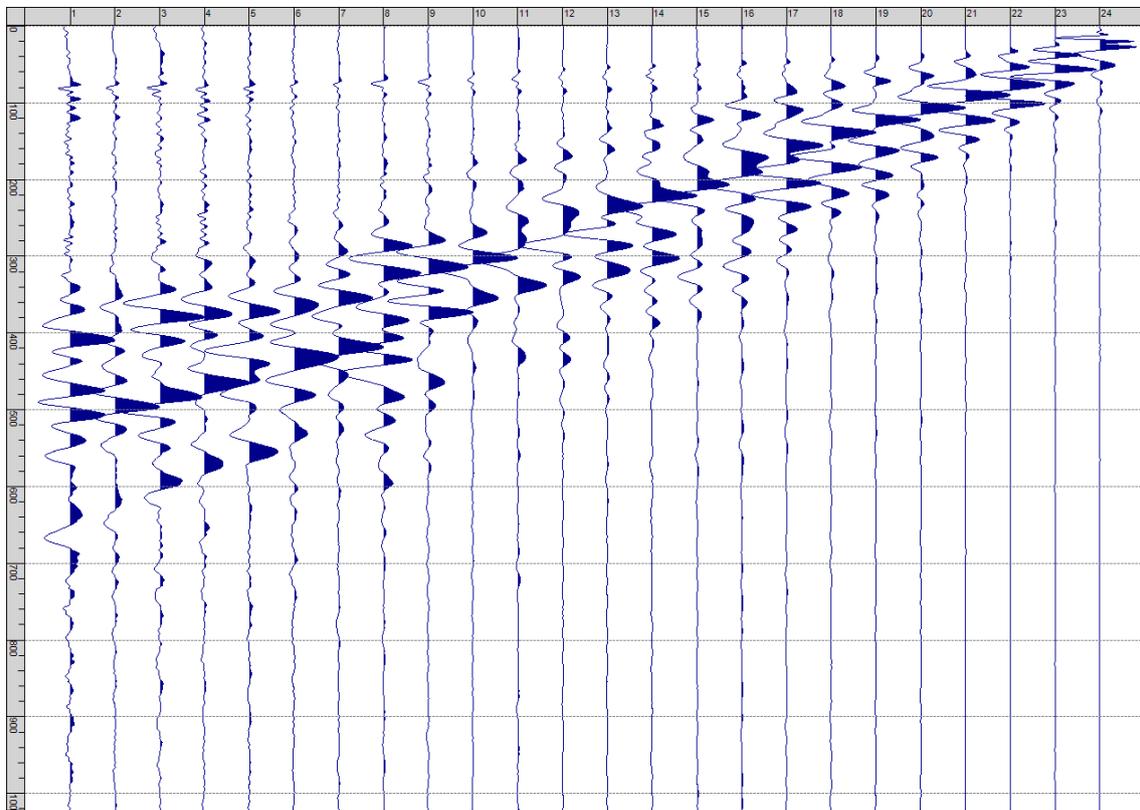
Sism. VII-7: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D4 - Mazza



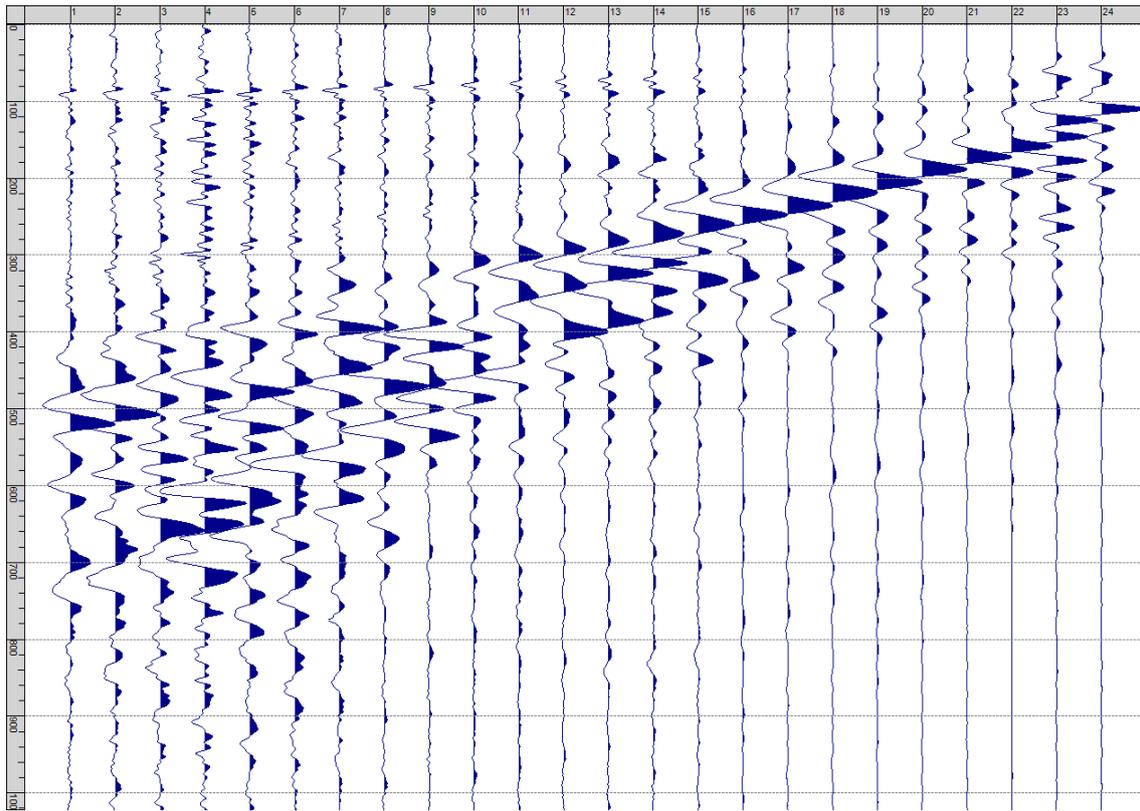
Sism. VII-8: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D5 - Mazza



Sism. VII-9: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D6 - Mazza



Sism. VII-10: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B - Mazza



Sism. VII-11: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E2 - Mazza

Tab. VII-1: Stesa sismica 36_SR ONDE P - Schema dettagliato

GEOFONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DISTANZA PROGRESSIVA [m]	0	4.0	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0	44.0	48.0	52.0	56.0	60.0	64.0	68.0	72.0	76.0	80.0	84.0	88.0	92.0
DISTANZA PARZIALI [m]	-	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
QUOTA [m]	126.0	126.0	126.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0

Tab. VII-2: Stesa sismica 36_SR ONDE P - Punti energizzazione (SCOPPIO)

	E1 ESTERNO SX	A ESTREMO SX	D1 INTERMEDIO SX	D2 INTERMEDIO SX	D3 INTERMEDIO SX	C CENTRALE	D4 INTERMEDIO DX	D5 INTERMEDIO DX	D6 INTERMEDIO DX	B ESTREMO SX	E2 ESTERNO DX
POSIZIONE DAL GEOFONO 1 [m]	-20.00	-2.00	10.00	22.00	34.00	46.00	58.00	70.00	82.00	94.00	112.00
QUOTA [m]	126.0	126.0	126.5	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0

Tab. VII-3: Stesa sismica 36_SR ONDE P - Tabella scoppi - primi arrivi

GEOFONO	DISTANZA [m]	SCOPPIO E1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO A PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D2 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D3 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO C PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D4 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D5 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D6 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO B PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO E2 PRIMO ARRIVO [ms]
1	0.0	27	8	23	34	38	46	49	59	62	69	82
2	4.0	32	18	16	32	37	44	49	58	60	69	81
3	8.0	35	25	5	31	36	44	50	58	62	69	80
4	12.0	41	30	12	33	37	45	52	58	62	69	78
5	16.0	43	33	20	18	38	43	50	58	61	68	74
6	20.0	44	35	29	10	33	40	47	54	59	68	75
7	24.0	48	37	34	8	32	37	45	53	57	66	74
8	28.0	49	39	37	15	20	35	42	50	57	62	71
9	32.0	50	42	37	25	7	32	40	47	54	60	71
10	36.0	53	43	40	33	6	26	35	44	52	57	66
11	40.0	54	46	42	35	20	16	33	42	47	54	67
12	44.0	56	48	42	39	28	5	31	39	45	52	64
13	48.0	60	50	45	40	31	4	26	36	41	50	62
14	52.0	61	51	48	44	34	14	12	34	41	48	59
15	56.0	64	54	50	45	36	22	4	30	38	43	56
16	60.0	64	55	52	49	38	32	5	18	33	42	55
17	64.0	69	59	55	52	41	32	15	14	35	41	51
18	68.0	70	60	56	53	44	35	25	4	31	38	49
19	72.0	73	63	59	56	46	40	26	5	27	34	48
20	76.0	75	64	61	58	47	42	32	17	19	32	45
21	80.0	77	65	62	60	51	43	37	27	5	30	41
22	84.0	79	68	64	62	52	46	40	30	6	26	38
23	88.0	80	68	67	64	55	47	38	33	20	16	34
24	92.0	81	73	68	66	57	51	42	35	26	5	32

Tab. VII-4:Stesa sismica 36_SR ONDE P – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità

GEOFONI STAZIONE	DISTANZA [m]	QUOTA PROFILO TOPOGRAFICO [m]	VELOCITA' STRATO 1 [m/s]	QUOTA STRATO 1 [m]	VELOCITA' STRATO 2 [m/s]	QUOTA STRATO 2 [m]	VELOCITA' STRATO 3 [m/s]
1	0.00	126.00	350	123.90	868	118.67	1886
1.5	2.00	126.00	352	123.89	856	118.75	1890
2	4.00	126.00	355	123.87	843	118.82	1895
2.5	6.00	126.00	365	123.84	832	118.88	1902
3	8.00	126.00	375	123.81	822	118.93	1910
3.5	10.00	127.00	379	124.78	813	118.97	1919
4	12.00	128.00	382	125.74	805	118.99	1930
4.5	14.00	128.00	383	125.70	800	118.99	1944
5	16.00	128.00	385	125.67	795	118.97	1959
5.5	18.00	128.00	389	125.64	788	118.93	1975
6	20.00	128.00	393	125.63	783	118.87	1992
6.5	22.00	128.00	396	125.60	778	118.79	2012
7	24.00	128.00	400	125.57	783	118.70	2032
7.5	26.00	128.00	398	125.54	785	118.60	2052
8	28.00	128.00	395	125.51	792	118.50	2071
8.5	30.00	128.00	401	125.48	802	118.39	2087
9	32.00	128.00	406	125.45	821	118.24	2100
9.5	34.00	128.00	416	125.42	837	118.06	2111
10	36.00	128.00	427	125.39	855	117.89	2119
10.5	38.00	128.00	430	125.36	879	117.74	2124
11	40.00	128.00	434	125.34	901	117.61	2126
11.5	42.00	128.00	441	125.33	921	117.51	2125
12	44.00	128.00	448	125.33	930	117.42	2122
12.5	46.00	128.00	454	125.34	926	117.36	2115
13	48.00	128.00	459	125.37	925	117.31	2106
13.5	50.00	128.00	459	125.40	918	117.28	2096
14	52.00	128.00	459	125.44	913	117.28	2084
14.5	54.00	128.00	457	125.50	904	117.31	2070
15	56.00	128.00	455	125.55	890	117.37	2052
15.5	58.00	128.00	458	125.60	867	117.44	2032
16	60.00	128.00	460	125.65	844	117.53	2009
16.5	62.00	128.00	458	125.68	828	117.63	1982
17	64.00	128.00	456	125.72	817	117.73	1952
17.5	66.00	128.00	452	125.75	817	117.84	1920
18	68.00	128.00	448	125.77	816	117.95	1892
18.5	70.00	128.00	444	125.77	814	118.05	1865
19	72.00	128.00	440	125.76	808	118.14	1842
19.5	74.00	128.00	436	125.73	801	118.21	1822
20	76.00	128.00	432	125.70	800	118.27	1804
20.5	78.00	128.00	429	125.67	824	118.30	1789
21	80.00	128.00	425	125.63	854	118.32	1777
21.5	82.00	128.00	424	125.59	883	118.32	1767
22	84.00	128.00	422	125.54	910	118.31	1759
22.5	86.00	128.00	421	125.47	936	118.28	1753
23	88.00	128.00	420	125.41	961	118.24	1748
23.5	90.00	128.00	420	125.35	988	118.20	1744
24	92.00	128.00	420	125.30	1015	118.14	1739

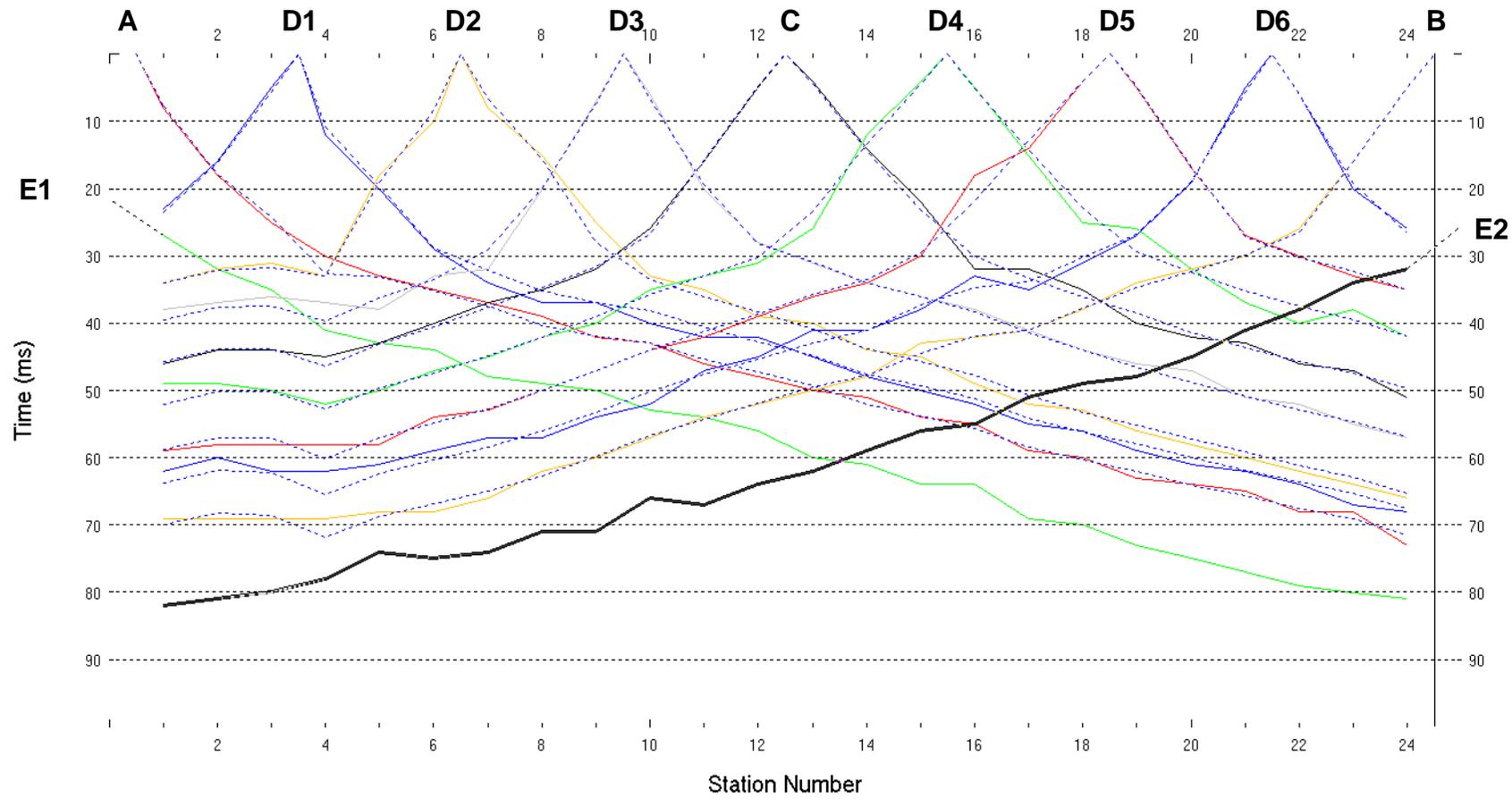


Fig. VII-2: Stesa sismica 36_SR ONDE P – Dromocrone – Scala 1:500

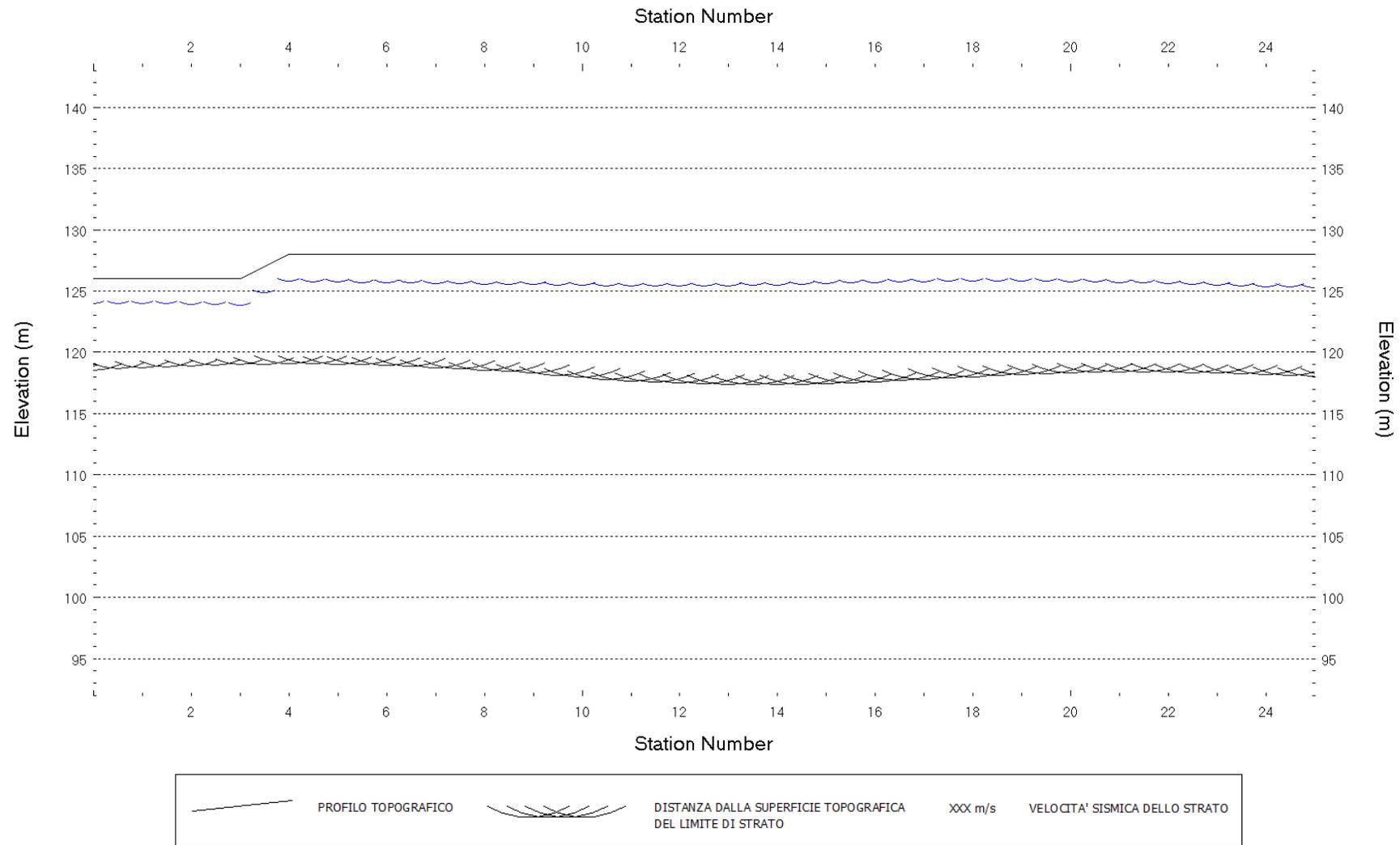
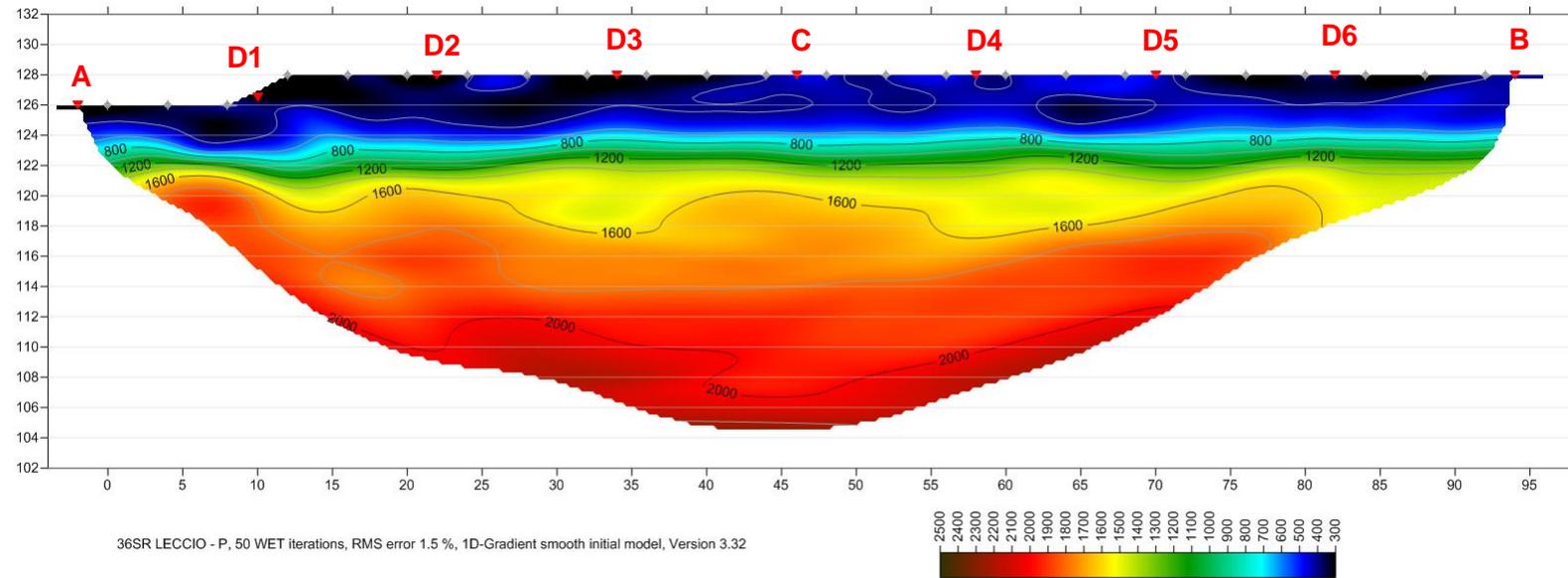


Fig. VII-3: Stesa sismica 36_SR ONDE P – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500



PUNTI DI ENERGIZZAZIONE



GEOFONI

Fig. VII-4: Stesa sismica 36_SR ONDE P – Tomografia sismica - Scala 1:500

**VIII. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 36_SR ONDE SH -
SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI - TABULATI PROFONDITA' E
VELOCITA' RIFRATTORI - DROMOCRONE — SEZIONI
SISMOSTRATIGRAFICHE - TOMOGRAFIE**

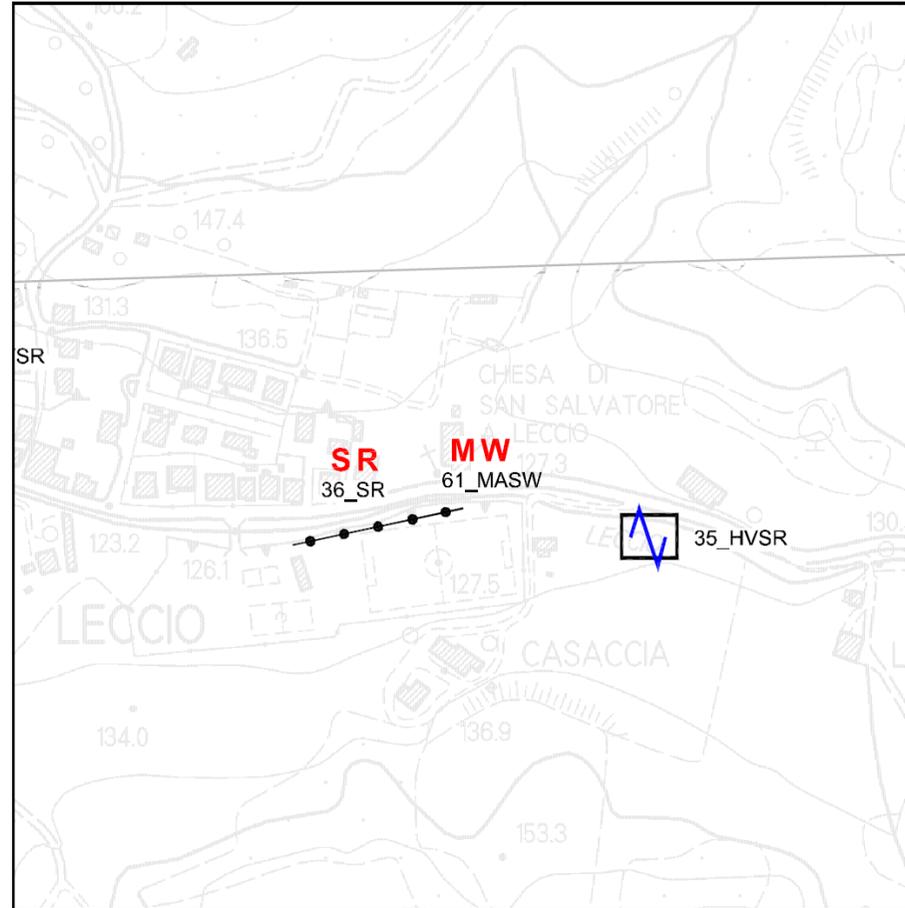
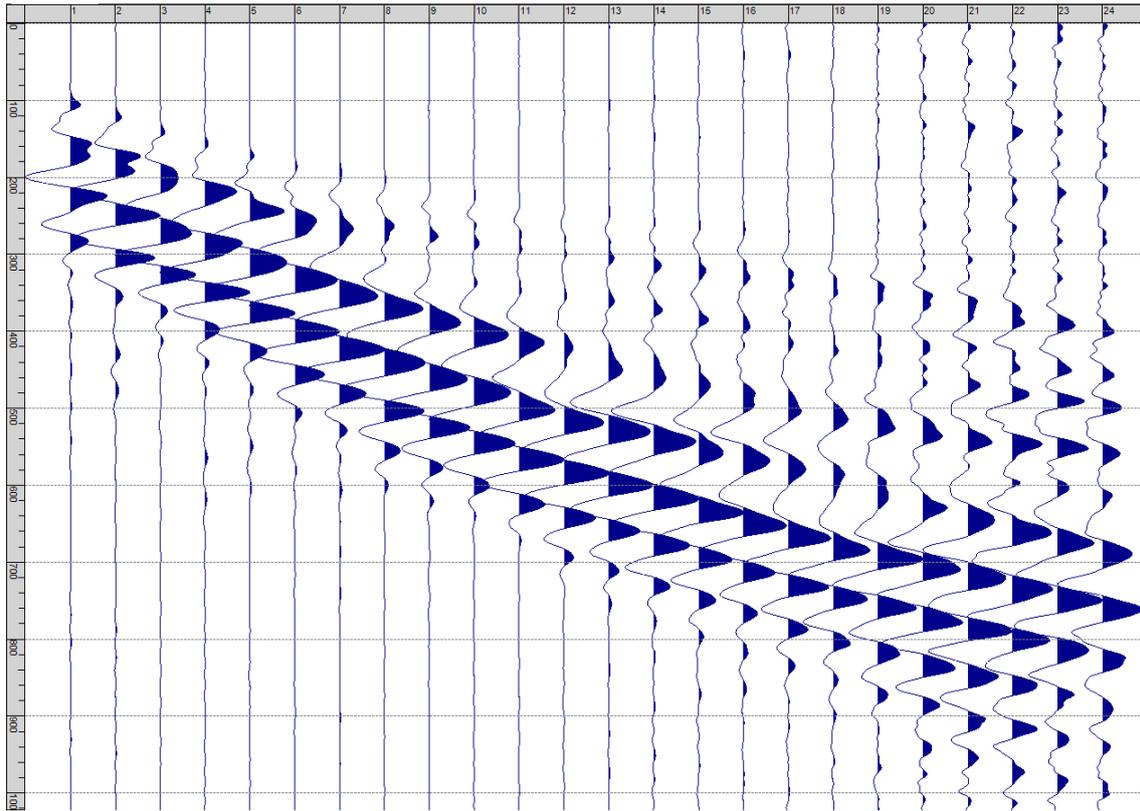
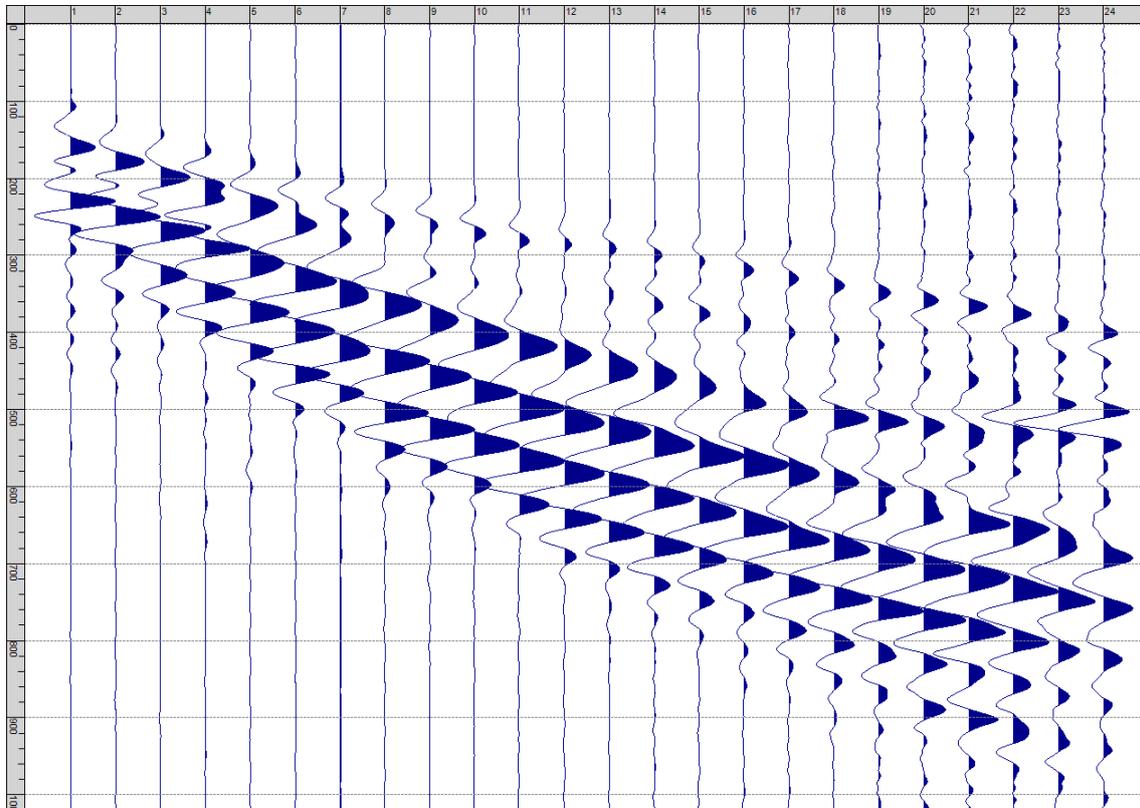


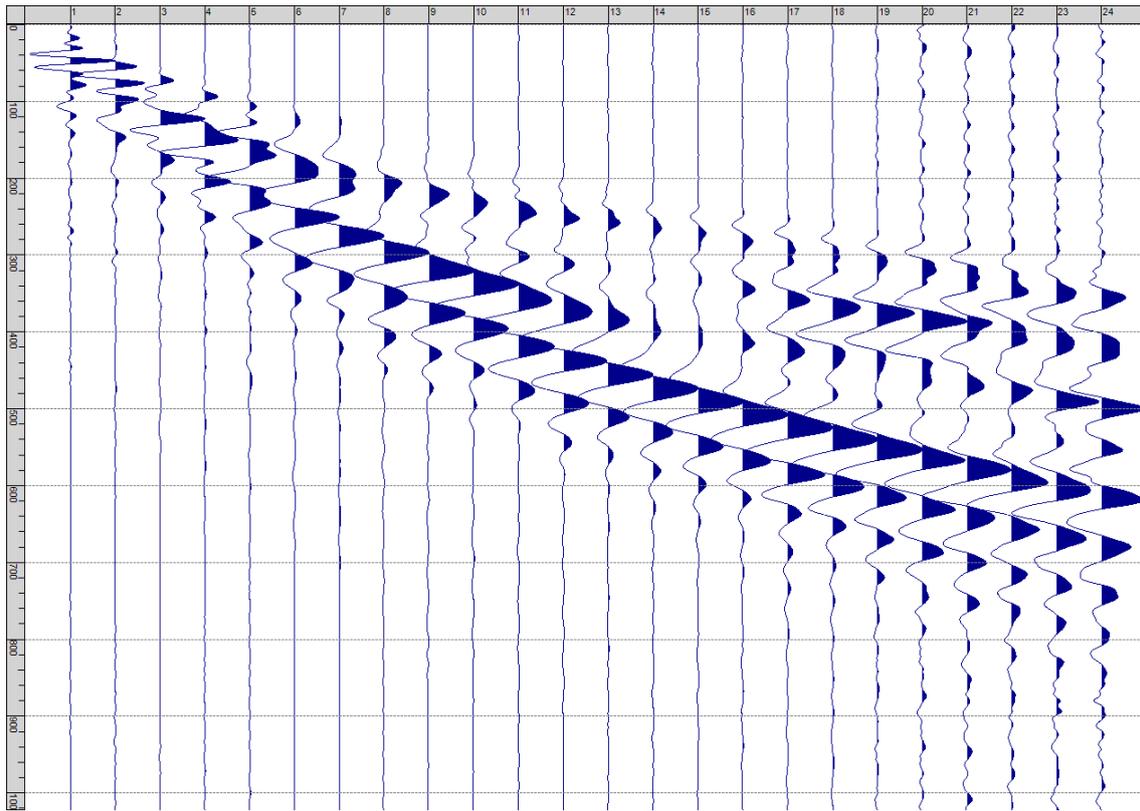
Fig. VIII-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000



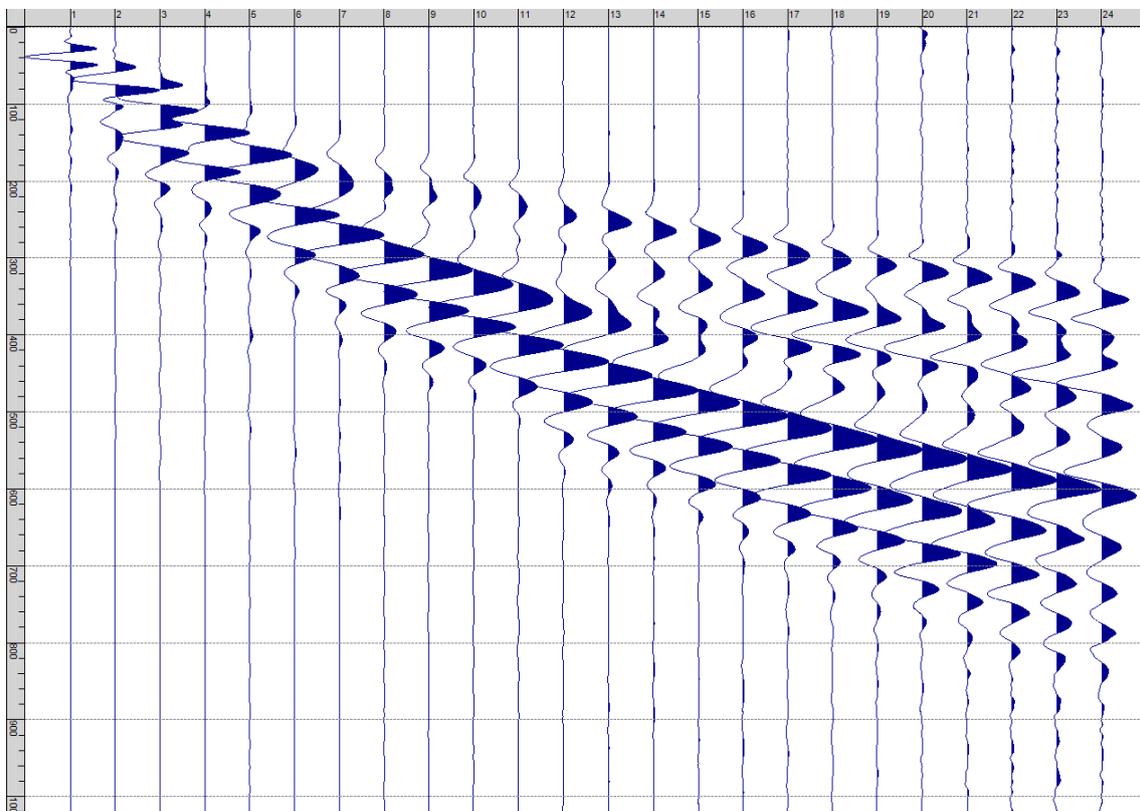
Sism. VIII-1: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S1 – Mazza



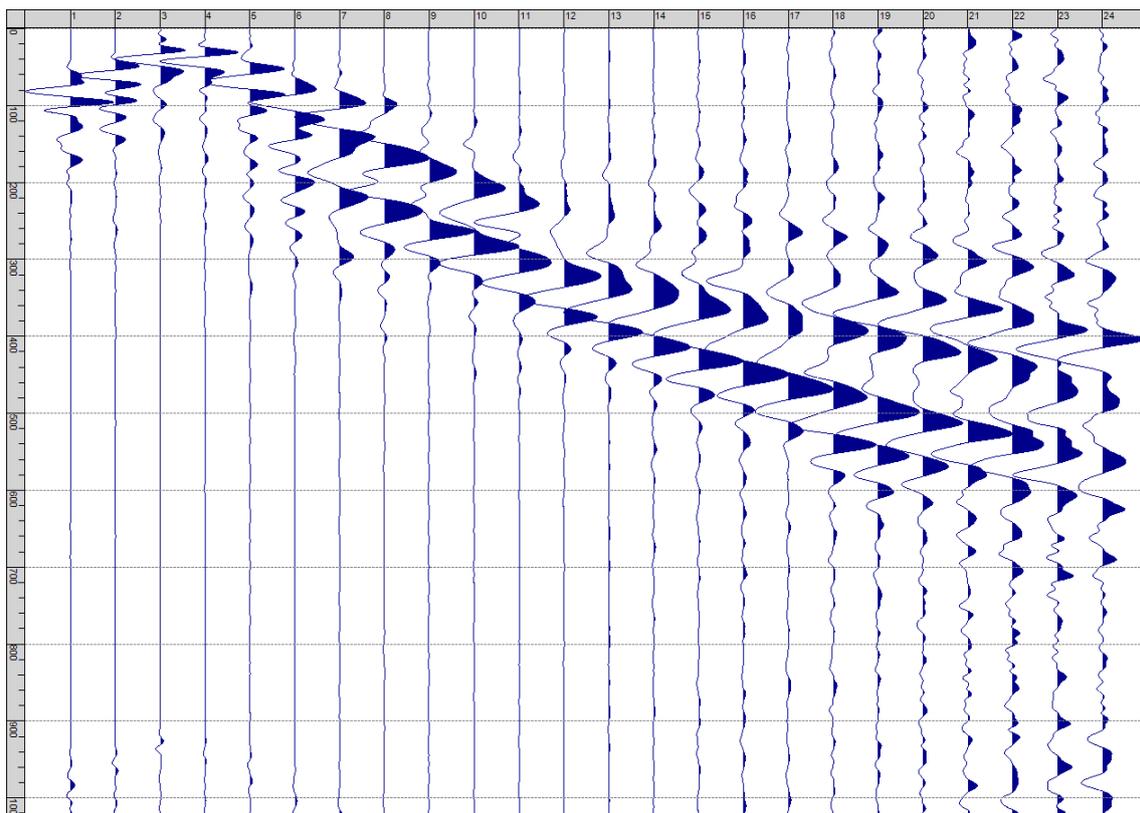
Sism. VIII-2: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S2 - Mazza



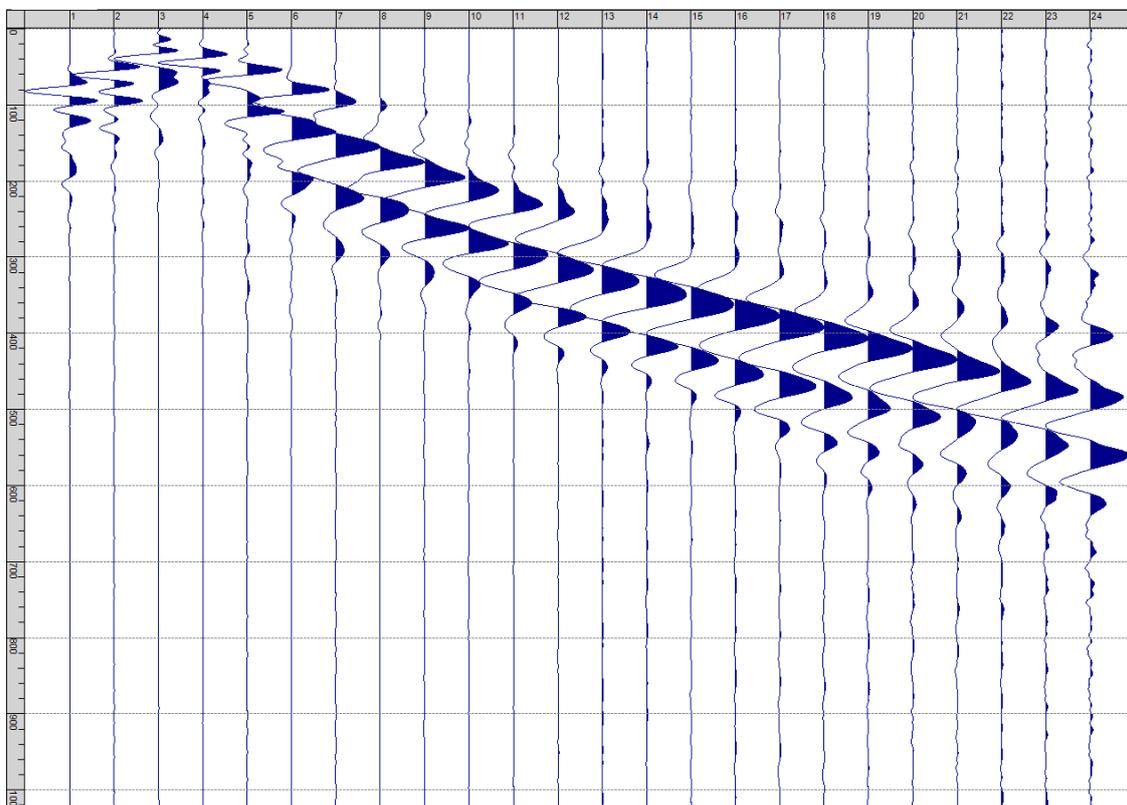
Sism. VIII-3: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S1 - Mazza



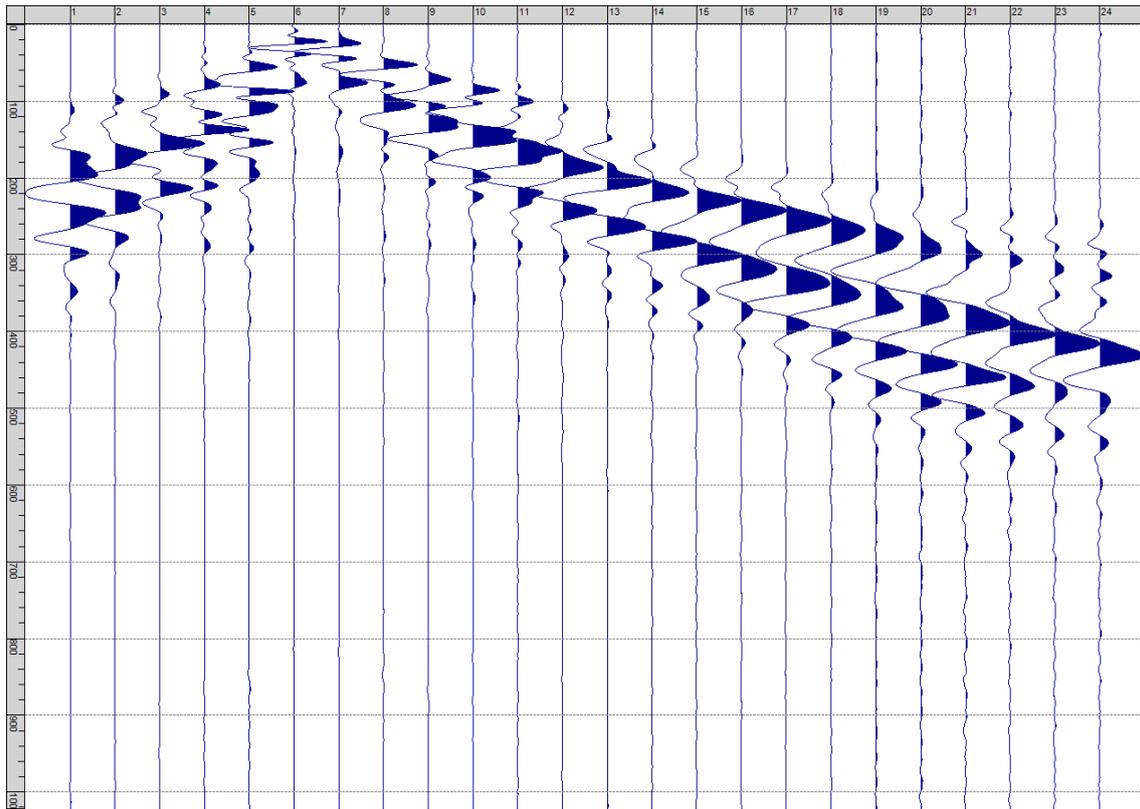
Sism. VIII-4: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S2 - Mazza



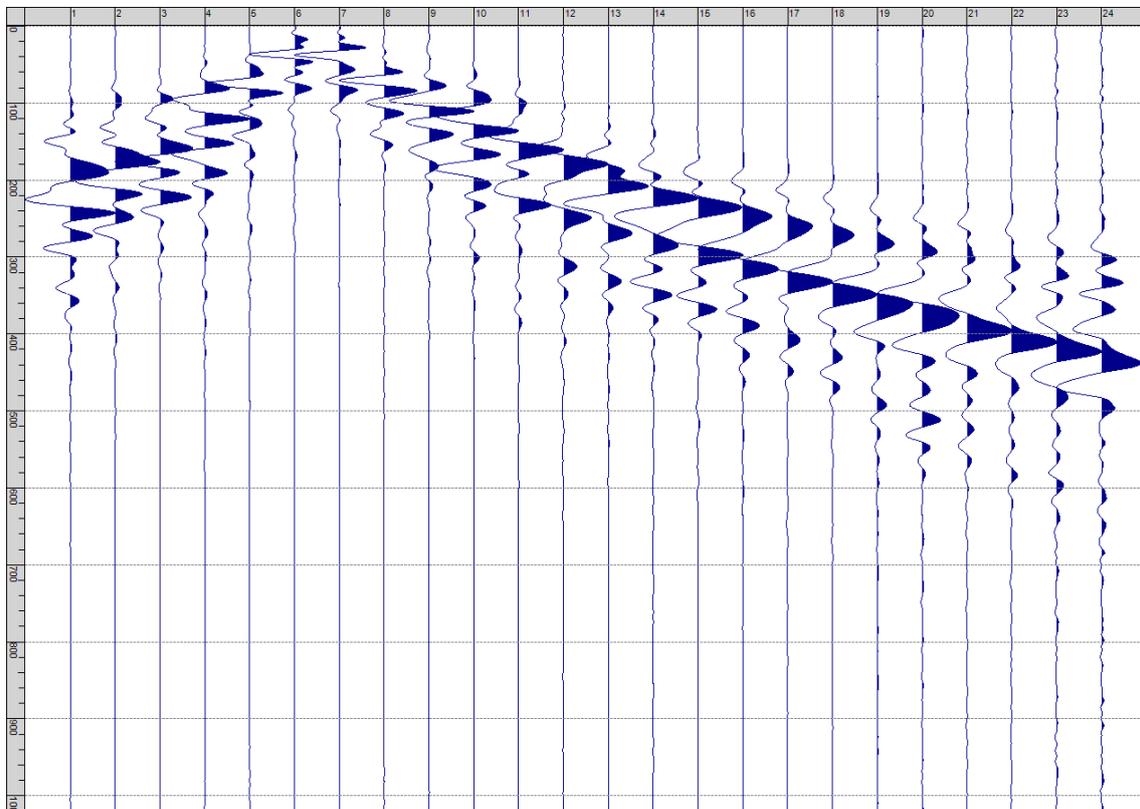
Sism. VIII-5: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S1 – Mazza



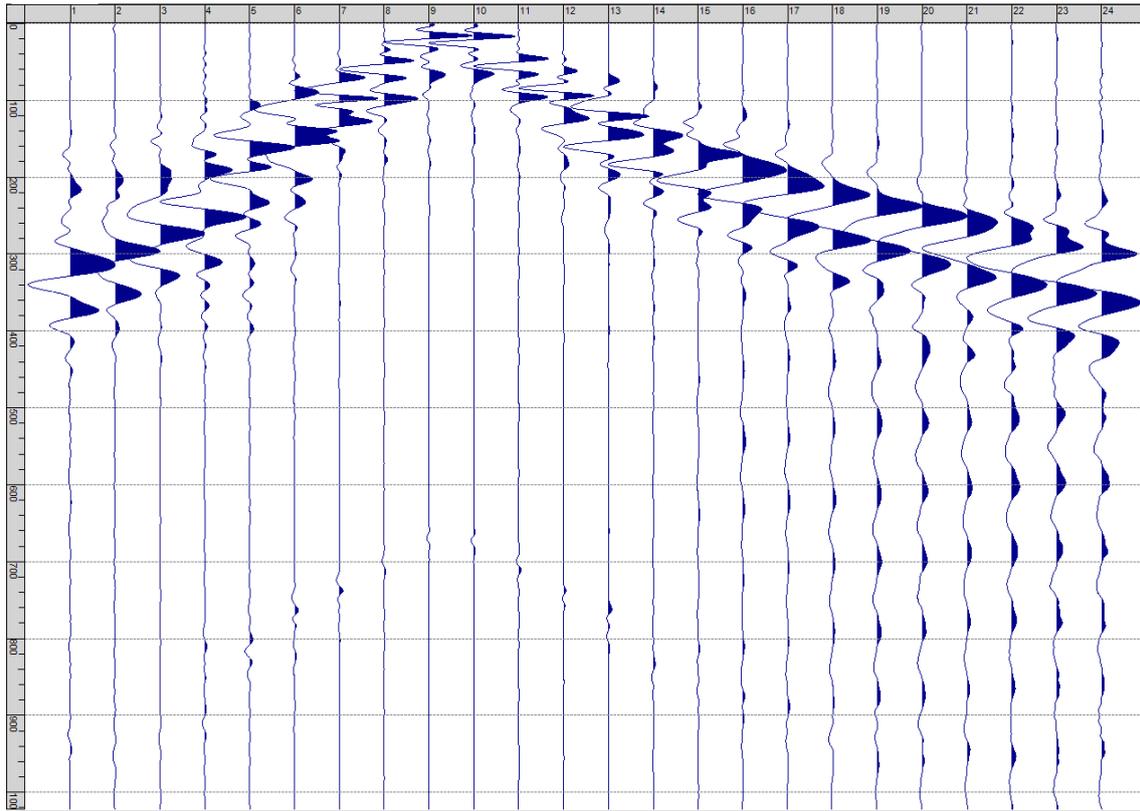
Sism. VIII-6: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S2 - Mazza



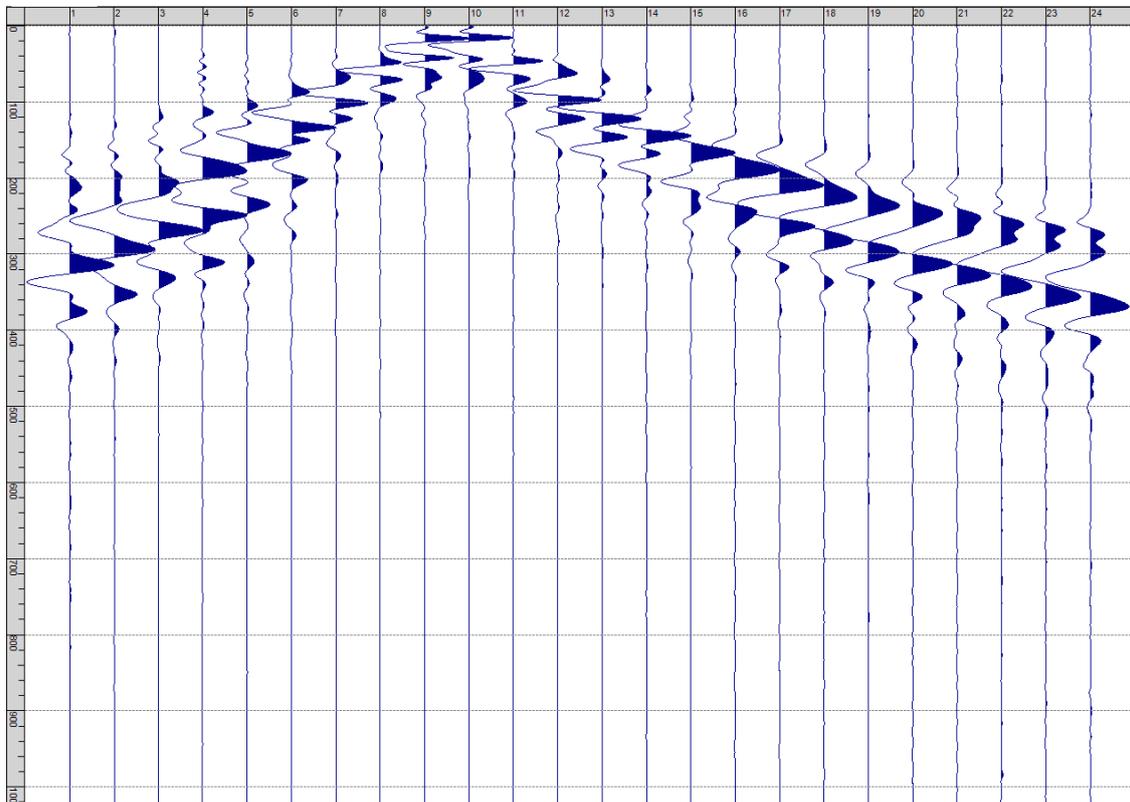
Sism. VIII-7: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S1 - Mazza



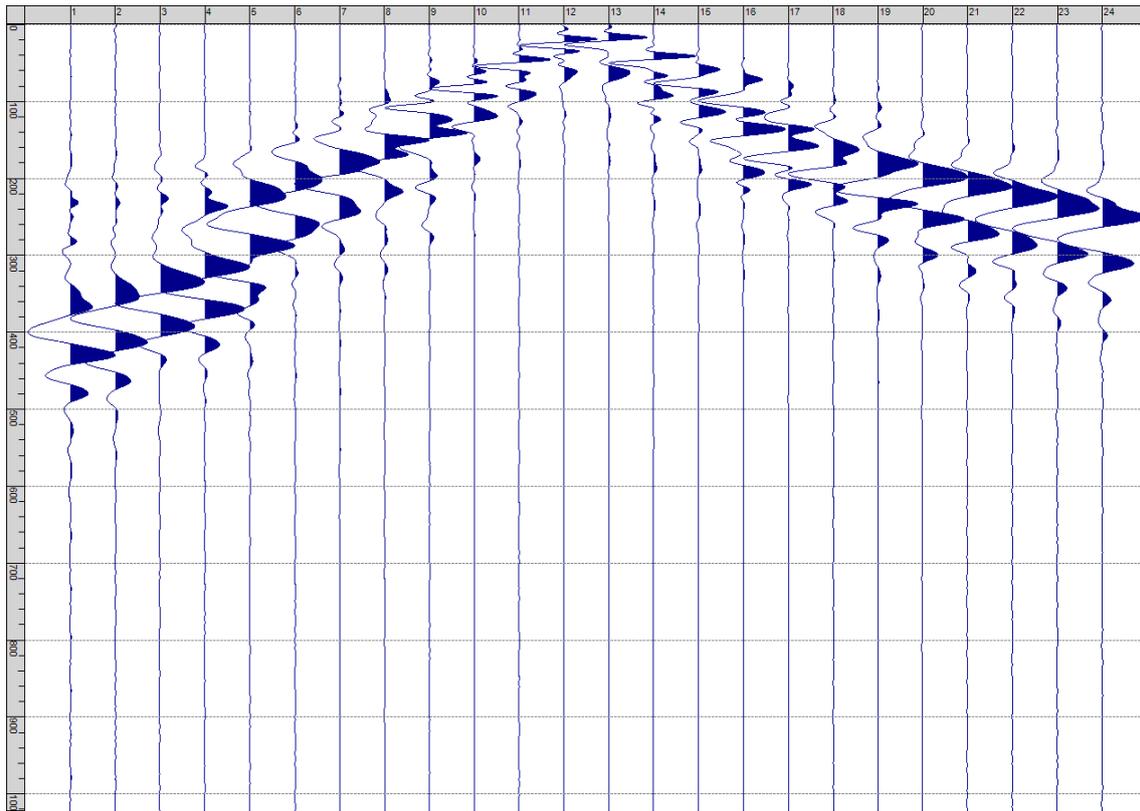
Sism. VIII-8: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S2 - Mazza



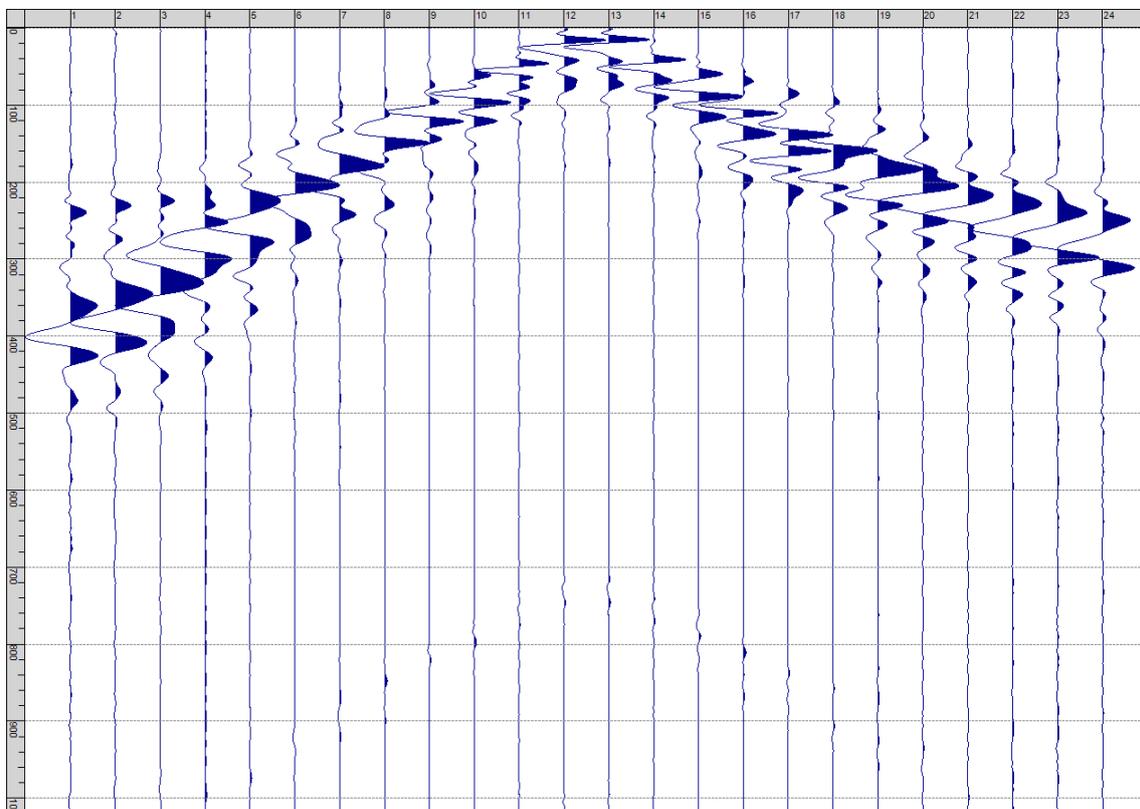
Sism. VIII-9: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S1 - Mazza



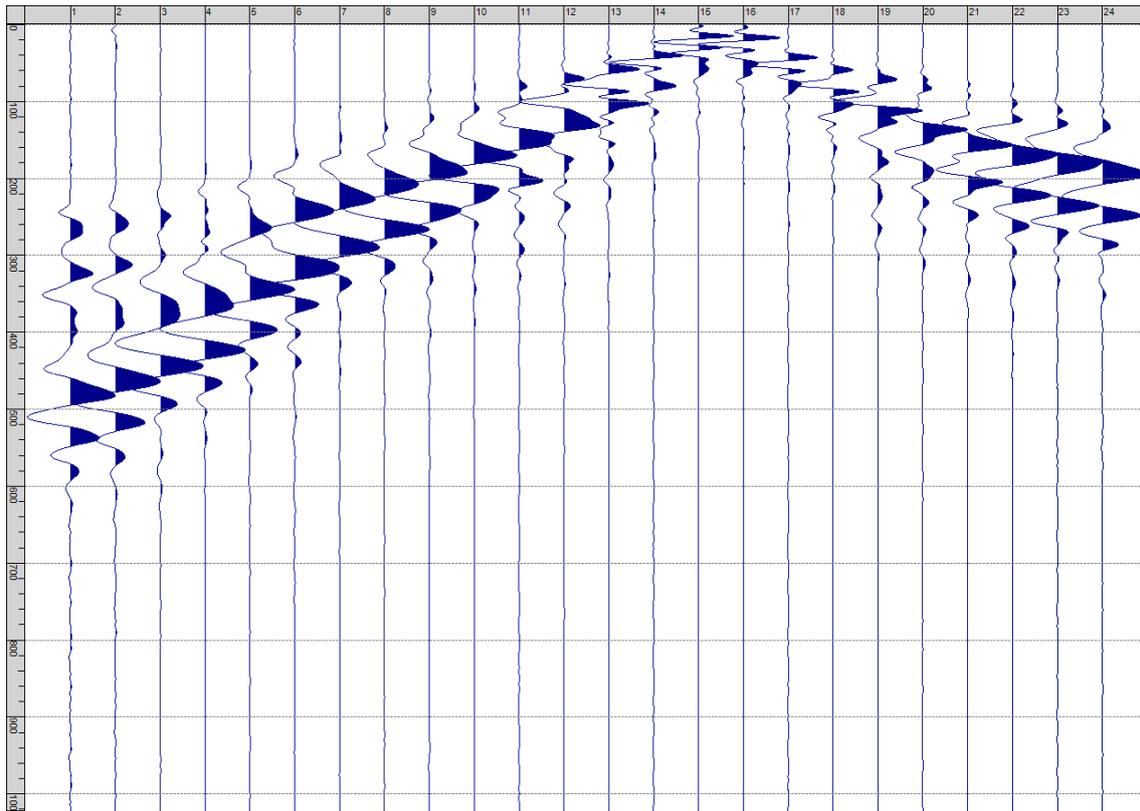
Sism. VIII-10: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S2 - Mazza



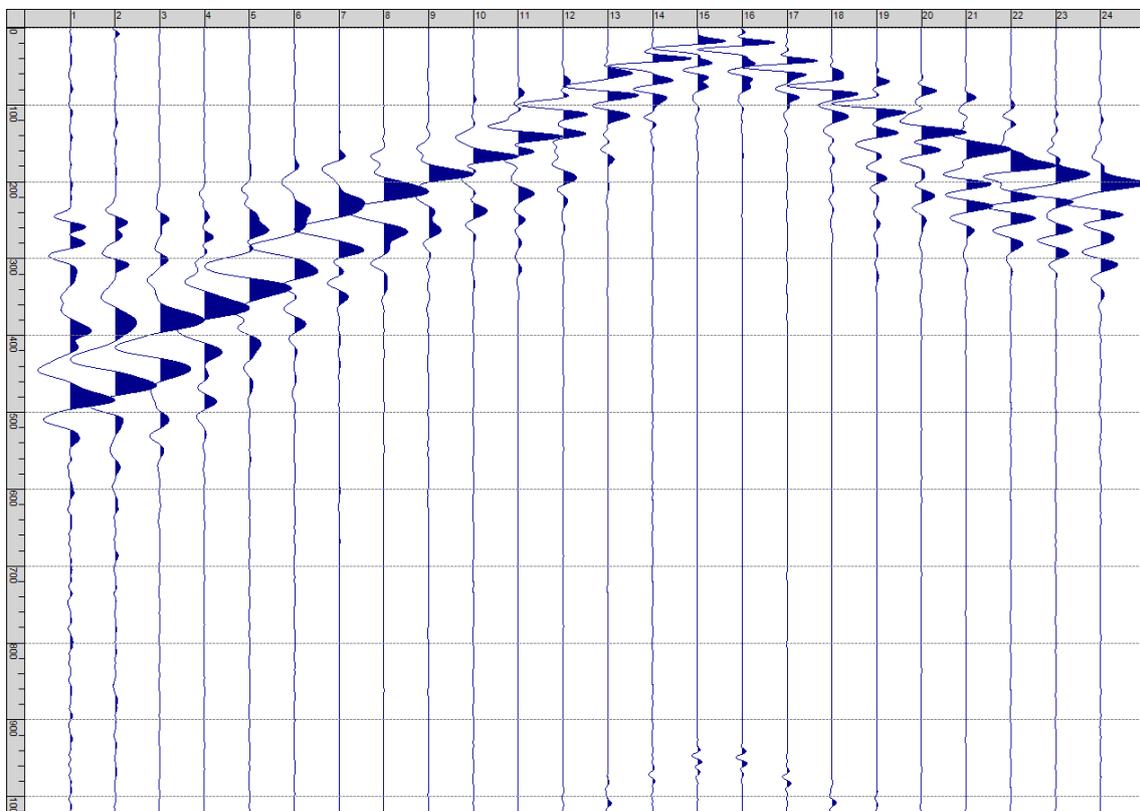
Sism. VIII-11: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S1 - Mazza



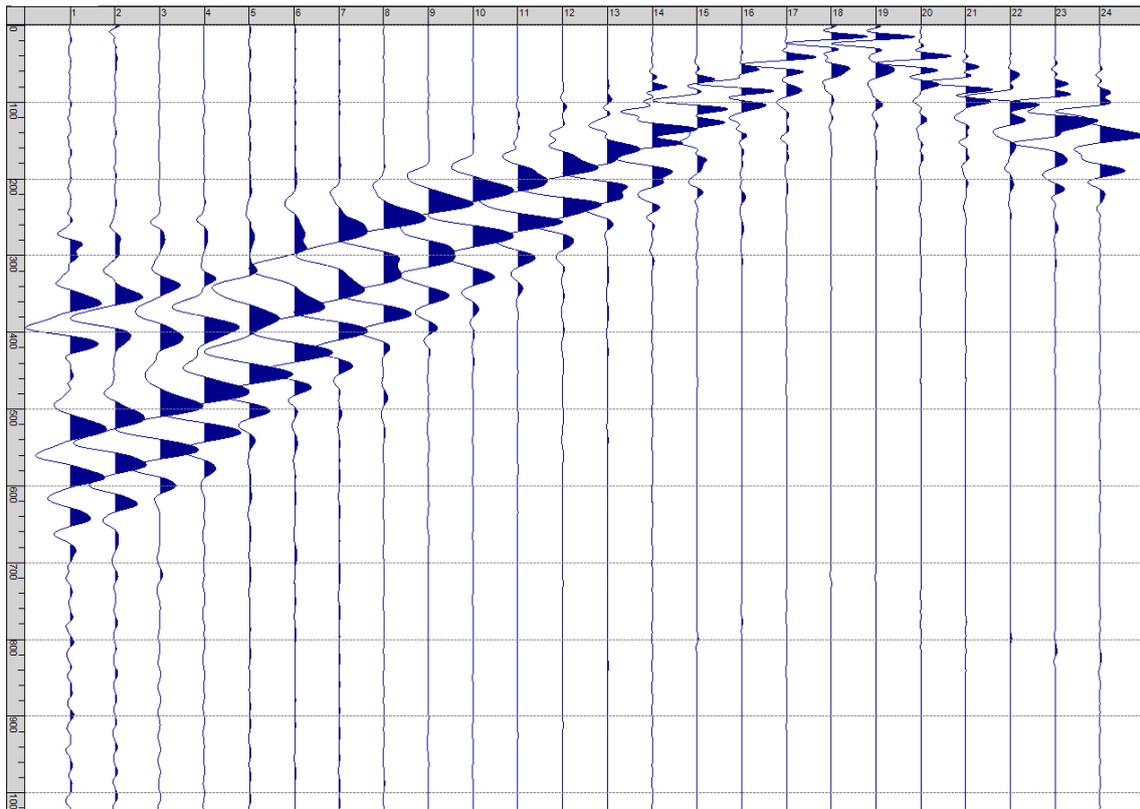
Sism. VIII-12: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S2 - Mazza



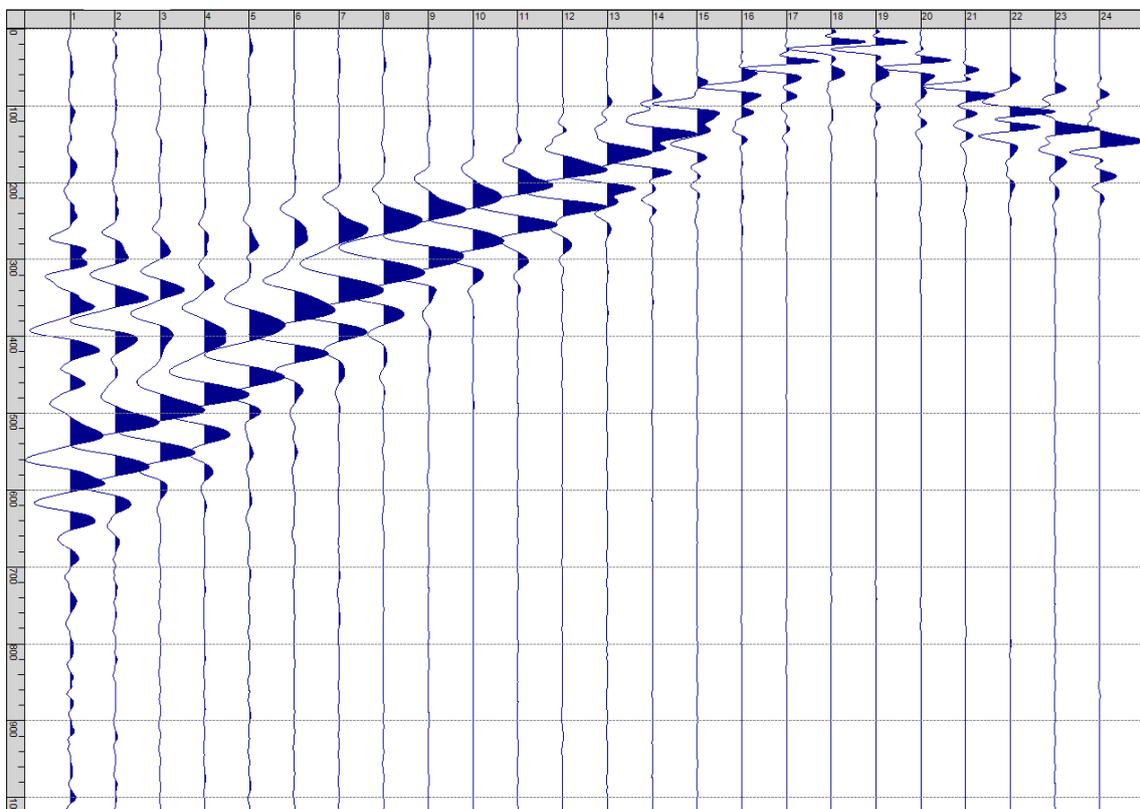
Sism. VIII-13: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S1 - Mazza



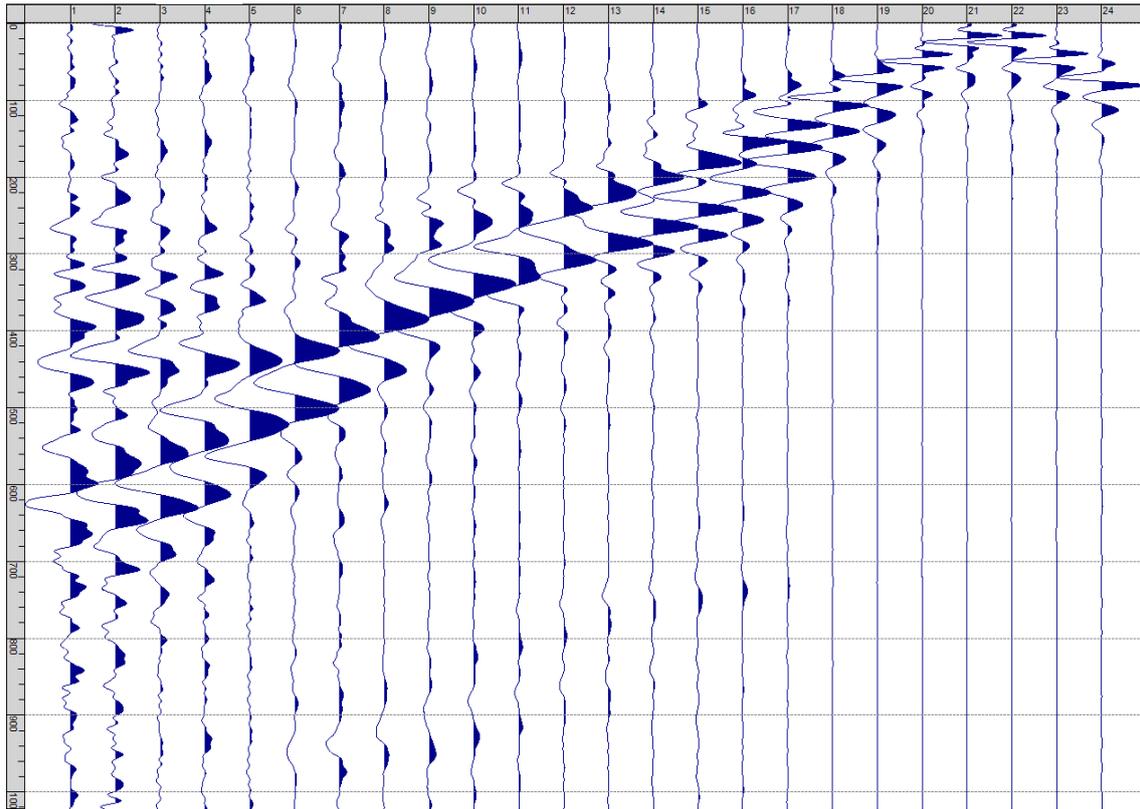
Sism. VIII-14: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S2 - Mazza



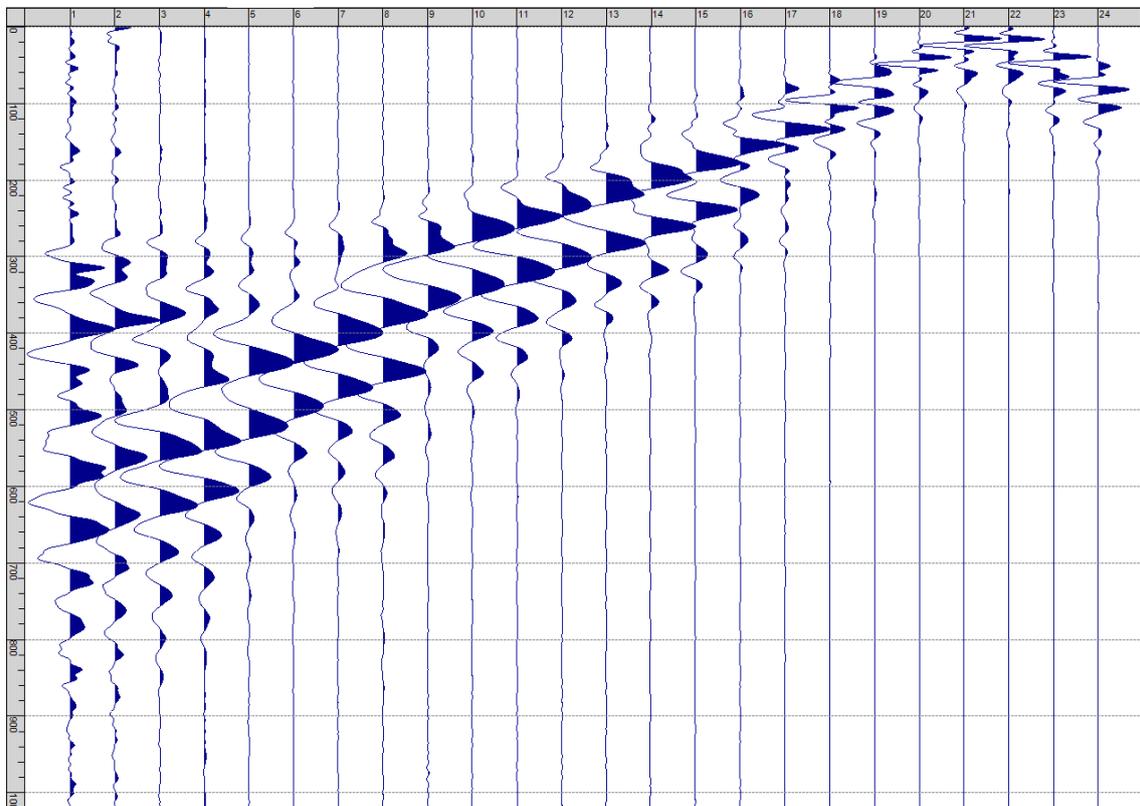
Sism. VIII-15: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S1 - Mazza



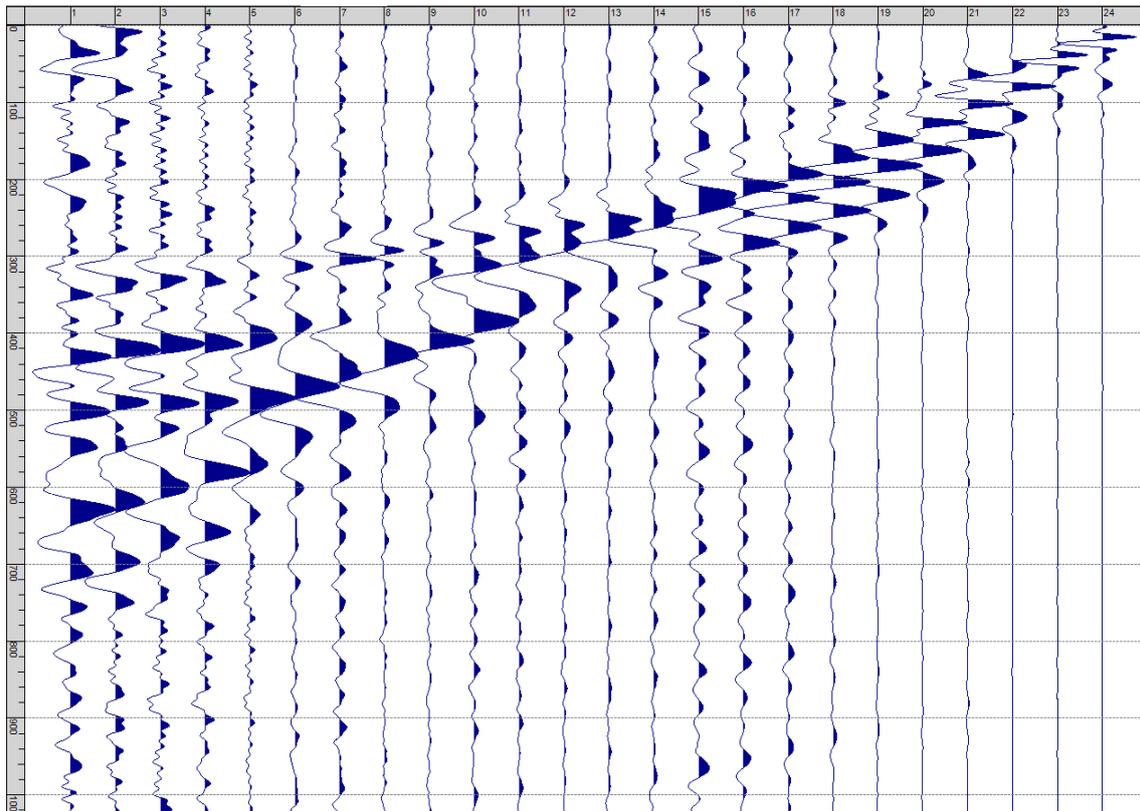
Sism. VIII-16: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S2 - Mazza



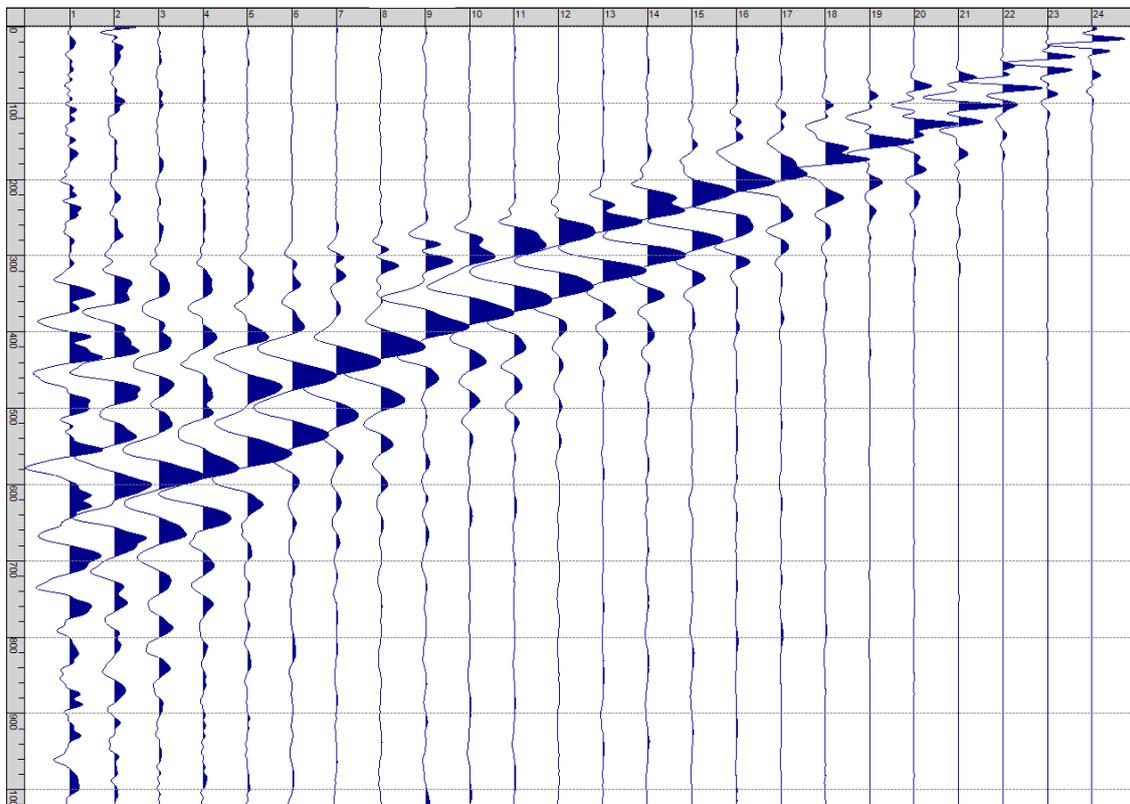
Sism. VIII-17: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S1 - Mazza



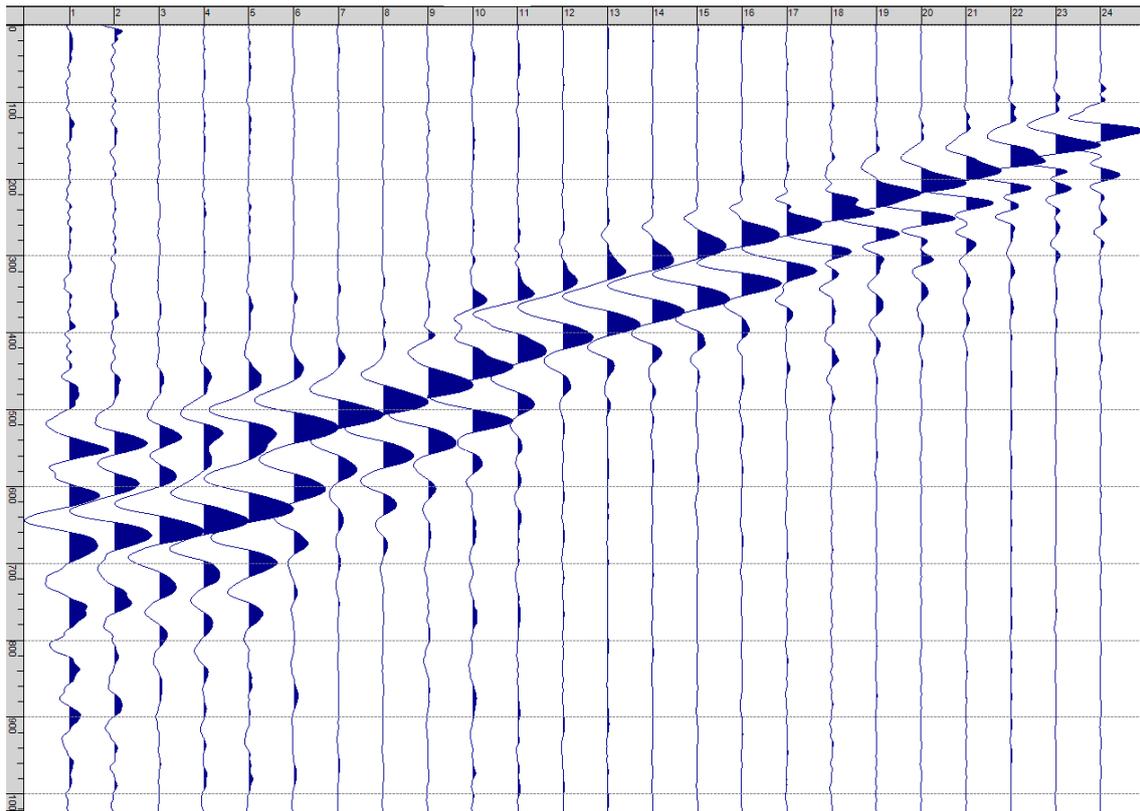
Sism. VIII-18: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S2 - Mazza



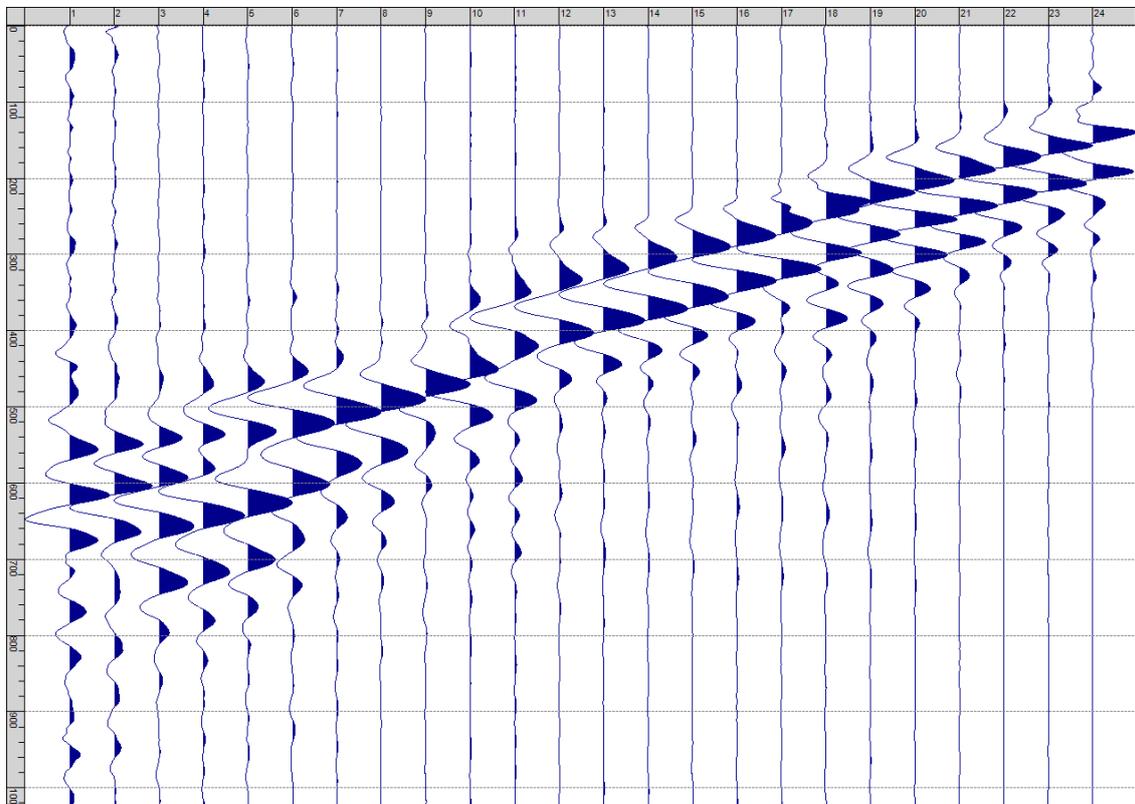
Sism. VIII-19: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S1 - Mazza



Sism. VIII-20: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S2 - Mazza



Sism. VIII-21: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza



Sism. VIII-22: 36_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1- Mazza

Tab. VIII-1: Stesa sismica 36_SR ONDE SH - Schema dettagliato

GEOFONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DISTANZA PROGRESSIVA [m]	0	4.0	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0	44.0	48.0	52.0	56.0	60.0	64.0	68.0	72.0	76.0	80.0	84.0	88.0	92.0
DISTANZA PARZIALI [m]	-	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
QUOTA [m]	126.0	126.0	126.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0

Tab. VIII-2: Stesa sismica 36_SR ONDE SH - Punti energizzazione (SCOPPIO)

	E1 ESTERNO SX	A ESTREMO SX	D1 INTERMEDIO SX	D2 INTERMEDIO SX	D3 INTERMEDIO SX	C CENTRALE	D4 INTERMEDIO DX	D5 INTERMEDIO DX	D6 INTERMEDIO DX	B ESTREMO SX	E2 ESTERNO DX
POSIZIONE DAL GEOFONO 1 [m]	-20.00	-2.00	10.00	22.00	34.00	46.00	58.00	70.00	82.00	94.00	112.00
QUOTA [m]	126.0	126.0	126.5	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0	128.0

Tab. VIII-3: Stesa sismica 36_SR ONDE SH- Tabella scoppi - primi arrivi

GEOFONO	DISTANZA [m]	SCOPPIO E1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO A PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D2 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D3 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO C PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D4 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D5 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D6 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO B PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO E2 PRIMO ARRIVO [ms]
1	0	90	21	55	99	140	180	234	246	276	304	383
2	4	109	31	42	87	126	170	220	243	274	306	374
3	8	128	63	18	73	111	161	197	231	267	297	368
4	12	148	76	22	51	107	154	181	227	267	288	363
5	16	163	94	32	35	96	143	177	217	263	285	352
6	20	174	112	49	12	67	124	155	220	258	268	347
7	24	184	122	65	18	56	101	142	203	245	252	336
8	28	195	148	89	41	28	80	127	184	230	246	316
9	32	207	162	105	58	11	63	128	167	216	231	300
10	36	214	172	115	69	10	52	109	149	207	221	288
11	40	224	186	128	91	30	36	72	132	197	204	261
12	44	228	196	151	130	37	10	59	110	179	192	247
13	48	238	206	170	151	54	9	49	86	153	175	245
14	52	252	218	183	162	74	28	21	73	122	157	221
15	56	253	238	192	173	86	51	9	61	98	140	210
16	60	263	238	203	184	119	59	9	51	81	132	195
17	64	276	246	217	199	143	73	33	33	67	110	175
18	68	284	256	221	210	151	86	51	13	60	92	159
19	72	297	269	234	217	161	98	57	10	49	82	146
20	76	312	274	246	234	176	124	72	25	32	68	130
21	80	315	275	259	242	186	145	82	46	11	54	116
22	84	322	279	257	250	197	152	97	51	9	41	101
23	88	323	288	264	262	207	164	105	66	34	25	84
24	92	326	294	263	264	217	173	118	74	44	13	70

Tab. VIII-4:Stesa sismica 36_SR ONDE SH – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità

GEOFONI STAZIONE	DISTANZA [m]	QUOTA PROFILO TOPOGRAFICO [m]	VELOCITA' STRATO 1 [m/s]	QUOTA STRATO 1 [m]	VELOCITA' STRATO 2 [m/s]	QUOTA STRATO 2 [m]	VELOCITA' STRATO 3 [m/s]
1	0	126.00	183	123.15	273	111.35	491
1.5	2	126.00	186	123.06	274	111.38	488
2	4	126.00	189	122.94	275	111.41	486
2.5	6	126.00	191	122.81	277	111.47	484
3	8	126.00	194	122.65	280	111.54	483
3.5	10	127.00	196	123.48	282	111.65	482
4	12	128.00	197	124.30	285	111.77	482
4.5	14	128.00	200	124.12	288	111.91	482
5	16	128.00	202	123.95	291	112.07	482
5.5	18	128.00	202	123.81	293	112.25	483
6	20	128.00	202	123.69	295	112.46	484
6.5	22	128.00	203	123.59	296	112.68	483
7	24	128.00	204	123.53	296	112.88	479
7.5	26	128.00	203	123.50	295	113.06	473
8	28	128.00	202	123.51	293	113.21	465
8.5	30	128.00	203	123.56	291	113.31	460
9	32	128.00	205	123.64	288	113.35	455
9.5	34	128.00	205	123.74	285	113.33	450
10	36	128.00	205	123.86	283	113.29	445
10.5	38	128.00	207	123.97	280	113.24	440
11	40	128.00	208	124.08	277	113.16	434
11.5	42	128.00	209	124.19	275	113.06	427
12	44	128.00	210	124.30	274	112.93	428
12.5	46	128.00	211	124.41	274	112.76	432
13	48	128.00	212	124.53	276	112.52	435
13.5	50	128.00	212	124.64	277	112.21	437
14	52	128.00	212	124.76	278	111.87	440
14.5	54	128.00	212	124.88	279	111.52	442
15	56	128.00	212	125.01	279	111.14	443
15.5	58	128.00	212	125.16	279	110.74	445
16	60	128.00	212	125.34	279	110.32	446
16.5	62	128.00	212	125.54	279	109.88	447
17	64	128.00	213	125.75	278	109.43	451
17.5	66	128.00	213	125.97	277	109.01	459
18	68	128.00	213	126.19	276	108.63	468
18.5	70	128.00	214	126.39	275	108.27	479
19	72	128.00	215	126.57	273	107.95	490
19.5	74	128.00	215	126.74	272	107.66	501
20	76	128.00	216	126.88	271	107.40	512
20.5	78	128.00	216	126.99	271	107.16	524
21	80	128.00	216	127.09	271	106.96	536
21.5	82	128.00	216	127.15	271	106.79	548
22	84	128.00	216	127.20	271	106.64	556
22.5	86	128.00	216	127.22	271	106.53	557
23	88	128.00	216	127.23	271	106.46	557
23.5	90	128.00	216	127.23	271	106.42	558
24	92	128.00	216	127.23	271	106.42	558

