“OpenSpace”

Divagazioni, riflessioni e angolazioni culturali diverse

Verso un modello aggiornato della pericolosità sismica in Italia

Carlo Meletti[1], Warner Marzocchi[2] ■

Nella rubrica ospitata su Progettazione Sismica n. 2-2013 avevamo annunciato la creazione all’interno dell’INGV del Centro Pericolosità Sismica (CPS), che nasceva “il compito di promuovere un coordinamento centralizzato di ricerca dell’INGV e di sviluppare una infrastruttura per la sperimentazione di metodi innovativi, lo sviluppo di procedure di verifica e la produzione di valutazioni di pericolosità sismica sul breve, medio e lungo termine”. Tali attività sono sviluppate in parte anche con il contributo del Dipartimento della Protezione Civile, attraverso la firma di convenzioni annuali, ai fini dello sviluppo di metodologie che possano diventare strumenti operativi.
Nell’ambito della convenzione 2015, il CPS in accordo con DPC si è fatto carico di realizzare un nuovo modello di pericolosità sismica del territorio nazionale che possa aggiornare l’attuale modello di riferimento (MPS04-S1; http://zonesismiche.mi.ingv.it e http://esse1.mi.ingv.it) rilasciato tra il 2004 e il 2006. Il nuovo modello dovrà essere rilasciato entro la fine del 2016.
Lo scopo è quello di produrre un nuovo modello che consideri tutti gli avanzamenti realizzati negli ultimi anni relativamente ai dati disponibili, agli approcci e ai codici di calcolo. Per ottenere un modello di consenso, è necessario coinvolgere la comunità scientifica e con essa condividere le scelte operative, le modalità di trattamento dei dati, la valutazione dei risultati.
Il nuovo modello, pertanto, nasce con l’esigenza di aggiornare il modello attuale dal punto di vista dell’approccio scientifico e dei dati utilizzati, e dovrà rappresentare il meglio che la comunità scientifica sia oggi in grado di produrre. Non necessariamente questo comporterà la sostituzione automatica del modello di riferimento attuale, come definito dall’Ordinanza PCM 3519/2006 e recepito dalle NTC08; questa valutazione sarà compiuta in una fase successiva dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici di concerto con il Dipartimento della Protezione Civile.
L’avvio di questa attività è avvenuta all’inizio di questo anno, attraverso l’interazione con la Commissione Grandi Rischi – Settore Rischio Sismico, che, in quanto committente, ha chiesto di conoscere e valutare il piano di lavoro previsto dal CPS. È stato poi organizzato da DPC un incontro con i suoi Centri di Competenza di ingegneria sismica (EUCENTRE e ReLUIS) per di-

[1] Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Pisa - ✉ carlo.meletti@ingv.it
[2] Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma - ✉ warner.marzocchi@ingv.it

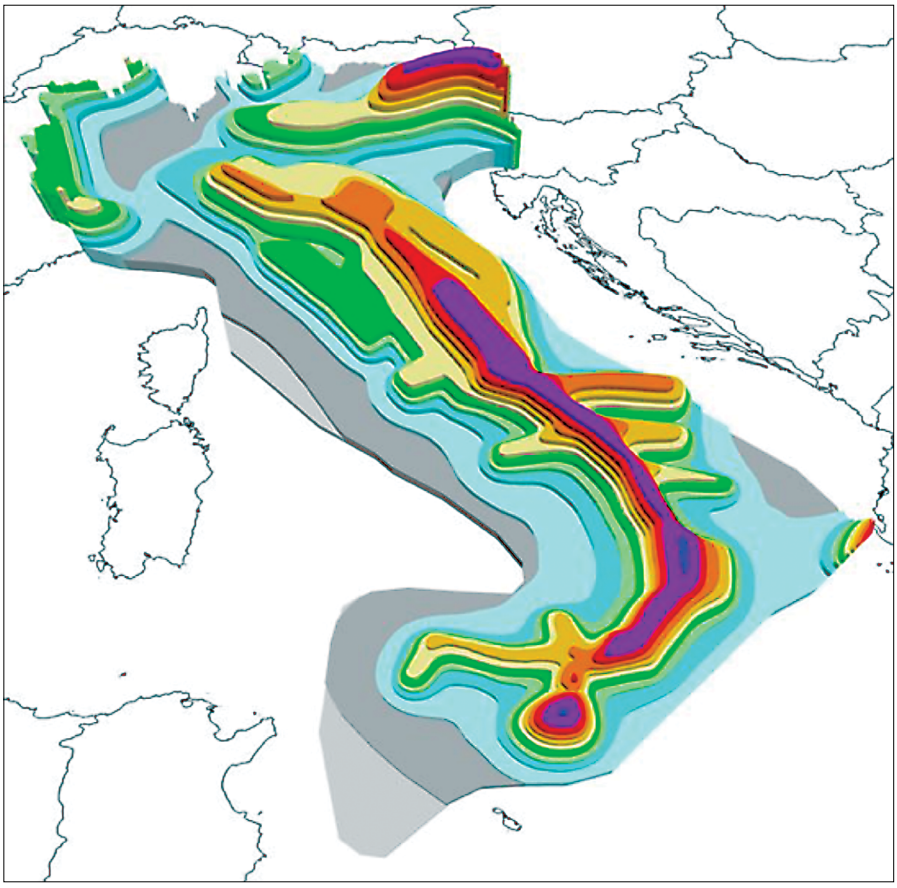

Figura 1
Una rappresentazione 3D del modello di pericolosità sismica MPS04.

scutere gli aspetti ingegneristici propedeutici alla definizione dei requisiti del modello che soddisfi le possibili applicazioni in termini ingegneristici.
Le attività del programma che porterà al rilascio del nuovo modello (denominato MSP16) sono state organizzate attraverso una serie di tavoli che lavoreranno in una prima fase in parallelo per poi convergere tutti nella costruzione dell'impianto complessivo del modello finale.
Questo è l'elenco dei tavoli di lavoro attivati:

1. Coordinamento del programma MPS16;
2. Dati di input;
3. Modelli di sismicità;
4. Modelli di attenuazione;
5. Implementazione del calcolo e restituzione dei risultati;
6. Validazione del modello di pericolosità sismica.

Nel mese di aprile è stata diffusa una "call" rivolta a tutta la comunità per raccogliere proposte di attività e di modelli da sottoporre al CPS. La "call" ha avuto un grande successo, riassumibile nelle 24 proposte inviate da gruppi di ricercatori di Università ed Enti di ricerca italiani e in qualche caso anche stranieri.
Dal punto di vista metodologico, il nuovo modello sarà caratterizzato da diversi modelli di sorgente, basati su aree sorgente, su faglie e su approcci di cosiddetta sismicità diffusa. Il modello MPS04 era invece basato su un unico modello di zone sorgente. Per la prima volta saranno utilizzati a scala nazionale i dati geodetici per vincolare al meglio i modelli di sismicità. Oltre all'esplorazione delle incertezze connesse alla stima stessa, grande attenzione sarà data alla procedure di validazione sia dei modelli di attenuazione, sia del modello finale, da realizzarsi rispetto ad un dataset di osservazioni disponibili per il territorio nazionale, secondo uno standard ormai diffuso a scala mondiale per le stime di pericolosità sismica più avanzate.
Per la stima più accurata saranno rilasciati nel corso del progetto una versione aggiornata del catalogo parametrico dei terremoti, del database delle sorgenti sismogenetiche, oltre ad un modello di velocità da dati GPS.
Come per l'iniziativa che portò alla realizzazione del modello MPS04, anche in questo caso tutta la procedura seguita per il rilascio del modello aggiornato sarà pubblica, trasparente e riproducibile. Sarà infine sviluppato un nuovo portale per la presentazione e l'interrogazione dei risultati che saranno ottenuti. Gli aggiornamenti sulle attività in corso saranno pubblicati nel sito del CPS **https://ingvcps.wordpress.com/**.

