

HoliSurface®

Holistic Analysis of Surface Waves



Software *HoliSurface*®

Caso studio MAAM + HVSr

di **Marco Basso Fin**

(Aquileia - UD, marcobassofin@tiscali.it)

Analisi commentate da Giancarlo Dal Moro
(gdm@winmasw.com)

Breve premessa

Le seguenti acquisizioni e analisi sono state effettuate in completa autonomia da *Marco Basso Fin* utilizzando la *release 5.0* di *HoliSurface*® (*release* più recenti offrono ulteriori strumenti di analisi e pulizia del dato).

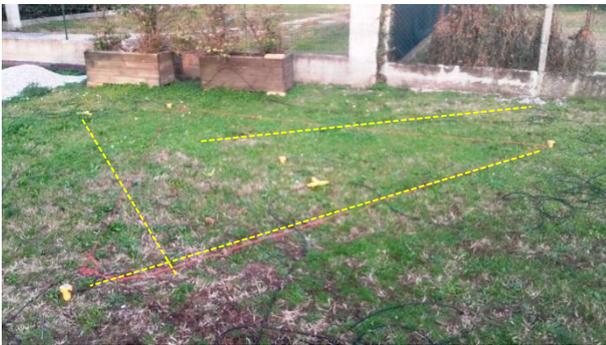
I commenti alle analisi sono di Giancarlo Dal Moro.

La MAAM è una sorta di mini ESAC (acquisizioni passive con 4 o 6 geofoni - vedi documentazione aggiornata riguardante il software HS).

Allo scopo di sperimentare e prendere familiarità con la tecnica MAAM, *Marco* in questo caso ha effettuato due acquisizioni (con due diversi raggi).

Dal punto di vista pratico è comunque sufficiente l'acquisizione fatta con raggio di 2.5 m.

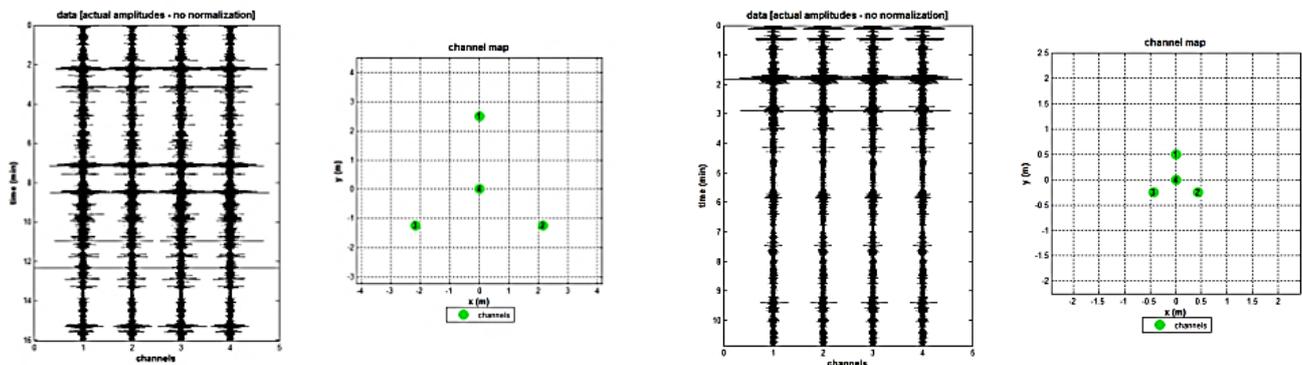
Doppio array MAAM con raggio di 2.5m (a sinistra) e 0.5m (a destra)



