

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



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



Anno Accademico 2008/2009

Candidato: **Cricca Fabio**
Laurea Triennale: **Scienze Geologiche**

Titolo della tesi

Migrazione di Kirchhoff pre- e post-stack in tempi e profondità:
applicazioni su modelli sintetici e dati reali

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

Controrelatore: **Caiti Andrea**

Riassunto

L'obiettivo dell'esplorazione sismica a riflessione è quello di ricostruire, nel modo più preciso possibile, la geometria delle strutture geologiche in profondità in modo tale da poter individuare zone potenzialmente interessanti per fini industriali (ricerca idrocarburi). Le strutture geologiche non sempre si conformano ad una geometria orizzontale o sub-orizzontale ma, a causa di movimenti tettonici o di fenomeni erosivi, hanno subito forti deformazioni e presentano delle geometrie talvolta molto complesse. Strutture tipiche sono ad esempio duomi salini, canyon sottomarini generati da fenomeni di erosione o strutture imbricate tipo thrust. In tali situazioni, caratterizzate dalla presenza di riflettori inclinati e di forti variazioni laterali di velocità, le onde sismiche subiscono nel loro percorso delle distorsioni significative che interferiscono con la costruzione di un'immagine sismica basata sul concetto di common midpoint (CMP). Venendo meno l'assunzione geometrica dei CMP, l'immagine *stack* finale risulta sbagliata e solo applicando tecniche di migrazione è possibile ricostruire il corretto andamento geometrico dei riflettori.

La tesi si pone come obiettivo quello di descrivere la teoria su cui si basano le migrazioni di Kirchhoff pre e post-stack in tempi e in profondità ed evidenziarne vantaggi e svantaggi. La prima parte teorica in cui ciascuna tecnica viene analizzata nel dettaglio è seguita da una parte di applicazione, in cui le migrazioni di Kirchhoff vengono eseguite su due modelli sismici sintetici e su un dataset sismico reale. I modelli sintetici, su cui è stata simulata un'acquisizione multishot, rappresentano un fondo mare irregolare attraversato da un canyon sottomarino (chiamato modello "Canyon") ed un thrust profondo generato da movimenti tettonici compressivi (chiamato modello "Thrust"). Il dataset sismico reale su cui sono state

sperimentate le varie tecniche di migrazione, si riferisce ad una prospezione nell'offshore del Senegal in una zona con un fondo mare fortemente irregolare caratterizzato dalla presenza di canyon sottomarini. Tutte le fasi di elaborazione sono state eseguite con il software industriale Promax® (Halliburton-Landmark).

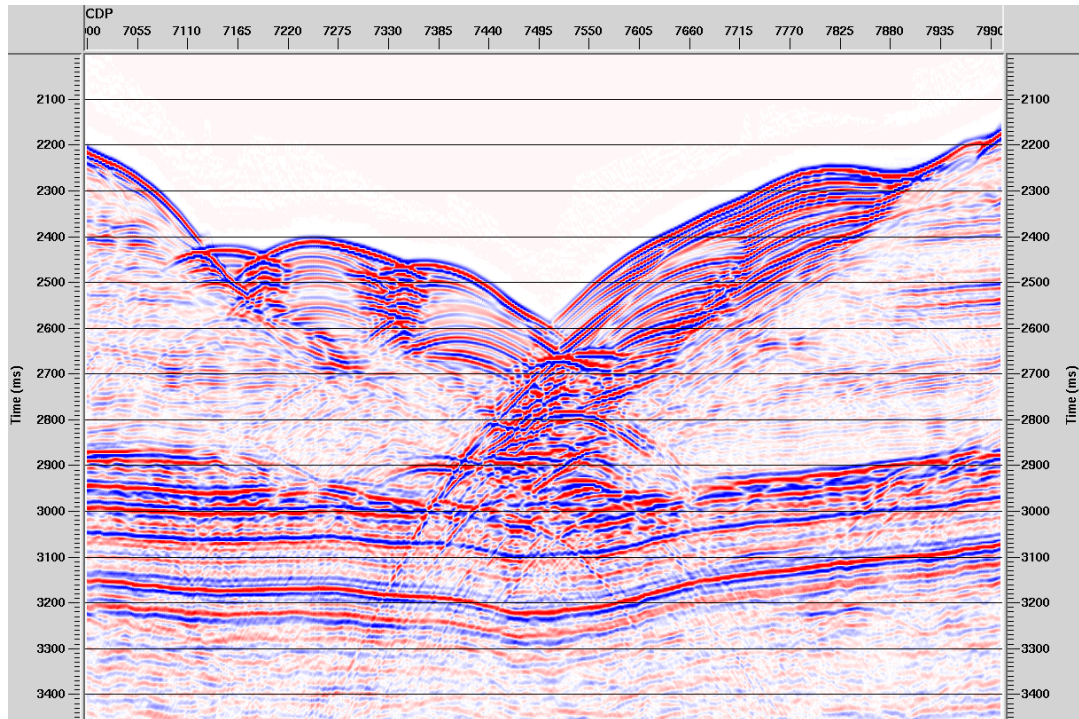


Fig. 1 – Sezione stack del dato reale.

Le figure 1 e 2 mostrano rispettivamente la sezione stack e la sezione migrata pre stack in profondità (PreSDM) del dato reale.

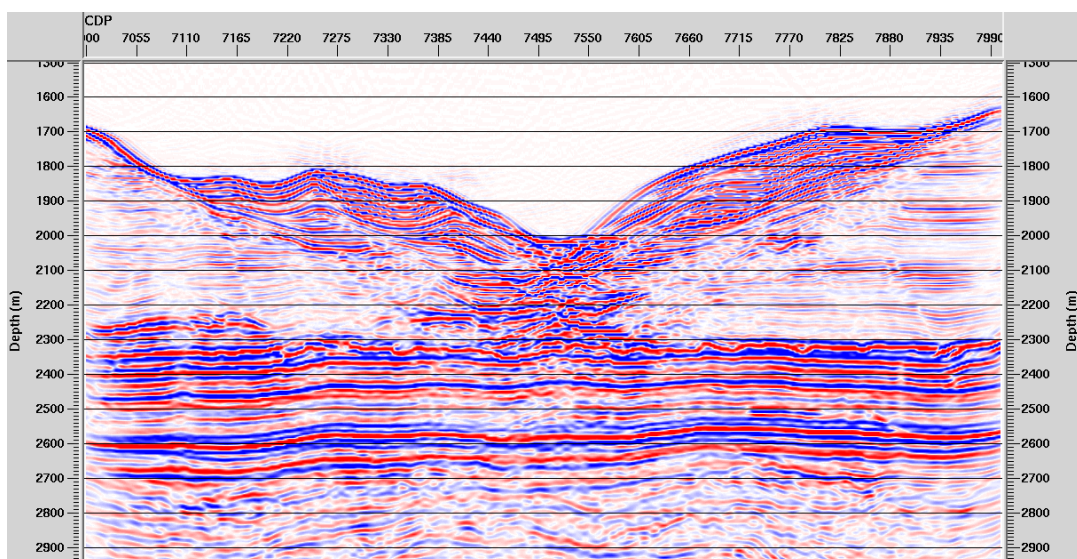


Fig. 2 – Sezione migrata PreSDM del dato reale.

I risultati ottenuti sui modelli sintetici e sul dato reale mostrano che le migrazioni in tempi pre- e post-stack, sono poco sensibili agli errori di velocità ma non sono in grado di ricostruire in modo corretto la geometria di riflettori sottostanti strutture con forti variazioni laterali di velocità. In tali situazioni risulta indispensabile migrare in profondità con un corretto campo di velocità. La migrazione pre-stack impiega tempi di calcolo maggiori rispetto alla post-stack, ma ha il vantaggio di aumentare il rapporto segnale-rumore e diventa indispensabile in aree in cui vengono meno le assunzioni su cui si basa la costruzione della sezione stack . L'analisi dei common image gathers migrati pre-stack rappresenta inoltre un valido strumento per la stima dei campi di velocità ed è in grado di confermare se i riflettori sono stati migrati nella loro reale posizione spaziale.