Il "Libro bianco sulla ricostruzione privata fuori dai centri storici nei comuni colpiti dal sisma dell'Abruzzo del 6 aprile 2009"

Gaetano Manfredi[1] ■

Il giorno 20 aprile 2015 presso la Basilica di San Giovanni Maggiore, Napoli, è stato presentato il "Libro bianco sulla ricostruzione privata fuori dai centri storici nei comuni colpiti dal sisma dell'Abruzzo del 6 aprile 2009". Oltre due miliardi di contributi erogati ai privati per la ricostruzione in Abruzzo, 30mila cittadini che sono potuti rientrare nelle proprie abitazioni entro 3 anni e mezzo dalla catastrofe del 2009, circa 20 mila pratiche di contributo esaminate, delle quali il 13% respinte per mancanza di requisiti, con un risparmio per le finanze pubbliche di oltre 410 milioni di euro, sono i dati principali che emergono dal testo presentato durante il convegno promosso dall'Ordine degli Ingegneri, presieduto da Luigi Vinci, e da ReLUIS. Il convegno è stato aperto con gli interventi introduttivi del Ing. Luigi Vinci, Presidente Ordine Ingegneri della Provincia di Napoli, del Prof. Ing. Edoardo Cosenza, ex-Assessore alla Protezione Civile della Regione Campania, dell'Ing. Fabrizio Curcio, Capo del Dipartimento della Protezione Civile. Sono intervenuti come relatori il Prof. Ing. Gaetano Manfredi, Presidente del consorzio ReLUIS e Rettore della Università di Napoli Federico II, il Prof. Ing. Mauro Dolce, Direttore Generale, Dipartimento della Protezione Civile, il Dott. Giovanni Masini, Fintecna (Finanziaria per i Settori Industriali e dei Servizi S.P.A, controllata dal Ministero dell'Economia e Finanze), il Dott. Adolfo Bertani, consorzio Cineas (Consorzio Universitario per l'Ingegneria nelle Assicurazioni del Politecnico di Milano), l'Ing. Claudio Moroni, Dipartimento della Protezione Civile, il Prof. ing. Andrea Prota e l'Ing. Marco Di Ludovico, Università di Napoli Federico II.

Il libro bianco, ha affermato il capo Dipartimento della Protezione civile, Fabrizio Curcio, presenta i dati di un modello messo in piedi per rispondere alle esigenze specifiche emerse nel post-terremoto in Abruzzo sottolineando, inoltre, come l'analisi delle scelte operate in uno specifico contesto sia sicuramente utile per dare, in futuro, tutti gli elementi necessari alla politica che dovrà decidere, in base alle specificità del territorio colpito, quale "modello" di ricostruzione adottare. Lo studio documenta il modello di gestione tecnico-economica della ricostruzione attuato dalla filiera Fintecna-Reluis-Cineas, promossa dalla Protezione Civile nei mesi successivi al sisma. In particolare, il libro presentato risulta articolato in cinque capitoli rispettivamente riguardanti l'evoluzione delle procedure per la ricostruzione dell'edilizia privata nel post-sisma in Italia, il processo di ricostruzione degli edifici privati nel post sisma aquilano, le caratteristiche degli edifici danneggiati e gli interventi di riparazione e rafforzamento sismico proposti, i costi della ricostruzione nonché l'analisi di tali costi in funzione delle caratteristiche degli edifici danneggiati.

In dettaglio, nel primo capitolo del volume si propone una sintesi dei criteri e delle procedure con cui lo Stato Italiano ha affrontato le "ricostruzioni" dopo le maggiori emergenze sismiche, a partire da quella del terremoto Irpino del 1980, passando per quello di Marche e Umbria del 1997 fino ad arrivare a quello dell'Abruzzo del 2009. Per ciascuno di questi tre eventi, che rappresentano i terremoti italiani più significativi dell'ultimo trentennio, si fornisce una breve descrizione dei danni subiti dagli edifici privati, si richiamano i principali riferimenti normativi che hanno disciplinato l'erogazione dei contributi statali, analizzandone i criteri di attribuzione e riportandone, per ciascuna fattispecie, gli importi unitari. Nei capitoli successivi l'attenzione si focalizza esclusivamente sul terremoto dell'Abruzzo 2009. In particolare nel Capitolo 2 si discute dell'iter procedurale relativo alle richieste di contributo per la ricostruzione degli edifici privati ubicati al di fuori dei centri storici di L'Aquila e degli altri Comuni danneggiati che si sono avvalsi del supporto della "Filiera". Di quest'ultima si spiega innanzitutto il meccanismo di funzionamento nonché di relazione reciproca tra le sue tre componenti Fintecna, ReLUIS e Cineas. Il capitolo è ricco di informazioni quantitative che riguardano le richieste di contributo presentate dai cittadini e i flussi temporali con cui

[1] Presidente della Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica.

queste stesse sono state presentate alla Filiera e sono state dalla stessa analizzate.
Se si considera, ad esempio, il caso del Comune di L'Aquila, che è quello che presenta il maggior numero di richieste di contributo, dai dati disponibili si può dedurre che: per la ricostruzione leggera, disciplinata dalla O.P.C.M. n. 3779 (giugno 2009) e dai relativi Indirizzi (luglio 2009), il processo di presentazione delle richieste di contributo è andato a regime a partire da settembre 2009 e si è praticamente concluso intorno a marzo 2010, portando al rilascio della gran parte dei relativi contributi entro la fine dell'anno 2010; per la ricostruzione pesante, disciplinata dalla O.P.C.M. n. 3790 (luglio 2009) e dai relativi Indirizzi (agosto 2009), il processo di presentazione delle richieste di contributo è andato a regime dopo l'estate 2010 e si è praticamente concluso intorno a marzo 2012, portando al rilascio della gran parte dei relativi contributi entro la fine dell'anno 2013.
Il Capitolo 3 offre una lettura della ricostruzione privata fuori dai centri storici in una prospettiva tecnica, prevalentemente di ingegneria strutturale. In tal senso, si analizzano innanzitutto le caratteristiche degli edifici danneggiati, fornendo le statistiche relative alla tipologia edilizia (muratura, cemento armato, altro), al periodo di costruzione e al numero di piani. A seguire si discutono, prima per gli edifici con danni leggeri e poi per quelli gravemente danneggiati, i tipi di intervento che i progettisti hanno posto a base delle richieste di contributo. Tra queste, si possono citare i materiali compositi (utilizzati sia per interventi su elementi strutturali che su tamponature e tramezzature), i sistemi di tirantature, i microcementi, i calcestruzzi ad alte prestazioni per il ringrosso delle sezioni, i sistemi di isolamento sismico e i sistemi dissipativi. La ricostruzione dopo il sisma del 6 aprile 2009 ha rappresentato, in questo senso, l'applicazione più intensa della nuova normativa sismica italiana, consentendo ai progettisti di utilizzare le tecniche di intervento più avanzate spesso combinate tra di loro ai fini del raggiungimento del risultato strutturale ottimale. L'analisi di quanto presentato nel Capitolo 3 da un punto di vista strutturale viene riproposta nel successivo Capitolo 4 focalizzandosi invece sugli aspetti economici. Il Capitolo 5, infine, chiude il volume presentando una serie di elaborazioni che, sulla base di quanto analizzato nei due capitoli precedenti, mirano a correlare i costi e i contributi con le principali caratteristiche degli edifici. In particolare, mantenendo anche in questo Capitolo la distinzione tra edifici con danni leggeri ed edifici gravemente danneggiati, si esaminano i costi delle lavorazioni e l'entità dei contributi concessi in funzione della tipologia edilizia (muratura e cemento armato), dell'epoca di costruzione e del numero di piani fuori terra. Inoltre, per i soli edifici gravemente danneggiati, viene effettuata anche un'analisi dei costi di riparazione e di miglioramento sismico in funzione delle tecniche di intervento adottate.
Il testo disponibile gratuitamente sul sito *www.reluis.it* a partire da aprile 2015 è stato stampato nel volume: "*Libro bianco sulla ricostruzione privata fuori dai centri storici nei comuni colpiti dal sisma dell'Abruzzo del 6 aprile 2009*" sviluppato in collaborazione tra il Dipartimento della Protezione Civile, il consorzio ReLUIS, Fintecna ed il consorzio Cineas, ed a cura di M. Dolce e G. Manfredi (ISBN 978-88-89972-50-2).