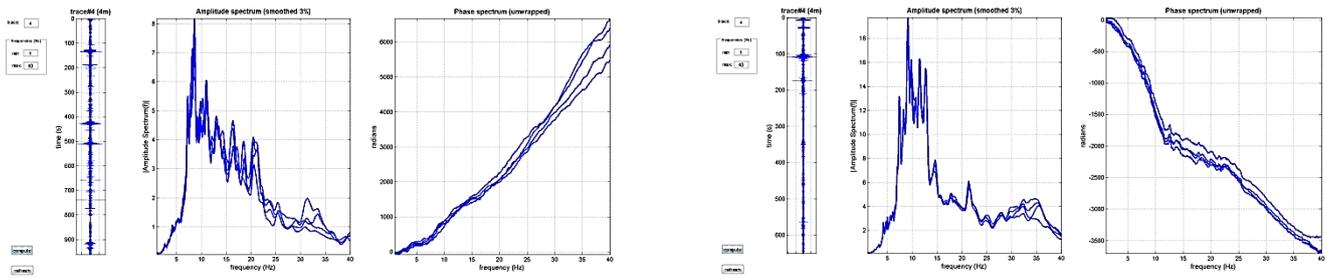
In questo caso le acquisizioni con raggio 2.5 e 0.5 m sono state effettuate in due momenti diversi, ma è possibile acquisire i dati anche in modo sincrono (con il software HS si può poi gestire i dati derivanti da tale possibile "doppia MAAM sincrona").

In questo caso per l'acquisizione dei dati sono stati utilizzati 4 geofoni verticali da 4.5 Hz (testati *ad hoc*) disposti ai vertici e al centro di un triangolo equilatero di raggio rispettivamente 2.5 e 0.5 m.

Poiché il sismografo utilizzato non consentiva di acquisire un unico dataset di lunga durata, per le due MAAM sono stati acquisiti 31 e 21 datasets da 31 secondi cadauno (campionamento 2 ms - il minimo consentito dalla strumentazione in possesso). Successivamente - grazie ad una serie di utilities di *HoliSurface* - i dati sono stati assemblati in un unico file e ri-campionati a 4 ms.

