

# **STENDIMENTO ST11**

*Località: SANTA LUCIA*  
***VIA DEL FRIGIDO***

# RELAZIONE TECNICA

**Comune: Massa**

**Località: Via del Frigido**

**Stendimento: ST11**

Lo stendimento è stato tracciato lungo Via del Frigido, nel tratto a monte dell'incrocio con Vicolo Arozzo, fino in prossimità dell'incrocio con Via Bassa Tambura.

La posizione dei singoli geofoni e delle energizzazioni è stata riportata su una cartografia in scala 1:1.000, ottenuta per ingrandimento della Carta Aerofotogrammetrica in scala 1:2.000.

La presente relazione, redatta sulla base dello schema fornito dalle Istruzioni Tecniche del Settore Servizio Sismico della Regione Toscana, fornisce una descrizione completa delle procedure seguite, della strumentazione utilizzata e dei risultati ottenuti.

La relazione è corredata dalle seguenti documentazioni che ne costituiscono parte integrante:

Nella relazione:

- Planimetria del sito d'indagine e dello stendimento in CTR scala 1:5000
- Planimetria in scala 1:1000, con l'ubicazione della linea sismica, il posizionamento dei geofoni ed i punti d'energizzazione
- Schema dettagliato della linea d'acquisizione
- Stampe istantanee delle registrazioni di campagna
- Tempi di propagazione delle onde P e SH osservati ai geofoni, relativamente ai vari scoppi
- Diagrammi tempi d'arrivo-distanze ("dromocrone sismiche")
- Profondità dei vari rifrattori individuati e relative velocità sismiche
- Sezioni sismostratigrafiche relative sia alle dromocrone in P che in SH
- Sezioni litostratigrafiche interpretative
- Documentazione fotografica

## 1.1 Ubicazione dei geofoni e dei colpi esterni

Tutti i geofoni sono stati infissi nella massicciata stradale.

La distanza intergeofonica è stata pressoché costante, pari a 6.0m circa; la lunghezza complessiva del profilo è risultata pari a 137.7m che, considerando i colpi estremi "A" e "B", diviene complessivamente di 143.7 metri.

Il colpo esterno sinistro "E1" è stato eseguito ad una distanza di 58.0m dal geofono n.1, mentre quello esterno destro "E2" ad una distanza di 47.3m dall'ultimo geofono.

## 1.2 Energizzazioni

Così come prescritto dalle Istruzioni Tecniche sono state eseguite sette energizzazioni, di cui due alle estremità dell'allineamento, tre internamente ad esso e due esternamente.

### 1.2.1 Energizzazioni per la produzione delle onde P

Le energizzazioni sono state effettuate in parte utilizzando un grave da 150kg in caduta libera ed in parte, per la rottura del verricello che solleva il grave, una mazza da 8kg.

Nonostante la presenza di rumori di fondo, le registrazioni di tutti i colpi sono risultati di buona qualità.

### 1.2.2 Energizzazioni per la produzione delle onde SH

Tutti i colpi sono stati eseguiti utilizzando una tavola di legno, percossa lateralmente da un pendolo, con massa battente pari a 30kg., gravata con il peso dell'asse anteriore di un mezzo fuoristrada che, tramite appositi cunei, è stato fatto salire su di essa.

"Geognostica Apuana s.n.c."

COMUNE DI MASSA

PROVINCIA DI MASSA CARRARA

STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA DI PRIMO LIVELLO SUL TERRITORIO COMUNALE

PROSEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P ED SH

Comittente : Amministrazione Comunale di Massa

Località : Via del Frigidio

Data : Maggio 2013

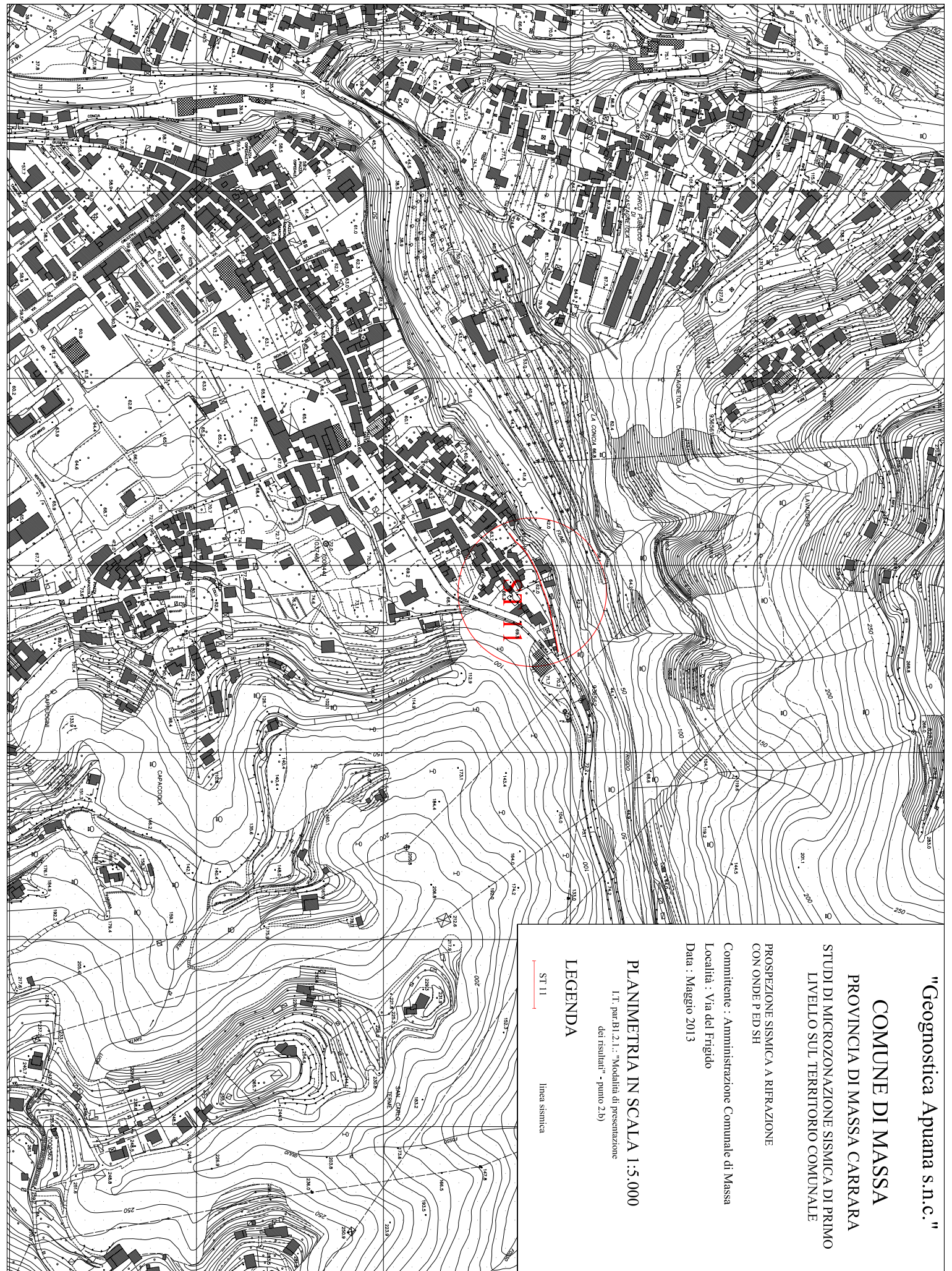
PLANIMETRIA IN SCALA 1:5.000

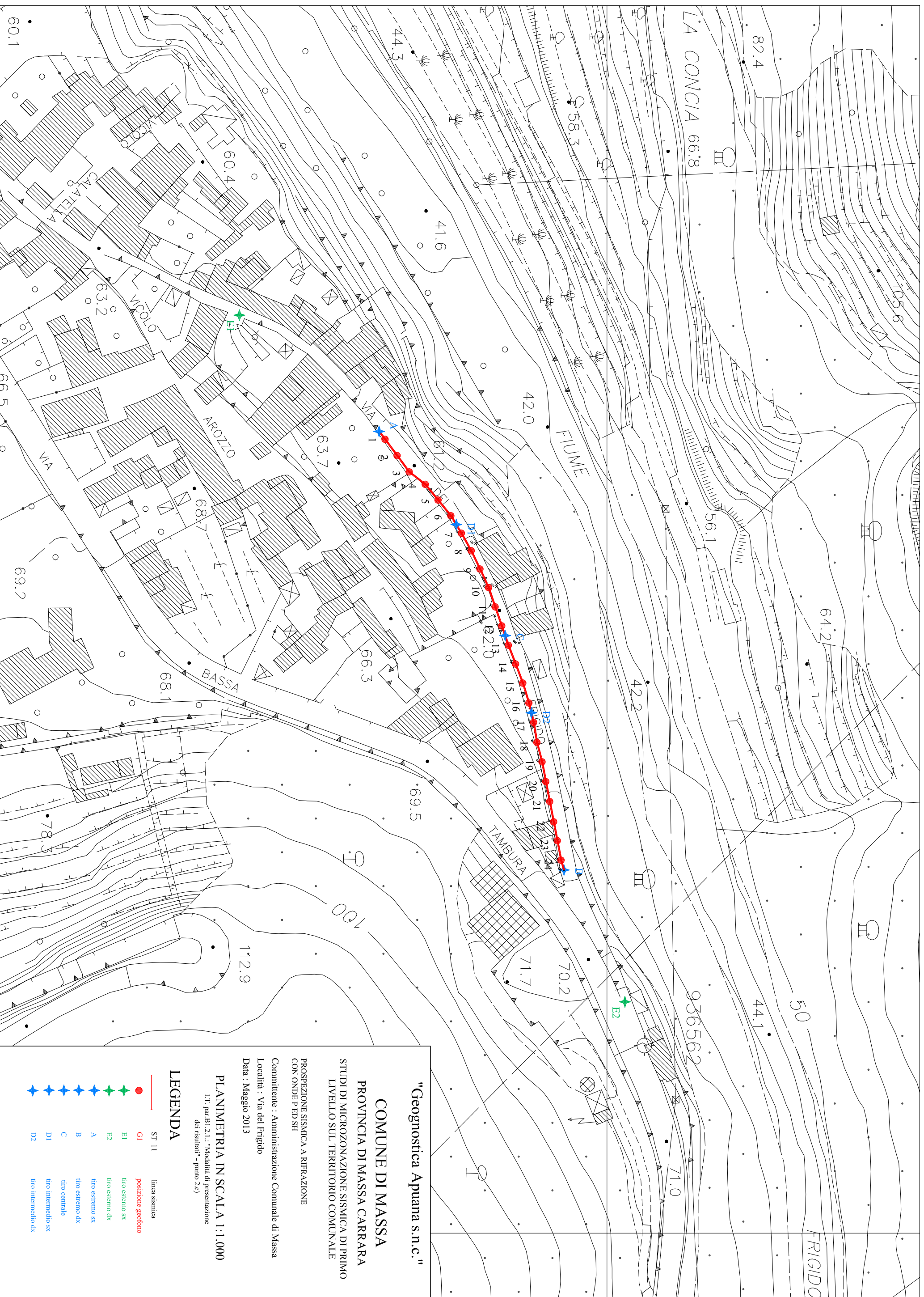
IT, par.B1 2.1: "Modalità di presentazione dei risultati" - punto 2.b)

LEGENDA

ST 11

linee sismica





**"Geognostica Apuana s.n.c."**

**COMUNE DI MASSA**  
**PROVINCIA DI MASSA CARRARA**  
**STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA DI PRIMO**  
**LIVELLO SUL TERRITORIO COMUNALE**

PROSPERAZIONE SISMICA A RITRAZIONE  
 CON ONDE P ED SH

Comitente : Amministrazione Comunale di Massa  
 Località : Via del Frigido  
 Data : Maggio 2013

**PLANIMETRIA IN SCALA 1:1.000**

I.T. par.81.2.1.: "Modalità di presentazione  
 dei risultati" - punto 2.6)

**LEGENDA**

- ST 11      linea sismica
- G1          posizione geofono
- E1          tiro esterno sx
- E2          tiro esterno dx
- A          tiro esterno sx
- B          tiro esterno dx
- C          tiro centrale
- D1          tiro intermedio sx
- D2          tiro intermedio dx

## LINEA SISMICA ST11

# SCHEMA DETTAGLIATO DELLA LINEA DI ACQUISIZIONE

I.T. par. B.1.2.1: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2.d)

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)	3.0	9.0	15.0	21.0	27.0	33.0	39.0	45.0	51.0	57.0	63.0	69.0	75.0	81.0	87.0	93.2	99.1	105.1	111.0	117.0	123.0	129.1	134.8	140.7
DISTANZA PARZIALE (m)	-	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.2	5.9	6.0	5.9	6.0	6.0	6.1	5.7	5.9
QUOTA (m s.l.m.)	61.1	61.2	61.3	61.4	61.5	61.6	61.7	61.8	61.9	62.0	62.0	62.0	61.9	62.2	62.5	62.9	63.1	63.2	63.3	63.4	63.6	63.7	63.9	64.1

## COORDINATE GAUSS BOAGA di G1 e G24

	GEOFONO N.1 (G1)	GEOFONO N.2 (G24)
<b>X (m)</b>	1.591.765,19	1.591.889,67
<b>Y (m)</b>	4.877.534,40	4.877.586,46

