COMUNE DI CASTELCIVITA

(Provincia di Salerno)

STUDIO GEOLOGICO - TECNICO SULLE AREE COMPRESE NEL PIANO URBANISTICO COMUNALE

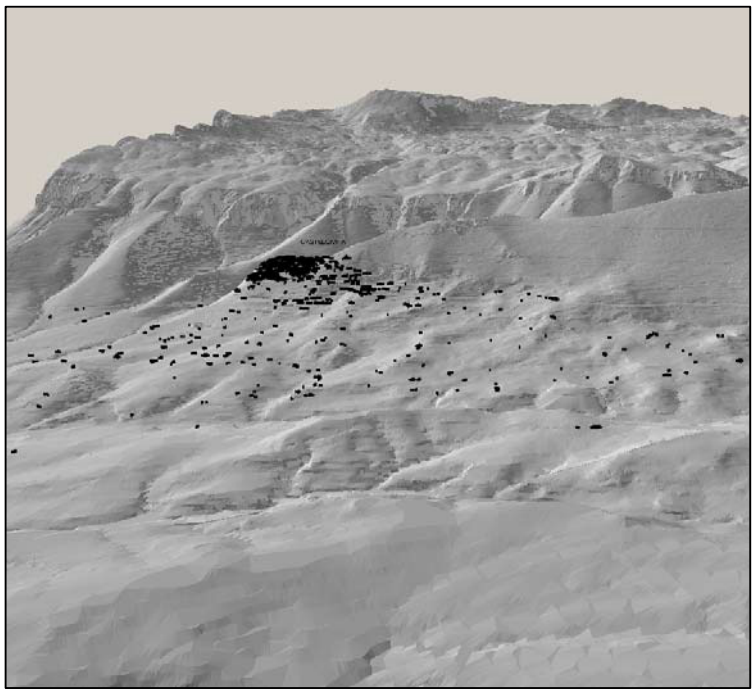
INDAGINE GEOFISICA:
RISULTATI PROSPEZIONI SISMICHE MASW E DOWN-HOLE

I Tecnici:Dr. Geol. Giuseppe Pagnotto

Dr. Geol. Antonio Pagnotto

Il Sindaco: Dr. Mario Tedesco

PUC



GEOCON IDROGEO

PERIZIE ACUSTICHE
Legge 626/94
D.L. vo 277/91

GEOCON - IDROGEO
Studio di Consulenza geologica, geotecnica
idrogeologica e di geologia ambientale
INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITU E DI LABORATORIO
PERIZIE E MISURE DI INQUINAMENTO ACUSTICO
Viale S. Martino, 39 - 84055 Felitto (Sa)
Tel . e Fax 0828 / 945071
http.//www.pagine gialle.itpageoconit
Dott. GIUSEPPE PAGNOTTO geologo
Dott. ANTONIO PAGNOTTO geologo

Sommario

PREMESSA 2

CENNI TEORICI SULLA TECNICA MASW (Multianalyisis channel of surface waves).....2

CENNI TEORICI SULLA TECNICA DOWN-HOLE 3

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI 5

PREMESSA

L'indagine geofisica, di cui nei paragrafi successivi si riportano i risultati, eseguita sul territorio comunale di Castelcivita (Sa) è consistita nell'esecuzione delle seguenti prove:

- n.4 prove sismiche mediante tecnica MASW (Multianalysis channel of surface waves)
- n.3 prove sismiche mediante tecnica Down-Hole eseguite in corrispondenza dei fori di sondaggio S1,S2,S3.

CENNI TEORICI SULLA TECNICA MASW (Multianalyisis channel of surface waves)

La metodologia MASW (Multichannel Analysis of Surfaces Waves) è una tecnica di indagine non invasiva basata sulla misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (nel nostro caso i geofoni) posizionati sulla superficie del suolo.

La prova in questione rende possibile la determinazione del profilo di velocità delle onde di taglio (Vs) del sottosuolo investigato.

Le principali onde superficiali analizzate sono le onde di Rayleigh le quali viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione dell'onda.

In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono caratterizzate dall'avere diverse lunghezze d'onda e di conseguenza si propagano con diverse velocità di fase e di gruppo (Achenbach J.D., 1999, Aki K. and Richards, 1980).

La caratteristica di dispersività delle onde superficiali è testimoniata dal fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali del terreno, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi del sottosuolo.

La tecnica utilizzata nel presente lavoro è quella della Masw con sorgente attiva in quanto le onde superficiali sono generate in un punto superficiale del suolo (tramite energizzazione con mazza battente sulla stessa linea dello stendimento sismico e misurate da uno stendimento lineare di geofoni).

Il metodo MASW attivo consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5- 10 Hz e 70 – 100 Hz, per cui fornisce informazione sulla parte più superficiale del suolo, generalmente compresa nei primi 30-50 m, in funzione della rigidezza del suolo e delle caratteristiche della sorgente.

In teoria la tecnica MASW è applicabile in presenza di semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali, di conseguenza il metodo potrebbe avere delle difficoltà di applicazione in presenza di pendenze superiori ai 20°.

La metodologia utilizzata si sviluppa secondo le seguenti fasi:

- registrazione in campagna dei sismogramma relativi ai vari offset e memorizzazione delle tracce sismiche in formato file .seg2
- visualizzazione dello spettro f-k (frequenza- numero d'onda)
- calcolo della curva di dispersione sperimentale
- una volta ricavata la curva di dispersione sperimentale si procede alla interpretazione della stessa mediante un algoritmo di inversione che consente di generare una curva di dispersione teorica una volta inserito un modello stratigrafico iniziale del terreno fino alla profondità desiderata e le caratteristiche del semispazio elastico di riferimento. In questa fase si ottiene il profilo di velocità delle onde di taglio del sottosuolo esaminato.

Le fasi sopraelencate sono state eseguite mediante il software GeoMasw distribuito dalla Program Geo. Il programma procedendo per tentativi, secondo la procedura di Dunkin (1965) modificata da Watson (1970), modifica in automatico il modello iniziale fino a quando lo scarto quadratico medio calcolato fra curva sperimentale e teorica non scende sotto un certo valore di soglia.
Per l'esecuzione della suddetta prova si è utilizzato il sismografo MAE A400 S 12 bit 16 canali con geofoni verticali con frequenza propria di 4.5 Hz.

CENNI TEORICI SULLA TECNICA DOWN-HOLE

Il metodo down – hole (DH) consiste nel misurare il tempo di percorso delle onde P ed S nel tragitto tra la sorgente sismica, in superficie, e i ricevitori, posti all'interno di fori di sondaggio opportunamente predisposti.
La strumentazione è composta nelle sue parti più importanti da:

- una sorgente meccanica in grado di generare onde elastiche ricche di energia e direzionabili;
- uno o più geofoni tridirezionali la cui risposta in frequenza sia compresa tra 4.5 e 14 Hz.
- un sistema di ancoraggio alle pareti del tubo-foro;
- un sismografo multicanale in grado di registrare segnali in formato digitale e con la possibilità di miglioramento del segnale (sommatoria di segnale);
- un geofono starter

L'interpretazione dei dati sismici provenienti da una prova down – hole consiste nel diagrammare i tempi di tragitto t misurati lungo il percorso sorgente – ricevitore in funzione della profondità z.

L'interpretazione dei dati scaturiti dalla prova down – hole è stata condotta secondo il metodo diretto (a raggio rettilineo) che consiste nel diagrammare i tempi di tragitto misurati (tempi sperimentali) lungo il percorso sorgente – ricevitore in funzione della profondità z.
La seconda fase di interpretazione è consistita nella correzione dei tempi sperimentali per tenere conto dell'inclinazione del percorso delle onde. L'equazione che permette tale correzione, funzione della profondità di investigazione, è la seguente:

$$tcorretto = \frac{z}{r} * tsperimentale = \frac{z}{\sqrt{z^2 + d^2}} * tsperimentale$$

dove
z è la profondità di investigazione
r è la distanza tra la sorgente e la tripletta di sensori
d è la distanza tra sorgente e ricevitore

In ultima analisi calcolati i nuovi tempi corretti per le onde P e S si è proceduto alla realizzazione del grafico tempo – profondità necessario per il fitting.
La velocità media delle onde sismiche relativa a strati omogenei di terreno sarà rappresentata dalla pendenza dei segmenti di retta che meglio seguono il fitting dei punti sperimentali.
Le prove down-hole sono state eseguite dalla ISOGEA s.r.l. con il sismografo PASI 16F con geofono tridimensionale da foro con frequenza propria di 10 Hz.

