

Bozza Progetto S2-2012 Proposta Peruzza

PREMESSA

Rinfrescare un po' la memoria non guasta. Ecco una lista parziale dei progetti di area sismologica successivi alla proposta riclassificazione 1998, cui si può far riferimento nel testo.

Ultima convenzione CNR-GNDT

1999-2000 Progetti raccolta dati (faglie - Galadini, catalogo strumentale – Monachesi, Gasperini) e sviluppo metodologico hazard (MISHA: faglie, tdep, appennino centrale - Peruzza)

Convenzione 2000-2002 (2001-04)

Terremoti probabili (Amato, Selvaggi): implementazione base dati (DISS, CSI), sviluppo metodologico con prototipo utilizzo faglie alla scala nazionale

Carta pericolosità (Stucchi, Calvi)

Scenari NE (Riuscetti, Slejko)

Convenzione 2004-2006 (2005-2007)

S1_I => Assistenza 3274 (Calvi, Stucchi, Meletti): evoluzione carta pericolosità

S2_I => Terremoti probabili 2 (Slejko, Valensise): sviluppo metodologico hazard T-dep in congelamento della base dati

Convenzione 2007-2009 (2008-2010)

S1_II => raccolta dati per nuova mappa di hazard (Barba, Doglioni)

S2_II => Prototipo hazard (Faccioli, Marzocchi): sviluppo tecnologico strumento di calcolo hazard, problematica confronto e validazione di competing models

Questa proposta progettuale raccoglie le mie considerazioni e priorità riguardo un programma di ricerca sulla pericolosità sismica, nell'ambito dell'Accordo Quadro DPC-INGV decennale e dell'Allegato_C 2012, sottoscritto il 22-5-2012. Visti i tempi concessi per la sua stesura, e stante l'impossibilità di contattare in modo capillare e dettagliato i potenziali realizzatori della ricerca, le ipotesi di lavoro sono da considerarsi solamente una bozza; essa richiederà pertanto una rimodulazione e raffinamento dopo un eventuale incarico di direzione. Preciso comunque che:

- 1) non mi riconosco in un clima di "pseudo-competizione" creato dall'incarico di programmazione affidato a diversi ricercatori; sui temi che ho delineato sono interessata e disposta a lavorare o collaborare, chiunque venga designato direttore.
- 2) ritengo sia indispensabile un confronto diretto fra i tre futuri direttori per meglio finalizzare le connessioni, ed evitare sovrapposizioni o mancanza di ricaduta nelle azioni previste, cose quest'ultime non inusuali nelle passate tornate progettuali; coordinamento fra i direttori significa che la tempistica per rendere effettivo l'inizio dei progetti si allunga, necessariamente.
- 3) in un momento tanto critico, in primis per l'importanza della sequenza sismica in atto, e secondariamente per il perdurare di stanziamenti economici alla ricerca di base e finalizzata molto ridotti, penso i progetti debbano rappresentare un volano al coinvolgimento e cooperazione dell'intera comunità scientifica italiana, su base di trasparenza, fiducia e complementarietà. Auspico il Comitato di Programma possa svolgere un ruolo incisivo e propositivo su questi aspetti.

lp

MOTIVAZIONI E SCOPI

1° ASSUNTO

Modificare gli elaborati per la normativa (mappa MPS04) comporta dolorose conseguenze attuative; laddove non esistano nuovi elementi drammaticamente diversi da quelli utilizzati nel calcolo corrente (es. Terremoto Giappone con $M \gg M_{max}$) o non ci siano clamorose inadeguatezze dell'elaborato, su ogni prurito innovativo vince MPS04, e squadra che vince non si cambia!

1° OBIETTIVO

definire areali di sottostima significativa dei valori di riferimento MPS04

Definire aree in cui la rappresentazione di MPS04 non è sufficientemente cautelativa significa alzare verso l'alto i requisiti prestazionali del nuovo edificato; questa soluzione va nella direzione di società progressivamente più sicura (vedi dibattito in NZ dopo Christchurch sulla soglia progettazione tarata su no-crollo invece che no-danno). Considerare solo la condizione di sottostima, e non la sovrastima, significa porre l'osservativo come limite inferiore della previsione a lungo termine, non ritornando quindi ad approcci alla pericolosità privi di vincoli sismotettonici (es. probabilismo storico, smoothed seismicity) che una grossa parte della comunità scientifica ritiene riduttivi. Nonostante per il primo anno di attuazione dell'accordo quadro DPC-INGV dell'Allegato_C2012 si faccia riferimento specifico a macroaree di interesse (Pianura Padana, Appennino meridionale) questo tipo di obiettivo dovrebbe essere realizzato alla scala nazionale, e non limitarsi alle aree campione definite.

