

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA  
FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI



**Corso di Laurea Specialistica in  
Geofisica di Esplorazione ed Applicata**



Anno Accademico 2010/11

Candidato: **Gioia Cattini**  
Laurea triennale in: **Fisica**

Titolo della tesi

Ricostruzione delle basse frequenze della componente verticale del segnale di velocità  
partendo dal segnale di pressione su dati GeoStreamer®

Relatore: **Alfredo Mazzotti**  
**Eusebio Stucchi**

Controrelatore: **Riccardo Mannella**

Riassunto

Il GeoStreamer® è uno strumento per le indagini geofisiche in mare, caratterizzato dall'accoppiamento di sensori di pressione (idrofoni) e sensori di velocità (geofoni). Una delle principali problematiche di questo strumento è dovuta alla presenza di rumore alle basse frequenze nel segnale registrato dai geofoni. Per questo motivo gli spettri dei segnali registrati dai geofoni vengono tagliati alle basse frequenze.

Il mio lavoro di tesi verte sulla ricostruzione della parte tagliata degli spettri della componente verticale del campo di velocità, partendo dai dati di pressione. I dati di pressione, infatti, non presentano rumore alle basse frequenze.

Per affrontare il problema sono stati generati, tramite il software OASES®, dei dati sismici sintetici che simulano uno shot registrato da geofoni e uno shot registrato da idrofoni. A partire dai dati sintetici si è cercato di calcolare, in ambiente MatLab®, un filtro di shaping che, convoluto alle tracce dello shot registrato dagli idrofoni, generasse in uscita le tracce dello shot registrato dai geofoni. Dopo aver constatato che per ottenere un filtro di shaping utile allo scopo di ricostruzione dei segnali di velocità è necessario effettuare, in primo luogo, un'operazione di cross-ghosting sul dato, si è proceduto eseguendo l'operazione di cross-ghosting sulle tracce ad offset zero degli shot sintetici. A partire dalle tracce cross-ghosted è stato calcolato il filtro di shaping necessario alla ricostruzione della componente verticale del dato di velocità partendo dal dato di pressione.

Una volta verificato il funzionamento del filtro di shaping ottenuto dalle tracce cross-ghosted ad offset zero, si è proceduto calcolando il filtro di shaping a partire dalle tracce ad offset minimo di alcuni shot di dati reali.

L'operazione ha generato filtri di shaping simili fra loro, rappresentanti la funzione di trasferimento

necessaria per passare dal dato di pressione a quello di velocità. Una volta ottenuta la funzione di trasferimento, essa è stata utilizzata su uno shot di riferimento di dati di pressione al fine di effettuare l'operazione di PZ-summation. I risultati di deghosting così ottenuti hanno presentato una cattiva qualità ad offset lunghi. Si è quindi deciso di affrontare il problema con un altro metodo, ossia implementando una formula che applica al dato di pressione tutte le correzioni necessarie alla sua trasformazione in dato di velocità. La formula è stata testata in primo luogo sui modelli sintetici generati con OASES®, e successivamente è stata utilizzata per ricostruire la banda compresa fra 0-30 Hz della componente verticale del dato reale di velocità relativo ad uno shot di riferimento. I risultati ottenuti sono stati confrontati con la ricostruzione della componente verticale del dato di velocità, relativa allo stesso shot, effettuata dalla società contrattista.