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

PROSPEZIONI MASW n°1 – Multichannel analysis surface of waves

Dati dello stendimento

Località: Cosentini
Lunghezza stendimento: 24 m
Numero geofoni:16
Distanza Intergeofonica: 1.50 m
Offset – Initial Position: 3.00 m
Intervallo di campionamento(sampling interval): 1 ms
durata registrazione:2.048 sec

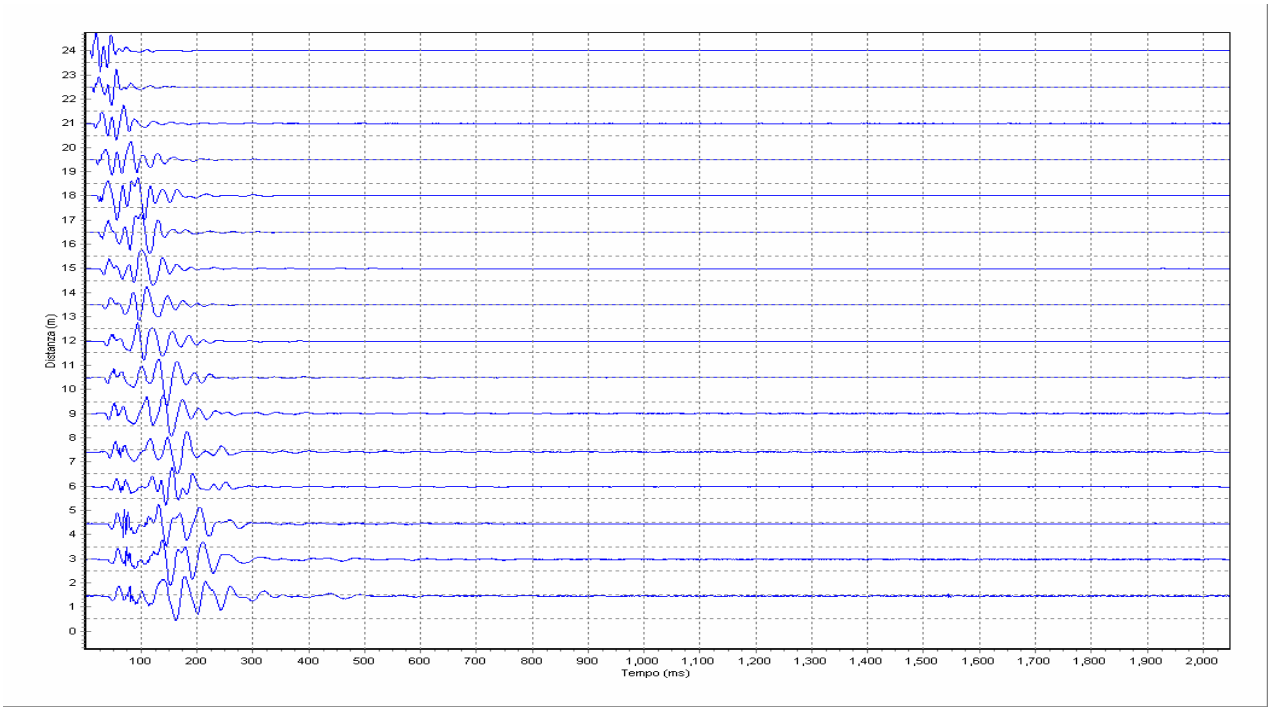


Fig.1-Sismogramma medio

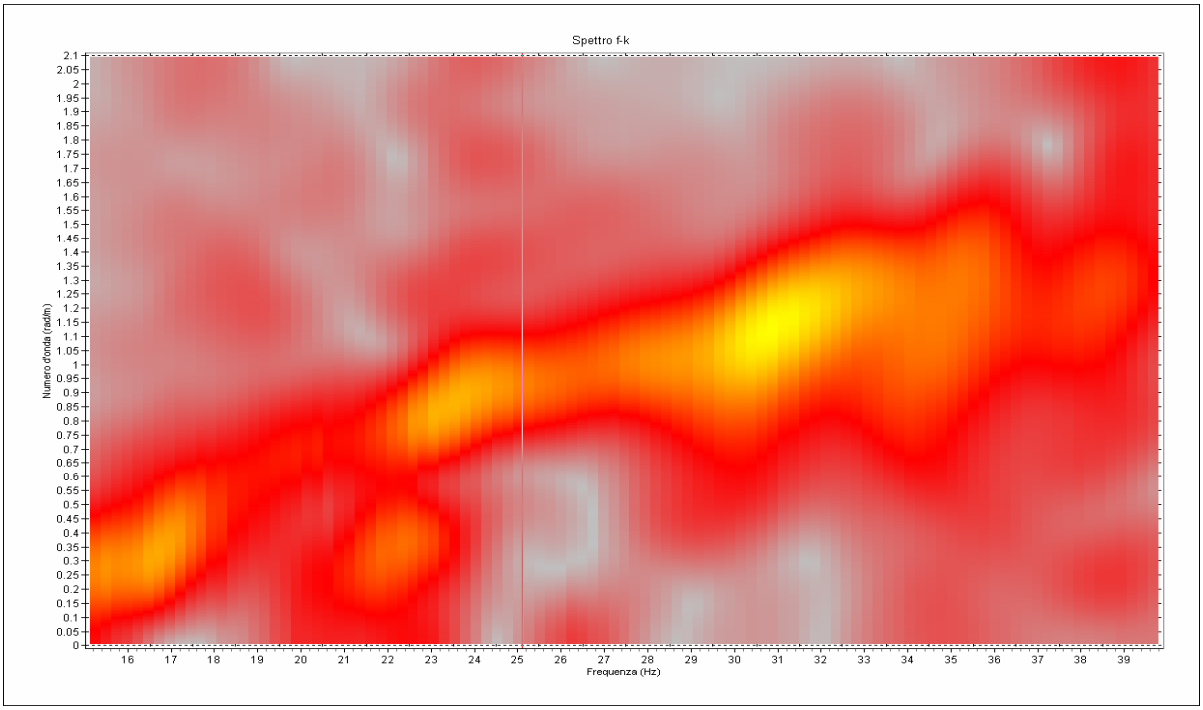


Fig.2 – spettro f-k (frequenza – numero d'onda)

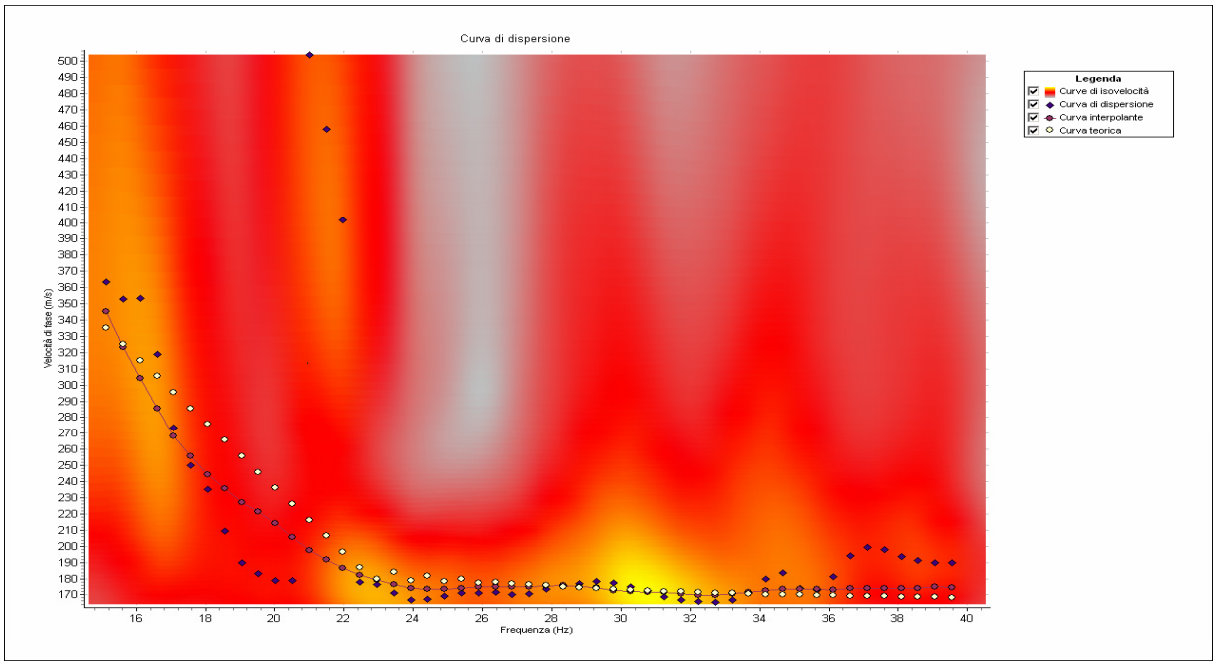


Fig.3 – Curva di dispersione teorica

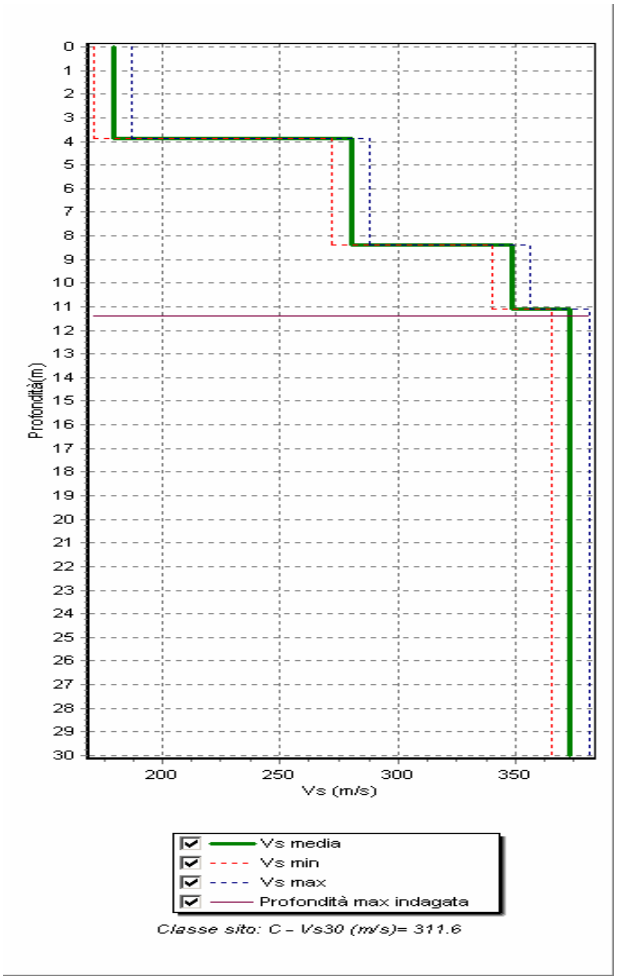


Fig.4 – Profilo 1D del sottosuolo investigato

PROSPEZIONI MASW n°2 – Multichannel analysis surface of waves

Dati dello stendimento

Località: Serre (Fraz. di Castelcivita)
Lunghezza stendimento: 24 m
Numero geofoni:16
Distanza Intergeofonica: 1.50 m
Offset – Initial Position: 3.00 m
Intervallo di campionamento(sampling interval): 1 ms
durata registrazione:2.048 sec

