

## PROGETTO SIRIPRO: ELABORAZIONE ED ANALISI DEI DATI GEOFISICI

F. Accaino<sup>1</sup>, M. Giustiniani<sup>1</sup>, U. Tinivella<sup>1</sup>, C. Zanolla<sup>1</sup>, R. Nicolich<sup>2</sup>, R. Catalano<sup>3</sup>, A. Sulli<sup>3</sup>, V. Valenti<sup>3</sup>

1 Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - OGS, Trieste

2 Università degli studi di Trieste, Dipartimento DICA, Trieste

3 Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Geologia e Geodesia, Palermo

Durante l'inverno 2007-2008, nell'ambito del progetto SIRIPRO (Sismica a Riflessione PROFonda) sono stati acquisiti sia un profilo sismico crostale che un profilo gravimetrico. Il profilo presenta una lunghezza superiore ai 100 km e si estende, con direzione NNW-SSE tra Termini Imerese e Gela (Fig. 1). L'acquisizione della linea sismica è stata eseguita con lo scopo di investigare le strutture profonde dell'area in esame. A tale scopo, sono stati utilizzati 240 canali con spaziatura di 50 m e come sorgente sismica è stata utilizzata una carica di dinamite, mediamente 30 kg per scoppio, posta a una profondità di circa 30 m dal piano campagna. È stata, inoltre, utilizzata una lunghezza di registrazione pari a 20 s e un intervallo di campionamento pari a 2 ms. L'acquisizione della linea gravimetrica è stata eseguita mettendo in rete 16 stazioni gravimetriche collegandole a due punti noti della rete mondiale IGSN71, uno a nord e l'altro punto a sud del rilievo. Dopo la compensazione della rete, sono state eseguite 134 stazioni aprendo e chiudendo i nuovi circuiti ai nodi della rete, per un totale di 150 stazioni distanti fra loro circa 800 m.

**Elaborazione dei dati.** L'elaborazione del dato sismico è stata mirata al miglioramento del rapporto segnale/rumore e alla conservazione delle ampiezze relative delle riflessioni. Ciò ha permesso di mantenere il carattere delle diverse unità sismiche e di giungere ad un'individuazione e interpretazione ottimale dei *marker* sismici profondi.

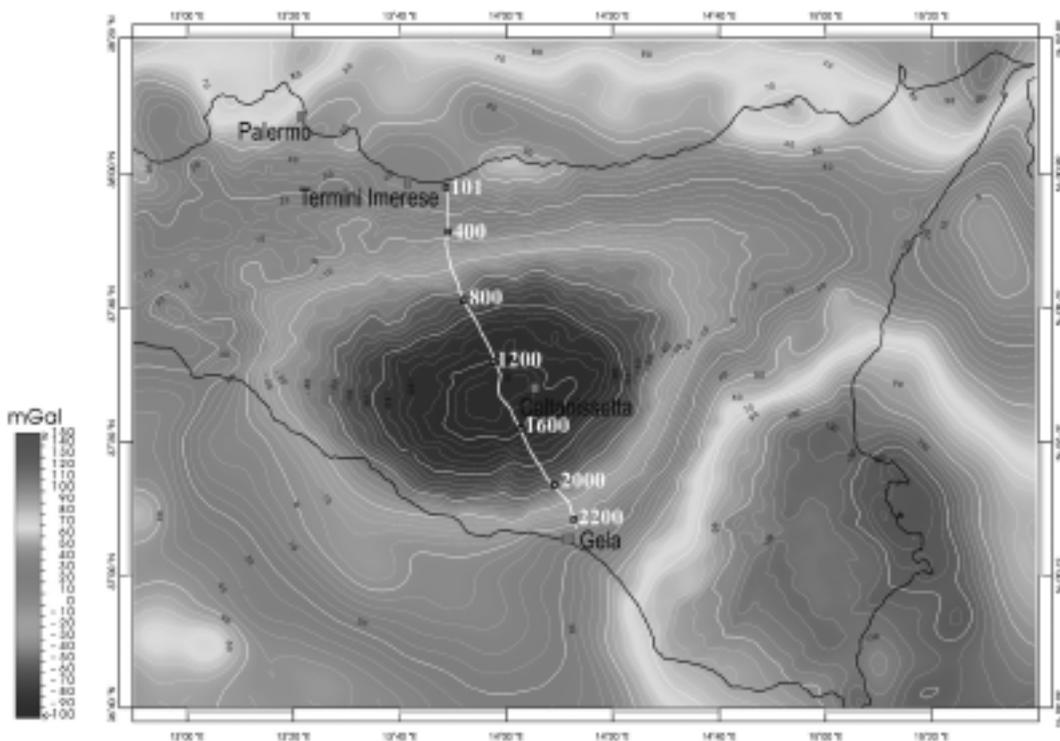


Fig. 1 - Mappa di posizione della linea sismica in cui sono indicati il numero di common mid points sulla mappa dell'anomalia di Bouguer.

Durante la prima fase dell'elaborazione, in aggiunta alle procedure standard per migliorare il rapporto segnale/rumore, si è posta particolare attenzione all'ampiezza relativa del segnale, seguendo quindi un approccio comunemente denominato *true-amplitude processing*. Infatti, è stata applicata una procedura che conservi l'ampiezza relativa del segnale sia per eseguire successive analisi sull'ampiezza del segnale sia per migliorare la qualità dell'immagine della sezione *stack*. Nella seconda fase dell'elaborazione, l'attenzione è stata rivolta principalmente ad incrementare la coerenza laterale degli eventi e agevolare, quindi, la loro interpretazione. Al fine di ottenere le reali profondità e geometrie delle strutture, è stata applicata la migrazione *pre-stack* in tempo e in profondità. La migrazione *pre-stack* è molto sensibile al campo di velocità utilizzato. Infatti, l'*output* delle migrazioni *pre-stack* può essere calcolato per diversi *offsets* e organizzato in *Common Image Gathers* (CIGs). Semplificando, possiamo affermare che i CIGs rappresentano le riflessioni da un medesimo punto.

