

ITALIA, PAESE FRAGILE: LA VULNERABILITÀ DIMENTICATA

Gianluca Valensise

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
gianluca.valensise@ingv.it



*Terremoto Umbria 2016.
Norcia: particolare della
Torre Civica del palazzo
comunale.*

L'Aquila, 2009; Bassa modenese, 2012; Amatrice, Visso e Norcia, 2016. Tre disastri nel breve volgere di sette anni. Con una apparente – e sottolineo, apparente – accelerazione, i terremoti italiani stanno mettendo in evidenza sempre più chiaramente come le sorti sismiche del nostro paese siano legate soprattutto alla grande vulnerabilità del costruito: non solo quello storico e monumentale, ma anche quello moderno. La vulnerabilità, infatti, è l'elemento che – con rare eccezioni – trasforma in disastri terremoti che non dovrebbero danneggiare seriamente costruzioni fatte a regola d'arte. Secondo Guidoboni e Valensise (2011), nei

primi 150 anni dall'unità d'Italia il nostro paese è stato colpito da ben 34 terremoti disastrosi – 36 a oggi, includendo i terremoti dell'Emilia del 2012 e del centro Italia del 2016: in media uno ogni quattro anni circa. Questi terremoti hanno causato oltre 150.000 vittime e hanno danneggiato gravemente oltre 1.600 località, incluse città come Rimini, L'Aquila, Avellino, Potenza, Cosenza, Vibo Valentia, Reggio Calabria e Messina. Secondo il Centro Studi del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, tra il 1968 e il 2014 il solo costo delle ricostruzioni finanziate dallo stato centrale è stato in media di oltre due miliardi e mezzo di Euro all'anno: una stima attesa

“Cosa determina questa grande vulnerabilità, e perché essa tende ad aumentare con il tempo? Anche se può sembrare contro-intuitivo, in Italia la vulnerabilità del costruito non è necessariamente dovuta all'età media dell'edilizia residenziale e alla presenza di edifici monumentali, ma ha cause di natura sociale, economica, amministrativa, culturale, quasi sempre intrecciate tra loro in un modo che le rende difficili da comprendere, da tenere sotto controllo e da prevenire.”



in crescita, se si considera che con il costo valutato della ricostruzione delle zone colpite dai terremoti del 2016 si arriverà a superare i tre miliardi all'anno.

Questo progressivo aumento del costo dei disastri sismici – l'accelerazione a cui facevo cenno in apertura – non è affatto inatteso. In Italia, come in qualunque altra area sismica del globo, la pericolosità sismica non varia nel tempo. Viceversa, scorrendo l'elenco di questi terremoti e leggendo le cronache che ne descrivono gli effetti emerge chiaramente che oltre a essere la causa principale e largamente ricorrente dei crolli e delle vittime, la vulnerabilità del costruito aumenta con il passare del tempo invece che diminuire, come sarebbe logico aspettarsi. Come conseguenza, aumenta il rischio sismico, che è definito come una perdita economica annuale media. Lo ha dimostrato tragicamente proprio il terremoto del 24 agosto 2016, un evento di magnitudo 6.0 che ha causato 300 vittime e la distruzione completa di un centro abitato: era andata proporzionalmente meglio a L'Aquila il 6 aprile del 2009, quando un terremoto più forte (M 6.3), localizzato proprio sotto le fondamenta di una importante e popolosa città storica, ha determinato un numero di vittime (309) confrontabile con quello del 2016, ma soprattutto non ha causato la devastazione totale vista ad Amatrice.

Cosa determina questa grande vulnerabilità, e perché essa tende ad aumentare con il tempo? Anche se può sembrare contro-intuitivo, in Italia la vulnerabilità del costruito non è necessariamente dovuta all'età media dell'edilizia residenziale e alla presenza di edifici monumentali, ma ha cause di natura sociale, economica, amministrativa, culturale, quasi sempre intrecciate tra loro in un modo che le rende difficili da comprendere, da tenere sotto controllo e da prevenire. Lo si è visto bene il 24 agosto 2016: come è apparso chiaro a tutti solo dopo il terremoto, Amatrice era una città estremamente vulnerabile, in cui edifici storici malamente ampliati e sopraelevati facevano da specchio a una cultura del terremoto di fatto inesistente, anche perché la città da tre secoli non viveva

una vera catastrofe sismica. A sua volta il terremoto di Norcia del successivo 30 ottobre, di magnitudo 6.5 e localizzato praticamente sotto la città, ha causato danni straordinariamente contenuti rispetto a ciò che sarebbe potuto accadere. Due casi diametralmente opposti, quindi: Amatrice, cresciuta nell'incoscienza di abitanti e amministratori, fragile come un bicchiere di cristallo, e Norcia, le cui case sono state rese solide come la roccia da una cultura del terremoto spontanea che probabilmente non ha uguali in Italia: un vero miracolo di consapevolezza e resilienza.

