ALLEGATO 7 - Stratigrafie sondaggi e indagini geofisiche

LABORATORIO LAND SERVICE
ESECUZIONE DI INDAGINI GEOTECNICHE SUI TERRENI E SULLE ROCCE

SPEA INGEGNERIA EUROPEA SPA

❖

Nodo stradale ed autostradale di Genova
Gronda di Ponente
Riqualificazione A10
Potenziamento A7 e A12
Progetto Gronda di Ponente

Sondaggio MB1

❖

Allegati

- **Monografia**
- **Stratigrafia**
- **Documentazione fotografica**
- **Lefranc**

LABORATORIO IN CONCESSIONE
SETTORE C) PROVE IN SITO
Decreto nr. 55121 del 12/07/06

LANDSERVICE S.R.L.
Via Vittorio Veneto 26 - 39100 BOLZANO
Tel 0471/285434 Fax 0471/285435
www.landservice.it • e-mail: info@landservice.it
Iscr. Registro Imprese /P.Iva/Cod. Fisc. 02687450219
REA nr. BZ 197255
Capitale sociale Euro 10.000,00

UNI EN ISO 9001 :2008
CERT. nr. 50 100 2997

❖ Monografia

SPEA S.p.A.

"NODO STRADALE ED AUTOSTRADALE DI GENOVA GRONDA DI PONENTE - RIQUALIFICAZIONE A10 - POTENZIAMENTO A7-A12" - PROGETTO GRONDA DI PONENTE -

ESECUZIONE: Land Service S. c. r. l.	**SONDAGGIO: MB1**	DATA NOVEMBRE 2010

DESCRIZIONE: CENTRO DEL POZZETTO CEMENTATO CON BOTOLA QUADRATA IN FERRO A PROTEZIONE DELL'IMBOCCO DEL SONDAGGIO MB1, POSTO NELLA PIAZZOLA A DESTRA SULLA CARREGGIATA NORD DELL'AUTOSTRADA A7 (CON INGRESSO DA GENOVA OVEST) A CIRCA 230 M DAL TERMINE DELLA GALLERIA, AL DI SOTTO DELLO SVINCOLO DI IMMISSIONE DELL'A10 DALL'AEROPORTO.

COORDINATE WGS84

LAT.44°25'25",07909 LON. 8°53'39",30362 Quota ell. 108,779

COORDINATE GAUSS-BOAGA

N= 4.918.950,698 E= 1.491.609,360

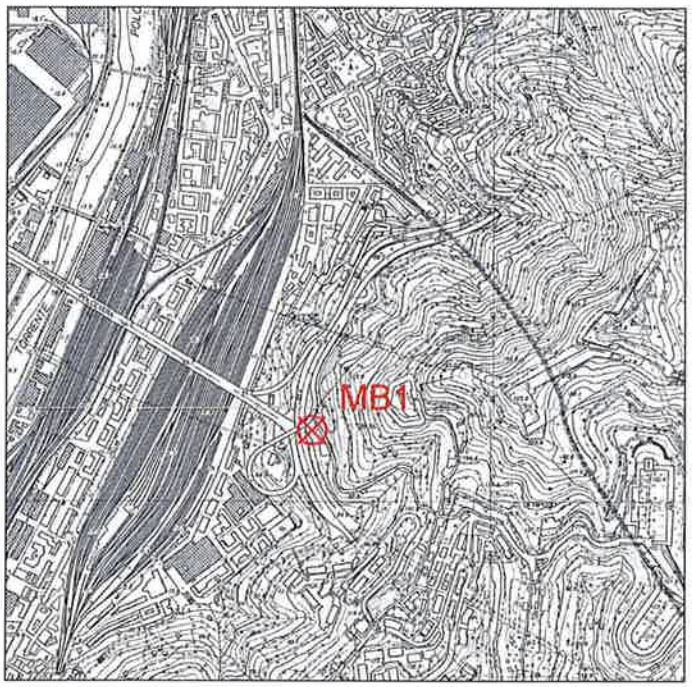
COORDINATE RETTILINEE

X_N= 15.191,960 Y_E= 59.031,284

QUOTA s.l.m.

OSSERVAZIONE GPS: **63,734**

Base cartografica CTR



Fotografia



Rilievo GPS eseguito con strumentazione LEICA Serie 1200 RX 1250

❖ Stratigrafia

LAND SERVICE
BOLZANO – BOZEN – 0471 / 285434

COMMITTENTE: SPEA INGEGNERIA EUROPEA SPA
PROGETTO: INDAGINE GEOGNOSTICA
LOCALITA': GENOVA (GE) – LOTTO 1
KM 131+600 N
DATA ESECUZIONE: DAL 26.07 AL 28.07.10

SONDAGGIO Nr. MB1
X=EST= 1.491.609,360
Y=NORD= 4.918.950,698
Z=m.s.l.m.= 63,734
SCALA 1:50 Foglio 1

SUPERVISORE: DR. D. DI PAOLO SONDATORE: SIG. S. DATTOLO TIPO DI SONDA: ATLAS COPCO A65

Tipo di carot. e Ø mm	Rivestimento e Ø mm	Spessore strato m	Profondita' m	Legenda	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Perc. carotaggio	R.Q.D. %	Campioni	PROVE IN SITU: Standard Penetration Test – Profondita'	Nr. Colpi 0-15 cm	Nr. Colpi 15-30 cm	Nr. Colpi 30-45 cm	N.S.P.T.	Tipo di punta	Pocket Pen. MPa	Vane Test MPa	Quota falda m	Piezometro	NOTE ED OSSERVAZIONI
Carotiere semplice ø 101 mm	ø 127 mm	1.00	1		Materiale di riporto costituito da ghiaia eterometrica angolare (ø max = 3–4 cm.) in abbondante matrice argillosa di natura argillitica. m. 0.00 ÷ 0.40 colore grigio; m. 0.40 ÷ 1.00 colore marrone.	100		0.60 CA1 0.80											Installato piezometro in PVC tipo Norton ø 2" con pozzetto carrabile in cemento e chiusino in ferro: cieco m. 0.00 ÷ 3.00, fessurato m. 3.00 ÷ 25.00.
						1.50			1.50	6	6	7	13	A	>4 0.3				
			2			100			1.95						0.5 2.0				Coordinate espresse con il sistema Gauss Boaga.
								2.60 1R							2.2				
			3			3.00		2.80	3.00	4	7	6	13	A					3.00
									3.45						2.0 2.0				
			4			100													Legenda: 1R–2R ... = campioni rimaneggiati; CA1–CA2 ... = campioni ambientali; 1S–2S ... = campioni indisturbati tipo Shelby.
						4.50			4.50	4	5	6	11	A					
			5						4.95						0.4				
						100									0.3				
			6			6.00			6.00	2	3	6	9	A	0.4				Prelevato campione d'acqua.
					Argilla limosa con ghiaia, da molto tenera a dura. m. 1.00 ÷ 1.50 asciutta; m. 1.00 ÷ 12.40 e 13.40 ÷ 15.00 colore marrone; m. 12.40 ÷ 13.40 colore grigio; m. 4.00 ÷ 5.00 livello di elementi eterometrici, angolari, di natura argillitica (ø max = 3–4 cm.) immersi in abbondante matrice argillosa; m. 8.60 ÷ 8.90 e 14.20 ÷ 14.70 livello con parvenza di argillite, altamente fratturata, scagliosa, alterata, grigia.				6.45						0.5 >4				
			7			100		7.00 1S							>4 >4				Rilievo acqua nel foro durante la perforazione da p.c.: – 27.07.2010 ore 7.30 q.ta foro m. 10.50 rivestimento m. 7.00 q.ta H_2O m. 3.80
						7.50		7.35							0.3				
			8												0.3				
						100									0.3				– 28.07.2010 ore 7.30 q.ta foro m. 21.00 rivestimento m. 18.00 q.ta H_2O m. 20.50
			9			9.00		9.00	9.00	15	18	23	41	A					
								2R 9.25	9.45						0.3				
			10			100									0.3 0.3				
						10.50			10.50	22	48	35	83	A	0.3				
									10.95						0.5				
			11												0.4				
						100									0.6				
			12			12.00			12.00	23	29	33	62	A	0.7				
									12.45						0.7 0.3				
			13			100									2.5 2.5				m. 12.50 ÷ 14.00 eseguita prova di permeabilità Lefranc a carico variabile.
						13.50			13.50	25	29	31	60	A	0.4				
									13.95						0.4				
			14												0.6				
						100													
								14.60 3R							0.5				
15.00	15.00	14.00	15			15.00		14.80	15.00	50	R(3)	–	–	A					

ORDINE DEI GEOLOGI TRENTINO ALTO ADIGE / SUDTIROL
DR. STEFANO VALLE
N. 227

CERTIFICATO NR. 0174/S/MB1.1/10 del 03.08.2010

LO SPERIMENTATORE	DR. S. VALLE
IL DIRETTORE	DR. M. MARTINTONI

LAND SERVICE
BOLZANO – BOZEN – 0471 / 285434

COMMITTENTE: SPEA INGEGNERIA EUROPEA SPA
PROGETTO: INDAGINE GEOGNOSTICA
LOCALITA': GENOVA (GE) – LOTTO 1
KM 131+600 N
DATA ESECUZIONE: DAL 26.07 AL 28.07.10

SONDAGGIO Nr. MB1
X=EST= 1.491.609,360
Y=NORD= 4.918.950,698
Z=m.s.l.m.= 63,734
SCALA 1:50 Foglio 2

SUPERVISORE: DR. D. DI PAOLO SONDATORE: SIG. S. DATTOLO TIPO DI SONDA: ATLAS COPCO A65

Tipo di carot. e ⌀mm	Rivestimento e ⌀ mm	Spessore strato m	Profondita' m	Legenda	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Perc. carotaggio	R.Q.D. %	Campioni	PROVE IN SITU: Profondita'	Standard Penetration Test: Nr. Colpi 0–15 cm	15–30 cm	30–45 cm	N.S.P.T.	Tipo di punta	Pocket Pen. MPa	Vane Test MPa	Quota falda m	Piezometro	NOTE ED OSSERVAZIONI
Carotiere doppio NT2 ⌀ 101 mm corona diamante		4.20	19.20		Argillite nera a struttura pseudo–scagliosa fratturata. Presenza di ossidazione color ocra. m. 17.20 ÷ 18.00 altamente fratturata; m. 16.30 ÷ 17.00 arenaria molto fine, compatta, con ricristallizzazioni millimetriche di calcite, colore grigio.	15.00	15.00	16.10 4R 16.30											
						100	84												
						18.00	18.00												
		4.30	23.50		Calcare marnoso compatto, colore grigio. m. 20.80 ÷ 21.00 frattura con riempimento di argilla.	100	75	20.25 5R 20.55											
						21.00	21.00												
						100	58												
						24.00	24.00												
25.00		1.50	25		Argillite grigia a struttura pseudo–scagliosa. Presenza di ossidazione color ocra.	100	44												
						25.00	25.00												25.00
					F.F. m. 25.00														



CERTIFICATO NR. 0174/S/MB1.2/10 del 03.08.2010

LO SPERIMENTATORE	DR. S. VALLE
IL DIRETTORE	DR. M. MARTINTONI

❖ Documentazione fotografica



Genova - A7 km 131+600 N - MB1 - Box 1 - m 0.00 ÷ m 5.00



Genova - A7 km 131+600 N - MB1 - Box 2 - m 5.00 ÷ m 10.00



Genova - A7 km 131+600 N - MB1 - Box 3 - m 10.00 ÷ m 15.00



Genova - A7 km 131+600 N - MB1 - Box 4 - m 15.00 ÷ m 20.00



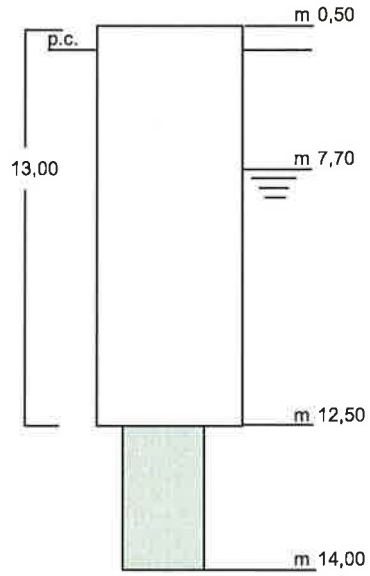
Genova - A7 km 131+600 N - MB1 - Box 5 - m 20.00 ÷ m 25.00

❖ **Lefranc**

LABORATORIO LAND
ESECUZIONE DI INDAGINI GEOTECNICHE SUI TERRENI E SULLE ROCCE
BOLZANO 0471 285 434
www.landservice.it

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC
DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC

Norma di riferimento: / Bezugnehmend auf:	**Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)**		
COMMITTENTE – AUFTRAGGEBER			**SPEA S.p.A.**
LOCALITA' – ORTSCHAFT			**Genova - A7**
PROVA NR. – VERSUCH NR.			**1**
DATA ESECUZIONE PROVA – DATUM			**27/07/2010**
SONDAGGIO – BOHRUNG			**MB1**
PROFONDITÀ PROVA – VERSUCHSTIEFE (m)	**12,50**	÷	**14,00**



PROVA A CARICO VARIABILE
MIT VARIABLER AUFLAST

h 1, h 2	**Variazione di ha o hb nei tempi t1 e t2 riportate nei valori progressivi** **Variation von ha oder hb in den Zeiten t1 und t2**

t (min)	0	4	10	15	20	30	40	50	55	60		
h (m)	8,200	7,170	6,420	6,000	5,700	5,320	5,020	4,770	4,700	4,650		

A	Area base foro - Fläche der Bohrlochbasis	m^2	0,013
d	Diametro tratto di prova - Durchmesser	m	0,127
l	Altezza finestra - Höhe Versuchsintervall	m	1,500
cf	Coefficiente di forma-Formkoeffizient 2πl/log(((l/d+√(1+(l/d)2))))		**6,855**
h_0	Altezza colonna di H20 - Wasserauflast	m	8,200
t1	tempo t1 - Zeit t1	min	30
t2	tempo t2 - Zeit t2	min	60
h1	Altezza colonna di H20 nel tempo t1 - Wasserauflast nach t1	m	5,320
h2	Altezza colonna di H20 nel tempo t2 - Wasserauflast nach t2	m	4,650

K=	**8,29E-06**	m/sec
K=	**8,29E-04**	cm/sec

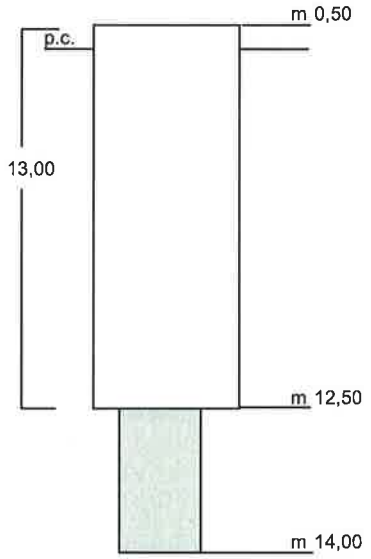
Certificato Nr. / Zertifikat Nr.	0162/K2/11	del / vom	26/09/2011	Lo Sperimentatore / Bearbeiter	Dr. S. Valle
Pagina / Seite	1	di / von	2	Il Direttore / Direktor	Dr. M. Martintoni

LABORATORIO LAND SERVICE
ESECUZIONE DI INDAGINI GEOTECNICHE SUI TERRENI E SULLE ROCCE
BOLZANO 0471 285 434
www.landservice.it

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC
DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC

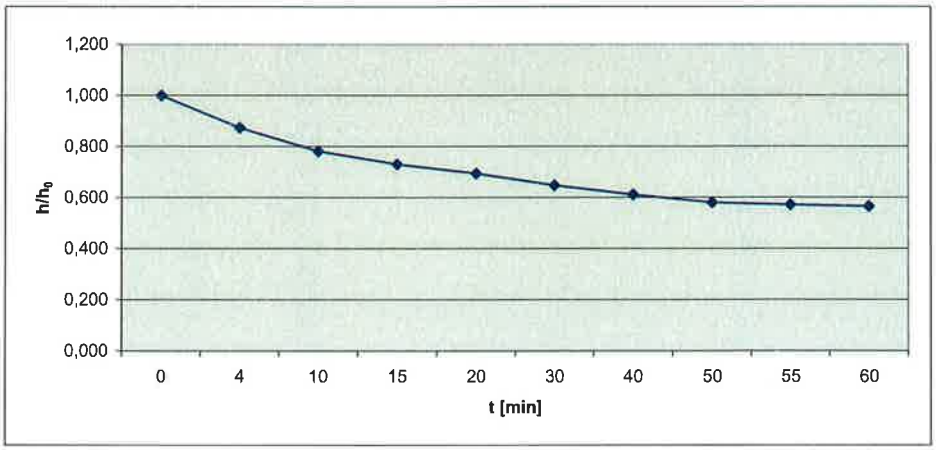
Norma di riferimento: / **Bezugnehmend auf:** Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)

COMMITTENTE – AUFTRAGGEBER			SPEA S.p.A.
LOCALITA' – ORTSCHAFT			Genova - A7
PROVA NR. – VERSUCH NR.			1
DATA ESECUZIONE PROVA – DATUM			27/07/2010
SONDAGGIO – BOHRUNG			MB1
PROFONDITÀ PROVA – VERSUCHSTIEFE (m)	12,50	÷	14,00



PROVA A CARICO VARIABILE
MIT VARIABLER AUFLAST

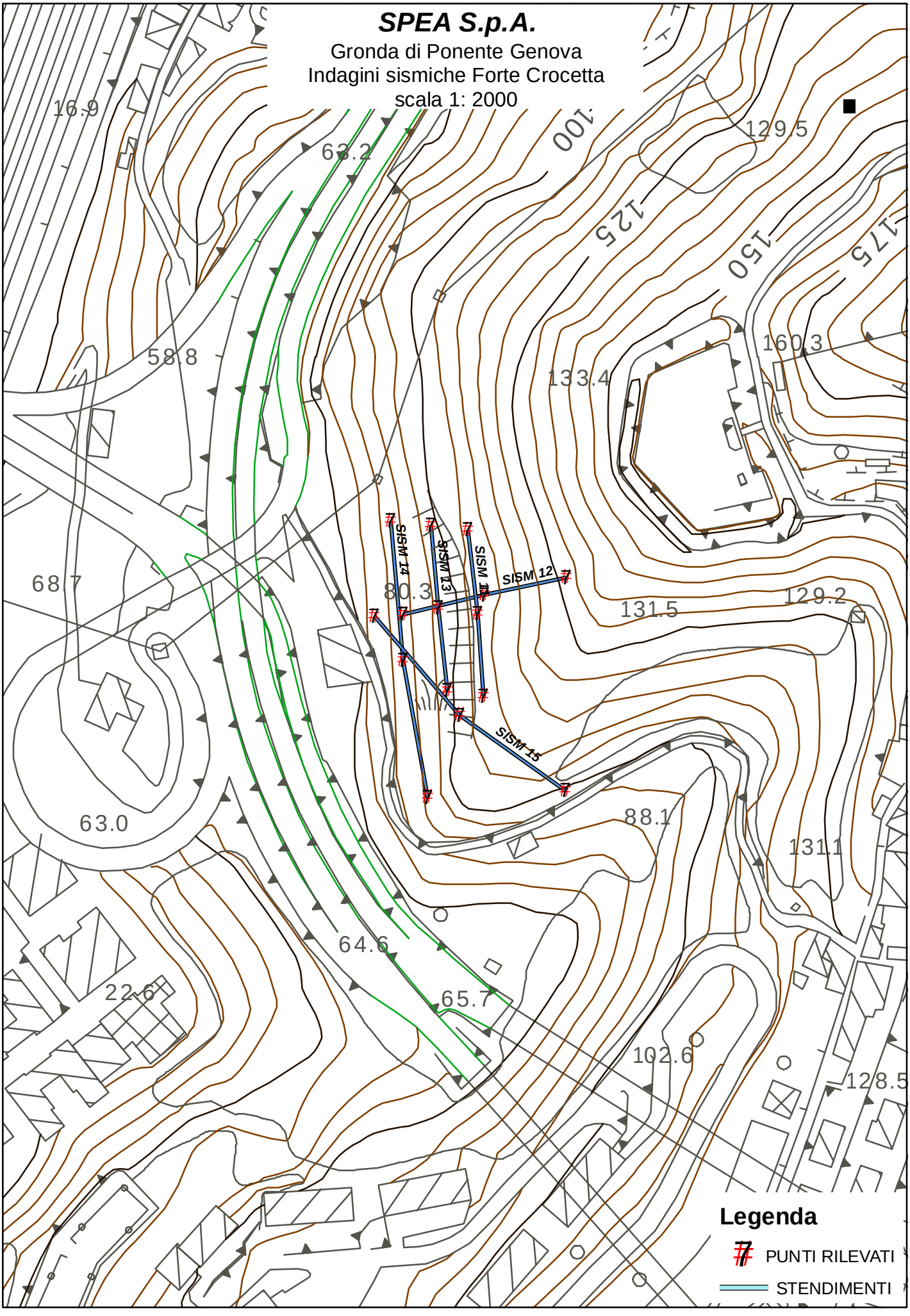
h 1, h 2	Variazione di ha o hb nei tempi t1 e t2 riportate nei valori progressivi Variation von ha oder hb in den Zeiten t1 und t2											
t (min)	0	4	10	15	20	30	40	50	55	60		
h (m)	8,200	7,170	6,420	6,000	5,700	5,320	5,020	4,770	4,700	4,650		
h/h0	1,000	0,874	0,783	0,732	0,695	0,649	0,612	0,582	0,573	0,567		

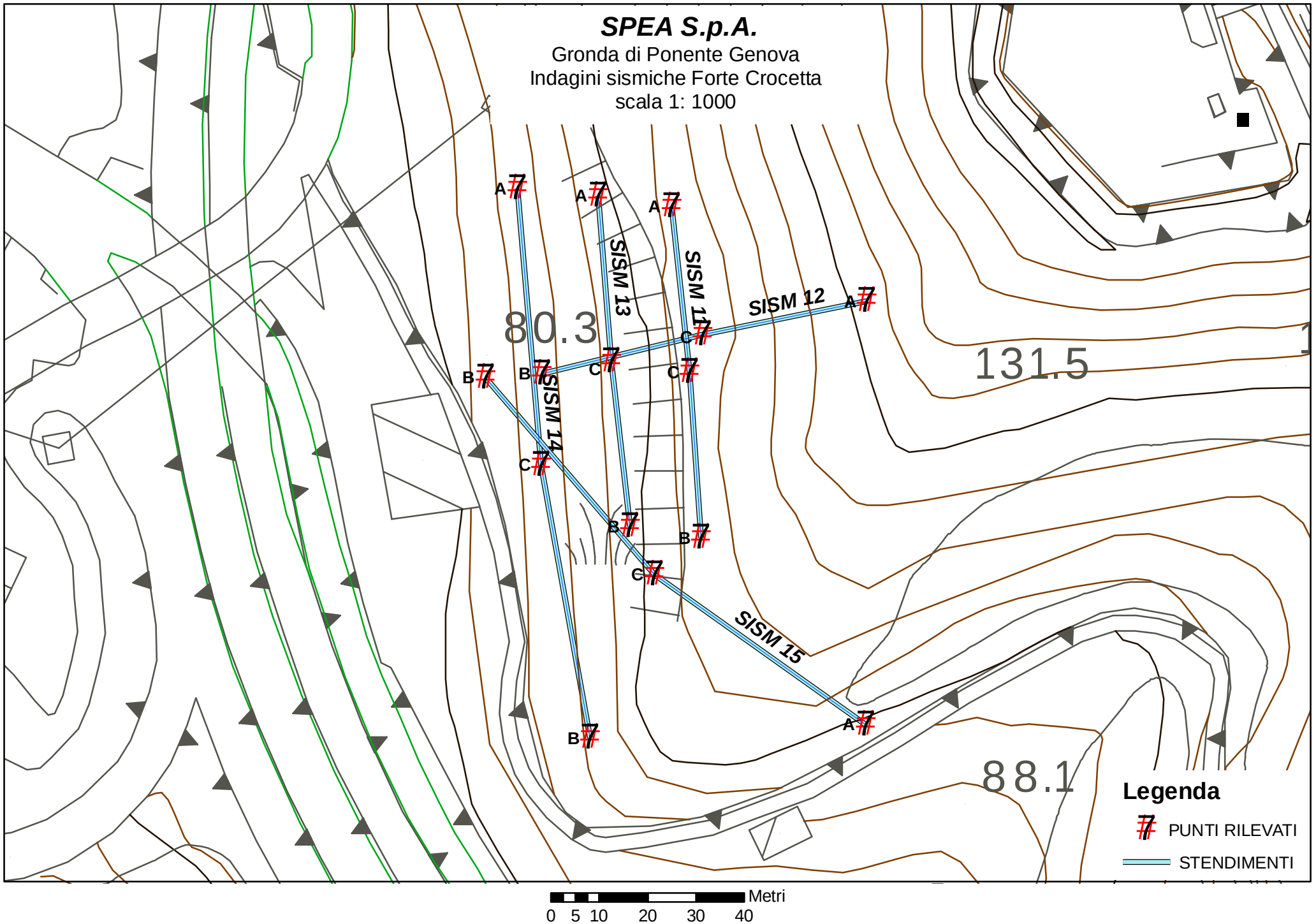


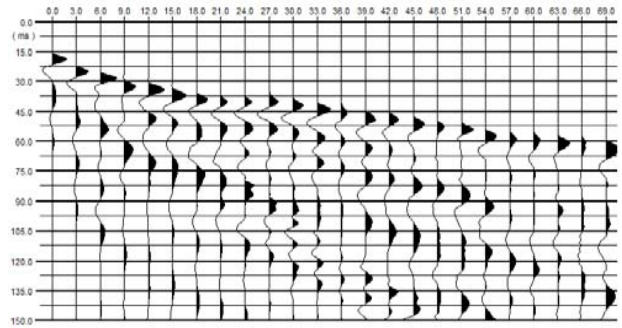
Certificato Nr. / Zertifikat Nr.	0162/K2/11	del / vom	26/09/2011	Lo Sperimentatore / Bearbeiter	Dr. S. Valle
Pagina / Seite	2	di / von	2	Il Direttore / Direktor	Dr. M. Martintoni

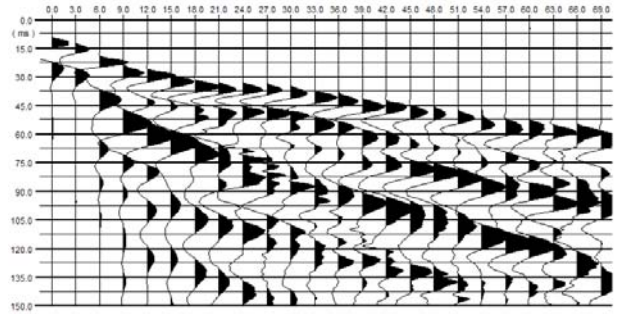
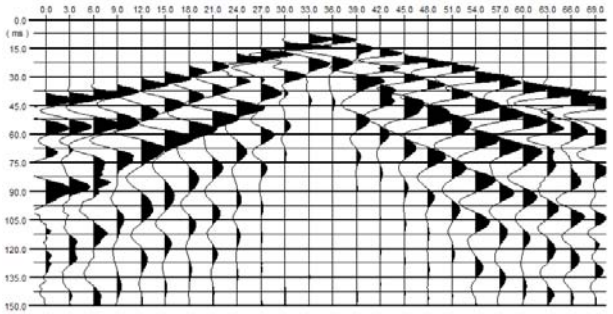
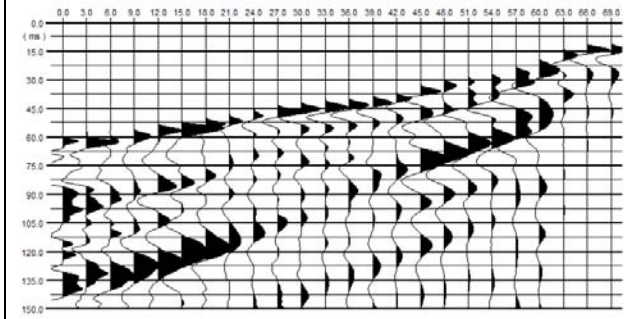
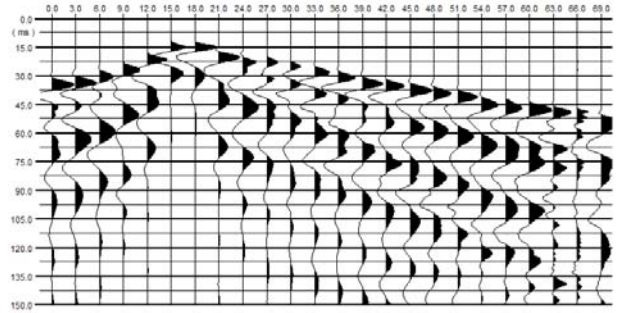
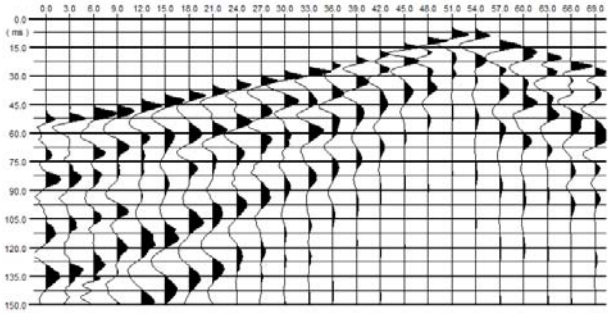
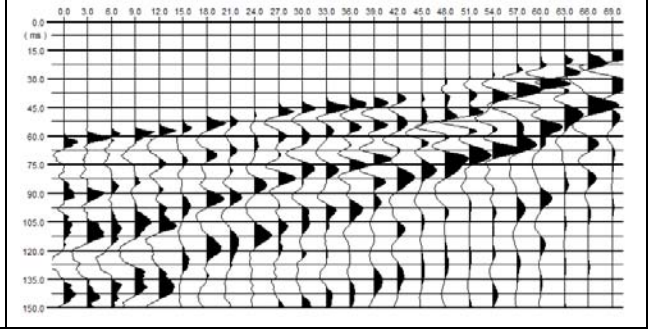
ORDINE DEI GEOLOGI
GEOLOGENKAMMER
TRENTINO - ALTO ADIGE / SÜDTIROL
N. 227 STEFANO VALLE