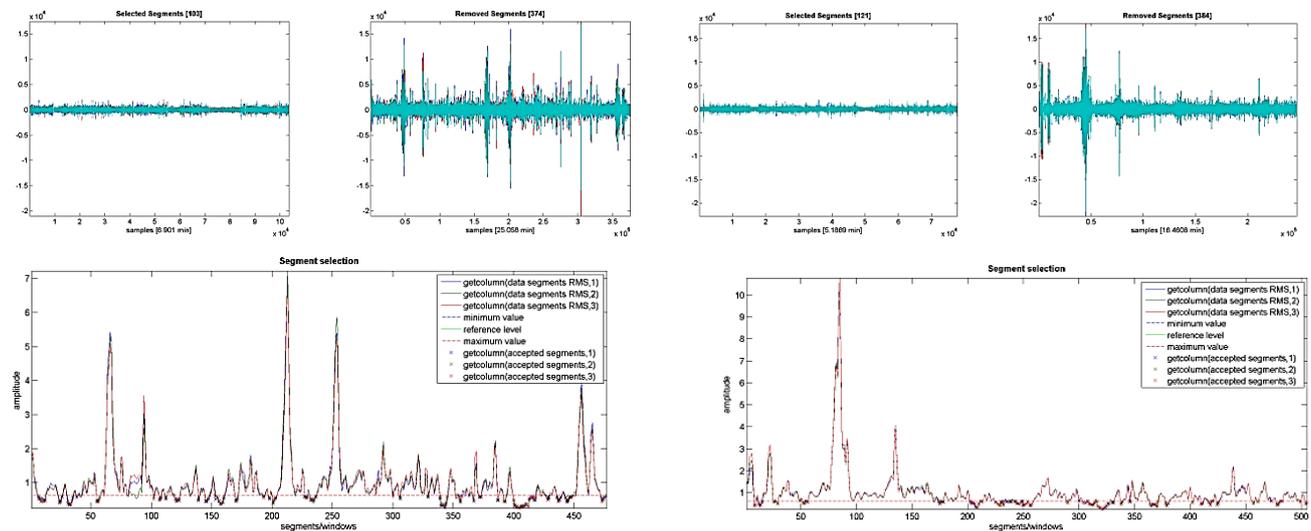


Spettri di ampiezza e fase per i dati dell'array MAAM con raggio 2.5 e 0.5 m

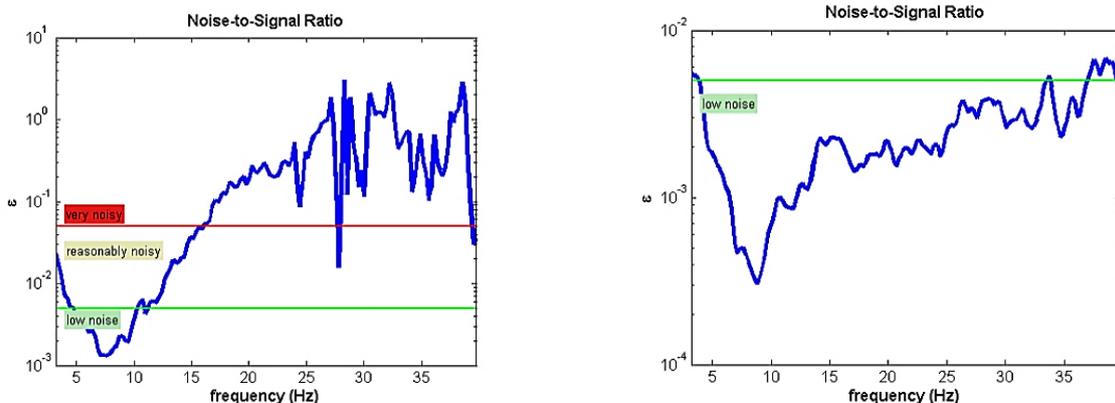


Dal confronto tra gli spettri di ampiezza delle quattro tracce si verifica un generale andamento del tutto analogo per tutte le tracce, indice di sensori e acquisizioni congruenti (il dato è quindi di qualità sufficiente per le analisi MAAM).

Rimozione automatica dei transienti di eccessiva ampiezza (parametro "tolerance max"): sulla destra i dati riferiti all'array da 2.5m, sulla sinistra all'array da 0.5 m

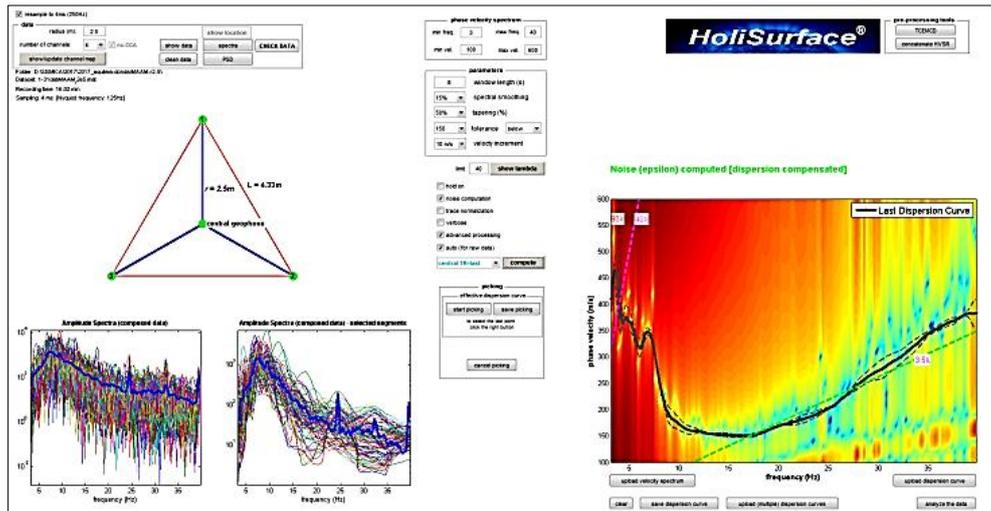


Rapporto rumore-segnale (curva E)

