



Accademia Nazionale dei Lincei



Norcia: PSHA e NDSHA



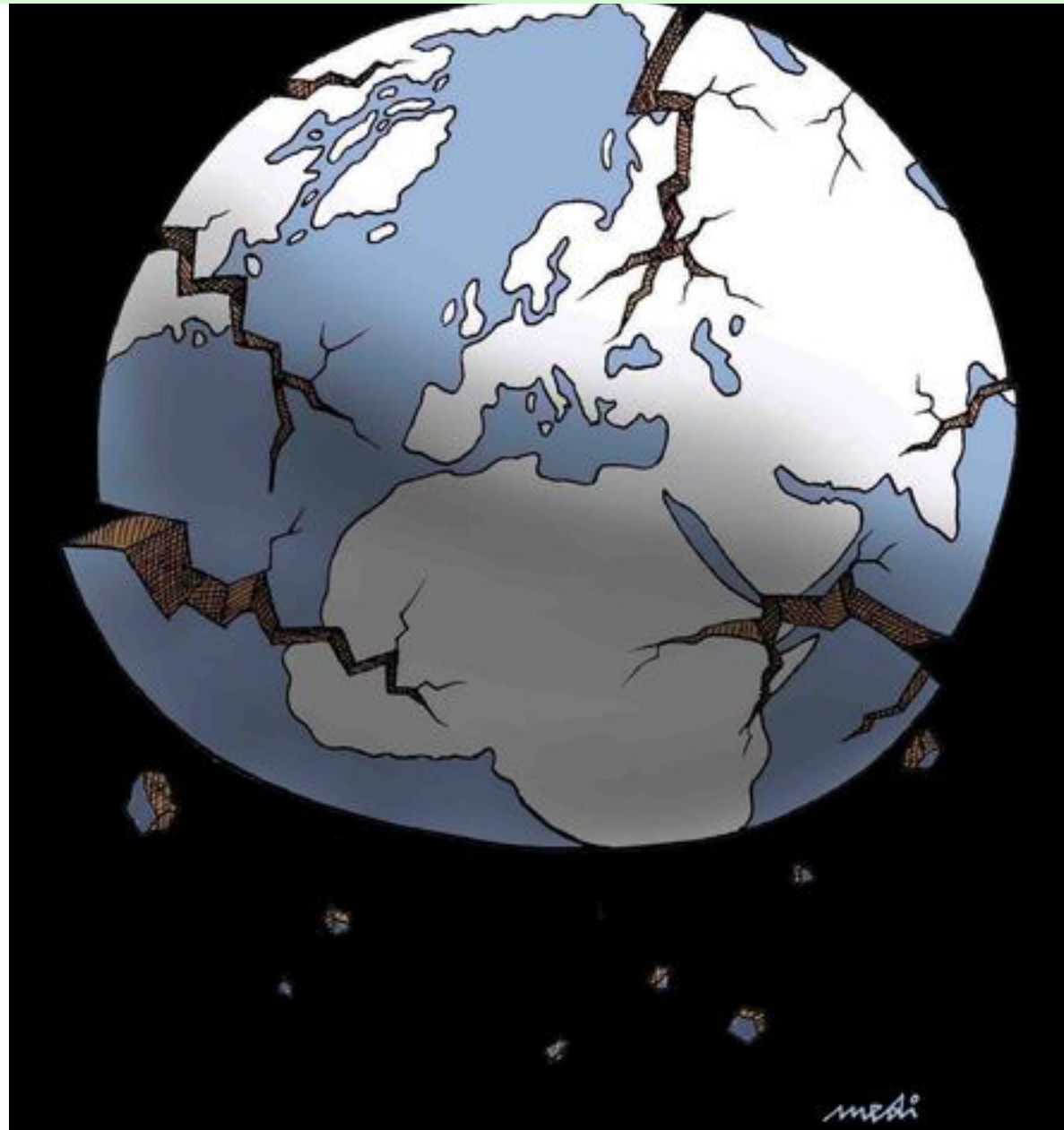
Giuliano F. Panza

giulianofpanza@fastwebnet.it



ISTITUTO PER GLI STUDI FILOSOFICI - CONVEGNO "PERCEZIONE DEL RISCHIO SISMICO E PREVENZIONE IN ITALIA"
NAPOLI, 3 APRILE 2017

