

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J94J17000040001

U.O. GEOLOGIA TECNICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI

SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE

GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

INDAGINI GEOGNOSTICHE AREALE DI BOLZANO

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

N B 1 D 0 1 D 6 9 I G G E 0 0 0 5 0 0 5 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	G.Penna 		S. Rodani 		C. Mazzocchi 		M. Comedini - Luglio 2021

File:

1 PREMESSA

Il presente documento è stato redatto nell'ambito del Progetto Definitivo relativo alla realizzazione di un nuovo tunnel ferroviario del Virgolo e raccoglie i risultati delle indagini geofisiche realizzate nel 2017, a supporto della riqualificazione urbana dell'areale ferroviario di Bolzano.

Le indagini geofisiche sono state eseguite nell'area oggetto della riqualificazione in progetto, la Fig. 1 mostra l'ubicazione delle attività eseguite sovrapposte alla foto area estratta da Google Earth.



Fig. 1 – Ubicazione indagini (simbolo rosso MASW/Re.Mi., giallo Down Hole).

L'attività si è articolata in differenti metodologie geofisiche strutturate in:

- N. 6 prove sismiche di tipo MASW / Re.Mi denominate R1, R3, R5, R7, R9 e R11, finalizzate alla definizione dei valori di V_{S30} e classificazione della categoria dei suoli, sviluppate con stendimenti da 24 geofoni intervallati ogni 2.50 m;
- N. 5 Prove Down-Hole (H2, H4, H6, H8 e H10) in foro per la definizione dei moduli dinamici dei terreni carotati, eseguite nei sondaggi attrezzati (S2, S4, S6, S8 e S10). La prova Down-Hole H2 ha raggiunto i 50.0 m di profondità, mentre le registrazioni sismiche nei Down-Hole H4, H6, H8 e H10 sono state effettuate fino a 30.00 m dal p.c.

Di seguito vengono riportate le tabelle riassuntive con i risultati delle singole prove.

Tabella 1: Risultati delle prove MASW.

Sigla Prova	V _{s30} (m/sec)	Categoria suolo
R1	428	B
R3	381	B
R5	369	B
R7	424	B
R9	495	B
R11	487	B

Tabella 2. Risultati delle prove Down-Hole.

Down-Hole H2:	valore di V _{s30} pari a 405 m/s definisce un suolo di Categoria B
Down-Hole H4:	valore di V _{s30} pari a 377 m/s definisce un suolo di Categoria B
Down-Hole H6:	valore di V _{s30} pari a 396 m/s definisce un suolo di Categoria B
Down-Hole H8:	valore di V _{s30} pari a 427 m/s definisce un suolo di Categoria B
Down-Hole H10:	valore di V _{s30} pari a 482 m/s definisce un suolo di Categoria B

2 ALLEGATI

- SPETTRI, CURVE DI DISPERSIONE e LOG VELOCITA' ONDE V_s (MASW/RE.Mi)
R1/R3/R5/R7/R9/R11
- REGISTRAZIONI / SPETTRI PROVE MASW R1/R3/R5/R7/R9/R11
- PROVE DOWN HOLE H2/H4/H6/H8/H10



LINEA BOLZANO – MERANO
REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI
SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE

INDAGINI GEOGNOSTICHE AREALE DI BOLZANO

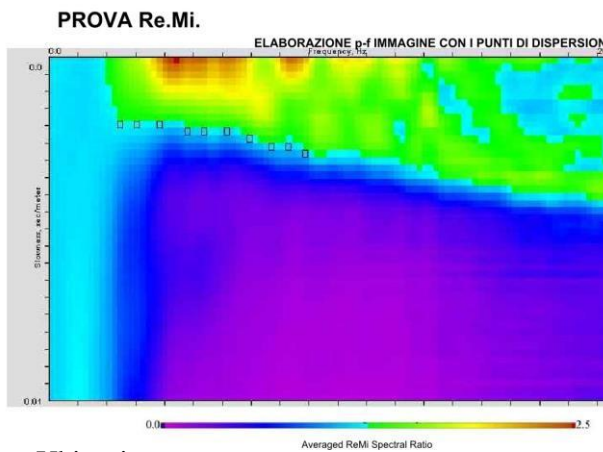
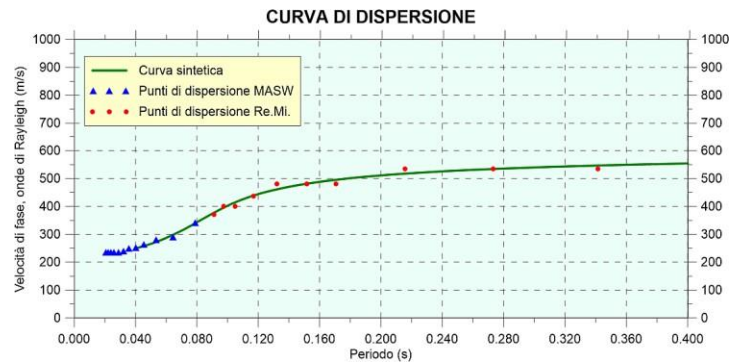
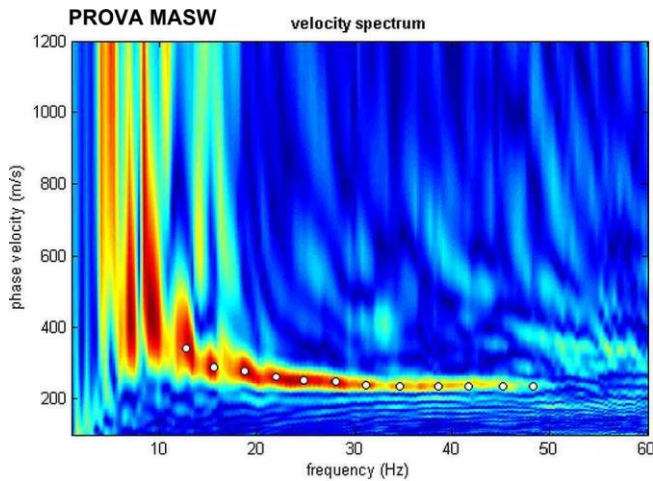
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 69 IG	GE 00 05 005	A	4 di 33

ALLEGATO 1

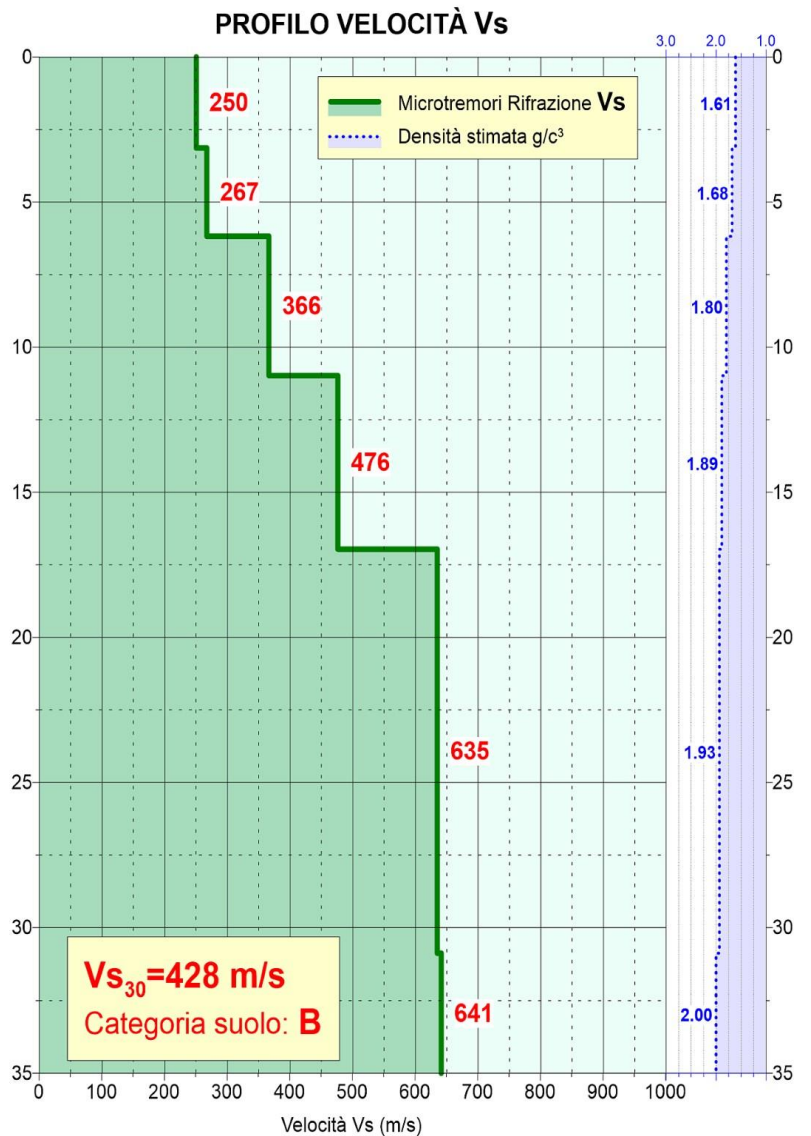
SPETTRI, CURVE DI DISPERSIONE e LOG VELOCITA' ONDE Vs (MASW/RE.Mi)

R1/R3/R5/R7/R9/R11

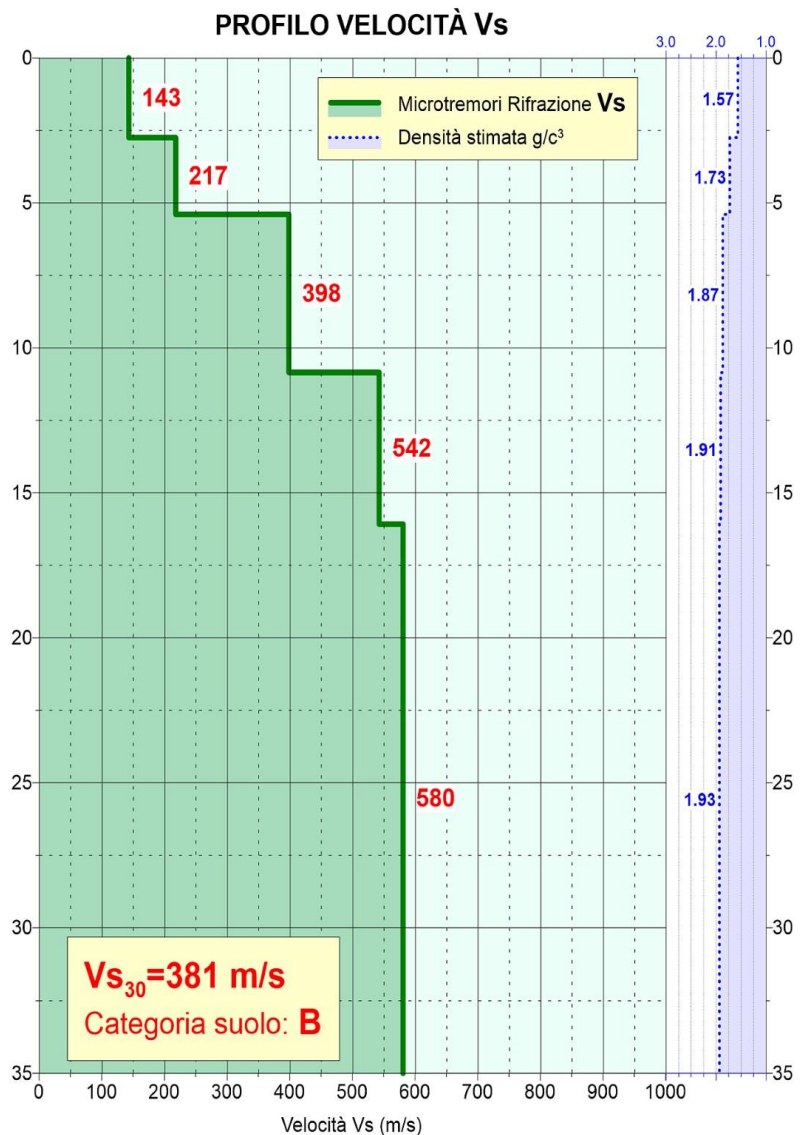
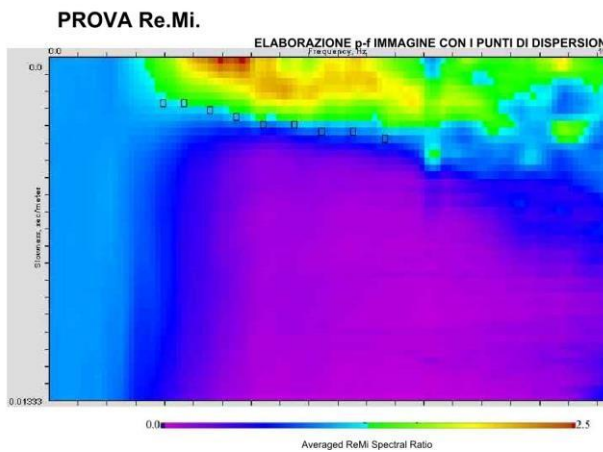
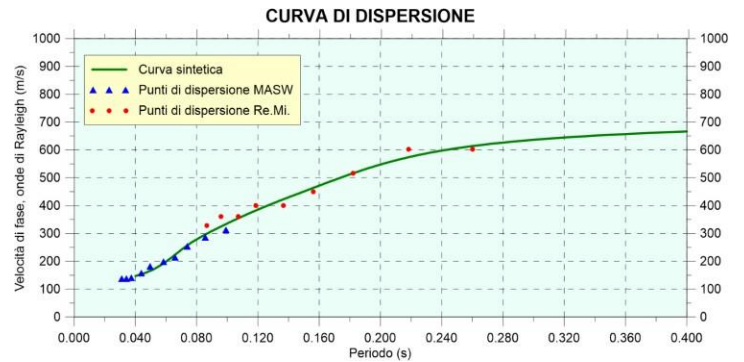
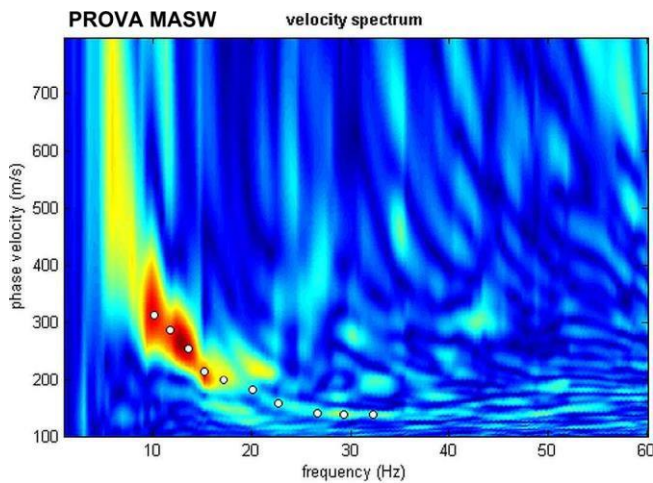
Prova Masw/Re.Mi. – R1