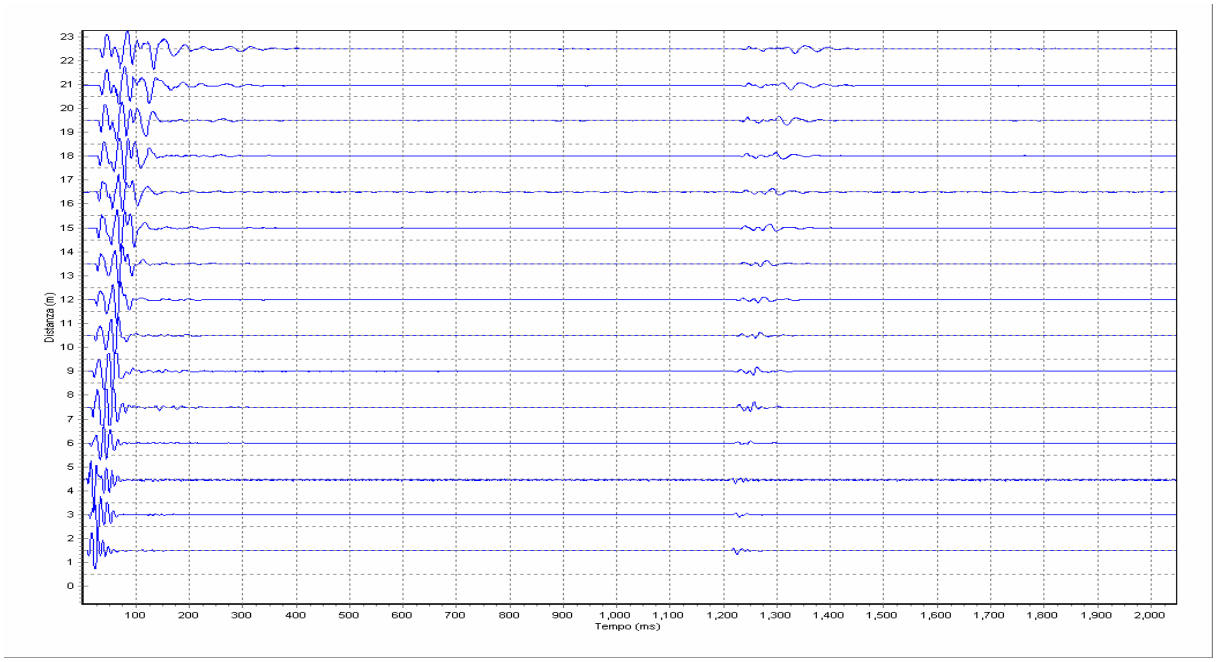


Fig.5 – Sismogramma medio

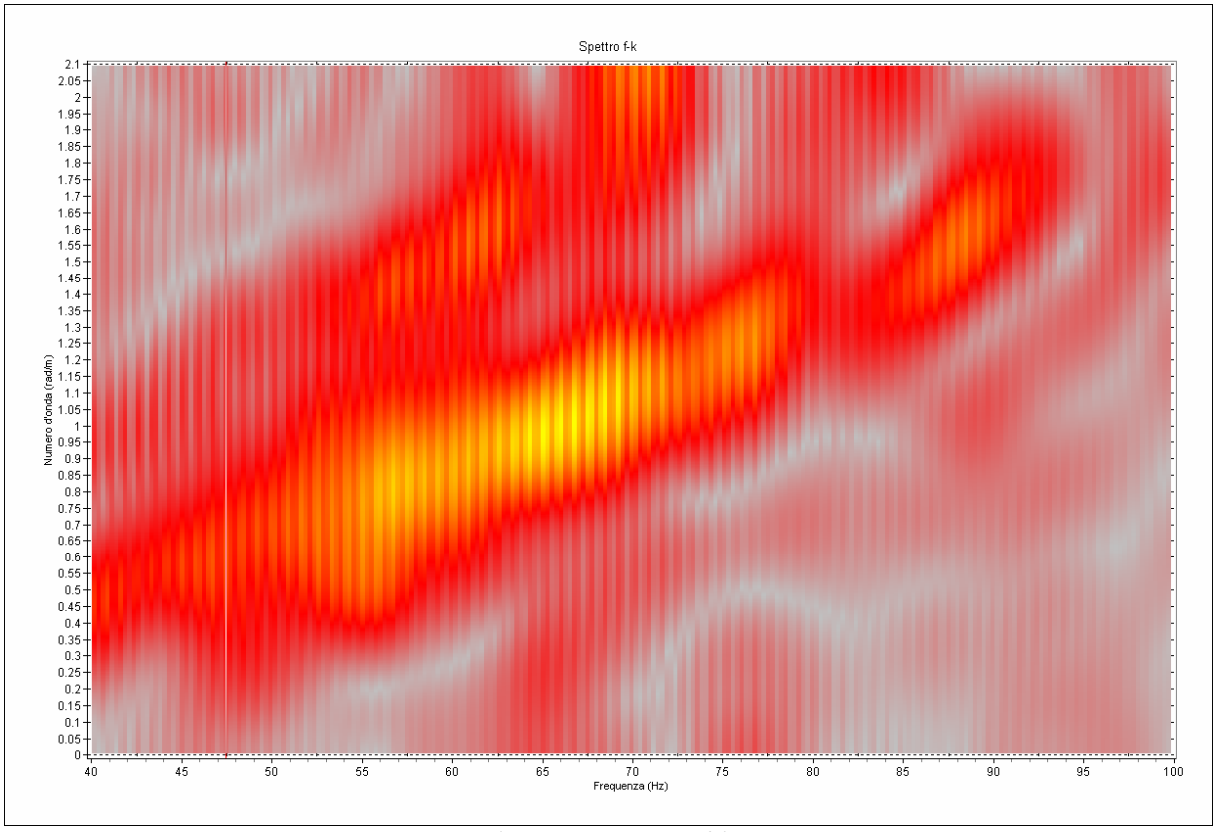


Figura 6 – spettro f-k

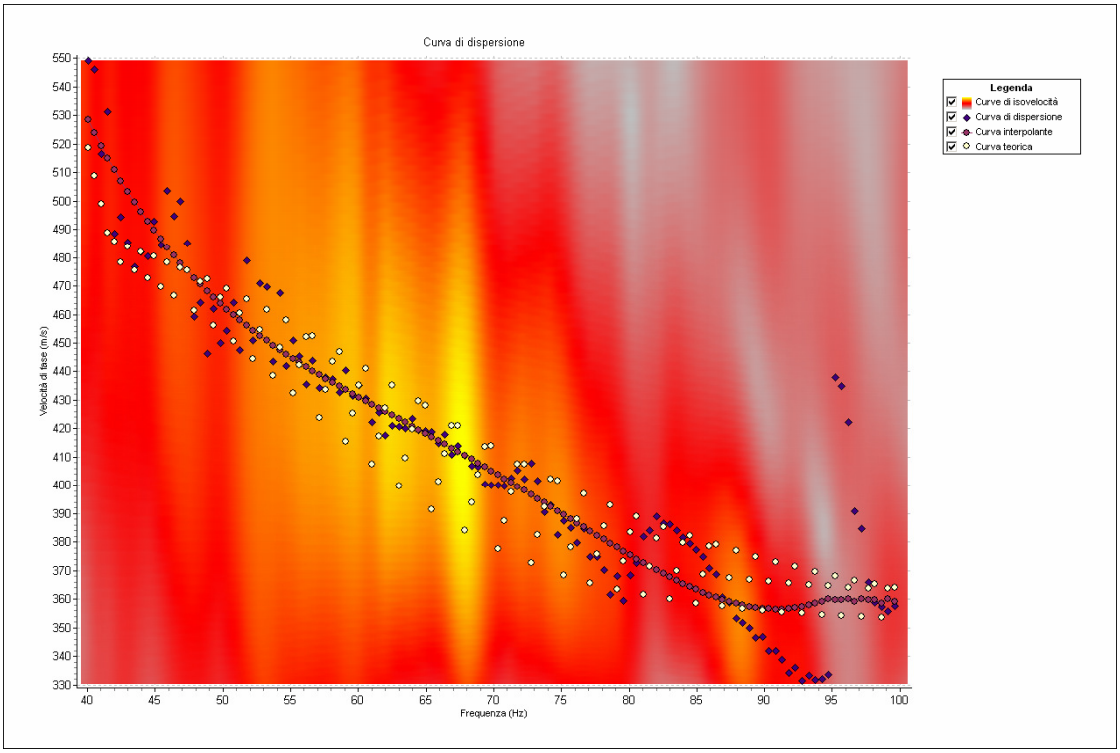


Fig.7 – curva di dispersione teorica

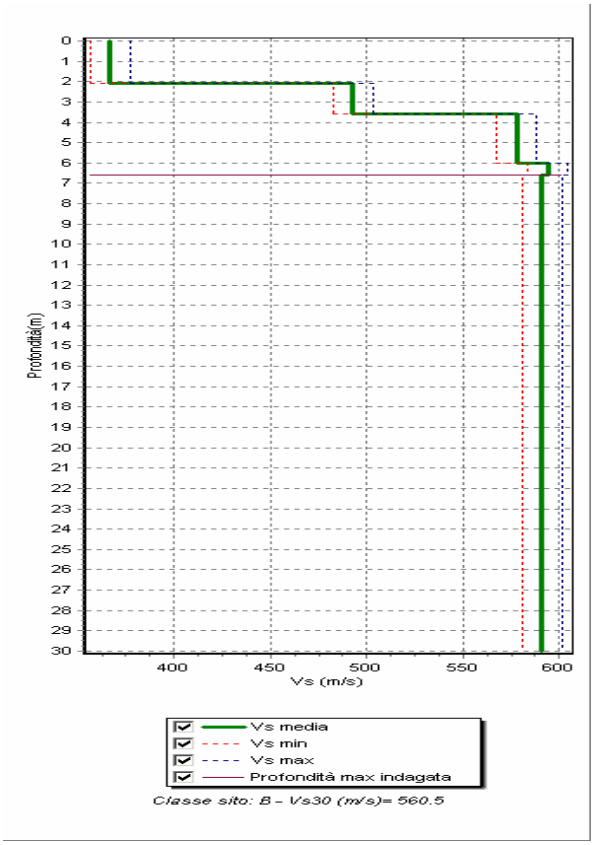


Fig.8 – profilo 1D delle Vs30 del sottosuolo indagato

PROSPEZIONI MASW n°3 – Multichannel analysis surface of waves

Dati dello stendimento

