

LAVORI DI COLLEGAMENTO TRA LA S.S.11 A MAGENTA E LA TANGENZIALE OVEST DI MILANO

VARIANTE DI ABBIATEGRASSO E ADEGUAMENTO IN SEDE DEL TRATTO ABBIATEGRASSO-VIGEVANO FINO AL PONTE SUL FIUME TICINO

1° STRALCIO DA MAGENTA A VIGEVANO - TRATTA C

PROGETTO ESECUTIVO

 Ing. Renato Vaira (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4863 W)	 Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-28211	ING. RENATO DEL PRETE Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073	 Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433	 Ing. Gabriele Incecchi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102
	 Società designata: GA&M	SETAC Srl Servizi & Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771	 Ing. Gioacchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970	DOTT. GEOL. DANILLO GALLO Dott. Geol. Danilo Gallo Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO



Dott. Ing. Giuseppe Danilo MALGERI

INTEGRATORE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE



Ing. Valerio BAJETTI

GEOLOGO



Prof. Ing. Geol. Luigi MONTERISI

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE



Ing. Gianluca CICIRIELLO

BA03

B - GEOLOGIA E GEOTECNICA

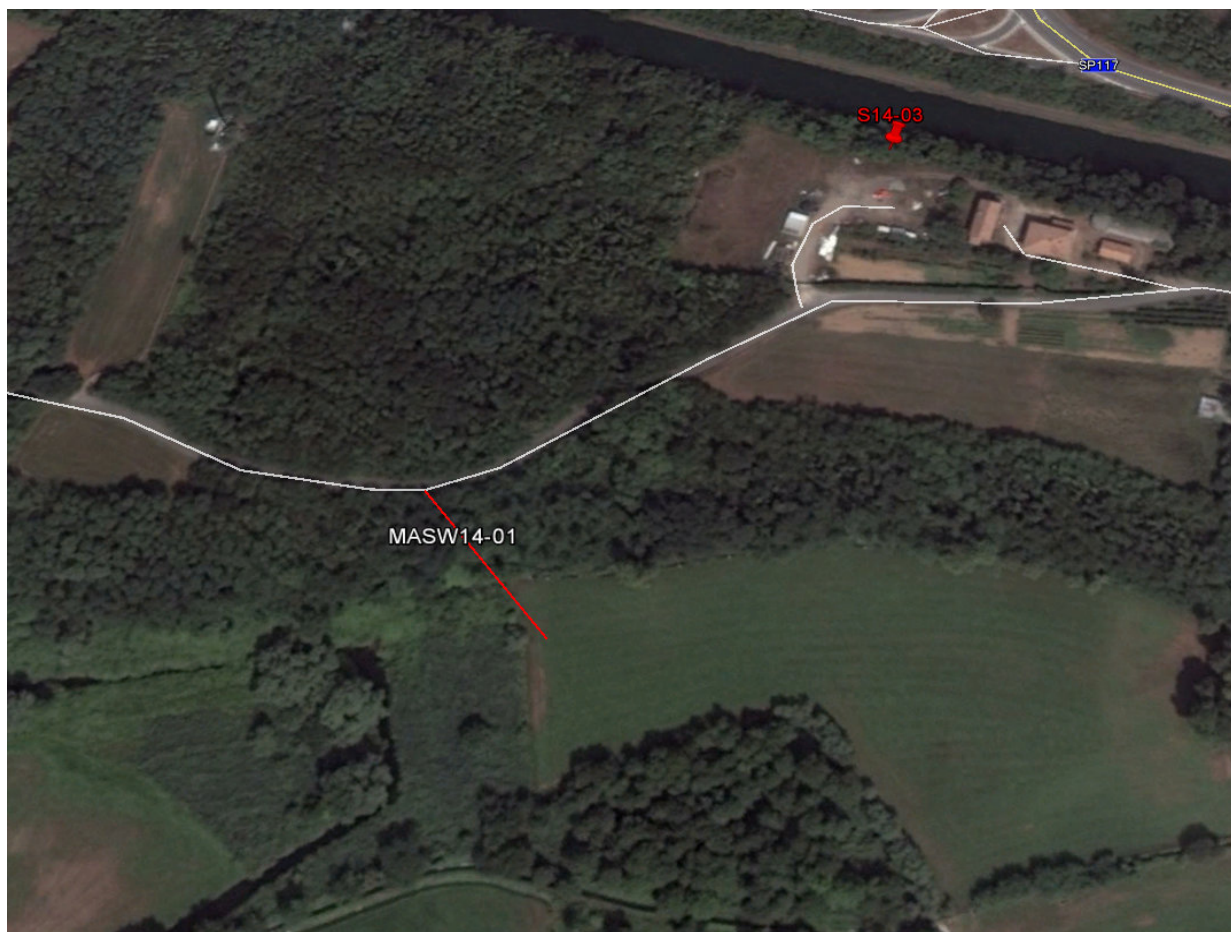
DOCUMENTAZIONI INDAGINI GEOFISICHE PRE-ESISTENTI

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	P00GE00GEORE03_B.doc			
LO203	E	1801	CODICE ELAB. P00GE00GEORE03		B	-
C						
B	EMISSIONE A SEGUITO DI RAPPORTO INTERMEDIO DI VERIFICA ITCF-C186001-14-ATF-RA-00001		MARZO 2019	ING. LUIGI MONTERISI	ING. GAETANO RANIERI	ING. VALERIO BAJETTI
A	EMISSIONE		LUGLIO 2018	ING. LUIGI MONTERISI	ING. GAETANO RANIERI	ING. VALERIO BAJETTI
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDAGINI SISMICHE

	TEST REPORT IIA	1/4
	MASW 1	

CLIENTE:			
LAVORO:			
UBICAZIONE:			
NOME TEST:	MW1		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°27'43.42"N	ALTITUDINE (m): 131
	X	8°50'19.78"E	



Lo Sperimentatore

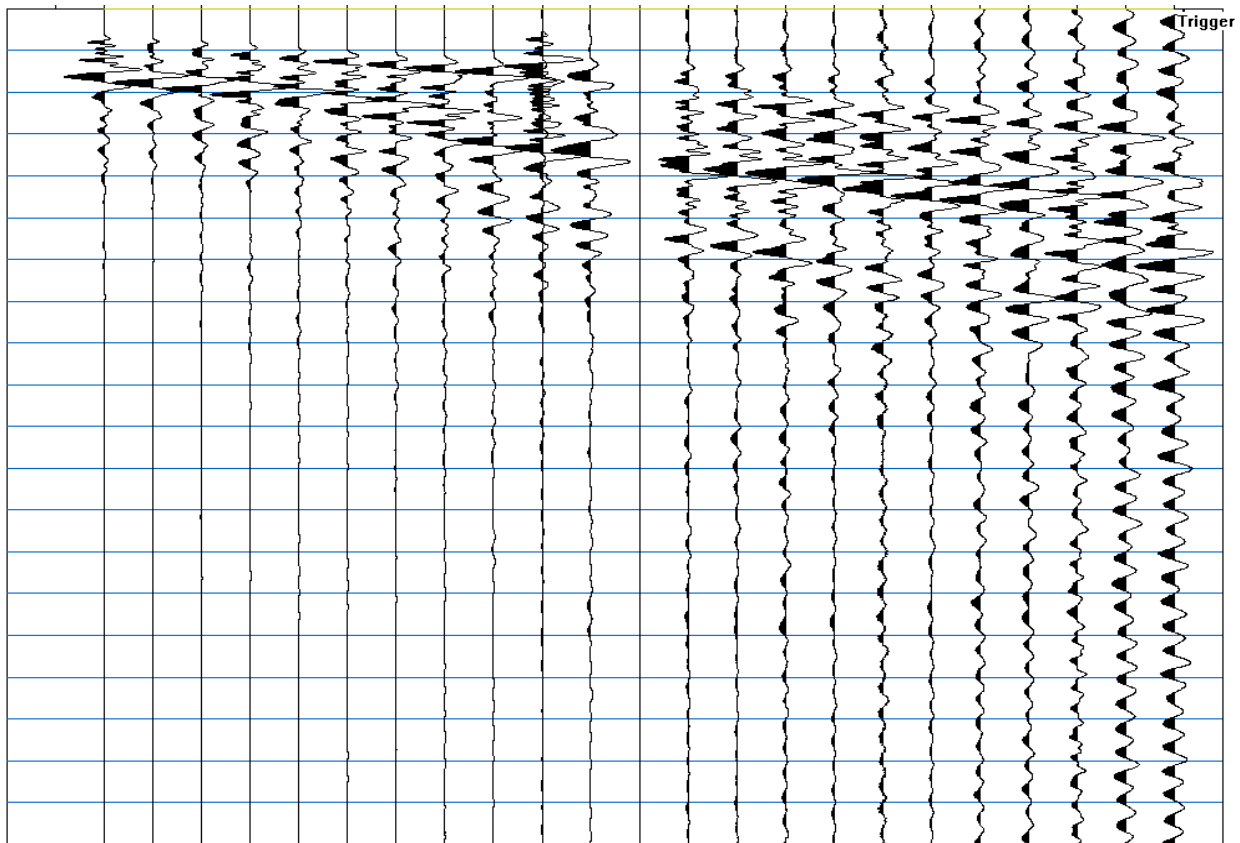
Donato Fiore

Il Direttore

	TEST REPORT IIA	2/4
	MASW 1	

CLIENTE:	0		
LAVORO:	0		
UBICAZIONE:	0		
NOME TEST:	MW1		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°27'43.42"N	ALTITUDINE (m): 131
	X	8°50'19.78"E	

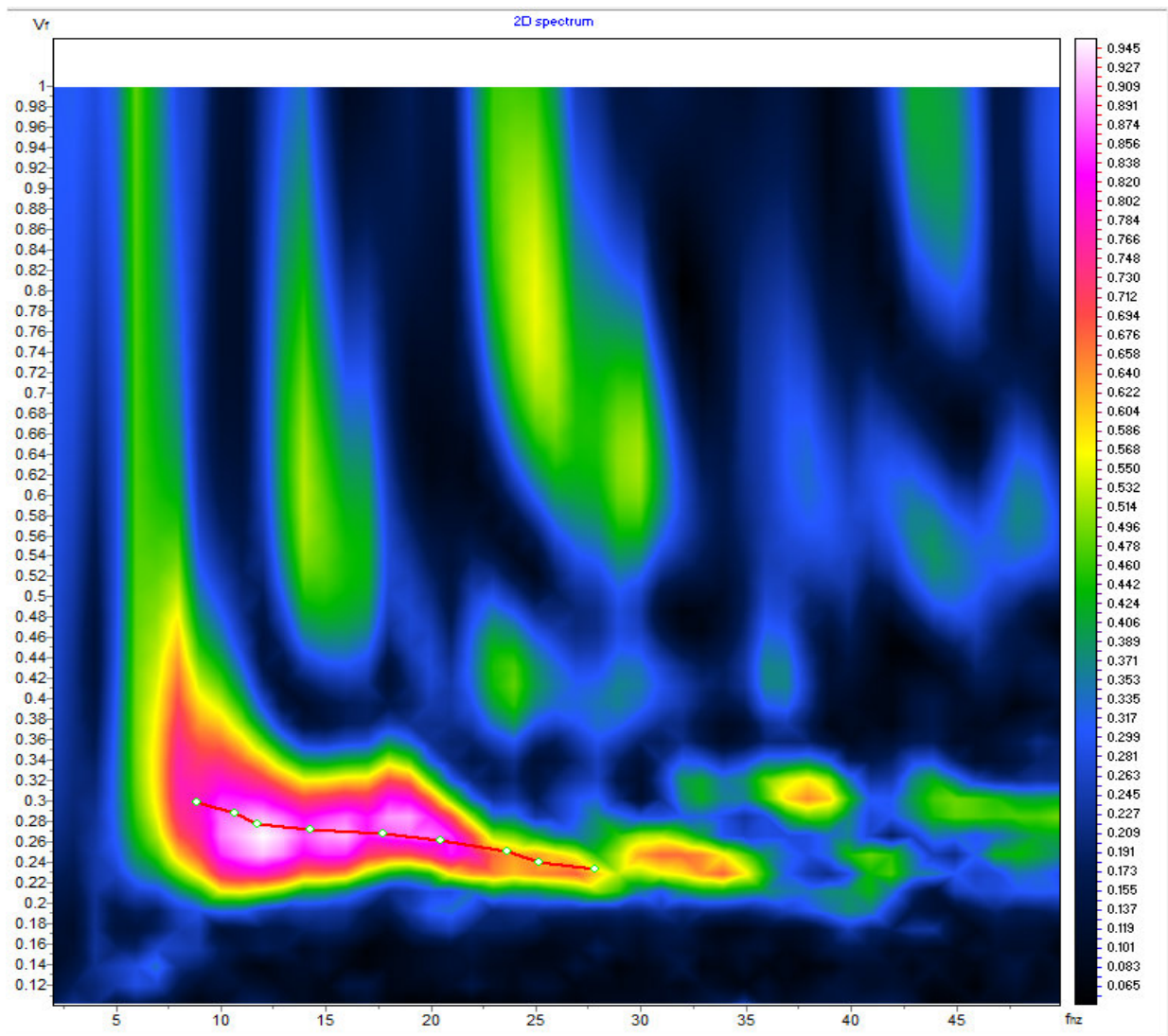
SISMOGRAMMA



	TEST REPORT IIA		3/4
	MASW 1		

CLIENTE:	0		
LAVORO:	0		
UBICAZIONE:	0		
NOME TEST:	MW1		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°27'43.42"N	ALTITUDINE (m): 131
	X	8°50'19.78"E	

SPETTRO OSSERVATO E CURVA DI DISPERSIONE



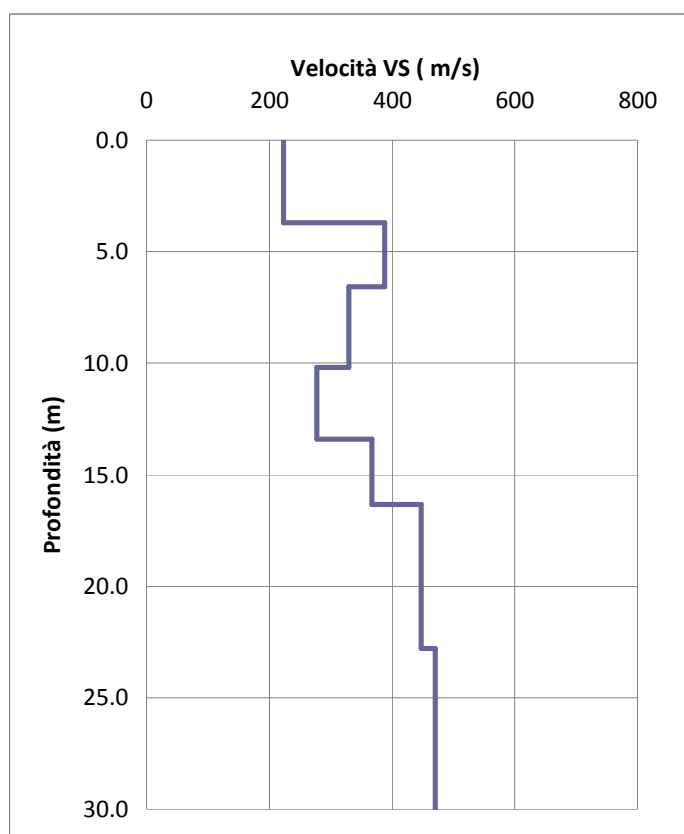
	TEST REPORT IIA			4/4
	MASW 1			

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW1			
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014			
COORDINATE	Y	45°27'43.42"N	ALTITUDINE (m):	131
	X	8°50'19.78"E		

GRAFICO & TABELLA Vs - h

Sismostrato	Profondità		Spessore	Vs (m/s)
1	0.0	3.7	3.7	223.00
2	3.7	6.6	2.9	388.00
3	6.6	10.2	3.6	330.00
4	10.2	13.4	3.2	277.00
5	13.4	16.3	2.9	367.00
6	16.3	22.8	6.5	447.00
7	22.8	INF	INF	470.00

VS₃₀	356
Suolo	C



	TEST REPORT IIA	1/4
	MASW 2	

CLIENTE:			
LAVORO:			
UBICAZIONE:			
NOME TEST:	MW2		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°26'52.04"N	ALTITUDINE (m): 132
	X	8°53'2.58"E	



Lo Sperimentatore

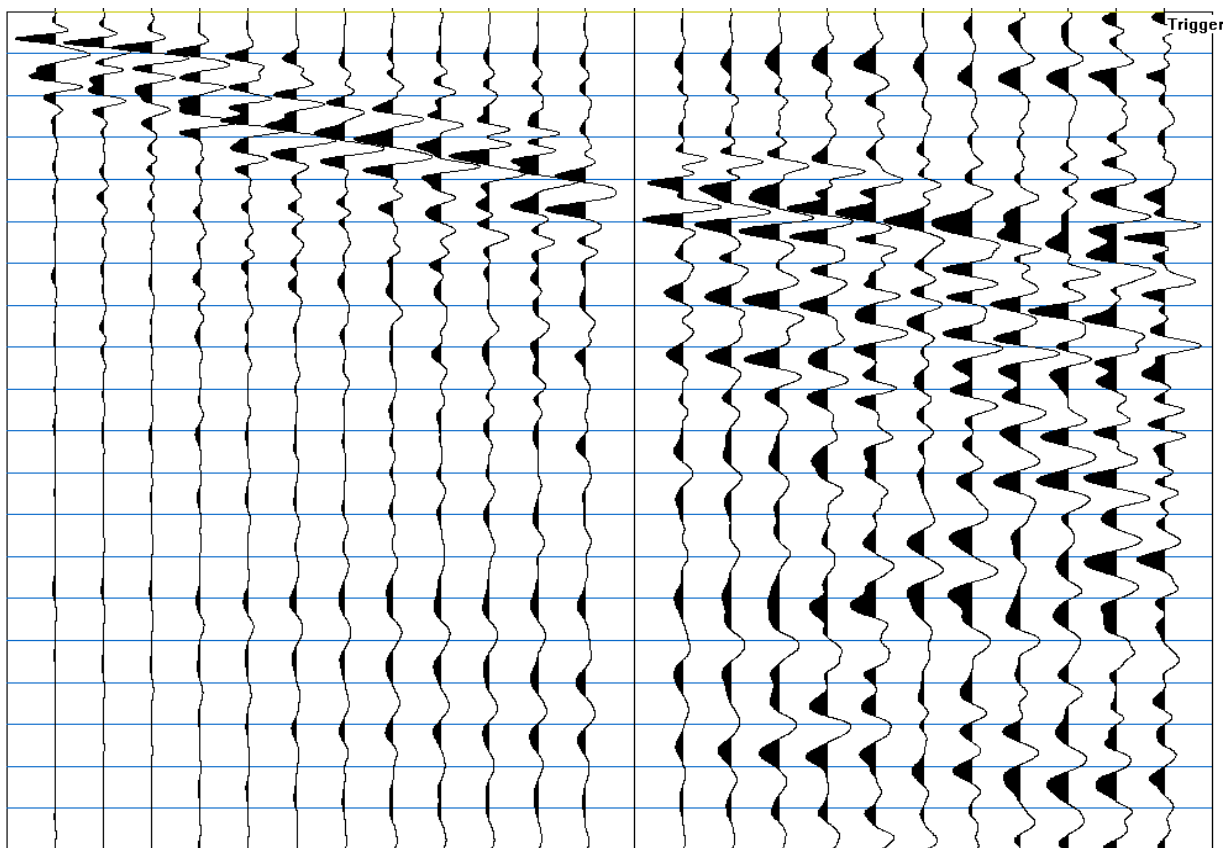
Donato Fiore

Il Direttore

	TEST REPORT IIA	2/4
	MASW 2	

CLIENTE:	0		
LAVORO:	0		
UBICAZIONE:	0		
NOME TEST:	MW2		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°26'52.04"N	ALTITUDINE (m): 132
	X	8°53'2.58"E	