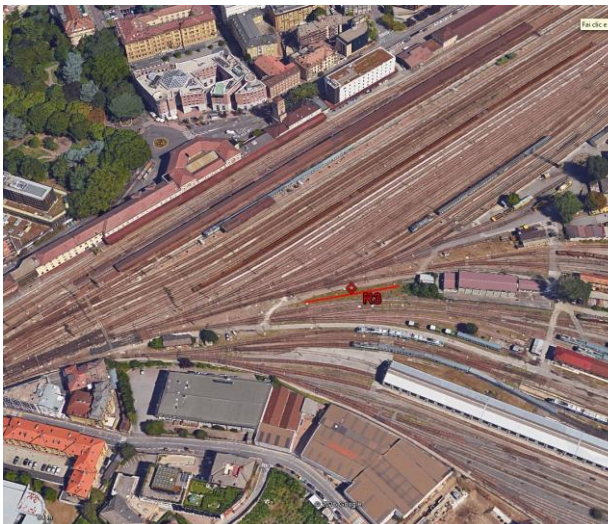
Ubicazione prova



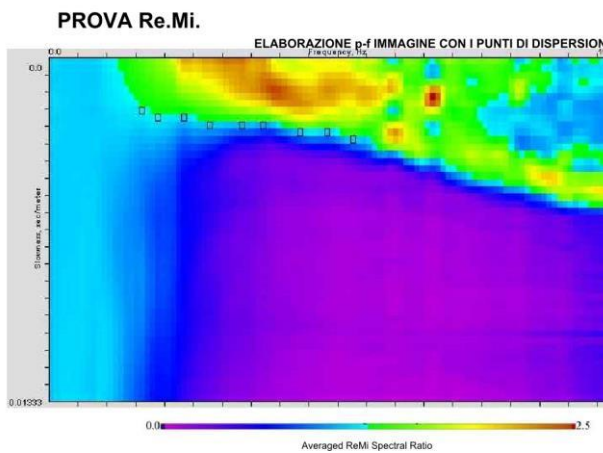
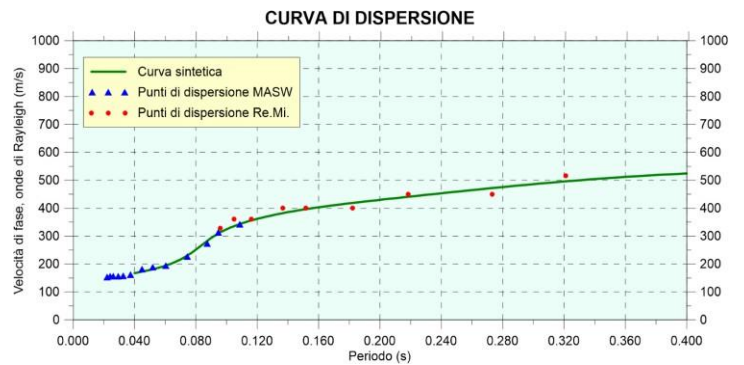
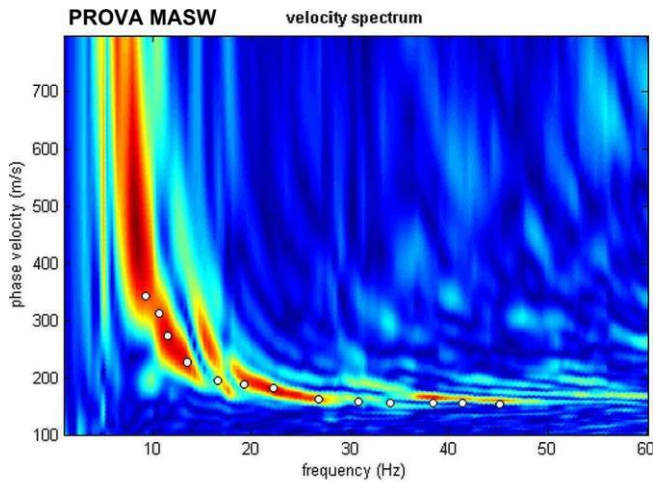
Prova Masw/Re.Mi. – R3



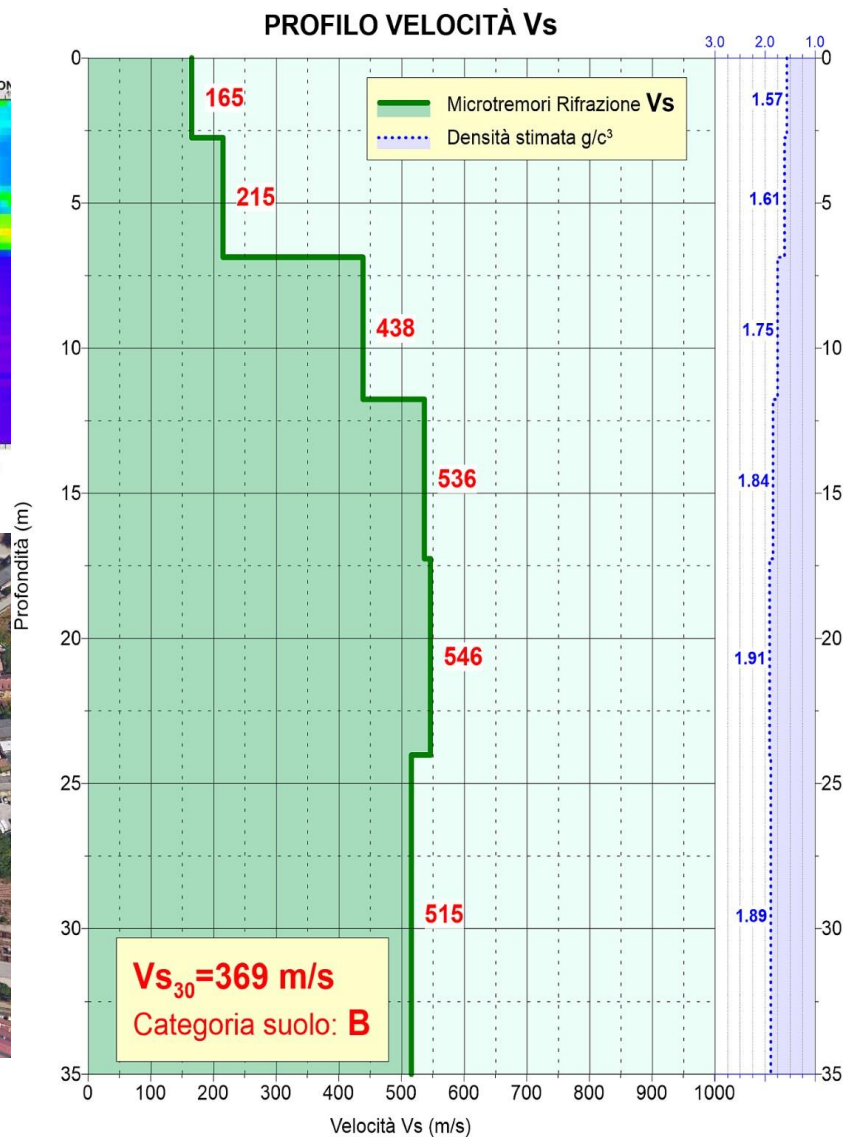
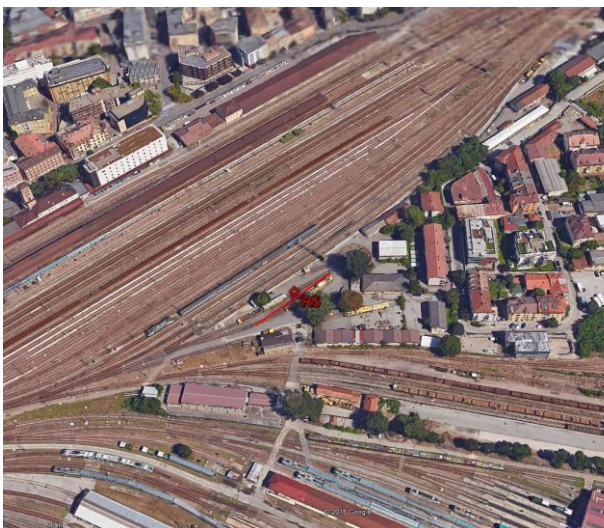
Ubicazione prova



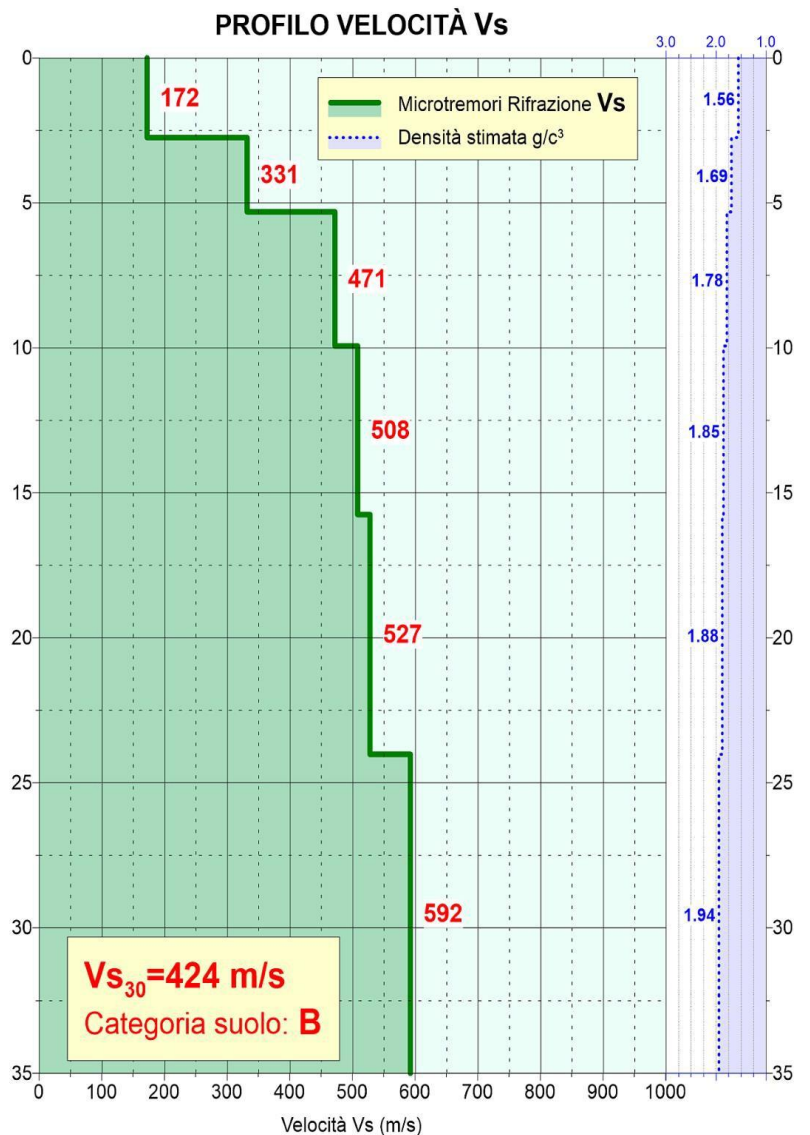
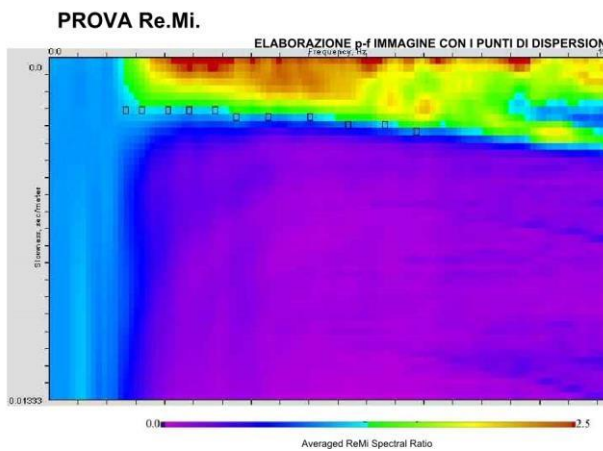
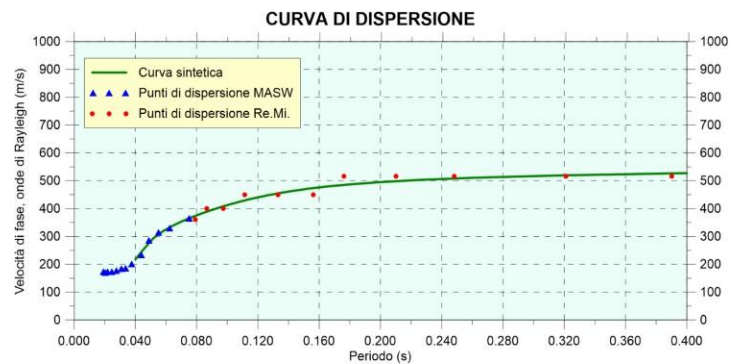
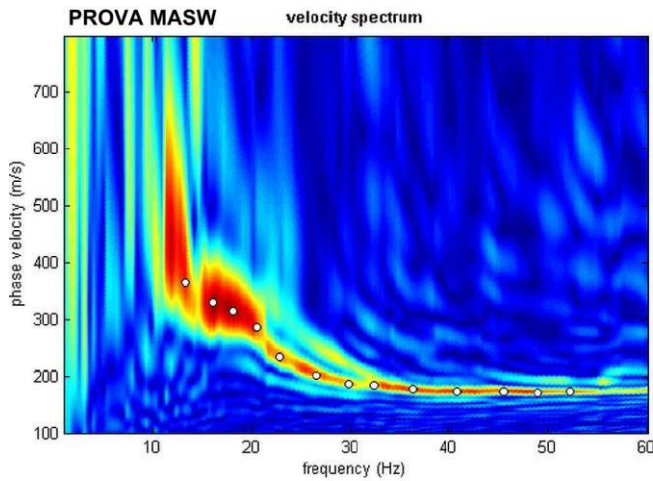
Prova Masw/Re.Mi. – R5



Ubicazione prova



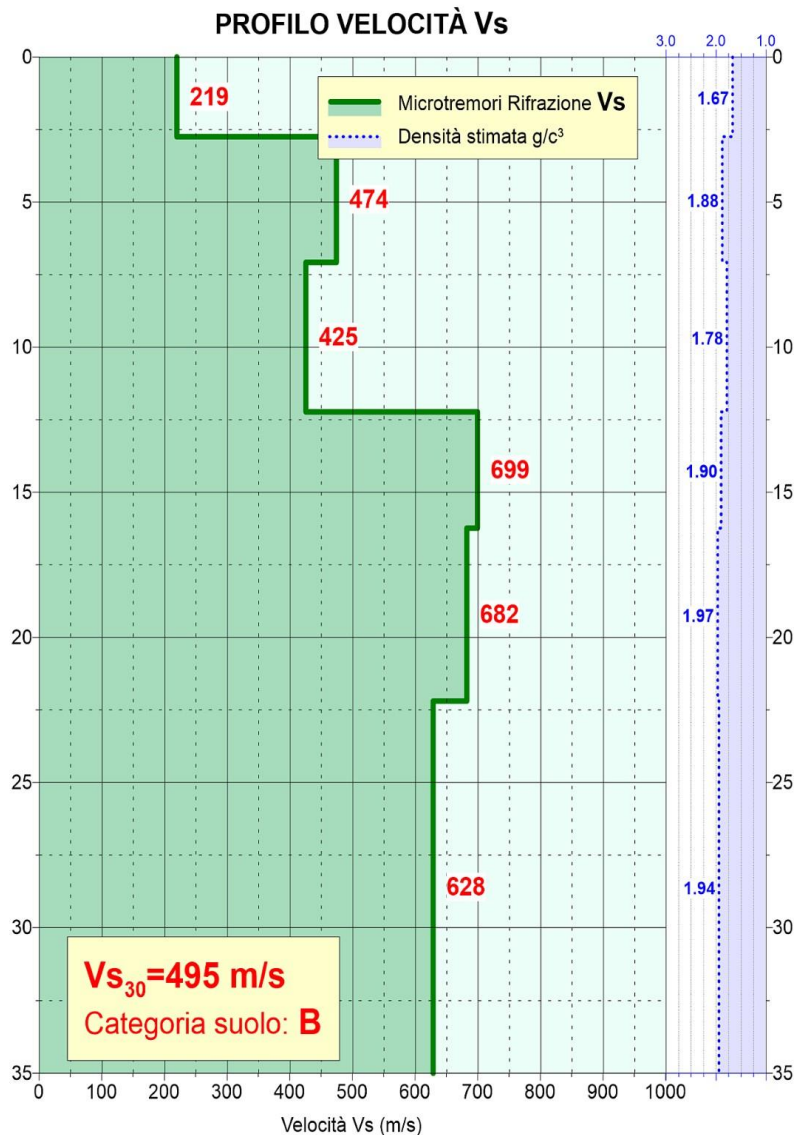
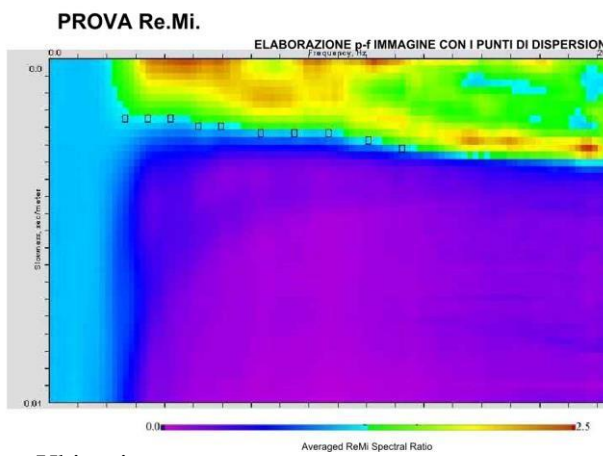
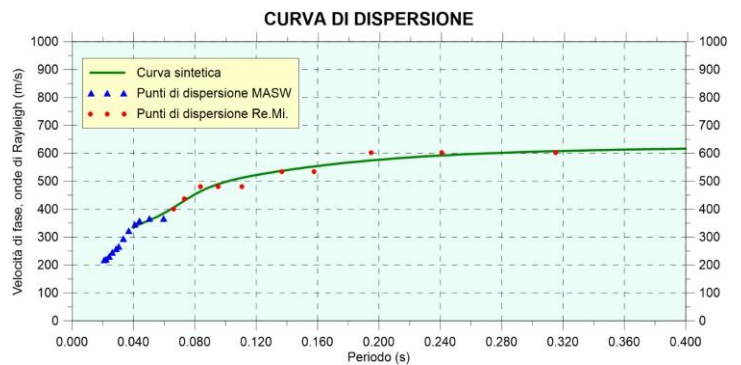
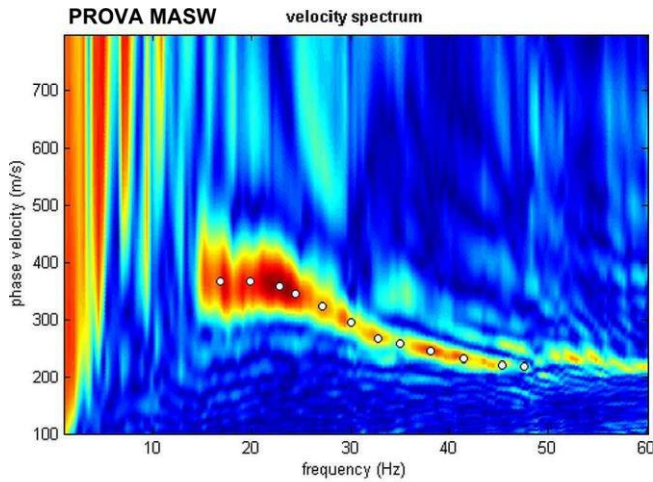
Prova Masw/Re.Mi. – R7