STENDIMENTO SISIMICO
LOCALITÁ FORTE CROCETTA


SPEA S.p.A.
Gronda di Ponente Genova
Indagini sismiche Forte Crocetta
scala 1: 2000
16.9
63.2
100
125
150
175
129.5
58.8
160.3
133.4
68.7
80.3
131.5
129.2
SISM 14
SISM 13
SISM 12
SISM 15
63.0
88.1
131.1
64.6
22.6
65.7
102.6
128.5
Legenda
PUNTI RILEVATI
STENDIMENTI
Metri
0 10 20 40 60 80


SPEA S.p.A.
Gronda di Ponente Genova
Indagini sismiche Forte Crocetta
scala 1: 1000
SISM 11
SISM 12
SISM 13
SISM 14
SISM 15
80.3
131.5
88.1
Legenda
PUNTI RILEVATI
STENDIMENTI
Metri
0 5 10 20 30 40

Tiro 01	SPEA S.p.A.	
	***CANTIERE:***	**Gronda di Ponente**
	COMUNE:	**Genova**
	LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
	INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
	NUMERO:	**SISM 11 P**
	DATA	**26/11/2010**

Tiro 02	Tiro 04	Tiro 06
		
Tiro 03	**Tiro 05**	**Tiro 07**
		

REGISTRAZIONI SISMICHE

TEMPI PRIMI ARRIVI (ms)

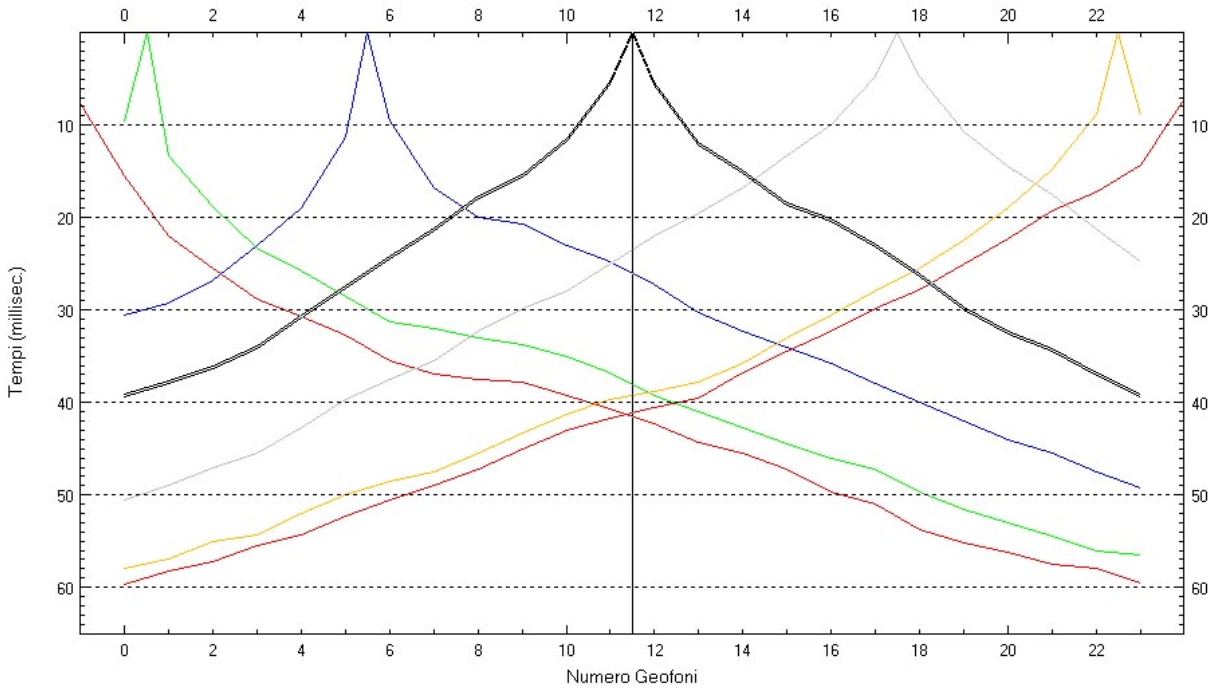
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1	15.50	9.50	30.50	39.25	50.50	58.00	59.75
2	22.00	13.25	29.25	37.75	49.00	57.00	58.25
3	25.50	18.75	26.75	36.25	47.00	55.00	57.25
4	28.75	23.25	23.00	34.00	45.50	54.25	55.50
5	30.75	25.75	19.00	30.75	42.75	52.00	54.25
6	32.75	28.50	11.25	27.50	39.75	50.00	52.25
7	35.50	31.25	9.50	24.25	37.50	48.50	50.50
8	37.00	32.00	16.75	21.25	35.50	47.50	49.00
9	37.50	33.00	20.00	17.75	32.25	45.50	47.25
10	37.75	33.75	20.75	15.50	29.75	43.25	45.00
11	39.25	35.00	23.00	11.50	28.00	41.25	43.00
12	40.75	36.75	24.75	5.50	25.00	39.75	41.75
13	42.25	39.25	27.25	5.50	22.00	38.75	40.50
14	44.25	41.00	30.25	12.00	19.50	37.75	39.50
15	45.50	42.75	32.25	15.00	16.75	35.75	36.75
16	47.25	44.50	34.00	18.50	13.25	33.00	34.50
17	49.75	46.00	35.75	20.25	10.00	30.50	32.25
18	51.00	47.25	38.00	23.00	4.75	28.00	29.75
19	53.75	49.75	40.00	26.25	4.75	25.50	27.75
20	55.25	51.50	42.00	29.75	10.75	22.50	25.00
21	56.25	53.00	44.00	32.50	14.50	19.00	22.25
22	57.50	54.50	45.50	34.25	17.50	14.75	19.25
23	58.00	56.00	47.50	37.00	21.25	8.75	17.25
24	59.50	56.50	49.25	39.25	24.75	9.00	14.25

DROMOCRONE

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 11 P**
DATA:	**26/11/2010**

DROMOCRONE



SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 11 P**
DATA:	**26/11/2010**

POSIZIONE GEOFONI

	DIST.	Q. rel.
1	0.00	0.00
2	3.00	0.00
3	6.00	0.00
4	9.00	0.00
5	12.00	0.00
6	15.00	0.00
7	18.00	0.00
8	21.00	0.00
9	24.00	0.00
10	27.00	0.00
11	30.00	0.00
12	33.00	0.00
13	36.00	0.00
14	39.00	0.00
15	42.00	0.00
16	45.00	0.00
17	48.00	0.00
18	51.00	0.00
19	54.00	0.00
20	57.00	0.00
21	60.00	0.00
22	63.00	0.00
23	66.00	0.00
24	69.00	0.00

POSIZIONE SCOPPI

	DIST.	Q. rel.
1	-6.00	0.00
2	1.50	0.00
3	16.50	0.00
4	34.50	0.00
5	52.50	0.00
6	67.50	0.00
7	75.00	0.00

DOCUMETAZIONE FOTOGRAFICA



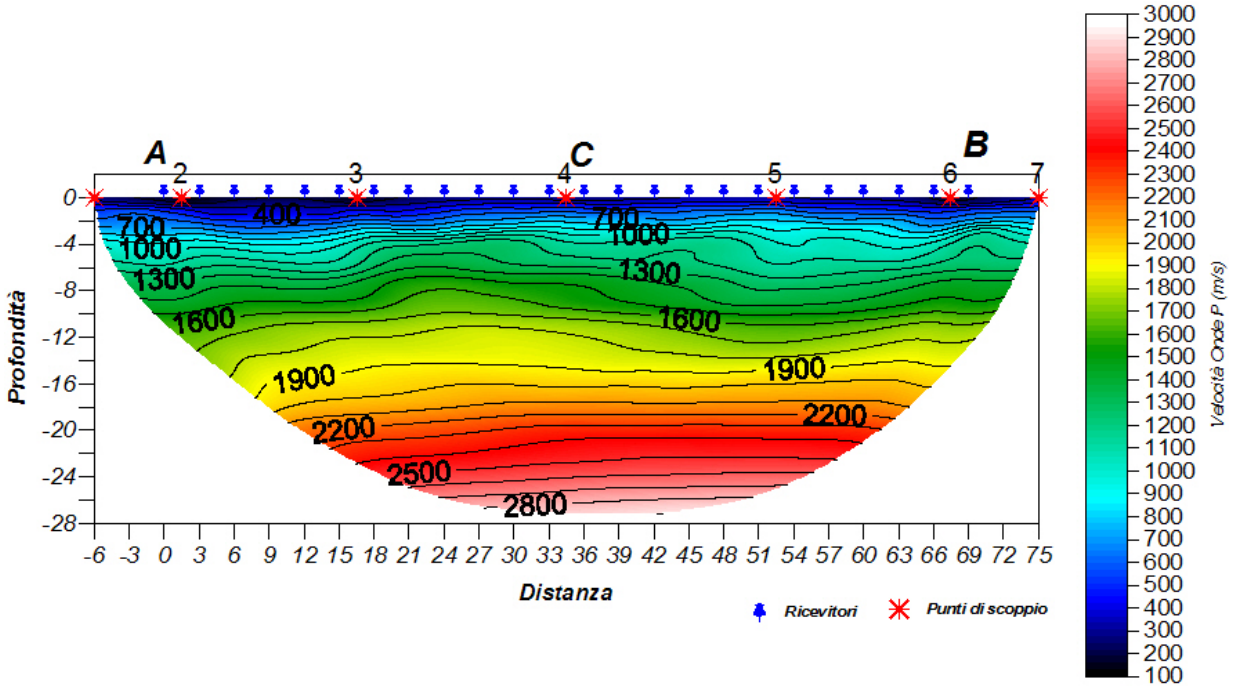
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COORDINATE PUNTI RILEVATI *(Coordinate Piane Gauss Boaga)*		
A	*C*	*B*
N 4918968.512	**N 4918934.220**	**N 4918899.802**
E 1491683.831	**E 1491687.613**	**E 1491689.996**
Q 106.20	**Q 106.50**	**Q 107.10**

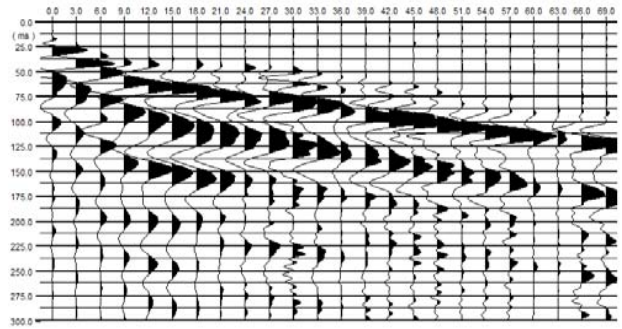
SPEA S.p.A.

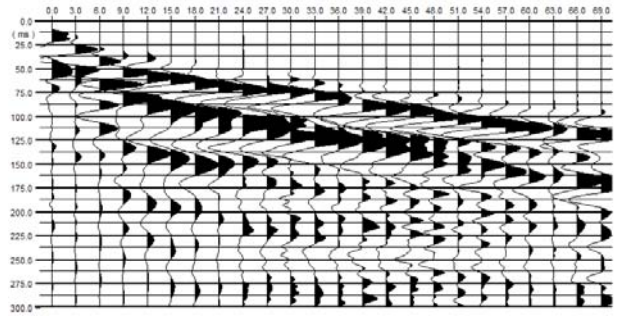
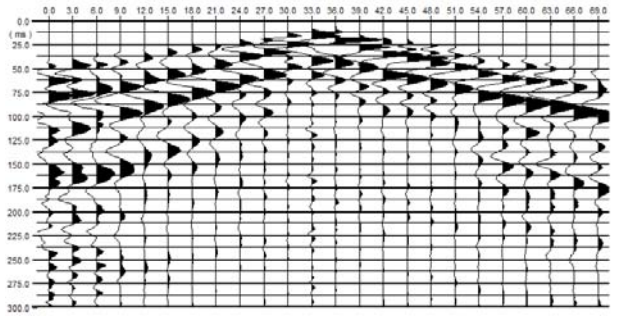
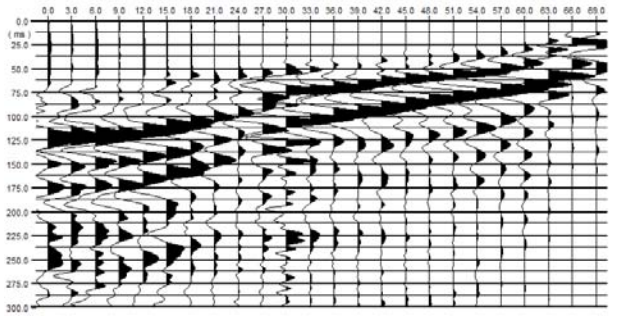
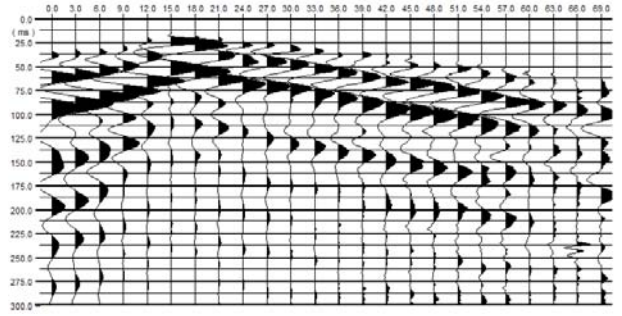
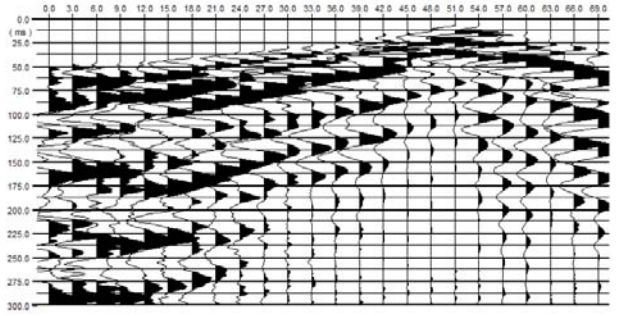
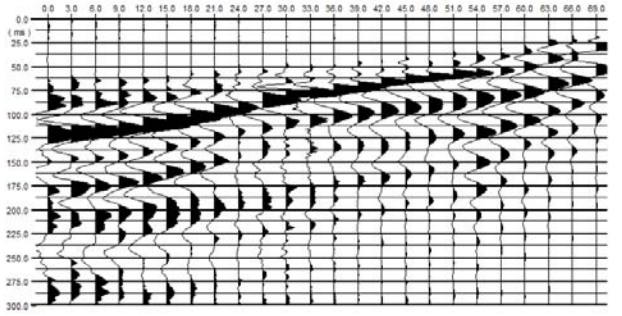
CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGNIE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 11 P**
DATA:	**26/11/2010**

SISMOSEZIONE ONDE P



SISMOSEZIONE

Tiro 01	SPEA S.p.A.	
	***CANTIERE:***	**Gronda di Ponente**
	COMUNE:	**Genova**
	LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
	INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
	NUMERO:	**SISM 11 S**
	DATA	**26/11/2010**

Tiro 02	Tiro 04	Tiro 06
		
Tiro 03	**Tiro 05**	**Tiro 07**
		

REGISTRAZIONI SISMICHE

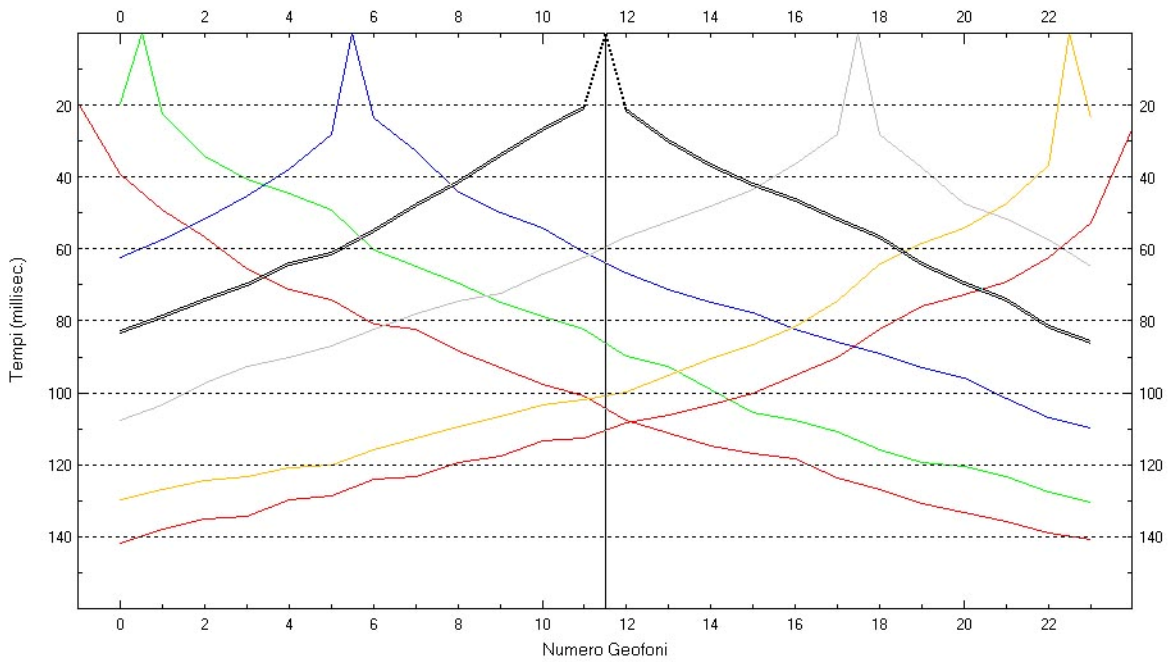
TEMPI PRIMI ARRIVI (ms)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1	39.00	19.50	62.50	83.00	107.50	129.75	141.75
2	49.25	22.25	57.50	78.75	103.25	126.75	138.00
3	56.75	34.25	51.50	74.00	97.25	124.50	135.25
4	65.50	40.75	45.25	70.00	92.50	123.25	134.25
5	71.25	44.50	37.75	64.25	90.25	121.00	129.75
6	74.00	49.00	28.00	61.25	87.00	120.00	128.75
7	81.00	60.25	23.50	54.75	82.50	116.00	124.00
8	82.50	64.75	32.75	47.75	78.00	112.50	123.25
9	88.25	69.50	44.00	41.25	74.50	109.50	119.50
10	93.00	75.00	50.00	33.75	72.25	106.75	117.50
11	97.50	78.75	54.00	26.50	67.00	103.25	113.50
12	101.00	82.50	60.75	20.50	62.50	102.00	112.50
13	107.50	89.75	66.75	21.25	56.75	99.75	108.25
14	111.25	92.50	71.25	29.75	52.25	95.25	106.25
15	114.75	99.00	75.00	36.75	48.25	90.50	103.25
16	117.00	105.50	77.75	42.00	43.50	86.50	100.25
17	118.25	107.50	82.50	46.25	36.25	81.50	95.25
18	123.75	111.00	85.75	51.75	28.25	74.50	90.00
19	126.75	115.75	89.00	56.50	28.00	64.25	82.50
20	130.75	119.50	93.00	64.00	37.25	58.50	75.75
21	133.25	120.50	95.75	69.50	47.50	54.00	72.75
22	136.00	123.25	101.50	74.00	51.75	47.50	69.25
23	139.00	127.75	107.00	81.50	57.50	36.75	62.50
24	140.75	130.50	109.75	85.75	64.75	23.50	52.75

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 11 S**
DATA:	**26/11/2010**

DROMOCRONE



DROMOCRONE

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 11 S**
DATA:	**26/11/2010**

POSIZIONE GEOFONI

	DIST.	Q. rel.
1	0.00	0.00
2	3.00	0.00
3	6.00	0.00
4	9.00	0.00
5	12.00	0.00
6	15.00	0.00
7	18.00	0.00
8	21.00	0.00
9	24.00	0.00
10	27.00	0.00
11	30.00	0.00
12	33.00	0.00
13	36.00	0.00
14	39.00	0.00
15	42.00	0.00
16	45.00	0.00
17	48.00	0.00
18	51.00	0.00
19	54.00	0.00
20	57.00	0.00
21	60.00	0.00
22	63.00	0.00
23	66.00	0.00
24	69.00	0.00

POSIZIONE SCOPPI

	DIST.	Q. rel.
1	-6.00	0.00
2	1.50	0.00
3	16.50	0.00
4	34.50	0.00
5	52.50	0.00
6	67.50	0.00
7	75.00	0.00

DOCUMETAZIONE FOTOGRAFICA



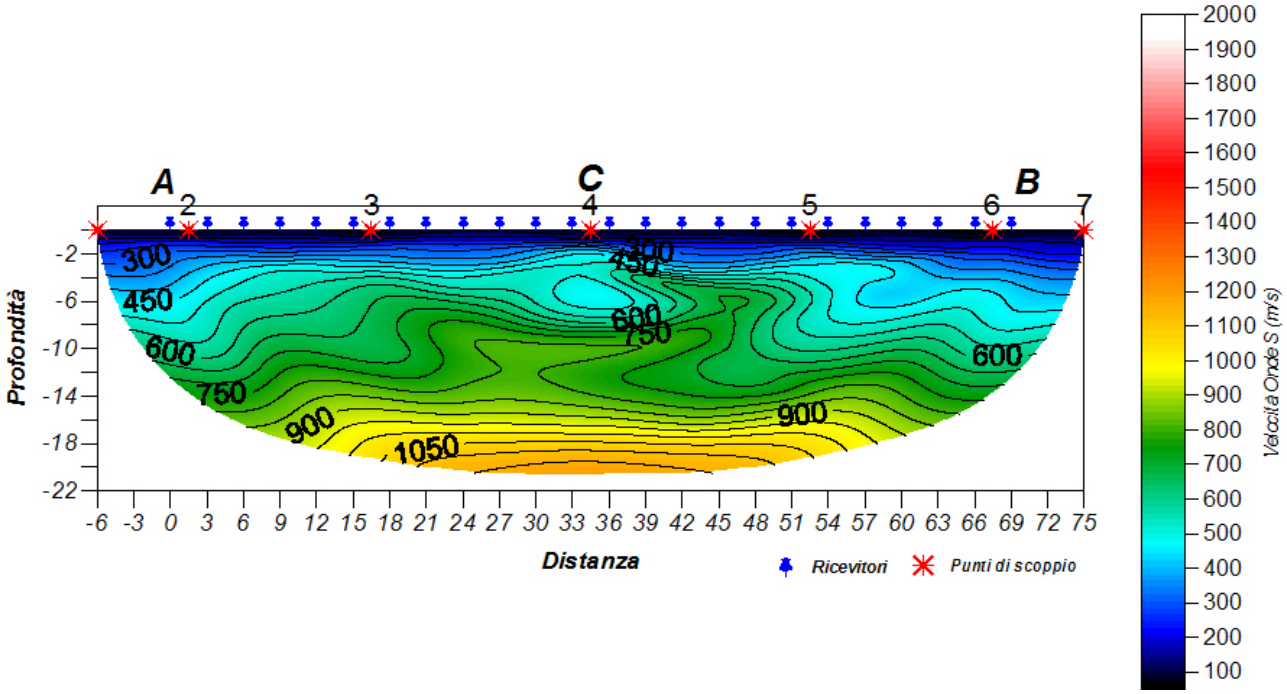
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COORDINATE PUNTI RILEVATI *(Coordinate Piane Gauss Boaga)*		
A	*C*	*B*
N 4918968.512	**N 4918934.220**	**N 4918899.802**
E 1491683.831	**E 1491687.613**	**E 1491689.996**
Q 106.20	**Q 106.50**	**Q 107.10**

SPEA S.p.A.

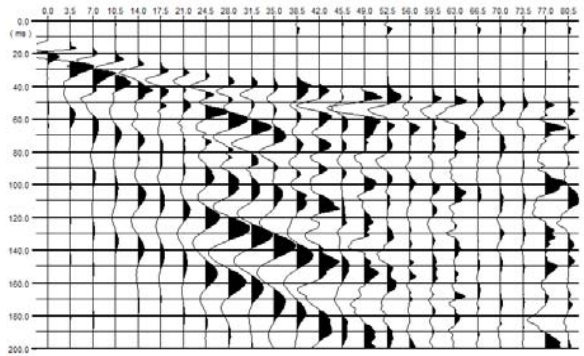
CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 11 S**
DATA:	**26/11/2010**

SISMOSEZIONE ONDE S



SISMOSEZIONE

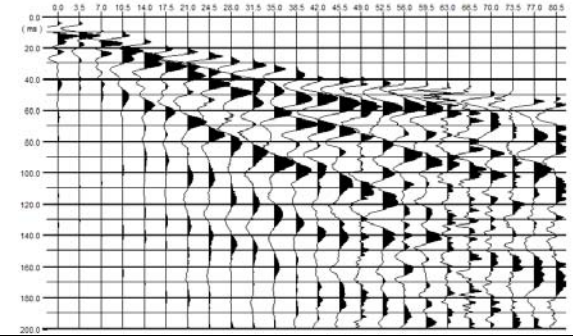
Tiro 01



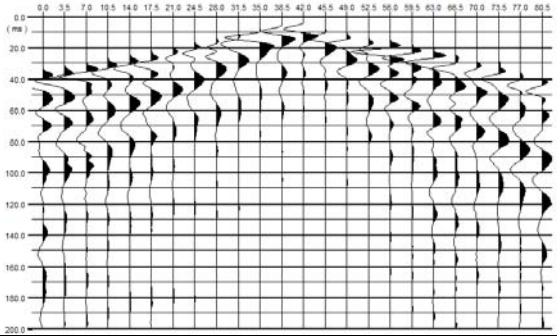
SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 12 P**
DATA	**26/11/2010**

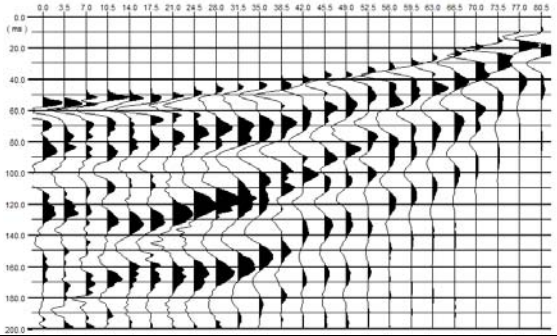
Tiro 02



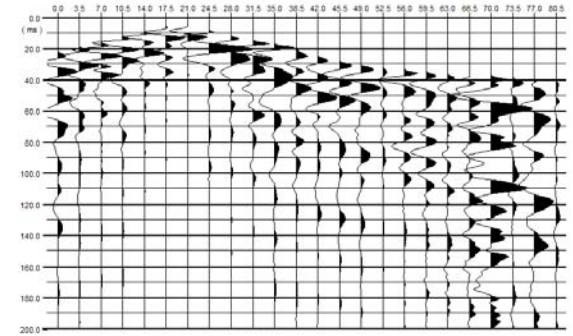
Tiro 04



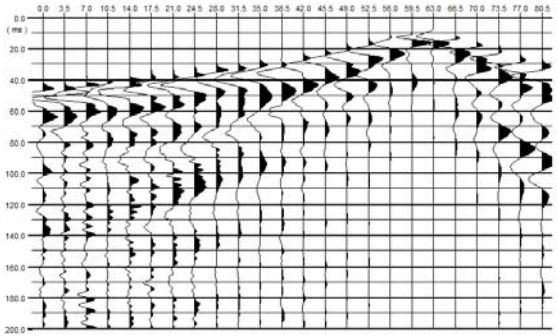
Tiro 06



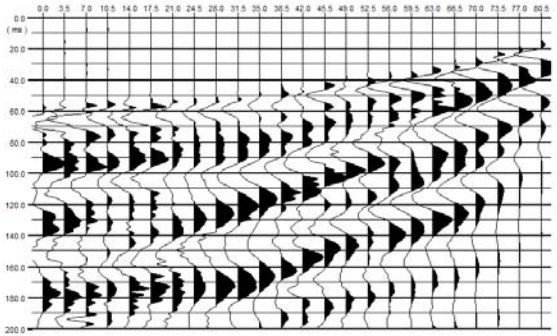
Tiro 03



Tiro 05



Tiro 07



REGISTRAZIONI SISMICHE

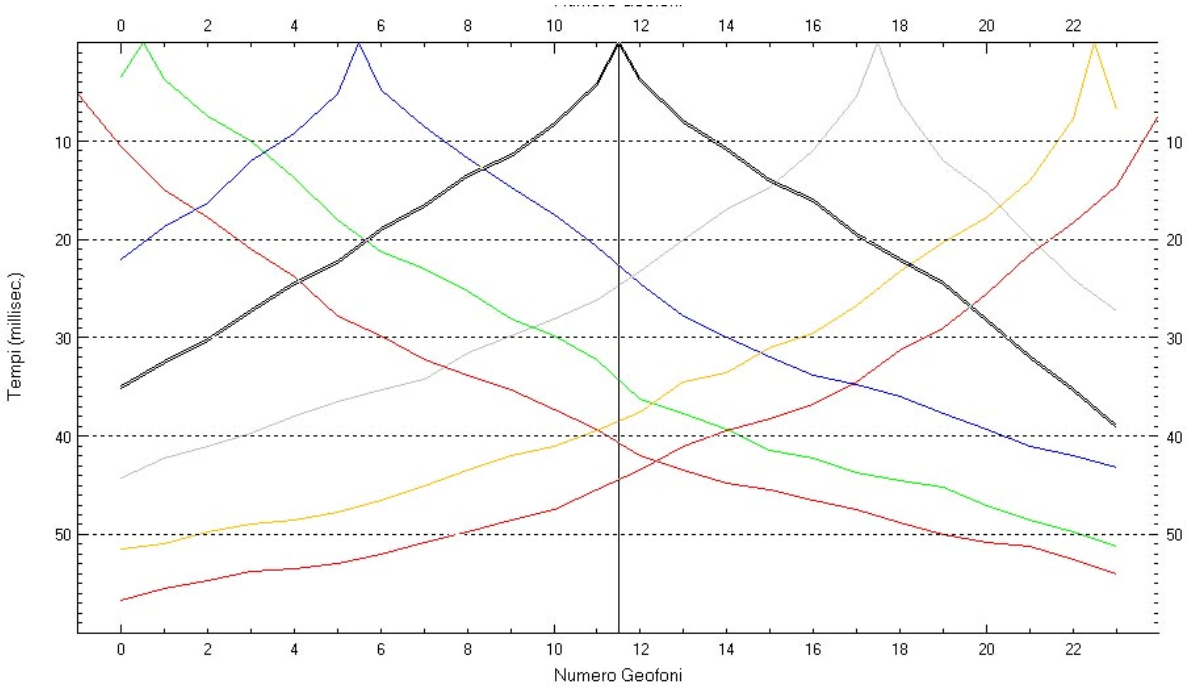
TEMPI PRIMI ARRIVI (ms)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1	10.50	3.50	22.00	35.00	44.25	51.50	56.75
2	15.00	3.75	18.75	32.50	42.25	51.00	55.50
3	17.75	7.50	16.25	30.25	41.00	49.75	54.75
4	21.00	10.00	12.00	27.25	39.75	49.00	53.75
5	23.75	13.75	9.25	24.50	38.00	48.50	53.50
6	27.75	18.00	5.25	22.25	36.50	47.75	53.00
7	29.75	21.25	4.75	19.00	35.25	46.50	52.00
8	32.25	23.00	8.50	16.50	34.25	45.00	50.75
9	33.75	25.25	11.75	13.50	31.50	43.50	49.75
10	35.25	28.00	14.75	11.50	29.75	42.00	48.50
11	37.25	29.75	17.50	8.25	28.00	41.00	47.50
12	39.25	32.25	20.75	4.25	26.25	39.50	45.50
13	42.00	36.25	24.50	3.75	23.25	37.50	43.50
14	43.50	37.75	27.75	8.00	20.00	34.50	41.00
15	44.75	39.25	30.00	10.75	17.00	33.50	39.50
16	45.50	41.50	32.00	14.00	14.75	31.00	38.25
17	46.50	42.25	33.75	16.00	11.00	29.50	36.75
18	47.50	43.75	34.75	19.50	5.50	26.75	34.50
19	48.75	44.50	36.00	22.00	6.00	23.25	31.25
20	50.00	45.25	37.75	24.50	12.00	20.25	29.00
21	50.75	47.00	39.25	28.25	15.25	17.75	25.50
22	51.25	48.50	41.00	32.00	19.75	14.00	21.50
23	52.50	49.75	42.00	35.25	24.00	7.75	18.25
24	54.00	51.25	43.25	39.00	27.25	6.75	14.50

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 12 P**
DATA:	**26/11/2010**

DROMOCRONE



DROMOCRONE

POSIZIONE GEOFONI

	DIST.	Q. rel.
1	0.00	-3.69
2	2.98	-5.53
3	5.95	-7.37
4	8.93	-9.22
5	11.90	-11.06
6	14.88	-12.90
7	17.85	-14.75
8	20.83	-16.59
9	23.80	-18.44
10	26.77	-20.29
11	29.74	-22.14
12	33.08	-23.19
13	36.42	-24.24
14	39.76	-25.29
15	43.10	-26.34
16	45.07	-29.23
17	47.05	-32.12
18	50.25	-33.52
19	53.47	-34.90
20	56.69	-36.28
21	59.81	-37.86
22	62.94	-39.43
23	66.05	-41.04
24	69.16	-42.63

SPEA S.p.A.

