

# I terremoti, tra scienza e giustizia

Le vicende giudiziarie che sono seguite al terremoto che ha colpito L'Aquila, hanno provocato molto sconcerto e incessanti dibattiti nella comunità scientifica, riproponendo il problema della prevedibilità degli eventi sismici e della possibile prevenzione dei danni conseguenti.

**Angelo Gallippi**

Il terremoto che alle ore 3 e 32 minuti del 6 aprile 2009 colpì l'Aquila città, la sua conca e parte della sua provincia, interessando in misura variabile buona parte dell'Italia centrale, ha avuto un bilancio di 308 vittime, oltre 1.500 feriti e danni stimati in oltre dieci miliardi di euro. Su un altro fronte, ha determinato, tre anni dopo, la condanna a sei anni di reclusione per omicidio colposo, disastro colposo e lesioni personali nei confronti di tutti i componenti della Commissione Grandi Rischi, per non avere informato la popolazione.

Una ripresa dell'attività sismica in Garfagnana alla fine di gennaio 2013, sebbene con intensità di molto inferiore e senza conseguenze per le persone o le cose, ha ridestato l'interesse dell'opinione pubblica per questo genere di eventi, anche per un aspetto a prima vista paradossale: la mancata comunicazione alla popolazione aquilana di un evento catastrofico che si è verificato, comparata alla capillare e tempestiva comunicazione in Garfagnana (anche via social network e sms) di un evento che invece non si è verificato. D'altra parte il 23 gennaio 1985, a seguito di una scossa premonitrice, il ministro della Protezione civile Giuseppe Zamberletti venne avvisato dall'Istituto Nazionale di Geofisica di un probabile e forte terremoto in Garfagnana. Egli dispose l'evacuazione di 100mila persone e la chiusura delle scuole. Ma nessun sisma si verificò e successivamente Zamberletti venne indaga-

to per procurato allarme. È allora opportuno ribadire alcuni punti fermi.

## Imprevedibilità dei terremoti

Nel 1958 il sismologo americano Charles Richter, al quale si deve la famosa scala che classifica i terremoti in base alla loro *magnitudo*, scrisse nel suo trattato di sismologia: «Al presente non vi è alcuna possibilità di prevedere i terremoti nel senso popolare, cioè nessuno può dire giustificatamente che un terremoto colpirà una data località in una determinata data futura». A oltre mezzo secolo di distanza, la sua affermazione rimane purtroppo valida, poiché né le previsioni di tipo "deterministico", né quelle di tipo "probabilistico" si sono rivelate di effettiva utilità.

Le prime si basano sull'impiego di "precursori", cioè sulla registrazione di fenomeni che precedono i terremoti, quali particolari forme di attività sismica, variazioni di: deformazione delle rocce, temperatura, velocità di propagazione delle onde sismiche, livelli delle acque freatiche, conducibilità elettrica dei terreni, contenuto di radon nelle acque, nel terreno e nell'aria, presenza di segnali elettromagnetici di varie frequenze e anche comportamenti anomali di animali (fuggi-fuggi dei rospi e via dicendo). I metodi basati sui precursori e i relativi risultati sono stati esaminati nel 2011 dalla International Commission on Earthquake Forecasting, istituita dalla nostra Protezione Civile. La conclusione è che i fenomeni hanno un limitato potere predittivo, presentando semplicemente qualche prospettiva di diventare utili per la previsione dei terremoti nel futuro. In particolare, i numerosi studi sulle emissioni di radon, svolti dopo l'osservazione di un forte aumento della concentrazione di questo gas nelle acque superficiali in prossimità dell'epicentro di un terremoto di magnitudo 5,3 verificatosi nel 1966 a Tashkent, Uzbekistan, non hanno portato a esiti utili.

Il metodo dei precursori sismici ha avuto successo solo nel caso del terremoto di Haicheng (Manciuria, Cina) del 4 febbraio 1975 con magnitudo 7,3, la cui previsione condusse all'evacuazione della città, salvando la vita a oltre 100mila persone. I segnali premonitori considerati sono stati lo spostamento dei livelli delle falde freatiche, le deformazioni geodetiche dei terreni e l'infittirsi di tremori sismici osservati soltanto a

livello strumentale. Per altro, sono innumerevoli i casi nei quali i sismi non sono stati preceduti da indicazioni utili dei precursori: già l'anno successivo, il 28 luglio 1976, nella stessa Cina il terremoto di Tangshan, con magnitudo 7,5, provocò 242mila vittime, senza essere stato previsto.

Non hanno prodotto risultati apprezzabili nemmeno i tentativi di effettuare previsioni in base alle regolarità dell'occorrenza dei sismi in una data regione (teoria del "terremoto caratteristico"). Per esempio, l'osservazione della regolarità approssimativa dei tempi di occorrenza dei sismi più intensi avvenuti nei pressi della città di Parkfield, in California, che è attraversata dalla faglia di San Andreas, fece prevedere per il terremoto successivo la data del 1983, anziché quella effettiva del 2004.

Le previsioni probabilistiche cercano di calcolare la probabilità che si verifichi un terremoto in una data regione, in un determinato intervallo di tempo e con una determinata intensità. Esse permettono di suddividere il territorio in "zone", caratterizzate ciascuna da un determinato livello di sismicità; i livelli sono utilizzati per stabilire i requisiti di antisismicità delle nuove costruzioni nelle diverse zone. Si tratta di un'attività simile alla meteorologia, nel senso che la zonazione sismica riguarda il "clima" sismico di una regione piuttosto che il "tempo", che sarebbe fornito dalle previsioni vere e proprie. I criteri per aggiornare le probabilità sulla base delle osservazioni della sismicità locale sono tuttora oggetto di ricerca e in fase di sviluppo.

## La discussa sentenza

Malgrado la sua denominazione ufficiale sia quella di Commissione nazionale per la previsione e la prevenzione dei grandi rischi, la struttura di collegamento tra il Servizio nazionale della Protezione civile e la comunità scientifica non è tenuta né a prevedere né a prevenire tali eventi. Infatti l'art. 2 del suo decreto istitutivo (dpcm del 7 ottobre 2011) assegna alla Commissione i seguenti due compiti: fornire al Dipartimento della Protezione Civile pareri di carattere tecnico-scientifico su quesiti posti dal capo del Dipartimento in relazione alle diverse tipologie di rischio; fornire eventualmente al Dipartimento "anche" indicazioni per migliorare le capacità di valutazione, previsione e prevenzione dei diversi rischi.



Perciò le motivazioni della condanna non si riferiscono alla mancata “previsione” del terremoto, ma a una colpa consistente in “negligenza, imprudenza, imperizia”, emersa soprattutto nel corso della riunione della Commissione tenutasi pochi giorni prima del sisma, il 31 marzo. In quella riunione è stata effettuata una valutazione “approssimativa, generica e inefficace” dei rischi connessi all’attività sismica in corso sul territorio aquilano dal dicembre 2008, in relazione alle attività e ai doveri di “previsione e prevenzione”. Ecco alcuni estratti dal verbale della riunione.

Prof. Boschi: «Improbabile che vi sia a breve una scossa come quella del 1703, pur se non si può escludere in maniera assoluta». Se poi «si guarda una faglia attiva, la sismicità è in un certo modo sempre attiva, manifestandosi attraverso scorrimenti lenti, piccoli terremoti e, talvolta, terremoti forti. Quindi la semplice osservazione di molti piccoli terremoti non costituisce fenomeno precursore». Prof. Eva: «Non è possibile affermare che non vi saranno terremoti». Dott. Selvaggi: «Ci sono stati anche alcuni terremoti preceduti da scosse più piccole alcuni giorni o settimane prima, ma è anche vero che molte sequenze in tempi recenti non si sono poi risolte in forti terremoti». Prof. Barberi: «Non c’è nessun motivo per cui si possa dire che una sequenza di scosse di bassa magnitudo possa essere considerata precursore di un forte evento».

La sentenza ha suscitato reazioni contrastanti nell’opinione pubblica, tra i media e nella comunità scientifica internazionale. Alla rivista “Nature”, secondo la quale «il verdetto è perverso e la sentenza ridicola», fa da contrapposto “Scientific American”,

che contesta la tesi del «processo contro la scienza», definendolo «un giudizio non contro la scienza, ma contro un fallimento della comunicazione scientifica». Secondo lo scienziato britannico Malcolm Sperrin, «se la comunità scientifica deve essere penalizzata per avere fatto predizioni poi risultate non corrette, o per non avere predetto accuratamente eventi poi accaduti, allora l’operare della scienza dovrà essere limitato alle sole certezze e i benefici associati alle scoperte, dalla medicina alla fisica, scompariranno». Ma il prof. Francesco Giovanni Maria Stoppa, che fece parte della Commissione Grandi rischi fino al 2003, osserva: «Avrebbero dovuto dare una informazione proporzionata alle nostre conoscenze, che nel 2009 mettevano in luce una criticità all’Aquila. Nelle condizioni che c’erano cinque-sei giorni prima del terremoto bisognava dare informazioni e questo non vuol dire prevedere i terremoti».

### La lezione del Giappone

Se si consultano le liste dei terremoti verificatisi in Giappone e in Italia, risulta evidente come scosse di *magnitudo* corrispondente o anche maggiore di quelle dei terremoti italiani abbiano prodotto in Giappone un numero di vittime molto inferiore che da noi, quando non addirittura nullo (oltre tutto la sismicità italiana, sebbene attiva e diffusa, non prevede eventi di grandissima intensità, a differenza di paesi quali il Giappone o il Cile). Ciò soprattutto grazie ai criteri antisismici seguiti nelle costruzioni di quel paese, dove vige una normativa molto severa che viene applicata rigorosamente. Non si può dire altrettanto per l’Italia, se è vero che l’8 aprile 2009, cioè due giorni

dopo il rovinoso terremoto dell’Aquila, la Commissione Ambiente della Camera approvò all’unanimità, con il parere favorevole del governo, una risoluzione che impegnava l’esecutivo ad «abrogare le disposizioni che prorogano la piena entrata in vigore delle nuove norme tecniche per le costruzioni», dettate dal decreto ministeriale del 14 gennaio 2008. Al governo si chiedeva inoltre di prevedere indirizzi e modalità per la verifica, il controllo e l’applicazione delle relative sanzioni in ordine all’osservanza delle norme per le costruzioni nelle fasi di realizzazione delle opere.

D’altra parte, anche nel caso del terremoto del Molise del 31 ottobre 2002, che provocò il crollo della scuola di San Giuliano di Puglia (Campobasso) con la morte di 27 bambini e di un insegnante, il governo s’impegnò ad affrontare il problema della sicurezza sismica degli edifici scolastici solo “successivamente” a quel triste evento, sull’onda dell’emozione creata nel pubblico dagli effetti disastrosi del sisma. Considerando quindi che la parte maggiore delle vittime causate da un terremoto è dovuta a crolli di edifici e strutture, e che le possibilità di previsione sono quasi inesistenti, sembra essenziale definire e attuare un’adeguata normativa antisismica, che riguardi anzitutto le nuove costruzioni nelle zone indicate a maggiore rischio nella mappa di pericolosità sismica dell’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ([http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa\\_ps\\_apr04/italia.html](http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/italia.html)), seguita da interventi mirati di messa in sicurezza degli edifici e strutture esistenti a maggiore rischio sismico.

Finalmente vanno stabilite le azioni appropriate che gli amministratori pubblici devono intraprendere in funzione della probabilità che gli scienziati attribuiscono al verificarsi di un sisma. Se per esempio si potesse stabilire che in una certa zona e in una certa data si verificherà un terremoto di una certa intensità con la probabilità dell’1 per cento, andrebbe consigliata o no una evacuazione di massa? E se no, come andrebbe stabilito il livello di soglia? Risposte adeguate a queste domande potrebbero scongiurare il ripetersi delle conseguenze del terremoto dell’Aquila, anche di quelle giudiziarie. ■

Angelo Gallippi è studioso d’informatica e saggista scientifico.