Ubicazione prova



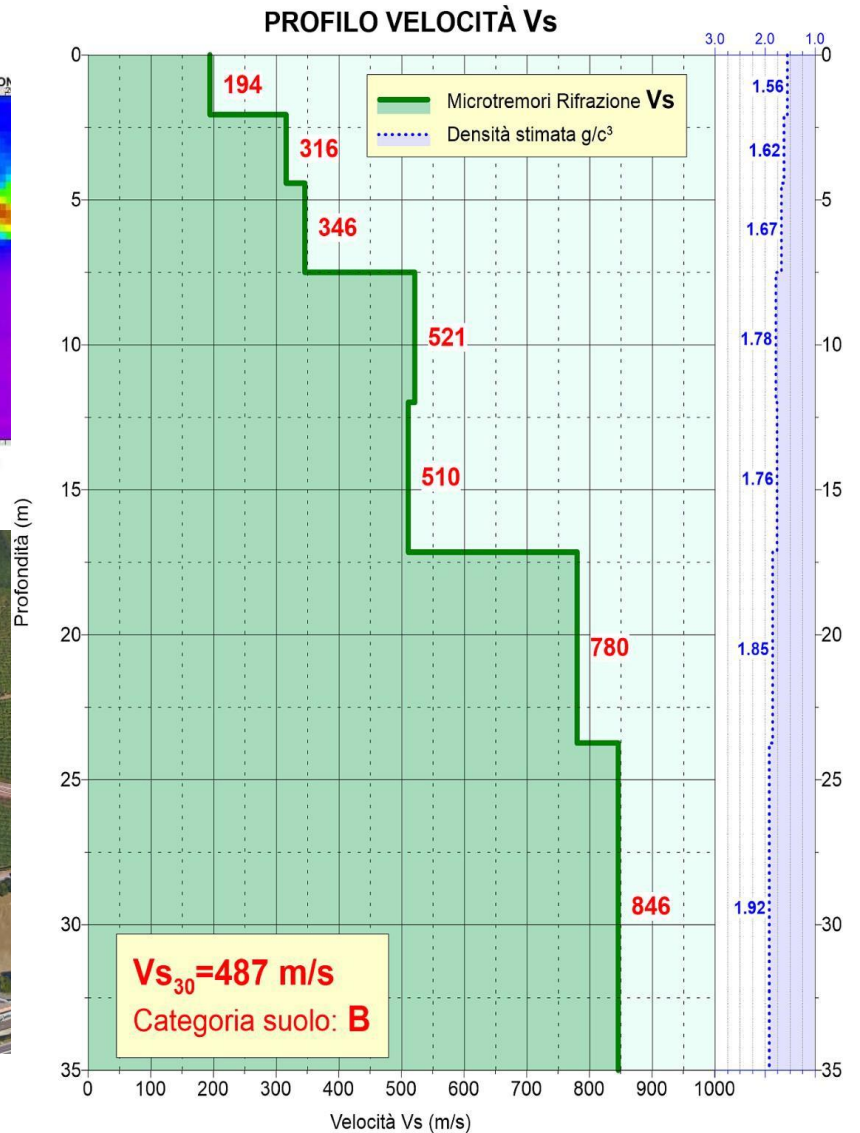
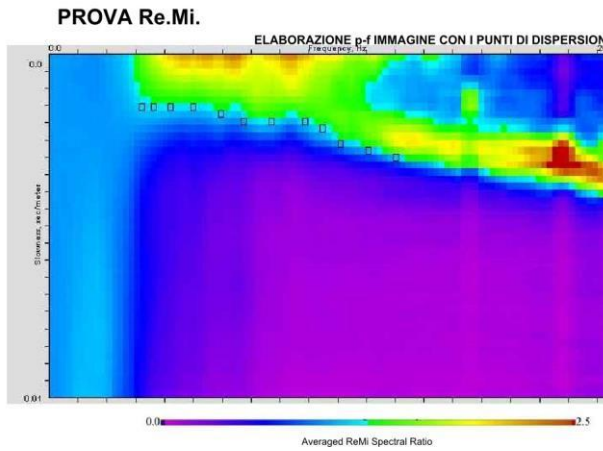
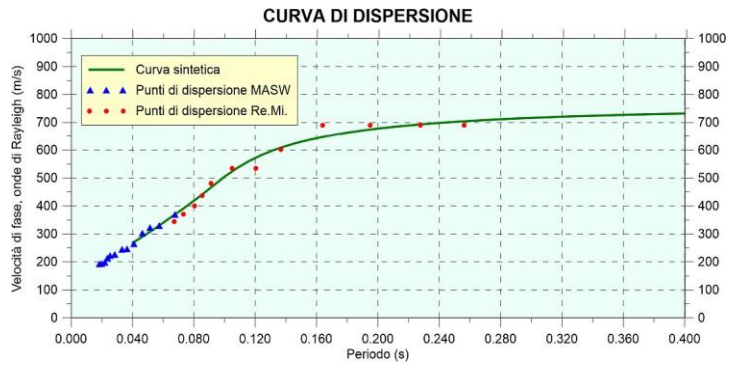
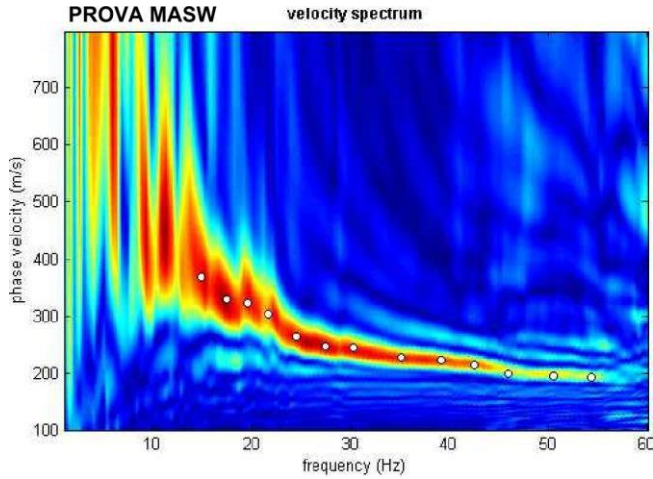
Prova Masw/Re.Mi. – R9



Ubicazione prova



Prova Masw/Re.Mi. – R11



Ubicazione prova





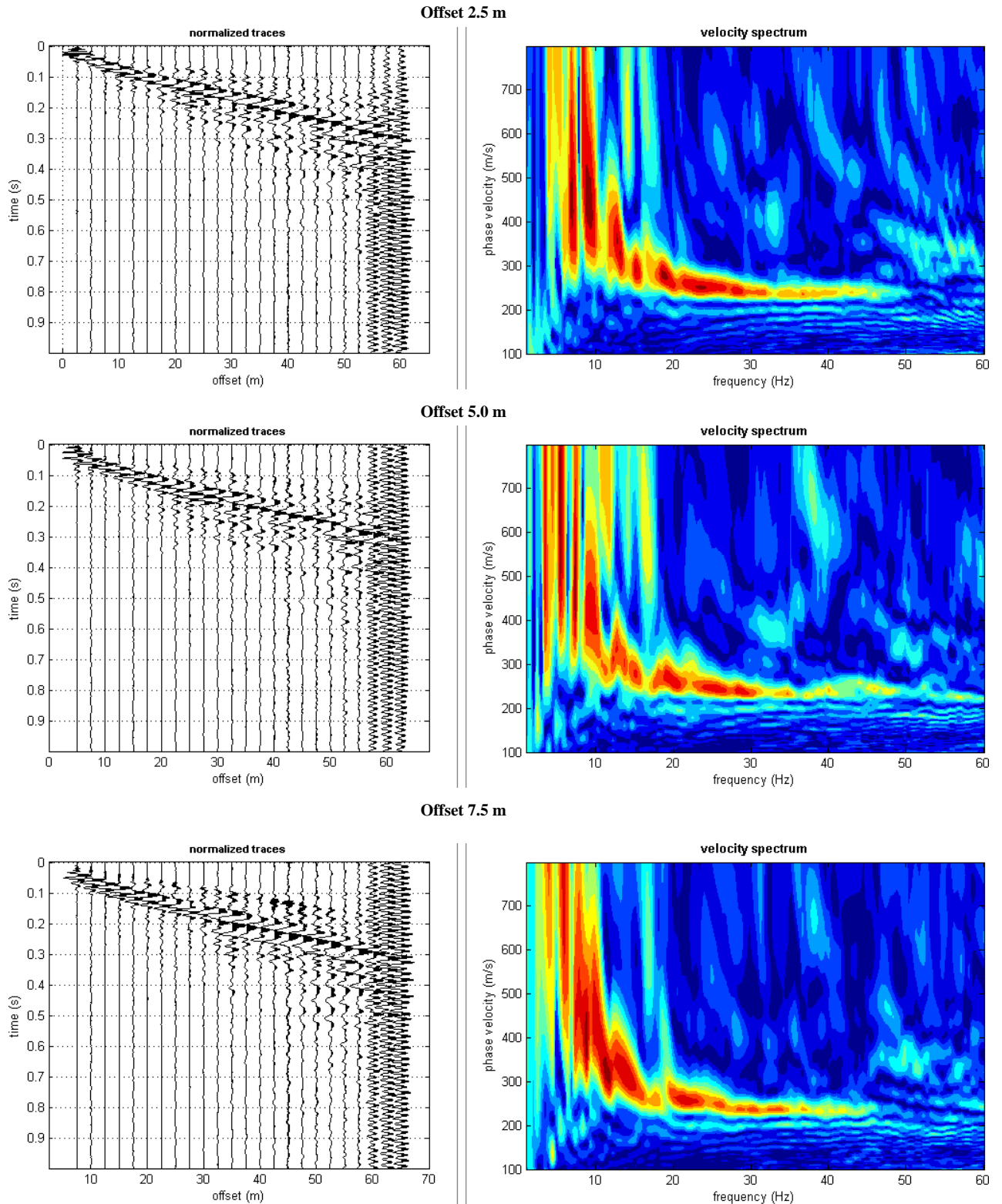
LINEA BOLZANO – MERANO
REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI
SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE

INDAGINI GEOGNOSTICHE AREALE DI BOLZANO

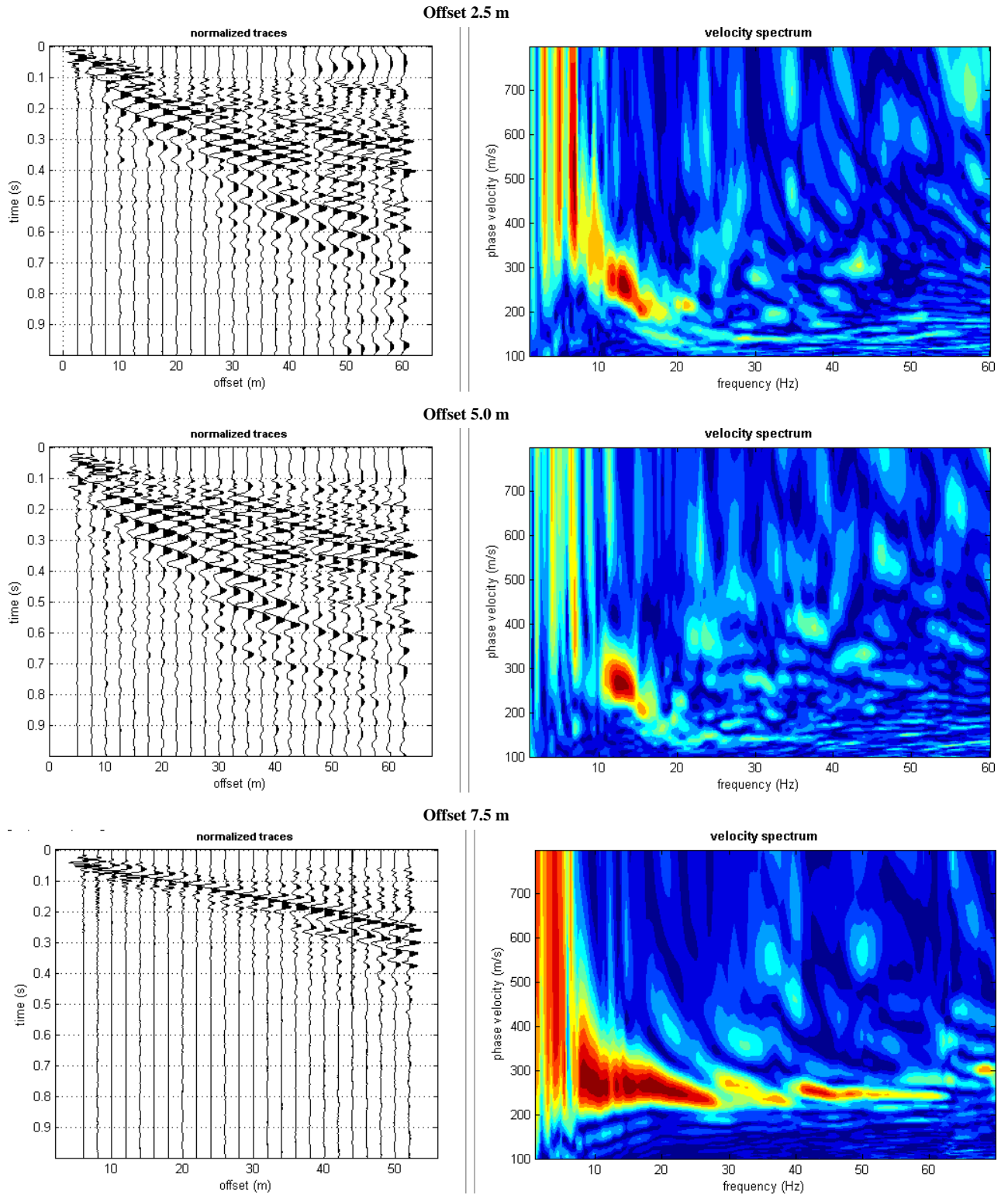
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 69 IG	GE 00 05 005	A	11 di 33

ALLEGATO 2
REGISTRAZIONE / SPETTRI PROVE MASW
R1/R3/R5/R7/R9/R11

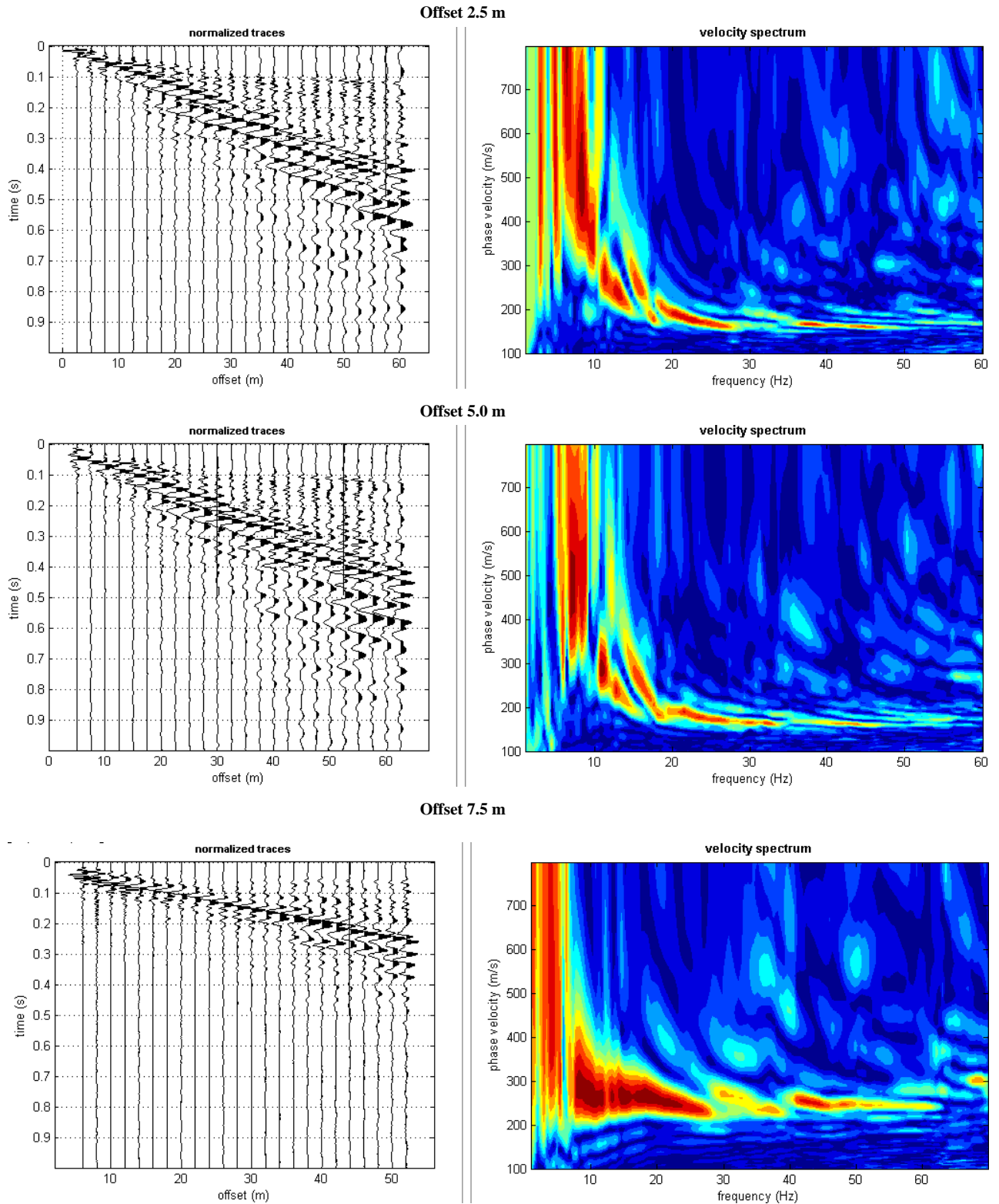
REGISTRAZIONI / SPETTRI PROVA MASW – **R1**