Figura 1
Relatori al convegno tenutosi presso la Basilica di San Giovanni Maggiore, Napoli.

Figura 2
Prof. Ing. Gaetano Manfredi, Presidente del consorzio ReLUIS e Rettore della Università di Napoli Federico II, Fabrizio Curcio, Capo del Dipartimento della Protezione Civile, e Prof. ing. Andrea Prota, Università di Napoli Federico II.

Figura 3
Ing. Luigi Vinci, Presidente Ordine Ingegneri della Provincia di Napoli e Gaetano Manfredi, Presidente del consorzio ReLUIS e Rettore della Università di Napoli Federico II.

Figura 4
Prof. Ing. Mauro Dolce, Direttore Generale, Dipartimento della Protezione Civile, e Prof. Ing. Edoardo Cosenza, ex-Assessore alla Protezione Civile della Regione Campania.

Verso un mondo resiliente

Luna Guaschino[1] ■

La scienza deve essere sempre più presente nel dibattito sulla riduzione dei rischi portati da catastrofi naturali, questo dice il nuovo accordo stipulato a Sendai lo scorso marzo 2015 (*Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*) e ratificato da 187 stati membri, tra cui l'Italia. Mettere al centro la scienza significa da una parte utilizzare sempre più l'evidenza scientifica per stimare e prevedere i danni portati da catastrofi naturali, dall'altra facilitarne la diffusione e la comprensione a tutti i livelli. I dati relativi al precedente accordo (*Hyogo Framework for Action 2005-2015*) parlano chiaro: 23 milioni di persone colpite dalle conseguenze di disastri naturali, più di 700.000 morti, una perdita economica totale di circa 1.3 miliardi di dollari, in breve "l'esposizione di persone e beni a livello globale é cresciuta più velocemente di quanto la vulnerabilità sia diminuita" (SF p.3). Di fronte a queste cifre ci si deve chiedere cosa non ha funzionato e riallineare le piorità. **Conoscere il rischio** é ora la prima: un'accessibilità globale e democratica alle informazioni (attraverso open data e opensource), un aggiornamento costante della tecnologia e delle metodologie a disposizione, un approccio collaborativo con le comunità locali, l'utilizzo e il potenziamento di meccanismi di training ed educazione, la diffusione di *best practices* possono contribuire in modo sostanziale all'adozione di politiche di prevenzione e mitigazione del rischio (Figura 1).

GEM a Sendai ha participato attivamente al dibattito, ricontrando un interesse crescente per il suo possibile ruolo di **facilitatore di informazioni standardizzate sul rischio sismico**, per la sua impostazione open e per la sua natura pubblico-privata. Proprio dal settore privato la voce di **FMGlobal** – in un'intervista rilasciata sul sito web di GEM e rilanciata su diversi canali social - sottolinea come la mitigazione del rischio sia responsabilità di tutti e come sia nell'interesse anche delle grandi compagnie private ridurre i

Figura 1
World Conference on Disaster Risk Reduction, Sendai 2015. Fonte: UNISDR.

[1] Communication Officer alla Fondazione GEM - ✉ luna.guaschino@globalquakemodel.org

margini di perdite. Sempre più la partecipazione del settore privato come attore di processi di mediazione con enti governativi, come leader nella ricerca e nello sviluppo tecnologico e come promotore di forme di investimento che tengono conto dei rischi sembra essere incoraggiata, specialmente nei paesi in via di sviluppo.

A maggio GEM annuncia che la **OpenQuake-engine**, ora in **versione 1.4** decisamente più userfriendly anche grazie all'interfaccia grafica che sostituisce la *command line interface*, sarà utilizzata nel 2016 come motore di calcolo dal **Centro di Pericolosità Sismica Italiano** per sviluppare il **modello di hazard nazionale.**

L'annuncio arriva come risultato di una lunga collaborazione tra GEM e il Dipartimento di Protezione Civile (partner dal 2009), e rappresenta un passo avanti anche dal punto di vista metodologico. I tavoli di lavoro ai quali anche GEM parteciperà saranno infatti organizzati in modo collaborativo e sperimentale, sfruttando la scienza esistente, raccogliendo proposte e dati *peer-reviewed* e agevolando un processo disquisitorio e trasparente in linea con i valori che da anni porta avanti la Fondazione. Insieme all'Italia molti altri paesi hanno annunciato l'uso della Engine per produrre il loro modello di pericolosità nazionale, tra questi utilizzata/in fase di sviluppo **Svizzera, Nuova Zelanda, Ecuador, Taiwan, Turchia, Papua Nuova Guinea.** Un interesse crescente sta riscontrando in paesi come **Canada, Colombia e Australia** (Figura 2).

Dal **Rwanda** nel frattempo arriva anche la notizia che la Engine è stata usata per calcolare la pericolosità sismica nazionale all'interno del progetto **UNDP Risk Atlas** e la presenza nel team di uno scienziato con una precendente esperienza a Pavia, Georges Muvanga, ha sicuramente facilitato l'approccio tecnico allo strumento. Questo dimostra l'importanza del **trasferimento di tecnologia e dei training** per facilitare l'adozione di strumenti testati e la compatibilità dei risultati. Si va avanti quindi a discutere sulla possibilità di creare centri in tutto il mondo (*GEM implementing partners)* che possano facilitare il trasferimento di conoscenza e lo sviluppo di progetti in adeguamento con le istanze locali o regionali.

Un ottimo esempio è la **GEM-EMME community**, che ora coinvolge **8 paesi in Medio Oriente, 30 esperti e 16 istituzioni.** La community é nata nel corso del workshop tenutosi a Istanbul a metà marzo, durante il quale i partecipanti hanno potuto condurre calcoli di rischio e pericolosità per ottenere scenari delle loro regioni e statistiche di danno o perdita per le loro città. Qui sotto un esempio per la città di Tiro (Figura 3).

In corso di creazione anche la **GEM-SARA community**, che mira a coinvolgere 5 paesi, 20 esperti, 10 isituzioni nell'ambito del progetto SARA (South American Risk Assessment) un progetto che sta dando ottimi risultati sia sul piano di peri-