## PUNTI DI ENERGIZZAZIONE

	<b>E1</b> Esterno a SX	<b>A</b> Estremo SX	<b>D1</b> Intermedio a SX	<b>C</b> Centrale	<b>D2</b> Intermedio a DX	<b>B</b> Estremo a DX	<b>E2</b> Esterno a DX
Onde P	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006
Onde SH	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
Posizione dal colpo A (m)	-55.0	0.0	36.0	72.0	108.0	143.7	188.0
Quota (m s.l.m.)	62.0	61.1	61.6	62.0	63.2	64.6	70.5

# LINEA SISMICA ST11

**ONDE SH:**

**STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA**

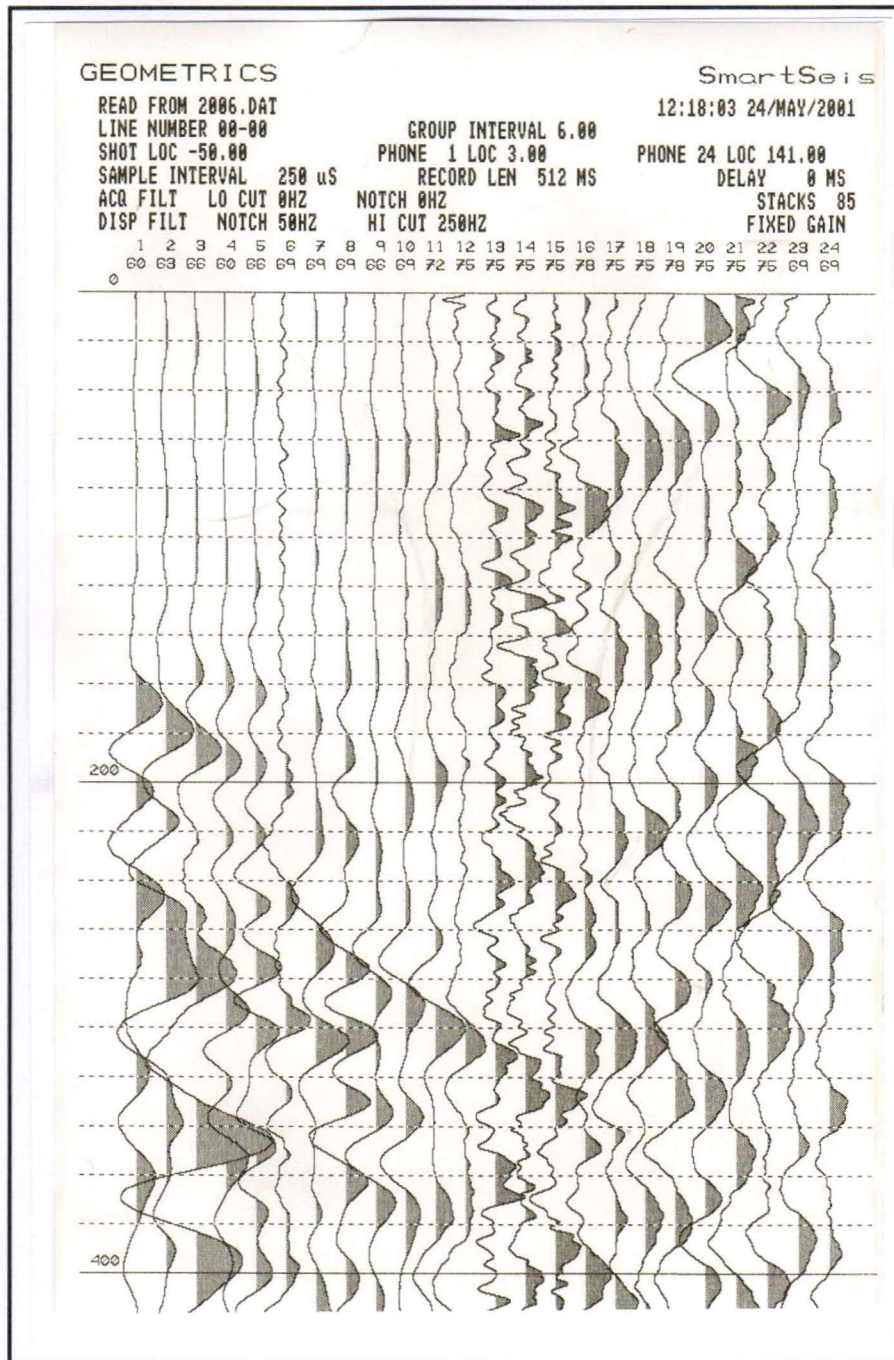
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

## TIRO ESTERNO A SINISTRA "E1"

File 2006.dat

Tiro esterno al geofono n.1 eseguito ad una distanza = -55.0m

Distanza progressiva rispetto al tiro Estremo a sinistra "A" = -52.0m



# LINEA SISMICA ST11

## ONDE SH:

### STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

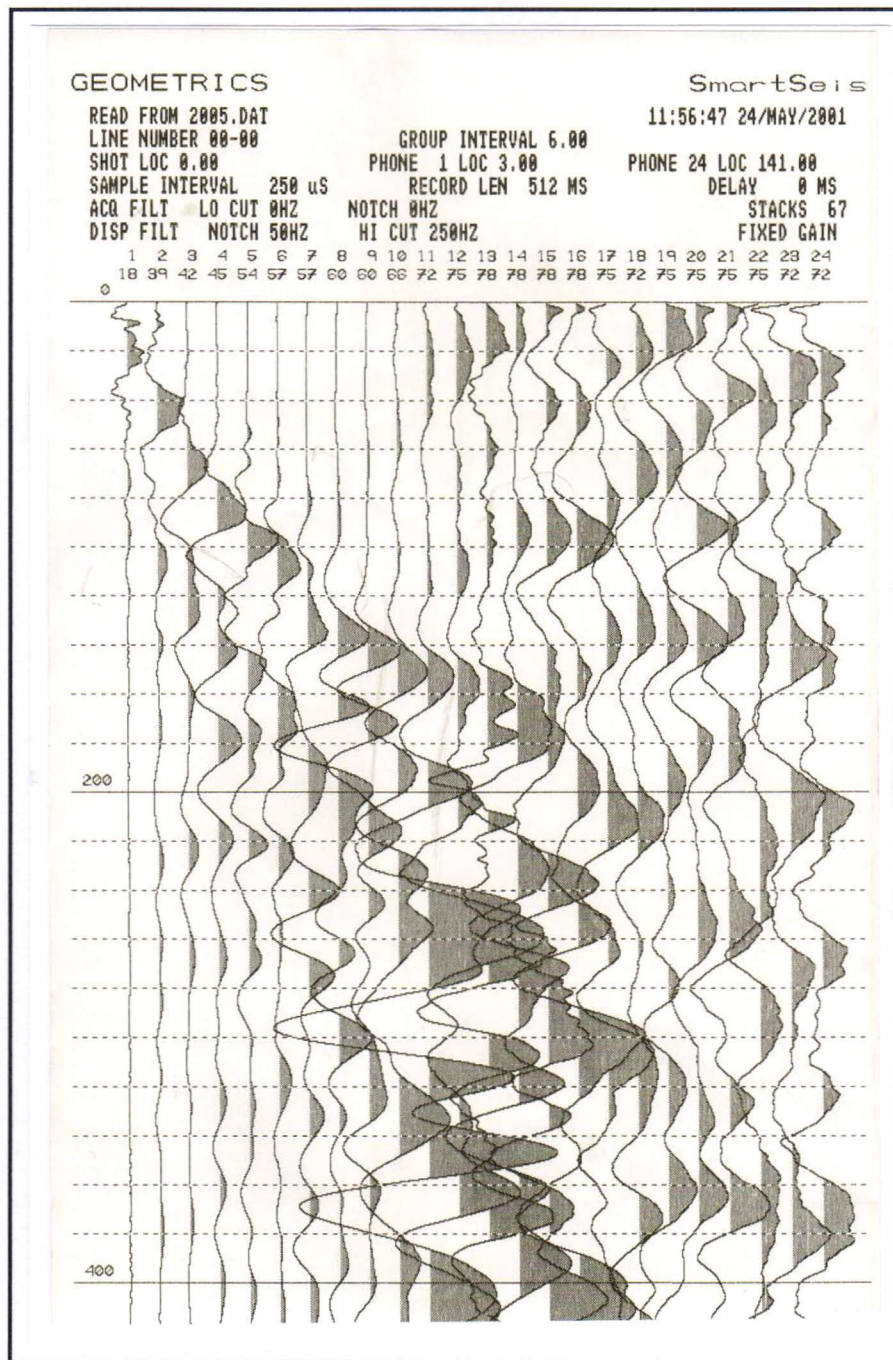
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

## TIRO ESTREMO A SINISTRA "A"

File 2005.dat

Tiro al geofono n.1 eseguito ad una distanza = 3.0m

Distanza progressiva rispetto all'allineamento sismico = 0.0m





# LINEA SISMICA ST11

## ONDE SH:

### STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

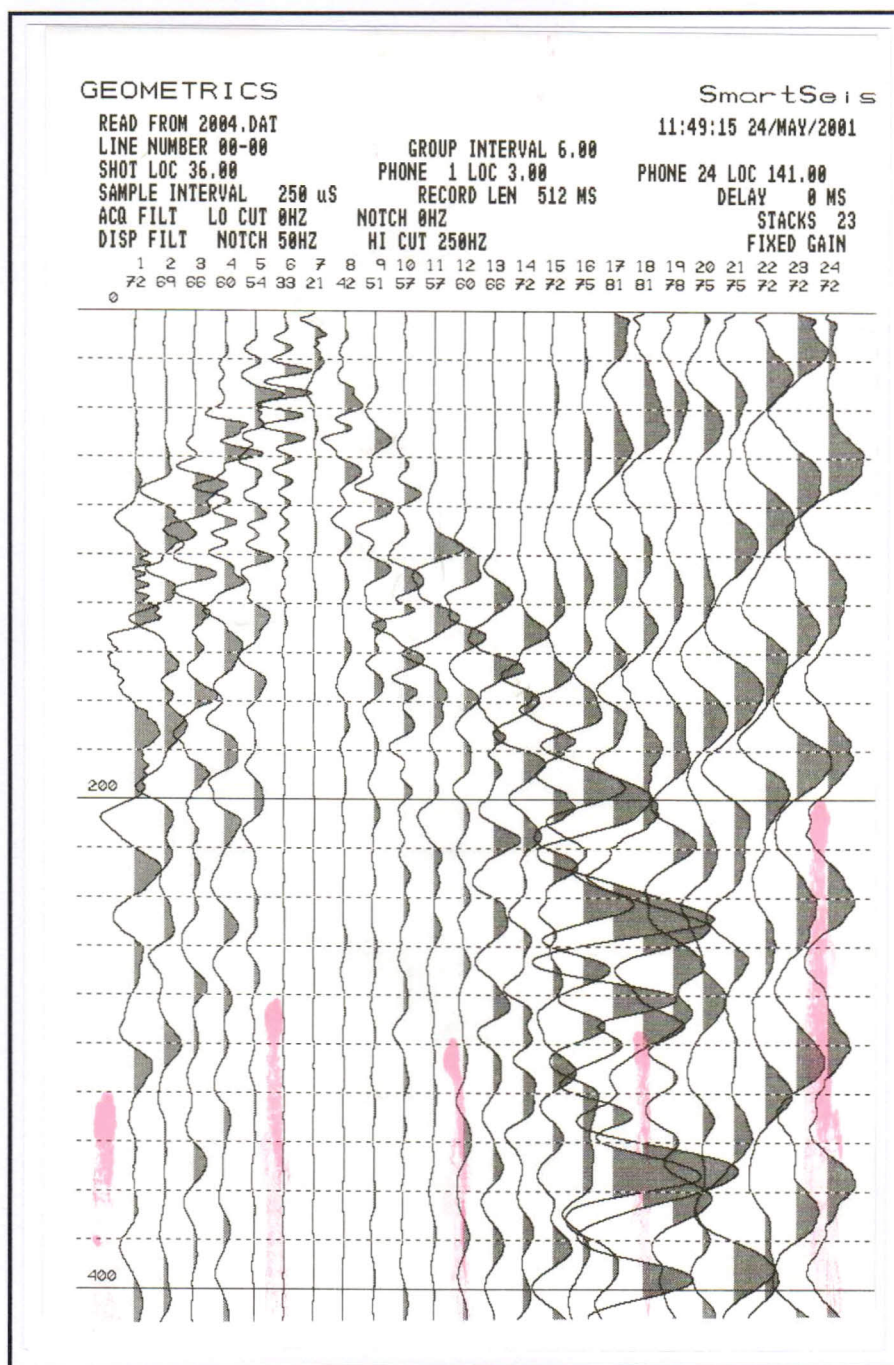
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