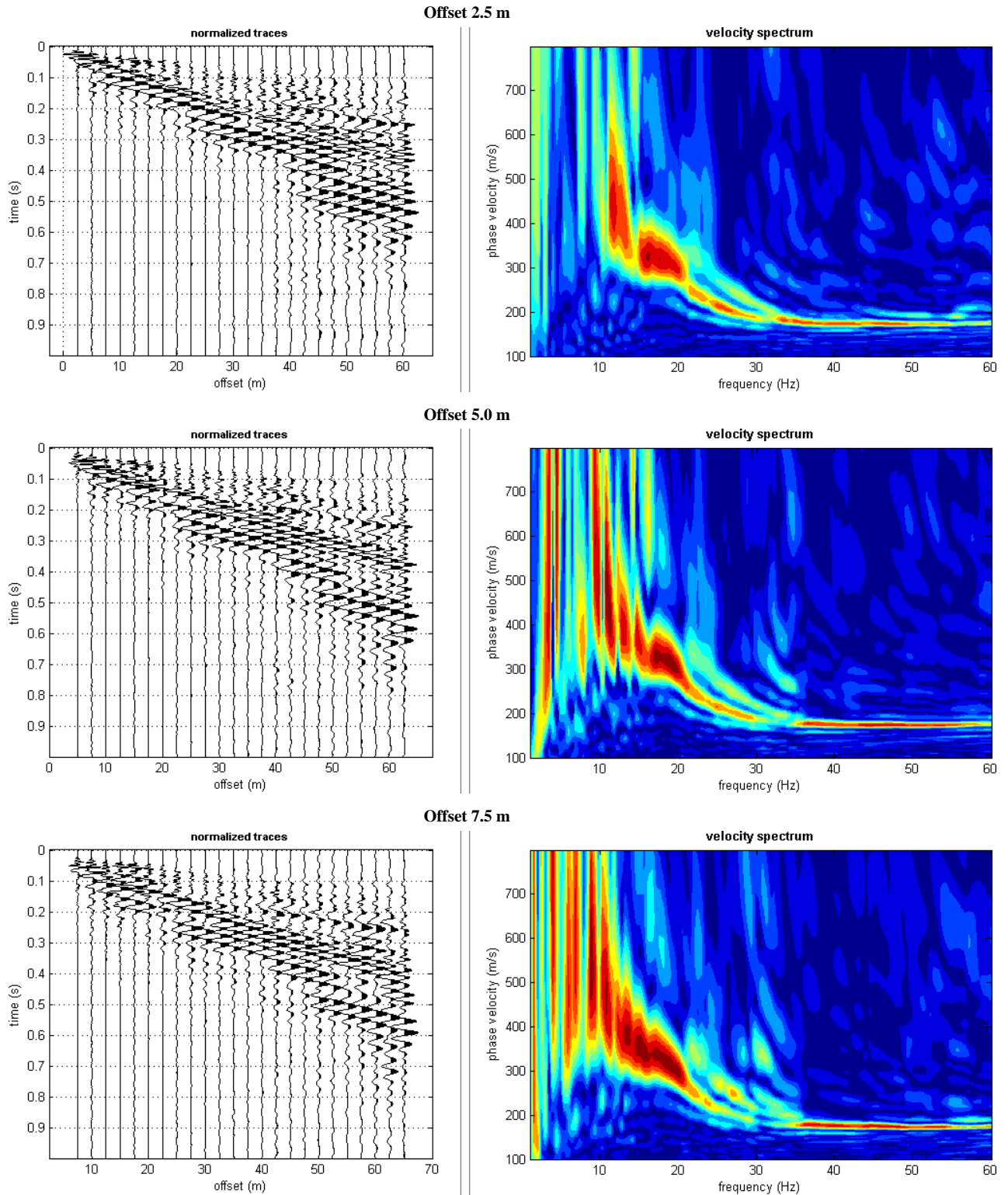
REGISTRAZIONI / SPETTRI PROVA MASW – **R3**



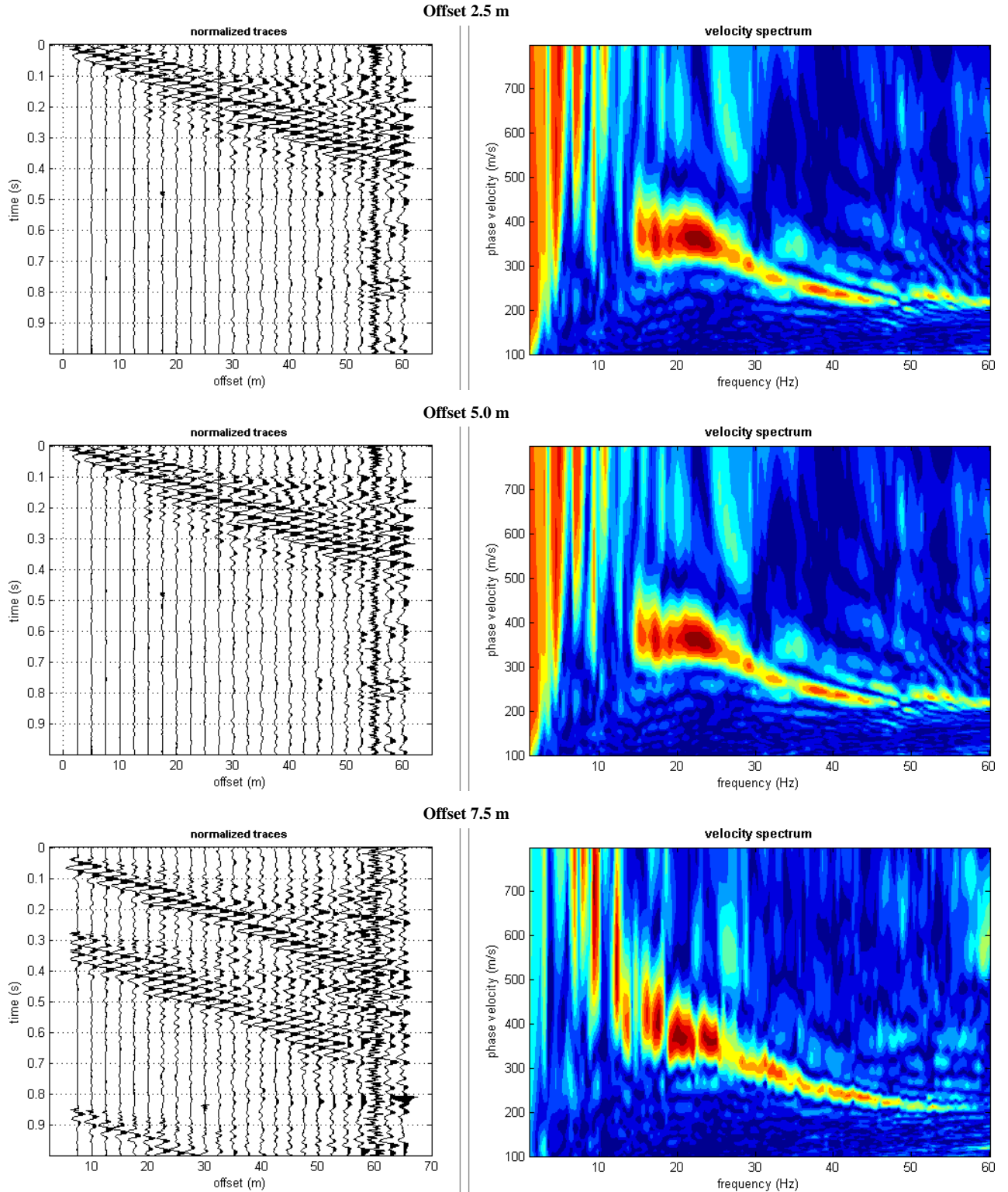
REGISTRAZIONI / SPETTRI PROVA MASW – **R5**



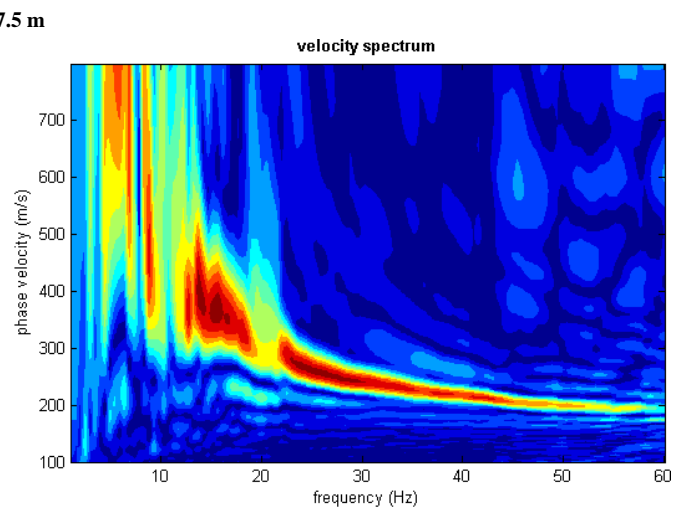
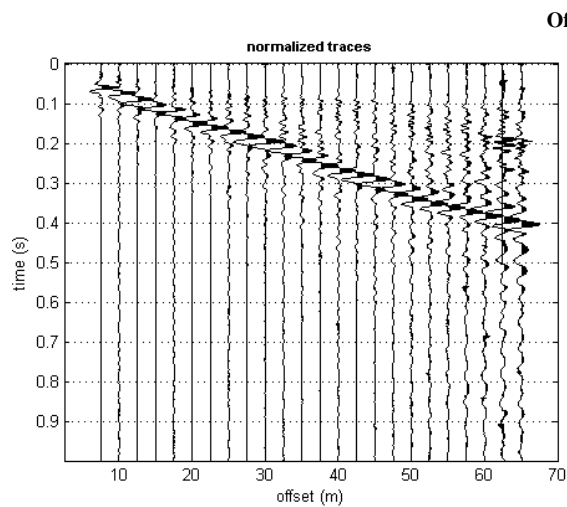
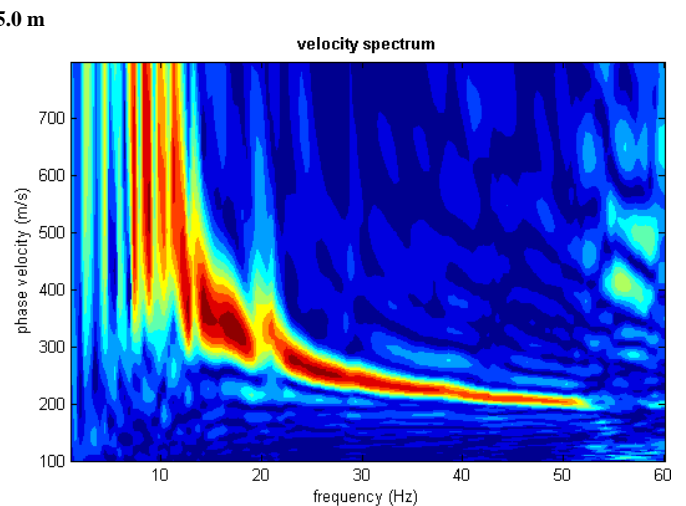
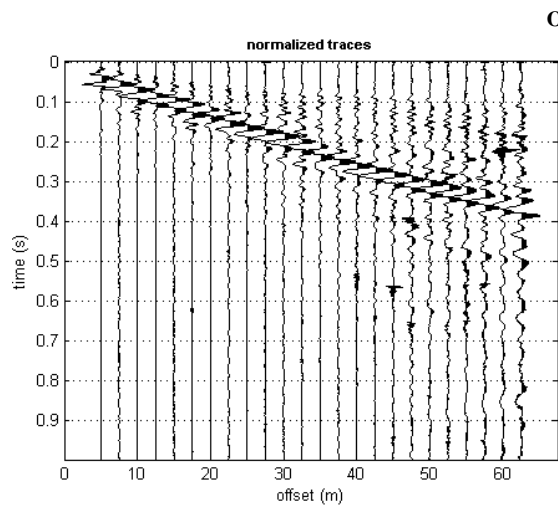
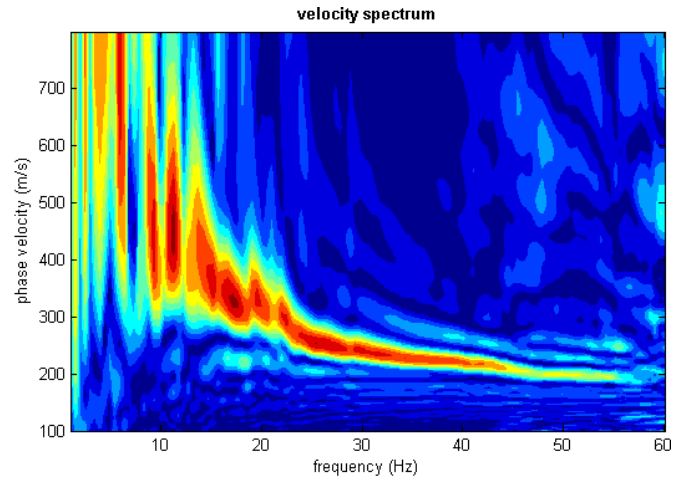
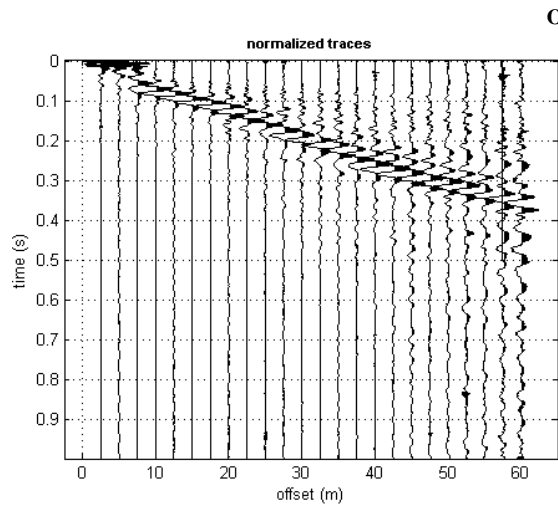
REGISTRAZIONI / SPETTRI PROVA MASW – **R7**



REGISTRAZIONI / SPETTRI PROVA MASW – **R9**



REGISTRAZIONI / SPETTRI PROVA MASW – **R11**





LINEA BOLZANO – MERANO
REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI
SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE

INDAGINI GEOGNOSTICHE AREALE DI BOLZANO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 69 IG	GE 00 05 005	A	18 di 33