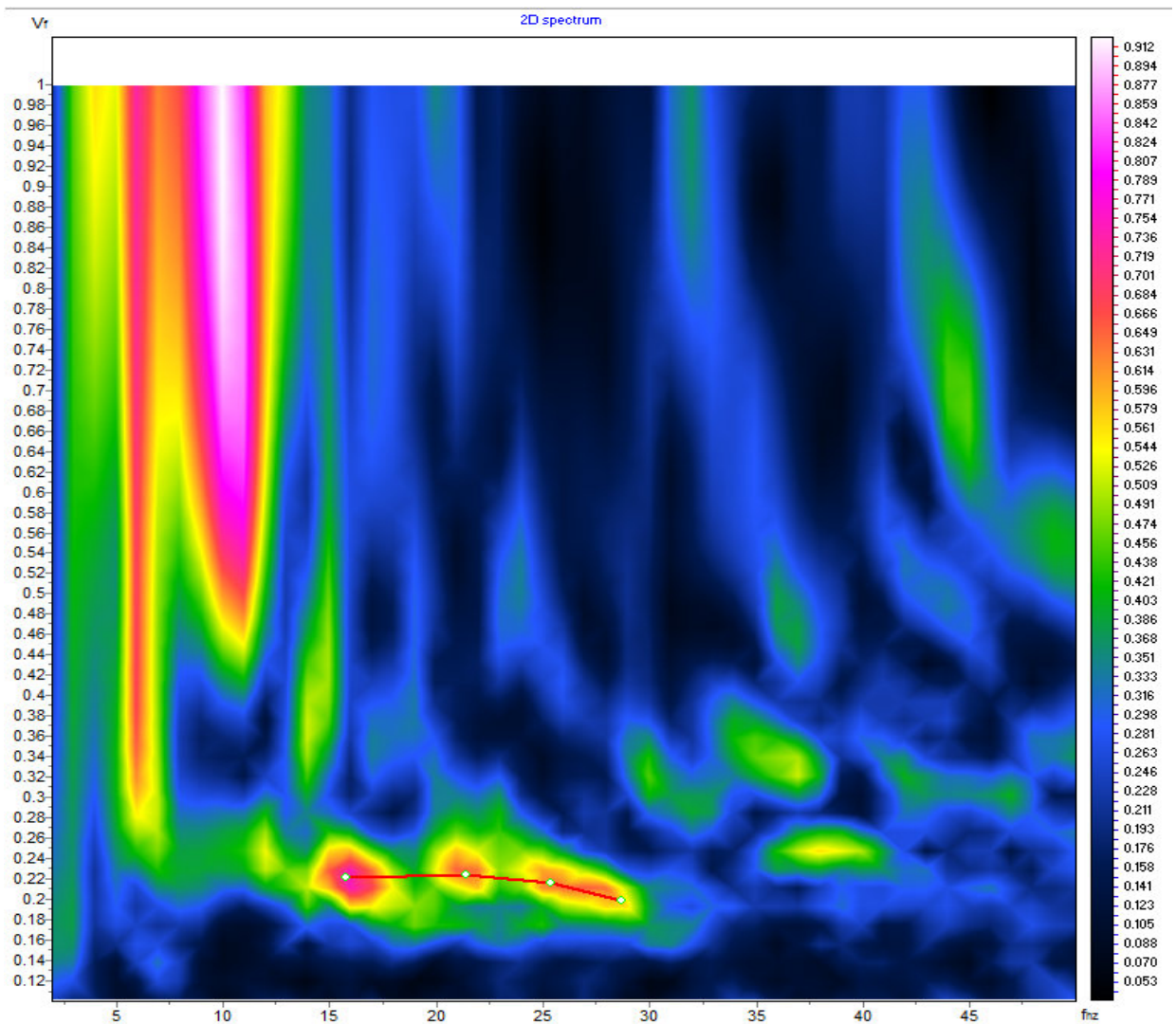
SISMOGRAMMA



	TEST REPORT IIA		3/4
	MASW 2		

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW2			
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014			
COORDINATE	Y	45°26'52.04"N	ALTITUDINE (m):	132
	X	8°53'2.58"E		

SPETTRO OSSERVATO E CURVA DI DISPERSIONE



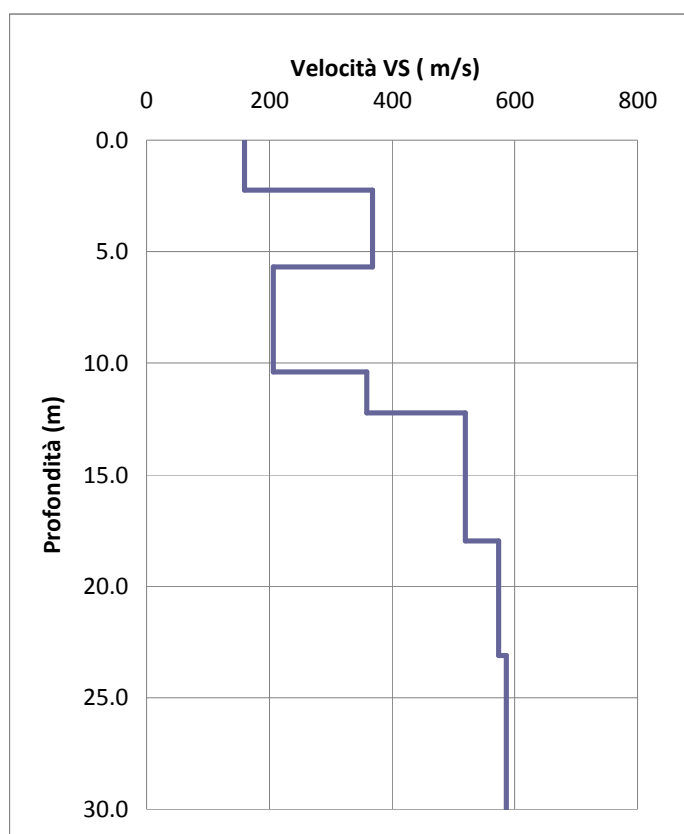
	TEST REPORT IIA			4/4
	MASW 2			

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW2			
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014			
COORDINATE	Y	45°26'52.04"N	ALTITUDINE (m):	132
	X	8°53'2.58"E		

GRAFICO & TABELLA Vs - h

Sismostrato	Profondità		Spessore	Vs (m/s)
1	0.0	2.2	2.2	160.00
2	2.2	5.7	3.5	368.00
3	5.7	10.4	4.7	206.00
4	10.4	12.2	1.8	359.00
5	12.2	18.0	5.7	519.00
6	18.0	23.1	5.1	574.00
7	23.1	INF	INF	586.00

VS₃₀	361
Suolo	B



	TEST REPORT IIA	1/4
	MASW 3	

CLIENTE:			
LAVORO:			
UBICAZIONE:			
NOME TEST:	MW3		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°26'3.51"N	ALTITUDINE (m): 127
	X	8°54'32.64"E	



Lo Sperimentatore

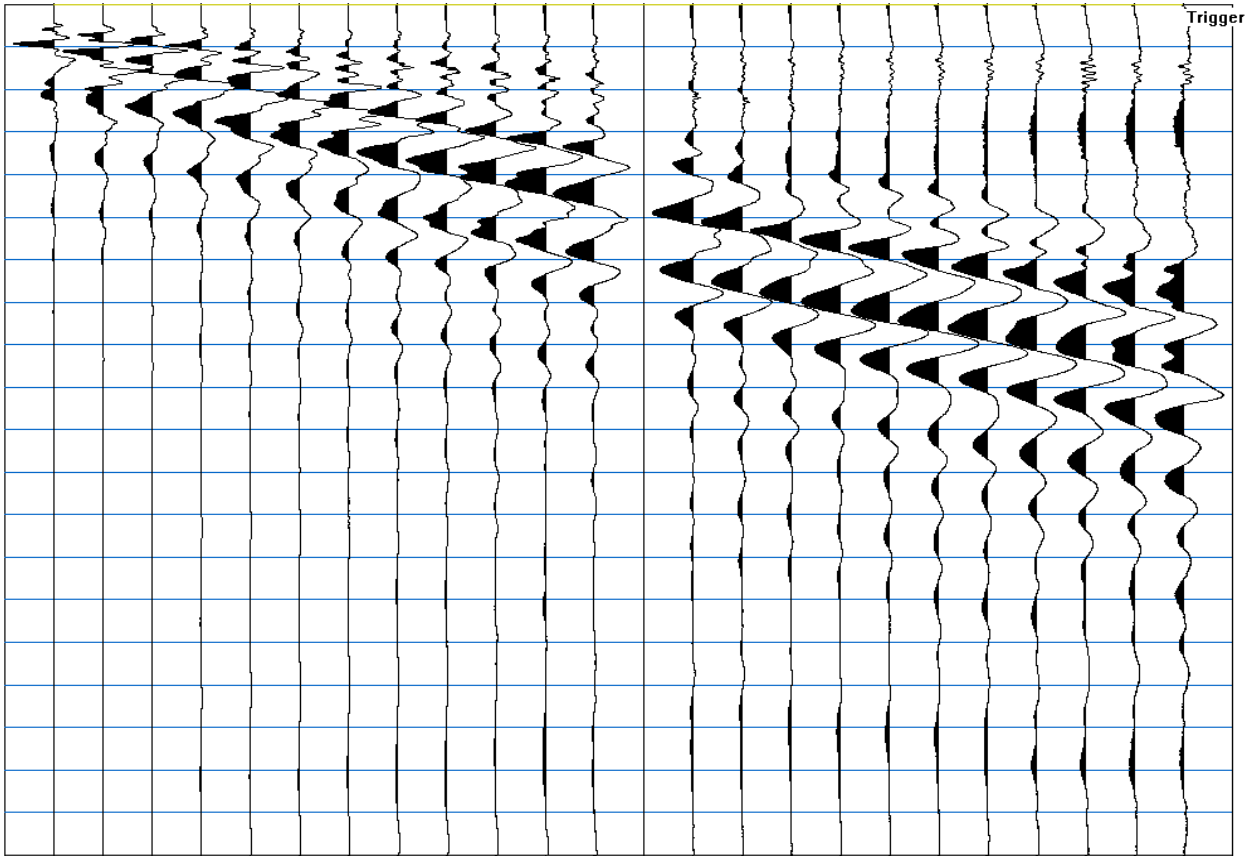
Donato Fiore

Il Direttore

	TEST REPORT IIA	2/4
	MASW 3	

CLIENTE:	0		
LAVORO:	0		
UBICAZIONE:	0		
NOME TEST:	MW3		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°26'3.51"N	ALTITUDINE (m): 127
	X	8°54'32.64"E	

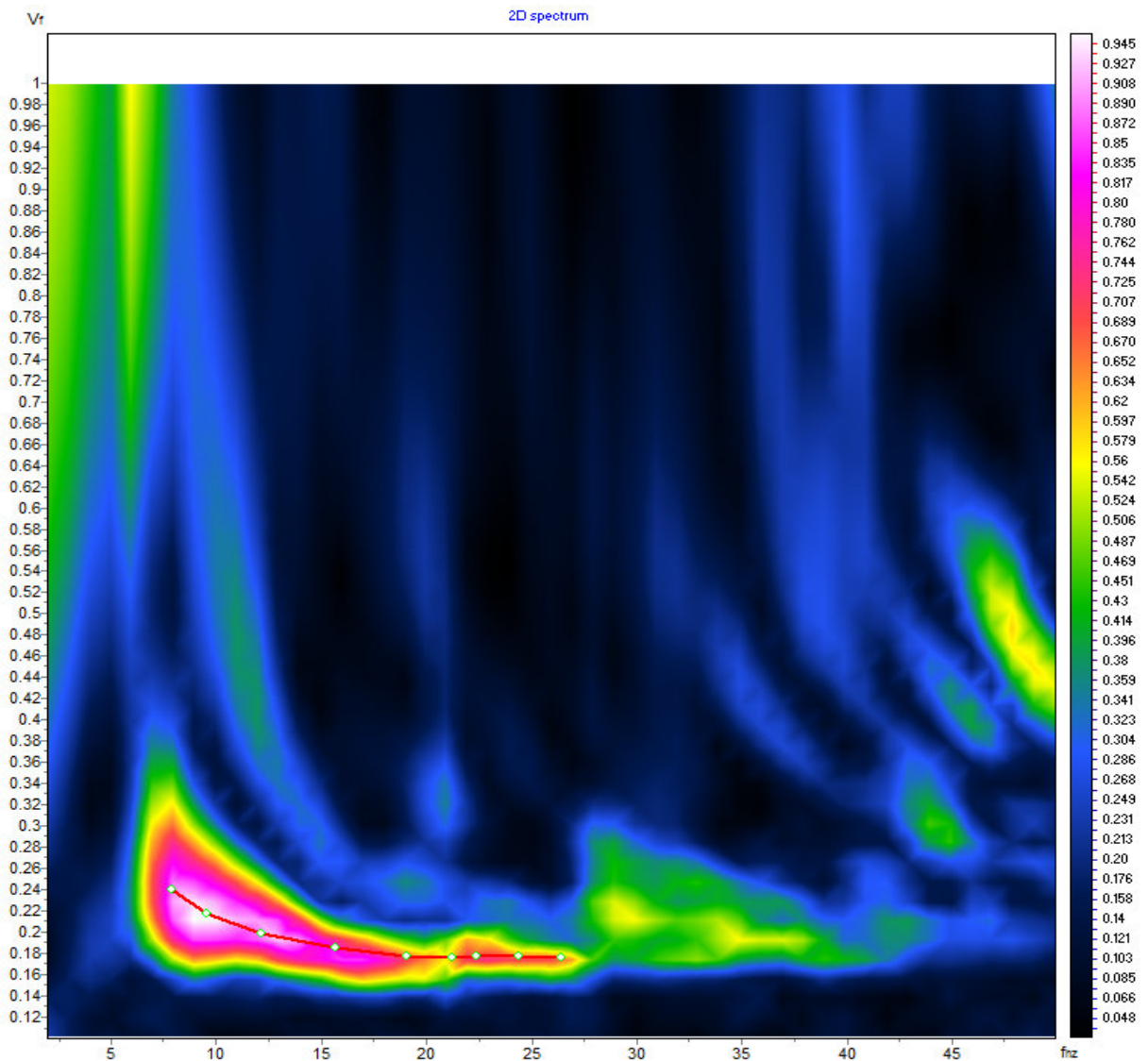
SISMOGRAMMA



	TEST REPORT IIA		3/4
	MASW 3		

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW3			
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014			
COORDINATE	Y	45°26'3.51"N	ALTITUDINE (m):	127
	X	8°54'32.64"E		

SPETTRO OSSERVATO E CURVA DI DISPERSIONE



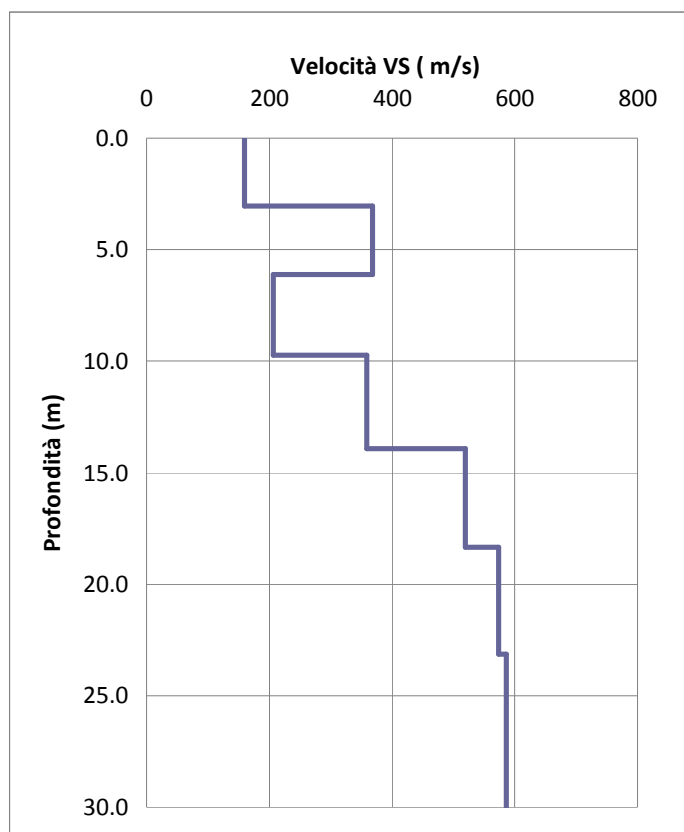
	TEST REPORT IIA			4/4
	MASW 3			

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW3			
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014			
COORDINATE	Y	45°26'3.51"N	ALTITUDINE (m):	127
	X	8°54'32.64"E		

GRAFICO & TABELLA Vs - h

Sismostrato	Profondità		Spessore	Vs (m/s)
1	0.0	3.0	3.0	160
2	3.0	6.1	3.1	368
3	6.1	9.7	3.6	206
4	9.7	13.9	4.2	359
5	13.9	18.3	4.4	519
6	18.3	23.1	4.8	574
7	23.1	INF	INF	586

VS₃₀	352
Suolo	C



	TEST REPORT IIA	1/4
	MASW 4	

CLIENTE:			
LAVORO:			
UBICAZIONE:			
NOME TEST:	MW4		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°24'57.34"N	ALTITUDINE (m): 119
	X	8°55'43.53"E	



Lo Sperimentatore

Donato Fiore

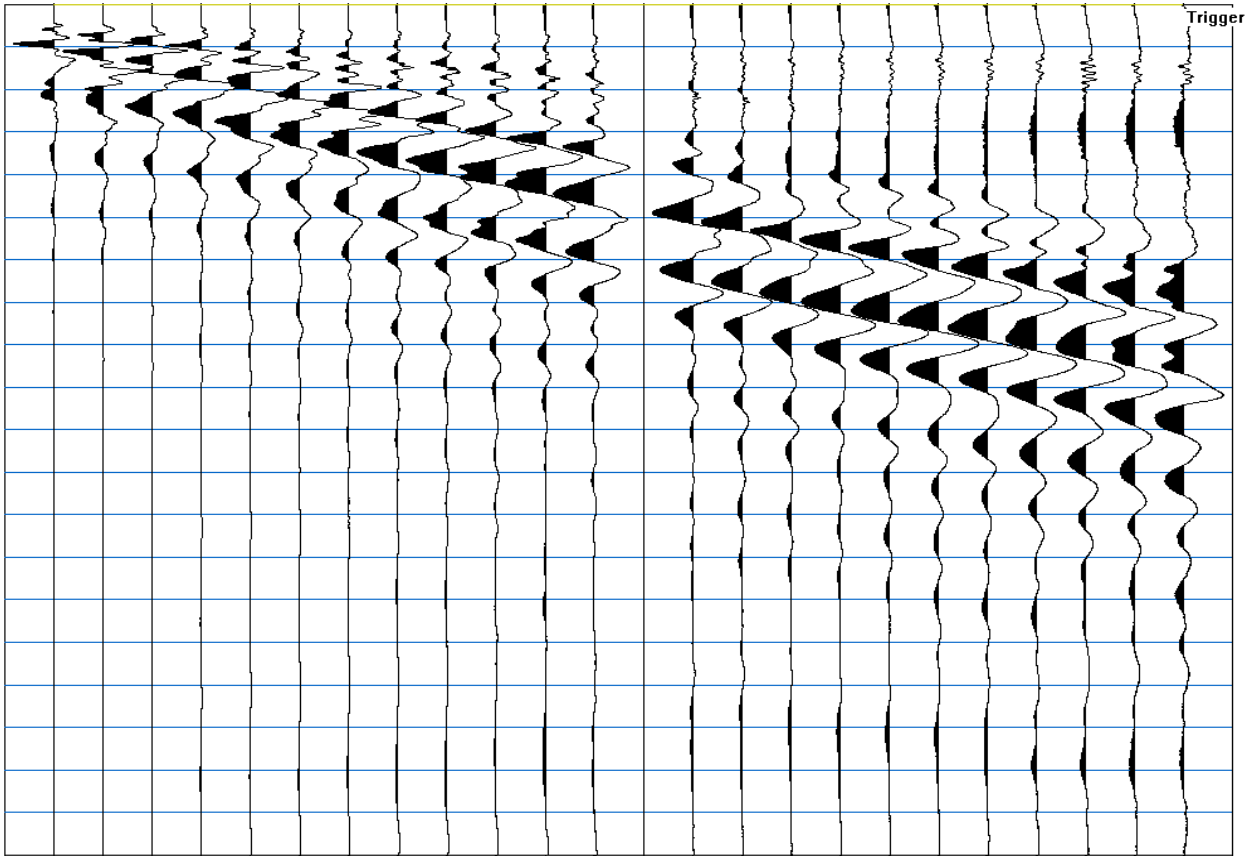
Donato Fiore

Il Direttore

	TEST REPORT IIA		
	MASW 4		

CLIENTE:	0		
LAVORO:	0		
UBICAZIONE:	0		
NOME TEST:	MW4		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°24'57.34"N	ALTITUDINE (m): 119
	X	8°55'43.53"E	