CANTIERE: **Gronda di Ponente**

COMUNE: **Genova**

LOCALITÀ: **Forte Crocetta**

INDAGINE: **Sismica a Rifrazione**

NUMERO: **SISM 12 P**

DATA: **26/11/2010**

POSIZIONE SCOPPI

	DIST.	Q. rel.
1	-5.95	0.00
2	1.49	-4.61
3	16.37	-13.82
4	34.75	-23.72
5	51.86	-34.21
6	67.60	-41.84
7	75.29	-46.02

DOCUMETAZIONE FOTOGRAFICA



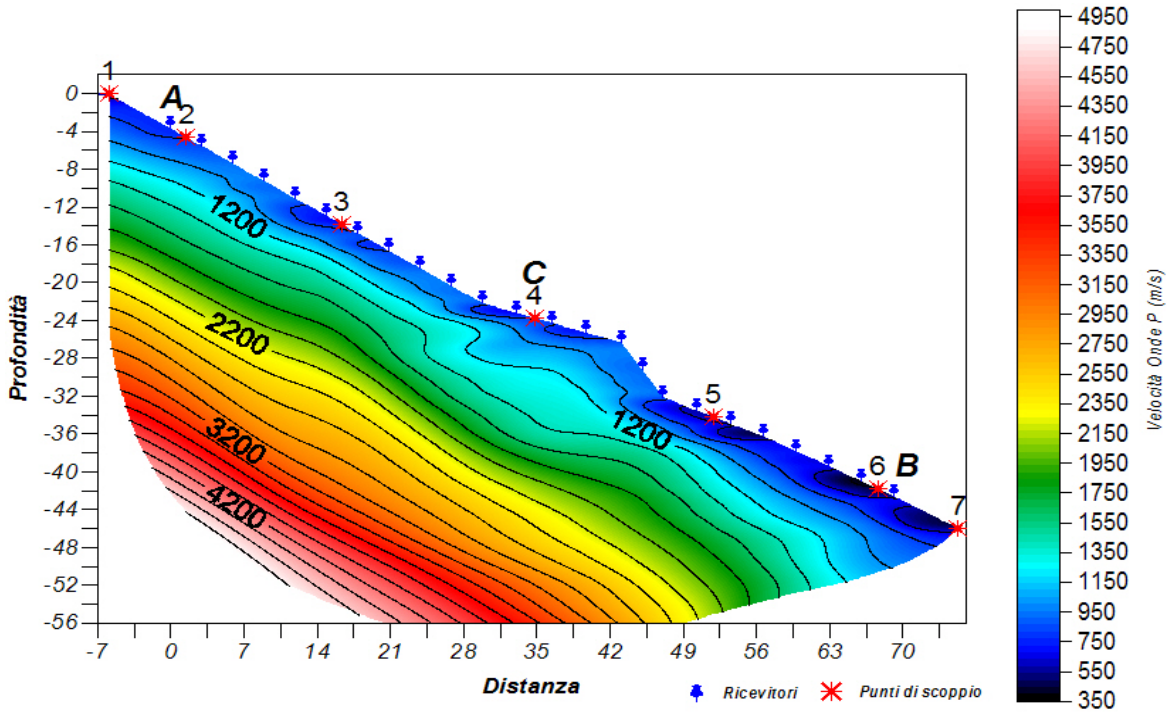
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COORDINATE PUNTI RILEVATI *(Coordinate Piane Gauss Boaga)*		
A	*C*	*B*
N 4918948.961	**N 4918942.020**	**N 4918933.949**
E 1491724.396	**E 1491690.346**	**E 1491656.896**
Q 127.60	**Q 107.60**	**Q 88.86**

SPEA S.p.A.

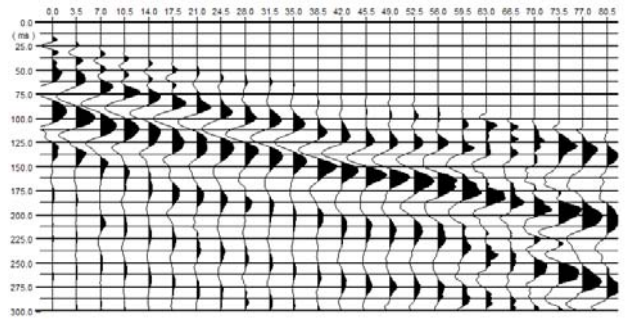
CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGNIE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 12 P**
DATA:	**26/11/2010**

SISMOSEZIONE ONDE P



SISMOSEZIONE

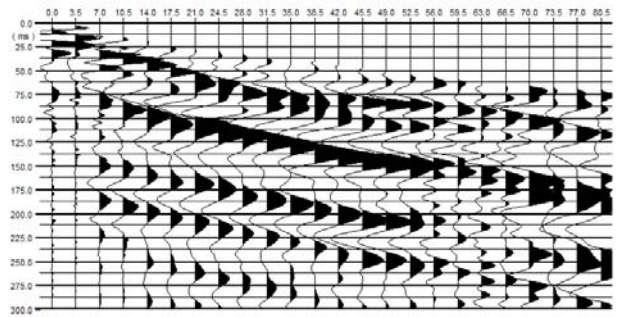
Tiro 01



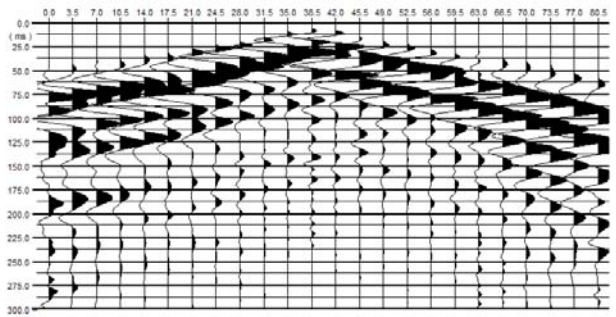
SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 12 S**
DATA	**26/11/2010**

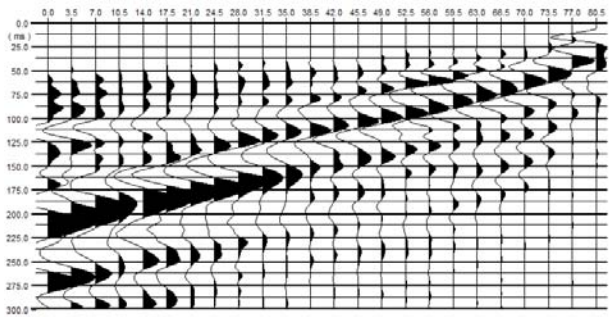
Tiro 02



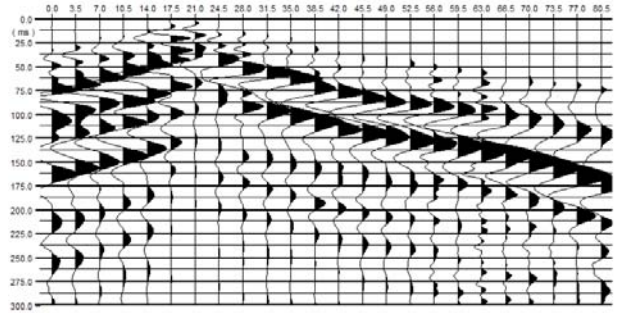
Tiro 04



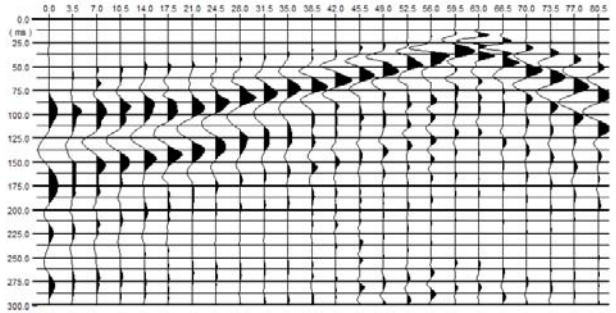
Tiro 06



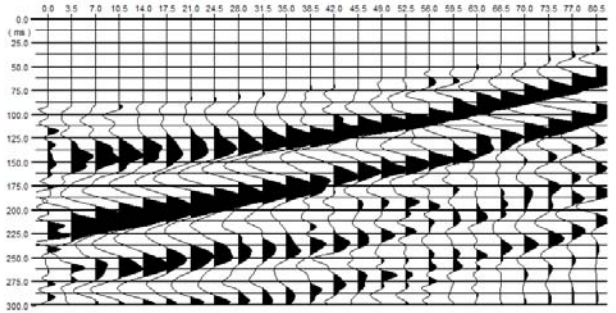
Tiro 03



Tiro 05



Tiro 07



REGISTRAZIONI SISMICHE

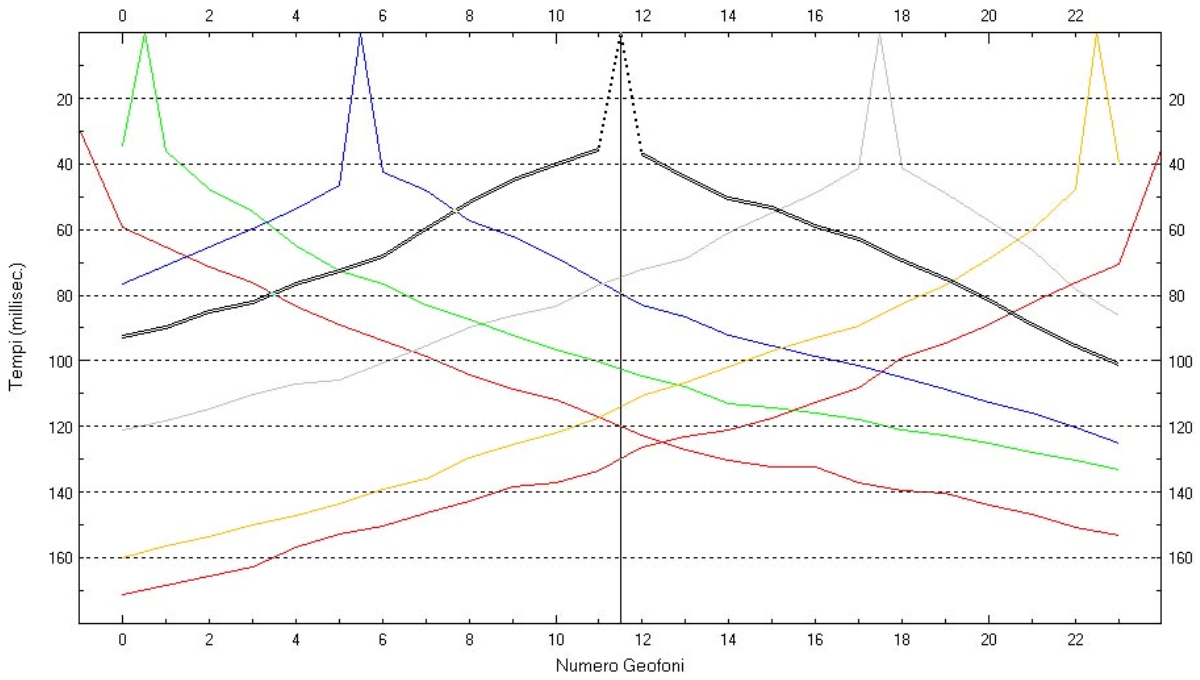
TEMPI PRIMI ARRIVI (ms)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1	59.50	34.25	76.75	92.50	121.25	160.25	171.25
2	65.50	36.00	71.00	90.00	118.50	156.50	168.50
3	71.25	47.50	65.50	85.00	114.75	153.75	165.75
4	76.25	54.50	59.75	82.00	110.25	150.00	163.00
5	83.25	64.75	53.75	76.75	107.25	147.25	157.00
6	89.00	72.75	46.50	72.75	106.00	143.50	153.00
7	94.00	76.75	42.50	68.25	100.50	139.25	150.25
8	98.75	83.00	48.25	59.75	95.25	136.00	146.25
9	104.25	87.25	57.50	51.75	90.00	129.75	142.75
10	108.50	92.25	62.00	44.75	86.00	125.50	138.25
11	111.75	96.50	68.50	40.00	83.25	121.75	137.00
12	117.00	100.25	75.75	35.50	77.00	117.50	133.50
13	122.75	104.50	83.00	36.75	72.25	110.75	126.25
14	127.25	107.75	86.75	44.25	68.75	106.75	123.25
15	130.25	113.00	92.25	50.50	61.00	102.00	121.00
16	132.50	114.25	95.25	53.25	54.75	97.00	117.50
17	132.50	115.75	98.50	59.00	49.00	93.00	112.50
18	137.00	118.00	101.50	63.00	41.25	89.50	108.25
19	139.50	121.00	105.00	69.50	41.25	82.50	99.00
20	140.50	122.75	108.50	75.00	48.75	77.00	94.50
21	144.00	125.00	112.50	81.50	57.50	68.75	89.00
22	146.75	127.75	115.75	89.00	66.00	60.25	82.00
23	151.00	130.25	120.50	95.50	78.00	47.50	76.25
24	153.25	133.00	125.00	101.00	86.00	39.50	70.50

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 12 S**
DATA:	**26/11/2010**

DROMOCRONE



DROMOCRONE

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 12 S**
DATA:	**26/11/2010**

POSIZIONE GEOFONI

	DIST.	***Q. rel.***
1	0.00	-3.69
2	2.98	-5.53
3	5.95	-7.37
4	8.93	-9.22
5	11.90	-11.06
6	14.88	-12.90
7	17.85	-14.75
8	20.83	-16.59
9	23.80	-18.44
10	26.77	-20.29
11	29.74	-22.14
12	33.08	-23.19
13	36.42	-24.24
14	39.76	-25.29
15	43.10	-26.34
16	45.07	-29.23
17	47.05	-32.12
18	50.25	-33.52
19	53.47	-34.90
20	56.69	-36.28
21	59.81	-37.86
22	62.94	-39.43
23	66.05	-41.04
24	69.16	-42.63

POSIZIONE SCOPPI

	DIST.	***Q. rel.***
1	-5.95	0.00
2	1.49	-4.61
3	16.37	-13.82
4	34.75	-23.72
5	51.86	-34.21
6	67.60	-41.84
7	75.29	-46.02

DOCUMETAZIONE FOTOGRAFICA



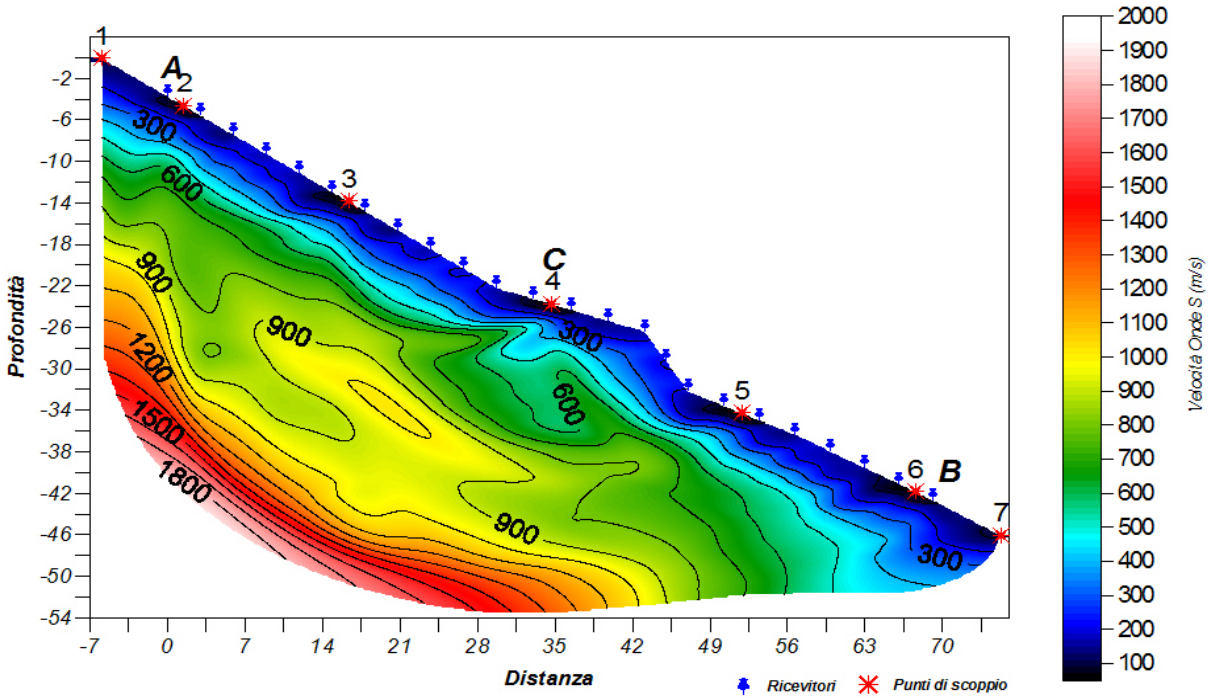
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COORDINATE PUNTI RILEVATI *(Coordinate Piane Gauss Boaga)*		
A	*C*	*B*
N 4918948.961	**N 4918942.020**	**N 4918933.949**
E 1491724.396	**E 1491690.346**	**E 1491656.896**
Q 127.60	**Q 107.60**	**Q 88.86**

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 12 S**
DATA:	**26/11/2010**

SISMOSEZIONE ONDE S

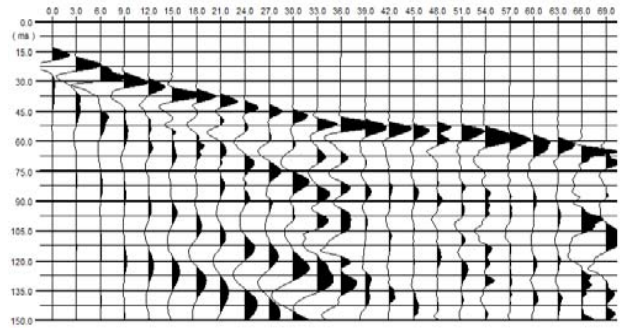


SISMOSEZIONE

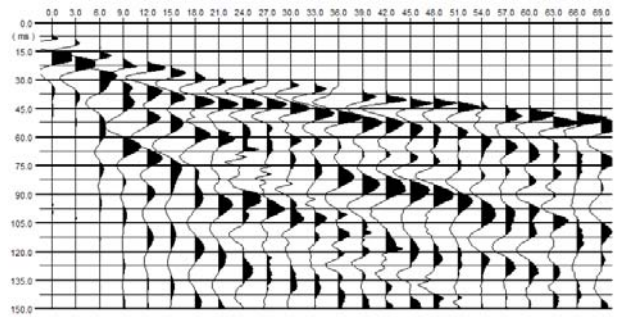
SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 13 P**
DATA	**26/11/2010**

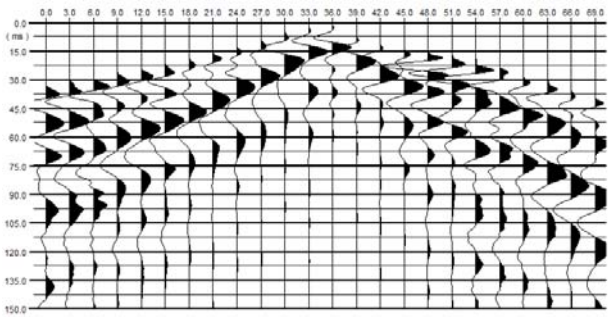
Tiro 01



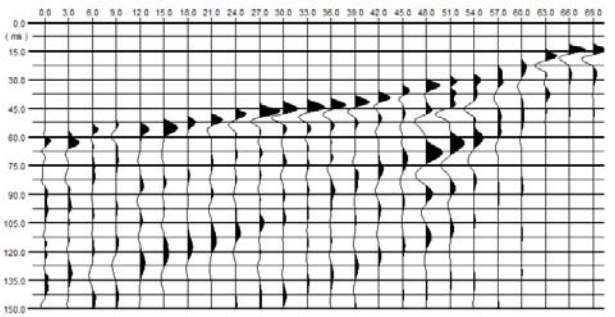
Tiro 02



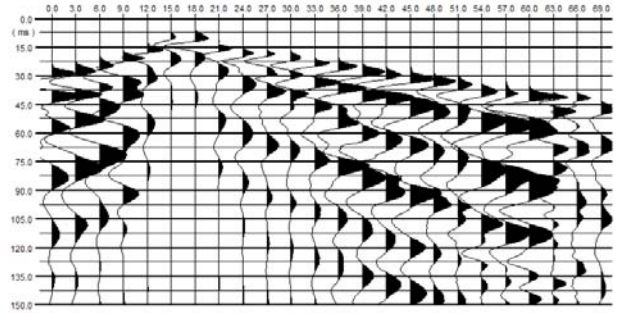
Tiro 04



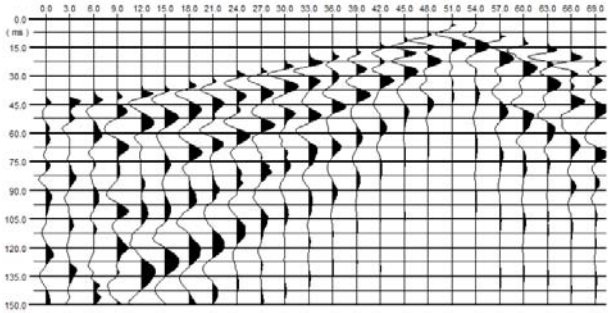
Tiro 06



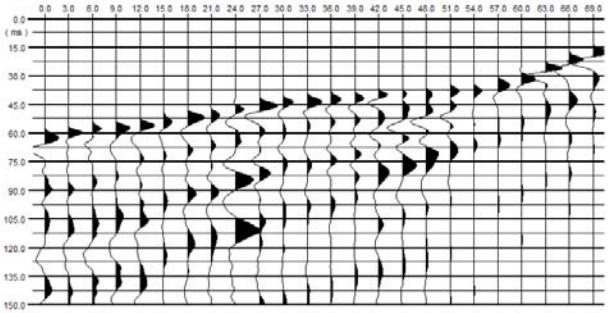
Tiro 03



Tiro 05



Tiro 07



REGISTRAZIONI SISMICHE

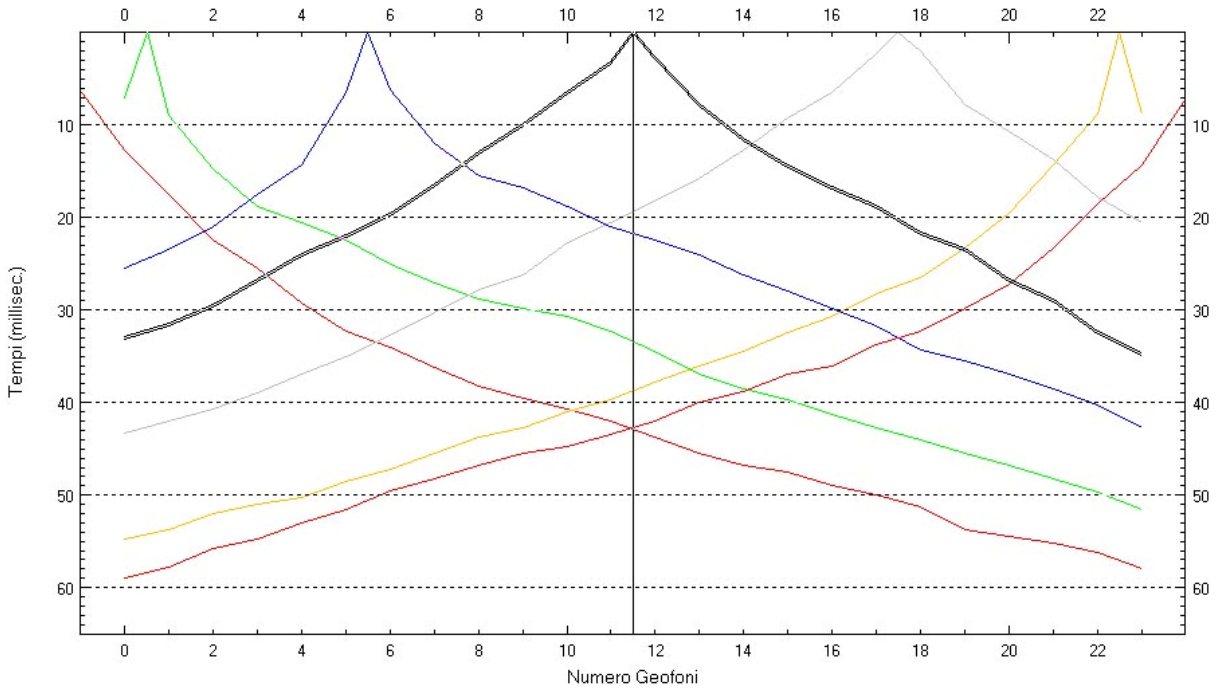
TEMPI PRIMI ARRIVI (ms)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1	12.75	7.00	25.50	33.00	43.25	54.75	59.00
2	17.50	9.00	23.50	31.50	42.00	53.75	57.75
3	22.50	14.75	21.00	29.50	40.75	52.00	55.75
4	25.50	18.75	17.50	26.75	39.00	51.00	54.75
5	29.25	20.50	14.25	24.00	37.00	50.25	53.00
6	32.25	22.50	6.50	22.00	35.00	48.50	51.50
7	34.00	25.00	6.25	19.75	32.75	47.25	49.50
8	36.25	27.00	12.00	16.50	30.25	45.50	48.25
9	38.25	28.75	15.50	13.00	27.75	43.75	46.75
10	39.50	29.75	16.75	10.00	26.25	42.75	45.50
11	40.75	30.75	18.75	6.50	22.75	41.00	44.75
12	42.00	32.25	21.00	3.25	20.50	39.75	43.50
13	43.75	34.50	22.50	2.75	18.25	37.75	42.00
14	45.50	37.00	24.00	7.75	15.75	36.00	40.00
15	46.75	38.50	26.25	11.50	12.75	34.50	38.75
16	47.50	39.75	28.00	14.50	9.25	32.50	37.00
17	49.00	41.25	29.75	16.75	6.50	30.75	36.00
18	50.00	42.75	31.75	18.75	2.25	28.25	33.75
19	51.25	44.00	34.25	21.75	2.00	26.50	32.25
20	53.75	45.50	35.50	23.50	7.75	23.25	29.75
21	54.50	46.75	37.00	26.75	10.75	19.50	27.25
22	55.25	48.25	38.50	29.00	13.75	14.25	23.25
23	56.25	49.75	40.25	32.50	17.75	8.75	18.50
24	58.00	51.50	42.75	34.75	20.50	8.75	14.25

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 13 P**
DATA:	**26/11/2010**

DROMOCRONE



DROMOCRONE

POSIZIONE GEOFONI

	DIST.	Q. rel.
1	0.00	0.00
2	3.00	0.00
3	6.00	0.00
4	9.00	0.00
5	12.00	0.00
6	15.00	0.00
7	18.00	0.00
8	21.00	0.00
9	24.00	0.00
10	27.00	0.00
11	30.00	0.00
12	33.00	0.00
13	36.00	0.00
14	39.00	0.00
15	42.00	0.00
16	45.00	0.00
17	48.00	0.00
18	51.00	0.00
19	54.00	0.00
20	57.00	0.00
21	60.00	0.00
22	63.00	0.00
23	66.00	0.00
24	69.00	0.00

SPEA S.p.A.

