

RIDEFINIZIONE DELLA ZONAZIONE SISMOGENETICA DELLA PUGLIA SETTENTRIONALE E IMPLICAZIONI PER LE STIME DI PERICOLOSITÀ

P. Pierri¹, V. Del Gaudio¹, G. Calcagnile^{1,2}

¹ Dipartimento di Geologia e Geofisica, Università di Bari

² Osservatorio Sismologico, Università di Bari

Le caratteristiche della sismicità della Puglia settentrionale, che costituisce localmente l'area di avanfossa-avampaese dell'Appennino meridionale, sono state oggetto di un recente studio (Del Gaudio et al., 2007). Sulla base dell'integrazione di dati storici, strumentali e di informazioni geologico-strutturali, questo studio ha fornito indicazioni e vincoli per l'individuazione delle strutture sismogenetiche responsabili dei principali terremoti avvenuti nella parte settentrionale della Puglia.

A tal riguardo un ruolo importante sembra essere svolto dalla eterogeneità strutturale che attraversa la placca adriatica in direzione SE-NW, individuata dalla analisi tomografica (Venisti et al., 2004): essa può rappresentare un elemento di debolezza strutturale che spiegherebbe la focalizzazione del rilascio di energia sismica lungo una fascia che attraversa l'Adriatico centro-meridionale, passando per le Tremiti ed estendentesi nell'entroterra fino al basso corso del Fortore e al lago di Lesina. Quest'area è stata identificata come quella in cui è avvenuto il maggior rilascio di energia sismica in occasione del più forte terremoto noto nella storia della Puglia, verificatosi nel 1627.

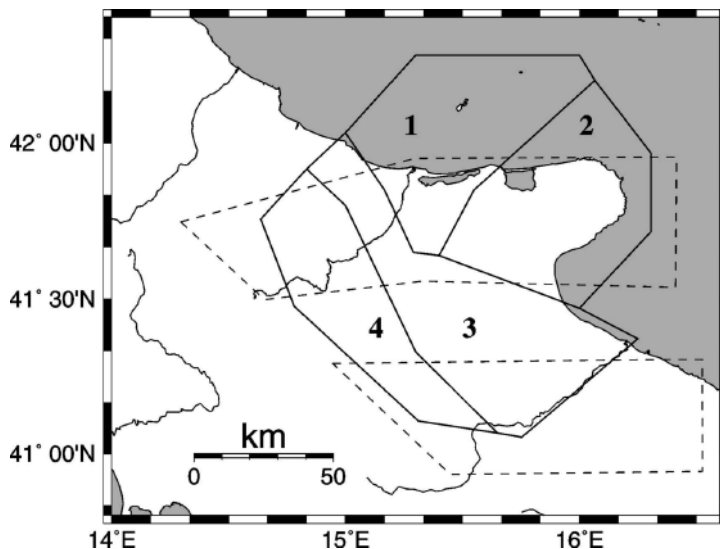
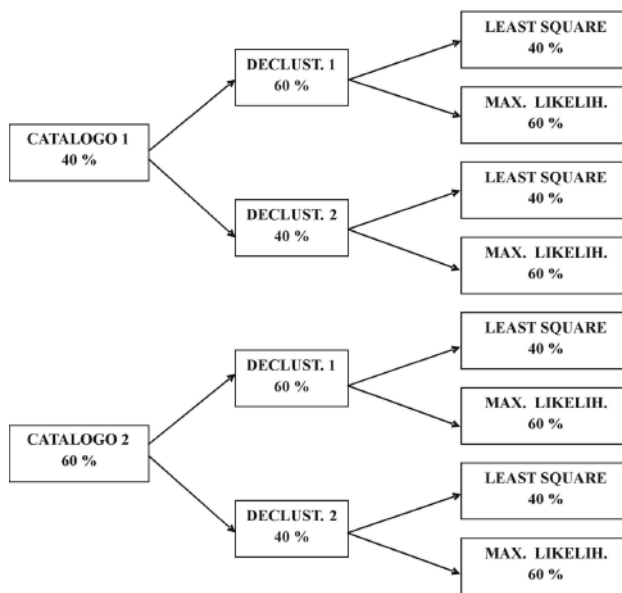


Fig. 1 – Suddivisione della Puglia settentrionale in 4 zone (linee continue) con caratteristiche di sismicità differente, suggerita dalla revisione delle caratteristiche di sismicità storica e strumentale condotta in uno studio precedente (Del Gaudio et. al., 2007): 1 = Zona basso Fortore – Lesina -Tremiti; 2 = Promontorio del Gargano, 3 = Avantossa del Tavoliere, 4 = Sub-Appennino Dauno – Molise sud-orientale. In tratteggio sono riportati i confini delle zone sismogenetiche 924 e 925 definite per l'area nella zonazione ZS9 (Gruppo di Lavoro, 2004).

Fig. 2 – Struttura dell'albero logico per la valutazione di PGA, con esempio di una distribuzione di pesi utilizzati; il CATALOGO 1 è formato dai dati del CSTI (Instrumental Catalog Working Group, 2001) e dai bollettini on-line dell'INGV; il CATALOGO 2 è formato dai dati del CSI (Castello et al., 2006) e dai bollettini INGV; la procedura di declustering "DECLUST. 1" è stata messa a punto in questo studio, mentre la "DECLUST. 2" è la tecnica standard di Reasenberg (1985); i tassi di sismicità sono stati calcolati sia tramite una regressione ai minimi quadrati sia con una stima della massima verosimiglianza.



L'analisi della sismicità storica e strumentale ha suggerito una possibile differenziazione nelle caratteristiche di sismicità tra 4 zone (Fig. 1):

1. Zona basso Fortore – Lesina – Tremiti, al bordo della summenzionata eterogeneità strutturale, caratterizzato da sismicità superficiale (5-15 km) e da faglie strike-slip N-S sinistre o E-W destre, con leggera transpressione, per compressione NW ed estensione NE;
2. Promontorio del Gargano, il cui campo di stress ha proprietà simili alla zona precedente, ma è caratterizzata da una sismicità relativamente più profonda (tra 10 e 25 km), da un minor tasso di rilascio energetico e da una distribuzione spaziale che suggerisce, per le strutture sismogenetiche attualmente attive, una orientazione preferenziale più prossima a N-S che a E-W;
3. Zona di avanfossa del Tavoliere), con tasso di rilascio energetico decisamente inferiore alle precedenti e con un campo di stress in cui si accentua l'estensione NE rispetto alla compressione NW, probabilmente per una minor efficienza nella trasmissione della compressione assiale lungo il bordo meno rigido della placca adriatica;
4. Subapennino Dauno – Molise sud-orientale, che include l'area epicentrale della sequenza sismica molisana del 2002 e presenta una attività sismica apparentemente caratterizzata da isolati episodi di sismicità moderata, intervallati da lunghi periodi di sostanziale quiescenza.

I risultati di questa analisi indicano che l'area della Puglia settentrionale presenta significative differenze di comportamento sismico, in discordanza con la recente assunzione di una zona sismogenetica unica che incorpora il Gargano, il Tavoliere e il Molise meridionale, nell'ambito della zonazione ZS9 (Gruppo di Lavoro, 2004). Per valutare le implicazioni di questa visione alternativa del quadro sismotettonico regionale sulle stime di pericolosità sono state calcolate, utilizzando il codice di calcolo SEISRISKIII, mappe di hazard, basate sulla zonazione proposta, in comparazione con quelle ottenute con le zonazioni riportate in letteratura. Uno dei principali problemi affrontati in questo calcolo è il fatto che la suddivisione in zone sismogenetiche più piccole indebolisce la base statistica su cui calcolare i tassi di sismicità dai dati del catalogo storico (che è poi una delle ragioni che hanno indotto, nella definizione della ZS9, ad estendere le zone sismogenetiche, accorpando zone che, in precedenza erano distinte). Per avere una maggiore robustezza di stima dei tassi di sismicità, questi sono stati ricavati integrando dati di sismicità storica e strumentali. I cataloghi strumentali utilizzati sono stati declusterizzati con una tecnica standard (Reasenberg, 1985) e con

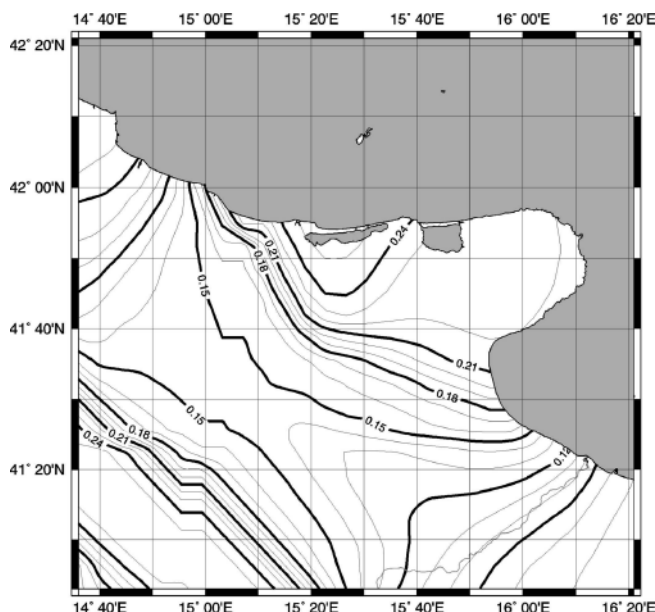


Fig. 3 - Mappa di pericolosità sismica (PGA con probabilità di superamento del 10% in 50 anni), ottenuta come mediana pesata delle mappe relative agli 8 rami dell'albero logico, con i pesi specificati in Fig. 2.

una nuova tecnica, messa a punto durante questo studio, basata sulla progressiva rimozione degli eventi che determinano, nella distribuzione temporale, tempi di inter-evento con frequenza maggiormente discordante da quella di una distribuzione poissoniana. Per tenere sotto controllo l'influenza di diverse possibili scelte effettuabili nella procedura di calcolo, è stato adottato un approccio ad albero logico (Fig. 2) costituito da 8 rami, corrispondenti a diverse combinazioni nell'uso di due diversi cataloghi strumentali (CSTI e CSI), due tecniche di declusterizzazione, e due procedure di determinazione dei coefficienti della Gutenberg-Richter ("Least square" e "Maximum Likelihood") per il calcolo dei tassi di sismicità. Sono stati condotti diversi test di calcolo attribuendo pesi diversi alle diverse scelte compiute.

I risultati ottenuti mostrano (Fig. 3) che la modifica della zonazione può comportare significative differenze nella stima di hazard ed in particolare incrementi nell'area di Lesina e riduzioni nel Tavoliere settentrionale, in misura tale da poter implicare variazioni nella classificazione sismica del territorio; ciò è evidentemente conseguenza della redistribuzione spaziale dei tassi di sismicità e dell'attenuazione dell'effetto di "spalmatura" dell'hazard, tipicamente associato a suddivisioni in zone di più elevata estensione. Questi dati evidenziano l'importanza critica della zonazione sismotettonica nelle stime di hazard, sicché occorre prevedere approfondimenti nello studio delle caratteristiche sismiche di quest'area per chiarirne gli aspetti controversi che possono riflettersi in scelte diversificate nella zonazione sismogenetica.

Bibliografia

- Castello, B., Selvaggi, G., Chiarabba, C., Amato, A., 2006. CSI Catalogo della sismicità italiana 1981-2002, versione 1.1. INGV-CNT, Roma, <http://www.ingv.it/CSI/>
- Del Gaudio V., Pierri P., Frepoli A., Calcagnile G., Venisti N., Cimini G.B.; 2007: A critical revision of the seismicity of Northern Apulia (Adriatic Plate – Southern Italy) and implications for the identification of seismogenic structures. *Tectonophysics*, 436, 9-35.
- Gruppo di Lavoro; 2004: Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile. INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici.
- Instrumental Catalog Working Group; 2001: Catalogo Strumentale dei Terremoti Italiani dal 1981 al 1996, Versione 1.0 CD-ROM, Clueb, Bologna.
- Reasenber P.; 1985: Second-order moment of Central California seismicity, 1969-1982. *Journ. Geoph. Res.*, 90 (B7), 5479-5495.
- Venisti N., Calcagnile G., Del Gaudio V., Pierri P.; 2004: Combined analysis of seismic and gravimetric data in the Adriatic plate. *Phys. Earth Plan. Int.*, 142, 89-100.