Questo tema è stato affrontato da Valensise et al. (2017, 2018), i quali, partendo proprio dal dualismo Amatrice-Norcia, hanno ipotizzato che la vulnerabilità di ciascun centro storico appenninico cresca all'aumentare del tempo trascorso dall'ultimo terremoto distruttivo che ha colpito quel centro, ovvero con il dissolversi della memoria e della consapevolezza del problema sismico (su questo torneremo più estesamente nel seguito).

Proviamo ora a entrare brevemente nel merito di quali sono i diversi elementi che contribuiscono ad aumentare la vulnerabilità del costruito in Italia, e come sarebbe possibile intervenire su ciascuno di essi.

Va considerata intanto la lentezza con cui la normativa antisismica viene recepita, particolarmente quando prevede criteri di progettazione decisamente più stringenti rispetto alle norme precedenti; se ne è avuto un esempio con il crollo della scuola di San Giuliano di Puglia il 31 ottobre 2002 e dei capannoni della Bassa modenese nel maggio 2012. Purtroppo il danno ormai è fatto, ma sindaci, prefetti e autorità di protezione civile, oltre naturalmente ai cittadini interessati, andrebbero quantomeno sensibilizzati sul problema.

Esiste poi un tema sconosciuto ai più, e per questo decisamente sottovalutato: quello della declassificazione di alcuni importanti centri abitati tra la fine degli anni '30 e l'inizio degli anni '80 del secolo scorso, un ampio intervallo che include il periodo di massimo sviluppo urbanistico dell'Italia postbellica. Ne sono un esempio eclatante e preoccupante diversi centri della costa romagnola e marchigiana, da Rimini a Senigallia; importanti aree sismiche la cui pericolosità è oggi ben nota, ma il cui patrimonio edilizio postbellico è

Terremoto Umbria 2016.

Norcia: resti della facciata della Basilica di San Benedetto.

stato in larga misura progettato in assenza di norme antisismiche. Anche in questo caso il danno ormai è fatto, e localmente è anche più grave di quello causato dai soli ritardi, perché riguarda edifici non recenti e aree a pericolosità sismica media o medio-alta; questo concorso di circostanze richiederebbe – e allo stesso tempo giustificerebbe – interventi mirati e drastici, coordinati dalle autorità comunali e regionali. Un tema certamente più noto, quantomeno agli addetti ai lavori, è quello dell'uso di tecniche edilizie improprie, anche se imposte dalle norme, come la prassi di caricare edifici in muratura di qualità povera o scadente con



6 aprile 2009.
Alle ore 3:32 del mattino
una scossa di terremoto,
lunga 142 secondi, ha
devastato L'Aquila.

solai in cemento armato, rigidi e pesanti. Ne è un esempio il D.M. 3 marzo 1975 “Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”, che obbligava i proprietari a sostituire “...con solai in acciaio o cemento armato efficacemente incassati ed ancorati...” gli eventuali solai in legno ammalorati. Anche questa circostanza meriterebbe una particolare attenzione da parte delle autorità locali, di concerto con i professionisti. Altro tema tristemente noto, ma le cui implicazioni ai fini della vulnerabilità non vengono quasi mai considerate, è quello dell'abusivismo edilizio e dell'elusione di piani regolatori e normative antisismiche, di cui

si sono visti esempi eclatanti nei terremoti del 2016 nell'Italia centrale e del 2017 a Casamicciola. Va sottolineato che il tema dell'abusivismo non impatta solo sui singoli edifici, o insiemi di edifici, ma anche – in modo indiretto – su altri aspetti urbanistici che possono essere cruciali in caso di terremoto, quali la viabilità e l'accesso alle reti dei servizi. Si tratta di un tema che deve essere affrontato con una definitiva sensibilizzazione e presa di coscienza da parte delle amministrazioni locali. C'è poi il grande tema della corruzione in campo edilizio, abbastanza noto anche ai non addetti ai lavori per via del fardello di drammi che porta con sé, inclusi dolorosi e

spesso infiniti strascichi giudiziari. Secondo il giornalista Giuseppe Caporale, la corruzione è stata la causa indiretta del crollo di 18 edifici e della morte di 149 su 309 vittime (quasi il 50%) del terremoto del 6 aprile 2009 a L'Aquila (L'Espresso del 3 aprile 2012: https://sismaq.org/pdf/italianostraonlus/italianostra_2012040300.pdf). E sempre la corruzione, o quantomeno la negligenza dolosa nella scelta dei materiali usati per le costruzioni, sta emergendo come concausa del disastro di Amatrice. Anche in queste circostanze sono le amministrazioni locali, supportate dallo Stato, a dover quantomeno avviare una mappatura delle unità immobiliari maggiormente a rischio.