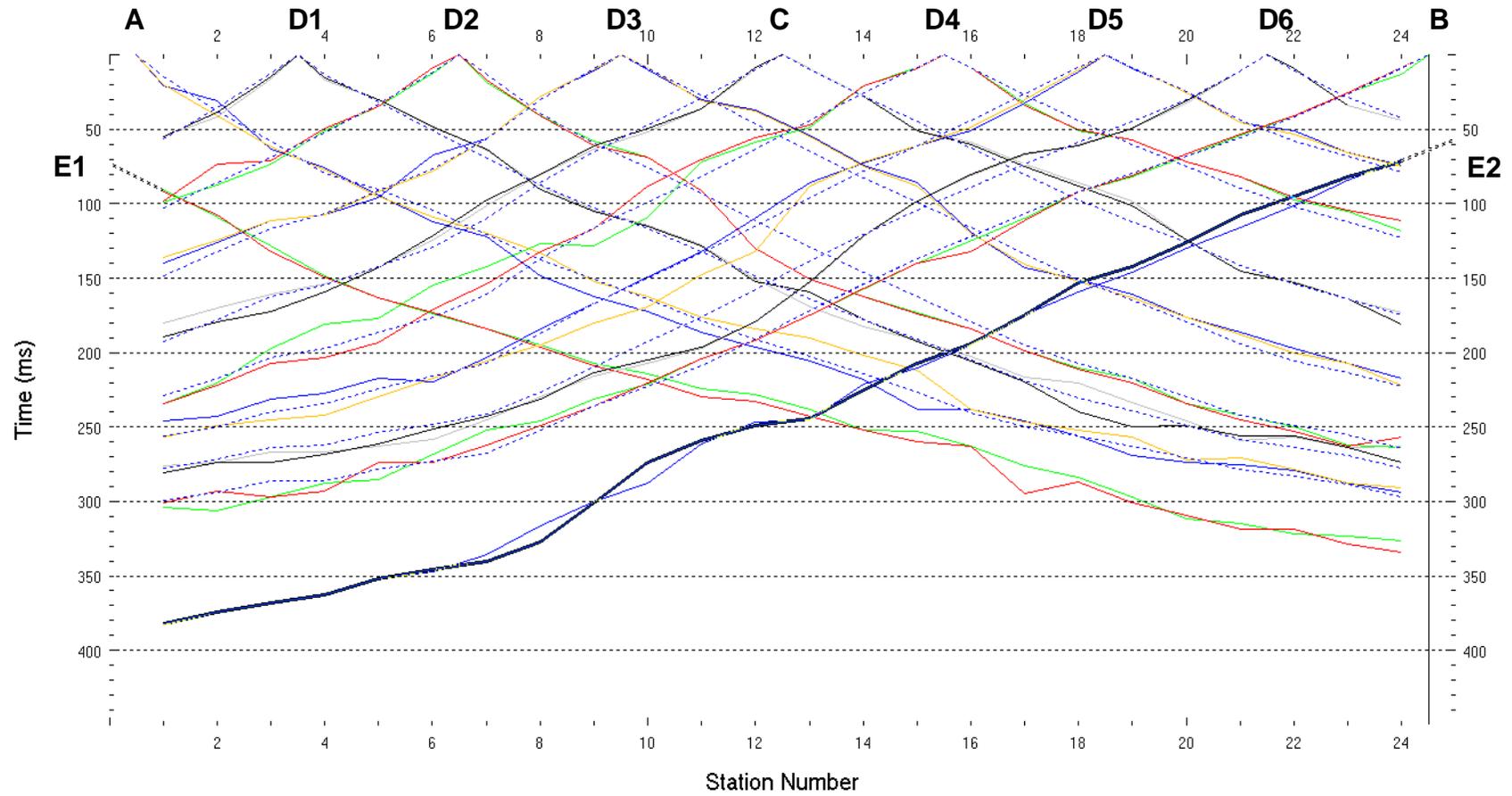


Fig. VIII-2:Stesa sismica 36_SR ONDE SH – Dromocrone – Scala 1:500

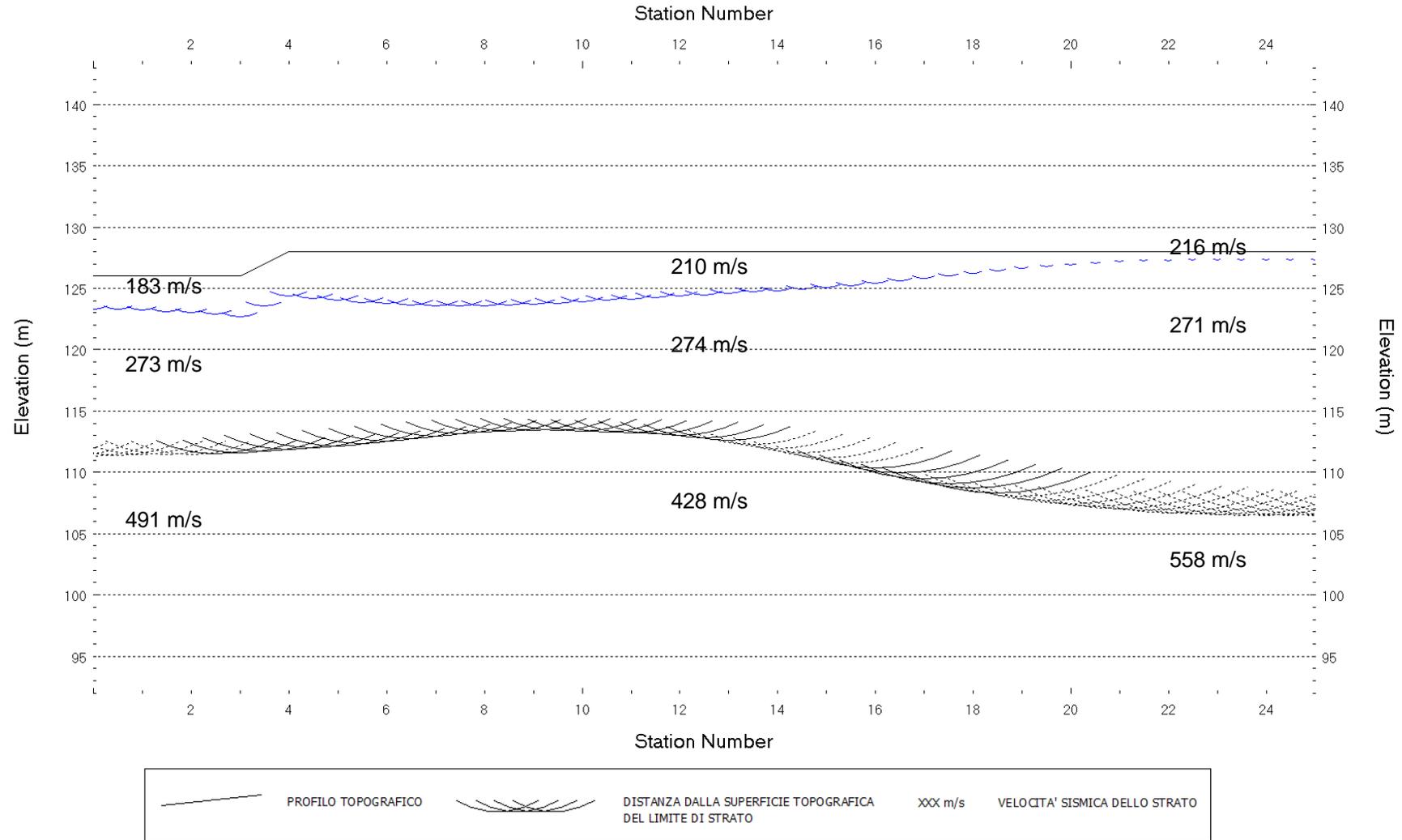


Fig. VIII-3: Stesa sismica 36_SR ONDE SH – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500

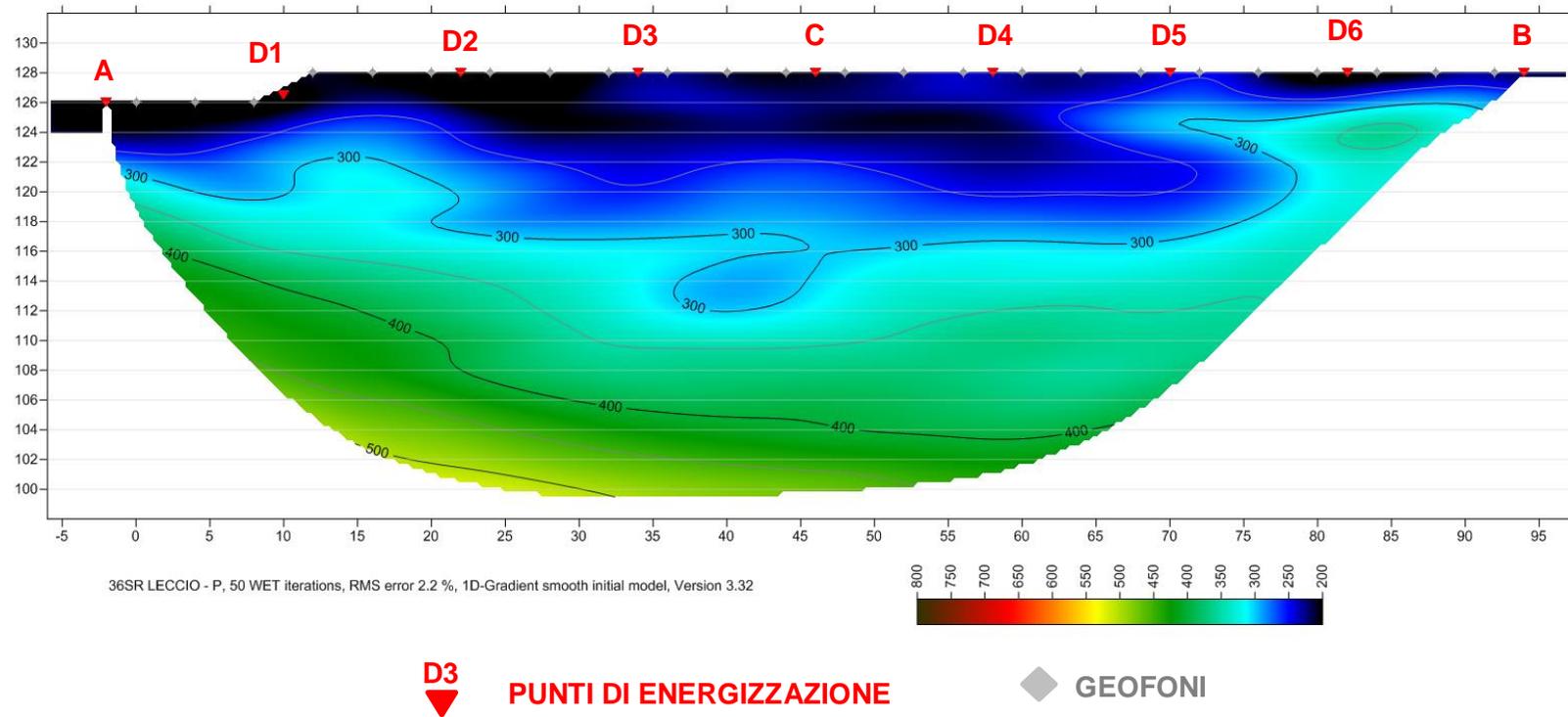


Fig. VIII-4: Stesa sismica 36_SR ONDE SH – Tomografia sismica - Scala 1:500

**IX. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 50_SR ONDE P – SISMOGRAMMI
- TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA'
RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE –
TOMOGRFIE**

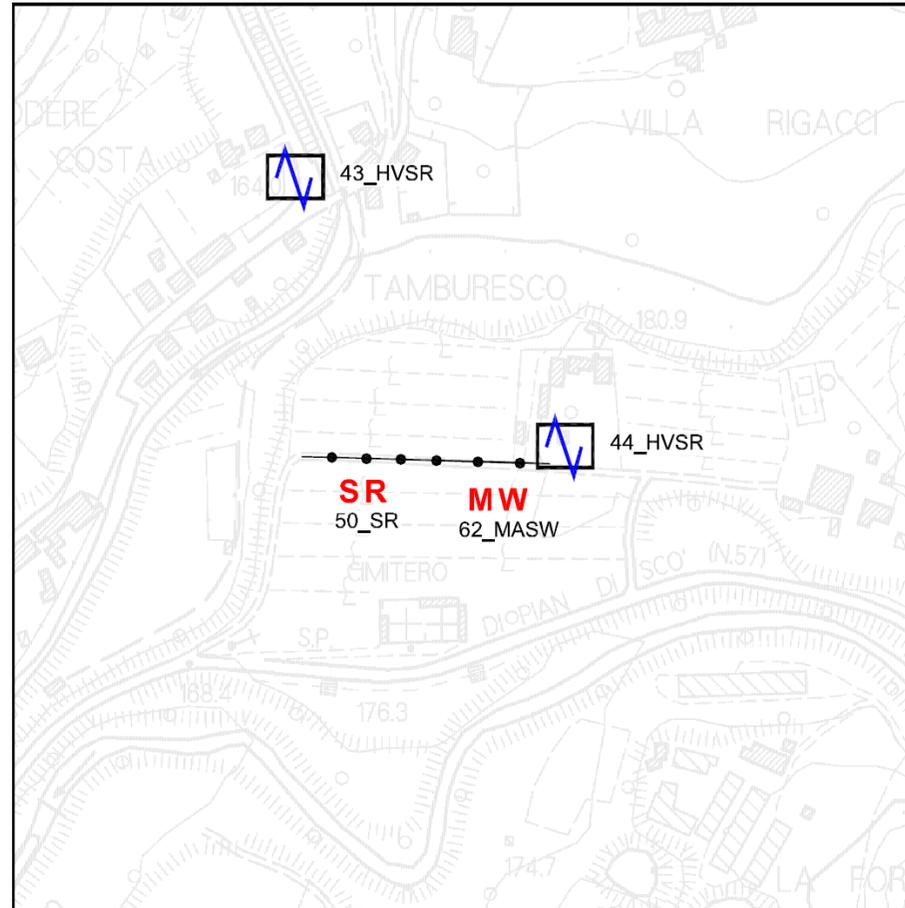
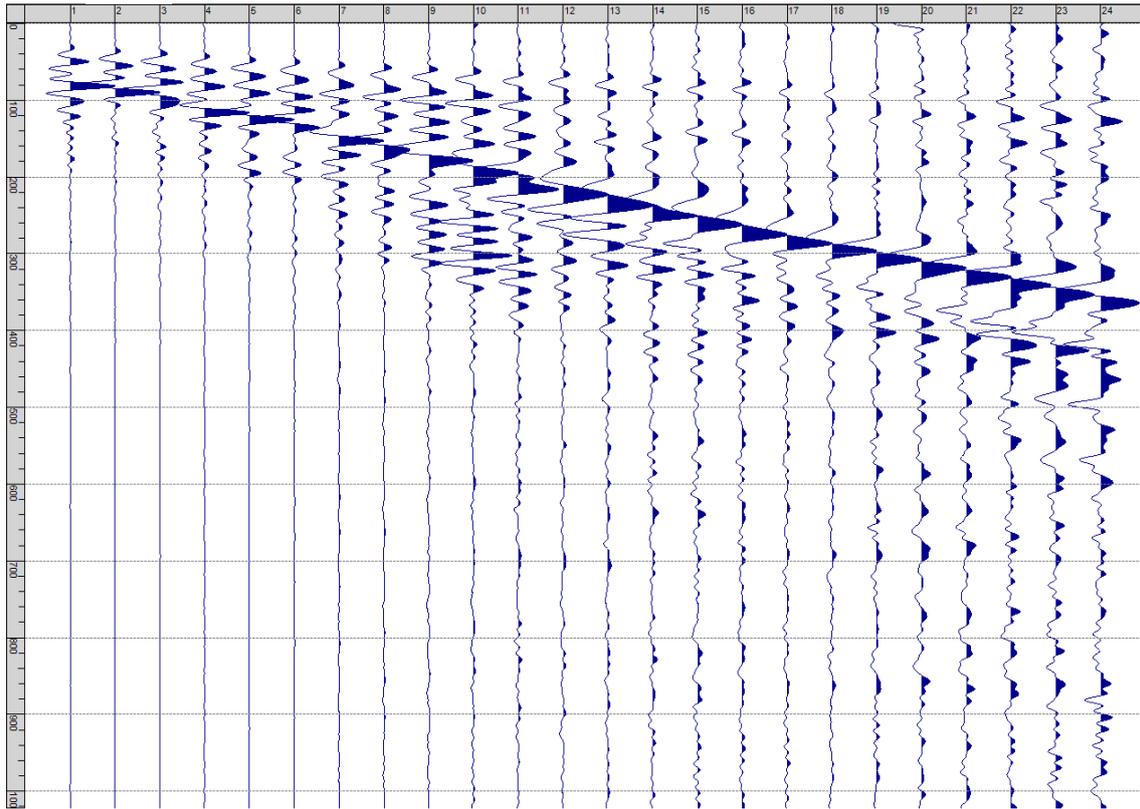
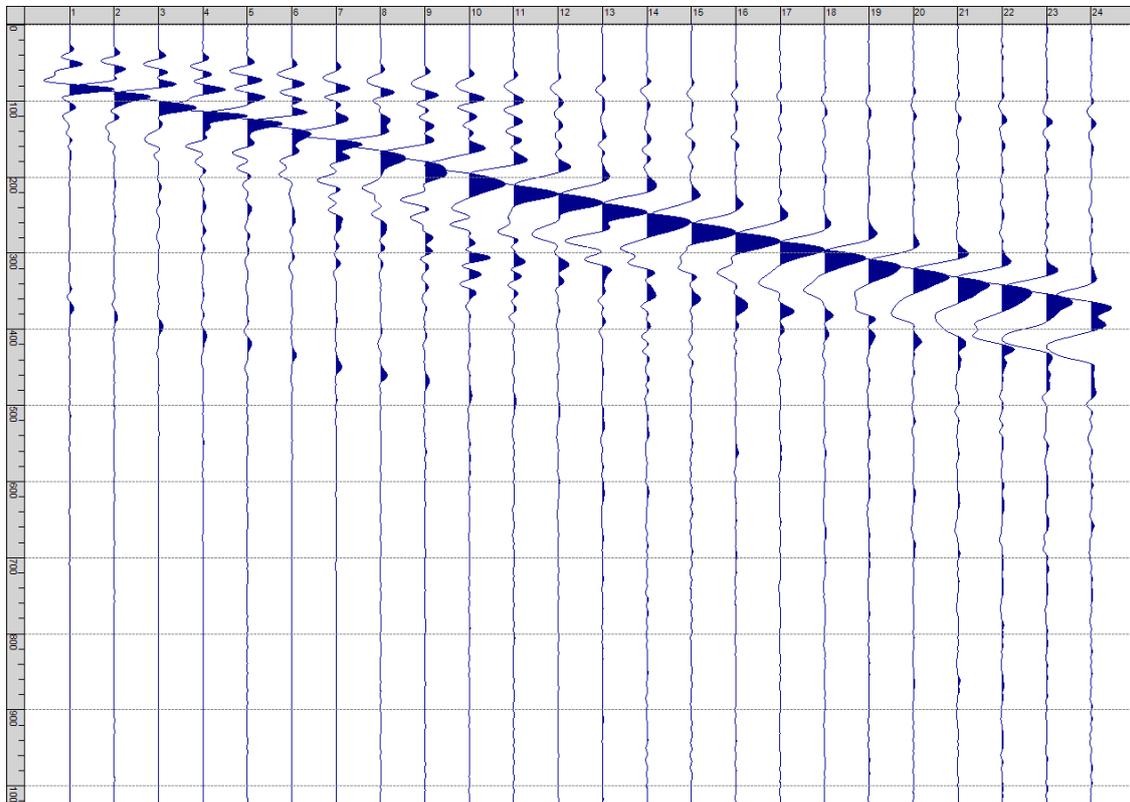


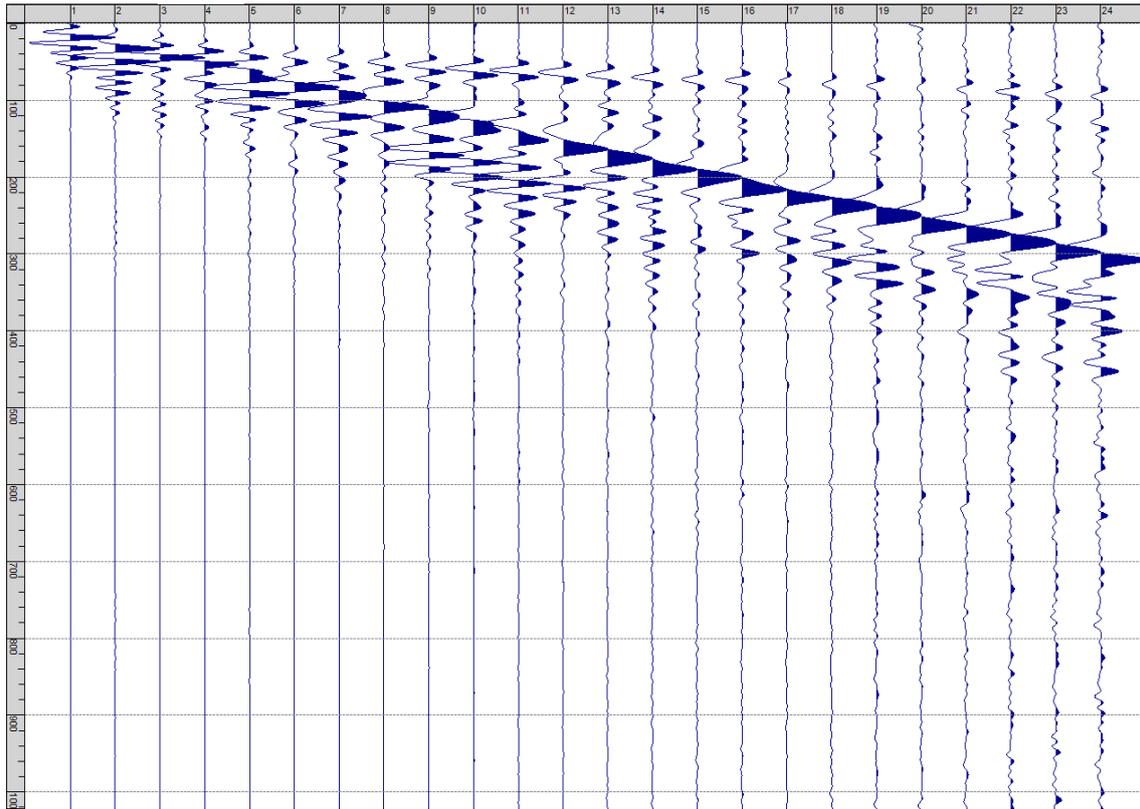
Fig. IX-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000



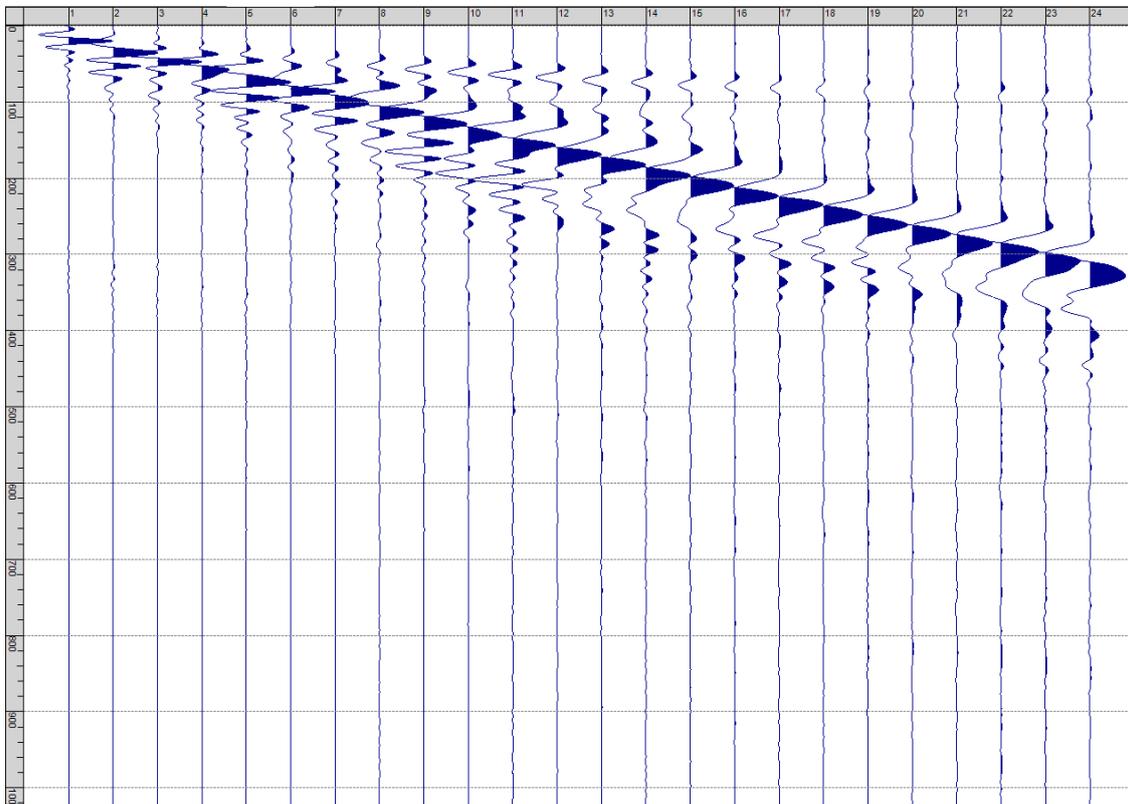
Sism. IX-1: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Mazza



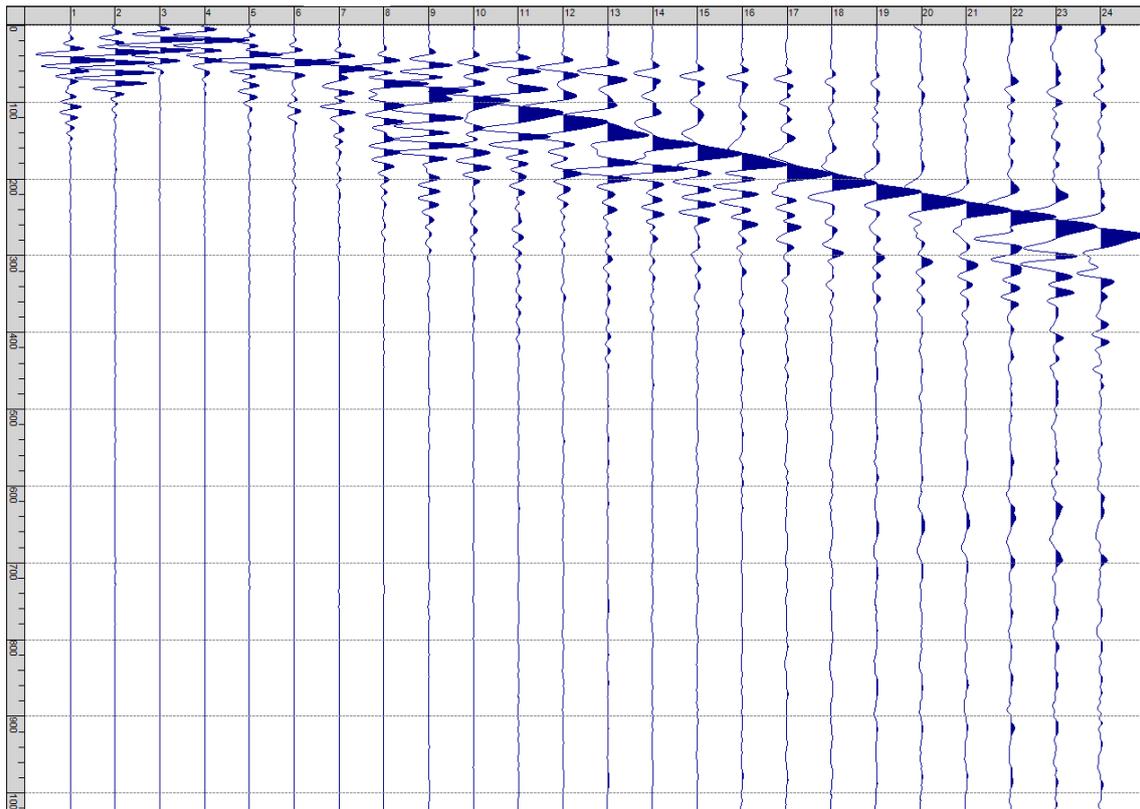
Sism. IX-2: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Maglio sismico



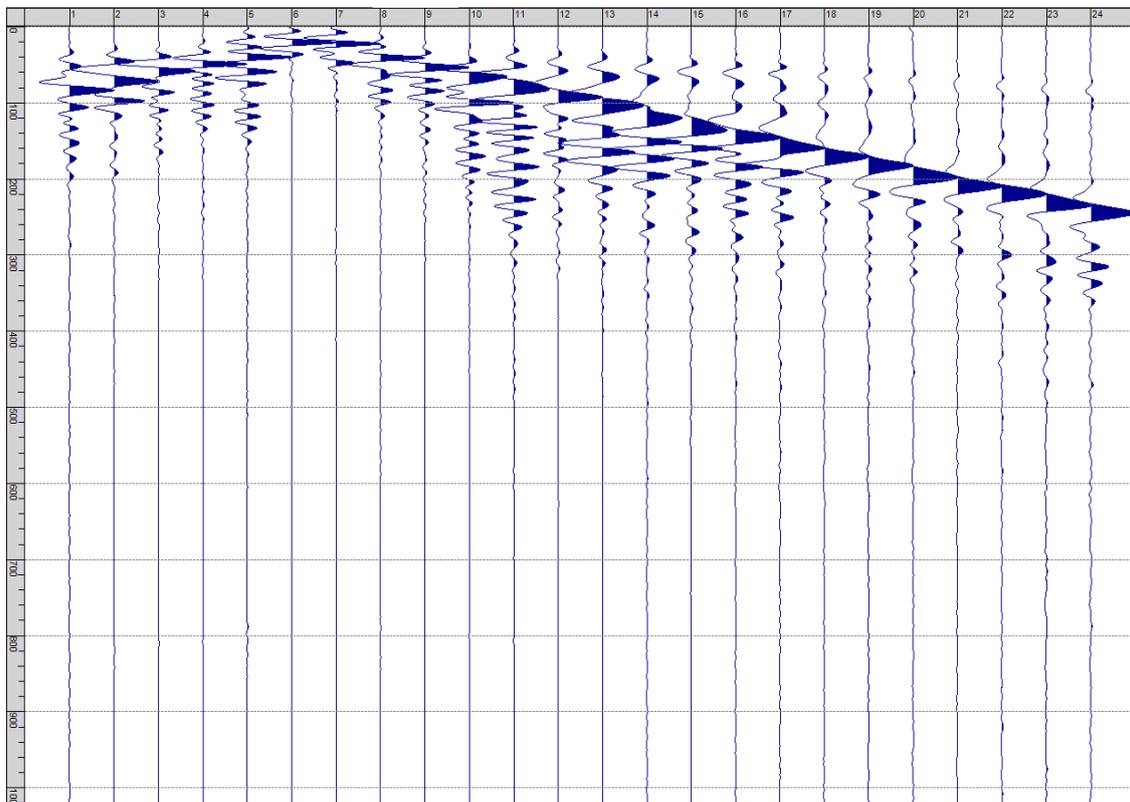
Sism. IX-3: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A - Mazza



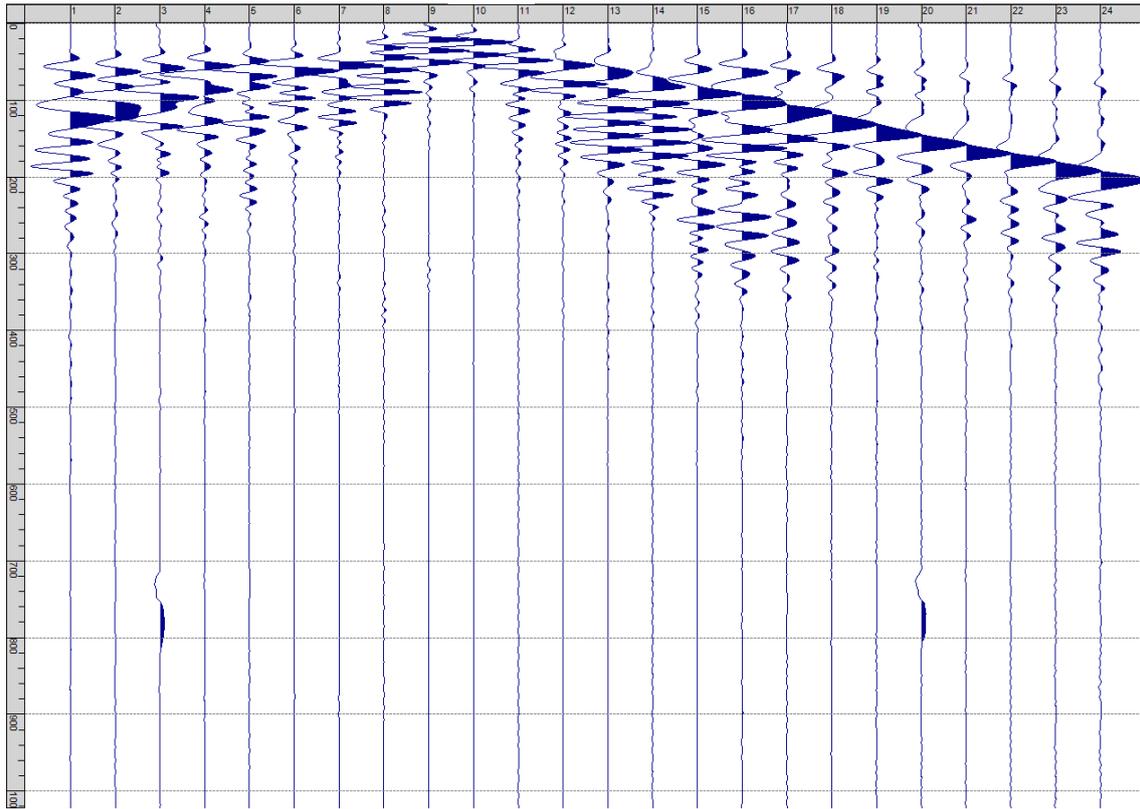
Sism. IX-4: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A – Maglio sismico



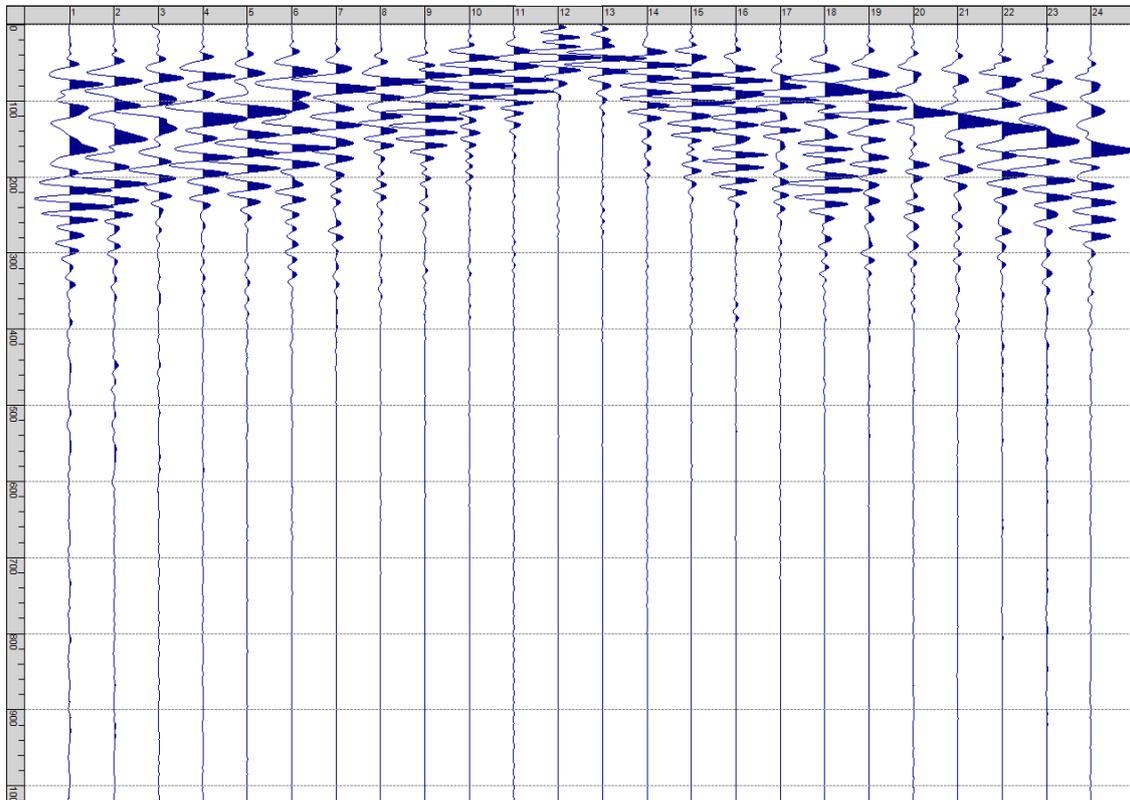
Sism. IX-5: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D1 - Mazza



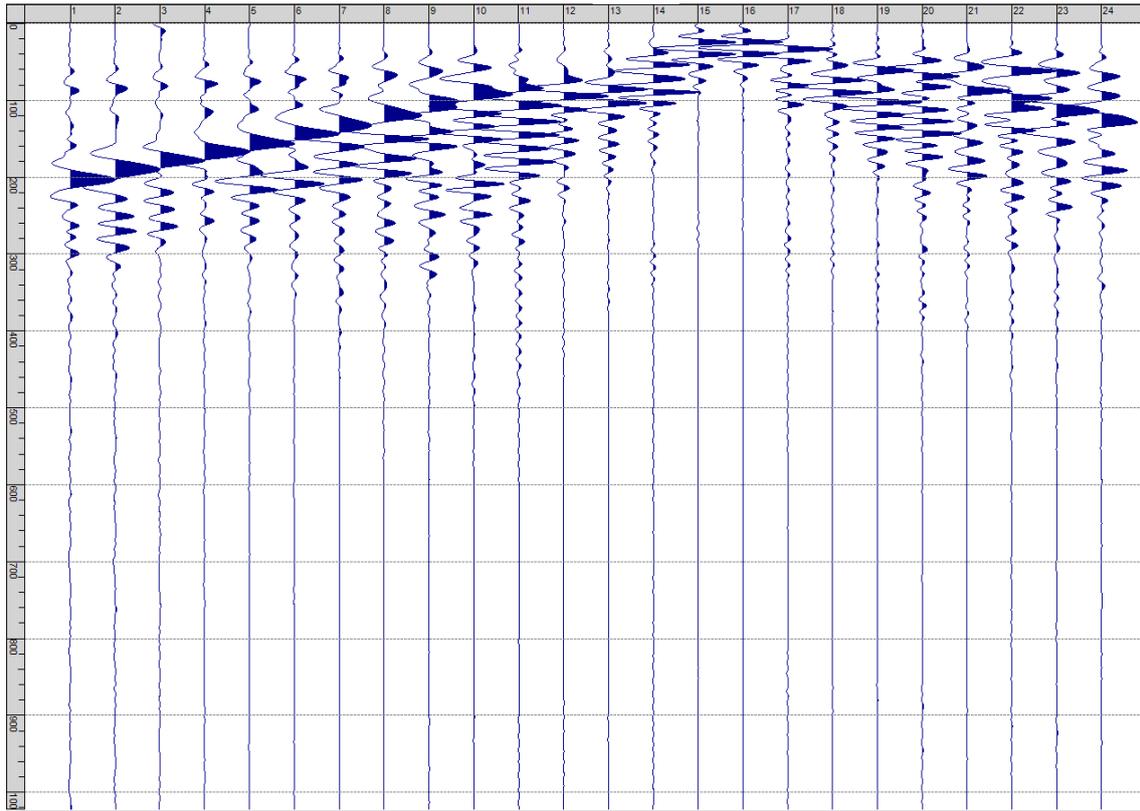
Sism. IX-6: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D2 - Mazza



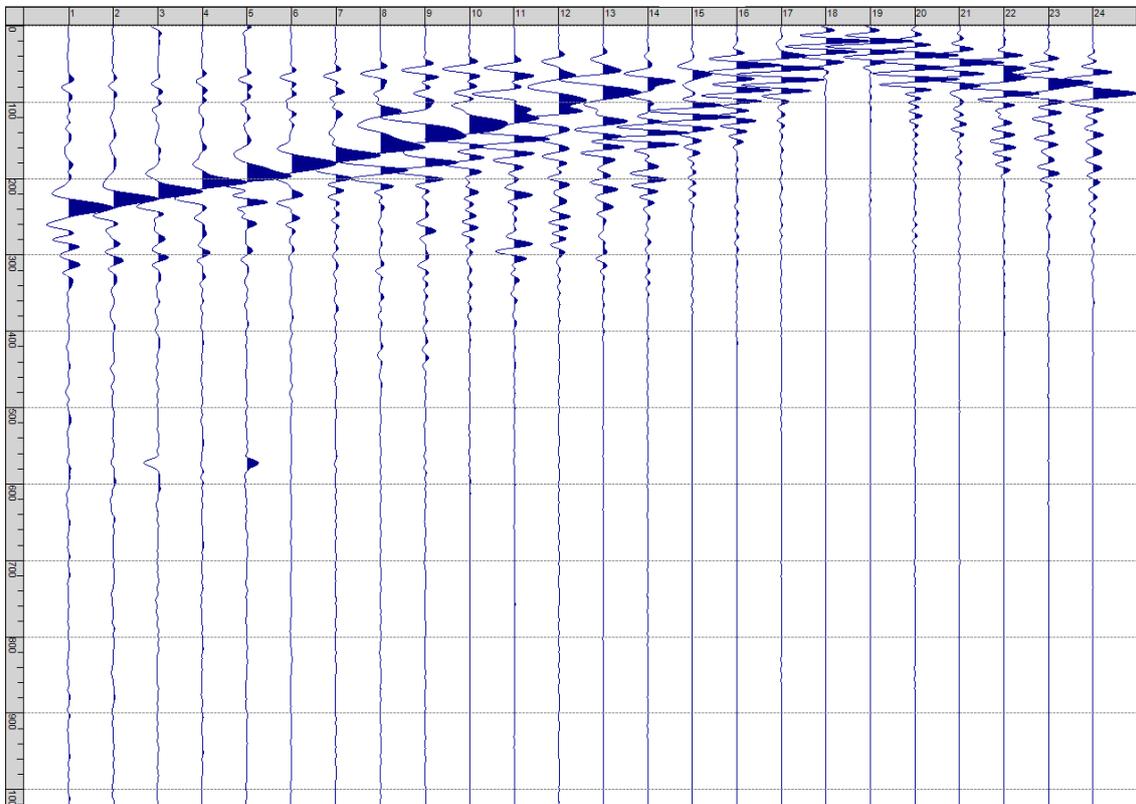
Sism. IX-7: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D3 - Mazza



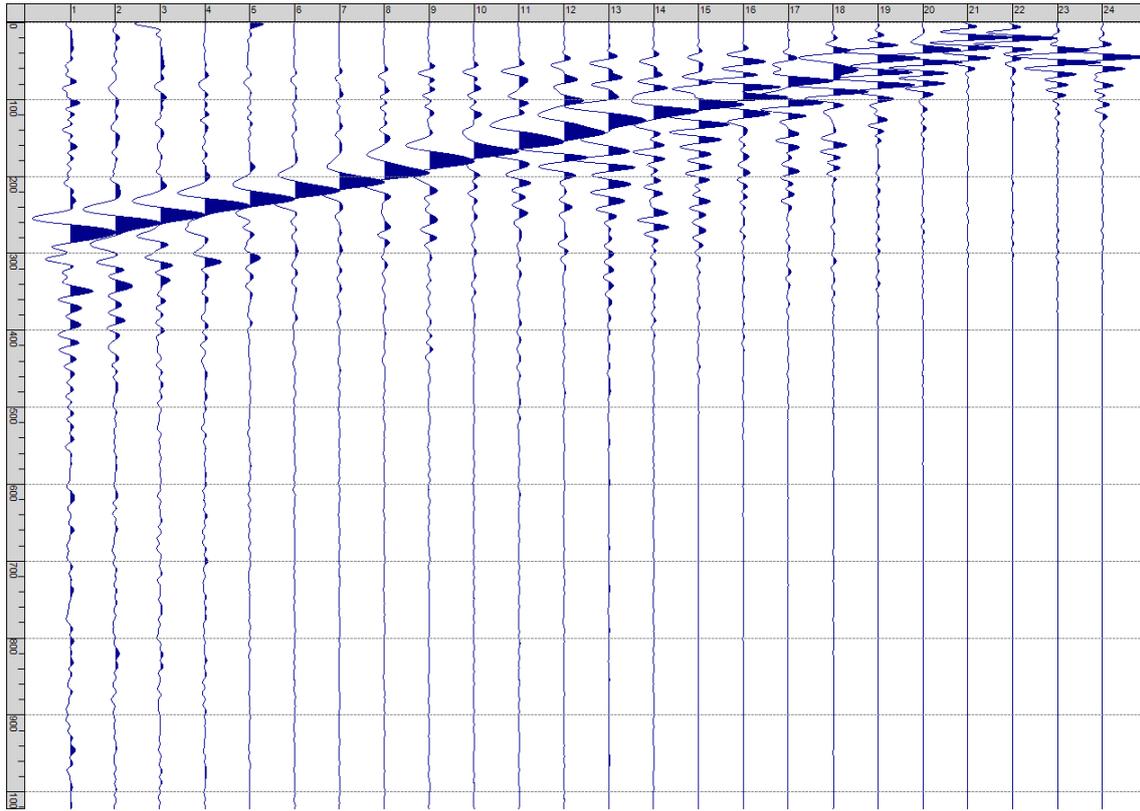
Sism. IX-8: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro C - Mazza



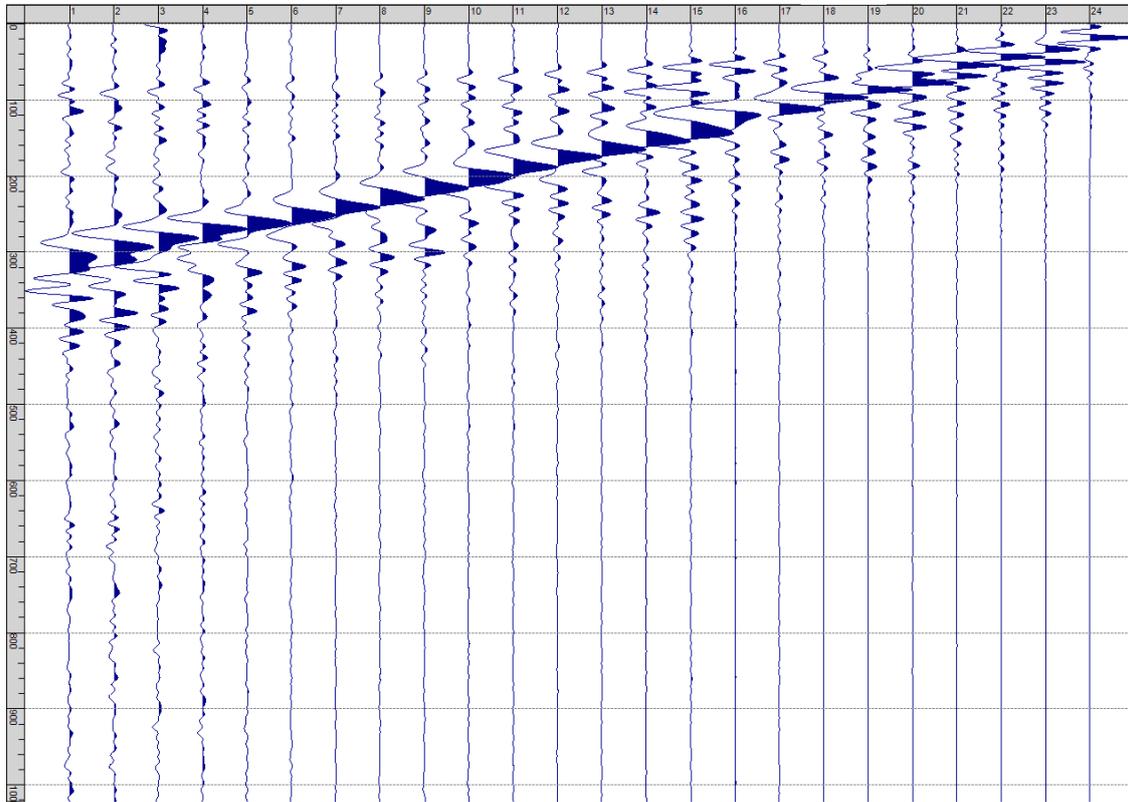
Sism. IX-9: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D4 - Mazza



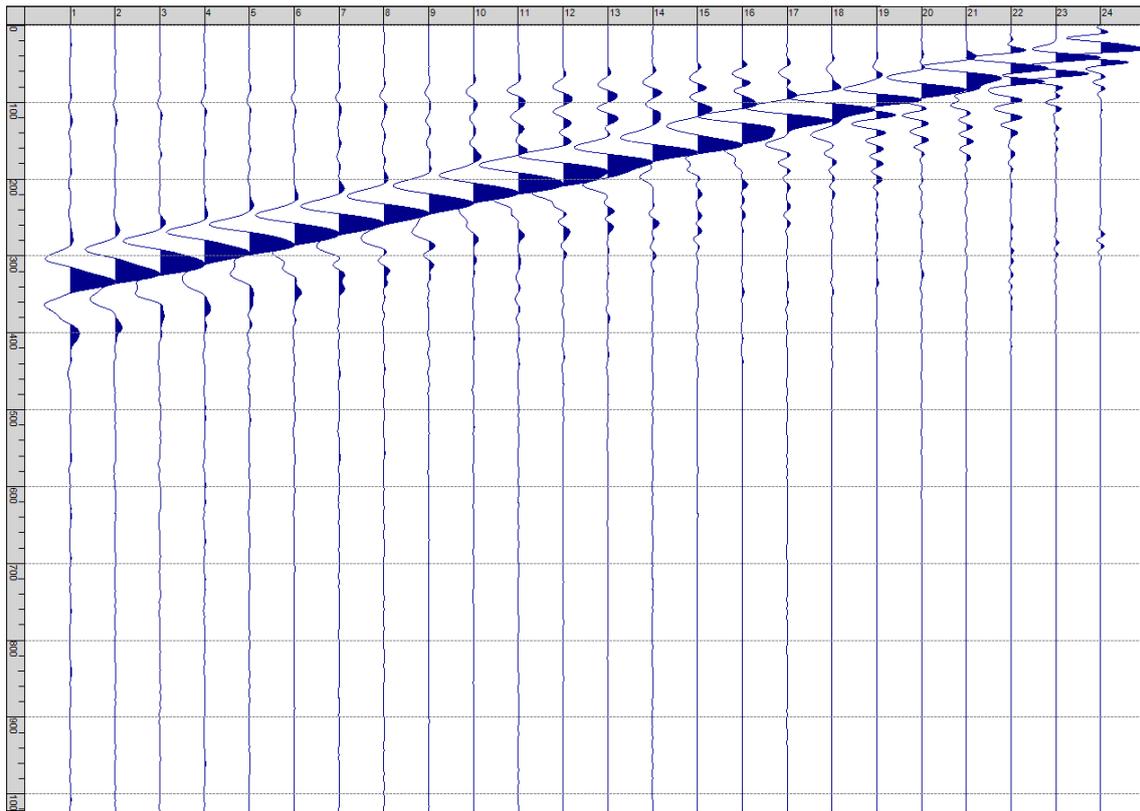
Sism. IX-10: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D5 - Mazza



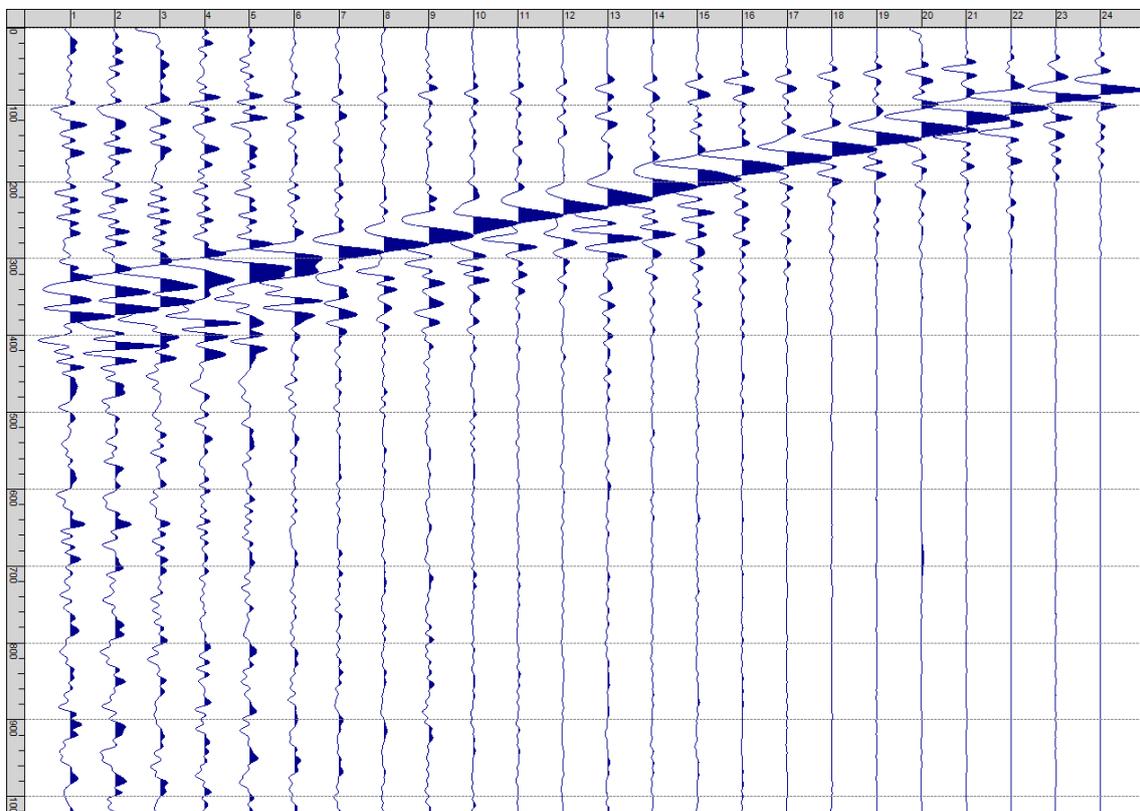
Sism. IX-11: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D6 - Mazza



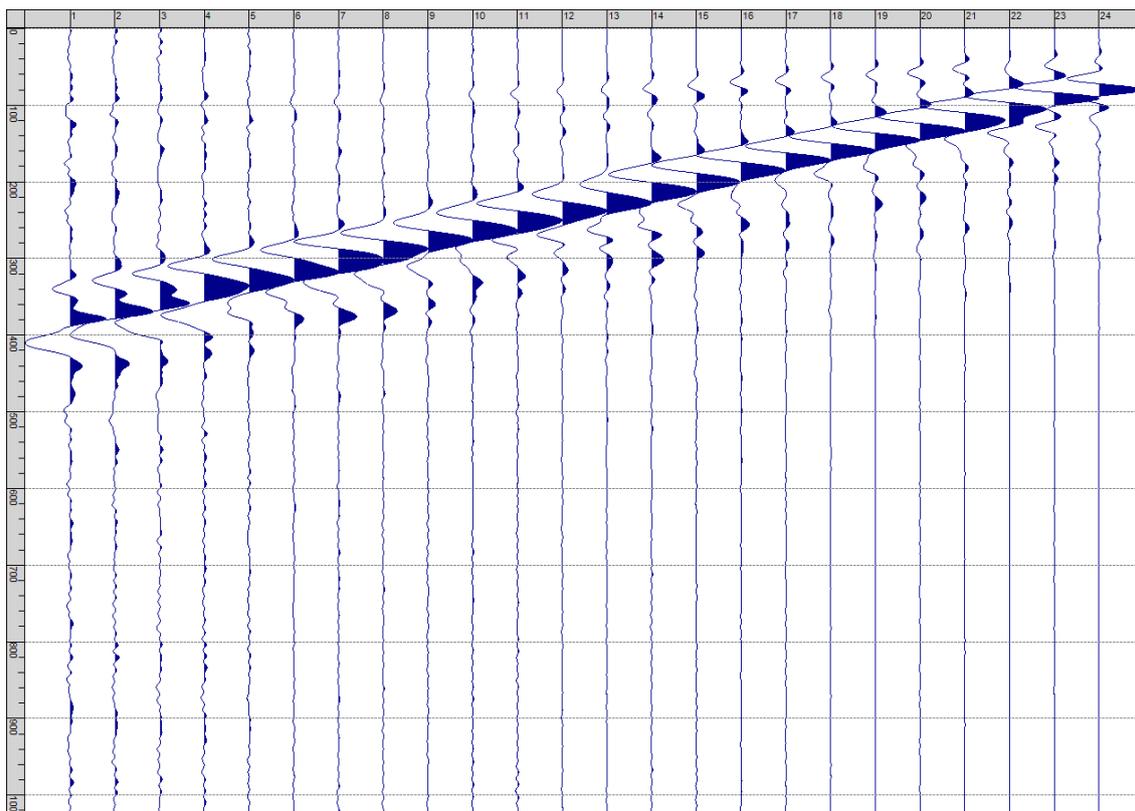
Sism. IX-12: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B - Mazza



Sism. IX-13: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B – Maglio sismico



Sism. IX-14: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E2 - Mazza



Sism. IX-15: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E2 – Maglio sismico

Tab. IX-1: Stesa sismica 50_SR ONDE P - Schema dettagliato

GEOFONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DISTANZA PROGRESSIVA [m]	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0	95.0	100.0	105.0	110.0	115.0
DISTANZA PARZIALI [m]	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
QUOTA [m]	176.8	176.9	177.1	177.2	177.4	177.5	177.7	177.8	178.0	178.1	178.3	178.4	178.6	178.7	178.9	179.0	179.2	179.3	179.5	179.6	179.8	179.9	180.1	180.2

Tab. IX-2: Stesa sismica 50_SR ONDE P - Punti energizzazione (SCOPPIO)

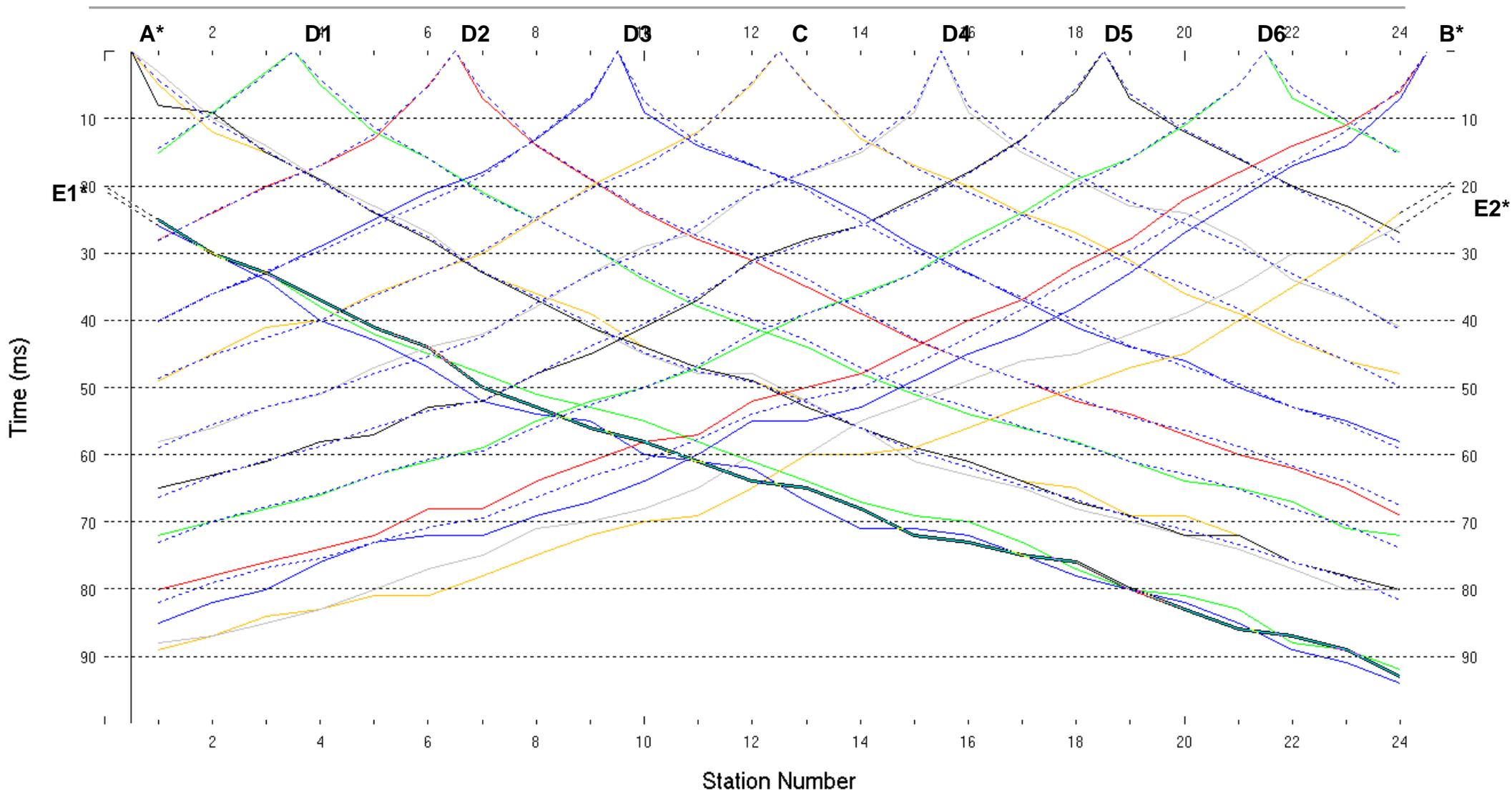
	E1 ESTERNO SX	A ESTREMO SX	D1 INTERMEDIO SX	D2 INTERMEDIO SX	D3 INTERMEDIO SX	C CENTRALE	D4 INTERMEDIO DX	D5 INTERMEDIO DX	D6 INTERMEDIO DX	B ESTREMO SX	E2 ESTERNO DX
POSIZIONE DAL GEOFONO 1 [m]	-25.00	-2.50	12.50	27.50	42.50	57.50	72.50	87.50	102.50	117.50	140.00
QUOTA [m]	176.0	176.7	177.1	177.6	178.1	178.5	179.0	179.4	179.9	180.3	181.0

Tab. IX-3: Stesa sismica 50_SR ONDE P - Tabella scoppi - primi arrivi

GEOFONO	DISTANZA [m]	SCOPPIO E1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO A PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D2 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D3 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO C PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D4 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D5 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D6 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO B PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO E2 PRIMO ARRIVO [ms]
1	0.0	25	5	15	28	40	49	58	65	72	80	89
2	5.0	30	12	9	24	36	45	56	63	70	78	87
3	10.0	33	15	3	20	33	41	53	61	68	76	84
4	15.0	38	19	5	17	29	40	51	58	66	74	83
5	20.0	42	23	12	13	25	36	47	57	63	72	81
6	25.0	45	27	16	5	21	33	44	53	61	68	81
7	30.0	48	33	21	7	18	30	42	52	59	68	78
8	35.0	51	36	25	14	13	25	38	48	55	64	75
9	40.0	53	39	29	19	7	20	33	45	52	61	72
10	45.0	55	44	34	24	9	16	29	41	50	58	70
11	50.0	58	47	38	28	14	12	27	37	47	57	69
12	55.0	61	49	41	31	17	5	21	31	43	52	65
13	60.0	64	52	44	35	20	5	18	28	39	50	60
14	65.0	67	56	48	39	24	13	15	26	36	48	60
15	70.0	69	59	51	43	29	17	9	22	33	44	59
16	75.0	70	61	54	46	33	20	9	18	28	40	56
17	80.0	73	64	56	49	37	24	15	13	24	37	53
18	85.0	77	65	58	52	41	27	19	6	19	32	50
19	90.0	80	69	61	54	44	31	23	7	16	28	47
20	95.0	81	69	64	57	46	36	24	12	11	22	45
21	100.0	83	72	65	60	50	39	28	16	5	18	40
22	105.0	88	76	67	62	53	43	34	20	7	14	35
23	110.0	89	78	71	65	55	46	37	23	11	11	30
24	115.0	92	80	72	69	58	48	41	27	15	6	24

Tab. IX-4:Stesa sismica 50_SR ONDE P – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità

GEOFONI STAZIONE	DISTANZA [m]	QUOTA PROFILO TOPOGRAFICO [m]	VELOCITA' STRATO 1 [m/s]	QUOTA STRATO 1 [m]	VELOCITA' STRATO 2 [m/s]	QUOTA STRATO 2 [m]	VELOCITA' STRATO 3 [m/s]
1	0.00	176.76	798	173.13	1357	158.08	2252
1.5	2.50	176.84	791	173.21	1361	158.18	2239
2	5.00	176.91	784	173.27	1365	158.31	2225
2.5	7.50	176.99	774	173.34	1371	158.44	2210
3	10.00	177.06	764	173.40	1381	158.58	2195
3.5	12.50	177.14	751	173.46	1397	158.73	2179
4	15.00	177.21	738	173.52	1415	158.89	2161
4.5	17.50	177.29	723	173.56	1432	159.04	2142
5	20.00	177.36	708	173.59	1449	159.19	2124
5.5	22.50	177.44	693	173.61	1463	159.31	2105
6	25.00	177.52	677	173.63	1478	159.42	2086
6.5	27.50	177.60	669	173.64	1495	159.51	2069
7	30.00	177.67	661	173.64	1510	159.59	2054
7.5	32.50	177.75	664	173.64	1525	159.67	2043
8	35.00	177.82	666	173.62	1537	159.74	2036
8.5	37.50	177.90	664	173.60	1548	159.81	2033
9	40.00	177.97	661	173.57	1556	159.87	2036
9.5	42.50	178.05	670	173.54	1561	159.91	2048
10	45.00	178.12	679	173.52	1563	159.94	2062
10.5	47.50	178.20	696	173.53	1565	159.96	2078
11	50.00	178.27	714	173.54	1564	159.98	2097
11.5	52.50	178.35	722	173.56	1561	159.99	2116
12	55.00	178.42	730	173.60	1556	159.99	2135
12.5	57.50	178.50	731	173.65	1550	160.00	2154
13	60.00	178.58	733	173.72	1542	160.02	2172
13.5	62.50	178.66	739	173.82	1533	160.05	2188
14	65.00	178.73	745	173.94	1520	160.09	2200
14.5	67.50	178.81	753	174.07	1509	160.16	2209
15	70.00	178.88	761	174.21	1497	160.28	2214
15.5	72.50	178.96	748	174.35	1488	160.43	2215
16	75.00	179.03	735	174.48	1480	160.64	2214
16.5	77.50	179.11	730	174.62	1472	160.90	2212
17	80.00	179.18	726	174.75	1465	161.19	2207
17.5	82.50	179.26	726	174.90	1460	161.51	2197
18	85.00	179.33	726	175.04	1456	161.87	2182
18.5	87.50	179.41	730	175.18	1451	162.26	2162
19	90.00	179.48	734	175.29	1447	162.68	2139
19.5	92.50	179.56	729	175.41	1442	163.12	2111
20	95.00	179.64	723	175.52	1434	163.58	2081
20.5	97.50	179.72	729	175.64	1427	164.05	2050
21	100.00	179.79	735	175.76	1419	164.51	2019
21.5	102.50	179.87	745	175.88	1412	164.95	1988
22	105.00	179.94	756	176.01	1407	165.38	1958
22.5	107.50	180.02	755	176.14	1400	165.80	1929
23	110.00	180.09	754	176.26	1390	166.20	1901
23.5	112.50	180.17	759	176.38	1380	166.59	1875
24	115.00	180.24	763	176.51	1372	166.95	1854



E*,A*,B*,E2 – TIRI EFFETTUATI CON MAZZA E MAGLIO SISMICO

Fig. IX-2: Stesa sismica 50_SR ONDE P – Dromocrone – Scala 1:500

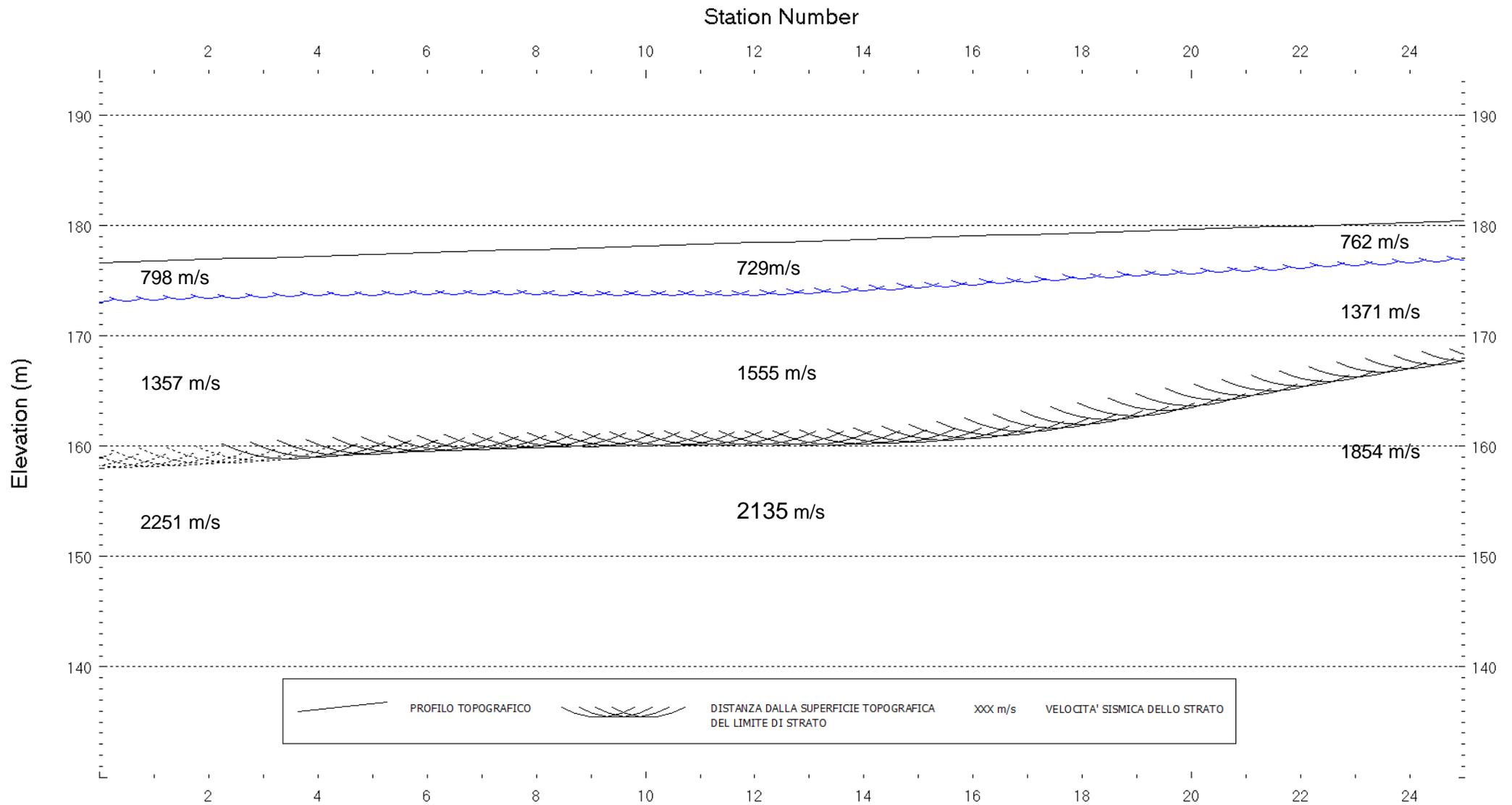


Fig. IX-3: Stesa sismica 50_SR ONDE P – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500

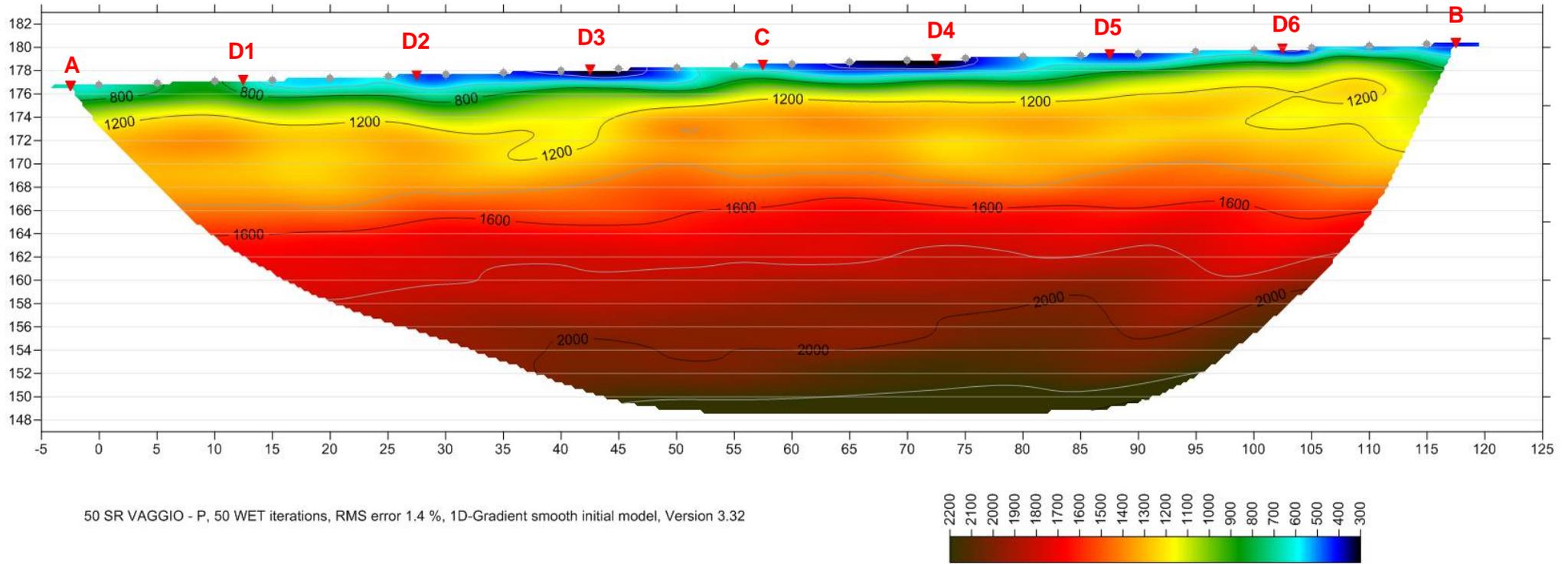


Fig. IX-4: Stesa sismica 50_SR ONDE P – Tomografia sismica - Scala 1:500

**X. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 50_SR ONDE SH -
SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI - TABULATI PROFONDITA' E
VELOCITA' RIFRATTORI - DROMOCRONE — SEZIONI
SISMOSTRATIGRAFICHE - TOMOGRAFIE**

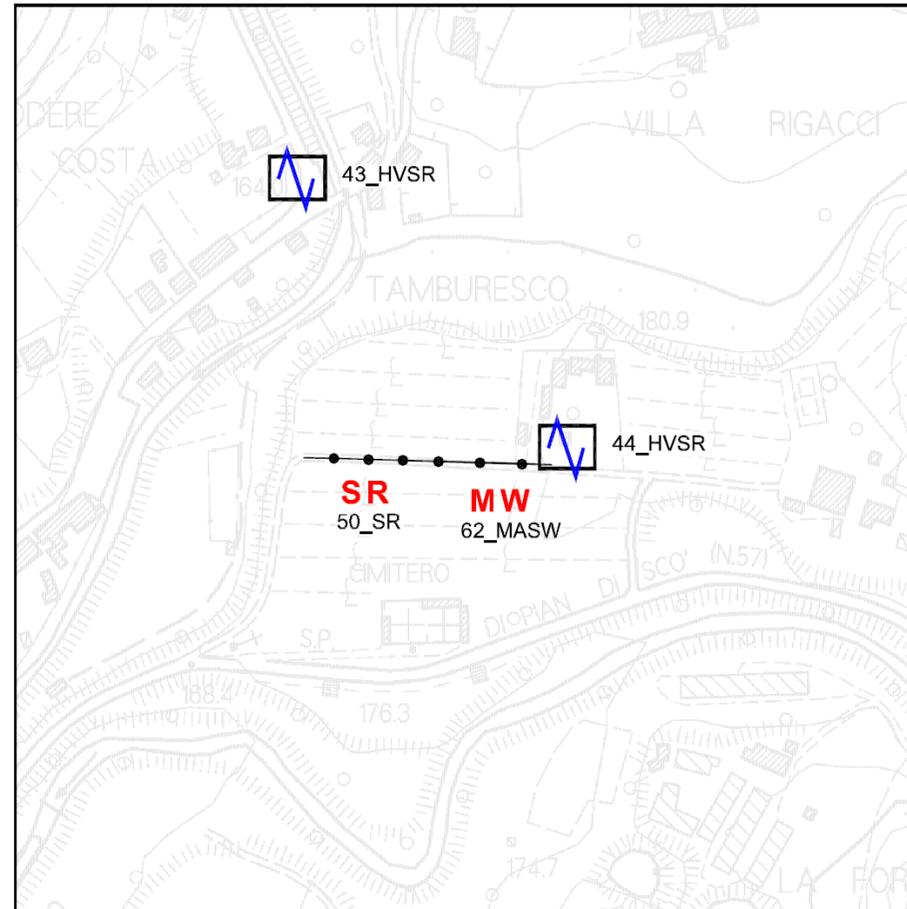
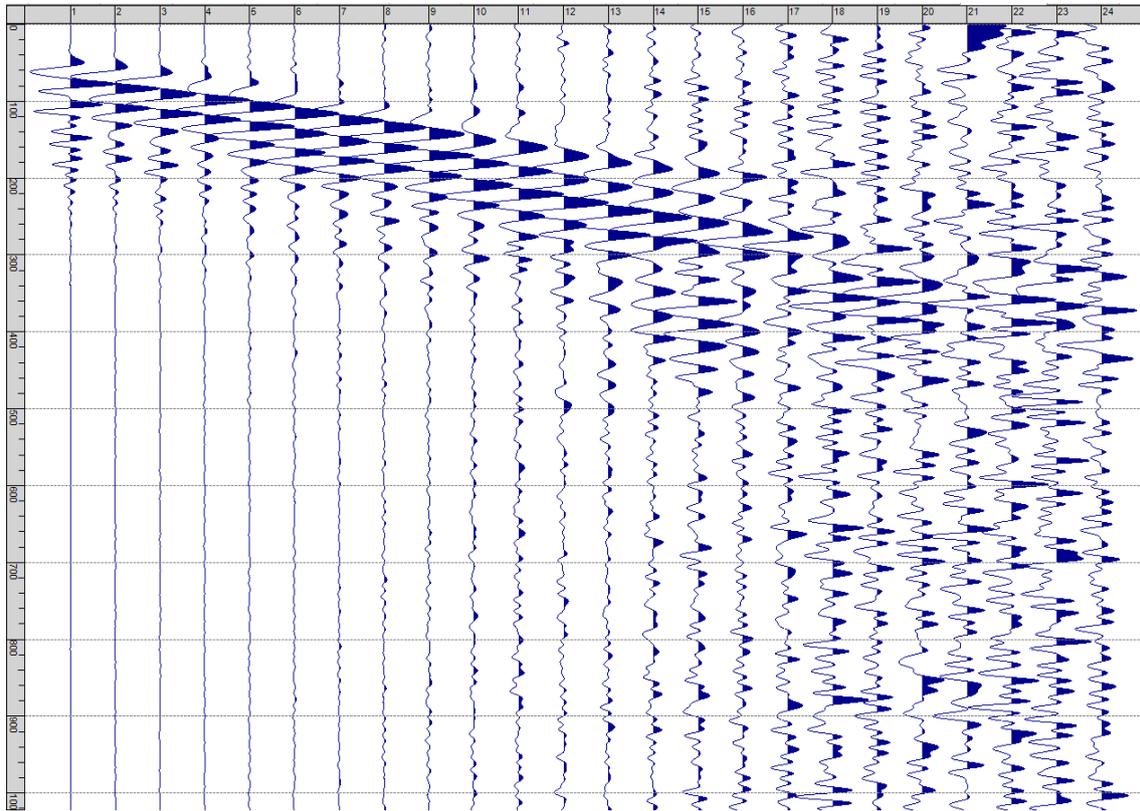
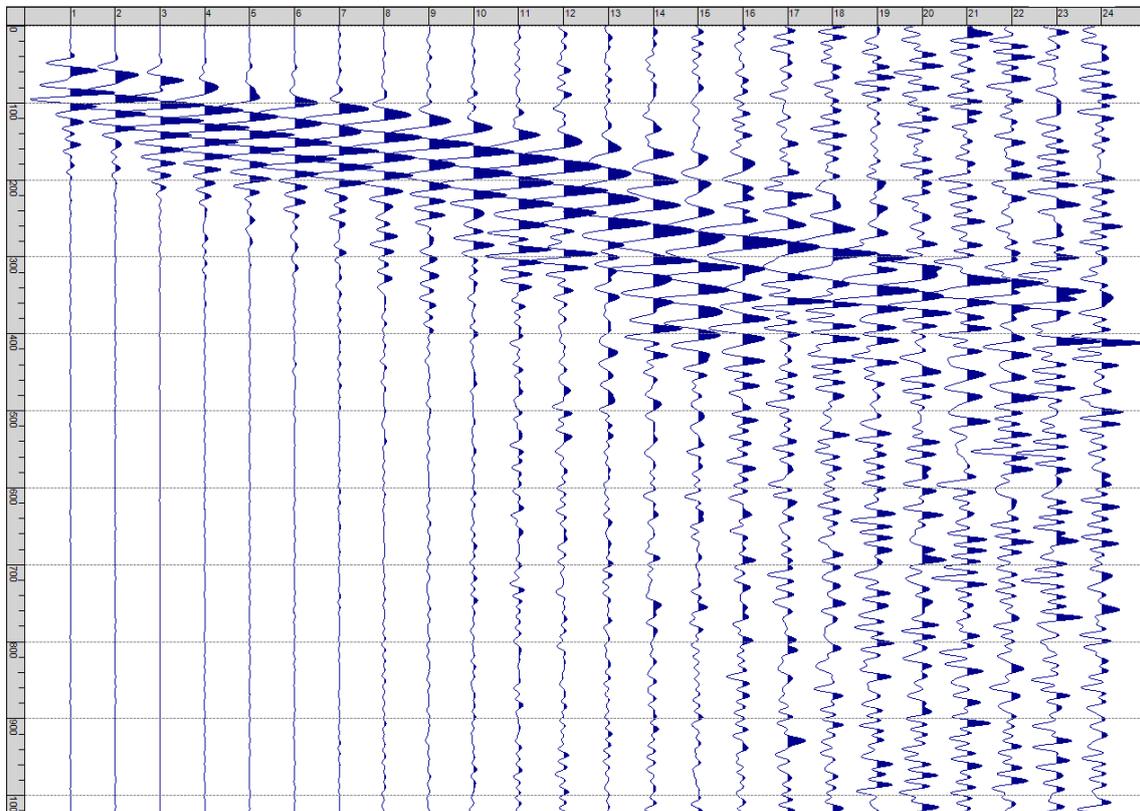


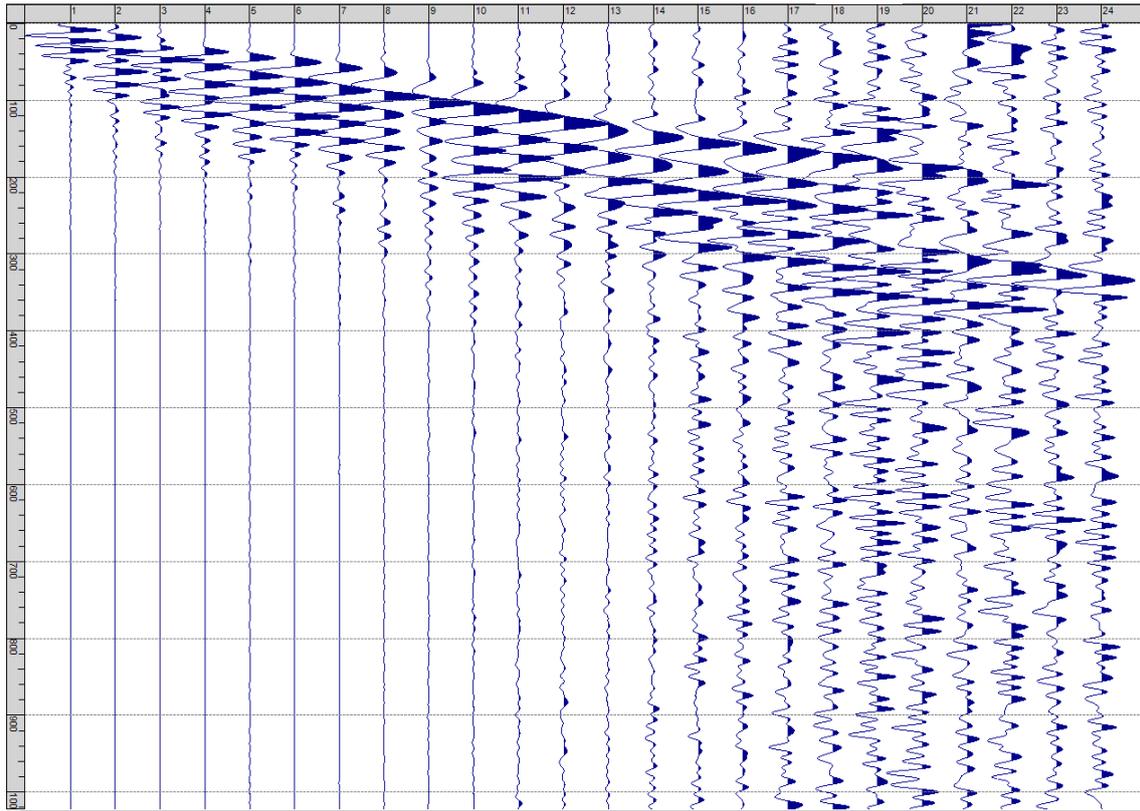
Fig. X-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000



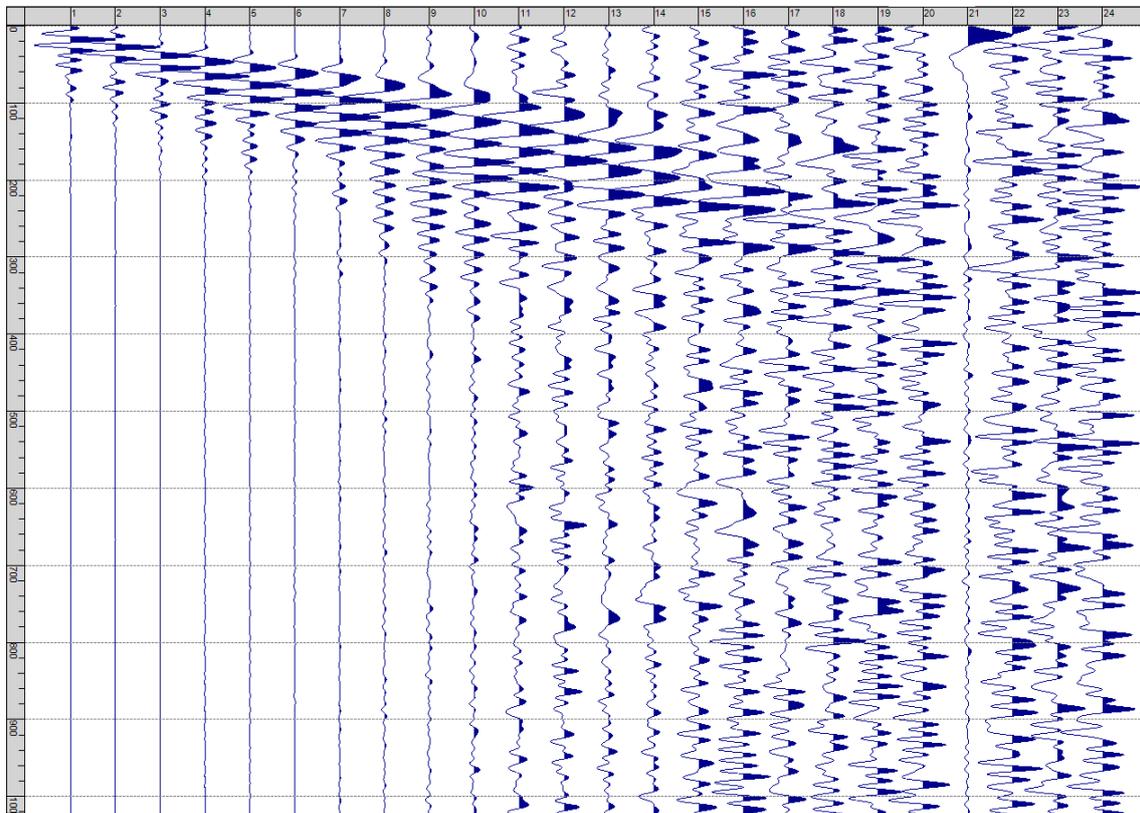
Sism. X-1: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S1 – Mazza



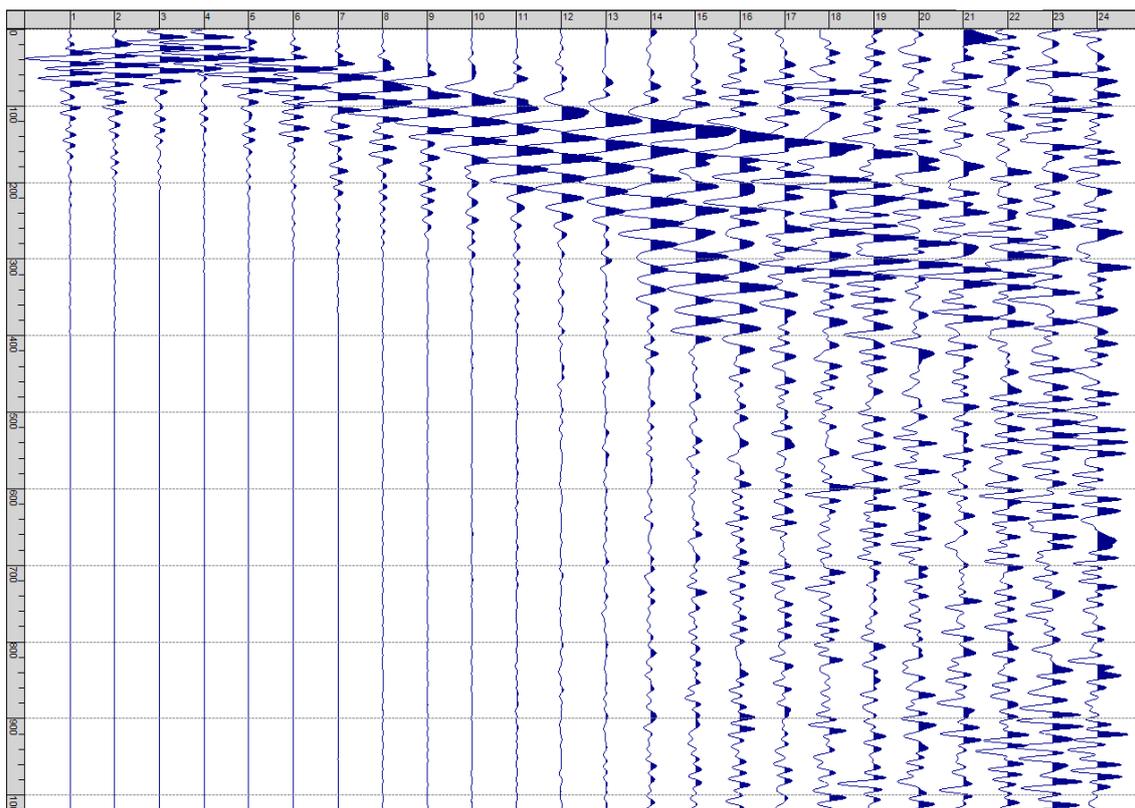
Sism. X-2: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S2 - Mazza



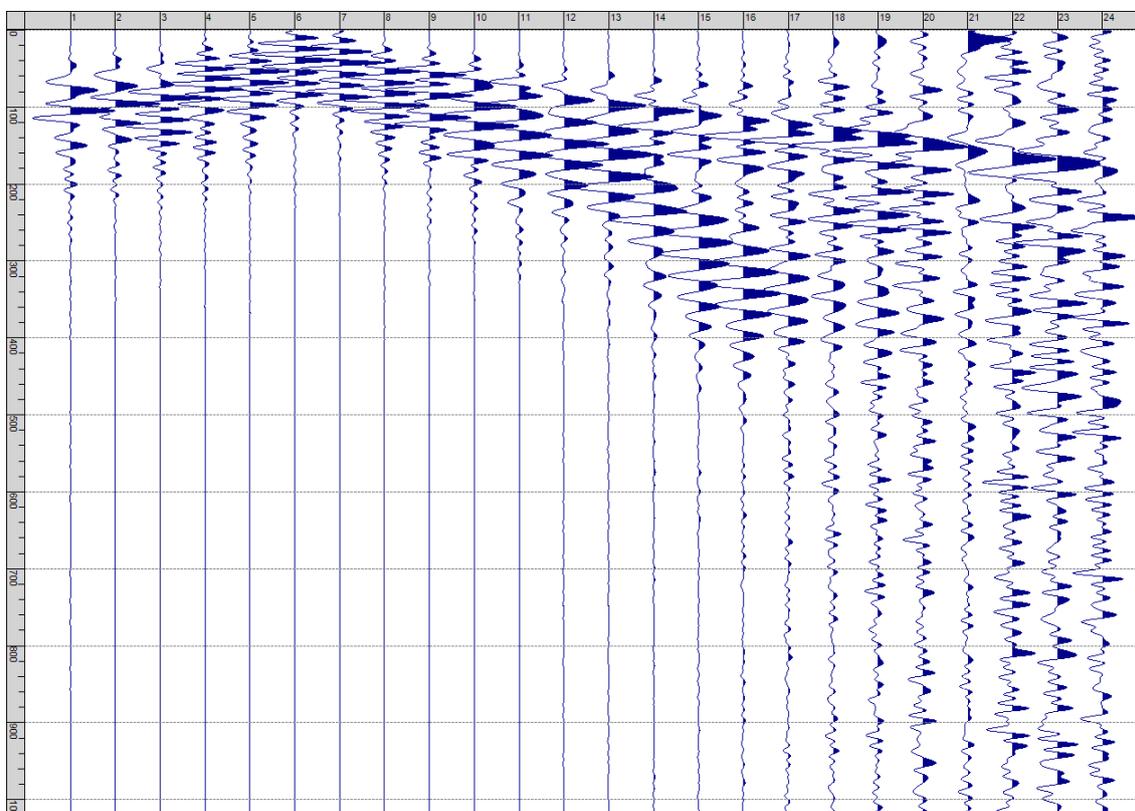
Sism. X-3: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S1 - Mazza