CANTIERE: **Gronda di Ponente**

COMUNE: **Genova**

LOCALITÀ: **Forte Crocetta**

INDAGINE: **Sismica a Rifrazione**

NUMERO: **SISM 13 P**

DATA: **26/11/2010**

POSIZIONE SCOPPI

	DIST.	Q. rel.
1	-6.00	0.00
2	1.50	0.00
3	16.50	0.00
4	34.50	0.00
5	52.50	0.00
6	67.50	0.00
7	75.00	0.00

DOCUMETAZIONE FOTOGRAFICA



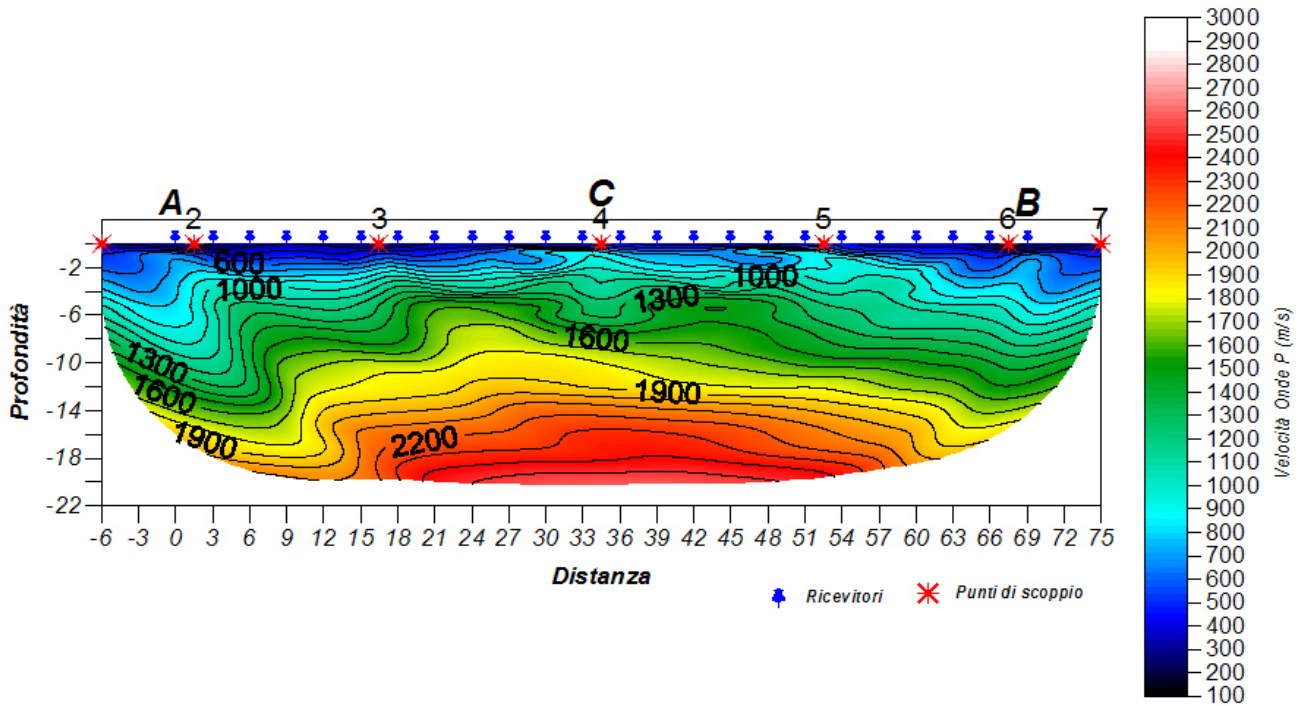
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COORDINATE PUNTI RILEVATI *(Coordinate Piane Gauss Boaga)*		
A	*C*	*B*
N 4918970.829	**N 4918936.440**	**N 4918902.160**
E 1491668.589	**E 1491671.356**	**E 1491675.251**
Q 97.50	**Q 96.60**	**Q 97.40**

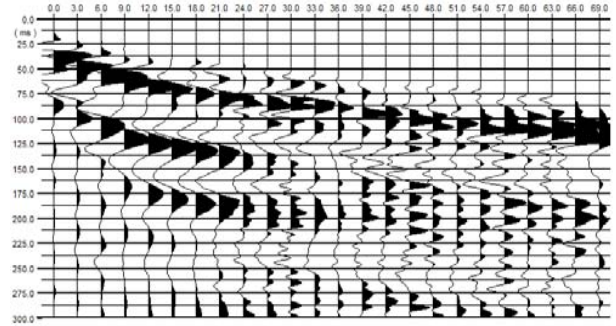
SPEA S.p.A.

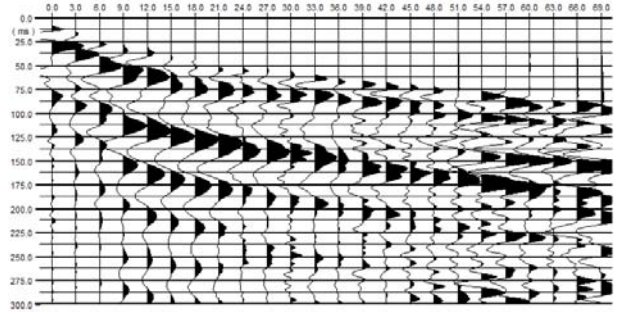
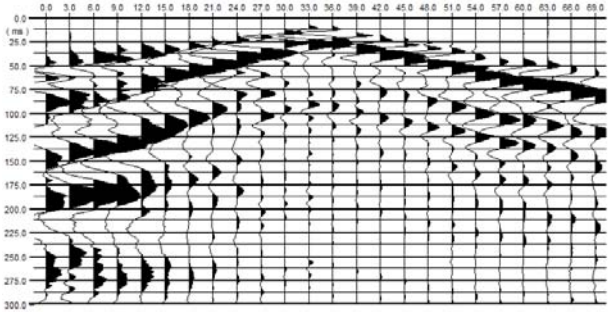
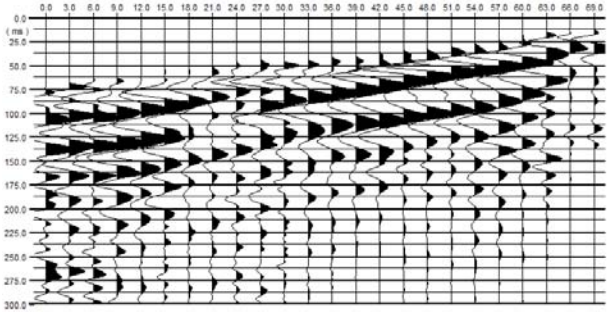
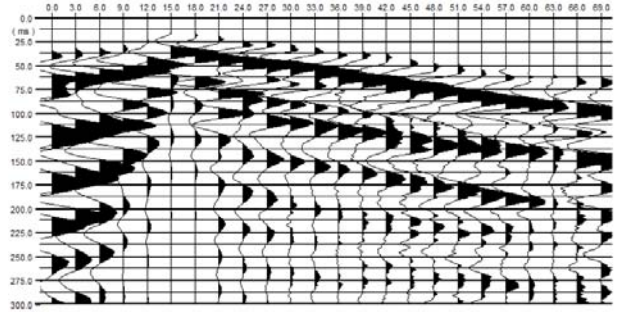
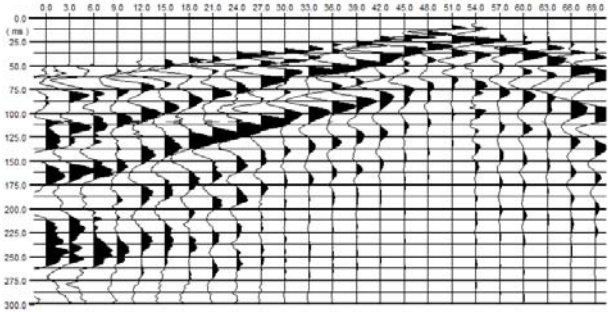
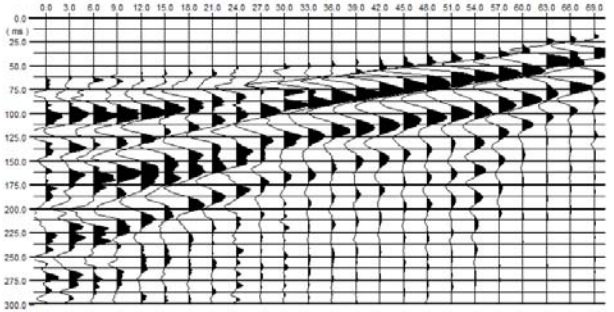
CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGNIE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 13 P**
DATA:	**26/11/2010**

SISMOSEZIONE ONDE P



SISMOSEZIONE

Tiro 01	SPEA S.p.A.	
	***CANTIERE:***	**Gronda di Ponente**
	COMUNE:	**Genova**
	LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
	INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
	NUMERO:	**SISM 13 S**
	DATA	**26/11/2010**

Tiro 02	Tiro 04	Tiro 06
		
Tiro 03	**Tiro 05**	**Tiro 07**
		

REGISTRAZIONI SISMICHE

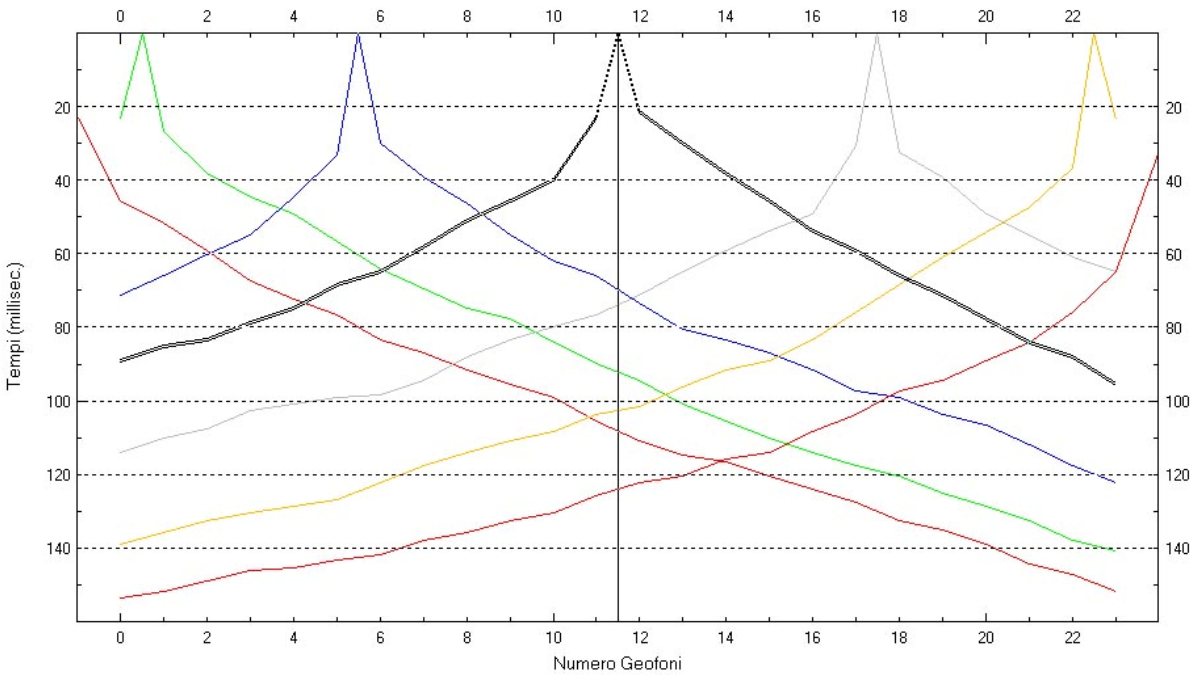
TEMPI PRIMI ARRIVI (ms)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1	45.50	23.25	71.25	89.00	114.00	139.00	153.75
2	51.75	26.75	65.75	85.25	110.25	136.00	151.75
3	59.25	38.00	60.25	83.25	107.50	132.50	149.00
4	67.50	44.50	54.75	78.75	102.75	130.50	146.25
5	72.25	49.00	44.50	75.00	101.00	128.75	145.50
6	76.75	56.50	33.25	68.50	99.00	126.75	143.50
7	83.25	64.00	29.75	64.75	98.25	122.25	141.75
8	87.00	69.50	39.00	58.25	94.50	117.50	138.00
9	91.75	75.00	46.25	51.00	88.00	114.00	136.00
10	95.50	77.75	54.75	45.50	83.25	111.00	132.50
11	99.00	84.25	62.00	39.75	79.75	108.25	130.50
12	105.50	89.75	65.75	23.25	76.75	103.75	126.00
13	111.00	94.50	73.25	21.25	71.25	101.75	122.25
14	114.75	101.00	80.50	29.75	64.75	96.25	120.50
15	116.75	105.50	83.25	38.00	59.25	91.75	115.75
16	120.50	110.25	87.00	45.50	53.75	89.00	114.00
17	124.00	114.00	91.75	53.75	49.00	83.25	108.25
18	127.75	117.50	97.25	59.25	30.50	76.00	103.75
19	132.50	120.50	99.00	65.75	32.50	68.50	97.25
20	135.25	125.00	103.75	71.25	39.00	61.00	94.50
21	139.00	128.75	106.50	77.75	49.00	54.00	89.00
22	144.50	132.50	112.00	84.25	54.75	47.50	84.25
23	147.25	138.00	117.50	88.00	61.00	36.75	76.00
24	151.75	140.75	122.25	95.50	64.75	23.50	64.75

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 13 S**
DATA:	**26/11/2010**

DROMOCRONE



DROMOCRONE

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 13 S**
DATA:	**26/11/2010**

POSIZIONE GEOFONI

	DIST.	*Q. rel.*
1	0.00	0.00
2	3.00	0.00
3	6.00	0.00
4	9.00	0.00
5	12.00	0.00
6	15.00	0.00
7	18.00	0.00
8	21.00	0.00
9	24.00	0.00
10	27.00	0.00
11	30.00	0.00
12	33.00	0.00
13	36.00	0.00
14	39.00	0.00
15	42.00	0.00
16	45.00	0.00
17	48.00	0.00
18	51.00	0.00
19	54.00	0.00
20	57.00	0.00
21	60.00	0.00
22	63.00	0.00
23	66.00	0.00
24	69.00	0.00

POSIZIONE SCOPPI

	DIST.	*Q. rel.*
1	-6.00	0.00
2	1.50	0.00
3	16.50	0.00
4	34.50	0.00
5	52.50	0.00
6	67.50	0.00
7	75.00	0.00

DOCUMETAZIONE FOTOGRAFICA



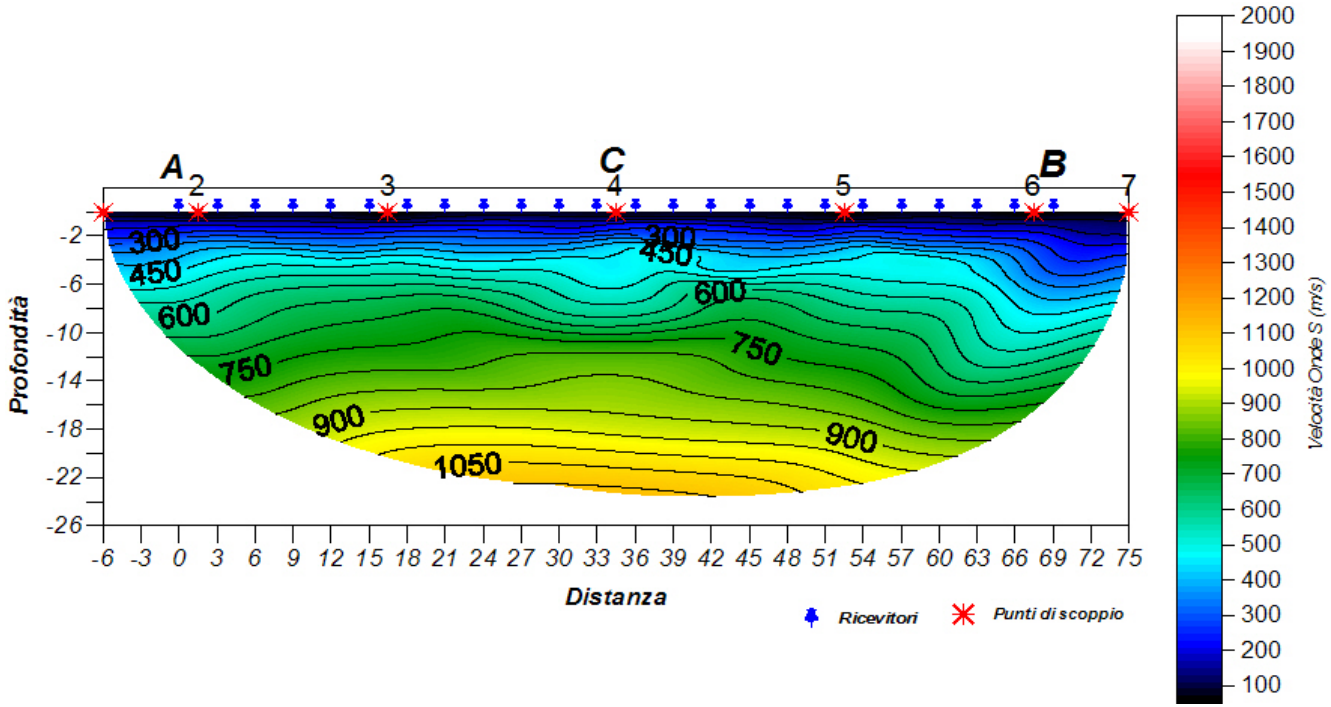
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COORDINATE PUNTI RILEVATI *(Coordinate Piane Gauss Boaga)*		
A	*C*	*B*
N 4918970.829 **E 1491668.589** **Q 97.50**	**N 4918936.440** **E 1491671.356** **Q 96.60**	**N 4918902.160** **E 1491675.251** **Q 97.40**

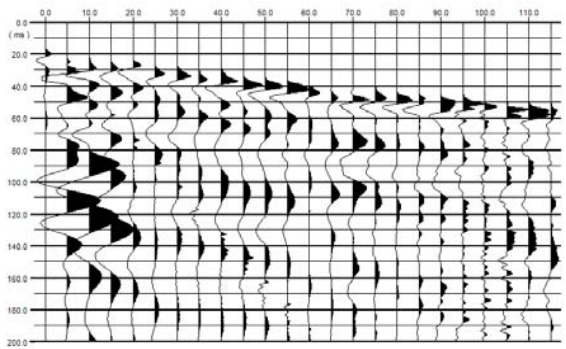
SPEA S.p.A.

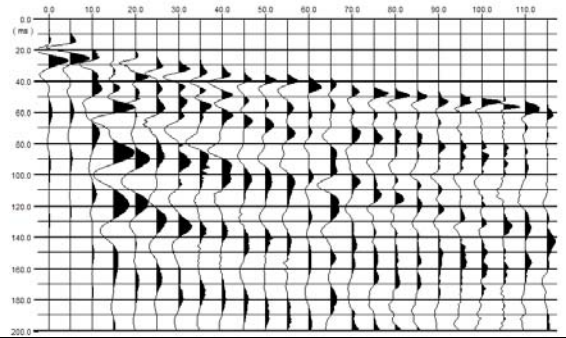
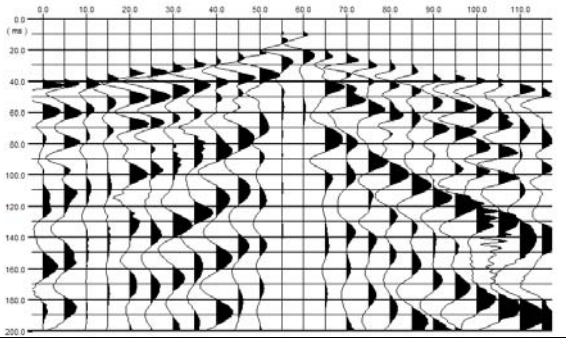
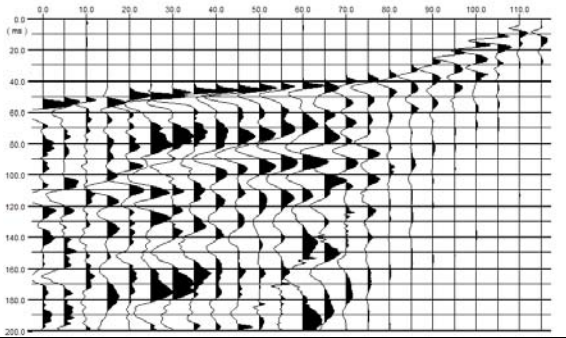
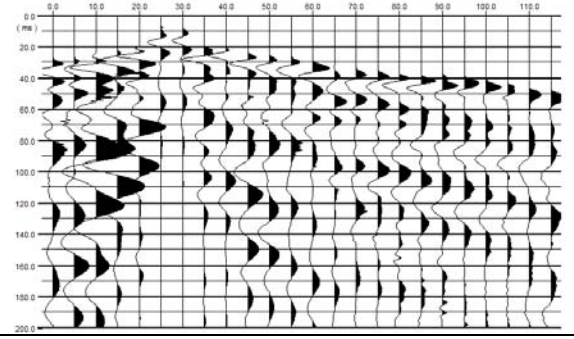
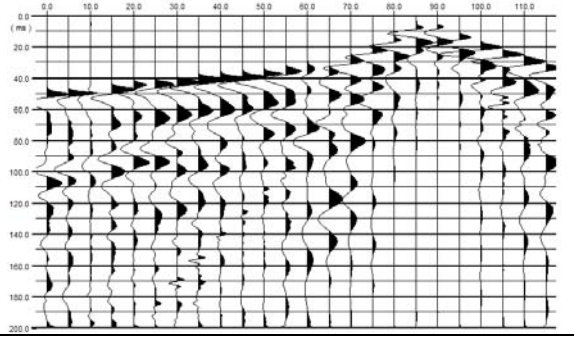
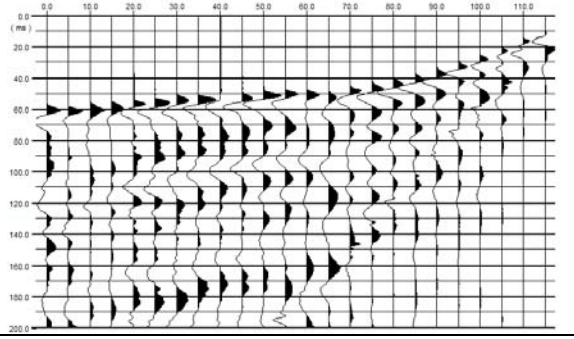
CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 13 S**
DATA:	**26/11/2010**

SISMOSEZIONE ONDE S



SISMOSEZIONE

Tiro 01	SPEA S.p.A.	
	***CANTIERE:***	**Gronda di Ponente**
	COMUNE:	**Genova**
	LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
	INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
	NUMERO:	**SISM 14 P**
	DATA	**27/11/2010**

Tiro 02	Tiro 04	Tiro 06
		
Tiro 03	**Tiro 05**	**Tiro 07**
		

REGISTRAZIONI SISMICHE

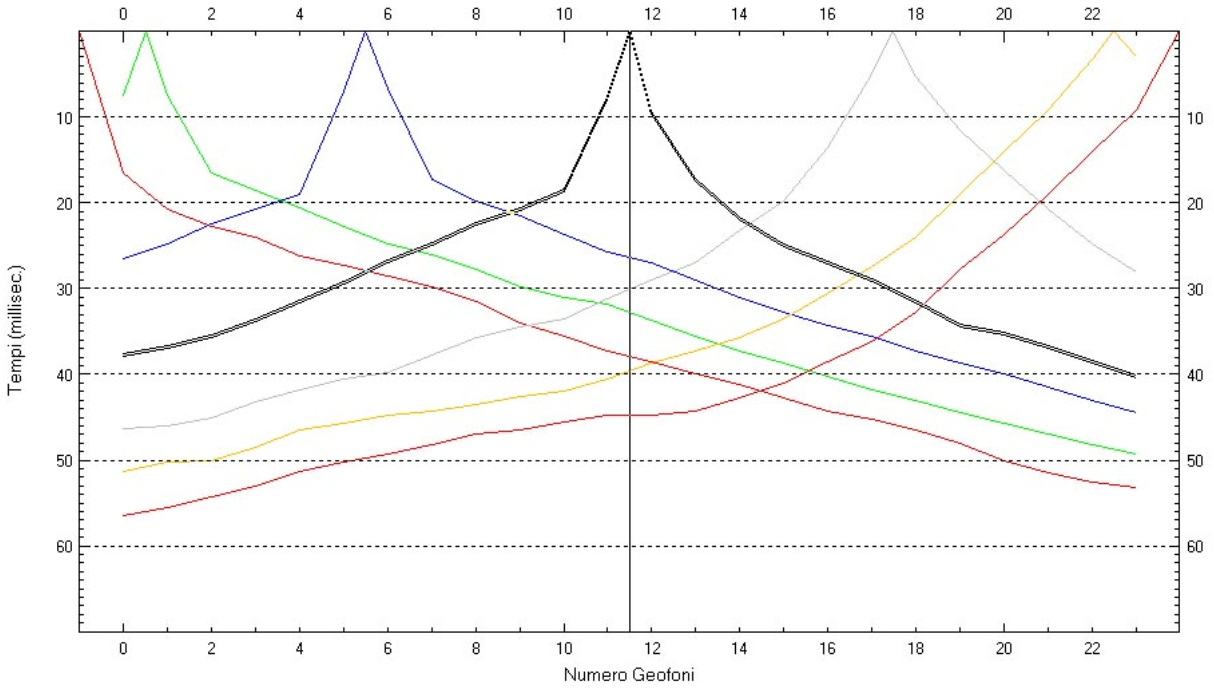
TEMPI PRIMI ARRIVI (ms)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1	16.75	7.50	28.50	37.75	47.50	53.75	58.75
2	21.25	7.50	27.25	36.75	47.00	52.75	58.00
3	22.75	18.00	24.00	35.50	45.75	51.75	57.00
4	24.00	22.25	21.25	33.75	45.00	51.25	56.25
5	26.25	24.75	18.00	31.50	42.50	49.50	53.75
6	28.50	26.00	7.00	29.25	41.75	48.75	53.00
7	30.50	28.75	6.75	26.75	39.75	47.50	52.75
8	33.00	30.00	17.25	24.75	37.75	47.00	51.00
9	33.75	31.50	19.75	22.50	35.75	45.50	50.25
10	36.00	33.25	23.50	20.75	34.50	44.25	49.75
11	37.25	34.50	25.75	18.50	33.50	43.50	49.00
12	39.00	35.75	28.00	7.75	31.25	43.00	47.25
13	41.00	37.00	29.75	9.50	29.00	42.00	46.50
14	43.00	39.50	32.75	17.25	27.00	41.75	46.00
15	45.00	41.00	34.00	21.75	23.25	39.75	44.75
16	46.00	43.00	35.75	25.00	19.75	38.00	43.00
17	47.50	45.50	37.25	27.00	13.50	35.25	41.00
18	49.00	47.50	39.00	29.00	5.00	32.75	39.00
19	51.00	48.50	40.50	32.50	5.25	27.75	34.25
20	52.25	49.50	41.75	34.25	11.50	23.25	31.00
21	53.50	51.75	42.50	36.75	16.25	18.50	26.00
22	54.75	52.50	43.25	38.25	20.75	13.25	20.75
23	57.00	53.50	45.00	39.75	24.75	5.50	15.50
24	57.75	55.00	47.50	43.00	28.00	3.00	10.00

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 14 P**
DATA:	**27/11/2010**

DROMOCRONE



DROMOCRONE

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 14 P**
DATA:	**27/11/2010**

POSIZIONE GEOFONI

	DIST.	***Q. rel.***
1	0.00	0.00
2	5.00	0.00
3	10.00	0.00
4	15.00	0.00
5	20.00	0.00
6	25.00	0.00
7	30.00	0.00
8	35.00	0.00
9	40.00	0.00
10	45.00	0.00
11	50.00	0.00
12	55.00	0.00
13	60.00	0.00
14	65.00	0.00
15	70.00	0.00
16	75.00	0.00
17	80.00	0.00
18	85.00	0.00
19	90.00	0.00
20	95.00	0.00
21	100.00	0.00
22	105.00	0.00
23	110.00	0.00
24	115.00	0.00

POSIZIONE SCOPPI

	DIST.	***Q. rel.***
1	-5.00	0.00
2	2.50	0.00
3	27.50	0.00
4	57.50	0.00
5	87.50	0.00
6	112.50	0.00
7	120.00	0.00

DOCUMETAZIONE FOTOGRAFICA



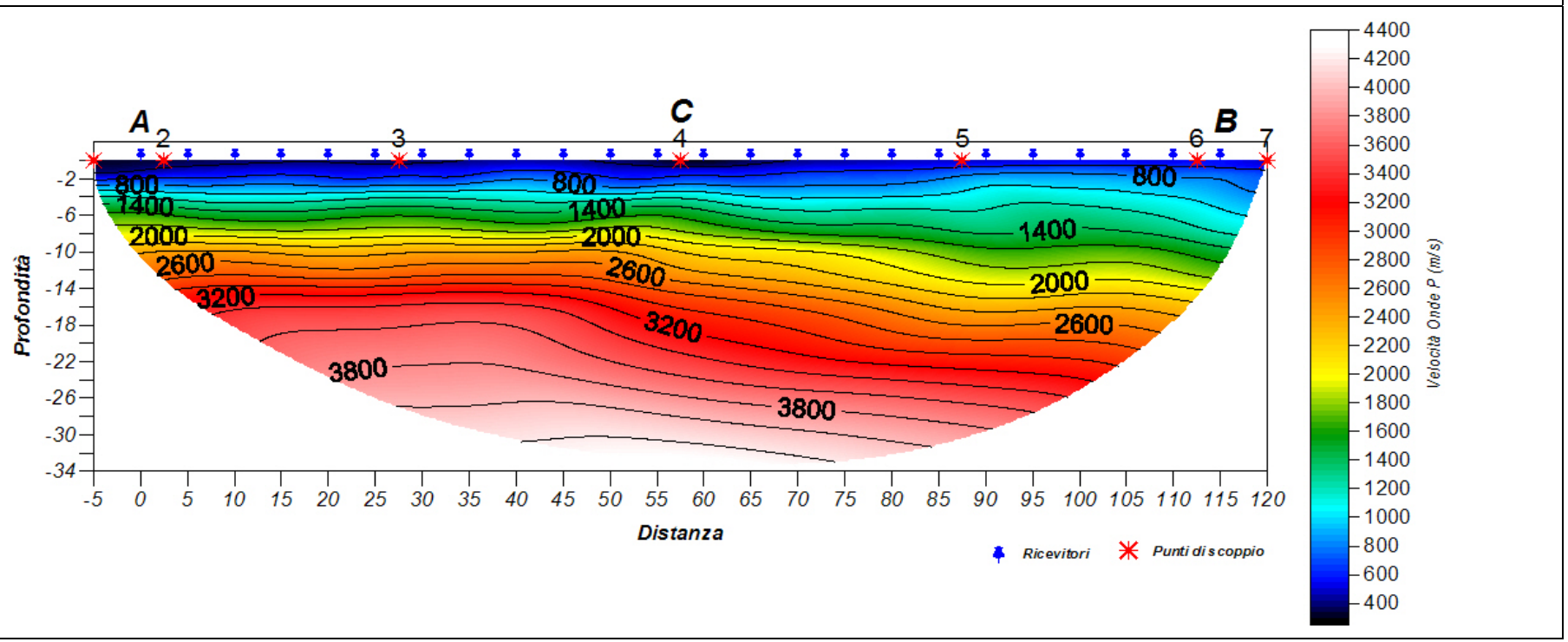
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COORDINATE PUNTI RILEVATI *(Coordinate Piane Gauss Boaga)*		
A	*C*	*B*
N 4918972.268	**N 4918914.985**	**N 4918858.389**
E 1491651.841	**E 1491656.834**	**E 1491666.992**
Q 86.50	**Q 87.00**	**Q 90.70**

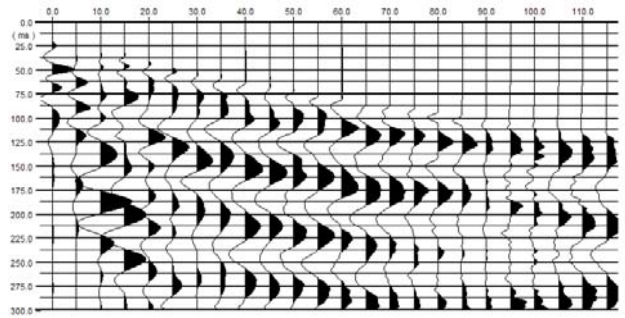
SPEA S.p.A.