ALLEGATO3
PROVE DOWN HOLE
H2/H4/H6/H8/H10

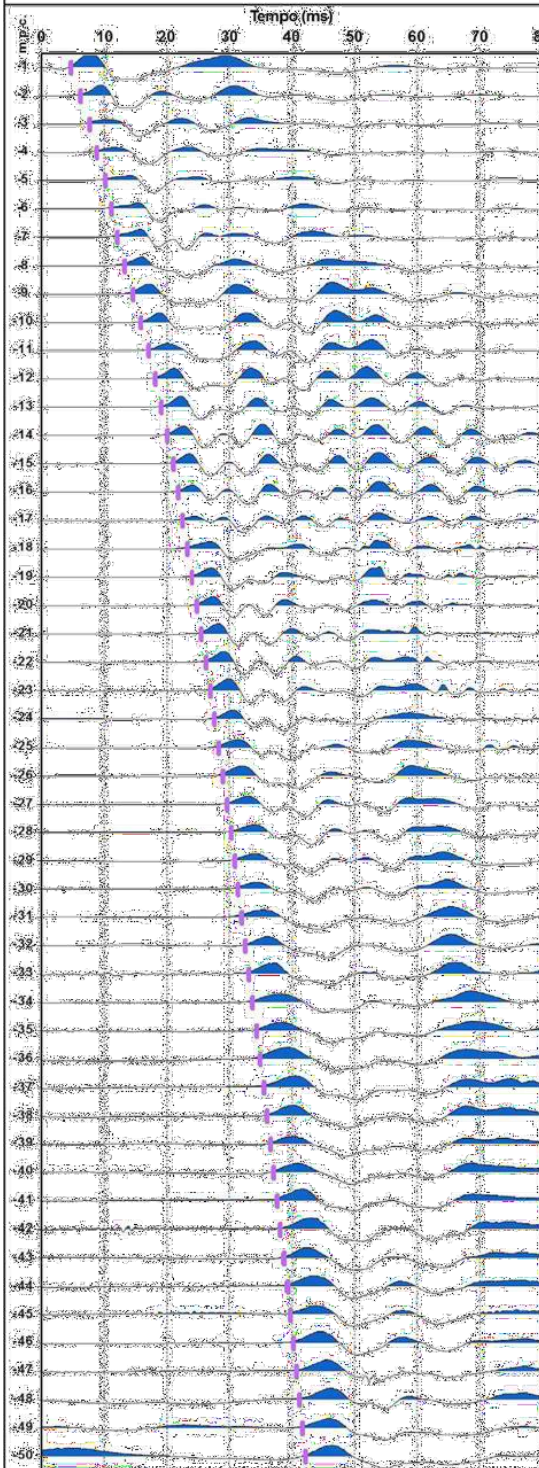
INDAGINI GEOGNOSTICHE AREALE DI BOLZANO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 69 IG	GE 00 05 005	A	19 di 33

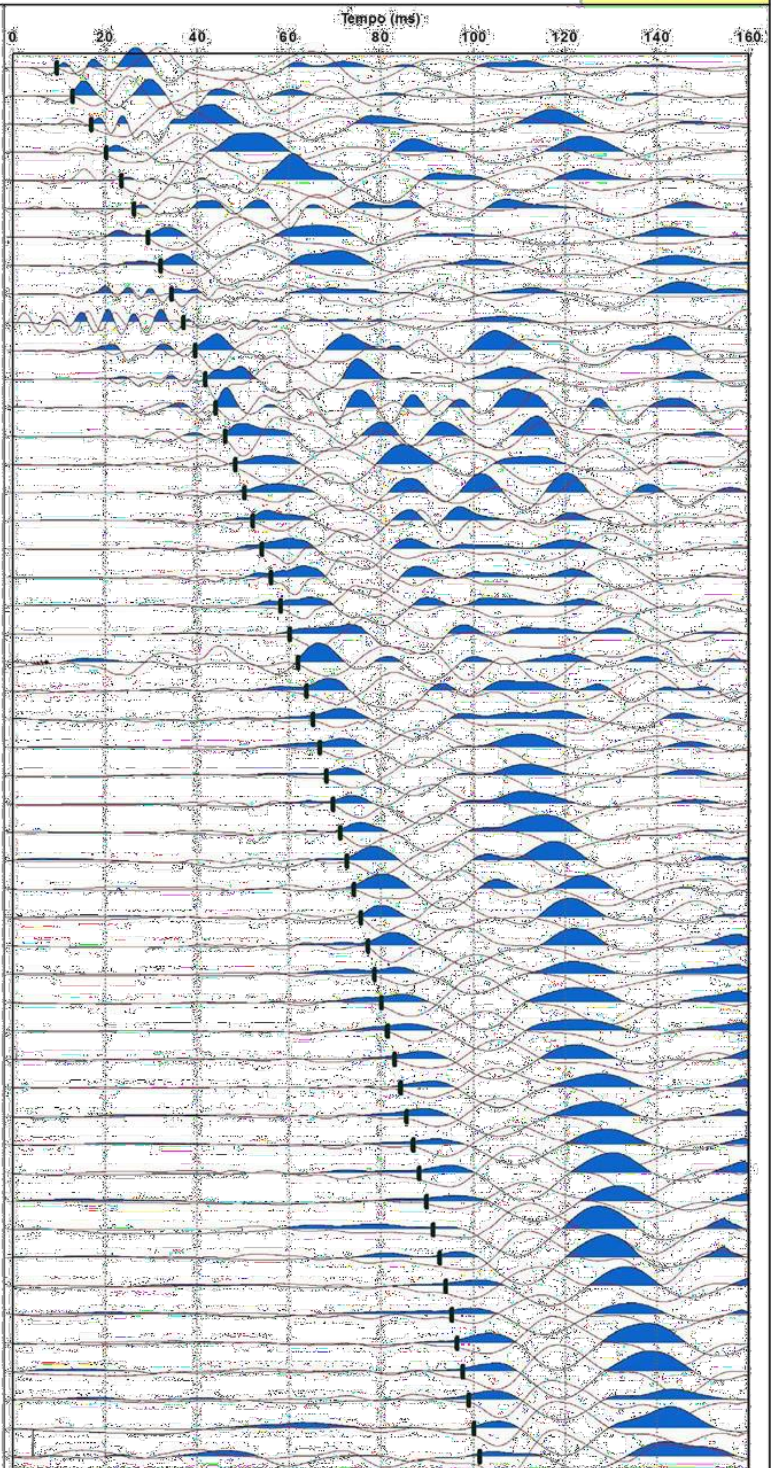
SISMOGRAMMI

DOWN HOLE

H2



Registrazione Onde P

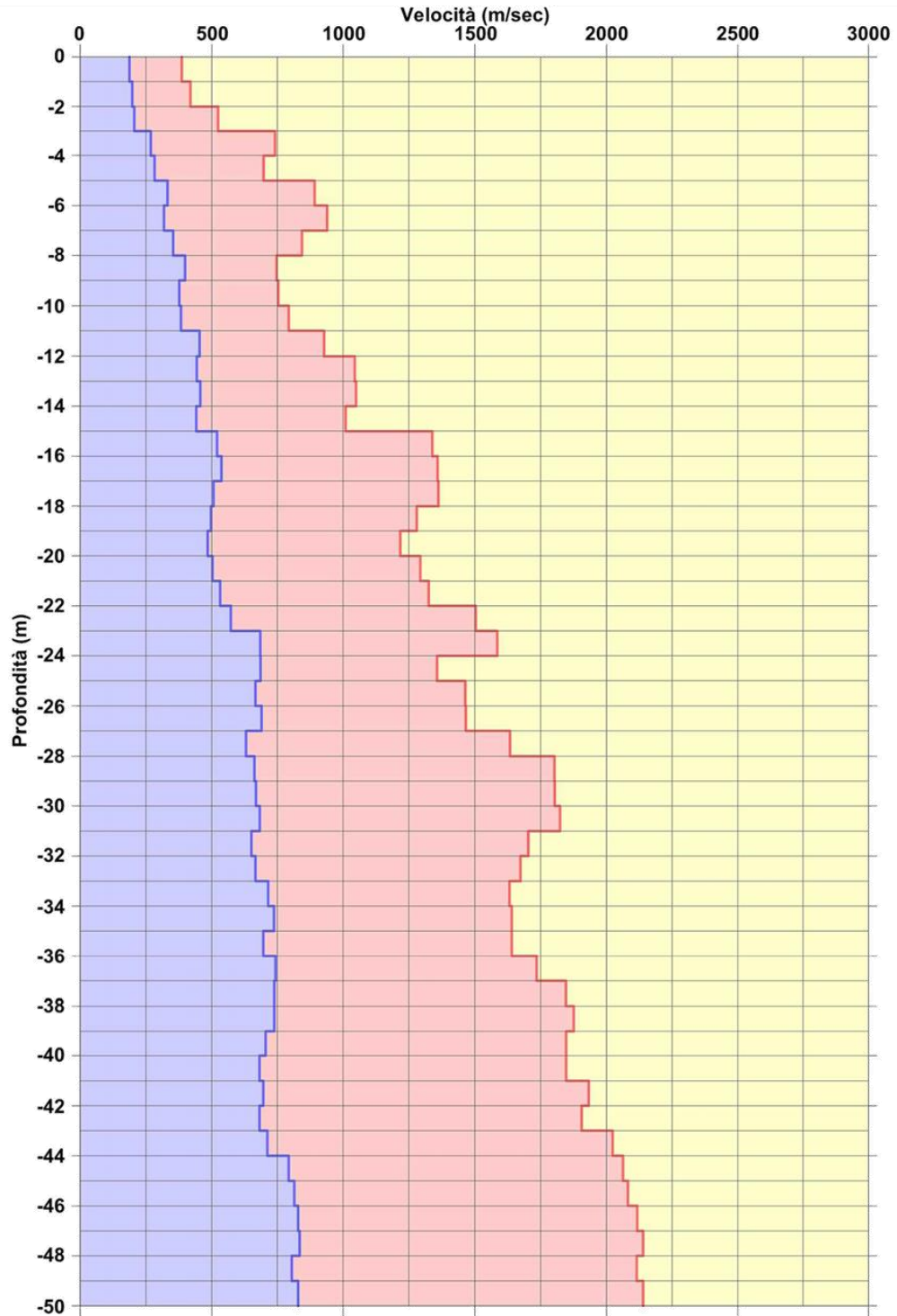


Registrazione Onde S

GRAFICO VELOCITÀ

DOWN HOLE

H2



Velocità
Onde VSH



Velocità
Onde VP

$V_{s30} = 405 \text{ m/sec}$

Classificazione sismica del
suolo di fondazione:

Categoria B

TABELLA PARAMETRI

DOWN HOLE

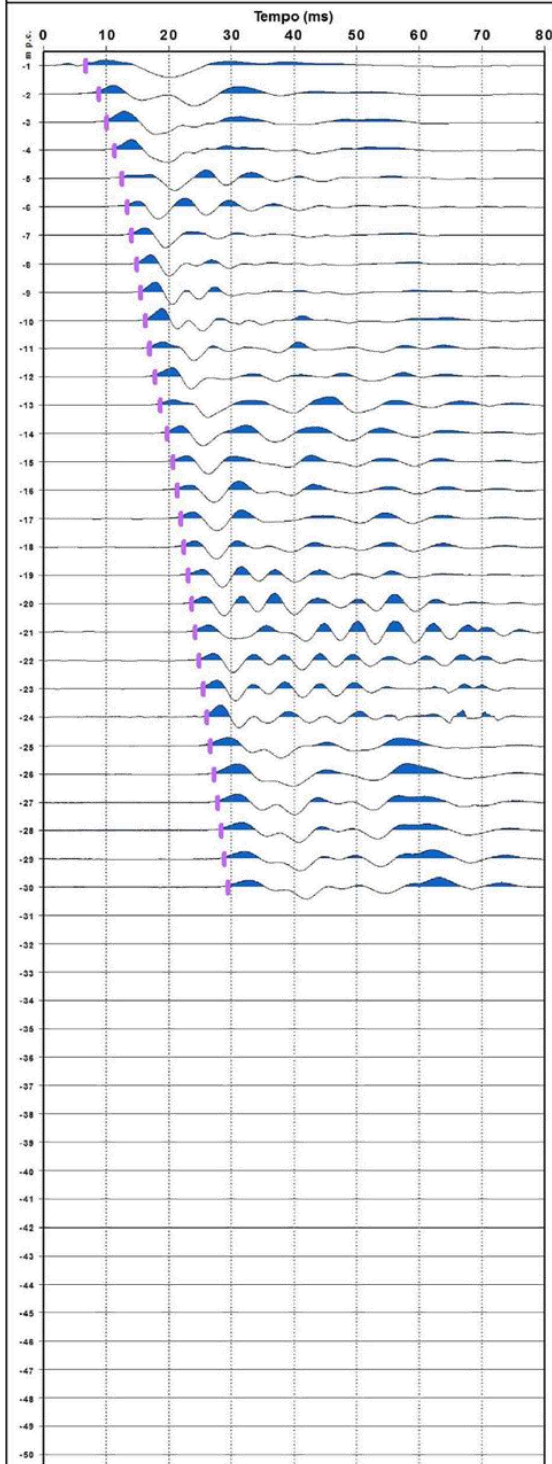
H2

Prof. (m)	TP letti (ms)	TP corretti (ms)	VP (m/s)	TSH letti (ms)	TSH corretti (ms)	VSH (m/s)	VPAVSH	Rapporto di Poisson	Mod. taglio G Gdin (MPa)	Mod. Young E Edin (MPa)	Mod. Comp. Vol. Ev (MPa)	Densità (t/m3)
0			386			187	2.06	0.35	5.7E+01	1.5E+02	1.7E+03	1.60
-1	4.670	2.591	386	9.641	5.348	187	2.06	0.35	5.7E+01	1.5E+02	1.7E+03	1.60
-2	6.222	4.977	419	12.998	10.398	198	2.12	0.36	6.4E+01	1.7E+02	2.0E+03	1.60
-3	7.698	6.886	524	17.079	15.276	205	2.56	0.41	6.9E+01	1.9E+02	3.6E+03	1.60
-4	8.795	8.235	741	20.300	19.007	268	2.76	0.42	1.2E+02	3.6E+02	7.9E+03	1.70
-5	10.096	9.670	697	23.534	22.541	283	2.46	0.40	1.4E+02	3.9E+02	6.6E+03	1.70
-6	11.124	10.792	891	26.340	25.553	332	2.68	0.42	1.9E+02	5.4E+02	1.1E+04	1.70
-7	12.126	11.857	939	29.339	28.688	319	2.94	0.43	1.8E+02	5.1E+02	1.3E+04	1.70
-8	13.271	13.043	843	32.070	31.521	353	2.39	0.39	2.3E+02	6.4E+02	1.0E+04	1.80
-9	14.582	14.384	746	34.496	34.027	399	1.87	0.30	2.9E+02	7.6E+02	6.3E+03	1.80
-10	15.888	15.712	753	37.090	36.680	377	2.00	0.33	2.6E+02	7.0E+02	6.9E+03	1.80
-11	17.130	16.973	793	39.654	39.291	383	2.07	0.35	2.7E+02	7.3E+02	8.0E+03	1.80
-12	18.192	18.052	927	41.816	41.493	454	2.04	0.34	3.8E+02	1.0E+03	1.1E+04	1.80
-13	19.136	19.010	1044	44.041	43.751	443	2.36	0.39	3.8E+02	1.1E+03	1.6E+04	1.90
-14	20.077	19.963	1049	46.202	45.939	457	2.30	0.38	4.1E+02	1.1E+03	1.6E+04	1.90
-15	21.059	20.954	1009	48.447	48.206	441	2.29	0.38	3.8E+02	1.0E+03	1.5E+04	1.90
-16	21.797	21.702	1337	50.345	50.126	521	2.57	0.41	5.3E+02	1.5E+03	2.8E+04	1.90
-17	22.526	22.439	1357	52.190	51.988	537	2.53	0.41	5.6E+02	1.6E+03	2.8E+04	1.90
-18	23.254	23.174	1360	54.147	53.960	507	2.68	0.42	5.0E+02	1.4E+03	2.9E+04	1.90
-19	24.030	23.955	1280	56.146	55.972	497	2.58	0.41	4.9E+02	1.4E+03	2.6E+04	1.95
-20	24.847	24.777	1217	58.197	58.034	485	2.51	0.41	4.7E+02	1.3E+03	2.3E+04	1.95
-21	25.616	25.551	1293	60.175	60.022	503	2.57	0.41	5.0E+02	1.4E+03	2.7E+04	1.95
-22	26.367	26.306	1323	62.046	61.902	532	2.49	0.40	5.6E+02	1.6E+03	2.7E+04	1.95
-23	27.029	26.972	1502	63.782	63.647	573	2.62	0.41	6.5E+02	1.9E+03	3.6E+04	1.95
-24	27.657	27.603	1584	65.234	65.107	685	2.31	0.38	9.3E+02	2.6E+03	3.7E+04	1.95
-25	28.392	28.341	1355	66.684	66.565	686	1.98	0.33	9.4E+02	2.5E+03	2.4E+04	1.95
-26	29.073	29.025	1463	68.177	68.064	667	2.19	0.37	8.9E+02	2.4E+03	3.1E+04	1.95
-27	29.754	29.708	1464	69.620	69.513	690	2.12	0.36	9.5E+02	2.6E+03	3.0E+04	1.95
-28	30.364	30.320	1633	71.200	71.098	631	2.59	0.41	7.9E+02	2.2E+03	4.2E+04	1.95
-29	30.917	30.875	1802	72.703	72.606	663	2.72	0.42	8.8E+02	2.5E+03	5.3E+04	1.95
-30	31.469	31.430	1803	74.194	74.101	669	2.70	0.42	8.9E+02	2.5E+03	5.3E+04	1.95
-31	32.016	31.979	1823	75.654	75.565	683	2.67	0.42	9.5E+02	2.7E+03	5.5E+04	2.00
-32	32.602	32.566	1702	77.186	77.101	651	2.61	0.41	8.7E+02	2.4E+03	4.8E+04	2.00
-33	33.198	33.164	1672	78.682	78.601	667	2.51	0.41	9.1E+02	2.6E+03	4.5E+04	2.00
-34	33.810	33.777	1631	80.077	79.999	715	2.28	0.38	1.0E+03	2.9E+03	4.0E+04	2.00
-35	34.419	34.387	1639	81.431	81.356	737	2.22	0.37	1.1E+03	3.0E+03	4.0E+04	2.00
-36	35.028	34.998	1639	82.863	82.791	697	2.35	0.39	9.9E+02	2.8E+03	4.2E+04	2.00
-37	35.603	35.574	1734	84.206	84.137	743	2.33	0.39	1.1E+03	3.1E+03	4.6E+04	2.00
-38	36.144	36.116	1845	85.558	85.492	738	2.50	0.40	1.1E+03	3.1E+03	5.5E+04	2.00
-39	36.677	36.650	1875	86.911	86.847	738	2.54	0.41	1.1E+03	3.1E+03	5.7E+04	2.00
-40	37.217	37.191	1846	88.327	88.265	705	2.62	0.41	1.0E+03	2.9E+03	5.6E+04	2.00
-41	37.758	37.733	1846	89.791	89.731	682	2.71	0.42	9.5E+02	2.7E+03	5.7E+04	2.00
-42	38.275	38.251	1932	91.224	91.166	697	2.77	0.43	9.9E+02	2.8E+03	6.3E+04	2.00
-43	38.799	38.776	1905	92.689	92.632	682	2.79	0.43	9.5E+02	2.7E+03	6.1E+04	2.00
-44	39.293	39.270	2023	94.091	94.037	712	2.84	0.43	1.0E+03	3.0E+03	7.0E+04	2.00
-45	39.777	39.755	2063	95.351	95.298	793	2.60	0.41	1.3E+03	3.6E+03	7.0E+04	2.00
-46	40.257	40.235	2081	96.576	96.525	815	2.55	0.41	1.4E+03	3.8E+03	7.0E+04	2.00
-47	40.728	40.707	2117	97.781	97.731	829	2.55	0.41	1.4E+03	4.0E+03	7.3E+04	2.00
-48	41.195	41.175	2139	98.977	98.929	835	2.56	0.41	1.4E+03	4.0E+03	7.4E+04	2.00
-49	41.667	41.648	2115	100.218	100.171	805	2.63	0.42	1.3E+03	3.7E+03	7.4E+04	2.00
-50	42.134	42.115	2139	101.423	101.377	829	2.58	0.41	1.4E+03	4.0E+03	7.5E+04	2.00