Infine, va tenuto presente il ruolo del già accennato fenomeno della smemorizzazione della popolazione, ovvero quella ridotta o assente consapevolezza della pericolosità sismica locale determinata da un lungo silenzio sismico combinato con una insufficiente attenzione delle istituzioni.

Si tratta evidentemente di un tema sociale e culturale da affrontare con una ampia mobilitazione di soggetti che spaziano dalle strutture centrali dello Stato alle amministrazioni locali, passando per il sistema scolastico e il mondo dell'associazionismo e del volontariato, di cui il Gruppo Lucano di

strisciante emergenza nazionale, aggravata dal fatto di pesare soprattutto sulle giovani generazioni e su quelle future, e che come tale richiede una mobilitazione degli organi tecnici dello Stato – primo fra tutti il Dipartimento “Casa Italia” – con il supporto della comunità scientifica (ISTAT, INGV, CNR, mondo accademico) e degli ordini professionali. Come si accennava in apertura, per scoprire quante altre Amatrice esistono in Italia abbiamo messo a punto un metodo semplice e oggettivo, utilizzando al meglio i molti dati che la comunità scientifica ha già elaborato e reso disponibili, ma allo stesso tempo evitando soggettivismi e fatalismi. Abbiamo sviluppato l'ipotesi di



Terremoto 2016.
Il centro storico
di Amatrice.

Protezione Civile è un esempio virtuoso. Rimaniamo ancora un attimo su questo ultimo tema, per chiederci: qual è oggi in Italia la percezione della vulnerabilità diffusa e pervasiva che caratterizza il costruito, e che è pronta a manifestarsi con il prossimo terremoto, ovunque esso accada? In altre parole, quante altre Amatrice esistono in Italia? Crediamo che questa percezione sia molto bassa, anche perché non è stata mai alimentata dalle istituzioni: quantomeno non nella misura che sarebbe stata necessaria. Si tratta di una vera e propria *vulnerabilità dimenticata*, di cui ci ricordiamo solo quando i terremoti mettono alla prova la resistenza delle nostre abitazioni e del nostro patrimonio storico e identitario; una

lavoro che la vulnerabilità dei centri abitati storici cresca al crescere del tempo trascorso dall'ultima ricostruzione sismica, ossia come risultato “accumulato” sia dell'invecchiamento del patrimonio abitativo, sia della mancanza di interventi di miglioramento sismico, e sia soprattutto della già citata smemorizzazione riguardo la reale pericolosità sismica dei luoghi. A questo va aggiunto che se una faglia sismogenetica è stata quiescente per secoli, la sua probabilità di causare un terremoto distruttivo aumenta grandemente rispetto a una faglia che ha dato un forte terremoto in epoche relativamente recenti. La nostra elaborazione si è avvalsa di due grandi banche dati dell'Istituto Nazionale



Distribuzione dei 716 capoluoghi dei comuni (rappresentativi delle intere aree comunali) selezionati con la procedura descritta nel testo (da G. Valensise, G. Tarabusi, E. Guidoboni e G. Ferrari, 2017). Le aree bordate in giallo rappresentano la proiezione in superficie delle grandi sorgenti sismogenetiche che corrono in cima all'Appennino. In viola: 38 comuni per i quali non si ha alcuna notizia storica di distruzioni sismiche; in rosso: 315 comuni che nella nostra graduatoria corrispondono alle aree comunali che non hanno subito terremoti distruttivi dal 1861 (unità d'Italia); in nero: 363 comuni ordinati secondo la distanza nel tempo dall'ultimo terremoto distruttivo, dopo il 1861.

di Geofisica e Vulcanologia, il Database of Individual Seismogenic Sources (<http://diss.rm.ingv.it/diss/>) e il Catalogo dei Forti Terremoti in Italia (<http://storing.ingv.it/cfti/cfti5/#/>), e dei dati più aggiornati su età e tipologia degli edifici e sulla popolazione resi disponibili dall'ISTAT. Abbiamo prima di tutto identificato i comuni che ricadono sulla proiezione in superficie delle grandi faglie sismogenetiche dell'Appennino, e che dunque sono sicuramente suscettibili di subire forti scuotimenti nel corso della loro storia.