GSHAP Maps fail in Global Experiment



J. Bela, 2016

Giuliano F. Panza, Antonella Peresan

DIFENDERSI DAL TERREMOTO SI PUÒ

L'approccio neo-deterministico



*"E debbesi considerare come non è cosa più difficile a trattare, nè più dubbia a riuscire, nè più pericolosa a maneggiare, che farsi capo ad **introdurre nuovi ordini**. Perchè l'introduttore ha per **nimici** tutti coloro che degli ordini vecchi fanno bene; e **tepidi difensori** tutti quelli che degli ordini nuovi farebbono bene."*

Il Principe,
Capitolo VI "De' Principati nuovi, che
con le proprie armi e virtù si
acquistano"

La mappa di pericolosità di riferimento per l'attuale normativa è stata sviluppata nel 2004 e recepita nel 2006. La mappa NDSHA risale al 2000.

Dal 2006 in Italia ci sono stati i seguenti terremoti forti:

1- **L'Aquila 2009** (6 Aprile 2009 M=6.3)

in zona definita ad **elevata pericolosità sismica**, ma i **valori di accelerazione osservati hanno superato quelli di normativa**:

Valore della mappa PGA a 475 anni 0.250-0.275g; osservato PGA>0.35g.

2 - **Emilia 2012** (20 Maggio M=5.9; 29 Maggio M=5.8)

in zona a **bassa pericolosità sismica**:

Valore della mappa PGA a 475 anni <0.175g; **osservato** PGA> 0.25g.

3 - **Italia Centrale 2016** (24 Agosto M=6.0; 30 Ottobre M=6.5)

in zona ad **elevata pericolosità sismica**, ma i **valori di accelerazione osservati hanno superato quelli di normativa**:

Valore della mappa PGA a 475 anni 0.250-0.275g; osservato PGA >0.4g.

(anche più' dell'Aquila)

In corrispondenza di tutti gli eventi la mappa NDSHA (del 2000) riporta valori che contengono quelli osservati.

Gli interventi fatti (a Norcia) in seguito al terremoto di Colfiorito del 1997, basati sulla carta PSHA, che è alla base della normativa, si sono rivelati del tutto inadeguati in occasione dell'evento del 30 Ottobre 2016. La carta NDSHA, invece, indica per Norcia una pericolosità maggiore, ma non superata (anche se prossima) dall'evento dell'Ottobre 2016.

Quindi se la ricostruzione e l'adeguamento dopo il 1997 fossero stati fatti tenendo conto di NDSHA i danni sarebbero stati di gran lunga inferiori se non trascurabili, rispetto a quelli attuali (30/10/2016).

Avere seguito PSHA, nonostante la normativa reciti: *"L'uso di accelerogrammi generati mediante simulazione del meccanismo di sorgente e della propagazione è ammesso a condizione che siano adeguatamente giustificate le ipotesi relative alle caratteristiche sismogenetiche della sorgente e del mezzo di propagazione"* ha portato certamente ad una spesa iniziale (dopo l'evento del 1997) inferiore rispetto a quella consistente con NDSHA.

**Tuttavia tale spesa a risparmio
è stata vanificata dall'evento
dell'Ottobre 2016 ed ora è
necessario considerare i valori
NDSHA nella ricostruzione,
ignorati dopo il 1997.**

I terremoti del 2016 non hanno necessariamente generato il maggior scuotimento possibile nella zona, dato che nel 1703 l'area è stata colpita da un evento con $M=6,9$, noto come terremoto della Valnerina. Questo fatto va tenuto ben presente nella fase di ricostruzione, poiché effetti di sorgente ed effetti del suolo locale (effetti di sito) possono portare anche a valori maggiori di $0,6g$, limite superiore previsto in condizioni di basamento consolidato.

