

**ESECUZIONE DI PROVE DOWNHOLE
CON IL SISMOGRAFO DoReMi
ED IL SENSORE
SSBH**

Copyright © SARA electronic instruments s.r.l. All rights reserved

SARA electronic instruments s.r.l.

Via Mercuri 4

06129 PERUGIA

ITALY

Phone +39 075 5051014

Fax + 39 075 5006315

email: info@sara.pg.it

URL: www.sara.pg.it

questa pagina è stata lasciata intenzionalmente bianca

Premessa

Queste pagine sono state preparate ad esclusivo titolo di ESEMPIO su come eseguire il setup strumentale per l'esecuzione di una prova downhole. Ciò che viene proposto rappresenta il miglior compromesso fra praticità e qualità dell'esecuzione a quanto ci è dato conoscere allo stato attuale. Quanto proposto dunque non deve essere considerato obbligatorio per l'esecuzione della prova; pertanto ci riserviamo la possibilità di modificare questo documento in qualsiasi momento senza alcun preavviso.

E' implicita la necessità e responsabilità per l'operatore e l'interprete della prova di valutare se la tecnica proposta corrisponde alle proprie necessità.

Introduzione

Una prova downhole ben eseguita risulta nella ottima descrizione delle caratteristiche sismiche di un profilo stratigrafico. Il presente documento illustra un setup completo per la misura delle Vp e Vs utilizzando un sismografo DoReMi ed un sensore da pozzo SSBH a cinque canali.

L'esecuzione di una prova downhole (o crosshole, ovvero da pozzo a pozzo con l'ausilio di un energizzatore da foro) potrebbe essere efficacemente eseguita con l'utilizzo di soli due canali, un verticale ed un orizzontale. Il verticale sarà indicativo per la misura delle Vp e l'orizzontale per le Vs. Il geofono orizzontale però dovrebbe risultare sempre parallelo all'asse di energizzazione per le onde Sh; questo è fattibile in due soli modi: usando tubi incamiciati con tubi provvisti di binari di riferimento oppure utilizzando un geofono da foro con il sensore orizzontale orientabile secondo il campo magnetico terrestre. Entrambe le soluzioni risultano in dispositivi raramente utilizzati per via del costo elevato.

Per questo motivo risulta pratico allestire geofoni da foro a cinque canali ove il verticale (onde P) verrà usato nel modo consueto; gli altri quattro sensori orizzontali sono assemblati nel corpo sensori con un orientamento 45 gradi l'uno rispetto all'altro, in questo modo le onde SH artificialmente provocate secondo una direttrice arbitraria incideranno in almeno uno dei sensori con un angolo ≤ 45 gradi. Questo garantisce una sufficiente intensità di segnale in qualsiasi condizione.

Il geofono da foro infatti deve essere riposizionato per ogni quota e ad ogni movimento è suscettibile di una rotazione che sarà sconosciuta e non controllabile dall'operatore in superficie. Ad ogni posizione quindi un geofono dei 4 orizzontali si troverà orientato in modo più efficace degli altri 3 (salvo che l'orientamento non sia esattamente a 45 gradi rispetto all'asse di energizzazione).

La procedura di seguito illustrata consente dunque di eseguire prove downhole rapide ed efficaci.

Ora verrà esaminato il setup di campagna classico.

