
La condanna dell'Aquila: cattiva giustizia, cattiva scienza o negligenza?

Francesco Paparella

Dipartimento di Matematica & Fisica "Ennio De Giorgi" - Università del Salento

Il 6 aprile 2009 la città dell'Aquila subì un devastante terremoto. Il 22 ottobre 2012 il Tribunale dell'Aquila ha condannato i componenti della Commissione Grandi Rischi a sei anni di reclusione per aver mancato ai loro doveri di valutazione, previsione e prevenzione del rischio perché fornirono *"al Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, all'assessore alla Protezione Civile della Regione Abruzzo, al sindaco di L'Aquila ed alla cittadinanza aquilana informazioni incomplete, imprecise e contraddittorie sulla natura, sulle cause, sulla pericolosità e sui futuri sviluppi dell'attività sismica"* [1].

Appena emessa, la condanna è stata da più parti interpretata come una sanzione contro l'incapacità di un gruppo di scienziati nel prevedere qualcosa di intrinsecamente imprevedibile: l'occorrenza di un terremoto. Il clamore in campo internazionale è stato enorme. Persino la prestigiosa rivista *Nature*, pur riconoscendo che l'accusa non era quella di non aver previsto il terremoto, intitolava in questo modo un editoriale del 23

ottobre: *"Il disprezzo del sistema Italia per i propri scienziati è reso palese dalla sentenza di colpevolezza dell'Aquila"* [2]. In un testo insolitamente duro per una rivista scientifica, l'editoriale pronostica *"effetti intimidatori sull'abilità degli scienziati di fornire valutazioni pubbliche del rischio"*.

Tuttavia, queste valutazioni a caldo sono state formulate senza aver potuto leggere le motivazioni della sentenza (depositate il successivo 18 gennaio). Si tratta davvero di un'oscurantista condanna alla scienza? E i membri della Commissione Grandi Rischi hanno avuto in quell'occasione un comportamento degno di valenti luminari, o piuttosto di mediocri cultori della materia, se non addirittura di uomini negligenti? Ed infine: i terremoti si possono prevedere?

Faglie, terremoti e sequenze sismiche

La solida crosta rocciosa che avvolge il nostro pianeta non è un guscio monolitico, rigido ed immutabile, ma è costituita da una moltitudine di frammenti (detti placche) mosse dai lenti moti convettivi del sottostante mantello. Questi movimenti creano forti tensioni meccaniche all'interno delle rocce, che in alcuni aree si frat-

turano. I geologi chiamano *faglia* una superficie di frattura all'interno della crosta terrestre.

Le faglie hanno una distribuzione spaziale assai complicata. In Figura 1 sono riportate le principali faglie note in prossimità della città dell'Aquila. Già a questa scala lo scenario non appare semplice. Se fosse possibile visualizzare in tre dimensioni tutte le superfici dove le rocce presentano una discontinuità meccanica, includendo anche quelle che non raggiungono la superficie, si otterrebbe una immagine vagamente simile a quella di una lastra di vetro frantumata. Questo genere di complessità non è una peculiarità dei dintorni dell'Aquila, ma è una caratteristica comune delle zone sismiche, che sono generalmente attraversate da un *sistema di faglie*.

Un terremoto avviene quando, in risposta alle tensioni presenti all'interno del suolo, la roccia cede improvvisamente e si sposta. Tipicamente questo succede in corrispondenza di una faglia preesistente. Più raramente è il terremoto stesso che crea una nuova faglia. La rottura non è istantanea, ma si propaga, molto rapidamente, da una *regione di nucleazione* alle regioni circostanti. L'energia potenziale immagazzinata nelle rocce e rilasciata dal processo di rottura si propaga nella crosta terrestre sotto forma di onde. L'estensione della superficie interessata dalla rottura e l'ammontare dello spostamento reciproco delle rocce attraverso la faglia sono i due fattori principali che determinano l'intensità del terremoto. I terremoti maggiori (quali, ad esempio, quello del 26 dicembre del 2004 che ha causato lo *tsunami* nell'Oceano Indiano, o quello del 11 marzo 2011 che ha innescato l'incidente nucleare di Fukushima) producono superfici di rottura che si estendono per migliaia di chilometri quadrati. I terremoti più piccoli, difficilmente rilevabili anche dai sismografi più sofisticati, interessano superfici di qualche decina di metri quadrati. In ogni caso, la regione di nucleazione della rottura è piuttosto piccola, come testimonia il fatto che è generalmente possibile identificare un punto di origine della propagazione ondosa: l'*ipocentro*.