Località: Vicino Grotte di Castelcivita
Lunghezza stendimento: 16 m
Numero geofoni:16
Distanza Intergeofonica: 1 m
Offset – Initial Position: 3.00 m
Intervallo di campionamento(sampling interval): 1 ms
durata registrazione:2.048 sec

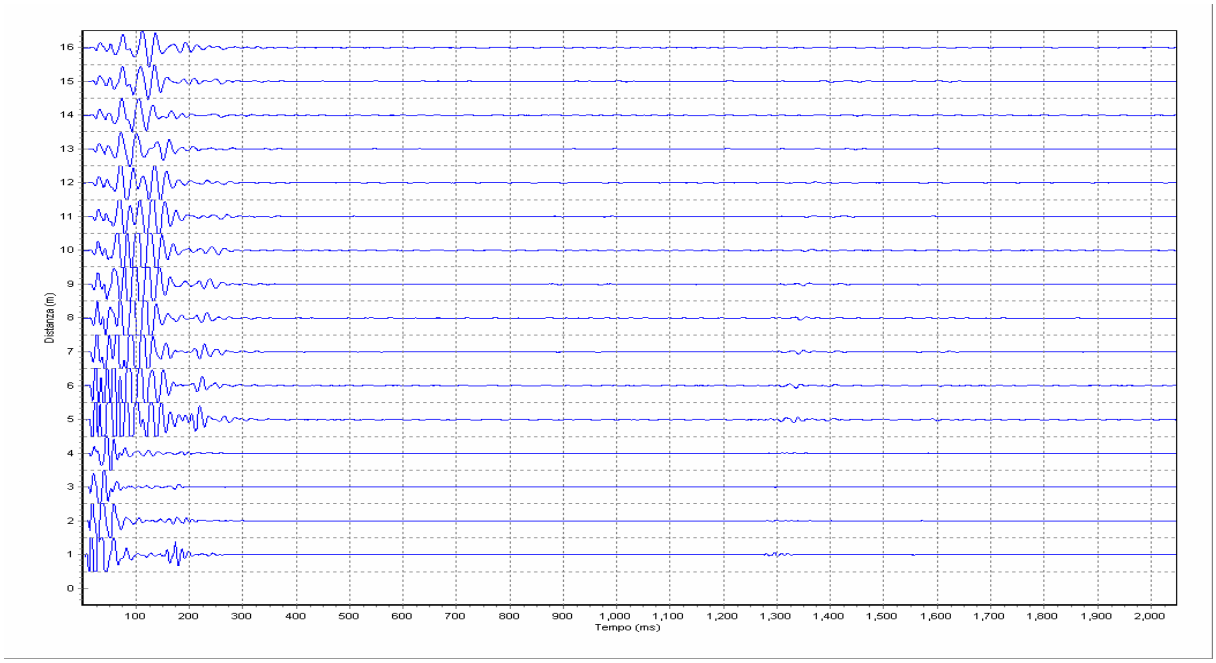


Fig.9 – Sismogramma medio

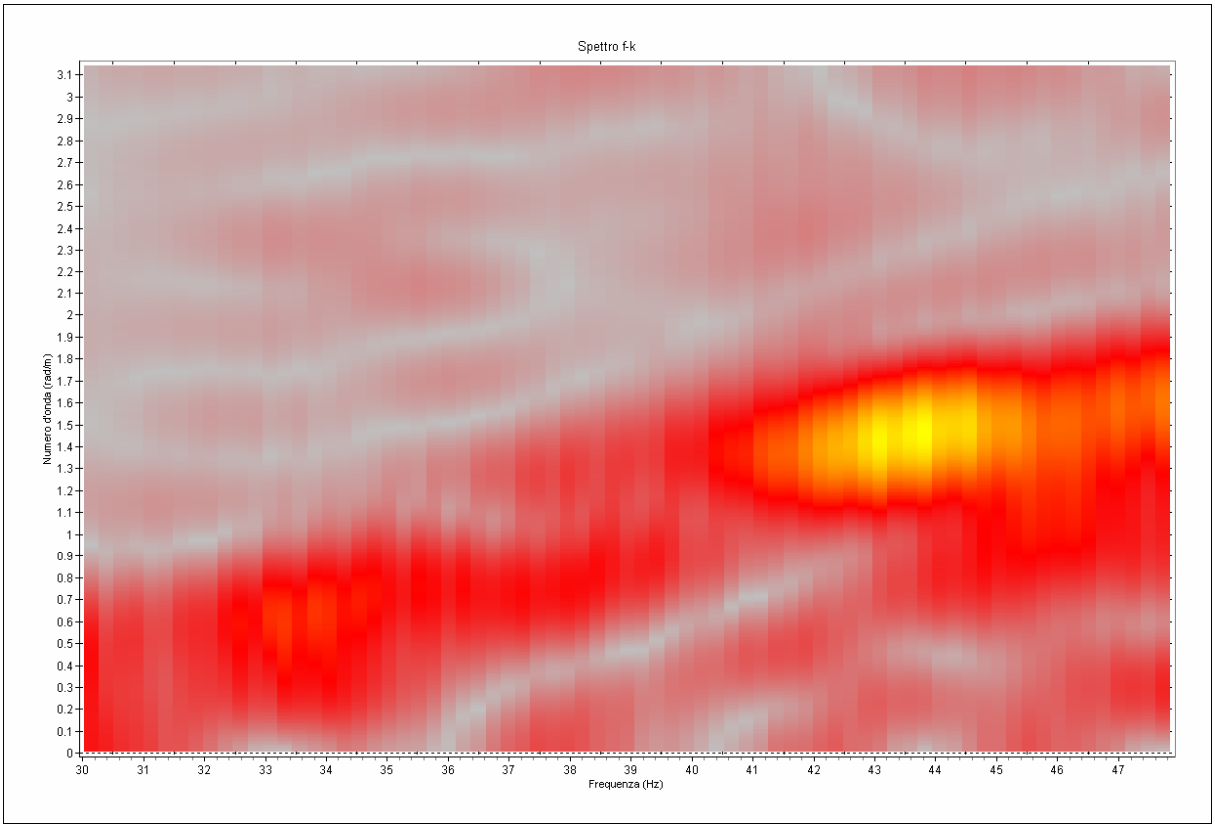


Fig.10 – spettro f-k (frequenza – numero d'onda)

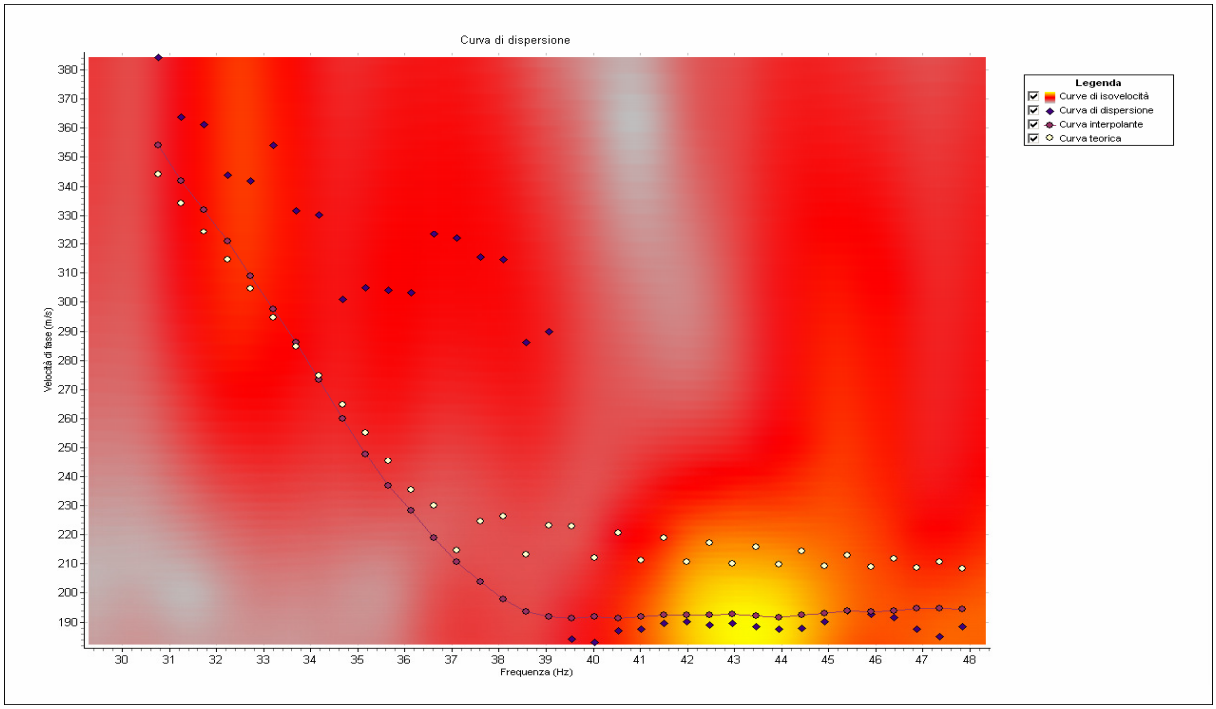


Fig.11 – curva dispersione teorica

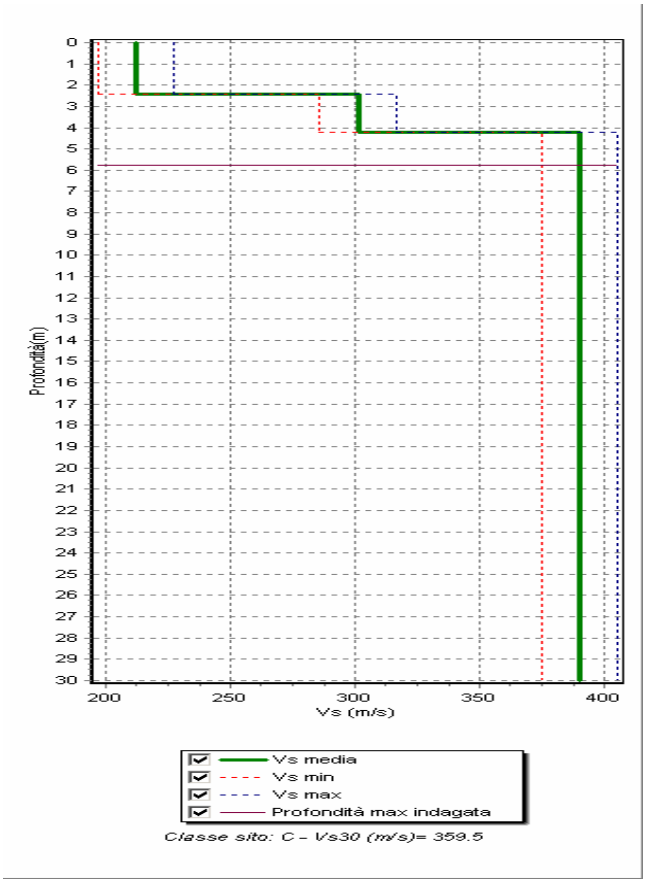


Fig.12 – profilo Vs 30 del sottosuolo indagato

PROSPEZIONI MASW n°4 – Multichannel analysis surface of waves

Dati dello stendimento

Località: Fontana Mollica (Castelcivita)
Lunghezza stendimento: 16 m
Numero geofoni:16
Distanza Intergeofonica: 1 m
Offset – Initial Position: 3.00 m
Intervallo di campionamento(sampling interval): 1 ms
durata registrazione:2.048 sec

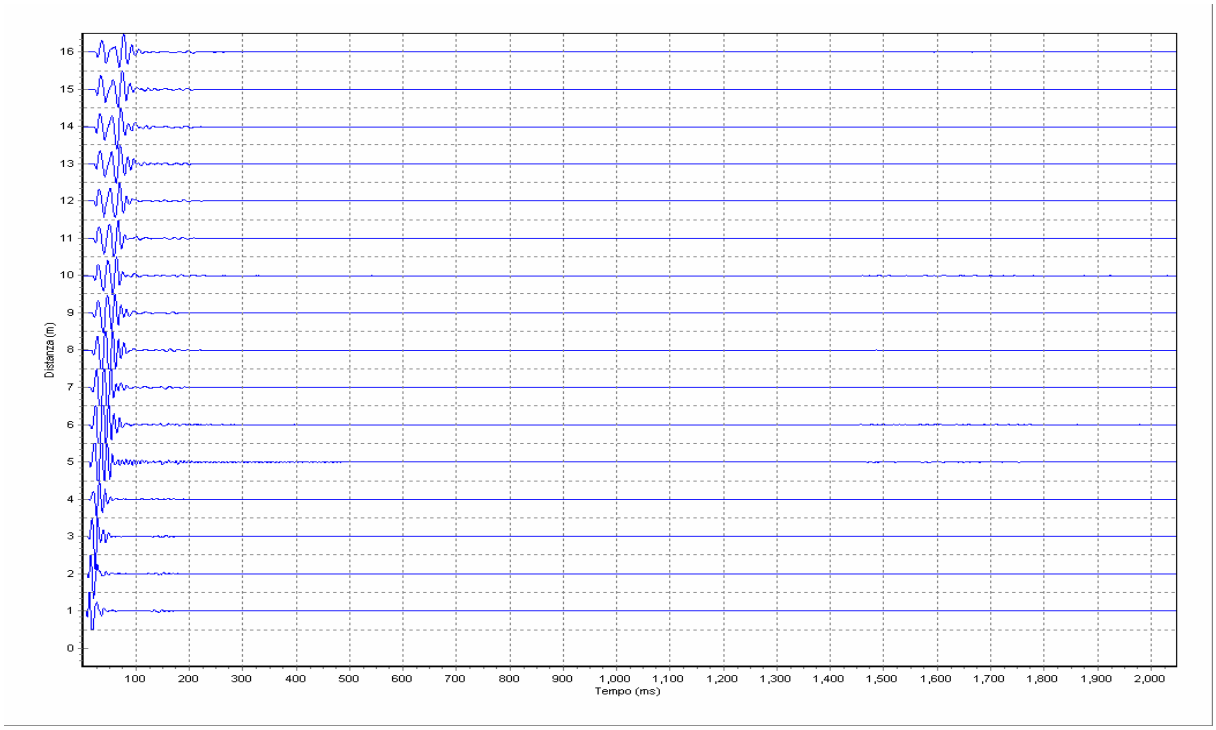


Fig.13 – Sismogramma medio

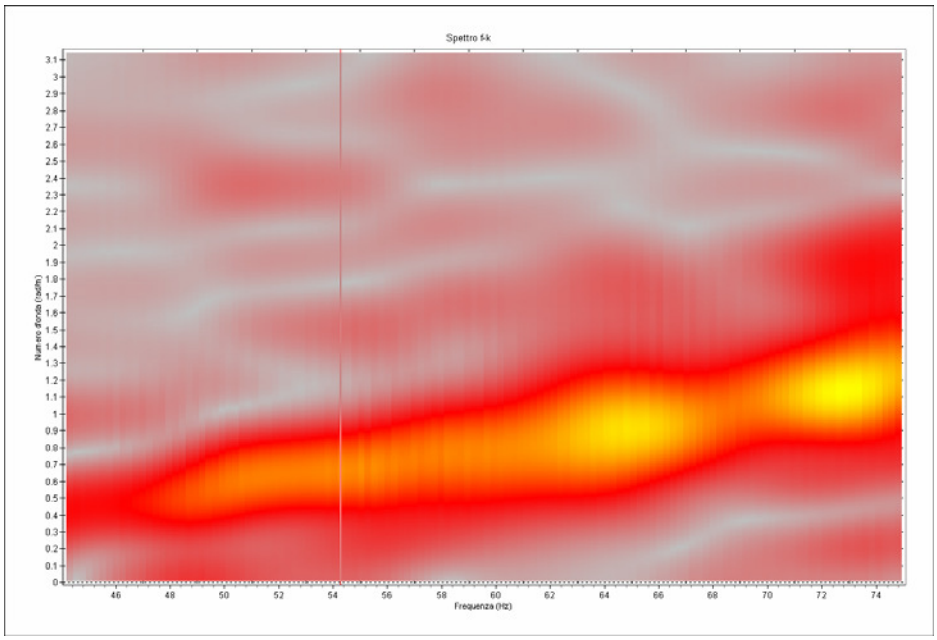


Fig.14 – spettro f-k (frequenza – numero d'onda)

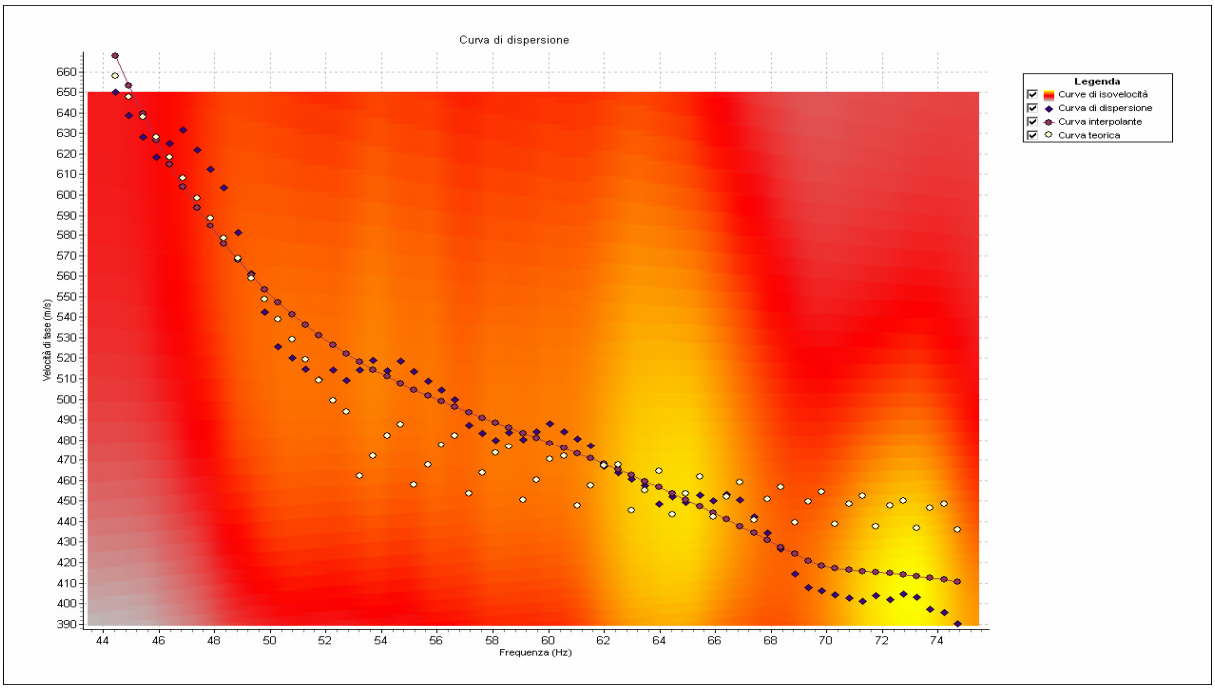


Fig.15– curva di dispersione teorica

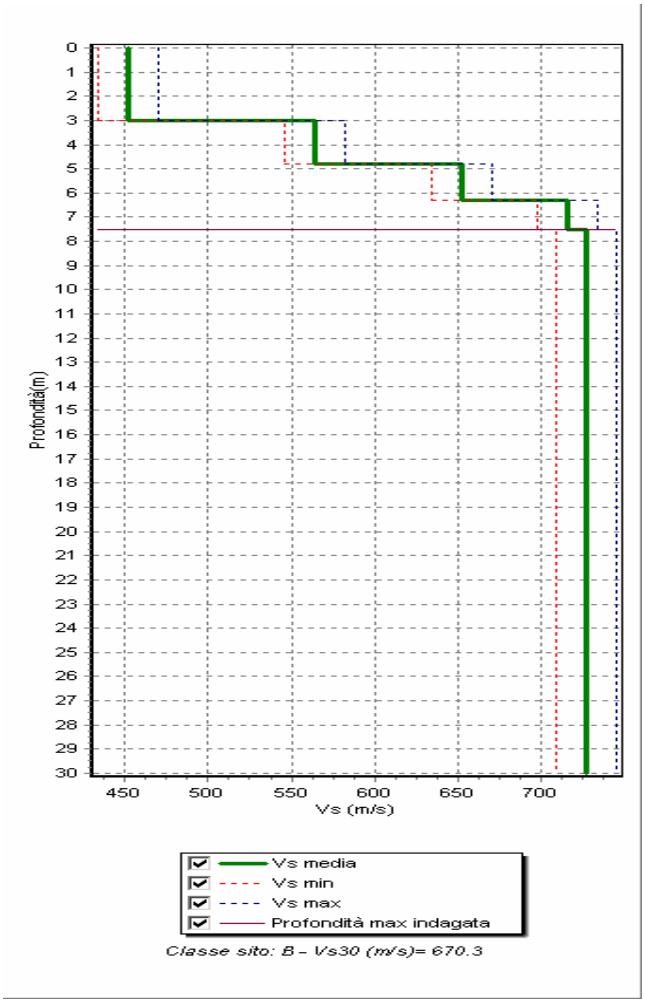


Fig.16– profilo 1D delle Vs30 del sottosuolo indagato

PROSPEZIONI DOWN-HOLE n°1

ISOGEA S.r.l.

Indagini ambientali, prove geologiche, geotecniche, geofisiche, strutturali, ambientali - Laboratorio geotecnico e Chimico

MISURE DINAMICHE IN SITO

Tecnica	**down-hole**
Committente	dott. Giuseppe Pagnotto
Cantiere	Castelcivita (SA)
Opera	PUC Castelcivita

Prova n° DH1 **Sondaggio S1** **Data esecuzione: 27/01/2010**

Vs30 (da 0 a 30 m) = 356 (m/s) Cat. C

Distanza battuta dall'asse foro: 2,00 (m) Profondità foro: 30,00 (m)

Letture dal p.c.: 1,00 da 1,00 (m) a 30,00 (m) Passo letture: 1,00 (m)

DATI SPERIMENTALI

Profondità misure dal p.c. m	Tempi Onde Vp Sperimentali msec	Tempi Onde Vp Corretti msec	Tempi Onde Vs Sperimentali msec	Tempi Onde Vs Corretti msec	Peso Volume Bibl.e Sperim. gr/cmc
0,0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
1,0	3,5	1,57	9,0	4,0	1,90
2,0	4,0	2,83	11,0	7,8	2,00
3,0	4,3	3,58	12,9	10,7	2,00
4,0	4,8	4,29	14,6	13,1	1,95
5,0	5,4	5,01	16,9	15,7	2,00
6,0	7,0	6,64	20,0	19,0	2,00
7,0	8,7	8,32	23,0	22,1	2,00
8,0	10,2	9,90	26,1	25,3	2,00
9,0	11,8	11,52	29,4	28,7	2,00
10,0	12,5	12,26	32,0	31,4	2,00
11,0	13,2	12,99	34,6	34,0	2,00
12,0	13,9	13,71	37,7	37,2	2,00
13,0	14,6	14,43	40,4	39,9	2,00
14,0	15,3	15,15	43,0	42,6	2,00
15,0	16,0	15,83	45,6	45,2	2,00
16,0	17,3	17,17	48,4	48,0	1,90
17,0	18,2	18,08	51,2	50,8	2,00
18,0	18,9	18,78	54,0	53,7	2,00
19,0	19,7	19,54	56,6	56,3	2,00
20,0	20,2	20,10	59,1	58,8	2,00
21,0	20,8	20,71	61,8	61,5	2,00
22,0	21,4	21,27	64,2	63,9	2,13
23,0	21,9	21,82	67,1	66,8	2,00
24,0	22,5	22,42	69,6	69,4	2,16
25,0	23,1	23,03	72,1	71,9	2,00
26,0	23,7	23,59	74,7	74,5	2,00
27,0	24,3	24,23	77,2	77,0	2,00
28,0	24,9	24,84	79,9	79,7	2,00
29,0	25,4	25,34	82,3	82,1	2,00
30,0	26,0	25,94	84,7	84,5	2,00

VALORI CALCOLATI

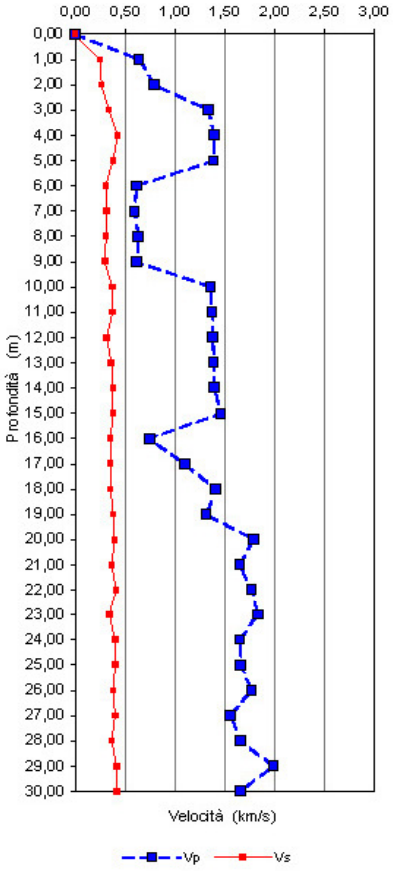
Velocità Onde Vp km/sec	Velocità Onde Vs km/sec	Coeff. di Poisson n	Modulo di Incompress. K kg/cmq	Modulo di Young E kg/cmq	Modulo di Taglio Gd kg/cmq
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,64	0,25	0,41	6311,23	3373,64	1195,56
0,79	0,27	0,44	10847,38	4156,90	1447,26
1,33	0,34	0,47	33190,85	6842,62	2334,35
1,40	0,43	0,45	33933,09	10645,40	3676,63
1,39	0,38	0,46	35348,18	8586,64	2941,61
0,61	0,30	0,34	5178,62	5060,37	1892,24
0,60	0,32	0,30	4499,89	5375,23	2065,94
0,63	0,31	0,34	5539,38	5317,00	1983,92
0,62	0,30	0,35	5353,87	4820,40	1785,41
1,35	0,37	0,46	33618,57	8290,37	2841,31
1,37	0,38	0,46	34443,55	8389,21	2874,19
1,38	0,32	0,47	36168,39	6067,74	2061,00
1,39	0,36	0,46	35786,04	7927,83	2709,30
1,40	0,38	0,46	35860,75	8558,33	2930,48
1,46	0,38	0,46	39693,15	8614,99	2942,63
0,75	0,35	0,36	7610,01	6575,76	2424,72
1,10	0,35	0,44	21266,42	7378,50	2558,12
1,41	0,35	0,47	37132,97	7515,87	2562,93
1,32	0,38	0,45	31555,72	8643,57	2971,63
1,79	0,40	0,47	61255,15	9482,93	3216,30
1,65	0,37	0,47	51726,27	8152,57	2765,96
1,77	0,41	0,47	62817,79	10954,67	3723,71
1,83	0,34	0,48	65333,43	7128,23	2405,23
1,65	0,40	0,47	55579,74	10254,77	3489,80
1,66	0,40	0,47	51543,60	9503,20	3233,98
1,77	0,38	0,48	60128,31	8834,65	2993,76
1,55	0,40	0,46	44947,08	9487,23	3238,36
1,66	0,37	0,47	52340,89	8195,98	2780,37
1,99	0,42	0,48	75863,28	10387,28	3515,92
1,66	0,42	0,47	51453,00	10317,87	3517,67

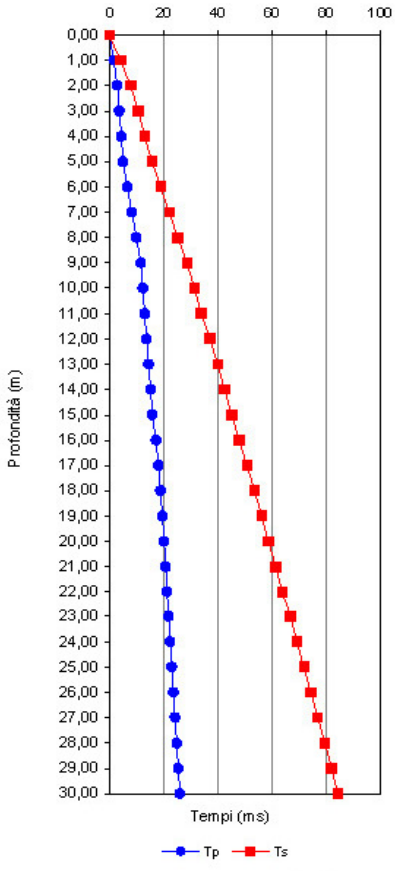
ISOGEA S.r.l.

Indagini monitoraggi prove geologiche, geotecniche, geofisiche, strutturali, ambientali - Laboratorio geotecnico e Chimico

PROVA SISMICA DOWN-HOLE

Committente	dott. Giuseppe Pagnotto				
Cantiere	Castelcivita (SA)				
Opera	PUC Castelcivita				
Letture dal p.c.	30,00	(m)	Cat. C	Prova n°	DH1
Passo letture	1,00	(m)		Sondaggio	S1
Distanza battuta	2,00	(m)		Data esecuzione	27/01/2010
Profondità foro	30,00	(m)		Pagina	2 di 2





Categoria sottosuolo di fondazione: C (Vs30=356 m/s)

PROSPEZIONI DOWN-HOLE n°2

ISOGEA S.r.l.

indagini sismiche prove geologiche, geotecniche, geofisiche, strutturali, ambientali - Laboratorio geotecnico e Chimico

MISURE DINAMICHE IN SITO

Tecnica	**down-hole**						
Committente	dott. Giuseppe Pagnotto						
Cantiere	Castelcivita (SA)						
Opera	PUC Castelcivita						
Prova n°	**DH2**		**Sondaggio S2**			**Data esecuzione:**	**27/01/2010**
Vs30 (da 0 a 30 m)	=	352	(m/s)	Cat. C			
Distanza battuta dall'asse foro:			2,00 (m)			Profondità foro:	30,00 (m)
Letture dal p.c.:	1,00	da	1,00 (m)	a	30,00 (m)	Passo letture:	1,00 (m)

DATI SPERIMENTALI					
Profondità misure dal p.c. m	Tempi Onde Vp Sperimentali msec	Tempi Onde Vp Corretti msec	Tempi Onde Vs Sperimentali msec	Tempi Onde Vs Corretti msec	Peso Volume Bibl.e Sperim. gr/cmc
0,0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
1,0	7,8	3,49	15,3	6,8	1,90
2,0	9,4	6,65	18,6	13,2	1,97
3,0	10,7	8,90	21,2	17,6	2,00
4,0	11,1	9,93	22,7	20,3	2,00
5,0	11,5	10,68	24,9	23,1	2,00
6,0	12,0	11,38	27,4	26,0	2,00
7,0	12,6	12,08	30,1	28,9	2,00
8,0	13,2	12,81	32,6	31,6	2,00
9,0	13,7	13,42	35,2	34,4	2,00
10,0	14,3	14,02	37,5	36,8	2,00
11,0	14,9	14,63	39,8	39,2	2,11
12,0	15,5	15,29	42,2	41,6	2,00
13,0	16,1	15,91	44,6	44,1	2,00
14,0	16,8	16,59	47,1	46,6	2,00
15,0	17,4	17,25	49,8	49,4	2,00
16,0	18,0	17,86	52,4	52,0	2,00
17,0	18,6	18,47	54,8	54,4	2,00
18,0	19,2	19,08	57,0	56,7	2,00
19,0	19,8	19,69	59,3	59,0	2,00
20,0	20,5	20,40	62,3	62,0	2,00
21,0	21,1	21,00	64,8	64,5	2,00
22,0	21,6	21,51	67,2	66,9	2,00
23,0	22,1	22,02	69,6	69,3	2,00
24,0	22,8	22,68	72,3	72,1	2,00
25,0	23,4	23,33	74,7	74,5	2,00
26,0	23,9	23,87	76,9	76,7	2,00
27,0	24,6	24,53	79,4	79,2	2,00
28,0	25,3	25,19	81,7	81,5	2,00
29,0	25,8	25,74	84,0	83,8	2,00
30,0	26,3	26,28	86,2	86,0	2,00

VALORI CALCOLATI					
Velocità Onde Vp km/sec	Velocità Onde Vs km/sec	Coeff. di Poisson n	Modulo di Incompress. K kg/cmq	Modulo di Young E kg/cmq	Modulo di Taglio Gd kg/cmq
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,29	0,15	0,32	1040,13	1095,79	413,69
0,32	0,16	0,33	1340,40	1344,51	504,39
0,44	0,22	0,33	2655,26	2694,95	1012,50
0,98	0,38	0,41	15567,08	8118,56	2872,65
1,33	0,36	0,46	32879,07	7519,18	2571,74
1,41	0,35	0,47	37530,60	7241,67	2466,78
1,44	0,34	0,47	39379,96	6900,86	2345,96
1,37	0,37	0,46	34576,42	8260,06	2828,43
1,62	0,37	0,47	50144,00	8030,20	2725,22
1,66	0,41	0,47	51817,93	10298,03	3510,19
1,65	0,42	0,47	53178,22	11069,83	3777,31
1,52	0,41	0,46	42487,21	9785,95	3347,65
1,60	0,41	0,47	47904,87	9910,24	3381,13
1,47	0,39	0,46	40054,30	9200,17	3147,04
1,52	0,37	0,47	43772,67	8001,49	2722,46
1,63	0,38	0,47	50219,21	8658,45	2942,52
1,64	0,41	0,47	49897,83	10130,10	3454,63
1,64	0,45	0,46	49313,65	12001,77	4111,78
1,64	0,43	0,46	49996,88	11057,40	3778,65
1,41	0,33	0,47	37793,64	6590,78	2240,34
1,65	0,40	0,47	51099,34	9453,56	3217,32
1,97	0,41	0,48	74863,09	10318,48	3492,99
1,98	0,41	0,48	75082,01	10332,38	3497,61
1,50	0,37	0,47	42479,99	8139,26	2772,10
1,55	0,41	0,46	44469,71	10245,24	3504,80
1,84	0,45	0,47	63330,72	12238,42	4168,99
1,51	0,40	0,46	42021,87	9468,31	3237,15
1,53	0,43	0,46	42707,88	11136,45	3822,91
1,81	0,43	0,47	61559,16	11243,24	3825,38
1,84	0,45	0,47	63621,36	12274,97	4181,29

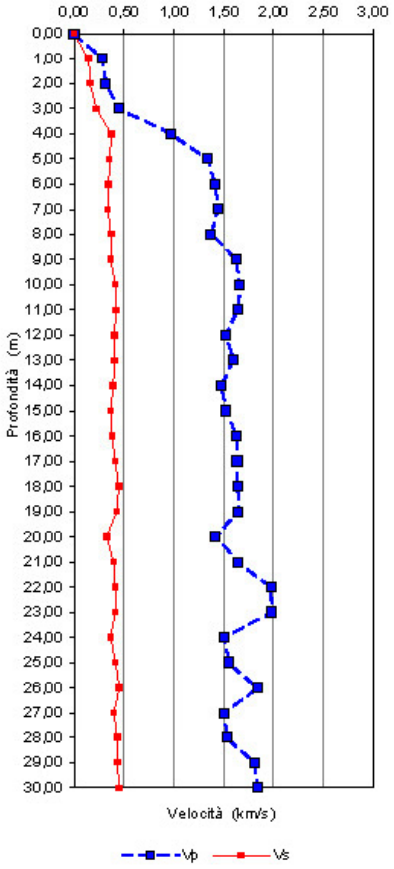
Categoria sottosuolo di fondazione: C (Vs30= 352 m/s)

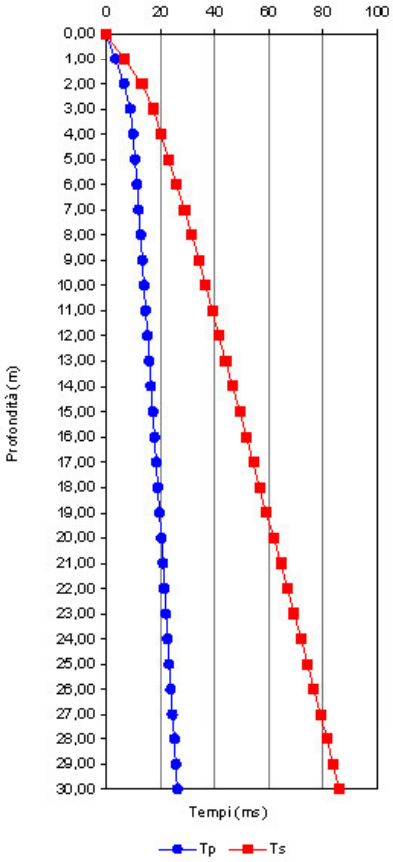
ISOGEA S.r.l.