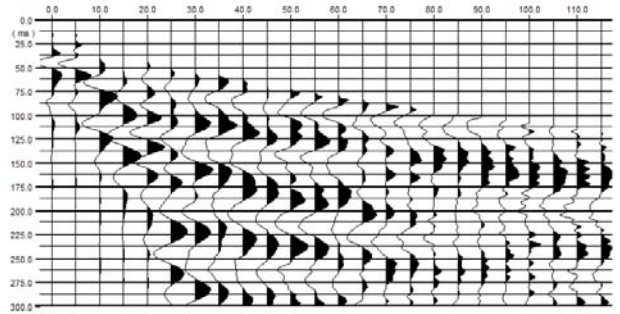
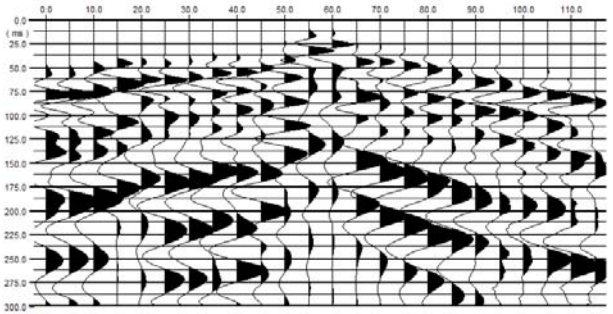
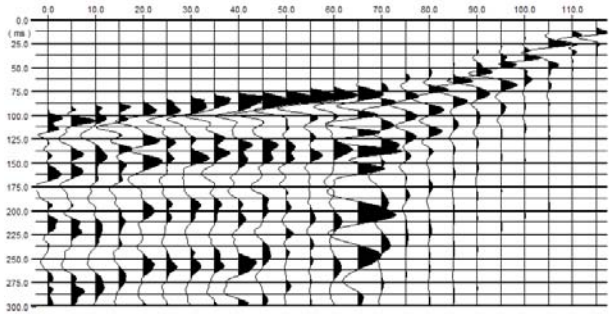
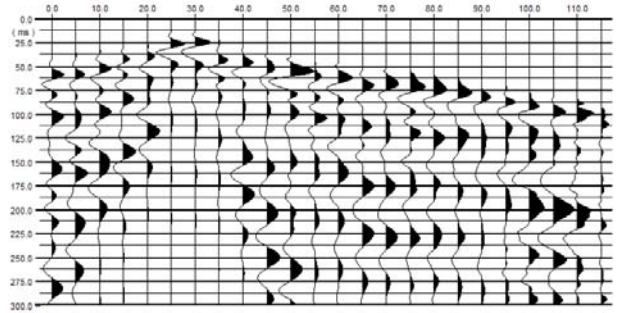
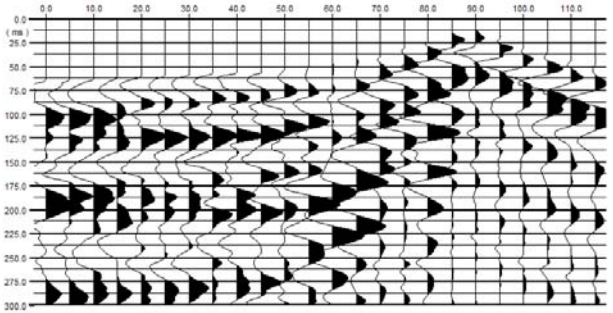
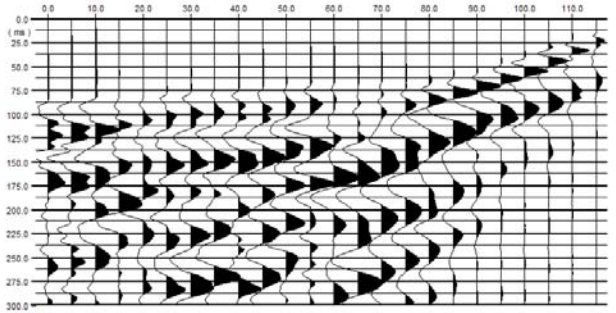
CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGNIE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 14 P**
DATA:	**27/11/2010**

SISMOSEZIONE ONDE P



SISMOSEZIONE

Tiro 01	SPEA S.p.A.	
	***CANTIERE:***	**Gronda di Ponente**
	COMUNE:	**Genova**
	LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
	INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
	NUMERO:	**SISM 14 S**
	DATA	**27/11/2010**

Tiro 02	Tiro 04	Tiro 06
		
Tiro 03	**Tiro 05**	**Tiro 07**
		

REGISTRAZIONI SISMICHE

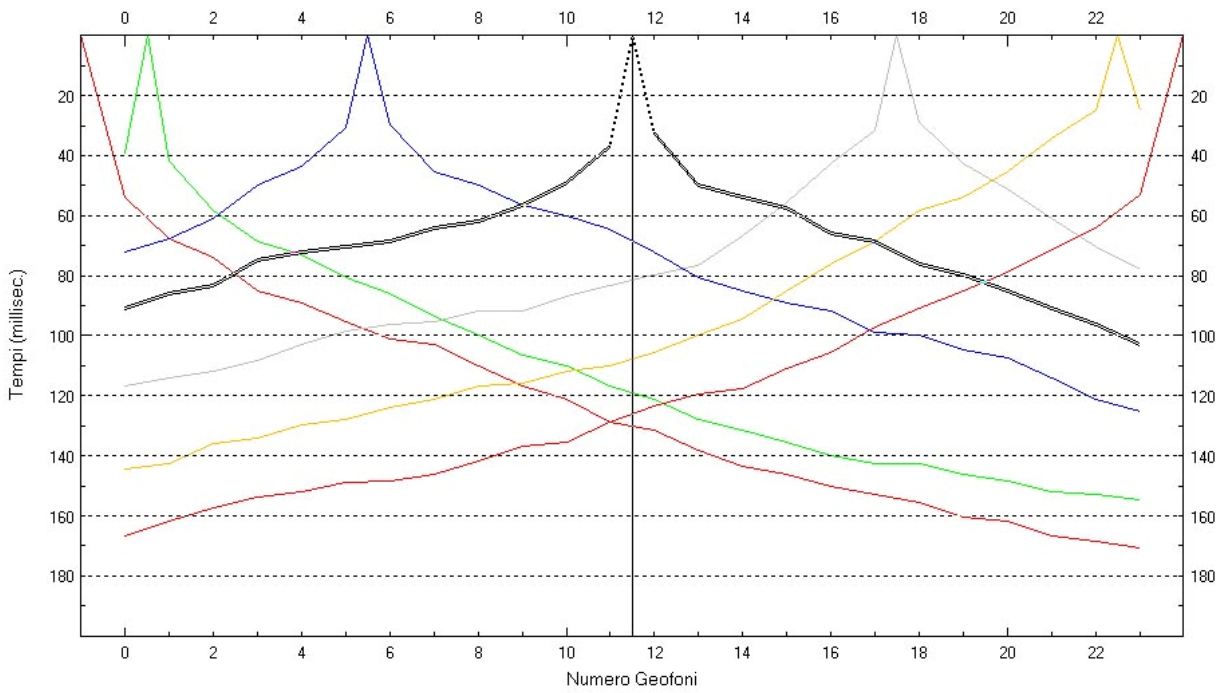
TEMPI PRIMI ARRIVI (ms)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1	53.75	39.00	72.25	90.75	116.75	144.50	166.75
2	67.50	41.75	67.50	86.00	114.00	142.50	162.00
3	74.00	58.25	61.00	83.25	112.00	136.00	157.50
4	85.25	68.50	50.00	75.00	108.25	134.25	153.75
5	89.00	73.25	43.50	72.25	102.75	129.75	151.75
6	95.50	80.50	30.50	70.50	98.25	127.75	149.00
7	101.00	86.00	29.75	68.50	96.25	124.00	148.25
8	102.75	93.50	45.50	64.00	95.50	121.25	146.25
9	110.25	100.00	50.00	62.00	91.75	116.75	141.75
10	116.75	106.50	56.50	56.50	91.75	115.75	137.00
11	121.25	110.25	60.25	49.00	87.00	112.00	135.25
12	128.75	116.75	64.75	37.00	83.25	110.25	128.75
13	131.50	121.25	72.25	32.50	79.75	105.50	123.25
14	138.00	127.75	80.50	50.00	76.75	100.00	119.50
15	143.50	131.50	85.25	53.75	66.75	94.50	117.50
16	146.25	135.25	89.00	57.50	55.50	85.25	111.00
17	150.00	139.75	91.75	65.75	42.50	76.00	105.50
18	152.75	142.50	99.00	68.50	31.50	68.50	97.25
19	155.50	142.50	100.00	76.00	28.75	58.25	90.75
20	160.25	146.25	104.75	79.75	42.50	53.75	85.25
21	162.00	148.25	107.50	85.25	51.00	45.50	78.75
22	166.75	151.75	114.00	90.75	61.00	34.25	71.25
23	168.50	152.75	121.25	96.25	70.50	25.00	64.00
24	170.50	154.75	125.00	102.75	77.75	25.00	52.75

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 14 S**
DATA:	**27/11/2010**

DROMOCRONE



DROMOCRONE

POSIZIONE GEOFONI

	DIST.	Q. rel.
1	0.00	0.00
2	5.00	0.00
3	10.00	0.00
4	15.00	0.00
5	20.00	0.00
6	25.00	0.00
7	30.00	0.00
8	35.00	0.00
9	40.00	0.00
10	45.00	0.00
11	50.00	0.00
12	55.00	0.00
13	60.00	0.00
14	65.00	0.00
15	70.00	0.00
16	75.00	0.00
17	80.00	0.00
18	85.00	0.00
19	90.00	0.00
20	95.00	0.00
21	100.00	0.00
22	105.00	0.00
23	110.00	0.00
24	115.00	0.00

SPEA S.p.A.

CANTIERE: **Gronda di Ponente**

COMUNE: **Genova**

LOCALITÀ: **Forte Crocetta**

INDAGINE: **Sismica a Rifrazione**

NUMERO: **SISM 14 S**

DATA: **27/11/2010**

POSIZIONE SCOPPI

	DIST.	Q. rel.
1	-5.00	0.00
2	2.50	0.00
3	27.50	0.00
4	57.50	0.00
5	87.50	0.00
6	112.50	0.00
7	120.00	0.00

DOCUMETAZIONE FOTOGRAFICA



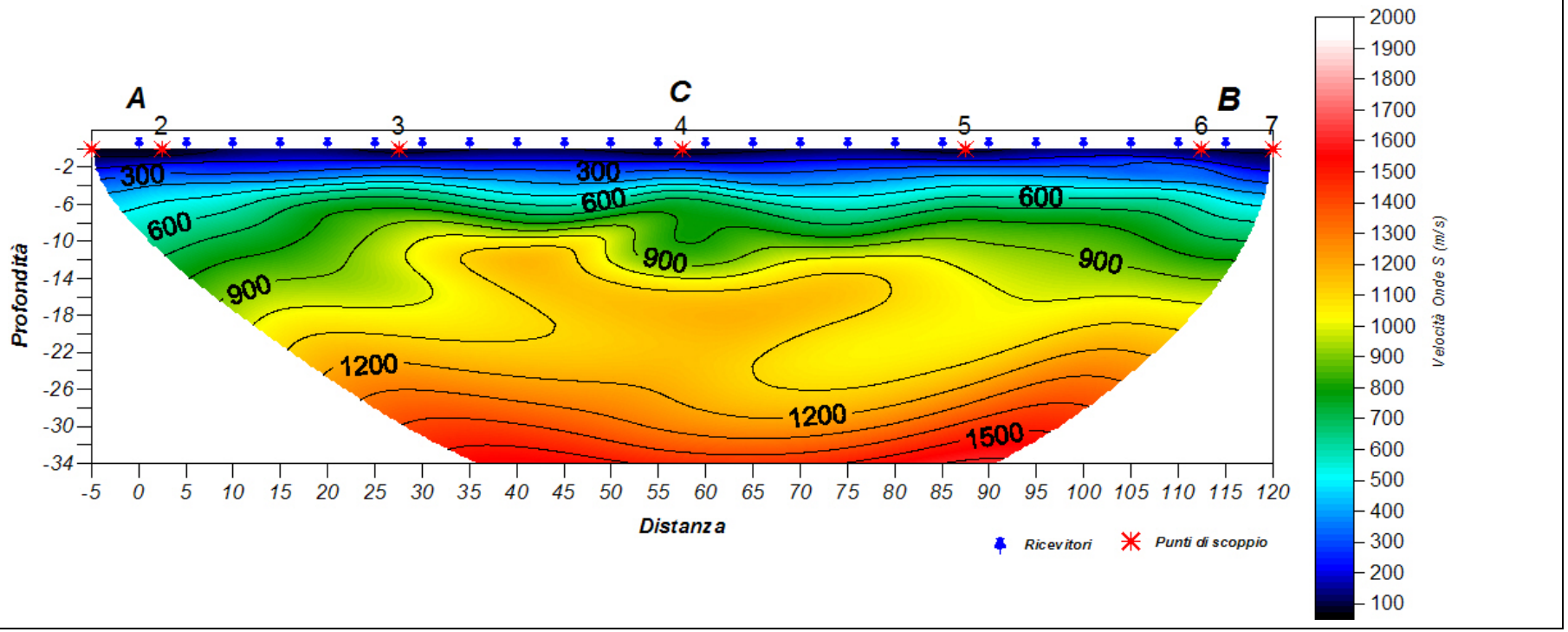
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COORDINATE PUNTI RILEVATI *(Coordinate Piane Gauss Boaga)*		
A	*C*	*B*
N 4918972.268	**N 4918914.985**	**N 4918858.389**
E 1491651.841	**E 1491656.834**	**E 1491666.992**
Q 86.50	**Q 87.00**	**Q 90.70**

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 14 S**
DATA:	**27/11/2010**

SISMOSEZIONE ONDE S

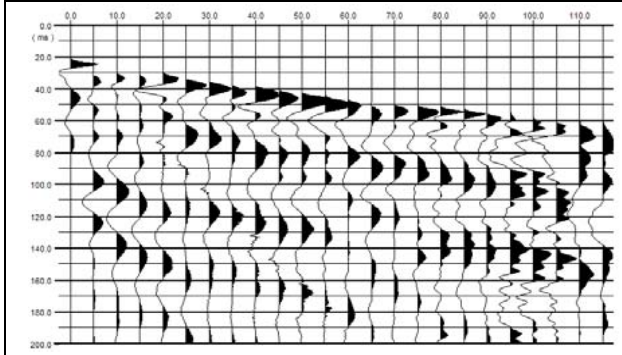


SISMOSEZIONE

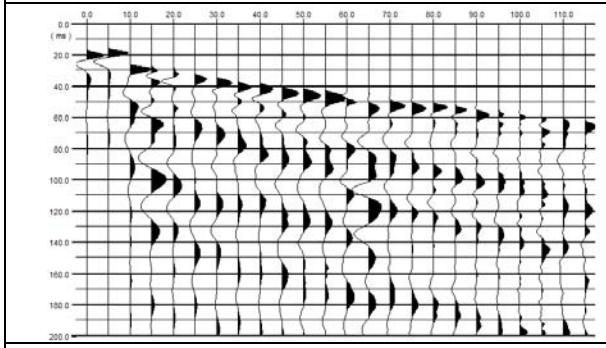
SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 15 P**
DATA	**27/11/2010**

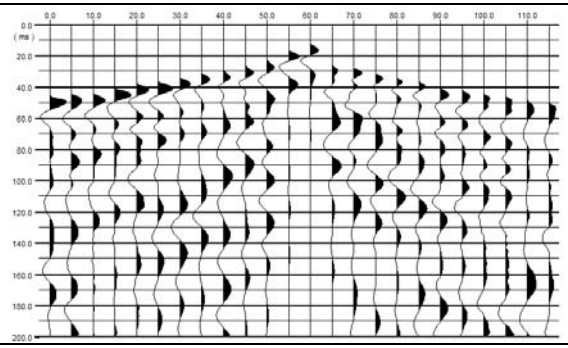
Tiro 01



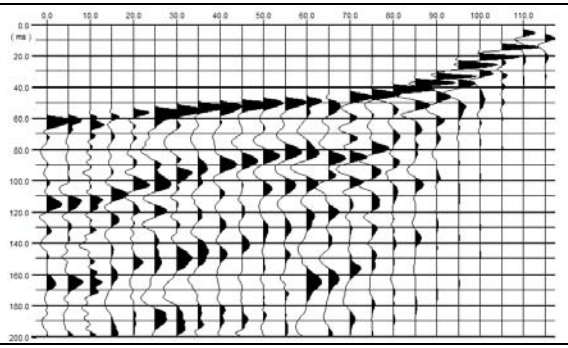
Tiro 02



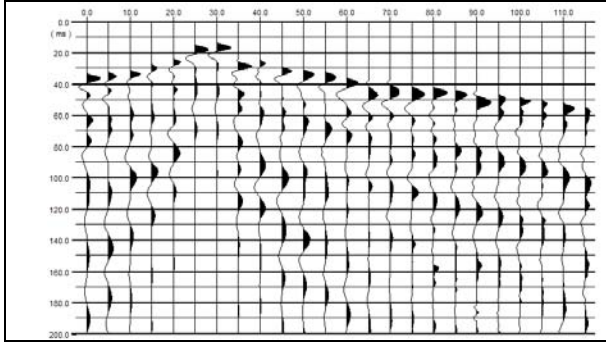
Tiro 04



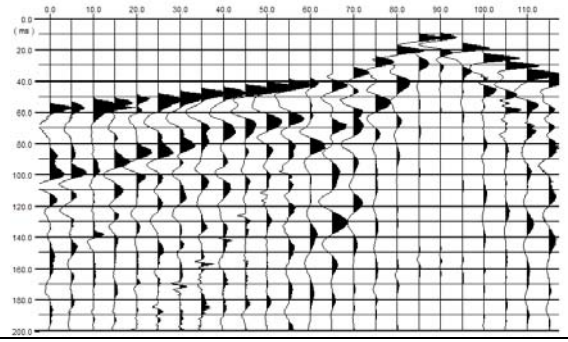
Tiro 06



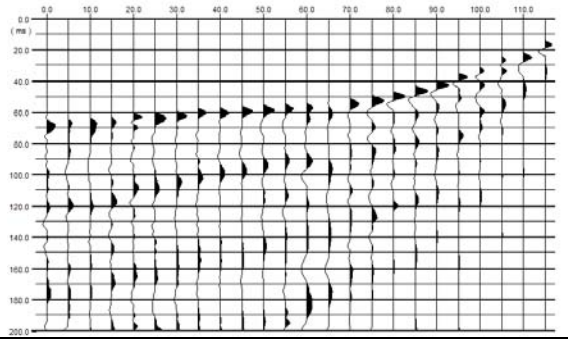
Tiro 03



Tiro 05



Tiro 07



REGISTRAZIONI SISMICHE

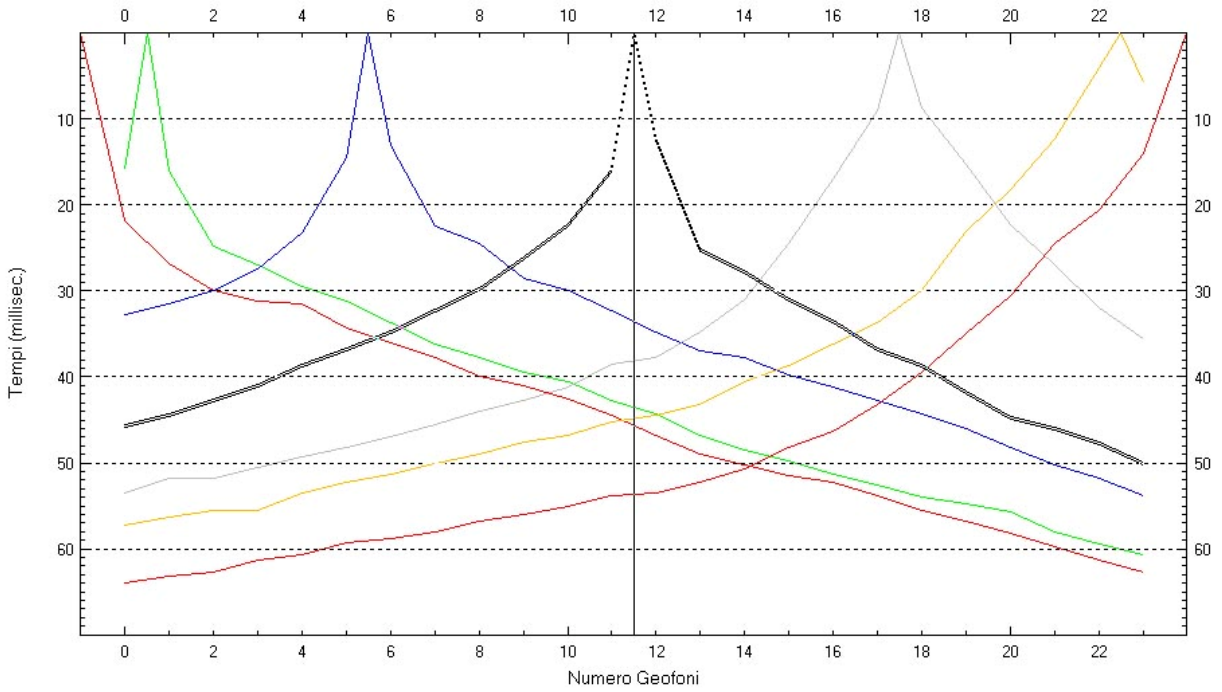
TEMPI PRIMI ARRIVI (ms)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1	21.75	15.75	32.75	45.75	53.50	57.25	64.00
2	26.75	16.00	31.50	44.50	51.75	56.25	63.25
3	30.00	24.75	30.00	42.75	51.75	55.50	62.75
4	31.25	27.00	27.50	41.00	50.50	55.50	61.25
5	31.50	29.50	23.25	38.75	49.25	53.50	60.75
6	34.25	31.25	14.50	36.75	48.25	52.25	59.25
7	36.00	33.75	13.00	34.75	47.00	51.25	58.75
8	37.75	36.25	22.50	32.25	45.50	50.00	58.00
9	40.00	37.75	24.50	29.75	44.00	49.00	56.75
10	41.00	39.50	28.50	26.25	42.75	47.50	56.00
11	42.50	40.50	30.00	22.25	41.25	46.75	55.00
12	44.50	42.75	32.25	16.00	38.50	45.25	53.75
13	46.75	44.25	34.75	12.25	37.75	44.50	53.50
14	49.00	46.75	37.00	25.25	34.75	43.25	52.25
15	50.25	48.50	37.75	27.75	31.00	40.50	50.75
16	51.50	49.75	39.75	31.00	24.50	38.75	48.25
17	52.25	51.25	41.25	33.50	17.00	36.25	46.25
18	53.75	52.50	42.75	36.75	9.00	33.75	43.25
19	55.50	54.00	44.25	38.75	8.75	30.00	39.50
20	56.75	54.75	46.00	41.75	15.25	23.00	35.00
21	58.25	55.75	48.25	44.75	22.25	18.25	30.50
22	59.75	58.00	50.25	46.00	27.00	12.25	24.50
23	61.25	59.50	51.75	47.75	32.00	4.00	20.50
24	62.75	60.75	53.75	50.00	35.50	5.75	14.00

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 15 P**
DATA:	**27/11/2010**

DROMOCRONE



DROMOCRONE

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 15 P**
DATA:	**27/11/2010**

POSIZIONE GEOFONI

	DIST.	***Q. rel.***
1	0.00	-8.89
2	3.79	-5.63
3	8.03	-2.98
4	12.38	-0.52
5	17.36	0.00
6	22.36	0.00
7	27.36	0.00
8	32.36	0.00
9	37.36	0.00
10	42.20	-1.26
11	47.09	-2.30
12	51.58	-4.50
13	56.07	-6.70
14	60.56	-8.90
15	65.20	-10.76
16	69.84	-12.61
17	74.53	-14.36
18	79.21	-16.10
19	83.90	-17.85
20	88.63	-19.47
21	93.37	-21.05
22	98.12	-22.63
23	102.86	-24.21
24	107.60	-25.79

POSIZIONE SCOPPI

	DIST.	***Q. rel.***
1	-3.80	-12.14
2	1.90	-7.26
3	24.86	0.00
4	53.82	-5.60
5	81.56	-16.97
6	105.23	-25.00
7	112.34	-27.38

DOCUMETAZIONE FOTOGRAFICA



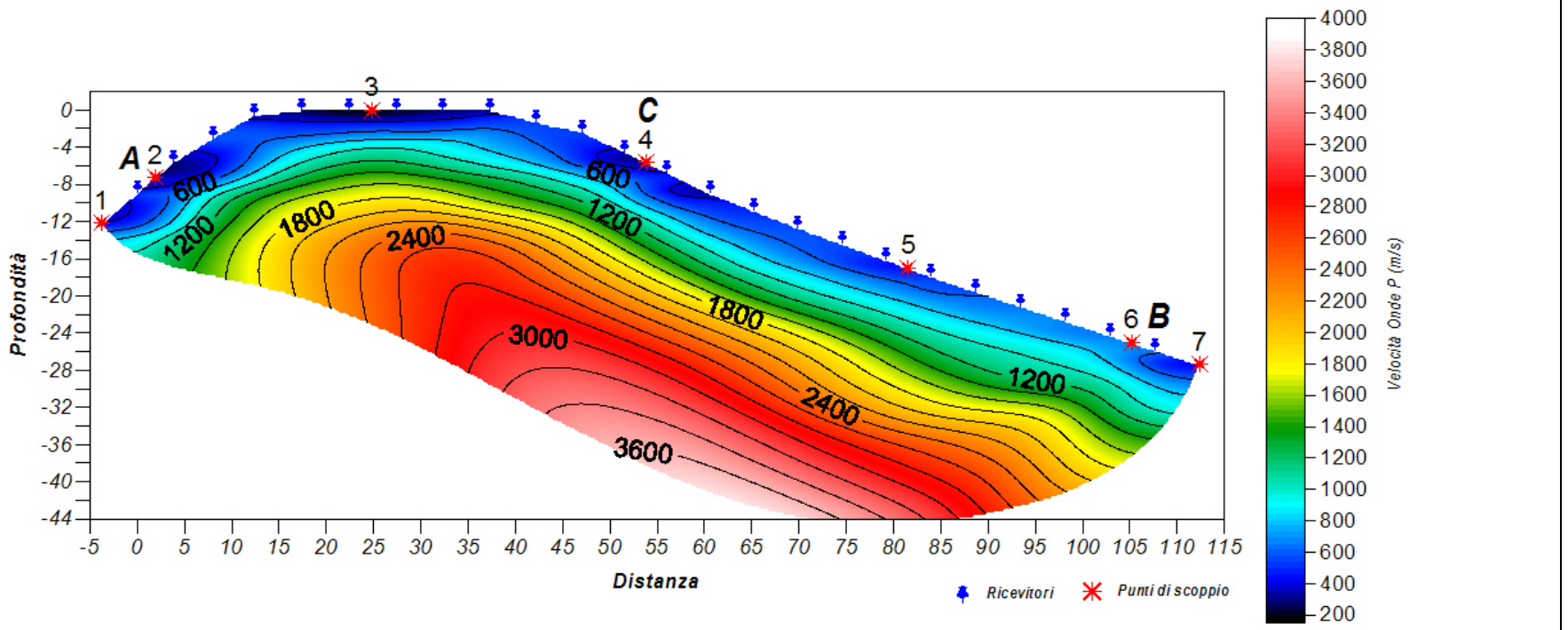
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COORDINATE PUNTI RILEVATI *(Coordinate Piane Gauss Boaga)*		
A	*C*	*B*
N 4918861.127	**N 4918892.268**	**N 4918933.082**
E 1491724.139	**E 1491680.243**	**E 1491645.222**
Q 97.50	**Q 100.80**	**Q 80.60**

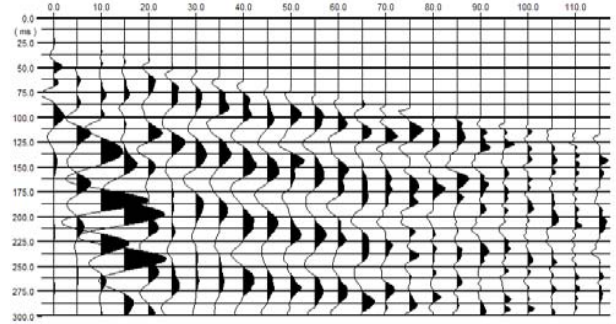
SPEA S.p.A.