In un'area sismica il numero di terremoti N di magnitudine superiore a M che avviene in un certo intervallo di tempo è dato con buona approssimazione dalla legge di

Gutenberg-Richter:

$$N = 10^{a-bM} \quad (1)$$

dove a e b sono delle costanti positive che devono essere tarate sperimentalmente per ciascuna zona sismica. Poiché in molti casi il valore di b è vicino ad uno, si ha, come regola indicativa, che il numero di terremoti di magnitudo maggiore a $M+1$ è dieci volte inferiore al numero di terremoti di magnitudo maggiore di M . In altre parole, la terra non trema solo con scosse devastanti: nelle aree sismiche la stragrande maggioranza dei terremoti è impercettibile, o appena percettibile, e non produce conseguenze degne di nota.

La legge di Gutenberg-Richter non è l'unica statistica importante nella descrizione dei fenomeni sismici. Almeno altrettanto importante è l'osservazione che i terremoti non sono omogeneamente distribuiti nel tempo. Essi tendono ad aggregarsi, alternando periodi di intensa attività sismica a periodi di relativa quiete. In particolare, su scale di tempo di giorni o di mesi è generalmente possibile identificare delle *sequenze sismiche*, ovvero sporadici intervalli di tempo durante i quali il numero di terremoti (e spesso anche la loro intensità) è notevolmente superiore a quanto si registra, nella medesima zona, in condizioni ordinarie. In italiano la locuzione *sciame sismico* è usata talvolta come sinonimo di sequenza sismica, mentre a volte indica una successione di eventi sismici che si susseguono in un'area ed un arco di tempo ancor più ristretti di quelli di una sequenza sismica. Le possibili ambiguità insite in simili distinzioni non sembrano aver mai scoraggiato chi ne fa uso.

Quando all'interno di una sequenza sismica si può riconoscere un singolo terremoto di intensità superiore agli altri, esso viene detto *scossa principale* (*main shock* in inglese). Quelli che avvengono dopo di esso sono detti *repliche* (*aftershocks*), o, con linguaggio improprio, *scosse di assestamento*, e quelli che lo precedono sono detti *precursori* (*foreshocks*). È da sottolineare che una sicura identificazione dei precursori e delle repliche può avvenire solo al termine della sequenza sismica.

Conformemente alla legge di Gutenberg-Richter, quasi tutte le sequenze sismiche si esauriscono senza produrre sismi di intensità pericolosa. Raramente si osservano casi in cui la scossa