Indagini monitoraggi prove geologiche, geotecniche, geofisiche, strutturali, ambientali - Laboratorio geotecnico e Chimico

PROVA SISMICA DOWN-HOLE

Committente	dott. Giuseppe Pagnotto			
Cantiere	Castelcivita (SA)			
Opera	PUC Castelcivita			
Letture dal p.c.	30,00 (m)	Cat. C	Prova n°	DH2
Passo letture	1,00 (m)		Sondaggio	S2
Distanza battuta	2,00 (m)		Data esecuzione	27/01/2010
Profondità foro	30,00 (m)		Pagina	2 di 2





Pag. 2 di 2

PROSPEZIONI DOWN-HOLE n°3

ISOGEA S.r.l.

indagini stratigrafiche, prove geologiche, geotecniche, geofisiche, strutturali, ambientali - Laboratorio geotecnico e Chimico

MISURE DINAMICHE IN SITO

Tecnica	**down-hole**
Committente	dott. Giuseppe Pagnotto
Cantiere	Castelcivita (SA)
Opera	PUC Castelcivita

Prova n°	**DH3**	**Sondaggio S3**		**Data esecuzione:**	**27/01/2010**
Vs30 (da 0 a 30 m)	= 360 (m/s)	Cat. C			
Distanza battuta dall'asse foro:		2,00 (m)		Profondità foro:	30,00 (m)
Letture dal p.c.:	1,00	da 1,00 (m)	a 30,00 (m)	Passo letture:	1,00 (m)

DATI SPERIMENTALI

Profondità misure dal p.c. m	Tempi Onde Vp Sperimentali msec	Tempi Onde Vp Corretti msec	Tempi Onde Vs Sperimentali msec	Tempi Onde Vs Corretti msec	Peso Volume Bibl.e Sperim. gr/cmc
0,0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
1,0	4,7	2,10	9,0	4,0	1,90
2,0	5,3	3,75	10,8	7,6	1,89
3,0	5,7	4,74	12,1	10,1	2,00
4,0	6,1	5,46	14,0	12,5	2,00
5,0	6,7	6,17	16,5	15,3	2,00
6,0	7,3	6,93	18,8	17,8	2,00
7,0	8,5	8,17	21,2	20,4	2,00
8,0	9,8	9,51	23,7	23,0	2,00
9,0	11,2	10,93	26,4	25,8	2,00
10,0	12,7	12,45	29,4	28,8	2,00
11,0	14,3	14,07	32,6	32,0	1,97
12,0	15,8	15,57	35,4	34,9	2,00
13,0	16,8	16,60	37,8	37,4	2,00
14,0	17,5	17,32	40,8	40,4	2,00
15,0	18,1	17,94	44,0	43,6	2,00
16,0	18,7	18,56	46,7	46,3	2,00
17,0	19,2	19,07	49,5	49,2	2,00
18,0	19,8	19,68	52,5	52,2	2,13
19,0	20,4	20,29	55,0	54,7	2,00
20,0	21,0	20,90	57,7	57,4	2,00
21,0	21,7	21,55	60,6	60,3	2,00
22,0	22,2	22,11	63,5	63,2	2,00
23,0	22,8	22,71	66,3	66,1	2,00
24,0	23,5	23,37	69,0	68,8	2,00
25,0	24,0	23,92	71,6	71,4	2,00
26,0	24,6	24,53	74,1	73,9	2,00
27,0	25,2	25,08	76,6	76,4	2,00
28,0	25,8	25,73	79,0	78,8	2,00
29,0	26,4	26,29	81,5	81,3	2,00
30,0	26,9	26,83	83,9	83,7	2,00

VALORI CALCOLATI

Velocità Onde Vp km/sec	Velocità Onde Vs km/sec	Coeff. di Poisson n	Modulo di Incompress. K kg/cmq	Modulo di Young E kg/cmq	Modulo di Taglio Gd kg/cmq
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,48	0,25	0,31	2789,81	3138,36	1195,56
0,61	0,28	0,37	5143,96	4043,59	1476,86
1,01	0,41	0,40	15992,42	9654,68	3449,62
1,40	0,41	0,45	35554,33	9842,47	3384,94
1,39	0,36	0,46	36034,30	7629,29	2604,36
1,33	0,40	0,45	31849,72	9351,27	3222,21
0,80	0,39	0,34	8915,39	8424,57	3137,62
0,75	0,38	0,32	7452,50	7928,81	2997,25
0,70	0,36	0,32	6507,36	6976,44	2639,95
0,66	0,33	0,34	5915,87	5825,81	2180,53
0,62	0,31	0,33	5068,61	5223,05	1966,13
0,67	0,35	0,32	5863,05	6417,35	2435,29
0,96	0,41	0,39	14314,94	9499,26	3418,47
1,39	0,33	0,47	36423,42	6531,35	2221,38
1,62	0,31	0,48	50919,87	5809,35	1961,31
1,63	0,37	0,47	50353,32	8087,56	2744,84
1,95	0,35	0,48	74085,92	7594,91	2560,81
1,64	0,33	0,48	55095,15	7050,03	2383,91
1,64	0,40	0,47	50683,42	9440,11	3213,20
1,65	0,37	0,47	51489,25	8146,47	2764,08
1,52	0,34	0,47	44072,46	7077,32	2401,97
1,80	0,34	0,48	62660,78	7120,71	2403,92
1,65	0,36	0,48	52176,60	7612,00	2579,14
1,53	0,37	0,47	43863,06	8150,66	2774,16
1,80	0,38	0,48	62300,90	8834,83	2992,09
1,66	0,40	0,47	51573,30	9510,08	3236,65
1,81	0,40	0,47	62169,77	9550,23	3238,89
1,53	0,42	0,46	43103,79	10264,39	3514,45
1,81	0,40	0,47	62314,05	9560,63	3242,15
1,84	0,42	0,47	64440,93	10458,91	3550,33

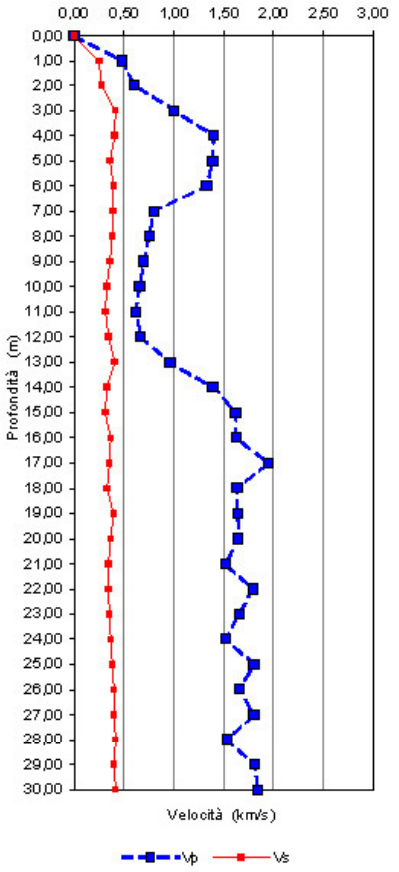
Categoria sottosuolo di fondazione: C (Vs30=360 m/s)

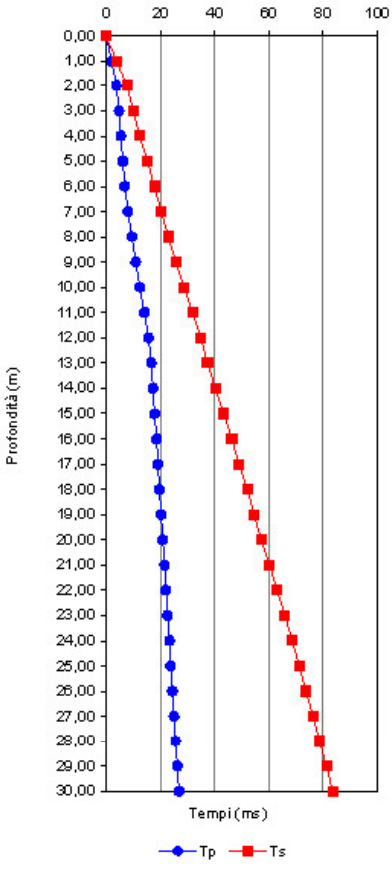
ISOGEA S.r.l.

Indagini monitoraggi prove geologiche, geotecniche, geofisiche, strutturali, ambientali - Laboratorio geotecnico e Chimico

PROVA SISMICA DOWN-HOLE

Committente	dott. Giuseppe Pagnotto		
Cantiere	Castelcivita (SA)		
Opera	PUC Castelcivita		
Letture dal p.c.	30,00 (m)	Prova n°	DH3
Passo letture	1,00 (m)	Sondaggio	S3
Distanza battuta	2,00 (m)	Data esecuzione	27/01/2010
Profondità foro	30,00 (m)	Pagina	2 di 2





Pag. 2 di 2