

**INDAGINE GEOFISICA CONGIUNTA  
TRA SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE SH E M.A.S.W.  
PER LA CARATTERIZZAZIONE SISMOSTRATIGRAFICA DEI TERRENI  
ED IL CALCOLO DEL PARAMETRO VS30**

via Gobetti - Comune di Pisa



**RELAZIONE TECNICA**

*Aprile 2017*

*Il tecnico:*

*Dott. Geol. L. V. GUIDO*





Fig.1a

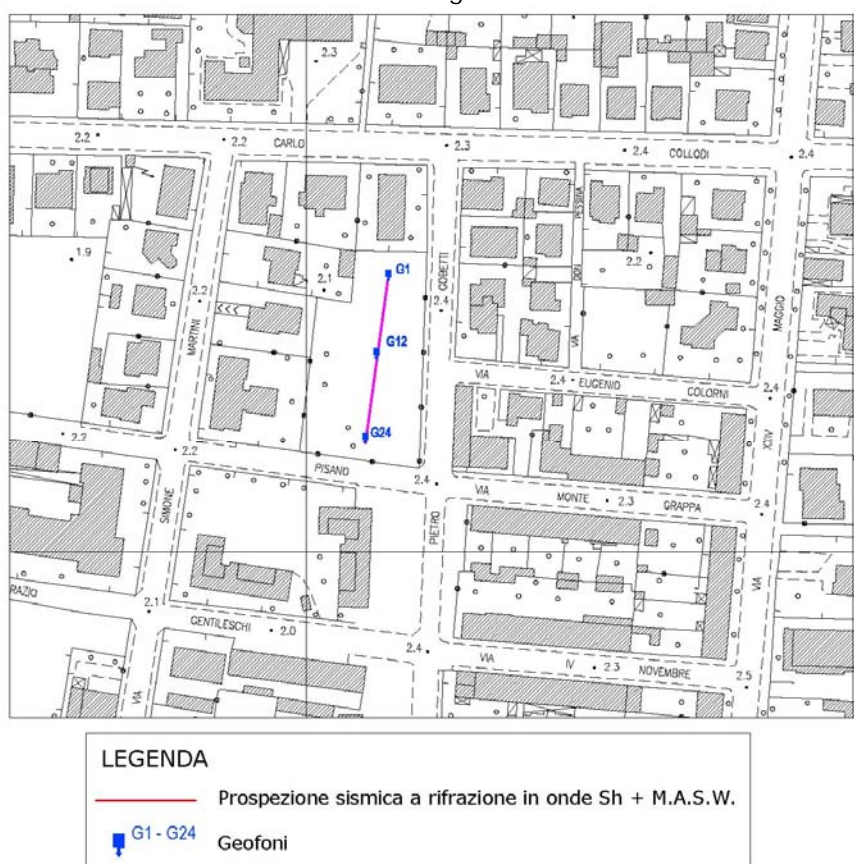


Fig. 1b

presenti e di ricostruire la sezione sismostratigrafica interpretativa del sottosuolo, così come riportato nella Fig. 3.

## 6 - INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI DELL'INDAGINE EFFETTUATA

Dall'indagine eseguita attraverso lo stendimento sismico sono stati riconosciuti, nell'area oggetto di studio, n. 3 sismostrati a velocità Vsh delle onde sismiche crescenti con la profondità:

V1 = 110 – 121 – 105 m/s

V2 = 174 – 165 – 158 m/s

V3 = 225 – 205 – 214 m/s

Il primo orizzonte sismico è caratterizzato da velocità Vsh mediamente di 112 m/s: ha uno spessore medio di circa 7-8 m.

Il secondo orizzonte sismico è caratterizzato da velocità Vsh mediamente di 165 m/s: ha uno spessore medio di 12-14 m.

Il terzo orizzonte sismico è caratterizzato da velocità Vsh mediamente di 214 m/s.