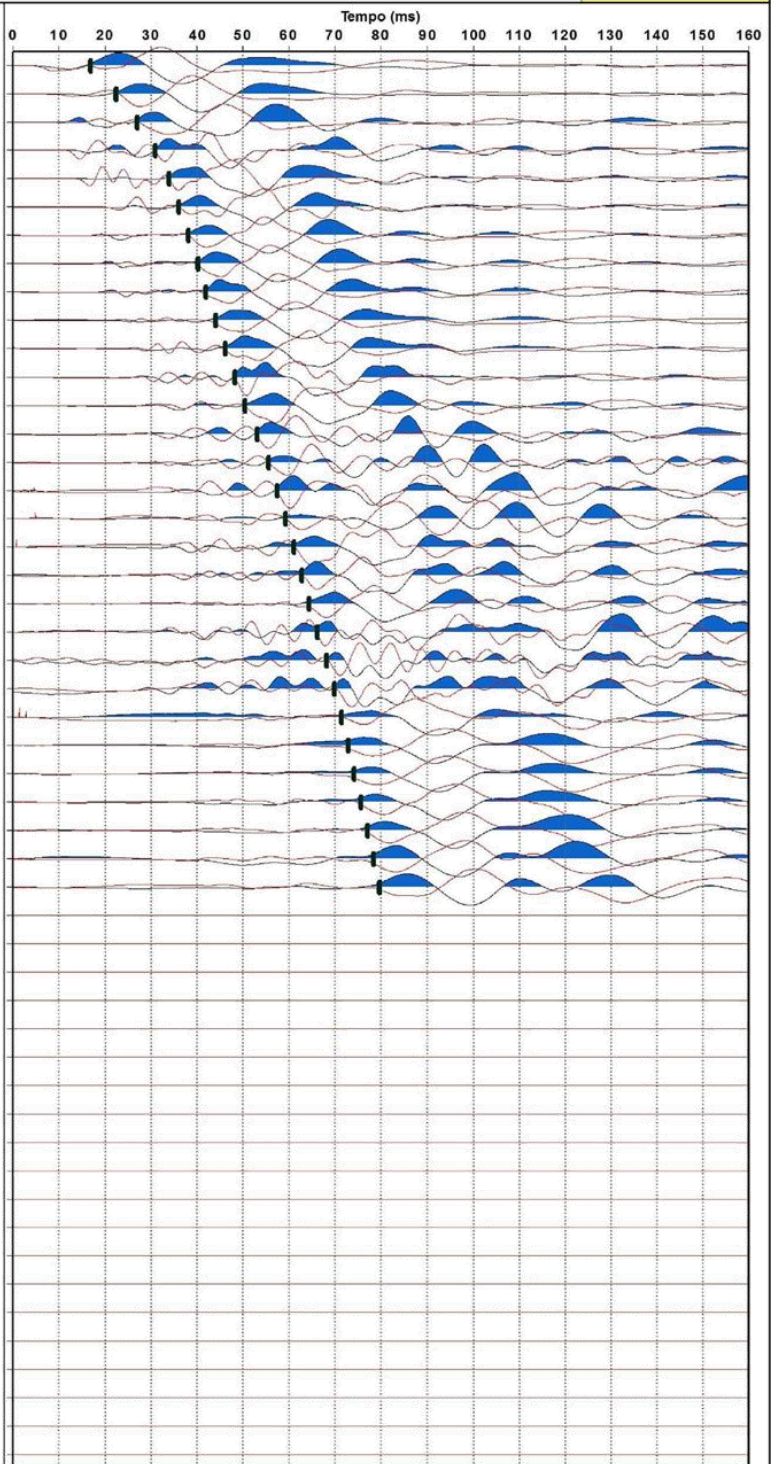
SISMOGRAMMI

DOWN HOLE

H4



Registrazione Onde P

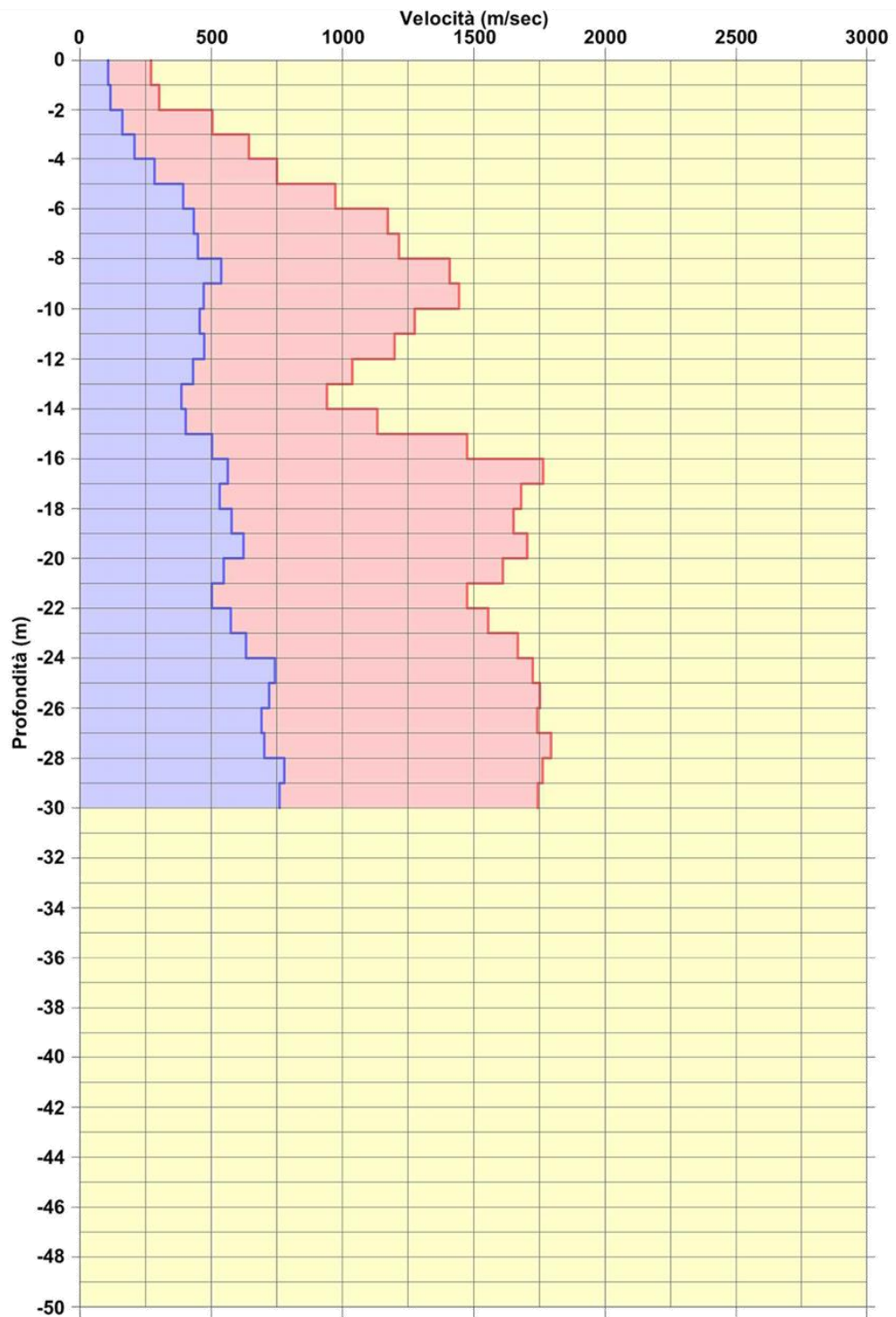


Registrazione Onde S

GRAFICO VELOCITÀ

DOWN HOLE

H4



Velocità
Onde VSH



Velocità
Onde VP

$V_{s30} = 377$ m/sec

Classificazione sismica del
suolo di fondazione:

Categoria B

TABELLA PARAMETRI

DOWN HOLE

H4

Prof. (m)	TP letti (ms)	TP corretti (ms)	VP (m/s)	TSH letti (ms)	TSH corretti (ms)	VSH (m/s)	VP/ASH	Rapporto di Poisson	Mod. taglio G Gdin (MPa)	Mod. Young E Edin (MPa)	Mod. Comp. Vol. Ev (MPa)	Densità (t/m3)
0			270			107	2.52	0.41	1.9E+01	5.3E+01	9.4E+02	1.60
-1	6.677	3.704	270	16.848	9.346	107	2.52	0.41	1.9E+01	5.3E+01	9.4E+02	1.60
-2	8.782	7.026	301	22.458	17.966	116	2.59	0.41	2.2E+01	6.2E+01	1.2E+03	1.60
-3	10.074	9.010	504	27.031	24.178	161	3.13	0.44	4.2E+01	1.2E+02	3.6E+03	1.60
-4	11.284	10.565	643	30.956	28.985	208	3.09	0.44	7.5E+01	2.2E+02	6.2E+03	1.70
-5	12.423	11.899	750	33.938	32.506	284	2.64	0.42	1.4E+02	4.0E+02	7.9E+03	1.70
-6	13.324	12.926	973	36.130	35.051	393	2.48	0.40	2.7E+02	7.5E+02	1.3E+04	1.70
-7	14.092	13.779	1173	38.203	37.355	434	2.70	0.42	3.3E+02	9.3E+02	1.9E+04	1.70
-8	14.856	14.602	1215	40.272	39.582	449	2.71	0.42	3.7E+02	1.1E+03	2.2E+04	1.80
-9	15.524	15.313	1406	42.013	41.441	538	2.61	0.41	5.3E+02	1.5E+03	2.9E+04	1.80
-10	16.186	16.007	1442	44.047	43.560	472	3.06	0.44	4.1E+02	1.2E+03	3.3E+04	1.80
-11	16.946	16.791	1275	46.176	45.753	456	2.80	0.43	3.8E+02	1.1E+03	2.5E+04	1.80
-12	17.762	17.625	1199	48.239	47.867	473	2.53	0.41	4.1E+02	1.2E+03	2.1E+04	1.80
-13	18.713	18.589	1037	50.520	50.187	431	2.41	0.40	3.6E+02	1.0E+03	1.6E+04	1.90
-14	19.765	19.652	941	53.080	52.778	386	2.44	0.40	2.9E+02	8.1E+02	1.3E+04	1.90
-15	20.637	20.535	1133	55.535	55.259	403	2.81	0.43	3.2E+02	9.0E+02	2.1E+04	1.90
-16	21.307	21.214	1473	57.498	57.247	503	2.93	0.43	4.9E+02	1.4E+03	3.6E+04	1.90
-17	21.865	21.781	1763	59.253	59.023	563	3.13	0.44	6.2E+02	1.8E+03	5.2E+04	1.90
-18	22.454	22.376	1679	61.114	60.903	532	3.16	0.44	5.5E+02	1.6E+03	4.7E+04	1.90
-19	23.054	22.982	1650	62.828	62.633	578	2.85	0.43	6.7E+02	1.9E+03	4.5E+04	1.95
-20	23.636	23.570	1702	64.419	64.238	623	2.73	0.42	7.7E+02	2.2E+03	4.7E+04	1.95
-21	24.253	24.191	1609	66.231	66.063	548	2.94	0.43	6.0E+02	1.7E+03	4.4E+04	1.95
-22	24.928	24.870	1473	68.213	68.055	502	2.93	0.43	5.0E+02	1.4E+03	3.6E+04	1.95
-23	25.568	25.514	1553	69.943	69.794	575	2.70	0.42	6.6E+02	1.9E+03	3.9E+04	1.95
-24	26.165	26.114	1666	71.513	71.374	633	2.63	0.42	8.0E+02	2.3E+03	4.5E+04	1.95
-25	26.743	26.695	1723	72.851	72.720	743	2.32	0.39	1.1E+03	3.0E+03	4.4E+04	1.95
-26	27.312	27.266	1750	74.230	74.107	721	2.43	0.40	1.0E+03	2.9E+03	4.7E+04	1.95
-27	27.884	27.841	1741	75.669	75.552	692	2.52	0.41	9.5E+02	2.7E+03	4.8E+04	1.95
-28	28.439	28.398	1793	77.085	76.974	703	2.55	0.41	9.8E+02	2.8E+03	5.1E+04	1.95
-29	29.005	28.966	1761	78.363	78.258	779	2.26	0.38	1.2E+03	3.4E+03	4.7E+04	2.00
-30	29.577	29.540	1743	79.672	79.572	761	2.29	0.38	1.2E+03	3.3E+03	4.6E+04	2.00