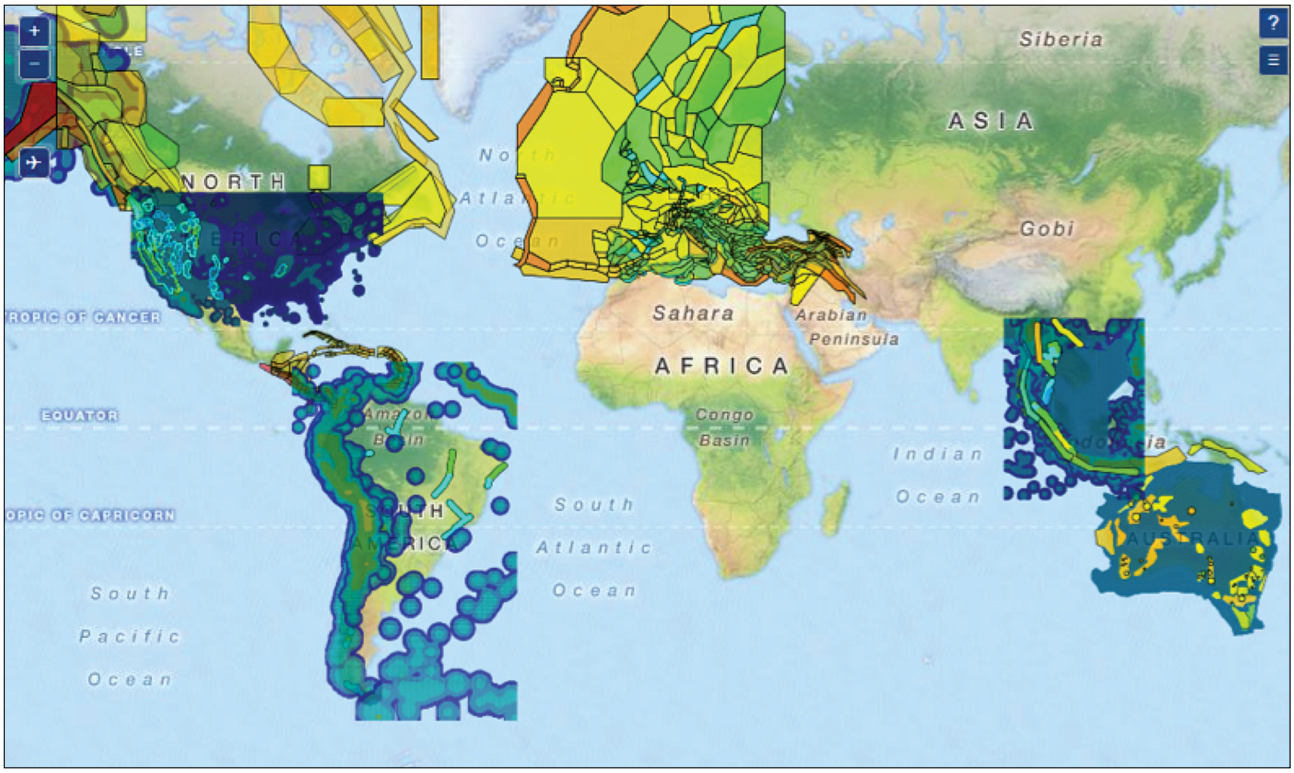

Figura 2
Modelli di pericolosità disponibili sulla OpenQuake Platform, 2015.
Fonte: GEM.

colosità sismica che su rischio e rischio integrato. Un mondo resiliente significa però anche un luogo dove la vulnerabilità delle popolazioni diminuisce di pari passo alla loro esposizione al rischio, quindi l'integrazione del fattore socio-economico nella valutazione diventa sempre più urgente. GEM a gennaio 2015 ha rilasciato insieme alla piattaforma l'**Integrated Risk Modelling Toolkit**, un QGIS plugin che utilizza un **"database di Vulnerabilità Socio-Economica"** sviluppato da GEM in collaborazione con CEDIM per creare modelli di vulnerabilità sociale combinando e pesando opportunamente vari indicatori. Il plugin è poi in grado di aggregare quei dati con quelli relativi al rischio e ottenere così un modello di **rischio integrato**, che può essere caricato nella platform e condiviso con gli utenti. Per facilitare la visualizzazione dei modelli e la modifica dei pesi dati agli indicatori, GEM ha rilasciato anche un **Integrated Risk Viewer,** presente sulla platform. Grazie a questo tool è possibile visualizzare graficamente o in tempo reale come variano gli indici al variare dei pesi assegnati agli indicatori (Figura 4).

Nei casi poi in cui non esistano sufficienti dati sulla vulnerabilità socio-economica, GEM propone una **metodologia bottom-up** basata su un approccio interlocutorio e partecipativo (***scorecard analysis***) che si è rivelata molto efficiente nell'area di Kathmandu in cui è stata applicata (workshop "Participatory Evaluation of Earthquake Risk and Resilience", 25-26 marzo 2014). L'idea é quella di trovare indicatori diversi da quelli comunemente usati per le politiche di riduzione del rischio, sviluppandoli attraverso un **approccio collaborativo** con gli enti locali. Un **report** è stato pubblicato a giugno e ora disponibile sul sito all'indirizzo **http://www.globalquakemodel.org/get-involved/news/announcements/final-results-resilience-scorecard-methodology/**.

Applicazioni della metodologia sono previste per i prossimi mesi nelle città di Quito (come parte del progetto SARA), Addis Ababa (all'interno del progetto USAID), in Medioriente e in Nepal.

Infine sviluppi sono in corso sul fronte della **comunicazione del rischio**, da una parte per pro-

Figura 3
Mappa delle probabilità di collasso per la città di Tiro, 2015. Fonte: GEM.

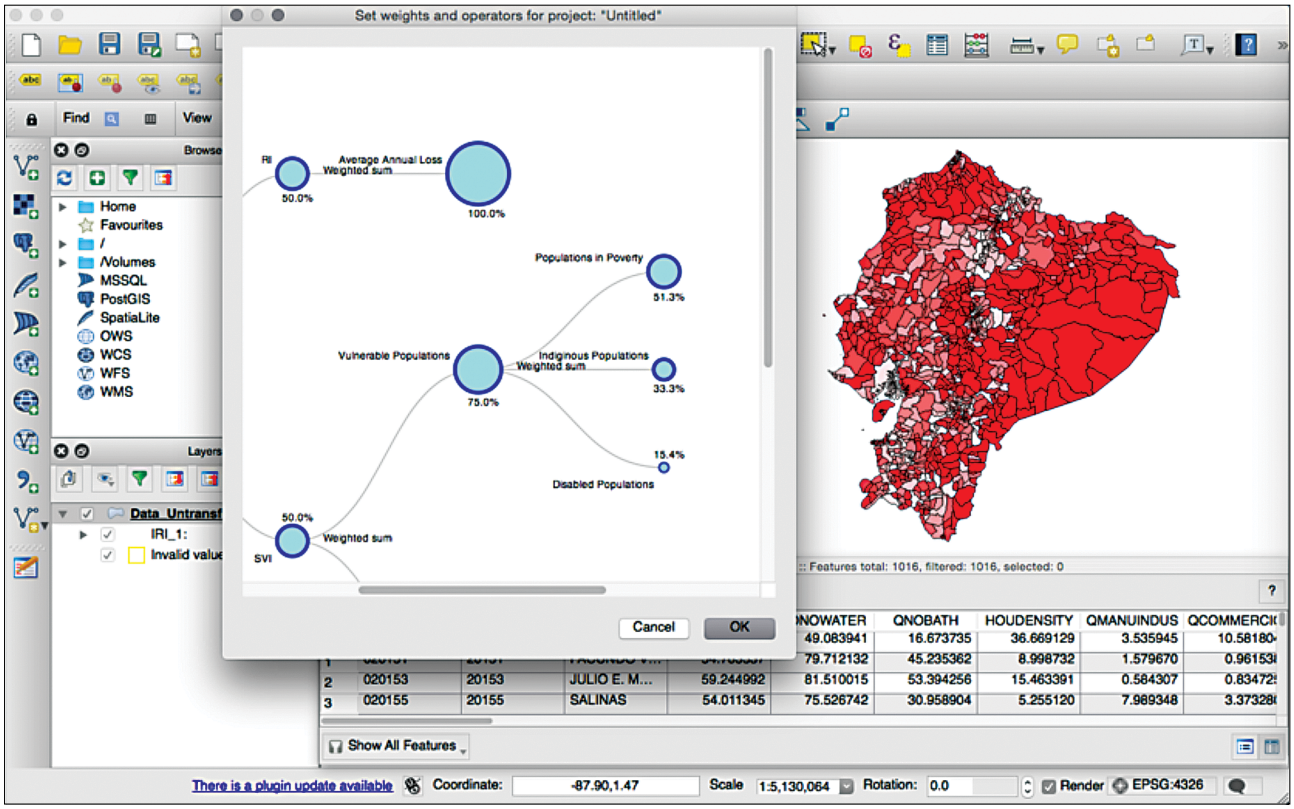

Figura 4
Studio di vulnerabilità socio-economica per l'Ecuador usando l'IRMT. Fonte: GEM.

durre dei protocolli di gestione delle crisi ad uso interno e da condividere con i partner di GEM in linea con standard internazionali, dall'altra per dare concreto seguito alle raccomandazoni del SF2015 sulla diffusione delle informazioni basate su evidenza scientifica e best practises.

La revisione delle Norme Tecniche analizzata dal mondo delle software house

Paolo Segala[1] ■

In occasione del recente Made Expo 2015, tenutosi a Milano, la Sezione Software di Ingegneria Sismica Italiana (ISI), che raccoglie le Aziende associate ISI che si occupano di produzione e distribuzione di software per il mondo delle costruzioni, ha organizzato il Convegno "La revisione delle Norme Tecniche, analizzata dal mondo delle software house".