## TIRO INTERMEDIO A SINISTRA "D1"

File 2004.dat

Tiro tra i geofoni n.6-7 ad una distanza dal geofono n.6 = 3.0m

Distanza progressiva rispetto all'allineamento sismico = 36.0m



# LINEA SISMICA ST11

**ONDE SH:**

**STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA**

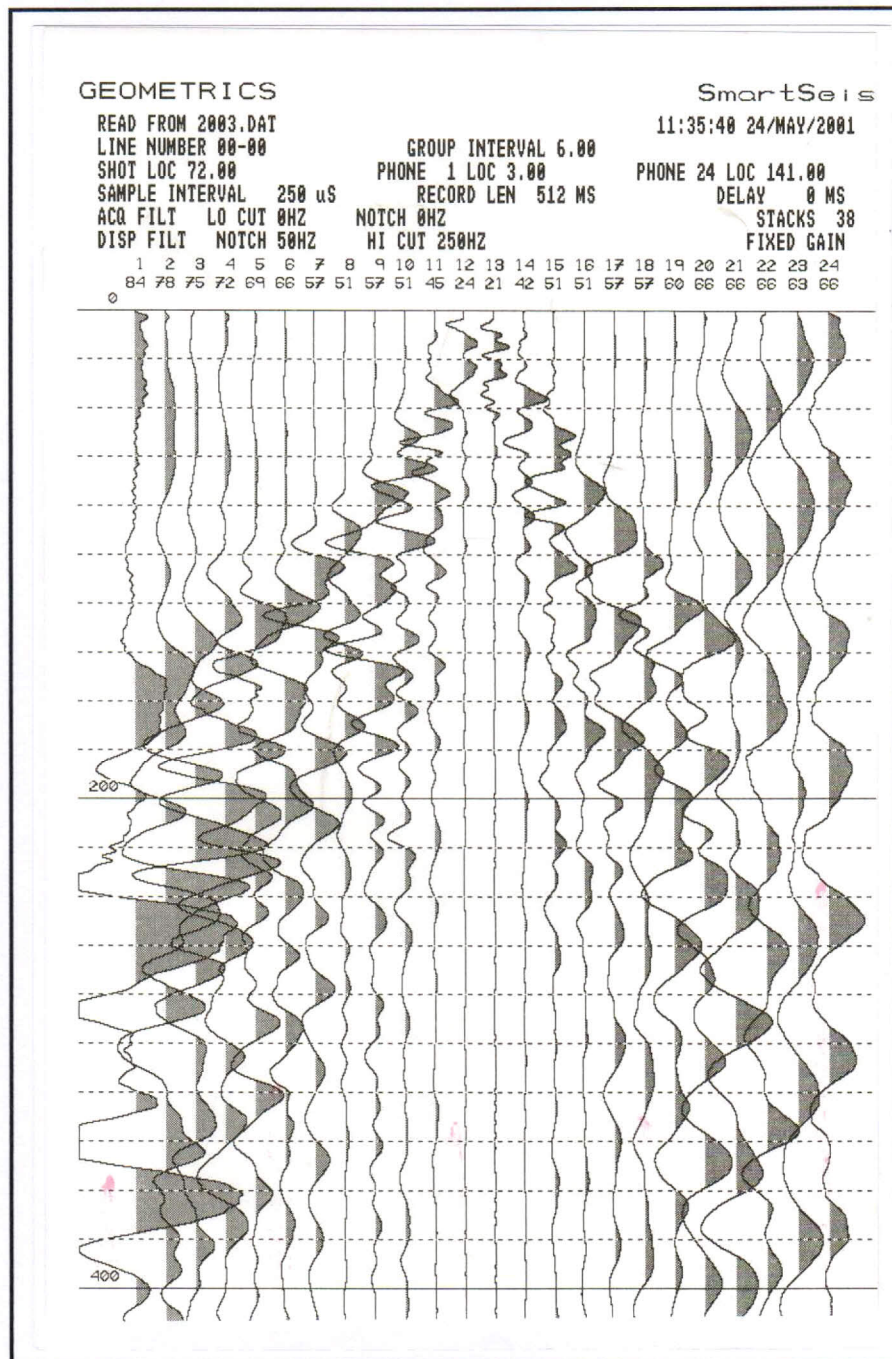
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

## TIRO CENTRALE "C"

File 2003.dat

Tiro tra i geofoni n.12-13 ad una distanza dal geofono n.12 = 3.0m

Distanza progressiva rispetto all'allineamento sismico = 72.0m



# LINEA SISMICA ST11

## ONDE SH:

### STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

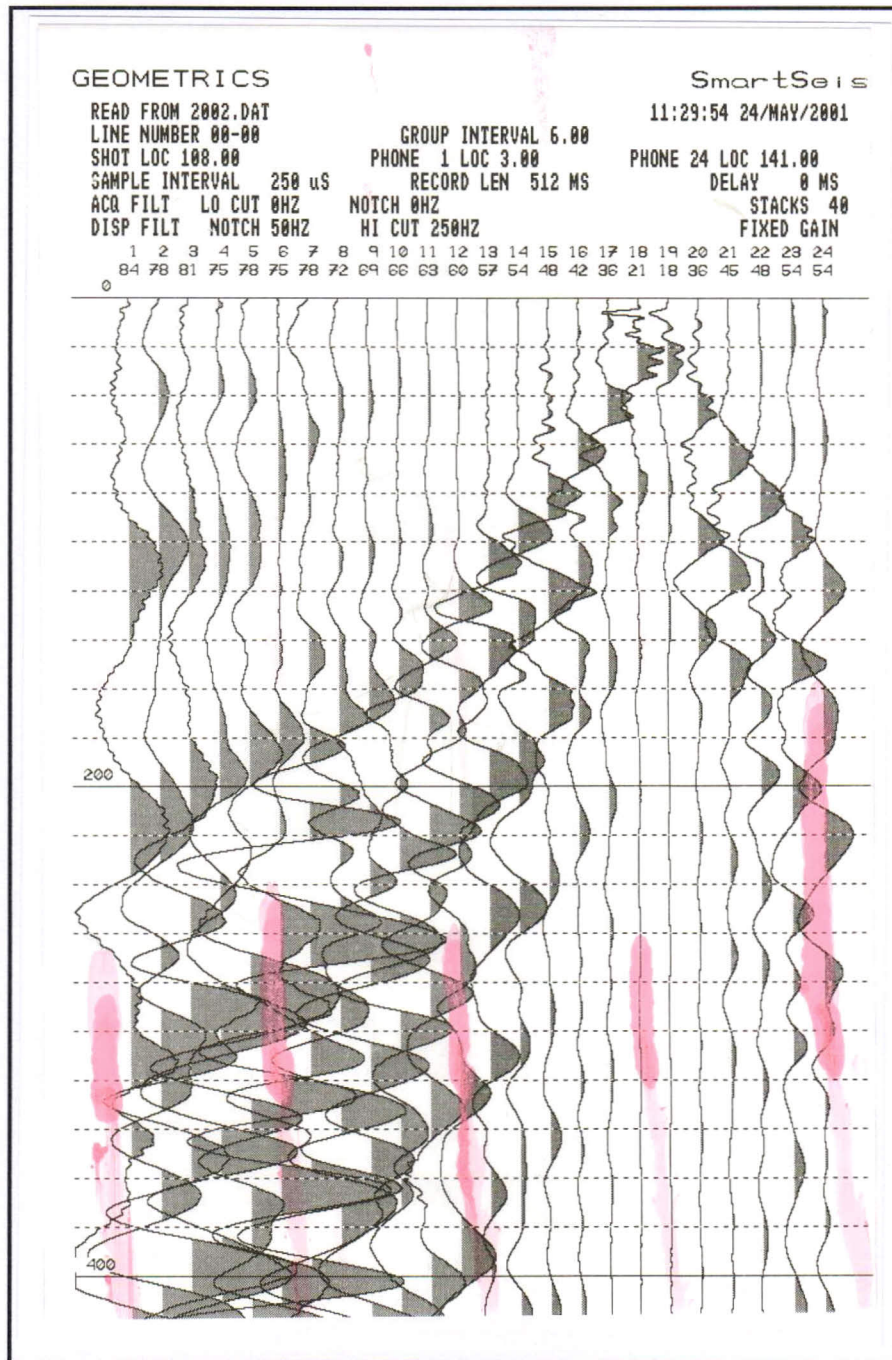
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

## TIRO INTERMEDIO A DESTRA "D2"

File 2002.dat

Tiro tra i geofoni n. 18-19 ad una distanza dal geofono n18 = 2.9m

Distanza progressiva rispetto all'allineamento sismico = 108.0m



# LINEA SISMICA ST11

**ONDE SH:**

**STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA**

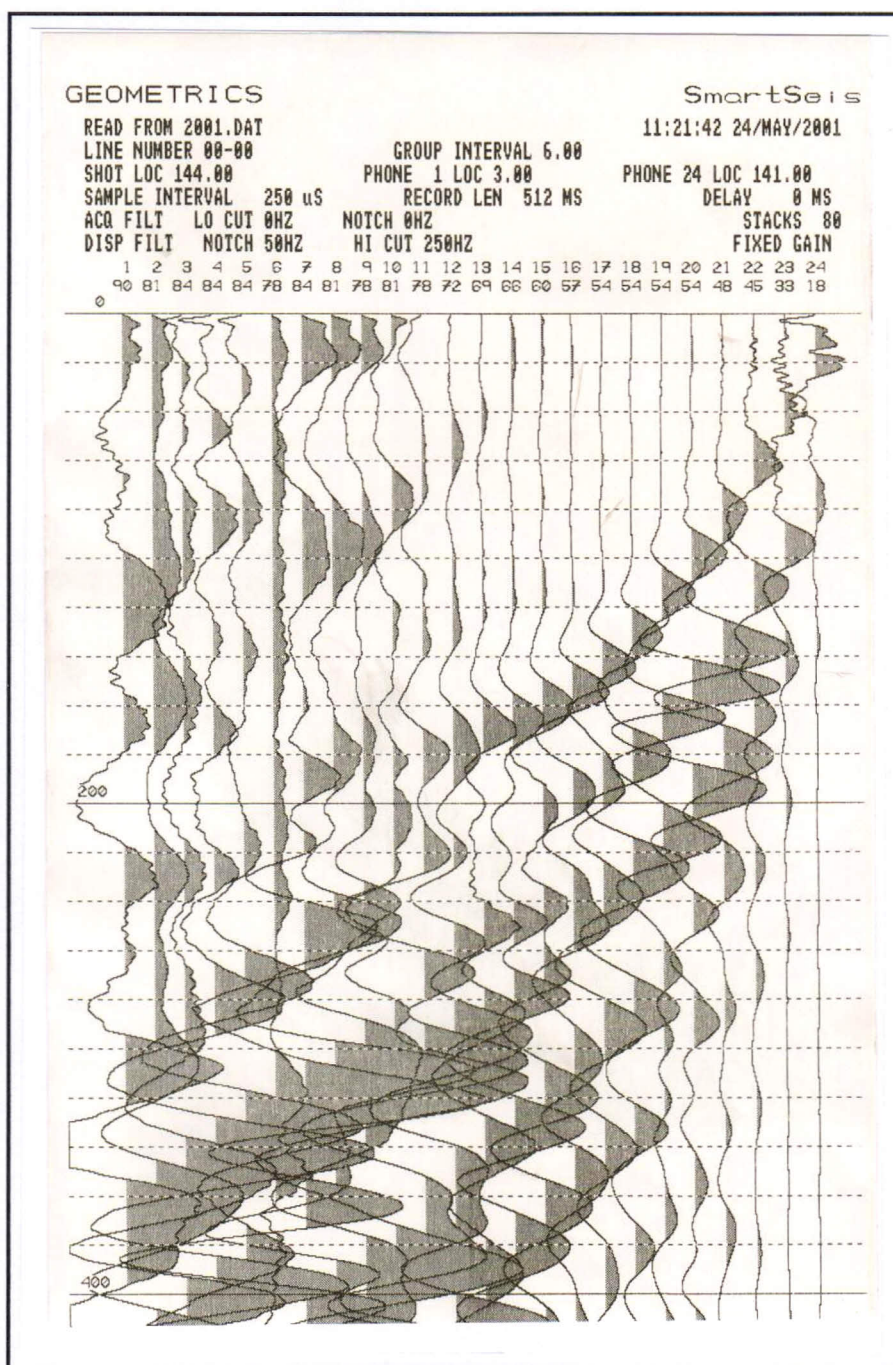
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

