INTERGEO s.r.l. - **Servizi Geologici**
Strada Acquasalata, 9 47899 Serravalle - RSM
Codice Operatore Economico - SM21197
Tel. 333 2208376
www.intergeosm.com - mail: info@intergeosm.com

Località:

S. Ippolito (PU) - Via Leopardi

Oggetto:

Prova MASW (multichannel analysis of surface waves)

Data:

Luglio 2019

PREMESSA

Il giorno 17/07/2019 a Sant'Ippolito (PU) - Via Leopardi è stata eseguita un'indagine geofisica mediante una prova MASW (ubicazione fig. 1) per il calcolo del valore Vs_{30}.

Lo scopo dell'indagine era di ottenere la stratigrafia delle velocità delle onde trasversali Vs da cui ricavare il parametro Vs_{30}.

In questo cantiere è stata realizzata n. 1 prova MASW.



Fig. 1

Le caratteristiche della prova sono:

Nome	Stendimento geofonico (m)	Energizzaz.	Geofoni
Leopardi	46	3	24

ANALISI MULTICANALE DELLE ONDE SUPERFICIALI

Sebbene le onde superficiali siano considerate rumore per le indagini sismiche che utilizzano le onde di corpo (riflessione e rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere utilizzata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali; questo viene interpretato con la metodologia MASW.

Questa pratica permette di utilizzare le proprietà dispersive delle onde superficiali e di costruire un profilo verticale di velocità delle onde di taglio (Vs), ottenuto dall'analisi delle onde piane della modalità fondamentale delle onde di Rayleigh.

L'inversione della curva di dispersione viene realizzata utilizzando la curva ottenuta dalla modellazione diretta.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA



fig. 2

La strumentazione utilizzata (fig. 2) è costituita da:

un sismografo PASI 16S24P; processore Intel Celeron; Ambiente Operativo Windows Xp; Numero canali 24; Display VGA a colori LCD toch screen; Supporto memorizzazione Hard-Disk; Temperatura di funzionamento 0°-55°; Umidità 5% - 90%; 24 geofoni da 4.5Hz; una mazza da 8 Kg;

DESCRIZIONE GENERALE DELLA PROCEDURA MASW

La procedura MASW può sintetizzarsi in tre stadi distinti:

1- acquisizione dei dati di campo;

2- estrazione della curva di dispersione;

3- inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs (profilo 1D) che descrive la variazione di Vs con la profondità.

ELABORAZIONE E RISULTATI

In allegato sono riportati i risultati della prova MASW eseguita.

Nella prima figura (allegato 1) si osserva l'acquisizione delle onde generate in seguito all'energizzazione.

Segue (allegato 2) il piking effettuato sulla curva di dispersione per la modellazione delle Vs.

Infine viene mostrato il grafico delle Vs (allegato 3).

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione (Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 del 17/01/2018), con la seguente formula:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

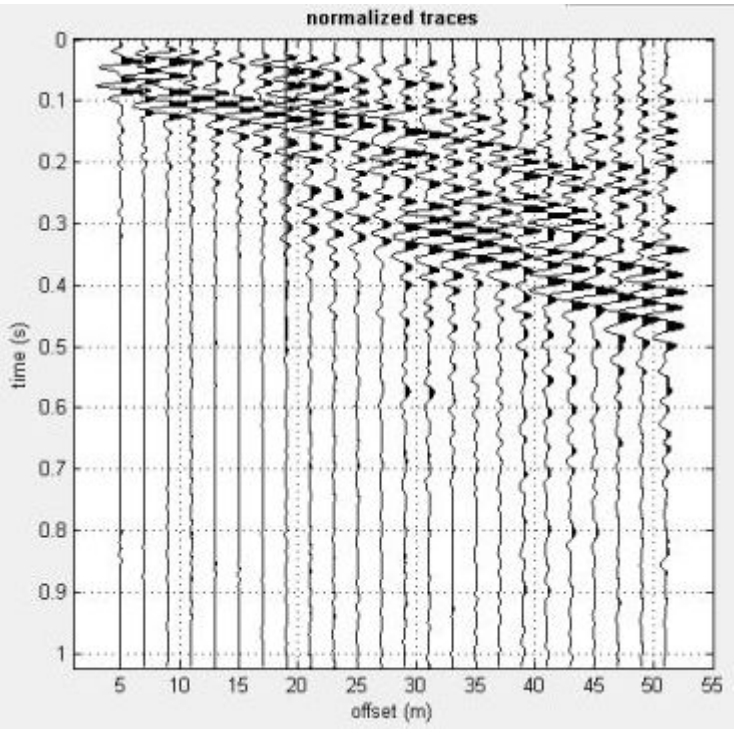
con:
h_i : spessore dell'i-esimo strato;
$V_{S,i}$: velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
N : numero di strati;
H : profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio VS,eq è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

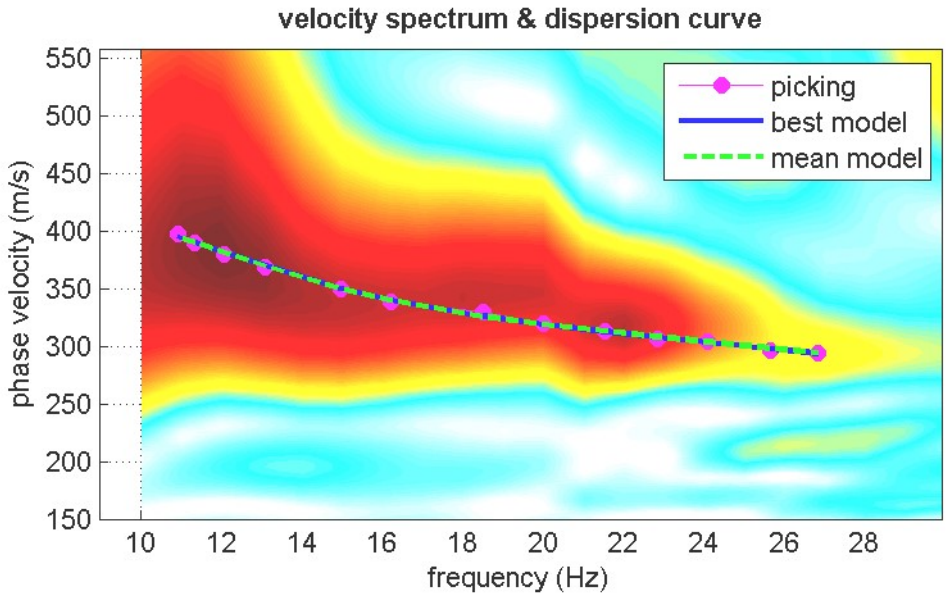
Con la determinazione delle onde di taglio Vs i terreni indagati vengono inseriti in una delle seguenti categorie di sottosuolo (N.T.C. 2018_Tabella 3.2.II):

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti,* caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D,* con profondità del substrato non superiore a 30 m.

ALLEGATO 1 - Acquisizione delle onde



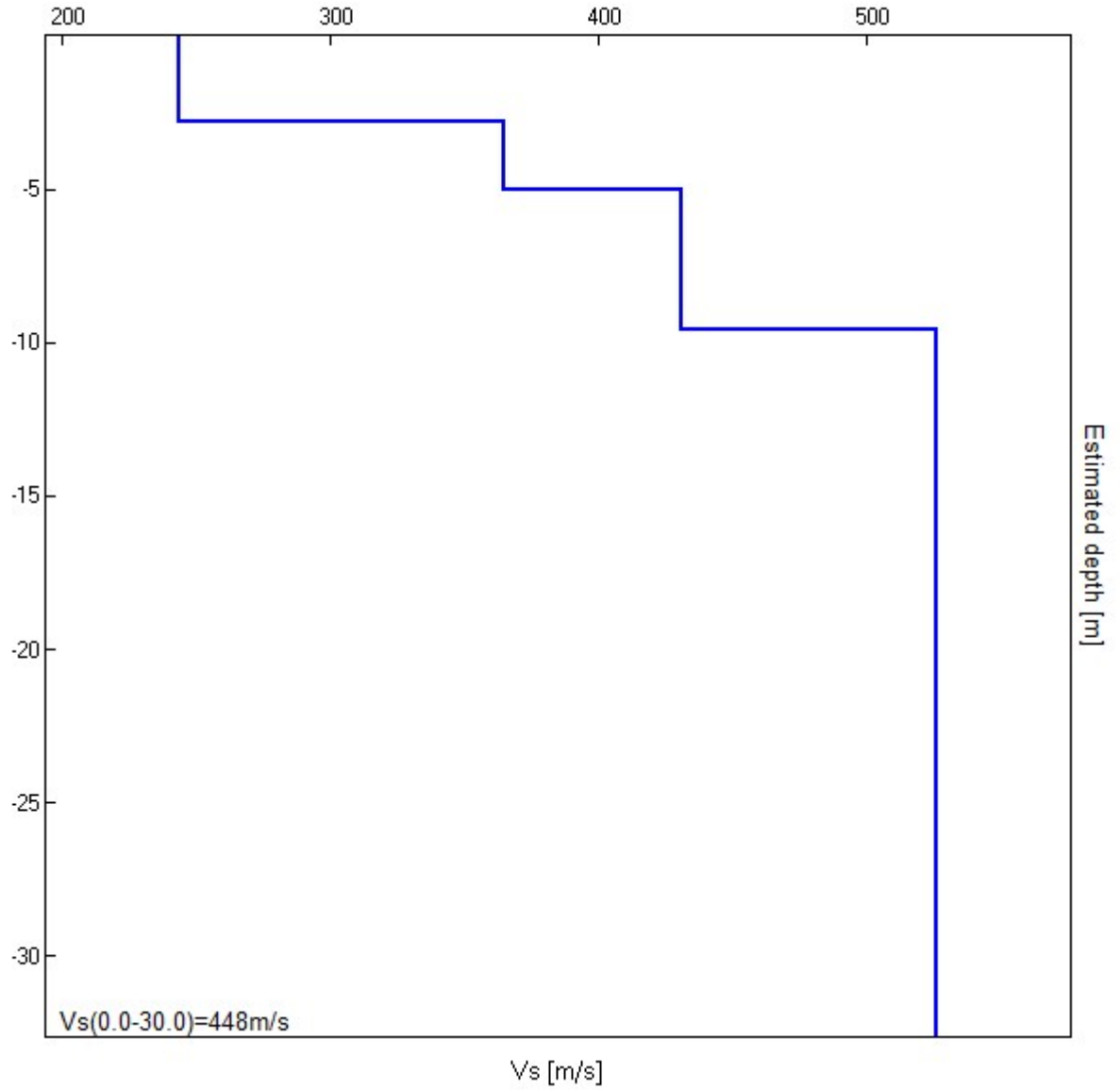
ALLEGATO 2 - Picking della curva di dispersione



ALLEGATO 3 - CALCOLO VS

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
2.80	2.80	244	0.30
5.00	2.20	365	0.30
9.60	4.60	431	0.30
27.60	18.00	526	0.42
inf.	inf.	526	0.42

Vs(0.0-30.0)=448m/s



Profondità di calcolo	Vs30 m/sec.	Categoria di suolo
0,00-30,00mt.	448	B
1,00-31,00mt.	463	B
2,00-32,00mt.	480	B
3,00-33,00mt.	495	B
4,00-34,00mt.	502	B