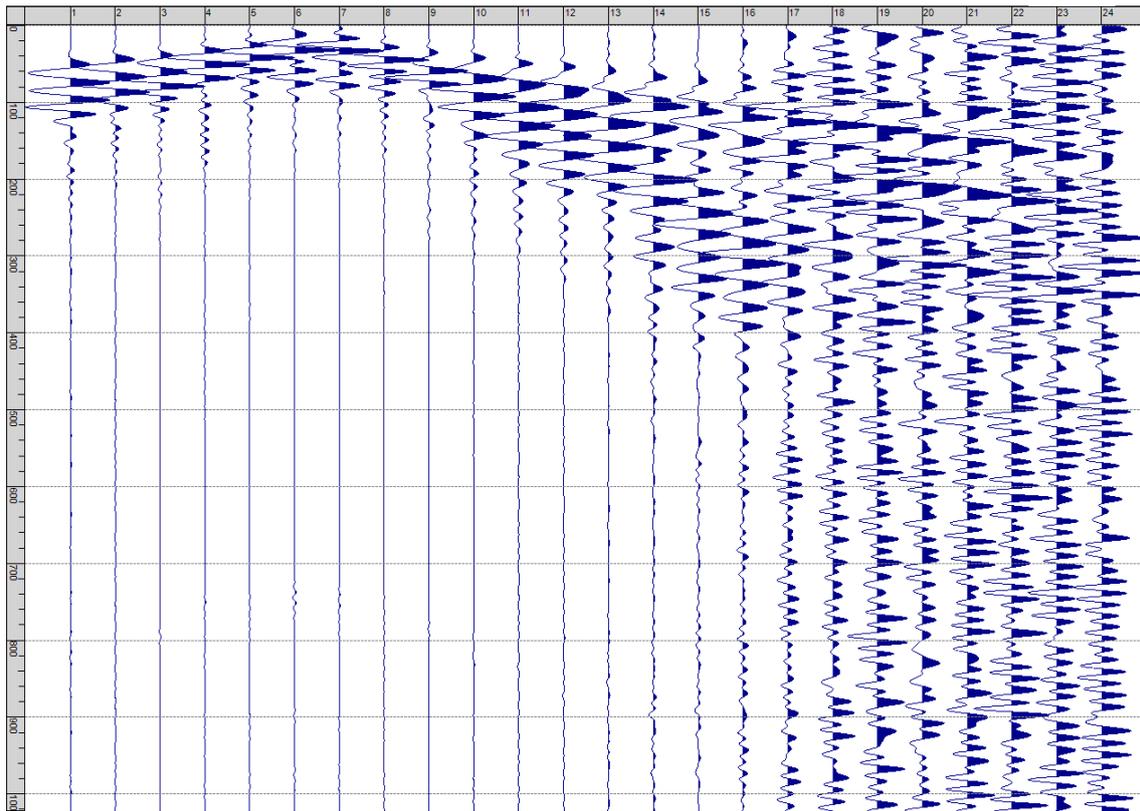
Sism. X-4: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S2 - Mazza



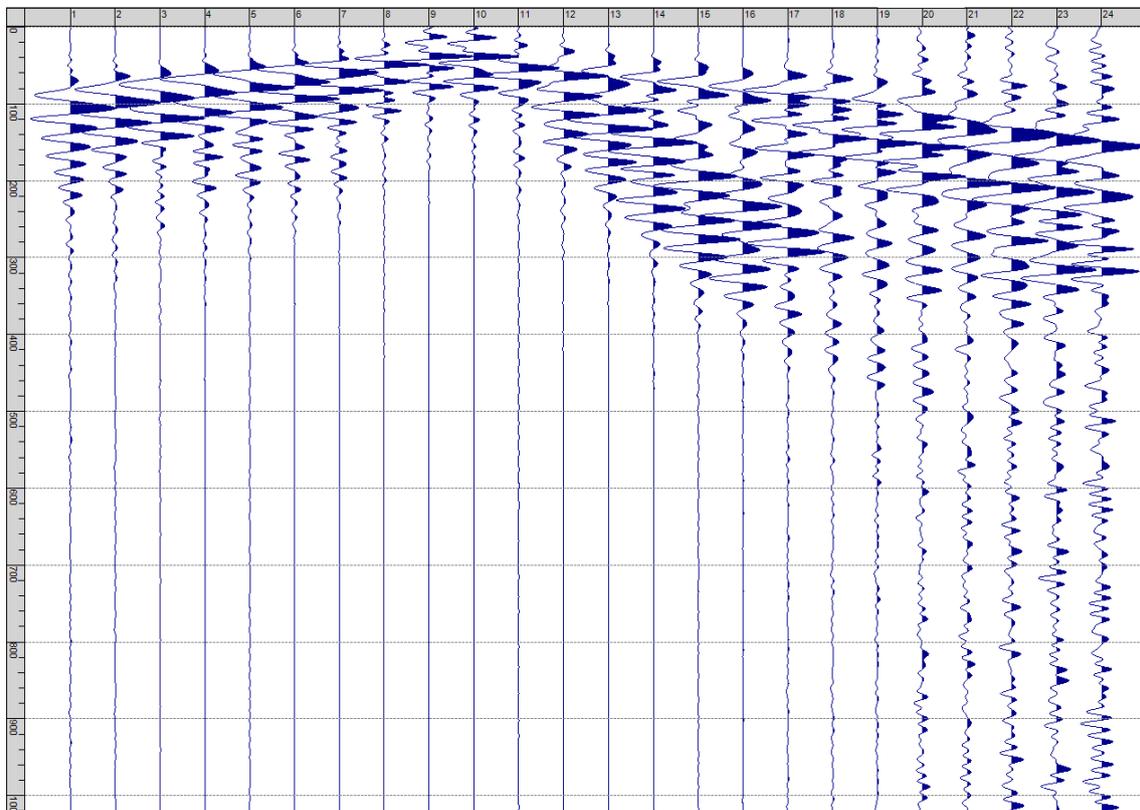
Sism. X-5: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S1 - Mazza



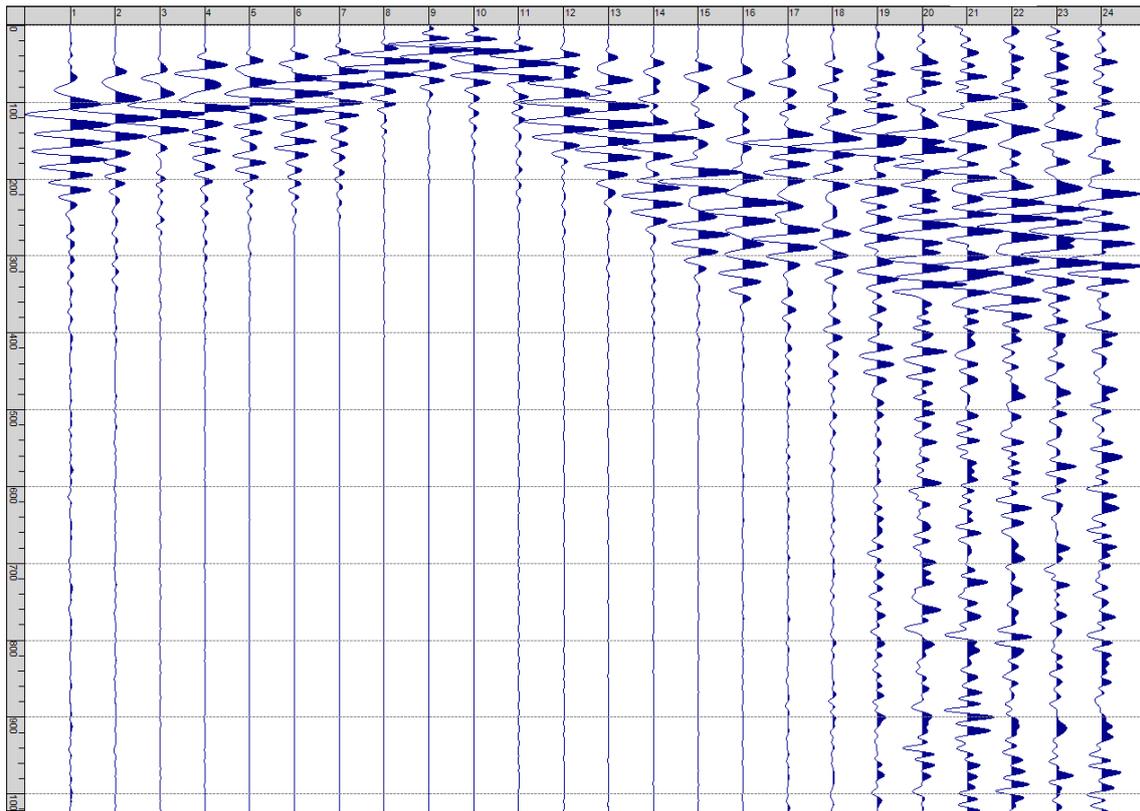
Sism. X-6: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S1 - Mazza



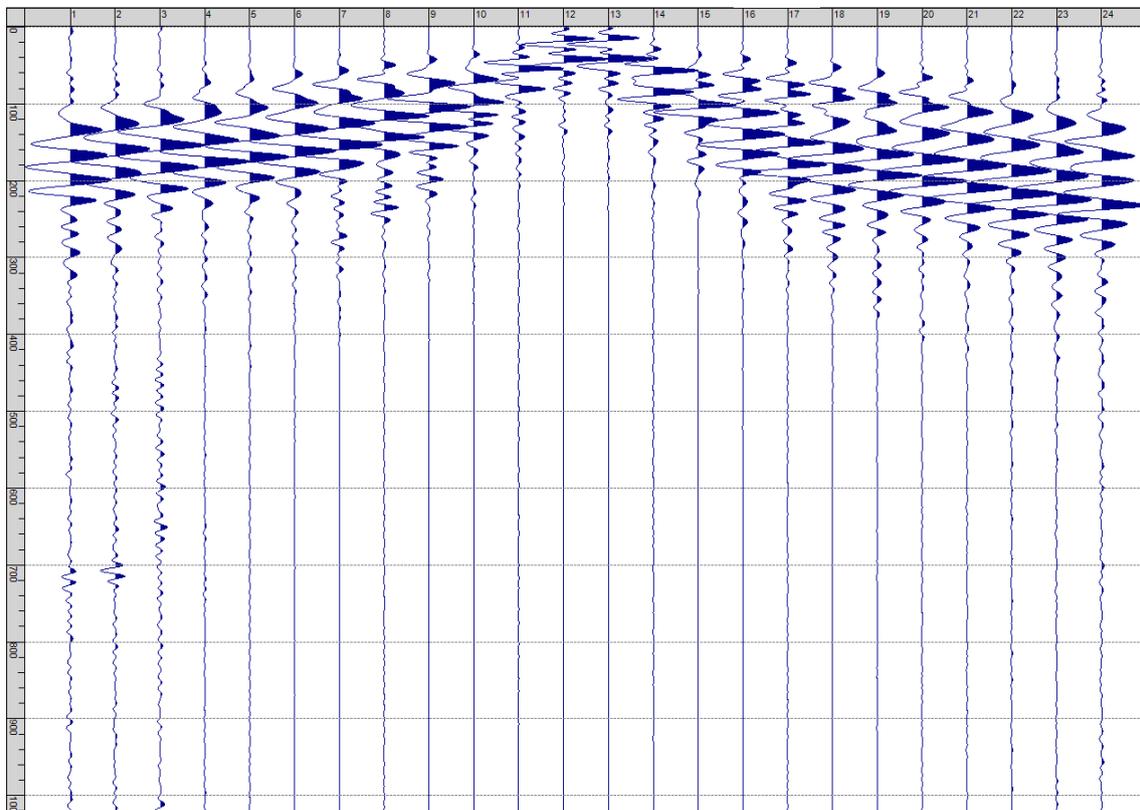
Sism. X-7: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S2 - Mazza



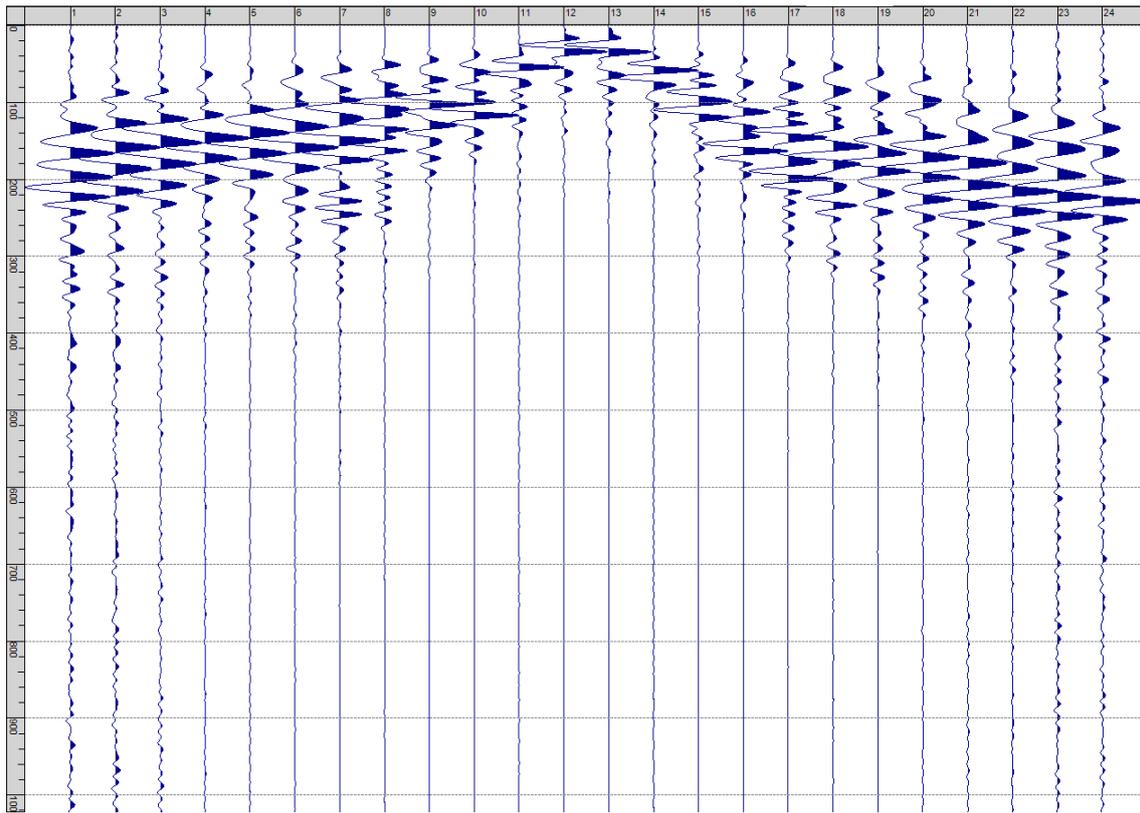
Sism. X-8: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S1 - Mazza



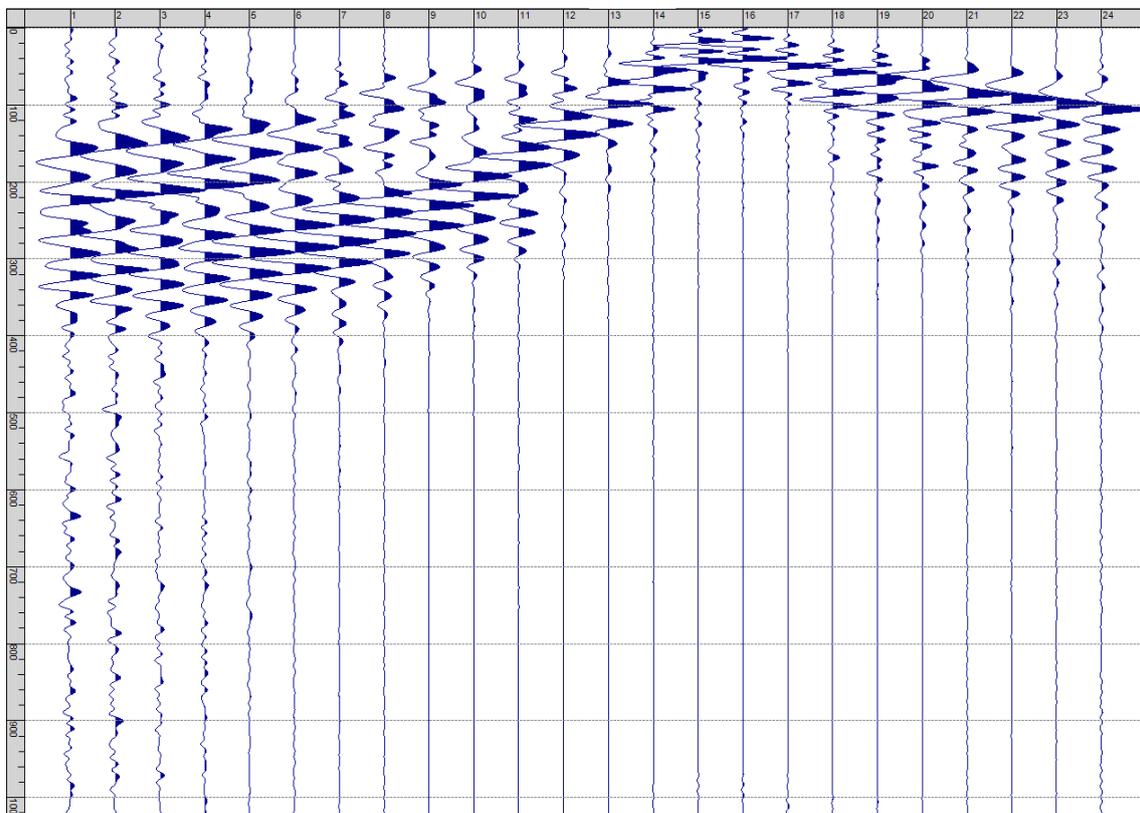
Sism. X-9: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S2 - Mazza



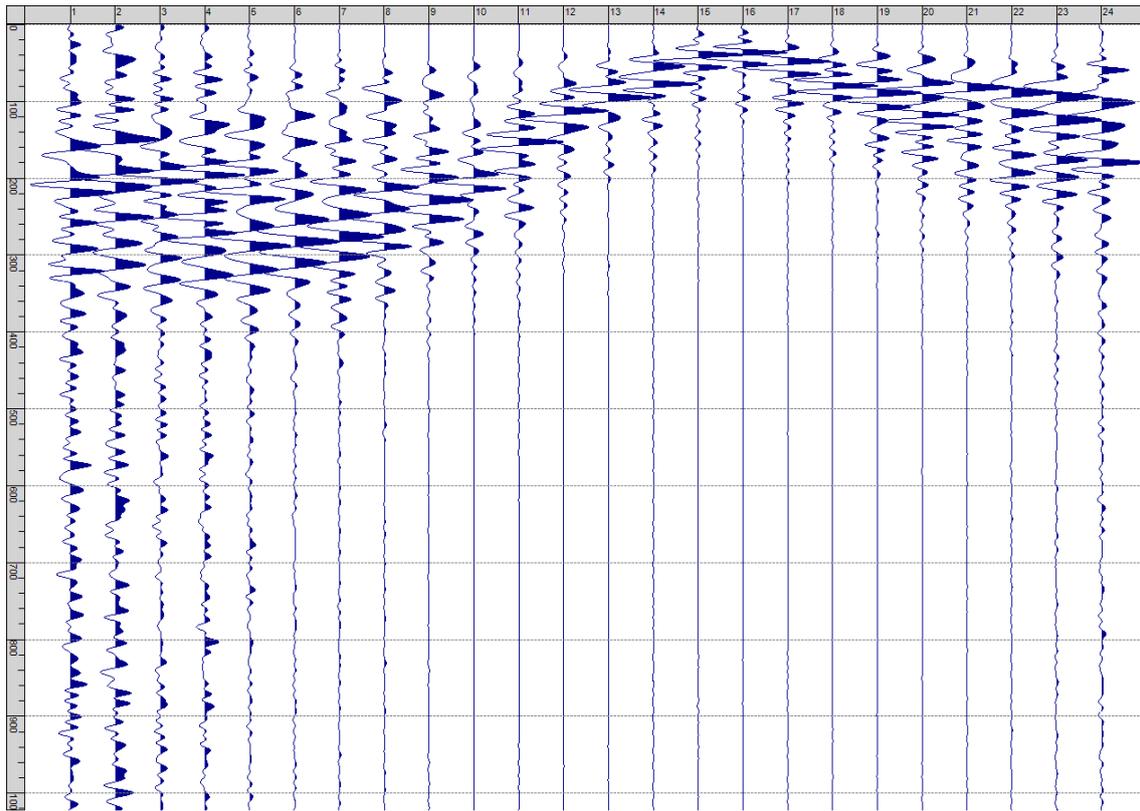
Sism. X-10: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S1 - Mazza



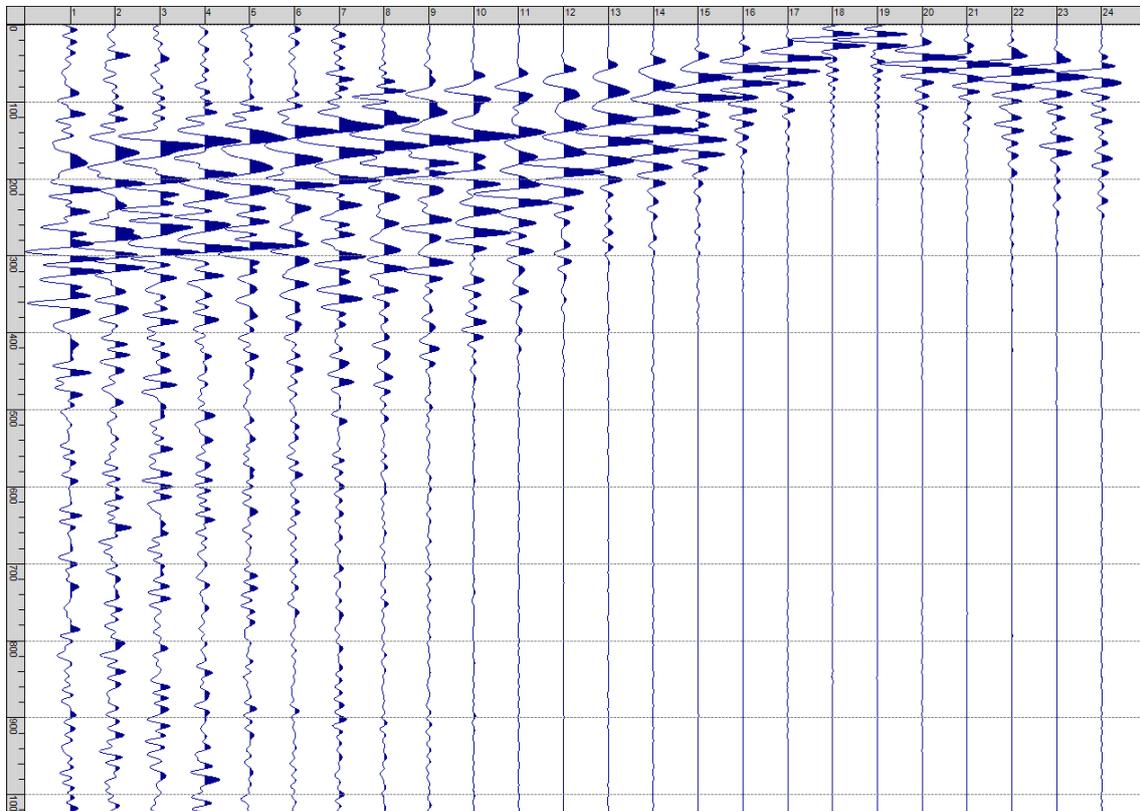
Sism. X-11: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S2 - Mazza



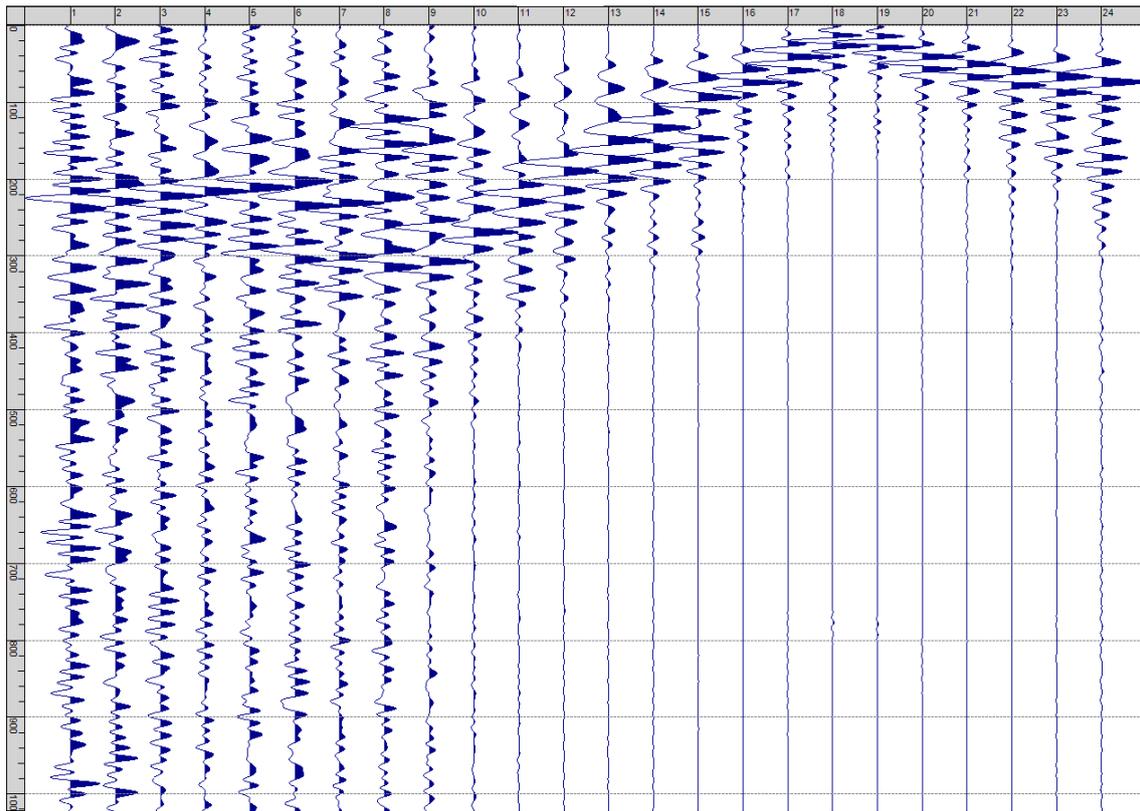
Sism. X-12: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S1 - Mazza



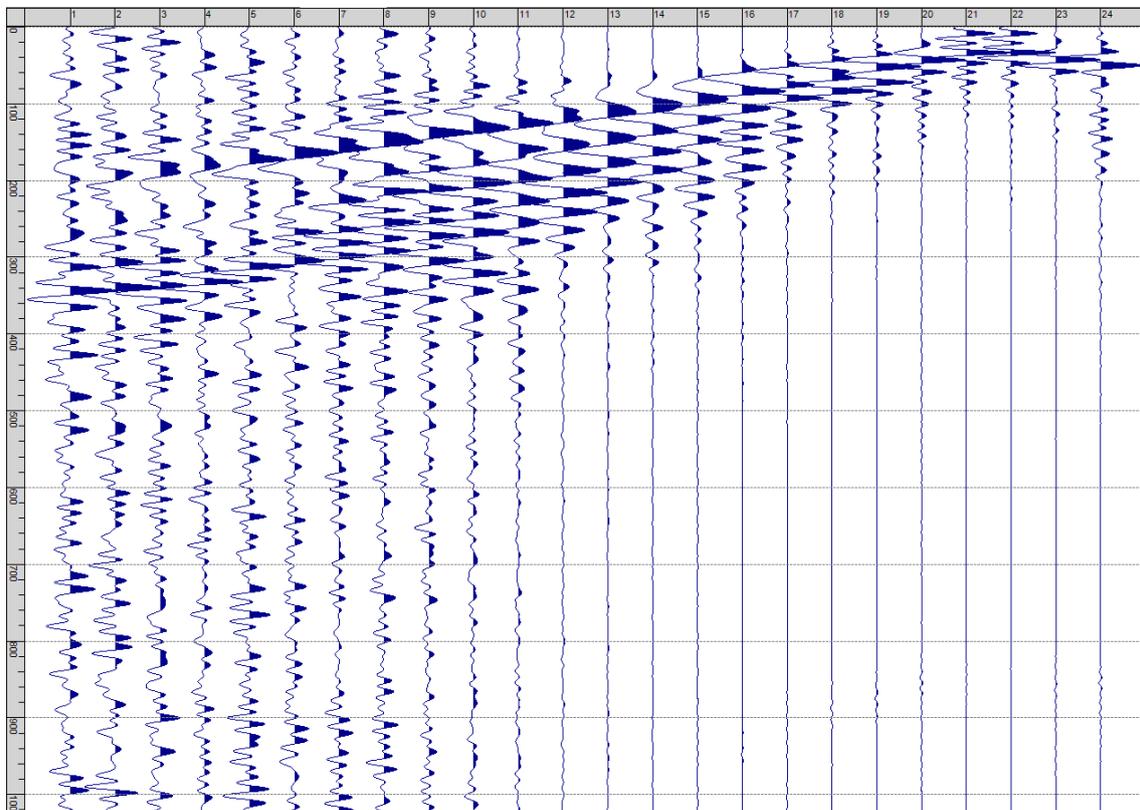
Sism. X-13: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S2 - Mazza



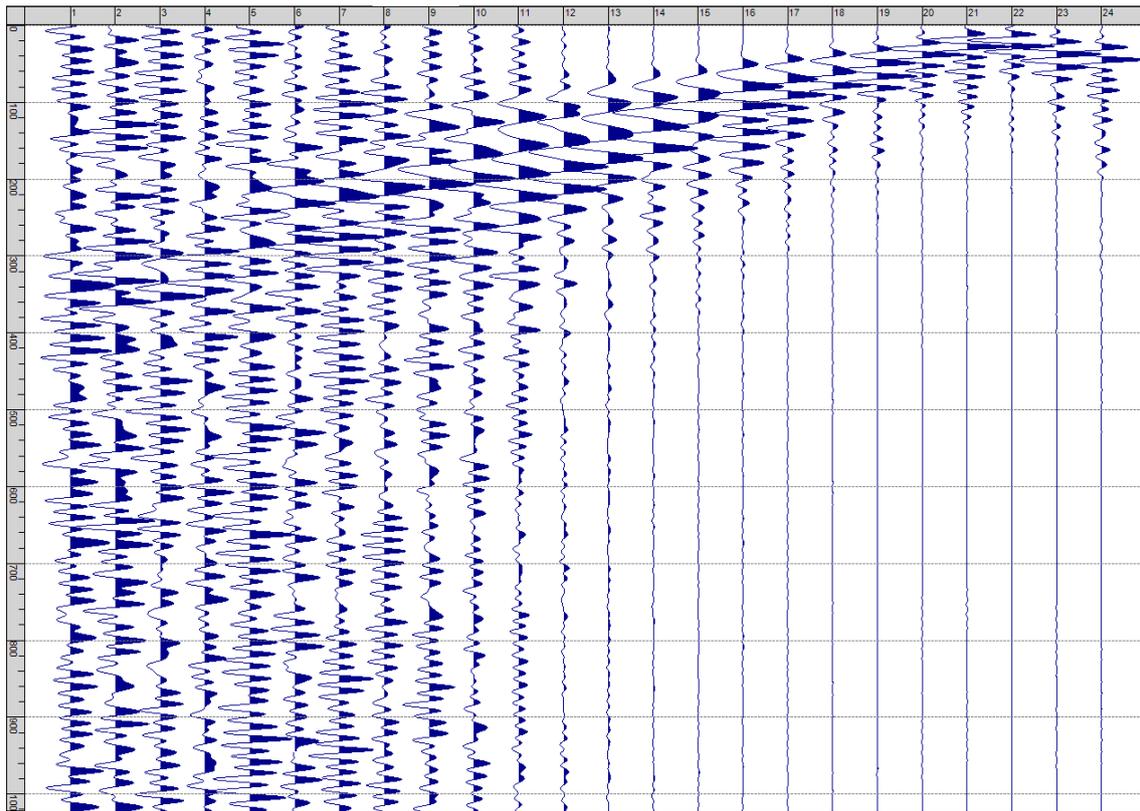
Sism. X-14: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S1 - Mazza



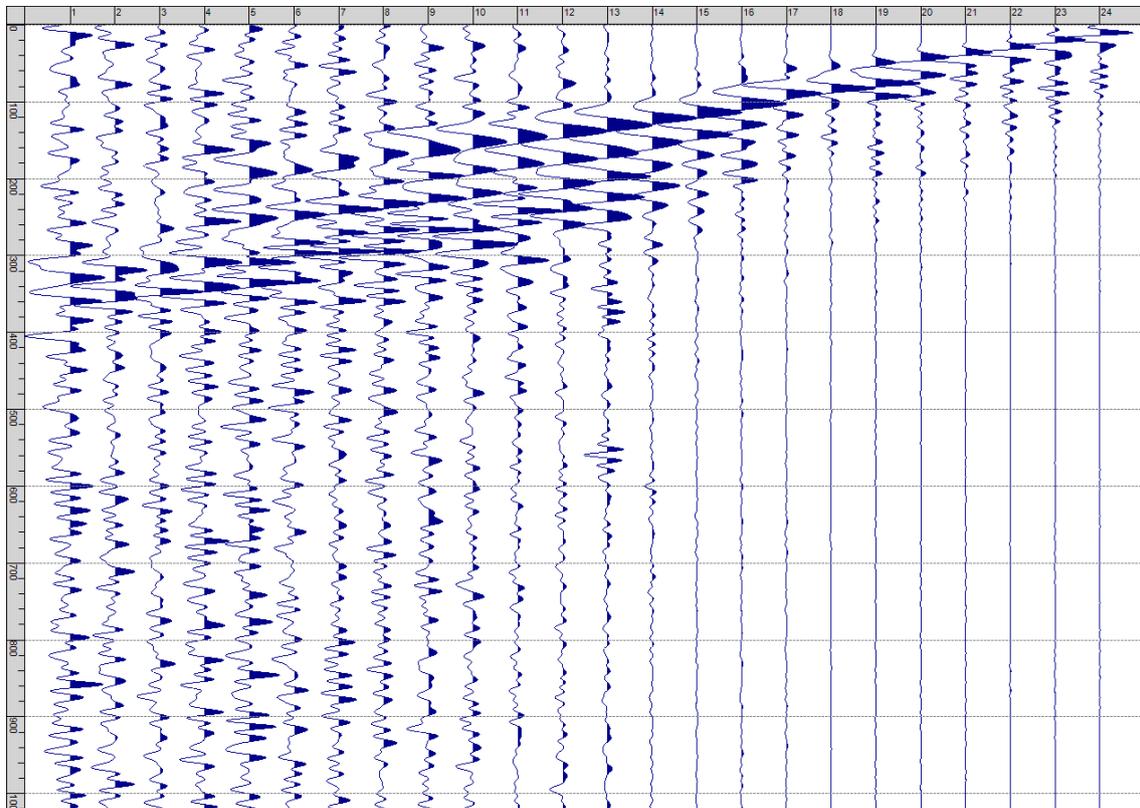
Sism. X-15: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S2 - Mazza



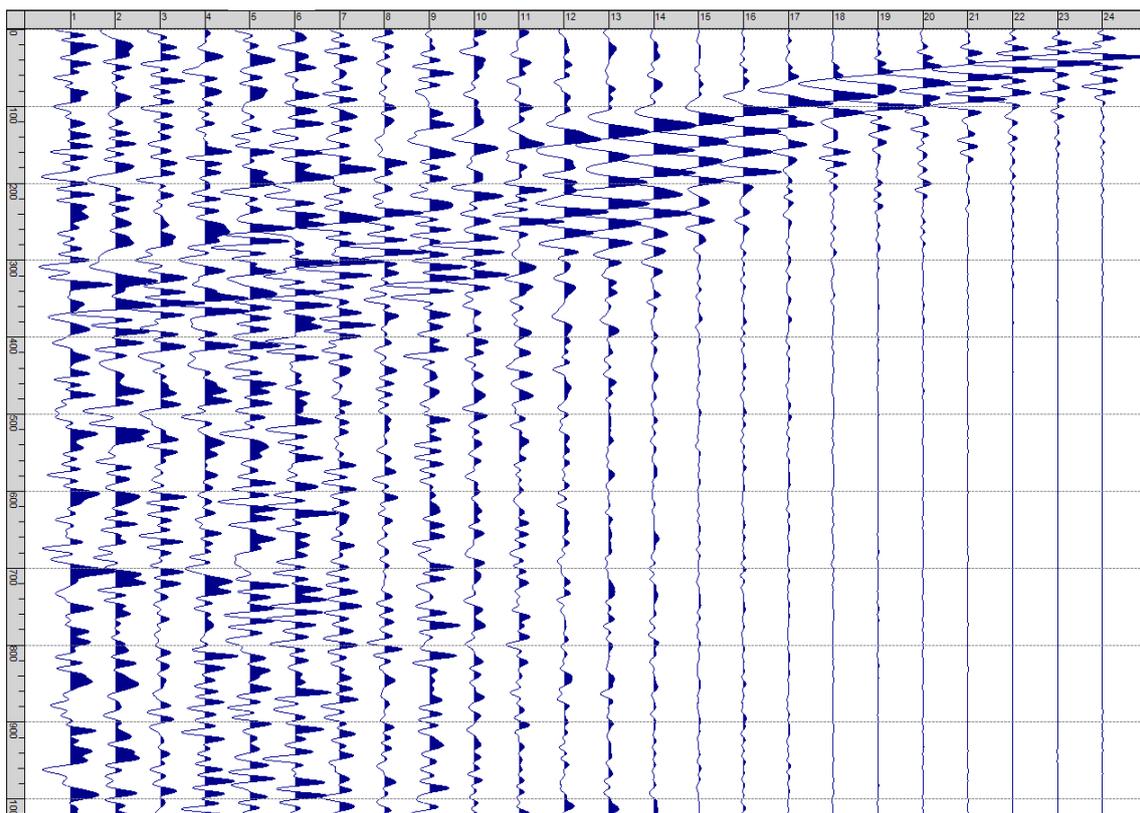
Sism. X-16: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S1 - Mazza



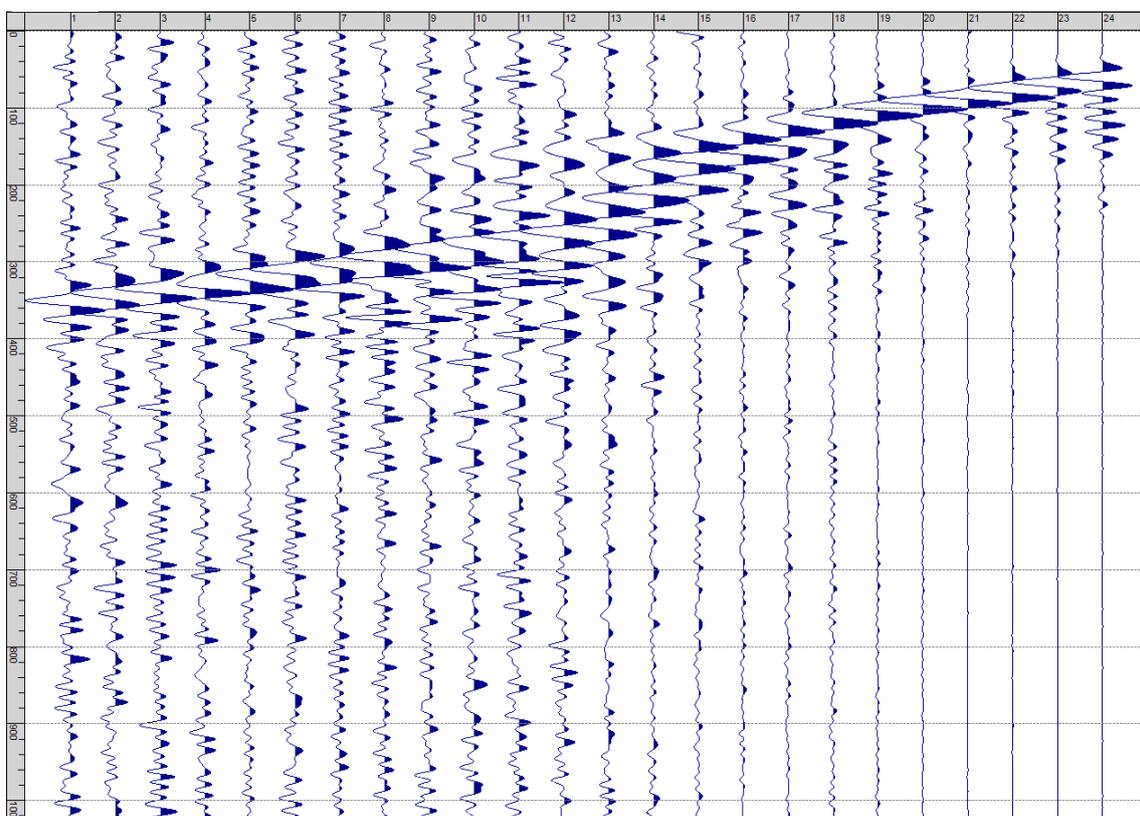
Sism. X-17: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S2 - Mazza



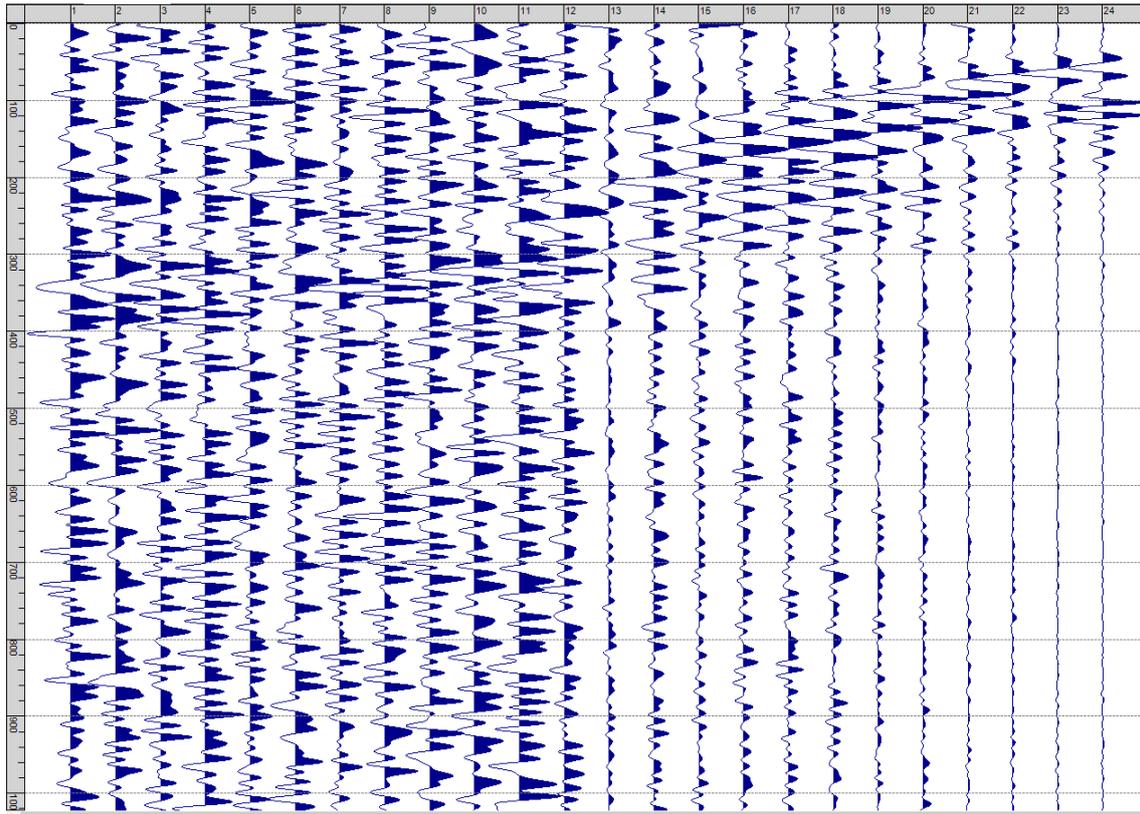
Sism. X-18: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S1 - Mazza



Sism. X-19: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S2 - Mazza



Sism. X-20: 50_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza



Tab. X-1: Stesa sismica 50_SR ONDE SH - Schema dettagliato

GEOFONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DISTANZA PROGRESSIVA [m]	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0	95.0	100.0	105.0	110.0	115.0
DISTANZA PARZIALI [m]	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
QUOTA [m]	176.8	176.9	177.1	177.2	177.4	177.5	177.7	177.8	178.0	178.1	178.3	178.4	178.6	178.7	178.9	179.0	179.2	179.3	179.5	179.6	179.8	179.9	180.1	180.2

Tab. X-2: Stesa sismica 50_SR ONDE SH - Punti energizzazione (SCOPPIO)

	E1 ESTERNO SX	A ESTREMO SX	D1 INTERMEDIO SX	D2 INTERMEDIO SX	D3 INTERMEDIO SX	C CENTRALE	D4 INTERMEDIO DX	D5 INTERMEDIO DX	D6 INTERMEDIO DX	B ESTREMO SX	E2 ESTERNO DX
POSIZIONE DAL GEOFONO 1 [m]	-25.00	-2.50	12.50	27.50	42.50	57.50	72.50	87.50	102.50	117.50	140.00
QUOTA [m]	176.0	176.7	177.1	177.6	178.1	178.5	179.0	179.4	179.9	180.3	181.0

Tab. X-3: Stesa sismica 50_SR ONDE SH- Tabella scoppi - primi arrivi

GEOFONO	DISTANZA [m]	SCOPPIO E1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO A PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D2 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D3 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO C PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D4 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D5 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D6 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO B PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO E2 PRIMO ARRIVO [ms]
1	0	42	9	22	42	66	87	118	132	144	161	198
2	5	46	16	16	37	58	82	111	125	142	159	195
3	10	54	25	11	31	52	79	108	121	137	156	193
4	15	61	31	10	24	45	70	103	110	132	154	188
5	20	66	37	17	17	41	65	97	102	126	148	186
6	25	77	44	23	10	34	57	86	94	114	146	179
7	30	88	51	34	12	31	52	80	87	112	139	176
8	35	96	58	40	24	23	45	76	78	106	127	171
9	40	103	63	50	28	11	38	63	70	98	118	160
10	45	114	71	58	36	11	31	48	61	86	108	152
11	50	125	78	67	45	21	25	42	56	80	101	143
12	55	132	83	74	48	26	9	37	52	74	96	134
13	60	137	93	79	53	34	8	28	45	66	86	130
14	65	145	101	82	62	42	28	25	40	60	76	119
15	70	152	107	87	65	47	33	10	31	52	69	115
16	75	159	117	94	75	55	38	10	24	43	61	109
17	80	167	122	104	84	54	42	19	17	35	53	100
18	85	172	129	110	93	65	47	27	8	31	49	93
19	90	176	132	114	100	70	52	33	9	25	36	81
20	95	180	135	117	103	80	61	39	18	19	35	69
21	100	185	140	120	107	83	68	45	25	9	28	63
22	105	189	146	124	110	89	74	48	30	9	21	56
23	110	193	147	125	117	95	80	53	37	16	14	46
24	115	196	151	139	120	99	90	56	41	20	11	38

Tab. X-4:Stesa sismica 50_SR ONDE SH – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità

GEOFONI STAZIONE	DISTANZA [m]	QUOTA PROFILO TOPOGRAFICO [m]	VELOCITA' STRATO 1 [m/s]	QUOTA STRATO 1 [m]	VELOCITA' STRATO 2 [m/s]	QUOTA STRATO 2 [m]	VELOCITA' STRATO 3 [m/s]
1	0	176.76	557	175.10	658	149.95	1195
1.5	2.5	176.835	556	175.18	658	149.95	1195
2	5	176.91	555	175.25	658	149.95	1195
2.5	7.5	176.985	544	175.33	658	149.95	1195
3	10	177.06	532	175.39	658	149.95	1195
3.5	12.5	177.135	517	175.44	659	149.95	1195
4	15	177.21	502	175.48	660	149.96	1181
4.5	17.5	177.285	491	175.49	662	149.98	1162
5	20	177.36	480	175.48	666	150.00	1144
5.5	22.5	177.44	471	175.45	671	150.03	1126
6	25	177.52	462	175.39	679	150.07	1108
6.5	27.5	177.595	448	175.29	688	150.11	1090
7	30	177.67	434	175.17	699	150.16	1072
7.5	32.5	177.745	433	175.03	711	150.22	1055
8	35	177.82	432	174.89	723	150.28	1038
8.5	37.5	177.895	437	174.76	736	150.35	1021
9	40	177.97	442	174.64	747	150.42	1004
9.5	42.5	178.045	441	174.53	757	150.51	987
10	45	178.12	441	174.46	764	150.60	971
10.5	47.5	178.195	443	174.43	770	150.69	954
11	50	178.27	444	174.46	773	150.79	938
11.5	52.5	178.345	451	174.55	774	150.90	942
12	55	178.42	458	174.70	773	151.03	951
12.5	57.5	178.5	458	174.90	770	151.18	961
13	60	178.58	458	175.14	763	151.36	968
13.5	62.5	178.655	457	175.41	755	151.56	975
14	65	178.73	457	175.72	746	151.78	980
14.5	67.5	178.805	457	176.04	736	152.03	995
15	70	178.88	458	176.39	725	152.30	1008
15.5	72.5	178.955	458	176.75	715	152.60	1018
16	75	179.03	458	177.10	705	152.92	1025
16.5	77.5	179.105	464	177.43	695	153.28	1030
17	80	179.18	469	177.75	684	153.66	1033
17.5	82.5	179.255	475	178.04	675	154.07	1033
18	85	179.33	481	178.29	667	154.51	1031
18.5	87.5	179.405	486	178.51	661	154.98	1027
19	90	179.48	491	178.69	657	155.47	1020
19.5	92.5	179.56	495	178.85	654	155.97	1012
20	95	179.64	499	178.98	653	156.45	1004
20.5	97.5	179.715	506	179.08	654	156.94	996
21	100	179.79	513	179.15	654	157.41	988
21.5	102.5	179.865	516	179.21	656	157.88	973
22	105	179.94	518	179.24	659	158.34	939
22.5	107.5	180.015	519	179.26	664	158.78	904
23	110	180.09	520	179.28	668	159.19	871
23.5	112.5	180.165	524	179.31	671	159.57	840
24	115	180.24	528	179.34	675	159.93	811

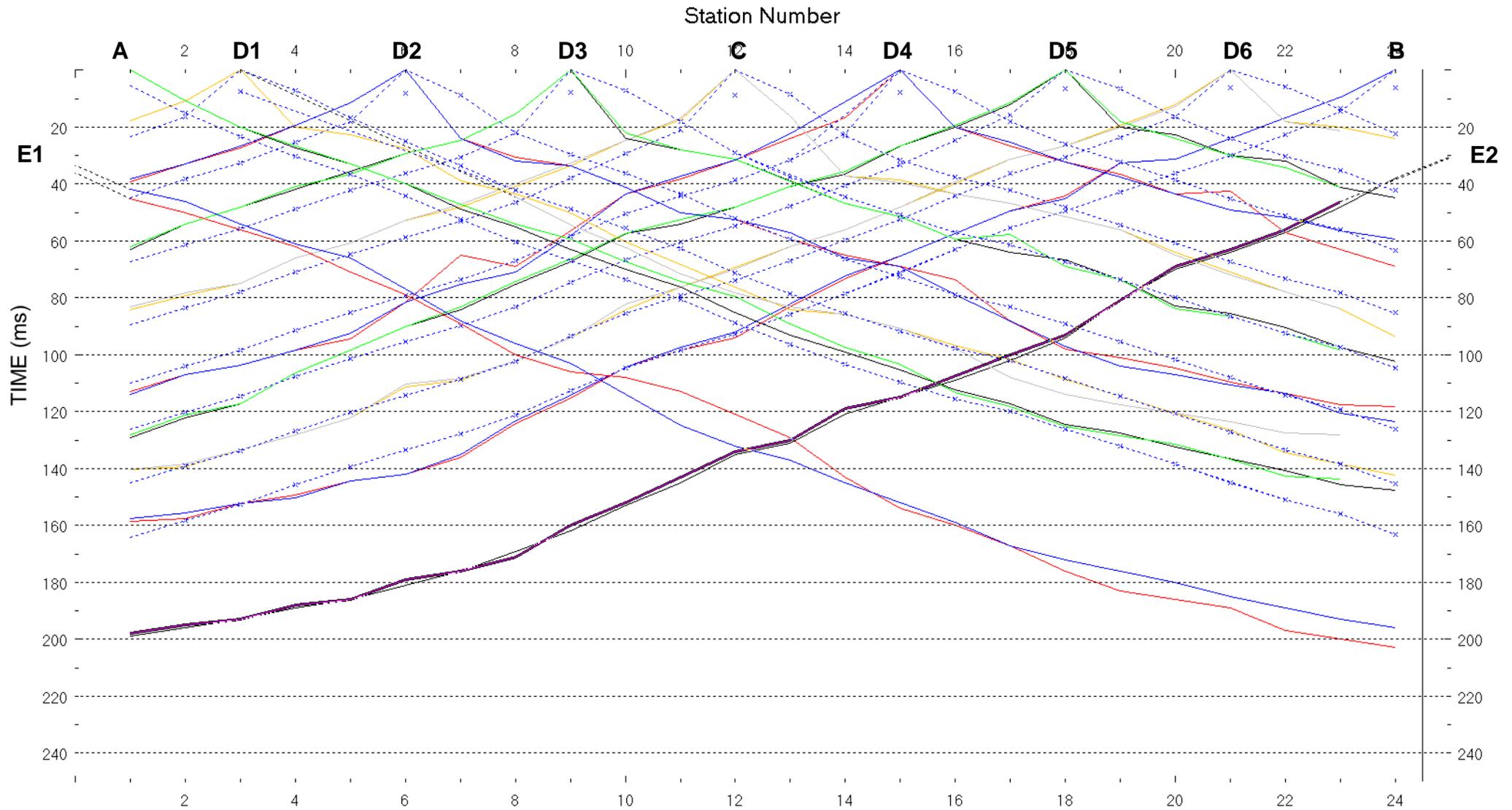


Fig. X-2:Stesa sismica 50_SR ONDE SH – Dromocrone – Scala 1:500

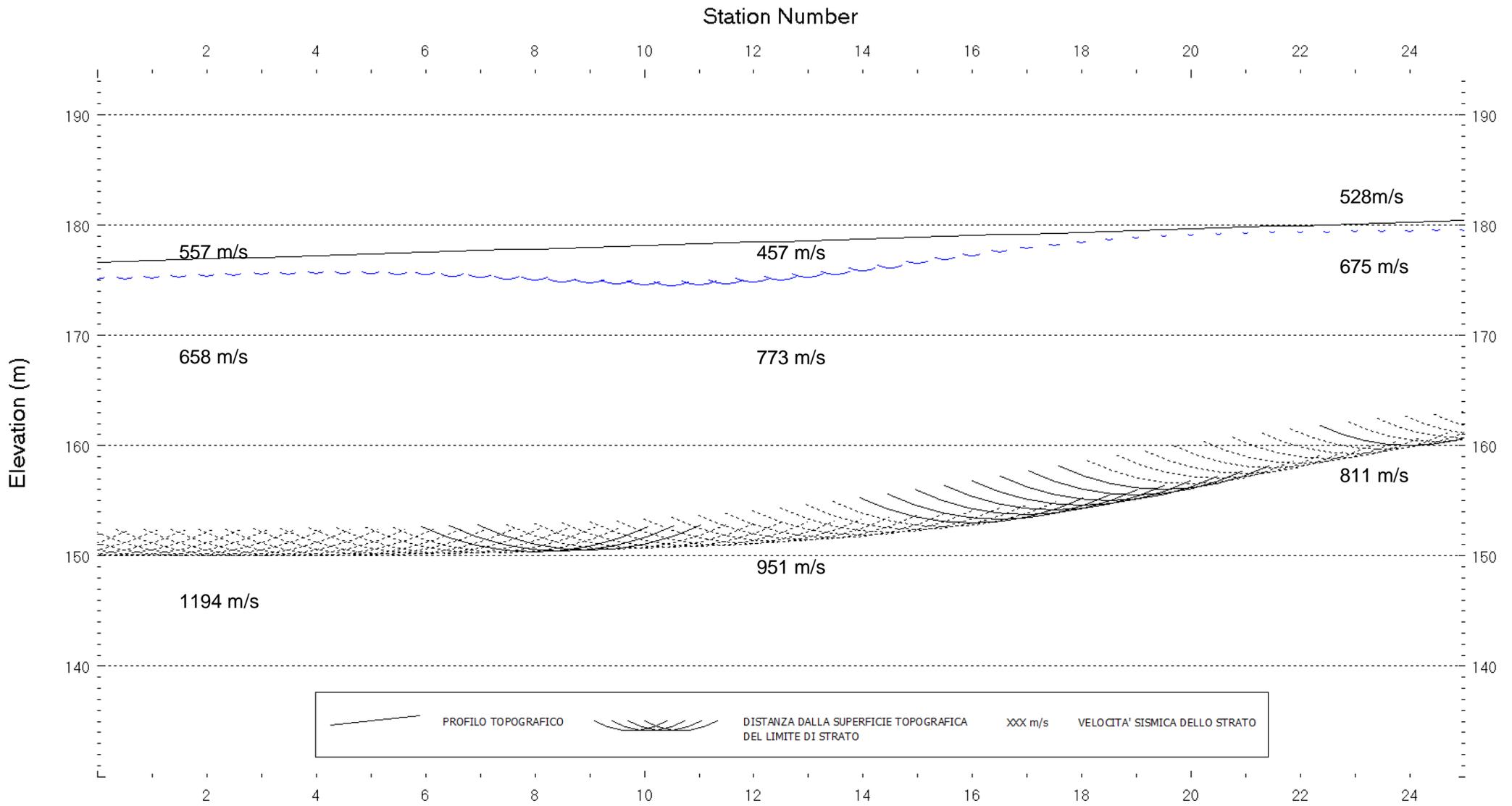


Fig. X-3: Stesa sismica 50_SR ONDE SH – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500

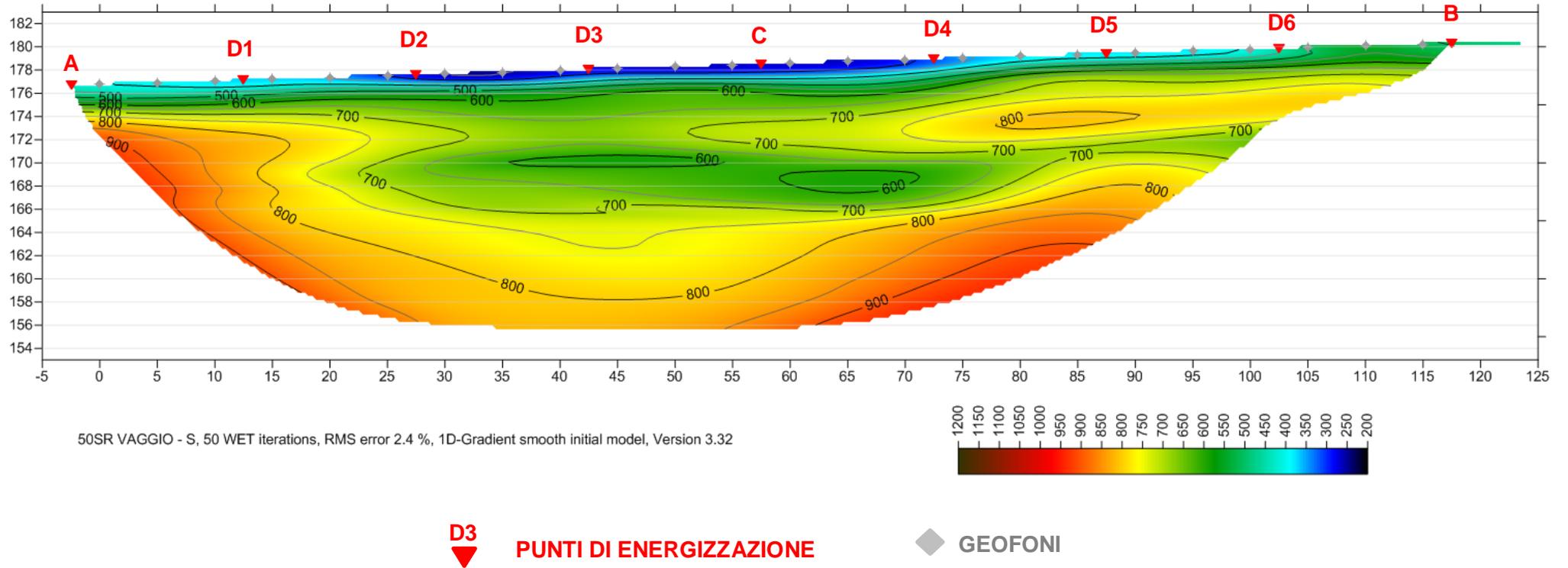


Fig. X-4: Stesa sismica 50_SR ONDE SH – Tomografia sismica - Scala 1:500

**XI. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 57_SR ONDE P – SISMOGRAMMI
- TABULATI PRIMI ARRIVI – TABULATI PROFONDITA' E VELOCITA'
RIFRATTORI – DROMOCRONE — SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE –
TOMOGRAFIE**

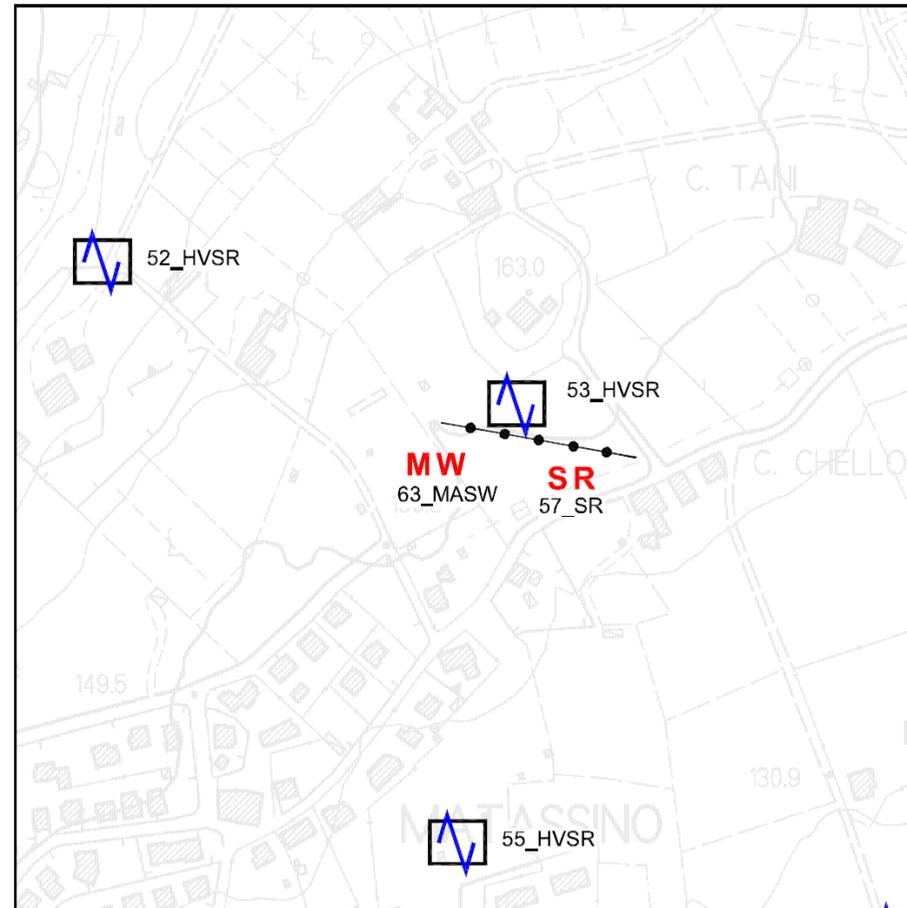
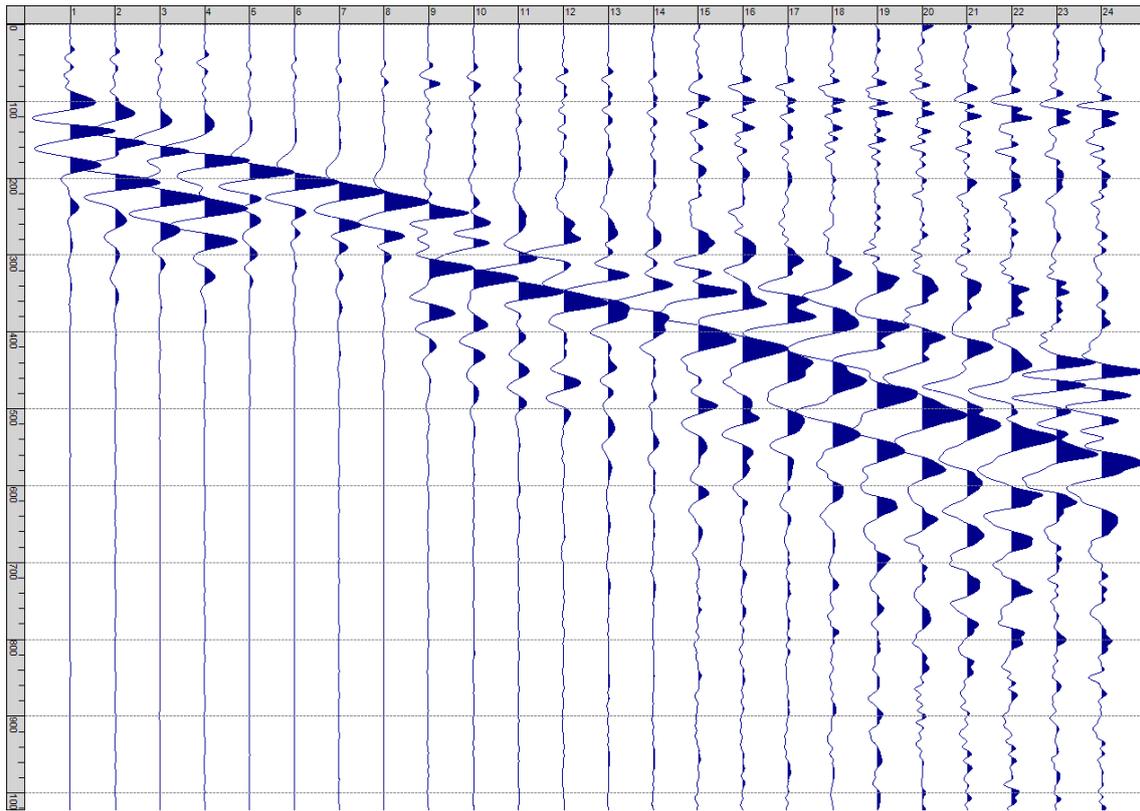
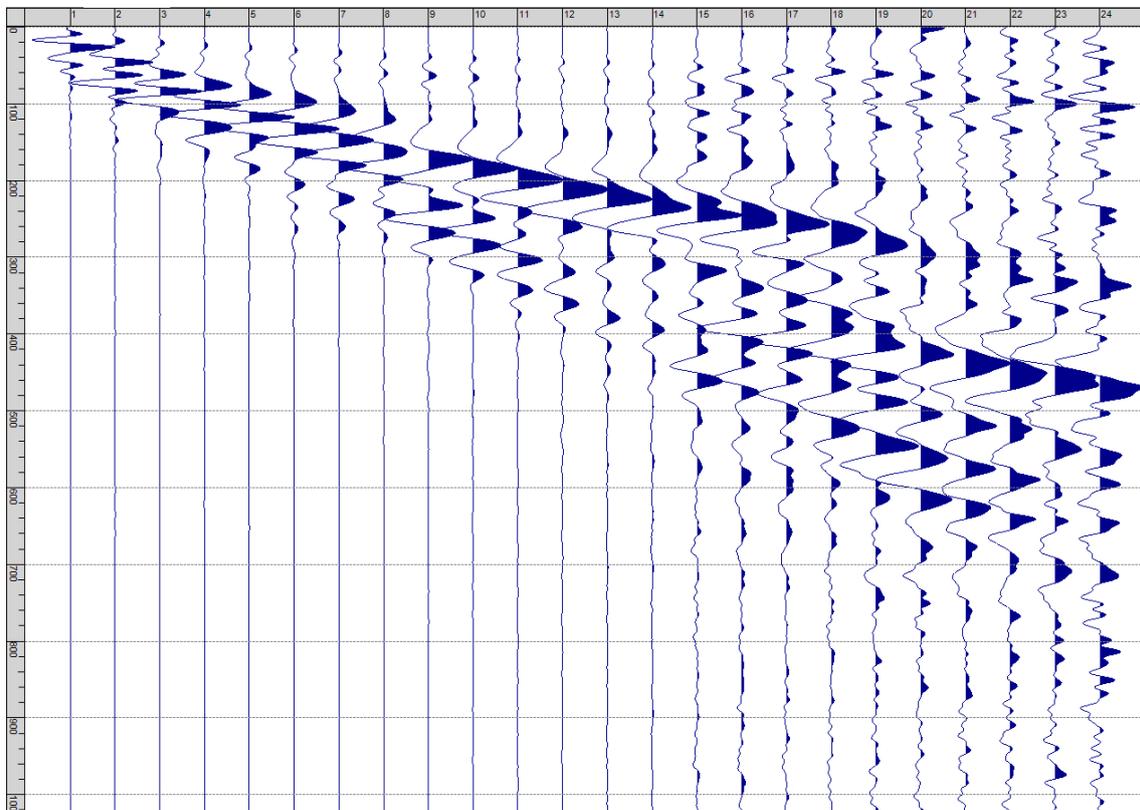


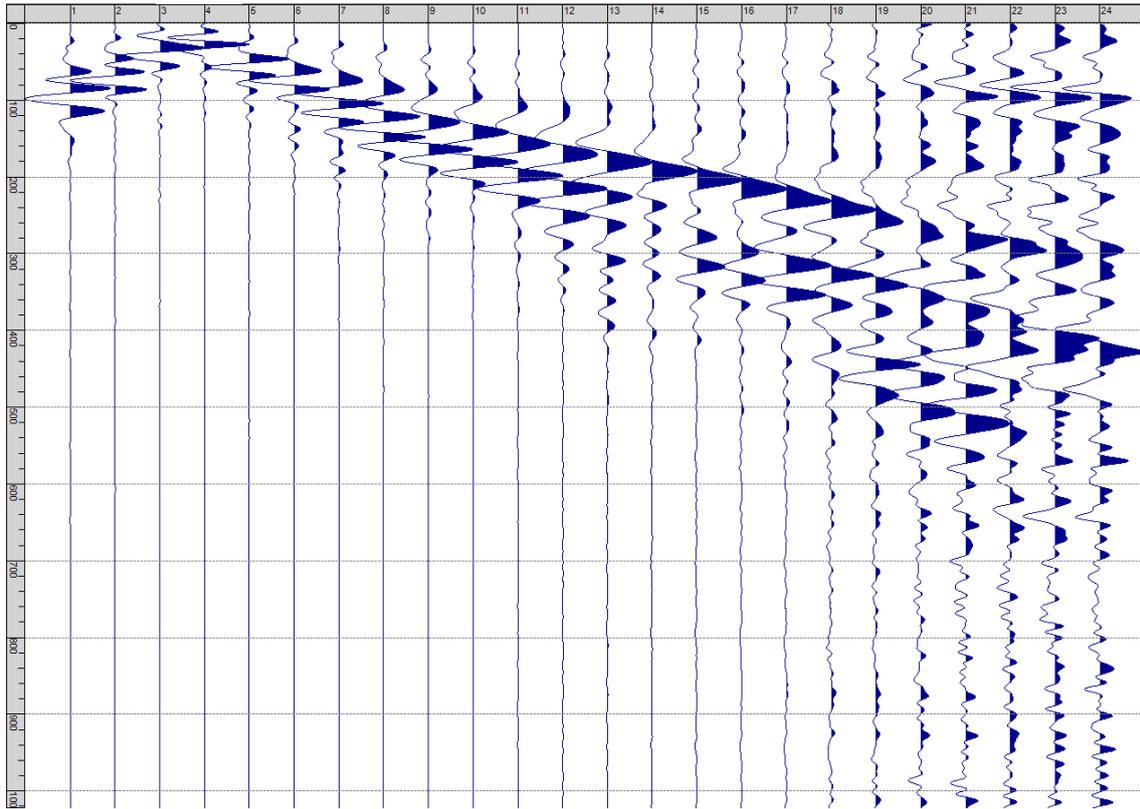
Fig. XI-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000



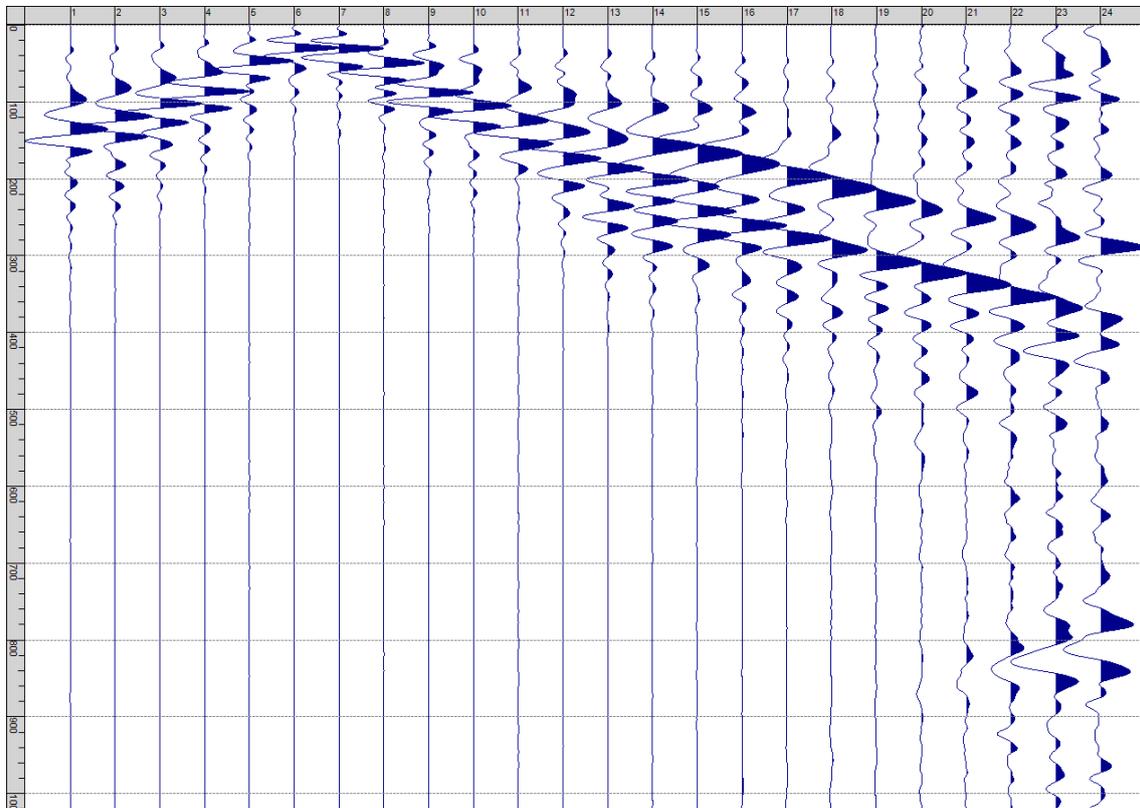
Sism. XI-1: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E1 – Mazza



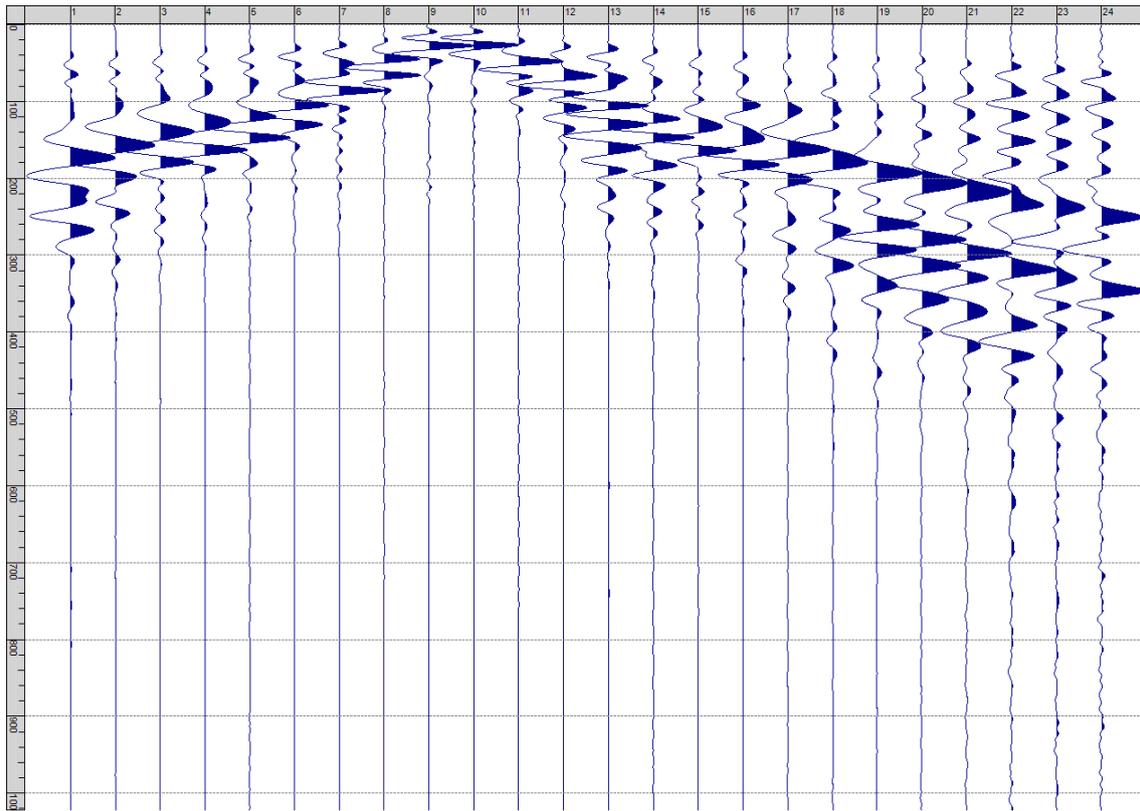
Sism. XI-2: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro A - Mazza



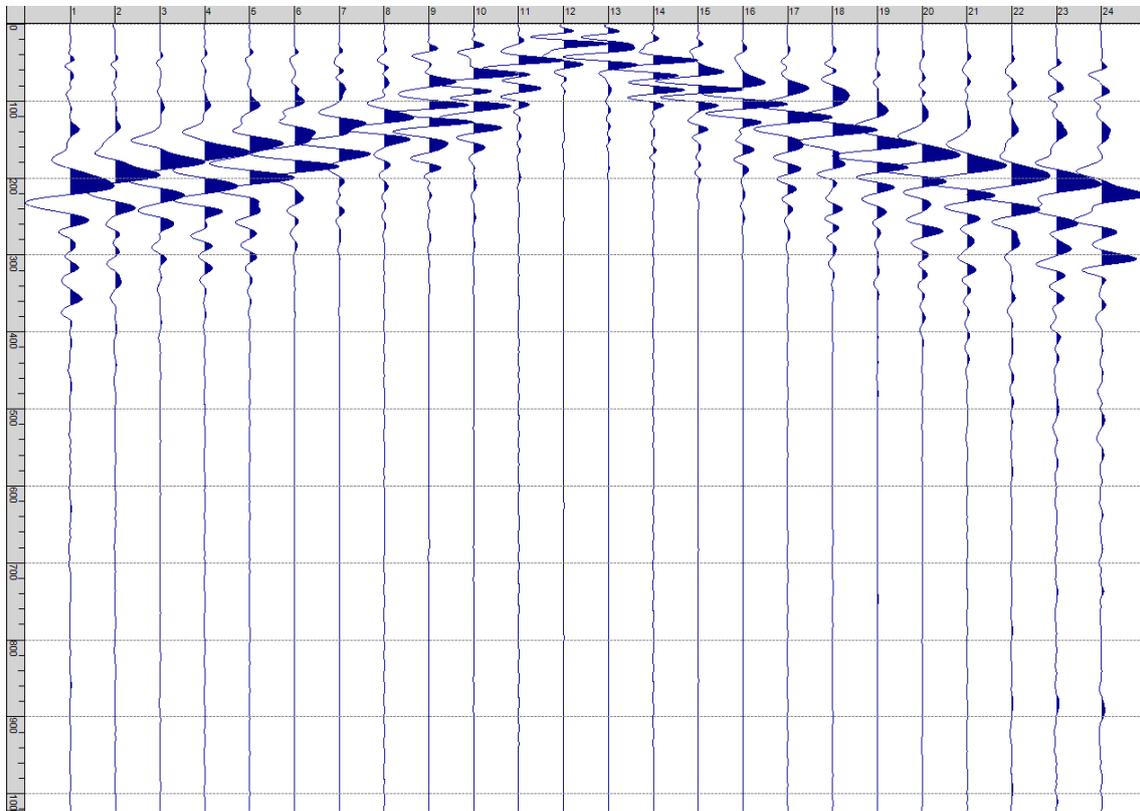
Sism. XI-3: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D1 - Mazza



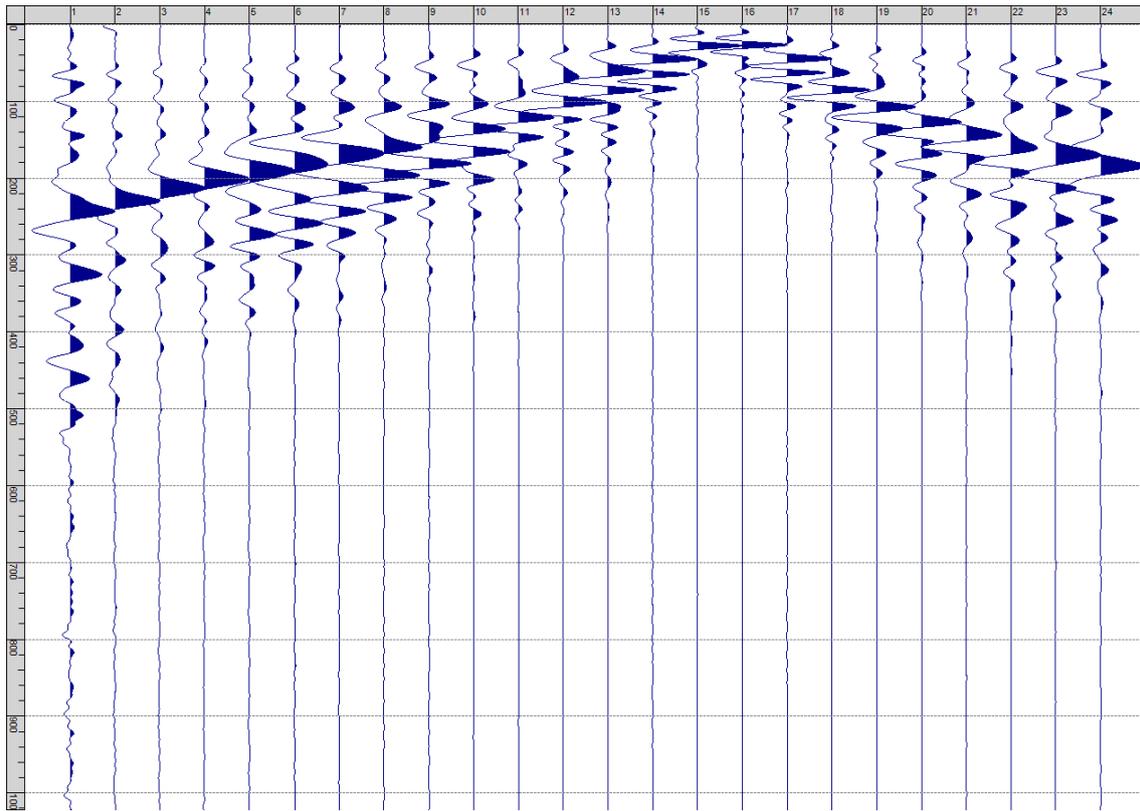
Sism. XI-4: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D2 - Mazza



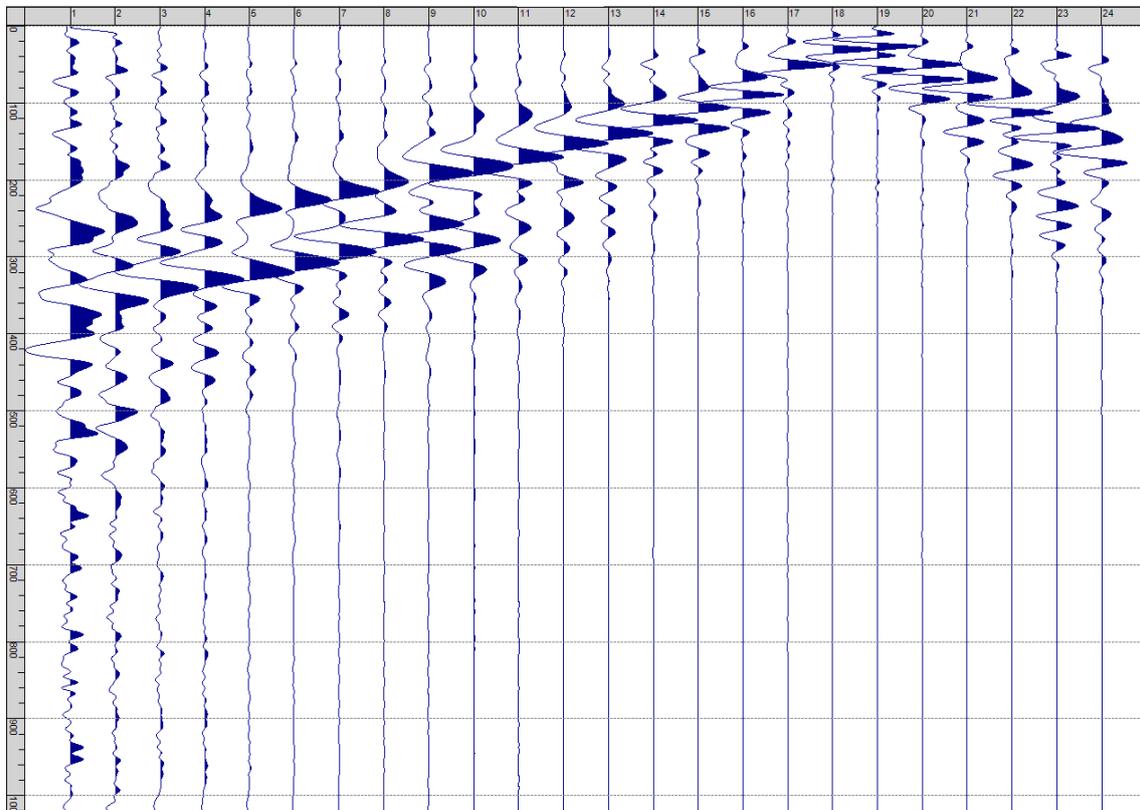
Sism. XI-5: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D3 - Mazza



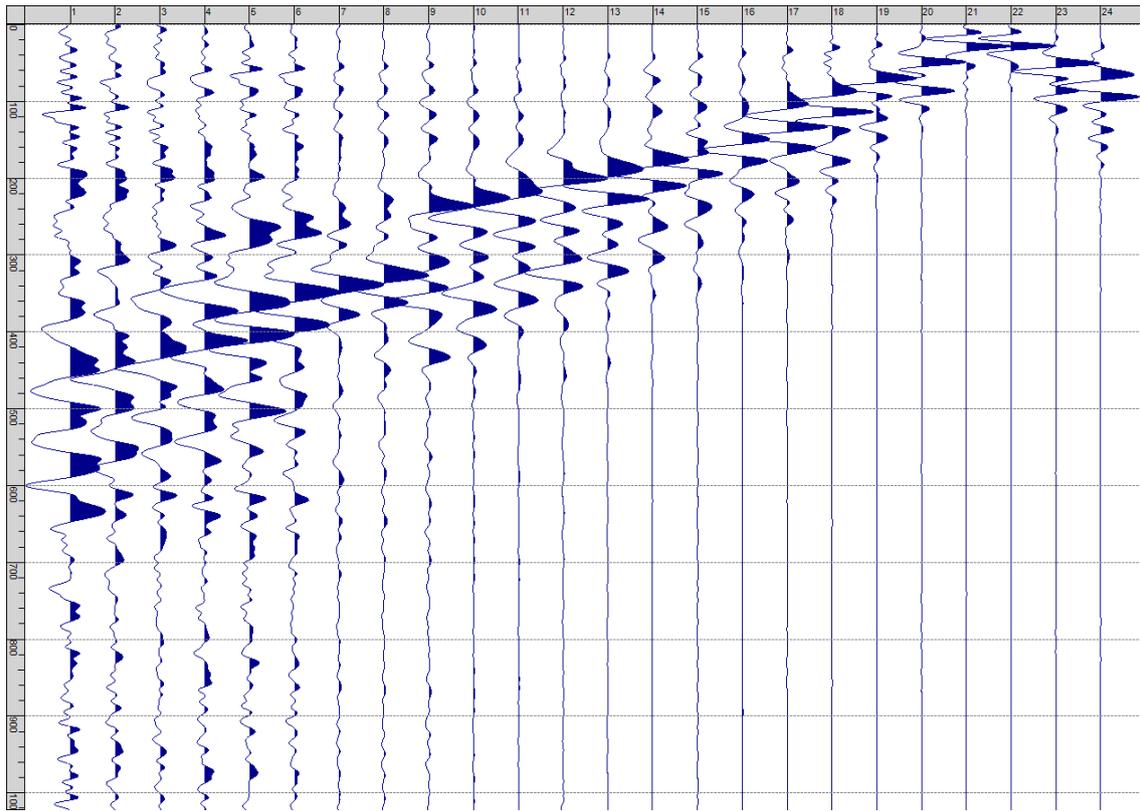
Sism. XI-6: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro C - Mazza



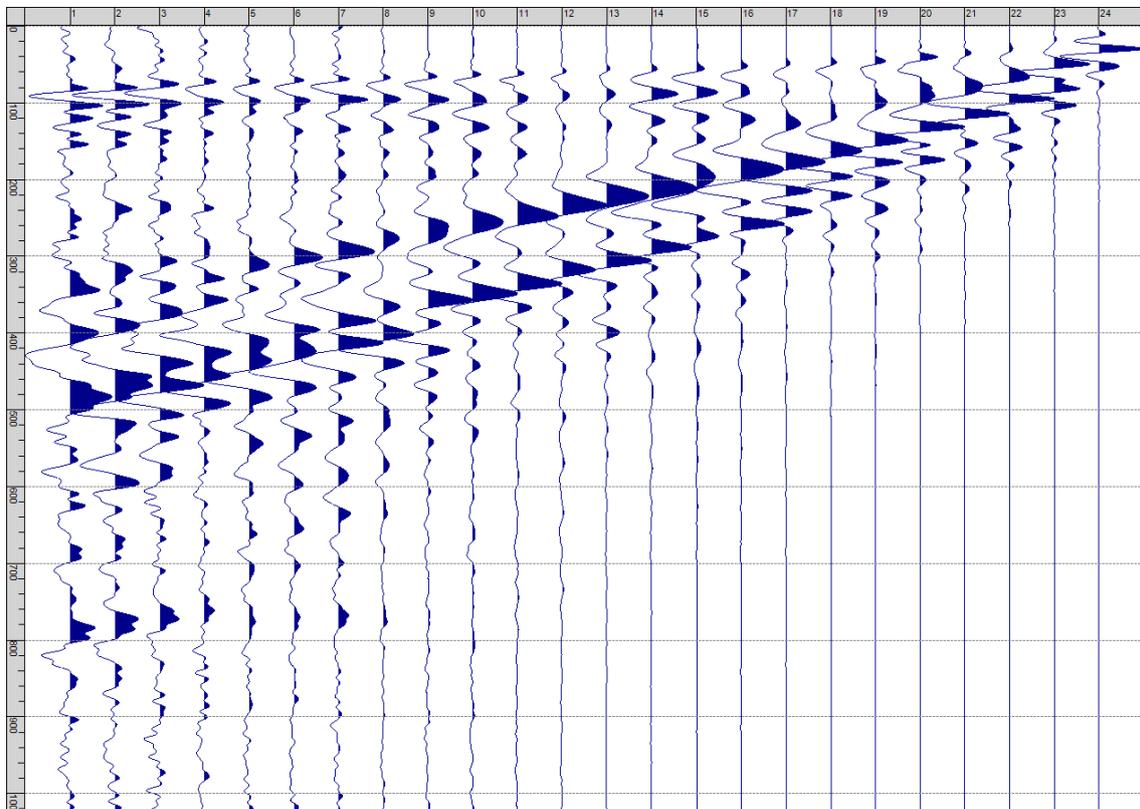
Sism. XI-7: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D4 - Mazza



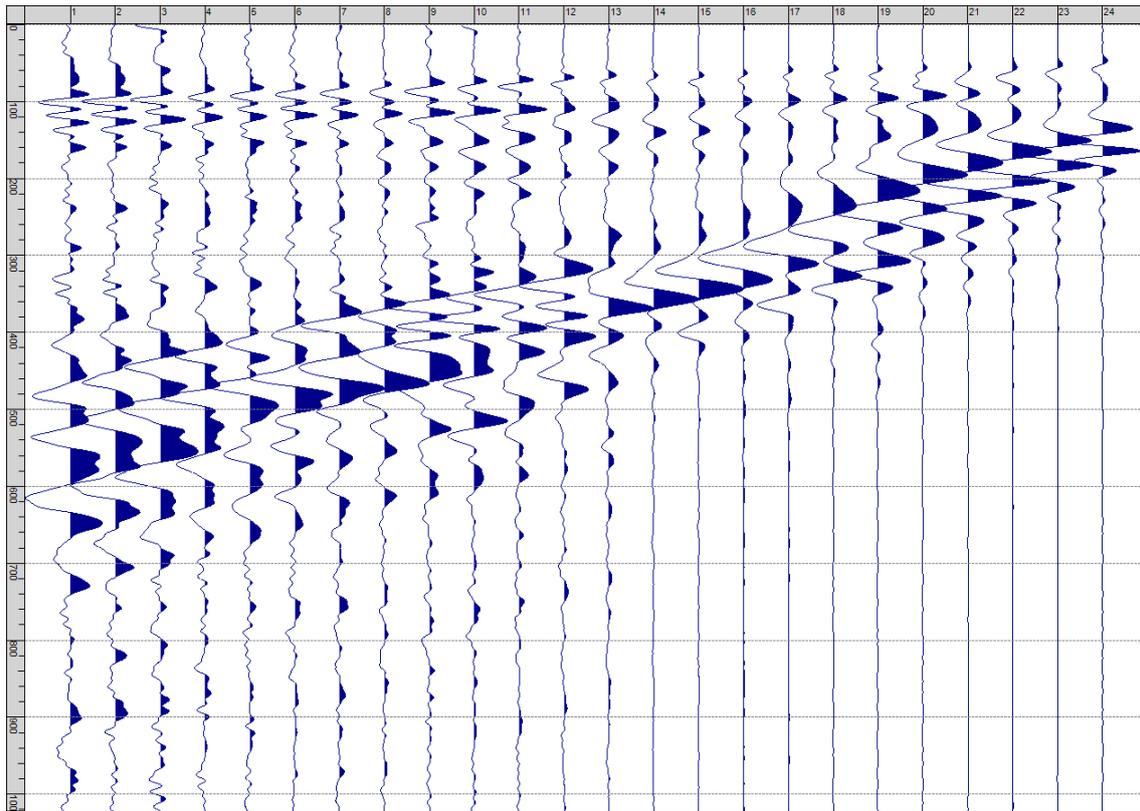
Sism. XI-8: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D5 - Mazza



Sism. XI-9: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro D6 - Mazza



Sism. XI-10: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro B - Mazza



Sism. XI-11: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde P – Tiro E2 - Mazza

Tab. XI-1: Stesa sismica 57_SR ONDE P - Schema dettagliato

GEOFONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
DISTANZA PROGRESSIVA [m]	0	4.0	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0	44.0	48.0	52.0	56.0	60.0	64.0	68.0	72.0	76.0	80.0	84.0	88.0	92.0	
DISTANZA PARZIALI [m]	-	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
QUOTA [m]	147.8	147.9	148.1	148.3	148.4	148.6	148.7	148.9	149.0	149.2	149.3	149.5	149.5	149.5	149.5	149.5	149.5	149.5	149.5	149.5	149.4	149.2	149.1	148.9	148.8

Tab. XI-2: Stesa sismica 57_SR ONDE P - Punti energizzazione (SCOPPIO)

	E1 ESTERNO SX	A ESTREMO SX	D1 INTERMEDIO SX	D2 INTERMEDIO SX	D3 INTERMEDIO SX	C CENTRALE	D4 INTERMEDIO DX	D5 INTERMEDIO DX	D6 INTERMEDIO DX	B ESTREMO SX	E2 ESTERNO DX
POSIZIONE DAL GEOFONO 1 [m]	-20.00	-2.00	10.00	22.00	34.00	46.00	58.00	70.00	82.00	94.00	112.00
QUOTA [m]	147.0	147.7	148.2	148.6	149.1	149.5	149.5	149.5	149.1	148.7	148.0

Tab. XI-3: Stesa sismica 57_SR ONDE P - Tabella scoppi - primi arrivi

GEOFONO	DISTANZA [m]	SCOPPIO E1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO A PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D2 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D3 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO C PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D4 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D5 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D6 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO B PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO E2 PRIMO ARRIVO [ms]
1	0.0	27	6	18	25	34	41	49	53	62	75	82
2	4.0	29	14	14	23	33	39	48	52	61	73	81
3	8.0	32	16	4	19	30	37	46	49	60	69	79
4	12.0	33	18	4	17	27	33	43	47	55	67	76
5	16.0	36	20	13	14	25	32	41	46	54	66	75
6	20.0	40	25	17	7	24	31	39	45	52	66	74
7	24.0	43	28	20	7	21	30	37	43	50	64	74
8	28.0	46	30	25	16	17	29	37	43	50	62	72
9	32.0	48	33	28	21	6	25	34	40	48	60	69
10	36.0	50	37	29	24	6	22	30	38	46	58	67
11	40.0	53	39	30	27	16	15	28	37	43	56	65
12	44.0	57	42	34	29	22	5	25	33	39	54	62
13	48.0	57	43	36	30	24	5	22	28	36	50	60
14	52.0	60	45	40	33	27	15	17	27	35	48	61
15	56.0	63	48	43	36	31	21	7	27	35	46	61
16	60.0	66	51	45	40	33	26	6	21	32	42	58
17	64.0	68	53	47	42	35	28	15	15	28	39	54
18	68.0	70	54	48	43	36	29	22	5	26	37	52
19	72.0	72	56	50	46	40	31	27	6	22	36	51
20	76.0	74	59	52	49	42	34	30	16	13	33	48
21	80.0	76	64	54	50	45	38	32	22	6	28	47
22	84.0	79	68	57	52	49	41	37	28	5	21	44
23	88.0	80	71	60	54	53	44	40	32	14	14	42
24	92.0	81	74	61	56	57	48	44	36	20	5	40

Tab. XI-4:Stesa sismica 57_SR ONDE P – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità

GEOFONI STAZIONE	DISTANZA [m]	QUOTA PROFILO TOPOGRAFICO [m]	VELOCITA' STRATO 1 [m/s]	QUOTA STRATO 1 [m]	VELOCITA' STRATO 2 [m/s]	QUOTA STRATO 2 [m]	VELOCITA' STRATO 3 [m/s]
1	0.00	147.78	452	145.99	1220	139.50	1580
1.5	2.00	147.86	452	146.05	1228	139.71	1575
2	4.00	147.94	452	146.10	1238	139.94	1571
2.5	6.00	148.02	452	146.13	1250	140.19	1568
3	8.00	148.09	452	146.16	1263	140.44	1566
3.5	10.00	148.17	452	146.19	1276	140.70	1564
4	12.00	148.25	452	146.22	1288	140.96	1563
4.5	14.00	148.33	451	146.25	1300	141.20	1563
5	16.00	148.41	450	146.27	1312	141.43	1564
5.5	18.00	148.49	448	146.30	1323	141.64	1565
6	20.00	148.56	446	146.32	1333	141.84	1568
6.5	22.00	148.64	443	146.35	1339	142.02	1573
7	24.00	148.72	439	146.39	1344	142.18	1579
7.5	26.00	148.80	436	146.42	1345	142.32	1586
8	28.00	148.88	433	146.47	1347	142.43	1597
8.5	30.00	148.96	430	146.50	1348	142.51	1609
9	32.00	149.03	427	146.54	1349	142.57	1621
9.5	34.00	149.11	425	146.58	1351	142.59	1634
10	36.00	149.19	422	146.62	1352	142.58	1645
10.5	38.00	149.27	422	146.66	1335	142.54	1655
11	40.00	149.34	421	146.71	1313	142.47	1666
11.5	42.00	149.42	422	146.76	1298	142.36	1676
12	44.00	149.50	422	146.82	1284	142.22	1686
12.5	46.00	149.50	424	146.81	1266	142.04	1696
13	48.00	149.50	425	146.80	1249	141.83	1705
13.5	50.00	149.50	426	146.80	1234	141.59	1717
14	52.00	149.50	426	146.80	1220	141.33	1729
14.5	54.00	149.50	427	146.81	1202	141.06	1741
15	56.00	149.50	428	146.81	1179	140.76	1754
15.5	58.00	149.50	429	146.82	1161	140.45	1765
16	60.00	149.50	429	146.82	1160	140.12	1777
16.5	62.00	149.50	430	146.81	1156	139.78	1789
17	64.00	149.50	431	146.80	1144	139.42	1806
17.5	66.00	149.50	431	146.77	1134	139.06	1834
18	68.00	149.50	432	146.74	1134	138.70	1866
18.5	70.00	149.50	433	146.69	1130	138.35	1899
19	72.00	149.50	434	146.63	1121	138.00	1932
19.5	74.00	149.43	435	146.49	1114	137.65	1965
20	76.00	149.35	436	146.34	1113	137.32	1999
20.5	78.00	149.28	437	146.18	1113	136.98	2032
21	80.00	149.20	439	146.02	1112	136.66	2065
21.5	82.00	149.13	441	145.86	1111	136.34	2097
22	84.00	149.05	443	145.70	1110	136.04	2128
22.5	86.00	148.98	444	145.53	1111	135.75	2160
23	88.00	148.90	446	145.38	1110	135.49	2190
23.5	90.00	148.83	447	145.23	1102	135.25	2218
24	92.00	148.75	449	145.09	1099	135.02	2245

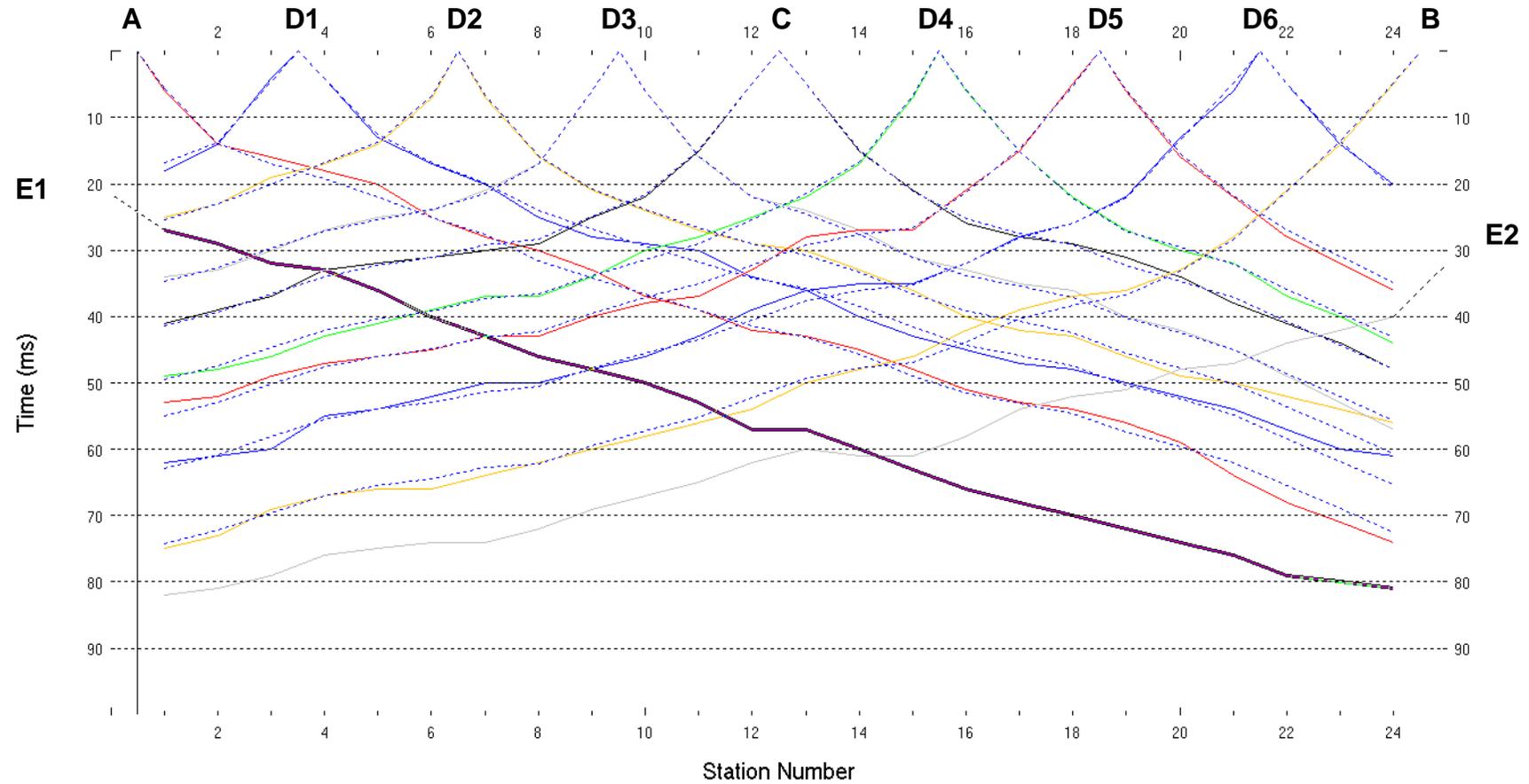


Fig. XI-2: Stesa sismica 57_SR ONDE P – Dromocrone – Scala 1:500

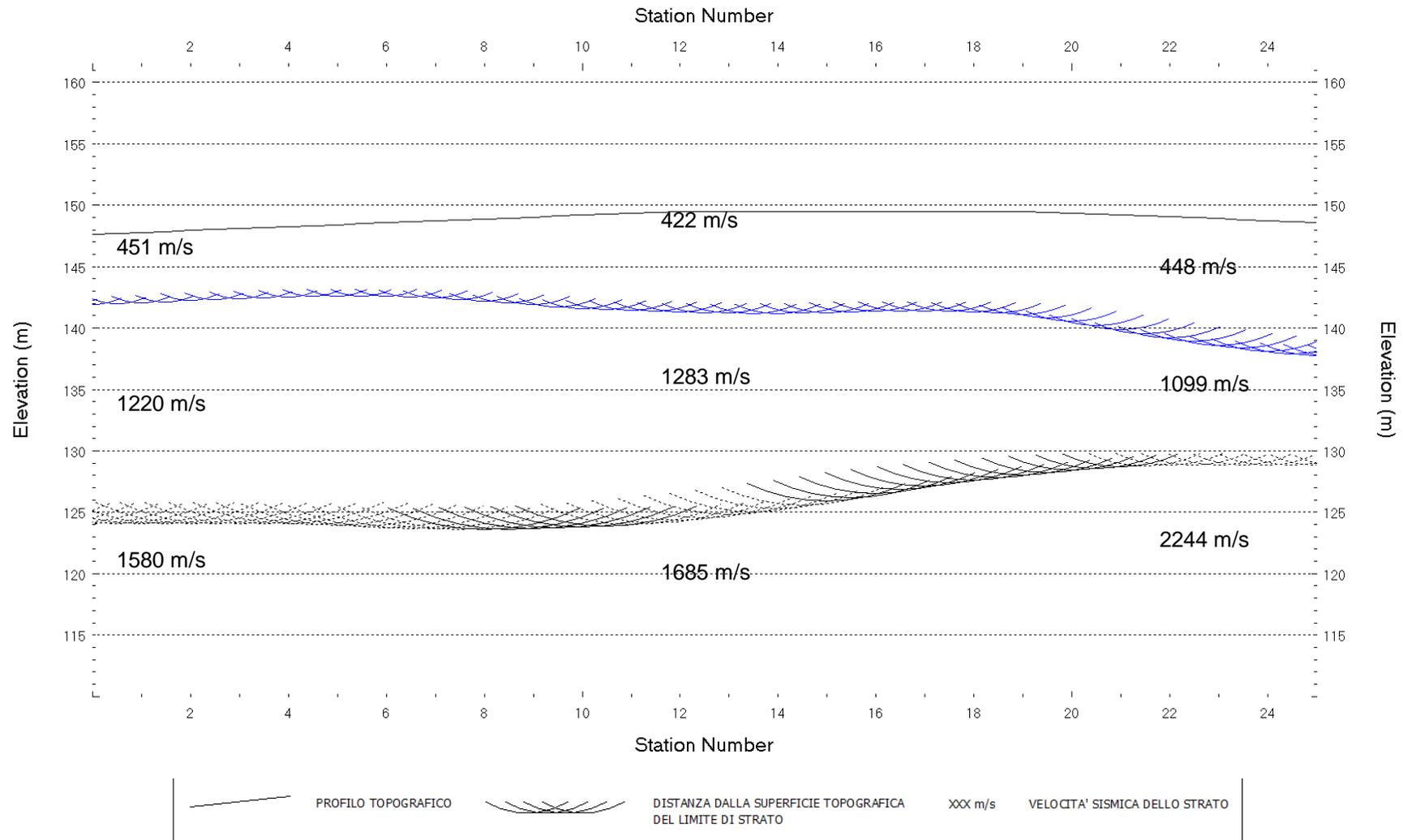
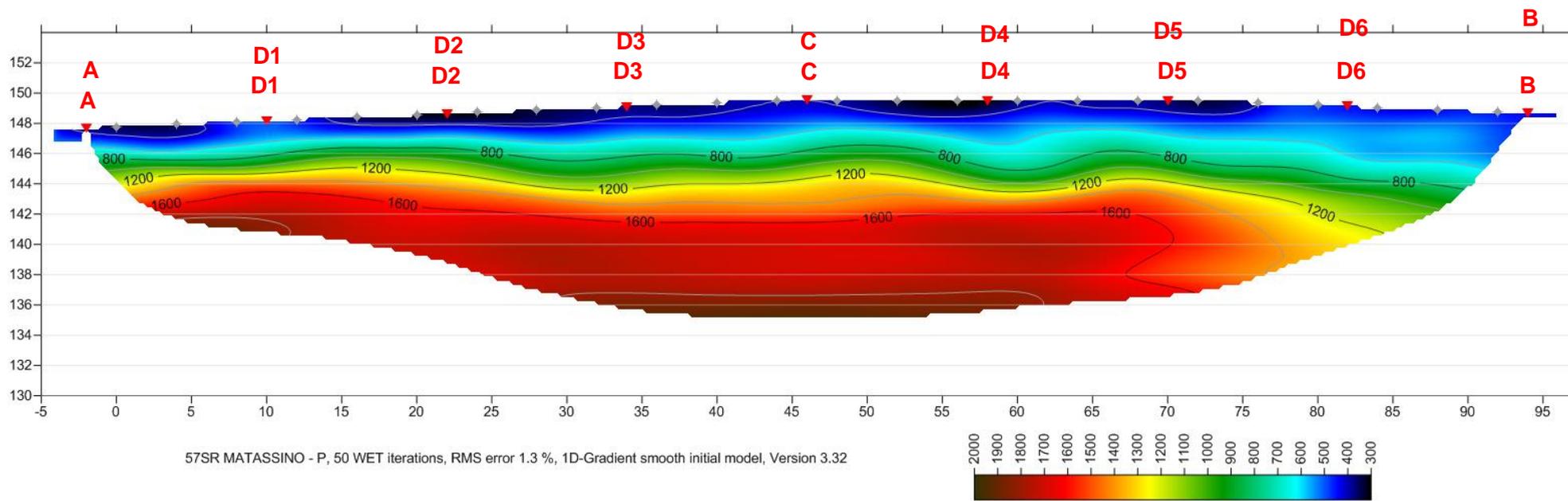


Fig. XI-3: Stesa sismica 57_SR ONDE P – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500



D3 **PUNTI DI ENERGIZZAZIONE** **GEOFONI**

Fig. XI-4: Stesa sismica 57_SR ONDE P – Tomografia sismica - Scala 1:400

**XII. ALLEGATO GRAFICO: STESA SISMICA 57_SR ONDE SH -
SISMOGRAMMI - TABULATI PRIMI ARRIVI - TABULATI PROFONDITA' E
VELOCITA' RIFRATTORI - DROMOCRONE — SEZIONI
SISMOSTRATIGRAFICHE - TOMOGRAFIE**

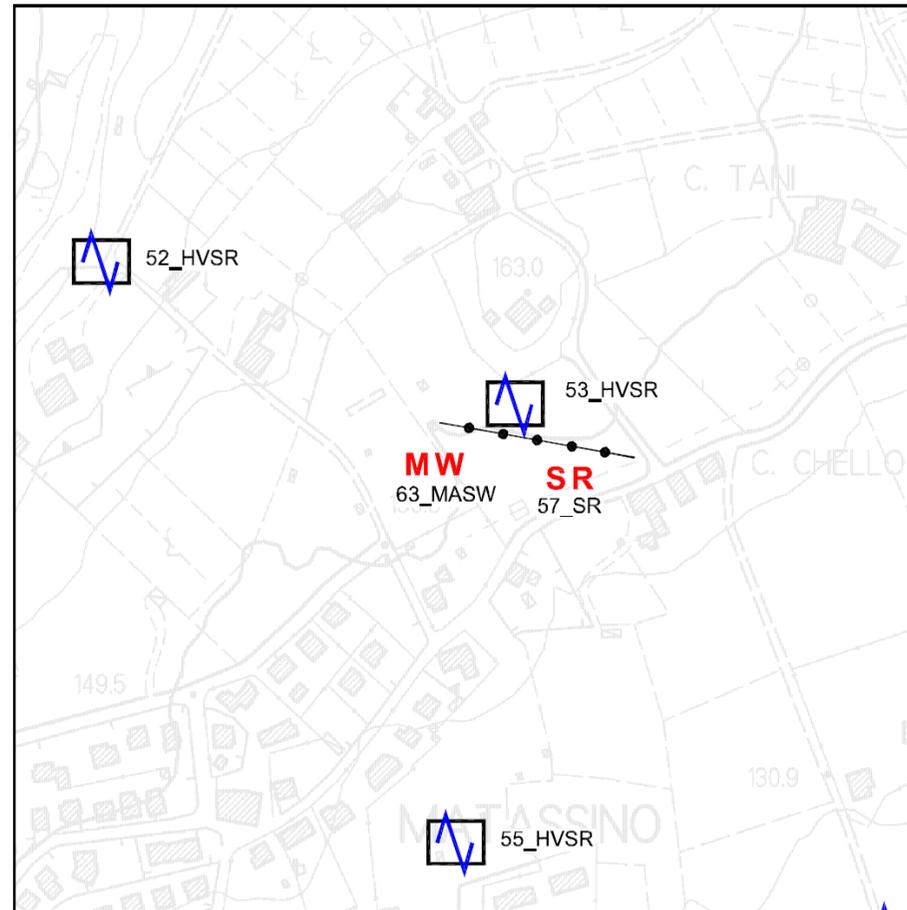
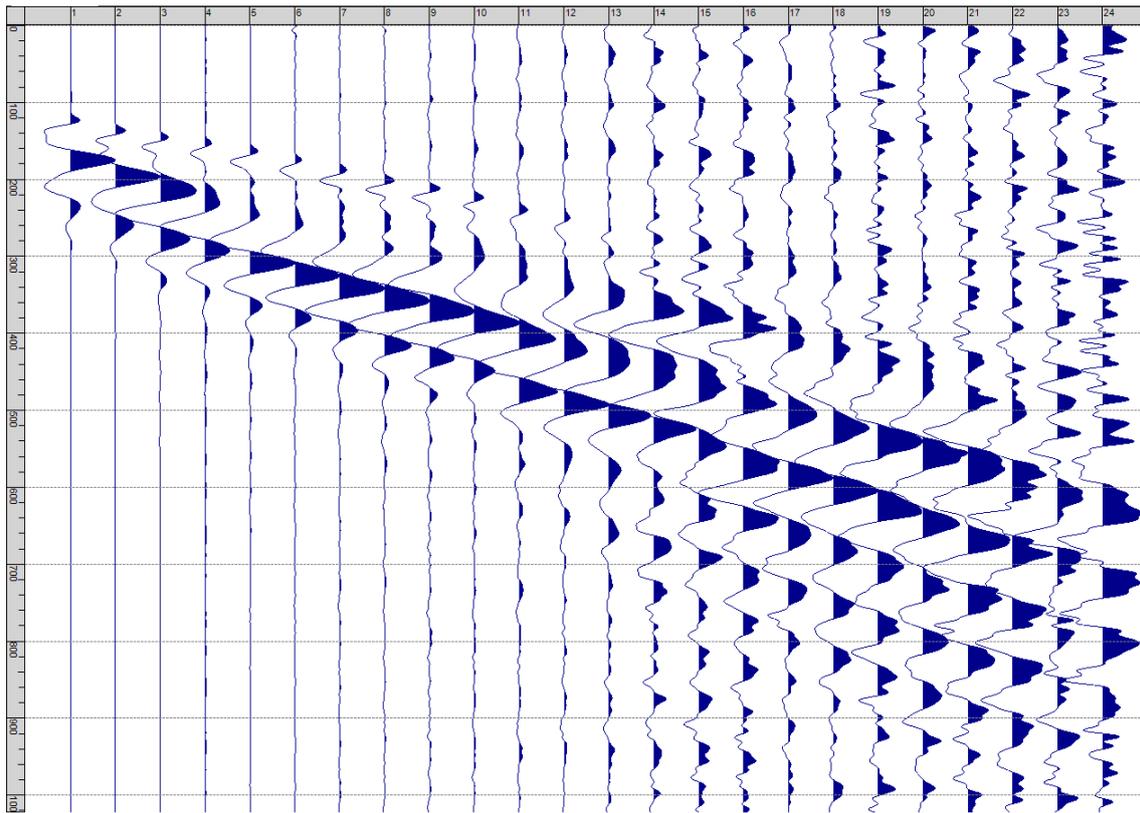
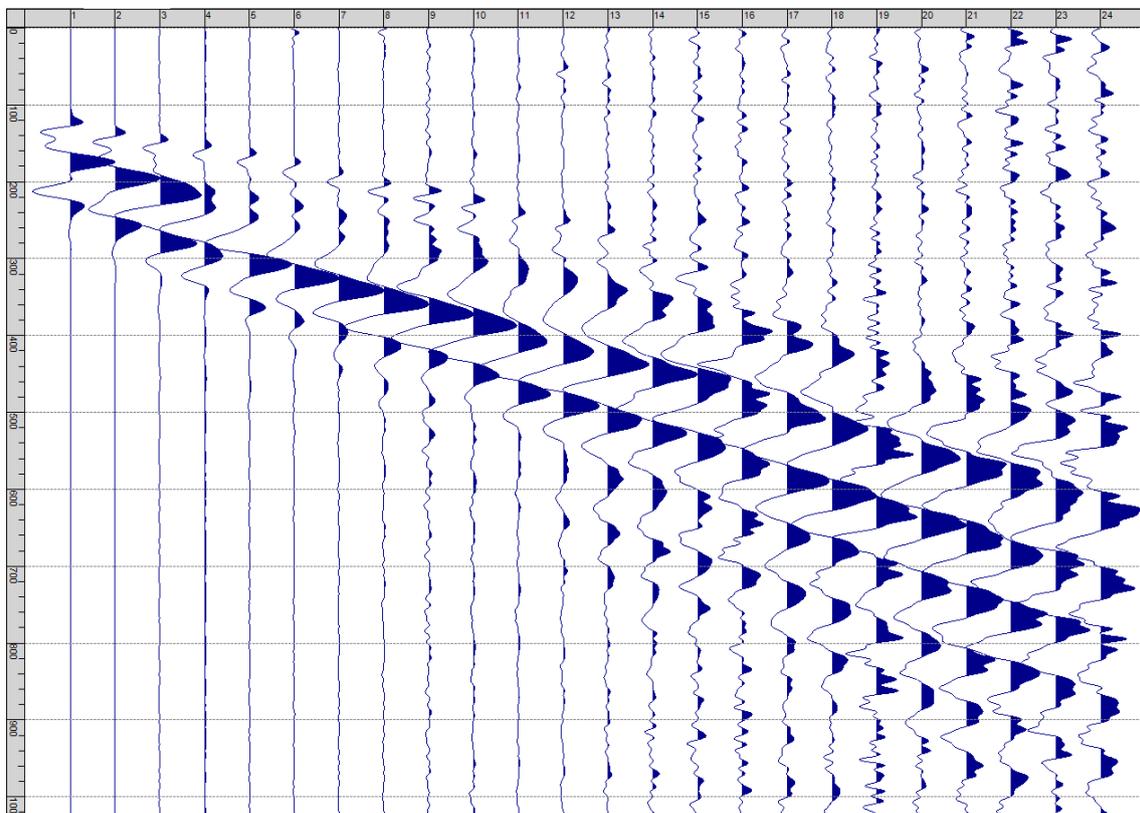


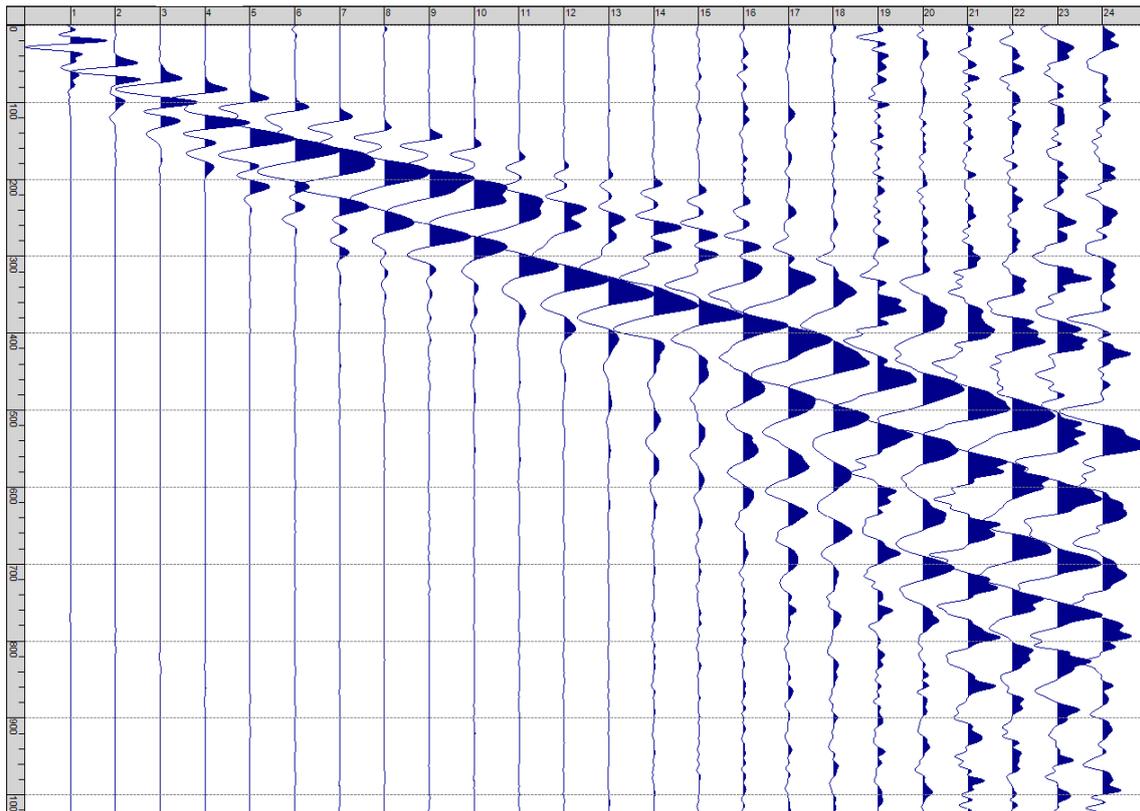
Fig. XII-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000



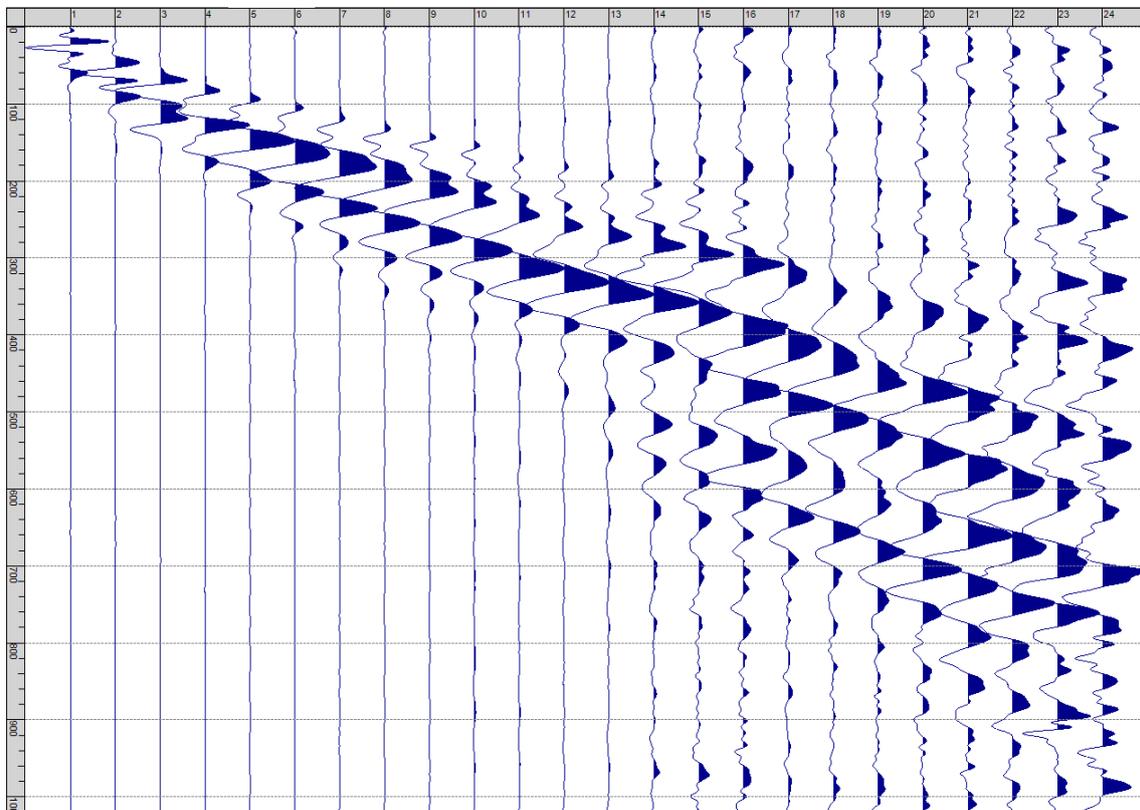
Sism. XII-1: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S1 – Mazza



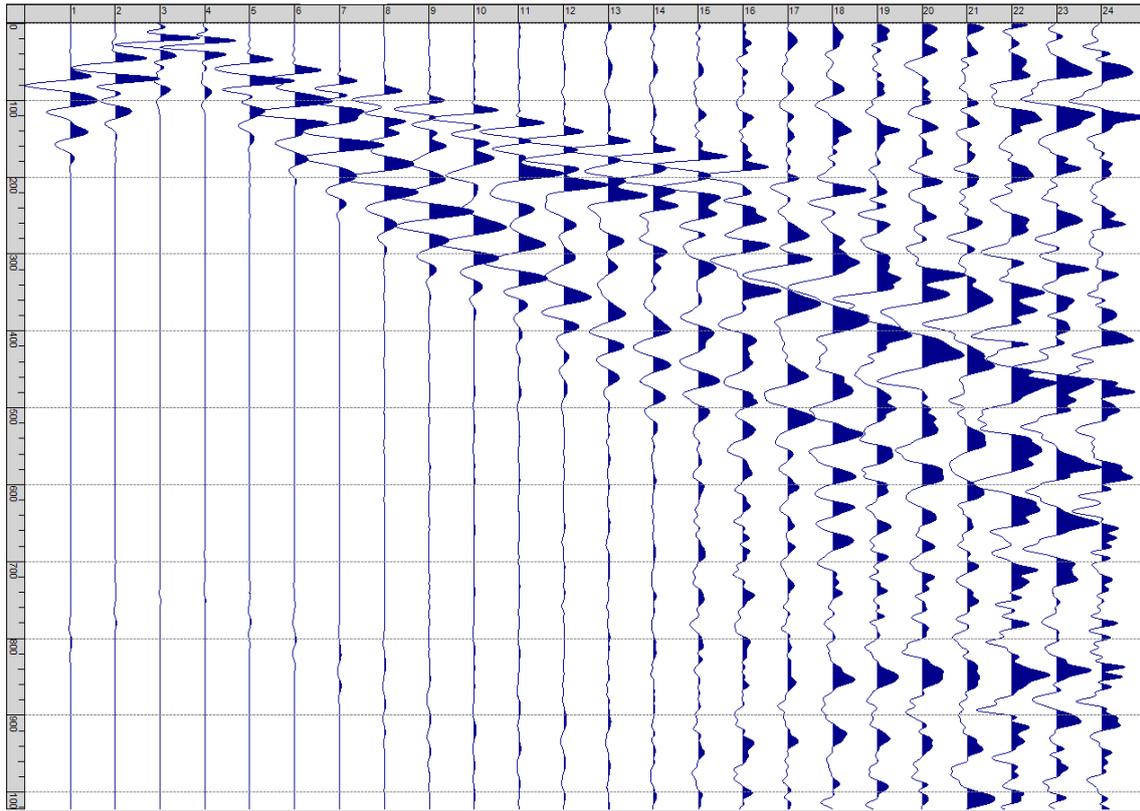
Sism. XII-2: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E1 – S2 - Mazza



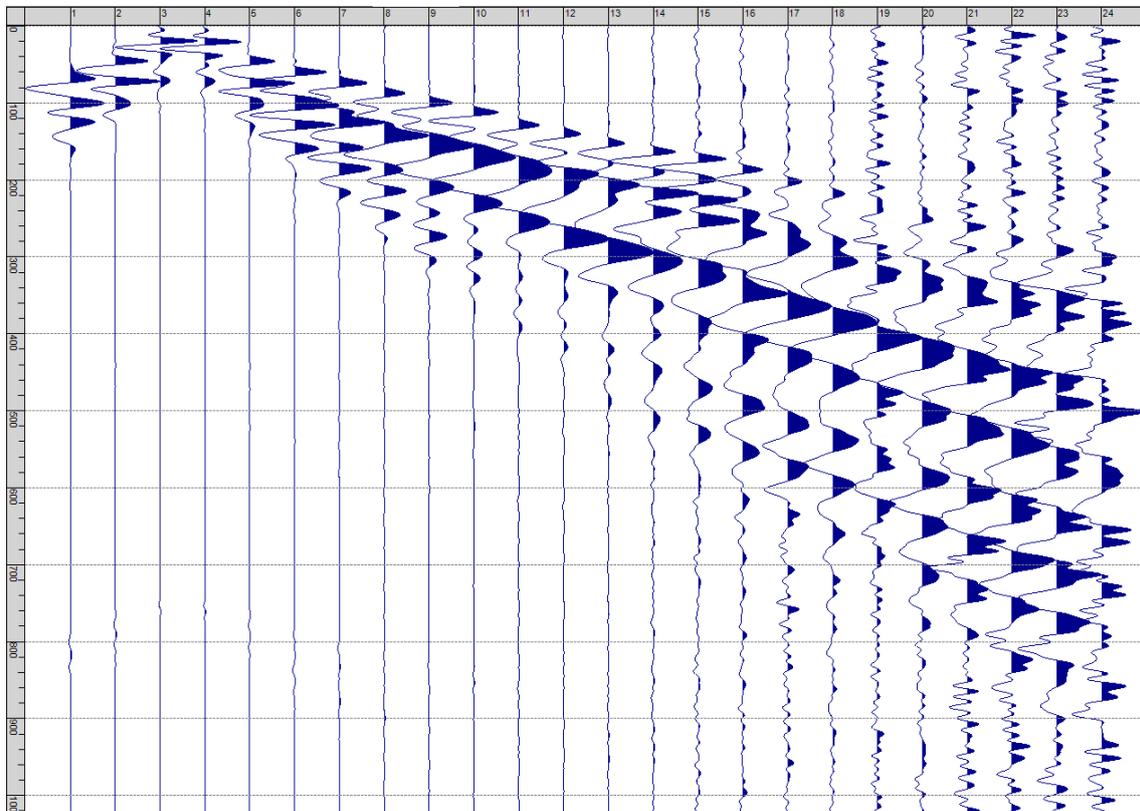
Sism. XII-3: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S1 - Mazza



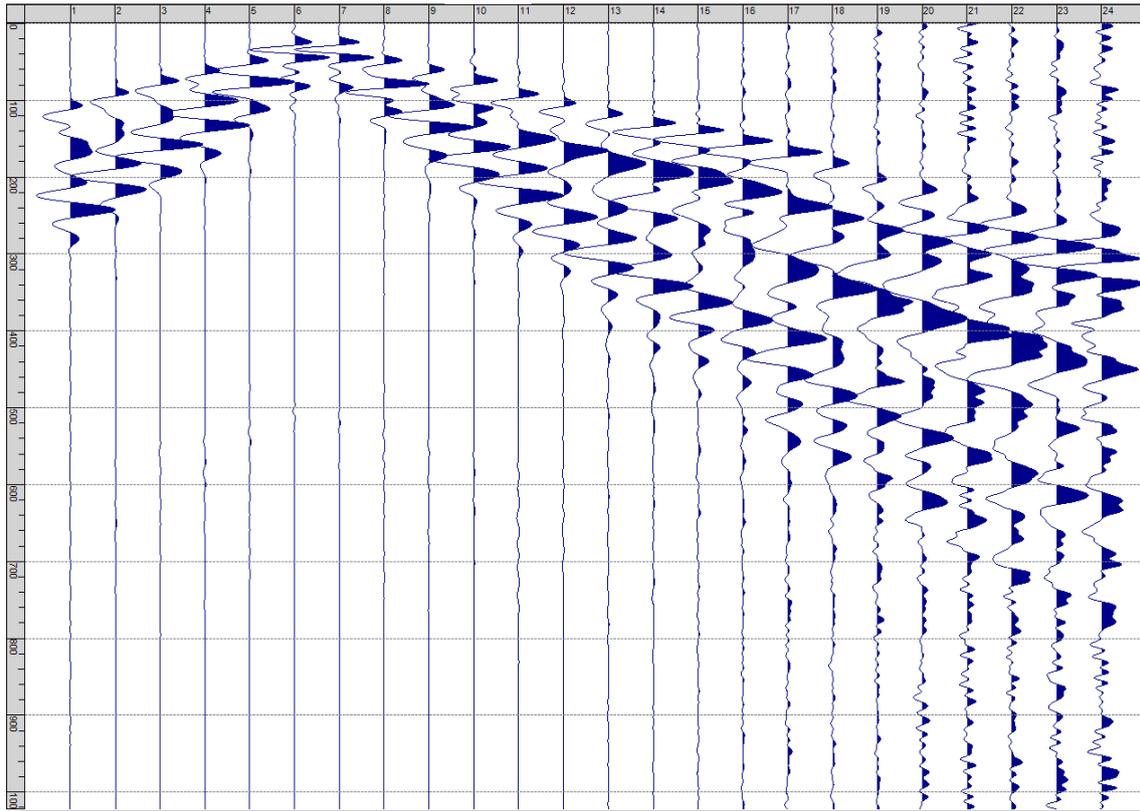
Sism. XII-4: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro A – S2 - Mazza



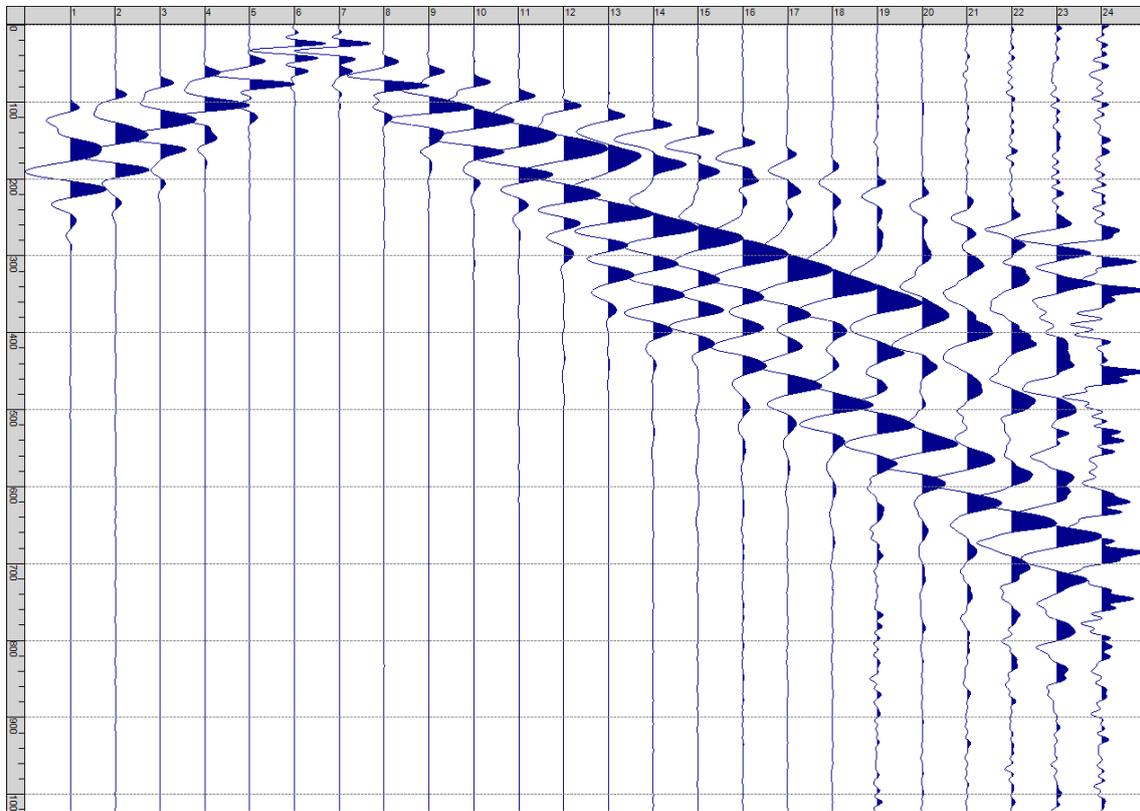
Sism. XII-5: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S1 - Mazza



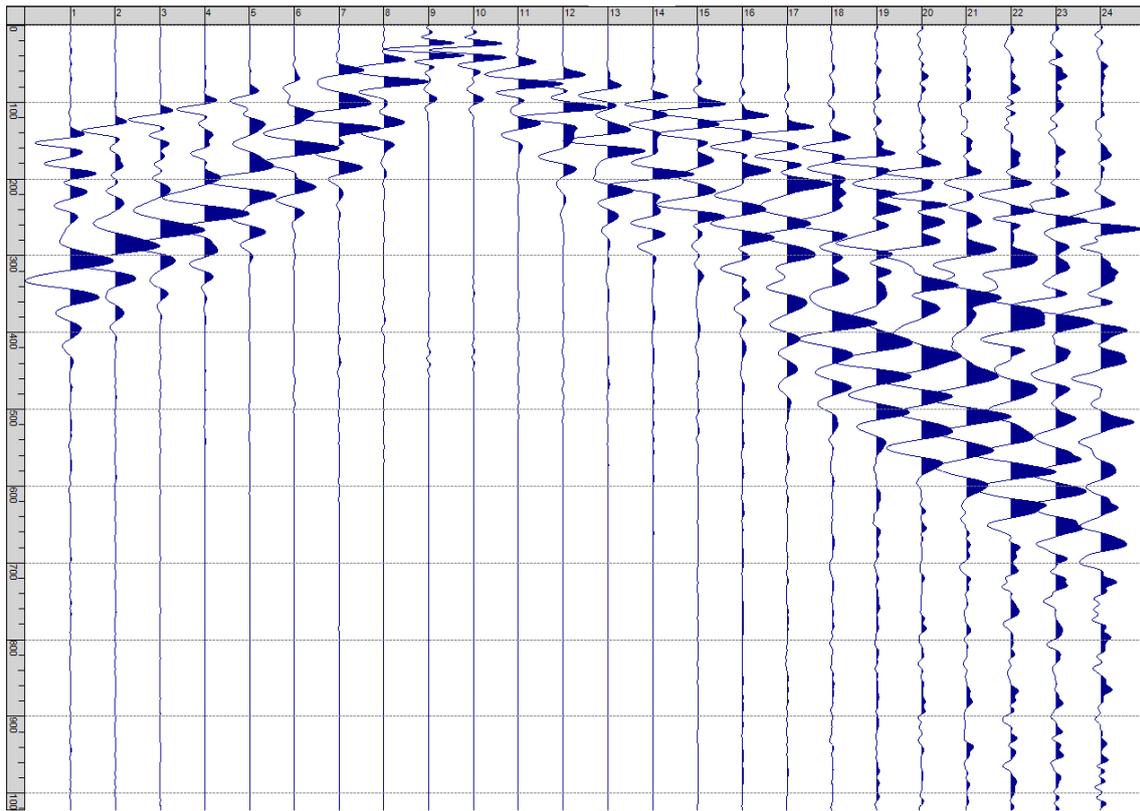
Sism. XII-6: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D1 – S2 - Mazza



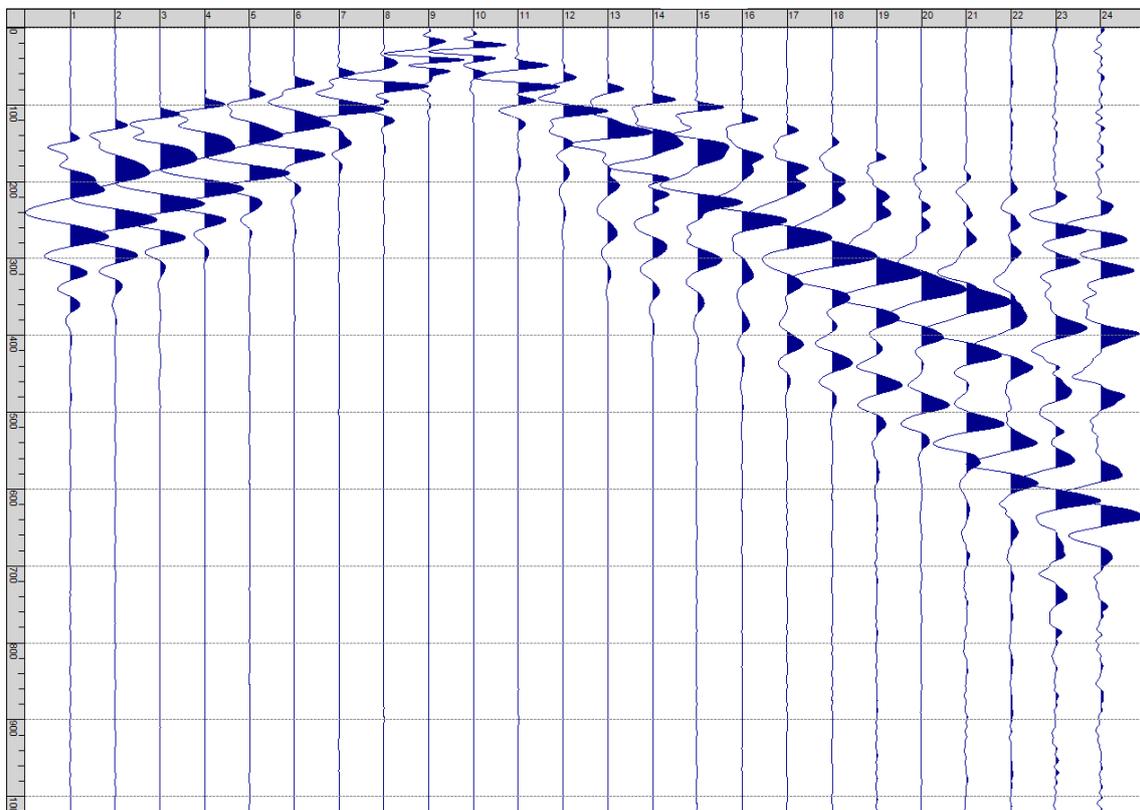
Sism. XII-7: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S1 - Mazza



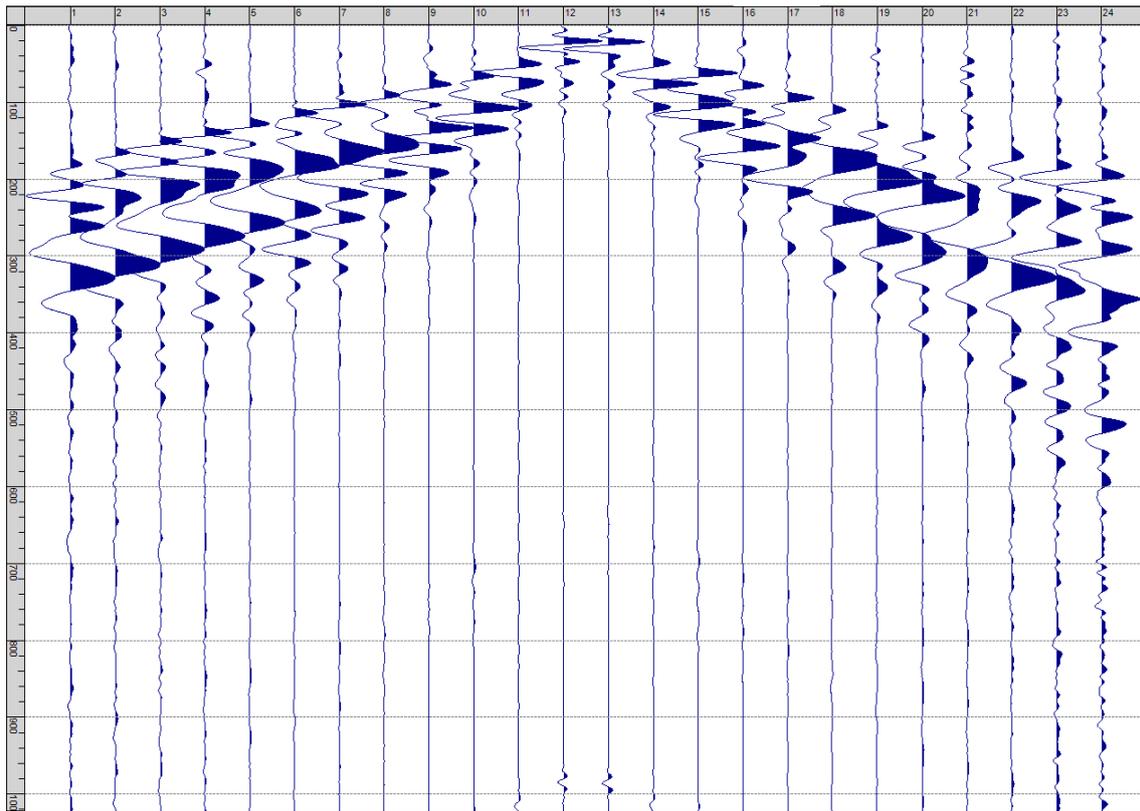
Sism. XII-8: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D2 – S2 - Mazza



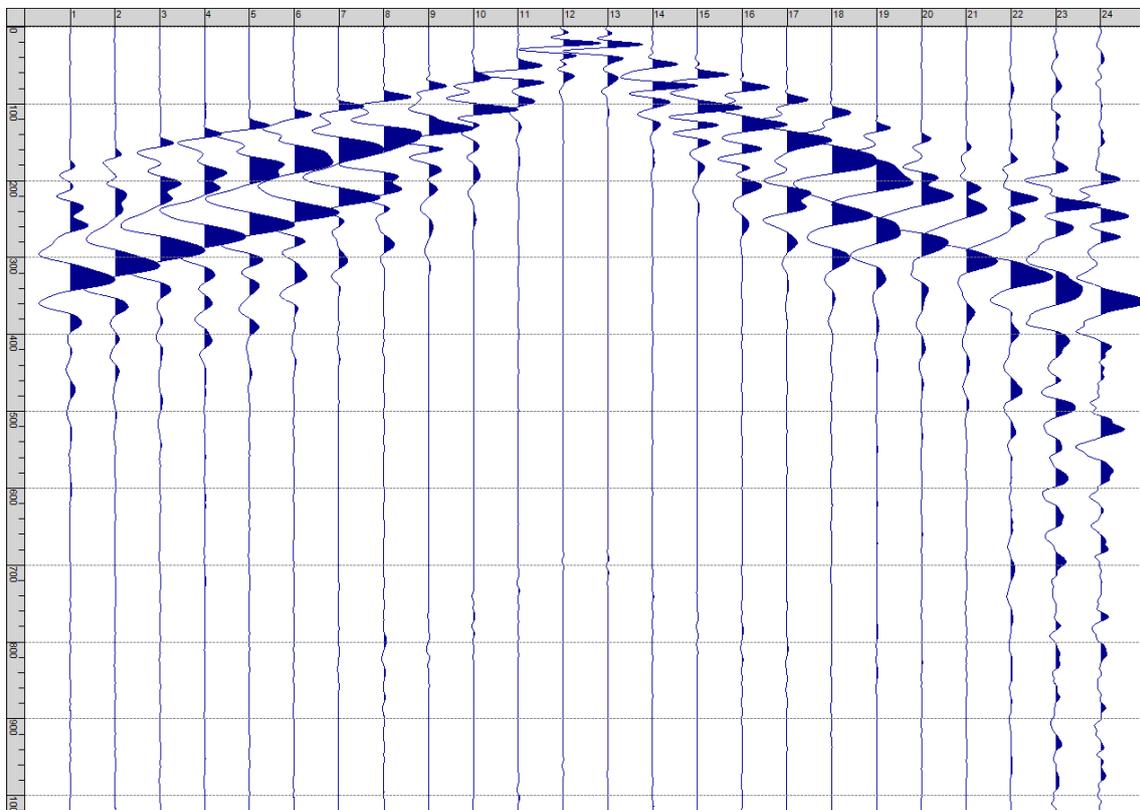
Sism. XII-9: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S1 - Mazza



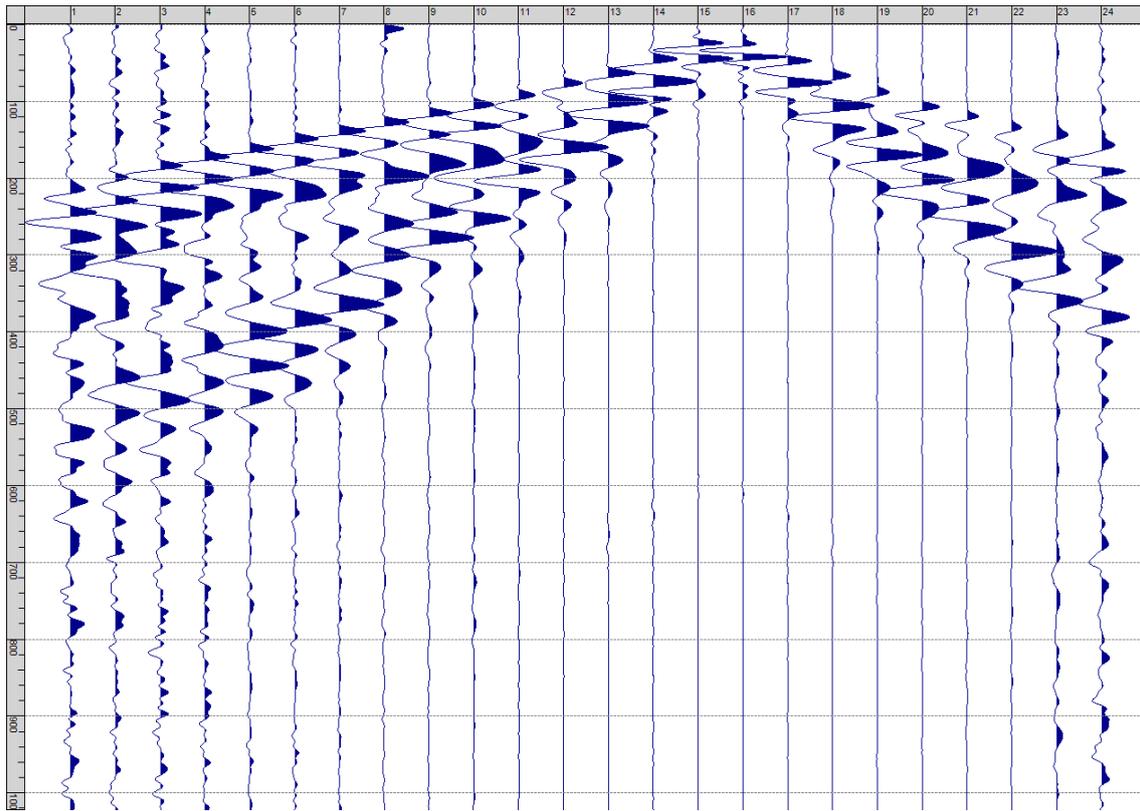
Sism. XII-10: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D3 – S2 - Mazza



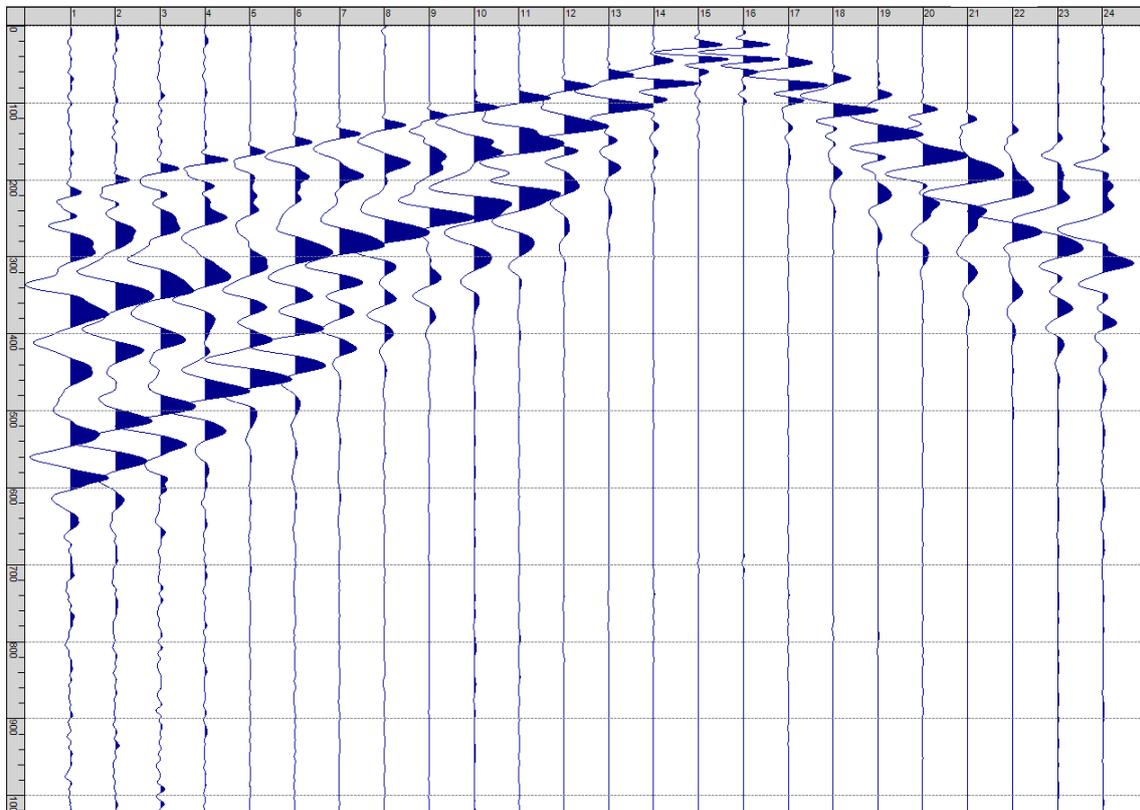
Sism. XII-11: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S1 - Mazza



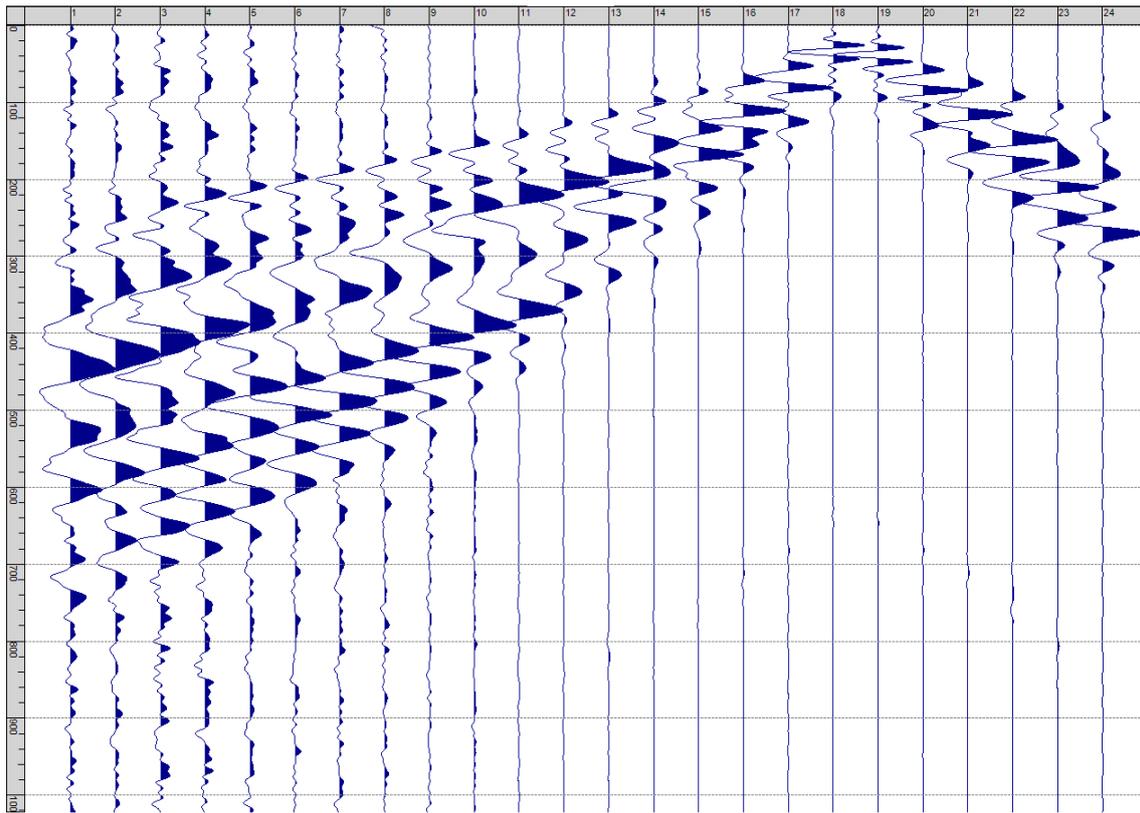
Sism. XII-12: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro C – S2 - Mazza



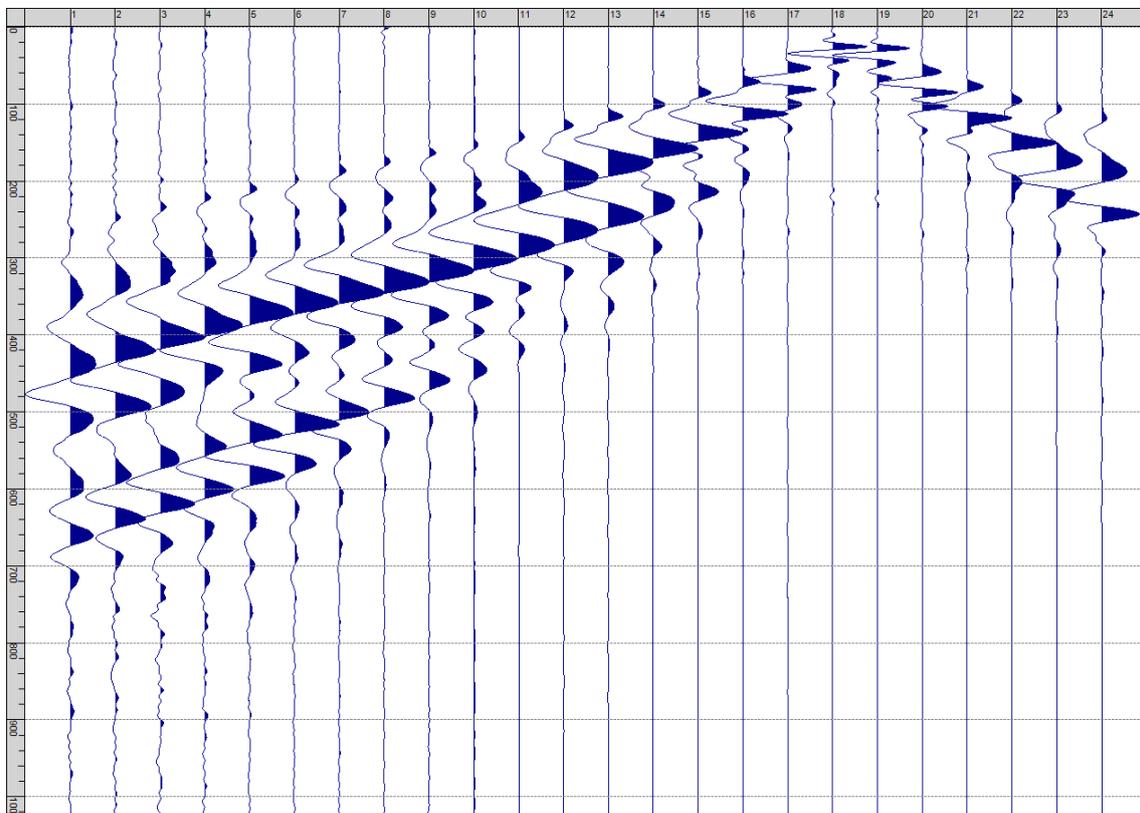
Sism. XII-13: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S1 - Mazza



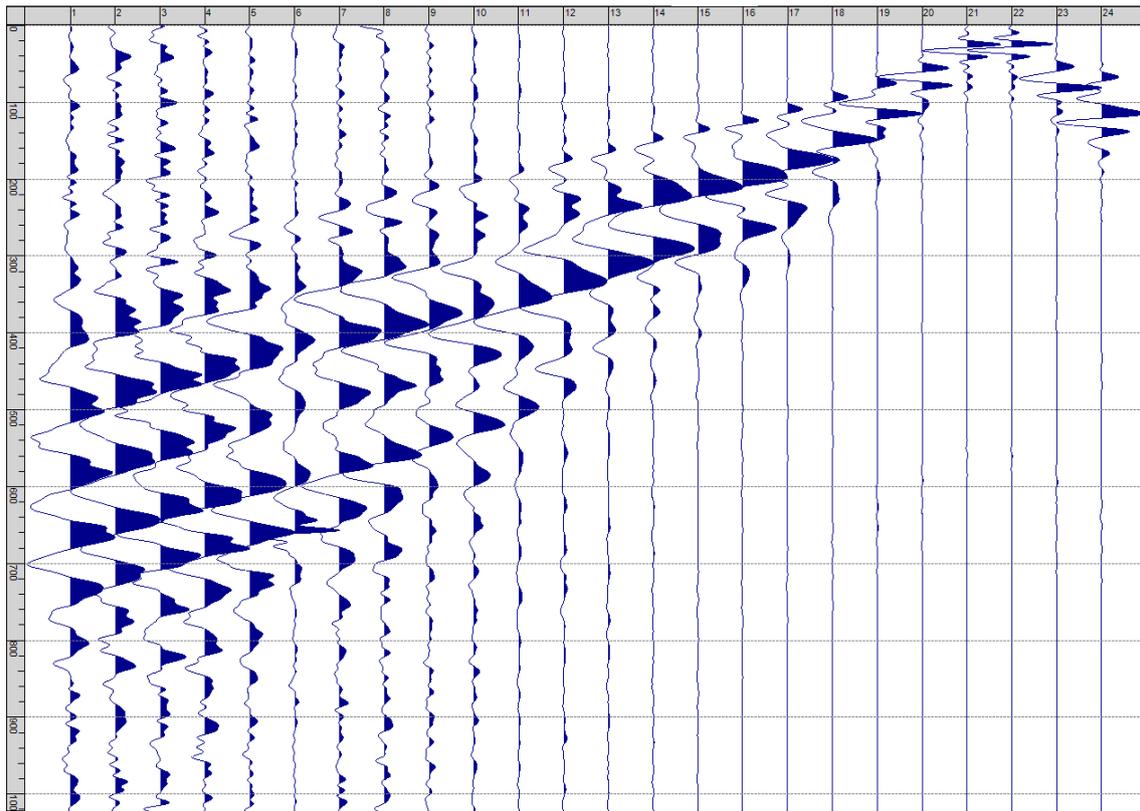
Sism. XII-14: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D4 – S2 - Mazza



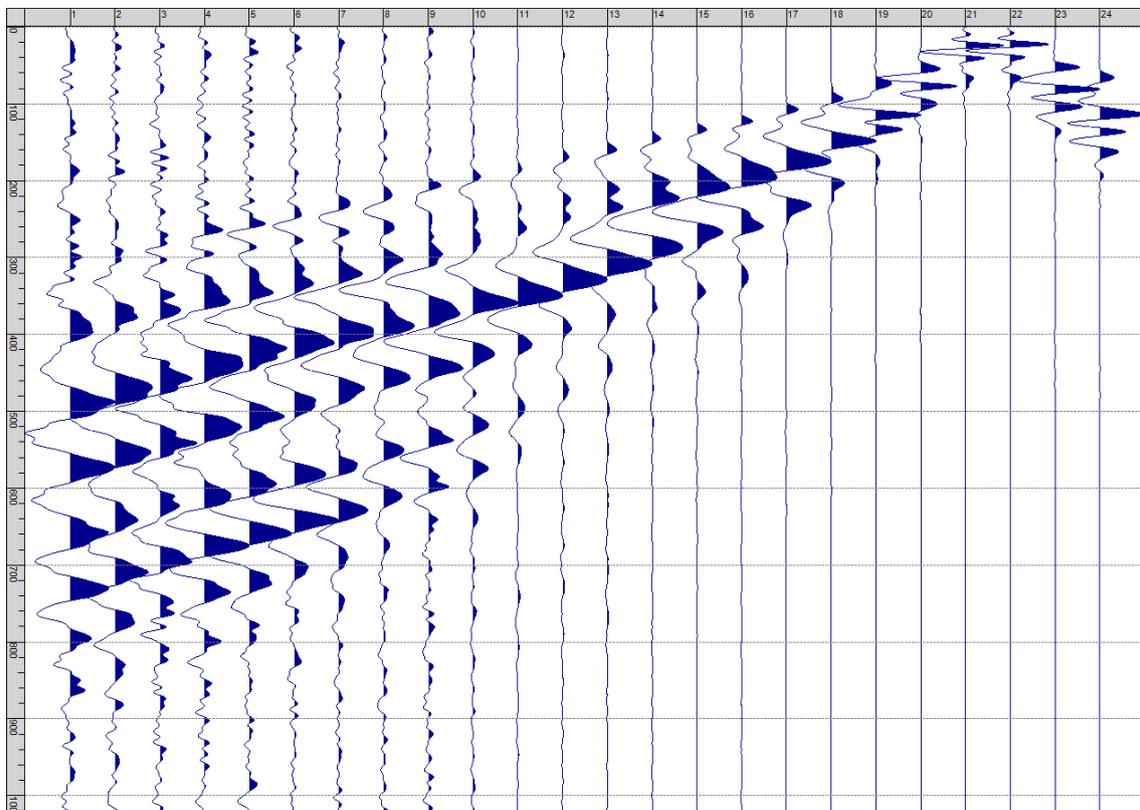
Sism. XII-15: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S1 - Mazza



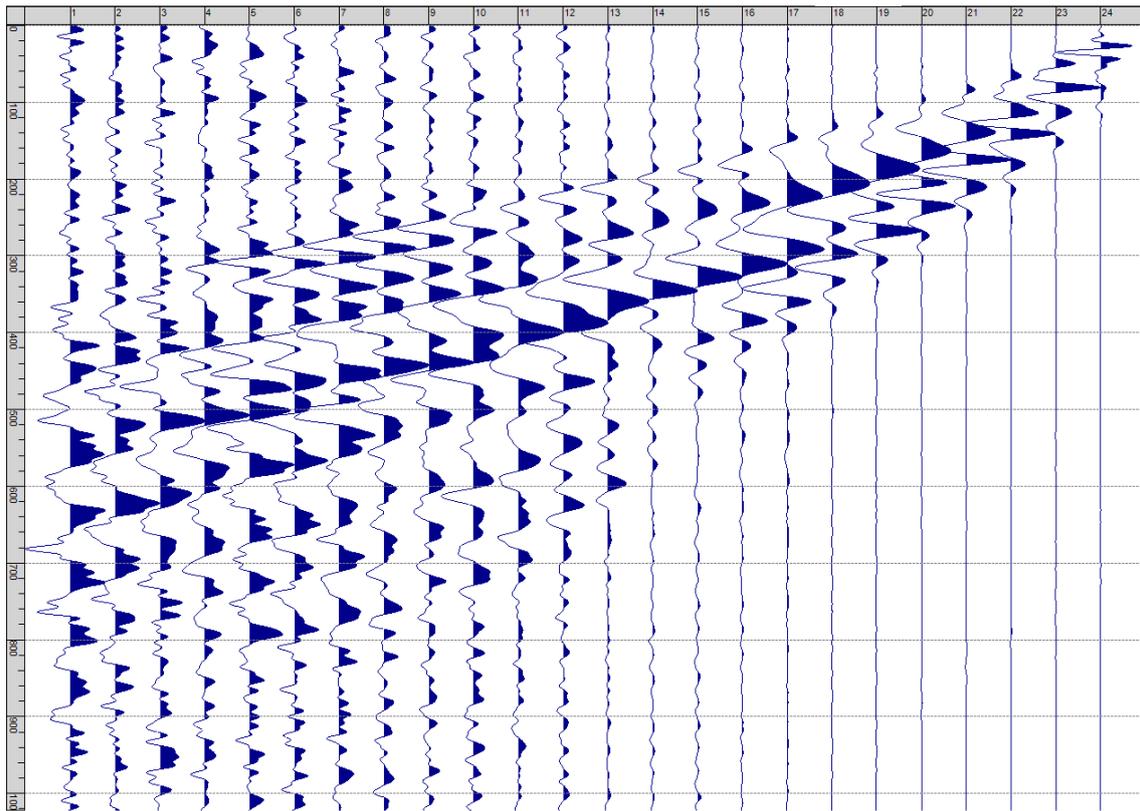
Sism. XII-16: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D5 – S2 - Mazza



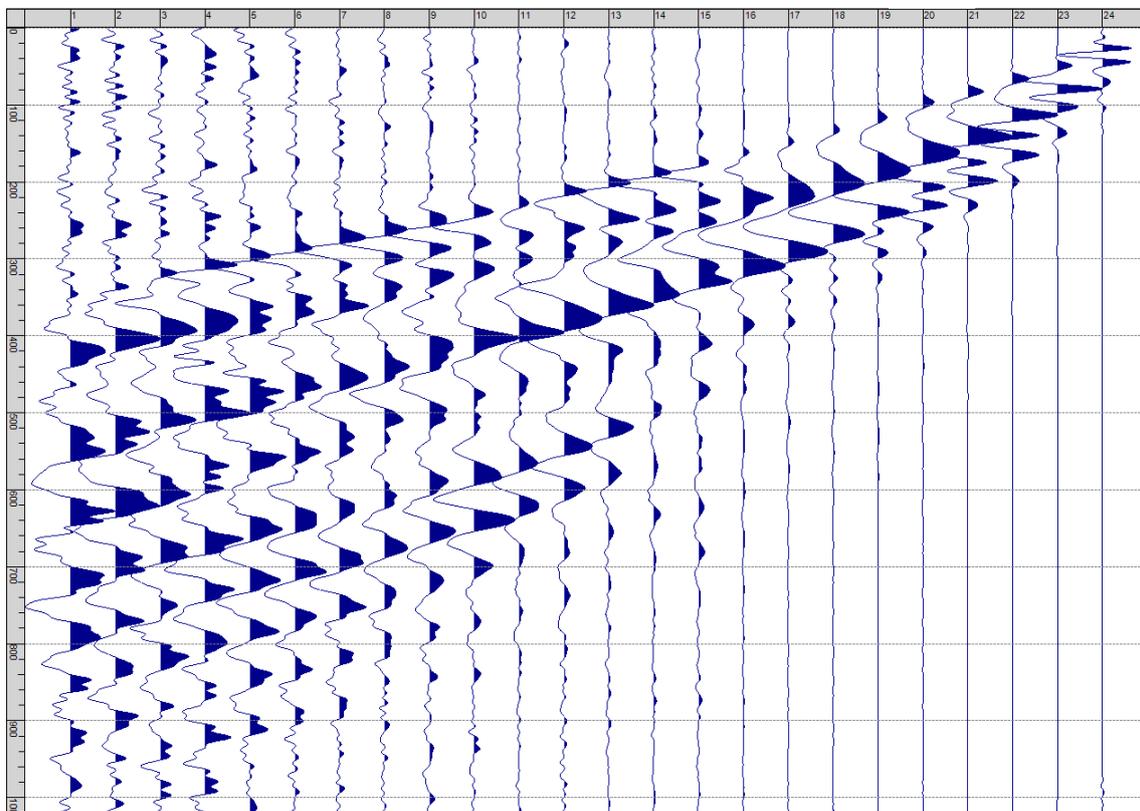
Sism. XII-17: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S1 - Mazza



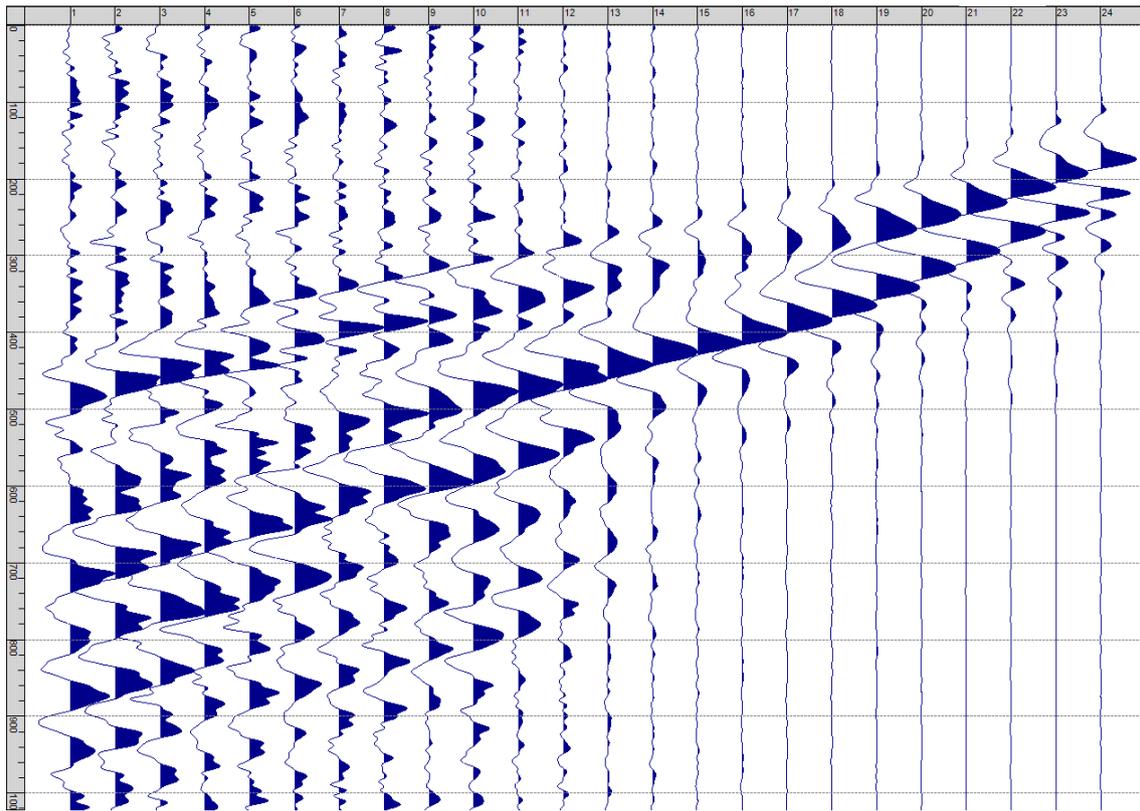
Sism. XII-18: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro D6 – S2 - Mazza



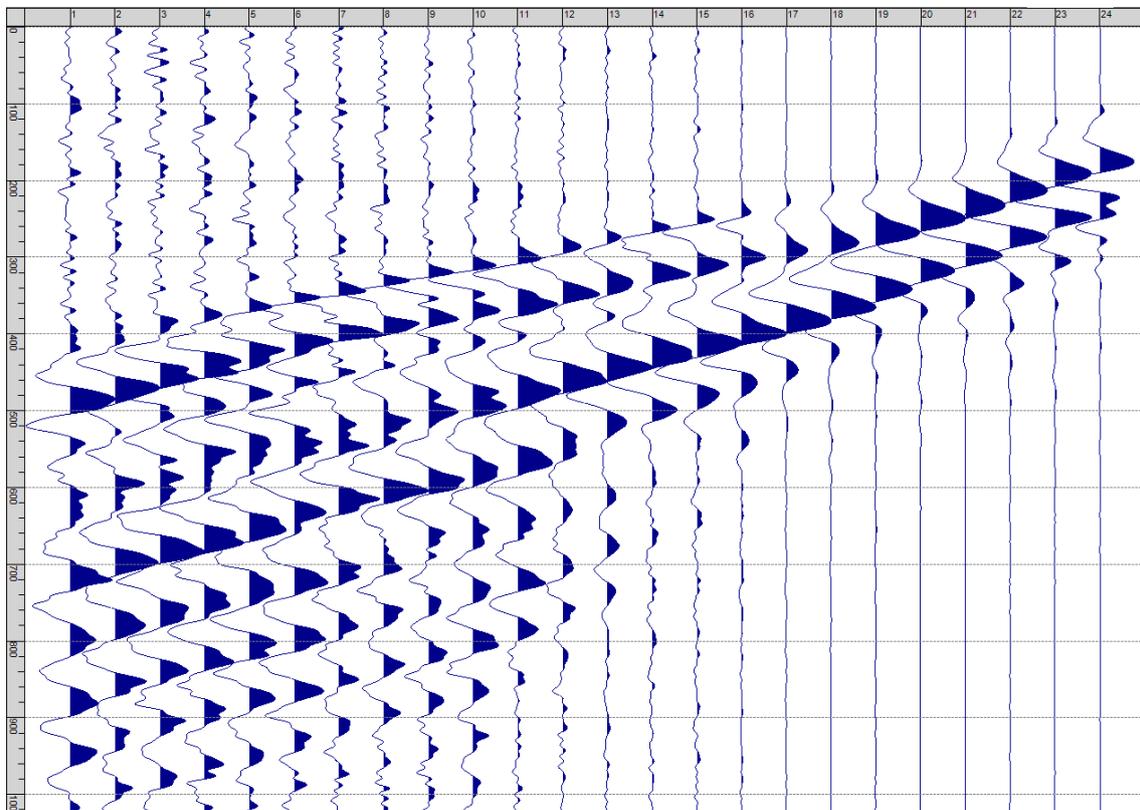
Sism. XII-19: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S1 - Mazza



Sism. XII-20: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro B – S2 - Mazza



Sism. XII-21: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S1 - Mazza



Sism. XII-22: 57_SR – Prova sismica a rifrazione onde SH – Tiro E2 – S2- Mazza

Tab. XII-1: Stesa sismica 57_SR ONDE SH - Schema dettagliato

GEOFONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DISTANZA PROGRESSIVA [m]	0	4.0	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0	44.0	48.0	52.0	56.0	60.0	64.0	68.0	72.0	76.0	80.0	84.0	88.0	92.0
DISTANZA PARZIALI [m]	-	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
QUOTA [m]	147.8	147.9	148.1	148.3	148.4	148.6	148.7	148.9	149.0	149.2	149.3	149.5	149.5	149.5	149.5	149.5	149.5	149.5	149.5	149.4	149.2	149.1	148.9	148.8

Tab. XII-2: Stesa sismica 57_SR ONDE SH - Punti energizzazione (SCOPPIO)

	E1 ESTERNO SX	A ESTREMO SX	D1 INTERMEDIO SX	D2 INTERMEDIO SX	D3 INTERMEDIO SX	C CENTRALE	D4 INTERMEDIO DX	D5 INTERMEDIO DX	D6 INTERMEDIO DX	B ESTREMO SX	E2 ESTERNO DX
POSIZIONE DAL GEOFONO 1 [m]	-20.00	-2.00	10.00	22.00	34.00	46.00	58.00	70.00	82.00	94.00	112.00
QUOTA [m]	147.0	147.7	148.2	148.6	149.1	149.5	149.5	149.5	149.1	148.7	148.0

Tab. XII-3: Stesa sismica 57_SR ONDE SH- Tabella scoppi - primi arrivi

GEOFONO	DISTANZA [m]	SCOPPIO E1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO A PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D1 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D2 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D3 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO C PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D4 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D5 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO D6 PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO B PRIMO ARRIVO [ms]	SCOPPIO E2 PRIMO ARRIVO [ms]
1	0	112	13	54	99	135	174	205	253	272	307	386
2	4	126	39	30	81	118	157	190	239	266	299	376
3	8	138	51	9	68	104	143	176	226	262	291	365
4	12	147	72	12	53	91	130	165	211	253	286	355
5	16	157	81	33	38	76	118	153	203	244	275	342
6	20	167	97	49	16	60	105	139	192	233	265	334
7	24	181	107	65	16	47	96	132	177	221	252	328
8	28	194	122	76	41	37	82	120	166	211	247	319
9	32	204	132	89	51	14	68	107	159	199	235	305
10	36	217	147	102	66	16	57	95	144	186	226	296
11	40	230	161	119	82	37	39	83	131	175	213	286
12	44	238	172	130	95	53	11	68	119	162	204	273
13	48	252	187	145	106	70	11	55	106	151	192	263
14	52	263	198	154	119	83	41	34	91	138	177	251
15	56	274	205	163	130	93	54	14	76	126	166	240
16	60	288	220	179	143	108	71	16	64	116	153	229
17	64	296	233	193	158	124	87	39	43	101	139	215
18	68	299	245	207	172	139	103	60	12	84	125	203
19	72	313	249	224	193	158	122	80	14	66	105	188
20	76	317	253	238	207	173	139	101	46	41	86	175
21	80	330	259	250	220	186	149	115	66	14	76	155
22	84	332	259	245	235	195	161	125	86	12	57	140
23	88	336	269	260	249	211	171	136	97	45	44	123
24	92	339	274	267	259	222	187	149	111	59	16	104

Tab. XII-4: Stesa sismica 57_SR ONDE SH – Sezione sismostratigrafica - Rifrattori spessori e velocità

GEOFONI STAZIONE	DISTANZA [m]	QUOTA PROFILO TOPOGRAFICO [m]	VELOCITA' STRATO 1 [m/s]	QUOTA STRATO 1 [m]	VELOCITA' STRATO 2 [m/s]	QUOTA STRATO 2 [m]	VELOCITA' STRATO 3 [m/s]
1	0	147.78	185	145.63	266	137.70	354
1.5	2	147.86	185	145.75	268	137.65	355
2	4	147.94	184	145.87	270	137.60	355
2.5	6	148.02	183	145.98	274	137.56	355
3	8	148.09	182	146.08	277	137.51	355
3.5	10	148.17	181	146.17	281	137.48	356
4	12	148.25	180	146.25	285	137.47	357
4.5	14	148.33	179	146.32	289	137.48	357
5	16	148.41	178	146.39	293	137.51	358
5.5	18	148.49	177	146.44	297	137.56	360
6	20	148.56	175	146.49	301	137.62	361
6.5	22	148.64	175	146.54	304	137.71	363
7	24	148.72	174	146.59	306	137.82	364
7.5	26	148.80	173	146.64	308	137.96	365
8	28	148.88	172	146.70	309	138.10	366
8.5	30	148.96	171	146.75	309	138.24	366
9	32	149.03	170	146.80	309	138.38	364
9.5	34	149.11	170	146.86	308	138.51	363
10	36	149.19	169	146.92	308	138.64	362
10.5	38	149.27	168	146.98	306	138.75	361
11	40	149.34	167	147.02	305	138.86	359
11.5	42	149.42	166	147.07	303	138.94	357
12	44	149.50	165	147.10	302	139.02	355
12.5	46	149.50	164	147.04	300	139.08	354
13	48	149.50	163	146.97	299	139.13	353
13.5	50	149.50	163	146.89	298	139.16	353
14	52	149.50	163	146.80	297	139.16	352
14.5	54	149.50	164	146.70	298	139.15	351
15	56	149.50	164	146.60	298	139.11	351
15.5	58	149.50	164	146.50	299	139.05	352
16	60	149.50	164	146.41	300	138.97	351
16.5	62	149.50	163	146.32	301	138.86	350
17	64	149.50	163	146.26	302	138.71	349
17.5	66	149.50	162	146.22	302	138.55	348
18	68	149.50	162	146.21	301	138.37	348
18.5	70	149.50	162	146.21	299	138.18	348
19	72	149.50	161	146.24	295	138.00	348
19.5	74	149.43	160	146.20	291	137.83	349
20	76	149.35	159	146.17	286	137.67	349
20.5	78	149.28	159	146.14	281	137.53	350
21	80	149.20	160	146.12	276	137.40	352
21.5	82	149.13	161	146.09	272	137.30	353
22	84	149.05	163	146.06	268	137.21	355
22.5	86	148.98	165	146.02	264	137.13	357
23	88	148.90	166	145.95	262	137.07	359
23.5	90	148.83	167	145.88	260	137.02	360
24	92	148.75	168	145.79	259	136.97	361