Per ognuno dei 716 comuni selezionati (intendendo aree comunali con tutte le loro frazioni) abbiamo poi analizzato la storia sismica locale, verificando quanto distante nel tempo sia l'ultimo forte scuotimento subito. Come soglia minima abbiamo scelto l'VIII grado della scala Mercalli-Cancani-Sieberg: un livello di scuotimento e danno che fa da spartiacque tra una condizione in cui un centro abitato può essere semplicemente riparato (non sempre a regola d'arte), e una condizione di danneggiamento così esteso da imporre la ricostruzione quasi totale.

L'analisi ha riguardato la dorsale appenninica, circa 1.000 km dalla Liguria alla Calabria, che da sola rilascia circa il 70% del momento sismico complessivo della nostra penisola, ma questo stesso metodo può essere esteso a tutte le altre aree sismiche dell'Italia.

Nella graduatoria finale i 716 comuni sono ordinati partendo da quelli per i quali non si hanno informazioni di danni sismici (perché o non li hanno ancora subiti o perché non sono noti), e che quindi vanno ritenuti massimamente vulnerabili e impreparati, via via fino a quei comuni che hanno subito forti terremoti in tempi recenti, e quindi sono verosimilmente più "preparati" rispetto a futuri forti terremoti in virtù di ricostruzioni e ristrutturazioni (si veda mappa allegata). I dati e i risultati di questa analisi sono illustrati in un sito web dedicato, che funge da "ponte" verso le tre banche-dati utilizzate (http://storing.ingv.it/cfti/cftilab/forgotten_vulnerability/). Riteniamo che questo metodo, basato su una combinazione ragionata di dati apparentemente disomogenei tra loro – provenienti dalla geologia e dalla storia – possa fornire uno strumento operativo per due obiettivi distinti ma ugualmente importanti:

- supportare la definizione di una scala di priorità nella eventuale assegnazione di risorse pubbliche per l'avvio della "messa in sicurezza" o di azioni preventive nei diversi centri, e
- fornire un quadro conoscitivo da utilizzare per aumentare la sensibilità e la consapevolezza di cittadini e amministratori dei territori identificati come maggiormente vulnerabili.

A questo punto diventa legittimo chiedersi: in che relazione sono questi risultati con la classificazione sismica del territorio? Ancora una volta è il tempo a fare la differenza.

In Italia, come in quasi tutti i paesi del mondo (fanno eccezione la California e il Giappone, pro-parte) la normativa sismica si basa su modelli indipendenti dal tempo (time independent), per i quali la pericolosità sismica di oggi di Amatrice è la stessa di quella del 23 agosto 2016. Questo modo di procedere è giustificato sia dalla difficoltà

Colonna destra:
la Torre dell'orologio
di Finale Emilia.

Il terremoto dell'Emilia del
2012 è stato caratterizzato
da sette scosse di magnitudo
superiore a 5.0 e numerose
altre minori, tutte localizzate
nel distretto sismico della
bassa pianura modenese.

Colonna sinistra:
la Torre campanaria
di Amatrice gravemente
danneggiata dal terremoto
del 24 agosto 2016.



di elaborare modelli dipendenti dal tempo (time dependent) in una regione complessa come l'Italia, sia dal fatto che se si progetta un'opera destinata a durare decenni o secoli si deve necessariamente valutare la pericolosità sismica locale in una prospettiva di lungo termine. Ma quando il problema è quello di stilare delle priorità a fronte di risorse non infinite, la situazione si inverte e diventa fondamentale poter disporre di un'analisi dipendente dal tempo, come quella che abbiamo proposto.

In conclusione, può essere incoraggiante sapere che il numero complessivo dei residenti nei 716 comuni selezionati è pari a 3,2 milioni, il 5% circa della popolazione italiana. Sappiamo che la sismicità dell'Appennino rappresenta circa il 70% dell'energia sismica complessivamente rilasciata in Italia, e se considerassimo anche le altre aree sismiche del Paese potremmo concludere che meno del 10% della popolazione italiana è esposta a scuotimento sismico

potenzialmente distruttivo. Si tratta dunque di una quota di territorio relativamente modesta, il che rende meno ardua la sua "messa in sicurezza", a patto però di scegliere bene dove investire le eventuali risorse disponibili. Ma perché questo obiettivo è così importante? Per una ragione ovvia e ben nota a tutti, ma che forse tendiamo a dimenticare. L'Italia