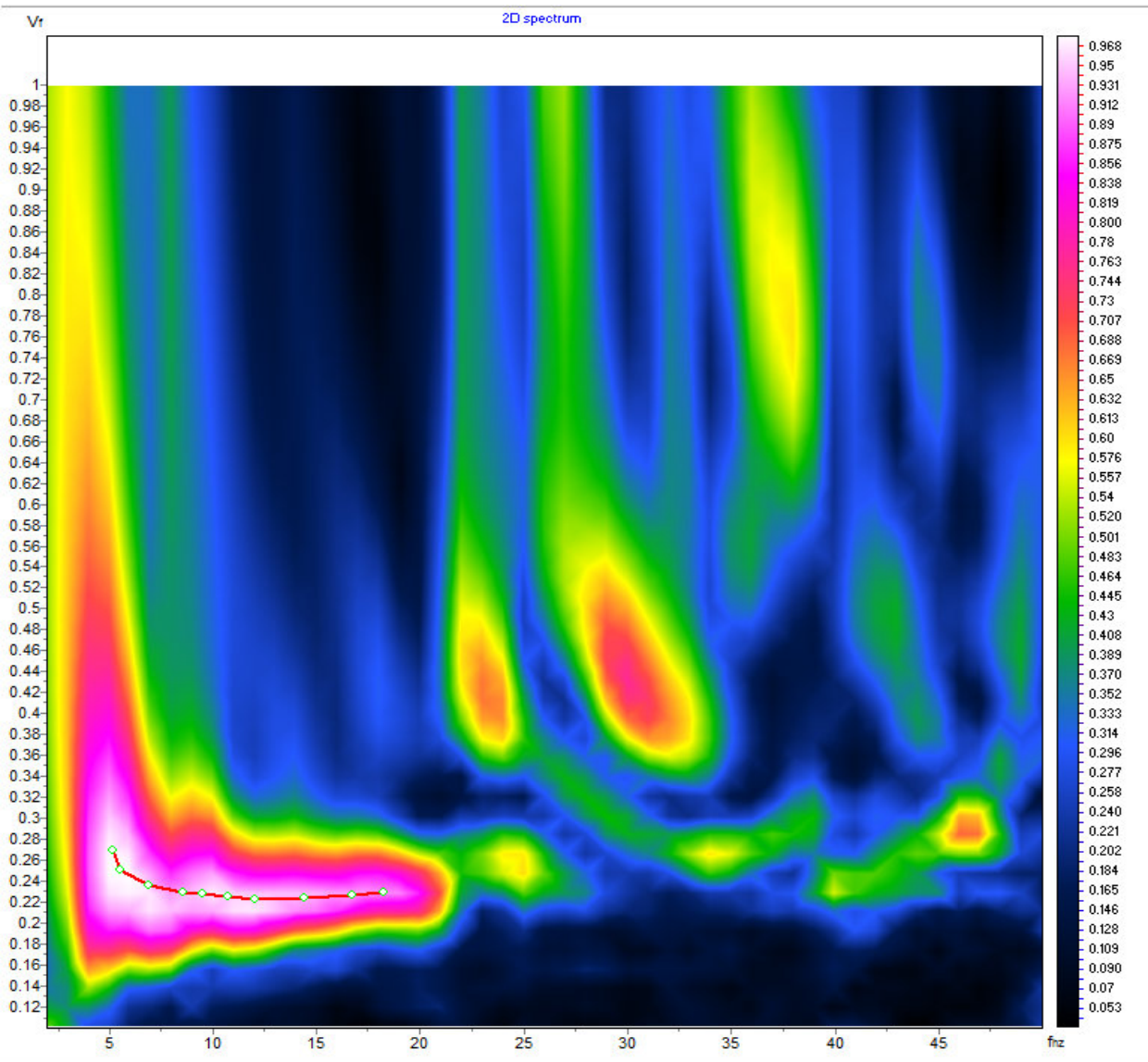
SISMOGRAMMA



	TEST REPORT IIA		3/4	
	MASW 4			

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW4			
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014			
COORDINATE	Y	45°24'57.34"N	ALTITUDINE (m):	119
	X	8°55'43.53"E		

SPETTRO OSSERVATO E CURVA DI DISPERSIONE



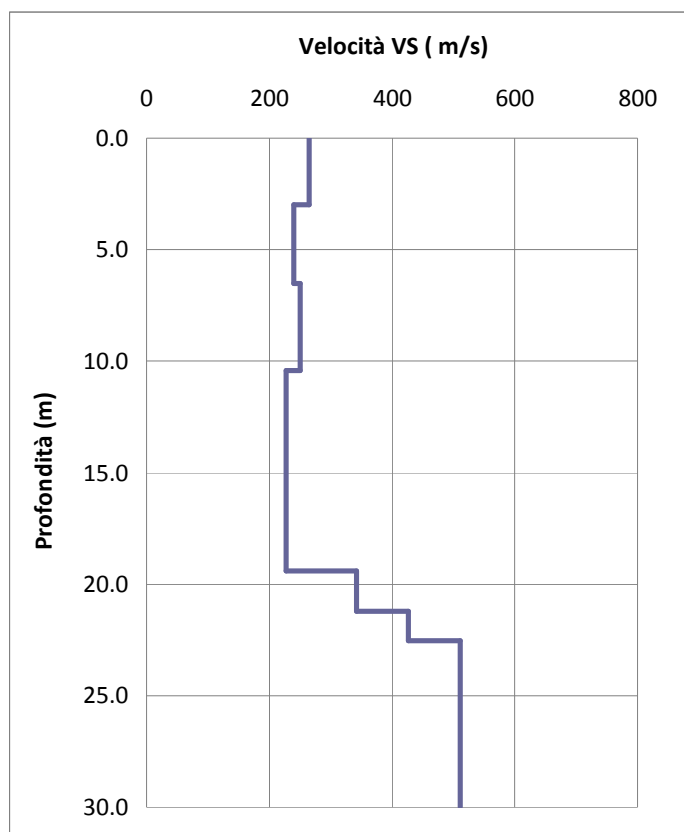
	TEST REPORT IIA			4/4
	MASW 4			

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW4			
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014			
COORDINATE	Y	45°24'57.34"N	ALTITUDINE (m):	119
	X	8°55'43.53"E		

GRAFICO & TABELLA Vs - h

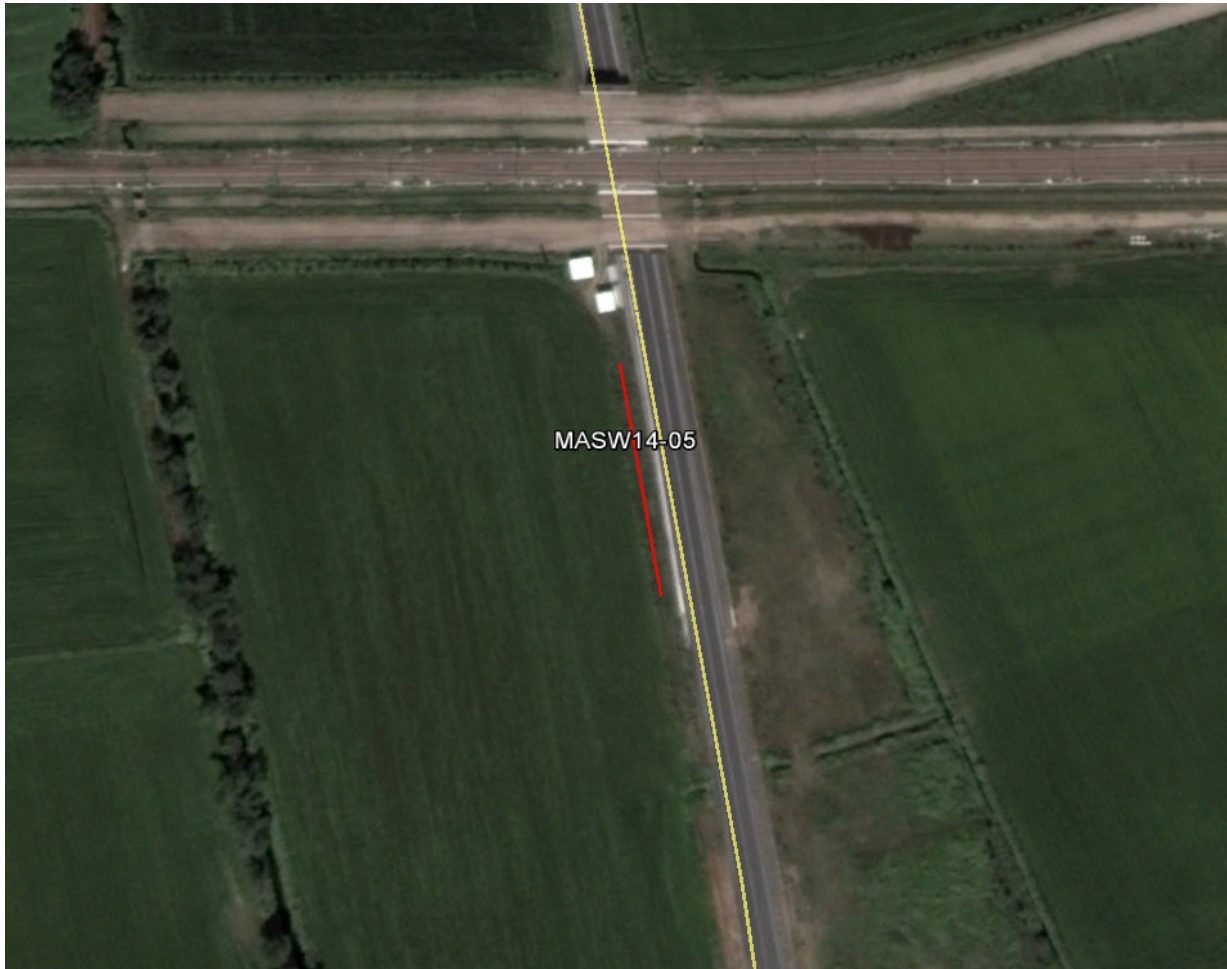
Sismostrato	Profondità		Spessore	Vs (m/s)
1	0.0	3.0	3.0	265
2	3.0	6.5	3.5	240
3	6.5	10.4	3.9	250
4	10.4	19.4	9.0	227
5	19.4	21.2	1.8	342
6	21.2	22.5	1.3	427
7	22.5	INF	INF	511

VS₃₀	288
Suolo	C



	TEST REPORT IIA	1/4
	MASW 5	

CLIENTE:			
LAVORO:			
UBICAZIONE:			
NOME TEST:	MW5		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°24'12.26"N	ALTITUDINE (m): 117
	X	8°57'8.16"E	



Lo Sperimentatore

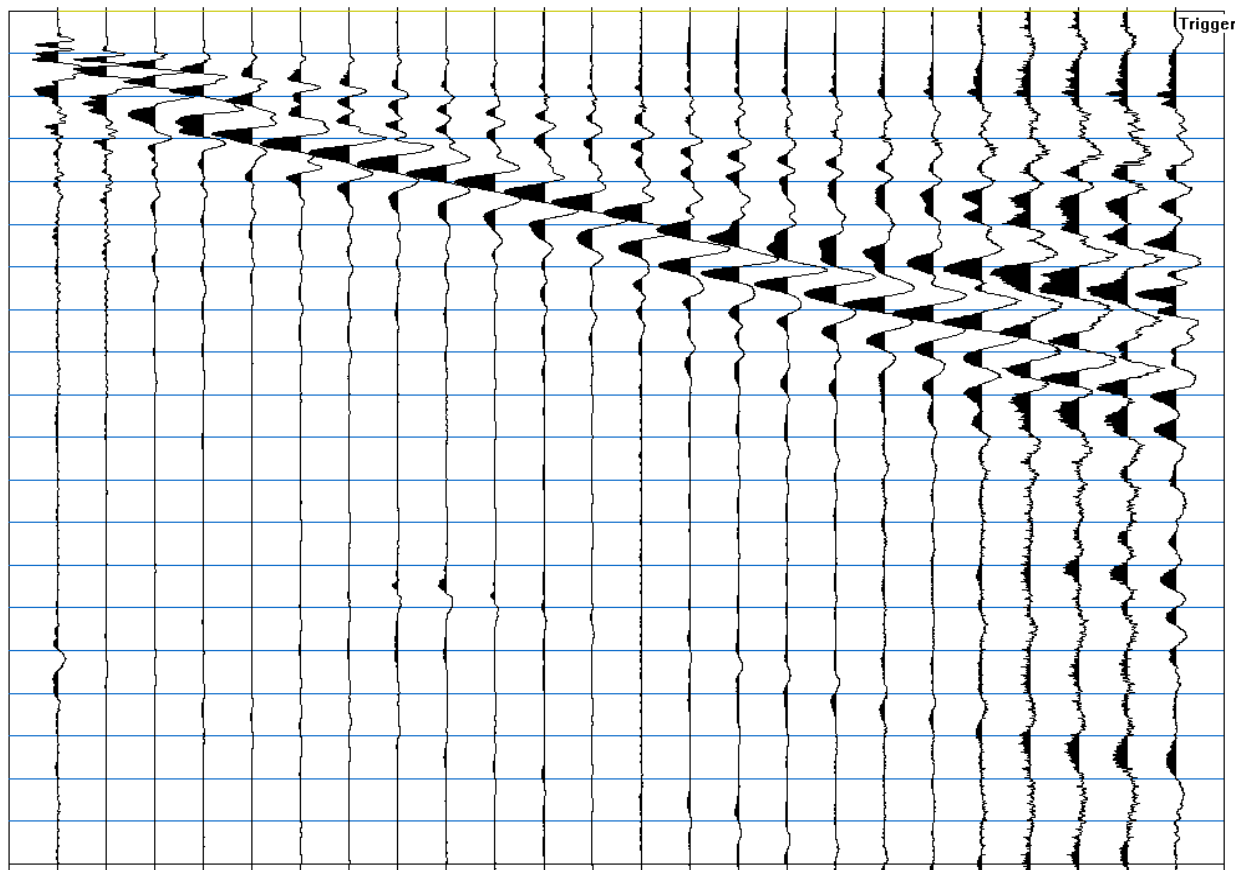
Donato Fiore

Il Direttore

	TEST REPORT IIA	2/4
	MASW 5	

CLIENTE:	0		
LAVORO:	0		
UBICAZIONE:	0		
NOME TEST:	MW5		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°24'12.26"N	ALTITUDINE (m): 117
	X	8°57'8.16"E	

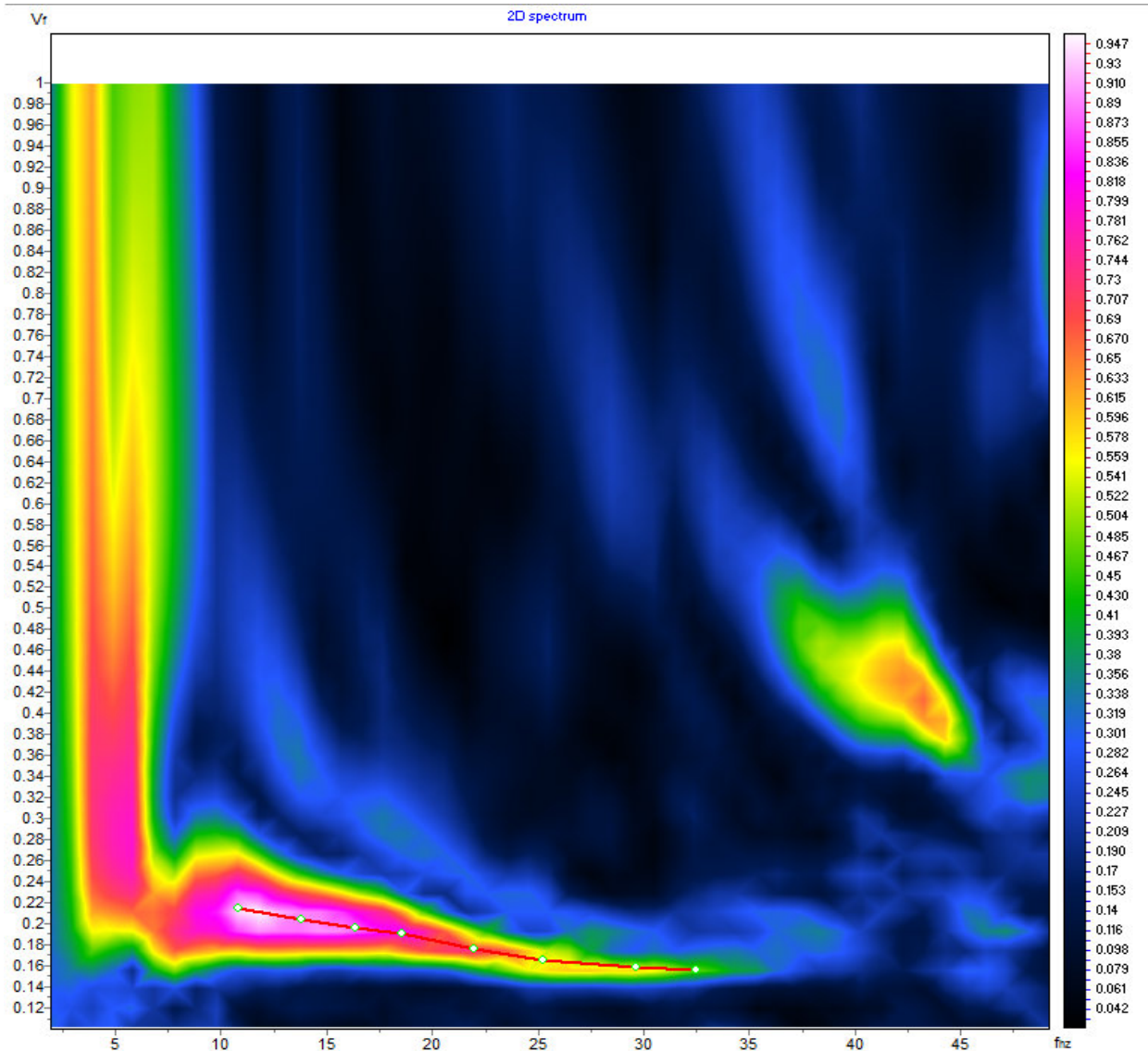
SISMOGRAMMA



	TEST REPORT IIA		3/4
	MASW 5		

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW5			
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014			
COORDINATE	Y	45°24'12.26"N	ALTITUDINE (m):	117
	X	8°57'8.16"E		