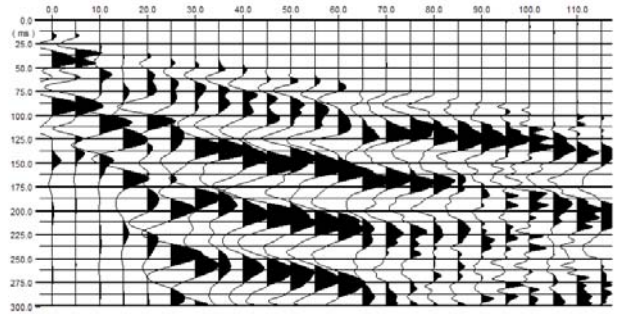
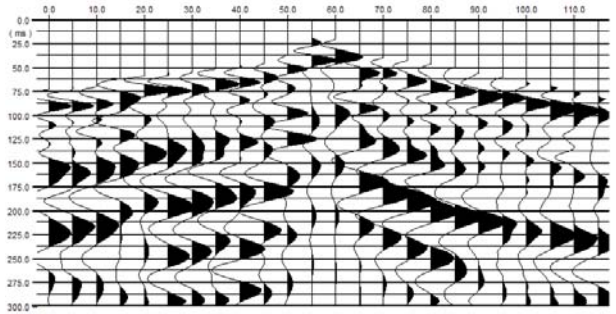
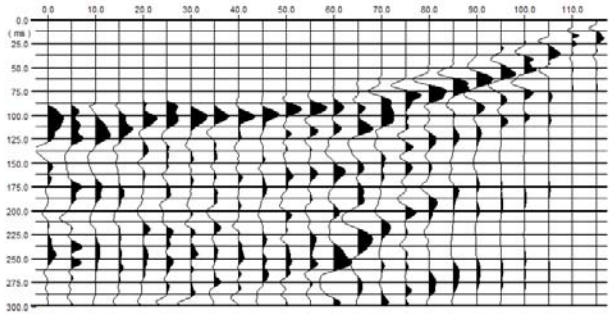
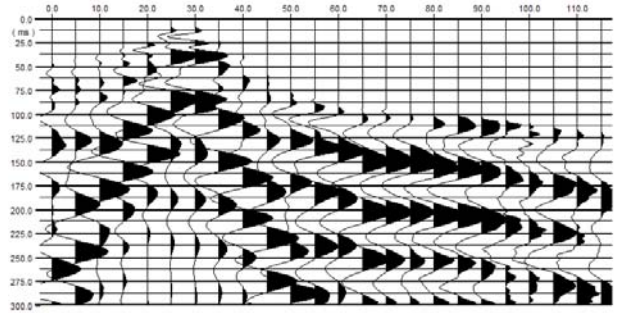
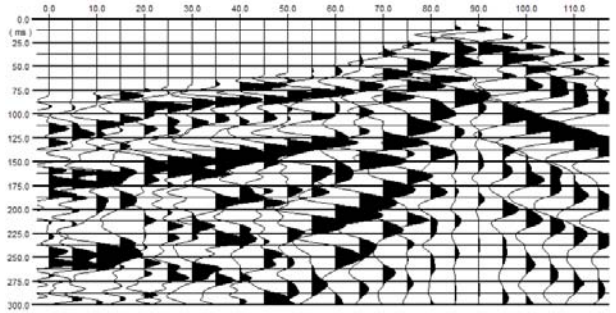
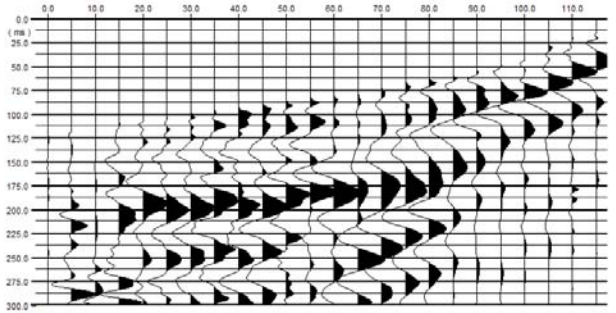
CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGNIE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 15 P**
DATA:	**27/11/2010**

SISMOSEZIONE ONDE P



SISMOSEZIONE

Tiro 01	SPEA S.p.A.	
	***CANTIERE:***	**Gronda di Ponente**
	COMUNE:	**Genova**
	LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
	INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
	NUMERO:	**SISM 15 S**
	DATA	**27/11/2010**

Tiro 02	Tiro 04	Tiro 06
		
Tiro 03	**Tiro 05**	**Tiro 07**
		

REGISTRAZIONI SISMICHE

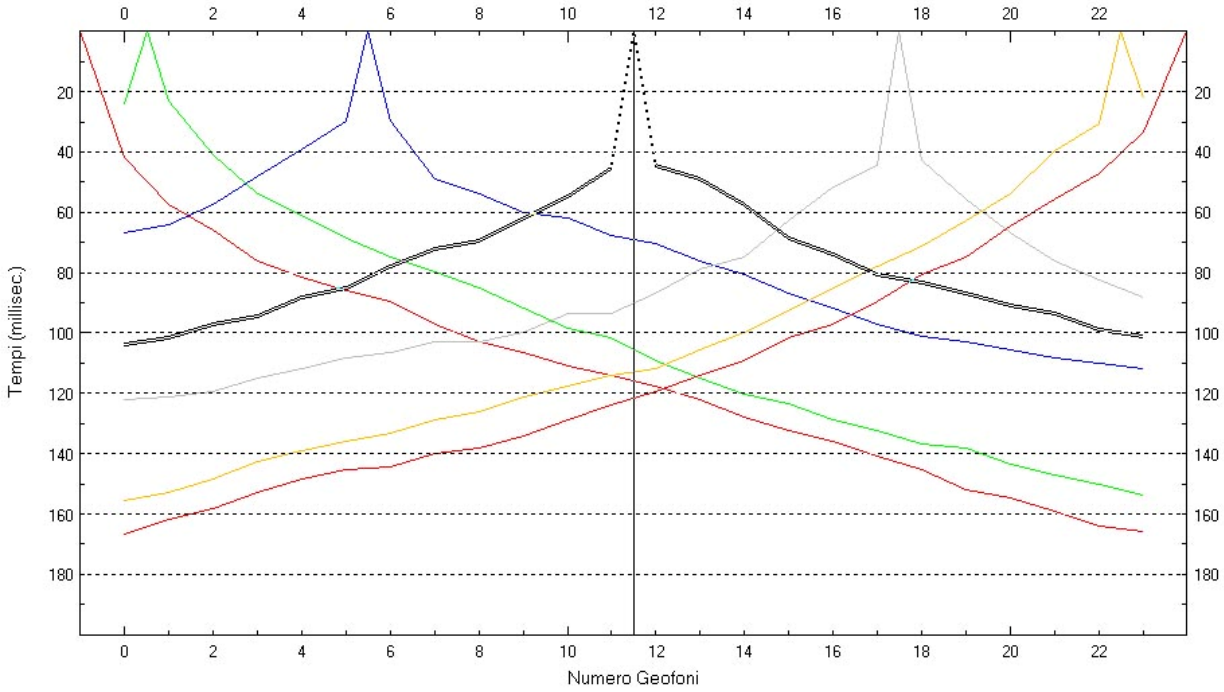
TEMPI PRIMI ARRIVI (ms)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1	41.75	24.00	66.75	103.75	122.25	155.50	166.75
2	57.50	23.25	64.00	101.75	121.25	152.75	162.00
3	65.75	40.75	57.50	97.25	119.50	148.25	158.25
4	76.00	53.75	48.25	94.50	114.75	142.50	152.75
5	81.50	61.00	39.00	88.00	112.00	139.00	148.25
6	86.00	68.50	29.75	85.25	108.25	136.00	145.50
7	89.75	75.00	29.75	77.75	106.50	133.25	144.50
8	97.25	79.75	49.00	72.25	102.75	128.75	139.75
9	102.75	85.25	53.75	69.50	102.75	126.00	138.00
10	106.50	91.75	60.25	62.00	100.00	121.25	134.25
11	111.00	98.25	62.00	54.75	93.50	117.50	128.75
12	114.00	101.75	67.50	45.50	93.50	114.00	124.00
13	117.50	109.25	70.50	44.50	87.00	112.00	119.50
14	122.25	114.75	76.00	49.00	78.75	105.50	114.00
15	127.75	120.50	80.50	57.50	75.00	100.00	109.25
16	132.50	123.25	87.00	68.50	63.00	92.50	101.75
17	136.00	128.75	91.75	74.00	51.75	85.25	97.25
18	140.75	132.50	97.25	80.50	44.50	77.75	89.75
19	145.50	137.00	101.00	83.25	42.50	71.25	80.50
20	151.75	138.00	102.75	87.00	55.50	63.00	75.00
21	154.75	143.50	105.50	90.75	66.75	53.75	64.75
22	159.25	147.25	108.25	93.50	76.00	39.75	55.50
23	164.00	150.00	110.25	99.00	82.50	30.50	47.25
24	165.75	153.75	112.00	101.00	88.00	22.25	33.25

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 15 S**
DATA:	**27/11/2010**

DROMOCRONE



DROMOCRONE

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 15 S**
DATA:	**27/11/2010**

POSIZIONE GEOFONI

	DIST.	***Q. rel.***
1	0.00	-8.89
2	3.79	-5.63
3	8.03	-2.98
4	12.38	-0.52
5	17.36	0.00
6	22.36	0.00
7	27.36	0.00
8	32.36	0.00
9	37.36	0.00
10	42.20	-1.26
11	47.09	-2.30
12	51.58	-4.50
13	56.07	-6.70
14	60.56	-8.90
15	65.20	-10.76
16	69.84	-12.61
17	74.53	-14.36
18	79.21	-16.10
19	83.90	-17.85
20	88.63	-19.47
21	93.37	-21.05
22	98.12	-22.63
23	102.86	-24.21
24	107.60	-25.79

POSIZIONE SCOPPI

	DIST.	***Q. rel.***
1	-3.80	-12.14
2	1.90	-7.26
3	24.86	0.00
4	53.82	-5.60
5	81.56	-16.97
6	105.23	-25.00
7	112.34	-27.38

DOCUMETAZIONE FOTOGRAFICA



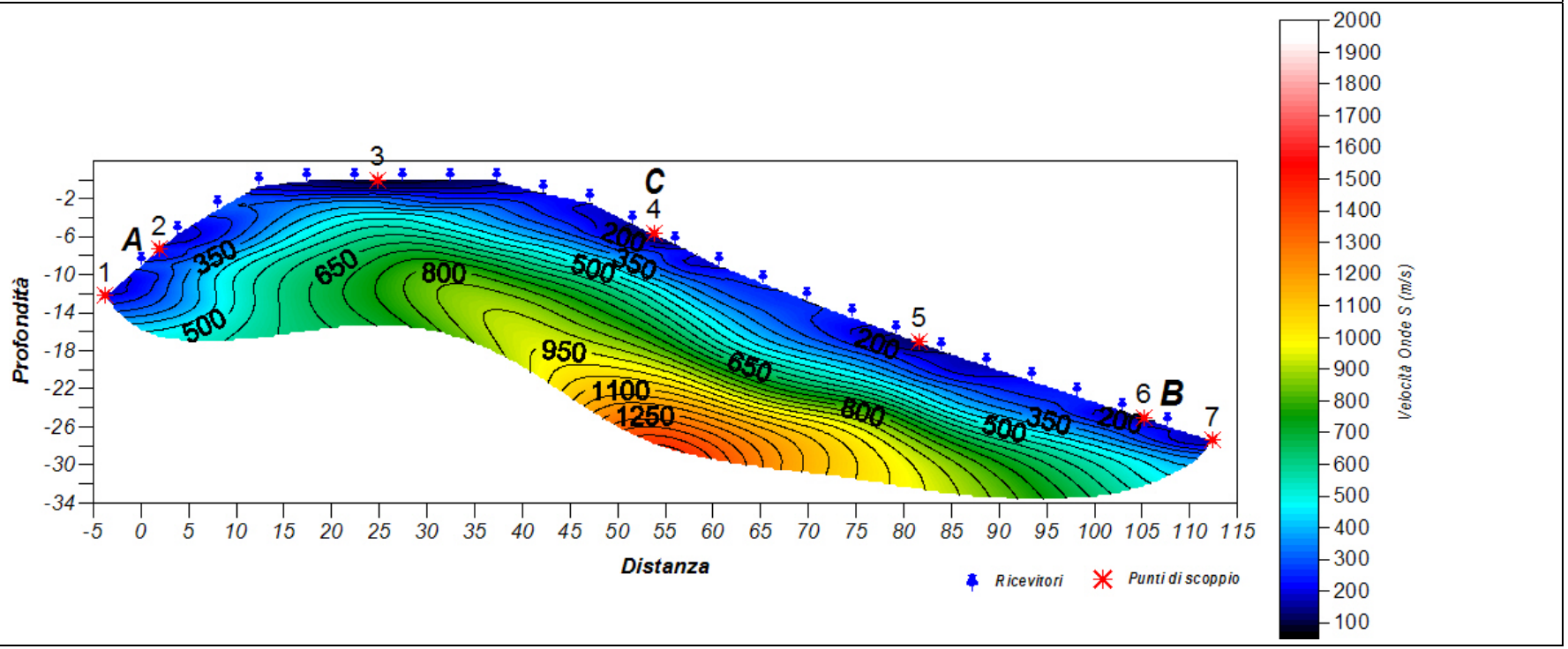
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COORDINATE PUNTI RILEVATI *(Coordinate Piane Gauss Boaga)*		
A	*C*	*B*
N 4918861.127	**N 4918892.268**	**N 4918933.082**
E 1491724.139	**E 1491680.243**	**E 1491645.222**
Q 97.50	**Q 100.80**	**Q 80.60**

SPEA S.p.A.

CANTIERE:	**Gronda di Ponente**
COMUNE:	**Genova**
LOCALITÀ:	**Forte Crocetta**
INDAGINE:	**Sismica a Rifrazione**
NUMERO:	**SISM 15 S**
DATA:	**27/11/2010**

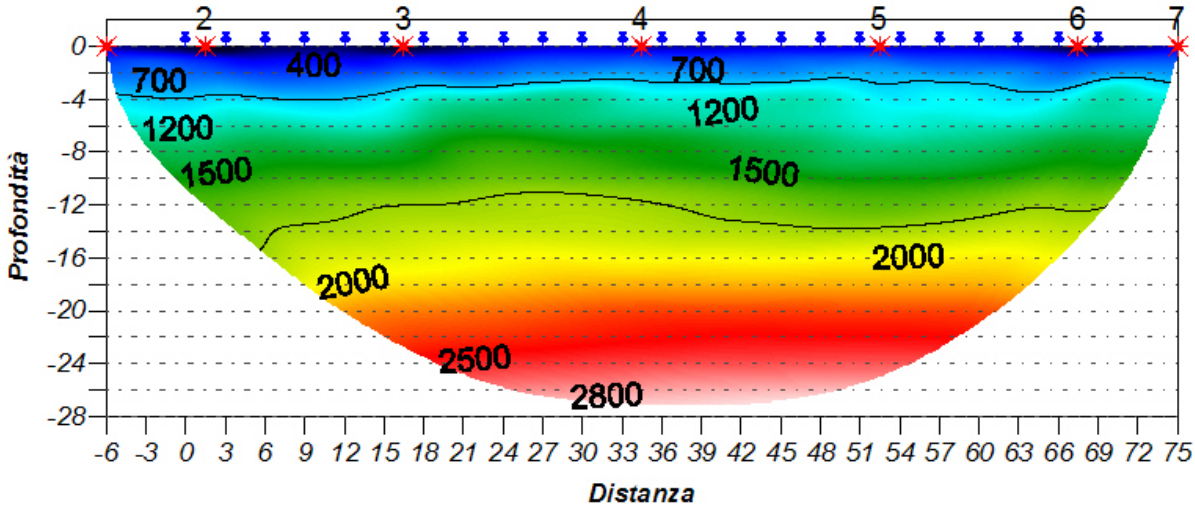
SISMOSEZIONE ONDE S



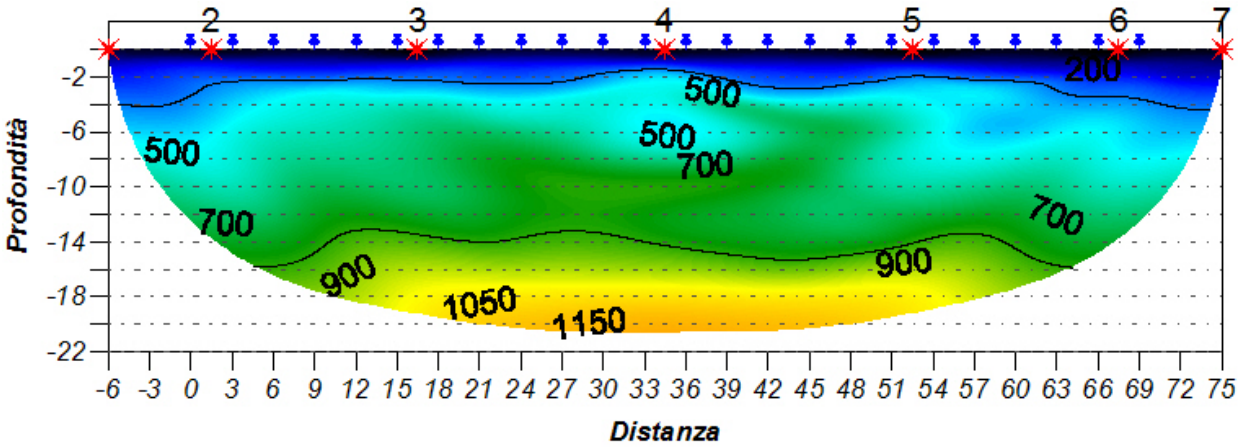
SISMOSEZIONE

INTERPRETAZIONE INDAGINI
FORTE CROCETTA

SISMOSEZIONE 11 ONDE P



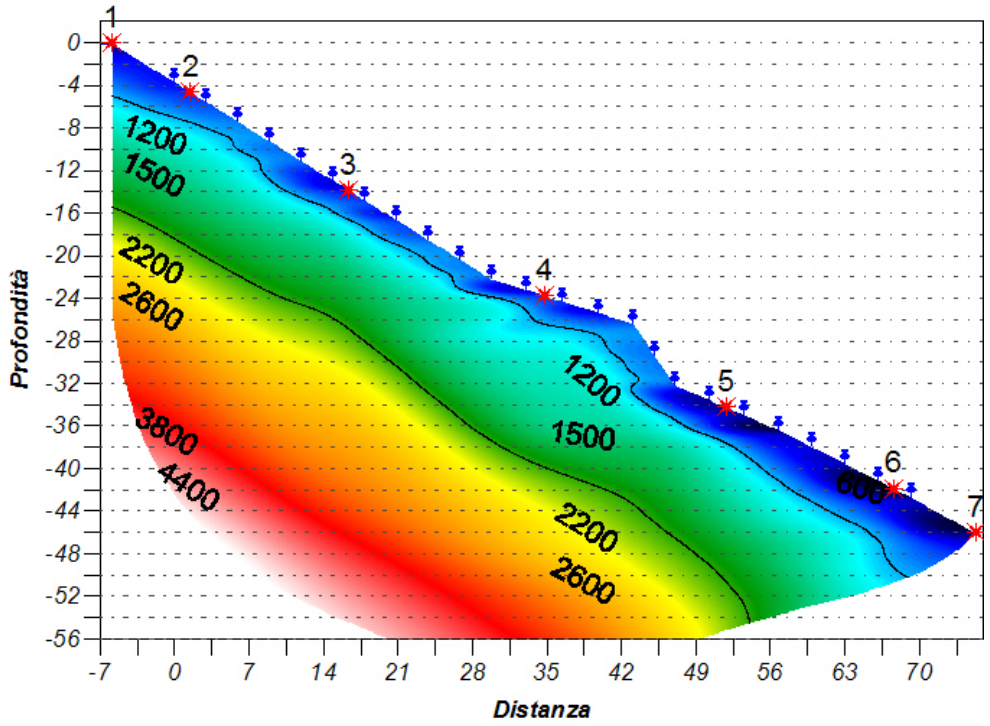
SISMOSEZIONE 11 ONDE S



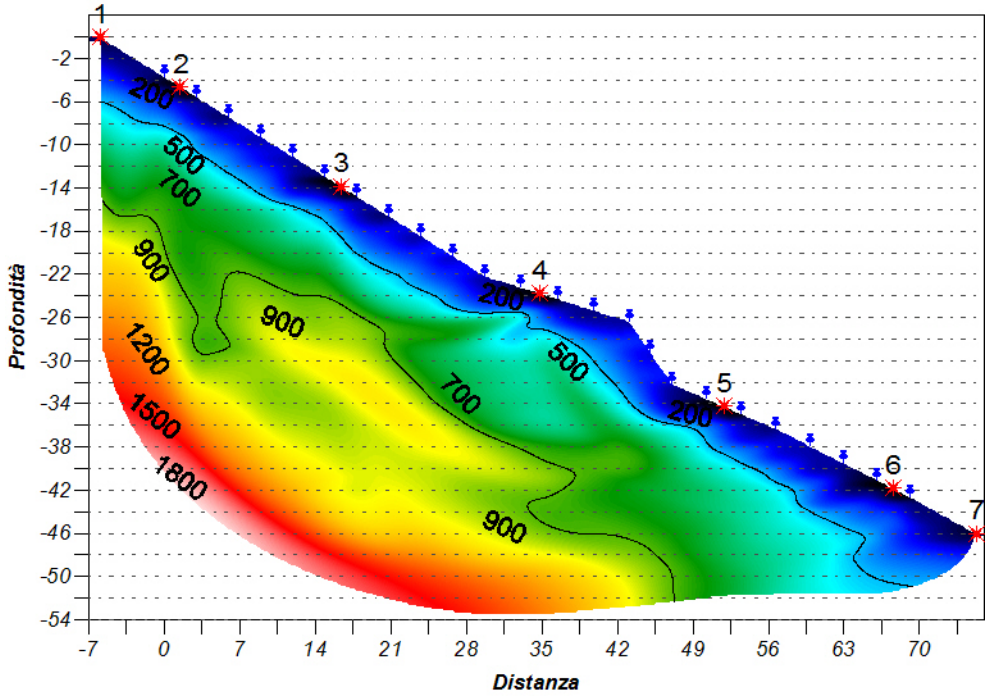
- Il primo strato ha uno spessore di circa 4 metri, la velocità delle onde P è di 400 - 700 m/s, mentre le Onde S hanno velocità compresa fra 100 e 200 m/s. Tale strato è associabile a terreni poco addensati rappresentati dal detrito di versante.
- Il secondo strato ha uno spessore di circa 10 metri, la velocità delle onde P è di 1200 – 1500 m/s, le onde S hanno velocità di 500 – 700 m/s. Questo strato è associabile a rocce fratturate.
- A profondità maggiori di 14 - 15 metri dall'attuale piano campagna vi è uno strato in cui la velocità delle onde di compressione ha valori di 2000 - 2800 m/s, la velocità delle

onde di taglio di questo sismostrato è compresa fra 900 e 1200 m/s. Questo strato rappresenta rocce con grado di fratturazione basso.

SISMOSEZIONE 12 ONDE P



SISMOSEZIONE 12 ONDE S

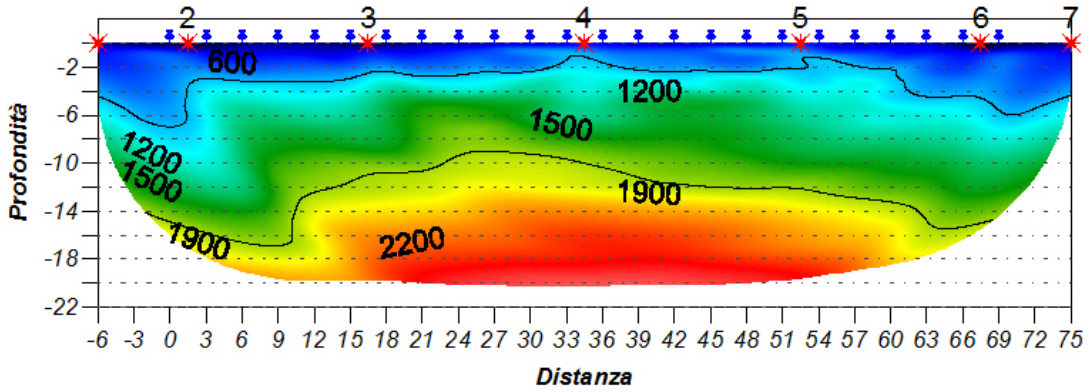


- Il primo strato presenta un andamento abbastanza regolare, con spessore medio di 5 - 6 metri, la velocità delle onde P ha valori di 600 - 800 m/s, mentre le Onde S hanno velocità compresa fra 100 e 200 m/s. Tale strato è associabile a terreni poco addensati

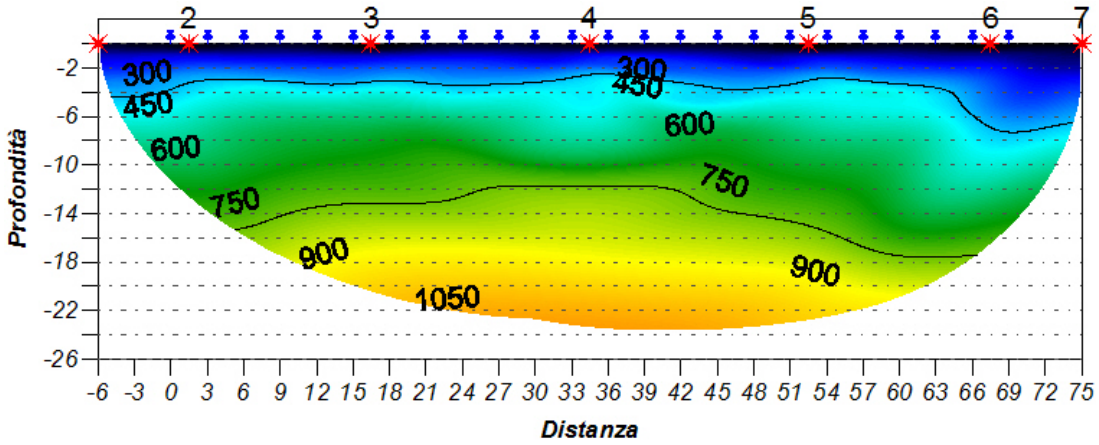
rappresentati dalla coltre di ricoprimento costituita dal suolo agrario e dal detrito di versante.

