



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Dipartimento di Matematica e Geoscienze
Sezione Geoscienze

DMG

Prof. Giuliano Francesco Panza

Accademia Nazionale dei Lincei

Accademia Europaea

Third World Academy of Sciences

Russian Academy of Sciences

Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL

Tel.: +39-040-5582117

Fax: +39-040-5582111

panza@dst.units.it

**Risposte DMG dell'Università di Trieste ai quesiti degli Onn. Gianluca
Benamati e Carmen Motta
a seguito dell' Audizione nell'ambito dell'indagine conoscitiva sulla
sicurezza sismica in Italia del 30/05/2012**

Prof. Giuliano Panza

**Ordinario di Sismologia, Honorary Professor dell'Institute of Geophysics
della China Earthquake Administration**

**VIII Commissione Ambiente, Territorio e Lavori Pubblici
Camera dei Deputati**

Trieste, 12 giugno 2012



1- Nella presentazione effettuata si quantifica nel 70 % il patrimonio edilizio italiano che non sarebbe in grado di soddisfare requisiti di resistenza ai sismi che potrebbero interessarlo. Da dove giunge questa valutazione quali elementi ne sono alla base?

La valutazione si basa sulla carta PSHA (approccio probabilistico). La cosa è resa ancor più grave e drammatica dalla carta NDSHA (approccio neodeterministico) che prevede, come recentemente verificato in Emilia, accelerazioni molto più severe, almeno in alcune zone (un confronto, in termini di Intensità macrosismica, è dato in Fig. 3 del paper DOI 10.1007/s00024-010-0151-8 consegnato prima dell'audizione del 30/05/2012) del territorio nazionale.

2 - L'uso di un'assicurazione privata sulle calamità è una delle opportunità ad oggi in campo nel quadro di una riorganizzazione del sistema di protezione civile nazionale. Nella presentazione ENEA si quantifica in 100/200 euro/anno i costi di tale copertura assicurativa. Anche qui, data la modestia della cifra, sarebbe opportuno capire bene quali sono le condizioni assunte per la stima che hanno portato a questa valutazione, sia in termini di platea di aderenti, quanto di copertura del danno.

Non ho molto da dire per quanto connesso con la corretta definizione della pericolosità, se non che le mappe PSHA non sono adeguate per definire i premi; prima dell'evento del 20 maggio, stando alle mappe PSHA, in Emilia, a parità di tutte le altre condizioni, si sarebbe dovuto pagare di meno che in Friuli!!! Diverse, e rivelatesi aderenti alla realtà, le eventuali stime basate su NDSHA.

3- Nella presentazione che ha descritto l'attuale mappatura del territorio italiano basata su elementi probabilistici si è evidenziato come essa non corrisponda appieno ad una valutazione effettuata con metodi che tengono conto anche delle caratteristiche "di sistema" (metodi deterministici). Il raffronto sinottico presenta una mappatura di rischio diversa e per certi aspetti più dettagliata nel secondo caso. E' possibile far convivere le due determinazioni per procedere a riclassificare il territorio? Quali vantaggi potrebbe portare tale operazione?

Se con il termine "dettagliato" si intende "accurato", l'affermazione è corretta. La mappa NDSHA fornisce infatti una rappresentazione della pericolosità più realistica e consistente con le osservazioni, rispetto all'attuale mappatura PSHA, come evidenziato anche dal terremoto dell'Emilia. La scala di colori del PSHA è molto più dettagliata, come effetto di artefatto numerico; la scala di colori di NDSHA è invece consistente con la qualità dei dati, che per la maggior parte sono intensità (l'unica misura attendibile prima del 1900 circa). Le mappe attualmente in uso per il territorio italiano, sviluppate secondo l'approccio PSHA, si sono rivelate fatalmente inadeguate in occasione dei più recenti e devastanti terremoti avvenuti a scala globale, incluso il terremoto del Giappone del 2011, e la validità del metodo è messa in discussione in molte pubblicazioni recenti.

Gli studi che hanno portato alla definizione delle mappe NDSHA sono stati condotti dal gruppo del Prof. Panza già a partire dagli anni '90 nell'ambito di progetti internazionali finanziati da NATO ed UNESCO e delle ricerche finanziate dal GNDT del CNR, poi confluito nell'INGV (allora ING). Tali ricerche si sono sviluppate in parallelo alle attività che hanno portato alla definizione della mappa PSHA utilizzata poi dalla normativa, ma all'epoca la dirigenza del GNDT/ING non ha ritenuto di utilizzare i risultati NDSHA ai fini della definizione della



normativa. Peraltro, le mappe di scuotimento NDSHA prodotte a quel tempo a partire dagli stessi dati di base utilizzati dalla metodologia PSHA (catalogo storico dei terremoti e ubicazione delle zone sismogenetiche) indicavano una pericolosità generalmente più elevata sul territorio, compresa l'area colpita dal terremoto emiliano. Lo testimonia la mappa pubblicata dal gruppo del Prof. Panza già nel 2001 nel volume 43 della collana "Advances in Geophysics" (Academic Press, New York). Certamente è possibile far convivere PSHA e NDSHA; si potrebbe iniziare dalla zone dove la differenza è maggiore e cercare di capire il perché ciò avviene. Non è una operazione banale ma fattibile, se chi produce le mappe PSHA è disposto ad un confronto paritetico e franco. Le mappe PSHA su cui si basa la normativa italiana, hanno dimostrato notevoli limiti anche a scala globale, inclusi quei paesi dove sono disponibili dati di buona qualità (e.g. Giappone e Nuova Zelanda). Non sembra dunque sufficiente un semplice aggiornamento delle mappe PSHA utilizzando nuovi dati, come è peraltro già stato fatto in seguito al terremoto di S. Giuliano in Molise. L'uso combinato, in modo adeguato, di PSHA e NDSHA consentirebbe di pervenire ad una definizione della pericolosità e delle ricorrenze più affidabile per le finalità di prevenzione, ossia orientata maggiormente alla salvaguardia delle persone, e non solo per le finalità assicurative.

4 - Si è parlato di esperimenti e valutazioni previsionali. Qual è esattamente lo stato dell'arte a livello internazionale e nazionale ed esistono dati relativi ad aree del nostro paese che possano far pensare a situazioni di crisi? quale il grado di affidabilità e di determinazione?

A livello internazionale e nazionale sono attualmente applicate diverse metodologie previsionali, di tipo probabilistico e non, basate principalmente sull'analisi della sismicità. Fra le molteplici metodologie proposte, solo poche (quali il CN e l'M8), sono state formulate in modo verificabile e sono state sottoposte a rigorosa sperimentazione per un intervallo temporale sufficiente a validarne i risultati. La sperimentazione sul territorio italiano di alcune metodologie di tipo probabilistico (i.e. basate sulla caratterizzazione statistica dell'occorrenza dei forti terremoti) è iniziata solo recentemente (e.g. agosto 2009 - nell'ambito dello CSEP). Pertanto ad oggi non vi sono metodologie probabilistiche validate per la previsione dei terremoti forti. Inoltre, come rilevato anche nel rapporto dell'ICEF (International Commission on Earthquake Forecasting), per le finalità operative, le previsioni probabilistiche richiedono l'introduzione di soglie di probabilità che identifichino le aree di maggior attenzione (o allerta). In assenza di tali soglie, non è possibile quantificare in modo univoco le incertezze spazio-temporali in gioco, né il tasso dei falsi allarmi.

Le metodologie previsionali menzionate, che si basano sull'analisi dei terremoti moderati per indicare la possibile occorrenza di un terremoto forte, sono in fase di avanzata sperimentazione sia sul territorio italiano (l'algoritmo CN dal 1998; l'algoritmo M8 dal 2002) nonché in diverse regioni del globo (dal 1990). Questo ha già permesso di validare il metodo e di quantificare le relative incertezze come segue:

Le aree interessate dagli allarmi hanno dimensioni di centinaia di chilometri;

La durata degli allarmi è di qualche mese o anno;

Tali metodologie consentono di prevedere, indicativamente, l'80% dei terremoti forti con circa il 30% di allerta;

L'aumento di probabilità associato ad un allerta è dell'ordine di 2-4 volte la probabilità "normale", stimata sulla base della ricorrenza media;

Il tasso dei falsi allarmi è del 30-40% circa;



Il livello di confidenza dei risultati ottenuti per il territorio italiano è superiore al 98%, ossia la probabilità di ottenere risultati simili in modo casuale è inferiore al 2%;

Esempio: nella regione allertata in occasione del terremoto dell'Emilia, la probabilità di avere un terremoto di magnitudo superiore a 5.4 è mediamente di circa il 10-15% in un anno. Se si considerano le informazioni previsionali, quando la regione è allertata la probabilità sale fino a circa il 40% per anno; quando la regione non è allertata la probabilità scende al 2-3% per anno, indicativamente. La percentuale di falsi allarmi entro tale regione è del 30%. Attualmente, vi è un allerta anche per l'Italia meridionale e la Sicilia.

5 - Si è menzionato un pre-allarme dovuto alla rilevazione delle onde p ed s. Qual è lo stato italiano del settore e l'efficacia di tali rilevazioni in termine di salvaguardia della pubblica incolumità?

Personalmente sono molto scettico; costi enormi e impossibilità di operatività a meno che non ci si limiti a casi ben definiti (e.g. ferrovie...) In Giappone il patrimonio culturale è trascurabile rispetto a quello dell'Italia e quindi può essere comprensibile l'investimento in questi "lussi" preventivi. In Italia meglio mettere in sicurezza il patrimonio culturale con isolamento o dissipazione!

6 - Quali sono schematicamente gli interventi più urgenti da adottare sul sistema della normativa vigente sulle costruzioni per aumentare la sicurezza? Ritenete necessario aggiornare la mappa della pericolosità sismica così come prodotta dopo il 2003?

Il semplice rifacimento delle mappe PSHA ha valore preventivo molto limitato, come verificato in Emilia. E' indispensabile affiancare a PSHA mappe NDSHA, che permettono di far riferimento al massimo evento credibile o evento di scenario cui fare riferimento nella progettazione; integrare le mappe NDSHA con analisi di microzonazione sismica per definire in modo realistico l'input necessario per la progettazione strutturale; incentivare l'adozione di moderne tecnologie antisismiche (in particolare, ove sia applicabile, quella dell'isolamento sismico), non solo nelle nuove costruzioni; istituire l'albo speciale dei progettisti e dei collaudatori delle strutture, cui accede soltanto chi ha superato specifici esami universitari, tra cui corsi specifici di sismologia applicata alla prevenzione, o ha frequentato corsi di aggiornamento professionale, con elementi di sismologia applicata alla prevenzione, con esami finali.



Quesito On. Carmen Motta

Nel luglio 2002 la società IGM ha presentato al Ministero delle Attività Produttive un'istanza per la concessione di stoccaggio sotterraneo di gas naturale nell'area di Rivara (provincia di Modena) che comprende porzioni territoriali dei comuni di San Felice sul Panaro, Finale Emilia, Camposanto, Medolla, Mirandola e Crevalcore (Bologna).

Il progetto prevede uno stoccaggio di 3,2 miliardi di metri cubi di gas in un'area di 120 kmq e sarebbe in Italia il primo impianto di questo tipo. I comuni interessati, la provincia di Modena e la regione Emilia-Romagna hanno sempre espresso la loro contrarietà al progetto relativamente all'insufficiente sicurezza sismica e geologica del sito più altre ragioni di criticità ambientale.

Dopo i drammatici eventi sismici che hanno colpito in particolare la provincia di Modena con conseguenze gravissime, chiedo una valutazione sul progetto proprio in relazione alla sicurezza sismica e se non si ritenga che il progetto debba essere definitivamente accantonato.

Non conosco col necessario dettaglio il progetto in questione per dare una risposta specifica. Comunque sulla base di quanto riportato nella letteratura internazionale il suggerimento che si può dare è quello di usare la massima cautela. In caso che il progetto resti di attualità, una adeguata analisi delle strutture geologiche dell'area è certamente pregiudiziale a qualsiasi passo in avanti. Esistono gli strumenti geologico-geofisici idonei per realizzare una indagine affidabile.