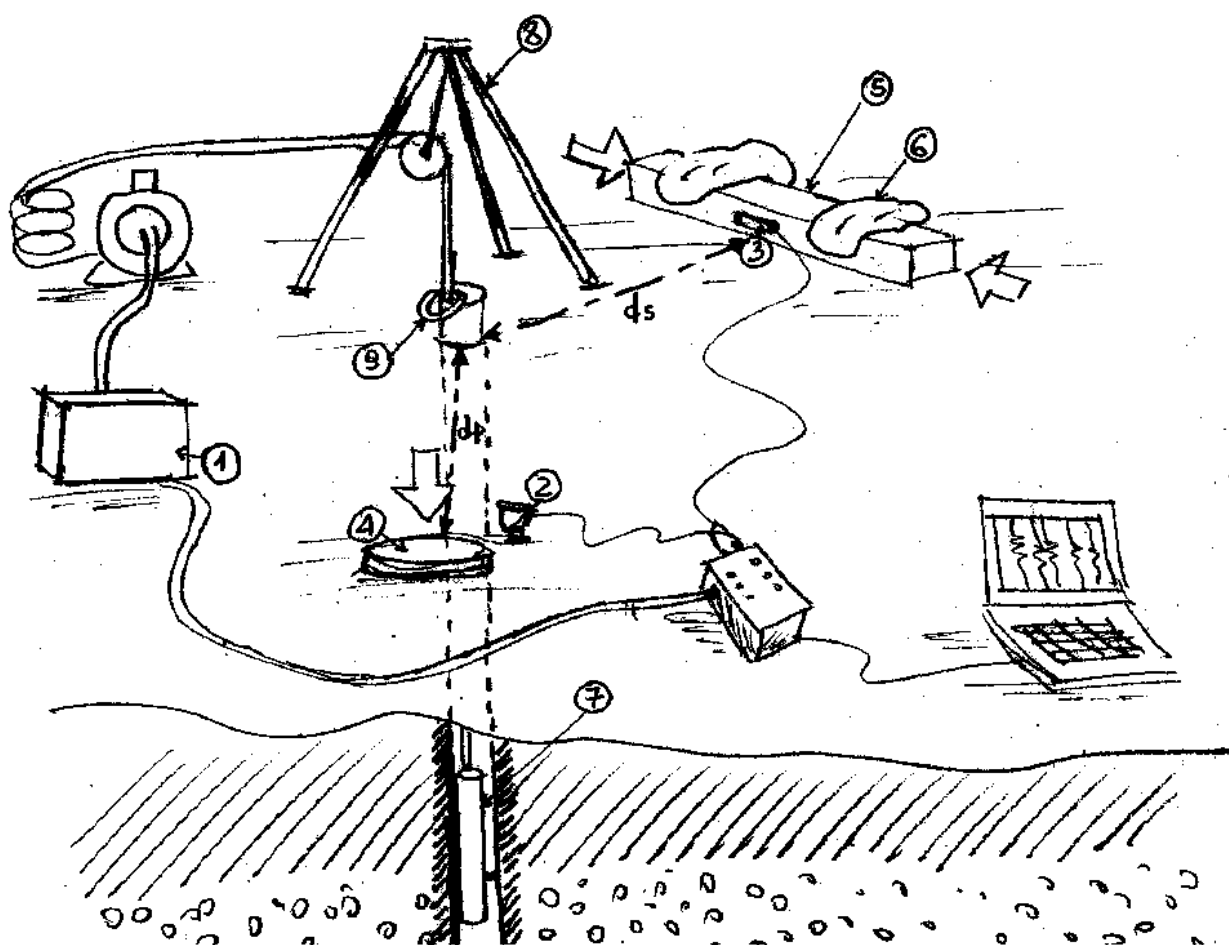
Setup di campagna

Il materiale utilizzato in una indagine downhole risulta come minimo il seguente:

- 1) Sismografo con almeno 5 canali e suoi accessori (interfacce, batterie, cavi)
- 2) Sensore starter per onde P
- 3) Sensore starter per onde S
- 4) Piastra di battuta per onde P
- 5) Asse di battuta per onde S
- 6) Zavorra per asse di battuta
- 7) Sensore da foro

può risultare pratico usare anche:

- 8) Carrucola con fermo e frizione
- 9) Clamping per i cavi a bocca pozzo



Descrizione generale del setup

Crediamo che l'illustrazione sia autoesplicativa tuttavia alcuni aspetti vanno rimarcati:

- a) le distanze dp e ds devono essere note per poter applicare gli appropriati fattori di correzione
- b) la direttrice ds deve essere ortogonale all'asse di battuta (5)
- c) il sensore di start orizzontale (3) deve essere posto nel punto mediano dell'asse (5)
- d) l'asse di battuta (5) è indispensabile per poter applicare al terreno una forza per attrito radente al fine di minimizzare l'emissione di onde P
- e) ...

Alcune particolarità

- 1) Come si può intuire dalla figura il sensore di start orizzontale (3) ed lo starter verticale (2) sono collegati in parallelo questo faciliterà molto l'esecuzione della prova. Il sismografo da voi utilizzato dovrebbe poter prevedere questo tipo di collegamento.
- 2) Qualcuno potrebbe preferire zavorrare in modo inamovibile la trave (5) ponendovi sopra le ruote dell'automezzo utilizzato per il trasporto dei materiali. Questa procedura è auspicabile anche se non sempre praticabile.
- 3) Il dispositivo di clamping (9) non è indispensabile tuttavia evita che il cavo di collegamento oscilli durante la prova e arrechi dunque disturbo (benché minimo) al sensore.
- 4) Il cavo del sensore da foro andrà srotolato quanto basti prima dell'esecuzione della prova in quanto, verosimilmente, il cavo di collegamento al sismografo posto sull'avvolgicavo si attorciglierebbe dopo pochi giri al punto da renderne impraticabile la sua rotazione.

Procedura

Di seguito illustreremo come il sistema DoReMi approccia l'acquisizione downhole, tuttavia anche utilizzando sismografi di altri produttori si riesce di solito ad ottenere i sismogrammi nella forma che andiamo ad illustrare. A volte è necessario fare qualche copia/incolla di tracce per poterle riorganizzare in modo profittevole. Il software di gestione del DoReMi permette una velocissima riorganizzazione delle tracce già subito dopo la fase di acquisizione.

Una volta preparata tutta l'attrezzatura si porrà il programma di acquisizione in modalità RIFRAZIONE. La prova, dal punto di vista dei parametri sismografici, è equivalente ad una prova in rifrazione, con tempi di acquisizione dell'ordine di decine di millisecondi e passi di campionamento nell'ordine dei 250 microsecondi (4000Hz).

Si può utilizzare la funzione downhole del DoReMi e impostare profondità di investigazione e passo di esplorazione; ad esempio possiamo indicare 40 metri di profondità del pozzo ed un passo di 1 metro per ogni acquisizione.

Per ogni quota si andrà ad energizzare in onde P ed in seguito in onde S; per le onde S si eseguiranno due battute (da ambedue i lati della trave) queste serviranno per individuare le onde S in modo efficace e distinguerle bene dalle onde P.

....