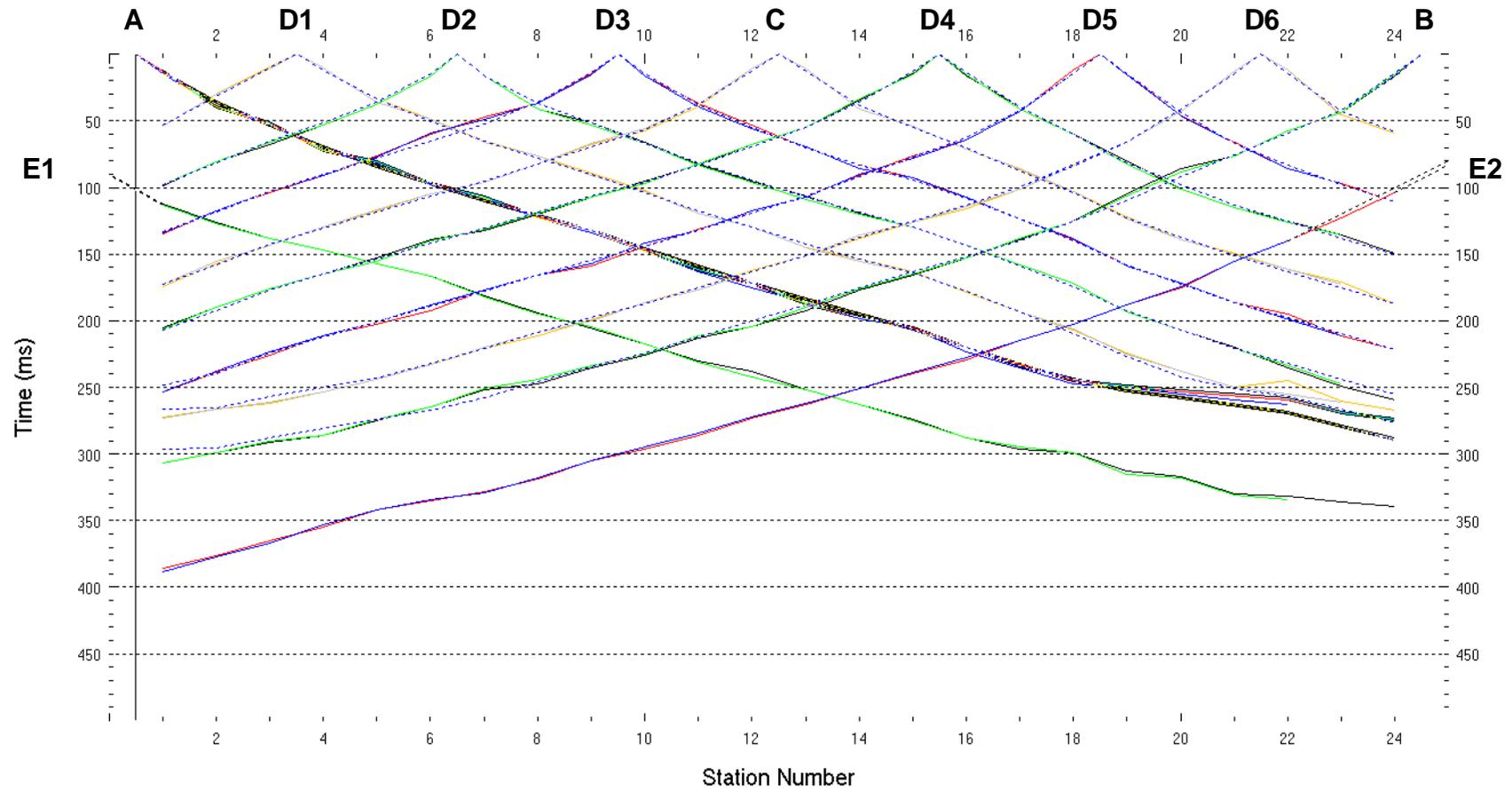


Fig. XII-2:Stesa sismica 57_SR ONDE SH – Dromocrone – Scala 1:500

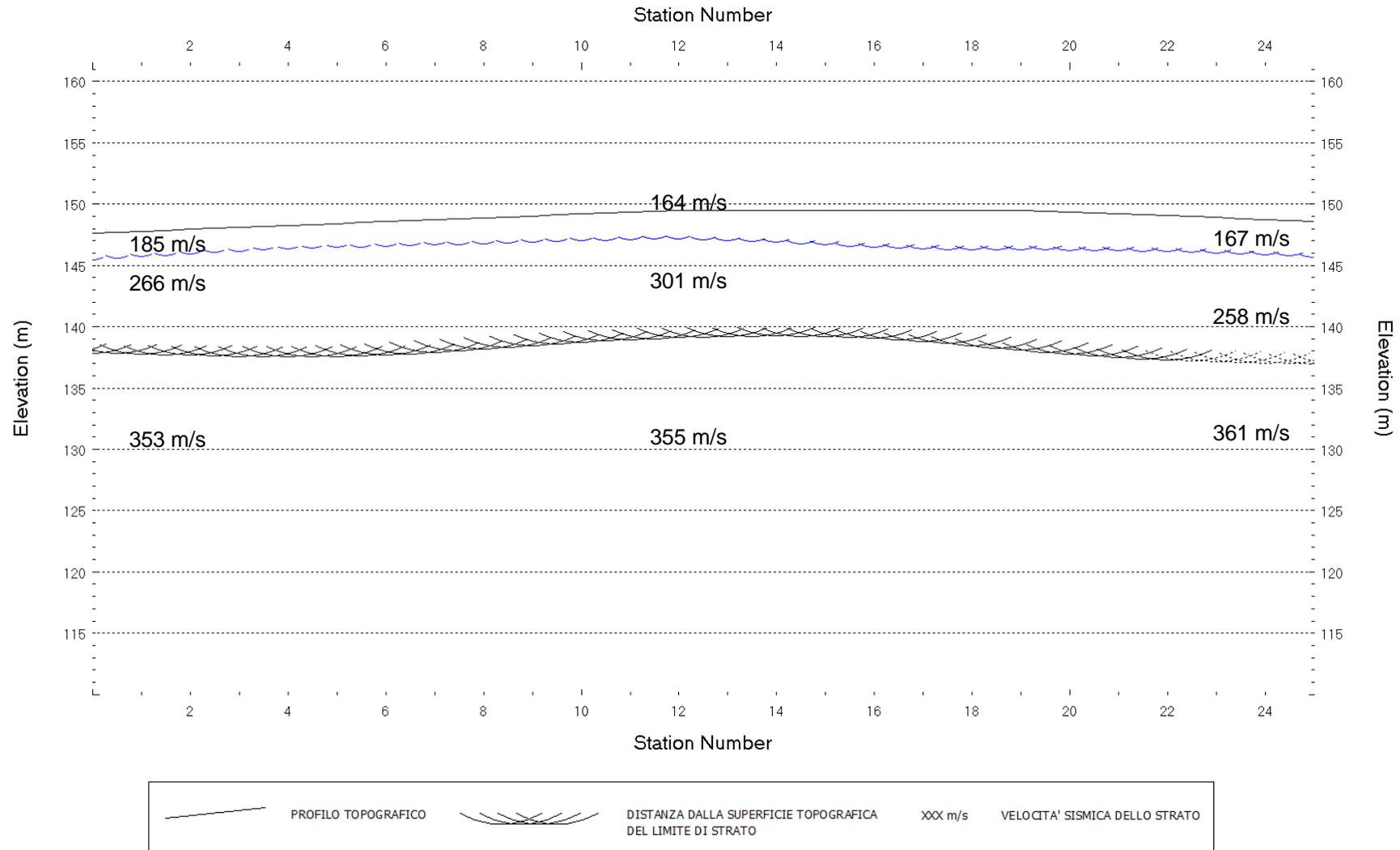
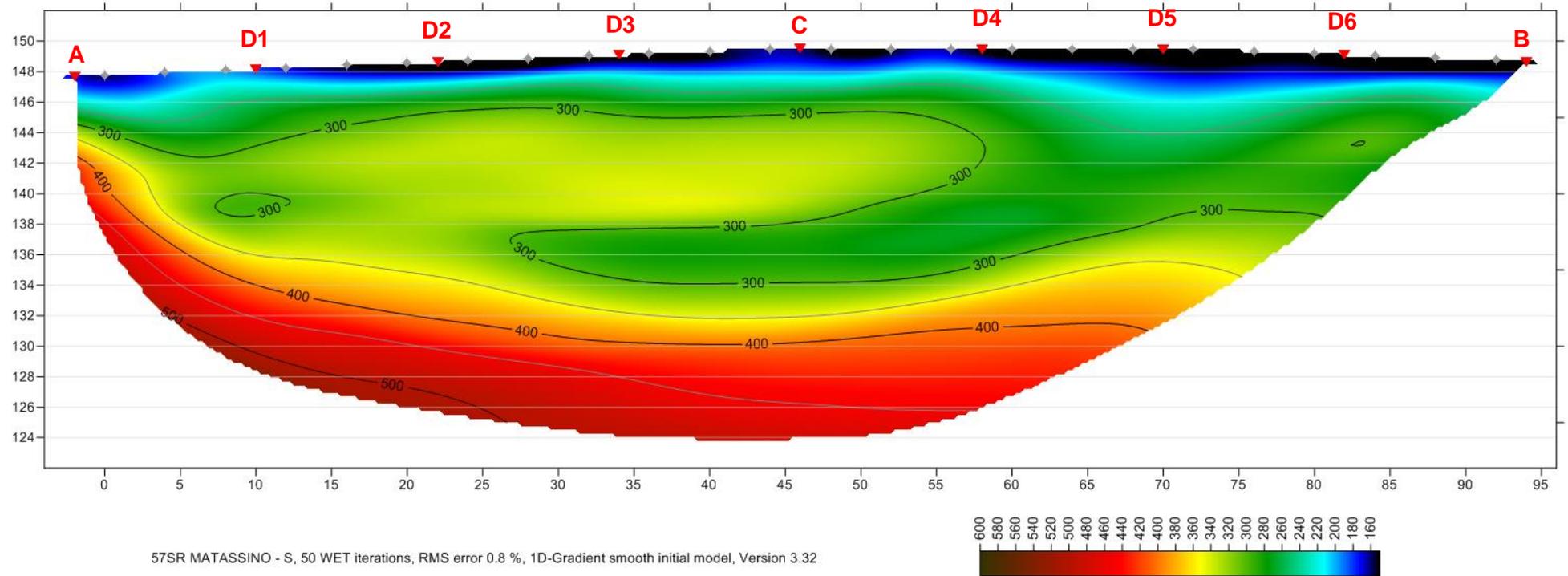


Fig. XII-3: Stesa sismica 57_SR ONDE SH – Sezione Sismostratigrafica – Scala 1:500



PUNTI DI ENERGIZZAZIONE



GEOFONI

Fig. XII-4: Stesa sismica 57_SR ONDE SH – Tomografia sismica - Scala 1:400

**XIII. ALLEGATO GRAFICO: 58 ANALISI MASW ZVF - SISMOGRAMMA -
SPETTRO E CURVA DISPERSIONE - RISULTATI MODELLO -
STRATIGRAFIA - PROFILO V_s**

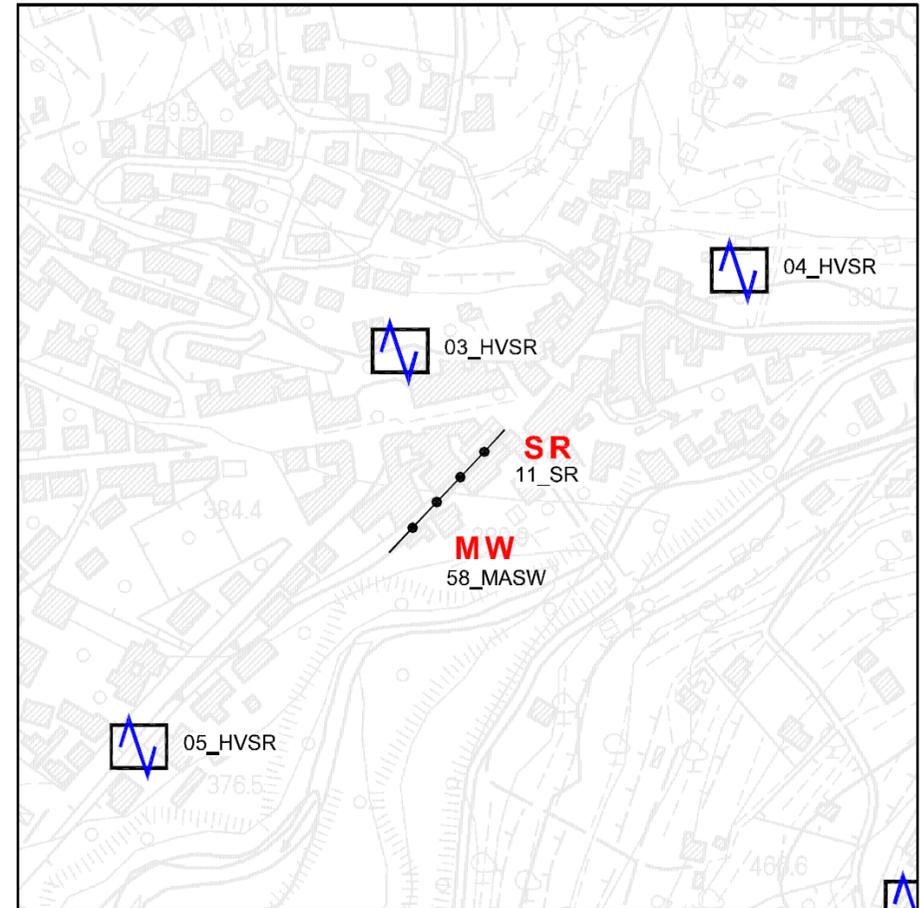


Fig. XIII-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000

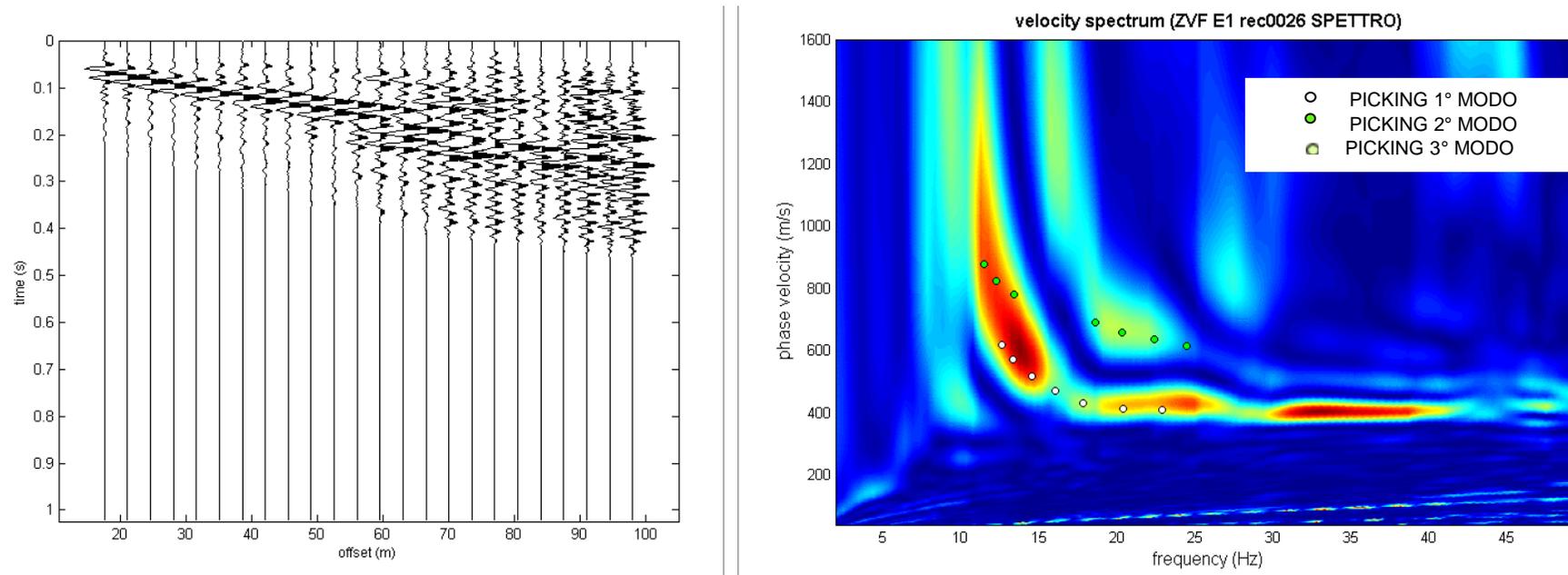


Fig. XIII-2: 58 – Analisi MASW ZVF – Sismogrammi (sinistra) - Spettri di velocità con picking

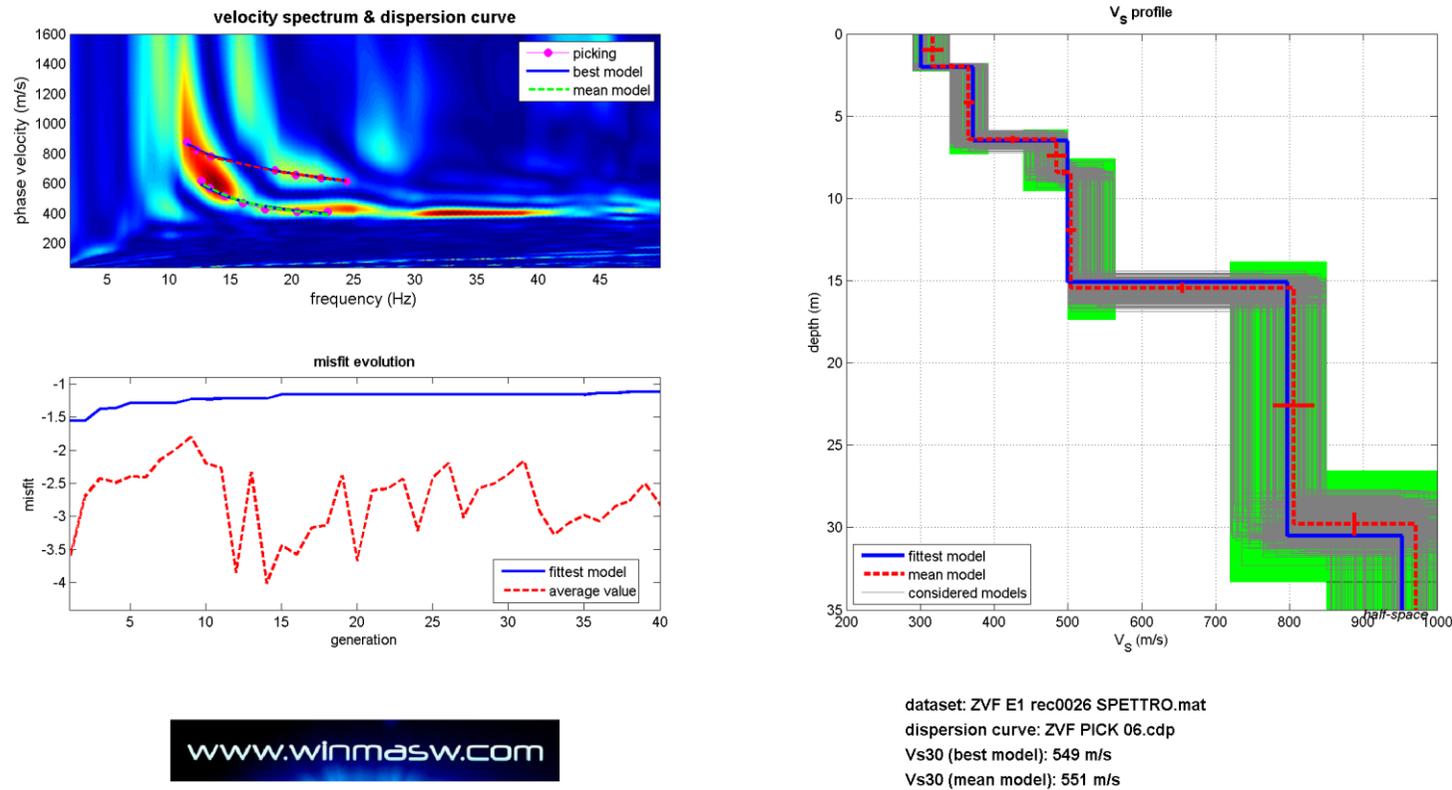


Fig. XIII-3: 58 – Analisi MASW ZVF – Risultati del Best Model

PROF. (m)	SPESSORE (m)	Vsv (m/s)	Vp (m/s)	ρ (kg/mc)	ν
1.97	1.97	317	753	1990	0.39
6.41	4.44	366	734	1980	0.33
8.39	1.98	485	1007	2060	0.35
15.43	7.04	504	1182	2090	0.39
29.77	14.34	806	2015	2220	0.40
-	-	971	2086	2230	0.36
	Vs30	551			

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO **B**

$V_{sv\ 30} = 551\ m/s$

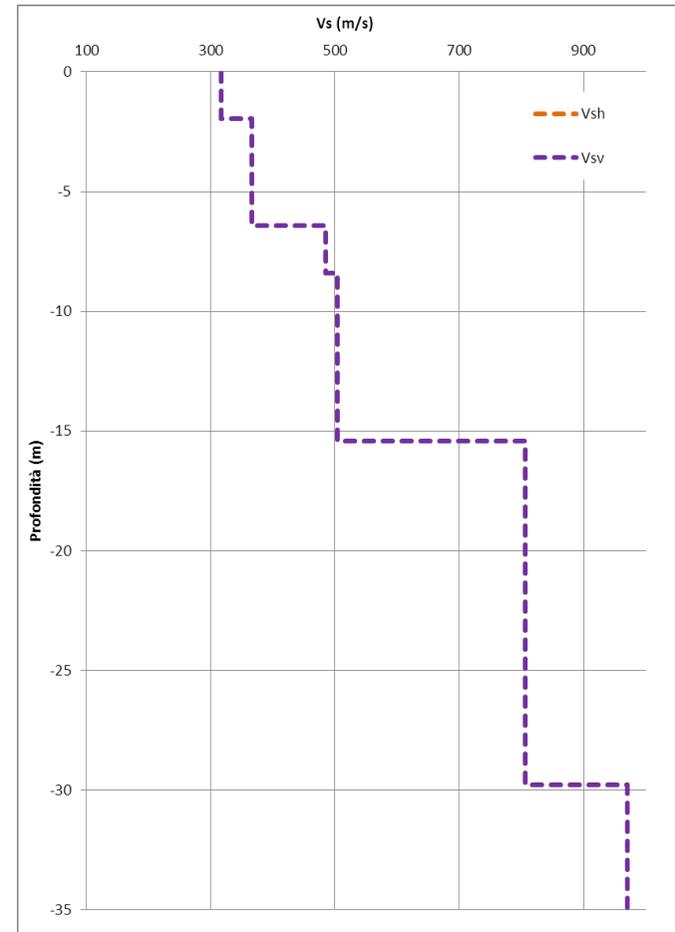


Fig. XIII-4: 58 Analisi MASW ZVF - Profili di velocità (Mean Model)

**XIV. ALLEGATO GRAFICO: 59 ANALISI MASW ZVF + THF CONGIUNTE -
SISMOGRAMMA – SPETTRO E CURVA DISPERSIONE – RISULTATI
MODELLO - STRATIGRAFIA – PROFILO V_s**

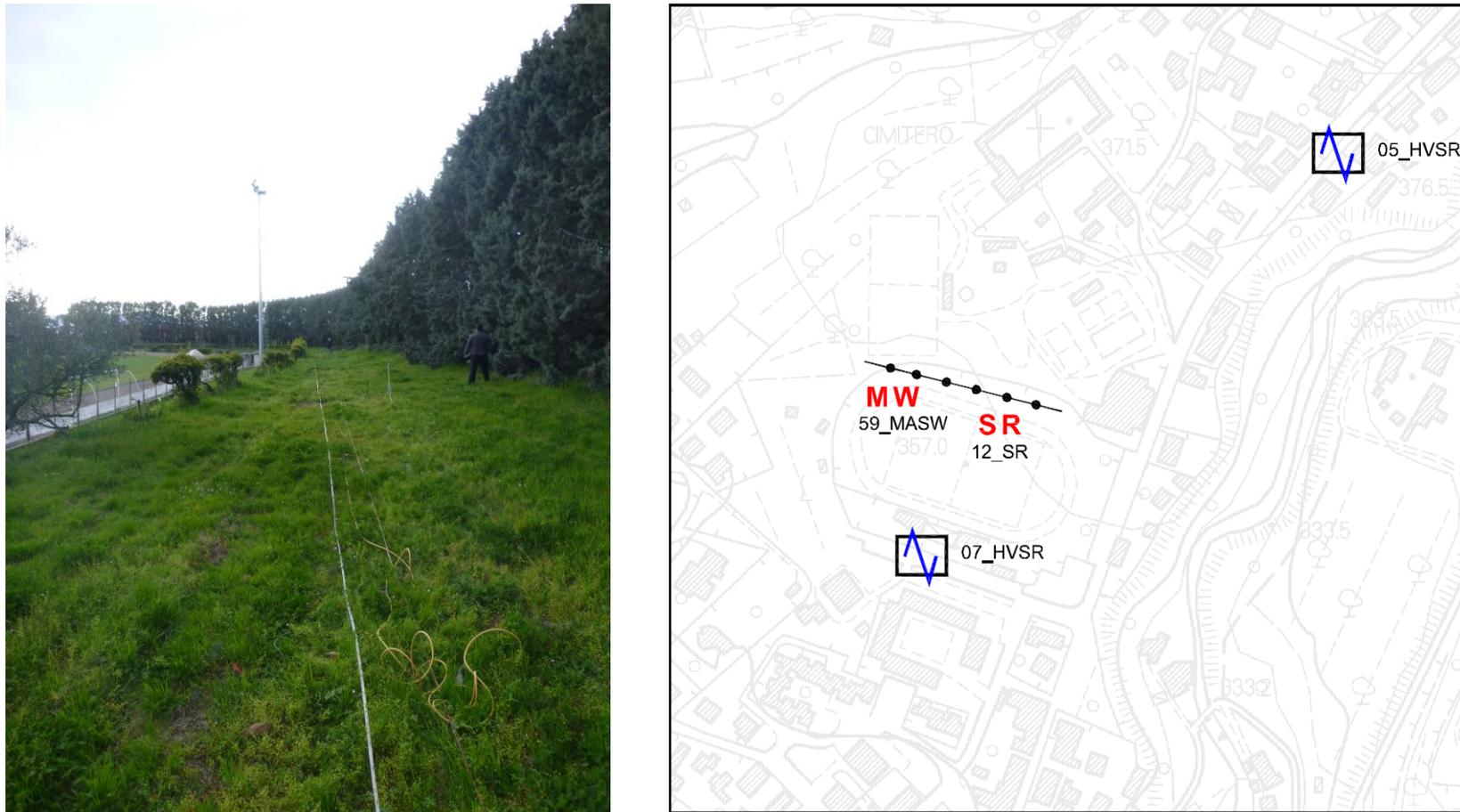


Fig. XIV-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000

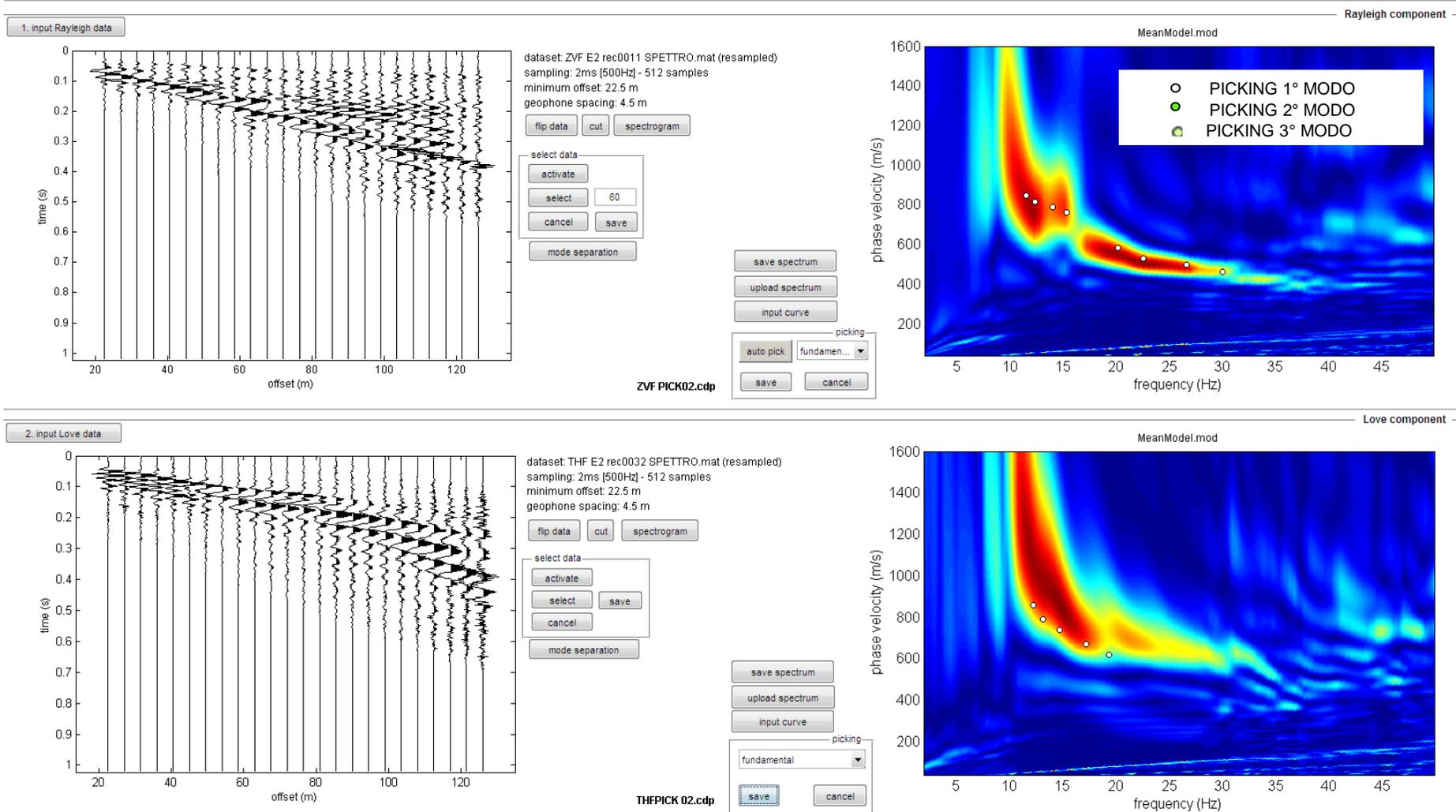


Fig. XIV-2: 59 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Sismogrammi (sinistra) - Spettri di velocità con picking

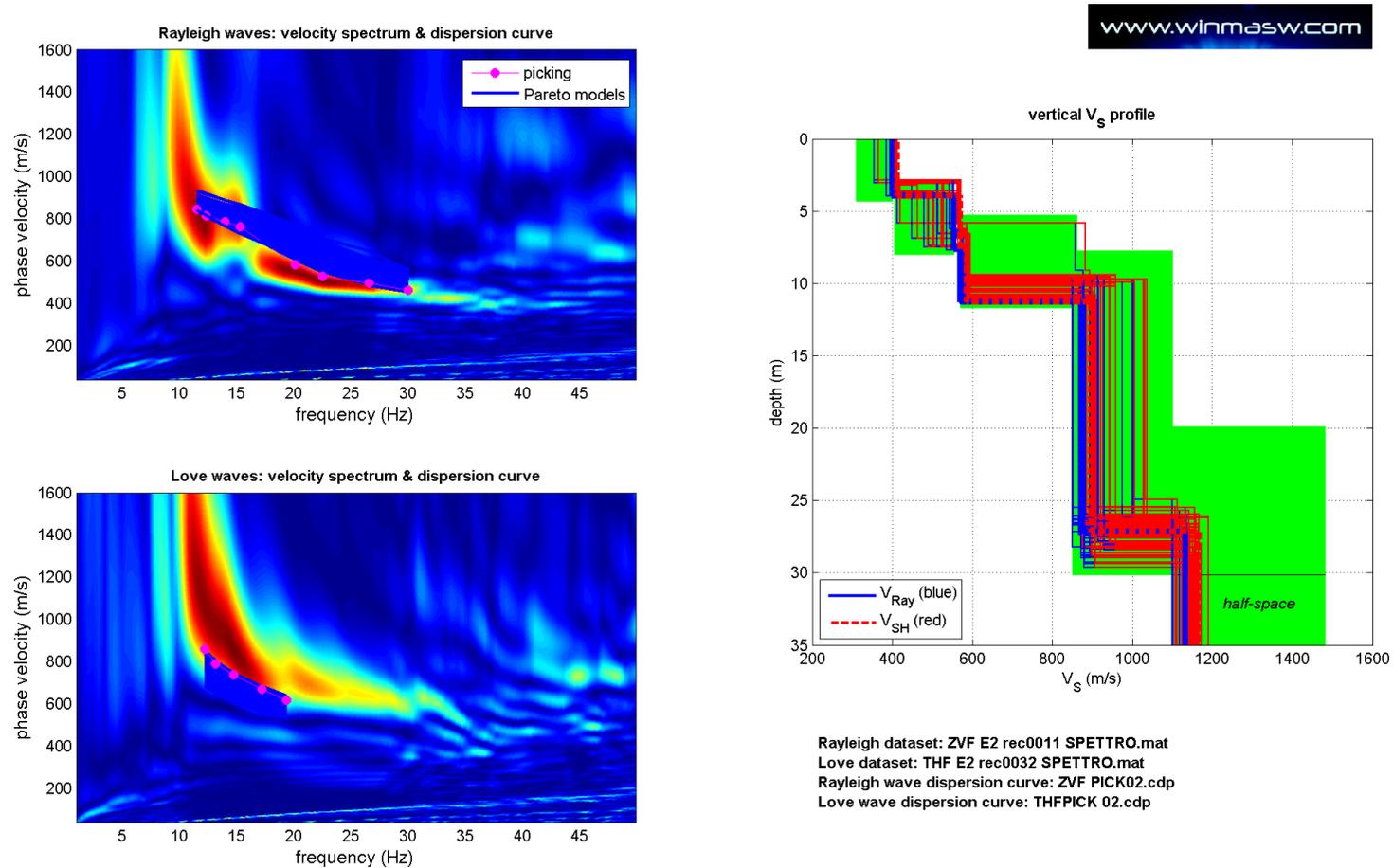


Fig. XIV-3: 59 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Risultati del Best Model

PROF. (m)	SPESSORE (m)	Vsv (m/s)	Vsh (m/s)	Vp (m/s)	ρ (kg/mc)	ν
3.21	3.21	398	409	859	2020	0.36
6.85	3.64	544	560	1168	2090	0.36
10.3	3.45	572	590	1209	2100	0.36
27.21	16.91	888	915	1836	2200	0.35
-	-	1119	1141	2361	2260	0.36
	Vs30	709	729			

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO **B**
V_{SV} 30 = 709 m/s
V_{SH} 30 = 729 m/s

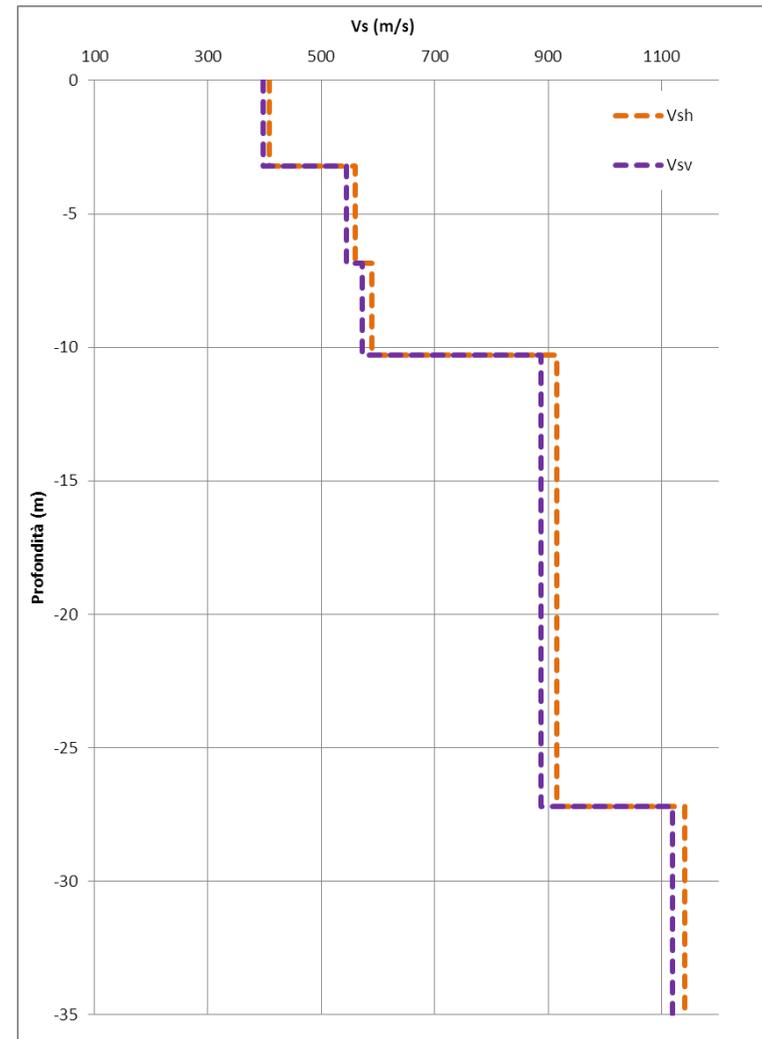


Fig. XIV-4: 59 Analisi MASW ZVF+THF congiunte - Profili di velocità (Mean Model)

**XV. ALLEGATO GRAFICO: 60 ANALISI MASW ZVF + THF CONGIUNTE -
SISMOGRAMMA – SPETTRO E CURVA DISPERSIONE – RISULTATI
MODELLO - STRATIGRAFIA – PROFILO V_s**

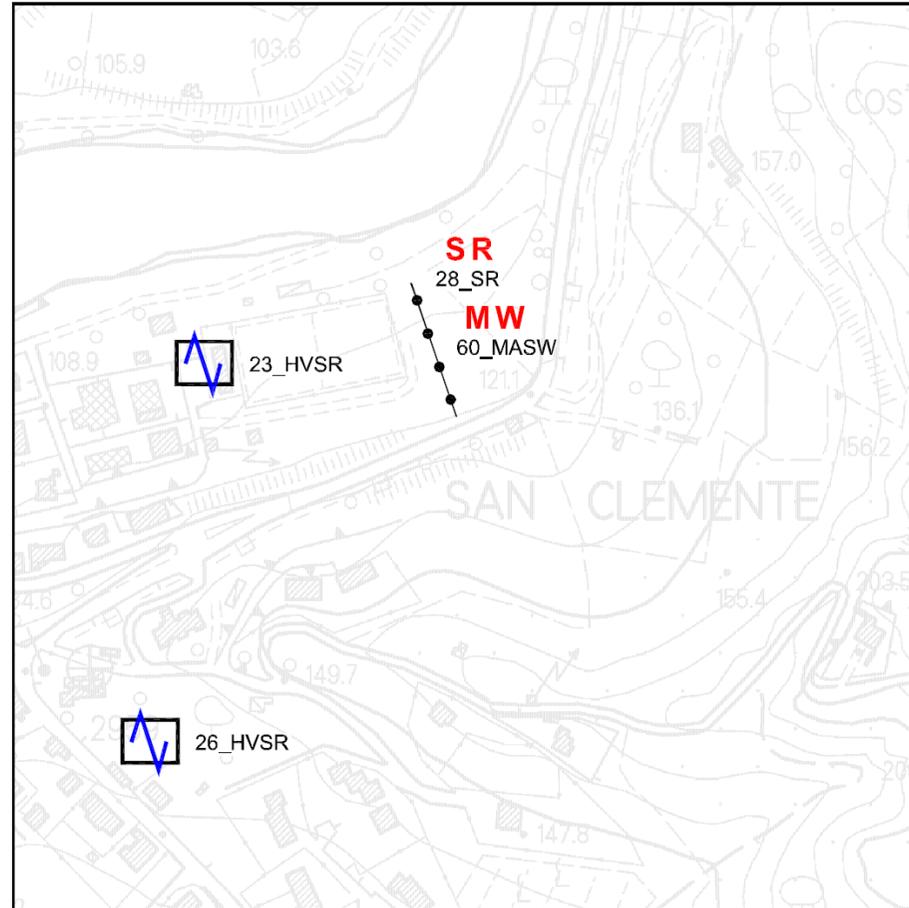


Fig. XV-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000

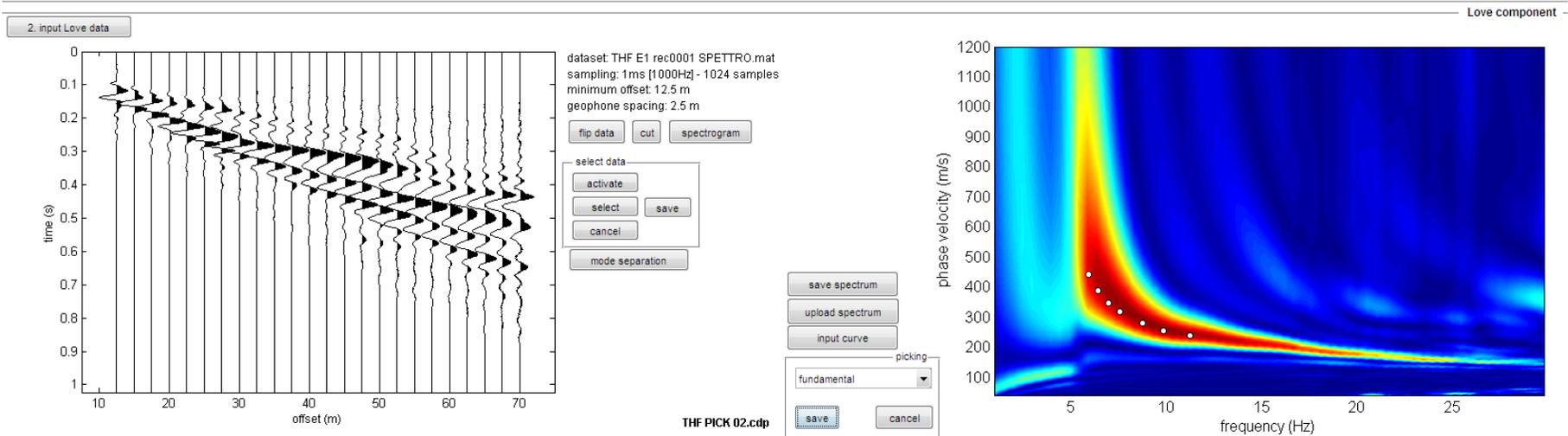
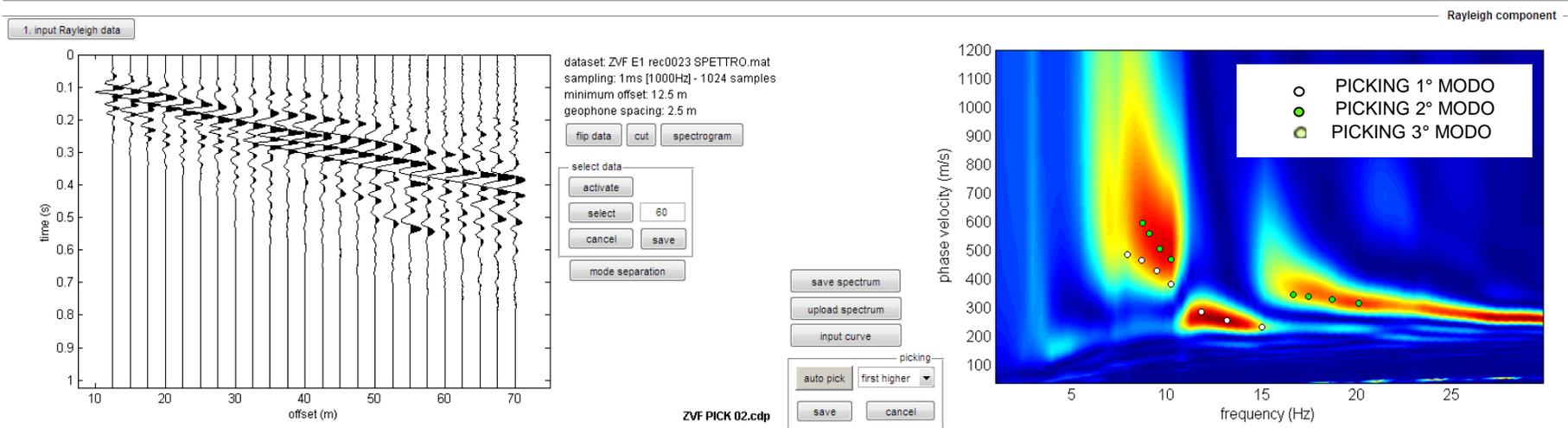


Fig. XV-2: 60 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Sismogrammi (sinistra) - Spettri di velocità con picking

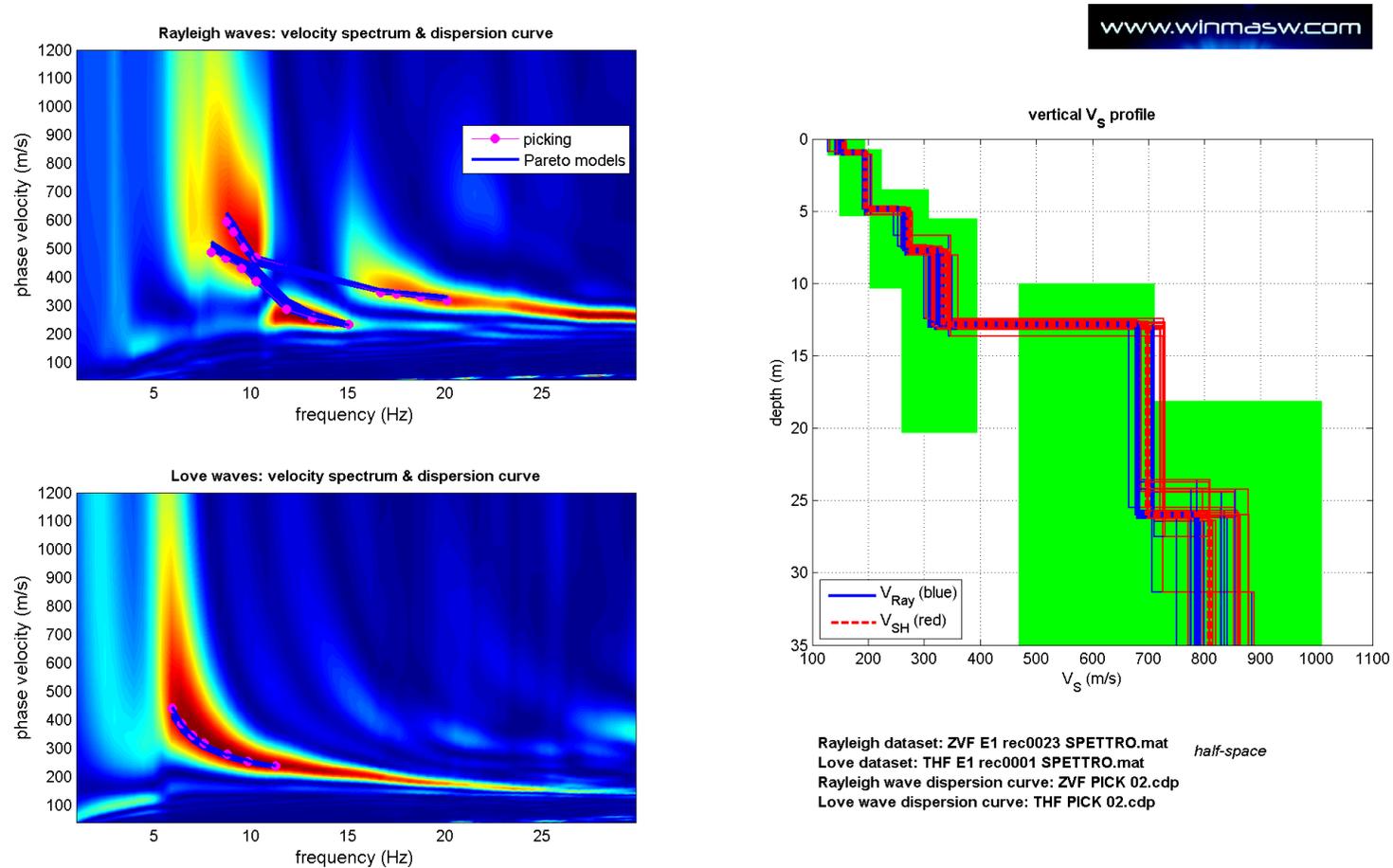


Fig. XV-3: 60 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Risultati del Best Model

PROF. (m)	SPESSORE (m)	Vsv (m/s)	Vsh (m/s)	Vp (m/s)	ρ (kg/mc)	ν
1.01	1.01	148	152	359	1810	0.40
4.96	3.95	196	198	462	1870	0.39
7.59	2.63	264	270	624	1940	0.39
12.86	5.27	324	332	744	1980	0.38
25.59	12.73	693	709	1495	2150	0.36
-	-	811	833	1655	2180	0.34
	Vs30	390	397			

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO **E**

$V_{SV\ 30} = 390\ m/s$

$V_{SH\ 30} = 397\ m/s$

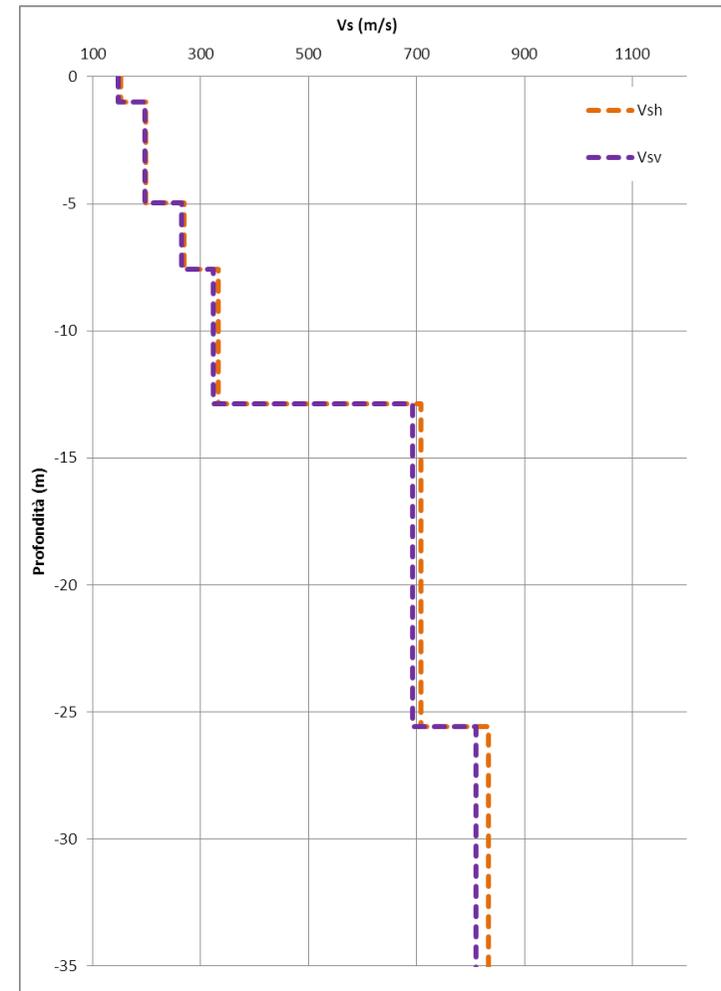


Fig. XV-4: 60 Analisi MASW ZVF+THF congiunte - Profili di velocità (Mean Model)

**XVI. ALLEGATO GRAFICO: 61 ANALISI MASW ZVF + THF CONGIUNTE -
SISMOGRAMMA – SPETTRO E CURVA DISPERSIONE – RISULTATI
MODELLO - STRATIGRAFIA – PROFILO V_s**

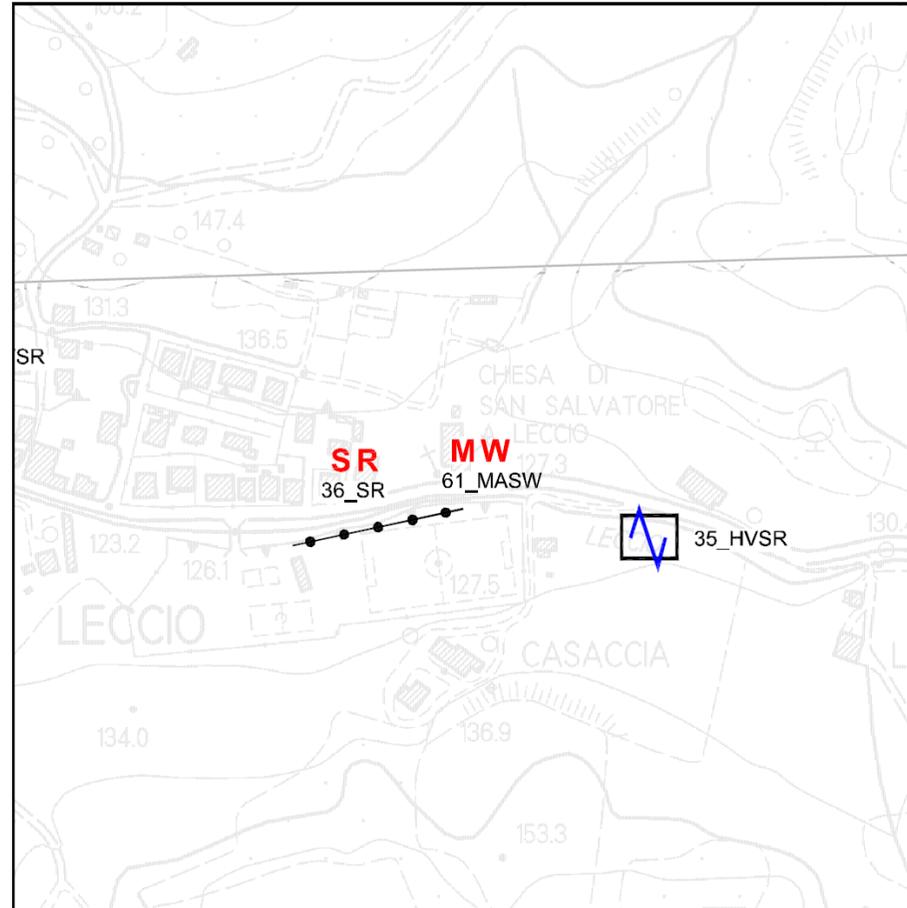
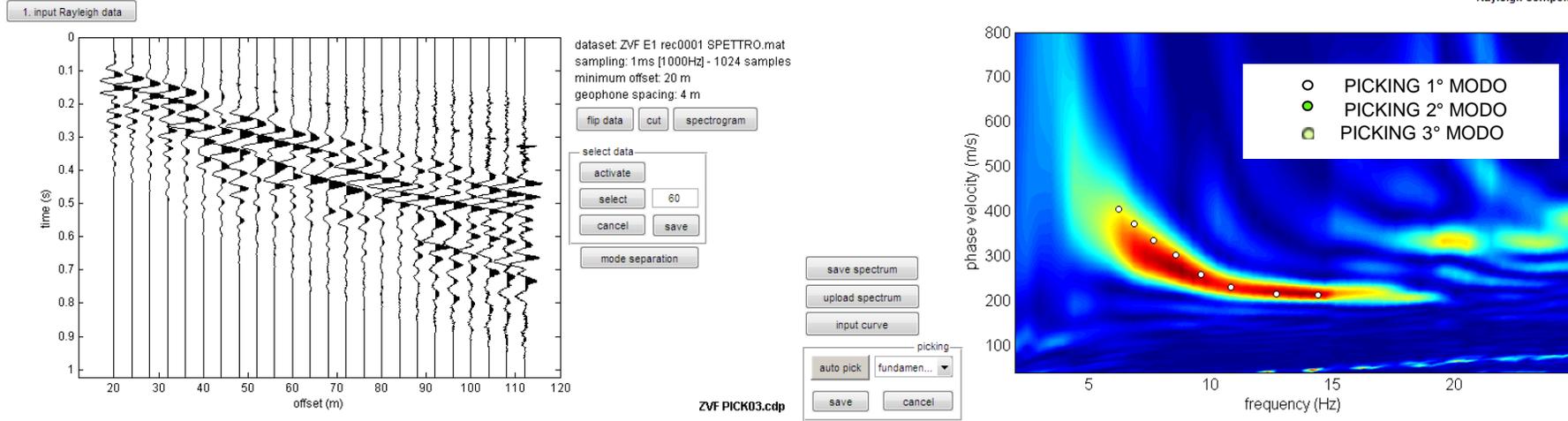


Fig. XVI-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000

Rayleigh component



Love component

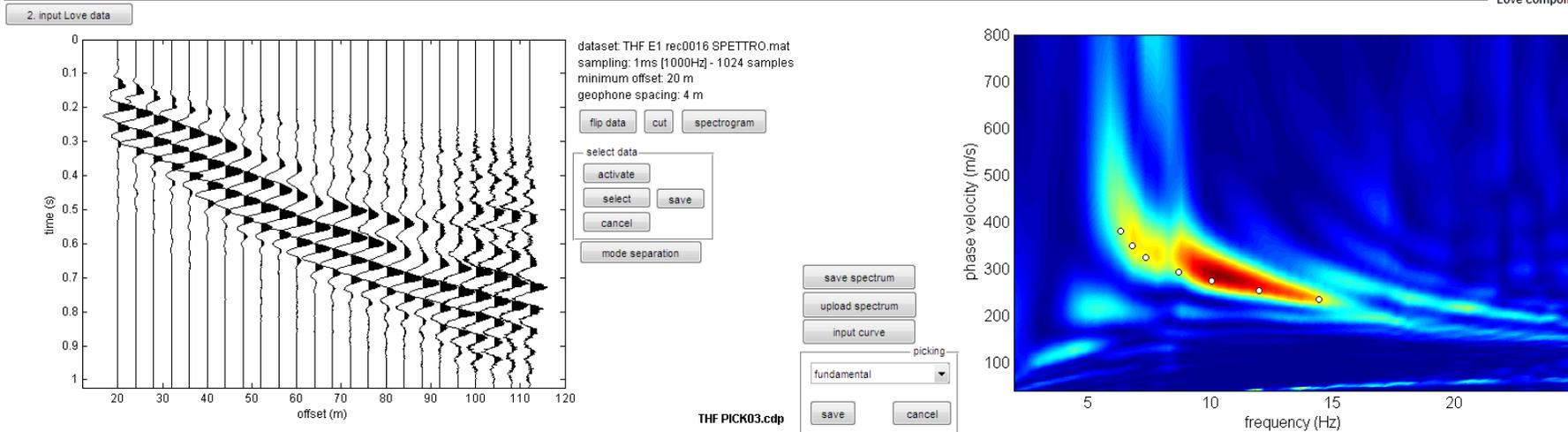


Fig. XVI-2: 61 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Sismogrammi (sinistra) - Spettri di velocità con picking

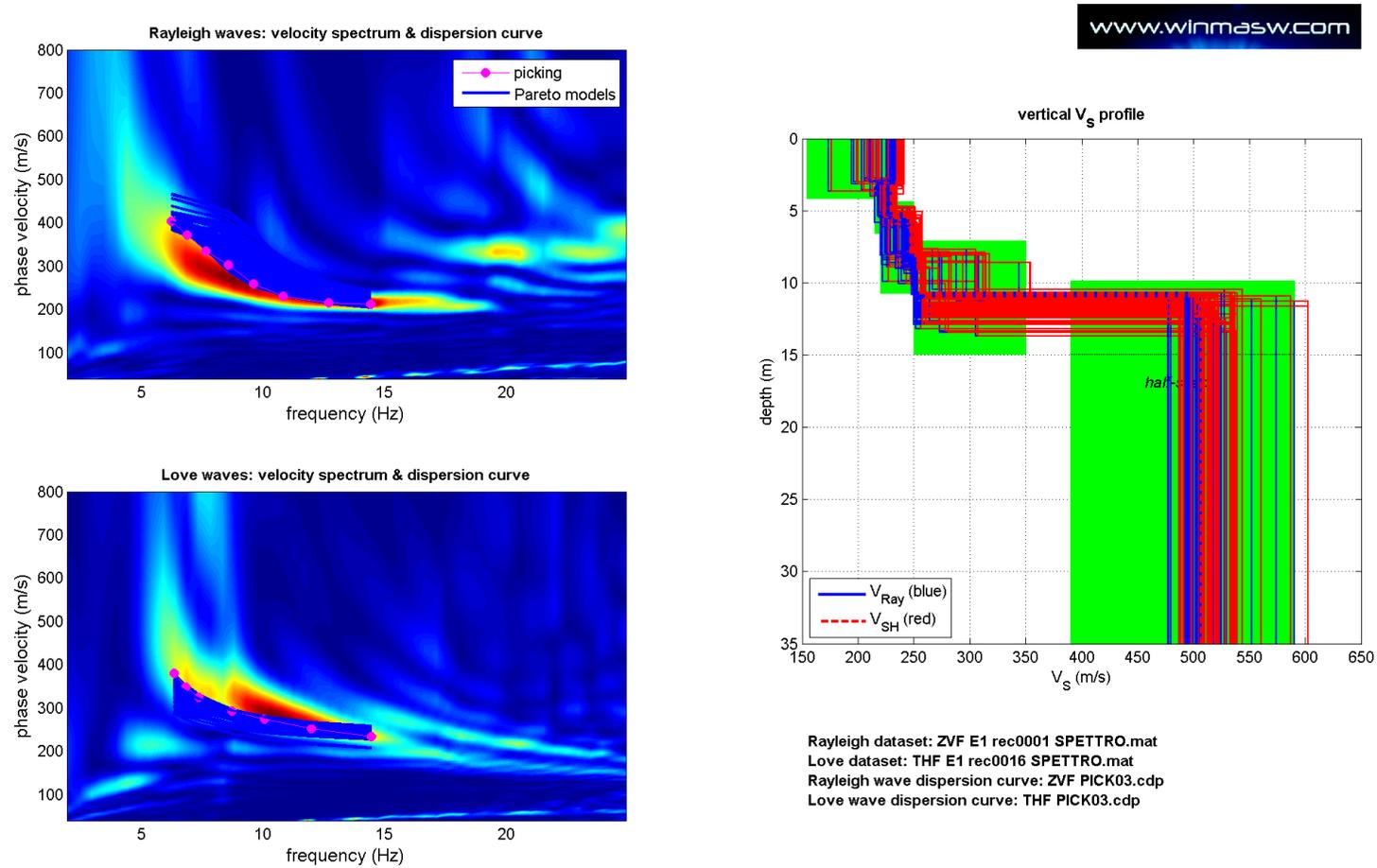


Fig. XVI-3: 61 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Risultati del Best Model

PROF. (m)	SPESSORE (m)	Vsv (m/s)	Vsh (m/s)	Vp (m/s)	ρ (kg/mc)	ν
3.08	3.08	227	232	488	1880	0.36
5.3	2.22	225	230	449	1860	0.33
8.34	3.04	238	245	470	1870	0.33
11.61	3.27	261	268	500	1890	0.31
18.22	6.61	508	520	999	2050	0.33
	Vs30	353	362			

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO **C**

$V_{SV\ 30} = 353\ m/s$

$V_{SH\ 30} = 362\ m/s$

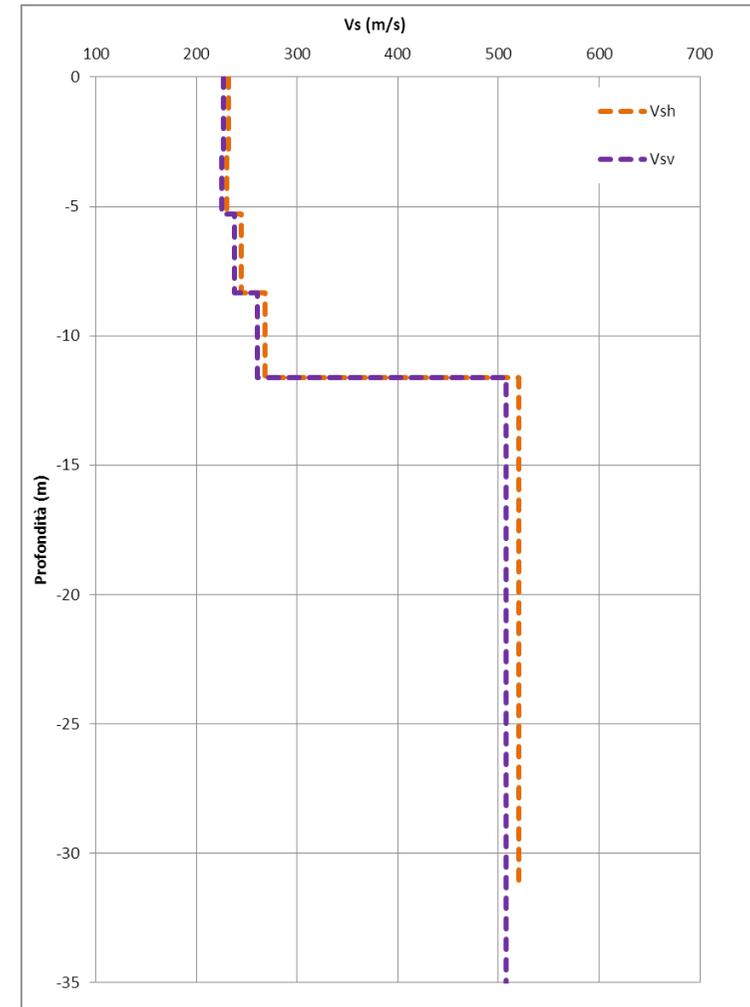


Fig. XVI-4: 61 Analisi MASW ZVF+THF congiunte - Profili di velocità (Mean Model)

**XVII. ALLEGATO GRAFICO: 62 ANALISI MASW ZVF + THF CONGIUNTE -
SISMOGRAMMA – SPETTRO E CURVA DISPERSIONE – RISULTATI
MODELLO - STRATIGRAFIA – PROFILO V_s**

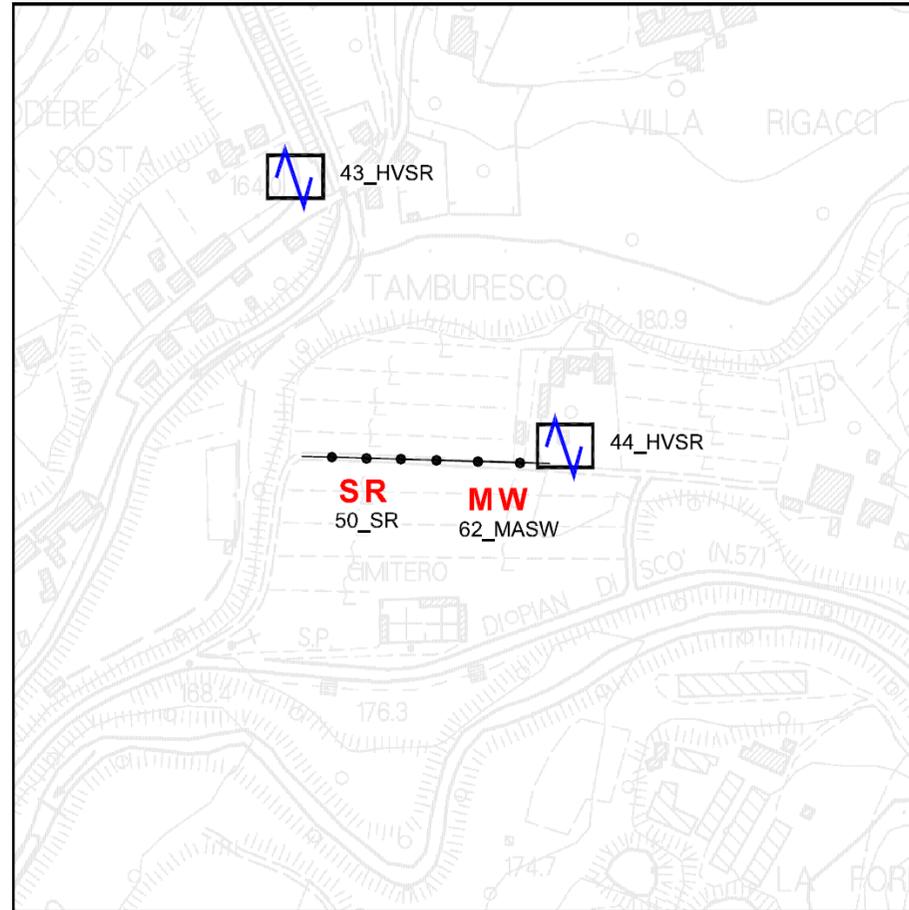


Fig. XVII-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000

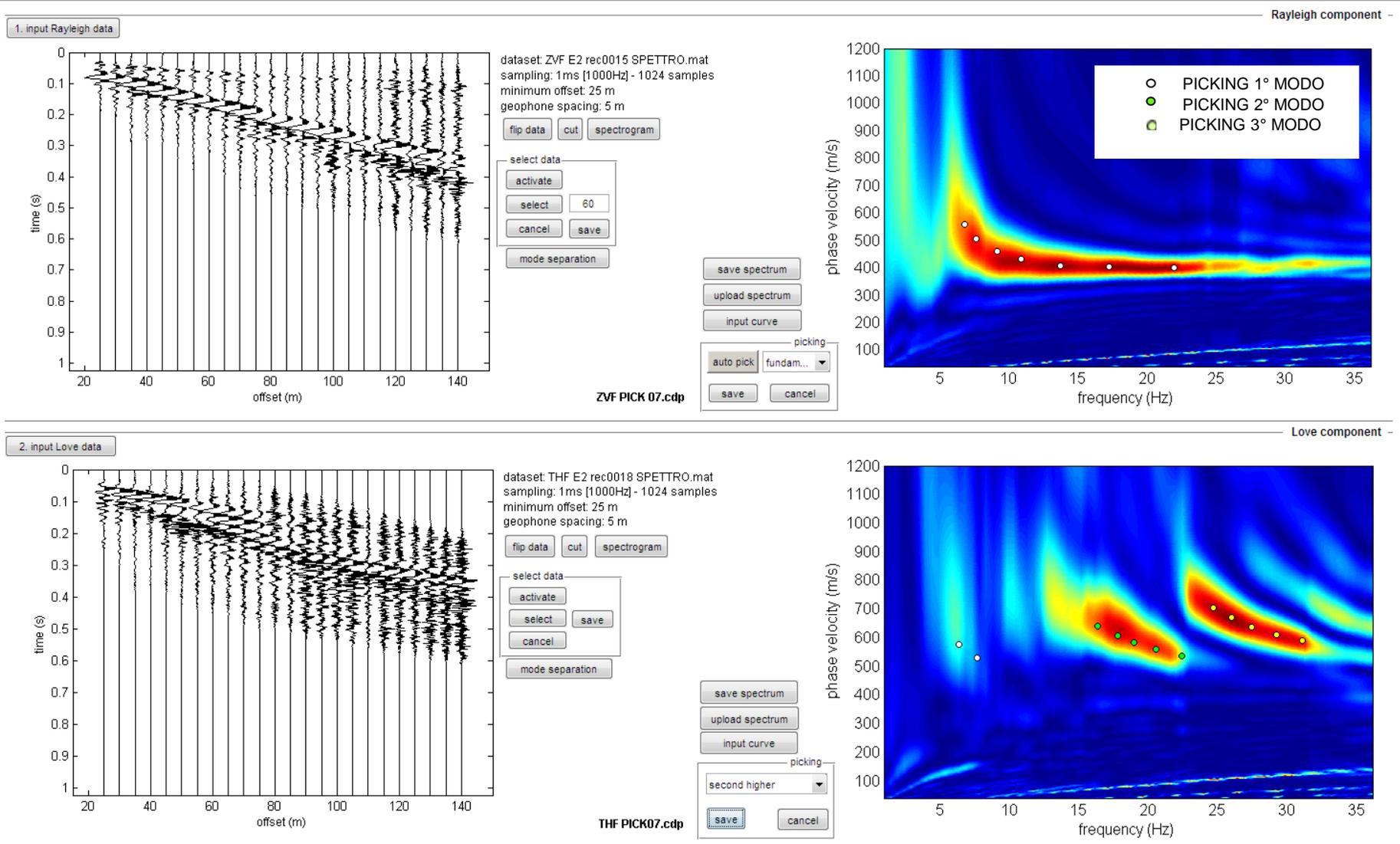


Fig. XVII-2: 62 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Sismogrammi (sinistra) - Spettri di velocità con picking

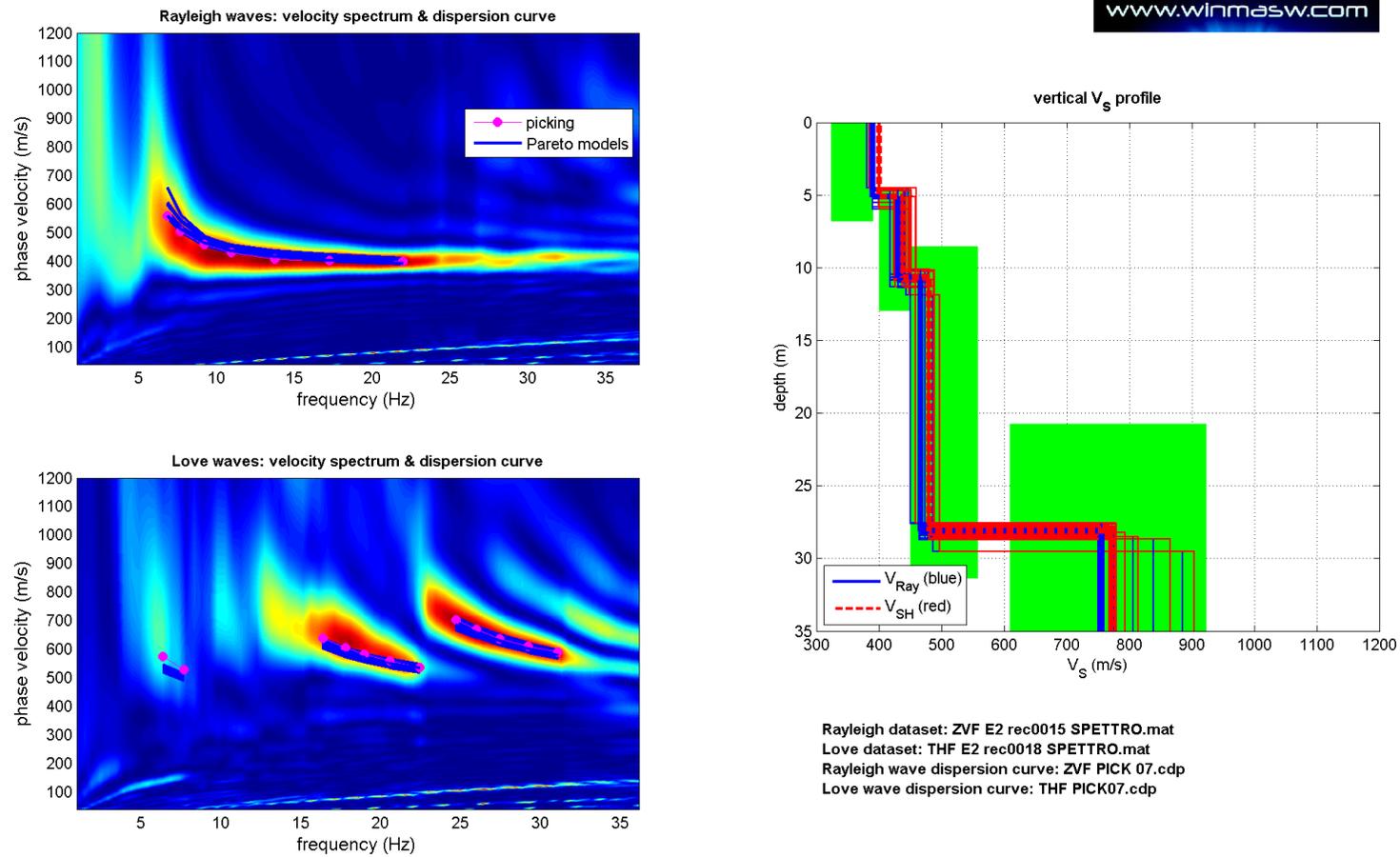


Fig. XVII-3: 62 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Risultati del Best Model

PROF. (m)	SPESSORE (m)	Vsv (m/s)	Vsh (m/s)	Vp (m/s)	ρ (kg/mc)	ν
4.98	4.98	390	400	958	2040	0.40
10.76	5.78	433	441	1033	2060	0.39
28.23	17.47	467	481	1061	2070	0.38
46.68	18.45	764	785	1692	2180	0.37
-	-	837	858	1797	2200	0.36
	Vs30	456	468			

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO **B**
 $V_{SV} 30 = 456$ m/s
 $V_{SH} 30 = 468$ m/s

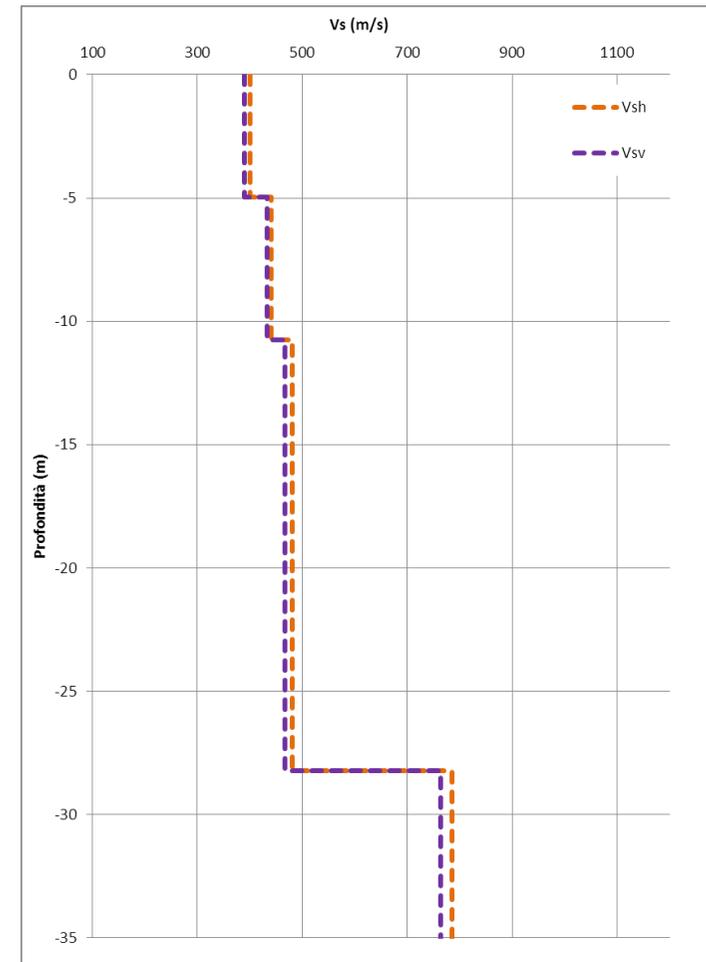


Fig. XVII-4: 62 Analisi MASW ZVF+THF congiunte - Profili di velocità (Mean Model)

**XVIII. ALLEGATO GRAFICO: 63 ANALISI MASW ZVF + THF CONGIUNTE -
SISMOGRAMMA – SPETTRO E CURVA DISPERSIONE – RISULTATI
MODELLO - STRATIGRAFIA – PROFILO V_s**

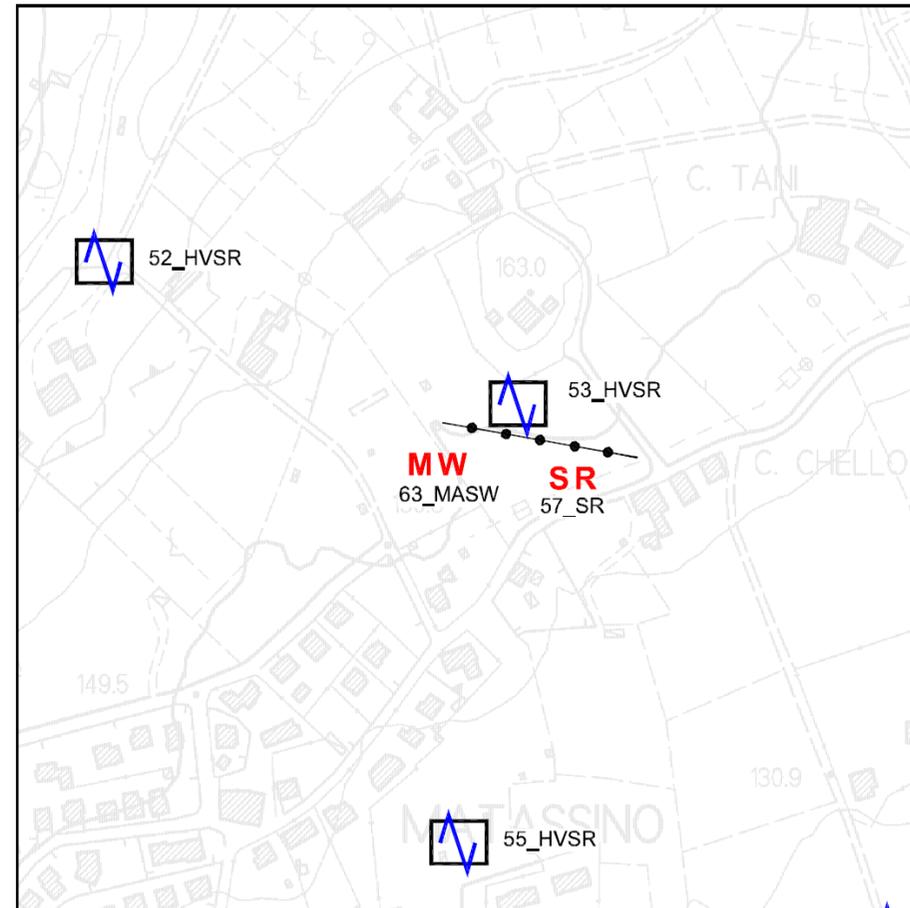


Fig. XVIII-1: Ripresa fotografica ed inquadramento scala 1:5000

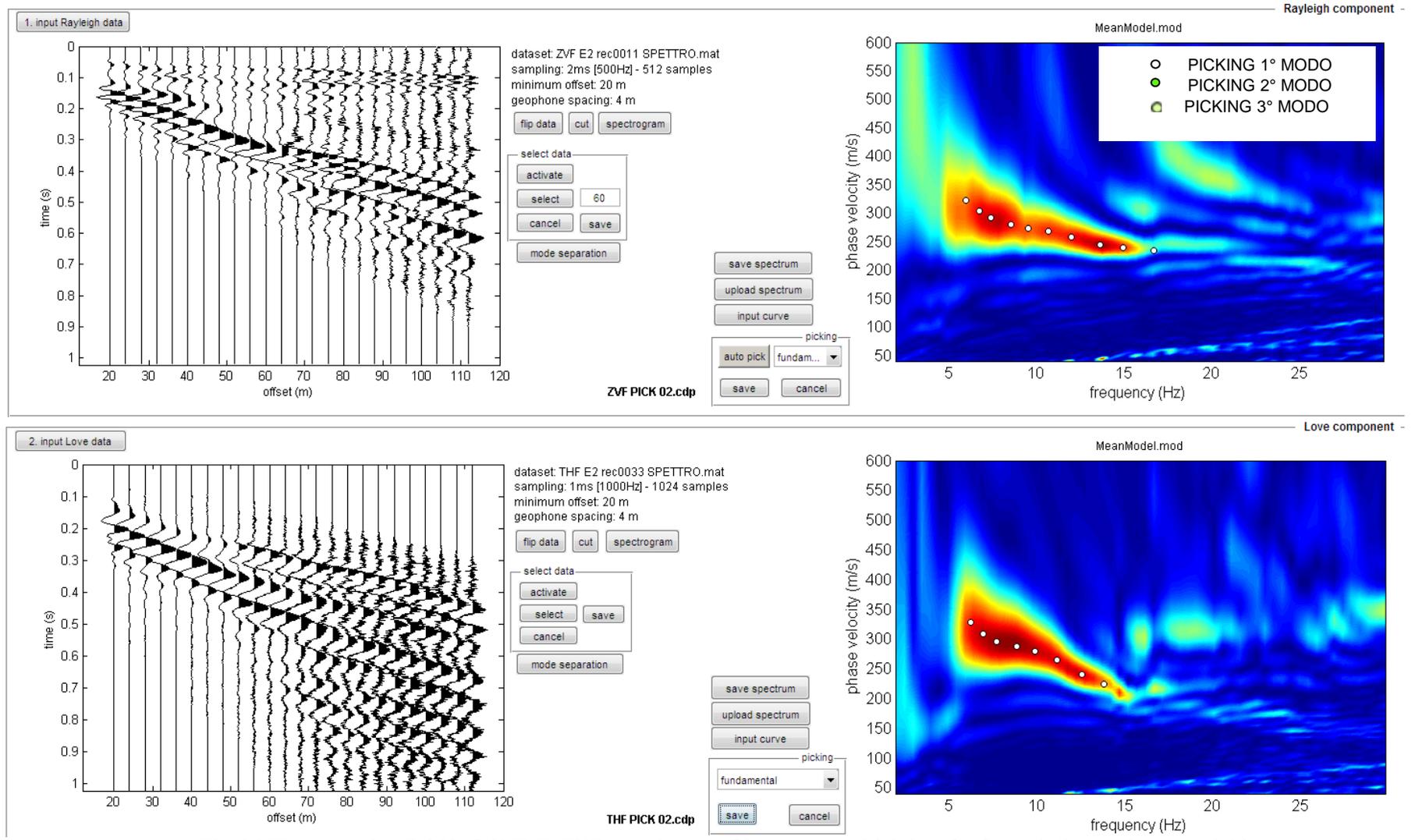


Fig. XVIII-2: 63 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Sismogrammi (sinistra) - Spettri di velocità con picking

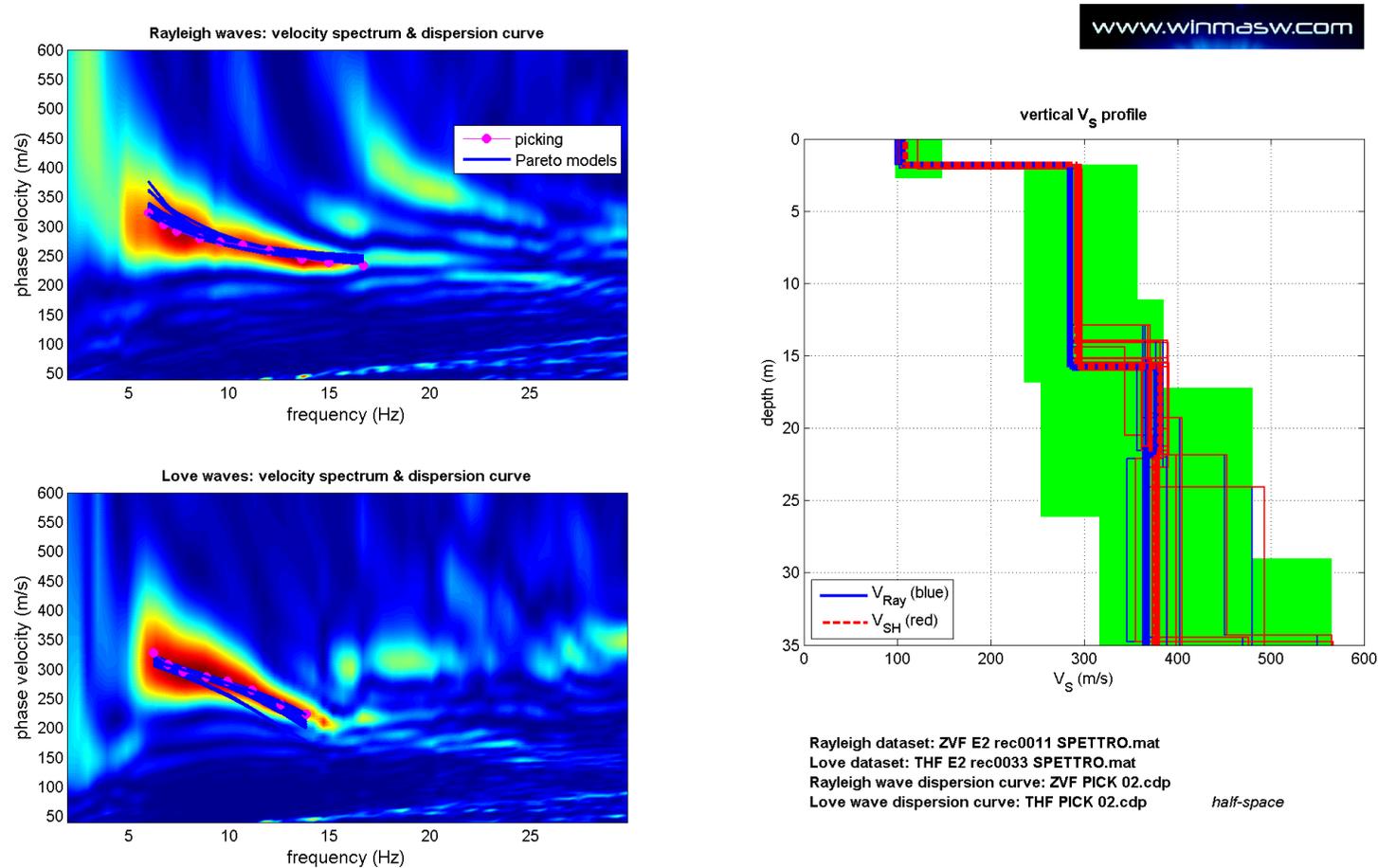


Fig. XVIII-3: 63 – Analisi MASW ZVF+THF congiunte – Risultati del Best Model

PROF. (m)	SPESSORE (m)	Vsv (m/s)	Vsh (m/s)	Vp (m/s)	ρ (kg/mc)	ν
1.81	1.81	104	107	262	1730	0.41
15.19	13.38	286	294	744	1980	0.41
21.45	6.26	373	377	976	2050	0.41
37.73	16.28	373	382	995	2050	0.42
-	-	510	519	1212	2100	0.39
	Vs30	289	296			

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO **C**
V_{SV} 30 = 289 m/s
V_{SH} 30 = 296 m/s

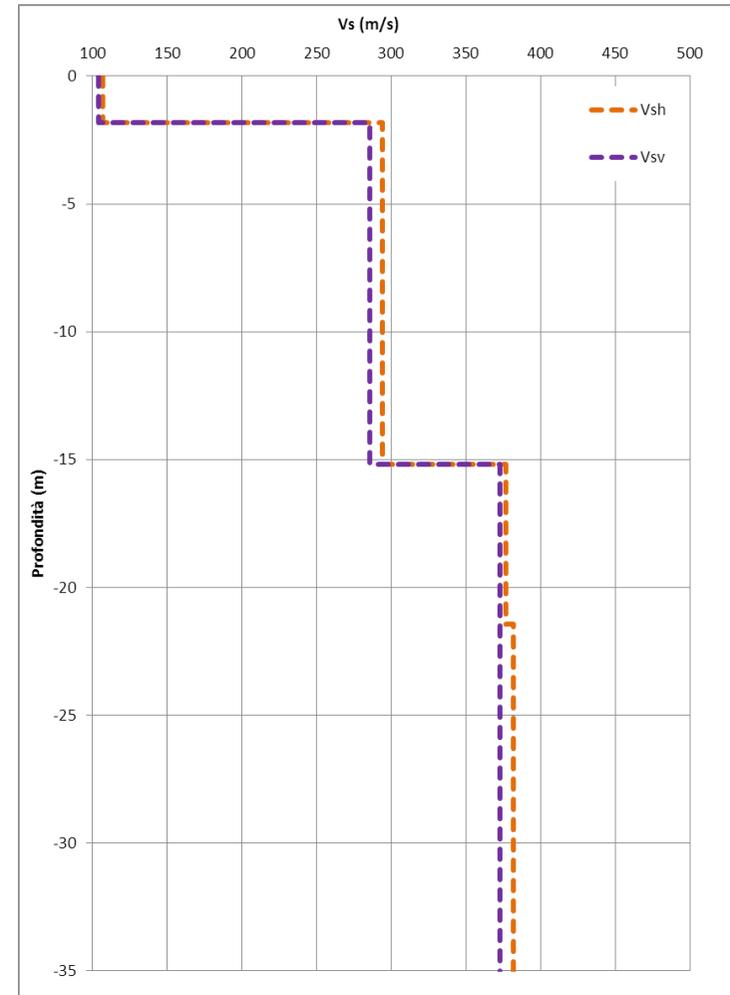


Fig. XVIII-4: 63 Analisi MASW ZVF+THF congiunte - Profili di velocità (Mean Model)

**XIX. ALLEGATO GRAFICO: ACQUISIZIONI MICROTREMORI – RAPPORTO
SPETTRALE H/V – SPETTRO DELLE SINGOLE COMPONENTI – CRITERI
DI AFFIDABILITÀ SESAME – CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA
ALBARELLO ET ALII**

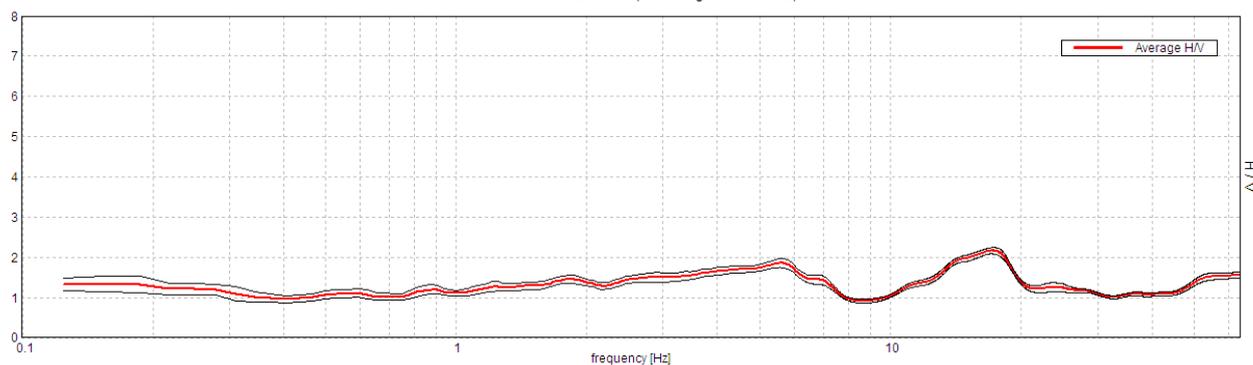
Stazione	1
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	16/03/16
Coordinate Lat.	43°40.9626 N
Coordinate Long.	11°31.4720 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo Naturale



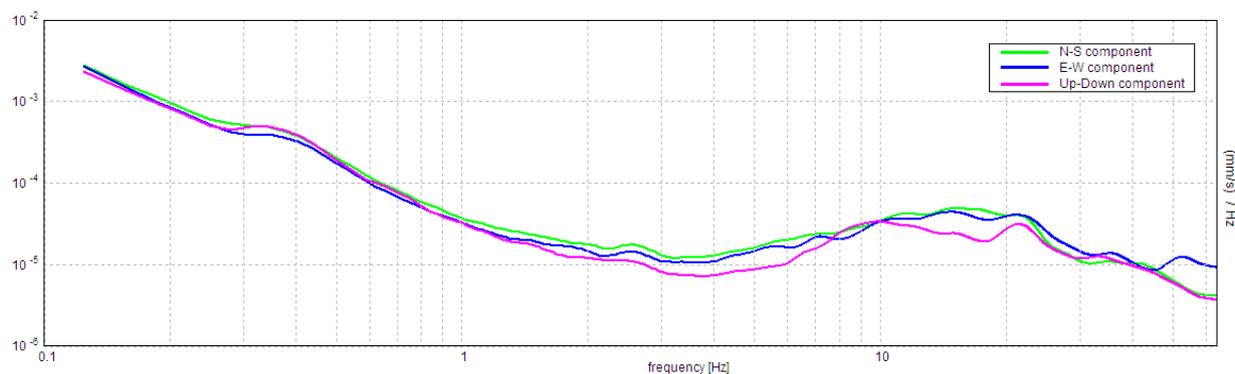
Frequenza del picco H/V max (f₀)	17.19 ± 2.7 Hz Hz
Ampiezza Media alla frequenza f₀	2.16

RAPPORTO SPETTRALE H/V

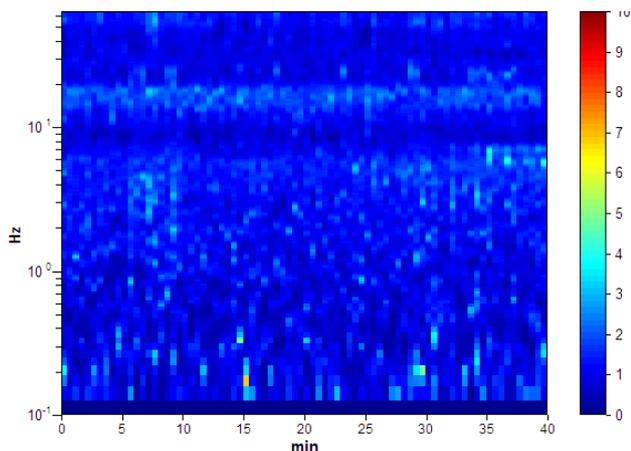
Max. H/V at 17.19 ± 2.7 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



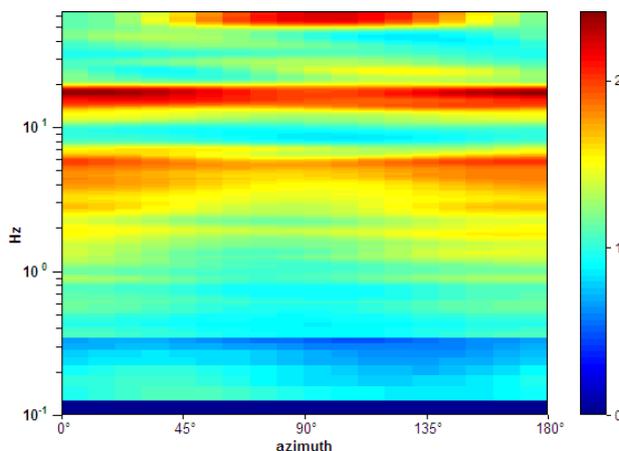
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 17.19 ± 2.7 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	17.19 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	41250.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 826 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	10.156 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	30.281 Hz	OK	
$A_0 > 2$	2.16 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.15717 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	2.70131 < 0.85938		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.0785 < 1.58	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w$ / durata registrazione)= 100%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A2
---------------	-----------

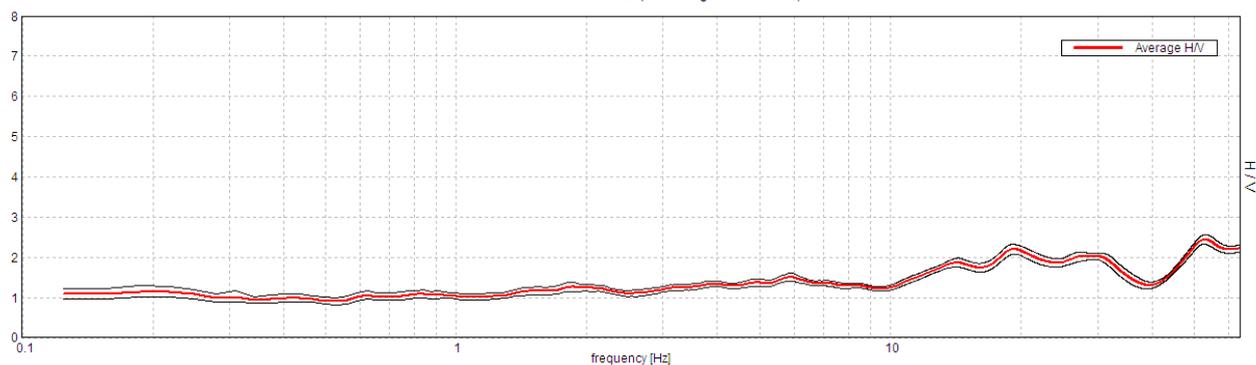
Stazione	2
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	20/05/16
Coordinate Lat.	43°40.9715 N
Coordinate Long.	11°31.7685 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	73 (91% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo Naturale



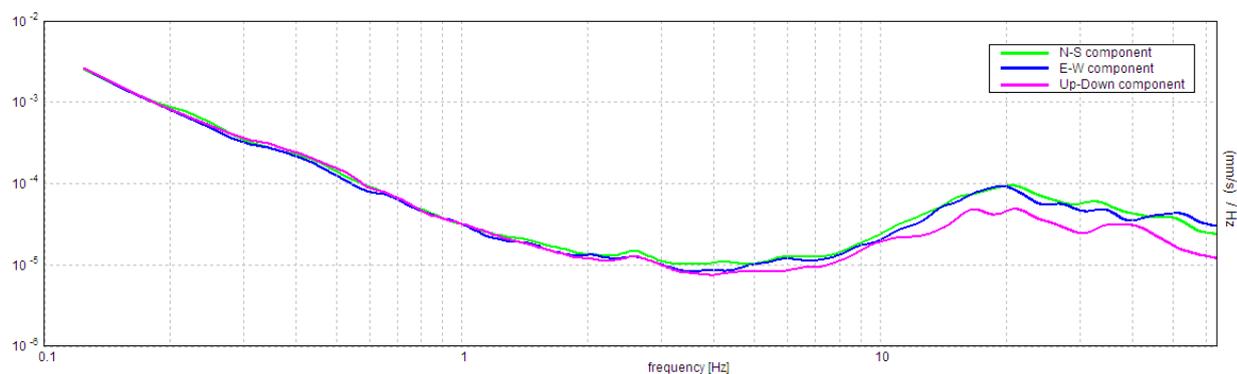
Frequenza del picco H/V max (f₀)	19.31 ± 1.12 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f₀	2.20

RAPPORTO SPETTRALE H/V

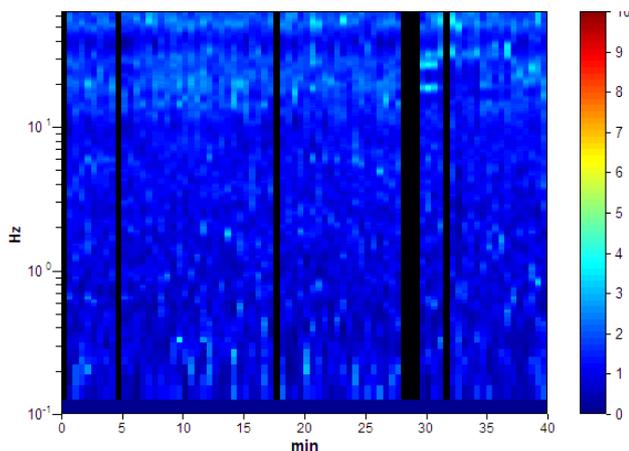
Max. H/V at 19.31 ± 1.12 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



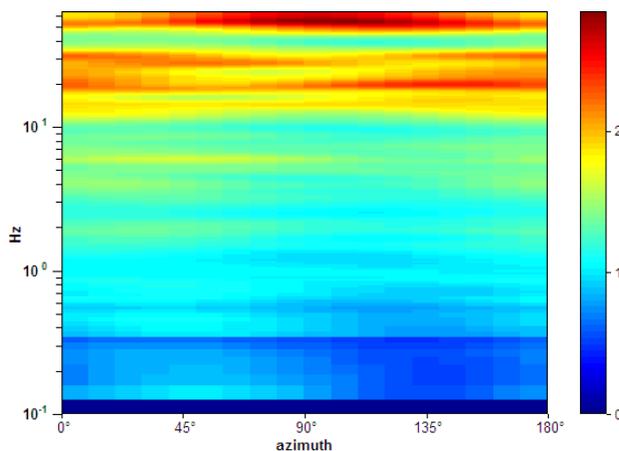
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 19.31 ± 1.12 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$19.31 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$42294.4 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 928 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.20 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.05822 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$1.12433 < 0.96563$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1188 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 91\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A2
--------	----

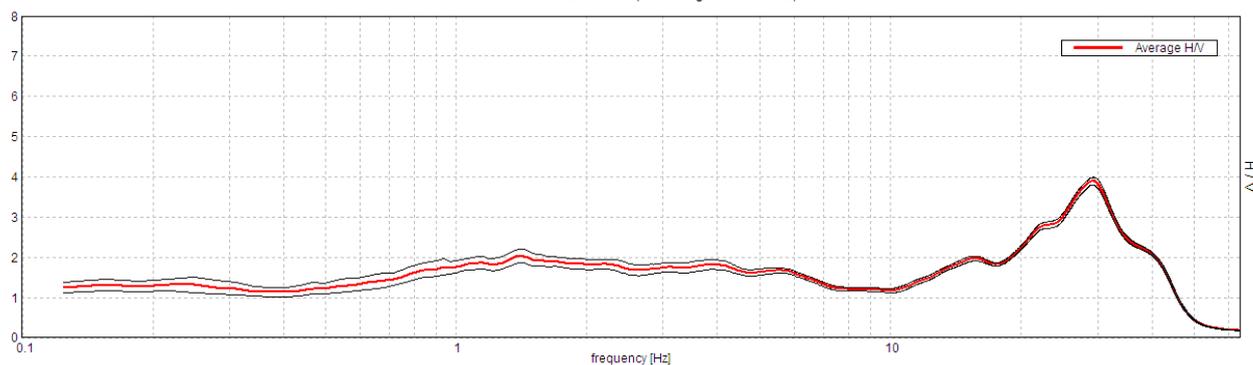
Stazione	3
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	16/03/16
Coordinate Lat.	43°40.9687 N
Coordinate Long.	11°32.1145 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo Naturale



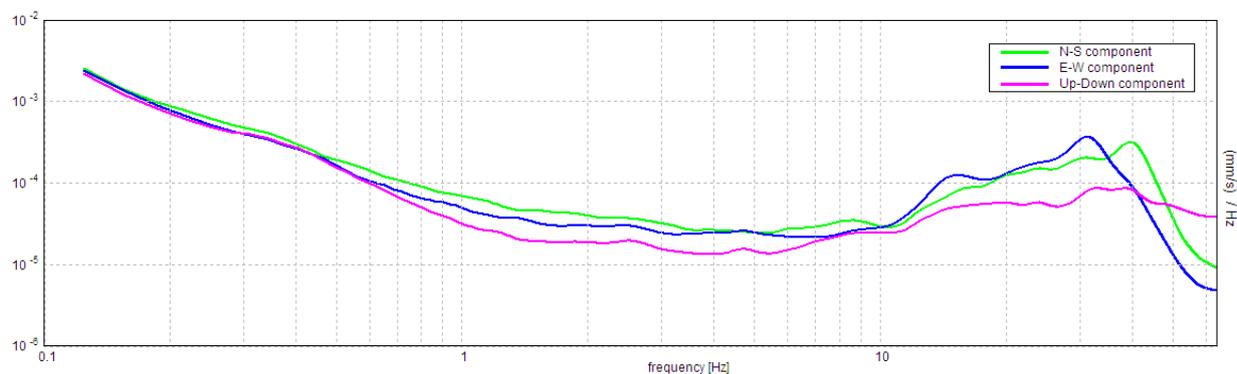
Frequenza del picco H/V max (f₀)	1.41 ± 0.39 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f₀	2.03

RAPPORTO SPETTRALE H/V

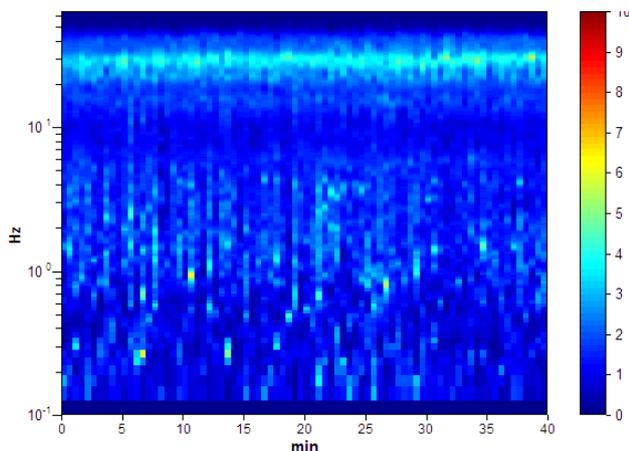
Max. H/V at 1.41 ± 0.39 Hz. (In the range 0.0 - 15.0 Hz).



