

LA FAGLIA DI APRICENA: NUOVI PROFILI SISMICI AD ALTA RISOLUZIONE PER LA RICOSTRUZIONE DELLA GEOMETRIA SUPERFICIALE

P.P. Bruno², F. Varriale¹, L. Improta¹, F. Villani¹, A. Castiello¹, F.R. Cinti¹, D. De Rosa¹, P. Montone¹, E. Patacca³, S. Pierdominici¹, M. Punzo⁴, P. Scandone³

1 Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Roma 1, Roma

2 Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Osservatorio Vesuviano, Napoli

3 Università degli Studi di Pisa

4 Università degli Studi Roma Tre, Roma

L'individuazione di faglie cieche è importante per una stima realistica della valutazione del rischio sismico, dato il loro difficile riconoscimento attraverso un approccio fondato unicamente su indagini geologiche di superficie. La sismica a riflessione, integrata da dati derivati da altre indagini sismologiche e geofisiche, permette d'ottenere informazioni importanti su tali strutture sismogeniche. Tuttavia, la qualità dei profili commerciali a riflessione risulta spesso inadeguata in area di catena, poiché, l'estrema complessità strutturale impedisce di ottenere una risoluzione ed un rapporto segnale/rumore sufficiente per un dettaglio superficiale accettabile (0-1 s Tempo Doppio o TWT). Questo problema può essere superato da un approccio d'indagine basato sulla sismica a riflessione ad alta risoluzione (AR). Lo studio qui presentato presenta i risultati ottenuti da tre nuovi profili sismici a riflessione AR eseguiti per dettagliare la geometria superficiale della faglia d'Apricena, una struttura transtensiva Sud immergente di circa 30 chilometri di lunghezza, con direzione Ovest Nord-Ovest, che si estende da Serracapriola a Santa Maria di Stignano, al margine occidentale del Promontorio di Gargano (Fig. 1b,c). I risultati presentati testimoniano l'efficienza della metodologia d'indagine per l'individuazione e la comprensione dell'attività recente di simili strutture. Nel