- Il secondo strato ha velocità delle onde P di circa 1200 - 1500 m/s e velocità delle onde S di 600 m/s, lo spessore è di circa 8 - 10 metri. Tali terreni sono da considerarsi come litologie aventi medio grado di addensamento e possono essere associati ad uno strato di rocce fratturate.
- A profondità maggiori di 14 - 15 metri dall’attuale piano campagna i terreni si presentano molto compatti la velocità delle onde di compressione ha valori di 2200 m/s fino raggiungere i 4400 m/s, la velocità delle onde di taglio di questo sismostrato è compresa fra 900 e 1800 m/s. Questo strato rappresenta rocce compatte poco fratturate.

SISMOSEZIONE 13 ONDE P

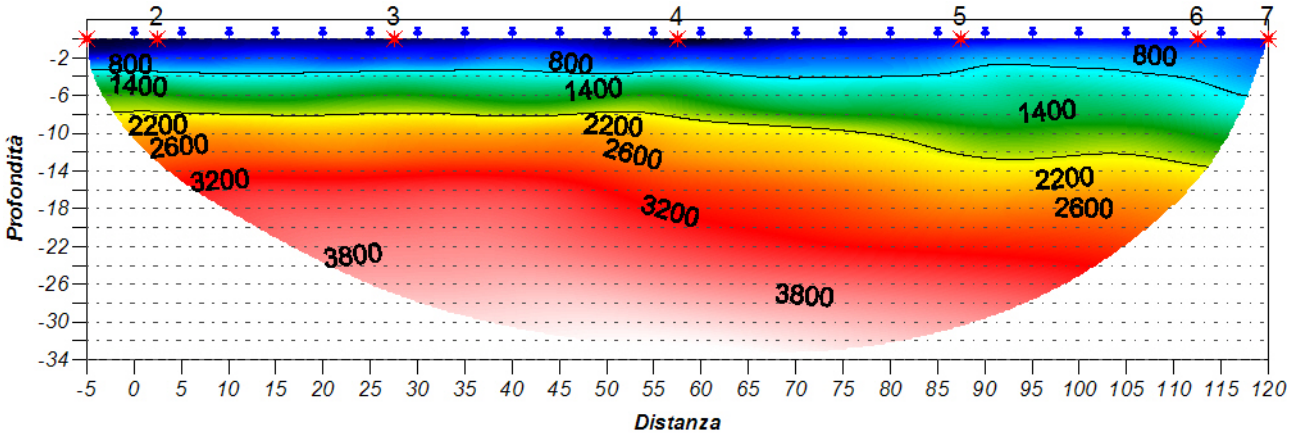


SISMOSEZIONE 13 ONDE S

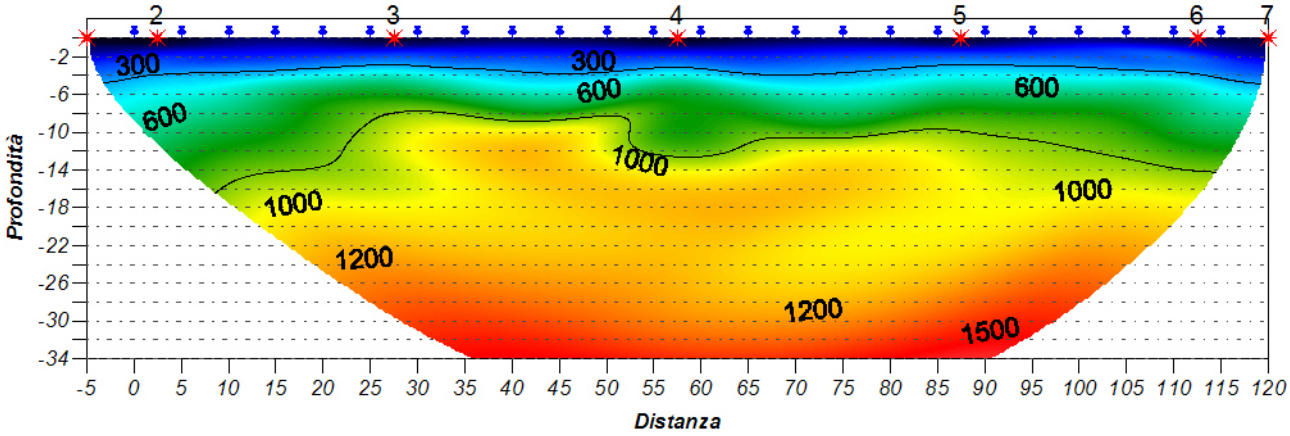


- Il primo strato ha uno spessore di 4 metri ed una velocità delle onde P di 600 m/s, le Onde S hanno velocità di 200 - 300 m/s. Tale strato è associabile a terreni poco addensati costituiti dal detrito di versante sciolto.
- Il secondo strato che ha uno spessore di circa 8 metri, può essere associato a terreni con grado di addensamento mediocre avendo una velocità delle onde di compressione di circa 1200 – 1500 m/s ed una velocità delle onde S 600 - 750 m/s.
- A profondità maggiori 12 - 14 metri dall'attuale piano campagna la velocità delle onde di compressione ha valori di 2000 – 2200 m/s, mentre la velocità delle onde di taglio è compresa fra 900 e 1100 m/s. Questo strato rappresenta rocce debolmente fratturate.

SISMOSEZIONE 14 ONDE P

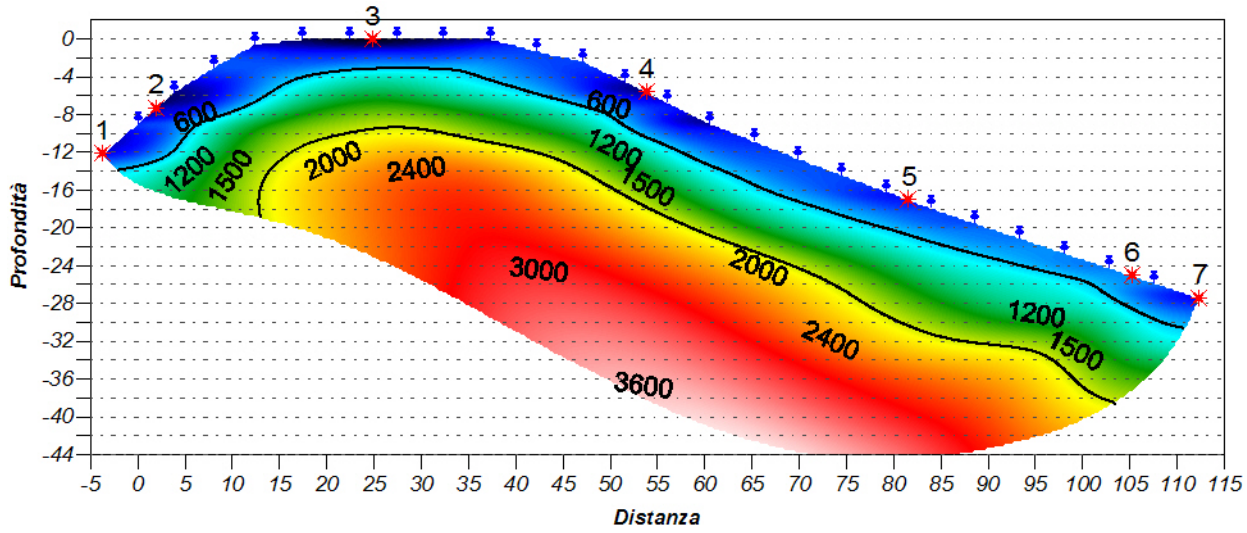


SISMOSEZIONE 14 ONDE S

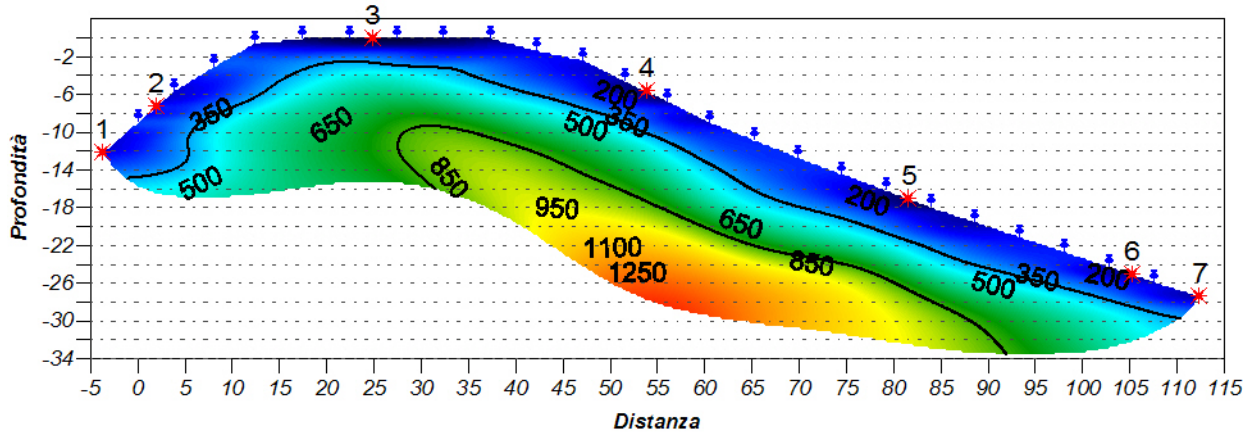


- Il primo strato ha uno spessore medio di 4 metri ed ha velocità delle onde di compressione di 600 - 800 m/s, mentre le onde di taglio hanno velocità di 150 e 300 m/s. Tale strato è associabile a terreni poco addensati.
- Il secondo strato ha velocità media delle onde P pari a 1400 m/s ed ha uno spessore di circa 4 - 6 metri, la velocità delle onde S di questo sismostrato è di 600 m/s. Il grado di addensamento di questo strato è da considerarsi mediocre.
- A profondità maggiori 10 - 12 metri dall'attuale piano campagna è presente uno strato con velocità delle onde P che varia da 2200 fino a 3800 m/s, le onde S invece hanno velocità compresa fra 1000 e 1500 m/s. Questo strato è associabile a rocce poco fratturate.

SISMOSEZIONE 15 ONDE P



SISMOSEZIONE 15 ONDE S



- Il primo strato ha uno spessore è di circa 4 metri, la velocità delle onde P ha valori di 400 - 600 m/s. Le onde S hanno velocità di compresa fra 150 e 350 m/s. Tale strato è associabile a terreni poco addensati rappresentati dalla coltre di ricoprimento costituita dal suolo agrario e dal detrito di versante.
- Il secondo strato ha velocità delle onde di compressione di circa 1200 - 1500 m/s e velocità media delle onde S di 500 - 350 m/s, lo spessore è di circa 4 - 6 metri. Tali terreni sono da considerarsi come litologie aventi grado di addensamento mediocre e possono essere associati ad uno strato di rocce fratturate.
- A profondità maggiori di 10 - 12 metri dall'attuale piano campagna i terreni hanno velocità delle onde longitudinali di 2000 m/s fino raggiungere i 3600 m/s, la velocità delle onde di taglio di questo sismostrato è compresa fra 850 e 1500 m/s. Questo

strato rappresenta rocce compatte con grado di fratturazione che diminuisce con la profondità.

ALLEGATO 8 - Prove di laboratorio

Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2004 n.380 e Circ. 7618/STC del 08.09.2010
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 3205/2010

emesso il 05/11/2010
Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**SPEA Ingegneria Europea S.p.A.**
Commessa	**110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO**
Località	**Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12**
Verbale di Accettazione	**n. 1179 Data 25/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	MB1
Campione	Cr1
Profondità	2.60-2.80 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM D 2488	04/10/2010	04/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR SRL
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261293850 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO
ASTM D2488

Cert. n. 3205 **del** 05/11/2010	**Accettaz. n**. 1179 **del** 25/08/2010

Committente	SPEA Ingegneria Europea S.p.A.
Commessa	110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO
Località	Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12
Data	04/10/2010
Sondaggio	MB1
Campione	CR1
Profondità	2.60-2.80 m

Descrizione	Argilla Limo e Sabbia Ghiaiosa di colore marrone chiaro; clasti di natura prevalente metamorfica, di dimensione massima pari a 40 mm, angolosi bassa sfericità mediamente alterati.
Colore (Munsel Soil Charts)	2.5 Y 5/4 (light olive Brown)
Consistenza	-
Alterazione dei Clasti	WC3
Plasticità'	elevata
Coesione	elevata
Condizioni di Umidità	asciutto
Reazione all'HCl	nessuna
Odore	inodore
Prove di Laboratorio	Gr, sed, limiti



Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2004 n.380 e Circ. 7618/STC del 08.09.2010
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 3204/2010

emesso il 05/11/2010
Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**SPEA Ingegneria Europea S.p.A.**
Commessa	**110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO**
Località	**Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12**
Verbale di Accettazione	**n. 1179 Data 25/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno in classe di rimaneggiamento Q3
Sondaggio/Pozzetto	MB1
Campione	Cr1
Profondità	2.60-2.80 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	05/10/2010	12/10/2010
Determinazione limiti di consistenza	ASTM D4318	12/10/2010	13/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR SRL
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261293850 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

DETERMINAZIONE LIMITI DI CONSISTENZA e CALCOLO DELL'INDICE DI PLASTICITA'

ASTM D4318

Certificato n.	**3204**	**del**	**05/11/2010**	**Accett n°**	**1179**	**del**	**25/08/2010**

COMMITTENTE:	SPEA Ingegneria Europea S.p.A.
COMMESSA:	110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO
LOCALITA':	Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12
SONDAGGIO :	MB1
CAMPIONE:	Cr1
PROFONDITA' :	2,60-2,80 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			518,4	*g*
Diametro massimo			40	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	94,30	%
Passante	4,75	No. 4	86,88	%
Passante	2,0	No. 10	76,32	%
Passante	0,850	No. 20	67,47	%
Passante	0,425	No. 40	64,06	%
Passante	0,254	No. 60	62,26	%
Passante	0,150	No. 100	60,60	%
Passante	0,075	No. 200	58,38	%
Ghiaia g	(19-75)		0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		13,12	%
Sabbia g	(2-4,75)		10,56	%
Sabbia m	(0,425-2)		12,26	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		5,69	%
Limo+argilla	(< 0,075)		58,38	%

CU	-
CC	-
γ_S	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*	
0,0525	mm	56,18	%
0,0376	mm	54,32	%
0,0274	mm	50,58	%
0,0200	mm	45,92	%
0,0146	mm	41,25	%
0,0109	mm	37,52	%
0,0078	mm	35,65	%
0,0056	mm	31,92	%
0,0041	mm	28,18	%
0,0029	mm	26,32	%
0,0021	mm	24,45	%
0,0015	mm	22,58	%
0,0012	mm	20,72	%
Limo (0,005-0,075)		27,94	%
Argilla (< 0,005)		30,43	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

CL o OL

LIMITI di CONSISTENZA

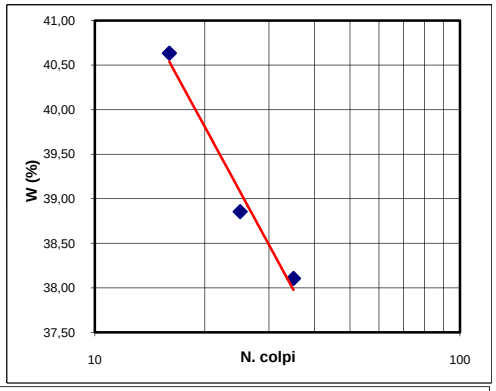
Limite Liquido

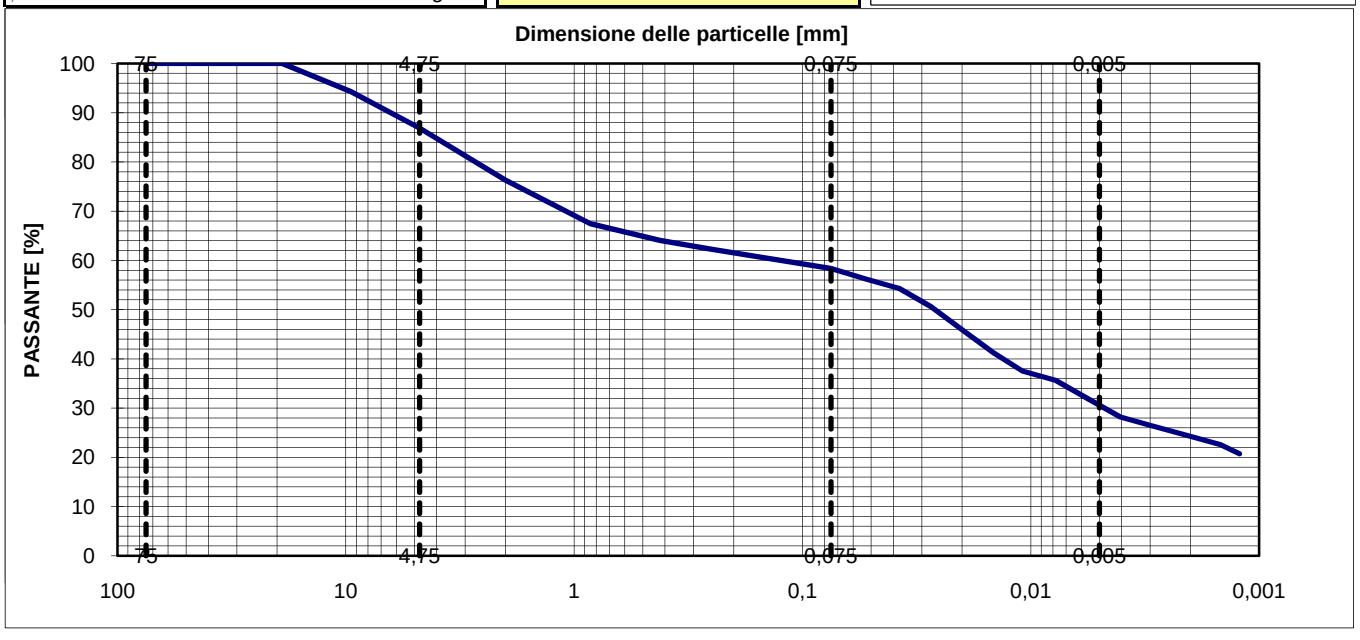
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI
22,51	37,60	33,24	40,63	16
23,32	36,90	33,10	38,85	25
22,90	36,89	33,03	38,10	35

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)
22,71	28,6	27,55	21,69
22,85	28,45	27,49	20,69

Limite Liquido	39	%
Limite Plastico	21	%
Indice di Plasticità	18	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2004 n.380 e Circ. 7618/STC del 08.09.2010
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 3203/2010

emesso il 05/11/2010
Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**SPEA Ingegneria Europea S.p.A.**
Commessa	**110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO**
Località	**Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12**
Verbale di Accettazione	**n. 1179 Data 25/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno in classe di rimaneggiamento Q3
Sondaggio/Pozzetto	MB1
Campione	CI1
Profondità	7.00-7.35 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM D2488.93	06/10/2010	06/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

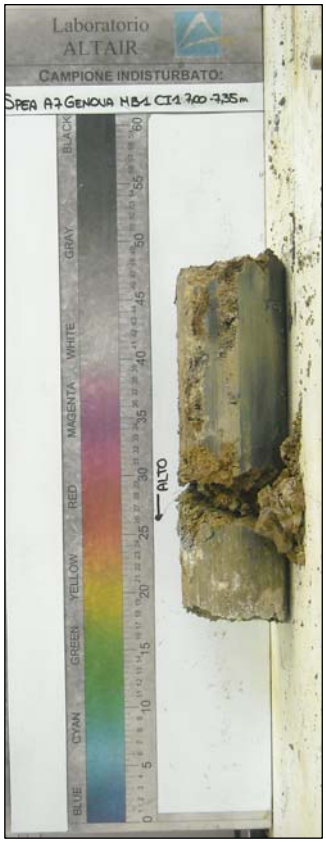
ALTAIR SRL
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261293850 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO
ASTM D2488

Cert. n. 3203/2010 del 05/11/2010	Accettaz. n. 1179/2010 del 25/08/2010

Committente	SPEA Ingegneria Europea S.p.A.
Commessa	110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO
Località	Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12
Data	06/10/2010
Sondaggio	MB1
Campione	CI1
Profondità	7.00-7.35 m

Condizioni Fustella	scadenti	**Dimensioni Fustella (m)**		0.70 lunghezza	0.085 diametro
Condizioni Campione	scadenti	**Colore (Munsel Soil Charts)**		2.5 Y 5/4 light olive brown	
Lunghezza Campione (m)	0.27	**Odore**		inodore	
Reazione HCL	Nessuna reazione	**Consistenza**		Medio-bassa	
Condizioni di Umidità	umido	**Plasticità**	**Coesione**	Elevata	Elevata
Strutture	assenti	**Prove di Laboratorio**		Gr, sed, limiti	

	Poket pen. (kg/cmq)	VaneTest (kg/cmq)	Descrizione
	nd		Ghiaia con Sabbia Limoso Arillosa di colore marrone chiaro verdastro; clasti di natura prevalente metamorfica di dimensione massima pari a 42 mm, sub angolosi bassa sfericità in cui si riconosce la struttura fissile, alterati (WC4). Probabile roccia metamorfica, argilloscisto, molto alterato.
			Campione in classe Q3 di rimaneggiamento

Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2004 n.380 e Circ. 7618/STC del 08.09.2010
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 3202/2010

emesso il 05/11/2010
Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**SPEA Ingegneria Europea S.p.A.**
Commessa	**110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO**
Località	**Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12**
Verbale di Accettazione	**n. 1179 Data 25/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno in classe di rimaneggiamento Q3
Sondaggio/Pozzetto	MB1
Campione	CI1
Profondità	7.00-7.35 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	07/10/2010	12/10/2010
Determinazione limiti di consistenza	ASTM D4318	08/10/2010	11/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR SRL
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261293850 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

DETERMINAZIONE LIMITI DI CONSISTENZA e CALCOLO DELL'INDICE DI PLASTICITA'

ASTM D4318

Certificato n.	**3202**	**del 05/11/2010**	**Accett n° 1179** **del 25/08/2010**

COMMITTENTE:	SPEA Ingegneria Europea S.p.A.
COMMESSA:	110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO
LOCALITA':	Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12
SONDAGGIO :	MB1
CAMPIONE:	CI1
PROFONDITA' :	7,00 - 7,35 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			883	*g*
Diametro massimo			42	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	93,50	%
Passante	19,0	3/4	88,77	%
Passante	9,5	3/8	78,58	%
Passante	4,75	No. 4	62,47	%
Passante	2,0	No. 10	49,94	%
Passante	0,850	No. 20	41,85	%
Passante	0,425	No. 40	37,37	%
Passante	0,254	No. 60	34,48	%
Passante	0,150	No. 100	32,09	%
Passante	0,075	No. 200	28,97	%
Ghiaia g	(19-75)		11,23	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		26,29	%
Sabbia g	(2-4,75)		12,53	%
Sabbia m	(0,425-2)		12,57	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		8,40	%
Limo+argilla	(< 0,075)		28,97	%

CU	-
CC	-
γ_S	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0527	mm		27,42	%
0,0381	mm		26,03	%
0,0277	mm		24,18	%
0,0201	mm		22,33	%
0,0145	mm		20,47	%
0,0109	mm		18,62	%
0,0079	mm		16,77	%
0,0057	mm		14,92	%
0,0041	mm		13,99	%
0,0030	mm		11,21	%
0,0021	mm		8,43	%
0,0015	mm		7,50	%
0,0013	mm		6,58	%
Limo (0,005-0,075)			14,44	%
Argilla (< 0,005)			14,53	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GC

LIMITI di CONSISTENZA

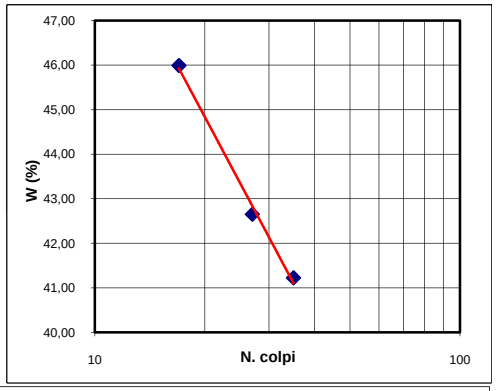
Limite Liquido

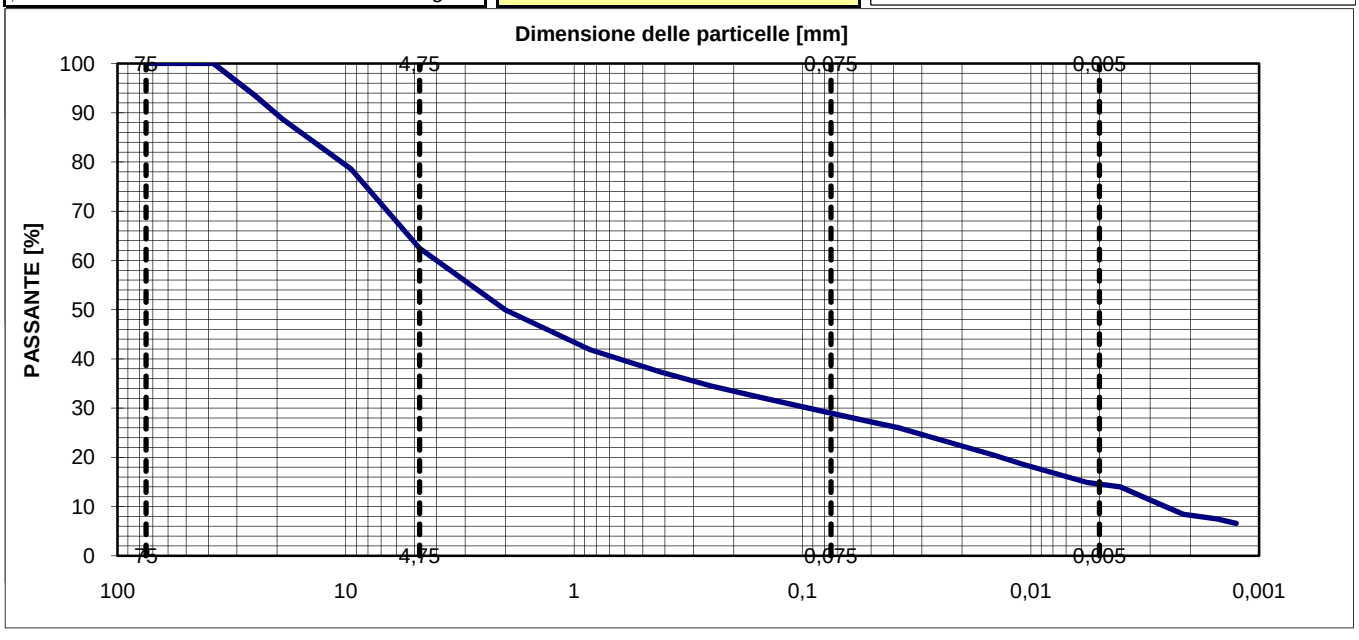
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI
22,88	37,99	33,23	45,99	17
22,62	35,53	31,67	42,65	27
23,40	37,24	33,20	41,22	35

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)
22,88	29,27	28,03	24,08
22,8	29,55	28,20	25,00

Limite Liquido	43	%
Limite Plastico	24	%
Indice di Plasticità	19	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2004 n.380 e Circ. 7618/STC del 08.09.2010
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 3207/2010

emesso il 05/11/2010
Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**SPEA Ingegneria Europea S.p.A.**
Commessa	**110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO**
Località	**Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12**
Verbale di Accettazione	**n. 1179 Data 25/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	MB1
Campione	Cr2
Profondità	9.00-9.25 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM D 2488	04/10/2010	04/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

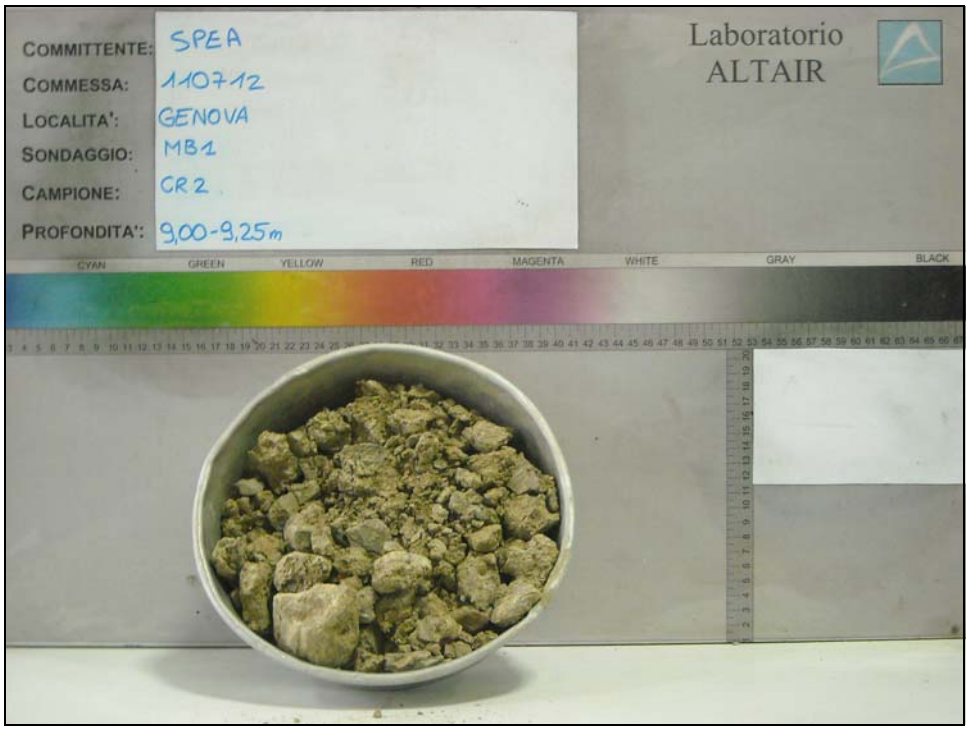
ALTAIR SRL
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261293850 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO
ASTM D2488

Cert. n. 3207 **del** 05/11/2010	**Accettaz. n**. 1179 **del** 25/08/2010

Committente	SPEA Ingegneria Europea S.p.A.
Commessa	110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO
Località	Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12
Data	04/10/2010
Sondaggio	MB1
Campione	CR2
Profondità	9.00-9.25 m