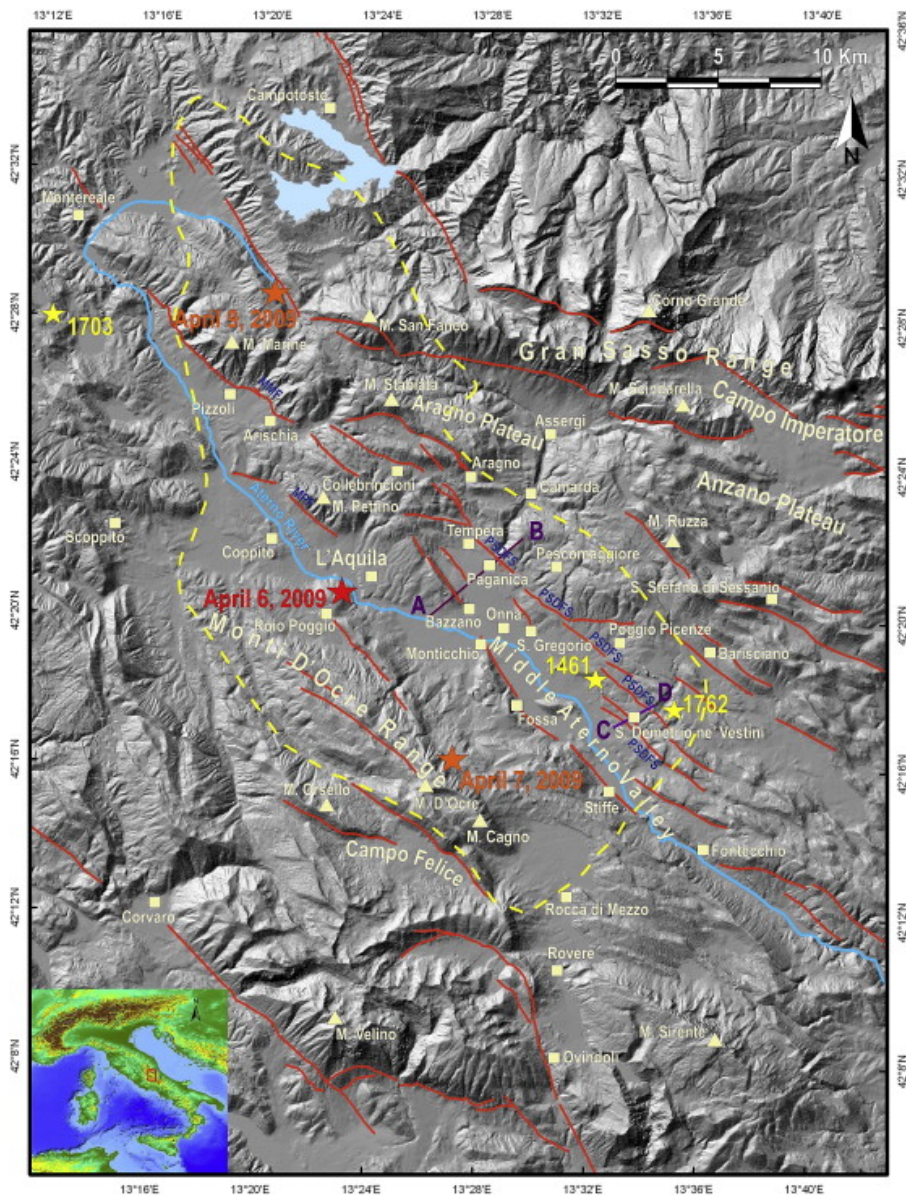


Figura 1: Principali faglie note nella zona dell'Aquila (linee rosse). Le stelle gialle indicano l'epicentro di terremoti storici. L'area all'interno del tratteggio giallo è quella interessata dalla sequenza sismica della primavera del 2009, le cui scosse principali sono localizzate dalle stelle rosse. Tratto da A.M.Blumetti et al., *Quaternary International*, (2013), **288**, 183–194.

principale è la prima della sequenza e non ci sono precursori. Questo è successo, per esempio, per il terremoto di Haiti del 2010. Il caso di una singola scossa forte non inserita all'interno di una sequenza sismica è, invece, del tutto eccezionale.

Questa fenomenologia è coerente con l'idea che ogni scossa che avviene in un sistema di faglie aumenti la probabilità che si produca un'altra scossa nella stessa area in tempi brevi (ore o giorni). I modelli matematici che descrivono questo genere di correlazioni sono noti come *modelli epidemici*: una faglia soggetta a terremoto è come un ammalato che contagia gli individui circostanti, i quali, se sviluppano la malattia, contribuiscono ad espandere ulteriormente l'epidemia, che si manifesta sotto forma di sequenza sismica.

Su scale di tempo molto più lunghe di quelle delle sequenze sismiche, un'area sismica può essere caratterizzata dal cosiddetto *tempo di ritorno* di un terremoto di intensità data. Questo concetto è illustrato, per la zona dell'Aquila, dalla figura 2. Negli ultimi ottocento anni sono documentati altri tre sismi di intensità pari o superiore a quello del 6 aprile 2009. Quindi in media intercorrono pochi secoli tra un grande terremoto ed il successivo. Una analisi statistica un po' più raffinata del mero conteggio degli eventi è stata effettuata dai consulenti del tribunale, in una perizia citata nelle motivazioni della sentenza [1]. Ma anche in questo caso si ottiene che il tempo atteso tra un evento come quello del 6 aprile ed il successivo è di 325 anni. La perizia cita altri studi che riportano un tempo di ritorno di 475

