

Revisione dei fondamenti teorici e sperimentali delle stime di hazard a scala nazionale

Coordinatore: Paolo Gasperini

Elenco dei prodotti attesi per il triennio

Occorre premettere che, a causa dell'approvazione solo parziale delle ricerche a suo tempo proposte, tra i prodotti forniti da questo progetto non compare la vera e propria rivalutazione delle stime di hazard a scala nazionale che il progetto prevedeva in origine. I prodotti stessi sono invece da intendere come contributi parziali (anche se ognuno è in sè autonomamente consistente e in alcuni casi definitivo) al processo di rivalutazione di tali stime, come anche testimonia il significativo apporto fornito, dal presente Progetto, alla recente iniziativa INGV per la Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica prevista dall'ordinanza PCM del 20 marzo 2003 n. 3274.

I prodotti che sono stati o verranno resi disponibili a breve riguardano miglioramenti dello stato delle conoscenze relative ai classici "ingredienti" del calcolo dell'hazard probabilistico: catalogo dei terremoti, zonazione sismogenetica e legge di attenuazione, nonché alcune ricerche innovative volte al raffinamento e allo sviluppo dei metodi di stima dell'hazard quali: lo studio delle proprietà statistiche di occorrenza (e ricorrenza) dei terremoti, la localizzazione di precisione delle sorgenti sismiche storiche, la definizione dell'andamento spazio-temporale dell'amplificazione di sito in termini macrosismici.

- a) Per quanto riguarda il catalogo sismico, è stato già pubblicato il **Catalogo sismico strumentale dei terremoti Italiani dal 1981 al 1996, Versione 1.0** (Gruppo di lavoro CSTI, 2001, Gasperini, 2001) ed è prevista a breve anche la pubblicazione di una **Versione 1.1 contenente alcune correzioni e miglioramenti riguardanti la localizzazione e il calcolo della magnitudo**. Inoltre, in collaborazione con altri progetti GNDT, è stata preparata una versione aggiornata del **catalogo sismico parametrico integrato storico/strumentale con magnitudo omogenea aggiornato al 2003** (CPTI V.2) (Gruppo di lavoro CPTI2, 2003) che è stata utilizzata nell'ambito delle attività per la Redazione della Mappa di Pericolosità. Entro il 2004 sarà pubblicata un'ulteriore versione (CPTI V.3) che includerà anche **un nuovo database macrosismico integrato contenente oltre 70000 dati di intensità**.
- b) Per quanto riguarda i contributi al miglioramento della zonazione sismogenetica sono stati già pubblicati: la versione 2.0 del **Database of potential sources for earthquakes larger than magnitude 5.5 in Italy** (Valensise e Pantosti, 2001) (realizzato in parallelo con il Progetto "Amato"), il **database dei meccanismi mediterranei da letteratura (EMMA)** (Vannucci e Gasperini, 2003; Gasperini e Vannucci, 2003) e il **database di meccanismi CMT regionali dell'INGV** (Pondrelli et al., 2002). Inoltre, entro l'estate 2004, verrà pubblicato un **repertorio di mappe di momenti tensori cumulati per l'area italiana** su un numero speciale *Annals of Geophysics*. Un'applicazione

di questi prodotti alle stime di hazard è stato presentato recentemente ad un convegno nazionale (Vannucci et al., 2003).

- c) Per quanto riguarda le leggi di attenuazione è stata pubblicata su una rivista internazionale una **mappatura delle variazioni spaziali in Italia dei coefficienti di attenuazione in termini di intensità** (Carletti e Gasperini, 2003) che può essere utilizzata direttamente per ricavare relazioni di attenuazione regionalizzate in termini di intensità (Gasperini, 2003) sia anche per estendere la validità di leggi di attenuazione regionali calcolate in termini di quantità strumentali, in aree non studiate con questi metodi.

Versioni preliminari o definitive di tutti questi prodotti sono state già largamente utilizzate nell'ambito dell'iniziativa **INGV per la Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica**.

- d) Per quanto riguarda lo studio delle proprietà statistiche di occorrenza dei terremoti, sono stati pubblicati due lavori su riviste internazionali: il primo riguardante **la previsione dell'andamento delle sequenze di repliche in Italia** (Lolli e Gasperini, 2003a) ed il secondo relativo a una **mapa di probabilità di occorrenza di forti terremoti a breve e medio termine** (Faenza e Marzocchi, 2003). **Alcuni altri lavori su questo tema sono attualmente in avanzato stato di preparazione** (Lolli e Gasperini, 2003b, Faenza et al, 2003).
- e) Per quanto riguarda la localizzazione di precisione delle sorgenti sismiche storiche è stata prodotta **una nuova versione (3.3) del codice Boxer** (Gasperini e Valensise, 2000, Gasperini e Ferrari, 2000) che verrà presto messa a disposizione della comunità scientifica. E' in avanzata preparazione una **ulteriore versione (4.0) che dovrebbe permettere anche la localizzazione di eventi fuori costa**, la cui disponibilità dovrebbe essere garantita entro la fine del 2004.
- f) Per quanto riguarda la definizione dell'andamento spazio-temporale dell'amplificazione di sito in termini macrosismici, è stato pubblicato un primo studio (Boccaletti et al., 2001), mentre un secondo, **comparativo tra simulazioni sintetiche, misure strumentali e dati macrosismici dell'andamento della risposta sismica nel centro storico di Firenze**, è stato presentato ad un convegno internazionale (Albarello et al., 2003) e dovrebbe essere sottomesso entro qualche mese ad una rivista internazionale. Inoltre è stata avviata **un'analisi temporale dei residui di località risultanti dall'inversione delle proprietà di attenuazione macrosismica** che fornirà informazioni utili a calibrare in modo più preciso la magnitudo dei terremoti storici. E' in corso di preparazione infine **un'analisi per individuare eventuali correlazioni tra i residui di località e le caratteristiche litologiche e topografiche dei siti**. Queste ultime ricerche si trovano ad uno stato di avanzamento relativamente preliminare che non permette di prevederne con certezza la data di disponibilità effettiva come prodotti utilizzabili.

Bibliografia

Albarelo D., Baliva. F., Boccaletti M., D'Amico V., Gasperini P., Picozzi M., Vannucci G. (2003), Deterministic interpretation of EMS intensity lateral variation for the Impruneta earthquake in the urban area of Florence (Italy), EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice.

Boccaletti M., Corti G., Gasperini P., Piccardi L., Vannucci G. e Clemente S. (2001) Active tectonics and seismic zonation of the urban area of Florence, Italy. *Pageoph*, 158, 2313-2332.

Carletti F. e Gasperini P. (2003) Lateral variations of macroseismic intensity attenuation in Italy, *Geophys. J. Int.*, 155, 839-856.

Faenza L. e Marzocchi W., (2003) A nonparametric hazard model to characterize the spatio-temporal occurrence of large earthquakes; an application to the Italian catalog, *Geophys J. Int.*, 155, 521-531.

Faenza L., Cinti F., Marzocchi W. e Montone P., Stima della probabilità di occorrenza spatio-temporale dei forti terremoti in Italia, Riassunti estesi, del 22° Convegno Nazionale G.N.G.T.S., 143-144.

Gasperini, P. (2001) Local magnitude revaluation for recent Italian earthquakes (1981-1996). *Journal of Seismology*, 6, 503-524.

Gasperini P. (2003) Utilizzo della tomografia dell'attenuazione macrosismica negli studi di hazard: leggi regionalizzate ed effetti di sito, Riassunti estesi, del 22° Convegno Nazionale G.N.G.T.S., 187-188

Gasperini P. and Ferrari G., (2000) Deriving numerical estimates from descriptive information: the estimation of earthquake synthetic parameters, *Annali di Geofisica*, 43, 729-746.

Gasperini P., Bernardini F., Valensise G. and Boschi E., (1999) Defining seismogenic sources from historical felt reports, *Bull. Seism Soc. Am.*, 89, 94-110.

Gasperini P. and Valensise G., (2000) From earthquake intensities to earthquake sources: extending the contribution of historical seismology to seismotectonic studies, *Annali di Geofisica*, 43, 765-785.

Gasperini, P. and Vannucci, G., (2003), FPSPACK: a package of simple FORTRAN subroutines to manage earthquake focal mechanism data, *Computers & Geosciences*, 29/7, 893-901.

Gruppo di Lavoro CSTI (2001) *Catalogo Strumentale dei terremoti italiani dal 1981 al 1996*, Versione 1.0, Clueb, Bologna, CD-ROM (ISBN 88-491-1734-5).

Gruppo di Lavoro CPTI2 (2003) *La nuova versione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI)*, Riassunti estesi, del 22° Convegno Nazionale G.N.G.T.S., 188-189.

Lolli B. e Gasperini P. (2003a) Aftershocks prediction in Italy Part I: Estimation of time-magnitude distribution model parameters and computation of probabilities of occurrence, *Journal of Seismology*, 7, 235-257.

Lolli B. e Gasperini P. (2003b) Correlation between parameters of the aftershock time-magnitude distribution: inference on the productivity of the sequences, Riassunti estesi, del 22° Convegno Nazionale G.N.G.T.S, 150-152.

Valensise, G., e D. Pantosti (a cura di.) (2001). Database of Potential Sources for Earthquakes Larger than M 5.5 in Italy P.R. 2.0. Annali di Geofisica, Vol. 44, Suppl. 1, con database on CD-ROM).

Pondrelli, S., Morelli, A., Ekström, G., Mazza, S., Boschi, E. and Dziewonski, A. M., (2002), European-Mediterranean regional centroid-moment tensors: 1997-2000, Phys. Earth Planet. Int., 130, 71-101.

Vannucci, G., and Gasperini, P. (2003), A database of revised fault plane solutions for Italy and surrounding regions, Computers & Geosciences, 29/7, 903-909

Vannucci, G., Pondrelli S., Boschi E., Gasperini P. e Morelli A., (2003). Rivisitazione della somma di momenti tensori nell'area mediterranea: confronto tra cataloghi di meccanismi CMT e ai primi impulsi, Riassunti estesi, del 22° Convegno Nazionale G.N.G.T.S, 194-196.