detiene il più vasto patrimonio storico, architettonico e culturale del mondo, in buona parte concentrato nei tanti borghi e paesi posti lungo la dorsale appenninica e in altre zone sismiche ben identificate. In Italia la difesa dagli inevitabili terremoti ha il carattere di un vero e proprio traguardo di civiltà, che segue l'obbligo che come italiani abbiamo contratto per il solo fatto di essere nati in un paese che ospita tanta parte del patrimonio dell'umanità. Tuttavia, al rischio che grava su molte aree del Belpaese fa riscontro una endemica inadeguatezza delle politiche finora adottate, anche per gli equivoci che infestano il dibattito pubblico sul tema. Ad esempio, non è pensabile – come alcuni sostengono ogni volta si verifica un disastro sismico – che in Italia si possa ricostruire o sostituire tutto il patrimonio abitativo con un'edilizia moderna realizzata in cemento armato, o con altre tecniche costruttive ancora più resistenti ai terremoti: il nostro paese ne uscirebbe del tutto snaturato. A poco valgono

quindi i confronti con le pratiche edilizie in uso in luoghi come California, Giappone, Nuova Zelanda. Come l'esempio di Norcia dimostra plasticamente e inequivocabilmente, rendere i centri storici italiani in grado di sopportare i futuri forti terremoti è certamente possibile, anche se non semplice.

Oggi l'Italia sta traghettando tra un terremoto e l'altro, senza però aver ancora tentato di invertire "in tempo di pace" una rotta che porterà inevitabilmente a nuovi lutti e nuove distruzioni. La statistica e il buon senso ci dicono che non passerà molto tempo prima che una delle

dell'ingegneria sismica: un progresso fortemente voluto all'indomani del terremoto dell'Irpinia del 1980, ma che ancora oggi non riesce a farsi strumento di sicurezza e di progresso a vantaggio di tutta la comunità nazionale. Questo breve resoconto tenta di indicare alcune strade che potrebbero essere seguite da subito per riavviare una programmazione che finalmente ponga un freno a quella costante emorragia di beni monumentali e identitari e di risorse economiche, umane e di coesione sociale a cui purtroppo siamo ormai tristemente abituati.



Il 6 aprile 2009, terremoto in Abruzzo. Nelle 48 ore successive alla scossa principale quasi 11 mila donne e uomini del sistema di protezione civile si mobilitarono sotto l'alto coordinamento del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile. Tra questi, in meno di 22 ore dalla scossa principale di magnitudo 5.9, vi furono anche i volontari del Gruppo Lucano che con la propria colonna mobile sostennero le sorti del Campo Aquila Ovest - ex Italtel dove offrirono assistenza continuata ad oltre 700 persone fino a settembre 2009.

tante aree sismiche italiane sia colpita da un nuovo forte terremoto: un evento che avrà una elevata probabilità di trovare una comunità impreparata, nella quale si è persa la memoria dei terremoti del passato, e di conseguenza di colpire edifici che sono stati resi più vulnerabili dal tempo e dalle scelte – o dalle mancate scelte – di chi li abita.

Vedremo nuovi disastri annunciati, che feriranno una dopo l'altra diverse zone del nostro paese, causando nuovi lutti e crolli. E a poco sarà valsa l'elaborazione di modelli di pericolosità sempre più perfezionati, anche perché in Italia non esiste una norma che obblighi i proprietari ad adeguare – o anche solo migliorare – i loro edifici alla evoluzione delle conoscenze sui terremoti.

Last but not least, i futuri e inevitabili disastri finiranno anche per offendere l'intelligenza degli italiani, mortificando quasi 40 anni di riconosciuto progresso della sismologia e

• Riferimenti bibliografici

Guidoboni E. & G. Valensise (2011), *Il peso economico e sociale dei disastri sismici in Italia negli ultimi 150 anni*. Bononia University Press, ISBN: 978-88-7395-683-9, 552 pagine.

Valensise, G., Tarabusi, G., Guidoboni, E., Ferrari, G. (2017), The forgotten vulnerability: A geology-and history-based approach for ranking the seismic risk of earthquake-prone communities of the Italian Apennines. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 25, 289-300.

Valensise, G., Tarabusi, G., Guidoboni, E., Ferrari, G. (2018), La vulnerabilità dimenticata tra Geologia e Storia: un nuovo approccio per valutare il rischio sismico delle aree appenniniche. *Geologia tecnica & ambientale, Quadrimestrale dell'Ordine Nazionale dei Geologi*, n. 1/2018, 21-31.