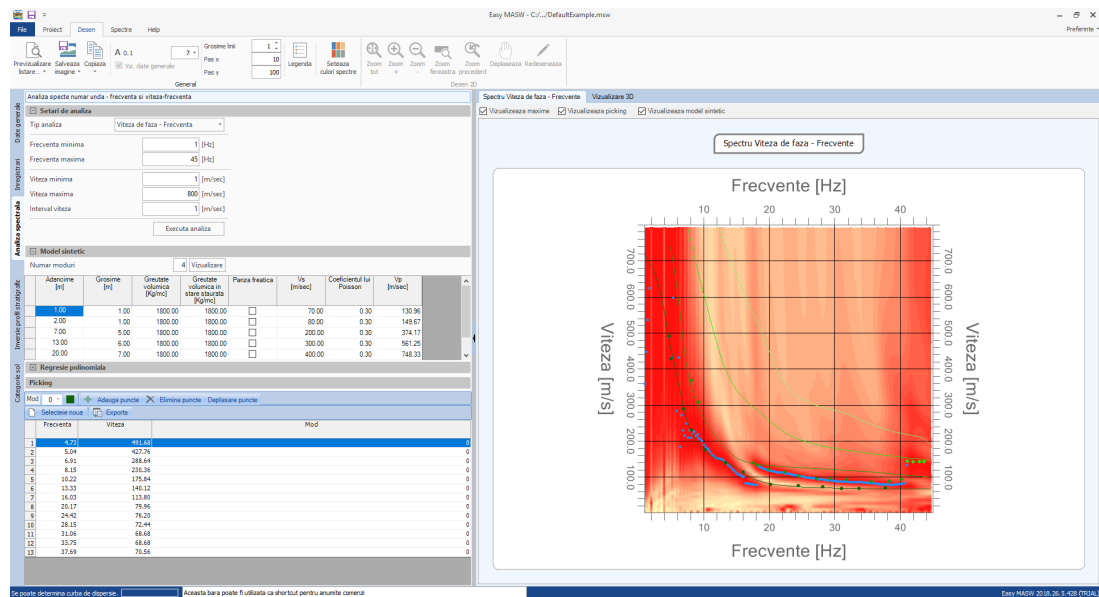


Easy MASW

Part I Multi-Channel Analysis of Surface Waves –Easy MASW	1
1 Introducere	3
2 Date birou tehnic	5
3 Date generale	6
4 Import inregistrari	7
5 Analiza spectrala	13
6 Inversia si determinarea profilului vitezei undelor	16
7 Categoria de sol si alti parametrii geotehnici	19
8 Geoapp	20
Secțiune Geoapp	21
Part II Contact	21
Index	0

1 Multi-Channel Analysis of Surface Waves –Easy MASW

Easy MASW este un nou software produs de GeoStru pentru interpretarea si arhivarea datelor seismice folosind metoda **MASW** (*Multi-Channel Analysis of Surface Waves*). Este un instrument usor de utilizat care, prin intermediul unor pasi simplii, permite realizarea profilului vitezelor undelor de forfecare Vs. Programul permite efectuarea inversiei utilizand mai multe moduri.



In faza de prelucrare spectrala este permis utilizatorului sa vizualizeze dispersia unui model sintetic personalizabil a carui rezultate sunt redade direct pe spectrul viteza-frecvente.

Generarea spectrului viteza-frecvente permite individualizarea eficienta a modurilor. Utilizatorul poate selecta punctele asupra carora se face inversia direct pe spectrul viteza-frecvente si poate asigna fiecarui punct modul la care face referinta.

Import date de input

Datele pot fi importate din fisiere in format standard SEG2, SEG Y si SU precum si din fisiere text. Dupa importul datelor se va realiza desenul cu dispozitia geometrica a surselor si receptorilor. Desenul este un raport complet in care se regasesc cotele pozitiilor geofonilor si scalele adancimilor. Pe langa pozitia geometrica sunt vizualizate si seismografele din teren. In aceasta faza utilizatorul poate face operatii asupra

semnalelor decizand daca sa exclude o parte din seismografe, sa deplaseze sau sa insumeze aceste array virtuale.

Analiza semnalului

Analiza undelor Rayleigh folosind tehnica MASW se realizeaza prin intermediul analizei spectrale a semnalului, executand o dubla transformata Fourier, in domeniu timp si spatiu. Domeniul transformat (f-k) este reprezentat atat in 2D cat si in 3D si permite evidentierea semnalului produs de undele Rayleigh fata de alte tipuri de semnal.

In domeniul transformat, de altfel, se observa foarte bine dependenta vitezei undelor de frecventa iar curba de dispersie se traseaza cu usurinta, considerand, pentru fiecare frecventa, amplitudinea maxima a spectrului. Curba de dispersie experimentală este extrasa automat de program iar utilizatorul poate decide sa o aproximeze cu o functie polinomiala adaptabila excluzand punctele nesemnificative.

Curba de inversie teoretica

Asignand un model geotehnic initial caracterizat de anumite valori precum numarul si grosimea stratelor, greutate volumica, coeficientul lui Poisson, etc. se obtine curba de inversie teoretica si se compara cu cea experimentală. Procedura de variabilitate a parametrilor modelului continua pana cand se obtine cea mai buna suprapunere a curbei teoretice cu curba de inversie experimentală, in intervalele stabilite in timpul fazei de Picking. Procedura de matching a fost realizata cu metode numerice statistice avansate. O serie de functionalitati aditionale permit un control direct asupra acestui proces delicat de inversie: se poate stabili intervalul de variabilitate a vitezelor pentru fiecare strat, impune viteze pe un anumit segment, asigna conditii particulare precum profile de viteze crescatoare cu adancimea, etc.

Vizualizare Moduri

Pentru fiecare prelucrare se pot vizualiza, pe langa modul fundamental asupra caruia se bazeaza procedura de matching a curbilor, si modurile superioare.

Parametri geotehnici

Easy Masw permite determinarea, pe langa profilul vitezei, a VS30, a Clasei de subsol si a anumitor parametri geotehnici precum: **Modulul lui Young, Modulul de forfecare, Modulul edometric, Modulul de compresibilitate, Rezistenta de varf a penetrometrului static, N_{spt} corelatie cu penetrometrul dinamic.**

Raport de calcul

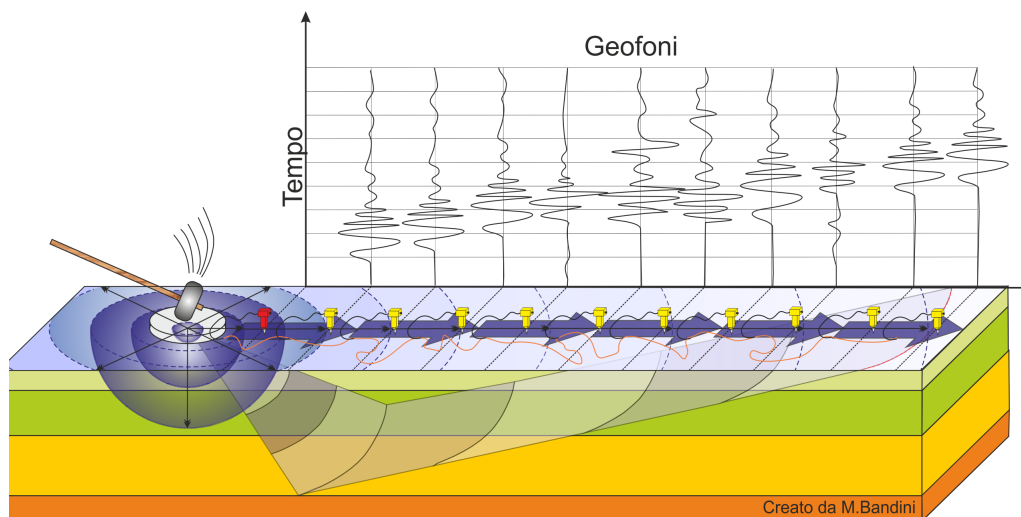
Programul ofera un detaliat raport de calcul care include atat rezultatele numerice cat si grafice. Graficele pot si exportate in format **DXF, BMP sau JPG..**

Schimb de date cu alte programe GeoStru

Lincercarea seismica poate fi exportata pentru alte programe GeoStru: Slope, LoadCap, MP si Stratigrapher pentru redactarea stratigrafiei.

1.1 Introducere

Geofizica studiaza comportamentul undelor care se propaga in interiorul materialelor. Un semnal seismic se modifica in functie de caracteristicile mediului pe care il traverseaza. Undele pot fi generate in mod artificial cu ajutorul unui berbec de batut, ciocan, etc.



Miscarea semnalului seismic

Semnalul seismic poate fi descompus in mai multe faze, fiecare dintre acestea identificand miscarea particulelor actionate de undele seismice. Fazele pot fi:

- **P-Longitudinală:** unda de adâncime de compresiune;
- **S-Transversală:** unda de adâncime de forfecare;
- **L-Love:** unda de suprafață compusă din unde P și S;
- **R-Rayleigh:** unda de suprafață compusă dintr-o mișcare eliptică și retrogradă.

Undele Rayleigh – “R”

În trecut studiile despre difuzia undelor seismice s-au concentrat pe propagarea undelor de adâncime (P,S) considerând undele de suprafață ca un "zgomot" al semnalului seismic de analizat. Studiile recente însă au permis crearea de modele matematice avansate pentru analiza undelor de suprafață în medii cu rigidități diferite.

Analiza semnalului folosind tehnica MASW

Conform ipotezei fundamentale a fizicii liniare (Teorema lui Fourier) semnalele pot fi reprezentate ca și suma a semnalelor independente, numite armonice ale semnalului. Aceste armonice, pentru analizele monodimensionale, sunt funcții trigonometrice sinus și cosinus, și se comportă în mod independent neinteracionând între ele. Concentrându-ne atenția pe fiecare componentă armonică rezultatul final în analiza liniară rezultă echivalent cu suma comportamentelor parțiale corespunzătoare armonicilor individuale. Analiza lui Fourier (analiza spectrală FFT) este instrumentul fundamental pentru caracterizarea spectrală a semnalului. Analiza undelor Rayleigh, prin intermediul metodei MASW, este realizată prin prelucrarea spectrală a semnalului în domeniul transformat unde este posibilă, într-o manieră facilă, identificarea semnalului relativ undelor Rayleigh față de alte tipuri de semnal, observând, de altfel, că viteza cu care se propagă undele Rayleigh este funcție de frecvență. Legătura viteza-frecvență este dată de spectrul de dispersie. Curba de dispersie identificată în domeniul f-k este numită curba de dispersie experimentală și reprezintă amplitudinile maxime ale spectrului în domeniul dat.

Modelare

Plecând de la un model geotehnic sintetic caracterizat de grosime, densitate, coeficientul Poisson, viteza undelor S și viteza undelor P, se poate simula curba de dispersie teoretică ce leagă viteza și lungimea unei conform relației:

$$v = \lambda \times v$$

Modificând parametrii modelului geotehnic sintetic se poate obține o suprapunere a curbei de dispersie teoretică cu cea experimentală:

aceasta faza, numita de inversie, permite determinarea profilului vitezei in medii cu rigiditate diferita.

Moduri de vibrare

Atat in curba de inversie teoretica cat si in cea experimentală se pot identifica diversele configuratii ale vibratiilor terenului. Modurile pentru undele Rayleigh pot fi: deformatii la contact cu aerul, deformatii aproape nule la mijlocul lungimii undei si deformatii nule la adancimi ridicate.

Adancimea de cercetare

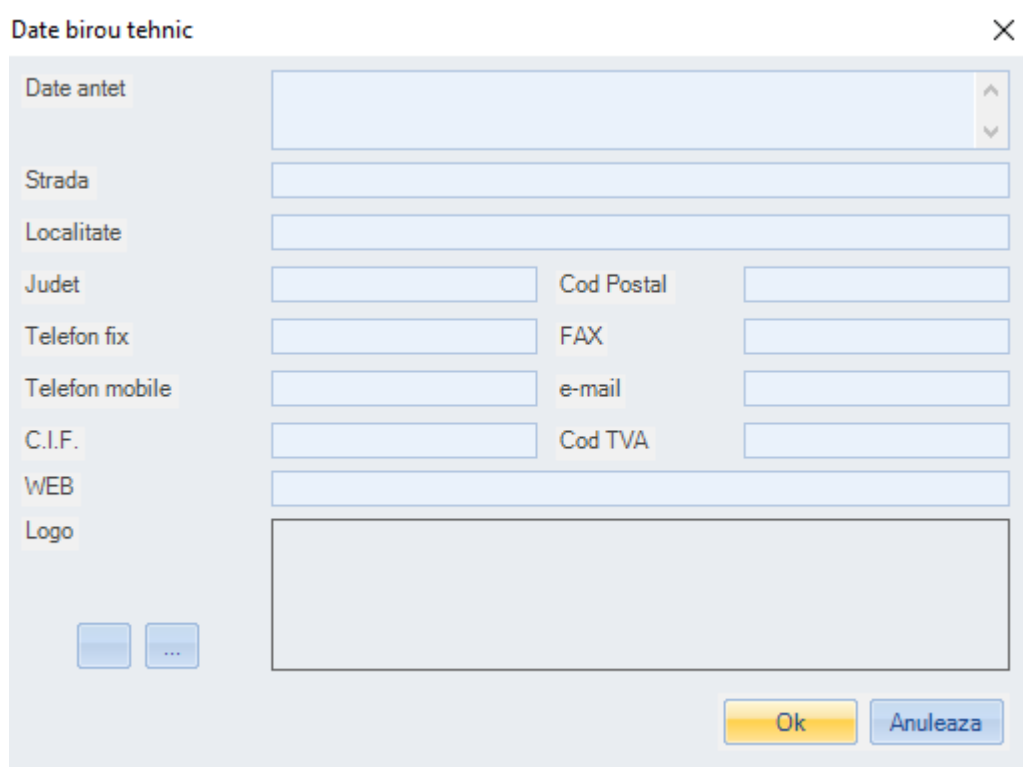
Undele Rayleigh se descompun la o adancime aproximativ egala cu lungimea undei. Lungimi mici de unda (frecvente inalte) permit cercetarea zonelor superficiale, in timp ce lungimi mari de unda (frecvente joase) permit cercetari la adancimi mari.

1.2 Date birou tehnic

Meniul **Date birou tehnic** permite setarea informatiilor privind biroul tehnic care executa proiectul, aceste date fiind apoi afisate si in raportul final de calcul. Datele personalizabile sunt:

- *Adresa;*
- *Localitate;*
- *Judet;*
- *Cod Postal;*
- *Telefon fix;*
- *Fax;*
- *Telefon mobil;*
- *Adresa e-mail;*
- *C.I.F.;*
- *cod TVA;*
- *Adresa site web;*

Se poate de asemenea adauga logo-ul firmei care va fi prezent pe coperta raportului de calcul.



The image shows a dialog box titled "Date birou tehnic" with a close button (X) in the top right corner. The dialog box contains the following fields:

- Date antet: A dropdown menu.
- Strada: A text input field.
- Localitate: A text input field.
- Judet: A text input field.
- Cod Postal: A text input field.
- Telefon fix: A text input field.
- FAX: A text input field.
- Telefon mobile: A text input field.
- e-mail: A text input field.
- C.I.F.: A text input field.
- Cod TVA: A text input field.
- WEB: A text input field.
- Logo: A large empty rectangular area for a logo, with two small buttons (one with a blue gradient, one with three dots) to its left.

At the bottom right of the dialog box, there are two buttons: "Ok" (yellow) and "Anuleaza" (blue).

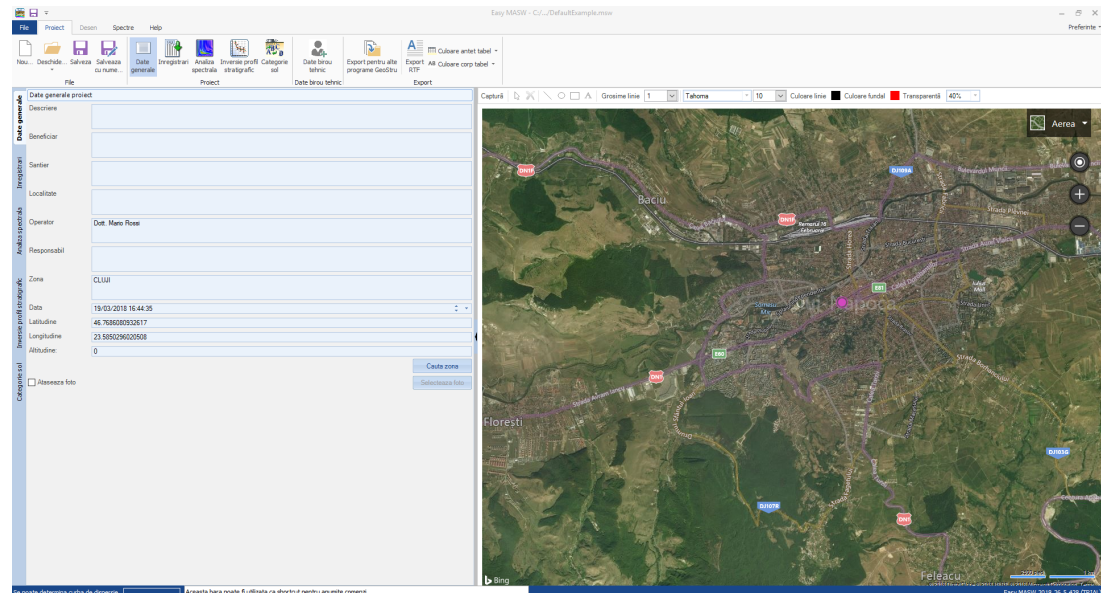
1.3 Date generale

Meniul date generale permite introducerea informatiilor cu caracter general privind o anumita analiza. Acestea sunt:

- *descrierea analizei;*
- *client;*
- *date de santier;*
- *localitate;*
- *operator analiza;*
- *responsabil analiza;*
- *data analizei.*

Introducand apoi latitudinea si longitudinea sau zona se poate vizualiza in partea dreapta a ecranului pozitia analizei efectuate pe Google Maps. Selectand imaginea vizualizata cu ajutorul butonului "Captura" este oferita posibilitatea de personalizare a reprezentarii ce va fi apoi inclusa in raportul final de calcul. In imagine pot fi inserate obiecte precum linie,

dreptunghi sau elipsa, se poate modifica transparenta formei si culorile liniilor si fundalului.



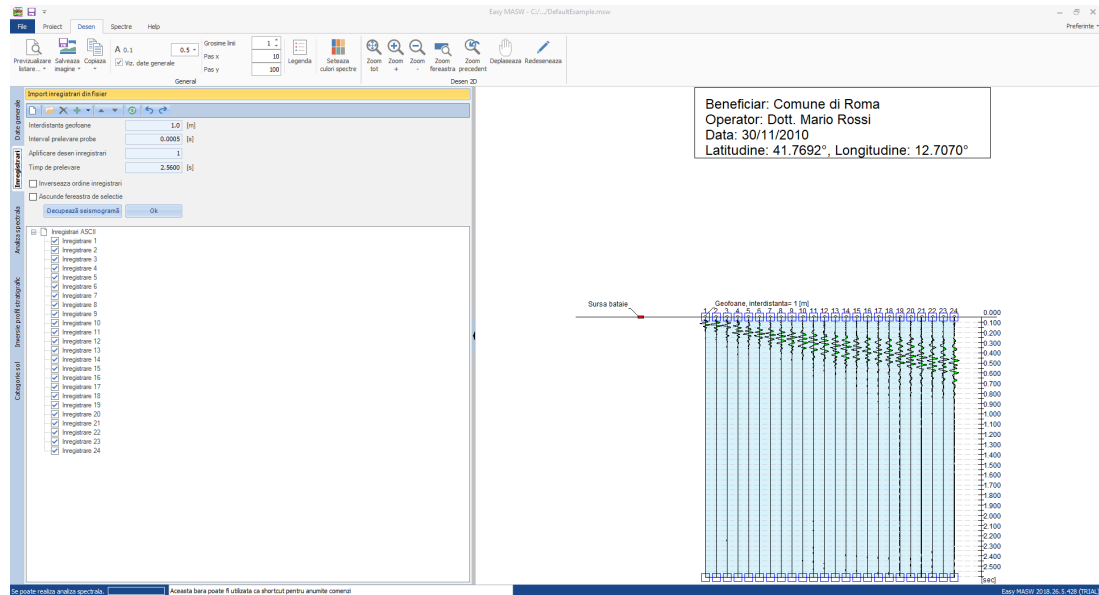
Nota

Pentru a putea folosi aceasta functionalitate calculatorul de lucru trebuie sa fie conectat la internet.

Folosind functia "**Ataseaza foto**" este posibila atasarea unei fotografii a dispunerii geofonanelor ce va fi inclusa in raportul de calcul final

1.4 Import inregistrari

In aceasta sectiune sunt importate in program datele de prelucrat. Se pot importa inregistrari din fisiere standard SEG-2 (atat cu extensie .sg2 cat si .dat) sau din fisiere text.



Se pot importa mai multe inregistrari in acelasi proiect si se poate modifica ordinea acestora. Ordinea inregistrarilor poate fi modificata si in mod automat, folosind functia destinata acestei operatii. Importul din mai multe fisiere poate fi realizat astfel:

- *inserand noile inregistrari in coada celor existente;*
- *inserand noile inregistrari in fata celor existente;*
- *interpunand noile inregistrari printre cele existente.*

In cazul in care se importa inregistrari dintr-un fisier SEG2, in meniul de rezumat din partea stanga a ferestrei sunt afisate toate informatiile inregistrate de instrument in faza de prelevare a datelor inclusiv timpul de prelevare a datelor.

Pentru a importa inregistrările din unul sau mai multe fisiere text este necesar ca datele continute in aceste fisiere sa urmeze o conventie. Daca fiecare fisier contine o singura inregistrare, fisierul trebuie sa fie compus din linii, pe fiecare dintre acestea este prezenta informatia asociata probei prelevate. Daca un fisier contine mai multe inregistrari, acestea trebuie organizate pe coloane, separatorul predefinit fiind ";". Se poate seta un separator diferit in fereastra de rezumat care apare dupa deschiderea fisierului.

Dupa finalizarea importului inregistrarilor si reprezentarea grafica a acestora, se pot deselecta inregistrările de exclus din calcul din meniul de rezumat din partea stanga a ecranului. Se poate de asemenea limita timpul de prelevare a probelor si identifica partea utila din semnalele inregistrare pentru a taia inregistrările de analizat. Pentru a efectua o taiere este suficient sa selectati partea utila a inregistrării direct pe grafic

si sa confirmati selectia apasand butonul Ok. Taierea va fi aplicata zonei selectate utilizand o lege de descompunere logaritmica ce se extinde pe maxim 20 de probe.

Butoanele "**Undo**" si "**Redo**", prezente in bara panoului de selectie din partea stanga a ecranului, permit o mai mare flexibilitate in desfasurarea proiectului.

Pentru a realiza calculul este necesara setarea interdistantei intre geofoane si perioada de prelevare a inregistrarilor. Daca inregistrarile sunt importate dintr-un fisier SEG-2 timpul de prelevare este determinat automat si setat in program.

Alte operatii care pot fi efectuate in aceasta faza sunt:

- *exportarea imaginii vizualizate;*
- *adaptarea dimensiunilor textelor;*
- *instrumente grafice de tip zoom, pan, etc.*

Offset

Per offset s'intende la distanta tra il punto di energizzazione ed il primo geofono della stesa sismica. Anche se viene graficizzata la sua posizione, l'offset non influisce sull'interpretazione e per questo motivo, in EasyMasw, non viene richiesto nei dati di input. In altri termini se si varia l'offset lo spettro non si modifica.

L'offset invece è molto importante in fase di acquisizione del segnale, acquisizioni con offset diversi sulla stessa linea sismica forniscono spettri più o meno diversi, molto dipende dalla complessità litologica tra il punto di battuta e l'ultimo geofono posizionato sulla linea sismica.

In linea di principio si può affermare che all'aumentare dell'offset si perdono informazioni sul primo strato a vantaggio degli strati più profondi, se l'offset e lo stendimento (< 40-50 m) sono piccoli si rischia, in fase di acquisizione, di perdere informazioni in profondità.

Numerose esperienze per quest'ultimo caso (vicinanza dell'offset al primo geofono) hanno dimostrato la presenza di disturbi del segnale dovuti alla sovrapposizione delle onde P,S ed R.

E' buona norma effettuare le acquisizioni con "offset minimo" di regola si adotta la formula:

$$\text{offset}=(3-4 \text{ volte}) \times \text{interdistanza dei geofoni (non minore di 4 m)}$$

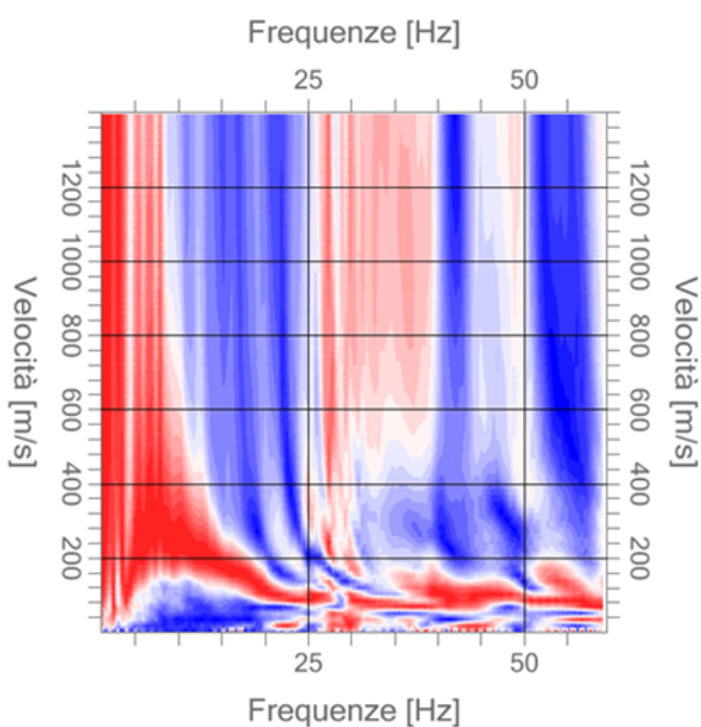
E' consigliabile comunque effettuare più acquisizioni variando l'offset dal minimo ad una distanza pari alla metà dello stendimento, l'elaborazione

dei segnali acquisiti variando l'offset fornisce un quadro generale migliore su cui fare l'interpretazione.

I dati importanti che l'operatore deve fornire in input al programma sono:

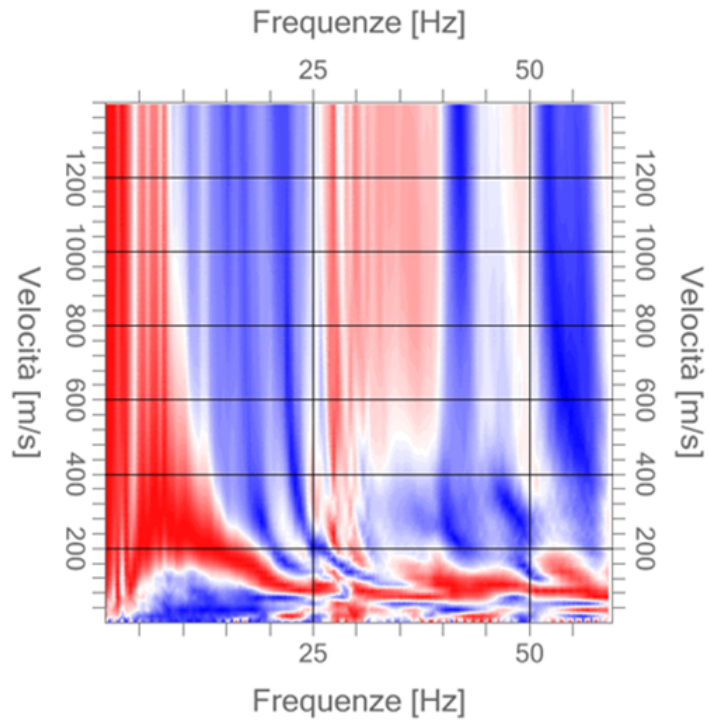
- **interdistanza geofoni** (m), se non viene fornito alcun dato si assegna 1 m;
- **tempo di campionamento** (s), generalmente è un dato che si legge dal file dell'acquisizione (ordine di grandezza 0.001 secondi)
- **tempo di acquisizione** (s), dato fornito dal file di acquisizione (circa 2.0480 secondi)

Nella seguente immagine viene rappresentato lo spettro frequenza-velocità di un'acquisizione:

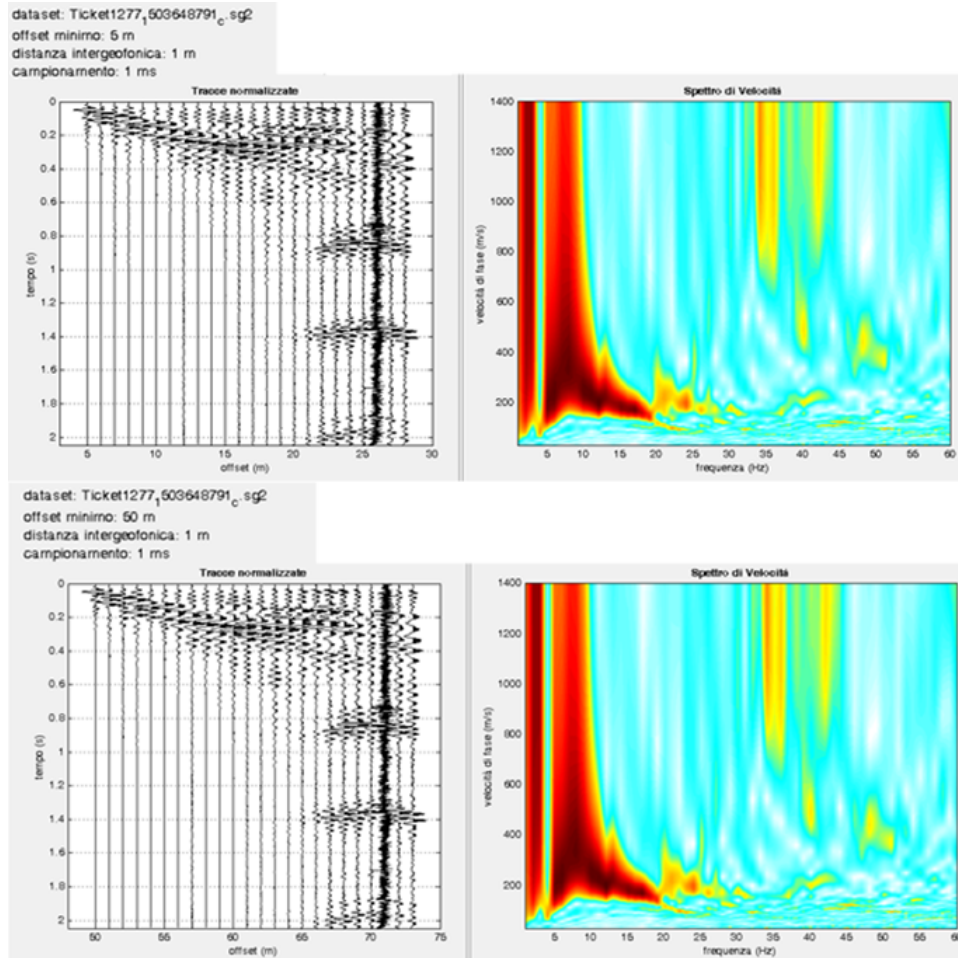


Esaminando visivamente l'immagine sopra si può notare una variazione a bande di passaggio, tra la zona di massimo (rossa) e la zona di minimo (blu), dovuta al numero di livelli con cui il software disegna lo spettro che di default è impostato a 20.

Se il numero di livelli viene impostato a 60 si ottiene uno spettro molto più sfumato (vedi immagine), la variazione di livelli produce solo un effetto grafico e non incide sui calcoli.

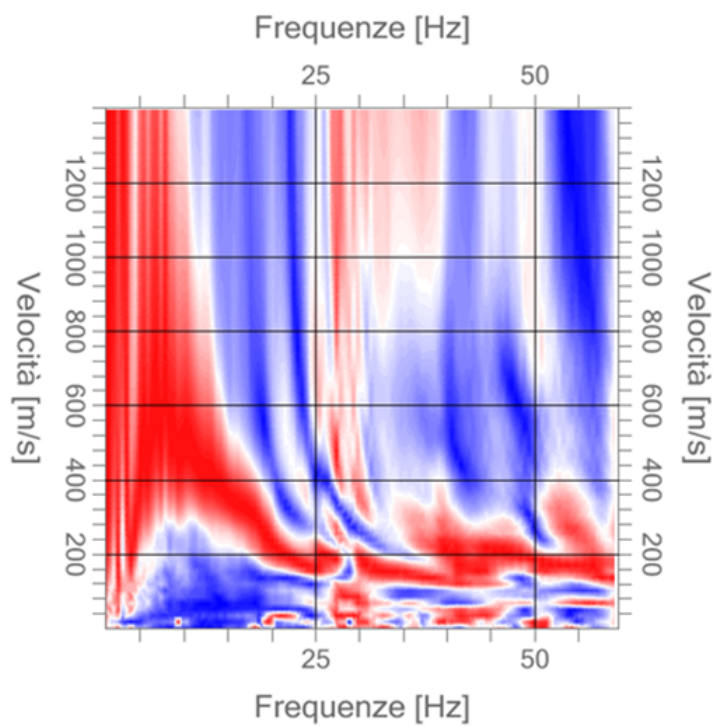


Per dimostrare quanto esposto sopra, si riporta di seguito la stessa elaborazione eseguita con un altro software che consente di variare la posizione dell'offset



si può evincere che variando l'offset da 5 a 50 m lo spettro non si modifica, tra i due software cambia solo la grafica (dal confronto, EasyMasw fornisce uno spettro meglio definito anche alle alte frequenze) I dati essenziali che non bisogna modificare sono: **distanza intergeofonica, tempo di campionamento, durata del segnale acquisito**; la manipolazione di questi dati falsa l'interpretazione.

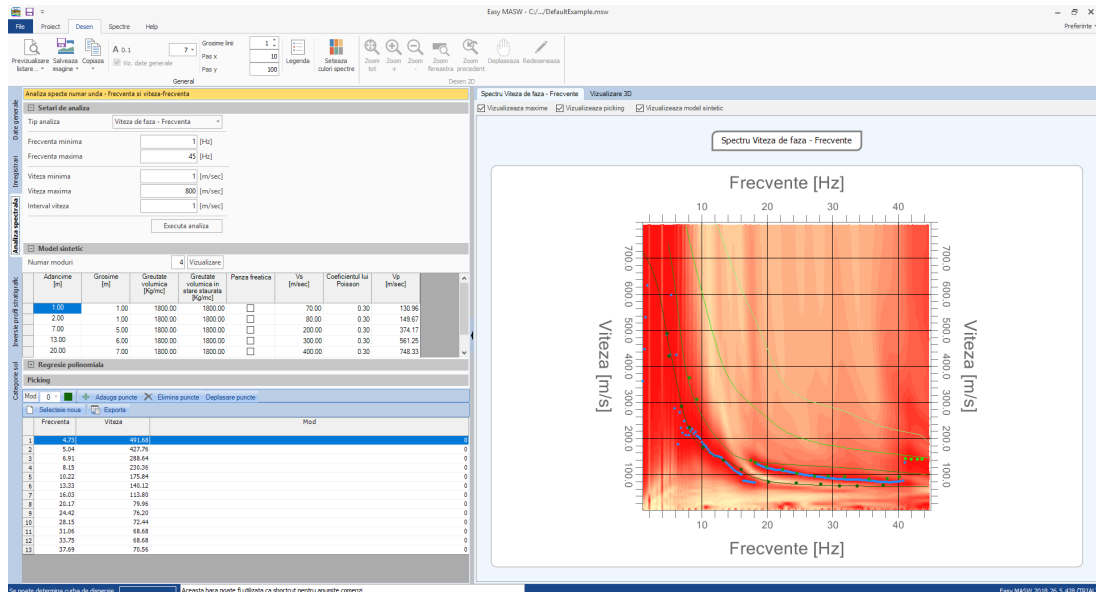
La seguente immagine dimostra come variando la **distanza intergeofonica** da 1 metro (parametro dell'acquisizione) a 2 metri (valore inserito dall'operatore in EasyMasw) lo spettro cambia, questo parametro influenza il calcolo, bisogna fare molta attenzione per non falsare le interpretazioni.



1.5 Analiza spectrala

Faza de analiza spectrala este necesara pentru determinarea curbei de dispersie experimentale. Programul efectueaza aceasta analiza cu ajutorul dublei transformate Fourier discrete, aplicata variabilelor timp si spatiu, permitand astfel doua tipologii de analiza:

- *generarea spectrului Viteza de faza - Frecventa;*
- *generarea spectrului Numar unda-Frecventa.*



Parametrii care se pot seta pentru efectuarea analizei cu spectru viteza de faza - frecventa sunt:

- *frecventa minima de cercetare;*
- *frecventa maxima de cercetare;*
- *viteza minima de cercetare;*
- *viteza maxima de cercetare;*
- *interval de viteza de considerat in analiza.*



Nota privind frecventa maxima de cercetare

Frecventa maxima de cercetare este fixata conform teoriei lui Nyquist referitoare la transformata discreta Fourier a relatiei

$$f_{\max} = \frac{f_c}{2} = \frac{1}{2T_c}$$

unde f_c este frecventa de prelevare a instrumentului ce corespunde inversului perioadei de prelevare T_c

Pentru a efectua o analiza aprofundata programul permite utilizatorului sa defineasca un model preliminar al terenului cu ajutorul caruia se poate vizualiza curba de dispersie direct pe spectrul viteza -frecventa prelucrat. In modelul preliminar ultimul strat este intotdeauna considerat ca un semispatiu infinit deci grosimea poate fi setata si zero.

Pe acest spectru sunt identificate punctele pe care se bazeaza faza de inversie. Programul permite identificarea unui grup de puncte pentru modul fundamental (**modul 0**) si pentru modurile superioare (**pana la**

modul 4). Selectia poate fi efectuata si doar pentru modurile clar de intuit din analiza spectrala.

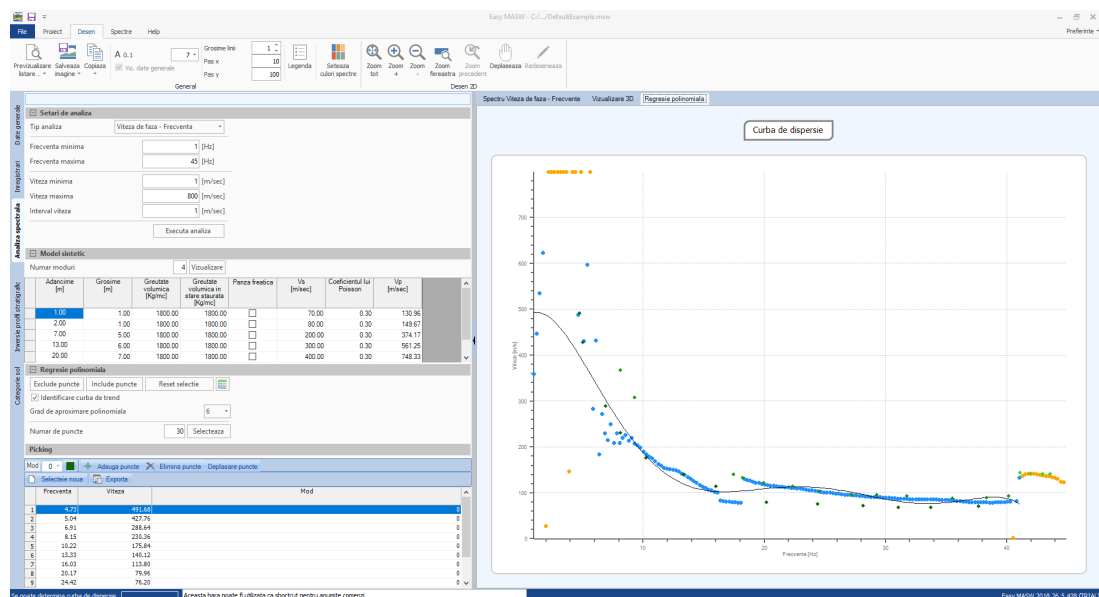
Rezultatul selectiei este intotdeauna adaugat in gridul unde sunt grupate rezultatele modurilor identificate.

Faza de selectie este initiata apasand butonul "**Adauga puncte**" si se incheie prin deselectarea acestuia. Punctele pot fi mai apoi deplasate sau eliminate de pe grafic sau din gridul de date.

Pe grafic se pot trasa de asemenea maximele identificate pentru fiecare frecventa a spectrului prelucrat.

Cand va deplasati cu mouse-ul pe grafic in grid sunt vizualizate automat informatiile punctului corespunzator pozitiei mouse-ului.

Sectiunea "**Regresie polinomiala**" se poate dovedi un instrument comod in faza de identificare a punctelor de utilizat pentru inversie. Activand acest meniu sunt trasate pe grafic maximele prelucrate in analiza spectrala impreuna cu curba de trend pe care acestea o identifica. Utilizatorul poate alege gradul polinomului de regresie si punctele de inclus in calcul. Pentru a exclude puncte din calcul este suficient sa selectati butonul "**Exclude puncte**" si sa trasati pe grafic o fereastră care sa includa punctele de sters. In mod analog, utilizand butonul "**Adauga puncte**" se pot insera in calculul regresiei anumite puncte excluse.