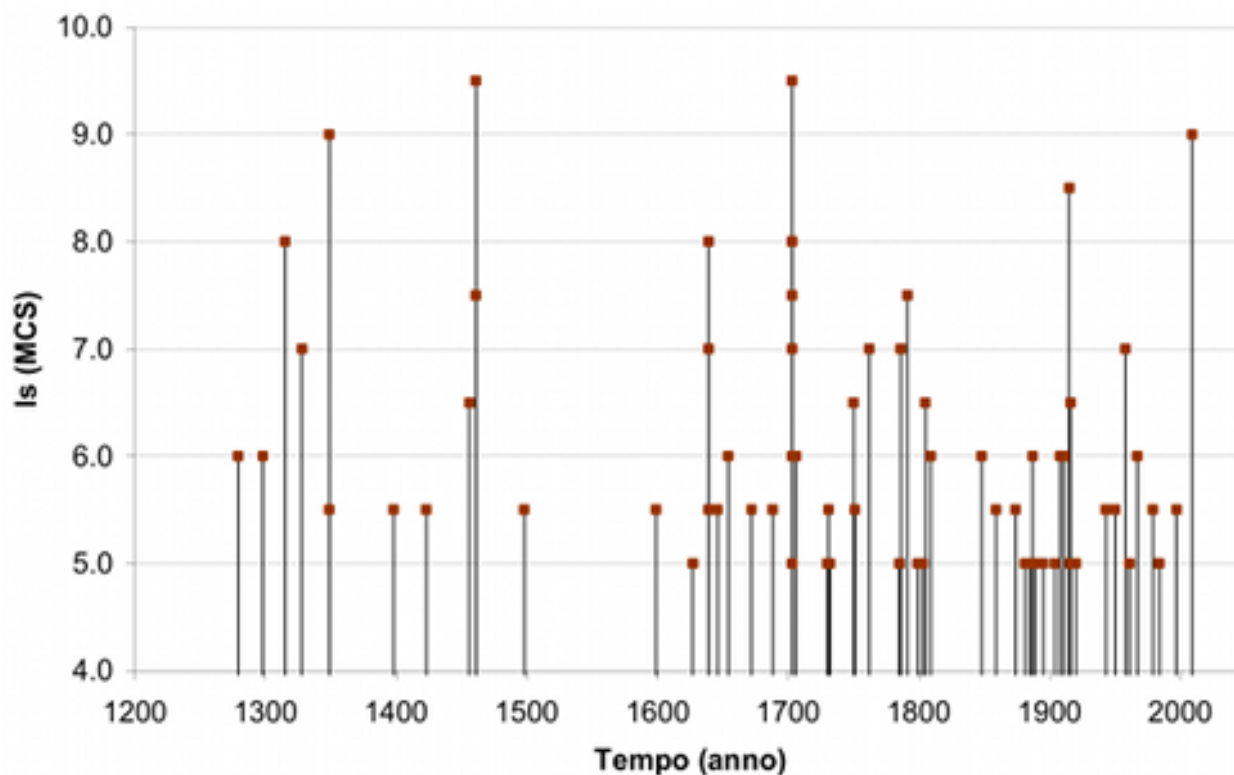


Figura 2: Terremoti storicamente documentati che hanno coinvolto la città dell'Aquila. Intensità in gradi della scala Mercalli-Cancani-Sieberg. Tratto dalle motivazioni della sentenza [1].

anni, e li ritiene errati per eccesso.

Ovviamente il tempo di ritorno, quale che sia, è da intendersi come dato medio. I terremoti non sono eventi periodici, altrimenti sarebbe molto facile prevederli, come succede, per esempio, per il ritorno di alcune comete. Tuttavia il sistema non è nemmeno tanto aleatorio quanto un insieme di sorteggi indipendenti. Il continuo accumulo di tensione nelle rocce soggette a spinte rende assai poco probabile, o del tutto inverosimile, che fra due forti scosse possano passare tempi assai più lunghi del tempo di ritorno. In altre parole, se scommettere su di un numero che è in ritardo nelle estrazioni del lotto non è una strategia vincente, nel caso dei terremoti non è sbagliato, anzi è la base sulla quale si costruiscono alcuni metodi per valutare la probabilità di terremoti nel medio termine. Ad esempio, nelle conclusioni di un articolo scientifico del 1995 [3] si legge *“La probabilità di occorrenza di un terremoto superficiale di magnitudo $M \geq 5.9$ in Italia appare alta nel futuro prossimo solo in poche aree: il sud-est della Sicilia, l'Aquilano, Naso-Capo d'Orlando, ed il Forlivese.”*. In quello stesso studio, di cui il primo autore è

l'imputato prof. Boschi, per *“futuro prossimo”* si intendevano i successivi 20 anni, e per *“alta probabilità”* si intendevano probabilità superiori al 50%.

Predizioni e previsioni, pericolo e rischio

Il 21 aprile 2009, in seguito al disastroso terremoto dell'Aquila, l'allora capo del Dipartimento della Protezione Civile, Guido Bertolaso, incaricò una commissione scientifica internazionale di redigere un documento sulla possibilità di previsione a breve termine dei terremoti. Dopo circa due anni di lavoro la commissione ha prodotto un lavoro di rassegna ampio, dettagliato ma leggibilissimo, dal titolo *“Previsione Operativa dei Terremoti: Stato delle Conoscenze e Linee Guida per l'Utilizzo”*, poi pubblicato sulla prestigiosa rivista *Annals of Geophysics* [4].