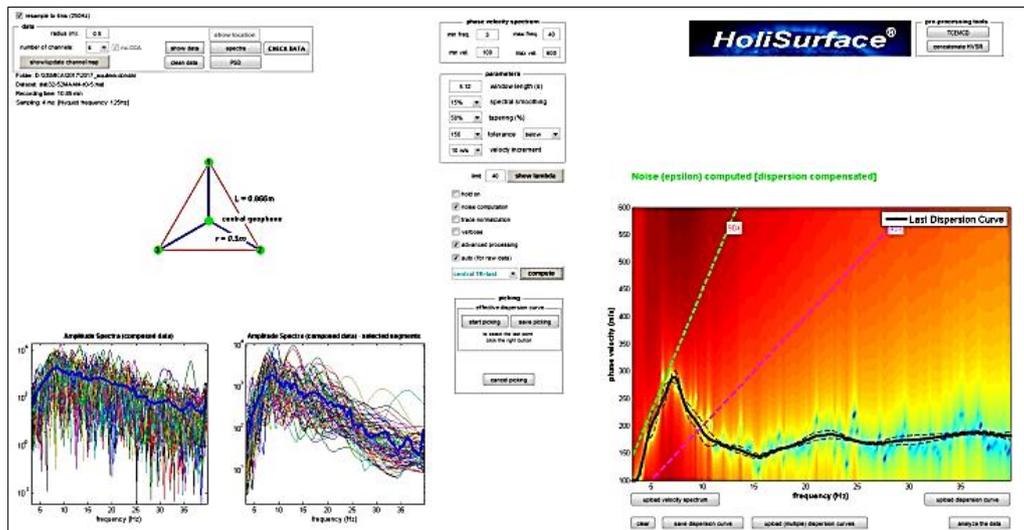


Il rapporto rumore-segnale indica una generale buona qualità del dato: il rumore è pericoloso soprattutto alla basse frequenze, mentre alle alte non è di particolare rilevanza.

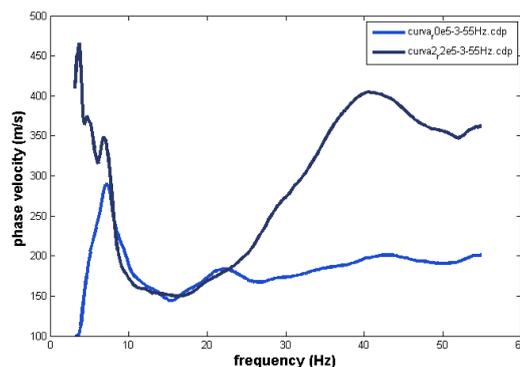
MAAM con raggio 2.5 m: schermata finale riassuntiva dei principali risultati con curva apparente di velocità (di fase). La curva risulta valida tra circa 4 e 18 Hz.



MAAM con raggio 0.5 m: schermata finale riassuntiva dei principali risultati con curva apparente di velocità (di fase). La curva risulta valida sino a circa 7 Hz.



Confronto tra le curve di dispersione ottenute con un raggio di 0.5 (per l'identificazione delle velocità di fase ad altissime frequenze) e 2.5 m (che rende possibile l'identificazione delle velocità nel range di frequenza di più immediato interesse geologico).

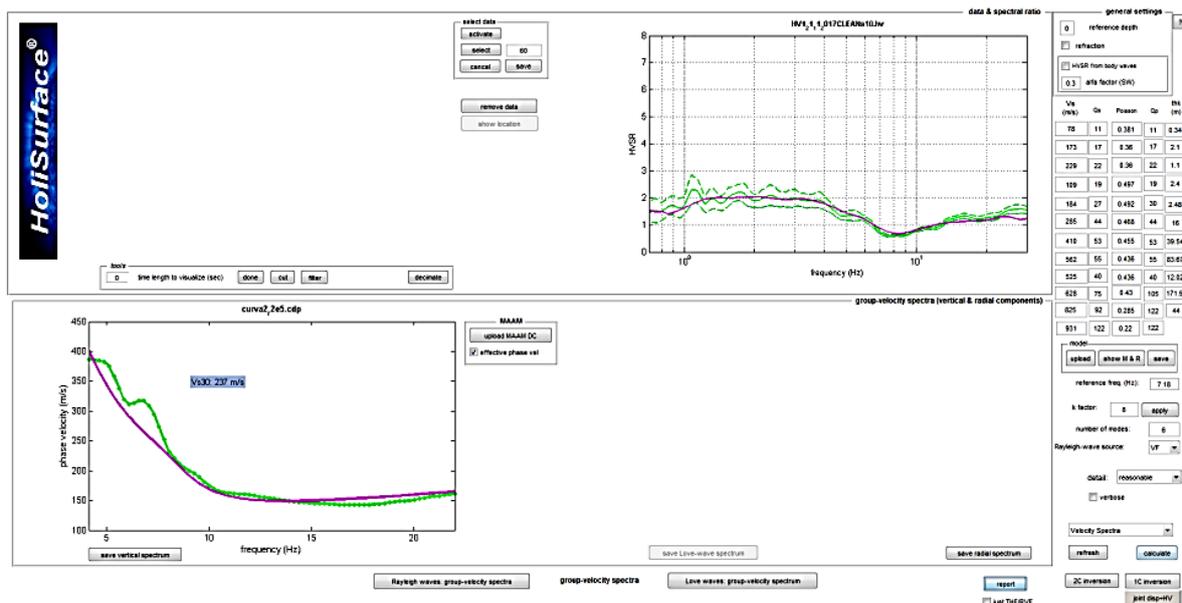


HVSR

Assieme ai dati per l'analisi MAAM si è proceduto anche alla determinazione della curva HVSR da analizzare congiuntamente (non ci si dilunga qui nella presentazione dei suo processing - presentato in svariati documenti disponibili dal nostro sito e in varie pubblicazioni).