In apertura del Convegno l'Ing. Paolo Segala, CSPfea, Coordinatore della Sezione Software di ISI, ha annunciato l'iniziativa editoriale di ISI con i Quaderni Tecnici, uno strumento inteso come rapido mezzo di diffusione di approfondimenti svolti dalle Sezioni di ISI su determinati argomenti, una sorta di "instant book" su tematiche attuali affrontate dall'ingegneria sismica.

L'intervento dell'Ing. Luciano Migliorini, AMV, "L'evoluzione delle Norme Tecniche dal 2008 ad oggi" raccolto anche nel Quaderno Tecnico n° 2, è un lavoro di comparazione accurata tra le NTC (Norme Tecniche per le Costruzioni) attualmente in vigore (D.M. 14/01/2008) e la versione approvata a maggioranza dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nella seduta del 14/11/2014.
Un commento che ci sentiamo di anticipare, rivolto in primo luogo ai professionisti, è che il nuovo testo (per altro ancora in discussione) non presenta sostanziali novità rispetto all'edizione del 2008. Come ricordiamo il cambiamento normativo prodotto dalle NTC 2008 era stato straordinario ed erano stati introdotti, sulla falsariga egli Eurocodici, principi e metodologie di calcolo totalmente innovative per la tradizione progettuale italiana. Fra l'altro nelle NTC 2008 spazio significativo era stato riservato, per la prima volta, al tema del recupero statico e sismico degli edifici esistenti, argomento questo totalmente assente,

Figura 1
L'intervento dell'Ing. Paolo Segala - CSPfea, in occasione del Made Expo 2015.

Figura 2
L'intervento dell'Ing. Luciano Migliorini - AMV, in occasione del Made Expo 2015.

[1] Coordinatore Sezione Software - Ingegneria Sismica Italiana (ISI) ✉ paolo.segala@ingegneriasismicaitaliana.it

fino ad allora, nel panorama tecnico normativo italiano. In Italia il problema della sicurezza delle costruzioni esistenti è cruciale ed è accentuato dal fatto che gran parte del territorio italiano, fino al 2003, non era considerato sismico. Solo dal 2003, infatti, prima con le OPCM emanate dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri e poi dalle NTC 2008, in vigore dal 2009, tutto il territorio nazionale è stato considerato sismico. Un altro elemento di complessità del problema risiede nella notevole varietà delle tipologie strutturali presenti sul territorio e nella difficoltà intrinseca di realizzare indagini dettagliate, premessa indispensabile per avere un quadro sufficientemente preciso per produrre un'analisi di vulnerabilità sismica verosimile. Naturalmente anche il patrimonio storico ha un valore tale da giustificare un'attenzione specifica e prioritaria. Non ci si può quindi stupire che nella preparazione delle nuove norme molto impegno sia stato dedicato al tema degli "edifici esistenti", poco sviscerato nel tempo e quindi a maggior ragione meritevole di approfondimenti innovativi ed importanti. Proprio rispetto a questo tema gli incaricati della scrittura della Norma si sono affrontati con visioni molto diverse, tanto da produrre un significativo ritardo nel rilascio della bozza NTC, una cui versione, per il resto molto prossima all'attuale, era già stata approvata dall'Assemblea del CSLP ben due anni prima. La discussione sul tema degli "edifici esistenti" non si è ancora sopita: risulta infatti che moltissime osservazioni siano già pervenute sul tavolo del Ministero delle Infrastrutture, dove è da poco approdata la bozza nel suo lungo iter verso l'approvazione definitiva. Da parte nostra osserviamo come, esaminando letteralmente il capitolo 8, non si riesca a riconoscerne i grandi elementi di novità che il legislatore avrebbe inserito. Dalla lettura del testo appare che l'intento sia quello di far "slittare" la maggior parte degli interventi verso le categorie del "miglioramento" o della "riparazione", i quali godono di notevoli riduzioni nell'entità delle azioni sismiche applicate e consentono quindi economie significative. Nel caso invece di "adeguamento", esso viene sostanzialmente equiparato alle nuove costruzioni, nel senso che si richiede alla costruzione prestazioni equivalenti ad una struttura realizzata ex novo. Sembrerebbe che l'intento del legislatore sia quello di distribuire le risorse economiche su una più larga parte di edifici esistenti, accettando un rischio più alto in cambio di ottenere un livello minimo di sicurezza più elevato; se, al contrario, si fissassero dei criteri di maggior sicurezza, il numero di costruzioni coinvolte sarebbe molto più contenuto, anche considerando che i costi dell'intervento aumenterebbero in modo molto più che proporzionale.

Segnaliamo comunque che, come avvenuto nel 2008, la Circolare che accompagnerà le norme, che ancora una volta si è deciso di tenere esterna alla Norma, potrebbe essere in grado di aggiustare il tiro con precisazioni non secondarie sugli argomenti in questione.

È probabilmente da questo punto che si potrà ripartire in un lavoro più completo di ridefinizione delle Norme Tecniche nel senso espresso bene dal Dott. Ing. Pietro Baratono, Provveditore alle Opere Pubbliche di Lombardia e Emilia-Romagna, nonché funzionario del Ministero Infrastrutture e Trasporti. È necessario pervenire ad un corpo cogente di Norme Tecniche che si limiti ad enunciare i principi generali (sulla sicurezza, sui carichi, sui materiali), delegando un corpo di Codici di buona pratica per quanto riguarda gli approfondimenti, approccio che si rispecchia, in maniera molto confusa, nella struttura "Decreto-Circolare" attuale delle NTC, ma che va riconfigurato sulla scorta di consolidati usi nei Paesi di cultura anglosassone.

Nel dibattito a valle della presentazione sono emerse altre osservazioni importanti, che probabilmente saranno oggetto di ulteriore riflessione a breve, nel corso dell'iter di approvazione. Ne citiamo alcune:

- il livello di severità dei requisiti di sicurezza, in particolare associato ai valori dei coefficienti sui materiali ed alle fondazioni superficiali;
- le tempistiche relative alla certificazione dei prodotti innovativi presso gli Organismi nazionali, attualmente incompatibili con le esigenze industriali e di mercato.

L'intervento dell'Arch. Roberto Spagnuolo, Softing, "I problemi di informatizzazione della normativa tecnica", ha considerato alcuni aspetti che coinvolgono il Legislatore in relazione allo sviluppatore del software, che l'utente può trovare utili per comprendere alcuni funzionamenti degli strumenti sofisticati oggi disponibili. La meccanica computazionale, la scienza che si occupa di formalizzare gli algoritmi e di descriverli in linguaggio di programmazione, è una disciplina matura e che già dà un grande aiuto nella progettazione strutturale. Essa però ha esigenze di coerenza e completezza degli algoritmi che le sono affidati. Tuttavia le Norme Tecniche sulle Costruzioni non sono formulate secondo questi criteri benché sia ovvio che la loro complessità comporti il necessario utilizzo di strumenti di calcolo automatico. Da questa mancanza di comunicazione tra legislatore e sviluppatori derivano notevoli problemi di automazione del progetto strutturale che ne minano la qualità e l'affidabilità.

L'intervento dell'Arch. Spagnuolo, riassunto in un Testo disponibile nel sito web di ISI assieme alle slides della presentazione, evidenzia alcuni

temi di grande interesse già oggetto di approfondimento da parte di ISI, quali gli errori del software e la validazione dei modelli di calcolo, i problemi di una Norma troppo di dettaglio, che rende legge dello stato alcune equazioni empiriche della Scienza delle Costruzioni, impedendo di fatto tutta l'innovazione e il progresso possibili da modelli alternativi altrettanto validati a livello internazionale. L'invadenza della Norma nel contesto della Scienza e Tecnica delle Costruzioni causa poi problemi di complessità del software, poiché la definizione di prescrizioni comporta la mancanza di generalità da parte degli enunciati della Norma e di conseguenza causa problemi di instabilità degli algoritmi. Vengono ancora esaminati i principi basilari per una corretta informatizzazione che non sono stati considerati nell'estensione delle norme tecniche.
Ne consegue una raccomandazione, forse oggi senza speranza, di poter accogliere nel Comitato degli estensori della Norma, anche figure di esperienza nella produzione di software di calcolo strutturale, sulla scorta di esempi virtuosi in Paesi quali Stati Uniti, Regno Unito, Germania.