Ma se i terremoti non possono essere previsti, per quale motivo chiedere una consulenza sul tema ad una commissione internazionale?

L'apparente contraddizione si risolve dipanando una ambiguità linguistica che non è mai stata sufficientemente sottolineata nel dibattito pubblico, ma che è chiarissima agli addetti ai lavori. Esistono due modi di farsi domande riguardo al futuro: in un caso ci si chiede quali eventi accadranno e quali no, nell'altro ci si chiede qual è la probabilità che si verifichino gli eventi possibili. Per esempio, in seguito al lancio di una moneta, potremmo chiederci se uscirà testa o croce. Oppure potremmo chiederci qual è la probabilità che esca ciascuna faccia. Il primo tipo di previsione, sebbene possibile in linea di principio, è sostanzialmente impossibile da ottenere, salvo, forse, in situazioni di laboratorio perfettamente controllate. Il secondo tipo di previsione è assai più agevole: una volta appurato che la moneta è un disco di metallo omogeneo e privo di manomissioni, la previsione che ciascuna faccia ha il 50% di probabilità di uscire è facile da formulare ed è particolarmente affidabile.

Nella letteratura sismologica internazionale si usa normalmente il termine *prediction* (*predizione*) per indicare una affermazione deterministica riguardo al verificarsi o meno di un terremoto di intensità specificata in una ben delimitata regione di tempo e di spazio. Si usa invece il termine *forecast* (*previsione*) quando si cerca di valutare la probabilità di un simile evento. La scelta del gergo è poco felice, tanto più che in molti altri campi si usa il termine "previsioni" per indicare affermazioni deterministiche (per esempio in meteorologia). Tuttavia, è sufficiente spiegare l'uso dei termini per rendere chiara la distinzione.

Seguendo questa terminologia, la predizione dei terremoti è impossibile. Sebbene il fenomeno sia in linea di principio deterministico, come nel caso del lancio di una moneta, la ridotta estensione della regione di nucleazione e la difficoltà di misurare con sufficiente dettaglio lo stato della crosta terrestre rende praticamente impossibile una predizione: spesso non si conosce nemmeno l'esatta localizzazione di tutte le faglie, ma per una predizione sarebbe necessario anche quantificare la tensione presente nelle rocce e le loro proprietà meccaniche. Il rapporto della commissione internazionale si sofferma lungamente sulla predicibilità ([4] §II.B), ed esamina uno ad uno la lunga serie di indicatori proposti quali precursori diagnostici dei terremoti (per esem-

pio l'emissione di gas radon) per poi concludere mestamente che nessuno è sufficientemente affidabile da produrre predizioni di una qualche utilità.

La previsione dei terremoti, nell'accezione del gergo sismologico, è invece possibile. Come abbiamo accennato sopra parlando dei tempi di ritorno, è una attività nella quale i sismologi si esercitano regolarmente. Un esempio di previsione sismologica è riportato in figura 3. Da essa si evince, per esempio, che la probabilità che il terreno a Lecce vibri con accelerazioni maggiori di 0.075 g nell'arco di tempo fra il 2004 ed il 2054 è del 10% (dove $g=9.8$ m/s² è l'accelerazione di gravità standard). Si tratta di una affermazione chiara e netta allo stesso modo del dire che una certa moneta ha facce equiprobabili. Ed in entrambi i casi è possibile valutare *a posteriori* la bontà della previsione confrontandola con ciò che è effettivamente successo.

Per esempio, in seguito ai terremoti verificatisi a cavallo fra le province di Ferrara e Modena nel maggio-giugno 2012, è stato suggerito che la mappa di figura 3 sottostimi la pericolosità di quelle aree. Al contrario, le accelerazioni misurate a L'Aquila nel 2009 sono perfettamente compatibili con quanto previsto dalla mappa. Le limitazioni della pur ottima mappa di pericolosità sismica nazionale derivano principalmente dalla incompleta catalogazione delle faglie nel territorio italiano ([4] p.354). Per inciso, è utile ricordare che la compilazione di mappe di pericolosità sismica in Italia è un obbligo di legge, ma lo stanziamento di fondi adeguati per la ricognizione geologica del territorio non sembra esserlo.

Previsioni quali quella di figura 3 sono dette *indipendenti dal tempo*: la previsione non cambia in funzione dello svolgersi degli eventi e rimane costante durante l'intero intervallo di tempo della sua validità. Questo approccio è utile, per esempio per scopi urbanistici, ma non esaurisce il ventaglio delle capacità dei sismologi.