Quanto segue è stato pubblicato prima del 30 Ottobre 2016, giorno nel quale è stata praticamente distrutta Norcia dall'evento con $M=6.5$!

CHI PIU' SPENDE MENO SPENDE

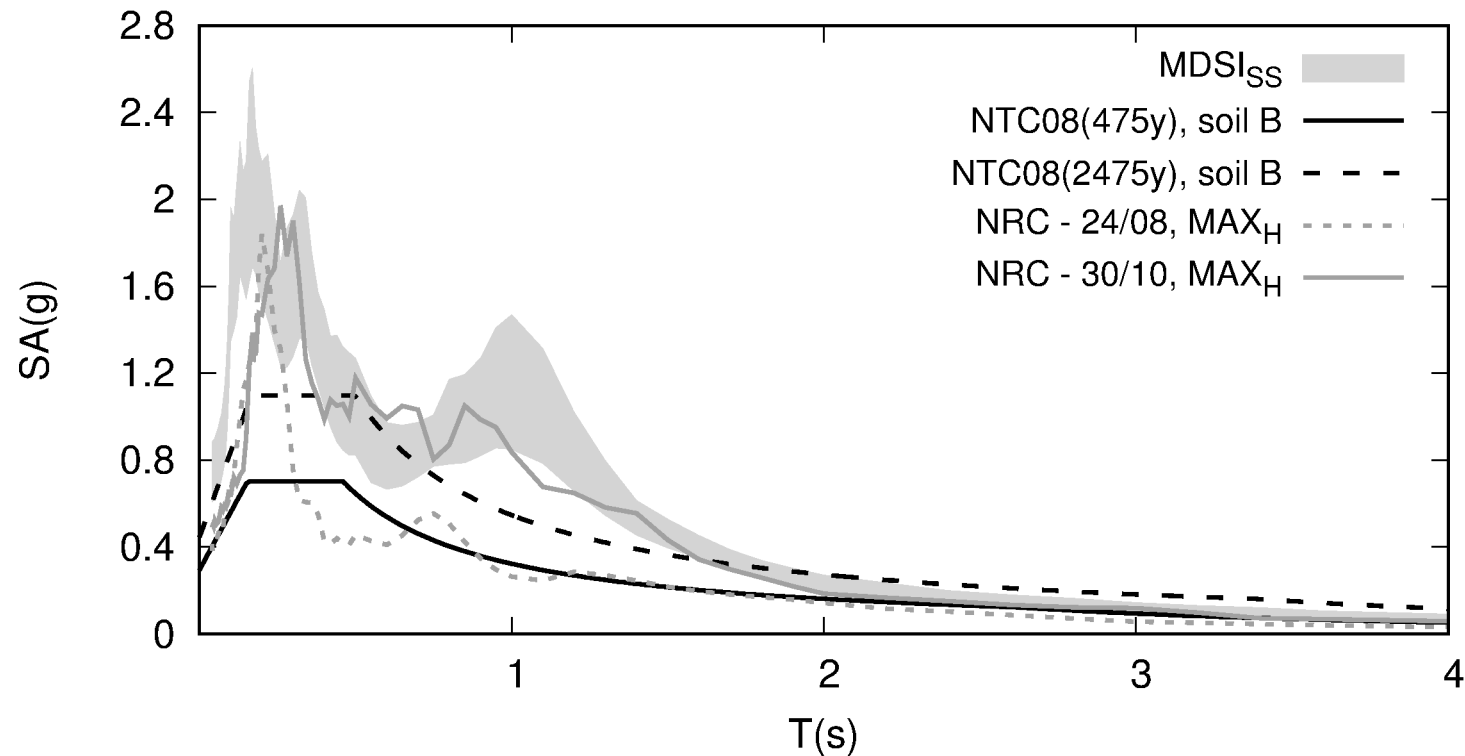
DIFENDERSI DAL TERREMOTO SI PUÒ

L'approccio neo-deterministico



Pagina 154

Previsione spettro con NDSHA: “Maximum Deterministic Seismic Input” (MDSI), considering site specific characteristics ($MDSI_{SS}$) a Norcia per l’evento M=6.5 del **30/10/2016** – linea grigia continua