SISMOGRAMMI

DOWN HOLE

H6

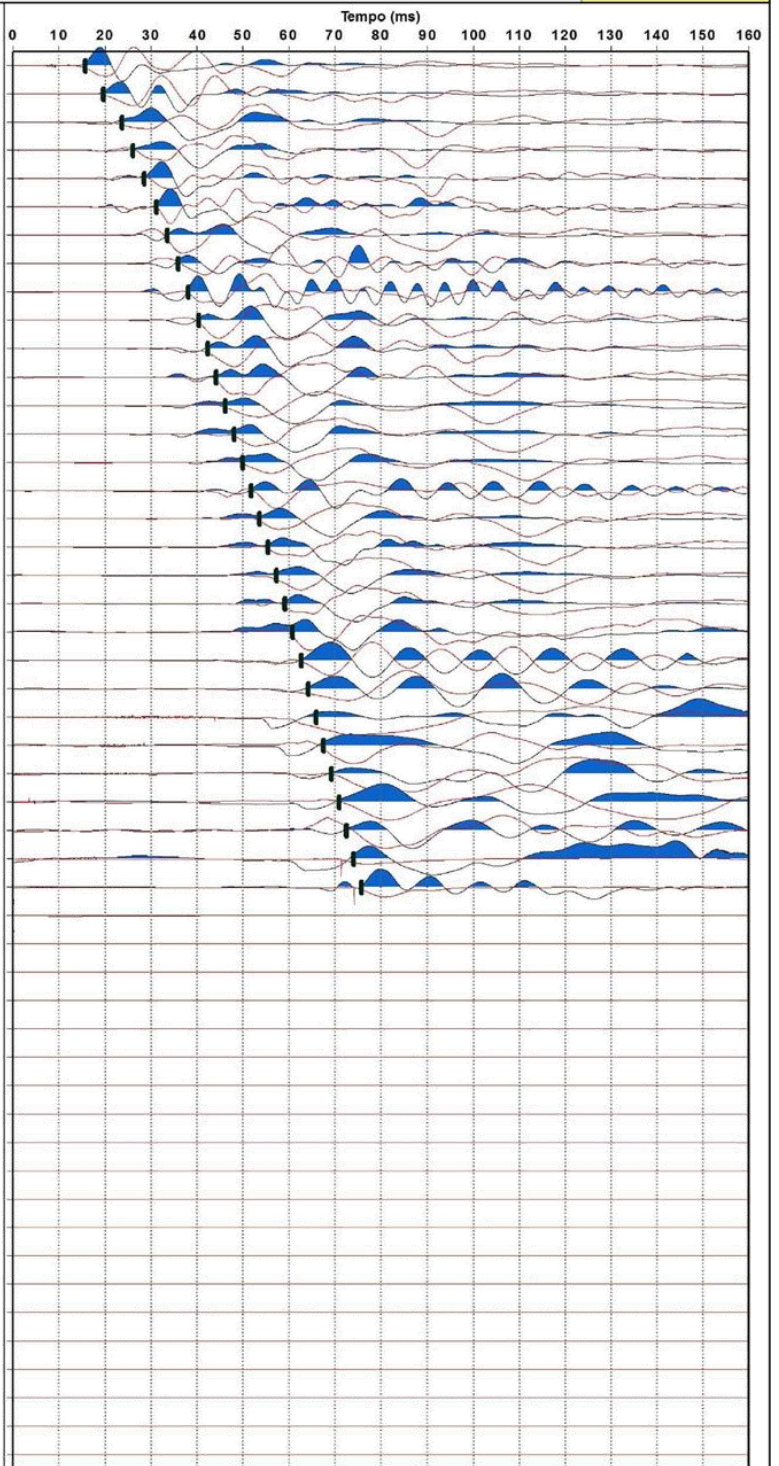
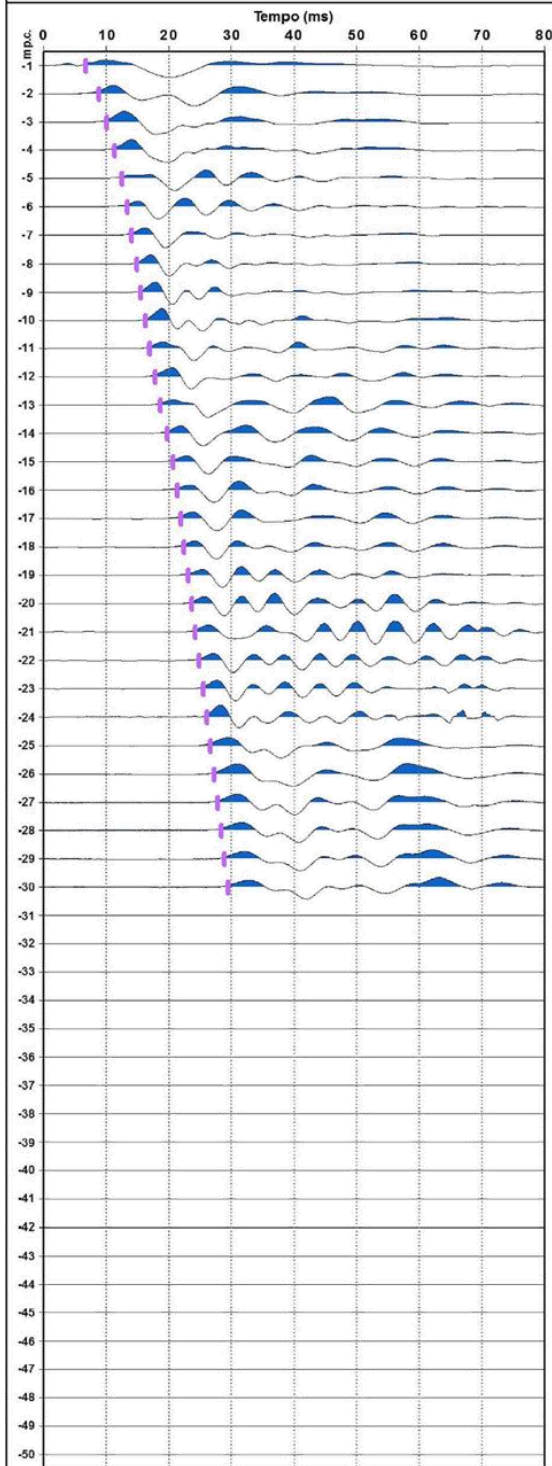
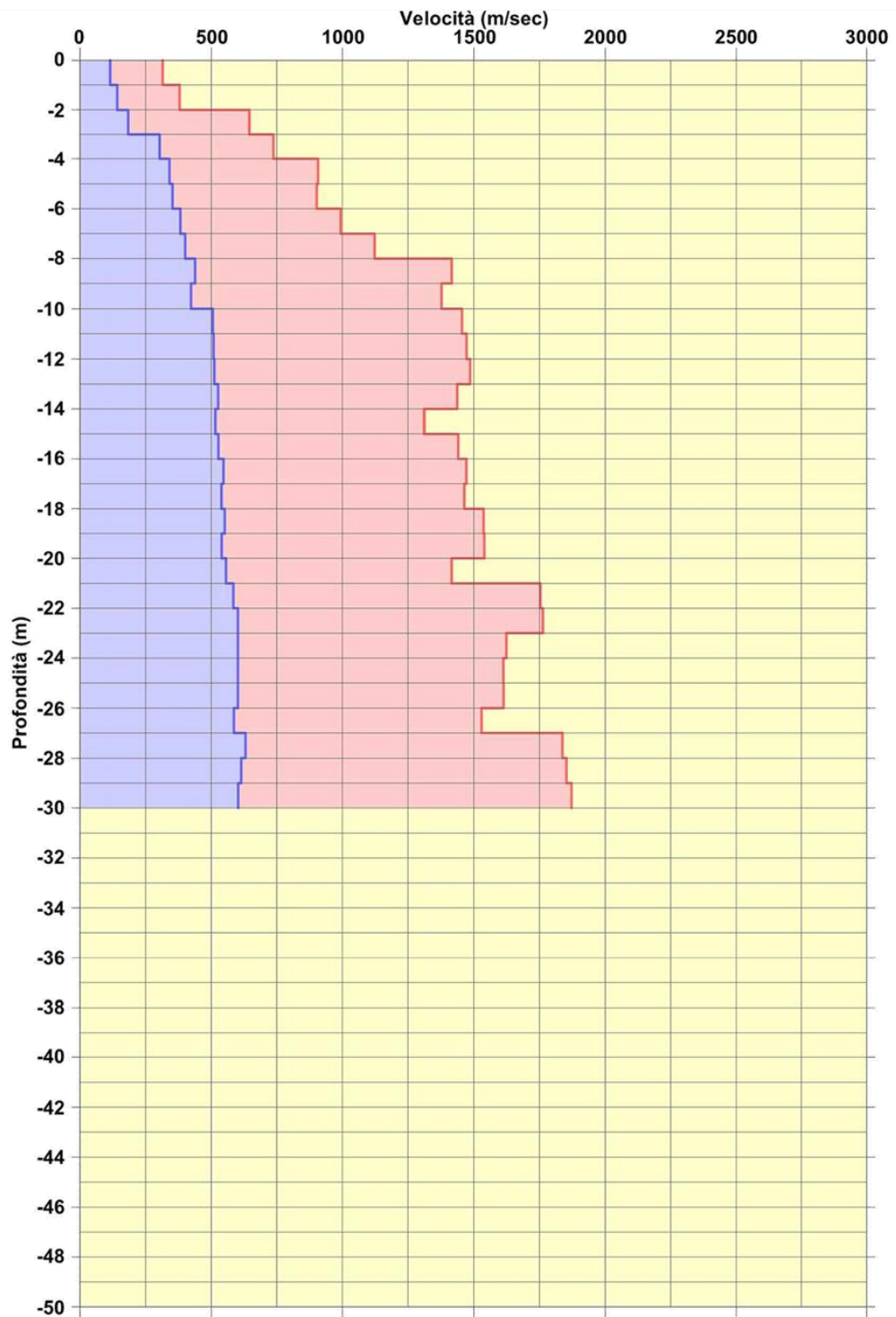


GRAFICO VELOCITÀ

DOWN HOLE

H6



Velocità
Onde VSH



Velocità
Onde VP

$V_{s30} = 396$ m/sec

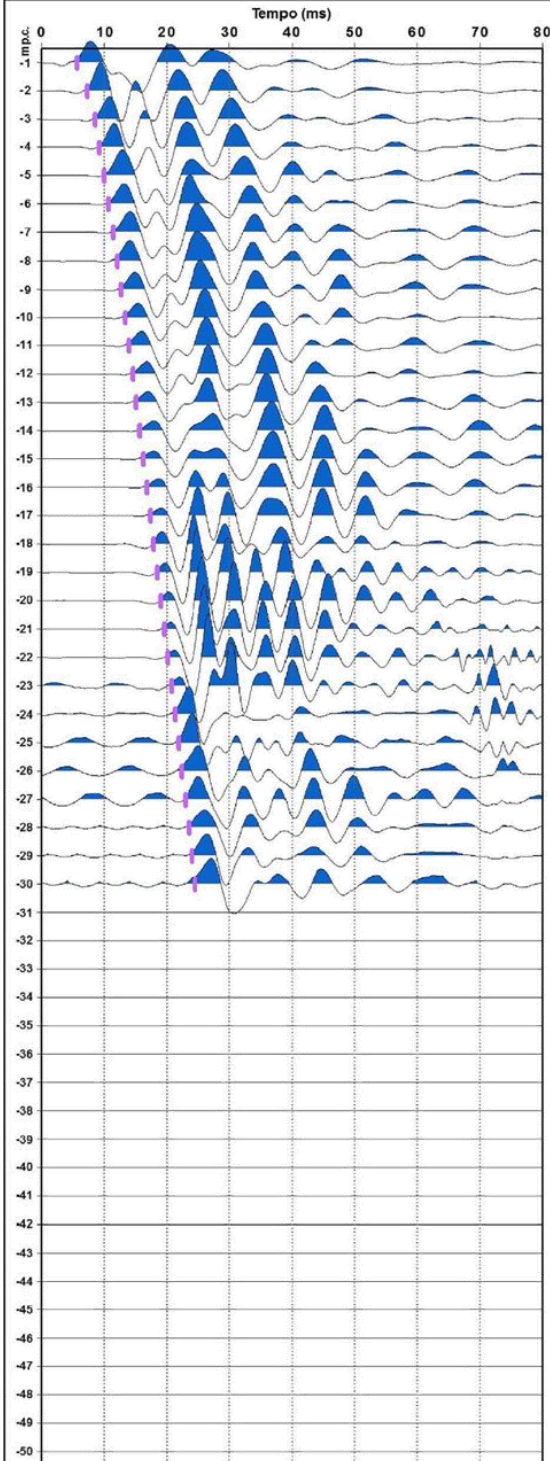
Classificazione sismica del
suolo di fondazione:

Categoria B

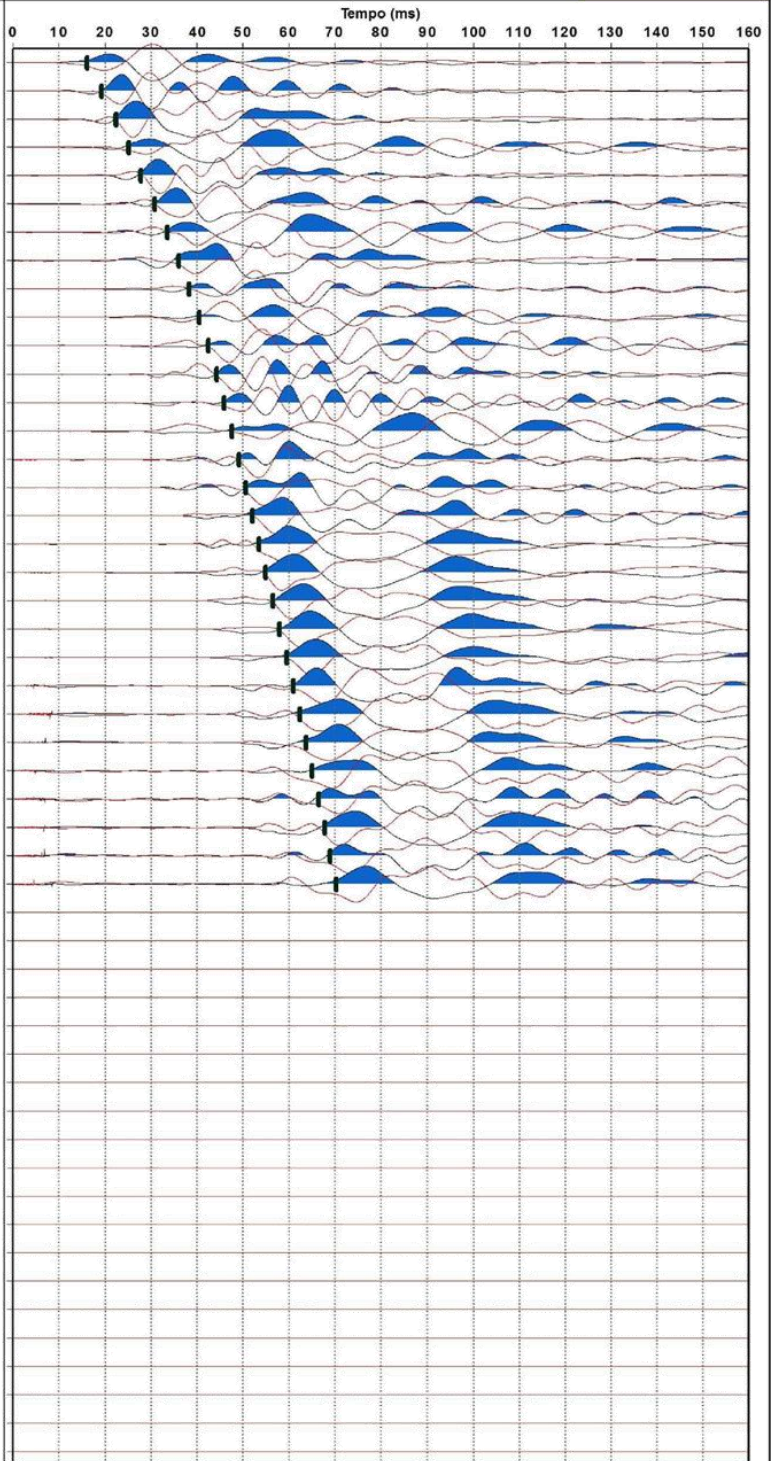
SISMOGRAMMI

DOWN HOLE

H8



Registrazione Onde P

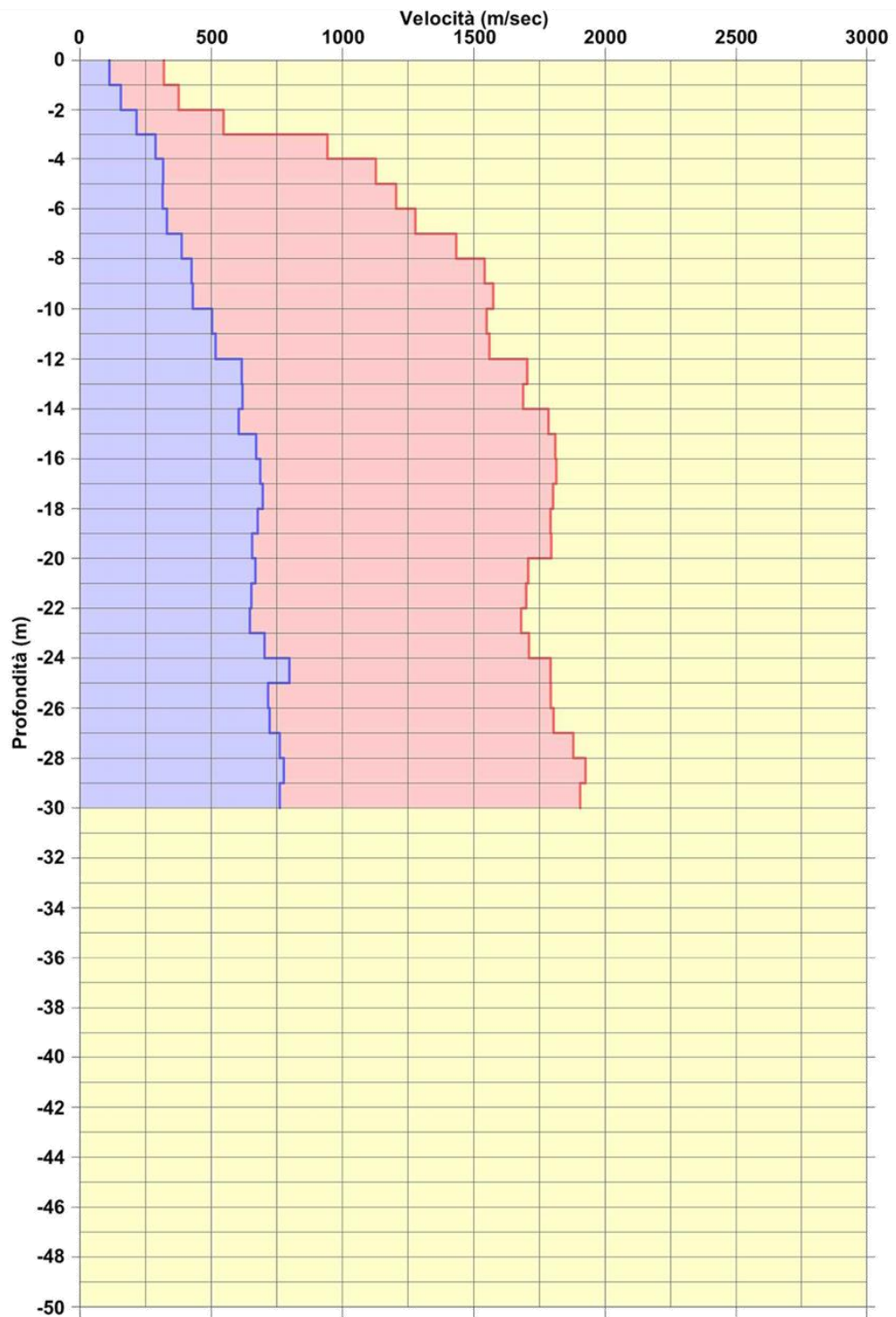


Registrazione Onde S

GRAFICO VELOCITÀ

DOWN HOLE

H8



Velocità
Onde VSH



Velocità
Onde VP

$V_{s30} = 427$ m/sec

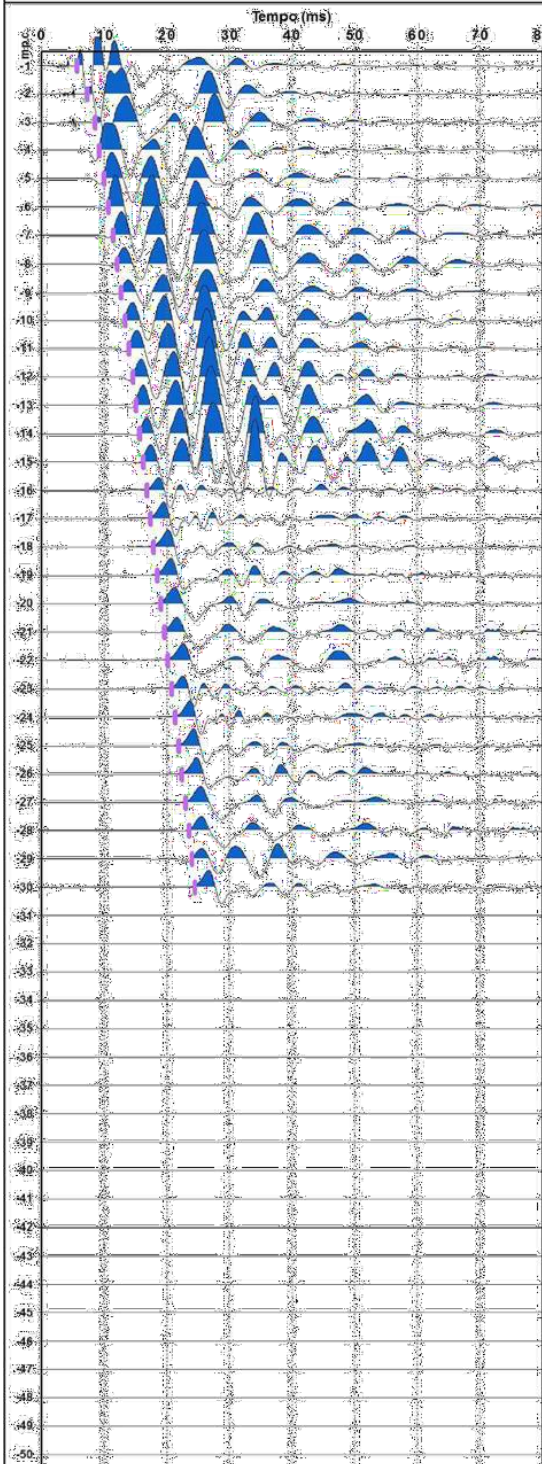
Classificazione sismica del
suolo di fondazione:

Categoria B

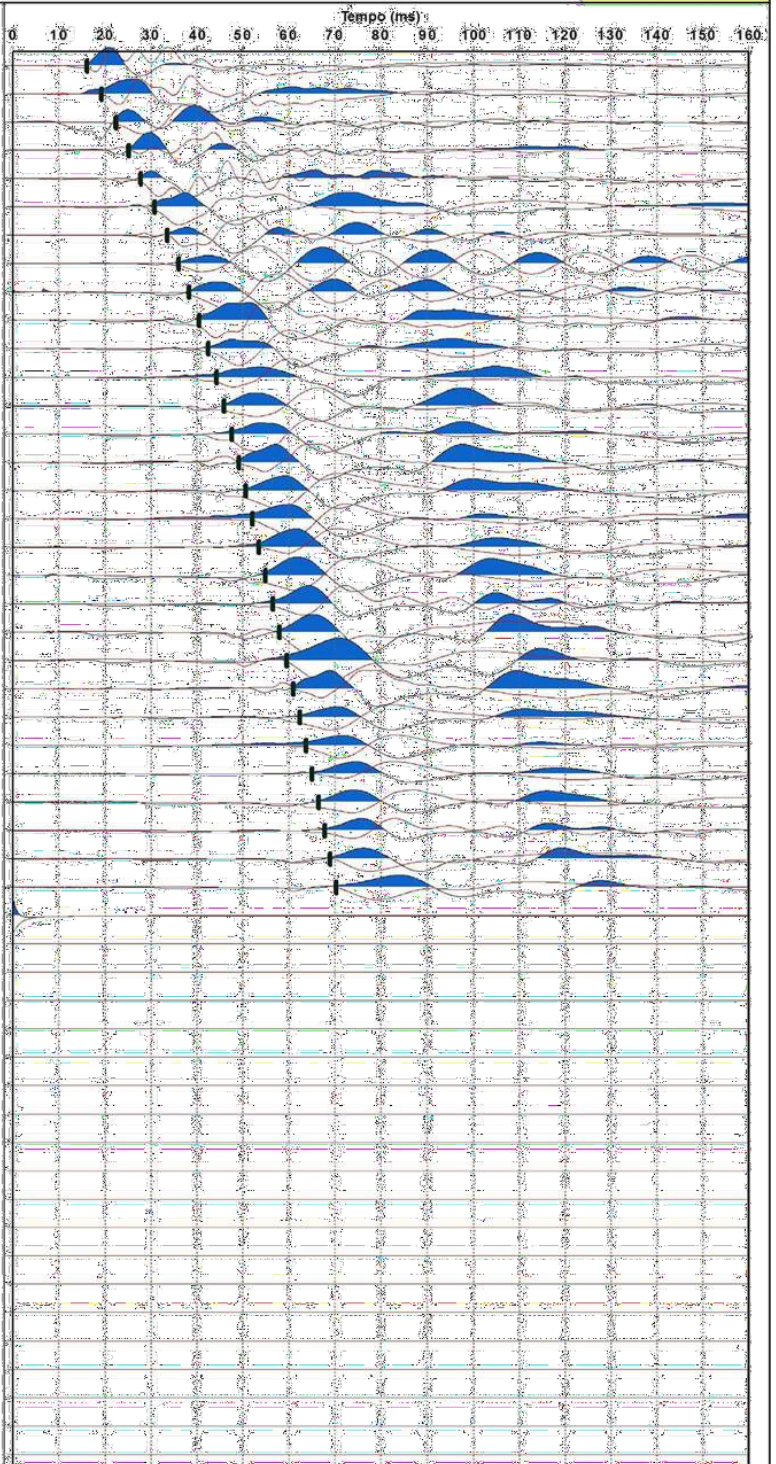
SISMOGRAMMI

DOWN HOLE

H10



Registrazione Onde P

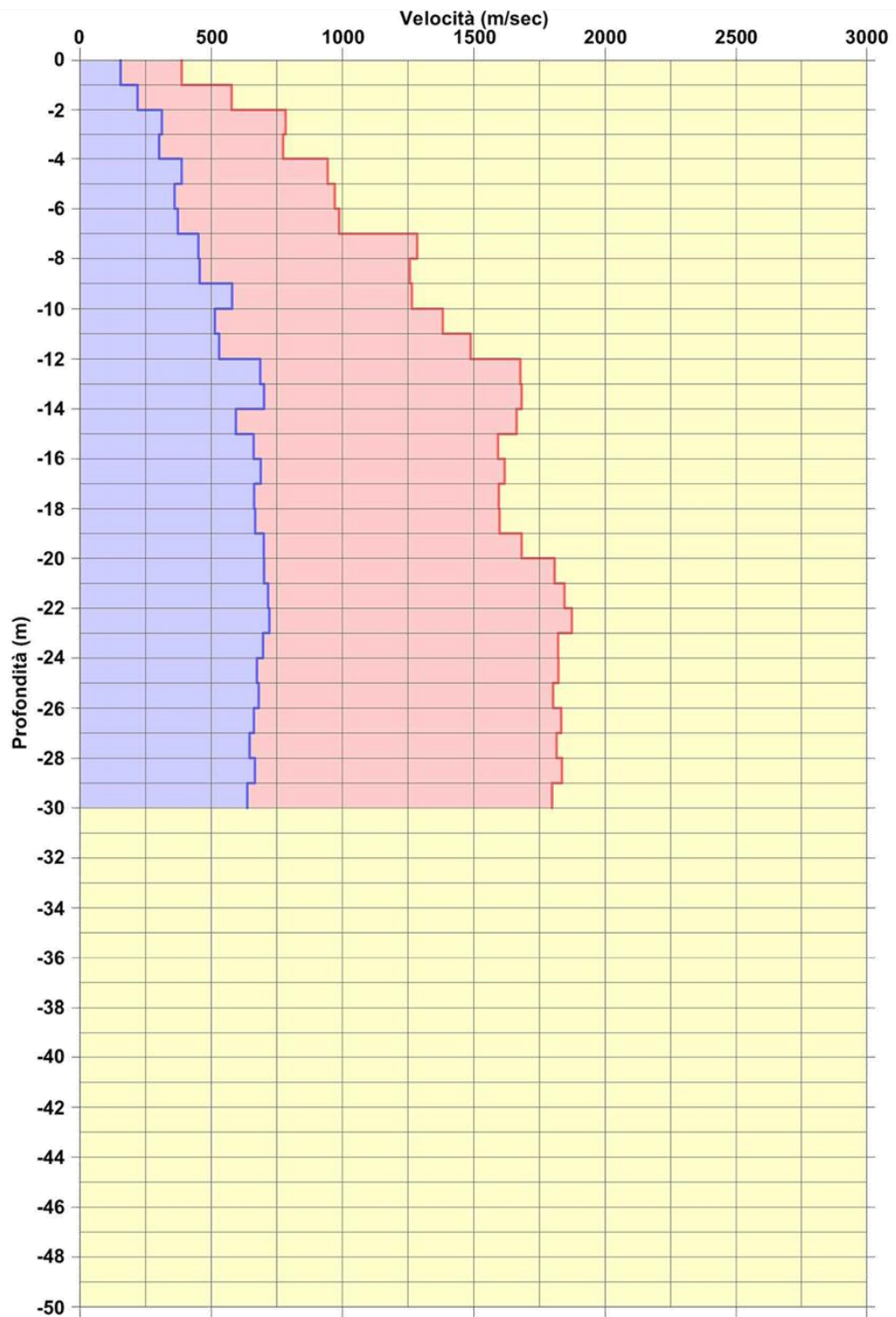


Registrazione Onde S

GRAFICO VELOCITÀ

DOWN HOLE

H10



Velocità
Onde VSH



Velocità
Onde VP

$V_{s30} = 482$ m/sec

Classificazione sismica del
suolo di fondazione:

Categoria B

TABELLA PARAMETRI
DOWN HOLE
H10

Prof. (m)	TP letti (ms)	TP corretti (ms)	VP (m/s)	TSH letti (ms)	TSH corretti (ms)	VSH (m/s)	VPAVSH	Rapporto di Poisson	Mod. taglio G Gdin (MPa)	Mod. Young E Edin (MPa)	Mod. Comp. Vol. Ev (MPa)	Densità (t/m3)
0			387			154	2.51	0.41	4.1E+01	1.2E+02	2.0E+03	1.70
-1	4.658	2.584	387	11.706	6.494	154	2.51	0.41	4.1E+01	1.2E+02	2.0E+03	1.70
-2	5.396	4.317	577	13.825	11.060	219	2.63	0.42	8.6E+01	2.4E+02	4.8E+03	1.75
-3	6.255	5.594	783	15.949	14.265	312	2.51	0.41	1.7E+02	4.9E+02	8.6E+03	1.75
-4	7.354	6.886	774	18.783	17.587	301	2.57	0.41	1.6E+02	4.6E+02	8.5E+03	1.75
-5	8.295	7.946	944	21.059	20.171	387	2.44	0.40	2.7E+02	7.5E+02	1.2E+04	1.75
-6	9.252	8.975	971	23.655	22.949	360	2.70	0.42	2.3E+02	6.6E+02	1.4E+04	1.75
-7	10.215	9.989	987	26.212	25.630	373	2.65	0.42	2.5E+02	7.0E+02	1.4E+04	1.75
-8	10.954	10.767	1285	28.332	27.847	451	2.85	0.43	3.7E+02	1.1E+03	2.5E+04	1.80
-9	11.722	11.562	1257	30.454	30.040	456	2.76	0.42	3.8E+02	1.1E+03	2.4E+04	1.80
-10	12.491	12.353	1265	32.120	31.764	580	2.18	0.37	6.4E+02	1.7E+03	2.2E+04	1.85
-11	13.198	13.077	1381	34.022	33.710	514	2.69	0.42	5.0E+02	1.4E+03	2.9E+04	1.85
-12	13.856	13.749	1487	35.874	35.597	530	2.81	0.43	5.3E+02	1.5E+03	3.5E+04	1.85
-13	14.441	14.346	1677	37.298	37.052	687	2.44	0.40	9.2E+02	2.6E+03	4.2E+04	1.90
-14	15.026	14.940	1682	38.697	38.477	702	2.40	0.39	9.6E+02	2.7E+03	4.2E+04	1.90
-15	15.619	15.542	1662	40.360	40.160	594	2.80	0.43	6.8E+02	2.0E+03	4.4E+04	1.90
-16	16.241	16.170	1592	41.853	41.671	662	2.40	0.40	8.5E+02	2.4E+03	3.8E+04	1.90
-17	16.854	16.789	1617	43.290	43.122	689	2.35	0.39	9.5E+02	2.6E+03	3.9E+04	1.95
-18	17.476	17.415	1595	44.783	44.628	664	2.40	0.40	8.8E+02	2.5E+03	3.9E+04	1.95
-19	18.098	18.042	1597	46.269	46.125	668	2.39	0.39	8.9E+02	2.5E+03	3.9E+04	1.95
-20	18.689	18.636	1682	47.685	47.552	701	2.40	0.39	9.8E+02	2.7E+03	4.3E+04	1.95
-21	19.238	19.190	1807	49.101	48.976	702	2.57	0.41	9.8E+02	2.8E+03	5.2E+04	1.95
-22	19.777	19.732	1845	50.488	50.371	717	2.57	0.41	1.0E+03	2.9E+03	5.4E+04	1.95
-23	20.309	20.266	1873	51.866	51.756	722	2.59	0.41	1.0E+03	2.9E+03	5.6E+04	1.95
-24	20.855	20.815	1821	53.292	53.189	698	2.61	0.41	9.7E+02	2.7E+03	5.3E+04	1.95
-25	21.402	21.364	1822	54.768	54.670	675	2.70	0.42	9.3E+02	2.6E+03	5.5E+04	2.00
-26	21.955	21.919	1801	56.232	56.139	681	2.64	0.42	9.5E+02	2.7E+03	5.4E+04	2.00
-27	22.499	22.465	1832	57.736	57.647	663	2.76	0.42	9.0E+02	2.6E+03	5.6E+04	2.00
-28	23.049	23.016	1815	59.277	59.192	647	2.81	0.43	8.6E+02	2.4E+03	5.6E+04	2.00
-29	23.592	23.561	1835	60.773	60.692	667	2.75	0.42	9.1E+02	2.6E+03	5.7E+04	2.00
-30	24.147	24.117	1798	62.337	62.259	638	2.82	0.43	8.3E+02	2.4E+03	5.5E+04	2.00