Ma la probabilità di un terremoto, lo ribadiamo, non è indipendente dagli eventi sismici precedenti. Queste correlazioni si manifestano su molte scale di tempo. In particolare, nel corso di una sequenza sismica (che ha durate dell'ordine delle settimane o mesi), la probabilità che si verifichi un sisma intenso è di alcuni ordini

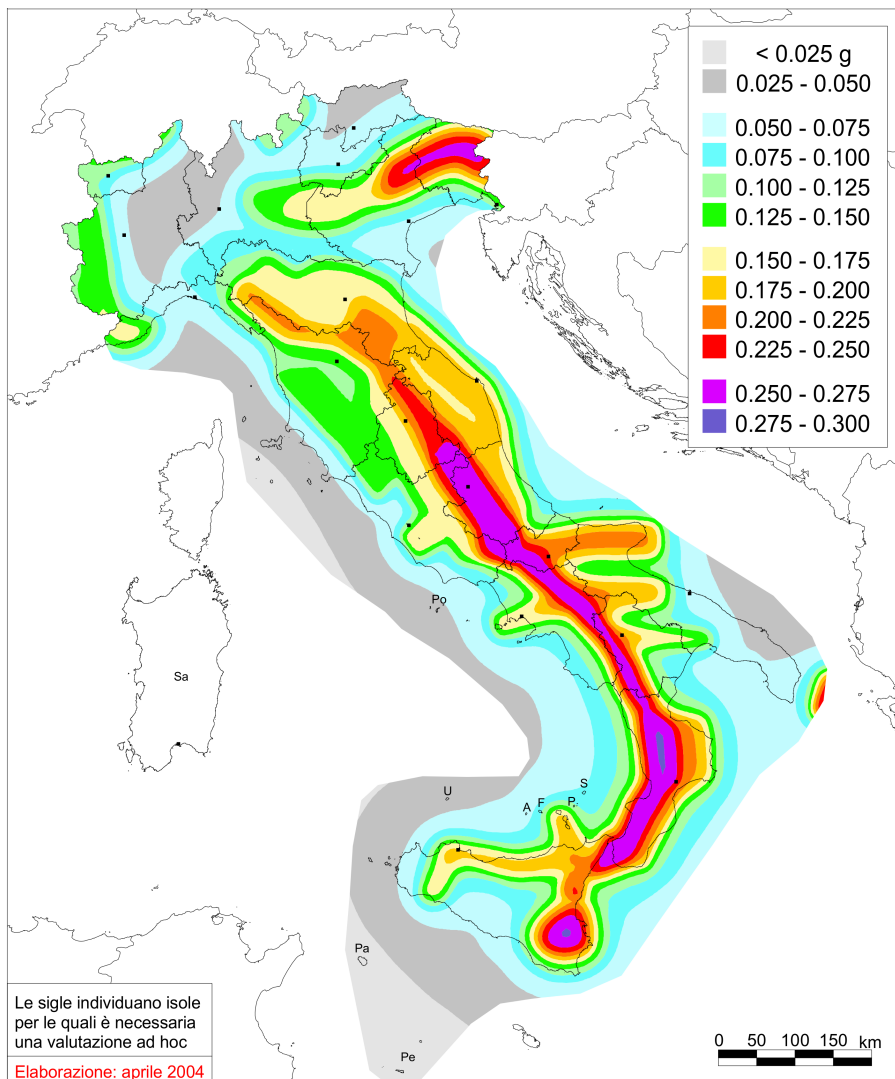


Figura 3: *Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale elaborata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). I colori indicano l'accelerazione massima di un suolo rigido con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni. Tratto dal sito INGV di Milano [6].*

di grandezza maggiore della probabilità che il medesimo sisma si verifichi durante un arco di tempo di pari durata scelto a caso nell'arco di secoli. Un campo molto attivo nella ricerca sismologica consiste nell'usare modelli di tipo epidemico (a cui si accennava sopra) per correggere le probabilità valutate con modelli di previsione indipendenti dal tempo in funzione dell'evolversi dell'attività sismica. Alcuni di questi modelli sono utilizzati in modo operativo per scopi di protezione civile, per esempio in California. Nel caso dell'Aquila sono stati utilizzati solo in modo retrospettivo ([4] §II.D).

La principale raccomandazione finale della commissione internazionale al Dipartimento della Protezione Civile è stata quella di dotarsi di strumenti operativi di previsione dipendenti dal tempo, sostenuti da un adeguato programma di ricerca scientifica (cfr. [4] sez. IV). Tuttavia, anche senza un modello che permetta di quan-

tificare la probabilità di un forte terremoto, è indubitabile, sia sulla base delle osservazioni empiriche, sia sulla base di considerazioni teoriche, che la probabilità di tale evento aumenti considerevolmente in presenza di una sequenza sismica.

Infine, è utile soffermarsi brevemente sulla distinzione, nel gergo tecnico, fra *pericolo* (*hazard*) e *rischio* (*risk*). Il primo consiste nella probabilità che si verifichi un dato evento. Valutare il pericolo sismico si concretizza in una previsione dei terremoti (nell'accezione probabilistica del termine riportata sopra).

Il rischio è definito sulla base degli effetti di un sisma, e va quantificato come la probabilità di perdere un dato numero di vite umane, o di subire un certo ammontare di perdite economiche. È ovvio che la valutazione del rischio può essere fatta solo sulla base di una precedente valutazione del pericolo. È altrettanto ovvio che

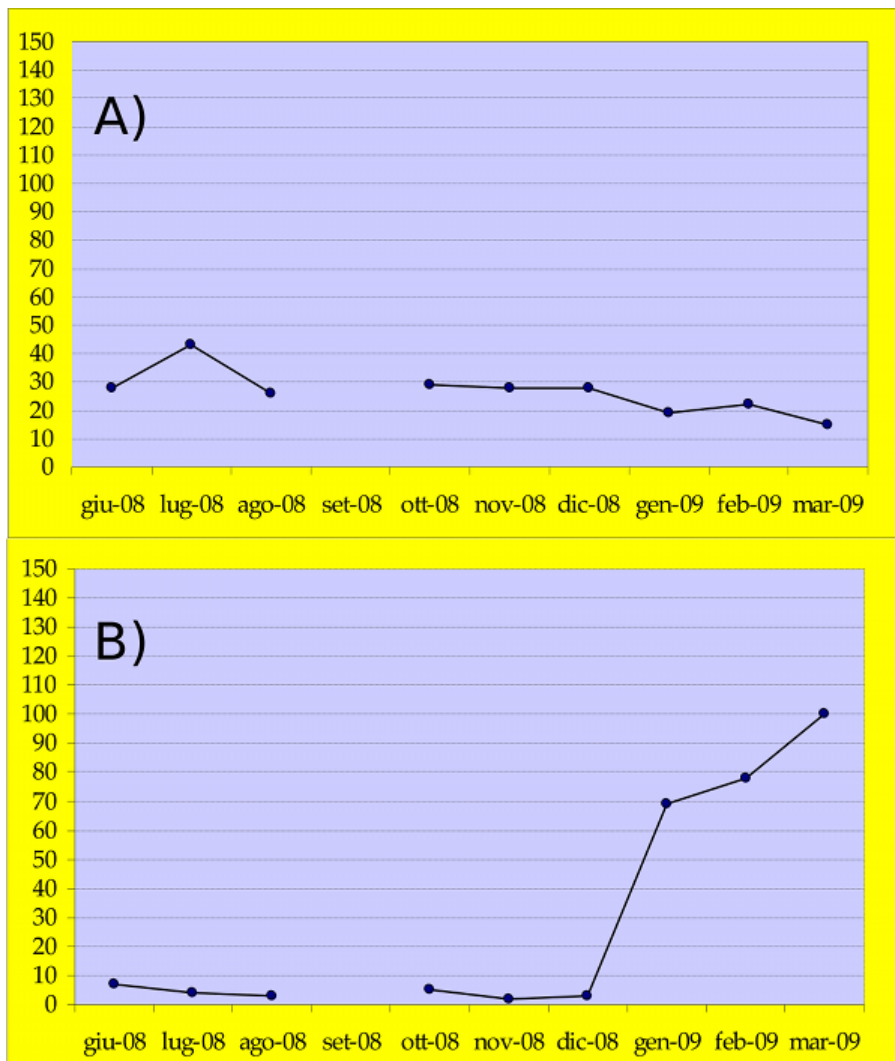


Figura 4: Numero di sismi registrati mensilmente nei distretti sismici dei Monti della Laga, dei Monti Reatini e del Gran Sasso (A) e nel solo distretto dell'Aquila (B) dal Giugno 2008 al marzo 2009. Dati INGV.

dove il pericolo è trascurabile, anche il rischio è trascurabile. Non è vero il contrario. Per esempio esistono molti luoghi in Giappone dove il pericolo sismico è pari o superiore a quello dell'Aquila, ma il rischio è enormemente più basso: la qualità delle costruzioni antisismiche, la preparazione della popolazione e delle istituzioni a far fronte a simili eventi rende molto bassa la probabilità di subire gravi danni anche in presenza di scosse intense.