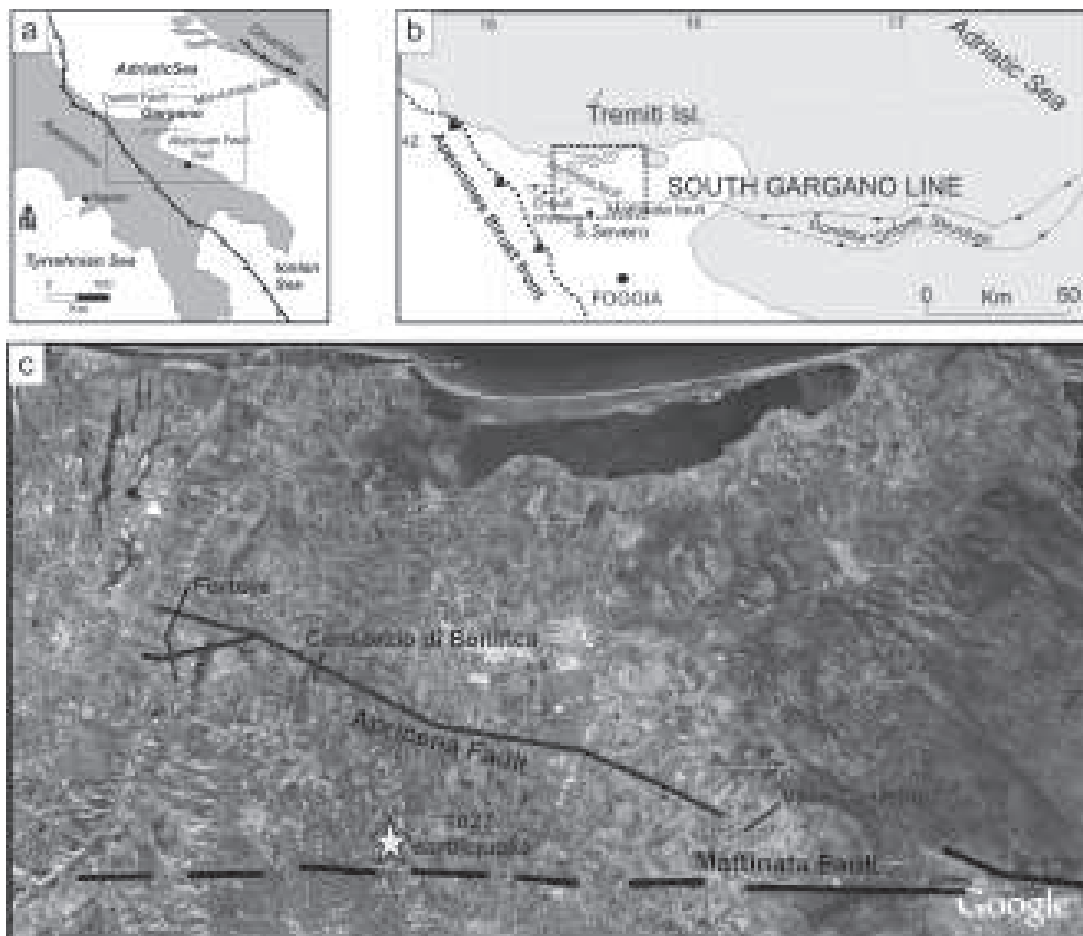


Fig. 1 – Inquadramento geologico-strutturale dell'area in esame e localizzazione profili sismici ad alta risoluzione.

Tab. 1 – Dettagli geometria profili.

	Lunghezza	Canali singolo stendimento	Canali Totali	Shot	CDP	CDP Spaziatura	CDP Copertura
Fortore	4545 m	192	912	433	1770	2.5	74
Valle Castello	2035 m	192-168	408	172	725	2.5	69
Consorzio	1315 m	216	264	94	455	2.5	84

caso specifico, le frequenti lacune d'acquisizione e una cattiva qualità generale del dato sismico commerciale impediscono la corretta ricostruzione delle sequenze superficiali e non consentono una precisa valutazione dell'attività recente e del potenziale sismogenico per la faglia d'Apricena, le cui attuali stime si basano sulle anomalie geomorfologiche a grande scala e sulle informazioni storiche relative al terremoto di Capitanata del 1627 (me 6.7) (Patacca & Scandone, 2004) (Fig. 1c).

Per ottenere un'immagine dettagliata in superficie, in tre settori chiave della faglia d'Apricena, sono stati acquisiti altrettanti profili a riflessione ad alta risoluzione, trasversali alla struttura. I dati sismici sono stati raccolti usando 1) una sorgente sismica vibratoria ad alta risoluzione (IVI-Minivib), espressamente progettata per indagini a riflessione ad alta risoluzione superficiali e 2) un array di 216 geofoni verticali a 10 Hz. L'acquisizione è stata pianificata con una spaziatura tra i sensori tale da consentire un fitto campionamento spaziale e temporale in un ampio intervallo di offset (Tab. 1). Questa strategia d'acquisizione, modificata da Improta & Bruno (2007) sulla base di Makris & Thiessen (1994) e di Dell'Aversana et al. (2000), consente d'applicare allo stesso dato sismico tecniche avanzate d'imaging come l'inversione tomografia non-lineare dei tempi dei primi arrivi, e tecniche d'elaborazione a riflessione mirate alla massimizzazione della risoluzione superficiale del dato acquisito. Il profilo occidentale (denominato "Fortore") si estende per circa 4500 m nella Piana del fiume Fortore (Fig. 1c), in corrispondenza di due diramazioni della faglia d'Apricena. Questo profilo mostra riflessioni correlabili con la sequenza Pleistocenica dell'avanfossa che ricopre i carbonati della piattaforma Apula, sino a 0.9 ms TWT (pari circa ad una profondità di 900 m.). Il dettaglio ottenuto degli splay della faglia che interessano il basamento carbonatico permette di riconoscere anche strutture di secondo ordine a loro connesse. Il profilo mostra che la deformazione indotta dalla faglia d'Apricena si estende fino ad una profondità 150 ms TWT, come mostra la deformazione dei riflettori posti in corrispondenza della terminazione della faglia.

Il secondo profilo (denominato "Consorzio"), situato nel settore centrale della struttura (Fig.1c), è stato acquisito sei chilometri ad est del primo con lo scopo di colmare una lacuna d'acquisizione delle linee commerciali, presente proprio dove è stata ipotizzata la presenza dello splay settentrionale della faglia d'Apricena. La sezione stack preliminare conferma la continuità del suddetto splay e permette di dettagliare sia la geometria della faglia che la sequenza stratigrafica Plio-Pleistocenica che ricopre il basamento carbonatico nell'anging-wall. La fagliazione interessa i riflettori fino ad 150 ms TWT, all'interno delle sabbie regressive Pleistoceniche (0.66 ma), ricostruendo con maggior dettaglio la sequenza stratigrafica già presente sul profilo "Fortore". Nel settore meridionale del profilo, il dato sismico può suggerire la presenza di una struttura antitetica superficiale.