Prin intermediul curbei de regresie programul poate alege un grup de valori de utilizat in faza de inversie. Este bine de stiut ca punctele selectate sunt considerate ca si puncte ale modului fundamental. Valorile identificate automat sunt trasate pe spectru astfel incat utilizatorul poate perfectiona selectia inserand puncte pentru modurile superioare, modificand sau eliminand puncte.

Alte operatii ce pot fi efectuate in aceasta faza sunt:

- *exportare imagini vizualizate;*
- *adaptarea dimensiunilor textelor;*
- *instrumente grafice de tip zoom, pan, etc.*
- *adaptarea graficelor pe tot ecranul;*
- *vizualizarea tridimensionala a graficului spectrelor si rotirea acestuia;*
- *setarea unui pas personalizat pentru gridul graficului spectrelor;*

1.6 Inversia si determinarea profilului vitezei undelor

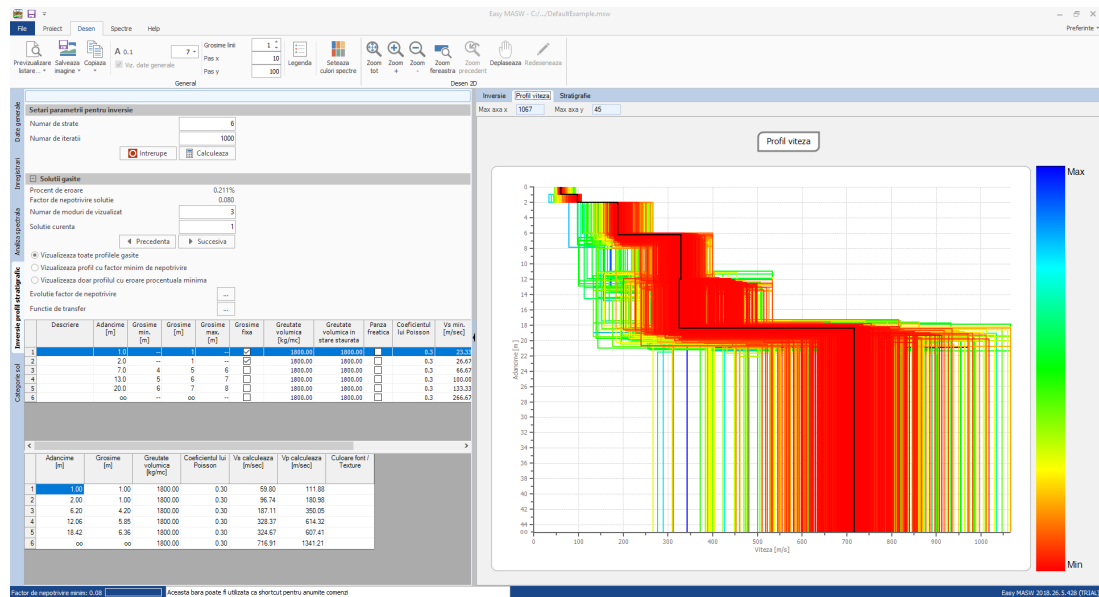
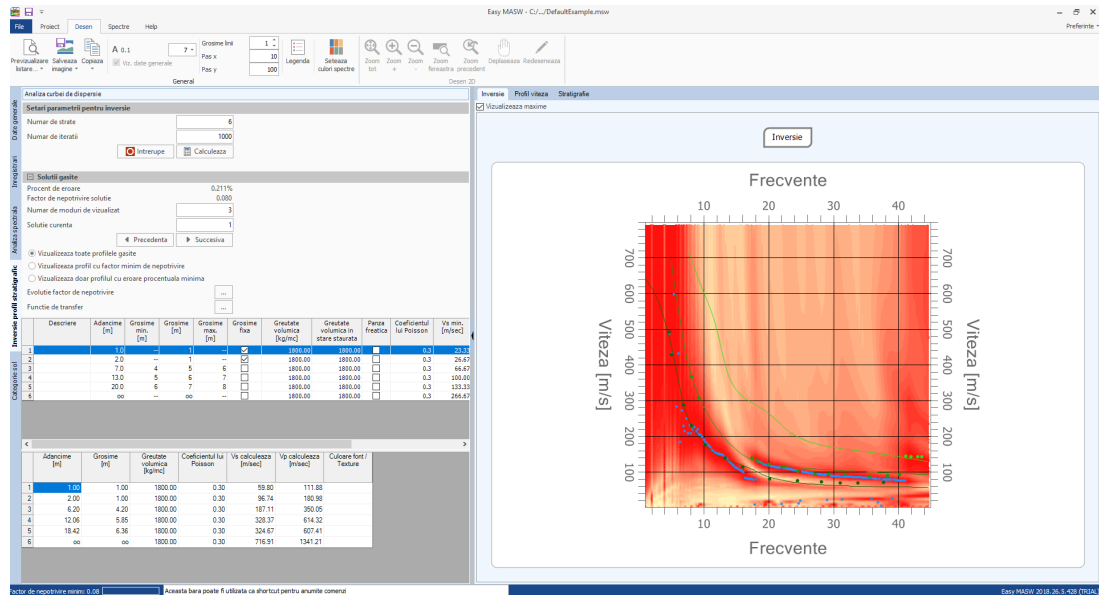
Faza de inversie se poate executa doar dupa ce ati efectuat analiza spectrala. In fereastra sunt afisate punctele asupra carora va fi efectuata inversia si graficul spectrului viteze-frecvente.

Ca prim pas este necesara setarea modelului terenului pe care se bazeaza prelucrarea. Daca a fost definit un model preliminar in faza de analiza spectrala acesta va fi copiat automat.

Parametrii de definit sunt:

- *numar strate;*
- *grosime minima de cercetare;*
- *grosime initiala de cercetare;*
- *grosime maxima de cercetare;*
- *greutate volumica;*
- *greutate volumica in stare saturata;*
- *prezenta apei;*
- *coeficientul Poisson;*
- *viteza minima a undei admisibila pentru strat;*
- *viteza undei pentru prima incercare;*
- *viteza maxima a undei admisibila pentru strat;*

Rezultatul inversiei este foarte dependent de setarile alese pentru model deci este bine ca utilizatorul sa modifice parametrii de setup conform propriilor necesitati.



Pentru a determina modelul de stratigrafie al terenului care genereaza o curba de dispersie similara celei obtinute de cercetarea experimentală, programul aplica un algoritm euristic. Plecand de la modelul stabilit de utilizator, programul construiește un set de modele compatibile si pentru fiecare dintre acestea compara curba de dispersie generata cu cea a cercetării experimentale. Generarea de modele este formulata astfel incat sa minimizeze valoarea unei functii obiectiv care calculeaza eficienta solutiei data de model. Numarul maxim de modele de generat poate fi

selectat de catre utilizator si trebuie ales astfel incat sa fie procesate un numar suficient de mare de incercari. Se poate calcula direct evolutia valorii functiei obiectiv; acest parametru se poate dovedi un indicator eficient pentru alegerea numarului de modele de generat.