SPETTRO OSSERVATO E CURVA DI DISPERSIONE



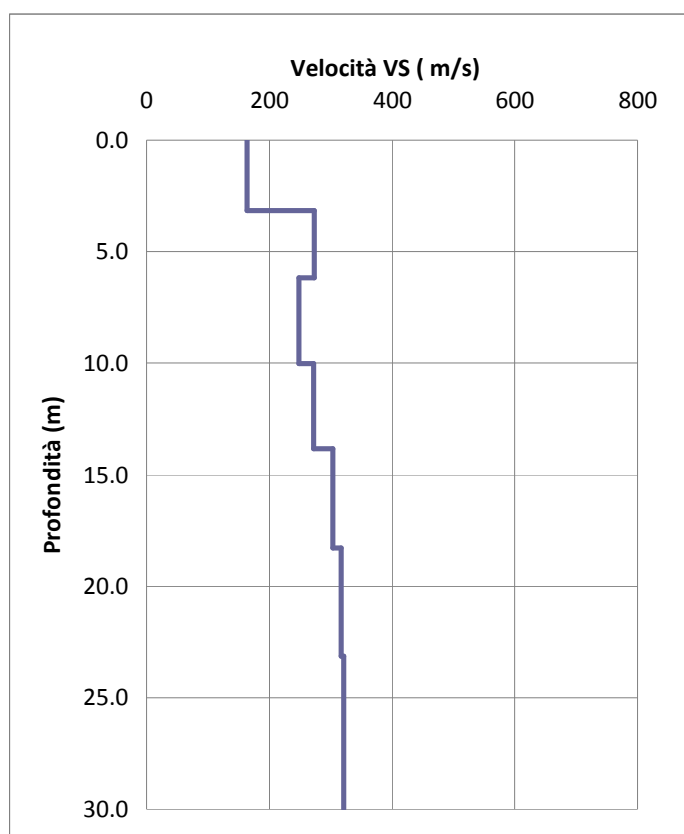
	TEST REPORT IIA			4/4
	MASW 5			

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW5			
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014			
COORDINATE	Y	45°24'12.26"N	ALTITUDINE (m):	117
	X	8°57'8.16"E		

GRAFICO & TABELLA Vs - h

Sismostrato	Profondità		Spessore	Vs (m/s)
1	0.0	3.1	3.1	164
2	3.1	6.2	3.0	273
3	6.2	10.0	3.9	248
4	10.0	13.8	3.8	272
5	13.8	18.3	4.4	304
6	18.3	23.1	4.9	317
7	23.1	INF	INF	321

VS₃₀	270
Suolo	C



	TEST REPORT IIA	1/4
	MASW 6	

CLIENTE:			
LAVORO:			
UBICAZIONE:			
NOME TEST:	MW6		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°24'4.96"N	ALTITUDINE (m): 117
	X	8°57'12.03"E	



Lo Sperimentatore

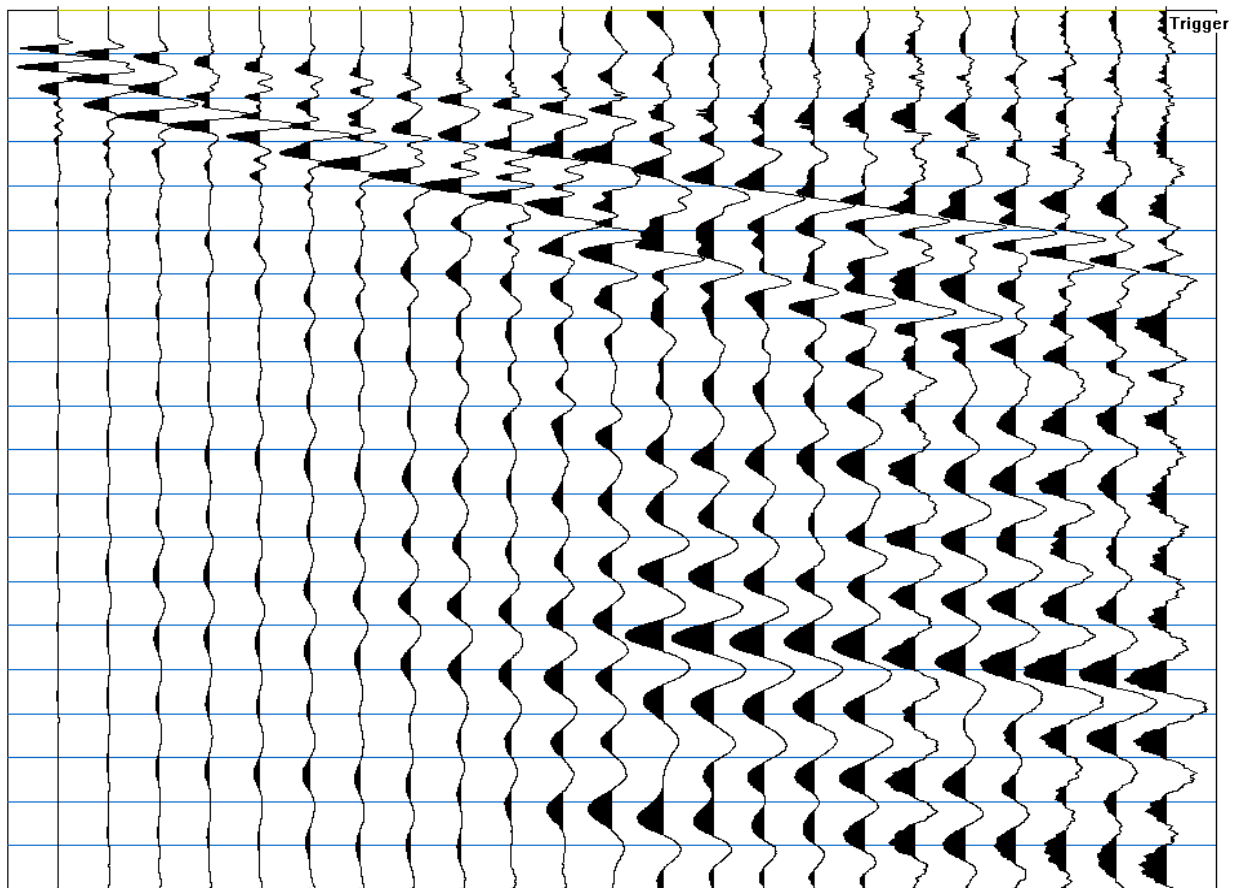
Donato Fiore

Il Direttore

	TEST REPORT IIA	2/4
	MASW 6	

CLIENTE:	0		
LAVORO:	0		
UBICAZIONE:	0		
NOME TEST:	MW6		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°24'4.96"N	ALTITUDINE (m): 117
	X	8°57'12.03"E	

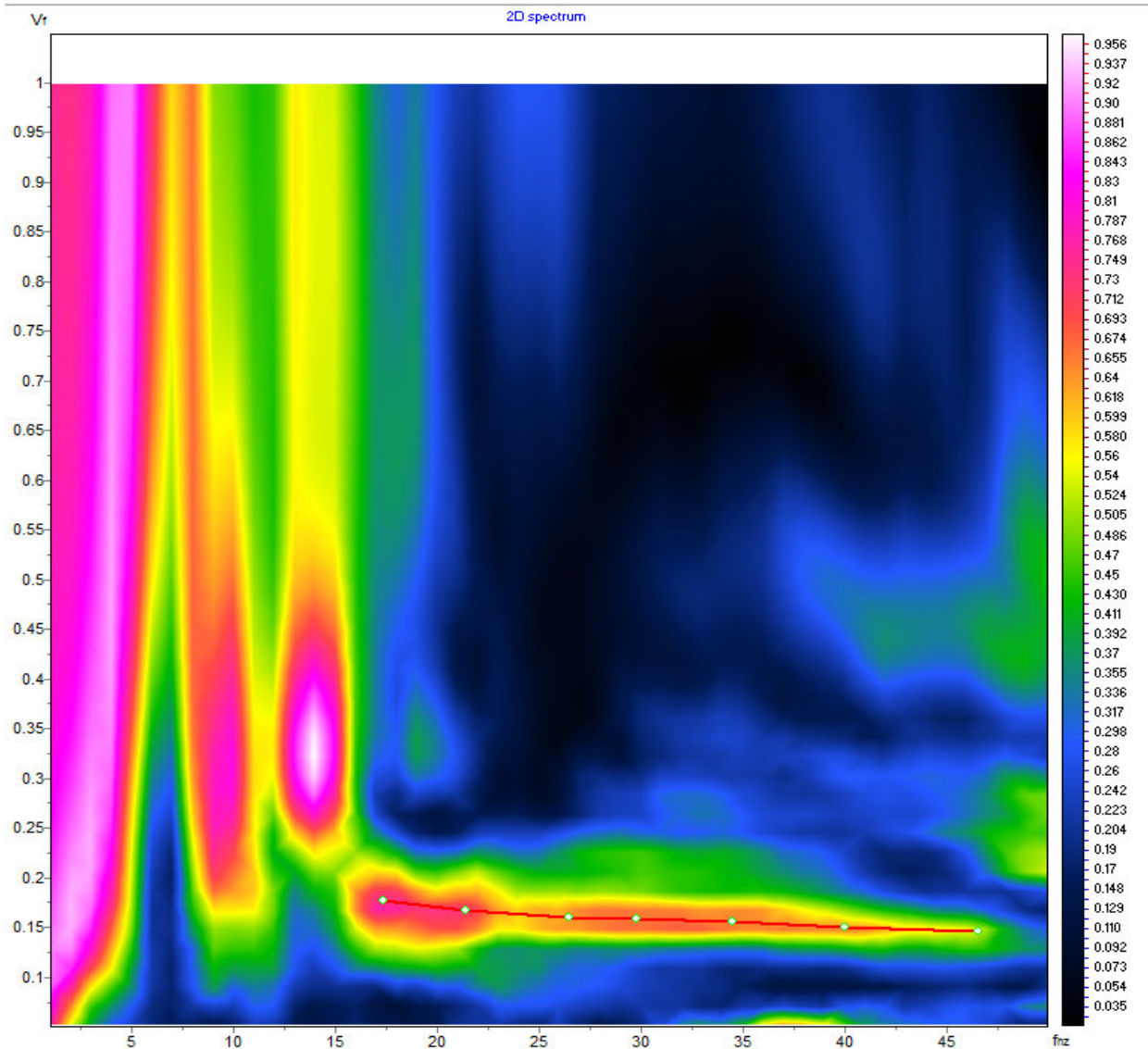
SISMOGRAMMA



	TEST REPORT IIA		3/4
	MASW 6		

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW6			
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014			
COORDINATE	Y	45°24'4.96"N	ALTITUDINE (m):	117
	X	8°57'12.03"E		

SPETTRO OSSERVATO E CURVA DI DISPERSIONE



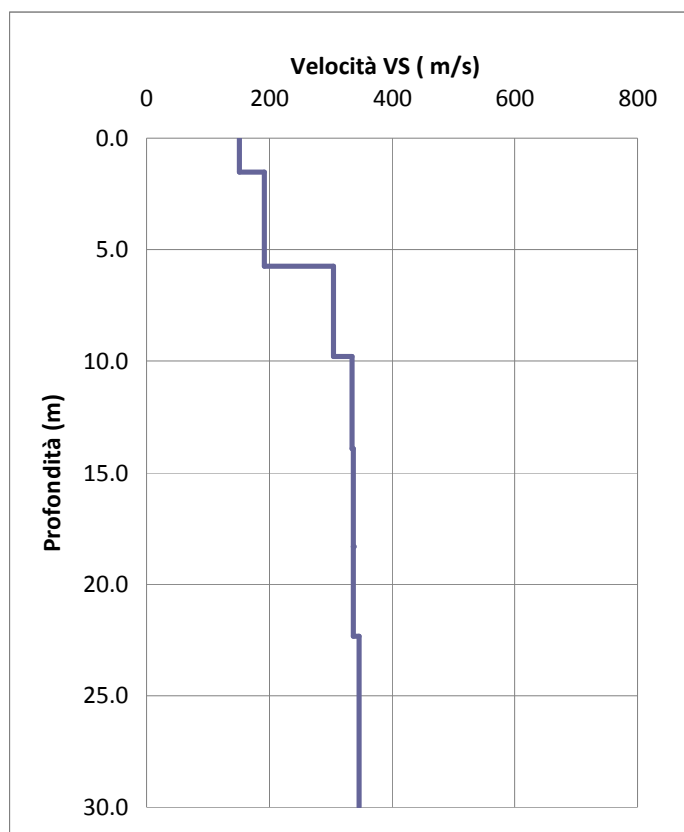
	TEST REPORT IIA			4/4
	MASW 6			

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW6			
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014			
COORDINATE	Y	45°24'4.96"N	ALTITUDINE (m):	117
	X	8°57'12.03"E		

GRAFICO & TABELLA Vs - h

Sismostrato	Profondità		Spessore	Vs (m/s)
1	0.0	1.5	1.5	151
2	1.5	5.8	4.2	192
3	5.8	9.8	4.0	305
4	9.8	13.9	4.1	335
5	13.9	18.3	4.4	337
6	18.3	22.3	4.0	337
7	22.3	INF	INF	346

VS₃₀	286
Suolo	C



	TEST REPORT IIA	1/4
	MASW 7	

CLIENTE:			
LAVORO:			
UBICAZIONE:			
NOME TEST:	MW7		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°23'36.61"N	ALTITUDINE (m): 116
	X	8°57'17.17"E	



Lo Sperimentatore

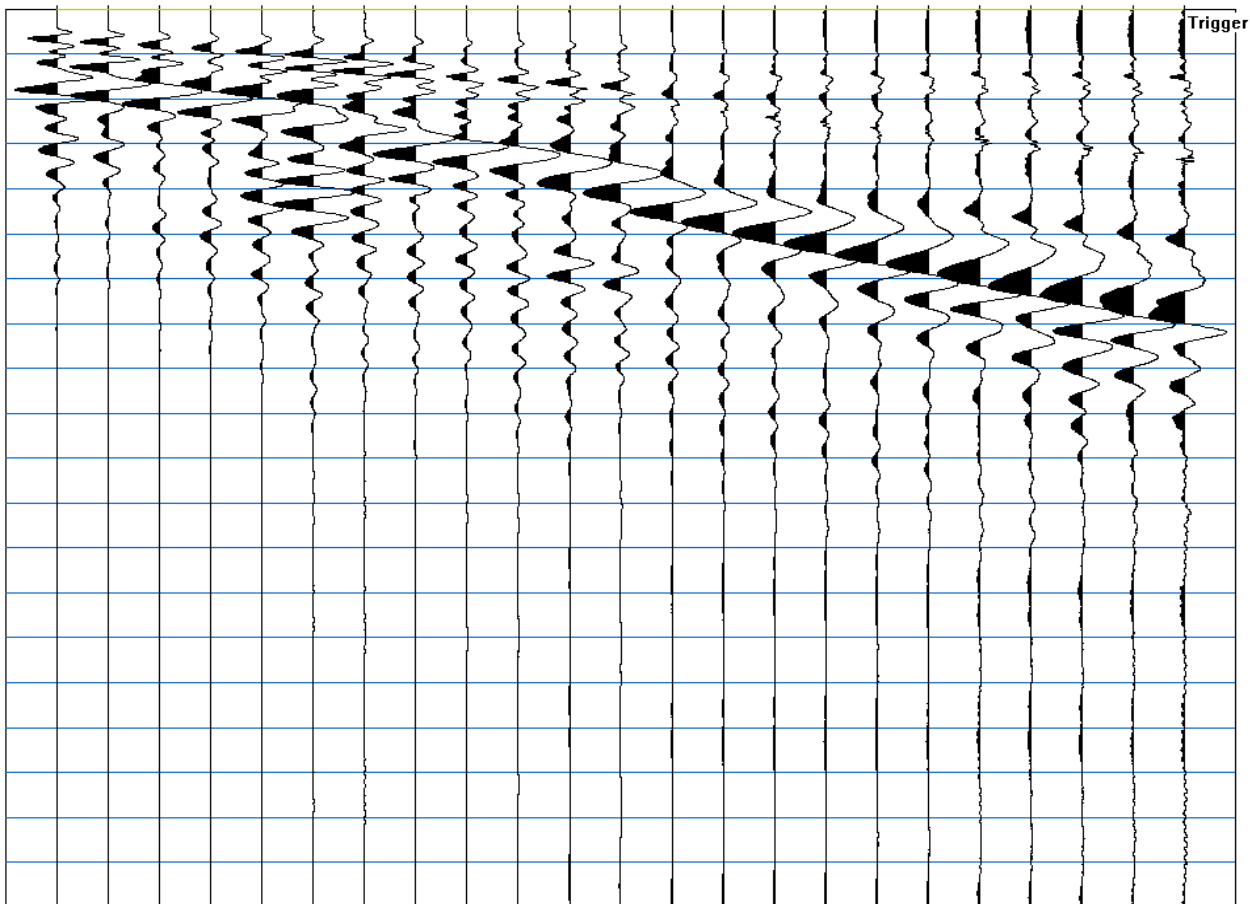
Donato Fiore

Il Direttore

	TEST REPORT IIA	2/4
	MASW 7	

CLIENTE:	0		
LAVORO:	0		
UBICAZIONE:	0		
NOME TEST:	MW7		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°23'36.61"N	ALTITUDINE (m): 116
	X	8°57'17.17"E	

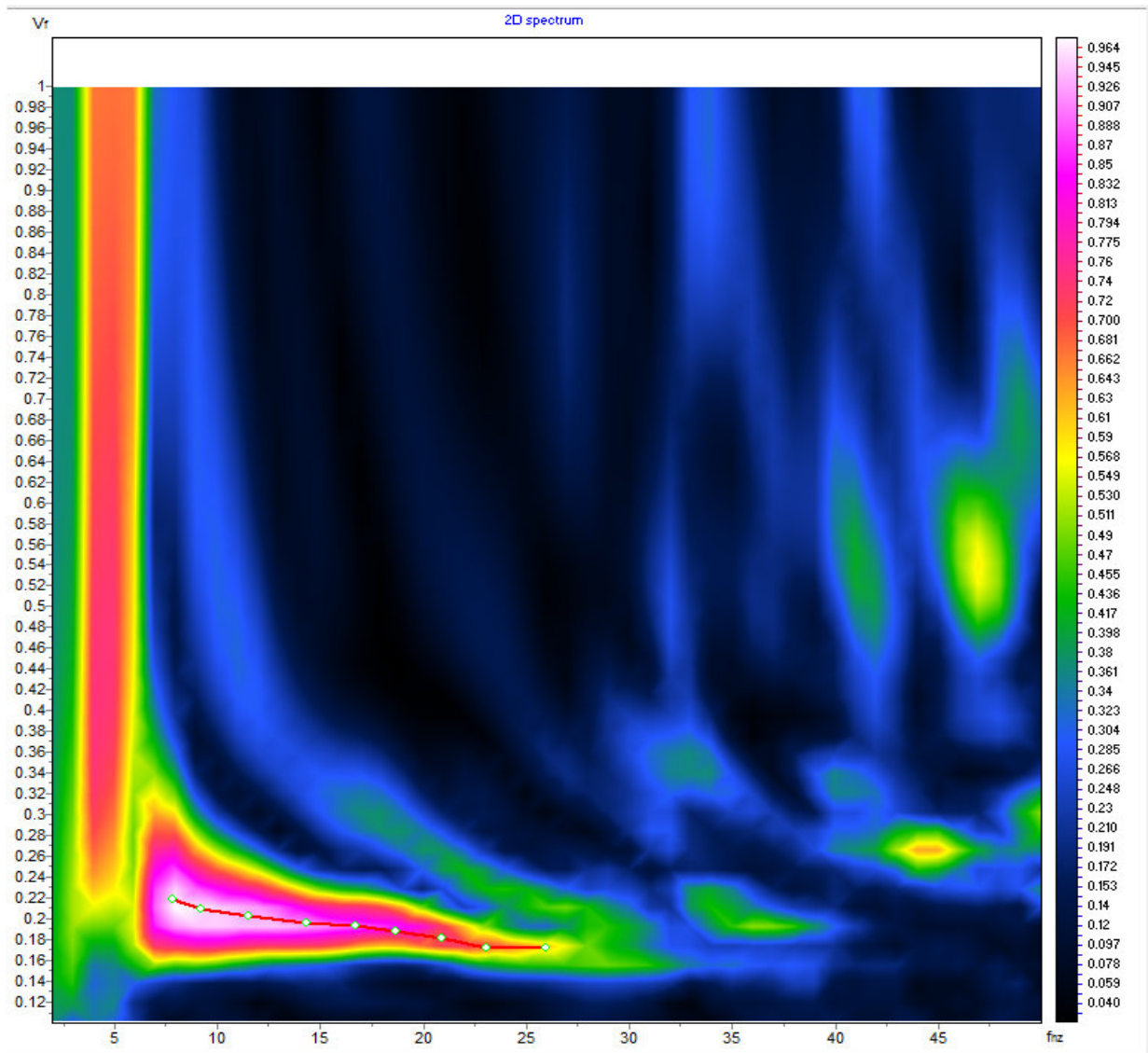
SISMOGRAMMA



	TEST REPORT IIA		3/4
	MASW 7		

CLIENTE:	0		
LAVORO:	0		
UBICAZIONE:	0		
NOME TEST:	MW7		
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014		
COORDINATE	Y	45°23'36.61"N	ALTITUDINE (m): 116
	X	8°57'17.17"E	