Infine, ai dati sismici è stata applicata l'analisi Amplitude Versus Offset (AVO). In questa analisi abbiamo considerato l'approssimazione di Aki e Richards, che linearizza le equazioni esatte di ripartizione dell'energia a un'interfaccia rispetto alla riflettività delle onde di compressione, delle onde di taglio e alla riflettività della densità. Per quanto riguarda l'elaborazione dei dati gravimetrici, le anomalie di Bouguer sono state calcolate utilizzando una densità di 2670 g/m<sup>3</sup>, con raggio di correzione topografica di 167 km. Le quote medie OGS sono di 7.5 (in latitudine) e 10.0 (in longitudine) di secondi d'arco. Le coordinate finali del rilievo sono state proiettate in Roma40.

**Integrazione dei dati e risultati.** L'applicazione della sequenza di elaborazione sopra descritta ha prodotto come risultato una sezione in cui si evidenzia la presenza di eventi riflessi fino a una profondità riferibile alla base della crosta. Risultano particolarmente evidenti nel settore settentrionale le strutture fino a 7 s. Altre strutture, con carattere meno continuo, sono individuabili e interpretabili a profondità superiori. Nel settore centrale e meridionale dell'area investigata è stata chiaramente evidenziata la morfologia e la profondità della depressione di Caltanissetta. Altre riflessioni sono presenti nella parte superficiale, mentre nella parte più profonda sono individuabili ulteriori riflessioni relazionate a strutture della crosta inferiore e della sua base.

La sezione AVO della riflettività dell'onda S fornisce importanti informazioni sulle principali discontinuità litologiche. Alcuni eventi, infatti, sono molto più evidenti nella sezione di riflettività dell'onda S che nella sezione di riflettività dell'onda P, suggerendo che sono legate a variazioni litologiche.

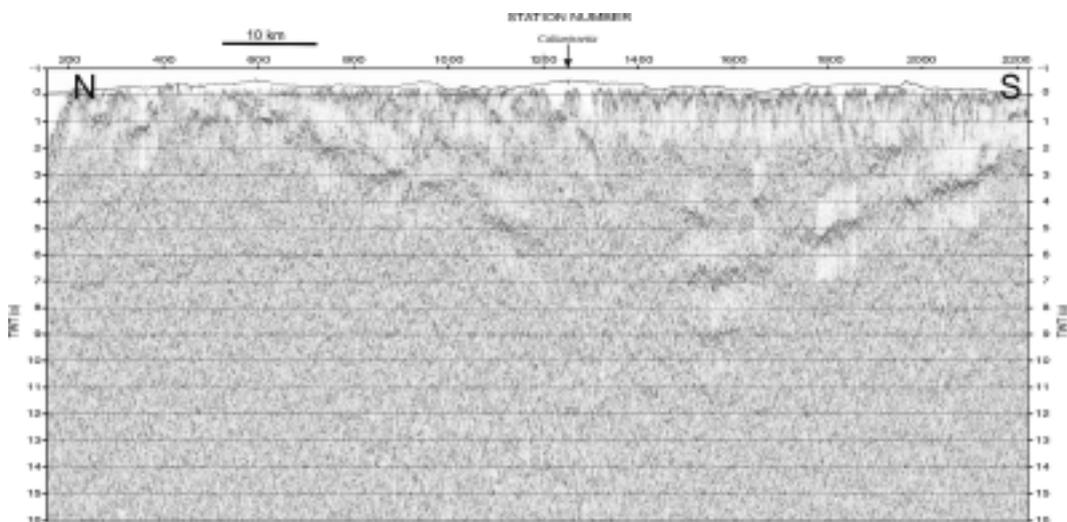
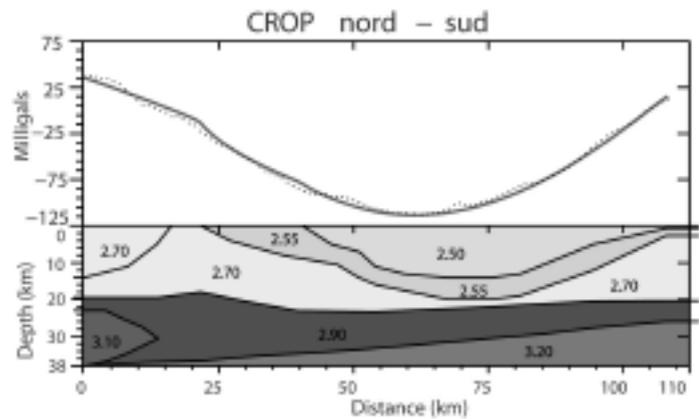


Fig. 2 - Sezione stack finale della linea sismica SIRIPRO.

Fig. 3 - Modello gravimetrico ottenuto utilizzando come input i risultati dell'analisi del dato sismico.



L'interpretazione della sezione stack, della sezione migrata e dei risultati AVO ha consentito di ottenere un macro modello iniziale per l'inversione gravimetrica, complementando le informazioni sulle strutture profonde.

**Conclusioni.** In sintesi, si può concludere che il risultato ottenuto dall'integrazione dei dati geofisici permette di ottenere informazioni sulle strutture crostali nella Sicilia Centrale. Le geometrie e le proprietà delle strutture rilevate con il metodo sismico hanno rappresentato la base di partenza per effettuare la modellazione gravimetrica dei dati acquisiti lungo lo stesso profilo.