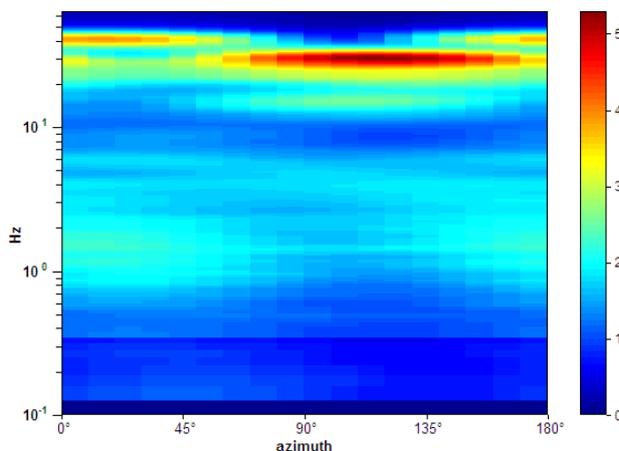
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 1.41 ± 0.39 Hz (in the range 0.0 - 15.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.41 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$3375.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 68 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.03 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.2746 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.38616 < 0.14063$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1714 < 1.78$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 100\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A2
--------	----

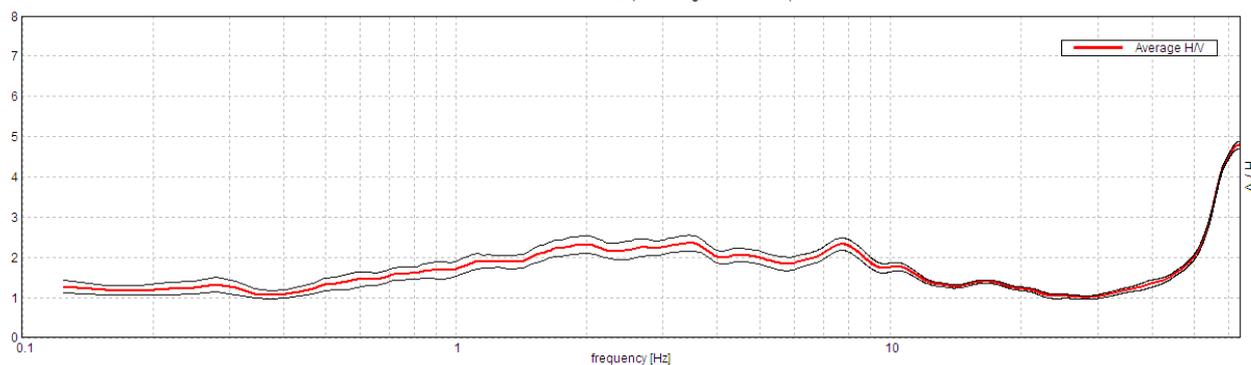
Stazione	4
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	16/03/16
Coordinate Lat.	43°41.0025 N
Coordinate Long.	11°32.2860 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	72 (90% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo Naturale



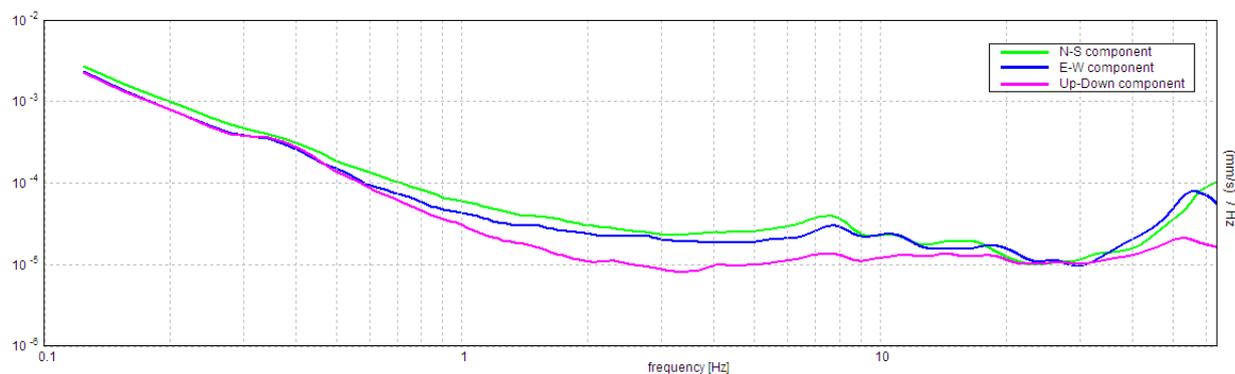
Frequenza del picco H/V max (f₀)	3.44 ± 0.8 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f₀	2.35

RAPPORTO SPETTRALE H/V

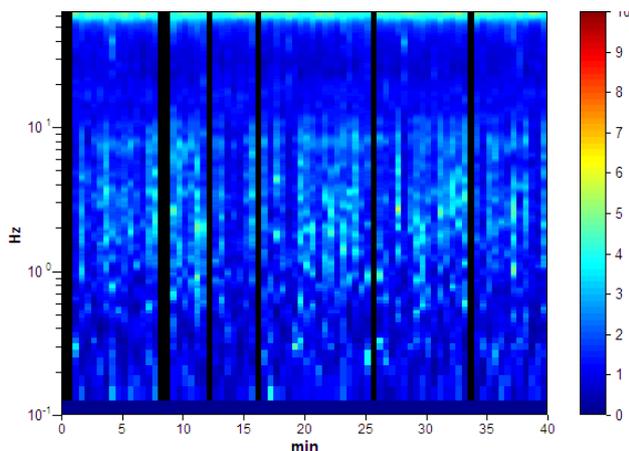
Max. H/V at 3.44 ± 0.8 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



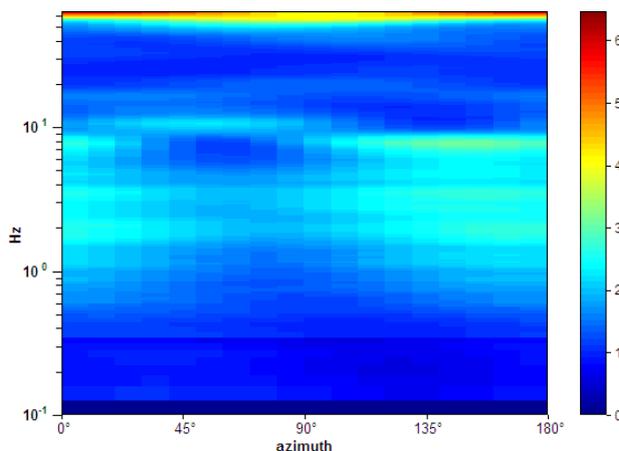
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 3.44 ± 0.8 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$3.44 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$7425.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 166 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.35 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.23208 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.79778 < 0.17188$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 90\%$	SI
ISOTROPIA		NO
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

B2

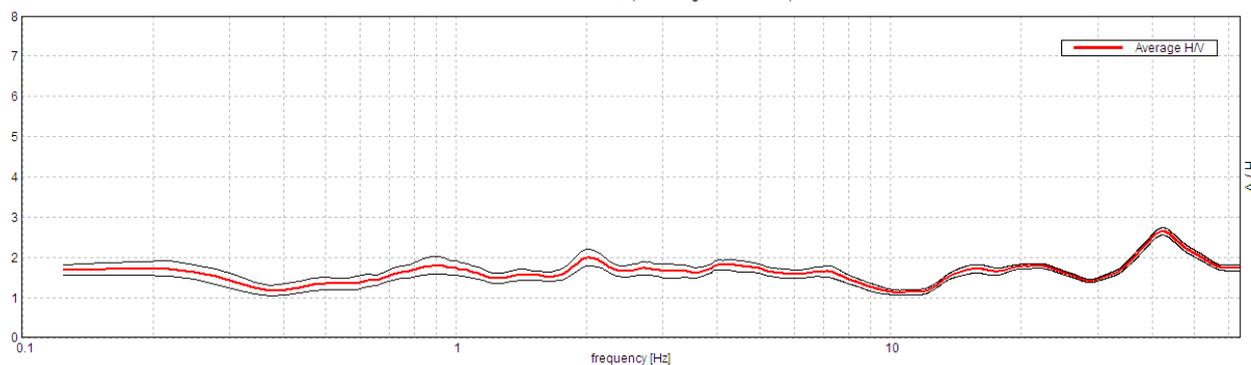
Stazione	5
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	16/03/16
Coordinate Lat.	43°40.8333 N
Coordinate Long.	11°31.9723 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	77 (96% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo Naturale



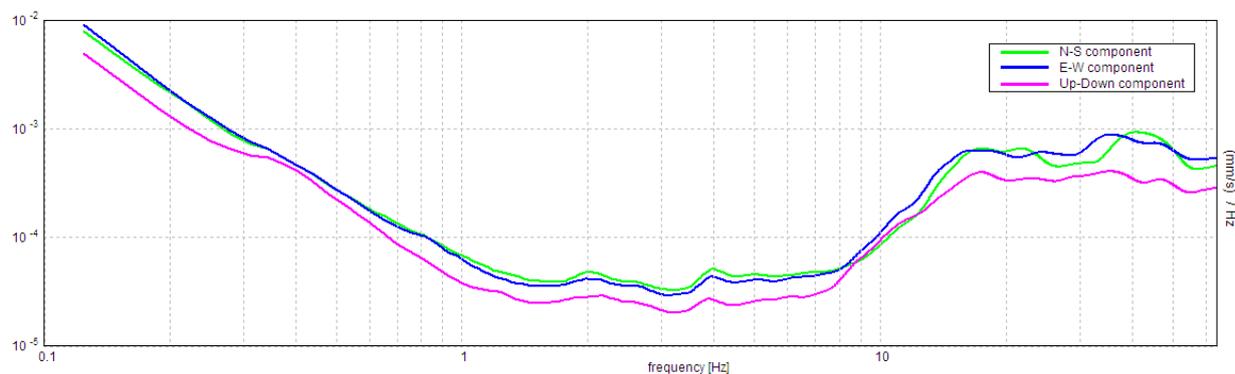
Frequenza del picco H/V max (f ₀)	2.0 ± 0.02 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f ₀	1.99

RAPPORTO SPETTRALE H/V

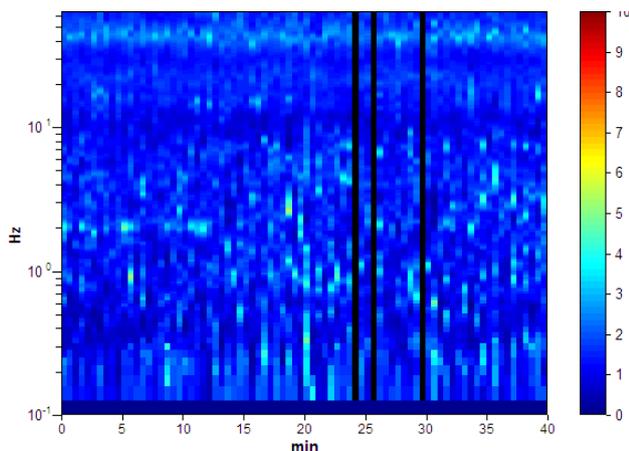
Max. H/V at 2.0 ± 0.02 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



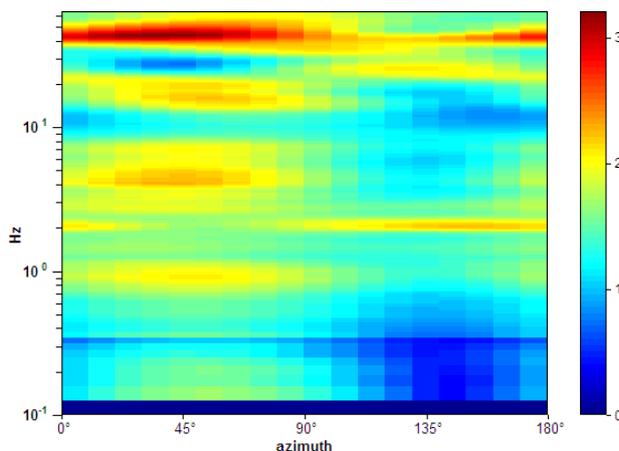
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 2.0 ± 0.02 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$2.00 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$4620.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 97 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.99 > 2$		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00835 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.0167 < 0.1$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.21 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 90\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A2
--------	----

Assenza di picchi significativi

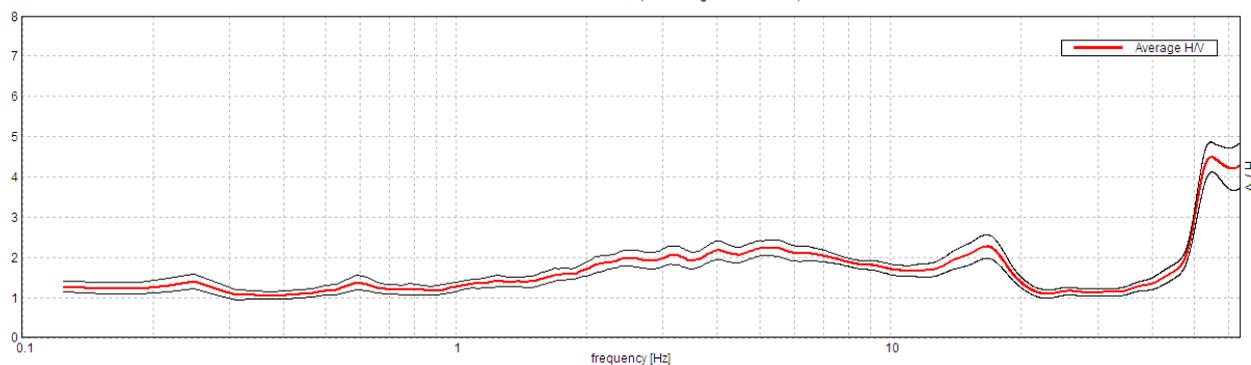
Stazione	6
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	16/03/16
Coordinate Lat.	43°40.7734 N
Coordinate Long.	11°32.3585 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	73 (91% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo Naturale



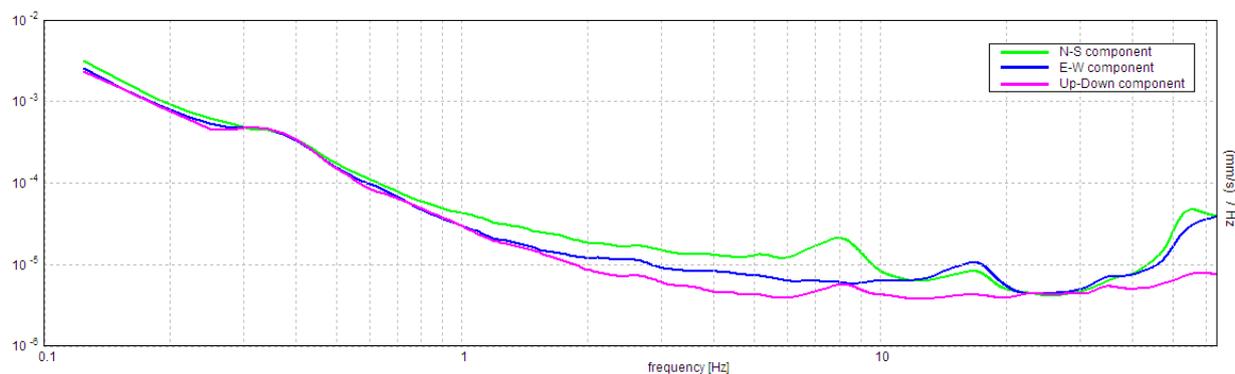
Frequenza del picco H/V max (f₀)	16.75 ± 4.12 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f₀	2.27

RAPPORTO SPETTRALE H/V

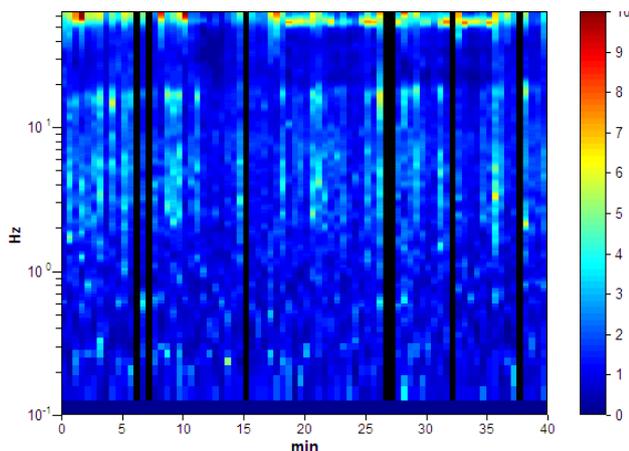
Max. H/V at 16.75 ± 4.12 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



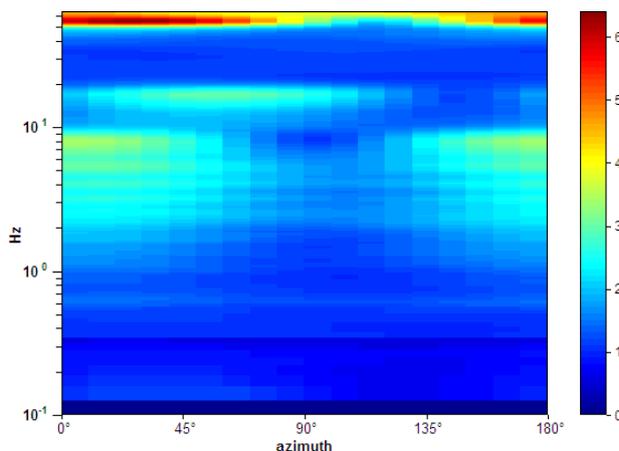
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 16.75 ± 4.12 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$16.75 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$36682.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 805 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	21.75 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.27 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.24568 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$4.11512 < 0.8375$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2952 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 91\%$	SI
ISOTROPIA		NO
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	B2
--------	----

Assenza di picchi significativi

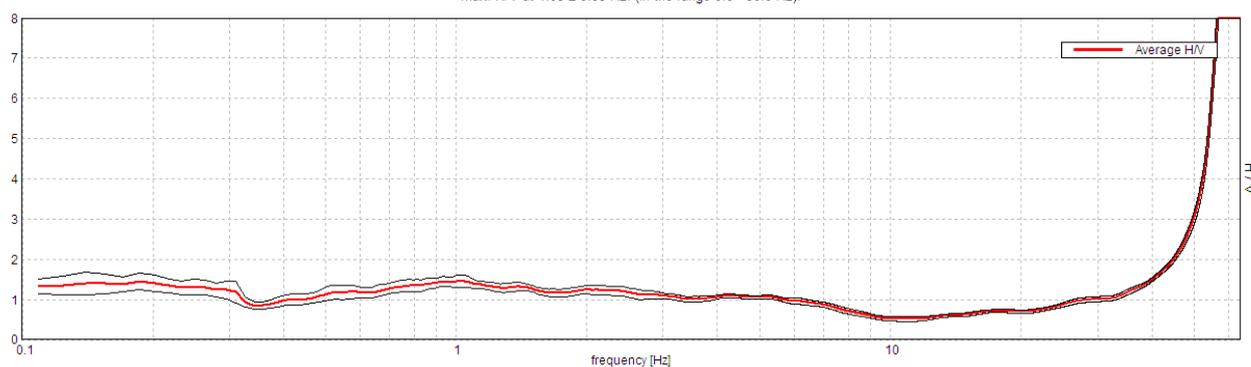
Stazione	7
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	16/03/16
Coordinate Lat.	43°40.6855 N
Coordinate Long.	11°31.7410 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	60 s
Numero di finestre analizzate	38 (95% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo Naturale



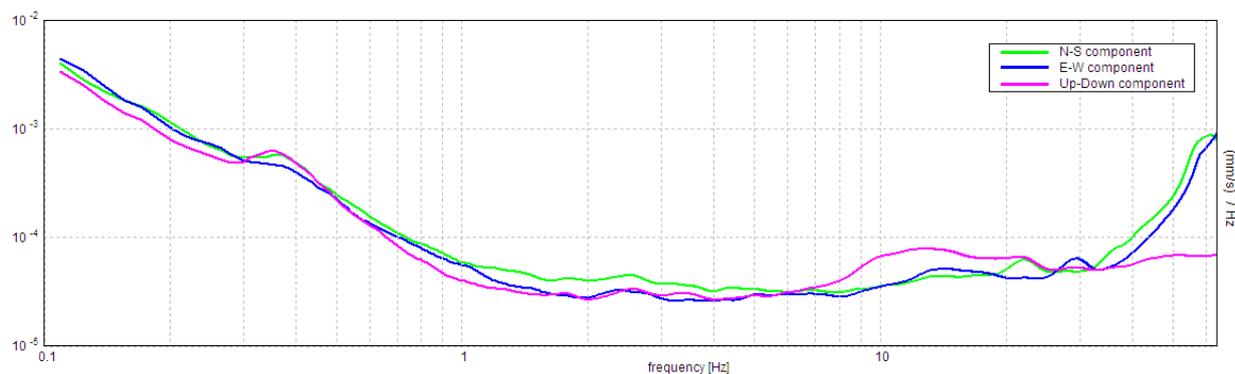
Frequenza del picco H/V max (f₀)	1.05 ± 0.55 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f₀	1.45

RAPPORTO SPETTRALE H/V

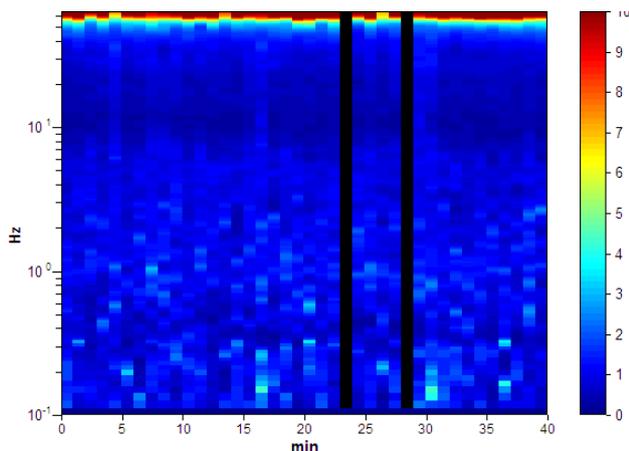
Max. H/V at 1.05 ± 0.55 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



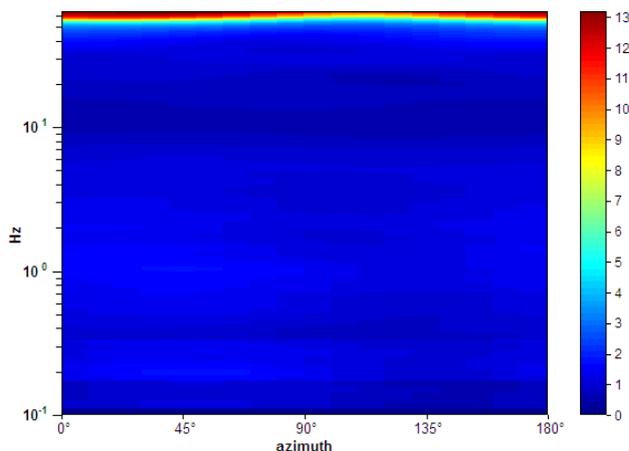
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 1.05 ± 0.55 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.05 > 0.17$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2386.9 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 102 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.45 > 2$		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.52448 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.54907 < 0.10469$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.15 < 1.78$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w /$ durata registrazione)= 95%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

Assenza di picchi significativi.

Per frequenze comprese tra 7 e 20 Hz il rapporto H/V è minore di 1 (probabile inversione di velocità).

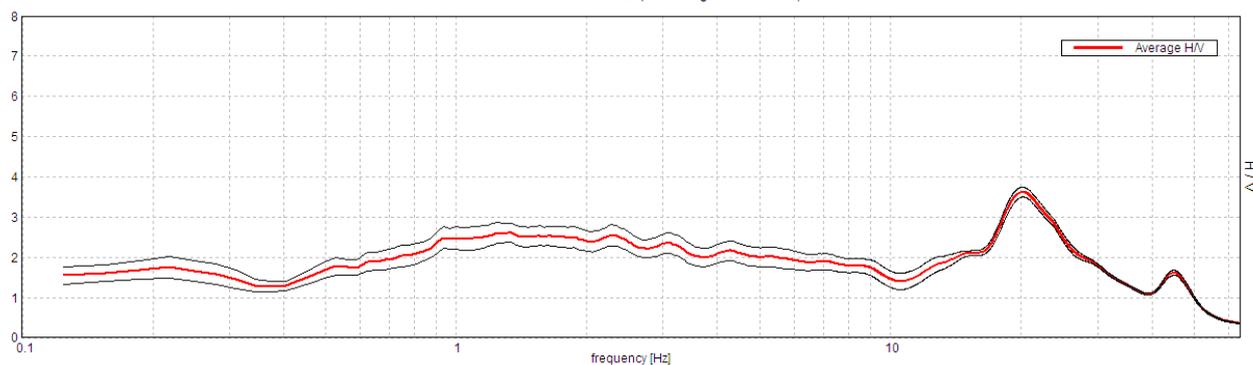
Stazione	8
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	16/03/16
Coordinate Lat.	43°40.4607 N
Coordinate Long.	11°31.2214 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	69 (86% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo Naturale



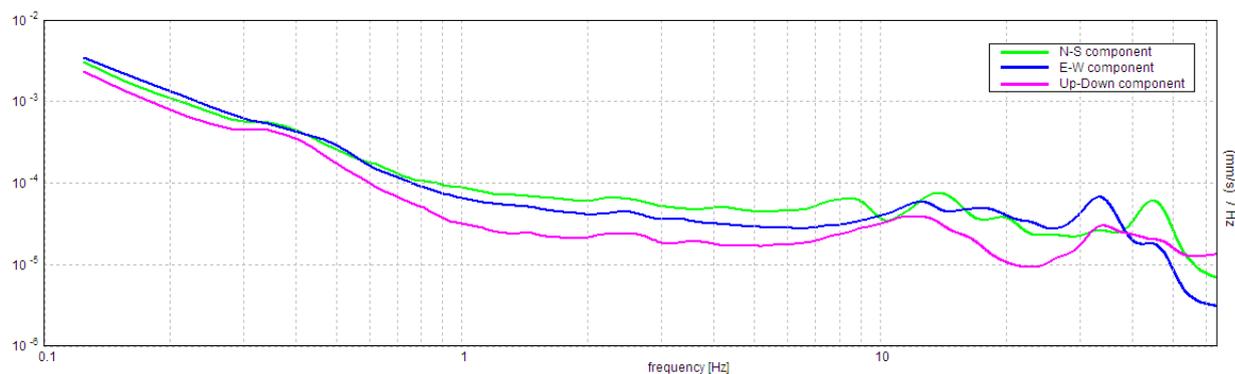
Frequenza del picco H/V max (f ₀)	20.19 ± 5.95 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f ₀	3.62

RAPPORTO SPETTRALE H/V

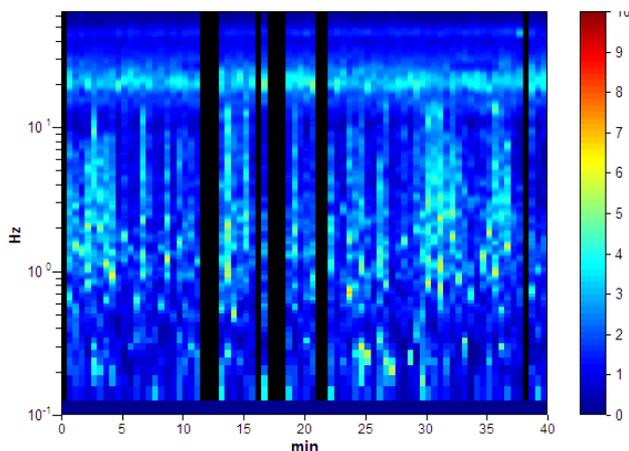
Max. H/V at 20.19 ± 5.95 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



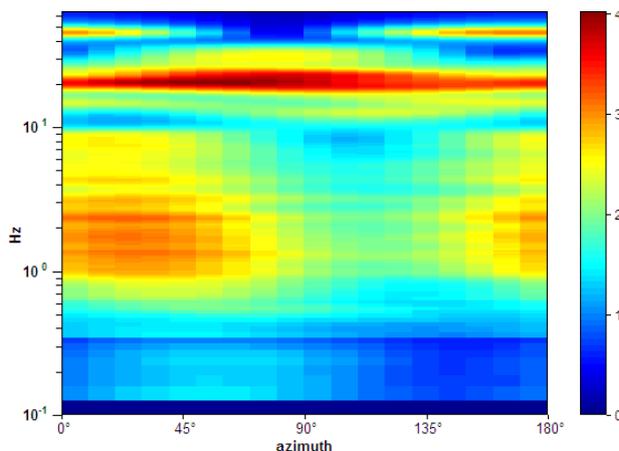
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 20.19 ± 5.95 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	20.19 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	41788.1 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 970 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	12.688 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	29.938 Hz	OK	
$A_0 > 2$	3.62 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.2947 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	5.94928 < 1.00938		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.1199 < 1.58	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w /$ durata registrazione)= 86%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

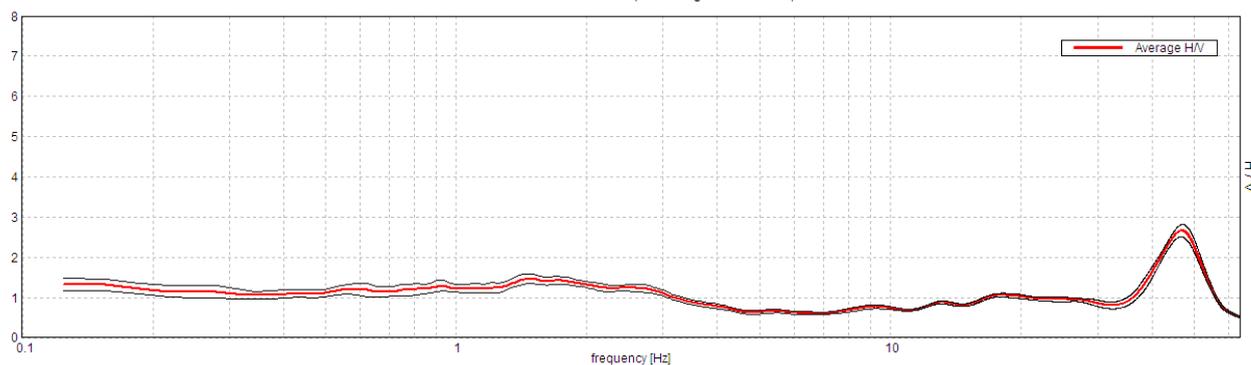
Stazione	9
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	17/03/16
Coordinate Lat.	43°40.2761 N
Coordinate Long.	11°31.5364 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo Naturale



Frequenza del picco H/V max (f₀)	1.47 ± 0.58 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f₀	1.47

RAPPORTO SPETTRALE H/V

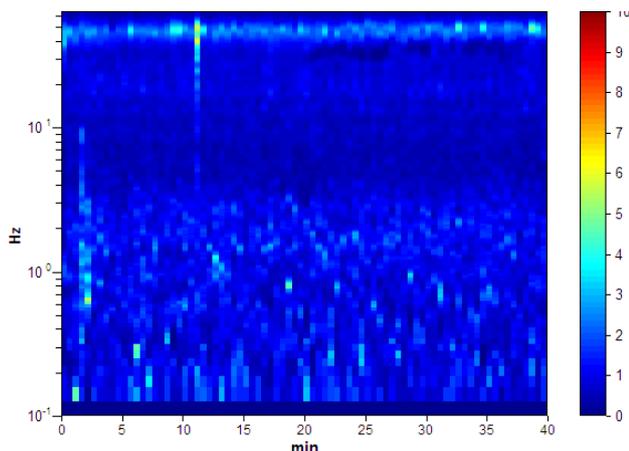
Max. H/V at 1.47 ± 0.58 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).



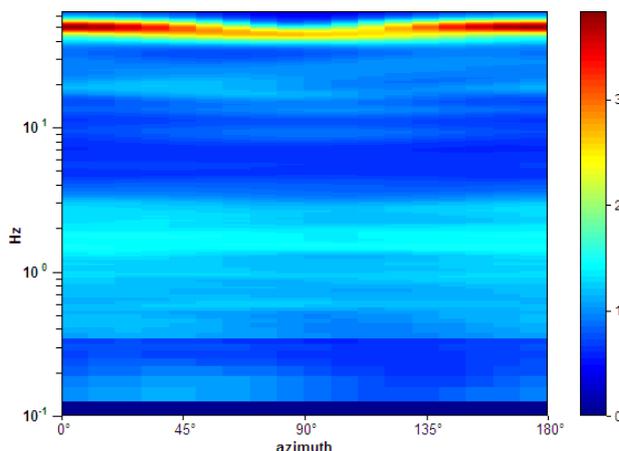
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 1.47 ± 0.58 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	1.47 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	3525.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 72 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.219 Hz	OK	
$A_0 > 2$	1.47 > 2		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.39554 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.58095 < 0.14688$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1242 < 1.78$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 100\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE A2

Assenza di picchi significativi

Per frequenze comprese tra 4 e 12 Hz il rapporto H/V è minore di 1 (probabile inversione di velocità)

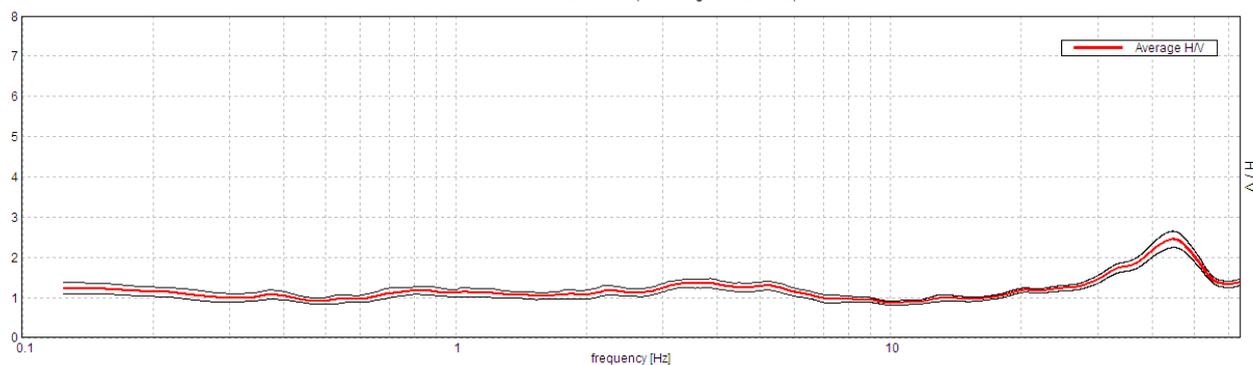
Stazione	10
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	17/03/16
Coordinate Lat.	43°40.2796 N
Coordinate Long.	11°32.0208 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	76 (95% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo Naturale



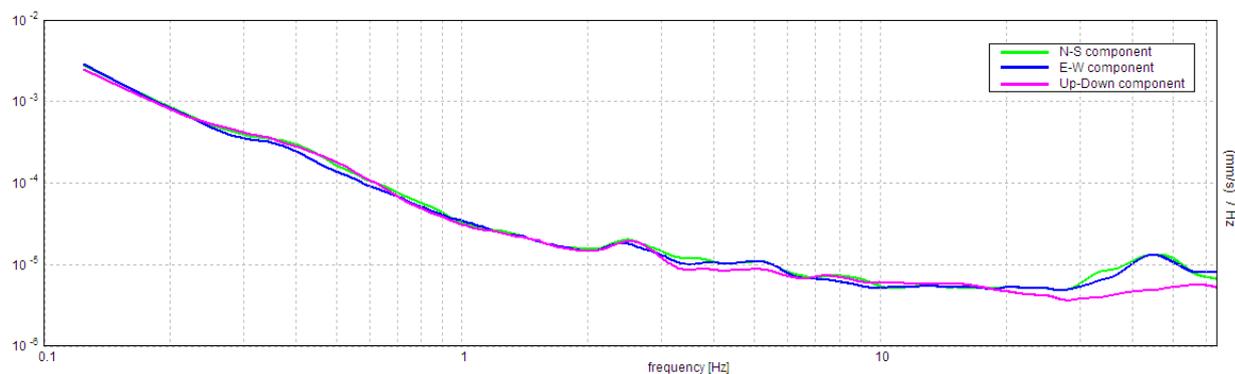
Frequenza del picco H/V max (f_0)	3.84 ± 2.04 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f_0	1.35

RAPPORTO SPETTRALE H/V

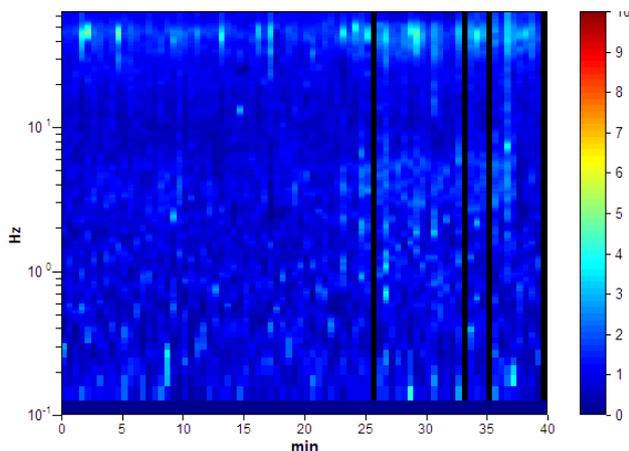
Max. H/V at 3.84 ± 2.04 Hz. (In the range 0.0 - 20.0 Hz).



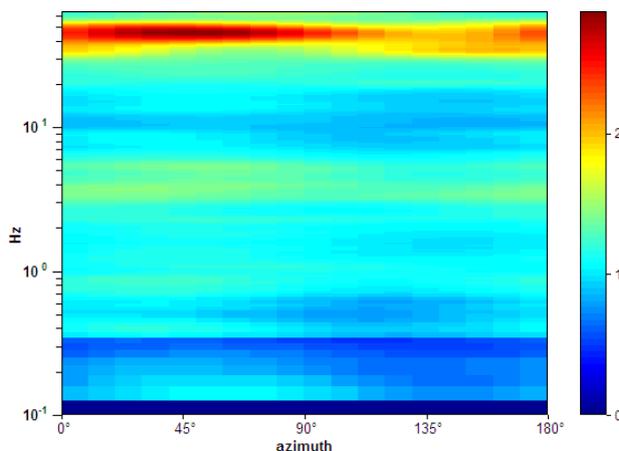
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 3.84 ± 2.04 Hz (in the range 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	3.84 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	8763.8 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 186 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	1.35 > 2		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.531 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	2.04103 < 0.19219		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.1149 < 1.58	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w / \text{durata registrazione}$)= 95%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

Assenza di picchi significativi.

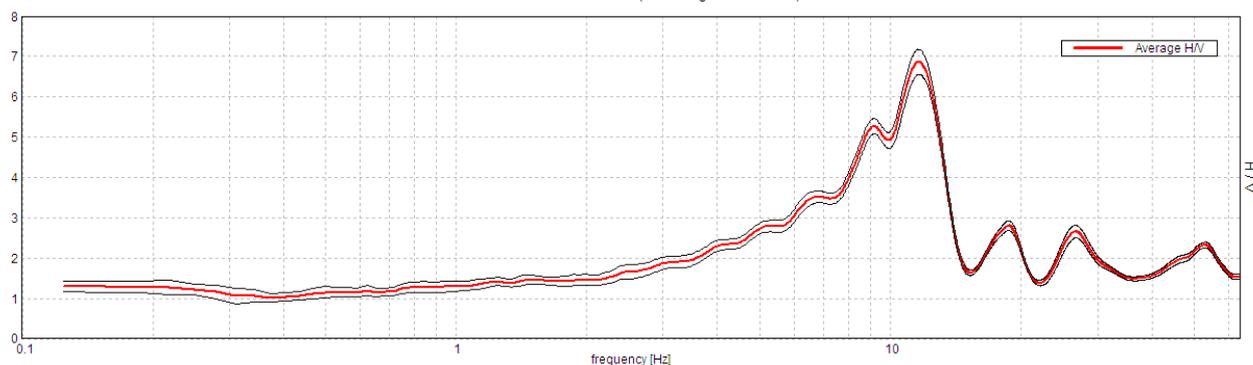
Stazione	13
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	14/03/16
Coordinate Lat.	43°45.0390 N
Coordinate Long.	11°31.6901 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo Naturale

Frequenza del picco H/V max (f_0)	11.56 ± 0.05 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f_0	6.87

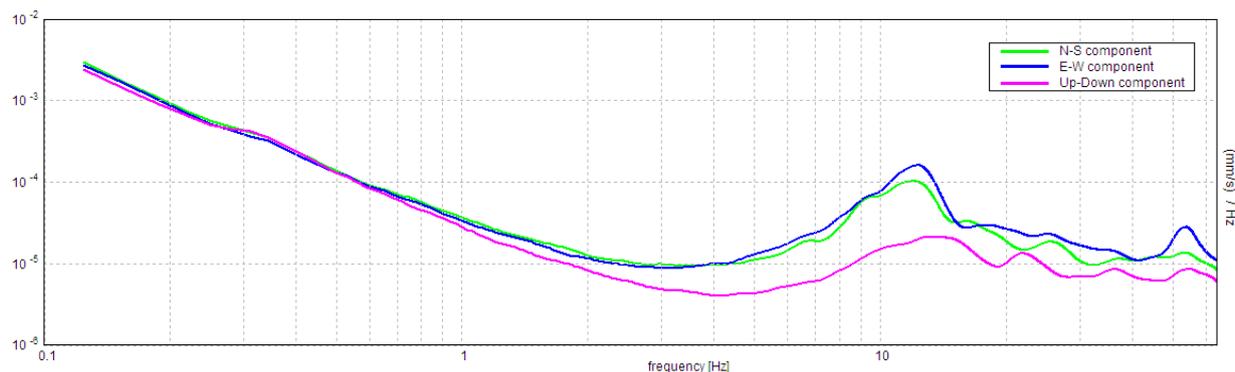


RAPPORTO SPETTRALE H/V

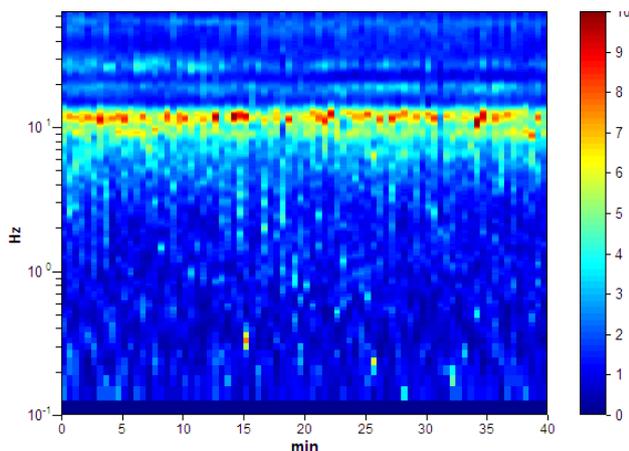
Max. H/V at 11.56 ± 0.05 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



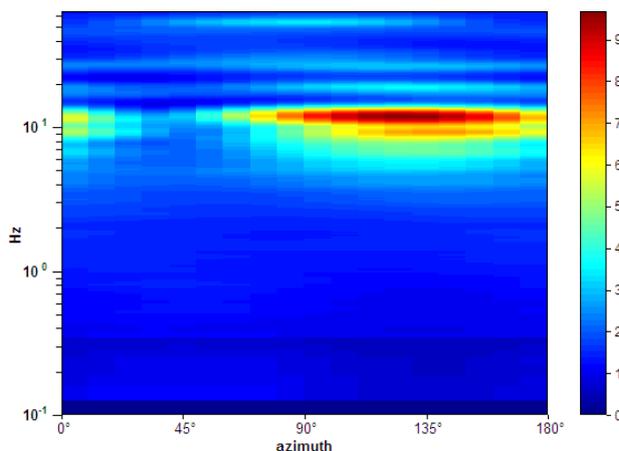
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 11.56 ± 0.05 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	11.56 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	27750.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 556 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	6.438 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	13.656 Hz	OK	
$A_0 > 2$	6.87 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00436 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.05039 < 0.57813	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.3148 < 1.58	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w / \text{durata registrazione}$)= 100%	SI
ISOTROPIA		NO
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

B1

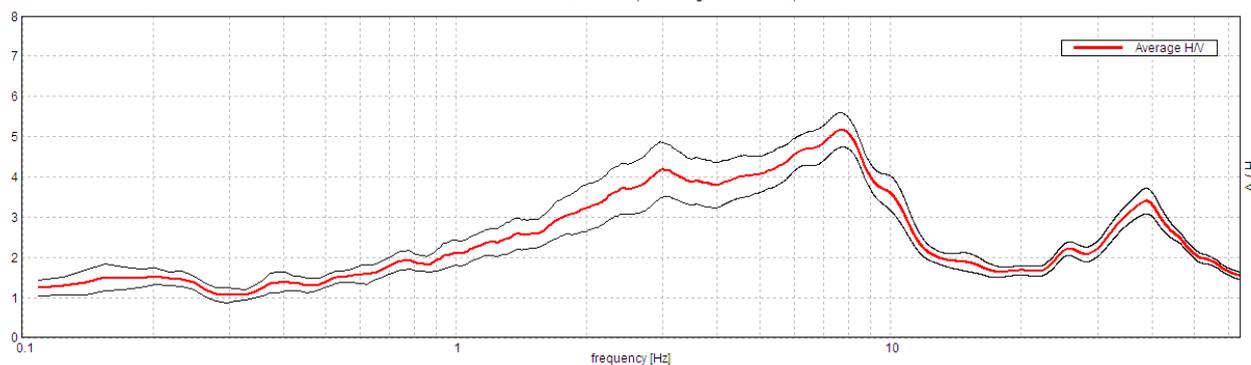
Stazione	14
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	14/03/16
Coordinate Lat.	43°45.0836 N
Coordinate Long.	011°31.7881 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	40 s
Numero di finestre analizzate	45 (75% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo Naturale



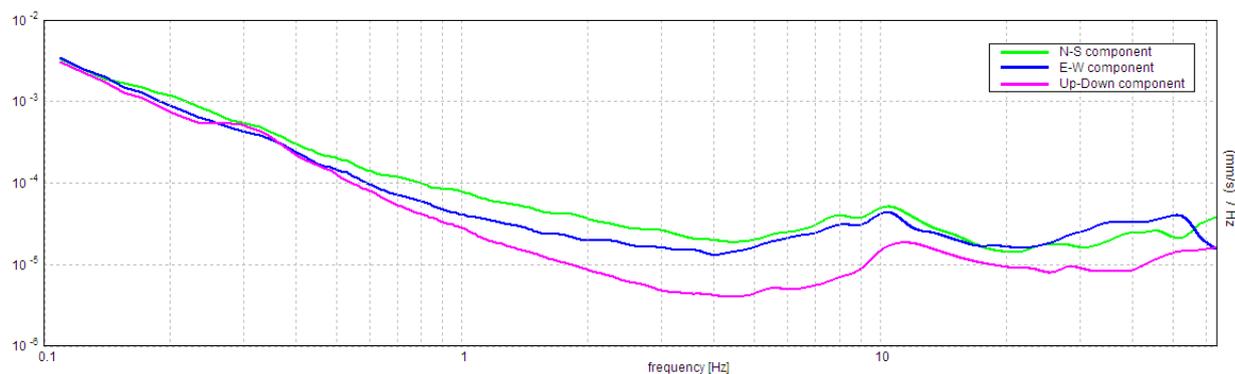
Frequenza del picco H/V max (f₀)	7.66 ± 0.89 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f₀	5.17

RAPPORTO SPETTRALE H/V

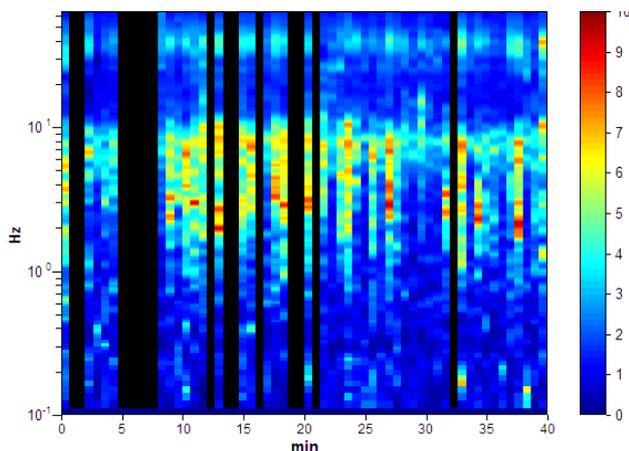
Max. H/V at 7.66 ± 0.89 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



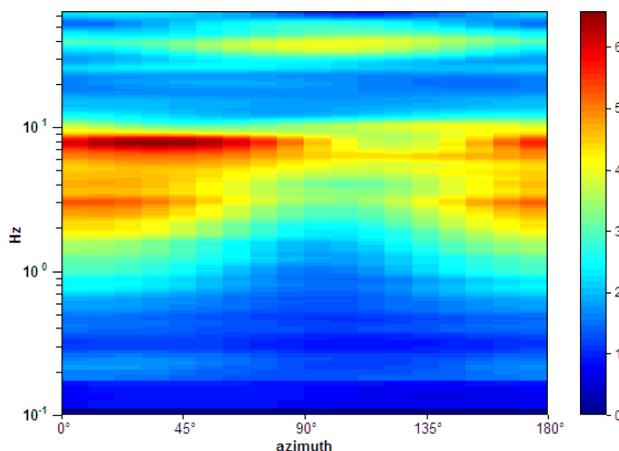
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 7.66 ± 0.89 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$7.66 > 0.25$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$13781.3 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 736 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	11.359 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$5.17 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.11572 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.886 < 0.38281$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4344 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 75\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A2
--------	----

Moderata direzionalità

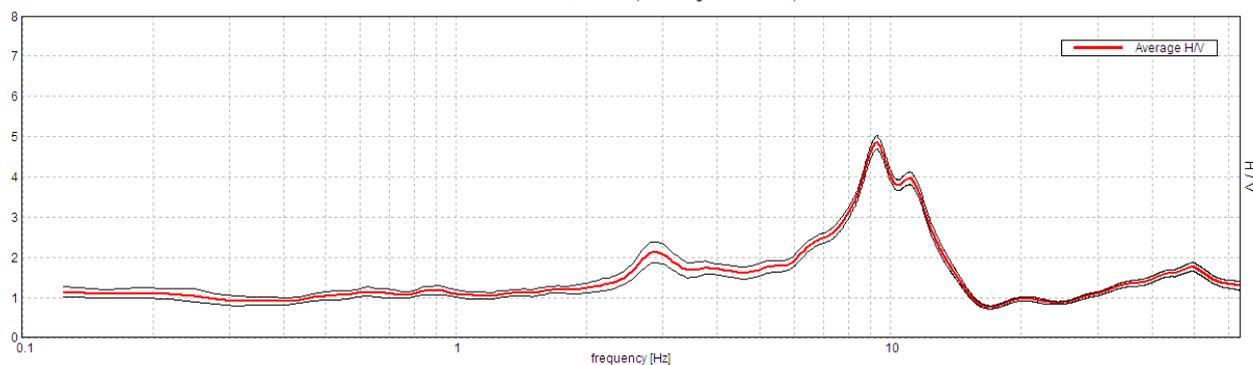
Stazione	15
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	14/03/16
Coordinate Lat.	43°45.1076 N
Coordinate Long.	11°32.0725 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	75 (94% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo Naturale



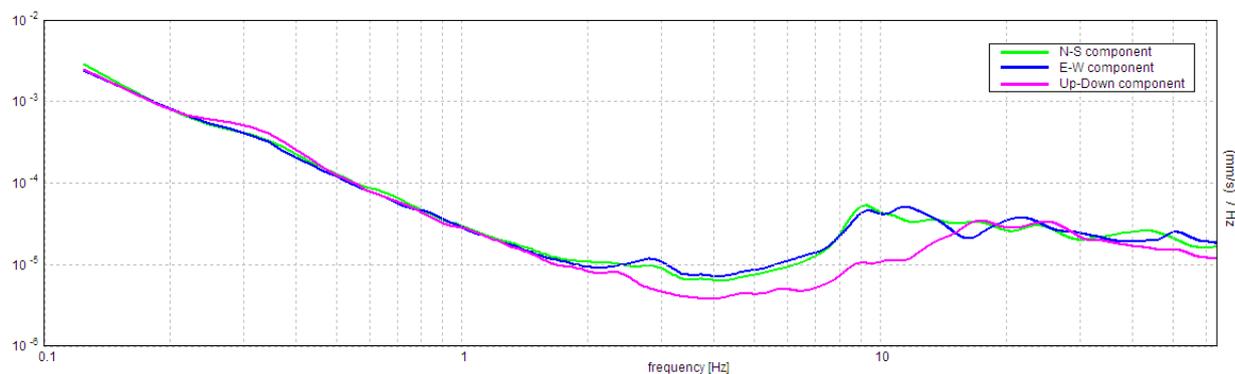
Frequenza del picco H/V max (f₀)	9.34 ± 0.03 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f₀	4.86

RAPPORTO SPETTRALE H/V

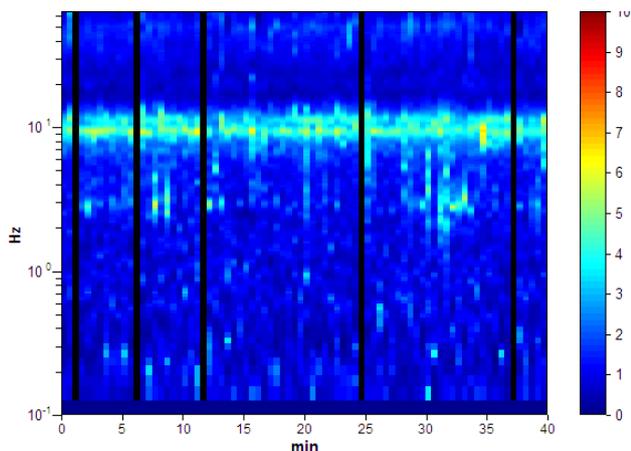
Max. H/V at 9.34 ± 0.03 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



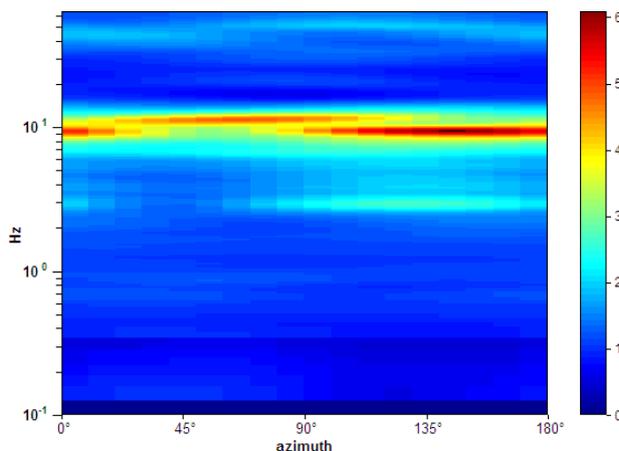
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 9.34 ± 0.03 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$9.34 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$21023.4 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 450 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	6.781 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	12.781 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.86 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.0033 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.03083 < 0.46719$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1646 < 1.58$	OK	

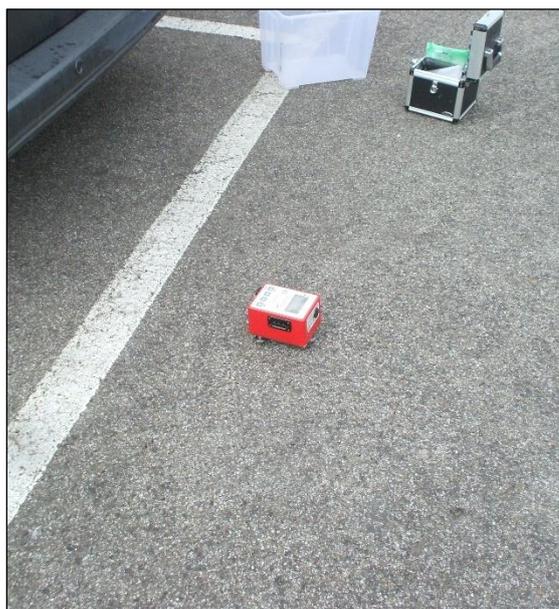
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 94\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A1
---------------	-----------

Moderata direzionalità

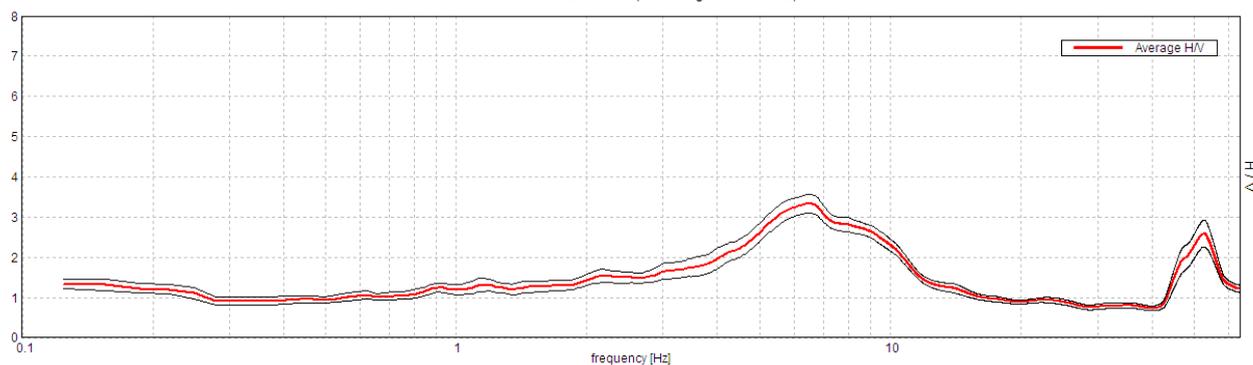
Stazione	16
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	14/03/16
Coordinate Lat.	43°45.0232 N
Coordinate Long.	11°31.9124 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	78 (98% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Asfalto



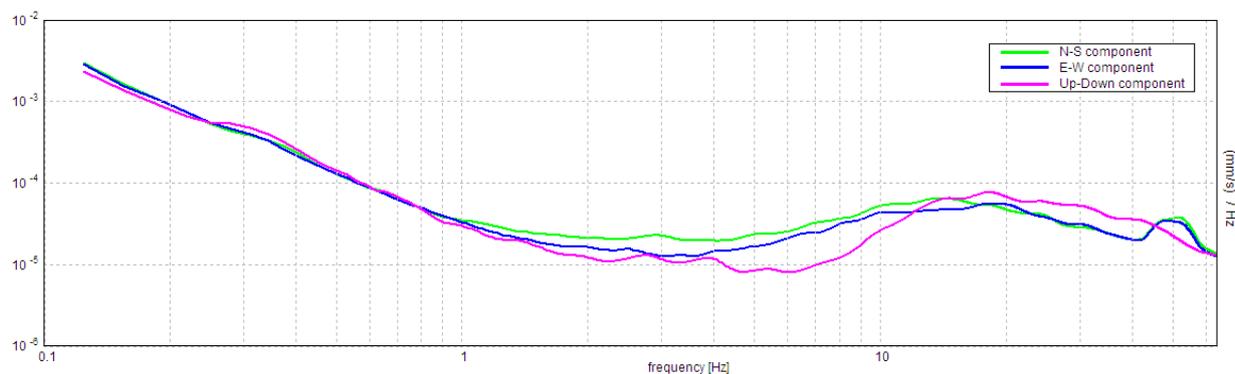
Frequenza del picco H/V max (f ₀)	6.56 ± 0.25 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f ₀	3.34

RAPPORTO SPETTRALE H/V

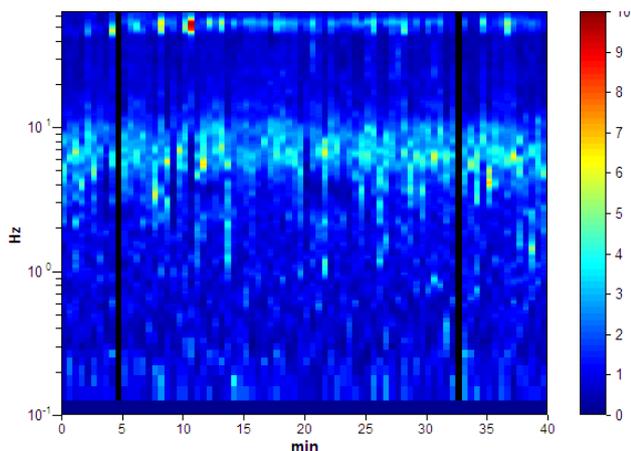
Max. H/V at 6.56 ± 0.25 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



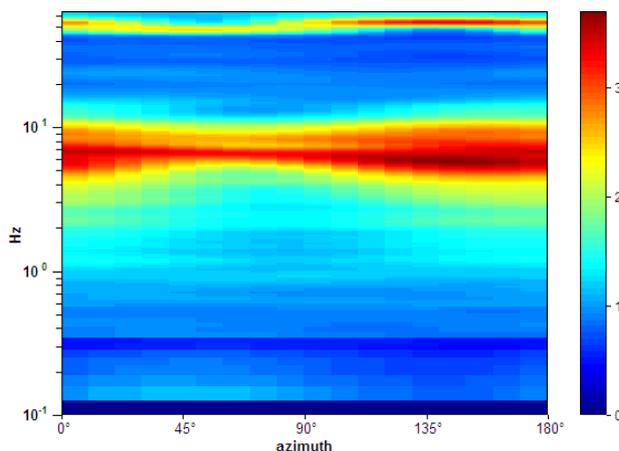
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 6.56 ± 0.25 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$6.56 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$15356.3 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 316 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	3.125 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	11.344 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$3.34 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.03798 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.24922 < 0.32813$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2357 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 98\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A1

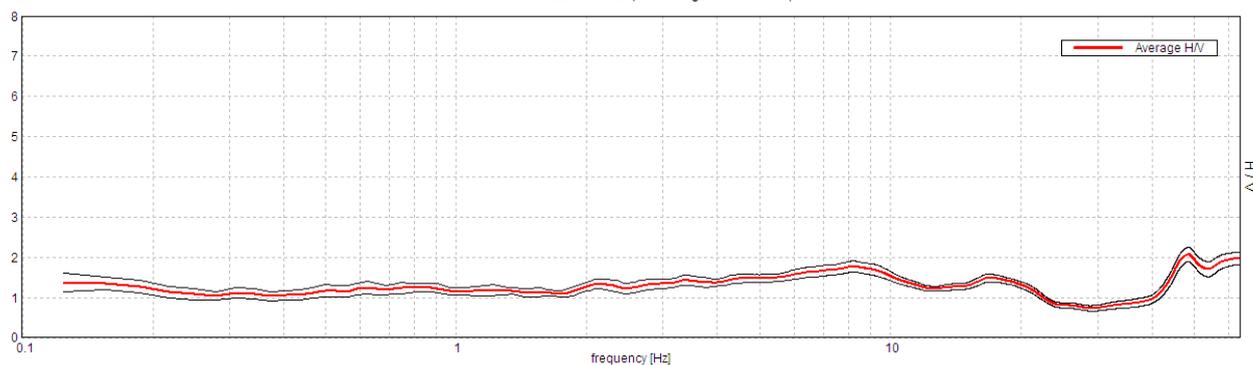
Stazione	17
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	20/05/16
Coordinate Lat.	43°44.8569 N
Coordinate Long.	11°31.7531 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	55 (68% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



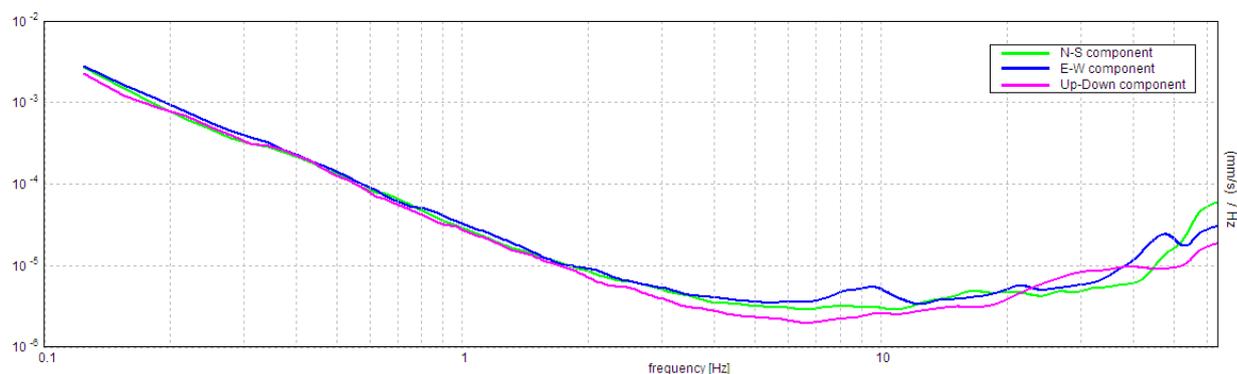
Frequenza del picco H/V max (f ₀)	8.22 ± 0.7 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f ₀	1.77

RAPPORTO SPETTRALE H/V

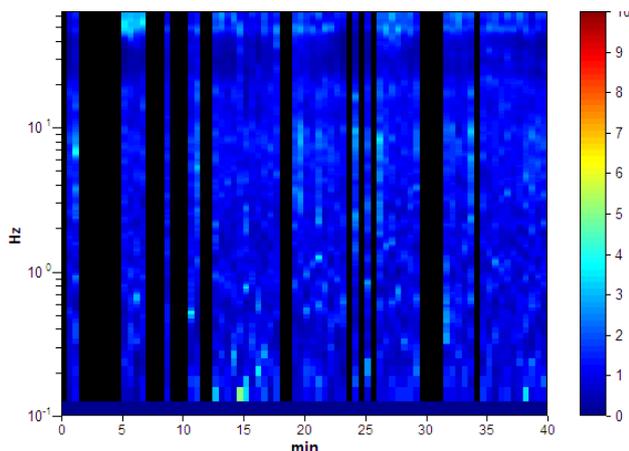
Max. H/V at 8.22 ± 0.7 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



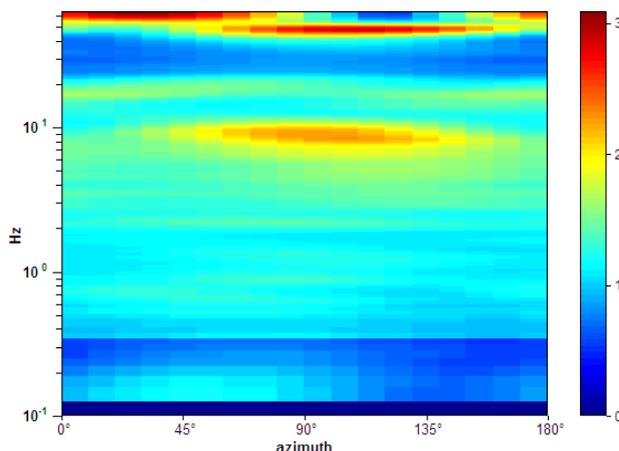
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 8.22 ± 0.7 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$8.22 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$13314.4 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 396 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	23.313 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$1.77 > 2$		NO
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.08516 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.69988 < 0.41094$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1384 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 68\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

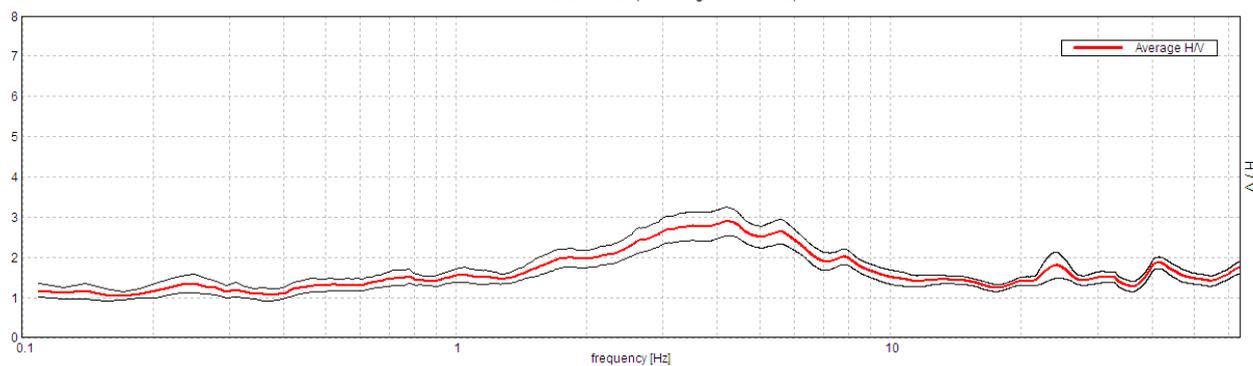
Stazione	18
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	17/03/16
Coordinate Lat.	43°43.9325 N
Coordinate Long.	11°29.8983 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	40 s
Numero di finestre analizzate	49 (82% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



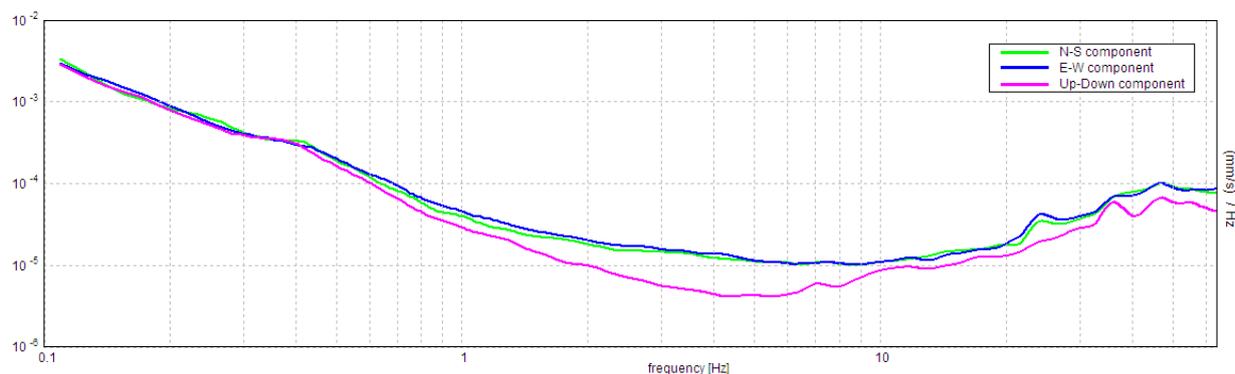
Frequenza del picco H/V max (f_0)	4.22 ± 0.67 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f_0	2.89

RAPPORTO SPETTRALE H/V

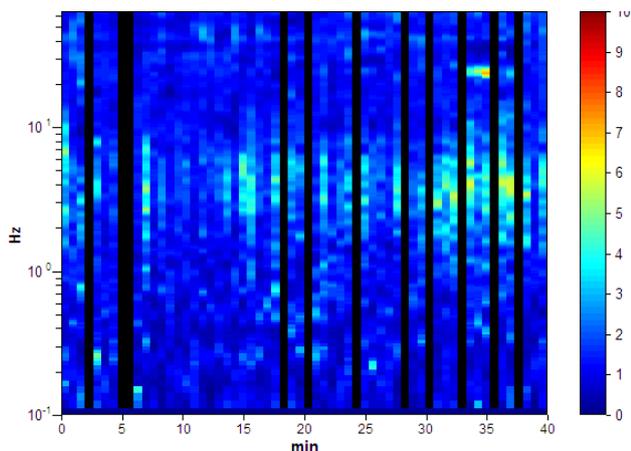
Max. H/V at 4.22 ± 0.67 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



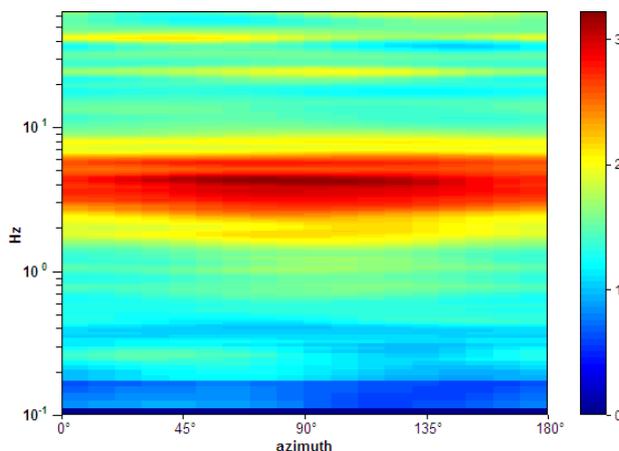
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 4.22 ± 0.67 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$4.22 > 0.25$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$8268.8 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 406 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	10.875 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.89 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.15867 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.66937 < 0.21094$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3526 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 82\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

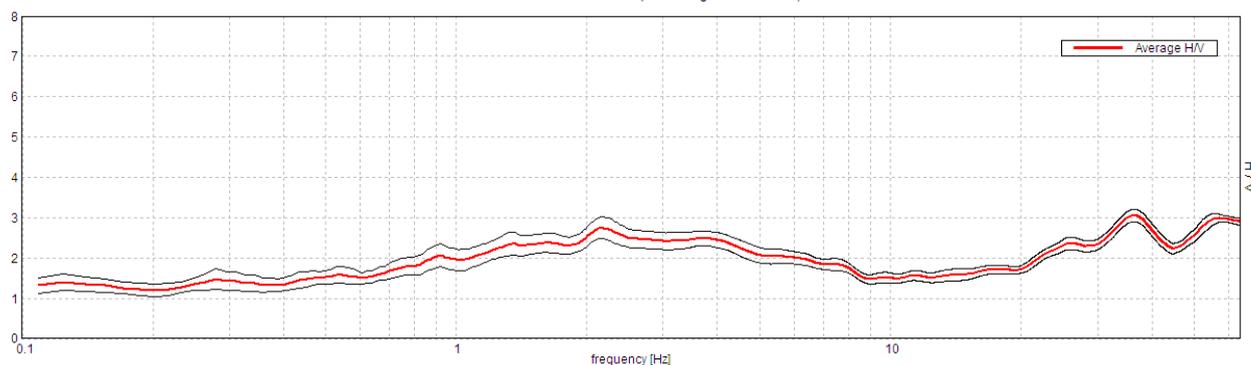
Stazione	19
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	17/03/16
Coordinate Lat.	43°43.9382 N
Coordinate Long.	11°30.0898 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	40 s
Numero di finestre analizzate	56 (93% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



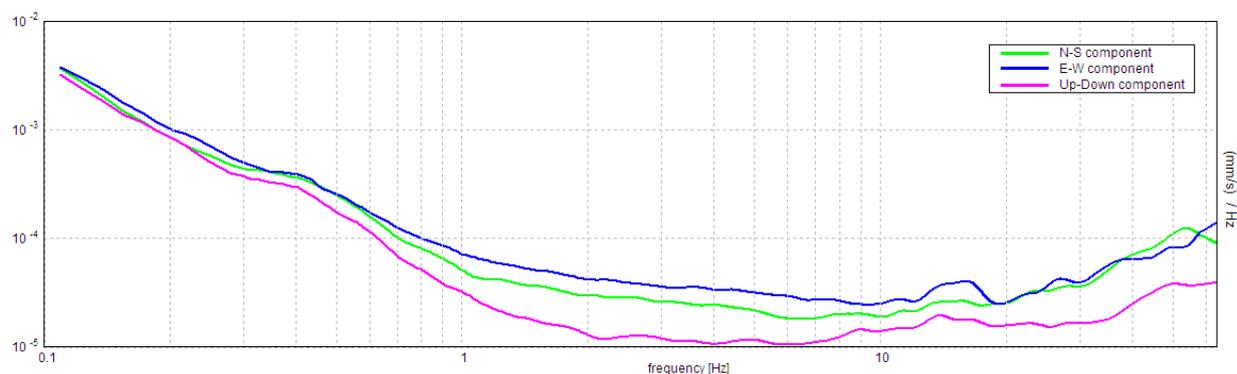
Frequenza del picco H/V max (f ₀)	2.17 ± 10.18 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f ₀	2.75

RAPPORTO SPETTRALE H/V

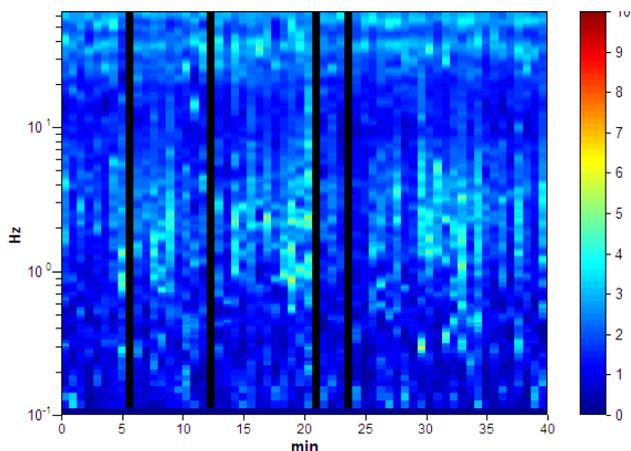
Max. H/V at 2.17 ± 10.18 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz)



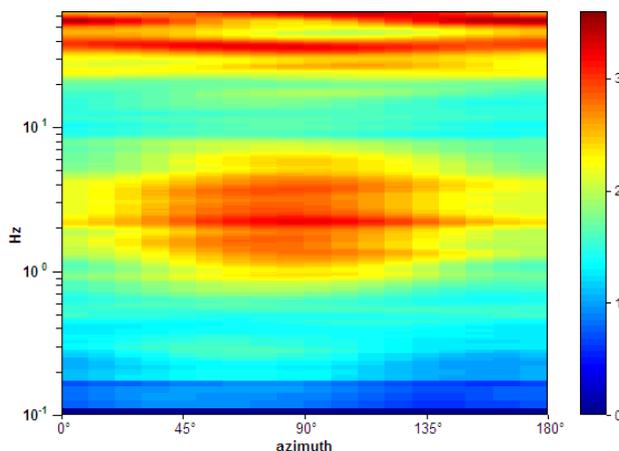
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 2.17 ± 10.18 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	2.17 > 0.25	OK	
$n_c(f_0) > 200$	4865.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 210 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	2.75 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 4.68735 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	10.18034 < 0.10859		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.2663 < 1.58	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w / \text{durata registrazione}$)= 93%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

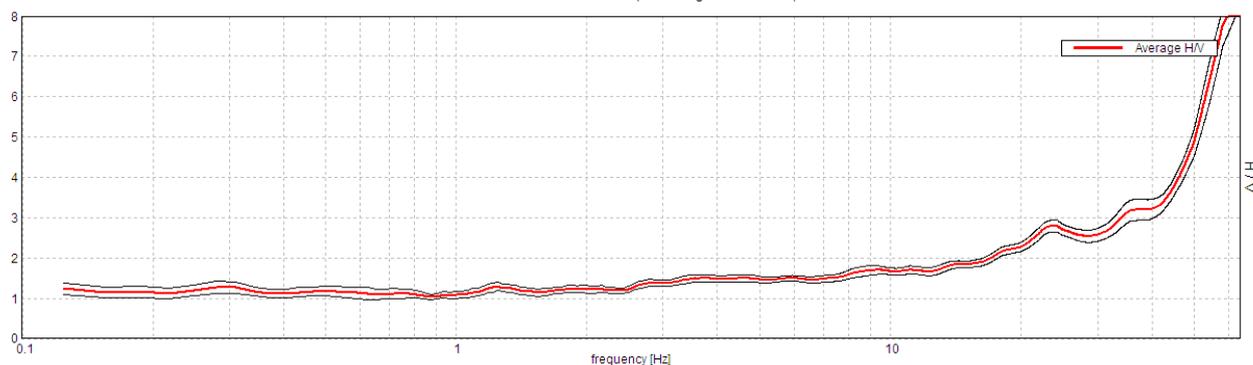
Stazione	20
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	20/05/16
Coordinate Lat.	43°43.9862 N
Coordinate Long.	11°30.2008 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	68 (85% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



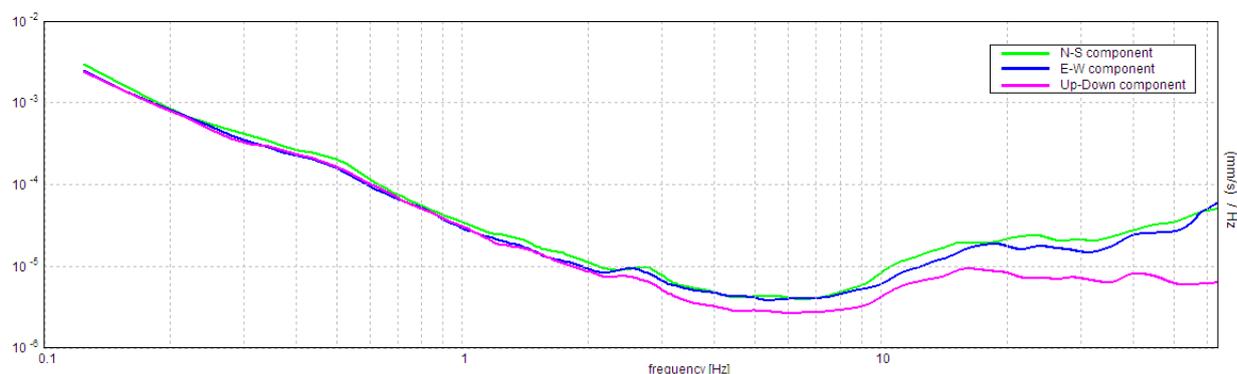
Frequenza del picco H/V max (f ₀)	14.91 ± 4.1 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f ₀	1.85

RAPPORTO SPETTRALE H/V

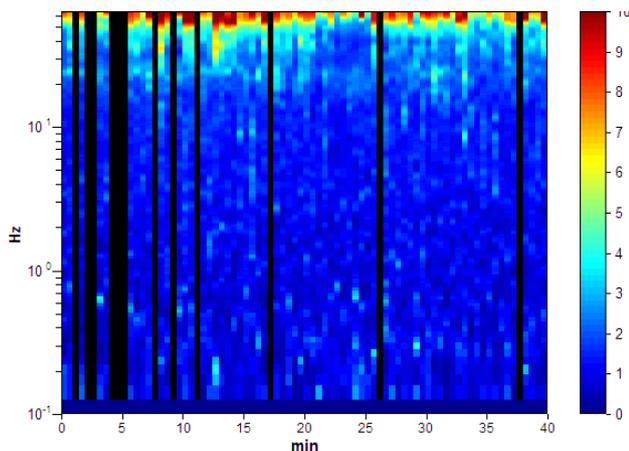
Max. H/V at 14.91 ± 4.1 Hz. (In the range 0.0 - 15.0 Hz).



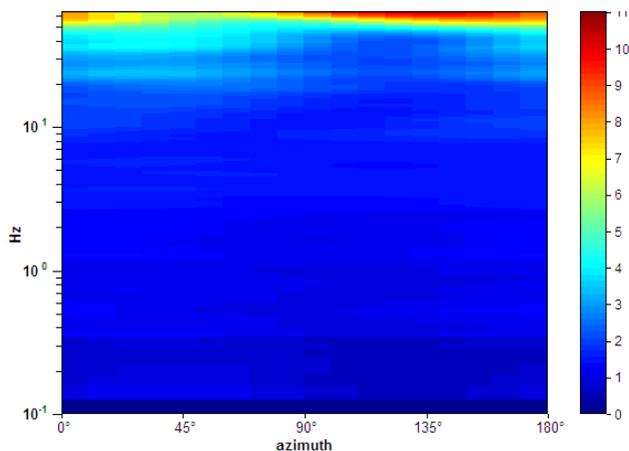
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 14.91 ± 4.1 Hz (in the range 0.0 - 15.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	14.91 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	30408.8 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 716 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	1.85 > 2		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.27485 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	4.09705 < 0.74531		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.0809 < 1.58	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w / \text{durata registrazione}$)= 85%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

Assenza di picchi significativi

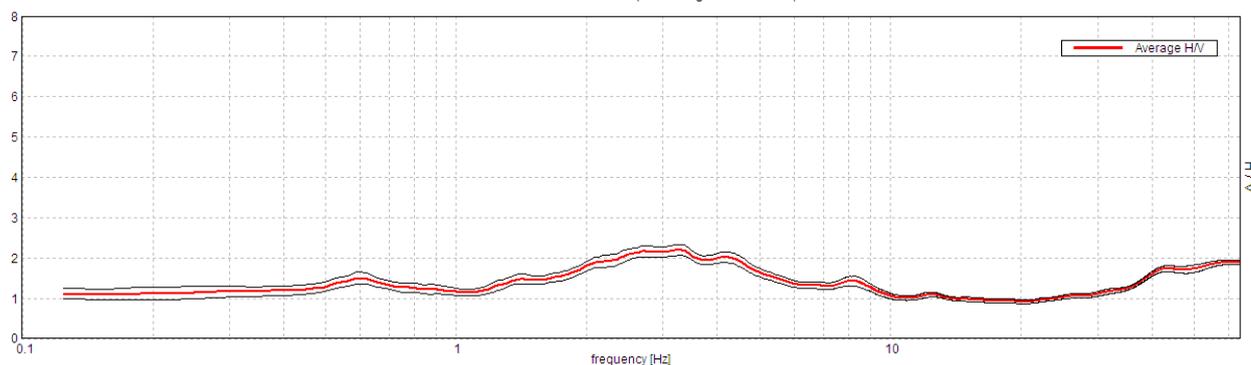
Stazione	21
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	17/03/16
Coordinate Lat.	43°44.0288 N
Coordinate Long.	11°30.2764 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



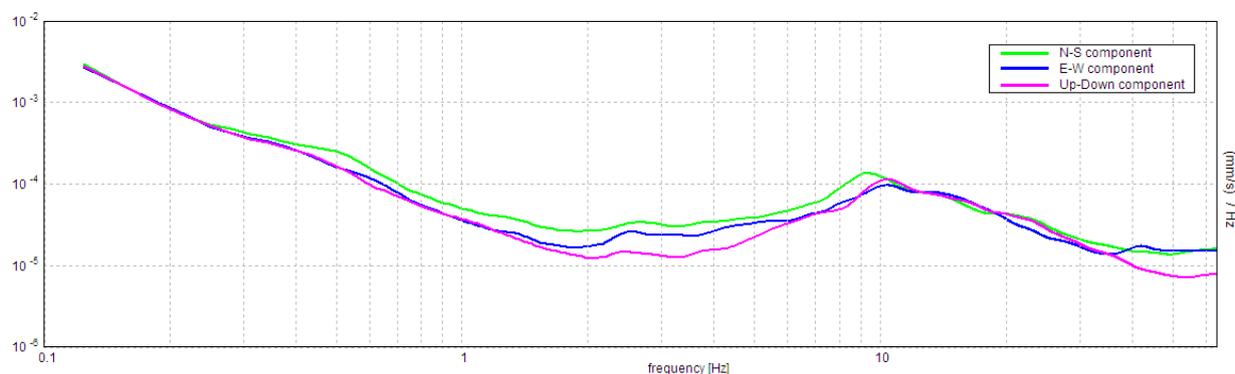
Frequenza del picco H/V max (f ₀)	3.28 ± 1.04 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f ₀	2.20

RAPPORTO SPETTRALE H/V

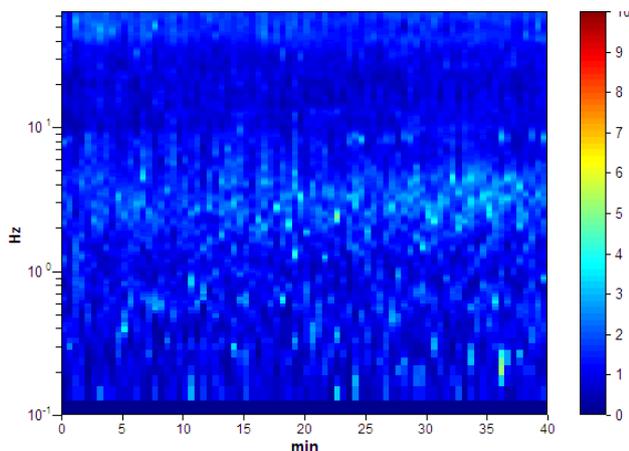
Max. H/V at 3.28 ± 1.04 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



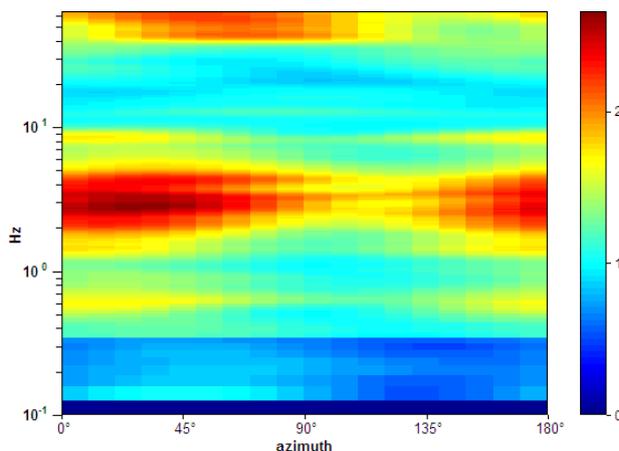
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 3.28 ± 1.04 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$3.28 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$7875.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 158 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	9.781 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.20 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.31714 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$1.04063 < 0.16406$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1368 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w$ / durata registrazione)= 100%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

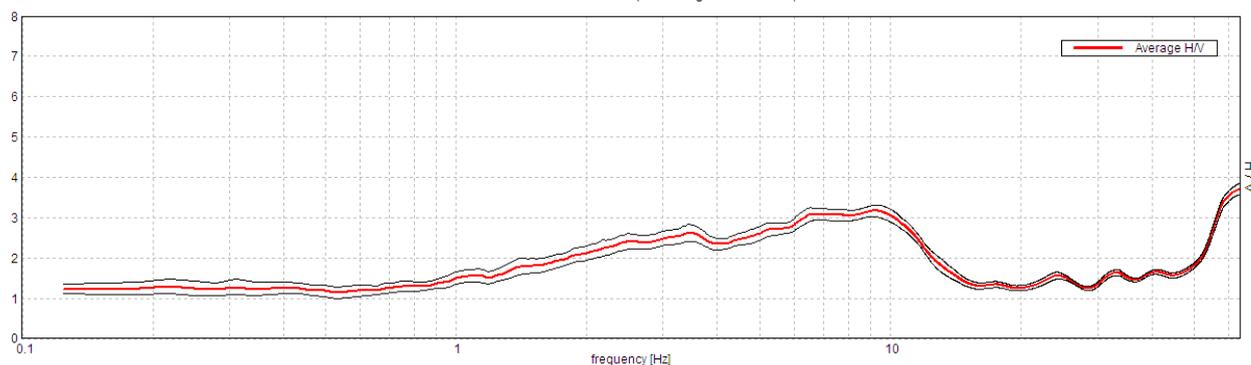
Stazione	22
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	14/03/16
Coordinate Lat.	43°43.9375 N
Coordinate Long.	11°30.3079 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	76 (95% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



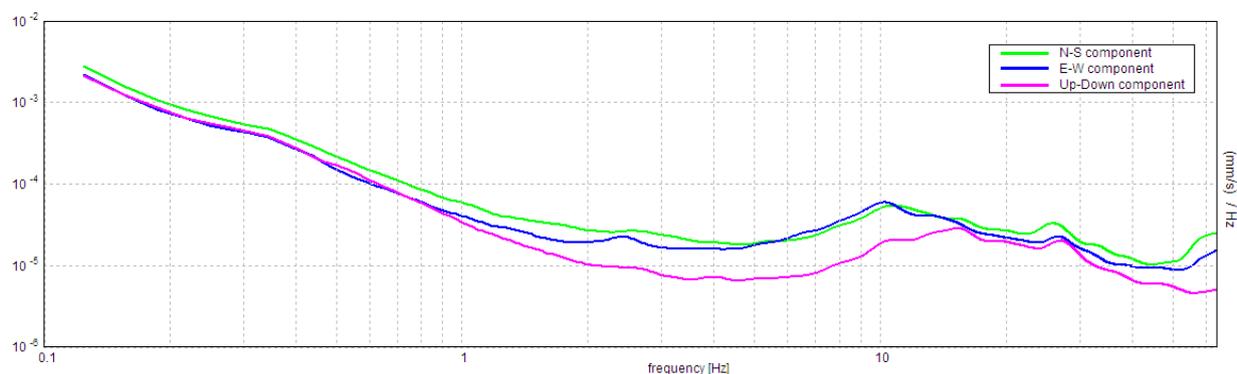
Frequenza del picco H/V max (f ₀)	9.28 ± 1.08 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f ₀	3.17

RAPPORTO SPETTRALE H/V

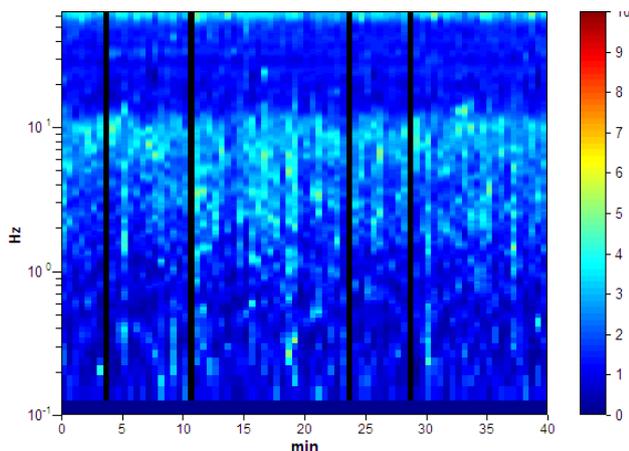
Max. H/V at 9.28 ± 1.08 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



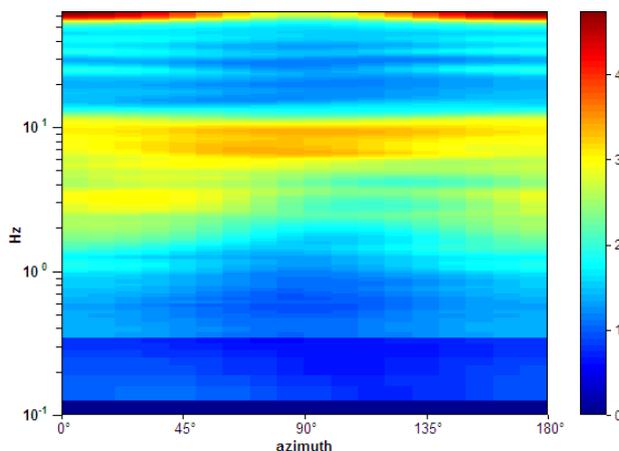
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 9.28 ± 1.08 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	9.28 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	21161.3 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 446 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	14.031 Hz	OK	
$A_0 > 2$	3.17 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.11679 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$1.08399 < 0.46406$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1444 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w / \text{durata registrazione}$)= 100%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A2
---------------	-----------

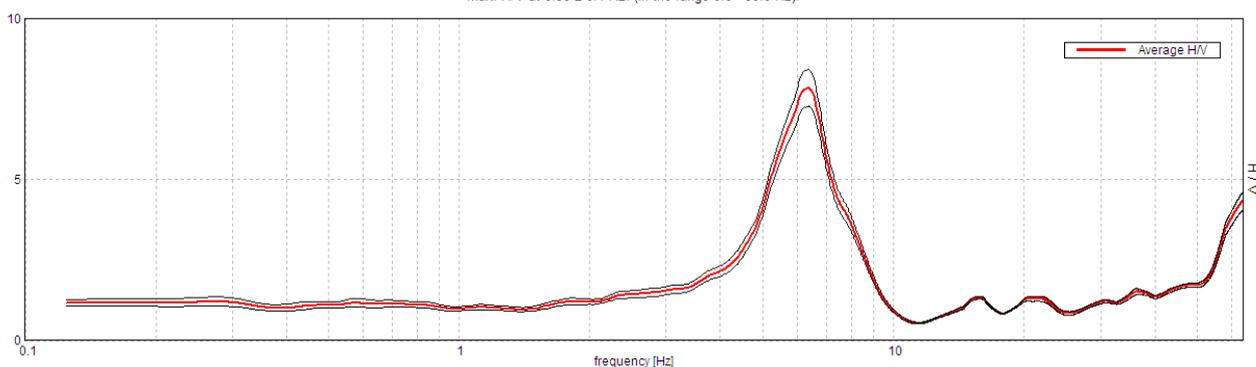
Stazione	23
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	24/03/16
Coordinate Lat.	43°43.2788 N
Coordinate Long.	11°27.4723 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



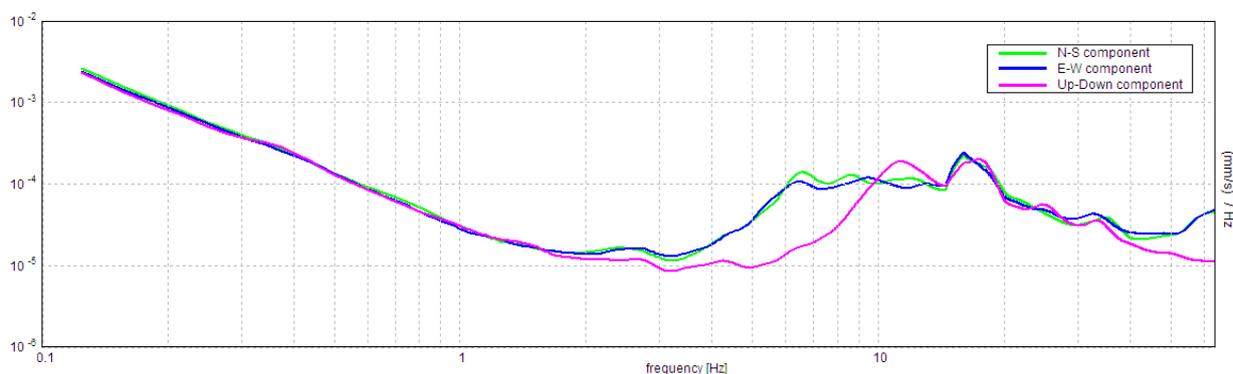
Frequenza del picco H/V max (f ₀)	6.38 ± 0.1 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f ₀	7.83

RAPPORTO SPETTRALE H/V

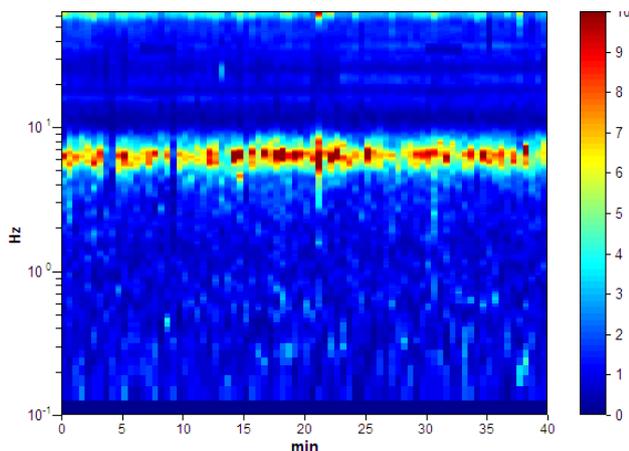
Max. H/V at 6.38 ± 0.1 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



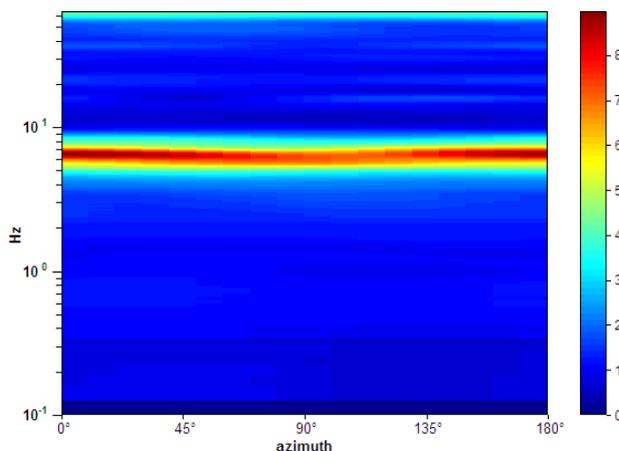
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 6.38 ± 0.1 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	6.38 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	15300.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 307 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	4.938 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	7.844 Hz	OK	
$A_0 > 2$	7.83 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.01505 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.09594 < 0.31875$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.5673 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w$ / durata registrazione) = 100%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A1
---------------	-----------

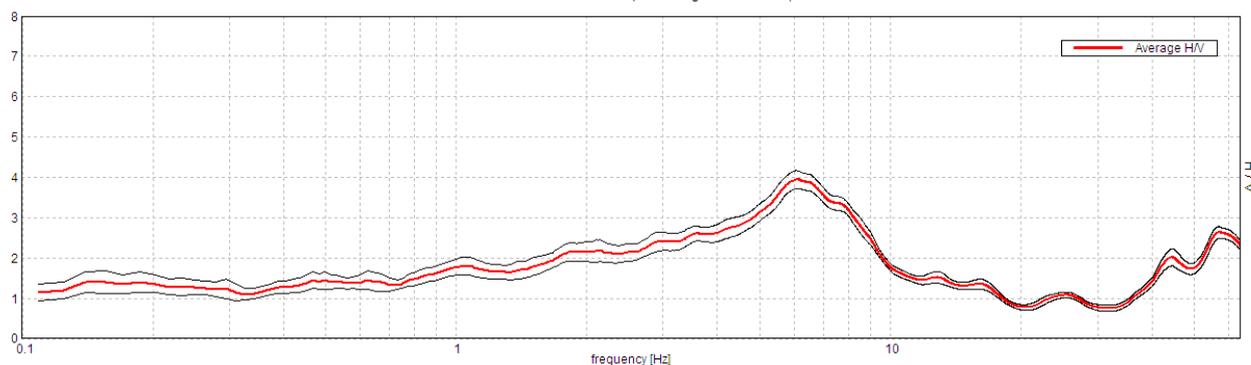
Stazione	24
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	22/03/16
Coordinate Lat.	43°43.2575 N
Coordinate Long.	11°27.3469 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	40 s
Numero di finestre analizzate	52 (87% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Asfalto



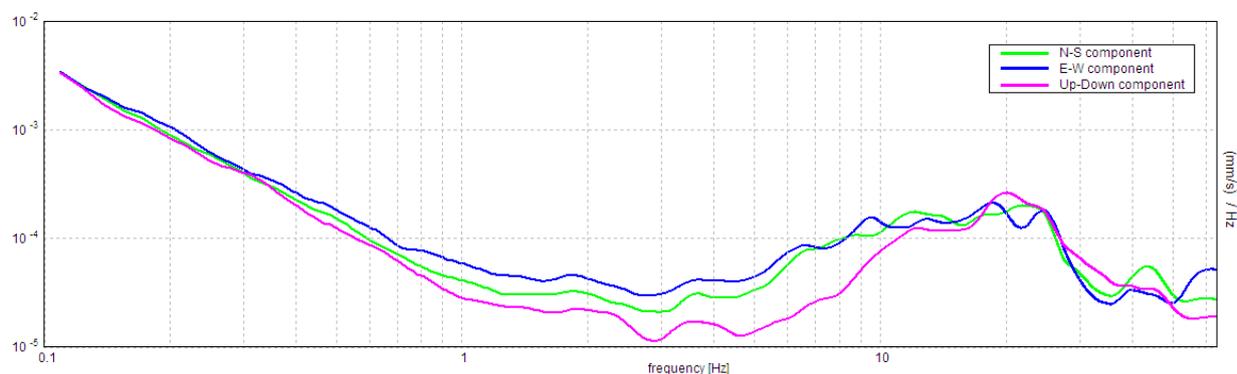
Frequenza del picco H/V max (f ₀)	6.09 ± 0.3 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f ₀	3.94

RAPPORTO SPETTRALE H/V

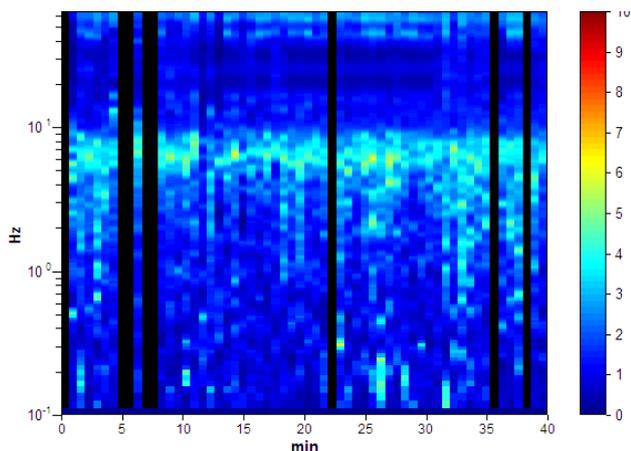
Max. H/V at 6.09 ± 0.3 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



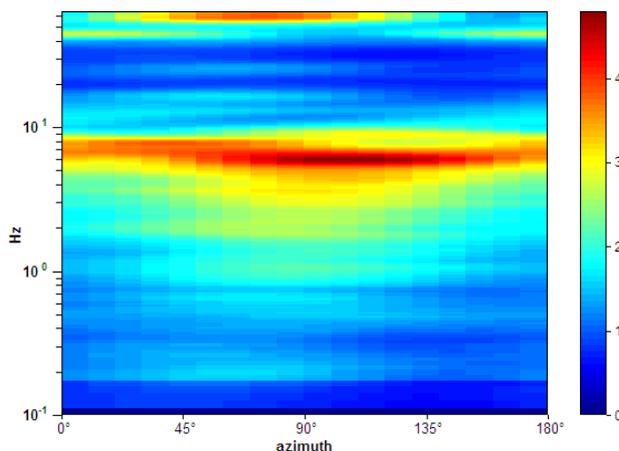
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 6.09 ± 0.3 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	6.09 > 0.25	OK	
$n_c(f_0) > 200$	12675.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 586 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.688 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	9.656 Hz	OK	
$A_0 > 2$	3.94 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.04946 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.30142 < 0.30469	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.2248 < 1.58	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w / \text{durata registrazione}$)= 87%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A1
---------------	-----------

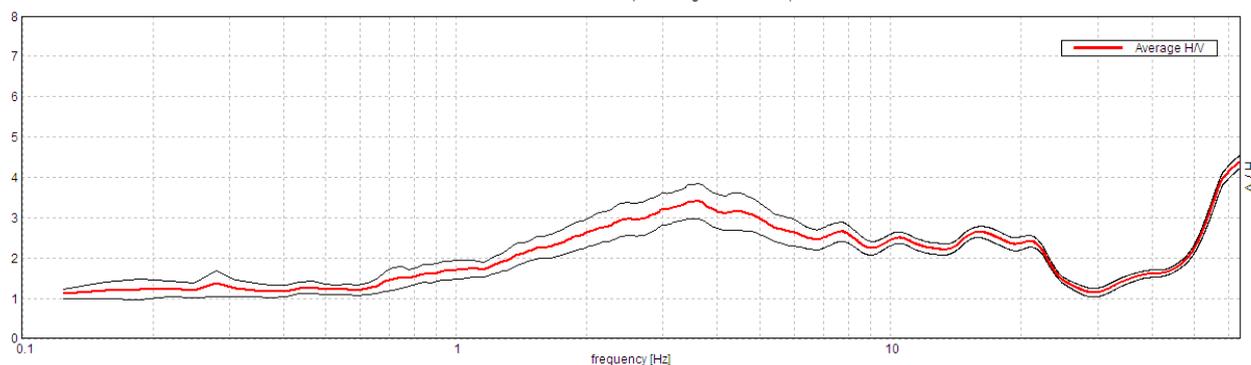
Stazione	25
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	22/03/16
Coordinate Lat.	43°43.1676 N
Coordinate Long.	11°27.2557 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	64 (80% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



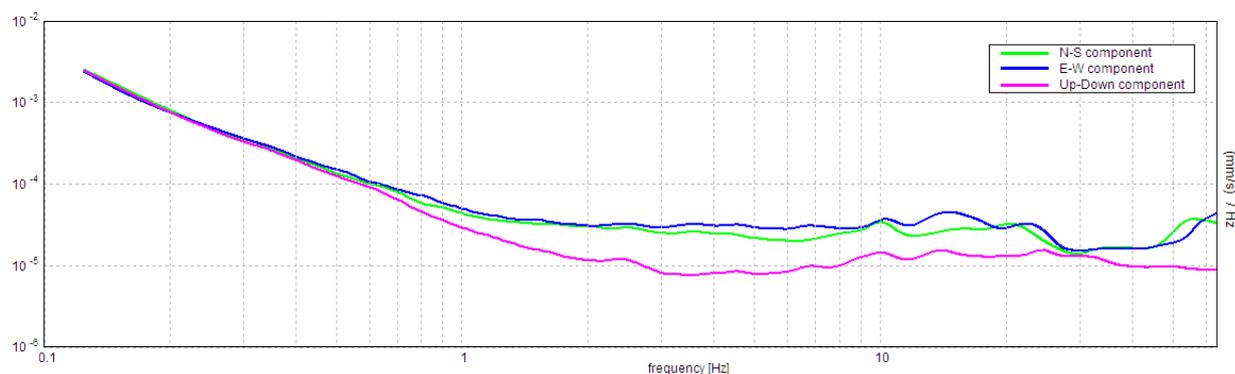
Frequenza del picco H/V max (f0)	3.59 ± 7.0 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	3.41

RAPPORTO SPETTRALE H/V

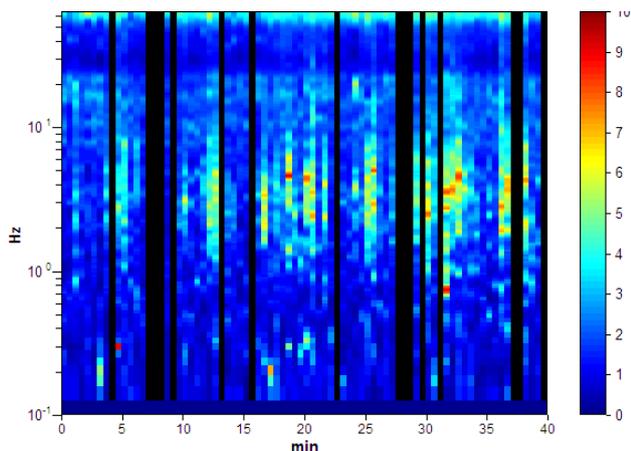
Max. H/V at 3.59 ± 7.0 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



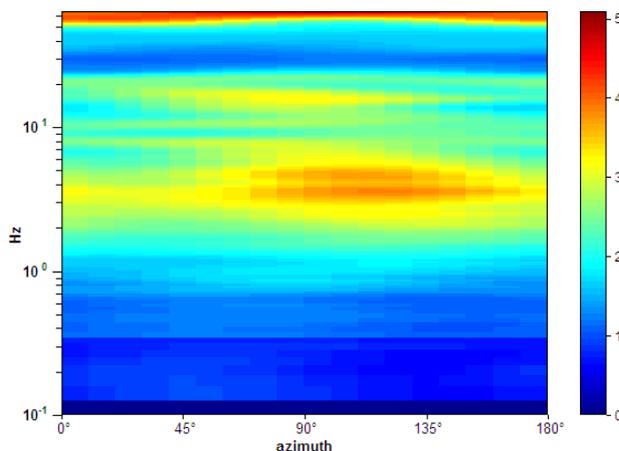
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 3.59 ± 7.0 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	3.59 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	6900.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 174 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.969 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	3.41 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 1.9487 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$7.00314 < 0.17969$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4375 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w / \text{durata registrazione}$)= 80%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

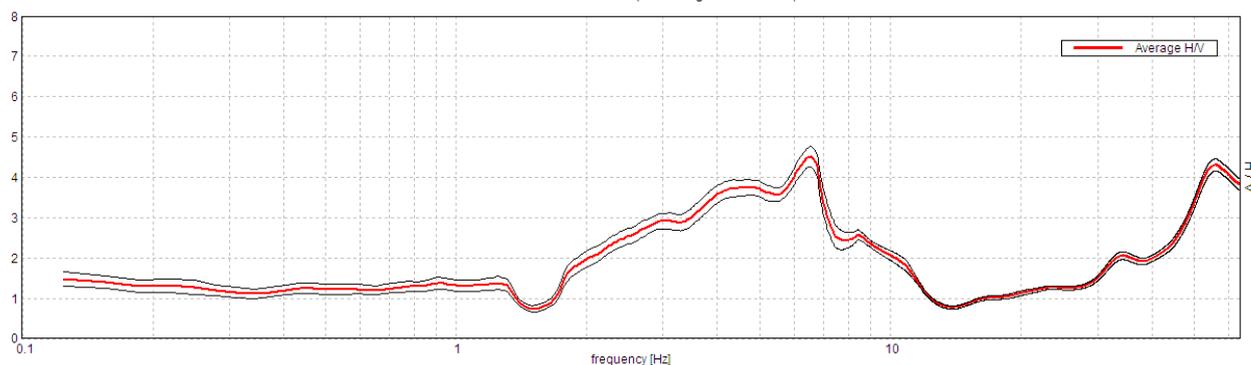
Stazione	26
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	22/03/16
Coordinate Lat.	43°43.1387 N
Coordinate Long.	11°27.4389 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	75 (94% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



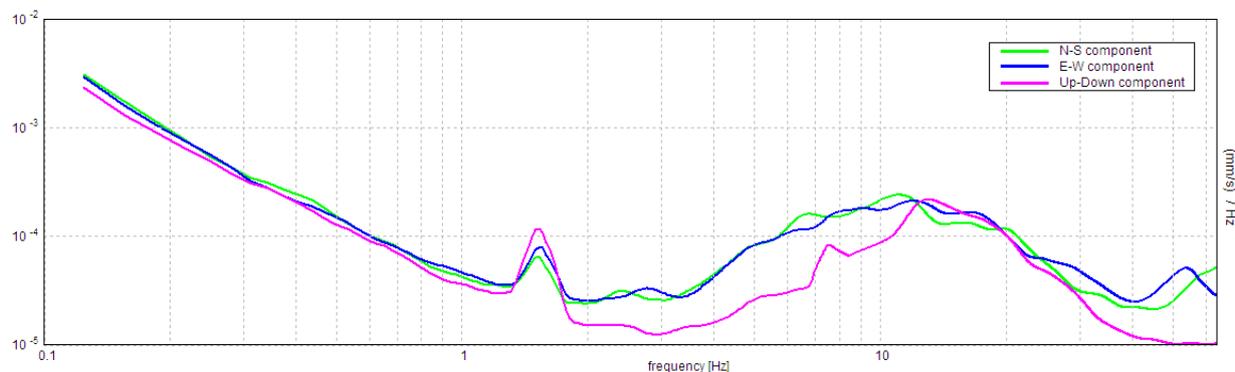
Frequenza del picco H/V max (f0)	6.56 ± 0.13 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	4.52

RAPPORTO SPETTRALE H/V

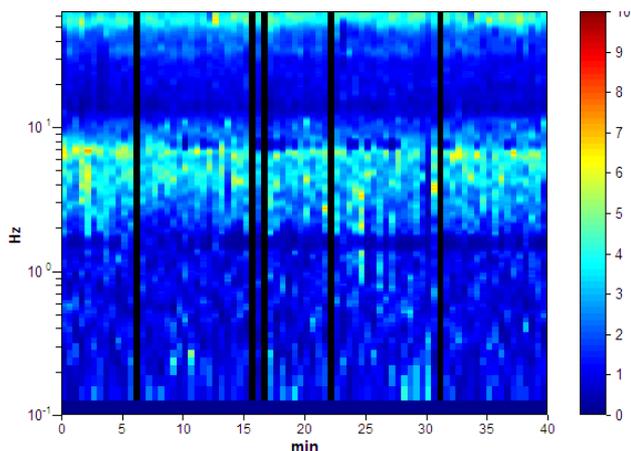
Max. H/V at 6.56 ± 0.13 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



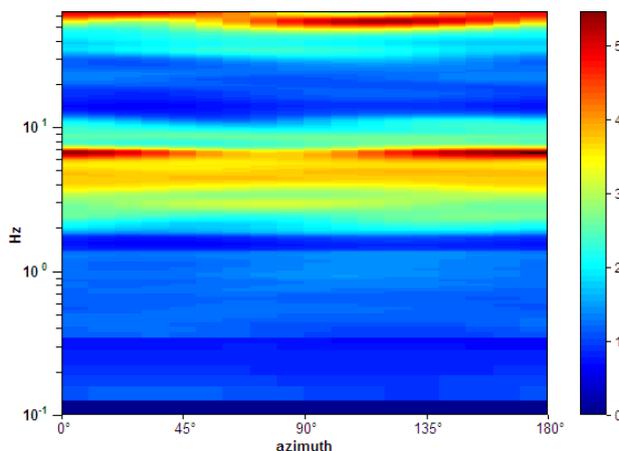
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 6.56 ± 0.13 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$6.56 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$14765.6 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 316 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	2.219 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	9.313 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.52 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.02015 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.13224 < 0.32813$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2524 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w$ / durata registrazione)= 94%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		NO
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	B1
--------	----

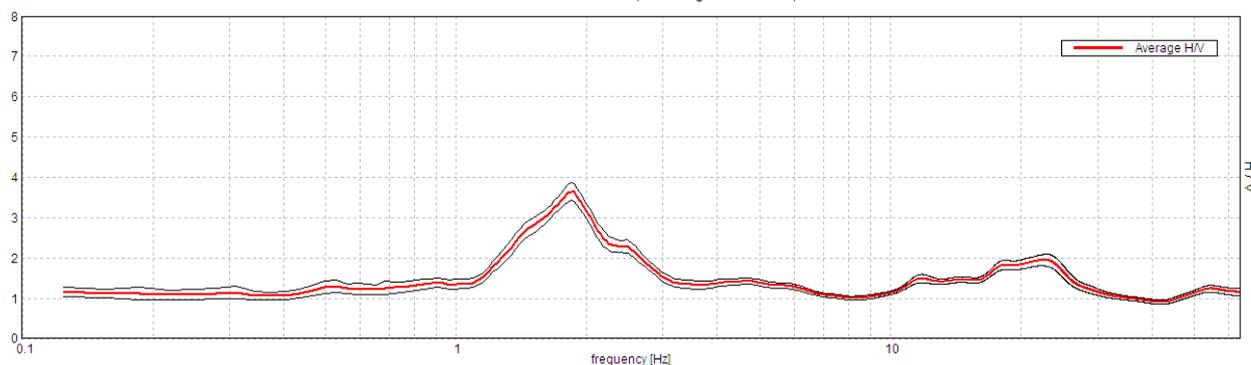
Stazione	27
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	24/03/16
Coordinate Lat.	43°42.9310 N
Coordinate Long.	11°27.6831 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



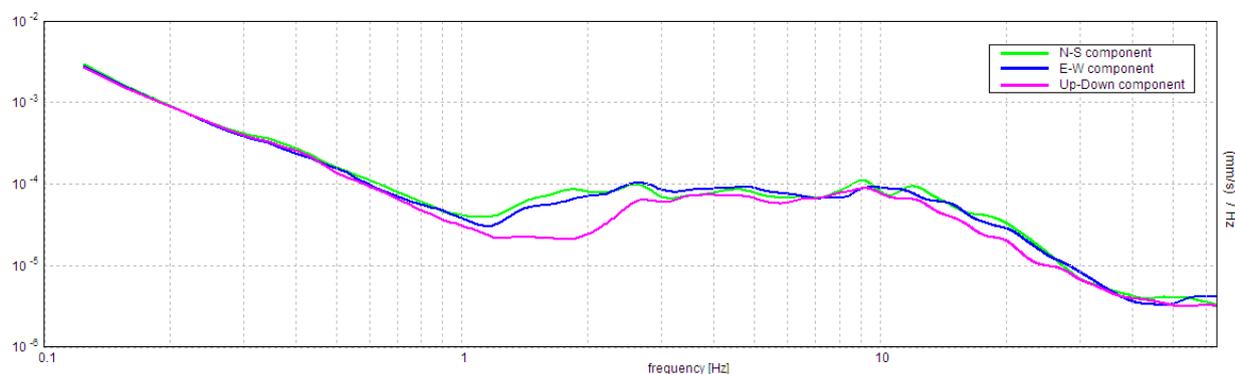
Frequenza del picco H/V max (f0)	1.84 ± 0.06 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	3.65

RAPPORTO SPETTRALE H/V

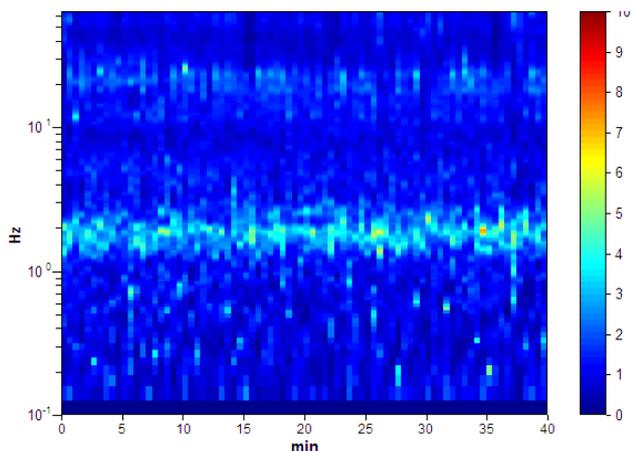
Max. H/V at 1.84 ± 0.06 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



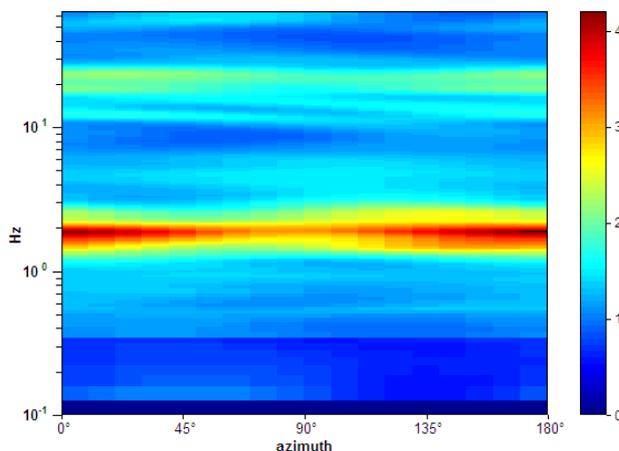
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 1.84 ± 0.06 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	1.84 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	4425.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 90 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.219 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	2.781 Hz	OK	
$A_0 > 2$	3.65 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.03233 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.0596 < 0.18438$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2235 < 1.78$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 100\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A1
---------------	-----------

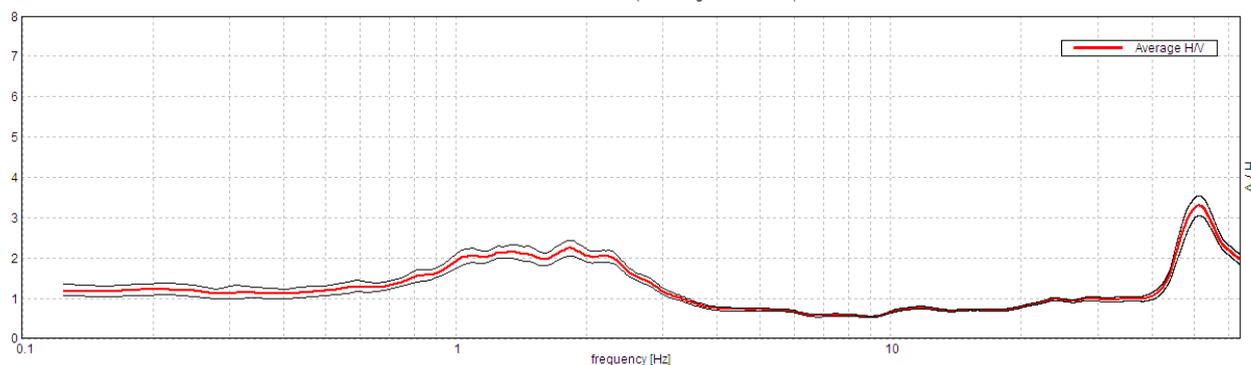
Stazione	29
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	18/03/16
Coordinate Lat.	43°42.2282 N
Coordinate Long.	11°27.7990 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



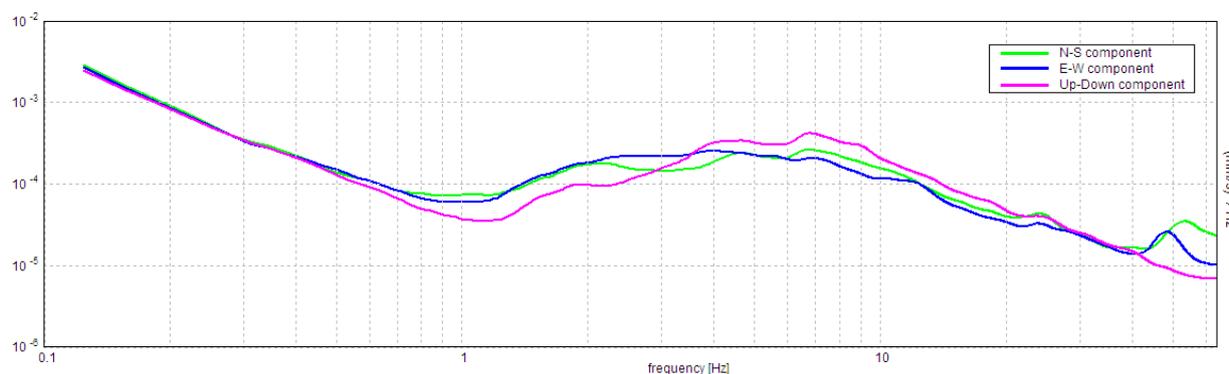
Frequenza del picco H/V max (f0)	1.81 ± 0.45 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	2.25

RAPPORTO SPETTRALE H/V

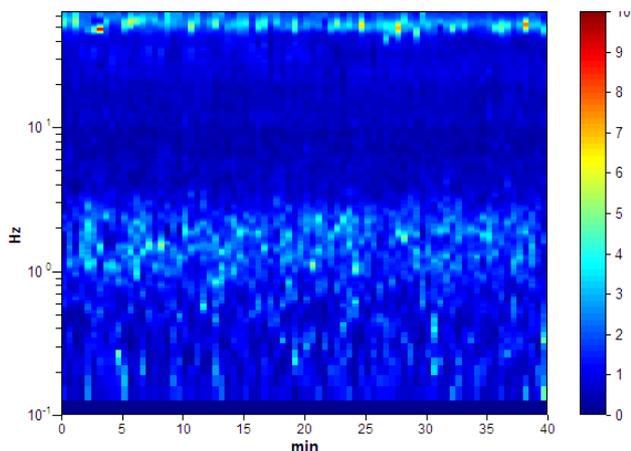
Max. H/V at 1.81 ± 0.45 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



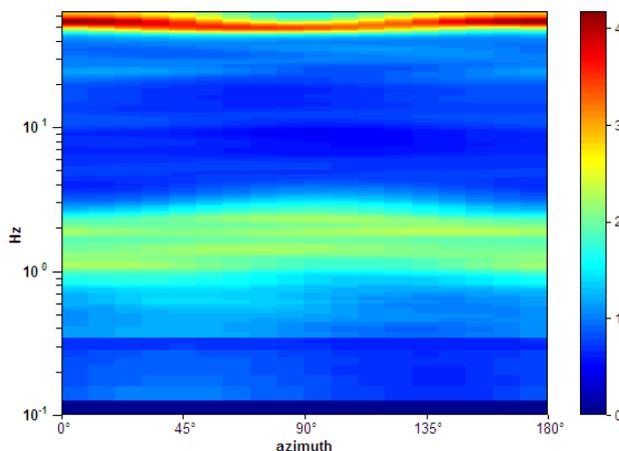
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 1.81 ± 0.45 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	1.81 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	4350.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 88 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	3.063 Hz	OK	
$A_0 > 2$	2.25 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.24826 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.44998 < 0.18125$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1918 < 1.78$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 100\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

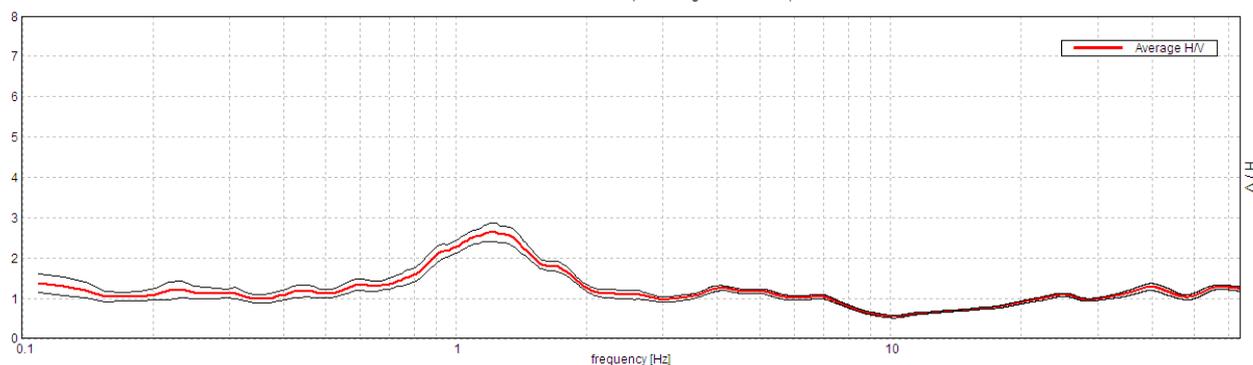
Stazione	30
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	18/03/16
Coordinate Lat.	43°42.0743 N
Coordinate Long.	11°27.6923 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	40 s
Numero di finestre analizzate	57 (95% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



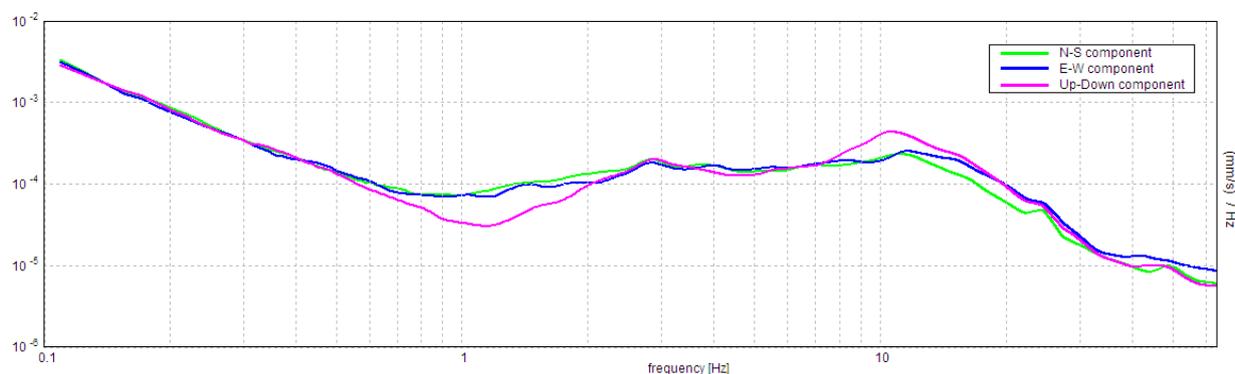
Frequenza del picco H/V max (f0)	1.2 ± 0.06 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	2.64

RAPPORTO SPETTRALE H/V

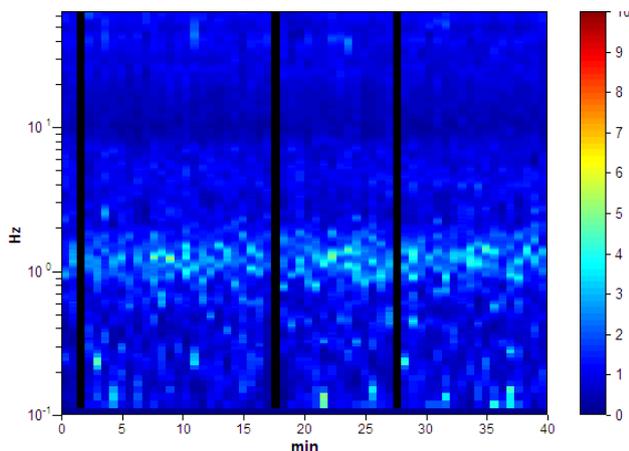
Max. H/V at 1.2 ± 0.06 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



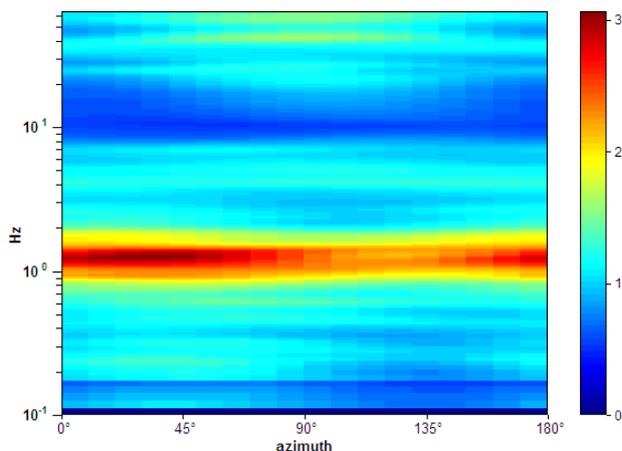
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 1.2 ± 0.06 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.20 > 0.25$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2743.1 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 116 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.672 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.969 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.64 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.0508 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.06111 < 0.12031$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2298 < 1.78$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 95\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A1

Stazione	31
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	18/03/16
Coordinate Lat.	43°41.9833 N
Coordinate Long.	11°28.0424 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	73 (94% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



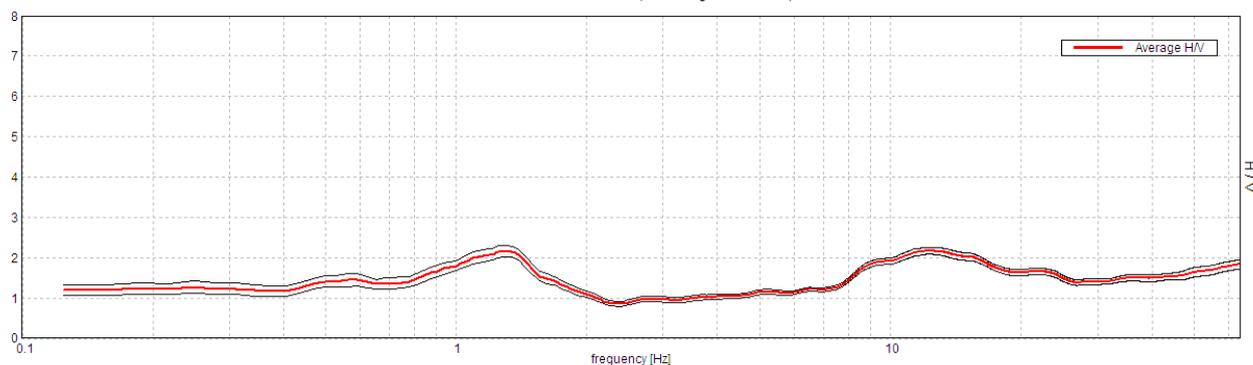
Frequenza del picco H/V max (f0)	1.31 ± 0.17 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	2.16

Altri picchi significativi:

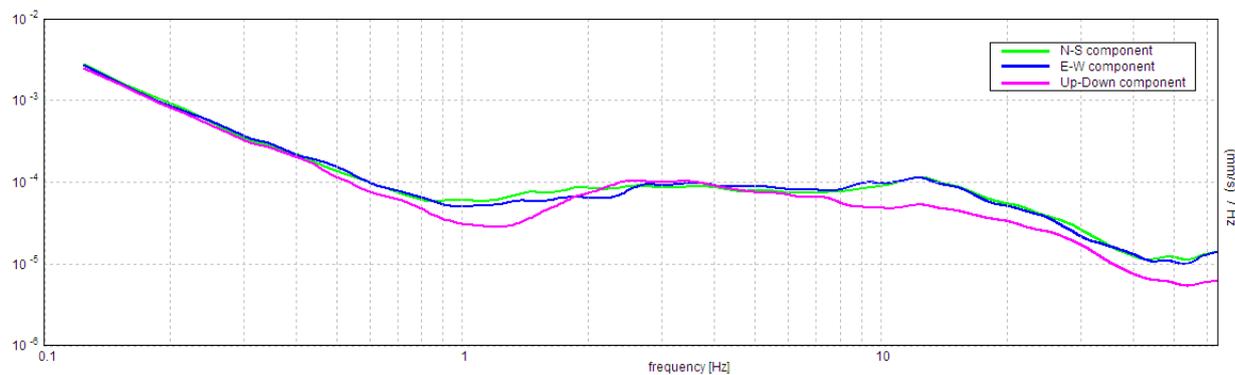
Frequenza del picco H/V max (f0)	12.31 ± 5.49 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	2.18

RAPPORTO SPETTRALE H/V

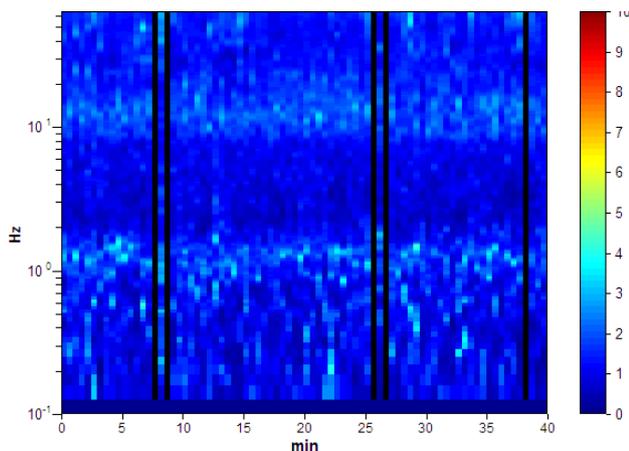
Max. H/V at 1.31 ± 0.17 Hz. (In the range 0.0 - 8.0 Hz).



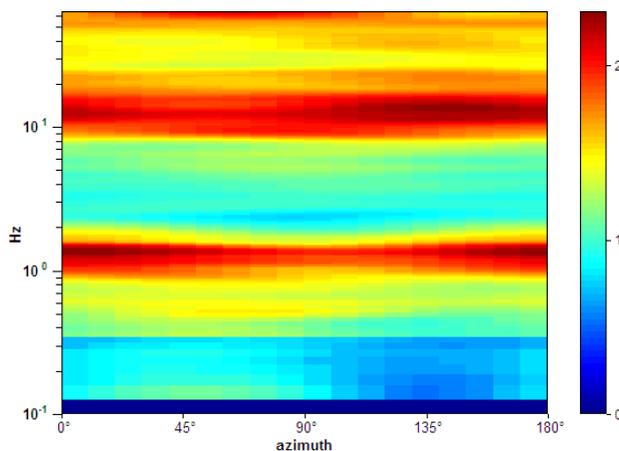
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 1.31 ± 0.17 Hz (in the range 0.0 - 8.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.31 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2953.1 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 64 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	2.031 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.16 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.12608 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.16548 < 0.13125$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1352 < 1.78$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 94\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

Presenza di un secondo picco a circa 12.3 Hz.

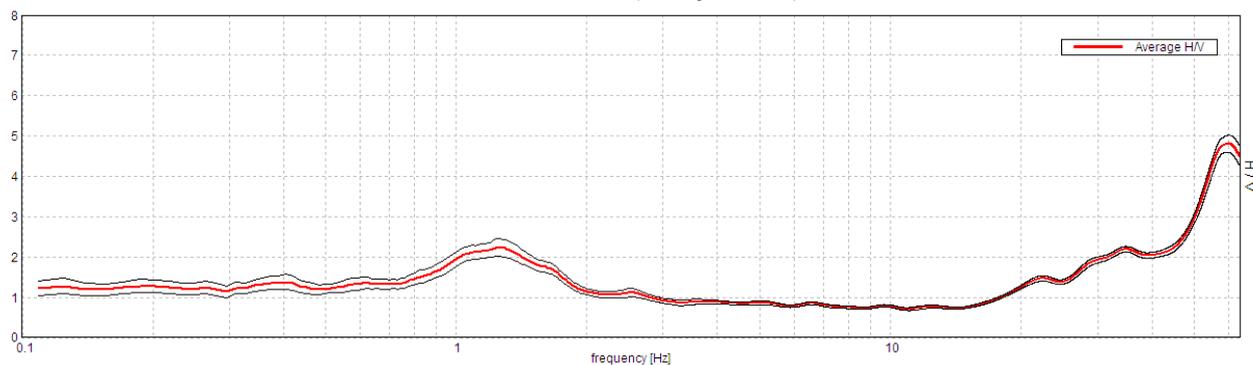
Stazione	32
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	18/03/16
Coordinate Lat.	43°41.9268 N
Coordinate Long.	11°28.0917 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	40 s
Numero di finestre analizzate	78 (98% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



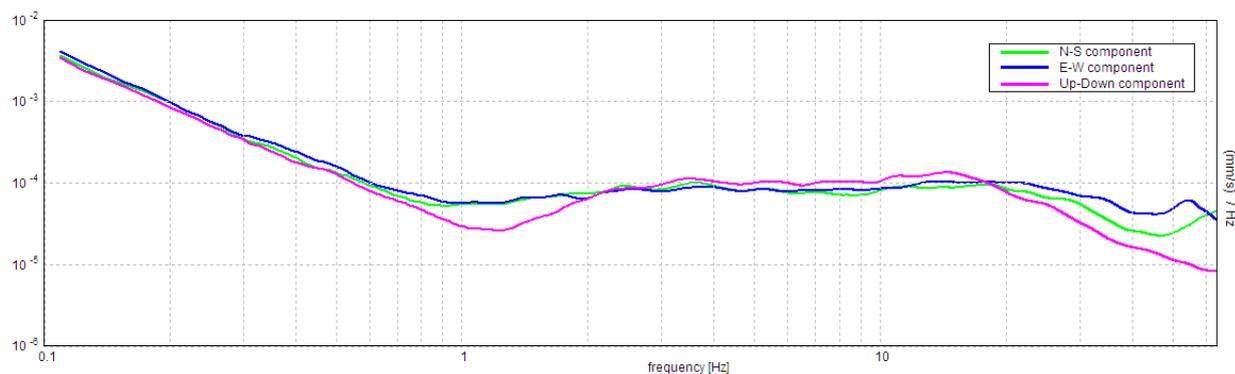
Frequenza del picco H/V max (f0)	1.25 ± 9.17 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	2.24

RAPPORTO SPETTRALE H/V

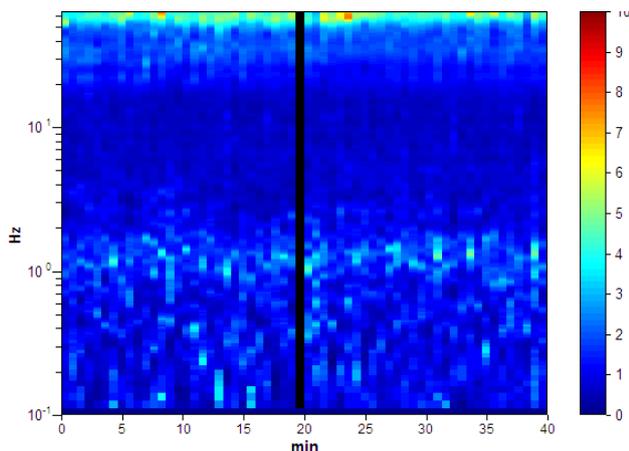
Max. H/V at 1.25 ± 9.17 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



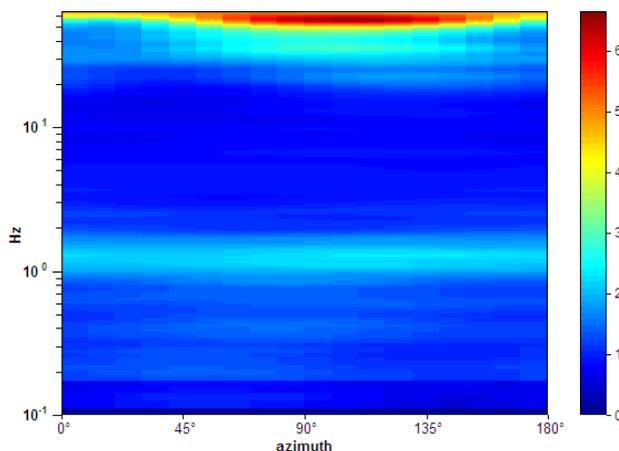
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 1.25 ± 9.17 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	1.25 > 0.25	OK	
$n_c(f_0) > 200$	2950.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 121 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	2.047 Hz	OK	
$A_0 > 2$	2.24 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 7.33483 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$9.16854 < 0.125$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2301 < 1.78$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w$ / durata registrazione) = 98%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

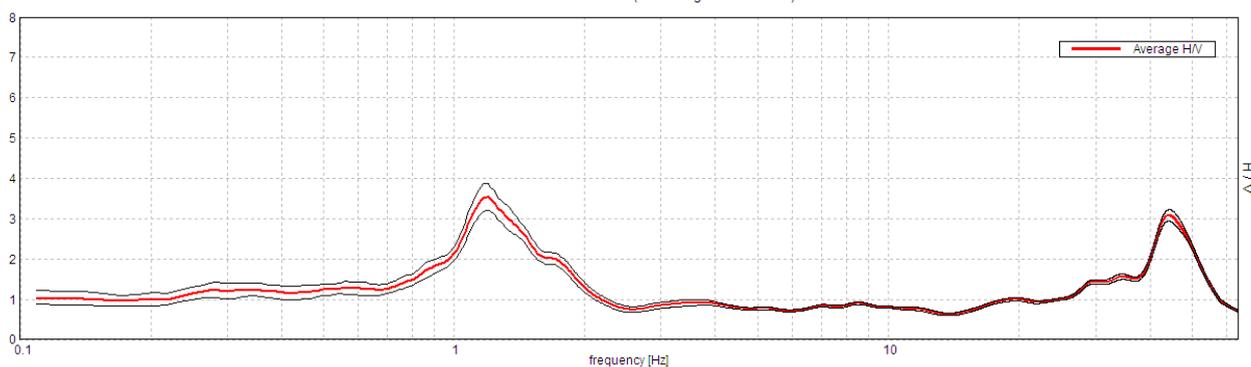
Stazione	33
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	18/03/16
Coordinate Lat.	43°41.8361 N
Coordinate Long.	11°27.8395 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	40 s
Numero di finestre analizzate	58 (97% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



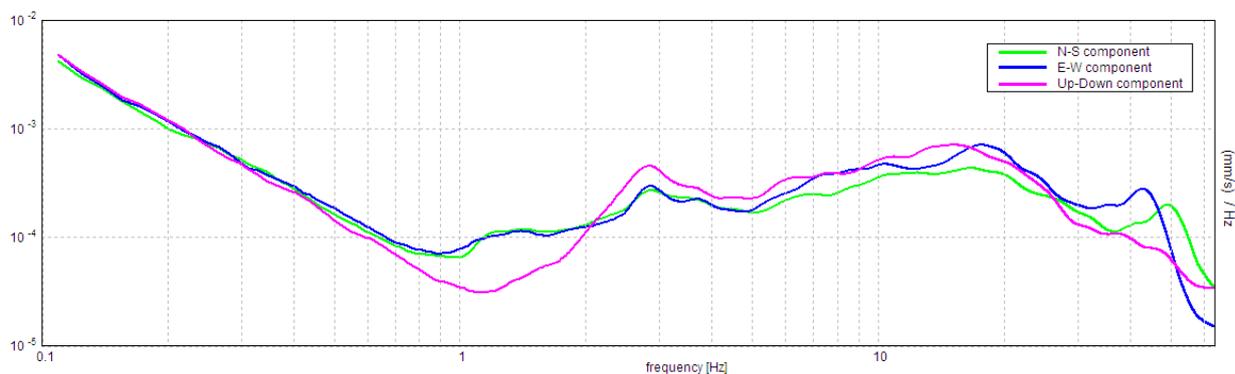
Frequenza del picco H/V max (f0)	1.19 ± 0.12 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	3.53

RAPPORTO SPETTRALE H/V

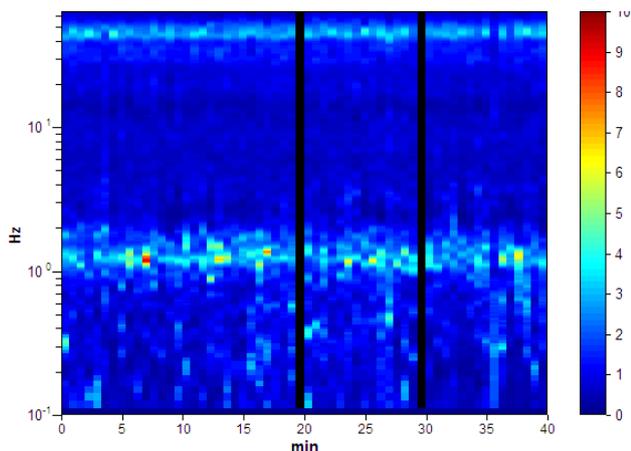
Max. H/V at 1.19 ± 0.12 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



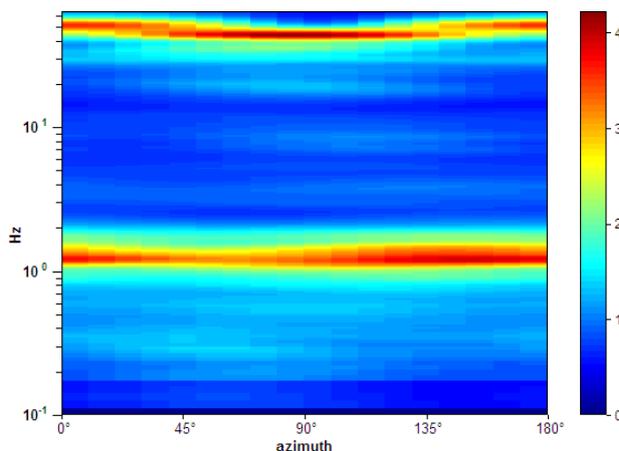
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 1.19 ± 0.12 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.19 > 0.25$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2755.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 115 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.875 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.828 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$3.53 > 2$	OK	
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.09849 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.11696 < 0.11875$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3329 < 1.78$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 97\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A1
---------------	-----------

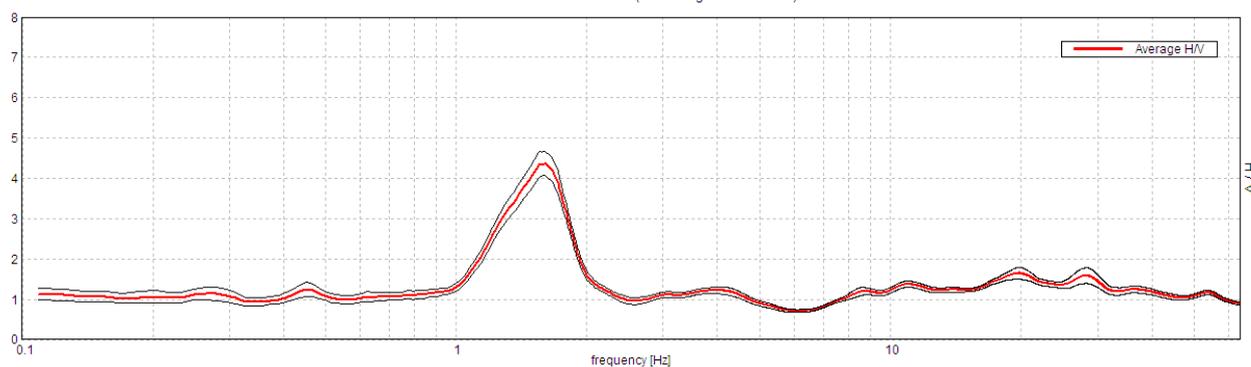
Stazione	34
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	18/03/16
Coordinate Lat.	43°41.7381 N
Coordinate Long.	11°27.9690 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	40 s
Numero di finestre analizzate	59 (98% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



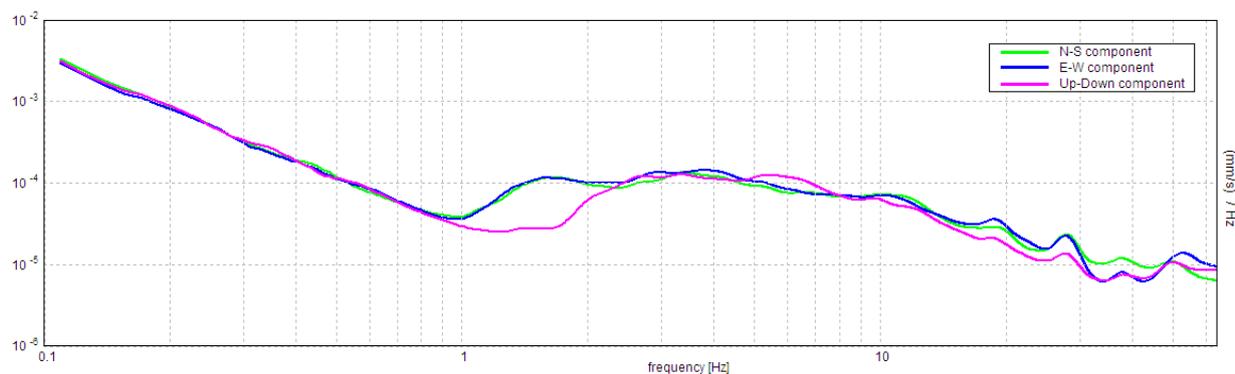
Frequenza del picco H/V max (f0)	1.59 ± 0.05 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	4.37

RAPPORTO SPETTRALE H/V

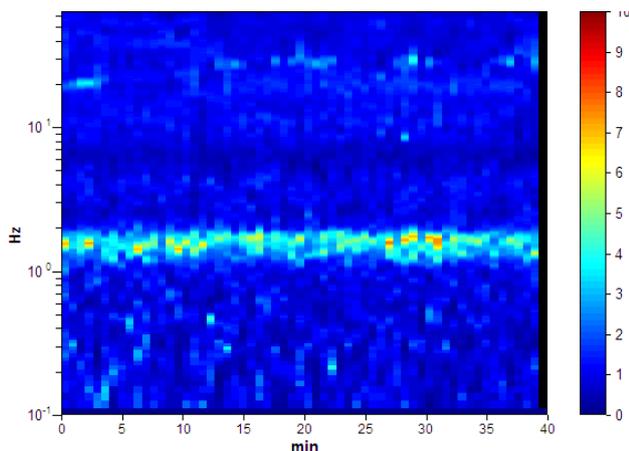
Max. H/V at 1.59 ± 0.05 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



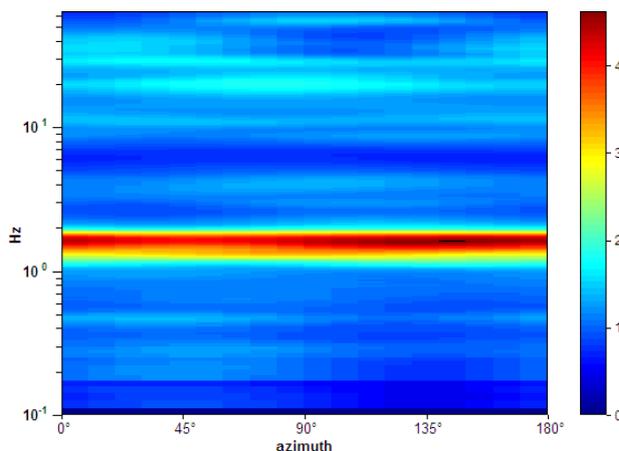
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 1.59 ± 0.05 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	1.59 > 0.25	OK	
$n_c(f_0) > 200$	3761.3 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 154 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.156 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.906 Hz	OK	
$A_0 > 2$	4.37 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.03173 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.05057 < 0.15938$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3008 < 1.78$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w / \text{durata registrazione}$)= 98%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A1
---------------	-----------

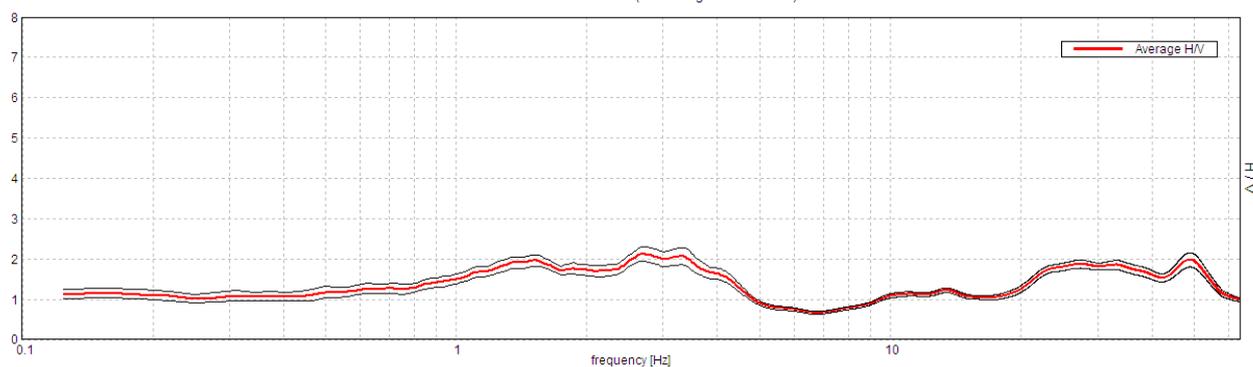
Stazione	35
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	18/03/16
Coordinate Lat.	43°41.8456 N
Coordinate Long.	11°28.4573 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



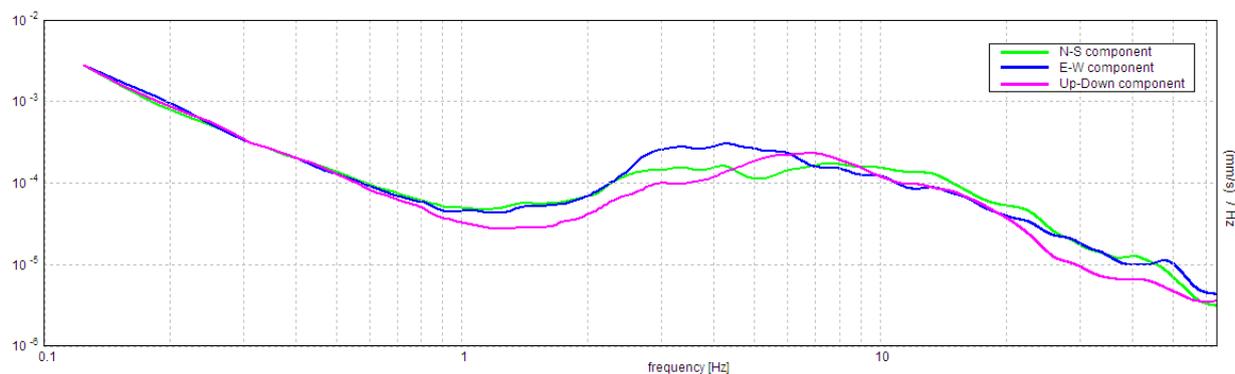
Frequenza del picco H/V max (f0)	2.69 ± 2.39 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	2.12

RAPPORTO SPETTRALE H/V

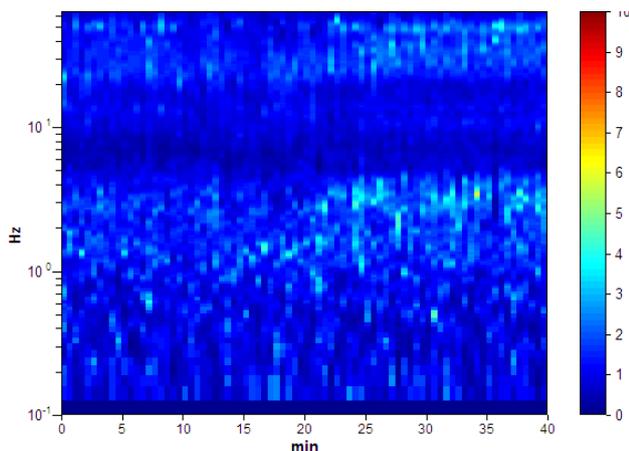
Max. H/V at 2.69 ± 2.39 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



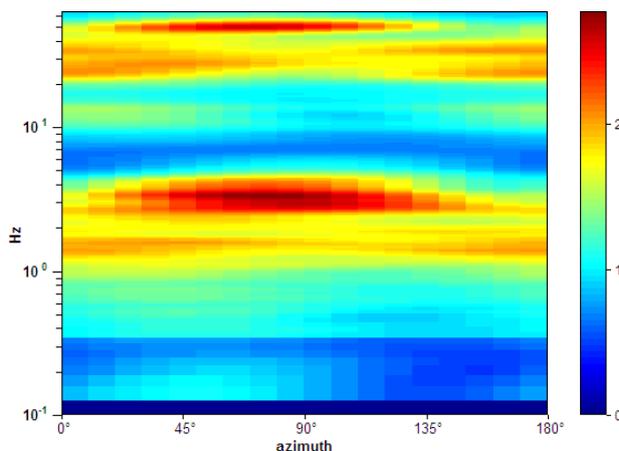
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 2.69 ± 2.39 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$2.69 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$6450.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 130 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.75 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.12 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.88877 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$2.38858 < 0.13438$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1682 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 100\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

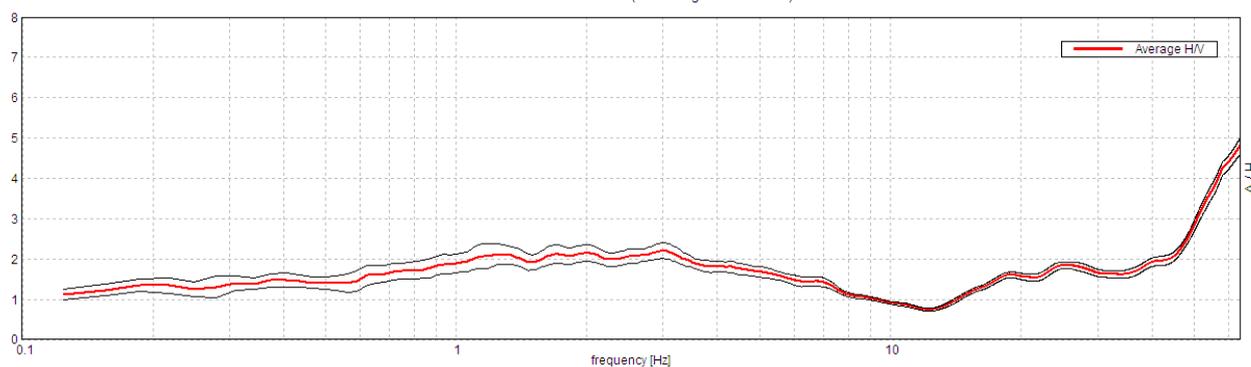
Stazione	37
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	22/03/16
Coordinate Lat.	43°40.1277 N
Coordinate Long.	11°27.2724 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	64 (80% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



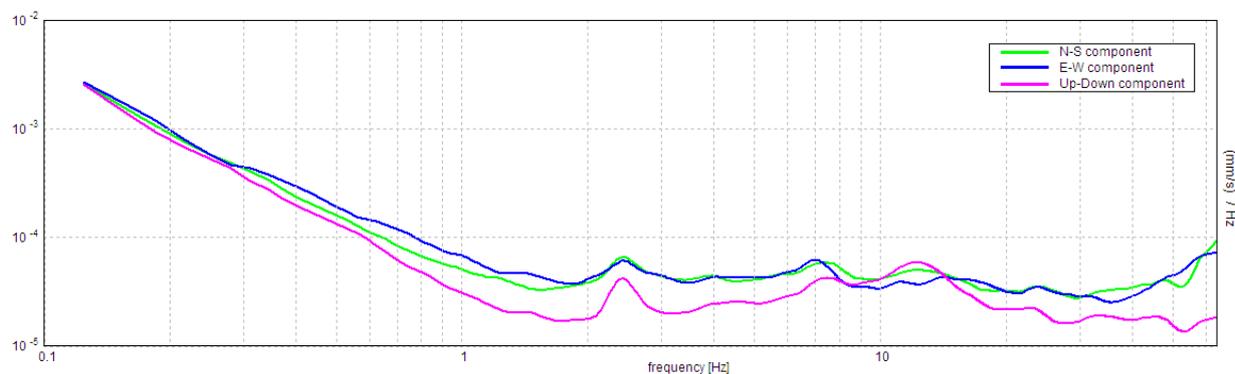
Frequenza del picco H/V max (f0)	3.0 ± 0.45 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	2.21

RAPPORTO SPETTRALE H/V

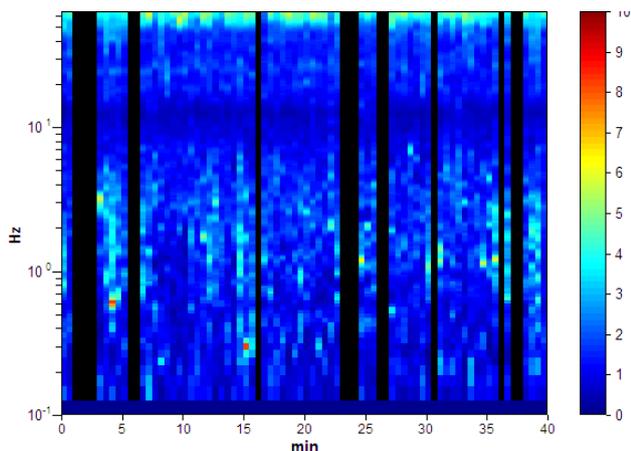
Max. H/V at 3.0 ± 0.45 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



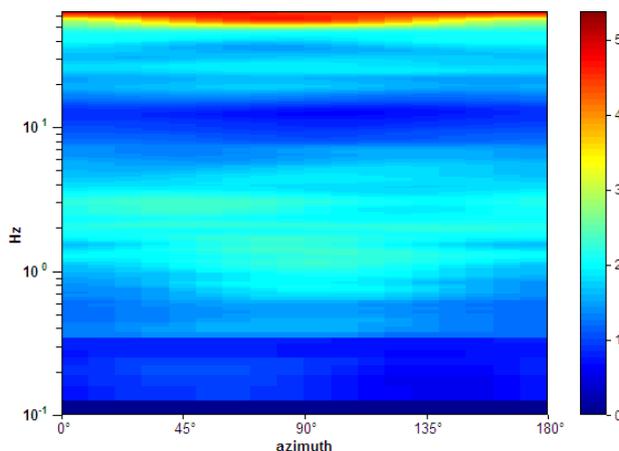
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 3.0 ± 0.45 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$3.00 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$5760.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 145 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	8.125 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.21 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.14932 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.44796 < 0.15$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1948 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 80\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

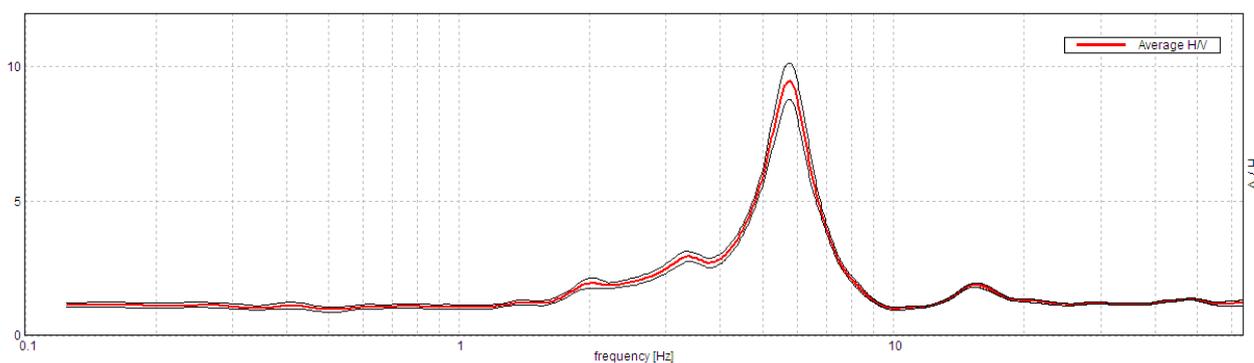
Stazione	37 bis
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	20/05/16
Coordinate Lat.	43°40.1018 N
Coordinate Long.	11°27.2414 E
Durata registrazione:	50 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	100 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



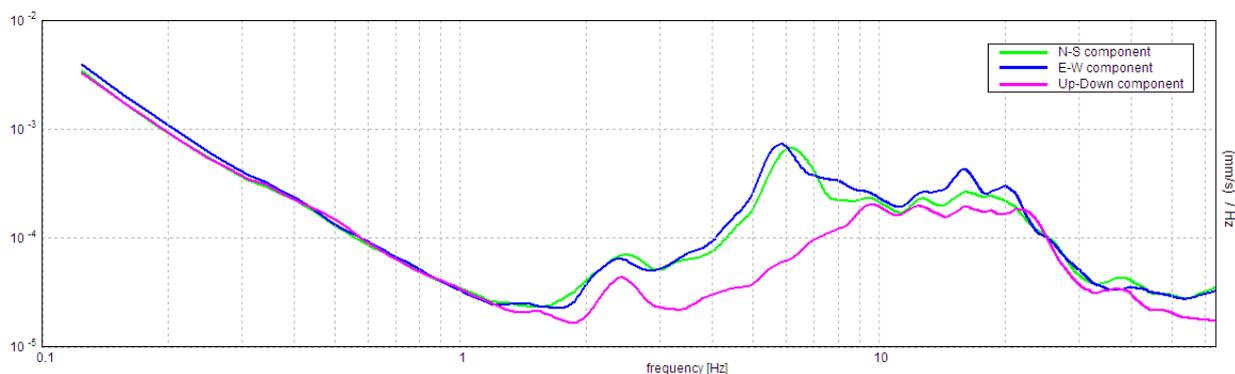
Frequenza del picco H/V max (f0)	5.75 ± 0.03 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	9.47

RAPPORTO SPETTRALE H/V

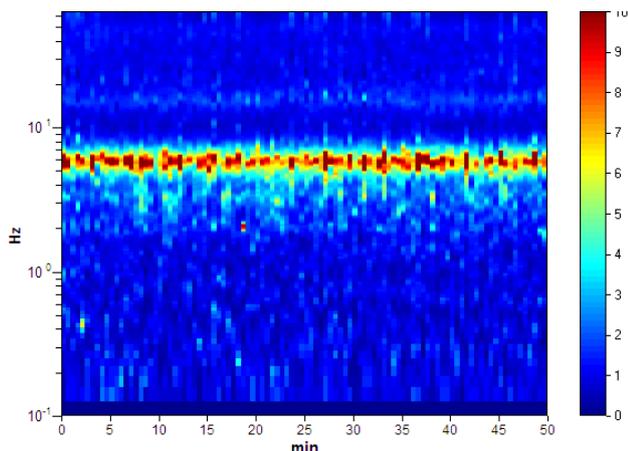
Max. H/V at 5.75 ± 0.03 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).