## TIRO ESTREMO A DESTRA "B"

File 2001.dat

Tiro al geofono n.24 eseguito ad una distanza = 3.0m

Distanza progressiva rispetto all'allineamento sismico = 143.7m



# LINEA SISMICA ST11

**ONDE SH:**

**STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA**

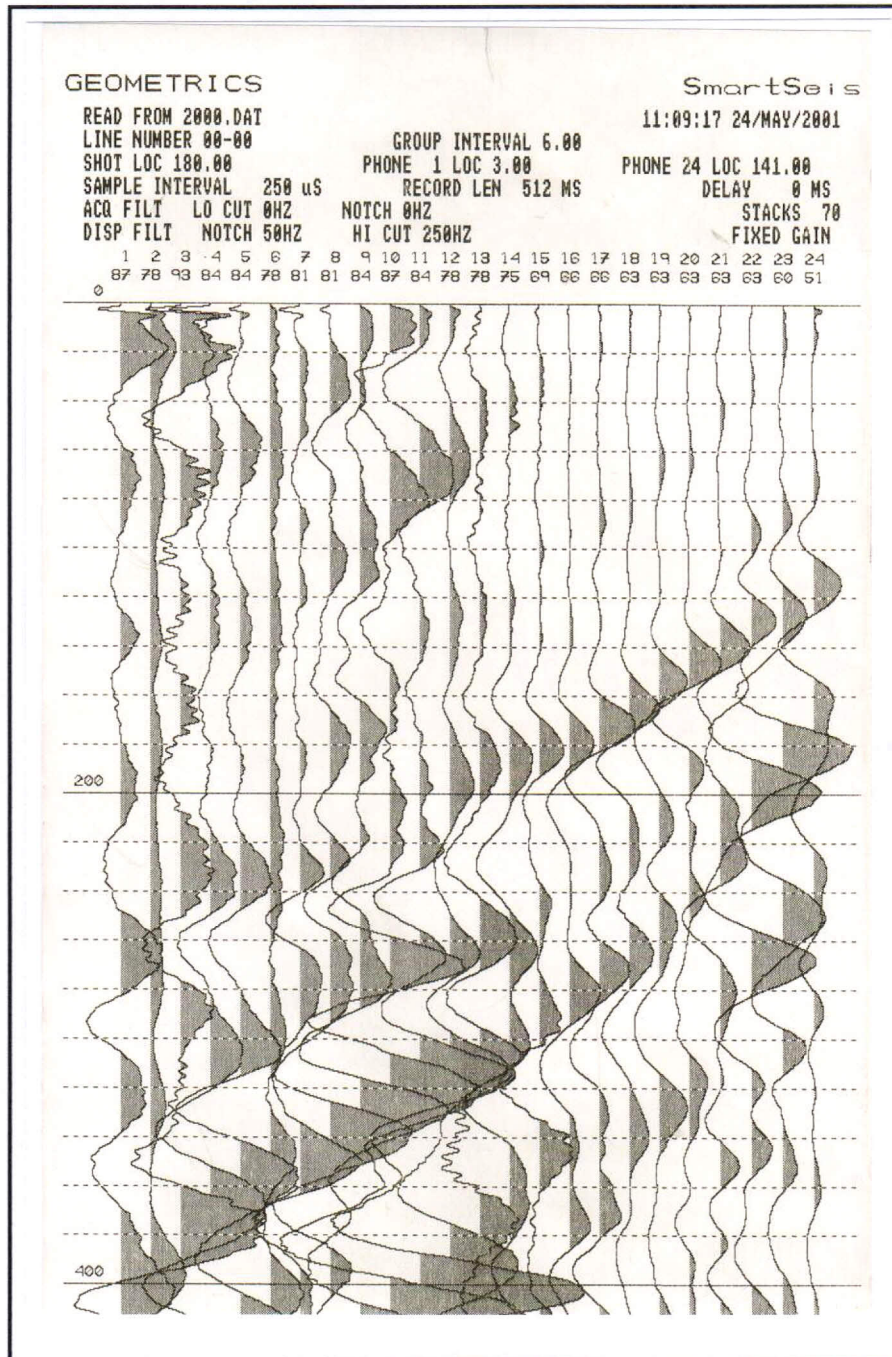
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

## TIRO ESTERNO A DESTRA "E2"

File 2000.dat

Tiro esterno al geofono n.24 eseguito ad una distanza = 44.0m

Distanza progressiva rispetto all'allineamento sismico = 188.0m



# LINEA SISMICA ST11

## ONDE P:

### STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

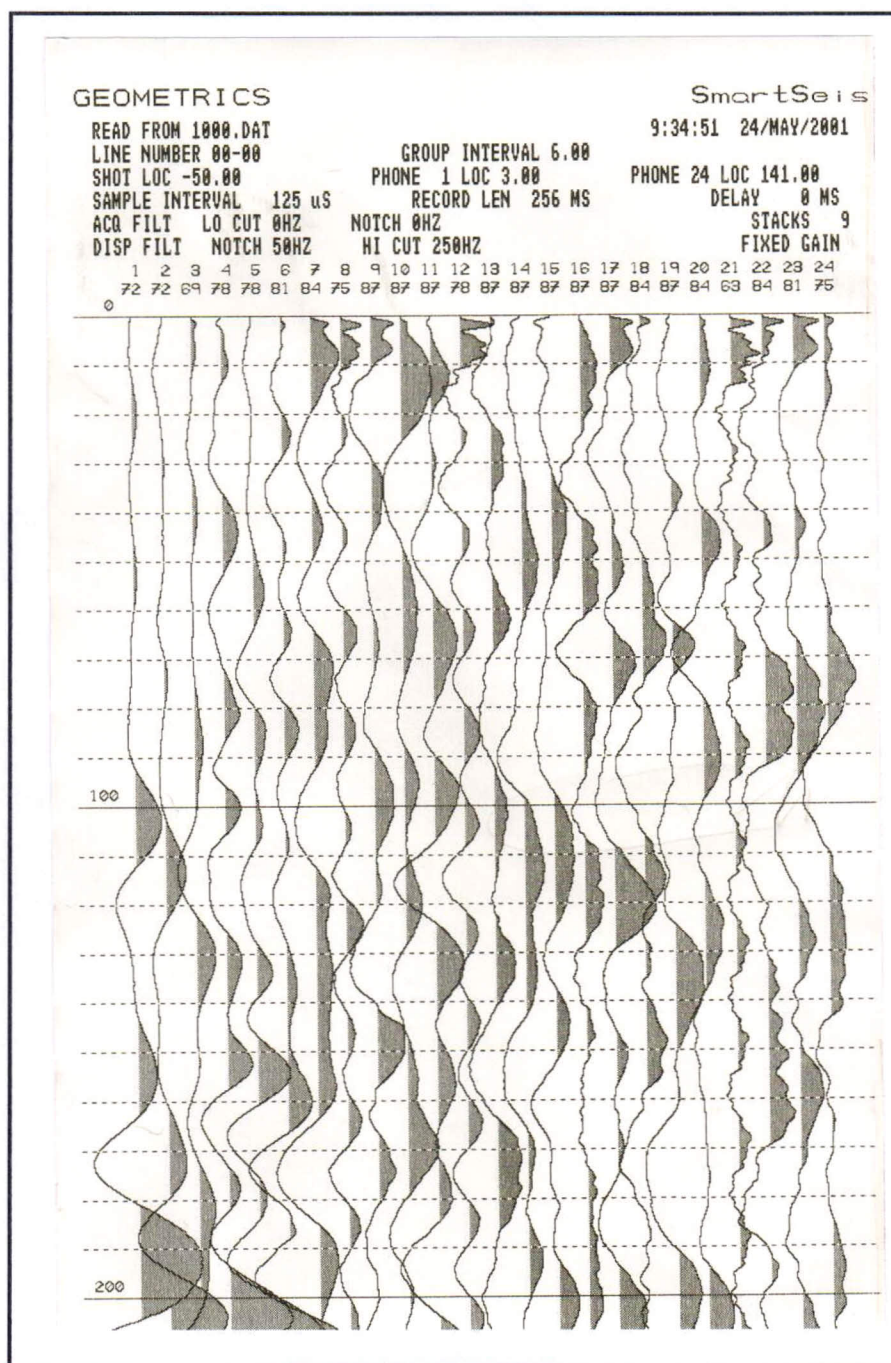
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

## TIRO ESTERNO A SINISTRA "E1"

File 1000.dat

Tiro esterno al geofono n.1 eseguito ad una distanza = -55m

Distanza progressiva rispetto al tiro Estremo a sinistra "A" = -52m



# LINEA SISMICA ST11

## ONDE P:

### STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

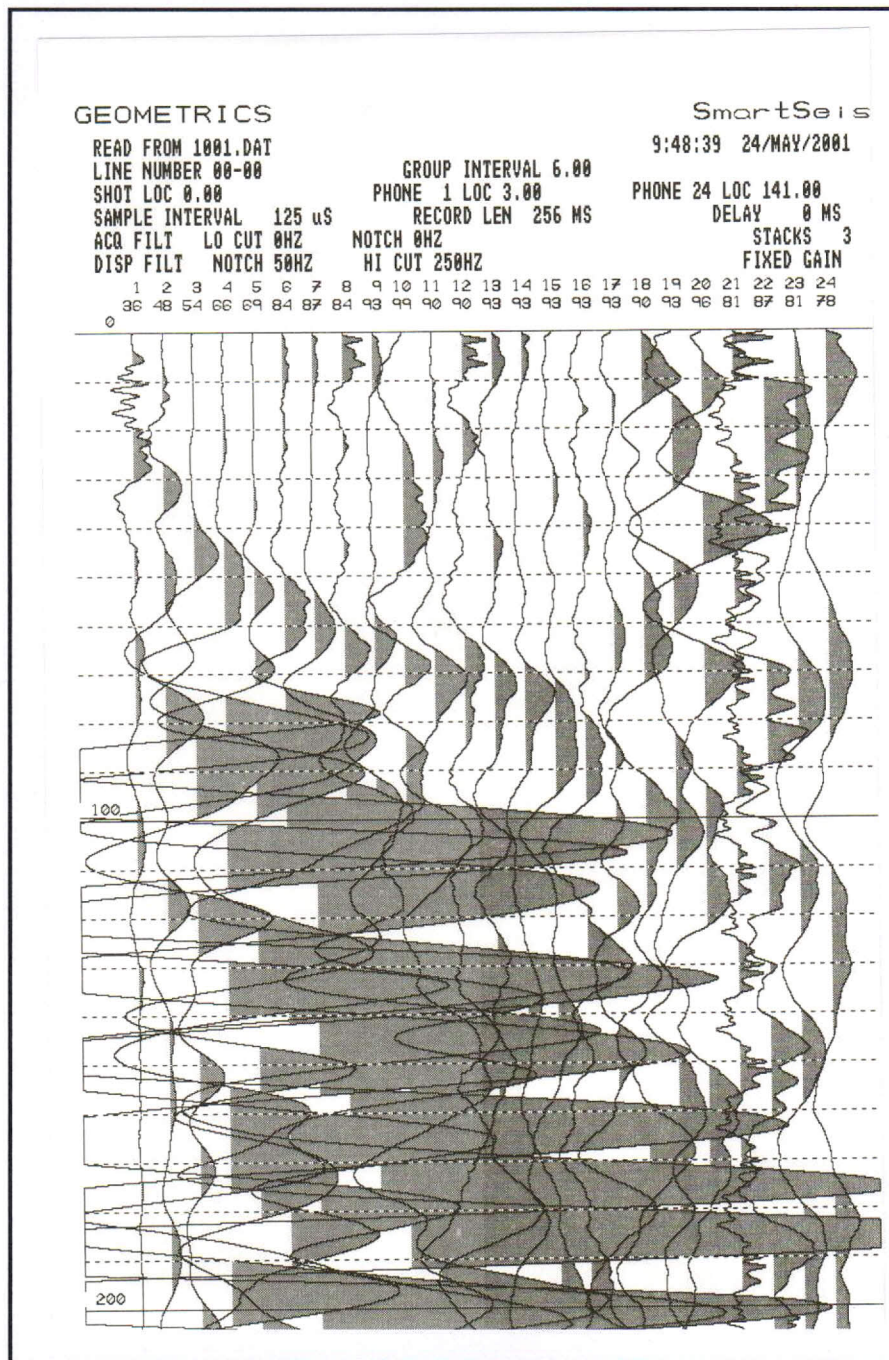
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

## TIRO ESTREMO A SINISTRA "A"

File 1001.dat

Tiro al geofono n.1 eseguito ad una distanza = -3.0m

Distanza progressiva rispetto all'allineamento sismico = 0.0m



# LINEA SISMICA ST11

## ONDE P:

### STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

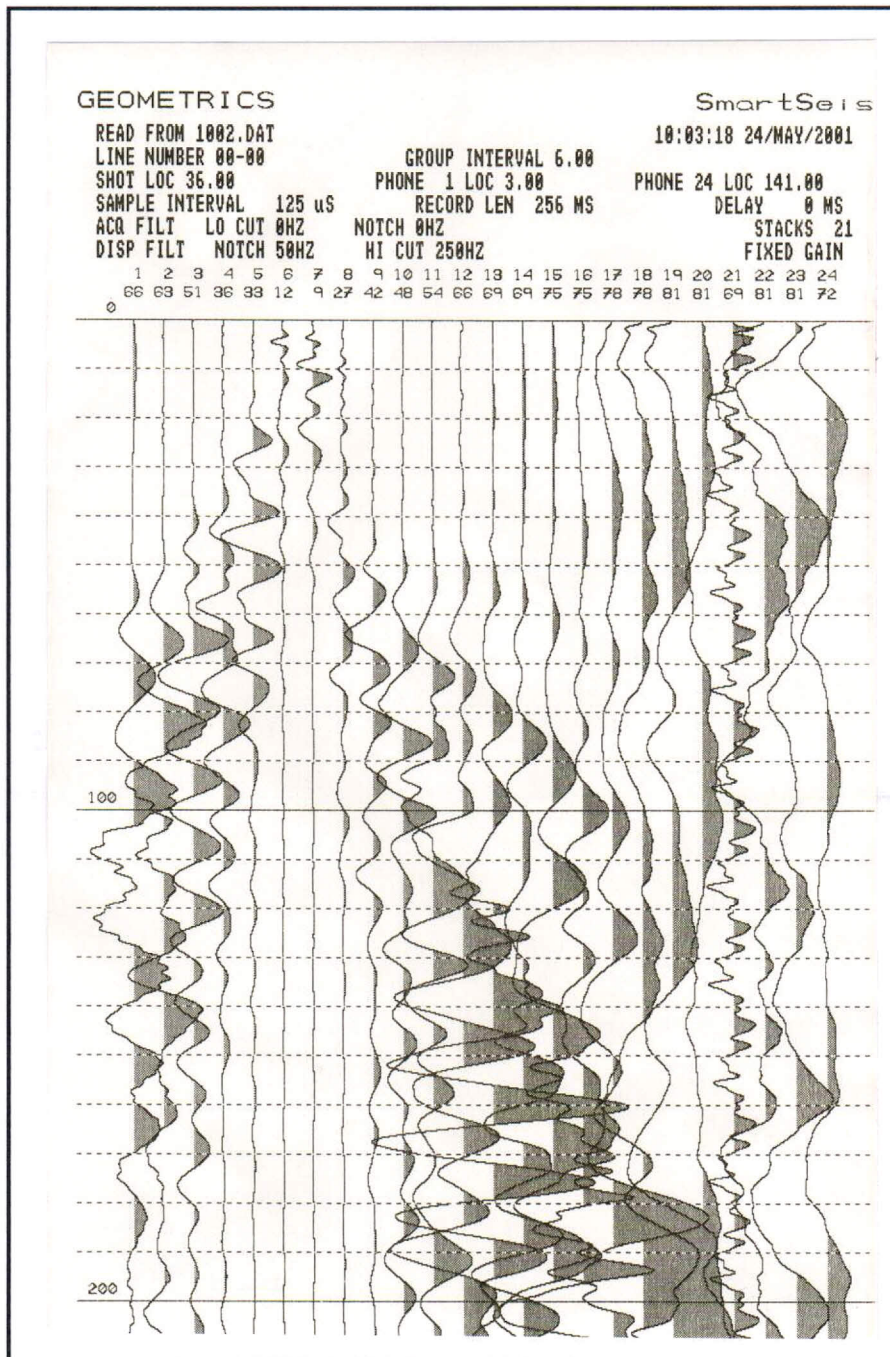
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