Descrizione	Ghiaia con Sabbia Limosa Argillosa di colore marrone chiaro giallastro; clasti di natura prevalente metamorfica, di dimensione massima pari a 50 mm, angolosi bassa sfericità mediamente alterati.
Colore (Munsel Soil Charts)	2.5 Y 6/3 (light yellowish Brown)
Consistenza	-
Alterazione dei Clasti	WC3
Plasticità'	Elevata in matrice
Coesione	Media in matrice
Condizioni di Umidità	asciutto
Reazione all'HCl	forte
Odore	inodore
Prove di Laboratorio	Gr, sed, limiti



Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2004 n.380 e Circ. 7618/STC del 08.09.2010
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 3206/2010

emesso il 05/11/2010
Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**SPEA Ingegneria Europea S.p.A.**
Commessa	**110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO**
Località	**Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12**
Verbale di Accettazione	**n. 1179 Data 25/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno in classe di rimaneggiamento Q3
Sondaggio/Pozzetto	MB1
Campione	Cr2
Profondità	9.00-9.25 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	05/10/2010	12/10/2010
Determinazione limiti di consistenza	ASTM D4318	08/10/2010	11/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR SRL
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261293850 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

DETERMINAZIONE LIMITI DI CONSISTENZA e CALCOLO DELL'INDICE DI PLASTICITA'

ASTM D4318

Certificato n.	**3206**	**del 05/11/2010**	**Accett n° 1179** **del 25/08/2010**

COMMITTENTE:	SPEA Ingegneria Europea S.p.A.
COMMESSA:	110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO
LOCALITA':	Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12
SONDAGGIO :	MB1
CAMPIONE:	Cr2
PROFONDITA' :	9,00-9,25 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			650,7	*g*
Diametro massimo			50	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	83,61	%
Passante	25,4	1	83,61	%
Passante	19,0	3/4	77,89	%
Passante	9,5	3/8	65,33	%
Passante	4,75	No. 4	57,37	%
Passante	2,0	No. 10	50,92	%
Passante	0,850	No. 20	45,00	%
Passante	0,425	No. 40	40,73	%
Passante	0,254	No. 60	37,79	%
Passante	0,150	No. 100	35,06	%
Passante	0,075	No. 200	32,29	%
Ghiaia g	(19-75)		22,11	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		20,52	%
Sabbia g	(2-4,75)		6,45	%
Sabbia m	(0,425-2)		10,20	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		8,43	%
Limo+argilla	(< 0,075)		32,29	%

CU	-
CC	-
γ_S	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0520	mm		31,60	%
0,0376	mm		30,05	%
0,0270	mm		29,01	%
0,0196	mm		26,95	%
0,0142	mm		24,88	%
0,0106	mm		22,82	%
0,0076	mm		21,79	%
0,0056	mm		18,69	%
0,0041	mm		15,59	%
0,0029	mm		13,53	%
0,0021	mm		10,43	%
0,0015	mm		7,33	%
0,0013	mm		4,75	%
Limo (0,005-0,075)			14,75	%
Argilla (< 0,005)			17,54	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GM

LIMITI di CONSISTENZA

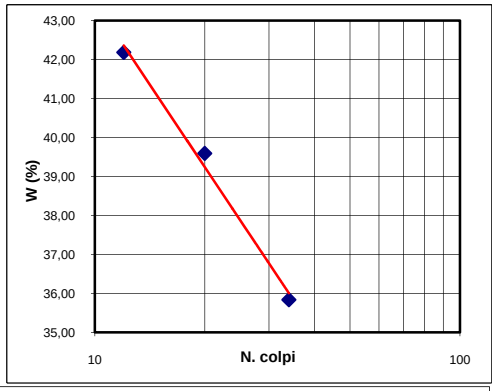
Limite Liquido

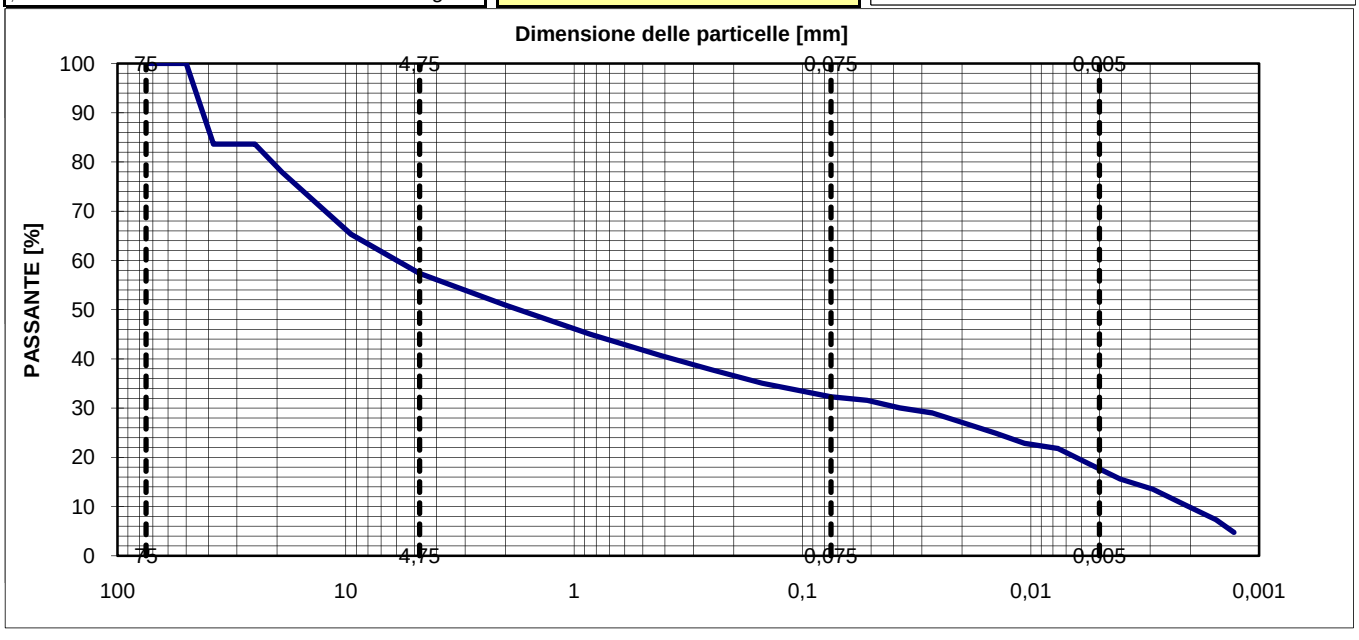
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI
22,22	48,41	40,64	42,18	12
21,84	43,63	37,45	39,59	20
21,64	40,82	35,76	35,84	34

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)
22,12	28,48	27,40	20,45
22,35	30,35	28,99	20,48

Limite Liquido	38	%
Limite Plastico	20	%
Indice di Plasticità	18	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2004 n.380 e Circ. 7618/STC del 08.09.2010
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 3209/2010

emesso il 05/11/2010
Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**SPEA Ingegneria Europea S.p.A.**
Commessa	**110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO**
Località	**Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12**
Verbale di Accettazione	**n. 1179 Data 25/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	MB1
Campione	Cr3
Profondità	14.30-14.60 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM D 2488	04/10/2010	04/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

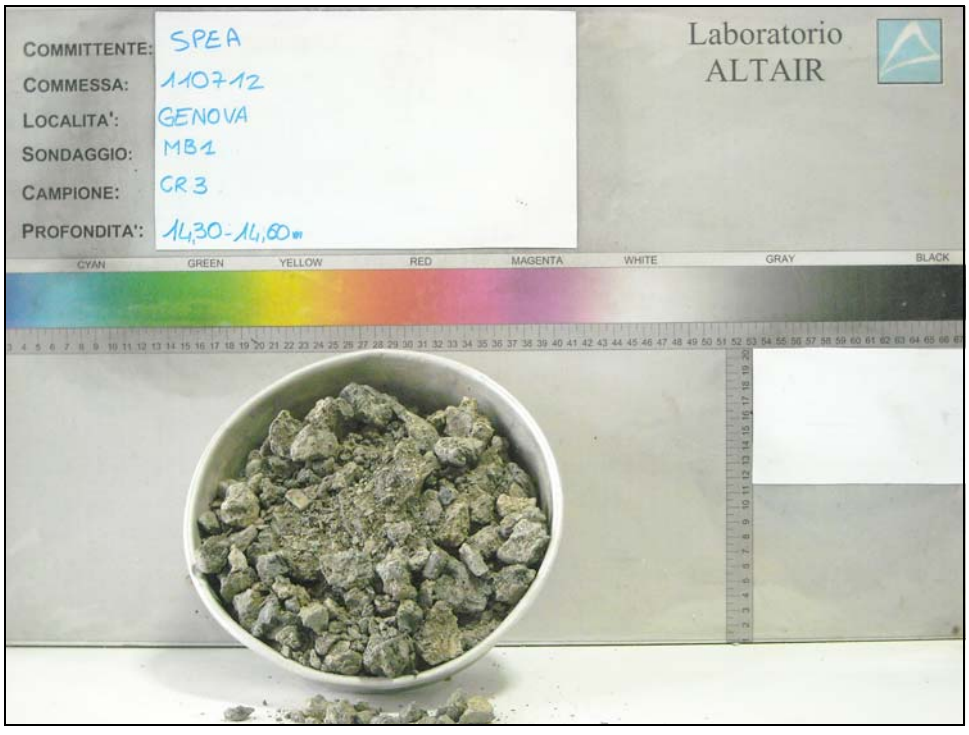
ALTAIR SRL
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261293850 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO
ASTM D2488

Cert. n. 3209 **del** 05/11/2010	**Accettaz. n**. 1179 **del** 25/08/2010

Committente	SPEA Ingegneria Europea S.p.A.
Commessa	110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO
Località	Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12
Data	04/10/2010
Sondaggio	MB1
Campione	CR3
Profondità	14.30-14.60 m

Descrizione	Sabbia con Ghiaia Limosa Argillosa di colore grigio chiaro; clasti di natura prevalente metamorfica, di dimensione massima pari a 45 mm, angolosi bassa sfericità mediamente alterati.
Colore (Munsel Soil Charts)	5 Y 5/1 (gray)
Consistenza	-
Alterazione dei Clasti	WC3
Plasticità'	Elevata in matrice
Coesione	Media in matrice
Condizioni di Umidità	asciutto
Reazione all'HCl	forte
Odore	inodore
Prove di Laboratorio	Gr, sed, limiti



Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2004 n.380 e Circ. 7618/STC del 08.09.2010
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 3208/2010

emesso il 05/11/2010
Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**SPEA Ingegneria Europea S.p.A.**
Commessa	**110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO**
Località	**Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12**
Verbale di Accettazione	**n. 1179 Data 25/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno in classe di rimaneggiamento Q3
Sondaggio/Pozzetto	MB1
Campione	Cr3
Profondità	14.30-14.60 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	05/10/2010	12/10/2010
Determinazione limiti di consistenza	ASTM D4318	12/10/2010	13/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR SRL
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261293850 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

DETERMINAZIONE LIMITI DI CONSISTENZA e CALCOLO DELL'INDICE DI PLASTICITA'

ASTM D4318

Certificato n.	**3208**	**del**	**05/11/2010**	**Accett n°**	**1179**	**del**	**25/08/2010**

COMMITTENTE:	SPEA Ingegneria Europea S.p.A.
COMMESSA:	110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO
LOCALITA':	Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12
SONDAGGIO :	MB1
CAMPIONE:	Cr3
PROFONDITA' :	14,30-14,60 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			720,2	*g*
Diametro massimo			44	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	92,02	%
Passante	9,5	3/8	79,07	%
Passante	4,75	No. 4	68,63	%
Passante	2,0	No. 10	58,78	%
Passante	0,850	No. 20	50,57	%
Passante	0,425	No. 40	45,13	%
Passante	0,254	No. 60	41,47	%
Passante	0,150	No. 100	38,38	%
Passante	0,075	No. 200	35,39	%
Ghiaia g	(19-75)		7,98	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		23,39	%
Sabbia g	(2-4,75)		9,85	%
Sabbia m	(0,425-2)		13,65	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		9,75	%
Limo+argilla	(< 0,075)		35,39	%

CU	-
CC	-
γ_S	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*	
0,0522	mm	34,62	%
0,0377	mm	32,93	%
0,0274	mm	30,66	%
0,0199	mm	28,40	%
0,0144	mm	26,14	%
0,0108	mm	23,87	%
0,0078	mm	21,61	%
0,0056	mm	19,35	%
0,0041	mm	15,95	%
0,0030	mm	13,69	%
0,0021	mm	10,86	%
0,0015	mm	8,60	%
0,0013	mm	6,34	%
Limo (0,005-0,075)		17,43	%
Argilla (< 0,005)		17,95	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC

LIMITI di CONSISTENZA

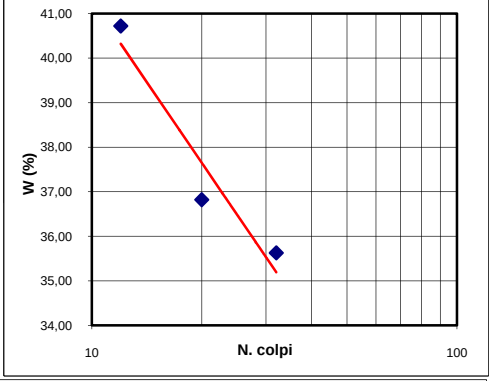
Limite Liquido

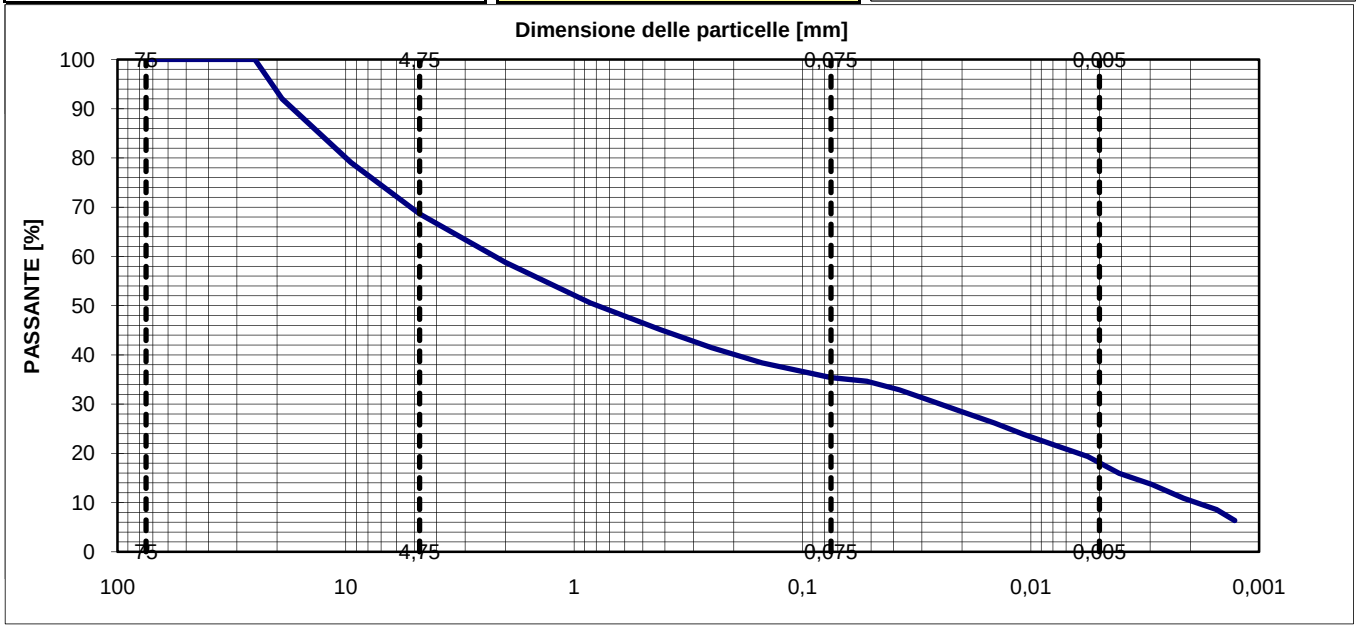
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI
22,35	39,94	34,85	40,72	12
21,84	41,46	36,18	36,82	20
21,59	41,50	36,27	35,63	32

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)
22,33	29,59	28,32	21,20
21,63	29,6	28,25	20,39

Limite Liquido	36	%
Limite Plastico	20	%
Indice di Plasticità	16	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2004 n.380 e Circ. 7618/STC del 08.09.2010
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. – Servizio Tecnico Centrale

CERTIFICATO di PROVA N. 3213/2010

emesso il 05/11/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**SPEA Ingegneria Europea S.p.A.**
Commessa	**110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO**
Località	**Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12**
Verbale di Accettazione	**n. 1179 Data 25/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di roccia
Sondaggio/Pozzetto	MB1
Campione	CR5
Profondità	20.25-20.55 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	Raccomandazioni AGI 1994	13/10/2010	13/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR SRL
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini, 11
Tel. 0261293850 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

DESCRIZIONE CAMPIONE DI ROCCIA

Raccomandazioni AGI 1994

Cert. n. 3213/2010 del 05/11/2010	Accettaz. n. 1179/2010 del 25/08/2010

Committente	SPEA Ingegneria Europea S.p.A.
Commessa	110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO
Località	Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12
Data	13/10/2010
Sondaggio	MB1
Campione	CR5
Profondità	20.25-20.55 m

Condizioni Campione	buone	**Colore (Munsel Soil Charts)**	5 Y 3/1 very dark gray
Lunghezza Campione (m)	0.25	**Diametro Campione (m)**	0.10741
Prove di Laboratorio	γn, monoassiale strumentata, vp/vs		

Descrizione

Roccia di natura carbonatica, di colore grigio, con laminazioni inclinate di circa 30-40° ondulata a tratti si riconoscono micropieghe.presenti famigli di discontinuità inclinate 45° riempite di calcite secondaria dello spessore di pochi millimetri, discontinue. Il campione reagisce all'HCl sia in frattura che in patina.

Note

-



Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2004 n.380 e Circ. 7618/STC del 08.09.2010
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. – Servizio Tecnico Centrale

CERTIFICATO di PROVA N. 3210/2010

emesso il 05/11/2010
Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**SPEA Ingegneria Europea S.p.A.**
Commessa	**110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO**
Località	**Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12**
Verbale di Accettazione	**n. 1179 Data 25/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di roccia
Sondaggio/Pozzetto	MB1
Campione	CR5
Profondità	20.25-20.55 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Determinazione peso di volume naturale	(ISRM Document 2 parte 1 - dic. 1977)	14/10/2010	14/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR Srl
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini, 11
Tel. 0261293850 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME SU PROVINI DI FORMA REGOLARE

(ISRM Document 2 parte 1 - dic. 1977)

Certif. n.	**3210**	**del**	**05/11/2010**	**Accett. n. 1179**	**del** **25/08/2010**

COMMITTENTE :	SPEA Ingegneria Europea S.p.A.
COMMESSA :	110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova PROGETTO DEFINITIVO
LOCALITA' :	Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12
SONDAGGIO :	MB1
CAMPIONE :	CR5
PROFONDITA' :	20,25-20,55 m

Litologia	Calcare
Profondità Provino:	20,25-20,42 m

Dati sperimentali diametri

Diametro provino inferiore	1	7,845E-02	*m*
Diametro provino medio	1	7,852E-02	*m*
Diametro provino superiore	1	7,850E-02	*m*
Diametro provino inferiore	2	7,834E-02	*m*
Diametro provino medio	2	7,867E-02	*m*
Diametro provino superiore	2	7,845E-02	*m*
Diametro medio provino		**7,849E-02**	*m*

Dati sperimentali altezze

Altezza provino	1	1,612E-01	*m*
Altezza provino	2	1,615E-01	*m*
Altezza provino	3	1,617E-01	*m*
Altezza provino	4	1,615E-01	*m*
Altezza media provino		**1,615E-01**	*m*

Risultati

Area media	**4,838E-03**	m^2
Volume	**7,812E-04**	m^3
Peso	**2,113E-03**	*Mg*

Peso di volume	**2,70**	Mg/m^3

Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2004 n.380 e Circ. 7618/STC del 08.09.2010
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP. n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 3211/2010

emesso il 05/11/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**SPEA Ingegneria Europea S.p.A.**
Commessa	**110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO**
Località	**Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12**
Verbale di Accettazione	**n. 1179 Data 25/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di roccia
Sondaggio/Pozzetto	MB1
Campione	CR5
Profondità	20.25-20.55 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Determinazione della velocità di propagazione delle onde soniche	(ISRM Document 4 - dic. 1977)	14/10/2010	14/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR SRL
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini, 11
Tel. 0261293850 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

DETERMINAZIONE VELOCITA' PROPAGAZIONE ONDE SONICHE

(ISRM Document 4 - dic. 1977)

Certif. n. 3211	**del 05/11/2010**	**Accett. n. 1179**	**del 25/08/2010**

COMMITTENTE :	SPEA Ingegneria Europea S.p.A.
COMMESSA :	110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova PROGETTO DEFINITIVO
LOCALITA' :	Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12
SONDAGGIO :	MB1
CAMPIONE :	CR5
PROFONDITA' :	20,25-20,55 m

Litologia	Calcare
Profondità Provino:	20,25-2,42 m

Dati sperimentali

Peso	2,11E-03	*Mg*
Diametro medio provino	7,85E-02	*m*
Altezza media provino	1,61E-01	*m*
Volume	7,81E-04	m^3
Densità	2,70E+00	Mg/m^3
Tempo d'arrivo Tp	39,1	*(μsec)*
Tempo d'arrivo Ts	71,2	*(μsec)*

Risultati

Vp	**4129**	*(m/sec)*
Vs	**2268**	*(m/sec)*
E_{din}	**35,74**	*(GPa)*
ν_{din}	**0,28**	*(-)*
G	**13,92**	*(GPa)*
k	**27,56**	*(GPa)*

Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2004 n.380 e Circ. 7618/STC del 08.09.2010
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP. n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 3212/2010

emesso il 05/11/2010

Costituito da n. 3 pagine compresa la presente

Committente	**SPEA Ingegneria Europea S.p.A.**
Commessa	**110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova – PROGETTO DEFINITIVO**
Località	**Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12**
Verbale di Accettazione	**n. 1179 Data 25/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di roccia
Sondaggio/Pozzetto	MB1
Campione	CR5
Profondità	20.25 – 20.55 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Prova di resistenza a compressione monoassiale	Standard ISRM - 1978	14/10/2010	14/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR SRL
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini, 11
Tel. 0261293850 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Standard ISRM settembre 1978 parte 1 e parte 2

Certif. 3212	**del 05/11/2010**	**Accettazione n. 1179**	**del 25/08/2010**

Committente:	**SPEA Ingegneria Europea S.p.A.**
Commessa:	**110712 Prove di Laboratorio nodo stradale e autostradale di Genova - PROGETTO DEFINITIVO**
Località:	**Gronda di Ponente - Riqualificazione a10 - Potenziamento A7 A12**
Sondaggio:	**MB1**
Campione	***CR5***
Profondità:	**20,25-20,55 m**

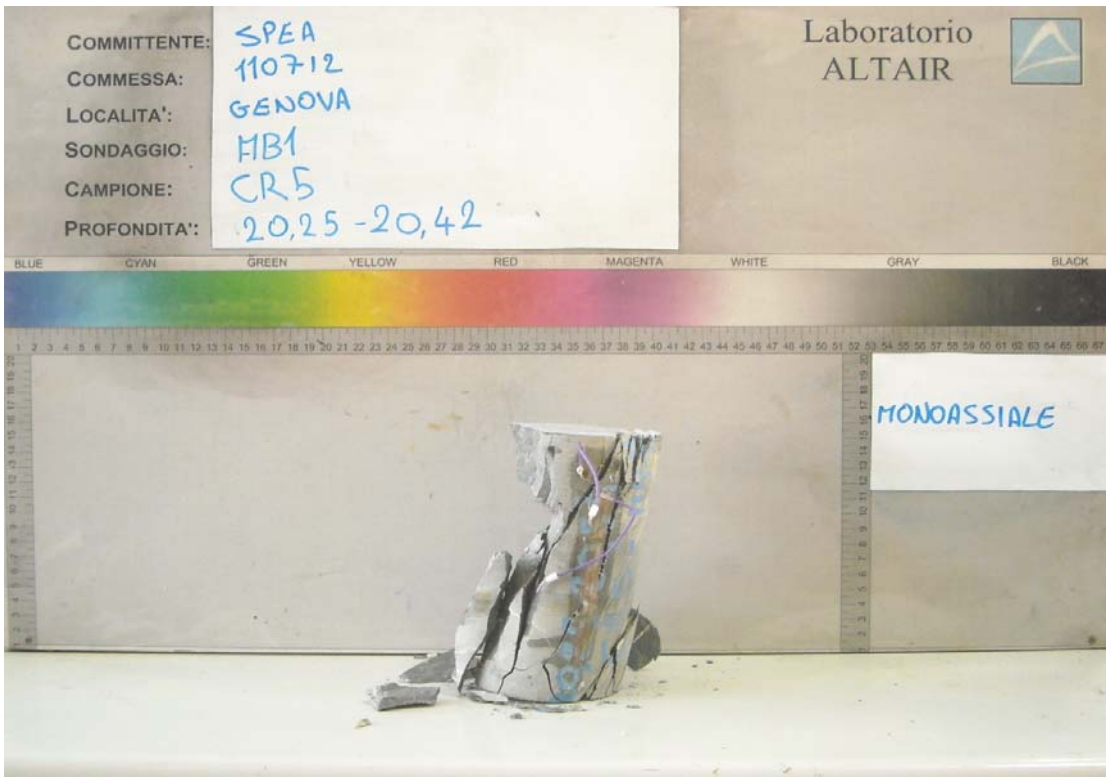
Dati generali

Litologia provino:	**-**	
Descrizione provino:	**-**	
Diametro medio provino:	**0,07849**	*m*
Altezza media provino:	**0,1615**	*m*
Provino n.:	**-**	
Profondità Provino:	**20,25-20,42**	*m*
Velocità pressa:	**5,0**	*με/sec*
Controllo pressa:	**Deformazione assiale**	
Note:	**-**	

Risultati

Sforzo a rottura:		**46,80**	*MPa*
Modulo tangente	[Et 50%]	**28,80**	*GPa*
Modulo secante	[Es 50%]	**27,74**	*GPa*
Coefficiente di Poisson	[50 %]	**0,11**	----

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA POST ROTTURA



PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

GRAFICI - campione MB1 CR5 20,25-20,55 m

Certif. 3212 del 05/11/2010	Accettazione n. 1179 del 25/08/2010

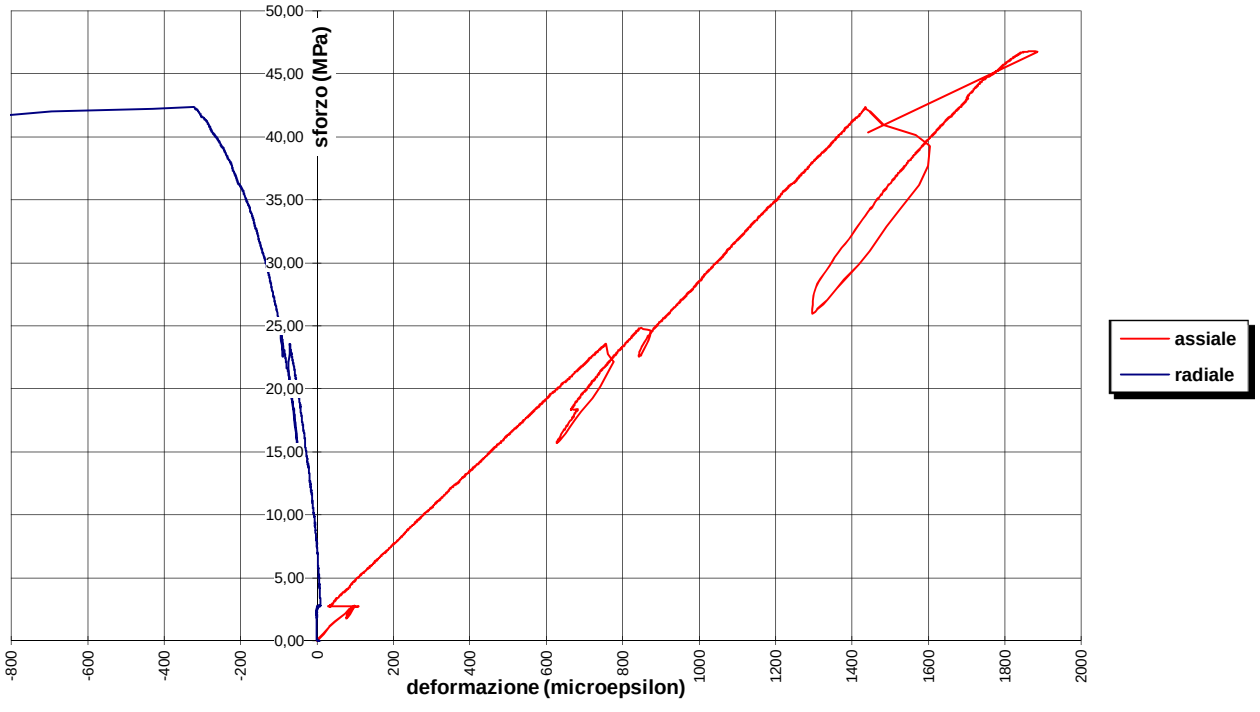
Grafico sforzi spostamenti

Spostamenti misurati sul piatto della pressa mediante tre trasduttori LVDT posti a 120°



Grafico sforzi deformazione

Deformazioni misurate mediante strain gauges applicati verticalmente ed orizzontalmente al provino



ALLEGATO 9 - Analisi di stabilità