Definire una "sottostima" significa formalizzare una valutazione, necessariamente comparativa fra i risultati di un modello e una "realtà". Alle procedure di validazione di diversi "competing models" si lavora da tempo (storicamente, Guagenti-Grandori) ma in particolare in S2_II sono stati effettuati tentativi più strutturati di confronto e mutua validazione, di cui è necessario raccogliere il testimone. Le procedure di validazione dei risultati di un modello devono essere raffinate e formalizzate, ma soprattutto devono essere comunicate alla massima parte della comunità scientifica (italiana almeno, auspicabilmente non solo) e per quanto possibile essere condivise o adattate a modelli previsionali diversi fra loro (commenti a tal riguardo sono giunti da Peresan, GNGTS 2011).

Per realizzare il primo obiettivo, si individuano due sottoprogetti descritti nel successivo capitolo Articolazione come S2_a-conversione e S2_b-validazione.

2° ASSUNTO

parametri di scuotimento cautelativi per il nuovo edificato non sono che sporadicamente utilizzati per verifiche/interventi sull'edificato o impianti esistenti; ridurre il rischio significa guidare le priorità di intervento attraverso stime a breve-medio termine (1-5 anni), dipendenti dal target e dal tempo di attuazione/esecuzione dei possibili interventi di mitigazione.

2° OBIETTIVO

input sismico target/time-dependent, finalizzati al contenimento/riduzione del rischio

Abbiamo realmente a disposizione nuovi dati, adeguati ad uno sviluppo metodologico dell'hazard sismico? E' possibile scardinare alcune limitazioni degli attuali elaborati, mantenendo invariato o modificando solo marginalmente l'impianto normativo? E quali possono essere dei target specifici per i quali si riescano a realizzare e rilasciare risultati di pericolosità innovativi, mirati alla riduzione del rischio? Questi sono problemi sui quali la sovrapposizione con le attività realizzate dalla componente ingegneristica può essere ampia (DPC-RELUIS); essi riguardano anche scelte operative in cui può giocare la previsione a breve-medio termine (Progetto S3).

Il problema concreto della riduzione del rischio sismico sul patrimonio esistente ha avuto una certa eco, soprattutto a seguito della sequenza di Umbria-Marche, e poi con il terremoto de L'Aquila; nel 2009 una rivisitazione metodologica della mappa di PGA della normativa per l'area della ricostruzione è stata affrontata nell'ambito di un contesto di "microzonazione", ricorrendo sostanzialmente ad un approccio metodologico sviluppato un decennio prima, nei progetti dell'ultima convenzione CNR-GNDT e 2000-2002 (adozione di faglie al posto delle zone, approccio time-dependent ove possibile); questo ha permesso di rilasciare elaborati di maggior dettaglio utilizzabili dai professionisti.

Realizzare prodotti di input sismico funzionali a target specifici è il secondo obiettivo del progetto; rovesciando la logica che prima calcola l'hazard e poi definisce lo scopo per cui esso è stato calcolato, si individuano due sottoprogetti descritti nel successivo capitolo Articolazione come S2_c-edilizia e S2_d-impianti.

ARTICOLAZIONE

Il progetto si articola in quattro principali linee di intervento (sottoprogetti, Fig. 1), agganciati ai due obiettivi sopra menzionati.

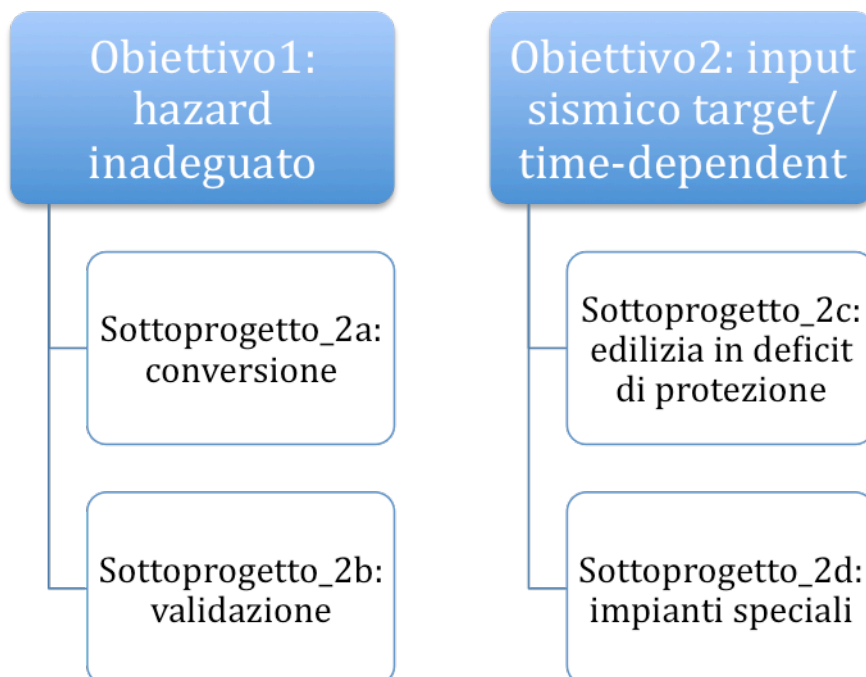


Fig. 1: Obiettivi e struttura dei sottoprogetti.

Relativamente all'obiettivo di **definire areali di sottostima significativa dei valori di riferimento MPS04**, valutare in modo comparativo un risultato di hazard significa definire cosa è/deve essere

confrontato, e come farlo. I dati osservativi restano il *benchmark* fondamentale per una stima comparativa; nostro obiettivo è verificare che la mappa di riferimento della normativa sia “più alta” dell’esperienza, trattando adeguatamente l’aspetto probabilistico di MPS04.

Consideriamo osservativi sismologici con rilevanza statistica:

- intensità macrosismiche di eventi non registrati strumentalmente
- intensità macrosismiche di eventi anche registrati strumentalmente
- intensità macrosismiche per eventi recenti definite mediante questionari
- valori puntuali di accelerazione o velocità di stazioni di misura
- indicatori più complessi dello scuotimento derivati da registrazioni strumentali, calcolati come proxies del danneggiamento (es Housner, Arias etc.) sono l’ideale anello di congiunzione fra micro e macrosismica.

Per altri osservativi (es. coseismic fault displacement, liquefazioni, frane) bisogna approfondire come usarli, ma vi sono interessanti studi pilota (ad es. frane in CH) che possono forse suggerire una loro conversione quale proxies di scuotimento, consentendo quindi di rimpolpare la serie di osservativa.

Pur NON considerando osservativi i risultati di modellazioni, quali intensità virtuali, shake maps etc., queste elaborazioni consentono estensioni spaziali di un dato puntuale; è quindi opportuno prevedere anche il loro utilizzo, mantenendo distinta la qualifica di osservato e pseudo-osservato. Alcuni prodotti di hazard (vedi stime con intensità di sito, tipo SASHA) hanno un legame molto forte col dato osservato, e il confronto fra la MPS04 e questi elaborati ha già dimostrato di essere il primo e principe strumento di controllo e validazione delle mappe di hazard.

Per consentire una validazione del modello con l’osservato è necessario portare le stime da rock-type a soil-type, o free-field, dove con quest’ultimo termine si intende una quantificazione grossolana della risposta locale. Concettualmente la medesima operazione viene fatta quando si tenta un confronto fra valori strumentali (PGA o altro) e l’intensità macrosismica. A questo scopo è dedicato il sottoprogetto **S2_a-conversione**.

Un gruppo di lavoro propone e consolida procedure di “conversione” dei risultati dei modelli per l’incrocio con gli osservativi; in pratica da ogni mappa riferita a roccia, avremo una equivalente alla superficie libera ottenuta per tutti i prodotti di hazard (probabilistico, deterministico) con le stesse regole. In passato questo tipo di operazione è stata fatta ricorrendo a molteplici procedure (si pensi ad esempio alle infinite relazioni di conversione PGA/I), o appoggiandosi a diverse basi informative (ad esempio quelle relative alla caratterizzazione dei suoli).

INGV (UR Milano/Pisa/Bologna + Roma) è depositario di un certo numero di modelli (MPS04, e sicuramente quelli realizzati con S2_II) e gran parte degli osservativi (DBMI11, archivi Quest, dati sismometrici, archivi di dati geologici per stima semplificata della risposta locale, compilati in parte dai comuni). ITACA ha già fatto gran strada per quanto riguarda l’archiviazione e pubblicazione di dati accelerometrici, e nel medesimo solco operano archivi di dati sismologici a carattere regionale (es. OASIS). Vi è infine una certa quantità di osservativi regionali, “locali”, o non ancora disponibili, che sarebbe bene venissero introdotti quanto prima nelle base dati; mantenere la tracciabilità del dato proprietario originale, pur conservando un controllo qualitativo e un imprimatur da parte dei compilatori dei database, è un forte incentivo a rendere disponibili i propri osservativi e un requisito fondamentale per la condivisione di archivi da parte dell’intera comunità scientifica. L’accordo quadro decennale stabilisce che ad INGV sia affidata la gestione dei principali database (vedi punto h articolo 2.4). Analogamente, in questo progetto viene affidata ad INGV

l'implementazione di una infrastruttura di model repository dove liberamente la comunità scientifica possa sottomettere i risultati dei propri modelli (probabilistici, scenari).

Le UR INGV, PoliMI, UniSI, OGS e UniBas svilupperanno i moduli di conversione più adeguati all'incrocio modello/modello e modello/osservazione.

Parallelamente il sottoprogetto **S2_b-validazione** prevede invece un gruppo di lavoro che definisca le procedure di confronto fra modelli o modello/osservazione, ed elabori standard di rappresentazione del "bontà" del modello; su questo aspetto sono da riprendere e approfondire gli esperimenti di validazione condotti nell'ambito di S2_II. Alla validazione deve seguire anche una efficace comunicazione dei risultati ottenuti, e una esperienza da esportare come filosofia, in tal senso, è la "rosa delle criticità" e giudizio a stelle realizzato quale supporto decisionale per la mitigazione del rischio nell'ambito del progetto ASSESS riguardante gli edifici scolastici in FVG (vedi Fig. 2). Il sottoprogetto stilerà una graduatoria condivisa di modelli di hazard sismico: in prima applicazione (primo anno) i test di validazione possono riguardare i modelli delle due aree campione (Pianura Padana, Appennino Meridionale), espandendosi poi nell'eventuale prosecuzione del progetto, per rappresentare l'efficacia areale del/i modello/i nel suo complesso.

Per incentivare la partecipazione attiva del maggior numero di ricercatori e modelli disponibili, nel deposito e validazione comparativa, il progetto prevede di riservare un budget di contributi "gettone": questo microfinanziamento ai realizzatori di modelli motiva gli autori a convertire i risultati in uno/più formati comuni, e a fornire una adeguata documentazione sul modello stesso. Si spera in tal modo di far emergere qualche prodotto o idea nuova, in un panorama di metodi che appare ingessato oramai da alcuni decenni.

LISTA DI CARATTERIZZAZIONE						35 ^o dal Terremoto del Friuli di Protezione Civile
ID EDIFICIO	TIPOLOGIA SCUOLA	R_{CD}	CLASSI DI PRESTAZIONE STRUTTURALE	ROSA DELLE ESIGENZE D'INTERVENTO	GIUDIZIO DI SICUREZZA	RANGE COSTI in M€
PN 000 XXX	SCUOLA ELEMENTARE	0.51				320 ÷ 435
TS 000 XXX	SCUOLA ELEMENTARE E SCUOLA MEDIA	0.61				350 ÷ 480
TS 000 XXX	SCUOLA MEDIA	0.38				740 ÷ 1.000
UD 000 XXX	SCUOLA DELL'INFANZIA	0.5				670 ÷ 900
UD 000 XXX	SCUOLA ELEMENTARE	0.52				VERIFICA TECNICA
UD 000 XXX	SCUOLA ELEMENTARE	0.42				445 ÷ 600

. 2: esempio di visualizzazione dei risultati del progetto Assess (Grimaz, 2011).

Relativamente all'obiettivo di **definire input sismico target/time-dependent, finalizzato al contenimento/riduzione del rischio**, come già accennato il progetto intende capovolgere la logica con cui prima si calcola un elaborato di pericolosità, e poi si cerca di capire come l'utenza può utilizzarlo.

Oggi, per un dato sito sono forniti un insieme di parametri funzionali alla normativa (PGA, SA per vari periodi di ritorno e percentili, curve di hazard, spettri a pericolosità uniforme, schemi di disaggregazione, vedi esse1.mi.ingv.it). Raramente il progettista che interviene ad esempio in una ristrutturazione di edilizia abitativa ha la capacità di andare oltre i parametri forniti, o anche semplicemente di utilizzarli nel pieno significato della previsione. È peraltro difficile spiegare ai non addetti alcuni tecnicismi, come il perché un sito classificato in zona 3, per il quale coppia magnitudo-distanza più rappresentata è un evento 4.5-5.0 a distanza inferiore a 10 km, si trovi ad osservare ripetutamente valori di accelerazione superiori a 300 cm/s², come avvenuto in questi giorni in Emilia.

Similmente la progettazione o il funzionamento di alcuni impianti speciali, quali ad esempio gli impianti di stoccaggio di gas, risentono di lacune conoscitive e normative. Tali impianti sono tornati alla ribalta dopo l'abbandono della scelta al nucleare, a seguito dei terremoti nel Giappone, e la cronaca di questi giorni, col caso di Rivara, ripropone l'esigenza di approfondire conoscenze e normativa al riguardo.

Col sottoprogetto **S2_c-edilizia in deficit di protezione antisismica**, il progetto intende rilasciare elaborati di pericolosità direttamente in intensità macrosismica, tali pertanto da consentire al cittadino o alle autorità locali un intervento sul patrimonio da ristrutturare, individuato sulla base della tipologia edilizia. Tali elaborati verranno realizzati convertendo e componendo i modelli di hazard ritenuti più adeguati alla situazione specifica, raccolti e validati nei sottoprogetti S2_a e S2_b. Per motivi diversi (ingresso recente in classificazione in Pianura Padana, scadente qualità dell'edificato in Appennino Meridionale) entrambe le aree geografiche saranno interessate da questo sottoprogetto. Poiché eventi rari in zone a bassa sismicità, e dipendenza temporale si stanno dimostrando gli aspetti più importanti negli studi di frontiera, in Italia e all'estero (vedi note di colleghi, raccolte in appendice), i modelli time-dependent saranno presi in considerazione con particolare importanza (UR INGV Roma, POLIMI, UniCH).

Nel sottoprogetto **S2_d-impianti speciali**, si intende invece valutare la normativa esistente e individuare degli elaborati di pericolosità finalizzati alla gestione sicura di un impianto di stoccaggio di gas in serbatoio naturale. La valutazione della pericolosità sismica per un infrastruttura di stoccaggio del gas all'interno di un serbatoio naturale sotterraneo presenta una serie di aspetti non convenzionali che devono essere riconosciuti e ricondotti all'interno di un contesto chiaro, ordinato e condiviso, che lasci il minor spazio possibile alla libera interpretazione del singolo soggetto valutatore. Lo stato dell'arte e un prototipo di realizzazione di elaborati di pericolosità mirato a questo target verrà realizzato per un sito campione, da definirsi in accordo con gli interessi del DPC.

RISULTATI ATTESI NEL PRIMO ANNO

Deliverables di fine anno relativi al primo obiettivo

- 1) Definizione di areali in cui la pericolosità di normativa è da sottoporre a revisione, in quanto l'attuale previsione sottostima l'osservato.
 - 2) Infrastruttura di raccolta e "conversione" di modelli di hazard.
 - 3) Formalizzazione di procedure di validazione di mappe di hazard, criteri di valutazione comparativa.
 - 4) Deposito modelli di hazard.
 - 5) Graduatoria della aderenza all'osservato, sulla base di dati e tecniche di validazione condivise
- Come sottoprodotto si possono identificare: incremento base dati osservativi, eventuale analisi critica delle motivazioni che causano le discrepanze modello/osservato.

Deliverables di fine anno relativi al secondo obiettivo

- 6) Curve di hazard in intensità, per comune o frazione di esso
 - 7) Stato dell'arte sulla normativa e procedure di verifica attività negli impianti di stoccaggio di gas.
 - 8) Prototipo di stima della pericolosità per uno sito campione.
- Come sottoprodotto si intende lavorare ad una proposta di zonazione dipendente dal target, muovendo pertanto nella direzione della valutazione del rischio.