### TIRO INTERMEDIO A SINISTRA "D1"

File 1002.dat

Tiro tra i geofoni n.6-7 ad una distanza dal geofono n.7 = 3.0m

Distanza progressiva rispetto all'allineamento sismico = 36.0m





# LINEA SISMICA ST11

## ONDE P:

### STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

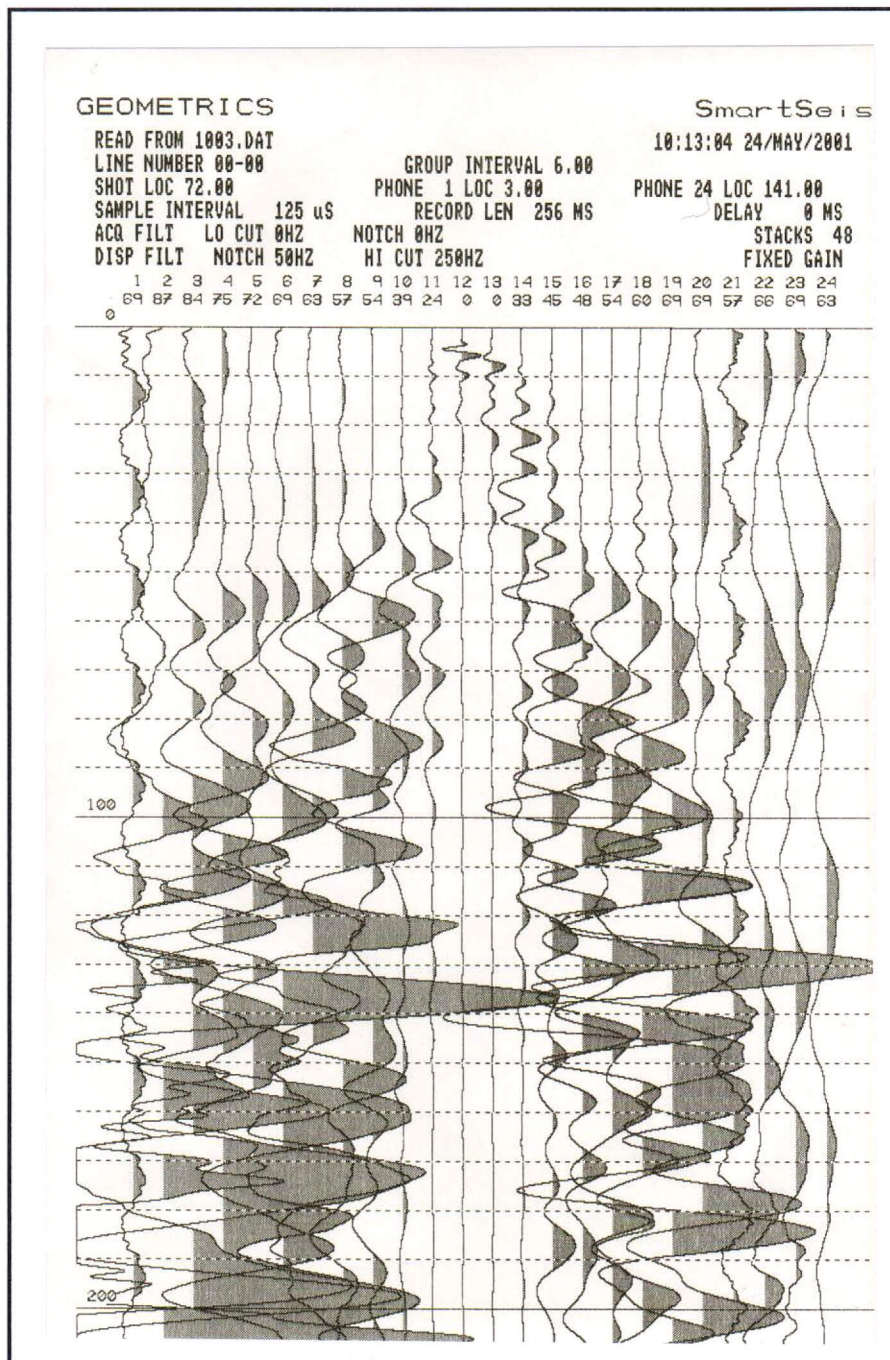
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

## TIRO CENTRALE "C"

File 1003.dat

Tiro tra i geofoni n.12-13 ad una distanza dal geofono n.13 = 3.0m

Distanza progressiva rispetto all'allineamento sismico = 72.0m



# LINEA SISMICA ST11

## ONDE P:

### STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

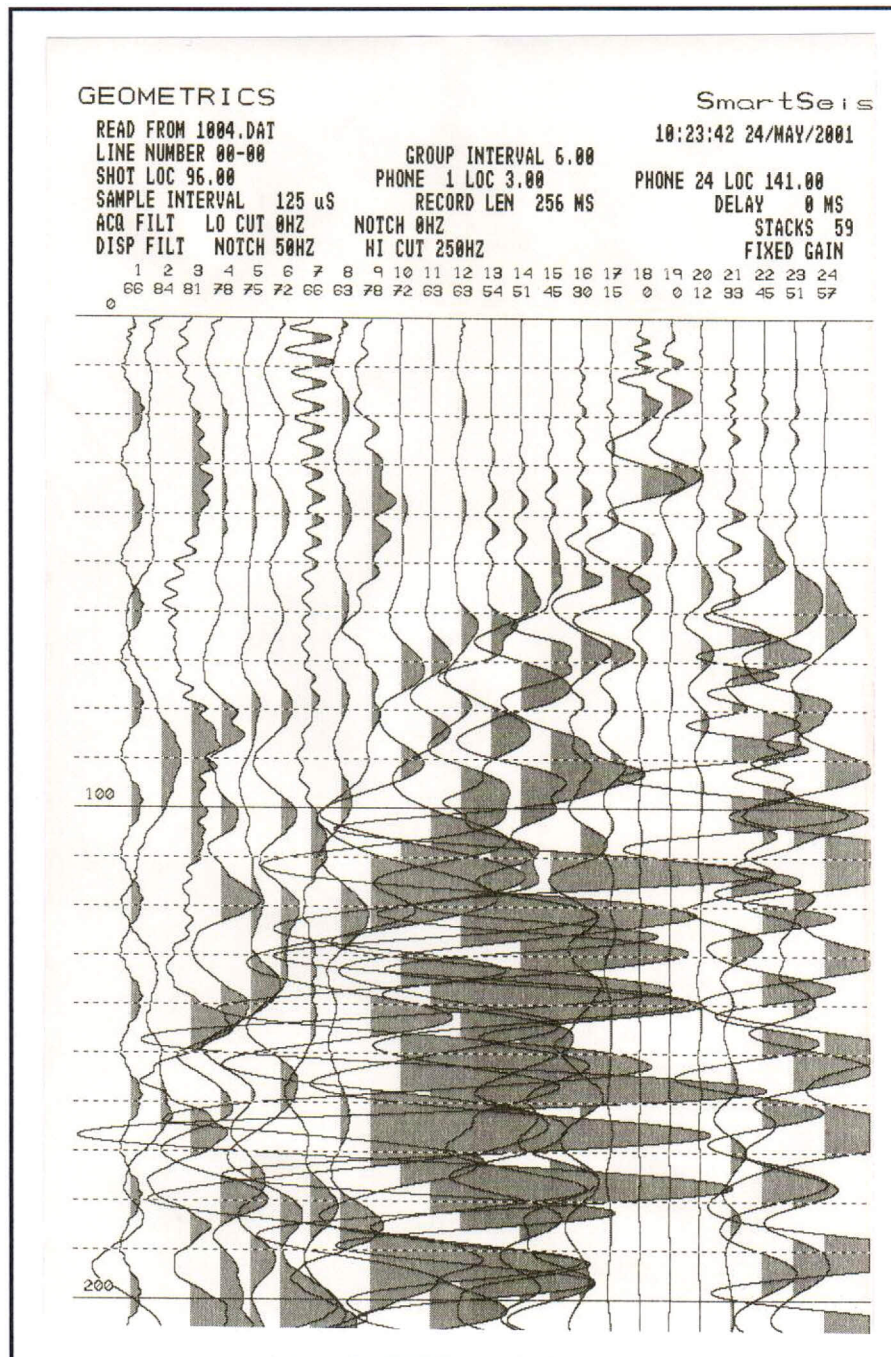
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

## TIRO INTERMEDIO A DESTRA "D2"

File 1004.dat

Tiro tra i geofoni n. 18-19 ad una distanza dal geofono n18 = 2.9m

Distanza progressiva rispetto all'allineamento sismico = 108.0m



# LINEA SISMICA ST11

## ONDE P:

### STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

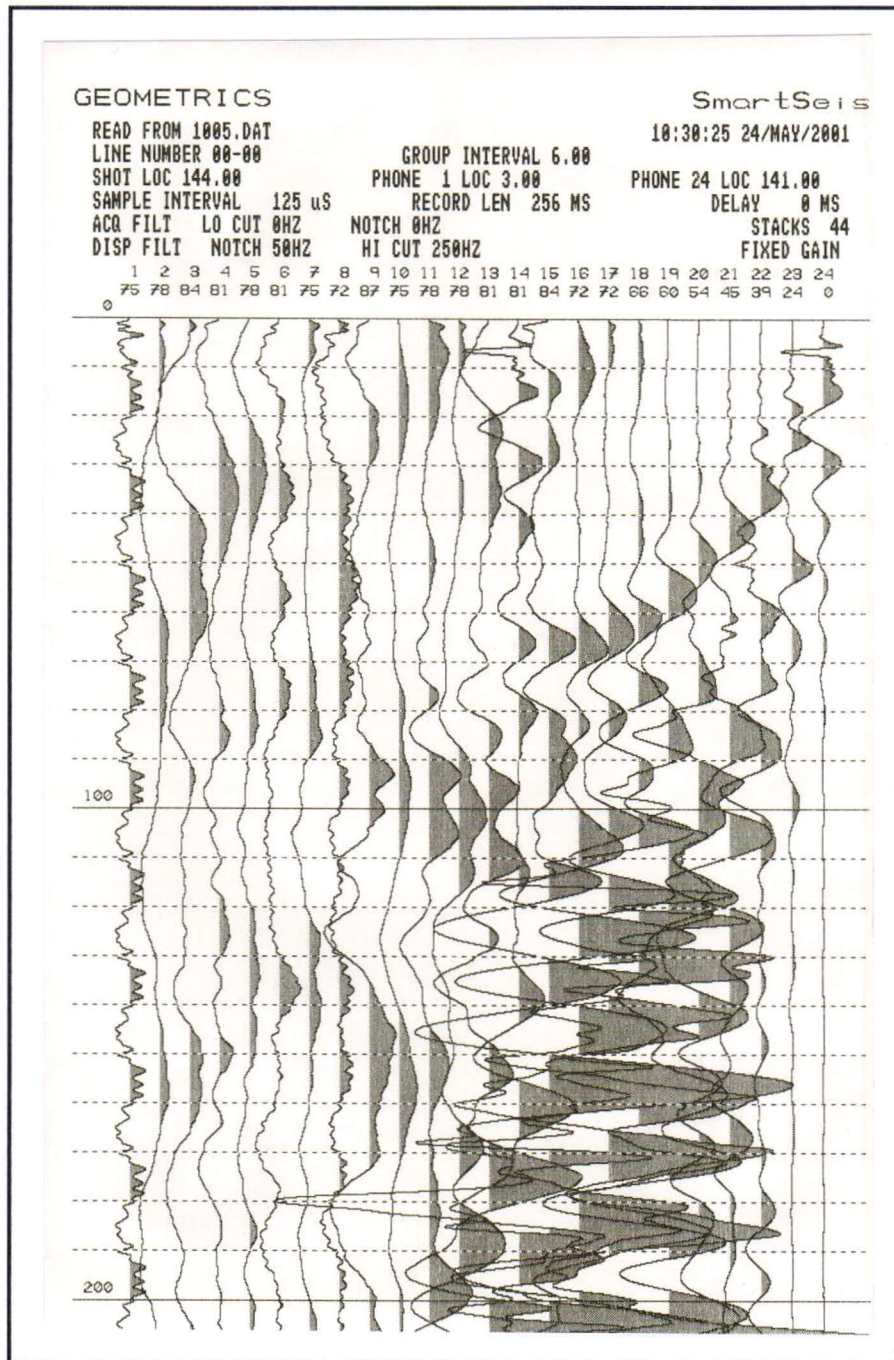
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