Programul permite vizualizarea modelului cu factor de neadaptare minim, modelul cu eroare procentuala minima si furnizeaza calculul paralel al tuturor modelelor examinate permitand utilizatorului sa aleaga modelul de utilizat dintre cele examinate.

Se pot de asemenea impune restrictii de calcul pentru program. Se poate alege, pentru fiecare strat, o viteza si o grosime fixe care nu vor fi optimizate in calcul si se pot utiliza modele de stratigrafie care nu permit inversia vitezelor intre strate.

Output-ul grafic poate evidentia si modurile superioare identificate pentru modelul ales ca solutie in timp ce rezultatele calculului sunt sintetizate in gridul inferior.

Alte operatii care pot fi efectuate:

- *exportarea imaginii vizualizate;*
- *adaptarea dimensiunilor textelor;*
- *instrumente grafice de tip zoom, pan, etc.*

Note teoriche

Spettro f-k

Il metodo di elaborazione dei dati si basa sulla trasformata di Fourier e consiste nella trasformazione dei dati sperimentali dal dominio spazio-tempo a domini differenti, nei quali la curva di dispersione viene agevolmente ricavata dai massimi spettrali.

Applicando una doppia trasformata di Fourier ai dati di campo, la curva di dispersione può essere identificata come i massimi nel grafico frequenza-velocità di fase (f-c) o in quello frequenza-numero d'onda (f-k) in cui il numero d'onda (k) corrisponde al reciproco della lunghezza d'onda.

In teoria, i metodi basati sulla trasformata di Fourier permettono di identificare anche i diversi modi di propagazione delle onde Rayleigh ovvero i modi in cui può "oscillare" il terreno energizzato.

Dal picking sullo spettro f-k e tramite un algoritmo di interpolazione vengono ricavate la curve di dispersione di campagna per ogni modo.

Inversione

Il processo d’inversione dei dati sperimentali è l’ultimo dei passaggi da svolgere e fornisce il profilo della velocità delle onde di taglio derivante dalle caratteristiche di dispersione osservate dai dati sperimentali.

L’inversione infatti consiste in un processo atto a determinare quel modello del sottosuolo che risulta avere una curva di dispersione più vicina possibile a quella ricavata dai dati di campagna.

Per fare questo è necessario risolvere quindi un problema diretto: si simula la risposta di un terreno ipotetico di cui si conoscono a priori alcuni parametri per ricostruire la cosiddetta curva di dispersione teorica.

Successivamente si esegue un’operazione di calibrazione detta anche ottimizzazione in cui viene minimizzata in maniera iterativa una funzione di misfit fra la curva di dispersione sperimentale e quella teorica identificando i parametri del modello.

1.7 Categoria de sol si alti parametrii geotehnici

Ultima componenta a fazei de prelucrare permite determinarea categoriei de sol si anumiti parametri geotehnici plecand de la rezultatele obtinute in faza de calcul.

Este reprezentata media vitezelor undelor Vs in primii 30 de metri, ponderata pe grosimea stratelor definite in model. Plecand de la aceste date si folosind cateva definitii aditionale este determinata categoria careia ii apartine solul examinat.

The screenshot shows the 'Definire profil stratigrafic' window in Easy MASW. It contains a table with columns for 'Categorie', 'Descriere', 'Vs min [m/sec]', and 'Vs max [m/sec]'. Below the table is a detailed data table with columns for 'Adancime [m]', 'Grosime [m]', 'Vs [m/s]', 'Vp [m/s]', 'Densitate [kg/m3]', 'Coeficientul lui Poisson', 'G0 [MPa]', 'Ed [MPa]', 'HG [MPa]', and 'Ez [MPa]'. A legend at the bottom right defines soil types: 'Prafuri si argile', 'Depozite', and 'Nis'.

Categorie	Descriere	Vs min [m/sec]	Vs max [m/sec]
A	Armeaz rocozi afloranti o terenii multo rigidi caracterizati de valori de viteza delle onde de taglio superiori a 800 m/s, eventualmente compresenti in superficie terenii de carateri-stoc mecanice plus saadanti con spessore maxime par a 3 m.	800	-
B	Rooca tenace a depoziti de terenii a grana grossa multo adensati o terenii a grana fina multo consistenti, caracterizati de un miglioramento delle proprieta mecanice con la profundita a da valori de viteza equivalente compres tra 360 m/s e 800 m/s.	360	800
C	Depoziti de terenii a grana grossa medianamente adensati o terenii a grana fina medianamente consistenti con profundita del substrato superior a 20 m, caracterizati de un miglioramento delle proprieta mecanice con la profundita a da valori de viteza equivalente compres tra 180 m/s e 360 m/s.	180	360
D	Depoziti de terenii a grana grossa scaramante adensati o de terenii a grana finamente consistenti, con profundita del substrato superior a 20 m, caracterizati de un miglioramento delle proprieta mecanice con la profundita a da valori de viteza equivalente compres tra 100 e 180 m/s.	-	180
E	Terenii con caracteristice e valori de viteza equivalente riconducibili a quelli definiti nel categoria C o D, con profundita del substrato non superior a 20 m.	-	-

De asemenea sunt calculate si:

- **Modul de deformare la forfecare;**

$$G = \rho \cdot V_s^2$$

- **Modul edometric;**

$$E_d = \rho \cdot V_p^2$$

- **Modul de compresibilitate volumica;**

$$M_0 = \rho \cdot \left(V_p^2 - \frac{4}{3} V_s^2 \right)$$

- **Modulul Young;**

$$E = 2 \cdot \rho \cdot V_s^2 (1 + \nu)$$

- **NSPT, Qc.**

1.8 Geoapp

Geoapp: Cea mai mare suita web pentru calcule online

Aplicațiile prezente în [GeoStru Geoapp](#) au fost create pentru a sprijini profesioniștii pentru soluționarea diverselor cazuri profesionale. Geoapp conține peste 40 de [aplicații](#) pentru: Inginerie, Geologie, Geotehnica, Geomecanica, Probe În-Situ, Geofizica, Hidrologie și Hidraulica.

Majoritatea aplicațiilor sunt gratuite, altele necesita un abonament lunar sau anual.

A avea un subscription înseamna:

- utilizarea aplicațiilor de oriunde și de pe orice dispozitiv;
- salvarea fișierelor în cloud sau PC;
- reutilizarea fișierelor pentru elaborari succesive;
- servicii de exportare a rapoartelor și diagramelor;
- notificari la lansarea noilor aplicații și integrarea acestora în abonament;
- acces la cele mai recente versiuni;
- serviciu clienți prin Ticket.





1.8.1 Secțiune Geoapp

General și inginerie, Geotehnica și Geologie

Printre aplicațiile prezente, o gama larga poate fi utilizata pentru **EasyMasw**. În acest scop, se recomanda urmatoarele aplicații:

- [Zonele seismogene](#)
- [Clasificarea terenurilor SMC](#)
- [Parametri Seismici PRO](#)

2 Contact

	 Phone
	(+39) 0690 289 085 (+40) 737 28 38 54
	 E-mail
	info@geostru.eu office@geostru.eu
	 Working hours
	Monday – Friday 9 – 17 (GMT + 2)
	 Customer support
For customer support please open a ticket.	