La figura fa parte di un articolo scientifico inviato per la stampa a Int. J. Earthquake and Impact Engineering il **27/10/2016** (vedi immagine seguente)

Online Submissions

27 Oct 2016 06:12

OS

To: Prof. Giuliano F. Panza

Reply-To: Online Submissions, New Submissions Manager

IJEIE_160080 Submission Acknowledgement

Dear Prof. Giuliano F. Panza,

Thank you for submitting your article entitled "A seismological and engineering perspective on the 2016 Central Italy earthquake" (Submission code: IJEIE-160080) for the International Journal of Earthquake and Impact Engineering (IJEIE).

Your article has been processed to be refereed.

You can track the progress of your article by logging in at the following Web page:

URL: <http://www.inderscience.com/ospeers/login.php>

Username: panza2

Password: giulianof

How long will take to review your article?

This depends on the journal. You should directly contact the editor of the journal if you haven't received any communication from the editor after six months of submission. If you do not receive a satisfactory reply from the journal editor, please contact submissions@inderscience.com

Thank you for your interest in our journal.

Best regards,

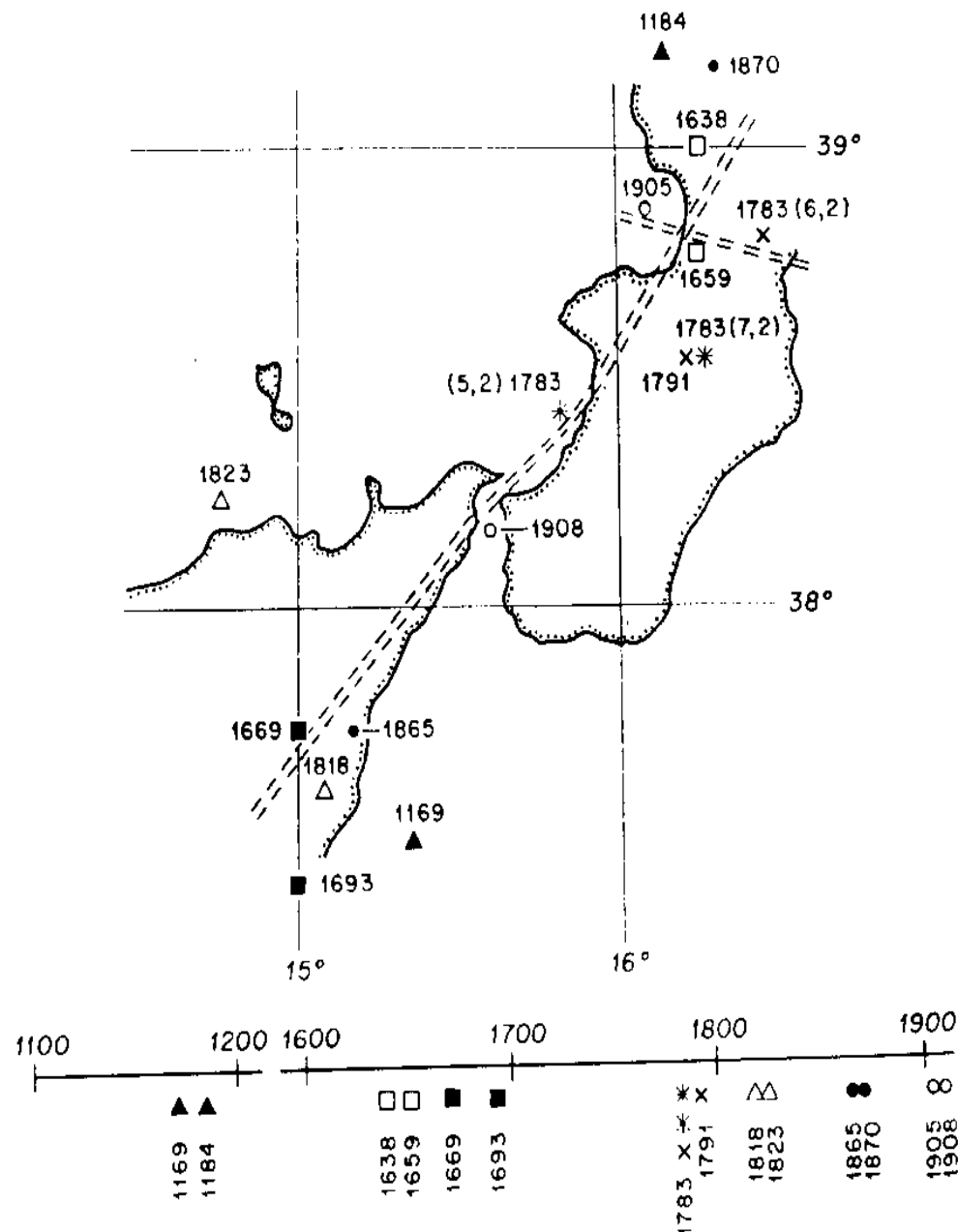
pp. IJEIE Editor

Inderscience Publishers Ltd.

news submissions@inderscience.com

CONCLUSIONE

NDSHA è l'esistente, affidabile alternativa al diffuso uso di PSHA che è risultata una procedura del tutto inaffidabile, anche perché affetta da gravi errori matematici e fisici. NDSHA è stato applicato ad alcune scuole di Trieste ed alla Biblioteca Marciana di Venezia (in progress).



M. Caputo (1987) ISBN-10: 8870193217