SPETTRO OSSERVATO E CURVA DI DISPERSIONE



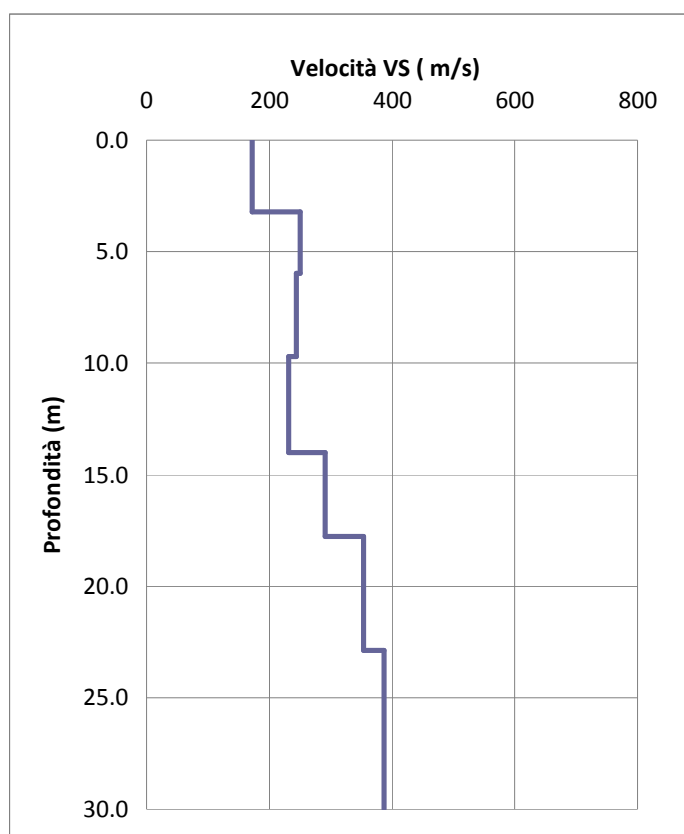
	TEST REPORT IIA			4/4
	MASW 7			

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW7			
DATA DI ESECUZIONE	10/14/2014			
COORDINATE	Y	45°23'36.61"N	ALTITUDINE (m):	116
	X	8°57'17.17"E		

GRAFICO & TABELLA Vs - h

Sismostrato	Profondità		Spessore	Vs (m/s)
1	0.0	3.2	3.2	172
2	3.2	6.0	2.8	250
3	6.0	9.7	3.7	244
4	9.7	14.0	4.3	232
5	14.0	17.8	3.7	291
6	17.8	22.9	5.1	354
7	22.9	INF	INF	387

VS₃₀	275
Suolo	C



	TEST REPORT IIA	1/4
	MASW 8	

CLIENTE:			
LAVORO:			
UBICAZIONE:			
NOME TEST:	MW8		
DATA DI ESECUZIONE	10/15/2014		
COORDINATE	Y	45°23'20.59"N	ALTITUDINE (m): 113
	X	8°56'47.80"E	



Lo Sperimentatore

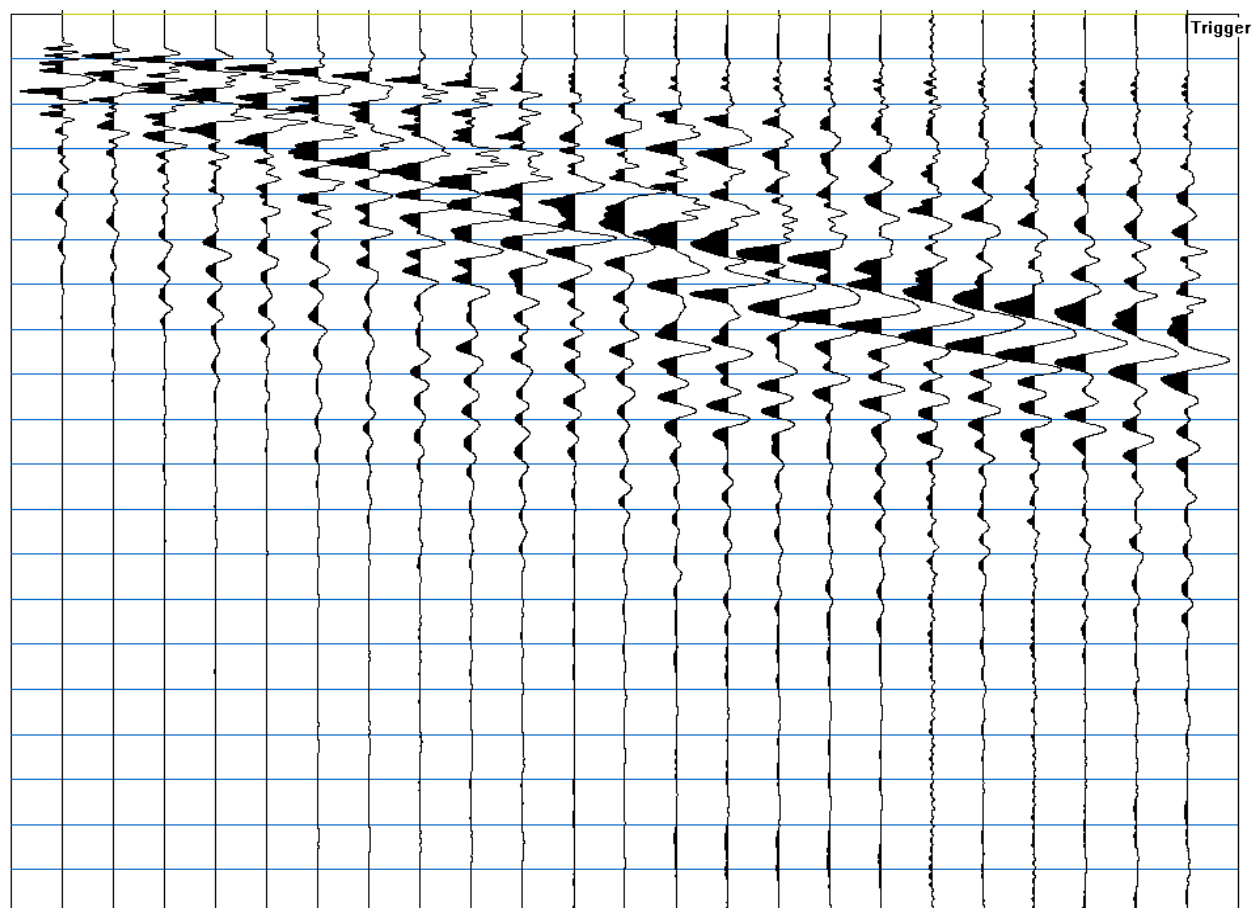
Donato Fiore

Il Direttore

	TEST REPORT IIA	2/4
	MASW 8	

CLIENTE:	0		
LAVORO:	0		
UBICAZIONE:	0		
NOME TEST:	MW8		
DATA DI ESECUZIONE	10/15/2014		
COORDINATE	Y	45°23'20.59"N	ALTITUDINE (m): 113
	X	8°56'47.80"E	

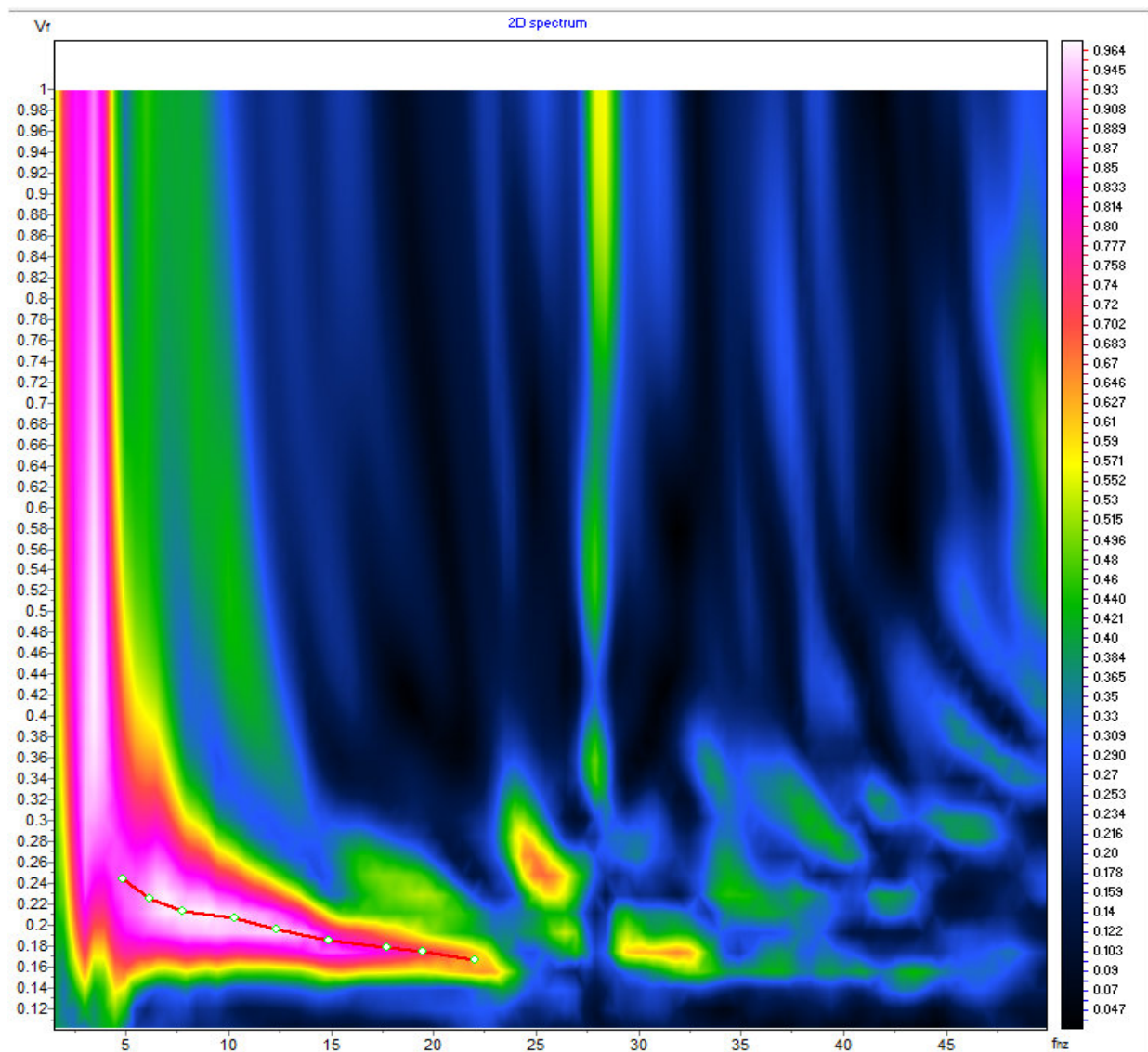
SISMOGRAMMA



	TEST REPORT IIA	
	MASW 8	3/4

CLIENTE:	0		
LAVORO:	0		
UBICAZIONE:	0		
NOME TEST:	MW8		
DATA DI ESECUZIONE	10/15/2014		
COORDINATE	Y	45°23'20.59"N	ALTITUDINE (m): 113
	X	8°56'47.80"E	

SPETTRO OSSERVATO E CURVA DI DISPERSIONE



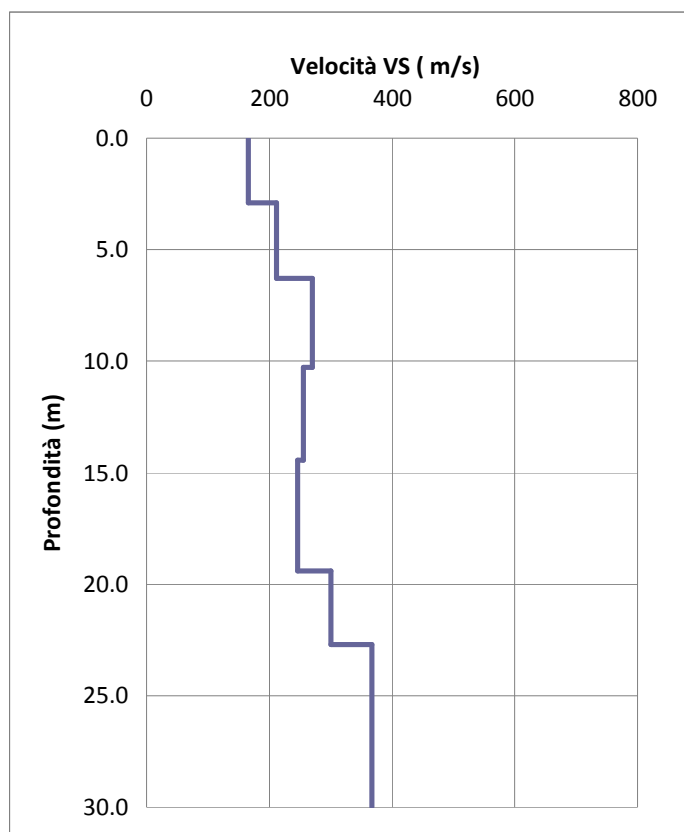
	TEST REPORT IIA			4/4
	MASW 8			

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW8			
DATA DI ESECUZIONE	10/15/2014			
COORDINATE	Y	45°23'20.59"N	ALTITUDINE (m):	113
	X	8°56'47.80"E		

GRAFICO & TABELLA Vs - h

Sismostrato	Profondità		Spessore	Vs (m/s)
1	0.0	2.9	2.9	166
2	2.9	6.3	3.4	212
3	6.3	10.3	4.0	270
4	10.3	14.4	4.2	256
5	14.4	19.4	5.0	246
6	19.4	22.7	3.3	300
7	22.7	INF	INF	367

VS₃₀	260
Suolo	C



	TEST REPORT IIA	1/4
	MASW 9	

CLIENTE:			
LAVORO:			
UBICAZIONE:			
NOME TEST:	MW9		
DATA DI ESECUZIONE	10/15/2014		
COORDINATE	Y	45°22'39.13"N	ALTITUDINE (m): 106
	X	8°55'7.24"E	



Lo Sperimentatore

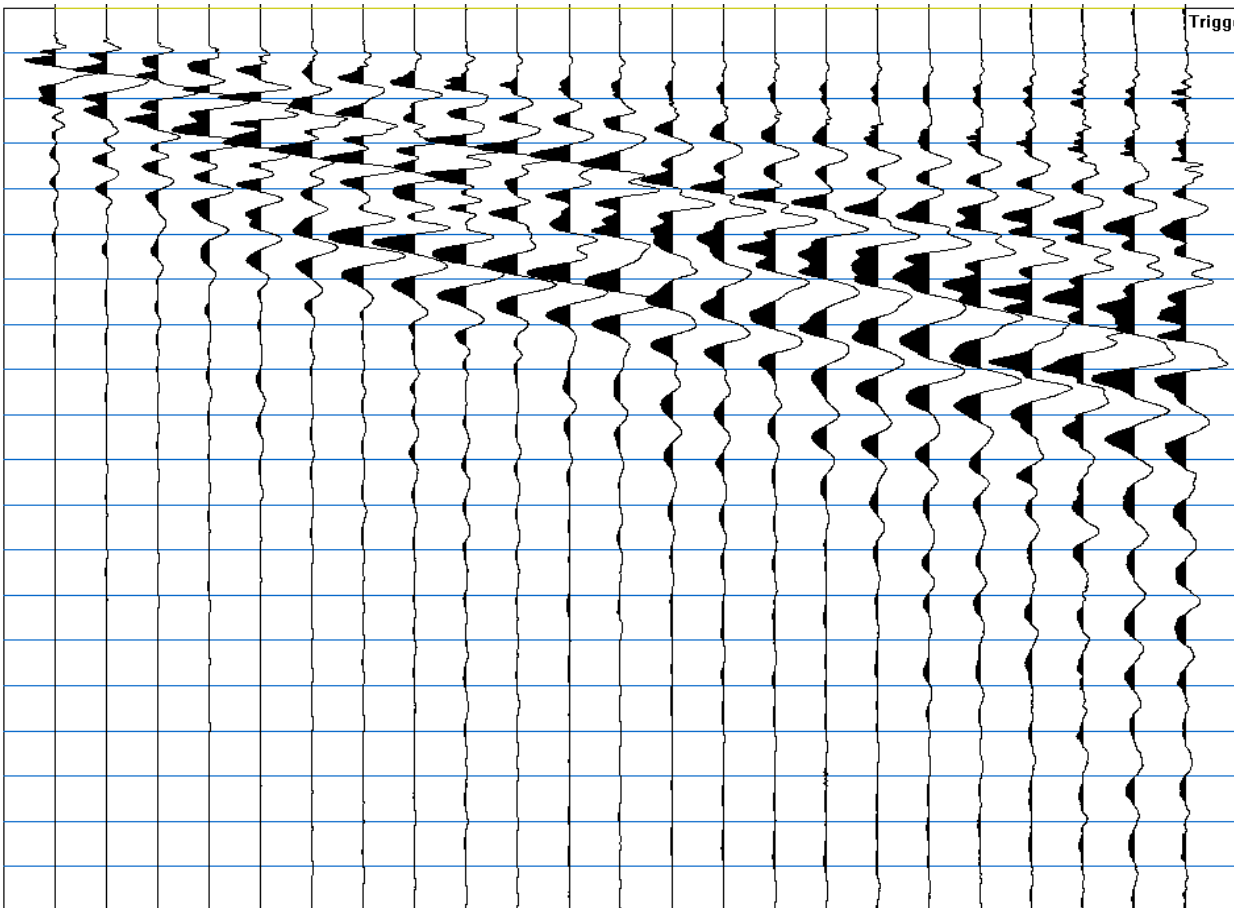
Donato Fiore

Il Direttore

	TEST REPORT IIA	2/4
	MASW 9	

CLIENTE:	0		
LAVORO:	0		
UBICAZIONE:	0		
NOME TEST:	MW9		
DATA DI ESECUZIONE	10/15/2014		
COORDINATE	Y	45°22'39.13"N	ALTITUDINE (m): 106
	X	8°55'7.24"E	

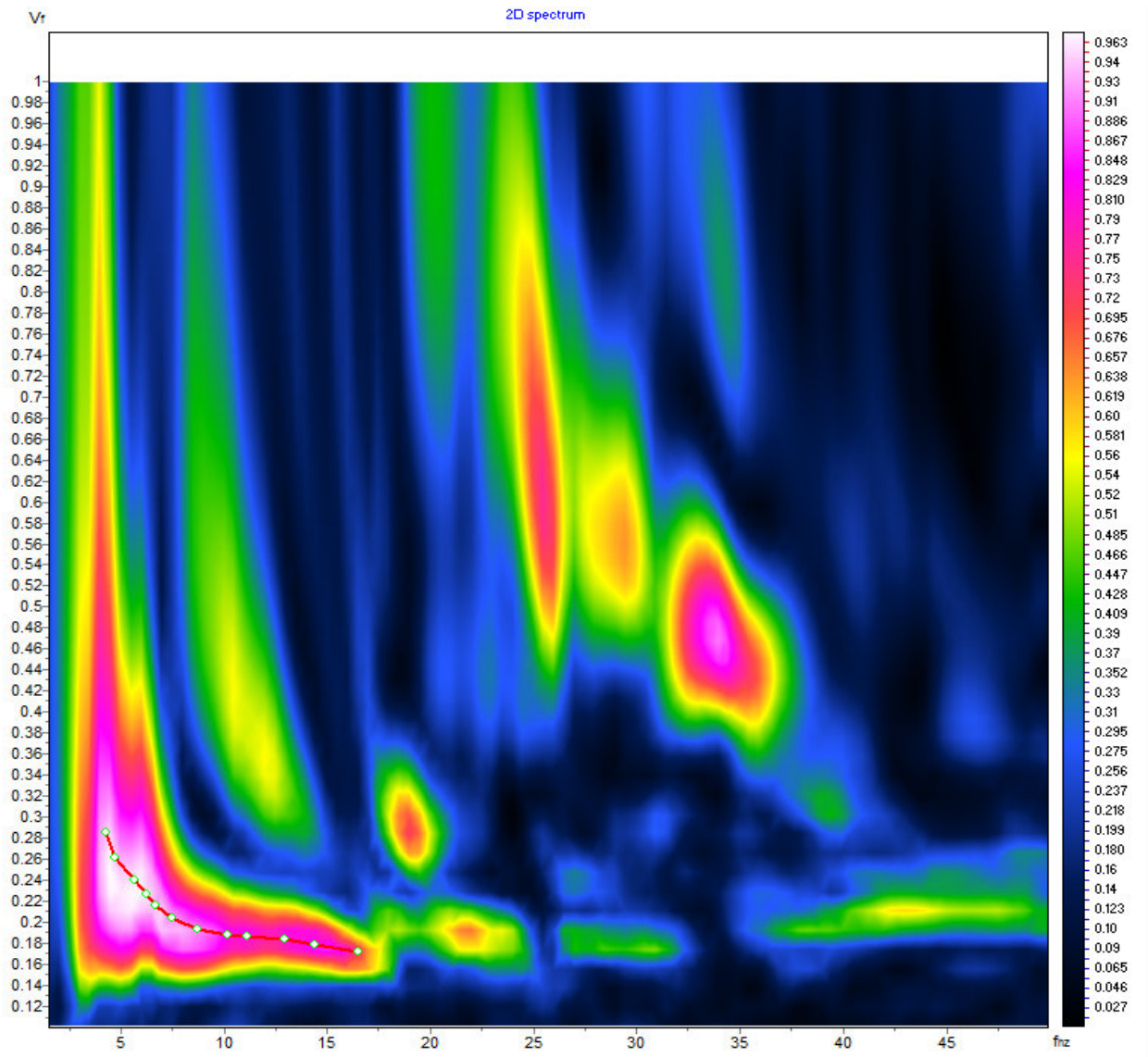
SISMOGRAMMA



	TEST REPORT IIA		3/4
	MASW 9		

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW9			
DATA DI ESECUZIONE	10/15/2014			
COORDINATE	Y	45°22'39.13"N	ALTITUDINE (m):	106
	X	8°55'7.24"E		

SPETTRO OSSERVATO E CURVA DI DISPERSIONE



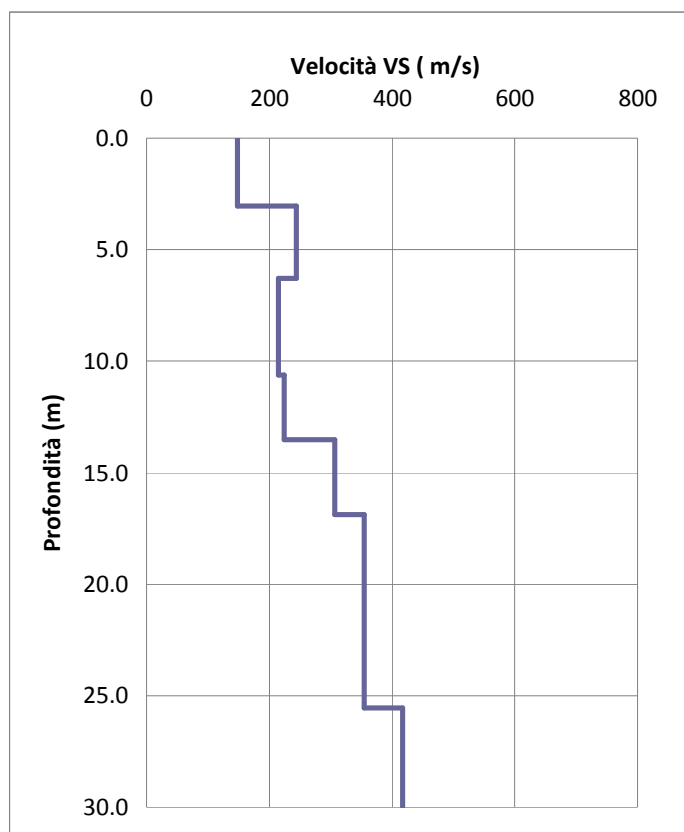
	TEST REPORT IIA			4/4
	MASW 9			

CLIENTE:	0			
LAVORO:	0			
UBICAZIONE:	0			
NOME TEST:	MW9			
DATA DI ESECUZIONE	10/15/2014			
COORDINATE	Y	45°22'39.13"N	ALTITUDINE (m):	106
	X	8°55'7.24"E		

GRAFICO & TABELLA Vs - h

Sismostrato	Profondità		Spessore	Vs (m/s)
1	0.0	3.0	3.0	148
2	3.0	6.3	3.2	244
3	6.3	10.6	4.4	215
4	10.6	13.5	2.9	224
5	13.5	16.9	3.3	307
6	16.9	25.5	8.7	355
7	25.5	INF	INF	417

VS₃₀	265
Suolo	C





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005

INDAGINE SISMICA DOWN - HOLE - ASTM D 7400

COMMITTENTE:	S.E.A. – Società p.A. Esercizi Aeroportuali Aeroporto di Milano Linate - Segrate (MI)		
CANTIERE:	Collegamento S.S. 11 "Padana Superiore" - Tangenziale Ovest Milano. Variante di Abbiategrasso (MI)		
PROVA:	S14-19 DH		
COMMESSA:	13310/14	DURATA PROVE:	03/11/14
Sito - CERT. n°:	rev.00 del:		

Distanza Trave 1.8 Profondità foro = 30 m
Distanza Piastra 2.6

V_{s30} = 240.8 m/s

Massa Volumica utilizzata nei
calcoli dei parametri dinamici
(Mg/m³)

1.95

Categoria Sismica Suolo = C

Profondità (m)	Tp (m/s)	Ts (m/s)	Vpi (m/s)	Vsi (m/s)	Vpn (m/s)	Vsn (m/s)	μ	Ed (MPa)	G (MPa)	K (MPa)
1	7.931	13.764	351.2	149.6	351.2	149.6	0.39	121.3	43.6	182
2	9.285	17.514	365.1	168.4	353.3	168.4	0.36	151.0	55.3	186
3	11.191	21.876	361.8	185.2	354.7	177.4	0.32	176.9	66.9	166
4	12.717	26.280	524.8	201.6	375.1	185.9	0.41	224.0	79.2	431
5	13.351	30.706	1362.5	209.6	422.1	192.1	0.49	255.0	85.7	3506
6	13.984	35.265	1425.6	208.4	467.6	195.6	0.49	252.2	84.7	3850
7	14.592	39.582	1524.1	223.2	511.7	200.2	0.49	289.3	97.1	4400
8	15.211	43.863	1526.0	227.1	553.0	204.0	0.49	299.5	100.6	4407
9	15.828	47.963	1548.2	238.6	591.9	208.2	0.49	330.3	111.0	4526
10	16.458	52.730	1529.3	206.1	627.8	207.9	0.49	247.0	82.8	4450
11	17.087	57.218	1542.2	219.6	661.5	209.1	0.49	280.2	94.0	4512
12	17.710	61.544	1563.3	228.4	693.3	210.9	0.49	302.9	101.7	4630
13	18.369	65.816	1485.2	231.7	721.7	212.6	0.49	311.4	104.7	4162
14	19.015	70.025	1520.0	235.5	748.8	214.3	0.49	321.8	108.1	4361
15	19.657	74.184	1531.5	238.6	774.5	216.0	0.49	330.3	111.0	4426
16	20.296	78.413	1542.8	234.9	798.7	217.2	0.49	320.2	107.6	4498
17	20.963	82.463	1480.6	245.5	820.4	218.9	0.49	349.1	117.5	4118
18	21.624	86.275	1495.2	261.0	841.0	221.1	0.48	394.2	132.8	4182
19	22.266	89.738	1542.3	287.4	861.3	224.1	0.48	477.4	161.1	4424
20	22.916	93.865	1524.0	241.3	880.1	225.0	0.49	337.6	113.5	4378
21	23.550	98.024	1562.3	239.5	898.5	225.7	0.49	332.9	111.9	4610
22	24.218	101.733	1485.5	268.7	914.7	227.5	0.48	417.5	140.8	4115
23	24.881	105.241	1496.2	284.2	930.3	229.7	0.48	466.5	157.5	4155
24	25.533	108.830	1523.3	277.8	945.5	231.5	0.48	446.3	150.5	4324
25	26.177	112.376	1542.3	281.2	960.2	233.3	0.48	457.4	154.2	4433
26	26.834	116.106	1512.0	267.4	973.8	234.5	0.48	413.9	139.5	4272
27	27.500	119.552	1493.2	289.5	986.4	236.3	0.48	484.0	163.5	4130
28	28.151	123.161	1527.3	276.5	998.9	237.7	0.48	442.2	149.1	4350
29	28.833	126.632	1459.6	287.5	1009.8	239.2	0.48	477.1	161.2	3939
30	29.485	130.023	1526.3	294.4	1021.3	240.8	0.48	500.3	169.0	4317

Il Direttore del Settore Prove in Sito:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005

INDAGINE SISMICA DOWN - HOLE - ASTM D 7400

COMMITTENTE: S.E.A. – Società p.A. Esercizi Aeroportuali Aeroporto di Milano Linate - Segrate (MI)

CANTIERE: Collegamento S.S. 11 "Padana Superiore" - Tangenziale Ovest Milano. Variante di Abbiategrasso (MI)

PROVA: S14-19 DH

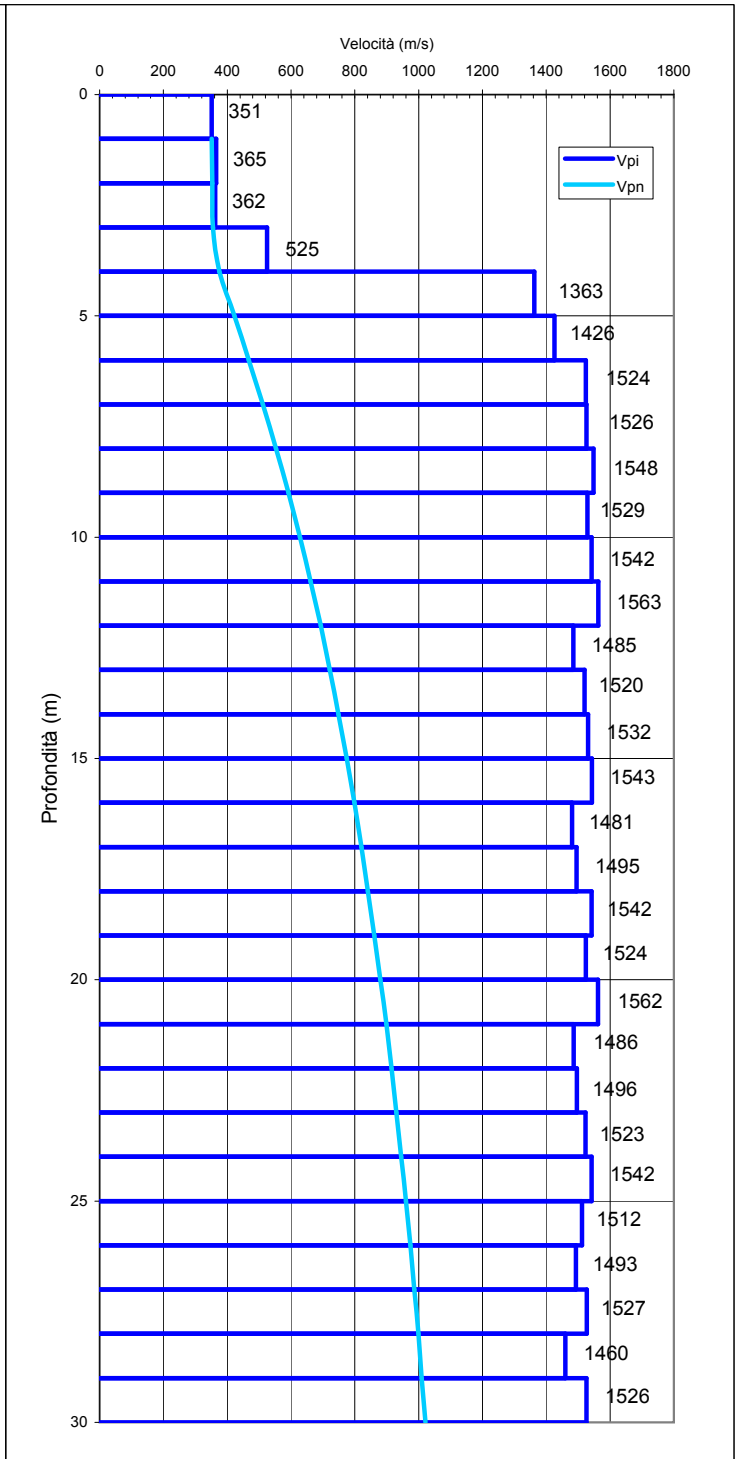
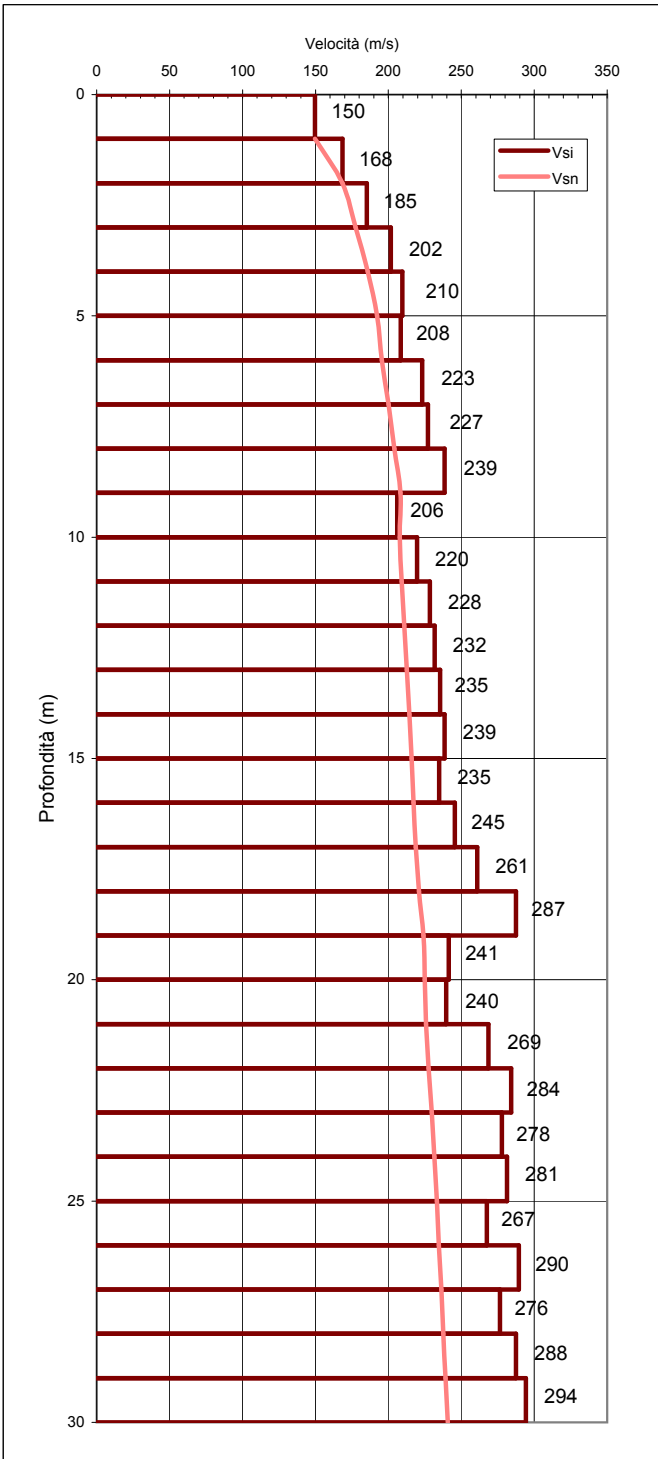
COMMESSA: 13310/14

DURATA PROVE:

03/11/14

Sito - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Settore Prove in Sito:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005

INDAGINE SISMICA DOWN - HOLE - ASTM D 7400

COMMITTENTE:	S.E.A. – Società p.A. Esercizi Aeroportuali Aeroporto di Milano Linate - Segrate (MI)		
CANTIERE:	Collegamento S.S. 11 "Padana Superiore" - Tangenziale Ovest Milano. Variante di Abbiategrasso (MI)		
PROVA:	S14-21 DH		
COMMESSA:	13310/14	DURATA PROVE:	03/11/14
Sito - CERT. n°:	rev.00 del:		

Distanza Trave 1.5 Profondità foro = 30 m
Distanza Piastra 2.0

$V_{s30} = 246.4 \text{ m/s}$

Massa Volumica utilizzata nei
calcoli dei parametri dinamici
(Mg/m³)