## TIRO ESTREMO A DESTRA "B"

File 1005.dat

Tiro al geofono n.24 eseguito ad una distanza = -3.0m

Distanza progressiva rispetto al tiro Estremo a sinistra "A" = -143.7m



# LINEA SISMICA ST11

## ONDE P:

### STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

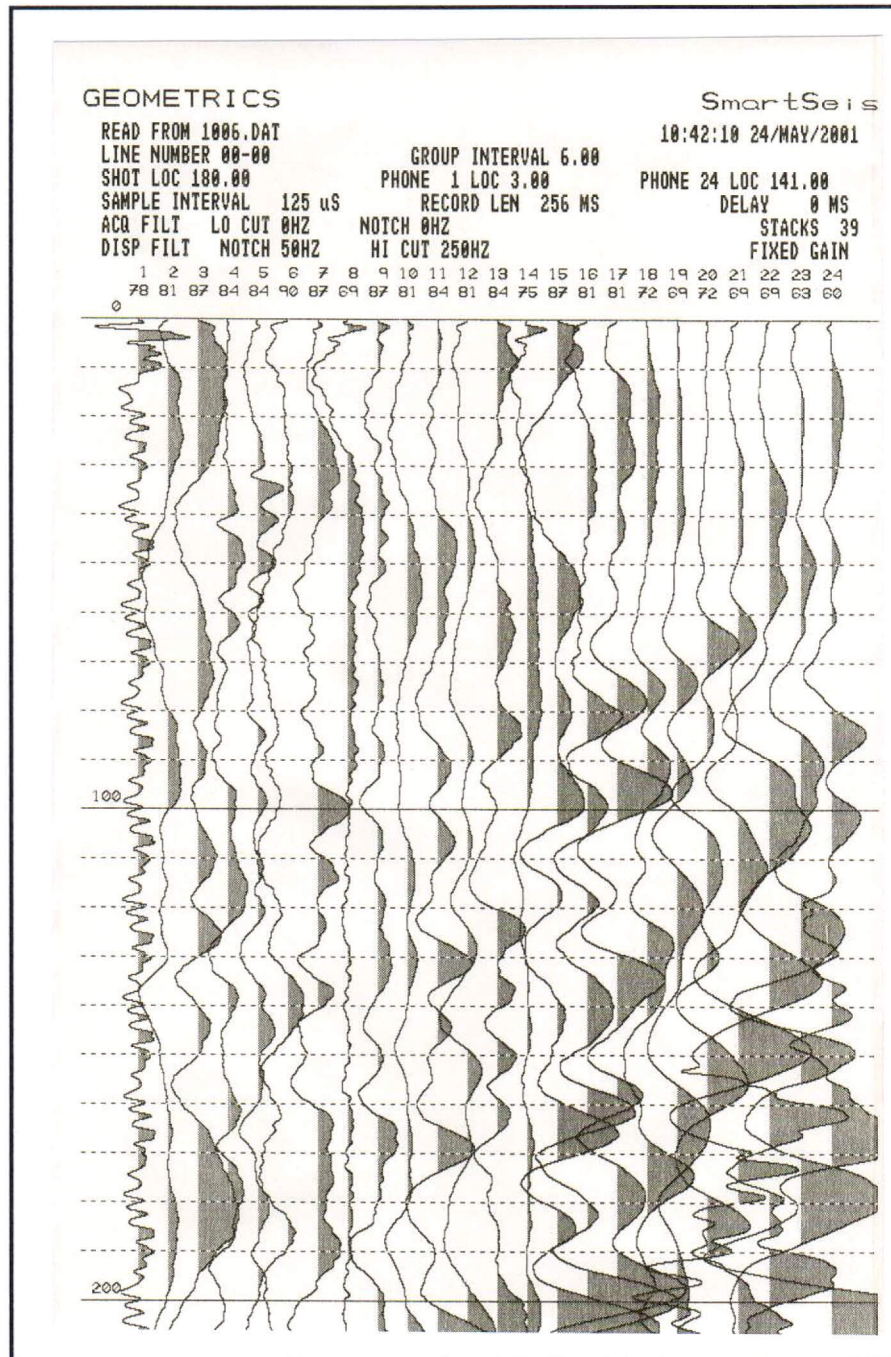
I.T. Par.B1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" – punto 2e

## TIRO ESTERNO A DESTRA "E2"

File 1006.dat

Tiro esternoal geofono n.24 eseguito ad una distanza = 44m

Distanza progressiva rispetto all'allineamento sismico = 188.0m



# LINEA SISMICA ST11

## TEMPI DI PROPAGAZIONE: ONDE "P"

I.T. paragrafo B.1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" - punto 2.f)

**SCOPPIO 1 - X (m) -55.00 QUOTA 62.00 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	54.50	61.1
9.0	57.00	61.2
15.0	59.50	61.3
21.0	62.00	61.4
27.0	64.50	61.5
33.0	67.00	61.6
39.0	69.50	61.7
45.0	71.75	61.8
51.0	73.75	61.9
57.0	76.00	62.0
63.0	78.50	62.0
69.0	80.75	62.0
75.0	82.50	61.9
81.0	85.00	62.2
87.0	87.50	62.5
93.2	90.00	62.9
99.1	92.00	63.1
105.1	94.25	63.2
111.0	96.62	63.3
117.0	99.00	63.4
123.0	101.20	63.6
129.1	103.60	63.7
134.8	105.70	63.9
140.7	108.00	64.1

**SCOPPIO 2 - X (m) .10 QUOTA 61.10 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	6.00	61.1
9.0	13.00	61.2
15.0	20.50	61.3
21.0	28.50	61.4
27.0	35.50	61.5
33.0	39.50	61.6
39.0	42.75	61.7
45.0	46.25	61.8
51.0	49.12	61.9
57.0	52.00	62.0
63.0	54.50	62.0
69.0	57.00	62.0
75.0	59.00	61.9
81.0	61.50	62.2
87.0	64.00	62.5
93.2	66.50	62.9
99.1	69.00	63.1
105.1	71.50	63.2
111.0	74.00	63.3
117.0	77.00	63.4
123.0	79.50	63.6
129.1	82.00	63.7
134.8	84.50	63.9
140.7	87.00	64.1

**SCOPPIO 3 - X (m) 36.00 QUOTA 61.60 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	40.50	61.1
9.0	36.50	61.2
15.0	29.00	61.3
21.0	21.50	61.4
27.0	14.00	61.5
33.0	6.00	61.6
39.0	6.00	61.7
45.0	13.50	61.8
51.0	20.50	61.9
57.0	28.00	62.0
63.0	35.50	62.0
69.0	39.50	62.0
75.0	42.00	61.9
81.0	45.50	62.2
87.0	48.00	62.5
93.2	50.50	62.9
99.1	53.00	63.1
105.1	55.50	63.2
111.0	58.00	63.3
117.0	61.00	63.4
123.0	63.50	63.6
129.1	66.00	63.7
134.8	68.50	63.9
140.7	71.00	64.1

**SCOPPIO 4 - X (m) 72.00 QUOTA 62.00 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	58.00	61.1
9.0	55.50	61.2
15.0	53.00	61.3
21.0	50.75	61.4
27.0	47.50	61.5
33.0	44.25	61.6
39.0	41.00	61.7
45.0	36.50	61.8
51.0	29.00	61.9
57.0	21.50	62.0
63.0	14.00	62.0
69.0	6.00	62.0
75.0	6.00	61.9
81.0	12.00	62.2
87.0	19.50	62.5
93.2	27.00	62.9
99.1	34.00	63.1
105.1	41.00	63.2
111.0	45.00	63.3
117.0	48.75	63.4
123.0	50.50	63.6
129.1	52.50	63.7
134.8	55.00	63.9
140.7	57.50	64.1

**SCOPPIO 5 - X (m) 108.00 QUOTA 63.20 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	73.50	61.1
9.0	71.00	61.2
15.0	68.50	61.3
21.0	66.25	61.4
27.0	64.50	61.5
33.0	62.50	61.6
39.0	60.00	61.7
45.0	57.50	61.8
51.0	55.00	61.9
57.0	52.75	62.0
63.0	49.37	62.0
69.0	46.00	62.0
75.0	41.50	61.9
81.0	34.50	62.2
87.0	27.00	62.5
93.2	20.00	62.9
99.1	13.00	63.1
105.1	6.00	63.2
111.0	6.00	63.3
117.0	13.00	63.4
123.0	20.50	63.6
129.1	27.50	63.7
134.8	35.00	63.9
140.7	42.50	64.1

**SCOPPIO 6 - X (m) 143.70 QUOTA 61.60 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	88.00	61.1
9.0	85.50	61.2
15.0	83.00	61.3
21.0	81.00	61.4
27.0	78.50	61.5
33.0	76.00	61.6
39.0	73.50	61.7
45.0	71.00	61.8
51.0	68.50	61.9
57.0	66.50	62.0
63.0	64.00	62.0
69.0	61.50	62.0
75.0	59.00	61.9
81.0	56.50	62.2
87.0	54.00	62.5
93.2	51.50	62.9
99.1	49.25	63.1
105.1	46.00	63.2
111.0	42.50	63.3
117.0	35.50	63.4
123.0	28.50	63.6
129.1	21.00	63.7
134.8	13.50	63.9
140.7	6.00	64.1

**SCOPPIO 7 - X (m) 188.00 QUOTA 70.50 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	96.00	61.1
9.0	93.50	61.2
15.0	91.50	61.3
21.0	89.00	61.4
27.0	86.75	61.5
33.0	84.50	61.6
39.0	82.50	61.7
45.0	80.50	61.8
51.0	78.50	61.9
57.0	76.00	62.0
63.0	74.00	62.0
69.0	71.50	62.0
75.0	69.00	61.9
81.0	66.50	62.2
87.0	64.00	62.5
93.2	61.50	62.9
99.1	59.00	63.1
105.1	56.50	63.2
111.0	54.00	63.3
117.0	51.50	63.4
123.0	49.00	63.6
129.1	46.50	63.7
134.8	44.00	63.9
140.7	41.00	64.1



# LINEA SISMICA ST11

## TEMPI DI PROPAGAZIONE: ONDE "SH"

I.T. paragrafo B.1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" - punto 2.f)

**SCOPPIO 1 - X (m) -55.00 QUOTA 62.00 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	114.00	61.1
9.0	119.00	61.2
15.0	124.00	61.3
21.0	129.00	61.4
27.0	135.00	61.5
33.0	140.00	61.6
39.0	147.00	61.7
45.0	155.00	61.8
51.0	160.00	61.9
57.0	165.00	62.0
63.0	170.00	62.0
69.0	175.00	62.0
75.0	180.00	61.9
81.0	185.00	62.2
87.0	190.00	62.5
93.2	195.00	62.9
99.1	200.00	63.1
105.1	205.00	63.2
111.0	210.00	63.3
117.0	215.00	63.4
123.0	220.00	63.6
129.1	225.00	63.7
134.8	230.00	63.9
140.7	235.00	64.1

**SCOPPIO 2 - X (m) .10 QUOTA 61.10 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	11.00	61.1
9.0	22.00	61.2
15.0	36.00	61.3
21.0	50.00	61.4
27.0	66.00	61.5
33.0	80.00	61.6
39.0	88.00	61.7
45.0	97.00	61.8
51.0	106.00	61.9
57.0	115.00	62.0
63.0	120.00	62.0
69.0	125.00	62.0
75.0	130.00	61.9
81.0	135.00	62.2
87.0	140.00	62.5
93.2	145.00	62.9
99.1	150.00	63.1
105.1	155.00	63.2
111.0	160.00	63.3
117.0	165.00	63.4
123.0	170.00	63.6
129.1	175.00	63.7
134.8	180.00	63.9
140.7	185.00	64.1

**SCOPPIO 3 - X (m) 36.00 QUOTA 61.60 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	80.00	61.1
9.0	65.00	61.2
15.0	51.00	61.3
21.0	37.00	61.4
27.0	23.00	61.5
33.0	12.00	61.6
39.0	12.00	61.7
45.0	22.00	61.8
51.0	36.00	61.9
57.0	52.00	62.0
63.0	68.00	62.0
69.0	85.00	62.0
75.0	93.00	61.9
81.0	102.00	62.2
87.0	111.00	62.5
93.2	116.00	62.9
99.1	121.00	63.1
105.1	126.00	63.2
111.0	131.00	63.3
117.0	136.00	63.4
123.0	141.00	63.6
129.1	146.00	63.7
134.8	151.00	63.9
140.7	156.00	64.1

**SCOPPIO 4 - X (m) 72.00 QUOTA 62.00 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	125.00	61.1
9.0	120.00	61.2
15.0	115.00	61.3
21.0	110.00	61.4
27.0	102.00	61.5
33.0	94.00	61.6
39.0	86.00	61.7
45.0	71.00	61.8
51.0	56.00	61.9
57.0	42.00	62.0
63.0	27.00	62.0
69.0	12.00	62.0
75.0	12.00	61.9
81.0	26.00	62.2
87.0	41.00	62.5
93.2	55.00	62.9
99.1	69.00	63.1
105.1	84.00	63.2
111.0	100.00	63.3
117.0	108.00	63.4
123.0	115.00	63.6
129.1	120.00	63.7
134.8	125.00	63.9
140.7	130.00	64.1

**SCOPPIO 5 - X (m) 108.00 QUOTA 63.20 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	151.00	61.1
9.0	146.00	61.2
15.0	141.00	61.3
21.0	136.00	61.4
27.0	131.00	61.5
33.0	126.00	61.6
39.0	121.00	61.7
45.0	117.00	61.8
51.0	113.00	61.9
57.0	109.00	62.0
63.0	102.00	62.0
69.0	94.00	62.0
75.0	80.00	61.9
81.0	66.00	62.2
87.0	52.00	62.5
93.2	38.00	62.9
99.1	24.00	63.1
105.1	12.00	63.2
111.0	12.00	63.3
117.0	24.00	63.4
123.0	40.00	63.6
129.1	56.00	63.7
134.8	70.00	63.9
140.7	86.00	64.1

**SCOPPIO 6 - X (m) 143.70 QUOTA 61.60 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	188.00	61.1
9.0	183.00	61.2
15.0	178.00	61.3
21.0	173.00	61.4
27.0	168.00	61.5
33.0	163.00	61.6
39.0	158.00	61.7
45.0	154.00	61.8
51.0	150.00	61.9
57.0	146.00	62.0
63.0	142.00	62.0
69.0	136.00	62.0
75.0	131.00	61.9
81.0	127.00	62.2
87.0	123.00	62.5
93.2	118.00	62.9
99.1	110.00	63.1
105.1	100.00	63.2
111.0	85.00	63.3
117.0	70.00	63.4
123.0	55.00	63.6
129.1	40.00	63.7
134.8	24.00	63.9
140.7	13.00	64.1

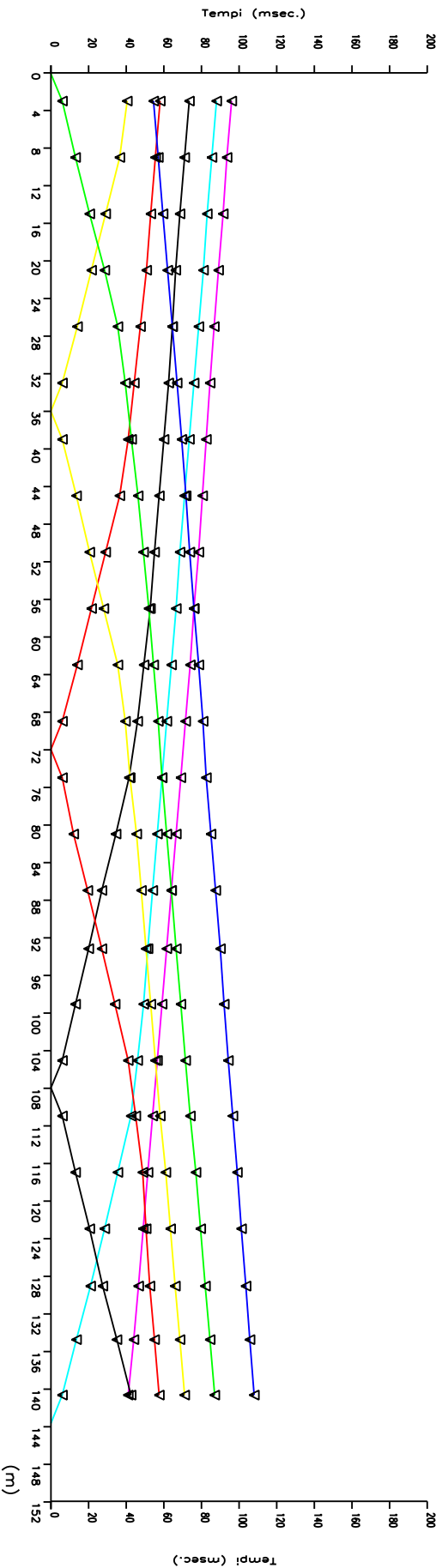
**SCOPPIO 7 - X (m) 188.00 QUOTA 70.50 PROF: .00**

POSIZIONE	TEMPO DI ARRIVO	QUOTA
3.0	205.00	61.1
9.0	200.00	61.2
15.0	195.00	61.3
21.0	190.00	61.4
27.0	185.00	61.5
33.0	180.00	61.6
39.0	175.00	61.7
45.0	171.00	61.8
51.0	167.00	61.9
57.0	163.00	62.0
63.0	159.00	62.0
69.0	154.00	62.0
75.0	150.00	61.9
81.0	146.00	62.2
87.0	141.00	62.5
93.2	136.00	62.9
99.1	132.00	63.1
105.1	125.00	63.2
111.0	119.00	63.3
117.0	112.00	63.4
123.0	105.00	63.6
129.1	99.00	63.7
134.8	93.00	63.9
140.7	81.00	64.1

# LINEA SISMICA ST11

## DROMOCRONE: ONDE P

I.T. par. B.1.2.1: "Modalità di presentazione dei risultati" - punto 2.g)



Tempi dei primi  
arrivi ai geofoni

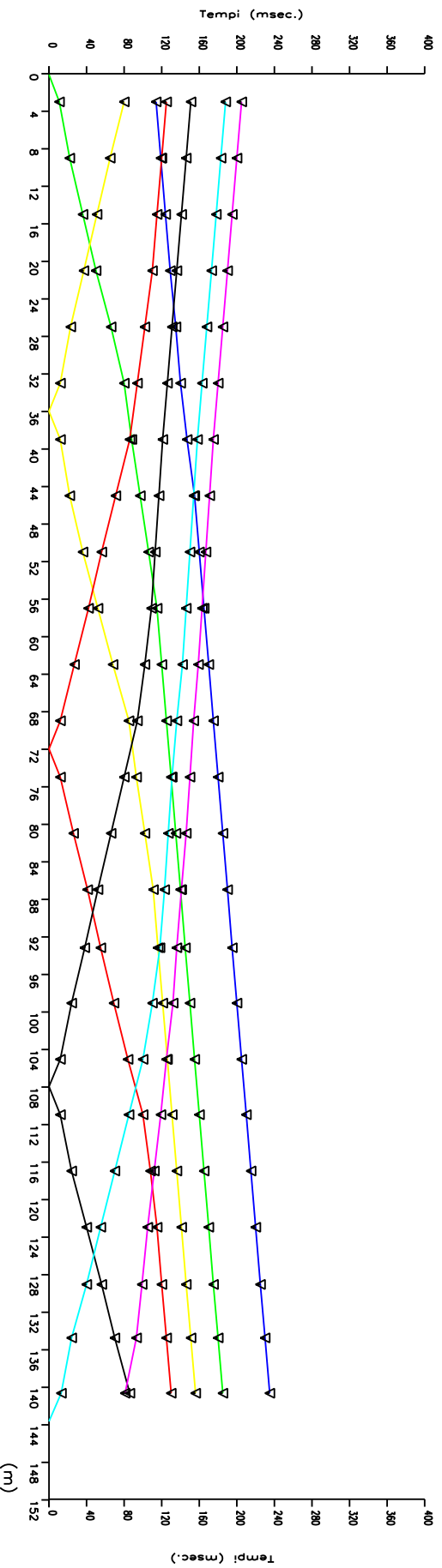
### LEGENDA

GEOGNOSTICA APUANA snc - Via Tinelli n.25/A - 54100 MASSA - tel. e fax n.0585/40097 e-mail [geognostica.apuana@gmail.com](mailto:geognostica.apuana@gmail.com)

# LINEA SISMICA ST11

## DROMICRONE: ONDE SH

I.T. par. B.1.2.1: "Modalità di presentazione dei risultati" - punto 2.g)



### LEGENDA

Tempi dei primi  
arrivi ai geofoni

GEOGNOSTICA APUANNA snc - Via Tinelli n.25/A - 54100 MASSA - tel. e fax n.0585/40097 e-mail [geognostica.apuana@gmail.com](mailto:geognostica.apuana@gmail.com)

# LINEA SISMICA ST11

## PROFONDITÀ CALCOLATE PER I RIFRATTORI INDIVIDUATI: ONDE "P"

I.T. paragrafo B.1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" - punto 2.h<sub>1</sub>)

### STRATO 2

### STRATO 3

### STRATO 4

ASCISSA	PROFONDITÀ	ASCISSA	PROFONDITÀ	ASCISSA	PROFONDITÀ
0.100000	1.080118	0.100000	10.049640	0.100000	14.578120
5.799997	1.182440	5.799997	10.250440	5.799997	14.631280
11.499990	1.287241	11.499990	10.193960	11.499990	14.819400
17.199990	1.026975	17.199990	10.265420	17.199990	14.779560
22.899990	1.190315	22.899990	10.220750	22.899990	14.904340
28.599990	1.105324	28.599990	10.221830	28.599990	14.845100
34.299980	1.063719	34.299980	10.455530	34.299980	14.889020
39.999980	1.230056	39.999980	10.478550	39.999980	14.888230
45.699970	1.137396	45.699970	10.243770	45.699970	14.907790
51.399970	0.981140	51.399970	10.282100	51.399970	14.877870
57.099970	0.975628	57.099970	10.211920	57.099970	14.841310
62.799960	0.978885	62.799960	10.234150	62.799960	14.636510
68.499960	0.875446	68.499960	10.291340	68.499960	14.714330
74.199960	0.832725	74.199960	10.108390	74.199960	14.450510
79.899960	0.790818	79.899960	10.190760	79.899960	14.513260
85.599950	0.749681	85.599950	10.538470	85.599950	14.635490
91.299950	1.132986	91.299950	10.746120	91.299950	14.497270
96.999950	1.181297	96.999950	10.914750	96.999950	14.482330
102.699900	0.896558	102.699900	10.696950	102.699900	14.345640
108.399900	0.993877	108.399900	10.627210	108.399900	14.089220
114.099900	1.092692	114.099900	10.559200	114.099900	13.806360
119.799900	1.193048	119.799900	10.492880	119.799900	13.532730
125.499900	1.064182	125.499900	10.600920	125.499900	13.521490
131.199900	1.048963	131.199900	10.674830	131.199900	13.292110
136.899900	1.140322	136.899900	10.737210	136.899900	13.530280

# LINEA SISMICA ST11

## PROFONDITÀ CALCOLATE PER I RIFRATTORI INDIVIDUATI: ONDE "SH"

I.T. paragrafo B.1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" - punto 2.h<sub>1</sub>)

### STRATO 2

### STRATO 3

### STRATO 4

ASCISSA	PROFONDITÀ	ASCISSA	PROFONDITÀ	ASCISSA	PROFONDITÀ
0.100000	1.530409	0.100000	10.192280	0.100000	15.112910
5.799997	1.292547	5.799997	10.033970	5.799997	15.038100
11.499990	1.434222	11.499990	10.260260	11.499990	15.185480
17.199990	1.433008	17.199990	10.513680	17.199990	14.953650
22.899990	1.417370	22.899990	10.394930	22.899990	15.030500
28.599990	1.279096	28.599990	10.514980	28.599990	15.351280
34.299980	1.178938	34.299980	10.495290	34.299980	15.202950
39.999980	1.430229	39.999980	10.507020	39.999980	15.036480
45.699970	1.297558	45.699970	10.905680	45.699970	15.203620
51.399970	1.128978	51.399970	10.922770	51.399970	15.408310
57.099970	1.422038	57.099970	10.948090	57.099970	15.139900
62.799960	1.234235	62.799960	10.902080	62.799960	15.060900
68.499960	1.156802	68.499960	10.719020	68.499960	14.908760
74.199960	1.067597	74.199960	10.443380	74.199960	14.526650
79.899960	0.980407	79.899960	10.554840	79.899960	14.863560
85.599950	1.280110	85.599950	11.053410	85.599950	14.728300
91.299950	1.281704	91.299950	11.464170	91.299950	15.336070
96.999950	1.283038	96.999950	11.690990	96.999950	15.484020
102.699900	1.483755	102.699900	11.803810	102.699900	15.368940
108.399900	1.487532	108.399900	11.901510	108.399900	15.128410
114.099900	1.491220	114.099900	12.002870	114.099900	15.138990
119.799900	1.494819	119.799900	12.107890	119.799900	14.808480
125.499900	1.655434	125.499900	12.081880	125.499900	14.715000
131.199900	1.436443	131.199900	12.119520	131.199900	14.575100
136.899900	1.443692	136.899900	12.051820	136.899900	14.496450