L'Ing. Paolo Sattamino, Harpaceas, ha presentato i contenuti del Quaderno Tecnico n°1, relativo a "La pratica strutturale: mappatura delle differenti procedure regionali". Con il termine "pratica strutturale" si intende l'insieme di Relazioni di Calcolo a carico del Progettista Strutturale della Costruzione, richieste dalle Norme Tecniche NTC 2008 e dalle Leggi e Norme in vigore, che viene depositata agli Organi del Territorio competenti (dai Geni Civili, ai Comuni, alle Autorità preposte in virù delle singole normative regionali).
In effetti ogni Regione, ha stabilito nel tempo una propria "legge sul governo del territorio", seguita di solito da una formalizzazione della "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio", da leggi sul "Governo e riqualificazione solidale del territorio", e da opportune "Norme per la riduzione del rischio sismico". Si noti che la Regione ha la responsabilità per la pianificazione territoriale e urbanistica per concorrere alla riduzione e prevenzione del rischio sismico, fissa le soglie di criticità, i limiti e le condizioni per la realizzazione degli interventi di trasformazione. L'entrata in vigore di una Legge Regionale serve a rafforzare il concetto della prevenzione del rischio sismico eventualmente introducendo misure "premiali" per incentivare l'adeguamento del patrimonio edilizio esistente alle Norme Tecniche (vedi il caso della Regione Emilia-Romagna), favorendo la realizzazione di studi di microzonazione sismica per la pianificazione territoriale e urbanistica" e stabilendo i contenuti e le modalità di approvazione degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica .
Ai fini della sua attuazione, una legge regionale prevede di solito una serie di atti, quali:

- l'istituzione del Comitato Tecnico Scientifico al fine di supportare la Regione nell'attuazione della legge stessa;
- l'istituzione di un Comitato regionale per la riduzione del rischio sismico.

L'unione di aspetti quali la sismicità diffusa, i ruoli specifici delle Regioni e la complessità dei calcoli introdotta dalle NTC, ha stimolato una proliferazione di procedure e pratiche sismiche che nel tempo hanno assunto svariate forme e livelli di complessità da Regione a Regione.
In questo panorama è chiaro che il progettista che si trova ad operare nel tempo in differenti siti (e quindi in diverse Regioni) deve conoscere quali documenti produrre, secondo quale livello di dettaglio; inoltre tenuto conto del proliferare dell'uso delle tecnologie informatiche nella gestione dei documenti nel settore delle Costruzioni il progettista deve anche sapere se una determinata Regione ha introdotto un certo meccanismo telematico di gestione delle pratiche e se questa "gestione" riguarda solo il "deposito" della pratica o se esiste una qualche forma di informatizzazione dei dati
L'esperienza comune e consolidata da anni di lavoro è che il progettista debba spendere molto tempo per avere un quadro chiaro ed esaustivo della gestione delle "pratiche strutturali".

Figura 3
L'intervento dell'Arch. Roberto Spagnuolo - Softing, in occasione del Made Expo 2015.

Nel Quaderno Tecnico ISI vengono passate in rassegna le modalità ed i documenti necessari per la compilazione delle "pratiche strutturali" per alcune Regioni italiane.
Il Quaderno Tecnico ha anche l'obiettivo di capire il "reale" livello di informatizzazione (o digitalizzazione) delle diverse procedure: facendo riferimento ad un progettista che fa uso di un programma di calcolo, il Quaderno Tecnico descrive l'impatto che le diverse procedure possono avere nella fase di elaborazione e preparazione dei dati derivati dal modello di calcolo. Si è cercato anche di verificare se sussistono procedure "particolari" che si "aggiungono" in termini di richieste di dati a ciò che la norma cogente NTC2008 già richiede. Infine è stata indagato se le diverse Regioni, nelle pratiche precisano aspetti inerenti l'attività di valutazione dell'affidabilità dei risultati, tema descritto nel Capitolo 10.2 dell'NTC2008.
Il Quaderno Tecnico analizza il livello di informatizzazione del "sistema informatico" applicato alla pratica strutturale che fa riferimento ad una serie di documenti dei quali una parte viene ormai praticamente sempre prodotta tramite un programma di calcolo strutturale, con l'indubbia utilità legata alla possibilità di ridurre la gestione cartacea della documentazione (la cosiddetta la de-materializzazione) oltre che la possibilità di avere ogni pratica su di un database consente anche il migliore tracciamento di un pratica, e di conseguenza una maggiore trasparenza nella gestione. Definiamo tale informatizzazione "lato deposito". Tuttavia un sistema "informatizzato" potrebbe (meglio dire dovrebbe) anche voler "gestire" i dati elaborati con un programma di calcolo strutturale. Il Quaderno Tecnico investiga la capacità di gestione dei dati da parte dei sistemi informatici regionali valutando le diverse tipologie di costruzioni che il sistema consente di gestire, dati geometrici relativi alla struttura, i dati sismici e i dati caratteristici di vulnerabilità degli edifici esistenti, i quali non vi è dubbio che possano essere "informatizzabili" . Ma in che modo lo sono? Ed ancora, i dati ed i risultati in questione che in una certa parte sono soggetti ad interpretazioni, come vengono gestiti? Il maggiore problema non ancora risolto risiede sul fatto che le procedure "informatizzate" hanno a che fare con dati non di univoca interpretazione. In tale contesto le Software House potrebbero creare opportuni sistemi per elaborare i dati ed i risultati come richiesto dalle Norme e tale procedura dovrebbe ovviamente essere estesa a tutte le Regioni, altrimenti il rischio è che questa procedura debba essere rifatta per ogni regione o addirittura per ogni Ente Locale di livello inferiore.
Una procedura di gestione di una pratica sismica deve consentire di ricevere informazioni "non informatizzabili" o non classificabili ma non per questo poco utili. In questo ambito risiede la richiesta eventuale di produrre una "relazione sintetica" (indispensabile per un collaudatore come unica via per comprendere il lavoro del progettista) e la richiesta di svolgere una "validazione" sia dei codici di calcolo sia dei modelli di calcolo. In merito alla validazione dei modelli è bene precisare che produrre una valutazione dell'affidabilità dei codici di calcolo, oltre che essere fuorviante data la infinita variabilità delle applicazioni, risolve solo la parte minore del problema.
Se la validazione dei codici di calcolo è a carico del produttore, la "validazione del modelli di calcolo" è totalmente a carico dell'utente. Questa attività non è certo informatizzabile, ovvero automaticamente eseguibile da una procedura informatica. Il requisito per una attività di validazione dei modelli è che i dati delle analisi siano accessibili in modo da poter effettuare le opportune rielaborazioni.

In conclusione di Convegno la relazione dell'Ing. Pietro Baratono, Provveditore alle Opere Pubbliche della Lombardia e Emilia-Romagna, di cui sono disponibili le slides sul sito web www.isi.it. Il tema dell'Ing. Baratono è stato quello del percorso verso una delegificazione delle Norme Tecniche secondo un modello ampiamente diffuso in altri Paesi, che permetta allo Stato una definizione dei particolari livelli di sicurezza, definendo carichi, materiali, azioni sismiche ed altre azioni ambientali, e lasciando a Buone Pratiche e Linee Guida, non cogenti, l'approfondimento sulle specifiche tematiche relative alla progettazione strutturale legate alla Scienza e Tecnica delle Costruzioni. La Revisione delle Norme Tecniche, prevista da Legge ogni due anni, ma attesa dal 2011, si stima essere pronta non prima dei primi mesi del 2016. Invece un percorso di delegificazione richiederà di coinvolgere una armonizzazione di ulteriori Direttive a partire dal DPR 380 nonché un sistema di Qualificazione dei materiali auspicabilmente con il concorso pubblico/privato affiancato da una attività di sorveglianza del mercato senza dimenticare un potenziamento della Struttura Tecnica Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per affrontare una tale sfida.
L'obiettivo ambizioso sarà inoltre quello di una graduale digitalizzazione dei processi, dalla progettazione alla realizzazione entrando a pieno titolo nell'era del Building Information Modeling.

UME Graduate School: i Programmi recenti

La Redazione ■

La *Understanding and Managing Extremes (UME) School*, istituita dalla Scuola Superiore IUSS di Pavia ed ospitata dalla Fondazione Eucentre, gestisce svariati programmi post-laurea dedicati alla valutazione probabilistica delle incertezze, alla mitigazione del rischio ed alla gestione dell'emergenza post-evento.
Nata sull'onda del successo internazionalmente riconosciuto come ROSE School, operante nel settore del rischio sismico da oltre 10 anni, e dalla volontà di ampliare l'ambito delle conoscenze e competenze indirizzandosi anche verso le problematiche del multi rischio, la Scuola risponde sostanzialmente alla crescente necessità della società di studiare, comprendere e trattare gli eventi estremi. L'obiettivo dichiarato, pertanto, è di fornire un sistema all'interno del quale i candidati dei programmi di Master e Dottorato possano dedicarsi a tali tematiche.
Elementi fondativi dei programmi post-laurea sono:

- Un corpo docenti composto da 30 fra i massimi esperti mondiali del settore di competenza (ingegneria sismica, sismologia, ingegneria strutturale e discipline affini) provenienti da Università, centri di ricerca, enti italiani e internazionali;
- un'offerta formativa consistente in una serie di corsi intensivi (in lingua inglese) della durata di un mese ciascuno erogati in serie a studenti provenienti da tutto il mondo;
- la possibilità di avvalersi di moderne strutture sperimentali tra cui il laboratorio della Fondazione Eucentre di Pavia che comprende uno dei simulatore di terremoti più potenti al mondo;
- il riferimento costante alle ricerche più avanzate e l'attenzione per gli aspetti applicativi.
- i settori fondamentali di approfondimento comprendono aspetti di:
  - matematica e meccanica applicata;
  - sismologia, geofisica, geologia, geotecnica;
  - analisi strutturale;
  - progettazione e valutazione del comportamento di materiali e strutture.

I programmi sono stati inizialmente concepiti ed organizzati per affrontare tre aree principali:

- **Valutazione del rischio dei disastri (Disaster risk assessment)**: incentrata principalmente sui pericoli naturali come terremoti, uragani, incendi, frane, inondazioni (con possibili estensioni ad argomenti quali la climatologia, la desertificazione, rischi antropici e tecnologici);
- **Gestione delle situazioni estreme (Extreme situation management)**: inclusi argomenti di statistica e probabilità, diritto, economia, gestione delle risorse, finanza, assicurazioni, sociologia, etica, psicologia a medicina;
- **Ingegneria per la mitigazione del rischio (Engineering for risk mitigation)**: comprendente argomenti incentrati sull'ingegneria ed in particolare sui metodi per incrementare la capacità di edifici ed infrastrutture tali da soddisfare la domanda proveniente da eventi estremi.

Attualmente la Scuola gestisce programmi di Master e Dottorato in "*Earthquake Engineering and Engineering Seismology* (ROSE)" e "*Risk and Emergency Management* (REM)" e un programma di Dottorato in "Weather Related Risk (WRR)".
A queste molteplici realtà si aggiunge anche il programma MEEES, un Corso di Master del tipo Erasmus Mundus avente l'obiettivo di fornire un'istruzione di alto livello in Ingegneria Sismica e Sismologia.
Il Consorzio MEEES è composto dalle quattro seguenti istituzioni accademiche: la Scuola Superiore IUSS di Pavia, l'Università di Patrasso (Grecia), l'Università di Grenoble 1 "Joseph Fourier" (Francia), l'Università Tecnica del Medio Oriente - METU di Ankara (Turchia).
I differenti moduli di insegnamento sono gestiti attraverso un sistema di crediti definito in accordo con l'European Credit Transfer System (ECTS) in funzione della quantità di ore svolte. Un intero semestre deve essere dedicato al Master's Project, richiesto per ottenere il diploma corrispondente a 30 crediti, che può consistere indifferentemente in un periodo di ricerca sfociante in una tradizionale Tesi di Master, oppure in uno stage presso studi di progettazione, società di consulenza o simili.

Nelle tabelle che seguono sono riassunti i nominativi degli ultimi diplomati dei vari programmi, il paese di provenienza, gli argomenti di ricerca trattati e i rispettivi relatori. Due aspetti essenziali sono da notare: il primo è rappresentato dalla provenienza dei candidati, estesa a tutti i continenti del globo (si veda la Figura 1 sottostante); il secondo è l'elevato livello e l'importanza ai fini pratici della ricerca sviluppata.

Le informazioni sulla modalità di candidatura e ammissione sono reperibili ai seguenti indirizzi internet: www.umeschool.it/rose-programmes/ - www.roseschool.it

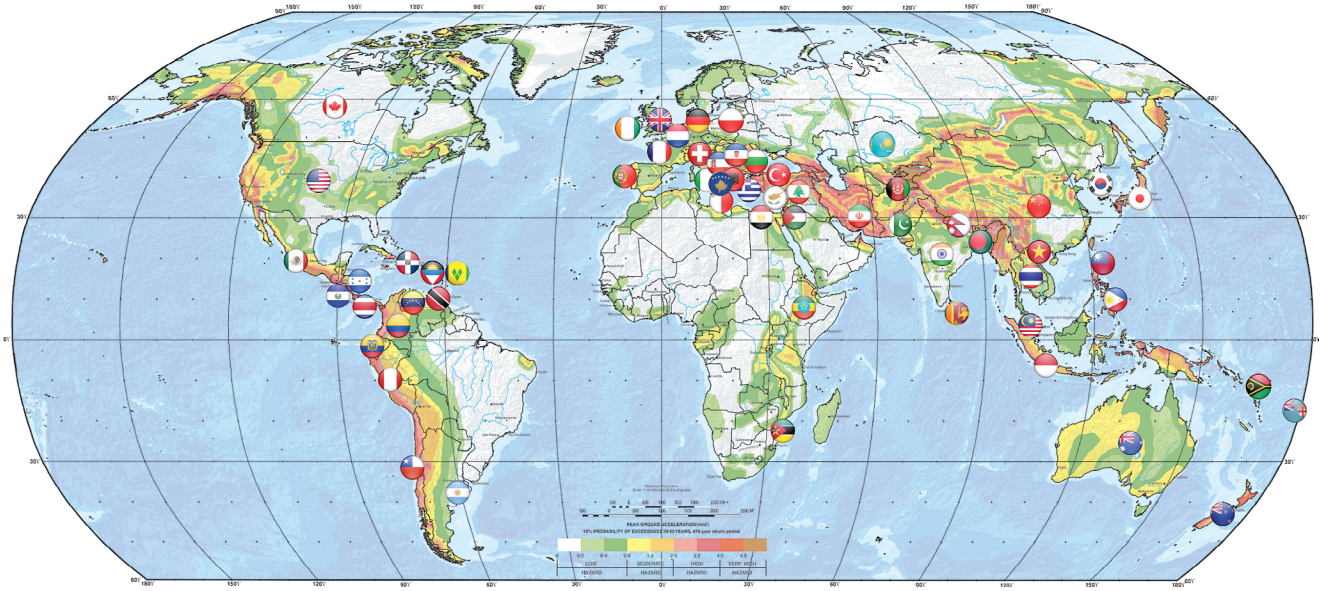

Figura 1
Provenienza degli studenti ROSE, su una mappa di pericolosità sismica (World seismic hazard map da: www.seismo.ethz.ch/gshap).

Studenti di Dottorato (UME Doctoral Programme), XXVII Ciclo	
Emanuele Brunesi	Italy
	Influence of structural openings on the buckling strength of cylindrical steel tanks
	R. Nascimbene, J.M. Rotter
Valeria Fort	Italy
	Retrofit solution for gravity-load-designed RC frame structures employing self-centering energy dissipative (SCED) braces
	A. Pavese, C. Christopoulos
Amaryllis Mouyannou	Cyprus
	Implications of cumulative damage on the seismic vulnerability of masonry buildings
	G. Magenes, M. Rota
Ricardo Roldan Abellan	Costa Rica
	Displacement-based design of steel moment resisting frames accounting for joint typology
	T.J. Sullivan, G. Della Corte
Alessandro Zanardi	Italy
	Sandwich panel structures: seismic response assessment
	A. Paveze, B. Zhao

Studenti di Master (ROSE Master Programme), Anno Accademico 2013-2014	
Marcello Cademartori	Italy
	A displacement-based method for seismic assessment and retrofit of RC bridges
	T. Sullivan
Daniele Cicola	Italy
	Progressive Collapse Fragility of RC Frame Structures
	R. Nascimbene
Yaniv Cohen	Israel
	Elevated Water Tanks Under Earthquake in Reinforce Concrete Chimney
	R. Nascimbene, Arkady Livahits
Mariela Cordero Segura	Costa Rica
	Considering seismic intensity in the capacity design of RC walls
	T. Sullivan
Stefania Gilberti	Italy
	Performance Assessment of a RC Frame Building in L'Aquila
	L. Landi, A. Benedetti (both from University of Bologna), T. Sullivan

Elena Grottoli	Italy
	Modelling, Analysis and Verification of existing buildings: advanced retrofitting solutions
	R. Nascimbene
William John Januhunen	USA
	Case Study: Seismic Retrofit of 680 Folsom Street
	T. Sullivan
Héctor José Pérez Barrera	Colombia
	Improving the Seismic Performance of RC Coupled Walls
	T. Sullivan, M. Fox (co-supervisor)
Sergio Pucciano	Italy
	Selection of Mathematical Formulations for Second Generation Parametric Earthquake Loss Indices
	P. Bazzurro, G. Franco
Andrea Rossi	Italy
	Issues related to in-situ testing on urm building structures
	G. Magenes
Umberto Tomassetti	Italy
	Seismic assessment of brick masonry buildings
	G. Magenes
Mabé Sofia Villar Vega	Costa Rica
	Risk Assessment in South America
	V. Silva
Francesco Visaggio	Italy
	Seismic Analysis of building and bridge structures
	P. Ceresa, Wessam Rinawi
Vincent George Alexis	Jamaica
	Probabilistic Seismic Hazard Assessment of Haiti
	W. Slazar, C. Lai
Seyed Abolfazl Mirfattah	Iran
	Evaluation of Modal Damping in Shallow Foundation Structures with Soil-Structure Interaction
	C. Lai
Andrés Reyes Bonilla	Costa Rica
	Solution Using Hybrid Connections (PRESSS Technology) to Improve the Seismic Behavior of Industrial Buildings
	S. Pampanin, D. Bolognini

▼ Studenti di Master (REM Master Programme), Anno Accademico 2013-2014

Desmond Amo-Oduro	Ghana
	Hazard Monitoring with InSAR
	F. Dell'Acqua
Rui Pedro Carrapatoso Figueiredo	Portugal
	Analysis and Evaluation of a Cat Model for Flood Risk Assessment
	M. Mangini, M. Martina
Raffaele Cellini	Italy
	Floods and impact on anthropic tissue: population and social vulnerability issues
	R. Eguchi, J. Bevington
Vania Cerchiello	Italy
	Infrastructure and buildings non-linear displacement using SAR data
	F. Dell'Acqua, Dr. P. Pasquali
Gaia Civiletti	Italy
	Emergency management and risk communications during some seismic sequences in latly occurred in the last decades
	R. Monteiro, R. Camassi, W. Marzocchi
Venetia Despotaki	Greece
	Earthquake Risk and Recovery Prediction of California Cities
	C. Burton, C. A. Villacis
Amos Makendi Ma Nonbo	Cameroon
	Extraction and Fusion of Risk-Related Information in Urban Areas from Space Borne and In-Situ Data
	F. Dell'Acqua
Catarina Quintela Marques Da Costa	Portugal
	Evaluation of indirect losses due to transportation disruption
	V. Silva, P. Bazzurro
Tariro Tserayi	Zimbabwe
	An Assessment and analysis of the development of post 2015 framework for DRR
	C. Burton, A. Parvez
Annibale Vecere	Italy
	Post Disaster Shelter Needs Assessment
	R. Monteiro, W. Ammann

▼ Studenti di Master (MEEES Master Programme), Anno Accademico 2013-2014

Antria Antoniou	Cyprus
	Contribution to the Experimental Analysis and Numerical Modeling of Spalling Technique into Concrete Specimens under Dynamic Tension
	L. Daudeville, P. Forquin, A. Omar

Maria Jose Barrera Gutierrez de Piñeres	Colombia
	Effect of Pounding on Collapse Capacity of Hospital Building with and without Masonry Infills
	A. Filiatrault, T. Sullivan
Bojan Boljevic	Montenegro
	An assessment of strut models for seismic analysis of Infilled frames
	H. Sucuoglu
Patrizia Carpentieri	Italy
	Seismic Base Isolation design of the Terminal 1 in the New International Istanbul Airport
	H. Sucuoglu
Rodolfo José Danesi	Argentina
	Risk Assessment and Loss Estimation of Industrial Plants
	D. Vamvatsikos, P. Bazzurro
Busra Erdem	Turkey
	Seismic Analysis of Segmental Lining of Metro Lines: The Case of Istanbul Metro
	C. Lai
Rose Marie Fayjaloun	Lebanon
	Directivity Effects and Supershear on the Yammouneh Fault
	F. Cotton, C. Voisin
Andreas Hadjithomas	Cyprus
	Rextile Reinforced Mortars (TRMs) vs Fibre Reinforced Polymers (FRPs) for Strengthening and Seismic Retrofitting of Concrete and Masonry Structures
	T. Triantafillou
Madalina Irina Ion	Romania
	Experimental - Analytical Assessment of Progressive Collapse in Reinforcement Concrete Buildings
	B. Stathis
Ekaterina Kazachkina	Russia
	Search for the response of the Kamchatka subduction zone to the great 2011 Tohoku earthquake
	M. Campillo
Nastaran Nourmohammadishishvan	Iran
	Seismic Rehabilitation of a Complex R.C. Structure
	R. Nascimbene, A. Tomarchio
Nikolaos Ntritsos	Greece
	Development of state-dependent fragility functions for pile-supported wharf structures
	C. Lai
Long Qu	China
	Performance of FRP rebars: application to seismic performance of RC structures with mixed steel-FRP rebars and application to structural/shear performance in RC provisionally diaphragm walls
	B. Carlo, A. Damiani, R. Monteiro
Hugo Samuel Sanchez Reyes	Mexico
	Eikonal equation by a Discontinuous Galerkin Finite Element Method
	J. Virieux
Giuseppe Sanitate	Italy
	Influence of Soil-Structure Interaction on Ground Motion variation
	Prof. Sucuoglu and Dr. Yilmaz
Ghasssan Shahin	Syria
	Multi-scale Numerical FEMxDEM approach: a study of the effect of the variability of the DEM REV on the response of the macroscopic FEM response
	J. Desrues, S. Dal Pont
Romis Fernando Vides Peña	Colombia
	Displacement-based design of Low-Damage Diaphragms using Fuse-Type connectors
	S. Pampanin
Prima Wira Kusuma Wardhani	Indonesia
	Seismic Ambient Noise Cross-Correlation Analysis of Yogyakarta and Southern Central Java Area, Indonesia Using Meramex Short Period Seismometer Data
	F. Brenguier
Kutay Yücetürk	Turkey
	Seismic Design of Bursa Public Hospital by using Seismic Isolators
	H. Sucuoglu
Hasibullah Ziar	Afghanistan
	Time Variation of Fragility Curves for Seismic Vulnerability Assessment of Reinforced Concrete Structures
	P. Guéguen