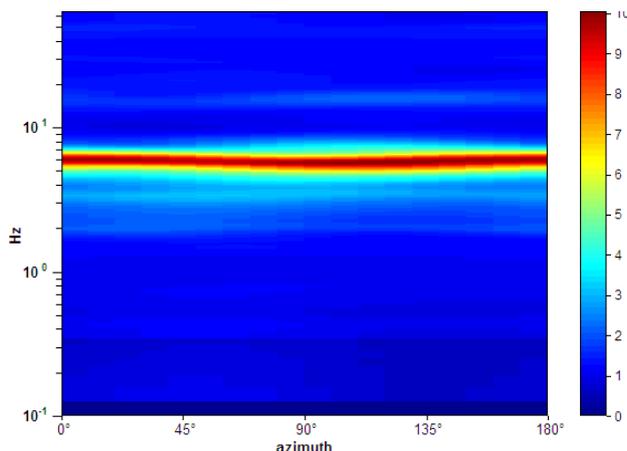
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 5.75 ± 0.03 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$5.75 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$17250.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 277 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	4.719 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	6.813 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$9.47 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00461 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.02652 < 0.2875$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.6763 < 1.58$	OK	

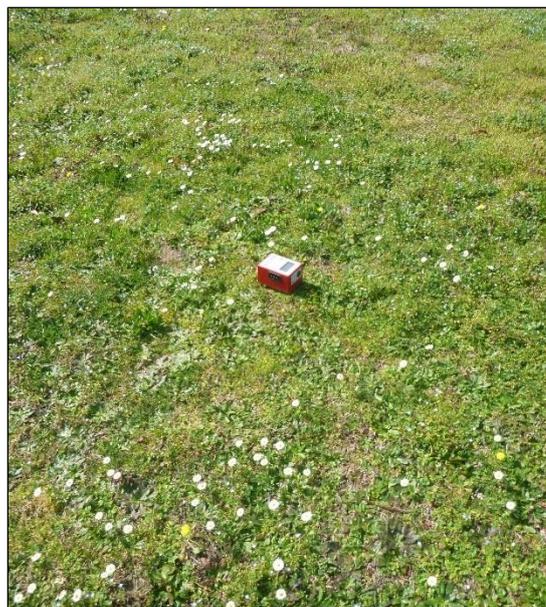
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 100\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A1

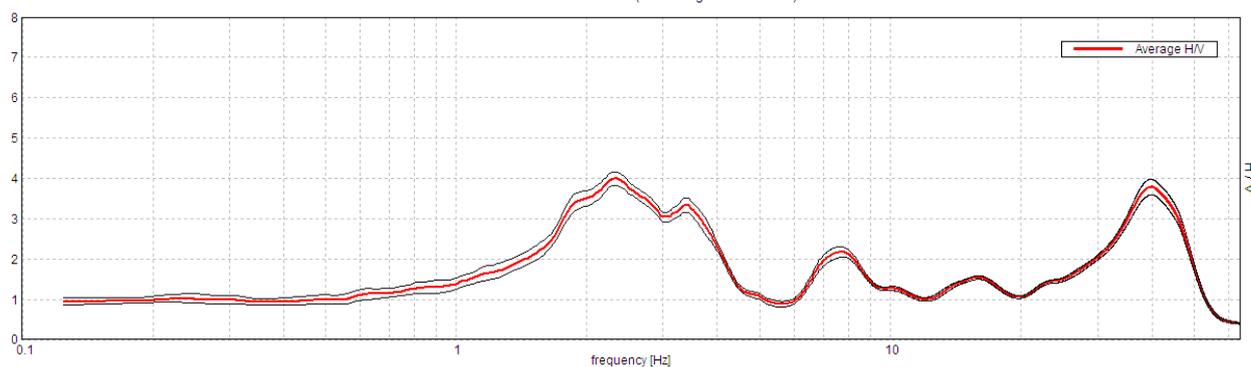
Stazione	38
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	22/03/16
Coordinate Lat.	43°40.0784 N
Coordinate Long.	11°27.4173 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



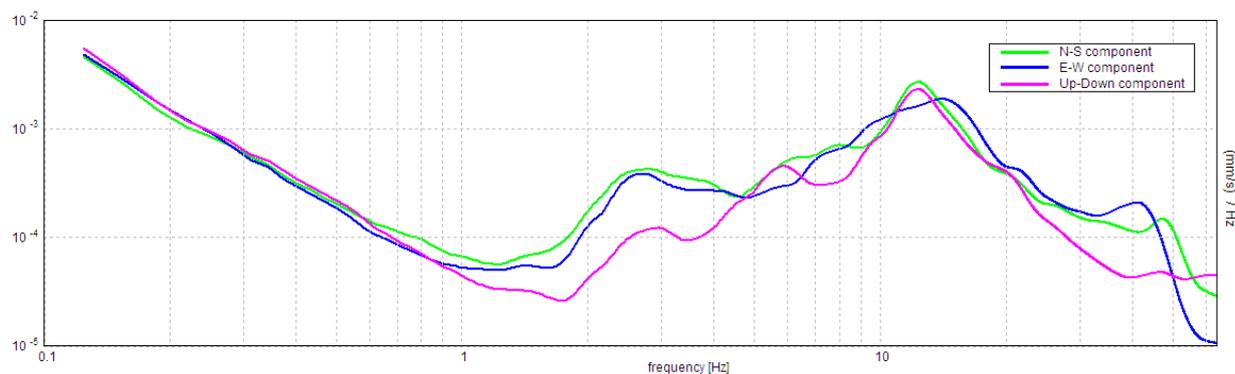
Frequenza del picco H/V max (f0)	2.31 ± 0.07 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	4.00

RAPPORTO SPETTRALE H/V

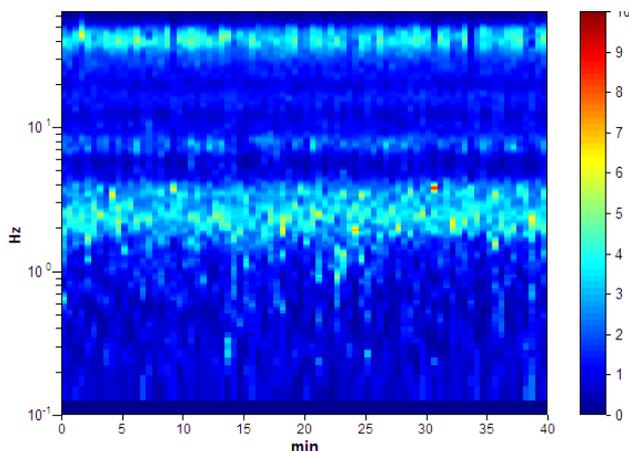
Max. H/V at 2.31 ± 0.07 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



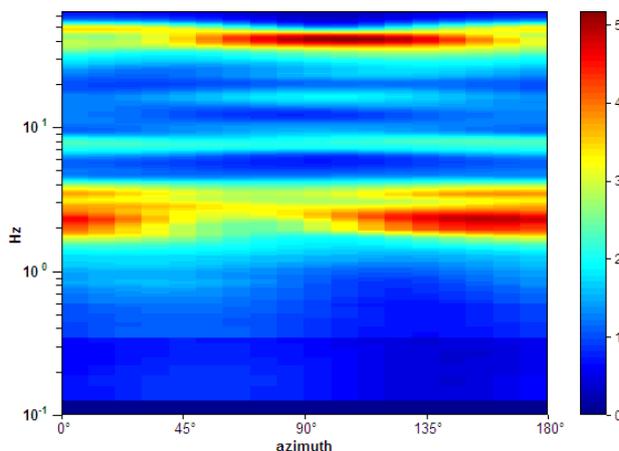
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 2.31 ± 0.07 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$2.31 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$5550.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 112 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.438 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.156 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.00 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.03129 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.07237 < 0.11563$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1648 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 80\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A1

Moderata direzionalità

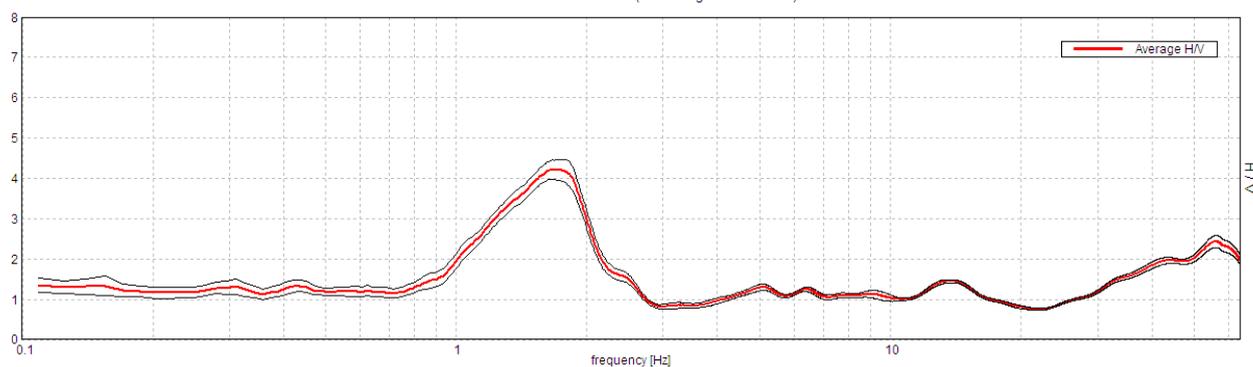
Stazione	39
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	18/03/16
Coordinate Lat.	43°40.0080 N
Coordinate Long.	11°27.5335 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	40 s
Numero di finestre analizzate	55 (92% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



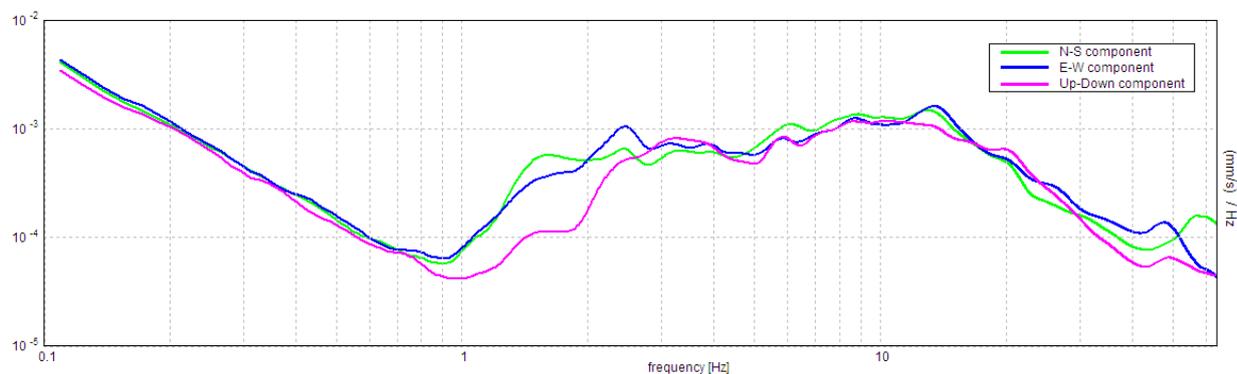
Frequenza del picco H/V max (f0)	1.67 ± 0.11 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	4.22

RAPPORTO SPETTRALE H/V

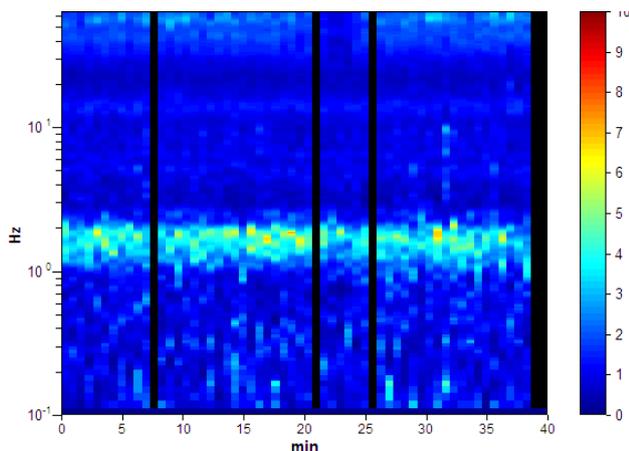
Max. H/V at 1.67 ± 0.11 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



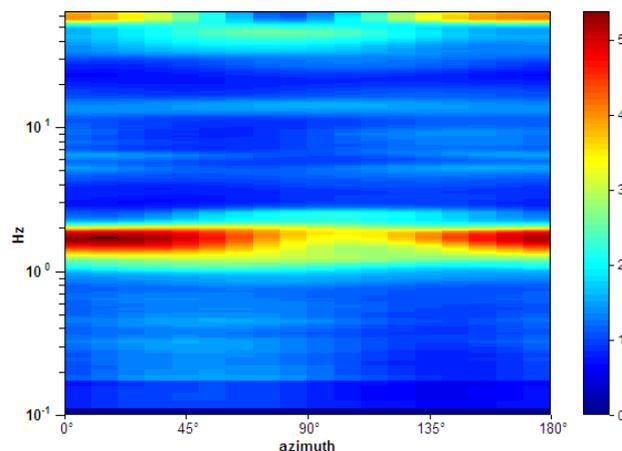
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 1.67 ± 0.11 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.67 > 0.25$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$3678.1 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 162 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.016 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	2.141 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.22 > 2$	OK	
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.06681 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.1117 < 0.16719$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2362 < 1.78$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 92\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A1

Moderata direzionalità

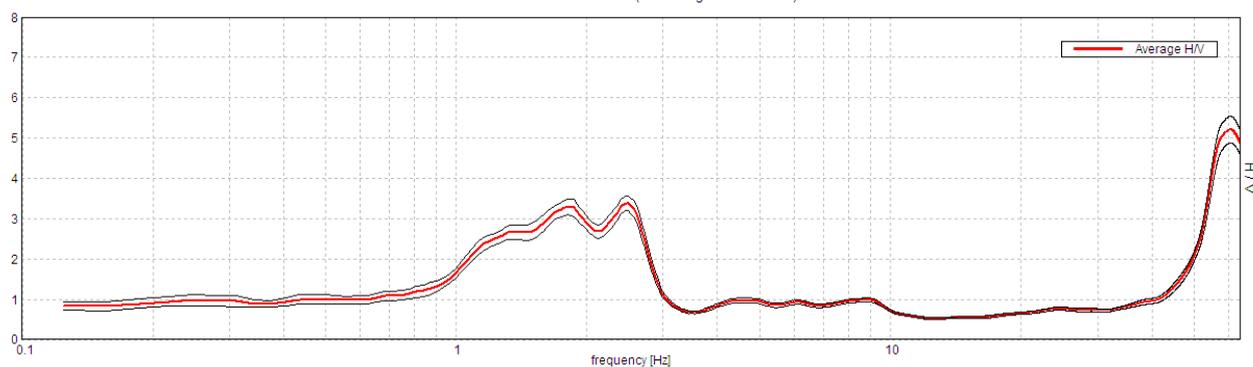
Stazione	40
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	22/03/16
Coordinate Lat.	43°39.9750 N
Coordinate Long.	11°27.3769 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



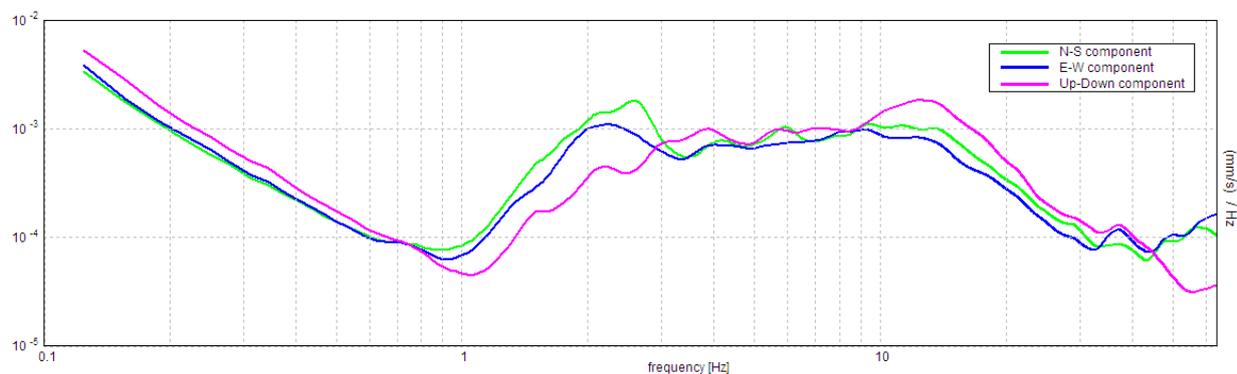
Frequenza del picco H/V max (f0)	2.47 ± 0.19 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	3.39

RAPPORTO SPETTRALE H/V

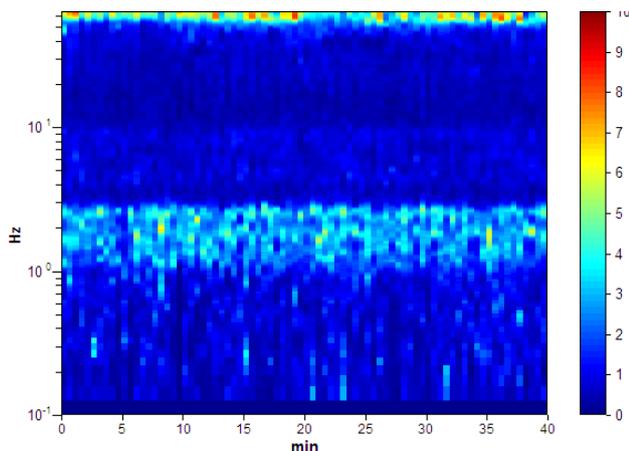
Max. H/V at 2.47 ± 0.19 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



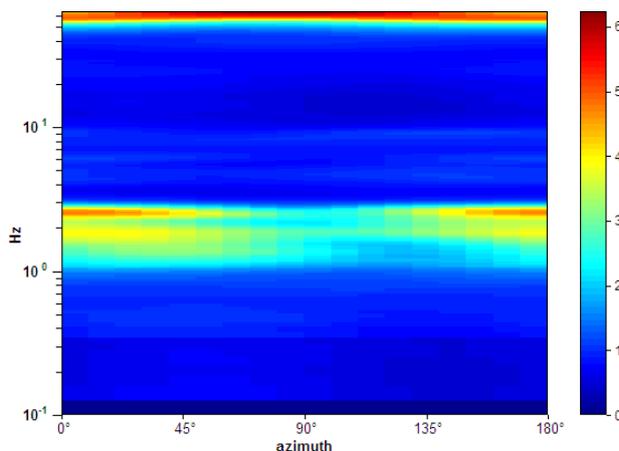
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 2.47 ± 0.19 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$2.47 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$5925.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 120 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.0 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	2.875 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$3.39 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.07724 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.1907 < 0.12344$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1794 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 100\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

Moderata direzionalità

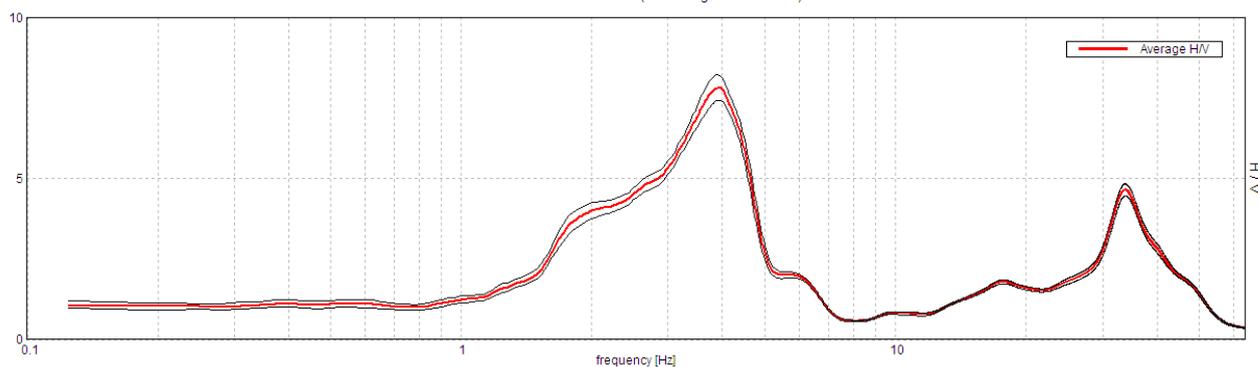
Stazione	41
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	22/03/16
Coordinate Lat.	43°39.8480 N
Coordinate Long.	11°27.1579 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	78 (98% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



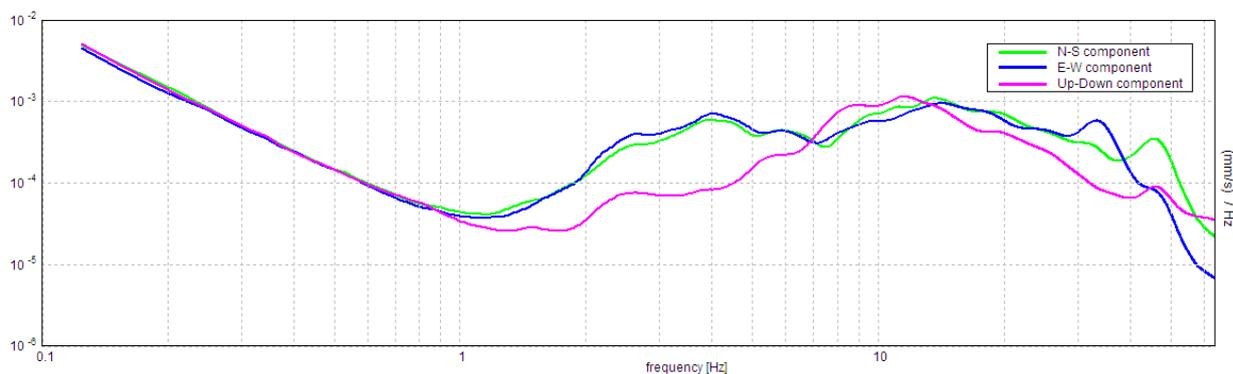
Frequenza del picco H/V max (f0)	3.91 ± 0.04 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	7.81

RAPPORTO SPETTRALE H/V

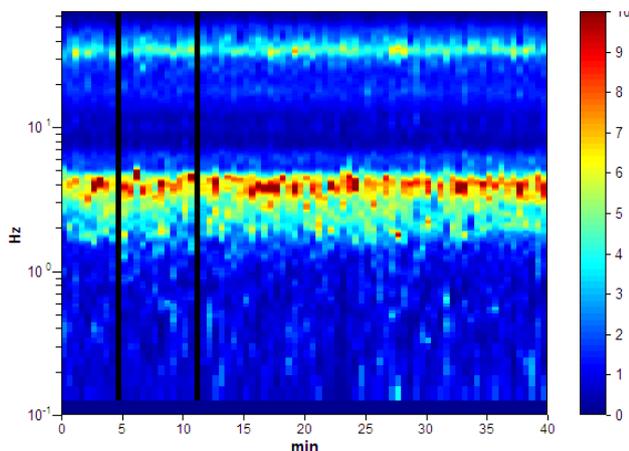
Max. H/V at 3.91 ± 0.04 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



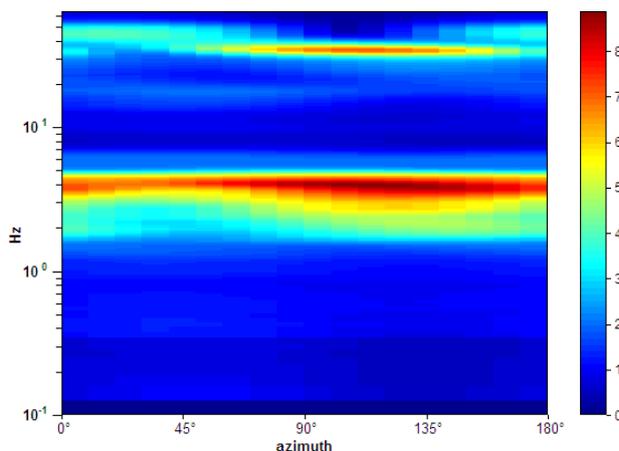
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 3.91 ± 0.04 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$3.91 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$9140.6 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 188 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.938 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.813 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$7.81 > 2$	OK	
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00971 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.03794 < 0.19531$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3927 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 98\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A1
---------------	-----------

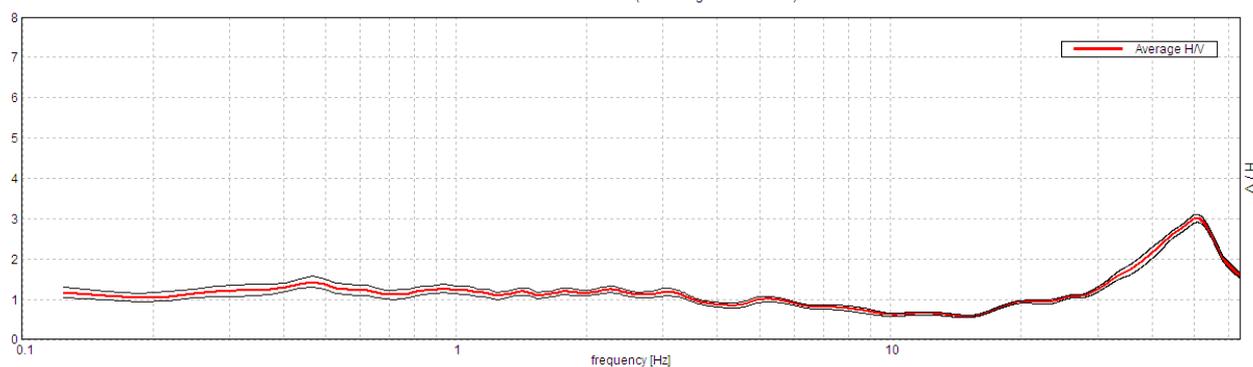
Stazione	42
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	30/03/16
Coordinate Lat.	43°38.9042 N
Coordinate Long.	11°30.8931 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	75 (94% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



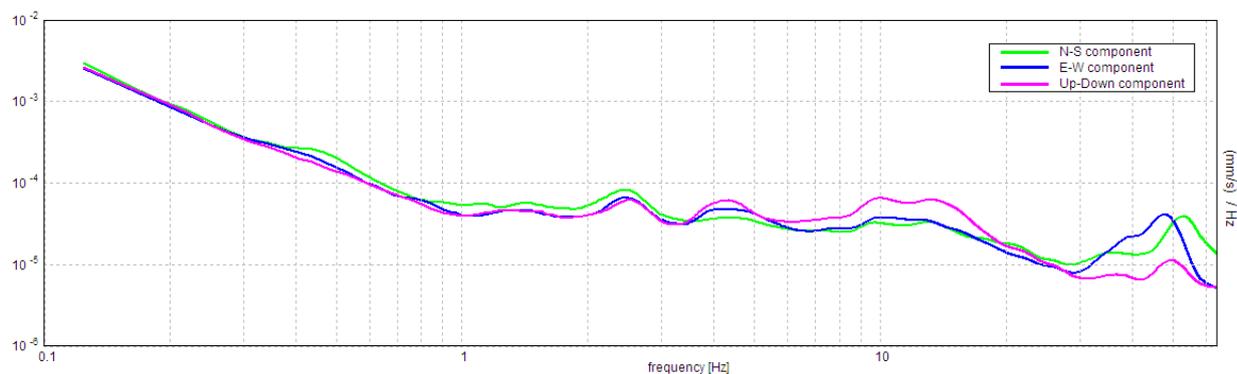
Frequenza del picco H/V max (f0)	0.47 ± 0.57 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	1.43

RAPPORTO SPETTRALE H/V

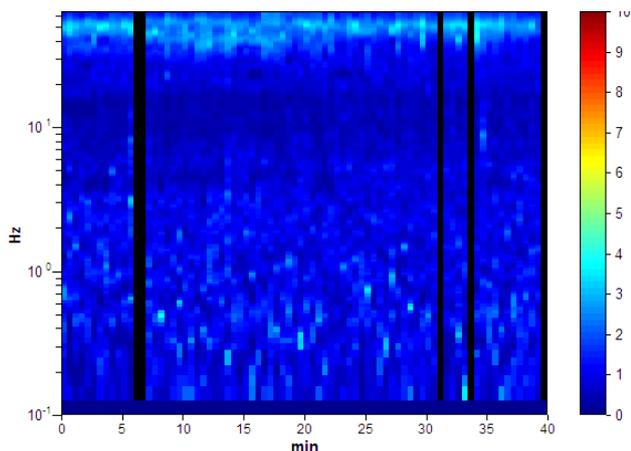
Max. H/V at 0.47 ± 0.57 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



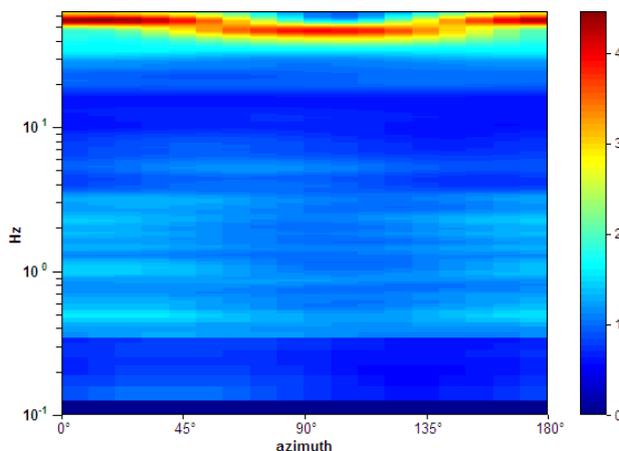
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 0.47 ± 0.57 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.47 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1054.7 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 24 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.43 > 2$		NO
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 1.20903 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.56673 < 0.09375$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1385 < 2.5$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 94\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

Assenza di picchi significativi.

Per frequenze comprese tra 7 e 20 Hz il rapporto H/V è minore di 1 (probabile inversione di velocità)

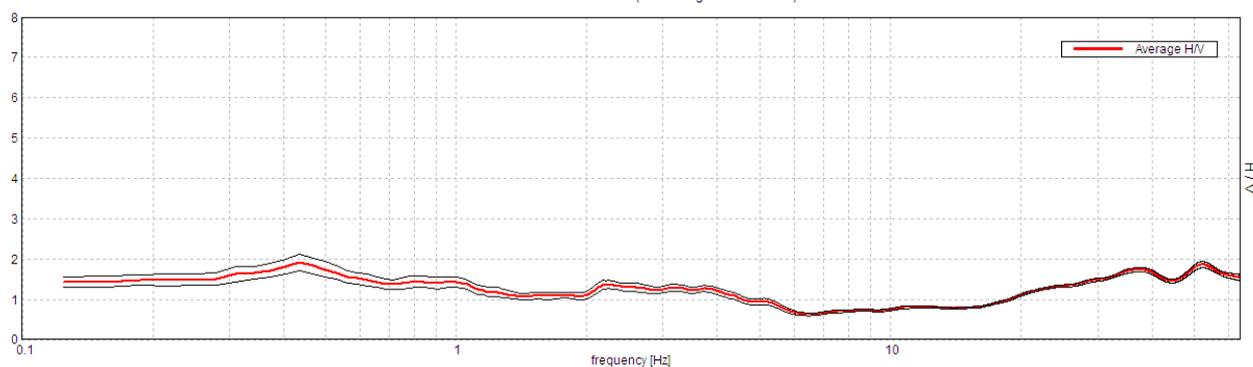
Stazione	43
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	30/03/16
Coordinate Lat.	43°38.7255 N
Coordinate Long.	11°30.7710 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	65 (81% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



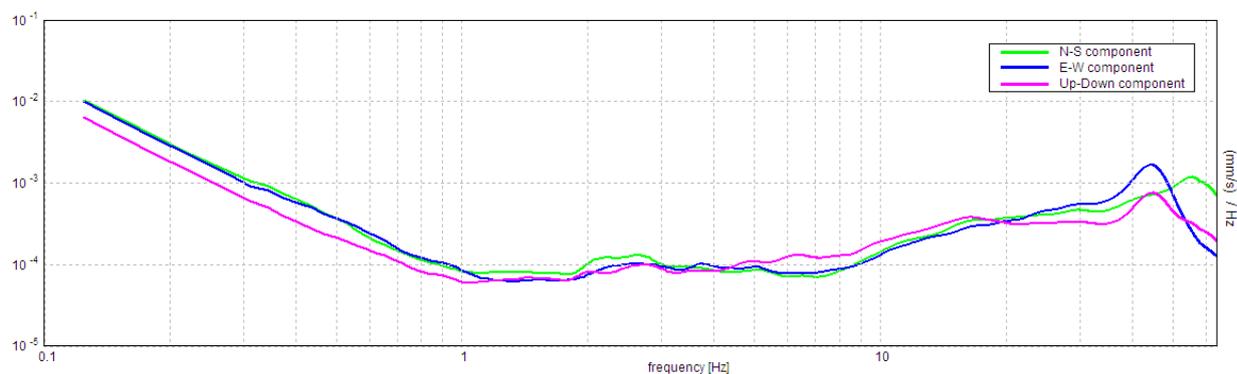
Frequenza del picco H/V max (f0)	0.44 ± 0.29 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	1.91

RAPPORTO SPETTRALE H/V

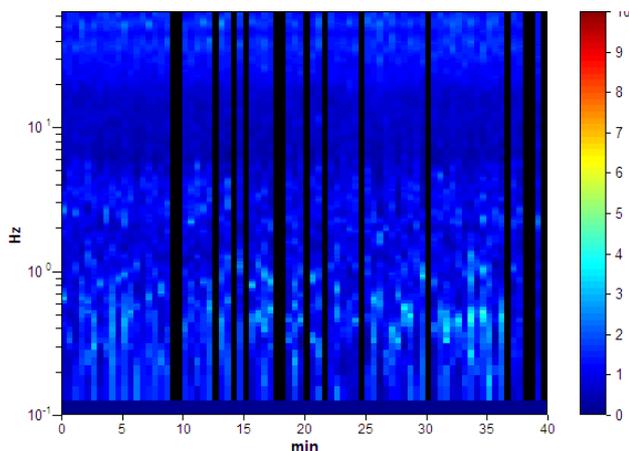
Max. H/V at 0.44 ± 0.29 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



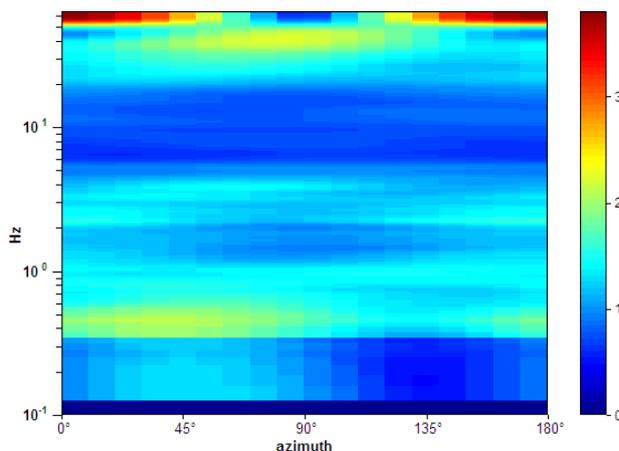
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 0.44 ± 0.29 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.44 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$853.1 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 22 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.91 > 2$		NO
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.65261 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.28552 < 0.0875$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2061 < 2.5$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w$ / durata registrazione)= 94%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

Assenza di picchi significativi.

Per frequenze comprese tra 6 e 20 Hz il rapporto H/V è minore di 1 (probabile inversione di velocità)

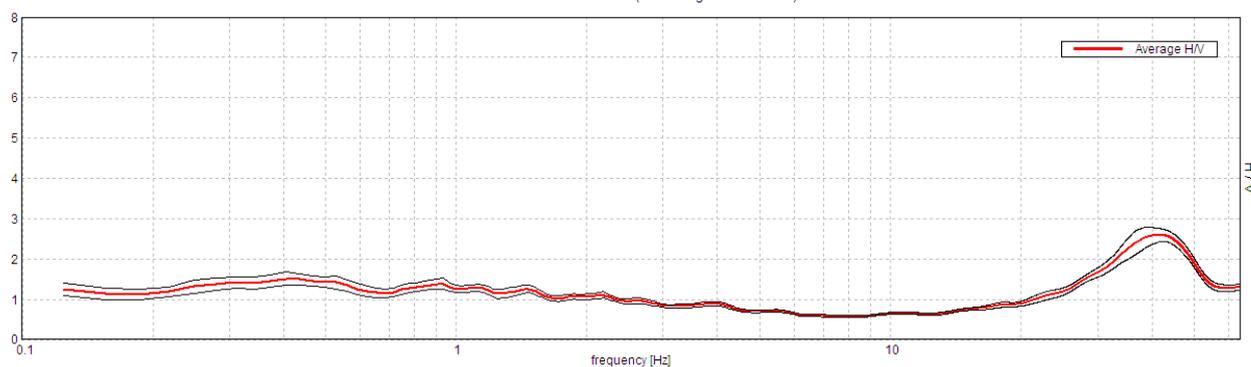
Stazione	44
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	24/03/16
Coordinate Lat.	43°38.6080 N
Coordinate Long.	11°30.9014 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	75 (94% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



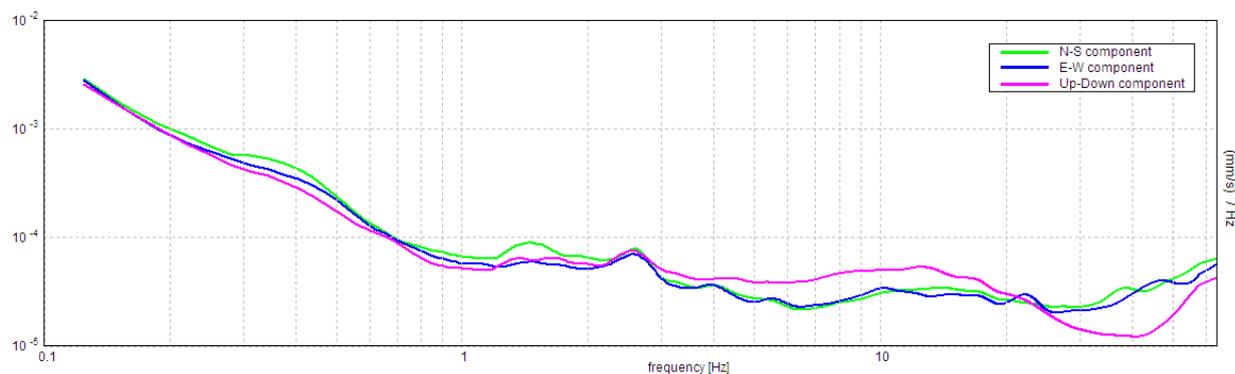
Frequenza del picco H/V max (f0)	0.41 ± 0.05 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	1.52

RAPPORTO SPETTRALE H/V

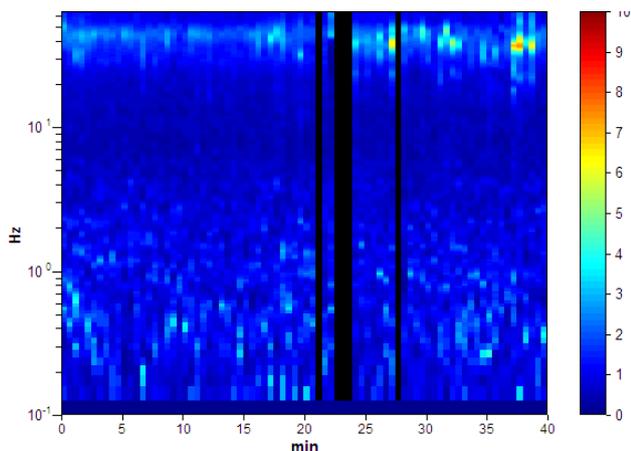
Max. H/V at 0.41 ± 0.05 Hz. (In the range 0.0 - 20.0 Hz).



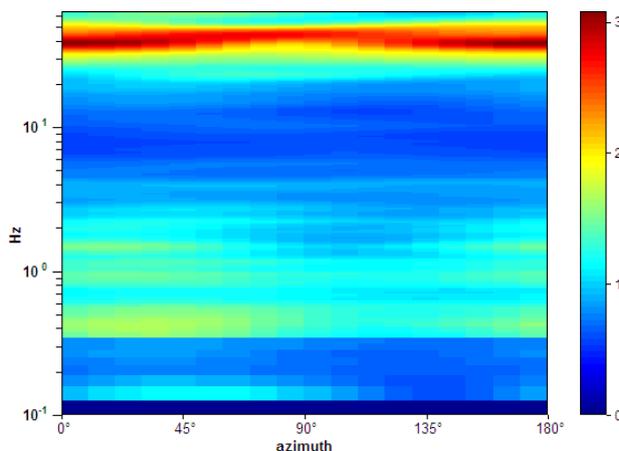
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 0.41 ± 0.05 Hz (in the range 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.41 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$914.1 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 20 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.094 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.52 > 2$		NO
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.13205 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.05364 < 0.08125$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1669 < 2.5$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 94\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

Assenza di picchi significativi.

Per frequenze comprese tra 4 e 20 Hz il rapporto H/V è minore di 1 (probabile inversione di velocità)

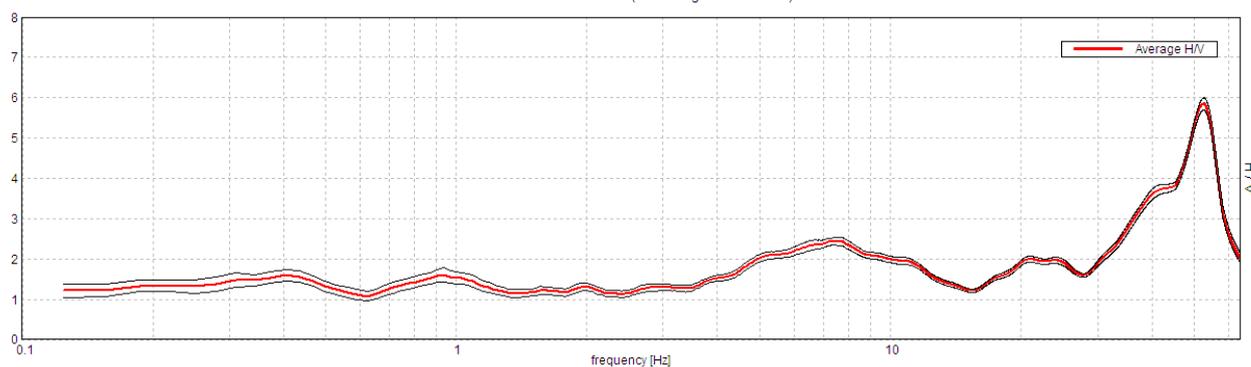
Stazione	45
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	24/03/16
Coordinate Lat.	43°38.6159 N
Coordinate Long.	11°30.5368 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	78 (98% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



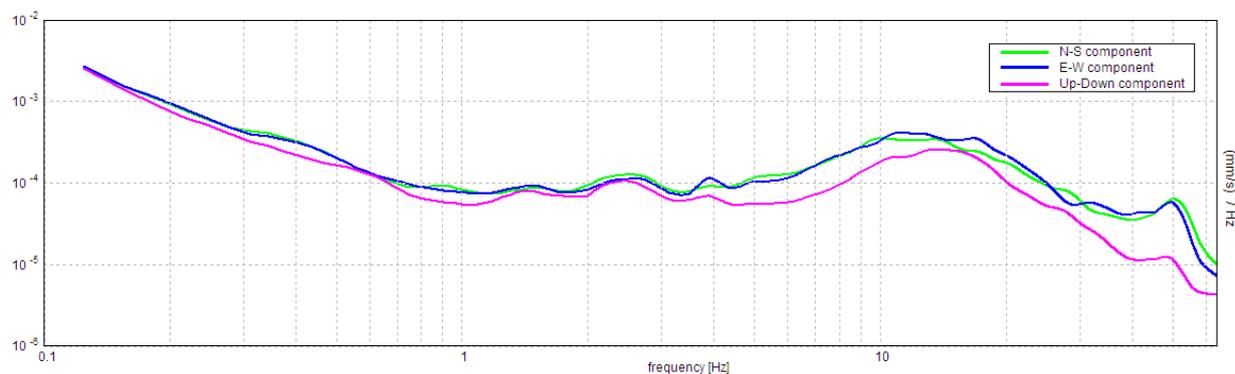
Frequenza del picco H/V max (f0)	7.5 ± 1.48 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	2.44

RAPPORTO SPETTRALE H/V

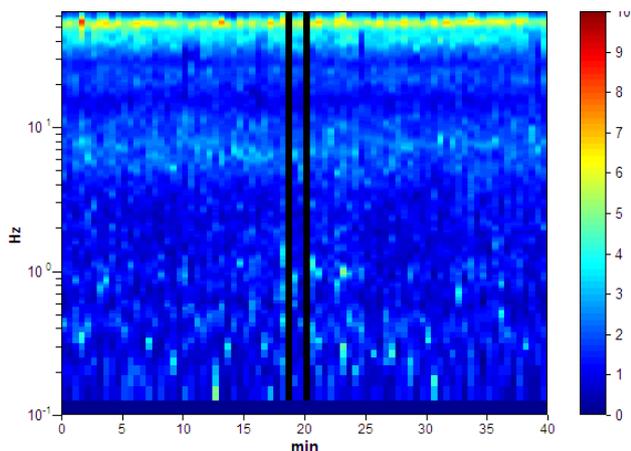
Max. H/V at 7.5 ± 1.48 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



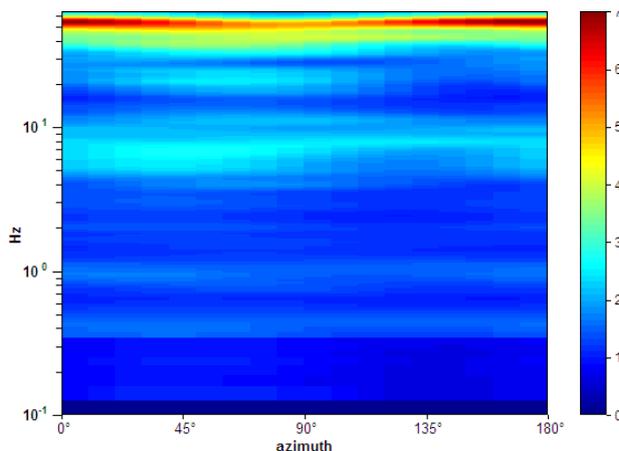
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 7.5 ± 1.48 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$7.50 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$17550.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 361 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	2.625 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	15.219 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.44 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.19768 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$1.48262 < 0.375$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.092 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 98\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

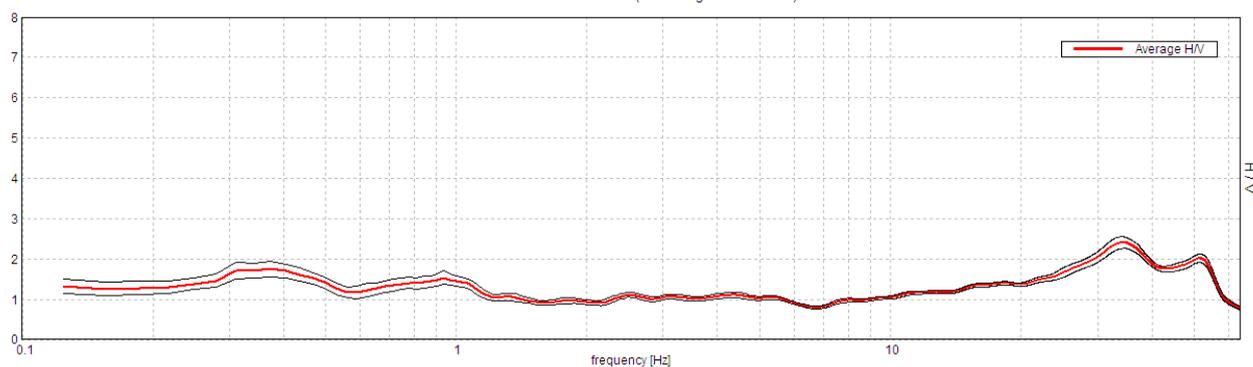
Stazione	46
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	24/03/16
Coordinate Lat.	43°38.5154 N
Coordinate Long.	11°30.3954 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	66 (82% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



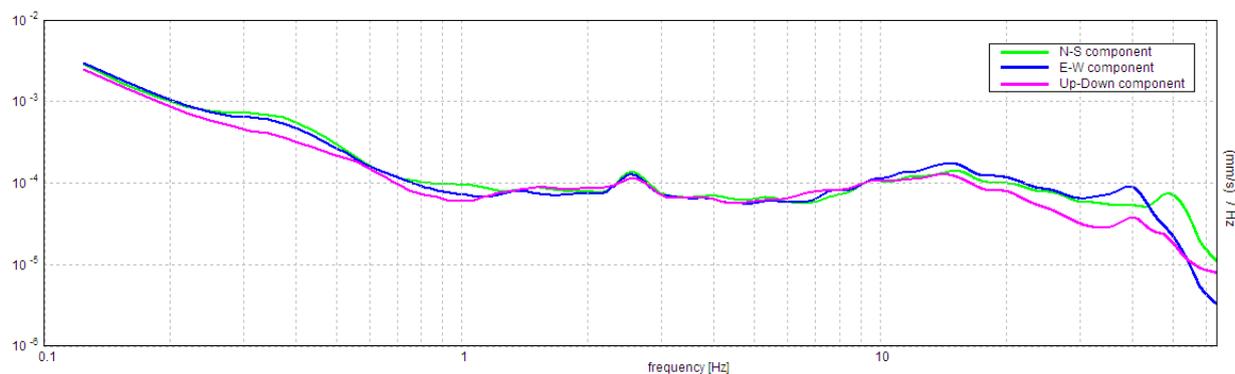
Frequenza del picco H/V max (f0)	0.38 ± 0.09 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	1.76

RAPPORTO SPETTRALE H/V

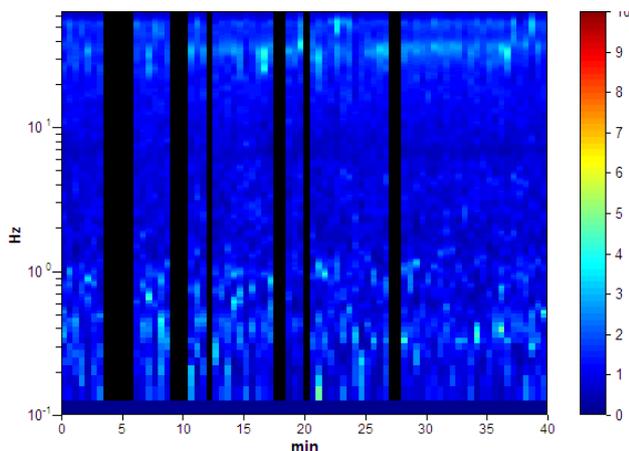
Max. H/V at 0.38 ± 0.09 Hz. (In the range 0.0 - 20.0 Hz).



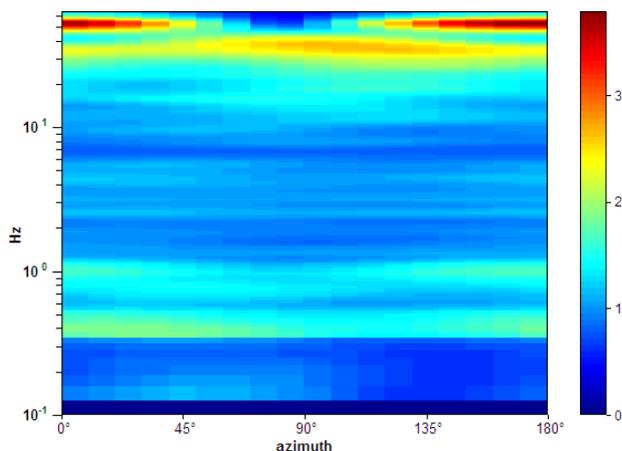
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 0.38 ± 0.09 Hz (in the range 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.38 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$742.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 19 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.094 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.76 > 2$		NO
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.23659 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.08872 < 0.075$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1909 < 2.5$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 82\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

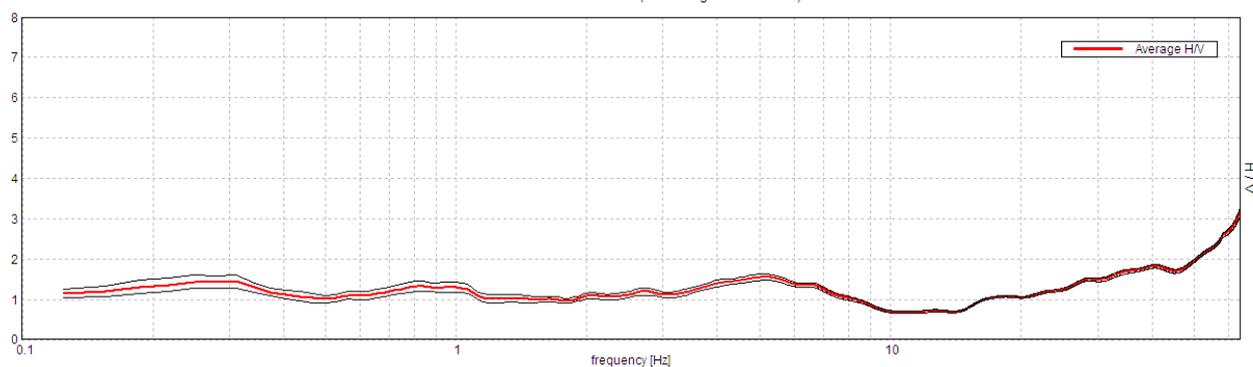
Stazione	47
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	8/04/16
Coordinate Lat.	43°38.5333 N
Coordinate Long.	11°30.6098 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



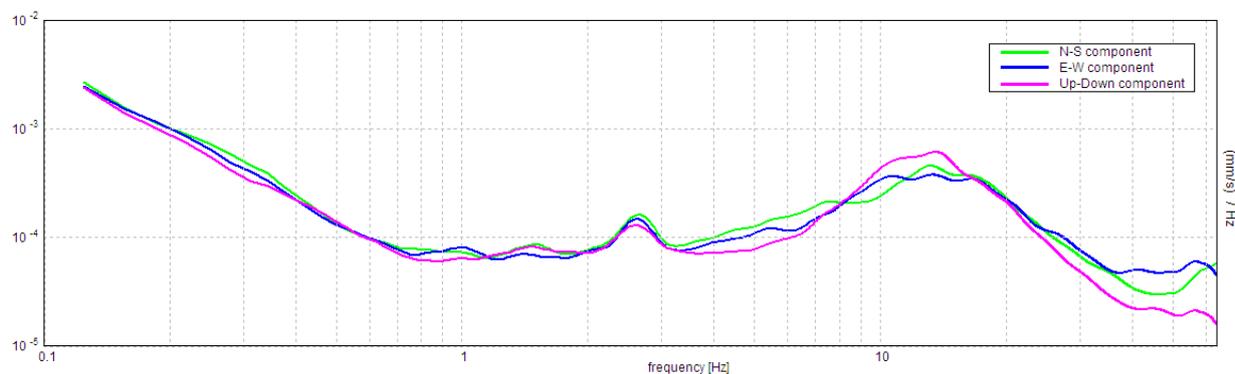
Frequenza del picco H/V max (f0)	5.16 ± 10.51 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	1.55

RAPPORTO SPETTRALE H/V

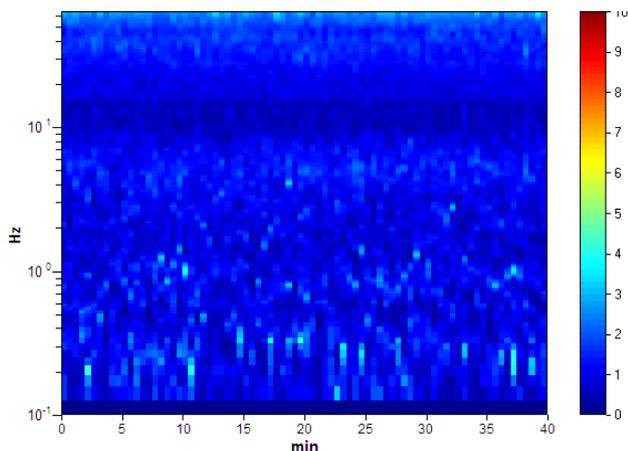
Max. H/V at 5.16 ± 10.51 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



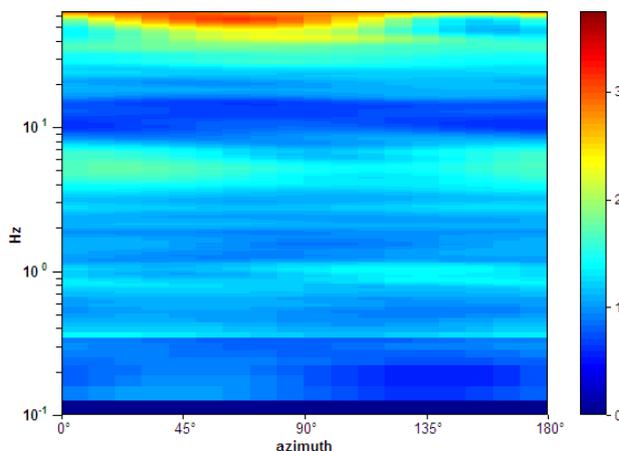
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 5.16 ± 10.51 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	5.16 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	12375.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 248 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	9.375 Hz	OK	
$A_0 > 2$	1.55 > 2		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 2.03786 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$10.50771 < 0.25781$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.0759 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 100\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

Moderata direzionalità

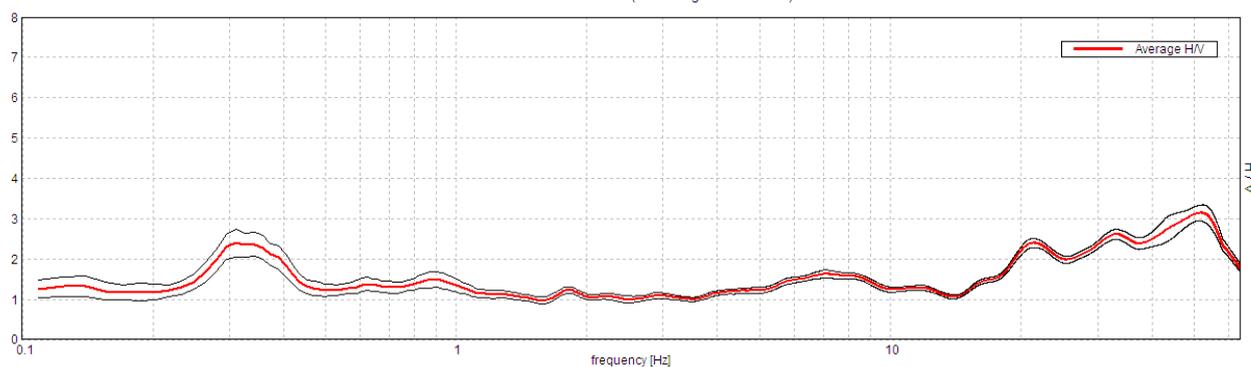
Stazione	48
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	8/04/16
Coordinate Lat.	43°38.4101 N
Coordinate Long.	11°30.1793 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	60 s
Numero di finestre analizzate	36 (90% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



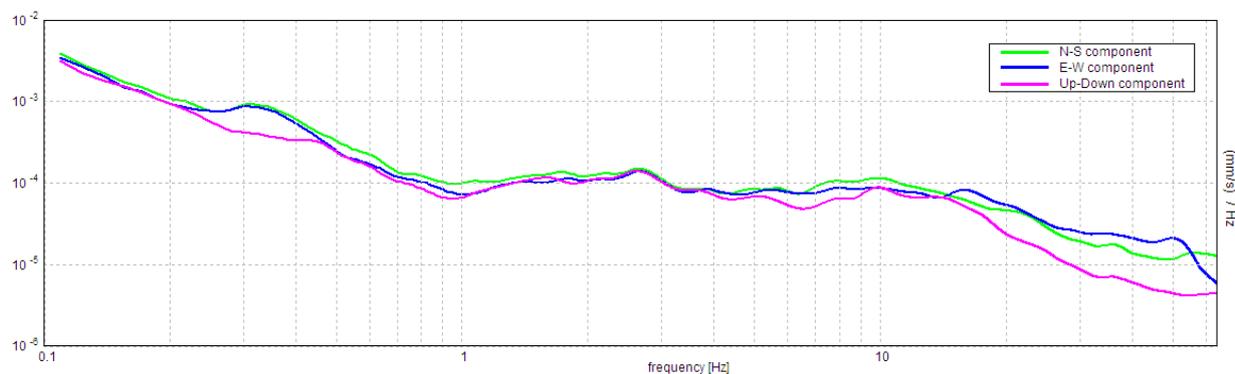
Frequenza del picco H/V max (f0)	0.31 ± 0.1 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	2.40

RAPPORTO SPETTRALE H/V

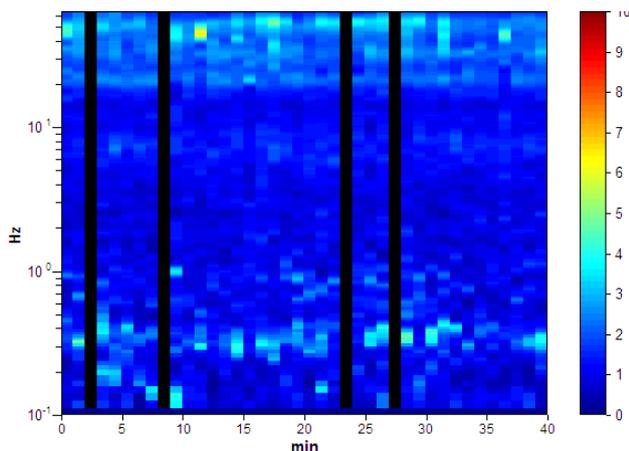
Max. H/V at 0.31 ± 0.1 Hz. (In the range 0.0 - 15.0 Hz).



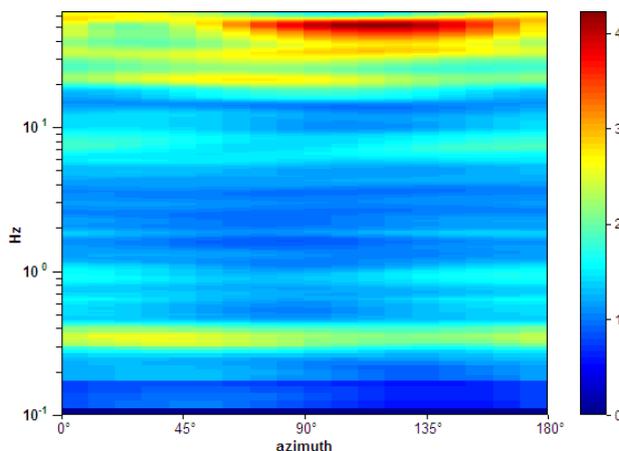
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 0.31 ± 0.1 Hz (in the range 0.0 - 15.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.31 > 0.17$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$675.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 31 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.203 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.094 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.40 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.32702 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.10219 < 0.0625$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3439 < 2.5$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 100\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

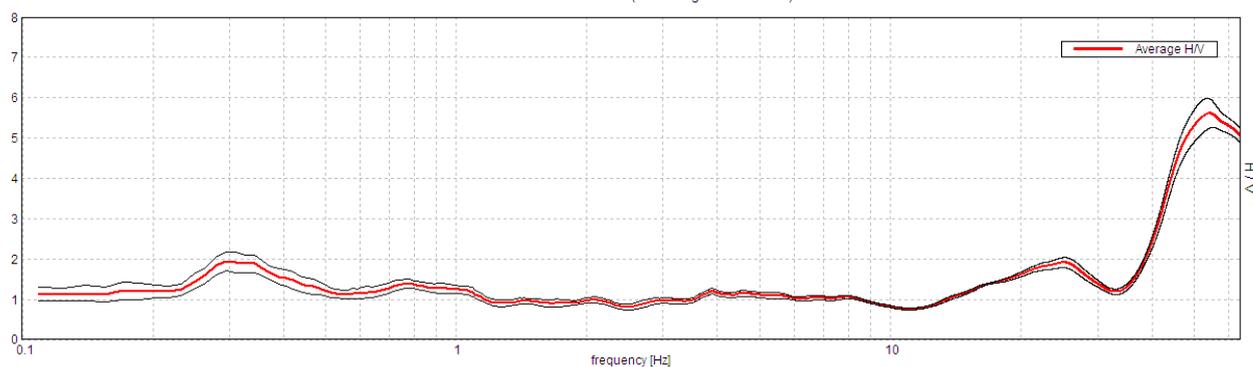
Stazione	49
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	24/03/16
Coordinate Lat.	43°38.3451 N
Coordinate Long.	11°30.2453 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	60 s
Numero di finestre analizzate	38 (95% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



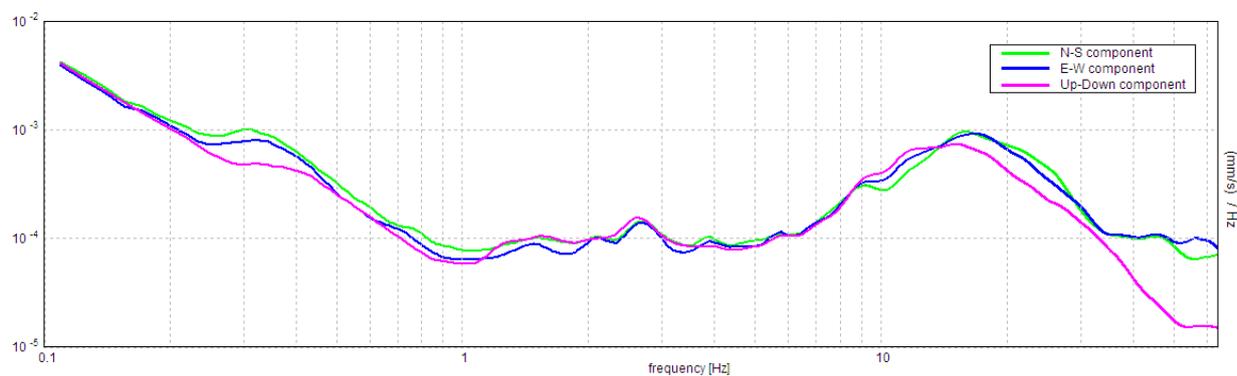
Frequenza del picco H/V max (f0)	0.3 ± 0.01 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	1.94

RAPPORTO SPETTRALE H/V

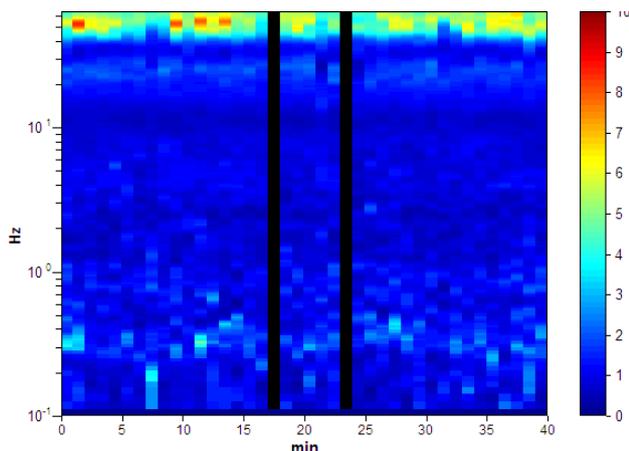
Max. H/V at 0.3 ± 0.01 Hz. (In the range 0.0 - 20.0 Hz).



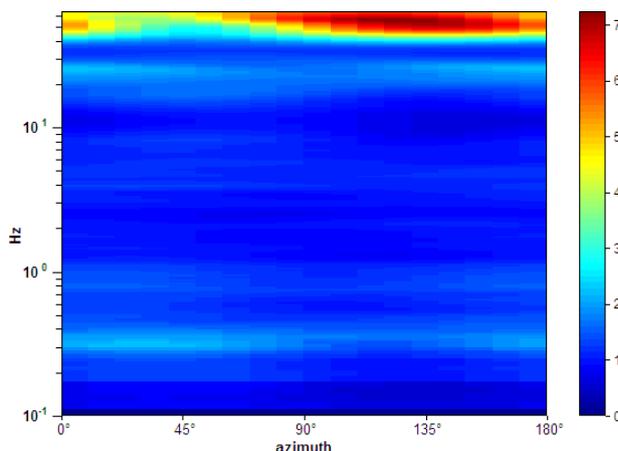
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 0.3 ± 0.01 Hz (in the range 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.30 > 0.17$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$676.9 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 30 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.094 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.188 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$1.94 > 2$		NO
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.03307 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.00982 < 0.05938$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2412 < 2.5$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 100\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A1

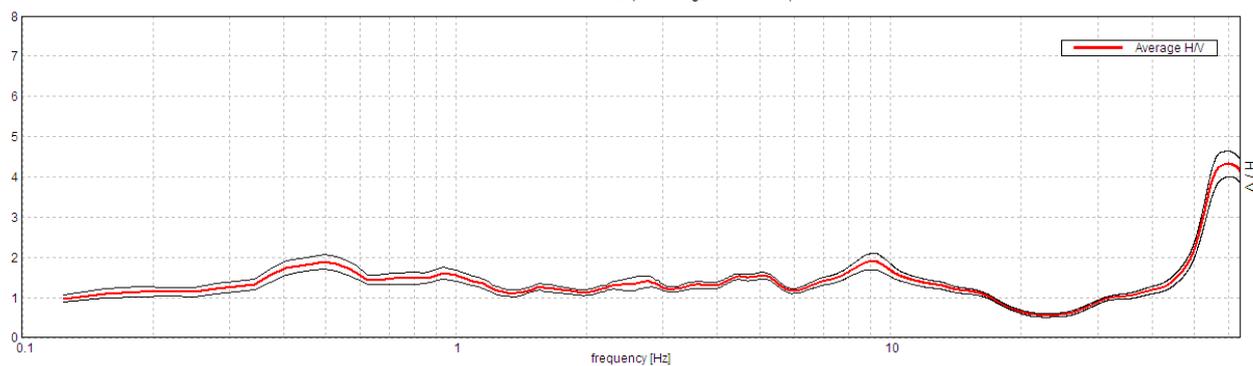
Stazione	51
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	30/03/16
Coordinate Lat.	43°37.9964 N
Coordinate Long.	11°29.3922 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	74 (92% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



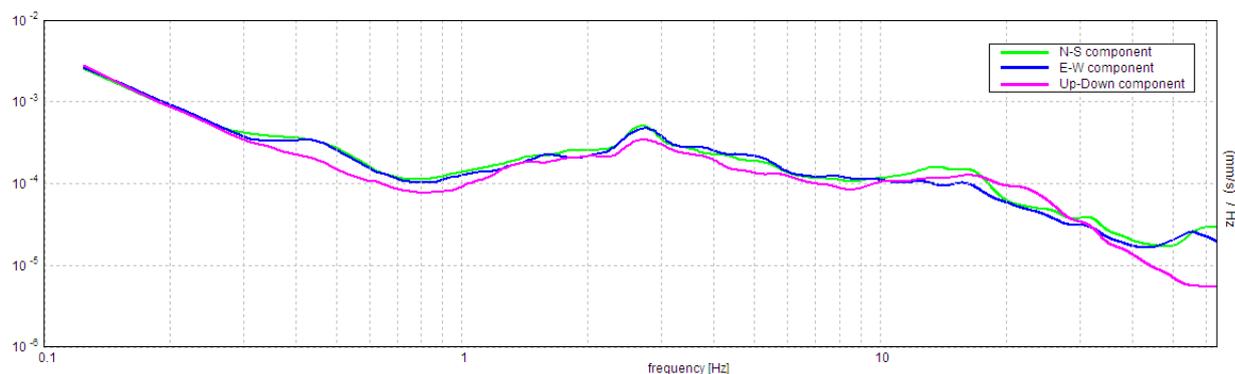
Frequenza del picco H/V max (f0)	0.5 ± 4.85 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	1.90

RAPPORTO SPETTRALE H/V

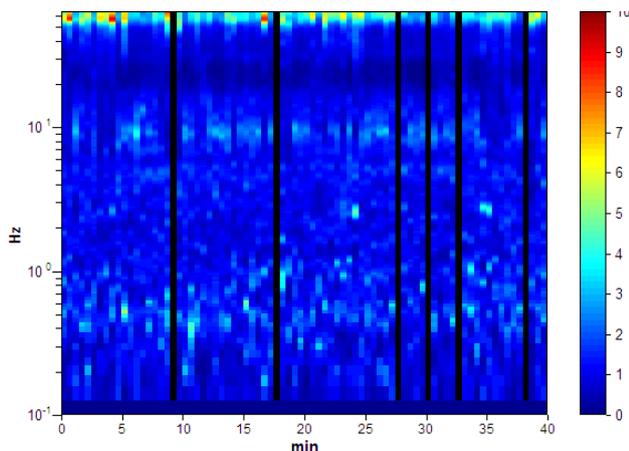
Max. H/V at 0.5 ± 4.85 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



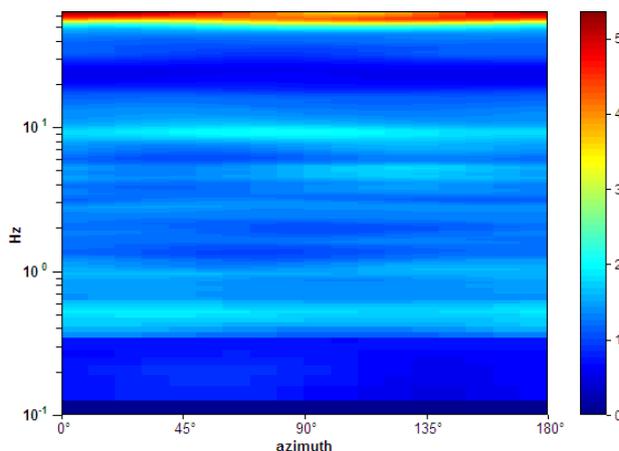
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 0.5 ± 4.85 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.50 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1110.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 25 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.90 > 2$		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 9.70043 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$4.85022 < 0.075$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1767 < 2.0$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 92\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

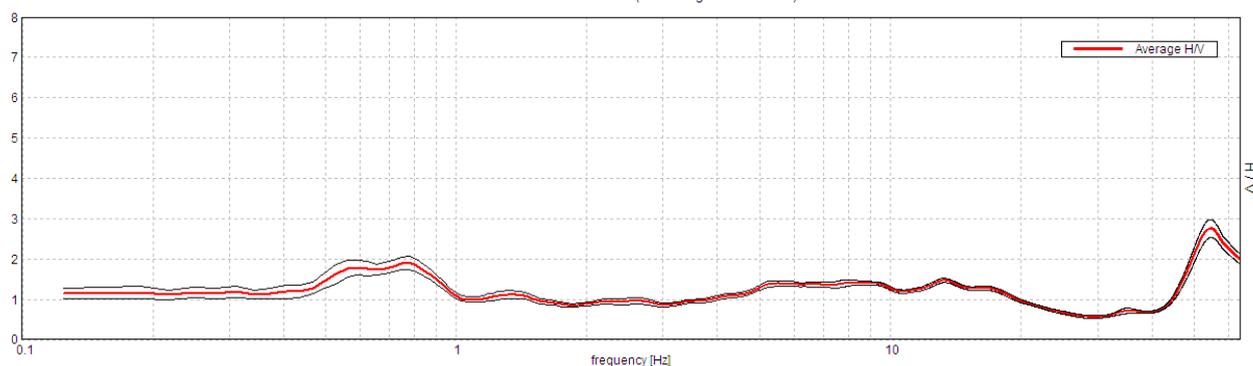
Stazione	52
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	30/03/16
Coordinate Lat.	43°38.0397 N
Coordinate Long.	11°28.8239 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



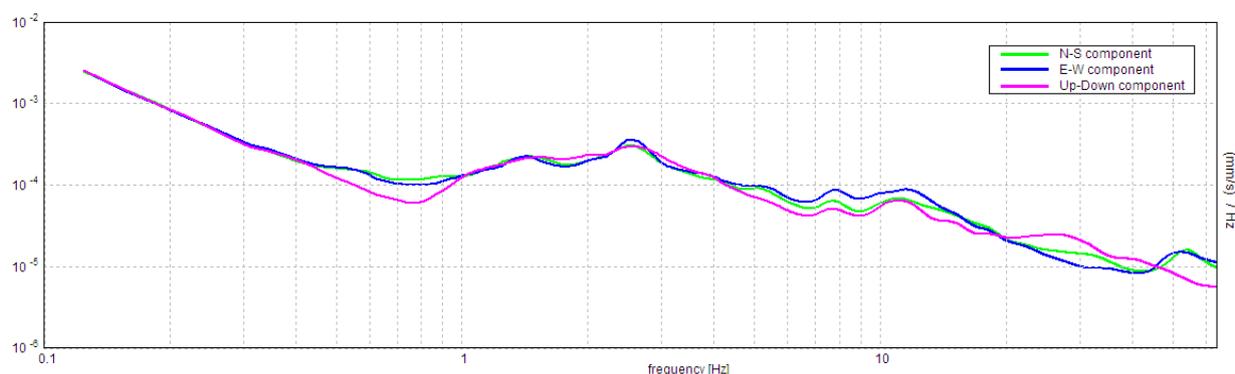
Frequenza del picco H/V max (f0)	0.78 ± 0.18 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	1.90

RAPPORTO SPETTRALE H/V

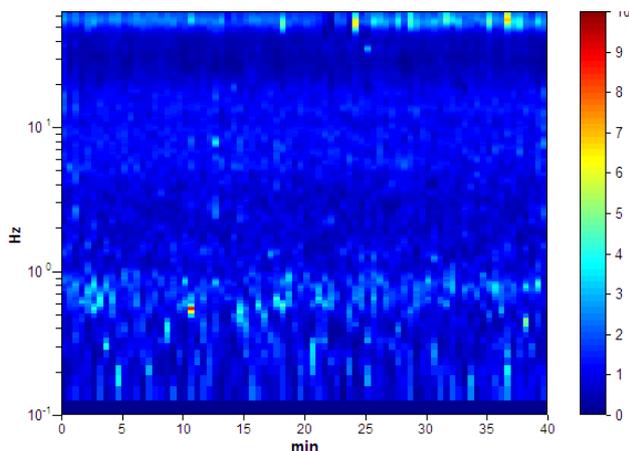
Max. H/V at 0.78 ± 0.18 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



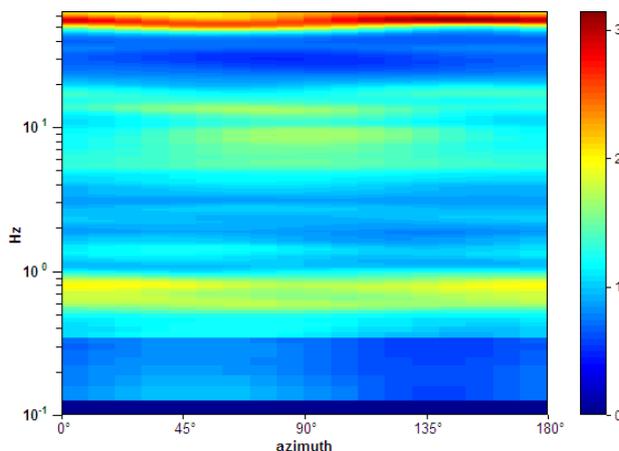
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 0.78 ± 0.18 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.78 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1875.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 38 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.594 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$1.90 > 2$		NO
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.23039 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.17999 < 0.11719$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1551 < 2.0$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 92\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

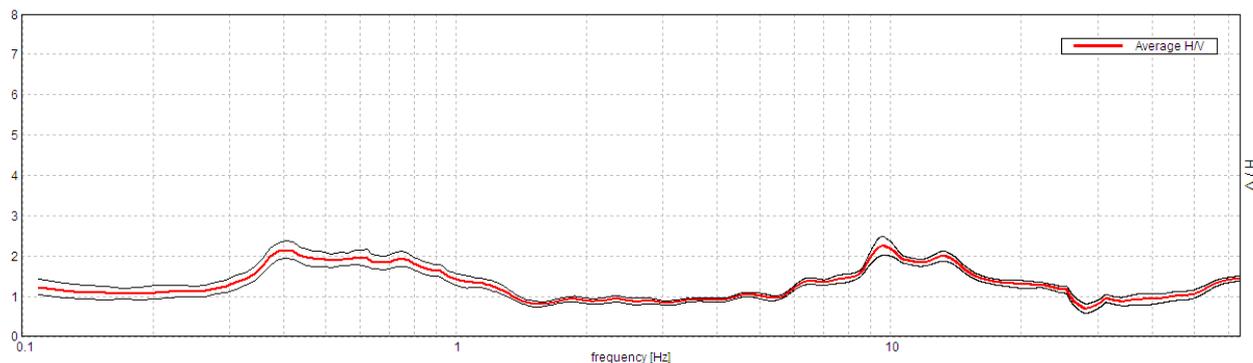
Stazione	53
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	31/03/16
Coordinate Lat.	43°37.9622 N
Coordinate Long.	11°29.0212 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	40 s
Numero di finestre analizzate	52 (90% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



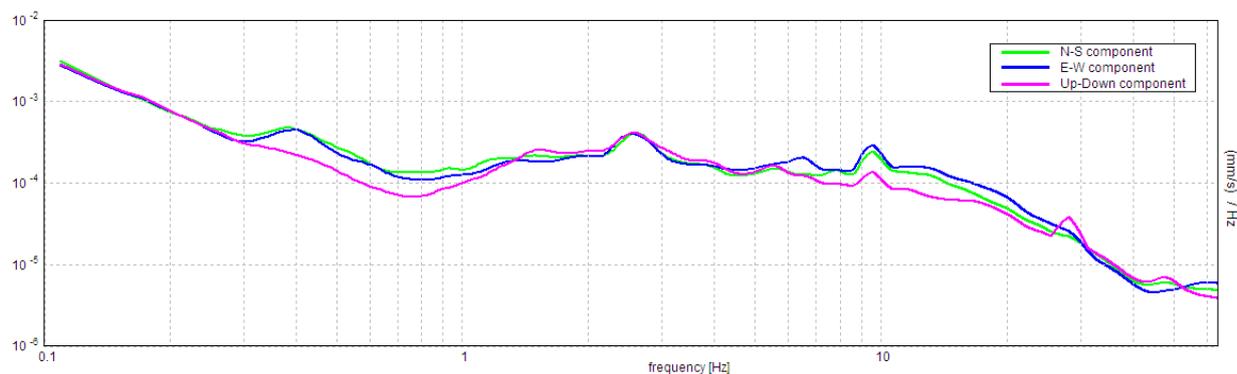
Frequenza del picco H/V max (f0)	0.41 ± 0.1 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	2.16

RAPPORTO SPETTRALE H/V

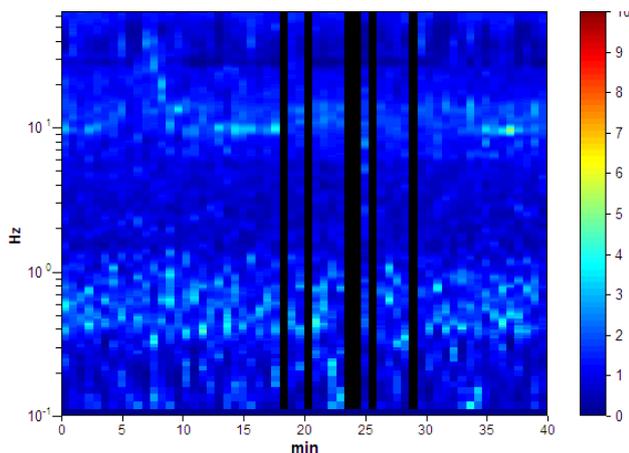
Max. H/V at 0.41 ± 0.1 Hz. (In the range 0.0 - 9.0 Hz).



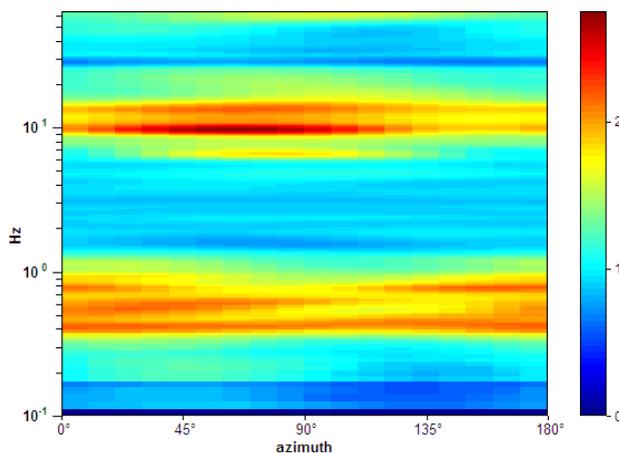
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 0.41 ± 0.1 Hz (in the range 0.0 - 9.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.41 > 0.25$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$877.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 40 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.188 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.328 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.16 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.24477 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.09944 < 0.08125$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2099 < 2.5$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 90\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

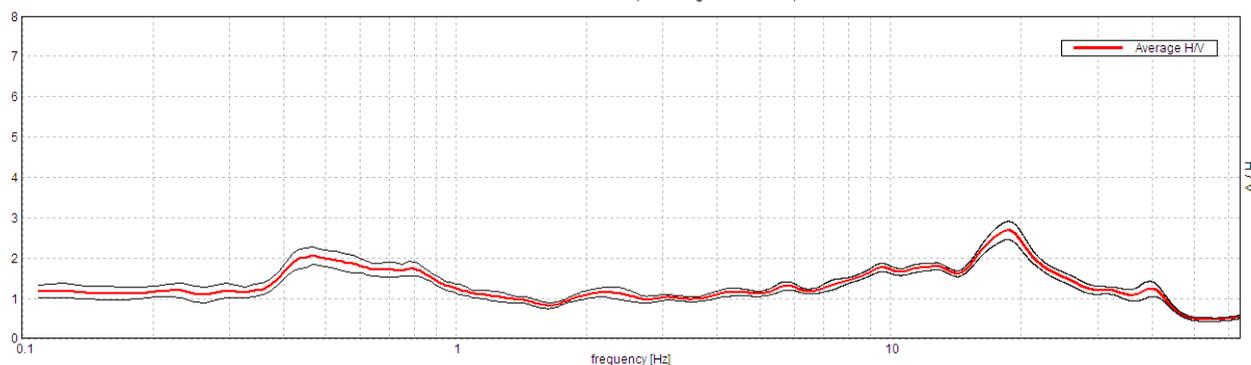
Stazione	54
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	30/03/16
Coordinate Lat.	43°37.7760 N
Coordinate Long.	11°29.2053 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	60 s
Numero di finestre analizzate	39 (98% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



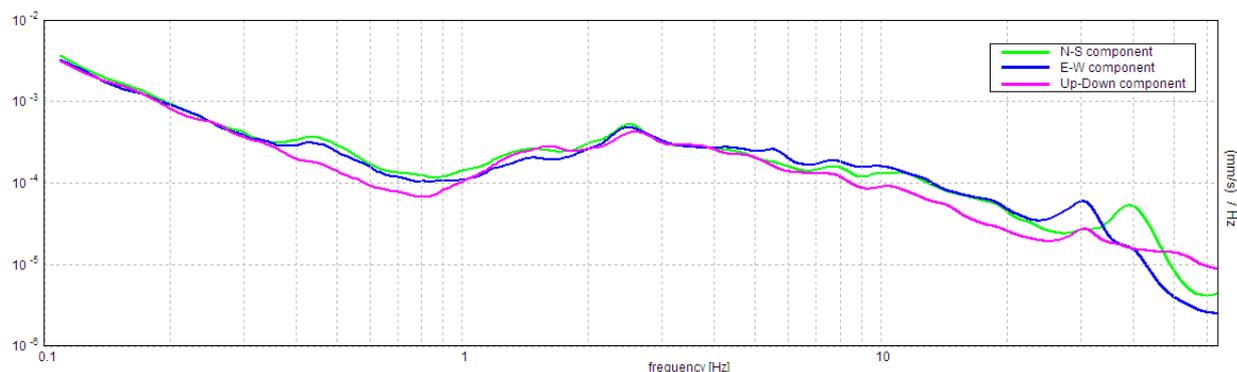
Frequenza del picco H/V max (f0)	0.47 ± 0.17 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	2.06

RAPPORTO SPETTRALE H/V

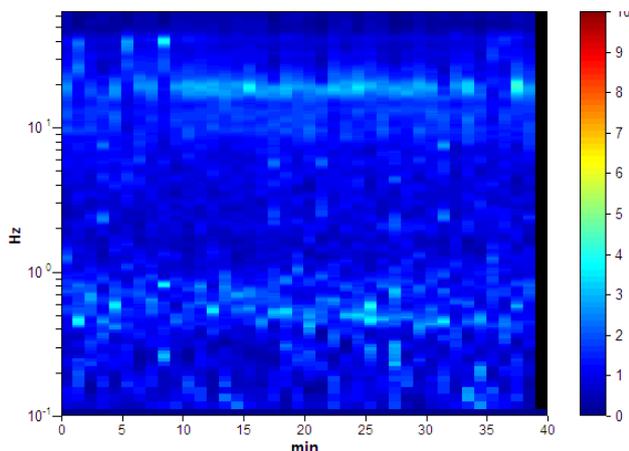
Max. H/V at 0.47 ± 0.17 Hz. (In the range 0.0 - 15.0 Hz).



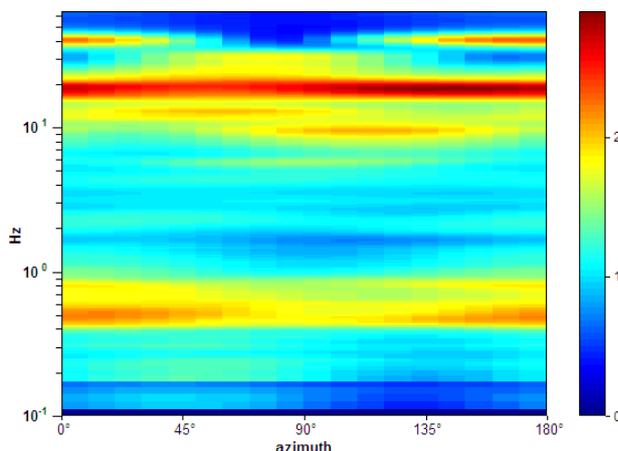
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 0.47 ± 0.17 Hz (in the range 0.0 - 15.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.47 > 0.17$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1096.9 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 46 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.281 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.06 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.35329 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.16561 < 0.09375$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2241 < 2.5$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 98\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

Stazione	55
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	30/03/16
Coordinate Lat.	43°37.8142 N
Coordinate Long.	11°28.9886 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	75 (94% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



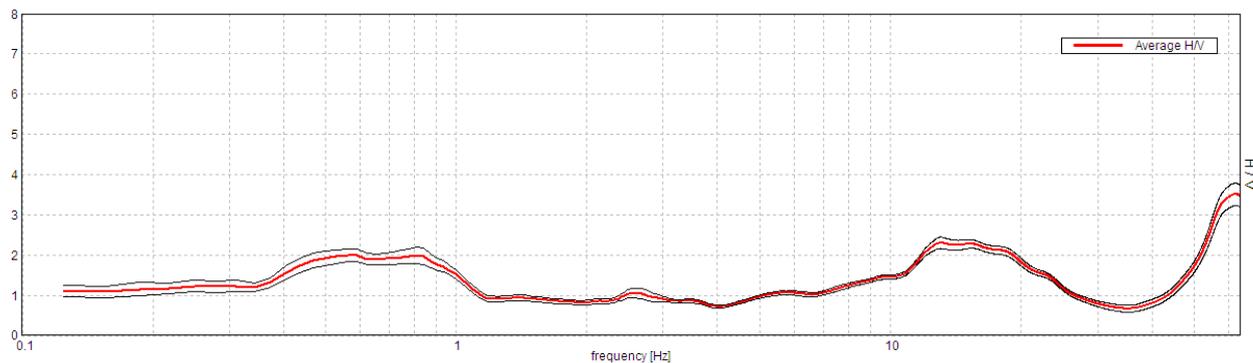
Frequenza del picco H/V max (f0)	13.06 ± 2.82 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	2.30

Altri picchi significativi:

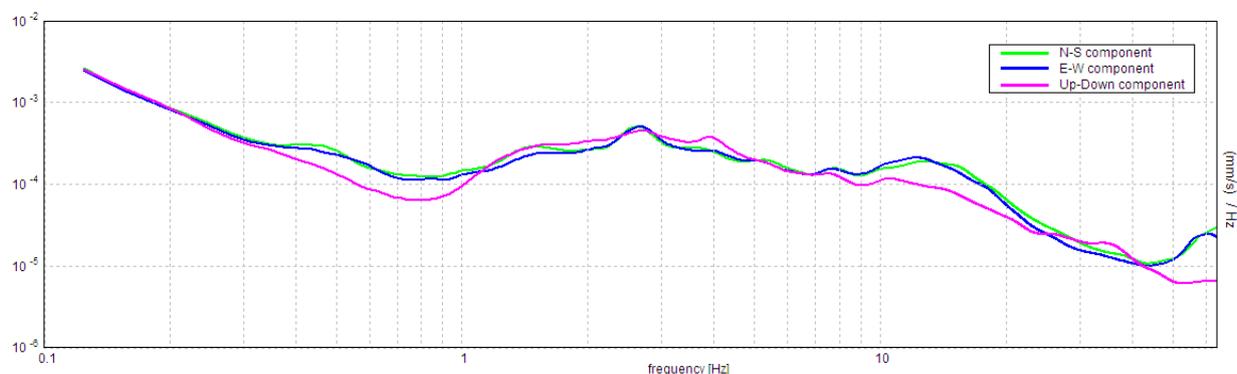
Frequenza del secondo picco H/V	0.59 ± 0.17 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	1.97

RAPPORTO SPETTRALE H/V

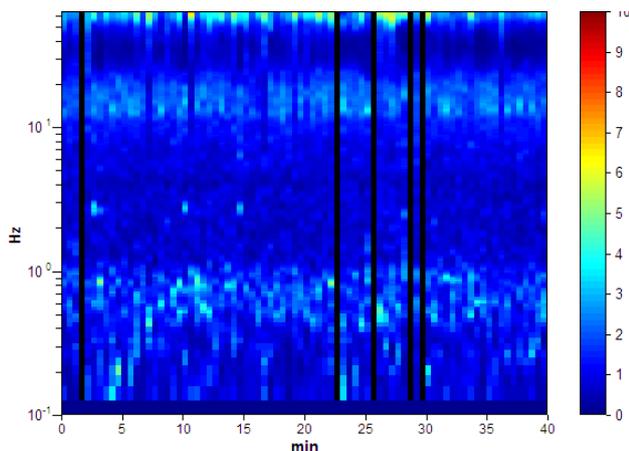
Max. H/V at 13.06 ± 2.82 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



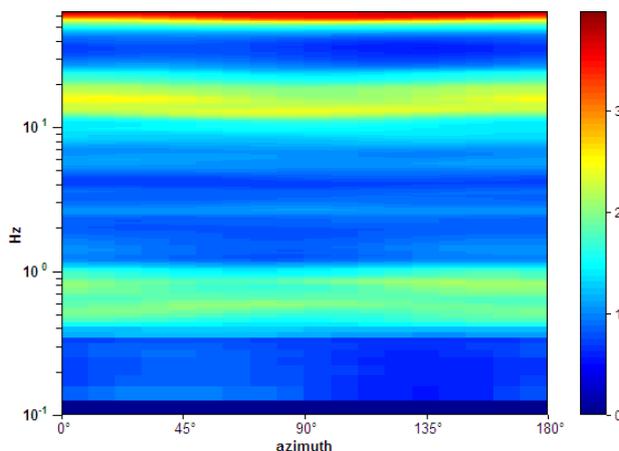
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 13.06 ± 2.82 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	13.06 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	29390.6 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 628 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	7.469 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	25.156 Hz	OK	
$A_0 > 2$	2.30 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.21613 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$2.82314 < 0.65313$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1437 < 1.58$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w$ / durata registrazione) = 94%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 0.59 ± 0.17 Hz (in the range 0.0 - 6.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	0.59 > 0.33	OK	
$n_c(f_0) > 200$	1282.5 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 30 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.156 Hz	OK	
$A_0 > 2$	1.97 > 2		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.28546 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.16949 < 0.08906		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.1698 < 2.0	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	% ($\sum L_w$ / durata registrazione)= 94%	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A2

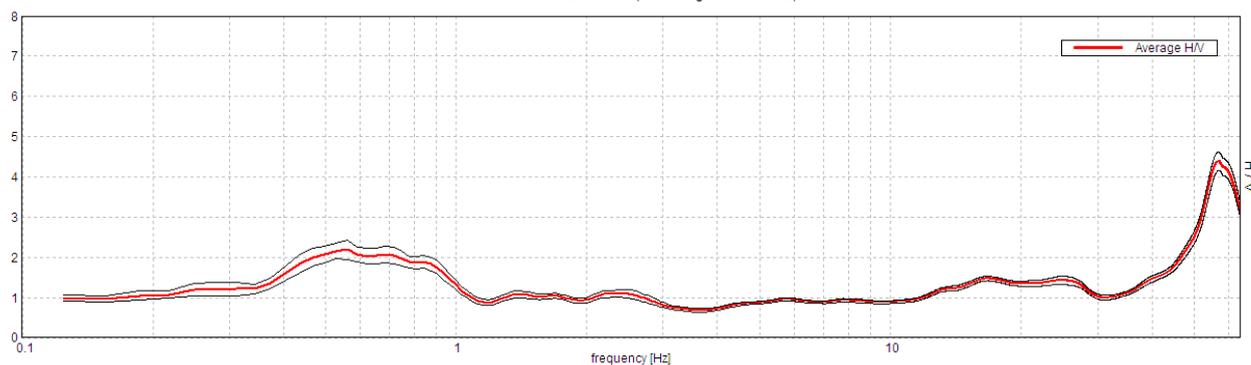
Stazione	56
Strumento	Tromino Micromed
Data acquisizione	30/03/16
Coordinate Lat.	43°37.7549 N
Coordinate Long.	11°28.7163 E
Durata registrazione:	40 minuti
Freq. campionamento	128 Hz
Lunghezza finestre:	30 s
Numero di finestre analizzate	80 (100% del tracciato)
Tipo di lisciamento:	Triangular window
Lisciamento:	10%
Orientamento strumentazione	0° N
Terreno di misura	Suolo naturale



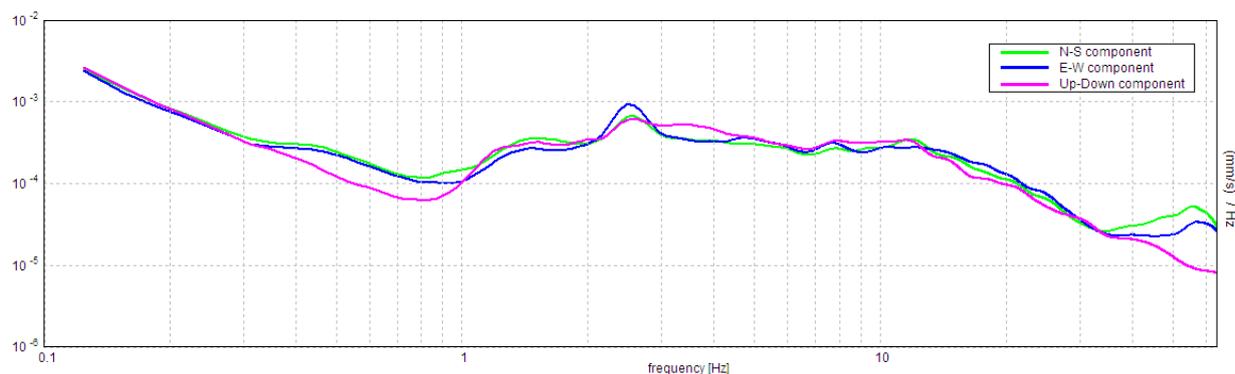
Frequenza del picco H/V max (f0)	0.56 ± 0.02 Hz
Ampiezza Media alla frequenza f0	2.20

RAPPORTO SPETTRALE H/V

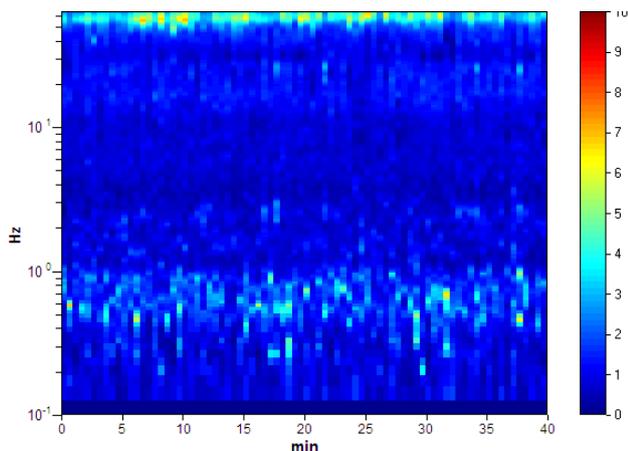
Max. H/V at 0.56 ± 0.02 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 Hz).



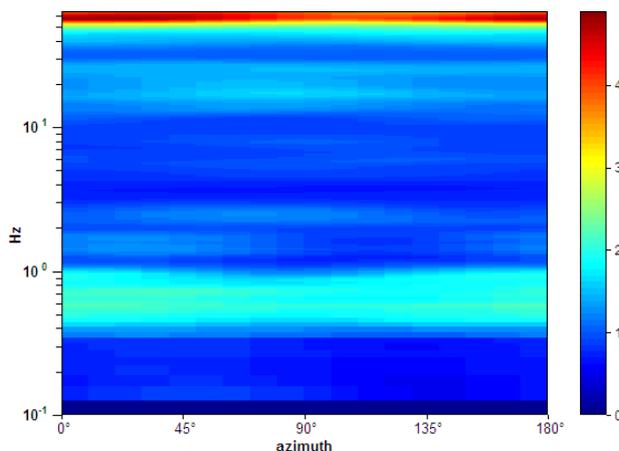
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

Max. H/V at 0.56 ± 0.02 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.56 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1350.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 28 times	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.219 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.063 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.20 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.03727 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.02096 < 0.08438$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2416 < 2.0$	OK	

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

DURATA	Durata registrazione (min): 40	SI
STAZIONARIETA'	$\% (\sum L_w / \text{durata registrazione}) = 94\%$	SI
ISOTROPIA		SI
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati i tre criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE

A1