# LINEA SISMICA ST11

## VELOCITA' CALCOLATE PER I RIFRATTORI INDIVIDUATI: ONDE "P"

I.T. paragrafo B.1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" - punto 2.h<sub>3</sub>)

STRATO 1		STRATO 2		STRATO 3		STRATO 4	
ASCISSA	VELOCITÀ	ASCISSA	VELOCITÀ	ASCISSA	VELOCITÀ	ASCISSA	VELOCITÀ
5.799997	486.109200	5.799997	797.715900	5.799997	1883.122000	5.799997	2482.227000
11.499990	488.885100	11.499990	793.939900	11.499990	1894.660000	11.499990	2482.227000
17.199990	491.661000	17.199990	793.939900	17.199990	1906.198000	17.199990	2482.227000
22.899990	494.436900	22.899990	793.939900	22.899990	1917.736000	22.899990	2469.104000
28.599990	497.212800	28.599990	803.860700	28.599990	1929.275000	28.599990	2469.104000
34.299980	499.988700	34.299980	813.781400	34.299980	1910.962000	34.299980	2480.694000
39.999980	499.977900	39.999980	811.026500	39.999980	1878.286000	39.999980	2469.104000
45.699970	499.967100	45.699970	808.271500	45.699970	1905.312000	45.699970	2469.104000
51.399970	499.956200	51.399970	808.271500	51.399970	1902.487000	51.399970	2469.104000
57.099970	499.945400	57.099970	808.271500	57.099970	1869.812000	57.099970	2489.595000
62.799960	499.934600	62.799960	815.841200	62.799960	1866.987000	62.799960	2481.009000
68.499960	499.923800	68.499960	823.410800	68.499960	1864.162000	68.499960	2481.274000
74.199960	498.640700	74.199960	830.103900	74.199960	1869.941000	74.199960	2481.009000
79.899960	497.357600	79.899960	836.796900	79.899960	1875.720000	79.899960	2481.009000
85.599950	496.074400	85.599950	843.489900	85.599950	1881.499000	85.599950	2481.009000
91.299950	494.791300	91.299950	850.183000	91.299950	1887.277000	91.299950	2476.648000
96.999950	493.508200	96.999950	850.183000	96.999950	1893.056000	96.999950	2476.648000
102.699900	492.225000	102.699900	821.864800	102.699900	1898.835000	102.699900	2472.912000
108.399900	493.808000	108.399900	818.384700	108.399900	1903.300000	108.399900	2476.648000
114.099900	495.391000	114.099900	814.904700	114.099900	1907.765000	114.099900	2476.648000
119.799900	496.974000	119.799900	811.424600	119.799900	1912.230000	119.799900	2476.648000
125.499900	498.556900	125.499900	807.944500	125.499900	1916.695000	125.499900	2476.648000
131.199900	500.139900	131.199900	807.944500	131.199900	1921.160000	131.199900	2483.257000
136.899900	501.722900	136.899900	812.322300	136.899900	1925.625000	136.899900	2482.436000

# LINEA SISMICA ST11

## VELOCITA' CALCOLATE PER I RIFRATTORI INDIVIDUATI: ONDE "SH"

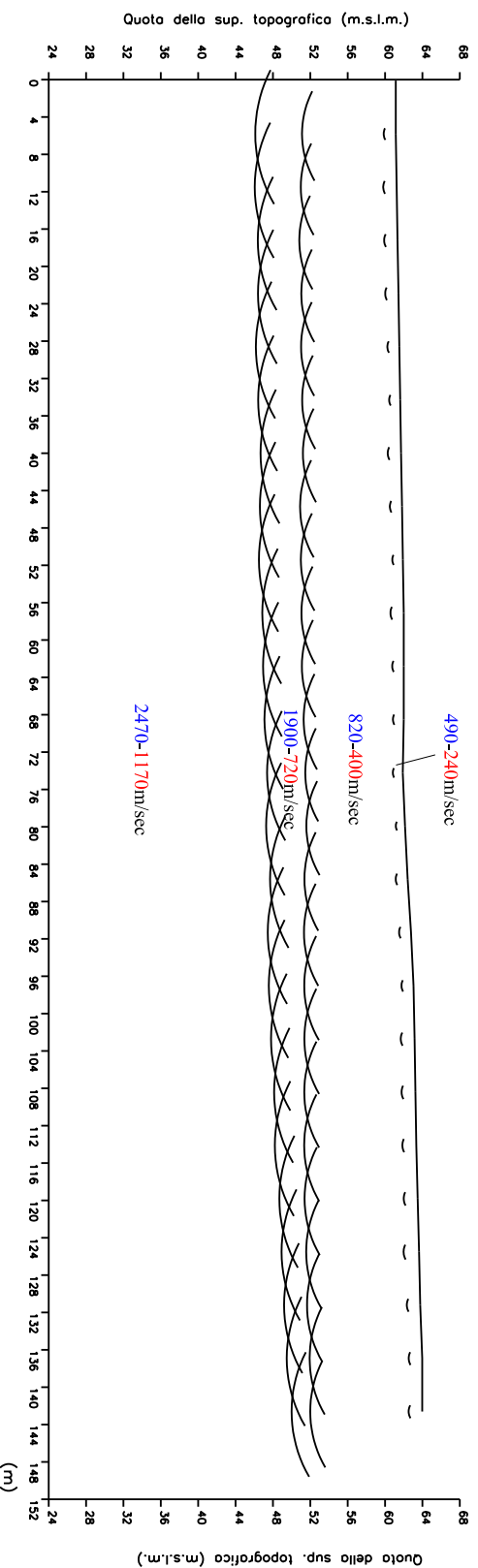
I.T. paragrafo B.1.2.1.: "Modalità di presentazione dei risultati" - punto 2.h<sub>3</sub>)

STRATO 1		STRATO 2		STRATO 3		STRATO 4	
ASCISSA	VELOCITÀ	ASCISSA	VELOCITÀ	ASCISSA	VELOCITÀ	ASCISSA	VELOCITÀ
5.799997	261.362700	5.799997	404.169700	5.799997	715.026300	5.799997	1176.089000
11.499990	259.089000	11.499990	407.281300	11.499990	716.403600	11.499990	1176.089000
17.199990	256.815300	17.199990	407.281300	17.199990	717.780800	17.199990	1176.089000
22.899990	254.541700	22.899990	407.281300	22.899990	719.158100	22.899990	1167.534000
28.599990	252.268000	28.599990	412.650800	28.599990	720.535300	28.599990	1167.534000
34.299980	249.994300	34.299980	403.716400	34.299980	721.912600	34.299980	1177.506000
39.999980	249.988900	39.999980	402.360000	39.999980	724.376200	39.999980	1167.534000
45.699970	249.983500	45.699970	401.003600	45.699970	726.839700	45.699970	1167.534000
51.399970	249.978100	51.399970	401.003600	51.399970	714.999300	51.399970	1167.534000
57.099970	249.972700	57.099970	401.003600	57.099970	717.462900	57.099970	1179.082000
62.799960	249.967300	62.799960	408.114500	62.799960	719.926500	62.799960	1177.823000
68.499960	249.961900	68.499960	400.921400	68.499960	722.390000	68.499960	1180.286000
74.199960	249.320300	74.199960	405.798600	74.199960	724.733700	74.199960	1177.823000
79.899960	248.678800	79.899960	410.675800	79.899960	727.077400	79.899960	1177.823000
85.599950	248.037200	85.599950	401.249100	85.599950	729.421100	85.599950	1177.823000
91.299950	247.395600	91.299950	406.126300	91.299950	731.764800	91.299950	1171.905000
96.999950	246.754100	96.999950	406.126300	96.999950	734.108500	96.999950	1171.905000
102.699900	246.112500	102.699900	404.338000	102.699900	736.452100	102.699900	1163.057000
108.399900	244.138700	108.399900	400.580600	108.399900	724.945600	108.399900	1157.601000
114.099900	242.164800	114.099900	396.823100	114.099900	727.742900	114.099900	1157.601000
119.799900	240.190900	119.799900	393.065600	119.799900	730.540300	119.799900	1157.601000
125.499900	238.217100	125.499900	389.308200	125.499900	733.337600	125.499900	1157.601000
131.199900	236.243200	131.199900	389.308200	131.199900	736.135000	131.199900	1153.416000
136.899900	234.269400	136.899900	392.028700	136.899900	724.628400	136.899900	1153.974000





# LINEA SISMICA ST11

## SEZIONE SIMOSTRATIGRAFICA: ONDE P ed SH

I.T. par. B.1.2.1: "Modalità di presentazione dei risultati" - punto 2.i)



### LEGENDA

-  Profilo topografico
-  Distanza dalla superficie topografica del limite di strato all'inviluppo degli archi
-  Velocità sismica onde P in metri al secondo
-  Velocità sismica onde P in metri al secondo

GEOGNOSTICA APUANA snc - Via Tinelli n.25/A - 54100 MASSA - tel. e fax n.0585/40097 e-mail [geognostica.apuana@gmail.com](mailto:geognostica.apuana@gmail.com)

## GEOGNOSTICA APUANA snc

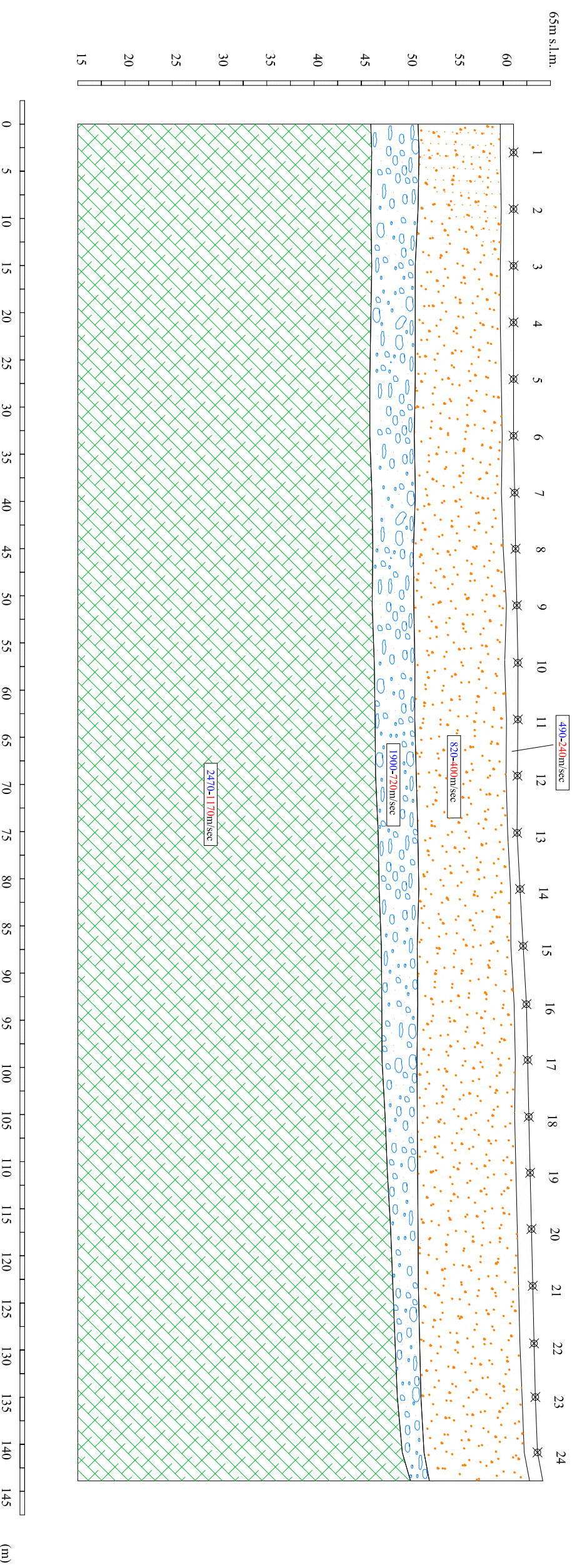
ViaTinelli n.25/A - 54100 MASSA - tel. e fax n.0585/40097 e-mail geognostica.apuana@gmail.com

COMUNE DI MASSA  
PROVINCIA DI MASSA CARRARA  
STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA DI PRIMO  
LIVELLO SUL TERRITORIO COMUNALE

Committente: AMM. COMUNALE DI MASSA  
Base sismica: ST 11  
Località : MASSA  
Data: Maggio 2013

### Sezione litostratigrafica interpretativa: Via del Frigido

(I.T. par. B.1.2.1: "Modalità di presentazione dei risultati" - punto 2.j)



#### LEGENDA

- 720m/sec** velocità sismica onde P in metri al secondo
- 240m/sec** velocità sismica onde SH in metri al secondo
- Geofono
- Massicciata stradale, terreno arato, rimaneggiato e di riporto
- Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa o limo-argillosa
- Ghiaia grossolana in abbondante matrice limo sabbiosa localmente cementata
- Substrato roccioso
- Scala 1:500

# Documentazione fotografica

## PROFILO DI SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P E SH

### STENDIMENTO ST11

*Comune:* **MASSA**

*Località:* **SANTA LUCIA – VIA DEL FRIGIDO**



**Foto n.1** Energizzazione con il grave in caduta libera per la produzione di onde P (colpo intermedio sinistro **D1**).



**Foto n.2** Tratto centrale dello stendimento sismico.



**Foto n.3** Energizzazione con il pendolo per la produzione di onde SH (colpo estremo **B** al geofono n.24).