Terremoti, con $I_{MCS} \geq IX$ nell'area dello stretto di Messina, dal 1100 ad oggi. Esempio della sporadicità, anche se "a grappoli", che caratterizza i forti terremoti, che mette in seria discussione il significato del concetto di "periodo di ritorno" o "tempo di ritorno" che è alla base di PSHA. Che valore ha dire che nell'area il "periodo di ritorno" o "tempo di ritorno" è circa 60 anni per terremoti con $I_{MCS} \geq IX$?

Le indicazioni ufficiali hanno fallito, perché il sistema di calcolo tradizionale si basa su un modello probabilistico (*Probabilistic seismic hazard assessment*, PSHA); le carte sismiche sviluppate secondo tale modello hanno sottostimato la maggior parte dei terremoti disastrosi degli ultimi anni, sia in Italia che nel resto del mondo.

In Italia la situazione non è certo migliorata dalle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni che saranno in Gazzetta e dal SISMA-BONUS (Decreto del 28-02-2017 del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti) e dal suo allegato A: Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni. Nell'allegato si usa il concetto di PAM, da non confondersi col supermercato Più A Meno, Perdita Annua Media per determinare, appunto in base all'indice di "sicurezza" PAM, la classe sismica degli edifici.

In realtà i risultati ottenuti dalla sismologia non consentono di determinare curve frequenza/intensità dei sismi con la precisione implicitamente data per scontata dal metodo "PAM", che su tali curve si basa.

Tale metodo è una pura invenzione numerica che nulla ha a che fare con quanto ci è noto della fisica della Terra, le sue dinamiche, le sue leggi e le sue sporadicità. Pertanto, la conseguenza logica ineludibile è che tale metodo è errato ed ingannevole, e che non dovrebbe essere usato per classificare simicamente gli edifici. Si tratta di una gigantesca montatura che non ha nulla a che fare con quanto la Scienza della Terra è oggi in condizioni di poter dire anche se *furbescamente* al “periodo di ritorno” è stato sostituito il “tempo di ritorno”.

Dopo i recenti terremoti molti ingegneri civili e progettisti hanno lamentato che le accelerazioni indicate nella carta di pericolosità con il metodo probabilistico sono errate per difetto. Ma una revisione sostanziale delle carte di pericolosità, anche dal punto di vista metodologico, incontra evidentemente molte resistenze. Questo significa infatti mettere in discussione l’impianto di base su cui si fondano le normative sismiche vigenti, usate finora nella costruzione e ristrutturazione di edifici privati come per

edifici pubblici, scuole, ecc., e per opere quali il Mose. Quindi bisognerebbe fare una seria riflessione contrapponendo la riduzione del rischio a persone, animali e cose, in caso di un evento sismico, all'aumento dei costi delle costruzioni, se si usassero dei coefficienti di pericolosità più in linea con l'entità delle scosse riscontrate nei terremoti verificatisi ultimamente.

Al di là dell'incalcolabile danno umano, intervenire a posteriori costa almeno trenta volte tanto quanto l'adeguamento di edifici e infrastrutture a norme più stringenti. Forse allora vale proprio il detto che prevenire è meglio che curare, come ben espresso in precedenza non solo da Concettina Nunziata ma anche da Alessandro Martelli e Efraim Laor.

Gli interventi fatti a Norcia in seguito al terremoto di Assisi del 1997, basati sulla carta PSHA, che è alla base della normativa, si sono rivelati del tutto inadeguati in occasione dell'evento del 30 Ottobre 2016, che ha superato il valore di scuotimento indicato nella mappa. La carta NDSHA, invece, indicava per Norcia una pericolosità maggiore, ma

non superata (anche se prossima) dall'evento dell'Ottobre 2016. Verosimilmente se la ricostruzione e l'adeguamento dopo il 1997 fossero stati fatti tenendo conto delle stime NDSHA i danni sarebbero stati di gran lunga inferiori se non trascurabili, rispetto a quelli attuali (30/10/2016).

Avere seguito PSHA, nonostante la normativa reciti: "L'uso di accelerogrammi generati mediante simulazione del meccanismo di sorgente e della propagazione è ammesso a condizione che siano adeguatamente giustificate le ipotesi relative alle caratteristiche sismogenetiche della sorgente e del mezzo di propagazione" ha portato certamente ad una spesa iniziale (dopo l'evento del 1997) inferiore rispetto a quella consistente con NDSHA. Tuttavia tale spesa a risparmio è stata vanificata dall'evento dell'Ottobre 2016 ed ora è necessario considerare i valori NDSHA nella ricostruzione, ignorati dopo il 1997.

"Il terremoto del 24 Agosto 2016 non ha necessariamente generato il maggior scuotimento possibile nella zona, dato che nel 1703 l'area è stata colpita da un evento con $M=6,9$, noto come terremoto della Valnerina. Questo fatto va

tenuto ben presente nella fase di ricostruzione, poiché effetti di sorgente ed effetti del suolo locale (effetti di sito) possono portare anche a valori maggiori di $0,6g$ ", essendo questo il limite superiore previsto in condizioni di basamento consolidato. Quanto precede è stato pubblicato prima del 30 Ottobre 2016, giorno nel quale è stata praticamente distrutta Norcia dall'evento con $M=6.5$!

NDSHA è l'esistente affidabile alternativa al diffuso uso di PSHA che è risultata una procedura del tutto inaffidabile, anche perché affetta da gravi errori matematici e fisici, come diffusamente illustrato nel libro Difendersi dal terremoto si può (L'approccio neo-deterministico) pubblicato da EPC nella collana I Diagonali, curata dall' Ing. Paolo Rugarli.

Conformemente anche a quanto auspicato in precedenza da Efraim Laor per Isreale, NDSHA è stato applicato ad alcune scuole di Trieste ed alla Biblioteca Marciana di Venezia (in progress).