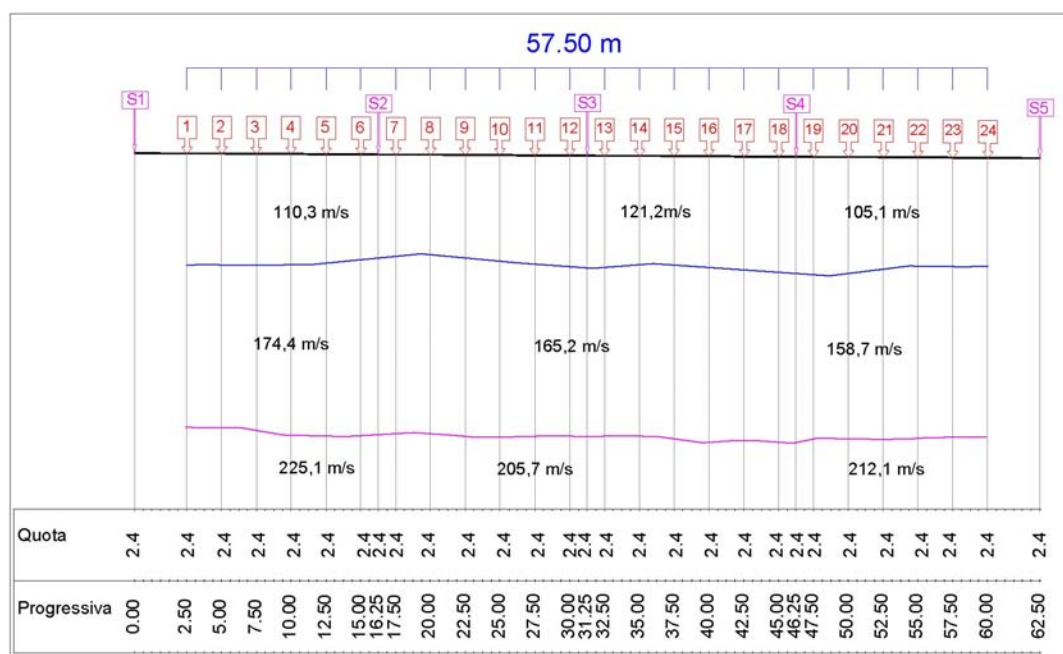


Fig. 3 - Sezione sismostratigrafica interpretativa del sottosuolo

## 7 - INDAGINE GEOFISICA M.A.S.W.

Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde compressive, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, la componente principale delle onde superficiali. Ipotizzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale ha una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) che, a sua volta, corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda per ciascuna frequenza che si propaga. Questa proprietà si chiama *dispersione*.

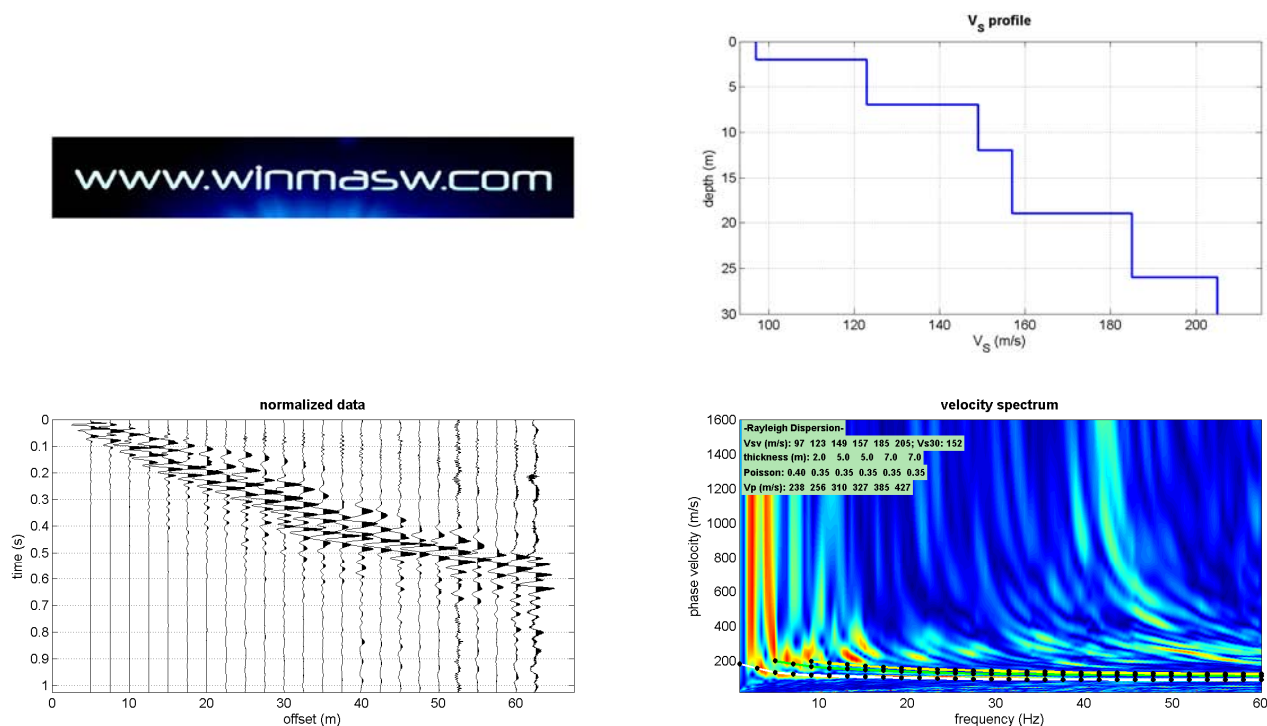


Fig. 4

Nella tabella seguente si riporta il profilo verticale delle onde S ricavato mediante elaborazione dei dati di campagna:

PROFONDITA' DELLA BASE DELLO STRATO [m]	SPESSORE DELLO STRATO [m]				Vs [m/sec]	
2.0	2.0				97	
7.0	5.0				123	
12.0	5.0				149	
19.0	7.0				157	
26.0	7.0				185	
					205	
MEAN MODEL						
Approximate values for Vp, density, Shear modulus						
Vp (m/s)	238	256	310	327	385	427
Density (gr/cm3)	1.71	1.73	1.77	1.78	1.82	1.85
Shear modulus (MPa)	16	26	39	44	62	78

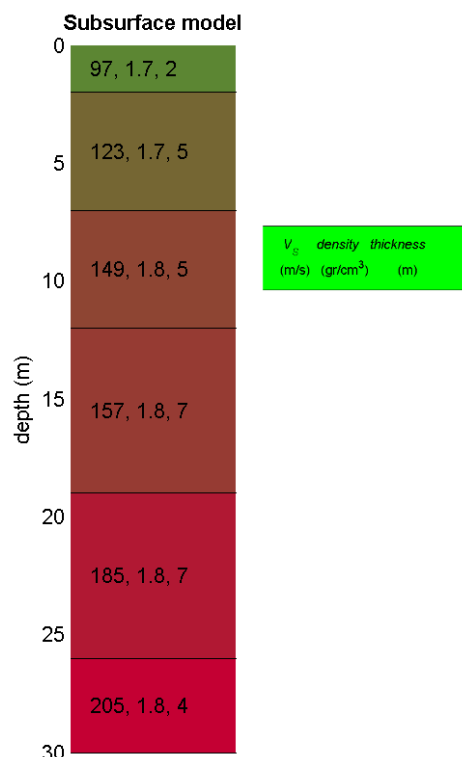


Fig. 5

### 10 - CALCOLO DEL PARAMETRO $V_{s30}$ (D.M. 14/01/2008)

A partire dal modello sismico monodimensionale riportato nei capitoli precedenti è possibile calcolare il valore delle  $V_{s30}$ , che rappresenta la "velocità equivalente" di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), coerentemente con quanto indicato nell'*Eurocodice 8*, propongono l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del sottosuolo, mediante cinque tipologie di suoli (A - B - C - D - E più altri due speciali: S1 e S2), da individuare attraverso la stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio, ovvero sul numero di colpi  $N_{spt}$  ottenuti in una prova penetrometrica dinamica, ovvero sulla coesione non drenata media  $C_u$ .

Dal punto di vista strettamente normativo si fa riferimento al punto 3.2.2 del D.M. 14/01/2008 (Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche).

In base alle grandezze sopra definite, la normativa identifica le seguenti Categorie di Sottosuolo:

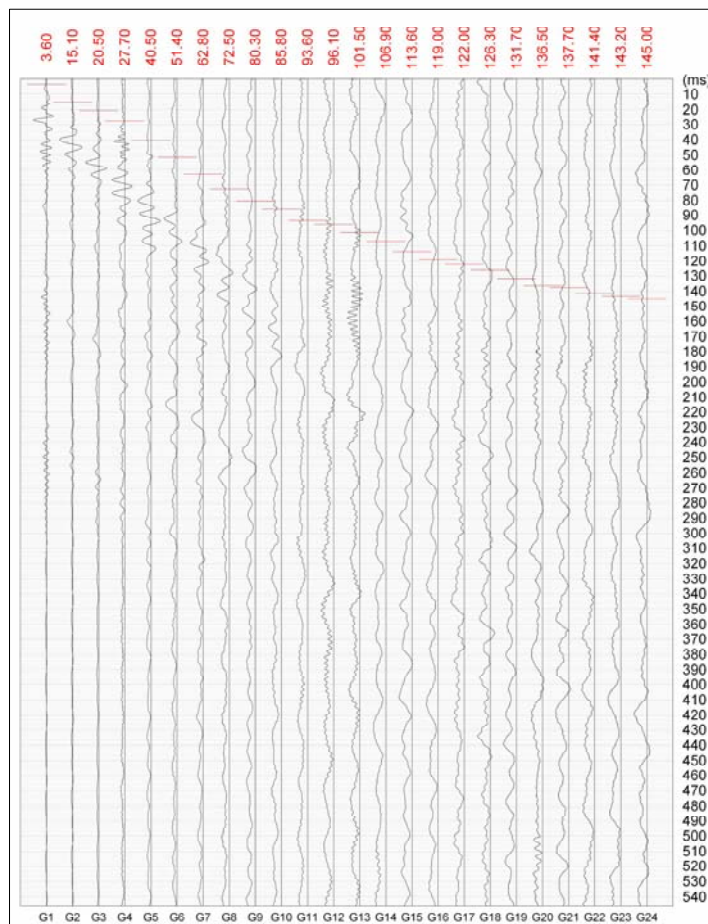
Categoria	Descrizione
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s30}$ superiori a 800 m/s eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione con spessore massimo pari a 3 m.
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{spt, 30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $C_{u, 30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)



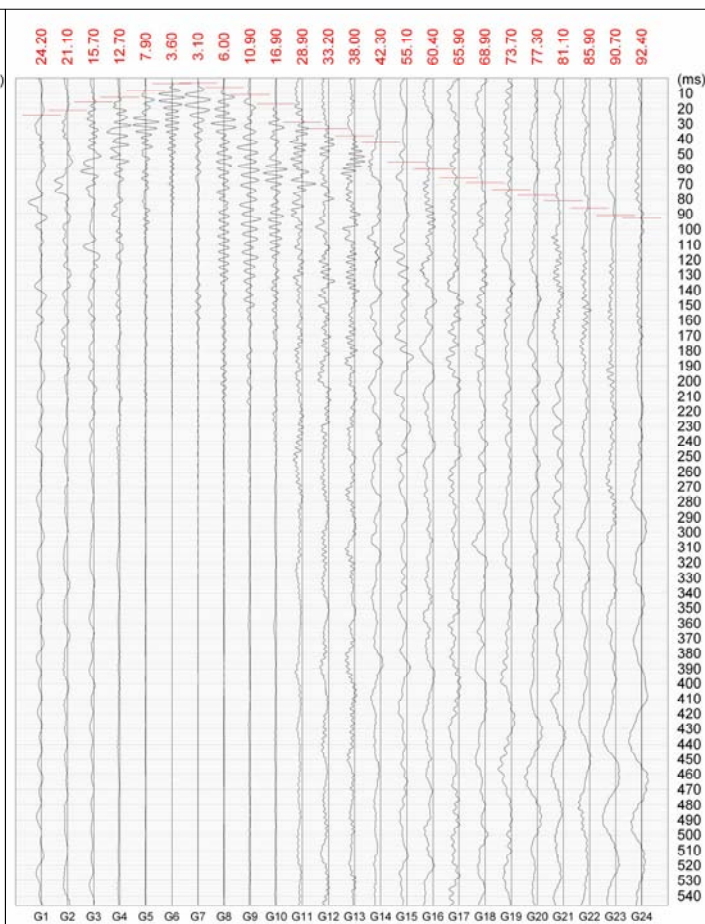
# ALLEGATO A

## DETERMINAZIONE PRIMI ARRIVI ONDE SH DEI SISMOGRAMMI RELATIVI ALLE 5 ENERGIZZAZIONI DEL PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE

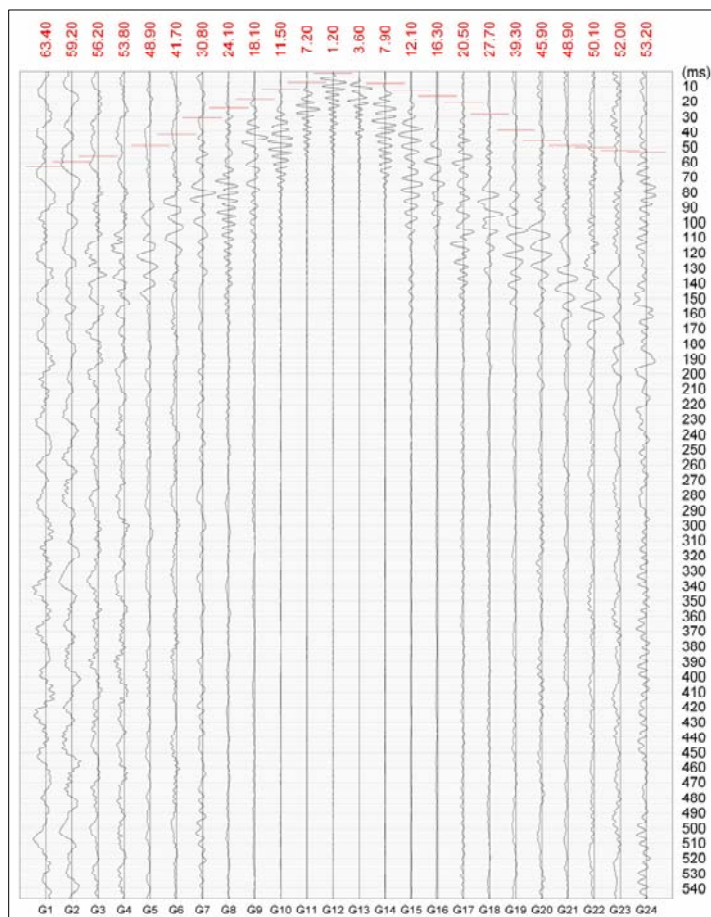
shot 1



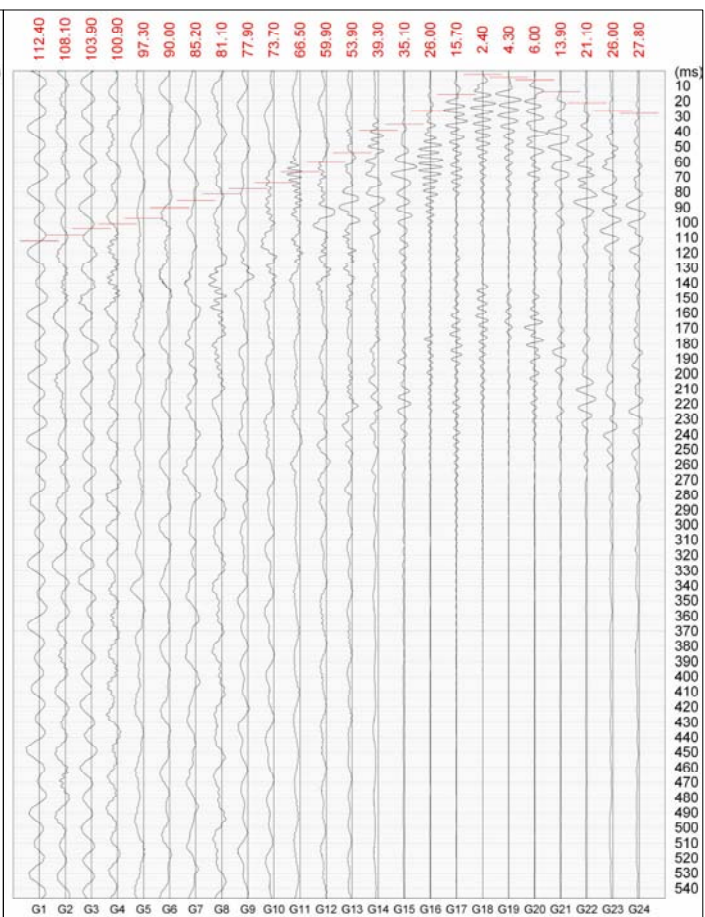
shot 2



shot 3



shot 4



# ALLEGATO A

DETERMINAZIONE PRIMI ARRIVI ONDE SH DEI SISMOGRAMMI  
RELATIVI ALLE 5 ENERGIZZAZIONI DEL PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE

shot 5

