



PROGEA Consulting S.r.l.

Sede legale : via G. Garibaldi, 40 - 24036 Ponte San Pietro (BG)
Sede operativa : via G. Donizetti, 109 - 24030 Brembate Sopra (BG)
complesso immobiliare Geller - edificio D1a



PREMESSA

Ad integrazione delle indagini già realizzate, su incarico dello Studio Associato di Geologia Spada, abbiamo eseguito n°1 MASW in località Valle del Fosso e n° 1 ReMi in prossimità della SS del Tonale e della Mendola e già oggetto di indagini a mezzo n°1 MASW.

In merito si precisa che si è optato per la metodologia di sismica passiva (ReMi) al fine di raggiungere profondità maggiori, anche in considerazione della maggiore stesa dell'allineamento sismico.

In considerazione del fatto che si tratta di un'integrazione, si rimanda alla precedente relazione tecnica per quanto riguarda la trattazione teorica dei metodi.

Nelle foto viene indicato con una freccia rossa il centro dello stendimento.



MASW 2
(Val del Fosso)



Sito 3 - ReMi 3

PROCEDURE

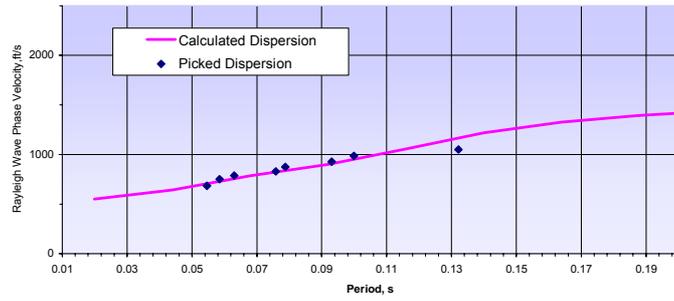
Procedure ReMi

E' stata eseguita una linea sismica della lunghezza di oltre 160 metri utilizzando due cavi sismici e 24 geofoni mentre la distanza tra i geofoni è risultata essere di 7 metri. La spaziatura geofonica rappresenta una sorta di filtro di frequenza per il segnale che può arrivare da tutte le direzioni. Pertanto è implicito che maggiore è la spaziatura minore è la frequenza del segnale utile campionabile e conseguentemente maggiore è la profondità di investigazione.

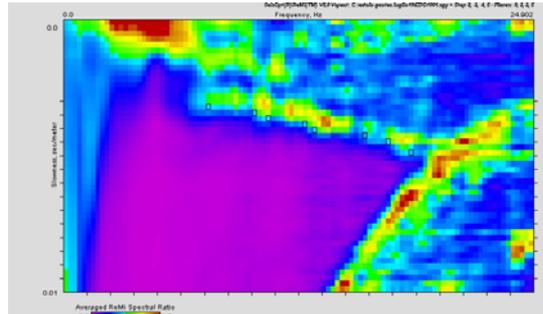
L'acquisizione dati è consistita nel campionamento dell'ambiente e/o delle onde di superficie generate (un evento di campionamento) in corrispondenza della stesa sismica per diversi secondi. I parametri di acquisizione adottati sono i seguenti : sample rate 2 m/s ; record length 32 s ; numero di misure acquisite = 10.

Con sorgenti in tutte le direzioni (energia omogeneamente proveniente dalle diverse direzioni) lo stendimento lineare agisce come media sui diversi azimuth.

Supportive Illustration
Dispersion Curve Showing Picks and Fit



p-f Image with Dispersion Modeling Picks



	Density	Shear Velocity
2.31 m	1.669 g/cc	415.351 m/s
	1.75 g/cc	162.829 m/s
11.25 m		
	1.831 g/cc	178.947 m/s
23.875 m		
	1.872 g/cc	264.912 m/s
47.125 m		
50.0 m	1.953 g/cc	324.013 m/s

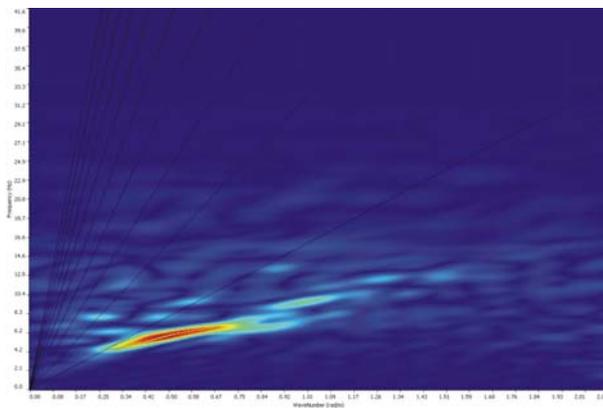
Le principali correlazioni stratigrafiche sono in sintonia con l'indagine eseguita in precedenza (MASW); oltre i 47 m di profondità, i valori di velocità delle onde di taglio presentano una debole "tendenza alla crescita", ma tale da poter escludere perentoriamente che trattasi della porzione sommitale del bed-rock. Il valore delle Vs, rapportato ai primi 50 metri, è pari a 195 m/s.

Procedure MASW

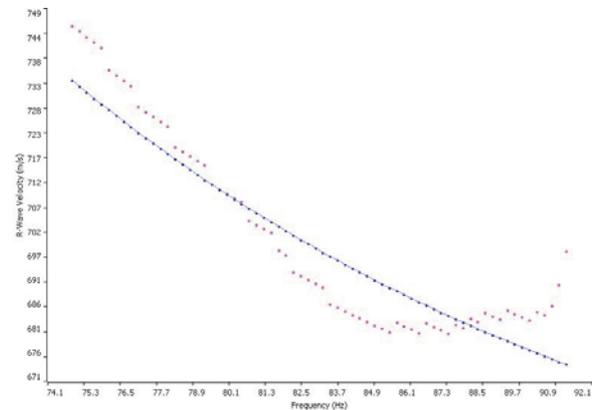
L'impostazione della linea sismica in sito è stata la seguente :

- Spaziatura inter-geofonica = 3 metri
- Distanza sorgente - primo geofono (offset) = 5 metri
- Secondo offset = 10 metri
- Intervallo di campionamento = 1 ms
- Durata acquisizione = 2 s
- Canali 24

SPETTRO DI FREQUENZA



CURVA DI DISPERSIONE

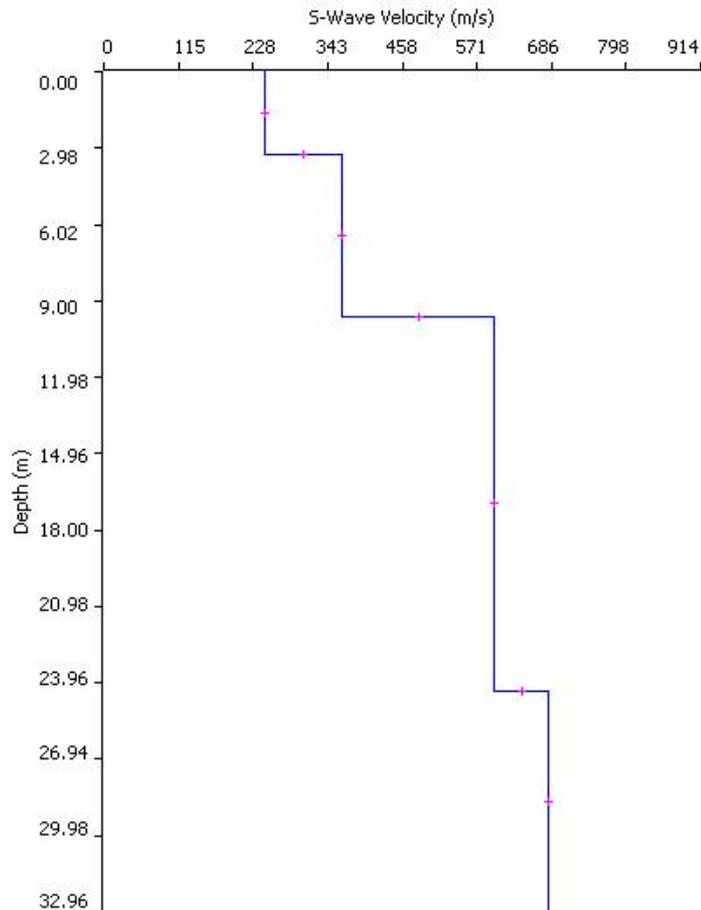


MODELLO DEL TERRENO

	Thickness	Depth	Vs	ρ_p	Poisson	Density
Layer 1	3.25	3.25	247	712	0.432	1.700
Layer 2	6.33	9.58	365	1220	0.451	1.700
Layer 3	14.72	24.30	597	1755	0.435	1.800
Layer 4	INF		681	1966	0.432	1.900

I valori delle onde di taglio Vs indicano:

- a) non è stato intercettato il substrato roccioso
- b) presenza di matrice argillosa abbondante, con ciottoli, nei primi 9 m circa.
- c) materiale grossolano e blocchi oltre i 9 metri



CALCOLO DELLE “V_{s30}” (velocità di taglio nell’ambito dei primi 30 metri di sottosuolo) – VALLE DEL FOSSO

L’applicazione del software SWAN Version 3.0 consente di calcolare attraverso la determinazione della “Dispersion Curve”, il valore delle velocità di taglio (Vs) nell’ambito dei primi 30 o più metri investigati.

Sulla base di quanto sopra esposto, si è provveduto al calcolo delle V_{s30} mediante la seguente espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} h_i / V_i}$$

dove :

h_i = spessore in metri dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti nei primi 30 metri di sottosuolo

V_i = velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $g < 10^{-6}$) dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti nei primi 30 metri di sottosuolo

Dallo sviluppo del calcolo si ottiene un valore di V_{s30} pari a : 472 m/sec

Il valore delle V_{s30} calcolato precedentemente corrisponde alla classe B, le cui caratteristiche più salienti sono :

“depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o di argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori da valori di V_{s30} compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT > 50 o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa)