

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



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



Anno Accademico 2010/2011

Candidato: **Natascia Pasqualoni**
Laurea triennale in: **Scienze Geologiche**

Titolo della tesi

Riprocessamento della linea CROP M13 e studio sismico dell'*offshore* Nord garganico

Relatore: **Paolo Scandone**
Correlatore: **Eusebio Stucchi**

Controrelatore: **Giovanni Musumeci**

Riassunto

Una delle principali problematiche riscontrate nell'area Adriatica è la definizione del basamento cristallino e la sua datazione. In letteratura viene comunemente ipotizzato un basamento ercinico (Mazzoli et al. 2000; Pescatore et al. 1999; Scisciani et al. 2009; Shiner et al. 2004; Velic et al. 2002) nonostante l'unico pozzo (Assunta 001) che lo perfori incontri graniti caledoniani. Inoltre, moltissimi autori (a partire da Finetti et al. 2005 e Mazzoli et al. 2000) localizzano il basamento intorno ai 5 secondi TWT al di sotto di una piccola copertura permiana e lo vedono coinvolto nella deformazione. Al contrario Patacca et al. (2008) individuano un basamento pre – ercinico profondo (circa 8 s TWT) che non viene coinvolto nella deformazione compressiva.

In questo lavoro di tesi vengono ripresi in esame gli aspetti stratigrafici e strutturali dell'area attraversata dal profilo CROP M13 (Mar Adriatico Centrale) con l'obiettivo di individuare dei punti forti che stabiliscano dei vincoli. A tale scopo è stato rielaborato e reinterpretato il profilo CROP M13 e, in modo da avere una visione d'insieme, sono state interpretate tutte le linee commerciali disponibili che cadono nella porzione meridionale della Zona B. Inoltre il profilo CROP M13 (*offshore*) è stato collegato al profilo CROP 11 (*onshore*), essendo il secondo il prolungamento del primo.

La tesi si articola in due capitoli principali: il primo riguardante la rielaborazione della linea CROP M13 e il secondo dedicato all'interpretazione sismica delle strutture superficiali e profonde presenti nell'area di studio.

La rielaborazione del CROP M13, effettuata tramite il *software* ProMAX, anche se con perdita di risoluzione laterale rispetto alla precedente versione, ha prodotto buoni risultati in merito a: 1) eliminazione/attenuazione di diffrazioni diffuse su tutta la linea, che andavano a coprire riflessioni profonde; 2) eliminazione/attenuazione delle riverberazioni multiple; 3) visibilità delle facies sismiche.

Come strategia di *processing* si è scelto di effettuare una suddivisione temporale della linea CROP M13, in quanto non è possibile elaborare 17s TWT applicando le stesse operazioni a tutto il dato. Si è quindi deciso di operare su due finestre temporali, la prima che va da 0 a 8500 ms e la seconda da 8500 a 17000 ms. Queste due finestre sono state elaborate separatamente e infine riunificate, in modo da tornare ad essere un'unica sezione *stack*.

Per quanto riguarda la parte superiore della linea, trattando dati sismici marini, è stata prestata molta attenzione alla problematica “multiple”, anche rispetto alla precedente elaborazione. Un buon risultato è stato ottenuto relativamente all'eliminazione e/o attenuazione delle riverberazioni multiple, tramite l'applicazione di diverse operazioni, tra cui deconvoluzione predittiva, filtraggio in dominio frequenze-energie d'onda e filtraggio in dominio Radon. La buona riuscita del filtraggio FK e del filtraggio in dominio Radon è subordinata all'accuratezza delle correzioni di NMO e quindi dell'analisi di velocità. L'attenzione è stata concentrata sui primi 6 secondi, circa, dove la problematica era molto più accentuata e anche le coerenze, necessarie per il *picking* delle funzioni di velocità, più definite. A profondità superiori nessuna di queste operazioni si è dimostrata efficace a causa della mancanza di differenza di *moveout* tra riflessioni primarie e multiple. La deconvoluzione predittiva è stata applicata per tempi ancora minori (5 secondi), in quanto a maggiori profondità tendeva ad introdurre disturbi.

Per quanto riguarda, invece, la parte inferiore della linea CROP M13, si è cercato di aumentare il rapporto S/N soprattutto tramite l'aumento della copertura. Si è passati da una copertura nominale quarantacinquesima ad una quasi quattrocentesima. Il beneficio di una copertura così elevata è stato riscontrato soprattutto a grandi profondità (12 secondi circa), dove da principio le coerenze laterali erano minime.

Altro strumento utile, sia per la parte superiore che per la parte inferiore della linea, è stato l'*Eigenvector filter*, che è andato ad eliminare buona parte del rumore rimasto dopo le operazioni precedentemente descritte, permettendo così di migliorare la continuità laterale dei riflettori. L'applicazione di questo filtraggio è limitato alle sezioni *stack*, in quanto in dominio *pre-stack* non è risultato efficace.

Il lavoro di interpretazione è stato concentrato sullo studio sismostratigrafico e strutturale dell'area di avampaese immediatamente a Nord del Promontorio del Gargano, anche se l'area di studio comprende una piccola parte dell'avanfossa Bradanica.

Tramite il *dataset* disponibile di linee commerciali e pozzi non confidenziali, sono state definite le successioni stratigrafiche e le unità sismostratigrafiche, sono stati individuati due sistemi carbonatici che si sono succeduti nel tempo ed è stata ricostruita l'evoluzione dal primo sistema (piattaforma Bahamiana) al secondo (rampa omoclinale tipo Golfo Persico). L'analisi stratigrafica ha messo in evidenza tre principali gruppi di unità litostratigrafiche: un gruppo è costituito da calcari di rampa carbonatica, caratterizzati da un intervallo di velocità pari a 3500-3800 m/s, il secondo gruppo è costituito da calcari di piattaforma, caratterizzati da un intervallo di velocità pari a 4700-5000 m/s, mentre l'ultimo gruppo è costituito da calcari bacinali (in cui sono state incluse anche le facies di scarpata), caratterizzati da un intervallo di velocità pari a 4700-5000 m/s. I calcari di piattaforma e i calcari bacinali rappresentano il primo sistema carbonatico presente nell'area, definito da una geometria piattaforma-scarpata-bacino (*shelf-slope-basin*). I calcari di rampa carbonatica segnano il passaggio da un ambiente di piattaforma protetta ad uno di rampa omoclinale, dove tutte le depressioni sono state ormai colmate e la pendenza verso il bacino è minima. In tutta la fascia più ad Est dell'area di studio, la successione bacinale è presente con facies condensate per la presenza di alti strutturali durante la sedimentazione. L'età delle litologie condensate e le lacune stratigrafiche riconosciute hanno permesso di stabilire l'età della deformazione. L'analisi strutturale ha chiarito la cinematica che ha portato alle geometrie attualmente presenti. Un importante ruolo è stato svolto dai meccanismi halocinetici, essendo questi andati ad enfatizzare le deformazioni in corso. Dall'interpretazione dei primi 5 secondi TWT l'intera area di studio risulta essere soggetta ad una deformazione prevalentemente traspressiva, avendo individuato principalmente strutture a fiore positive. L'interpretazione della linea CROP M13 ha permesso di fare chiarezza sulle modalità di deformazione. È stata infatti individuata almeno una superficie di scollamento profonda, da cui si ripartono poi le varie strutture a fiore. Il riflettore che rappresenta il top del basamento cristallino è stato localizzato ad una profondità di circa 8 s TWT, tempo comparabile a quello individuato da Patacca et al. (2008) sulla linea CROP 11. Al di sopra di esso è stata individuata una facies riflettiva associabile ad una successione sedimentaria, il cui top rappresenta la base della piattaforma carbonatica, individuata a circa 4 secondi TWT. Dal confronto tra le linee CROP M13 e CROP 11 risultano comparabili tutti i principali riflettori, compresi anche quelli che rappresentano le discontinuità di Conrad e di Mohorovicic, individuati rispettivamente a circa 10 e 12 secondi TWT.

Infine è stata confrontata la nuova interpretazione della linea CROP M13 con la versione di Finetti et al. (2005) e ne sono emerse significative differenze, le principali delle quali riguardano la localizzazione del top del basamento e, più in generale, il modello deformativo. Non possiamo ammettere un basamento quale quello indicato da Finetti et al. (2005) in quanto una parte di esso coincide con una facies riflettiva associabile a una copertura sedimentaria.