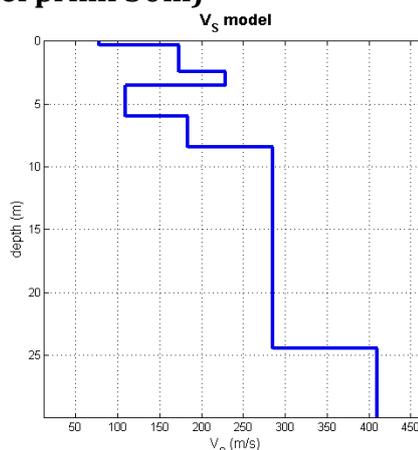
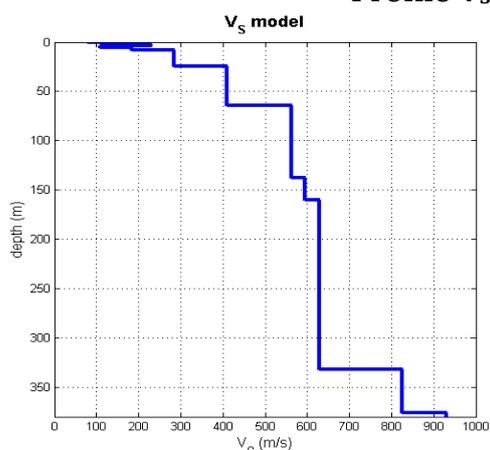
Si presenta invece qui di seguito il risultato della modellazione congiunta della curva di dispersione apparente (da MAAM) e della curva HVSR.

Modellazione congiunta della curva di dispersione apparente da MAAM (mostrata la curva derivante dall'acquisizione con raggio 2.5 m) e curva HVSR



In verde il dato di campagna, in magenta il dato sintetico ottenuto da modellazione congiunta

Profilo Vs (con zoom dei primi 30m)



Vs30 al piano di campagna: 237 m/s

Vs30 alla profondità della fondazione (0.4 m): 244 m/s

Con *HoliSurface*® e un adeguato sistema di acquisizione (che proponiamo unitamente al software e alla formazione) puoi effettuare le seguenti analisi:

1. **analisi congiunte della dispersione (velocità di gruppo) delle onde di Rayleigh (componente verticale e radiale) e Love e delle curve RVSR e RPM [metodologia *HoliSurface*]**
2. **analisi HVSR**
3. **analisi congiunte della dispersione (vedi punto#1) e dell'HVSR**
4. **misure vibrazionali su edifici (discriminazione modi torsionali e flessionali con anche una sola terna).**
5. **misure vibrazionali per normative DIN4150 e UNI9610 (superamento di soglie di velocità o accelerazione fissate dalla normativa)**
6. **analisi MAAM (sorta di mini ESAC che richiede pochissimi metri di spazio)**

Ciò che accumuna queste tecniche è la limitatissima strumentazione di campagna necessaria per l'acquisizione dei dati (vedi nostro sistema di acquisizione *HoliSurface*).

Per aggiornamenti e casi studio visitate il sito

<http://www.winmasw.com/it/prodotto.asp?IDp=1>,

iscriveteci alla nostra *newsletter*

e visitate la nostra pagina [facebook](#)





I nostri *social media*

Consigliamo in particolare il nostro profilo *facebook* in quanto sulle nostre pagine carichiamo regolarmente piccoli cassi studio, novità e suggerimenti utili e pratici.

 <https://www.facebook.com/winMASW>

 <https://twitter.com/winmasw>

You  <https://www.youtube.com/user/winMASW/videos>

ResearchGate https://www.researchgate.net/profile/Giancarlo_Dal_Moro

ELIOSOFT - geophysical software & services

website: www.holisurface.com

email: holisurface@winmasw.com