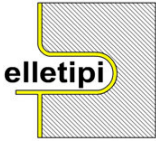
1.95

Categoria Sismica Suolo = C

Profondità (m)	Tp (m/s)	Ts (m/s)	Vpi (m/s)	Vsi (m/s)	Vpn (m/s)	Vsn (m/s)	μ	Ed (MPa)	G (MPa)	K (MPa)
1	6.396	14.948	349.6	120.6	349.6	120.6	0.43	81.3	28.4	201
2	7.999	19.064	369.4	169.4	353.6	169.4	0.37	153.0	56.0	191
3	10.234	23.693	347.6	184.5	352.3	177.4	0.30	173.1	66.4	147
4	11.206	28.201	891.5	203.6	399.1	186.3	0.47	238.1	80.8	1442
5	12.038	32.603	1096.6	215.4	447.3	193.6	0.48	267.8	90.5	2224
6	12.724	36.806	1367.6	229.5	497.1	200.5	0.49	305.1	102.7	3510
7	13.379	40.927	1458.2	236.4	544.1	206.2	0.49	324.0	109.0	4001
8	14.056	45.004	1426.3	240.5	586.7	210.8	0.49	335.1	112.8	3817
9	14.717	49.313	1472.3	228.5	626.5	213.0	0.49	303.0	101.8	4091
10	15.357	53.582	1528.6	231.4	664.1	215.1	0.49	310.7	104.4	4417
11	16.000	57.722	1527.3	239.1	698.8	217.4	0.49	331.7	111.5	4400
12	16.635	62.005	1549.5	231.5	731.3	218.7	0.49	311.2	104.5	4542
13	17.297	66.219	1490.0	235.6	760.4	220.1	0.49	322.0	108.2	4185
14	17.944	70.388	1526.8	238.4	788.1	221.5	0.49	329.7	110.8	4398
15	18.585	74.438	1544.1	245.6	814.2	223.1	0.49	349.8	117.6	4492
16	19.236	78.442	1522.3	248.6	838.2	224.7	0.49	358.2	120.5	4358
17	19.877	82.530	1547.2	243.6	861.2	225.8	0.49	344.2	115.7	4514
18	20.463	86.401	1695.2	257.4	885.0	227.6	0.49	384.5	129.2	5431
19	21.136	90.369	1475.2	251.2	903.9	228.8	0.49	365.4	123.0	4080
20	21.776	94.210	1552.5	259.6	923.0	230.3	0.49	390.4	131.4	4525
21	22.428	97.965	1525.5	265.6	940.6	231.9	0.48	408.4	137.6	4355
22	23.038	101.680	1631.2	268.5	958.9	233.5	0.49	417.9	140.6	5001
23	23.706	105.302	1489.5	275.5	973.9	235.1	0.48	438.7	148.0	4129
24	24.375	108.815	1489.3	284.1	988.0	237.0	0.48	466.2	157.4	4115
25	25.019	112.261	1546.3	289.6	1002.4	238.8	0.48	484.8	163.6	4444
26	25.650	115.852	1578.9	278.0	1016.6	240.2	0.48	447.3	150.7	4660
27	26.249	119.577	1662.7	268.0	1031.4	241.2	0.49	416.5	140.1	5204
28	26.873	122.934	1596.4	297.4	1044.6	243.0	0.48	511.4	172.5	4740
29	27.509	126.268	1566.8	299.5	1056.7	244.7	0.48	518.2	174.9	4554
30	28.142	129.540	1574.8	305.2	1068.4	246.4	0.48	537.9	181.7	4594

Il Direttore del Settore Prove in Sito:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005

INDAGINE SISMICA DOWN - HOLE - ASTM D 7400

COMMITTENTE: S.E.A. – Società p.A. Esercizi Aeroportuali Aeroporto di Milano Linate - Segrate (MI)

CANTIERE: Collegamento S.S. 11 "Padana Superiore" - Tangenziale Ovest Milano. Variante di Abbiategrasso (MI)

PROVA: S14-21 DH

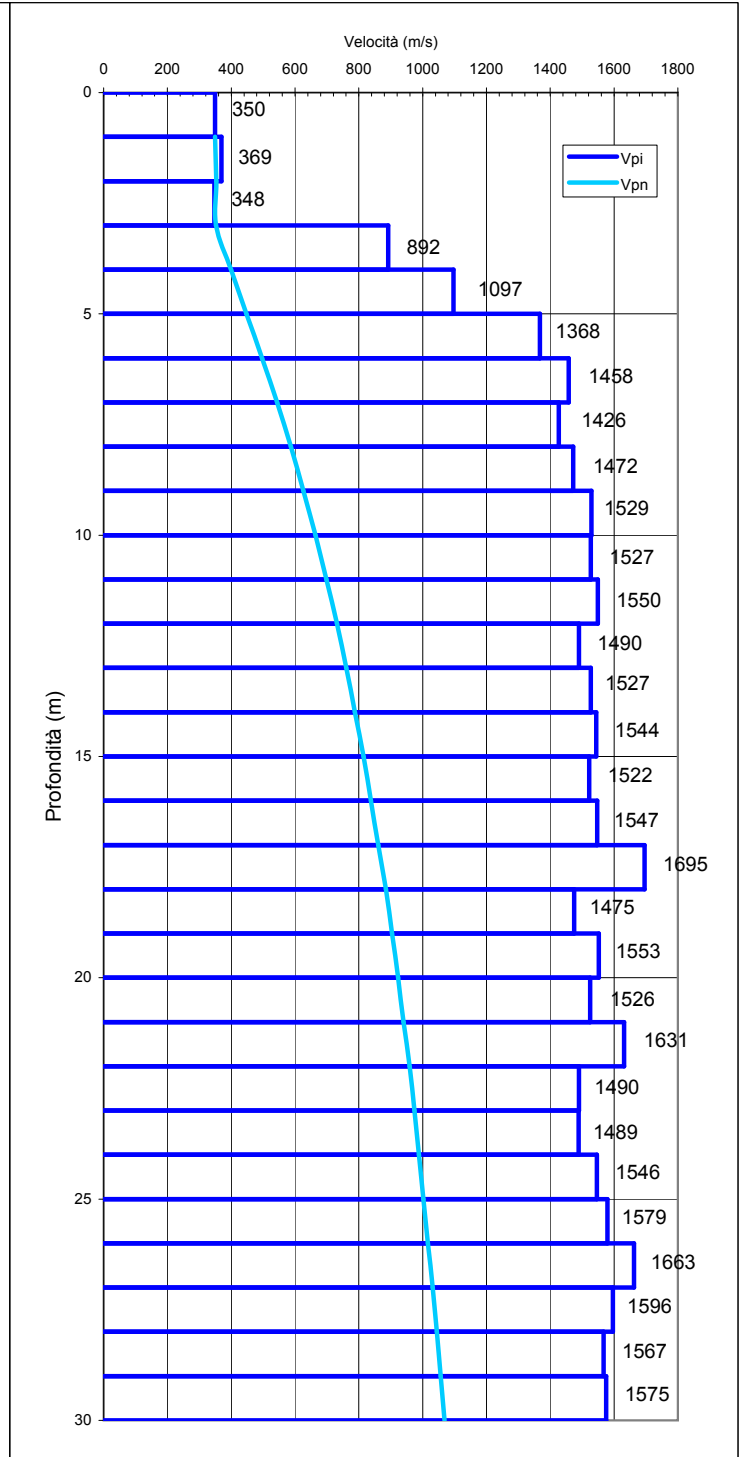
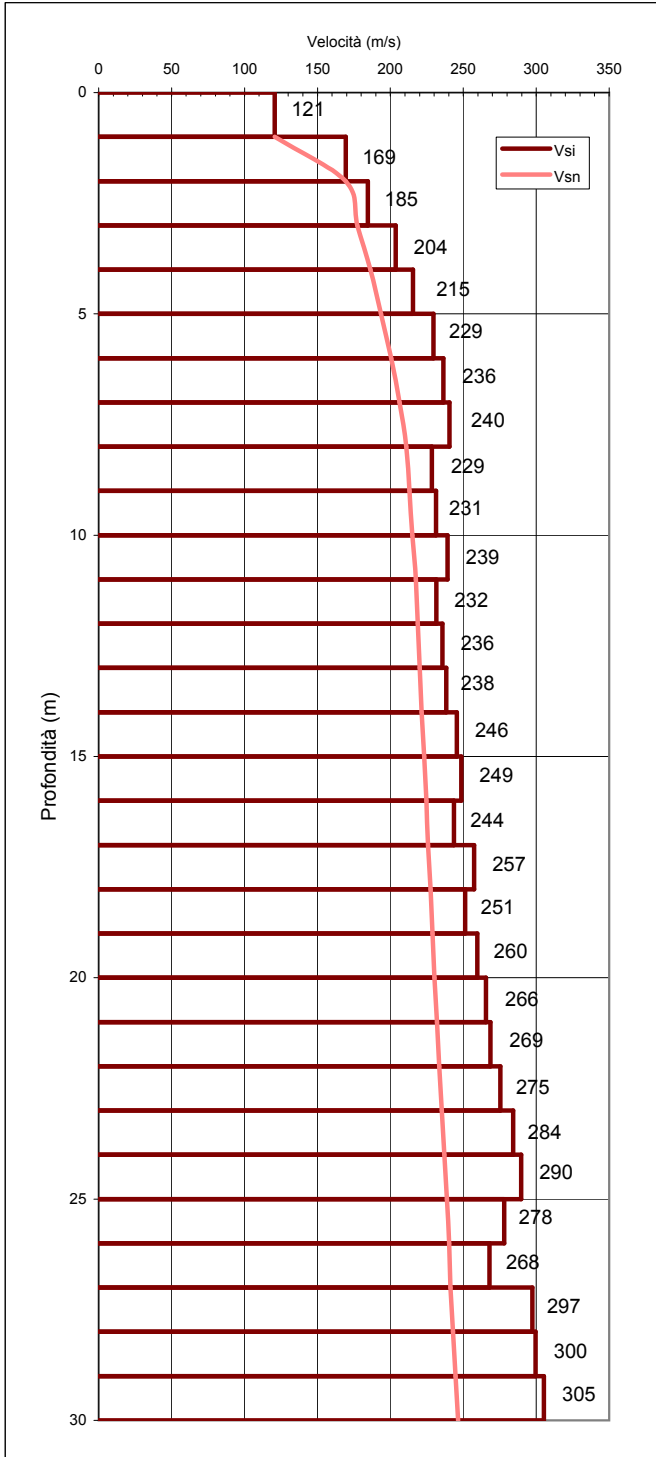
COMMESSA: 13310/14

DURATA PROVE:

03/11/14

Sito - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Settore Prove in Sito:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005

INDAGINE SISMICA DOWN - HOLE - ASTM D 7400

COMMITTENTE:	S.E.A. – Società p.A. Esercizi Aeroportuali Aeroporto di Milano Linate - Segrate (MI)		
CANTIERE:	Collegamento S.S. 11 "Padana Superiore" - Tangenziale Ovest Milano. Variante di Abbiategrasso (MI)		
PROVA:	S14-23 DH		
COMMESSA:	13310/14	DURATA PROVE:	03/11/14
Sito - CERT. n°:	rev.00 del:		

Distanza Trave 1.5 Profondità foro = 30 m
Distanza Piastra 2.0

V_{s30} = 222.9 m/s

Massa Volumica utilizzata nei
calcoli dei parametri dinamici
(Mg/m³)

1.95

Categoria Sismica Suolo = C

Profondità (m)	Tp (m/s)	Ts (m/s)	Vpi (m/s)	Vsi (m/s)	Vpn (m/s)	Vsn (m/s)	μ	Ed (MPa)	G (MPa)	K (MPa)
1	6.314	11.875	354.1	151.8	354.1	151.8	0.39	124.7	44.9	185
2	7.953	15.408	361.4	197.3	355.6	197.3	0.29	195.6	75.9	153
3	9.435	19.680	524.1	199.9	382.1	198.8	0.41	220.6	77.9	432
4	10.528	23.904	792.5	217.3	424.8	205.3	0.46	268.8	92.1	1102
5	11.508	28.034	931.5	229.6	467.9	211.5	0.47	301.7	102.8	1555
6	12.295	32.691	1192.6	207.1	514.4	210.5	0.48	248.3	83.6	2662
7	12.989	37.734	1374.9	193.2	560.5	207.1	0.49	216.9	72.8	3589
8	13.664	43.349	1429.5	174.6	603.5	201.3	0.49	177.5	59.5	3905
9	14.312	48.543	1501.6	189.6	644.2	199.7	0.49	209.1	70.1	4303
10	14.950	53.593	1531.8	195.6	682.1	199.2	0.49	222.6	74.6	4476
11	15.575	58.508	1571.5	201.4	717.8	199.4	0.49	236.0	79.1	4710
12	16.222	63.044	1522.1	218.6	749.9	201.1	0.49	277.6	93.2	4393
13	16.881	67.391	1496.5	228.4	779.2	203.2	0.49	302.8	101.7	4231
14	17.546	71.779	1487.3	226.5	806.0	205.0	0.49	297.7	100.0	4180
15	18.208	76.028	1496.3	234.1	831.1	206.9	0.49	317.9	106.9	4223
16	18.867	80.553	1504.3	220.0	854.6	207.7	0.49	281.0	94.4	4287
17	19.524	84.856	1509.4	231.4	876.7	209.1	0.49	310.8	104.5	4303
18	20.181	89.043	1511.2	238.0	897.4	210.7	0.49	328.5	110.4	4306
19	20.822	93.224	1549.5	238.4	917.5	212.1	0.49	329.8	110.8	4534
20	21.486	97.275	1496.2	246.1	935.5	213.7	0.49	351.1	118.1	4208
21	22.175	101.481	1442.7	237.1	951.3	214.8	0.49	325.9	109.6	3913
22	22.815	105.822	1554.5	229.8	968.3	215.5	0.49	306.6	103.0	4575
23	23.452	110.134	1563.2	231.4	984.4	216.2	0.49	310.9	104.4	4626
24	24.085	114.157	1572.1	248.1	999.9	217.5	0.49	356.9	120.0	4659
25	24.692	118.077	1640.2	254.6	1015.7	218.8	0.49	376.2	126.4	5077
26	25.361	122.631	1489.2	219.2	1028.2	218.9	0.49	279.0	93.7	4200
27	26.016	126.916	1521.3	233.0	1040.7	219.4	0.49	315.0	105.9	4372
28	26.684	130.967	1492.5	246.5	1052.0	220.3	0.49	352.1	118.5	4186
29	27.359	134.811	1477.3	259.8	1062.5	221.5	0.48	390.6	131.6	4080
30	27.994	138.549	1569.2	267.2	1074.0	222.9	0.49	413.4	139.2	4616

Il Direttore del Settore Prove in Sito:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005

INDAGINE SISMICA DOWN - HOLE - ASTM D 7400

COMMITTENTE: S.E.A. – Società p.A. Esercizi Aeroportuali Aeroporto di Milano Linate - Segrate (MI)

CANTIERE: Collegamento S.S. 11 "Padana Superiore" - Tangenziale Ovest Milano. Variante di Abbiategrasso (MI)

PROVA: S14-23 DH

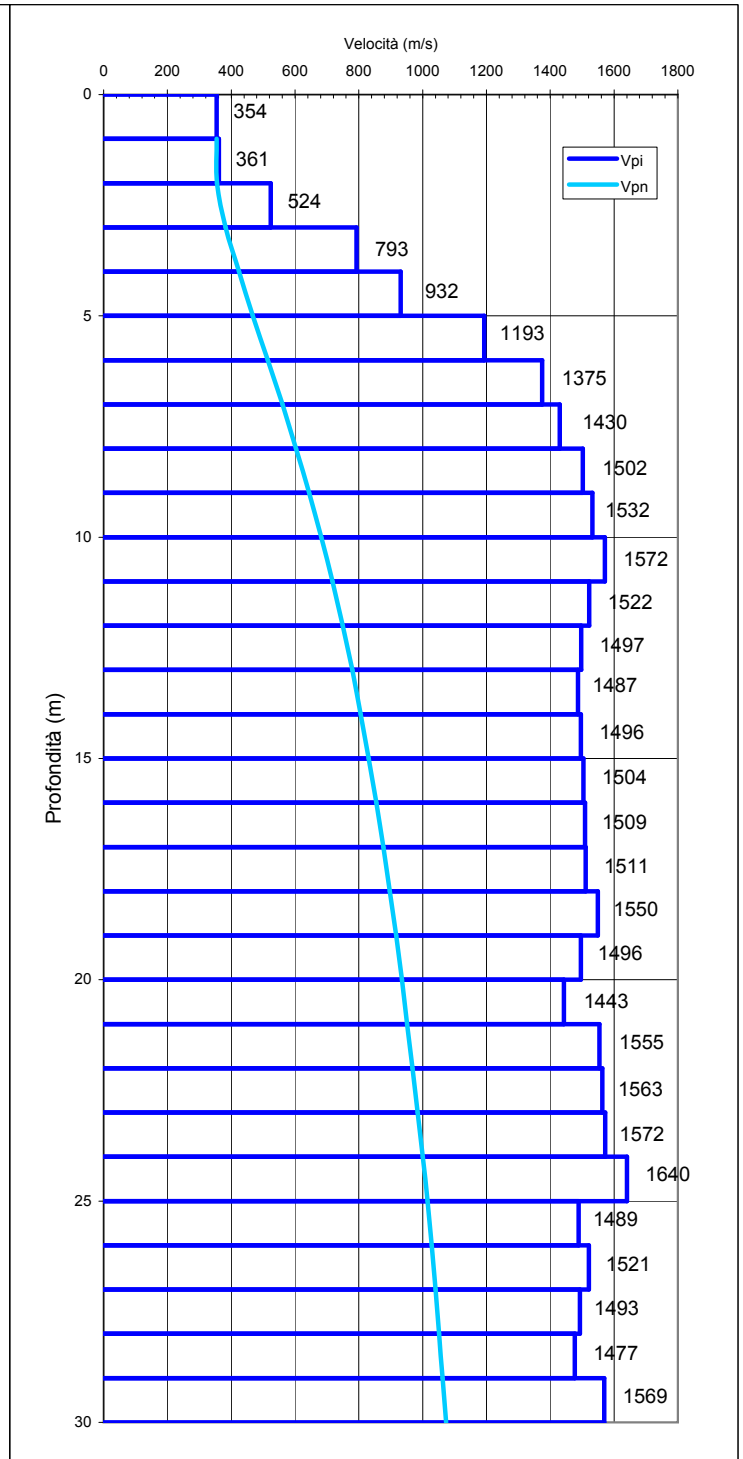
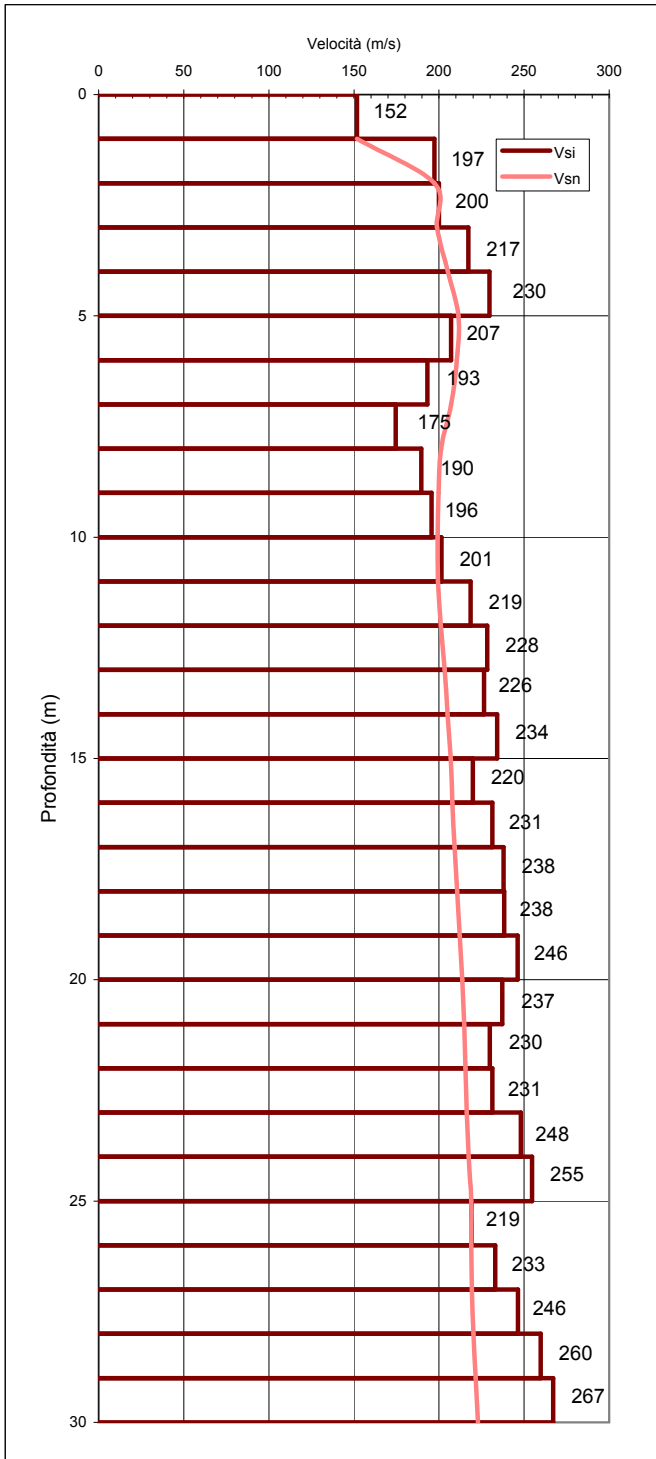
COMMESSA: 13310/14

DURATA PROVE:

03/11/14

Sito - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Settore Prove in Sito:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005

INDAGINE SISMICA DOWN - HOLE - ASTM D 7400

COMMITTENTE:	S.E.A. – Società p.A. Esercizi Aeroportuali Aeroporto di Milano Linate - Segrate (MI)		
CANTIERE:	Collegamento S.S. 11 "Padana Superiore" - Tangenziale Ovest Milano. Variante di Abbiategrasso (MI)		
PROVA:	S14-32 DH		
COMMESSA:	13310/14	DURATA PROVE:	22/10/14
Sito - CERT. n°:	rev.00 del:		

Distanza Trave 2.6 Profondità foro = 35 m
Distanza Piastra 2.4

$V_{s30} = 295.3 \text{ m/s}$

Massa Volumica utilizzata nei
calcoli dei parametri dinamici
(Mg/m³)

1.95

Categoria Sismica Suolo = C

Profondità (m)	Tp (m/s)	Ts (m/s)	Vpi (m/s)	Vsi (m/s)	Vpn (m/s)	Vsn (m/s)	μ	Ed (MPa)	G (MPa)	K (MPa)
1	6.469	12.887	401.9	216.2	401.9	216.2	0.30	236.3	91.1	193
2	7.797	15.557	394.4	185.2	400.7	185.2	0.36	181.8	66.9	214
3	9.710	18.883	375.2	207.3	395.7	197.5	0.28	214.6	83.8	163
4	11.165	22.117	565.2	247.6	417.8	215.1	0.38	330.3	119.6	463
5	12.611	25.551	609.4	251.9	439.8	225.0	0.40	345.6	123.7	559
6	13.580	29.053	945.2	258.0	475.9	232.2	0.46	378.9	129.8	1569
7	14.357	32.651	1205.6	258.0	515.4	236.9	0.48	383.1	129.8	2661
8	15.070	36.244	1335.2	262.9	554.2	240.9	0.48	398.9	134.8	3297
9	15.752	39.727	1409.5	274.5	591.3	245.2	0.48	435.1	146.9	3678
10	16.404	43.177	1485.2	279.5	626.9	249.2	0.48	451.6	152.4	4098
11	17.055	46.625	1496.2	281.5	660.1	252.5	0.48	457.9	154.5	4159
12	17.689	50.196	1542.3	273.1	691.8	254.4	0.48	431.7	145.5	4444
13	18.332	53.443	1525.3	301.5	721.1	258.2	0.48	524.6	177.3	4300
14	18.960	56.561	1565.8	314.9	749.2	262.3	0.48	572.0	193.4	4523
15	19.599	59.814	1542.1	302.6	775.1	265.0	0.48	528.4	178.5	4399
16	20.234	62.964	1554.7	313.1	799.6	268.1	0.48	565.3	191.1	4458
17	20.894	65.997	1498.8	325.7	821.7	271.4	0.48	610.3	206.8	4105
18	21.564	69.490	1477.9	283.2	842.1	272.1	0.48	463.1	156.4	4051
19	22.238	72.875	1469.5	292.5	861.2	273.2	0.48	493.8	166.9	3988
20	22.898	76.010	1502.1	316.2	879.7	275.4	0.48	575.8	194.9	4140
21	23.549	79.108	1524.9	320.2	897.6	277.5	0.48	590.6	200.0	4268
22	24.227	82.180	1465.6	323.2	913.5	279.5	0.47	600.5	203.6	3917
23	24.924	85.137	1425.3	335.9	927.8	281.8	0.47	647.3	220.1	3668
24	25.593	88.102	1486.3	335.2	942.4	283.9	0.47	645.6	219.1	4015
25	26.245	91.083	1524.6	333.6	956.9	285.8	0.47	640.1	217.0	4243
26	26.883	93.922	1559.4	350.4	971.3	288.1	0.47	705.6	239.4	4423
27	27.513	96.953	1578.5	328.3	985.2	289.5	0.48	621.2	210.2	4578
28	28.114	99.833	1657.2	345.7	999.6	291.4	0.48	688.4	233.0	5045
29	28.735	102.743	1602.3	342.2	1012.7	293.0	0.48	674.2	228.4	4702
30	29.330	105.430	1672.5	370.7	1026.1	295.3	0.47	790.2	268.0	5097
31	29.936	108.054	1642.5	379.7	1038.6	297.6	0.47	827.6	281.2	4886
32	30.563	110.643	1588.4	384.9	1050.0	299.9	0.47	848.8	288.9	4535
33	31.213	113.188	1534.2	391.7	1060.0	302.3	0.47	876.6	299.1	4191
34	31.849	115.948	1567.1	361.2	1070.2	303.8	0.47	749.1	254.5	4450
35	32.504	118.632	1521.1	371.5	1079.3	305.6	0.47	790.4	269.2	4153

Il Direttore del Settore Prove in Sito:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005

INDAGINE SISMICA DOWN - HOLE - ASTM D 7400

COMMITTENTE: S.E.A. – Società p.A. Esercizi Aeroportuali Aeroporto di Milano Linate - Segrate (MI)

CANTIERE: Collegamento S.S. 11 "Padana Superiore" - Tangenziale Ovest Milano. Variante di Abbiategrasso (MI)

PROVA: S14-32 DH

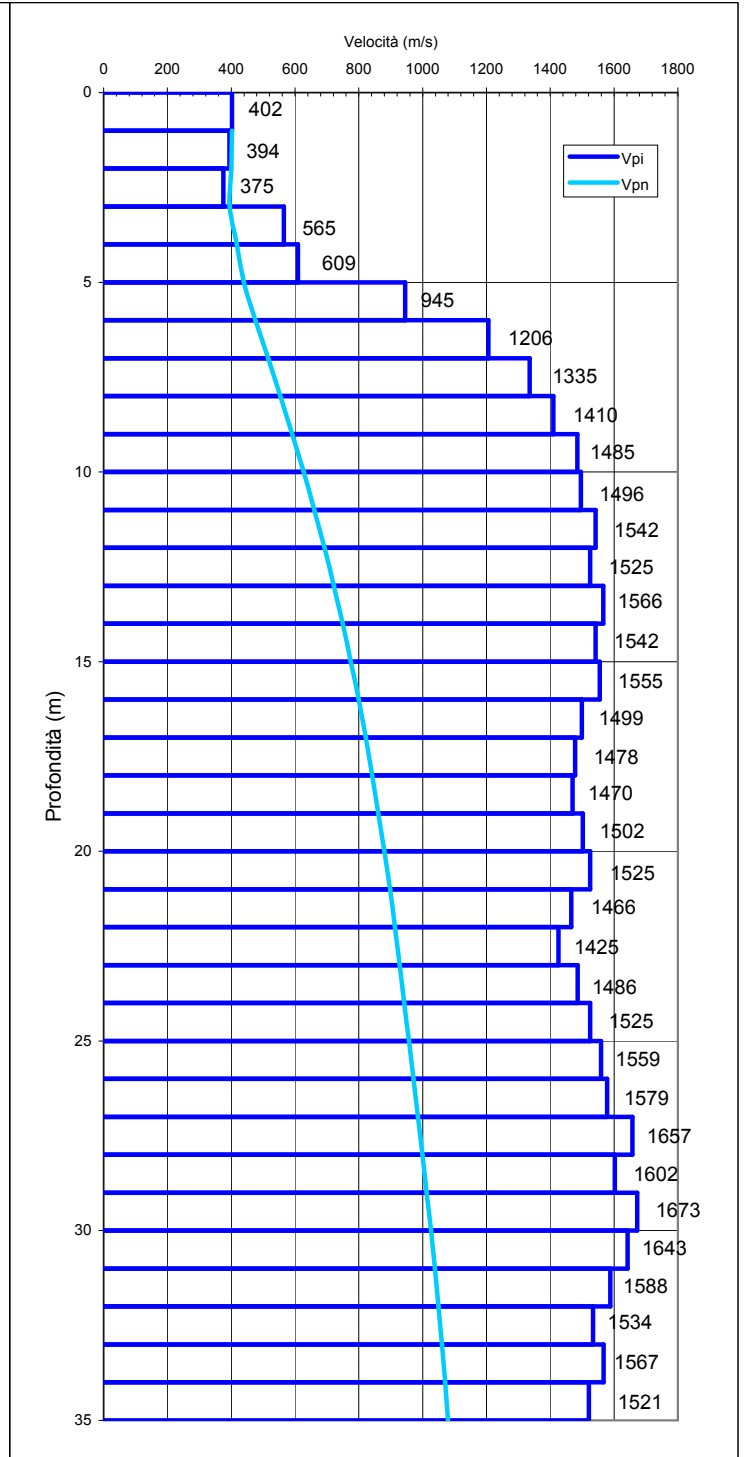
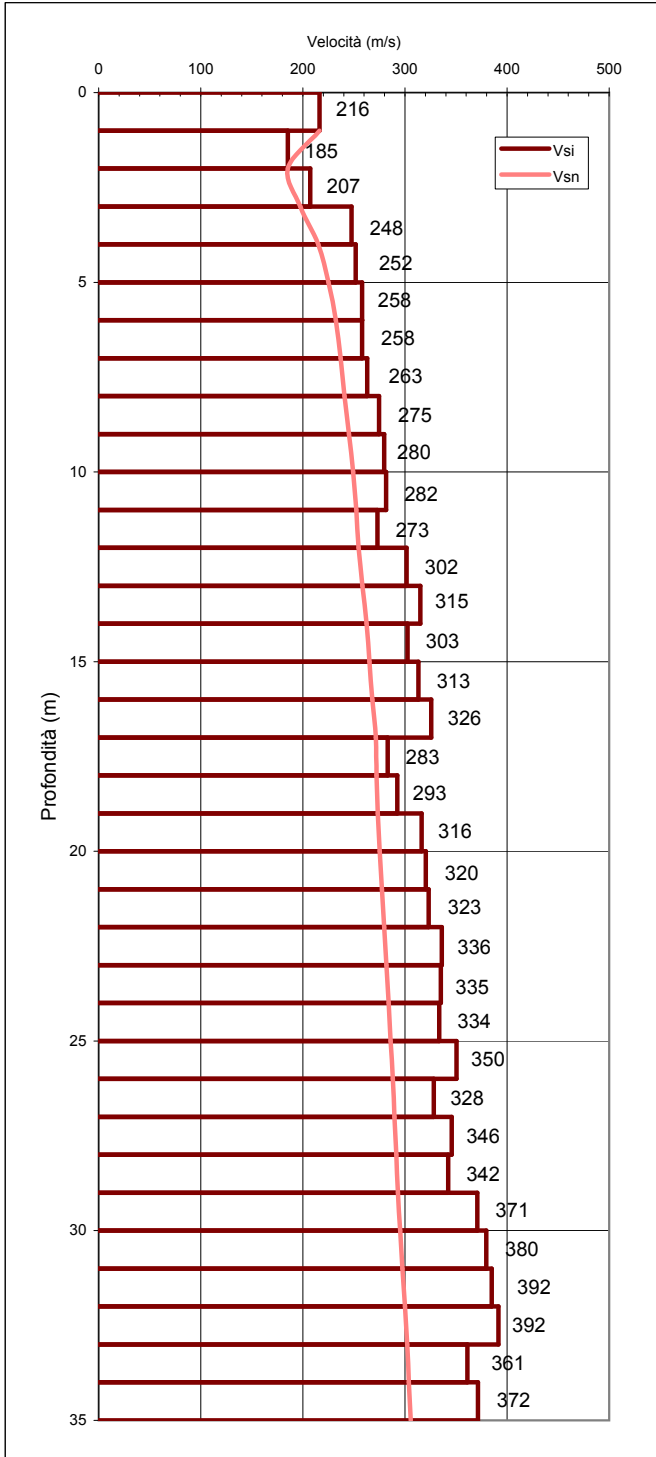
COMMESSA: 13310/14

DURATA PROVE:

22/10/14

Sito - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Settore Prove in Sito:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005

INDAGINE SISMICA DOWN - HOLE - ASTM D 7400

COMMITTENTE: S.E.A. – Società p.A. Esercizi Aeroportuali Aeroporto di Milano Linate - Segrate (MI)

CANTIERE: Collegamento S.S. 11 "Padana Superiore" - Tangenziale Ovest Milano. Variante di Abbiategrasso (MI)

PROVA: S14-34 DH

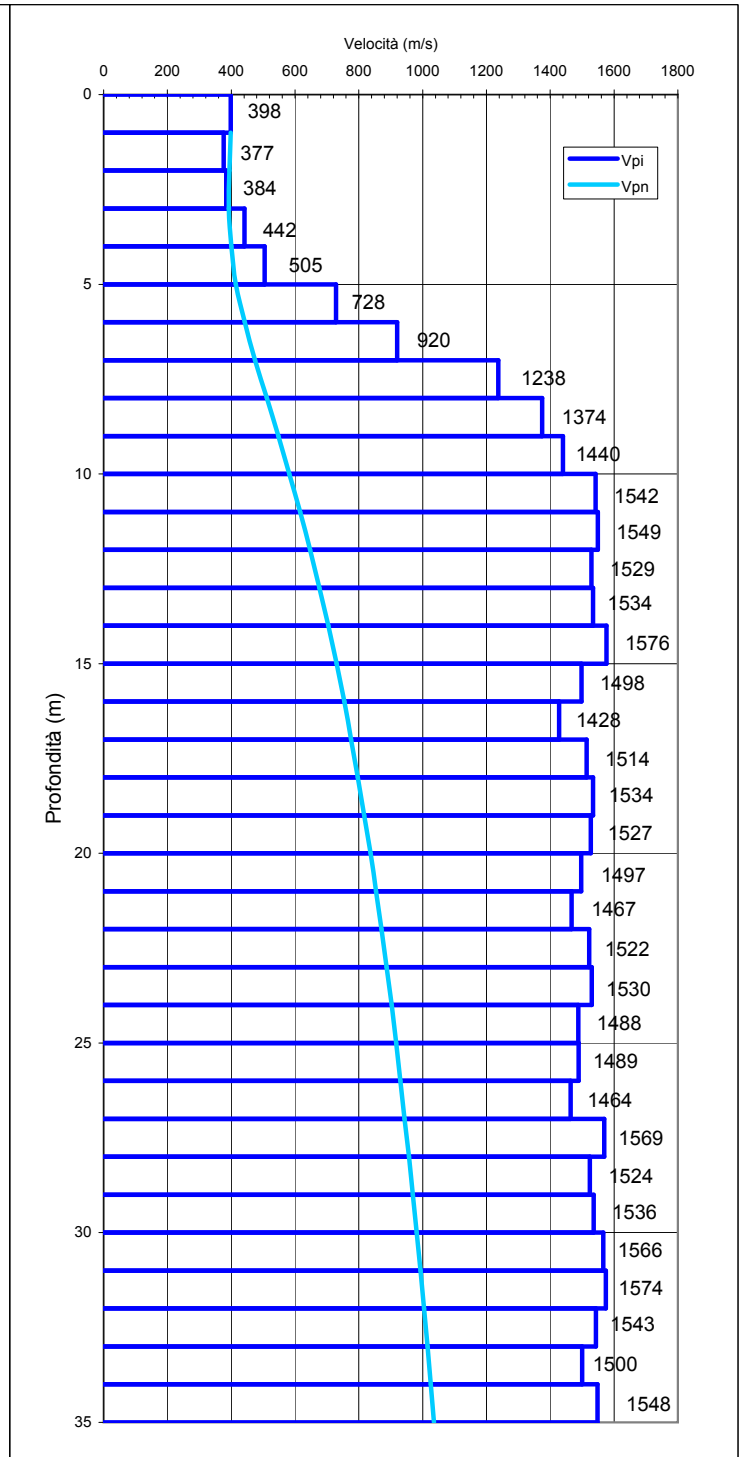
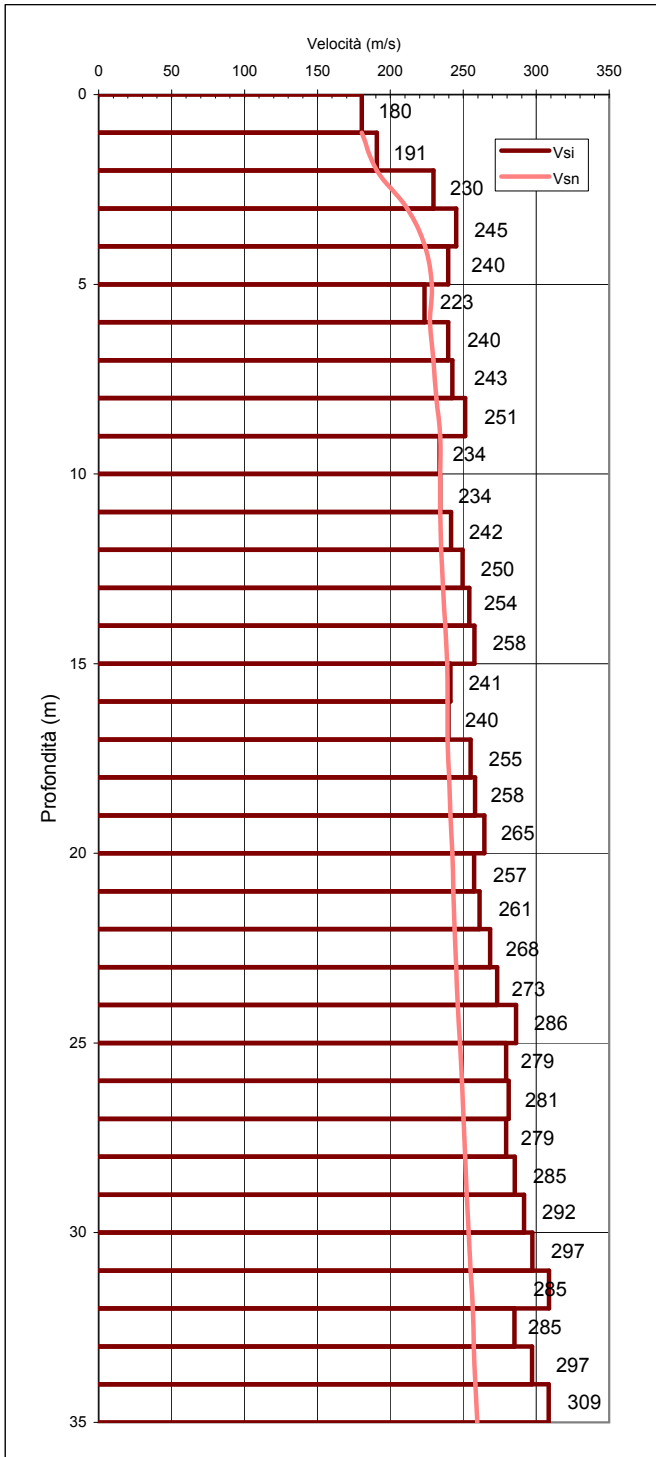
COMMESSA: 13310/14

DURATA PROVE:

03/11/14

Sito - CERT. n°:

rev.00 del:



Il Direttore del Settore Prove in Sito:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi