



IL COSTO DEI TERREMOTI IN ITALIA

FRANCESCO VISINI

Negli ultimi cinquant'anni, otto terremoti di magnitudo superiore a 6.0 sono costati allo stato italiano più di 120 miliardi di euro e hanno provocato circa 4000 morti. È un prezzo non più sostenibile, in termini economici e di vite umane. Oggi gli sviluppi scientifici e ingegneristici forniscono tutti gli strumenti necessari per una corretta prevenzione. In «tempo di pace» – così gli addetti ai lavori si riferiscono al periodo inter-sismico – dovremmo provvedere a investire in sicurezza e nella crescita culturale verso la consapevolezza del fenomeno, invece tendiamo a dimenticare, come se il terremoto fosse estraneo alla nostra vita. Le cause sono in parte legate alle dinamiche proprie dell'evento, in parte alla nostra storia e alla crescita sociale ed edilizia dal primo dopoguerra a oggi. Le soluzioni ci sono: dovremmo però iniziare a ragionare come se il prossimo terremoto fosse domani e a investire correttamente.

DOPO OGNI TERREMOTO, RICOSTRUIAMO

La ricostruzione in Italia è storia antica e ne abbiamo testimonianze nei cataloghi macrosismici dove sono riportati i ricorrenti danni subiti dai paesi negli ultimi mille anni. Se ci limitassimo agli ultimi secoli, il primo terremoto di magnitudo superiore a 6.0 di cui si abbiano notizie di danneggiamenti, occorse nel 1328 nei dintorni di Preci. Cascia, Norcia, Visso e Preci: tutti nomi tristemente noti nelle cronache attuali, che subirono ingenti danneggiamenti riconosciuti pari, se non superiori, al IX grado della scala Mercalli. Siamo solo nel XIV secolo e, di certo, la volontà di ricostruire doveva essere più forte delle capacità di costruire.

Molti altri terremoti sarebbero dovuti accadere prima di arrivare ai giorni nostri come quelli, ad esempio dell'inizio del XVI secolo, che devastarono l'Italia centrale.

L'Aquila, Arischia, Pizzoli, Cittareale sono solo alcune delle moltissime località seriamente colpite, o fortemente danneggiate, o quasi distrutte, con centinaia e migliaia di vittime, dai terremoti del 1703. Chi avrebbe mai potuto pensare che trecento anni dopo saremmo stati ancora lì, nelle stesse zone, a parlare degli stessi danni e a piangere ancora i nostri morti?

È pur vero che quella delle ricostruzioni, per molte località, è una storia affascinante, nella quale si alternano e s'intrecciano spinte ingegneristiche innovative, capacità di comprendere e attuare soluzioni che, per le varie epoche, potremmo definire all'avanguardia e che diedero nuovi volti artistici alle città e miseri rabberciamenti, abbandoni e opere incompiute. Tuttavia, per un palazzo ricostruito, una piazza o una città riprogettata dopo un terremoto distruttivo, c'è sempre un prezzo da pagare in termini di vite umane. Quelle stesse vite che, sembra inutile dirlo, non potranno mai essere ripagate con il denaro, che resteranno purtroppo solo dei numeri. Numeri che ci obbligano a riflettere, che devono essere tracciati accanto ai costi materiali per comprendere quanto la nostra secolare negligenza ci stia punendo.

I terremoti liberano energia accumulata nel corso dei secoli nella crosta terrestre in risposta ai movimenti delle placche tettoniche, guscio più esterno di un pianeta vivo, dove i moti convettivi del sottostante mantello trascinano la crosta, la rompono e fanno sì che le placche si scontrino o debbano scorrere una di fianco all'altra. Queste dinamiche creano accumulo di energia che viene poi rilasciata quasi istantaneamente durante un terremoto. L'Italia, o meglio la conformazione fisica del nostro territorio, è il risultato di una storia geologica di milioni di anni, che ha modellato il nostro paesaggio e continua a farlo. I terremoti sono, dunque, parte integrante del nostro territorio.

Su di esso abbiamo costruito città e borghi incantevoli, frutto di millenni di storia e architettura, ma questi stessi luoghi sono spesso oggetto di violente scosse. Le cicatrici che esse ci lasciano dovrebbero essere d'insegnamento; eppure ogni volta aggiungiamo una voce alla lista dei costi, una vita all'elenco dei morti. Prenderemo qui in considerazione i forti terremoti avvenuti dal 1968, anno di quello del Belice, a partire dal quale sono disponibili recenti e affidabili rapporti tecnici sui costi sostenuti.

In effetti, secondo la storia della sismologia, l'evento del Belice rappresenta un punto di svolta: è il primo in Italia del quale esistono molte immagini video, oggi disponibili in rete, e che ebbe una discreta copertura televisiva sebbene a quel tempo ci fosse un unico telegiornale sui due canali della Rai.

La valutazione dei danni prevede una prima ricognizione tramite accurate schede di rilevazione – rilasciate dalla protezione civile e compilate da esperti dell'ingegneria – nelle quali si definiscono i danni riportati dagli edifici, gli interventi da effettuare nell'immediato per limitarli e l'eventuale agibilità che ne consegue. Sulla base di questi risultati si stima l'entità economica del danno, il che permette di elaborare una richiesta, ragionevole e documentata, di stanziamento pubblico. Il governo, dunque, valuta la stima e inizia a produrre decreti legge il cui carattere d'urgenza permette di destinare le prime risorse alla popolazione e dare il via ai lavori di ripristino. Ulteriori risorse possono essere stanziate in seguito, con leggi dedicate o all'interno di riforme finanziarie. Non stupisce apprendere, però, come la storia sismica italiana sia costellata da continui ricalcoli delle spese, ovviamente al rialzo, da un eccesso di legiferazione per cercare di farvi fronte e da un conseguente eterno protrarsi dei lavori. Riporteremo qui i dati del Consiglio nazionale ingegneri che, in coordinamento con l'ufficio studi della Camera dei deputati, ha analizzato l'impatto economico dei sette peggiori terremoti avvenuti in Italia negli ultimi cinquant'anni, ovvero dal 1968 al 2012.

Valle del Belice, Sicilia. La notte tra il 14 e il 15 gennaio del 1968, un terremoto di magnitudo 6.1 causò più di 400 vittime e 70.000 sfollati. Nei successivi quarant'anni sono stati emanati 27 tra decreti legge e norme tradizionali, con stanziamenti destinati a impattare fino al 2018 per un totale di 2.2 miliardi nominali che, attualizzati, corrispondono a 9.2 miliardi di euro.

Otto anni dopo, nel 1976, in Friuli-Venezia Giulia un terremoto di magnitudo 6.4 determinò quasi 1000 vittime e 45.000 senzatetto.

Furono prodotte nove norme per stabilire lo stanziamento, nell'arco di tempo dal 1976 al 2006, di 4.8 miliardi dell'epoca pari a 18.5 miliardi attuali.

Altro scenario: correva l'anno 1980 e l'Italia venne colpita dal peggiore evento sismico della storia recente. In Irpinia una scossa di magnitudo 6.9 provocò la morte di 2735 persone, 9000 feriti e 394.000 senzatetto. I fondi, predisposti dalle 33 leggi emanate, che dovevano essere spalmati nel periodo 1980-2023, ammontavano a 23.5 miliardi nominali; indicizzati, oggi sarebbero circa 52 miliardi.

Nel 1997 Marche e Umbria vennero colpite da un evento sismico di magnitudo 5.9: morirono 12 persone e 32.000 persero la casa. Con i 42 decreti adottati, lo stato italiano organizzò i finanziamenti distribuendo il costo dal 1997 al 2024 per un totale di 11.7 miliardi, ossia 13.5 miliardi attuali.

Nel 2002 tra Molise e Puglia un terremoto di magnitudo 5.8 causò più di 30 vittime e 100 feriti; le 24 norme elaborate prevedevano 1.28 miliardi, attuali 1.43, da stanziare fino al 2023.

E giungiamo così, decennio dopo decennio, ai tre sismi più recenti, per i quali le stime sono ancora tali e i lavori ampiamente in corso.

Il terremoto dell'Aquila nel 2009, con una magnitudo 6.2 ha causato la morte di 309 persone, 1600 feriti e 60.000 senzatetto. Le stime del governo hanno portato a stanziare 10.6 miliardi di euro, ma una successiva valutazione, datata 2012 e presentata dall'ex presidente della regione, nonché commissario del governo per l'emergenza terremoto, Gianni Chiodi, parla di almeno 13.7 miliardi dal 2009 al 2029.

Nel 2012 è il turno dell'Emilia, colpita da una serie di eventi con magnitudo fino a circa 6.0. Il bilancio è di 27 vittime, 350 feriti e 19.000 sfollati. Per la prima volta, nello stimare i danni, vengono presi in considerazione anche i costi indiretti, quelli cioè per il sostegno al reddito dipendente e autonomo, per gli sgravi fiscali e le esenzioni, della burocrazia e dei processi amministrativi, per le spese mediche e di assistenza nonché quelli connessi alla ripresa dell'attività scolastica.

Lo stanziamento inizialmente previsto, a partire dal 2012 sino a data da definirsi, ammontava a 9 miliardi. Le stime elaborate dalla regione e presentate alla Commissione europea per accedere al fondo di solidarietà, però, valutano i danni complessivi in 13.3 miliardi.

Chiude questo tragico elenco la sequenza iniziata nell'agosto del 2016, con una magnitudo massima osservata di 6.5 e un bilancio di 298 vittime e 17.000 sfollati. La sequenza sismica che dal 24 agosto ha colpito il centro Italia ha provocato danni per 23.5 miliardi di euro: cifra che include sia i danni strutturali veri e propri che i costi per l'emergenza. Di questo ammontare, 12.9 miliardi si riferiscono ai danni relativi agli edifici privati e 1.1 miliardi di euro a quelli pubblici. La somma comprende i danni diretti, sia pubblici sia privati, ossia la distruzione di edifici, infrastrutture, raccolti, industrie e imprese, patrimonio culturale, reti di distribuzione di energia, gas e acqua, sia i costi sostenuti dallo stato per far fronte all'emergenza, ovvero il ripristino delle funzionalità delle infrastrutture e degli impianti nei settori dell'energia, dell'acqua, delle acque reflue, delle telecomunicazioni, dei trasporti, della sanità, dell'istruzione, la realizzazione di alloggi

provvisori, i servizi di soccorso rivolti alla popolazione, la messa in sicurezza delle infrastrutture di prevenzione, la protezione del patrimonio culturale e il ripristino delle zone danneggiate.

Negli ultimi cinquant'anni, dunque, la stima dei costi si attesta a non meno di 150-160 miliardi di euro. Inoltre, a esclusione del solo terremoto del Friuli del 1976, per tutti gli altri il periodo di impegno finanziario è ancora pienamente attivo: 150 miliardi di euro, pari a tre miliardi di euro l'anno. Soldi che devono necessariamente essere recuperati, tramite le accise sui carburanti.

Sebbene i calcoli su quanto lo stato abbia effettivamente incassato in questi cinquant'anni siano alquanto incerti, l'incidenza dei costi dei suddetti terremoti sul prezzo del carburante è, attualmente, di circa 11 centesimi al litro.

Centocinquanta miliardi di euro sono una cifra enorme per il nostro paese. È naturale domandarsi come sia stato possibile aver continuato a subire tali perdite senza pensare di porvi rimedio.

Le motivazioni sono complesse, in parte sicuramente legate alla conformazione geologica del nostro territorio, in parte alle caratteristiche stesse dei nostri paesi e in parte, purtroppo, a una mancata voglia di difenderci, sia quando preferiamo pensare al terremoto come a una sfortuna, a un qualcosa che non ci colpirà mai, sia quando agiamo volontariamente in deroga alla legislazione vigente. La storia della normativa antisismica in Italia è alquanto lunga e meriterebbe una trattazione a parte, ma alcuni punti importanti vale la pena ricordarli e metterli in relazione all'evoluzione del nostro edificato.

La prima individuazione delle zone sismiche è avvenuta agli inizi del Novecento, attraverso lo strumento del regio decreto, emanato a seguito dei terremoti distruttivi di Reggio Calabria e di Messina del 28 dicembre 1908. All'epoca, la mappa sismica in Italia non era altro che la mappa dei territori colpiti dai forti terremoti avvenuti dopo il 1908, mentre tutti quelli interessati prima di tale data – la maggior parte delle zone sismiche d'Italia – non erano classificati come sismici e, conseguentemente, non erano oberati da alcun obbligo di costruire nel rispetto della normativa antisismica. La lista originariamente consisteva, quindi, nei comuni della Sicilia e della Calabria, gravemente danneggiati dal terremoto del 1908, lista che veniva modificata dopo ogni nuovo evento sismico aggiungendovi semplicemente gli ultimi comuni danneggiati. Dal 1927 le località colpite sono state distinte in due categorie, in relazione al loro grado di sismicità e alla loro costituzione geologica.



La svolta è avvenuta soltanto nel 1974, con la legge n. 64 che richiede la presenza di motivazioni tecnico-scientifiche affinché una zona venga effettivamente definita come sismica e vengano previste le prime linee guida per la costruzione di edifici. Tuttavia, alcune zone rimasero ancora senza classificazione e fu necessario attendere il 2002, quando fu sconvolto il Molise. Dopo questo evento, vennero individuate quattro zone in base ai livelli di pericolosità e venne eliminata la zona non classificata. Successivamente, dal 1° luglio 2009, con un anno di anticipo rispetto a quanto in previsione anche a causa del terremoto che colpì l'Abruzzo nell'aprile 2009, è entrato in vigore il decreto del ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14 gennaio 2008, conosciuto anche come Ntc2008 (Norme Tecniche delle Costruzioni del 2008). In effetti, tali norme erano comunque già operative dal febbraio del 2009, quando era stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale la circolare del ministero delle Infrastrutture n. 617 recante le istruzioni per l'applicazione delle nuove norme, tuttora in vigore, che si pongono tra le più avanzate a livello mondiale. I dodici capitoli che la compongono, confermando la natura prestazionale delle norme già parzialmente anticipate nel testo unico del 2005, hanno comportato una sensibile variazione della filosofia delle verifiche e hanno introdotto il concetto di pericolosità sismica locale: è stata abbandonata la concezione del territorio italiano diviso in zone sismiche ed è stata formulata una completa zonizzazione mediante l'adozione di un reticolo i cui vertici sono dotati di caratteristiche puntuali di pericolosità sismica. Diventa allora utile, alla luce di quanto brevemente descritto, avere un quadro dell'età del nostro patrimonio abitativo, basandoci sul censimento realizzato dall'Istat nel 2011: il 13% degli edifici risale a prima del 1919; il 9% è



successivo al 1919 e antecedente alla fine della Seconda guerra mondiale; il 34% appartiene agli anni del boom economico 1946-1971; il 19% al periodo 1972-1981; il 25% è successivo al 1982. Per i borghi appenninici, come quelli colpiti dal terremoto del 2016, la situazione, però, prima del terremoto, era ancora più critica. Ad Accumoli il 60% delle 292 case era stato costruito prima del 1919 e ad Amatrice, su 1301 fabbricati, 498 erano antecedenti alla Grande Guerra e altri 156 al 1945. Arquata del Tronto replica il canovaccio: il 42% di ciò che c'era, ossia 691 fabbricati, esisteva da almeno un secolo. Inoltre, soprattutto in queste tipologie di paesi, il calcestruzzo armato è merce rara. In effetti, in questi luoghi, circa l'80% delle case e degli edifici pubblici è realizzato in muratura, con una media italiana del 60%. Potrebbe non essere necessariamente un problema, se non fosse che la muratura vuol dire calcare oppure ciottoli con appena un po' di malta di calce. A rendere gli edifici estremamente vulnerabili contribuisce il fatto che, spesso, le pareti sono scarsamente collegate tra loro. Ne consegue che, durante un terremoto, esse si allontanano facendo cadere i solai e provocando il crollo completo dell'edificio.

Appare quindi chiaro che, se da una parte le norme e la prevenzione compiano enormi passi in avanti, dall'altro il costruito in Italia resti spesso ancorato a vecchie normative non più soddisfacenti. Senza considerare l'abuso edilizio e i condoni, una delle italiane piaghe della quale dovremmo semplicemente vergognarci, o le concessioni edilizie per dare seguito alle necessarie attività di costruzione antisismica. A tal proposito, l'esempio della costa romagnola è emblematico. Dalla storia sismica osservata di Rimini, emerge che per ben quattro volte negli ultimi quattrocento anni – nel 1672, 1786, 1875 e 1916 – la città è risultata in area epicentrale di forti terremoti, con valori stimati tra 5.6 e 5.9, ed è stata interessata da effetti del grado VIII della scala Mercalli, corrispondente a danni gravi e diffusi all'edilizia in muratura, anche con crolli parziali degli edifici più vulnerabili. Sul punto, alcuni regi decreti tra gli anni Venti e Trenta avevano ritenuto doveroso, seppur con le tecniche disponibili all'epoca, porre una serie di comuni, tra i quali Rimini, nelle zone ad alta pericolosità sismica. Fino al 1941 quando si decise, cioè, che le norme erano un intralcio. È nel decreto ministeriale datato 7 agosto 1941 – XIX, *Cancellazione dall'elenco dei comuni per i quali è obbligatoria l'osservanza di speciali norme tecniche di edilizia per le località sismiche di seconda categoria di comuni in provincia di Pesaro-Urbino*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia del 5 dicembre 1941, nelle cui premesse si legge: «[...] i comuni [...] in seguito al terremoto del 1916 furono classificati come appartenenti a zone sismiche di I categoria con decreto 3 maggio 1920, n. 545, e poscia con decreto 22 novembre 1937 – XVI, n. 2105, passati alla seconda categoria [...] d'altra parte, l'assoggettamento delle norme del decreto citato costituisce un notevole intralcio allo sviluppo edilizio di quella zona, di cui vari centri sono importanti stazioni balneari [...] e si decreta quanto segue: sono cancellati

dall'elenco dei comuni, allegato al Regio decreto legge 22 novembre 1937, n. 2105, nei quali è obbligatoria l'osservanza delle speciali norme tecniche di edilizia per le località sismiche della seconda categoria, tutti i comuni della provincia di Pesaro-Urbino, a eccezione di quello di Cartoceto». È con questo bagaglio edilizio e culturale che oggi dobbiamo convivere e cercare delle soluzioni.

Sicuramente bisogna prevedere almeno due diversi livelli di pianificazione e prevenzione. Un piano di lungo termine dovrebbe essere, ovviamente, quello di rendere l'intero patrimonio edilizio 'a norma'. Questo passo potrebbe richiedere l'abbandono di molte strutture; la demolizione e la ricostruzione potrebbero essere indispensabili almeno per tutta quella grossa fetta di edificato dal secondo dopoguerra a oggi, di scarso valore storico e assolutamente inadeguato ai livelli di scuotimenti attesi del nostro territorio. Svincolare il costo della ricostruzione, in senso stretto, dalle casse dello stato per investire in piani assicurativi potrebbe essere una soluzione, ma di sicuro non rende la nostra abitazione più sicura, non salva le nostre vite. Ha quindi senso parlare di piani a breve-medio termine, nei quali gli investimenti dei singoli privati devono farla da padroni. Dobbiamo pensare che il prossimo terremoto potrebbe colpire domani e che, di conseguenza, oggi è già tardi per controllare la nostra abitazione, la scuola dei nostri figli o il luogo di lavoro. L'investimento potrebbe essere cospicuo ma deve essere coordinato e cooperativo, nel senso di piani attuati a livello più ampio della singola casa. Da cittadino, dopo aver messo in sicurezza casa mia, non posso accettare di passeggiare per le strade del mio quartiere con cornicioni o case che potrebbero crollarmi addosso. Il «sismabonus» può essere una valida spinta essendo, in pratica, un'agevolazione che consente ai contribuenti di ottenere aliquote percentuali di detrazione fiscale Irpef in ragione delle spese sostenute per lavori edilizi antisismici su abitazioni e immobili per attività produttive.

Quando, non c'è bisogno di usare nessun se, il prossimo terremoto di magnitudo superiore a 6 colpirà... La fine della frase sarà stata solo una nostra responsabilità



I	impercettibile	Avvertita solo dagli strumenti sismici.
II	molto leggera	Avvertita solo da qualche persona in opportune condizioni.
III	leggera	Avvertita da poche persone. Oscillano oggetti appesi con vibrazioni simili a quelle del passaggio di un'automobile.
IV	moderata	Avvertita da molte persone; tremito di infissi e cristalli, e leggere oscillazioni di oggetti appesi.
V	piuttosto forte	Avvertita anche da persone addormentate; caduta di oggetti.
VI	forte	Qualche leggera lesione negli edifici e finestre in frantumi.
VII	molto forte	Caduta di fumaiole, lesioni negli edifici.
VIII	rovinosa	Rovina parziale di qualche edificio; qualche vittima isolata.
IX	distruttiva	Rovina totale di alcuni edifici e gravi lesioni in molti altri; vittime umane sparse ma non numerose.
X	completamente distruttiva	Rovina di molti edifici; molte vittime umane; crepacci nel suolo.
XI	catastrofica	Distruzione di agglomerati urbani; moltissime vittime; crepacci e frane nel suolo; maremoto.
XII	apocalittica	Distruzione di ogni manufatto; pochi superstiti; sconvolgimento del suolo; maremoto distruttivo.

GLOSSARIO

MAGNITUDO – ideata nel 1935 dal sismologo statunitense Charles F. Richter, si usa per misurare quanto è stato forte un terremoto, cioè per stimare quanta energia elastica quel terremoto ha sprigionato. Si calcola attraverso l'ampiezza delle oscillazioni del terreno provocate dal passaggio delle onde sismiche registrate dai sismometri (sismogrammi). Il più forte terremoto mai registrato è quello del Cile nel 1960 di magnitudo 9.5. Sebbene non ci sia alcun limite teorico alla stima della magnitudo, ogni unità di magnitudo rappresenta un aumento di 32 volte l'energia rilasciata dalla faglia. Quindi, un terremoto di magnitudo 7.0 ha 32 volte più energia di un terremoto di magnitudo 6.0 e mille volte (32 x 32) più energia di un terremoto di magnitudo 5.0, e un milione di volte più energia di uno di magnitudo 3.0. Esistono varie tipologie di magnitudo, ognuna basata sull'analisi delle onde sismiche in un diverso intervallo di frequenza.

INTENSITÀ MACROSISMICA – valutazione eseguita osservando gli effetti che il terremoto produce sulla superficie terrestre, su persone, cose e manufatti. Questa valutazione non richiede l'utilizzo di strumenti di misurazione e, per la sua caratteristica descrittiva, può essere applicata anche alla classificazione di terremoti avvenuti in tempi storici, di cui sia rimasta una descrizione scritta. I valori di questa scala sono scritti con numeri romani e vanno da I a XII (scala Mercalli).

SCALA MERCALLI – valuta l'intensità di un terremoto osservando gli effetti che produce sulla superficie terrestre nonché su persone, cose e manufatti (figura in basso pagina precedente).

CATALOGO TERREMOTI STORICI – fornisce dati parametrici omogenei, sia macrosismici sia strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima $\geq V$ o magnitudo ≥ 4.0 d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2014.

CATALOGO MACROSISMICO – fornisce un set omogeneo di intensità macrosismiche provenienti da diverse fonti, relativo ai terremoti con intensità massima ≥ 5 e d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2014.

PERICOLOSITÀ SISMICA – scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un determinato intervallo di tempo.

NORMATIVA ANTISISMICA – norme tecniche obbligatorie che devono essere applicate nei territori classificati sismici quando si realizza una nuova costruzione o quando si migliora una costruzione già esistente. Costruire rispettando le norme antisismiche significa garantire la protezione dell'edificio dagli effetti del terremoto: in caso di evento tellurico, infatti, un edificio antisismico può subire danni, ma non crolla, salvaguardando la vita dei suoi occupanti.

BIBLIOGRAFIA

- CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI 2014 <https://cache.b.centrostudicni.it/images/pubblicazioni/ricerche/cr470_costi_terremoto_59a5d.pdf> [23-03-2018].
- DATABASE MACROSISMICO DEI TERREMOTI ITALIANI 2015 <<https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>> [23-03-2018].
- C. MELETTI ET AL., *Seismic hazard in central Italy and the 2016 Amatrice earthquake*, «Annals of Geophysics» 59 (2016) 5: <http://dx.doi.org/10.4401/ag-7248> [23-03-2018].
- MPS WORKING GROUP (2004), *Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM del 20 marzo 2003 n. 3274 - All. 1*, Ingv, Milano-Roma: <<http://zonesismiche.mi.ingv.it/>> [23-03-2018].
- N.T.C. 2008, *Norme Tecniche per le Costruzioni*, D.M. 14 gennaio 2008, G.U. n. 29, 4 febbraio 2008.
- OPCM n. 3519/2006 del 28 aprile 2006, G.U. n. 108, 11 maggio 2006.
- A. ROVIDA ET AL., *The 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes*: <<https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>> [23-03-2018].
- M. STUCCHI ET AL., *Seismic Hazard Assessment (2003-2009) for the Italian Building Code*, «Bulletin of the Seismological Society of America» 102 (2012) 6.