Infine, il profilo più orientale ("Valle Castello") (Fig.1c), di circa 2000 m. di lunghezza, è stato acquisito per raccogliere nuove informazioni sulla terminazione orientale della faglia d'Apricena, in corrispondenza del suo raccordo con la faglia di Mattinata. La linea sismica presenta due distinti step dovuti a fagliazione superficiale nel basamento carbonatico (affiorante poche decine di metri a nord) e mostra, all'estremità meridionale della sezione, un rigetto cumulativo dei carbonati di circa 150 ms, pari a circa 120 m di profondità. I risultati preliminari di queste indagini qui presentati, mostrano come la sismica a riflessione ad alta risoluzione rappresenti un potente strumento per la mappatura di strutture sismogenetiche e potenzialmente attive, per la ricostruzione dell'assetto geologico-strutturale sia di dettaglio che a grande scala di un'area, consentendo di estendere ed integrare in superficie le scarse informazioni derivanti dalla sismica commerciale.

Bibliografia

- Dell'Aversana, P., Ceragioli, E., Morandi, S. and Zollo, A. (2000). A simultaneous acquisition test of high density "global offset" seismic in complex geological settings. *First Break* 18, 87-96.
- Doll W.E., Miller, R.D., Xia, J., (1998). A noninvasive shallow seismic source comparison on the Oak Ridge Reservation Tennessee. *Geophysics*, 63:4.
- Improta, L., and P. P. Bruno (2007), Combining seismic reflection with multifold wide-aperture profiling: An effective strategy for high-resolution shallow imaging of active faults, *Geophys. Res. Lett.*, 34.
- Makris, J., and Thiessen, J., (1994). Wide-Angle Reflections: a tool to penetrate horizons with high acoustic impedance contrasts. *Exp. Abstr.*, SEG 54th annual meeting, Atlanta.
- Patacca E. & P. Scandone (2004). The 1627 Gargano earthquake (Southern Italy): Identification and characterization of the causative fault, *Journal of Seismology* 8: 259–273.

MONTE CARLO RE-EVALUATION OF THE SHALLOW SEISMICITY ON MT ETNA APPLYING PROBABILISTIC EARTHQUAKE LOCATION ALGORITHMS

T. Tuvè, G. Di Grazia, H. Langer, A. Mostaccio

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - Sez. di Catania

Mt. Etna is characterized by the presence of small and moderate earthquakes, which, due to their shallow foci, causes considerable damage in the epicentral area. The seismicity on Mt. Etna has been monitored by a dense permanent network, and to order to improve the stability of the location and to investigate on location uncertainties, an "ad hoc" 3D velocity model was recently defined.

In this work we re-analysed the 2002-2003 seismicity occurred on Mt. Etna, during the flank eruption, utilizing this 3D local velocity model and considering a dataset of 240 events occurring during the 2002-2003 eruption on Mt Etna. Monte Carlo experiments were carried out perturbing the input parameters randomly, as travel time readings and the velocity model. The goal of these experiments is to verify the stability of the data utilized in this analysis and to confirm that a considerable number of shallow earthquakes fall within the sedimentary level of the crust. This is an important issue for the understanding of source processes of these events.

First, we perturbed input parameters independently from each other. The quality of locations (overall travel time residuals) did not worsen significantly when the random perturbation of travel times was less than 0.2 s and the velocity perturbation was less or equal 400 m/s. However, the latter value decreases significantly if the velocities are varied simultaneously for a larger number of nodes of the mesh. The overall picture of seismicity accounting for the uncertainties of the input parameters turned out as rather stable and confirmed that a considerable number of shallow earthquakes with foci falling within the sedimentary level of the crust. This is an important issue for the understanding of source processes of these events. The fluctuation of epicenters and hypocenters was of the order of error of standard locations, in particular, we have an average values of σ_{erh} and σ_{erz} of 0.95 and 0.39, respectively.

NEOGENE TRANSTENSIONAL TECTONIC EVOLUTION IN A SEISMOGENIC AREA OF THE CENTRAL HELVETIC NAPPES: PRELIMINARY RESULTS

G.L. Cardello, N.I. Mancktelow

Geologisches Institut, ETH, Zürich, Switzerland

The Helvetic nappe stack in the Rawyl depression between the Aar and Mont Blanc massifs is affected by oblique transtensional normal faults developed or reactivated during the Neogene. According to the Swiss Seismological Service (SED) an earthquake of $M_w > 6.0$ can be generated in this area. In order to constrain better time and modes of faulting we present the following results