

Stima della pericolosità sismica in termini di intensità macrosismica in Italia: due metodologie di calcolo a confronto

V. D'Amico¹, A.A. Gómez Capera¹, C. Meletti¹, D. Albarello², A. Rovida¹

¹Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, sezione di Milano-Pavia

²Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Siena

Le stime probabilistiche di pericolosità sismica (PSH) forniscono convenzionalmente i valori di accelerazione del suolo con una data probabilità di eccedenza (es.10%) nell'intervallo di esposizione. Ciò deriva dal fatto che tali stime (in termini di PGA o accelerazione spettrale) sono adottate come parametri di input sismico per la progettazione dalle attuali norme edilizie (es. Eurocodice 8; NTC 2008).

Un'assunzione implicita di base delle stime di pericolosità in accelerazione è che il catalogo sismico che alimenta il modello di calcolo sia costituito da dati strumentali (coordinate epicentrali, magnitudo, ecc). In realtà, le stime PSH dipendono pesantemente dalle informazioni macrosismiche. Infatti, poiché i dati strumentali coprono un intervallo temporale breve e quindi produrrebbero tassi di sismicità e stime di pericolosità finali non attendibili, la durata dei cataloghi viene in genere estesa nel tempo grazie a un ingente mole di dati macrosismici relativi ai terremoti più antichi. In Italia, ad esempio, circa il 70% dei parametri dei terremoti distruttivi riportati nel catalogo CPTI04 (Gruppo di Lavoro CPTI, 2004) deriva esclusivamente da fonti documentarie. Questa operazione però non è affatto indolore: infatti, il dato macrosismico (per sua natura discreto, ordinale, definito su una scala limitata) viene a essere "forzato" in un formato para-strumentale e ciò peraltro richiede l'uso estensivo di relazioni empiriche (es. intensità epicentrale - magnitudo) caratterizzate da elevate incertezze. Questi problemi possono essere evitati se la stima della pericolosità viene effettuata in termini di intensità macrosismica; inoltre, stime PSH in intensità possono risultare più utili per la valutazione di scenari di danno.

Recentemente, in Italia, sono state prodotte due differenti mappe PSH in intensità: la prima (Gómez Capera et al., 2007), realizzata seguendo la metodologia standard di Cornell-McGuire e lo schema di calcolo adottato per l'elaborazione della mappa MPS04 (Gruppo di Lavoro MPS, 2004), che rappresenta la mappa nazionale ufficiale di pericolosità sismica definita in termini di accelerazione; la seconda (Albarello et al., 2007), prodotta mediante un approccio alternativo (approccio "di sito": Albarello e Mucciarelli, 2002; D'Amico e Albarello, 2008) basato sull'analisi statistica della storia sismica di sito, ovvero del catalogo di effetti sismici (valori di intensità) documentati a una data località nel passato. Per ambedue le mappe sono stati utilizzati gli stessi dataset della sismicità: il catalogo parametrico CPTI04 e il database macrosismico DBMI04 (Stucchi et al., 2007).

Le due metodologie di calcolo condividono alcuni aspetti: l'assunzione che il processo sismogenico sia stazionario nel tempo e che il record sismico disponibile sia statisticamente rappresentativo delle occorrenze future; inoltre, per entrambe, la sismicità passata svolge un ruolo essenziale. Le differenze principali riguardano invece il trattamento delle incertezze sui dati di input e l'impiego o meno di informazioni sismotettoniche: la procedura standard richiede una zonazione sismogenetica e, all'interno di ogni zona, assume un modello di ricorrenza di tipo Poissoniano; nessun tipo di zonazione è invece previsto nell'approccio di sito. Il confronto tra i risultati ottenuti seguendo metodologie differenti può consentire di valutare la robustezza delle stime di pericolosità, ovvero di identificare aree dove queste possono ritenersi "robuste" (nel senso che diversi approcci forniscono risultati

simili) e aree dove invece tali stime sono fortemente dipendenti dalle assunzioni dei relativi modelli di calcolo.

In particolare, l'analisi comparativa condotta sulle due mappe PSH sopra citate (Gómez Capera et al., 2009) ha evidenziato che, nonostante le differenze basilari tra le due metodologie, le stime di pericolosità ottenute intermini di valore di intensità caratterizzato da una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni risultano coerenti in gran parte del territorio italiano. Tuttavia, per un insieme consistente (38%) di località indagate (capoluoghi comunali), le stime fornite dall'approccio di sito superano quelle prodotte dalla tecnica standard. E' stata quindi effettuata un'analisi di dettaglio allo scopo di valutare il ruolo svolto dalle diverse scelte relative ai modelli di calcolo e ai dati di input. Tra queste, l'uso/non uso della zonazione sismogenetica sembra agire da elemento chiave nel determinare il quadro delle differenze osservate tra le due mappe.

Bibliografia

- Albarelo D., Mucciarelli M.; 2002: Seismic hazard estimates using ill-defined macroseismic data at site. *Pure App. Geophys.*, 159, 1289-1304.
- Albarelo D., Azzaro R., Barbano M.S., D'Amico S., D'Amico V., Rotondi R., Tuvè T., Zonno G.; 2007: Valutazioni di pericolosità sismica in termini di intensità macrosismica utilizzando metodi di sito. Progetto INGV-DPC S1, Deliverable D9, <http://esse1.mi.ingv.it/d9.html>.
- D'Amico V., Albarelo D.; 2008: SASHA: A computer program to assess seismic hazard from intensity data. *Seismol. Res. Lett.*, 79(5), 663-671.
- Gómez Capera A.A., Meletti C., Rebez A., Stucchi M.; 2007: Mappe di pericolosità sismica in termini di intensità macrosismica ottenute utilizzando lo stesso impianto metodologico di MPS04, Progetto INGV-DPC S1, Deliverable D7, <http://esse1.mi.ingv.it/d7.html>.
- Gómez Capera A.A., D'Amico V., Meletti C., Rovida A., Albarelo D.; 2009: Seismic hazard assessment in terms of macroseismic intensity in Italy: a critical analysis from the comparison of different computational procedures. *Bull. Seismol. Soc. Am.* (sottomesso).
- Gruppo di Lavoro CPTI; 2004: Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI04), INGV, Milano, <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI04/>.
- Gruppo di Lavoro MPS; 2004: Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM del 20 marzo 2003 n.3274 All. 1. Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 allegati, <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>.
- Stucchi M., Camassi R., Rovida A., Locati M., Ercolani E., Meletti C., Migliavacca P., Bernardini F., Azzaro R.; 2007: DBMI04, il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04. <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04/>. *Quad. Geofis.*, 49, pp. 38.