La sentenza

A partire dal gennaio del 2009 il numero di sismi registrati nel distretto sismico dell'Aquila subì una brusca impennata sorpassando di molto i conteggi registrati nei distretti adiacenti, che possono essere presi come riferimento per valutare l'entità di una normale attività sismica di sotto-

fondo (figura 4). Si era quindi in presenza di una sequenza sismica.

Inoltre, alla fine di marzo, la sequenza registrò un'impennata nell'intensità dei sismi, con una scossa di magnitudo 4.1 e con ben tre scosse superiori a magnitudo 3 nella sola giornata del 30 marzo, producendo una situazione di comprensibile ansia e di diffusa incertezza nella popolazione.

Delle molte persone che a partire dal gennaio del 2009 hanno espresso opinioni, formulato predizioni o previsioni, suggerito linee di condotta riguardo alla sequenza sismica in atto all'Aquila, gli imputati nel processo conclusosi il 22 ottobre 2012 sono tutti e solo i membri della Commissione Grandi Rischi che si ritrovarono nella tristemente famosa riunione del 31 marzo 2009.

Uno dei massimi sismologi viventi, il prof. Thomas Jordan della University of Southern California (nonché primo autore del su menzionato rapporto sulla previsione operativa dei terremoti

ti) si esprime in questo modo sull'operato della Commissione Grandi Rischi:

«In Italia le sequenze sismiche che non includono grandi terremoti sono molto più comuni di quelle che si rivelano essere dei precursori. Tuttavia, viste le statistiche sismiche, molti sismologi concorderebbero nel sostenere che la probabilità a breve termine di un grande terremoto vicino all'Aquila era più alta nelle settimane precedenti la scossa principale del 2009 che durante una tipica settimana di attività sismica quiescente. Al pubblico non sono state comunicate previsioni consistenti con queste conoscenze sismologiche, ed il bisogno di una narrativa migliore è stato di conseguenza riempito da predizioni dilettantesche piuttosto che da informazioni autorevoli». [7]

In termini assai più drammatici, una analoga valutazione emerge dalla testimonianza del dott. Christian Del Pinto, un geofisico presente alla riunione del 31 marzo in qualità di sismologo della Protezione Civile:

Del Pinto: *«fu detto che era difficile che ci sarebbero stati eventi superiori a quattro, cioè come se il terremoto del giorno prima fosse ormai il massimo a cui... nel contesto diciamo sismico dello sciame il massimo che si poteva raggiungere o comunque si aspettavano eventi grossomodo intorno a quattro, ma non di certo più forti.».*

Pubblico Ministero: *Su che cosa dissentiva e perché dissentiva?*

Del Pinto: *«Su due cose, innanzitutto sul fatto che un'attività sismica di questo tipo fosse considerata normale, nel senso siamo in una zona sismica, quindi è normale che ci siano gli sciami, e non tutti gli sciami, questo è vero, poi evolvono in eventi come quello dell'Aquila, insomma. Però per quello che mi ricordo, siccome io lavoro in Protezione Civile e lavoro in Protezione Civile come gestore di una rete sismica regionale, realizzata tra l'altro con una convenzione tra Regione e INGV, nel momento in cui ho uno sciame anche molto più piccolo rispetto a quello lì che ha interessato L'Aquila nei mesi precedenti al 6 aprile, io in più di un'occasione diciamo ho buttato giù dal*

letto il mio dirigente, per dire: "Guarda in questa zona c'è un momento in cui la sismicità ordinaria, io preferisco parlare di sismicità ordinaria, non normale, una sismicità ordinaria in questa area che magari non so mi tira fuori un terremoto ogni tre giorni, su una media sufficientemente lunga, una media temporale sufficientemente lunga, io adesso ho avuto una impennata nel senso ho avuto in poche ore trenta terremoti, per noi è un'anomalia. Quindi, io considerando una anomalia, non riesco a considerare normale uno sciame sismico, perché? Almeno per quello che ho avuto modo di studiare e di apprendere durante i miei studi universitari, uno sciame rappresenta comunque una deviazione dall'ordinarietà, non voglio usare la parola "Normale"». [1] p.99-100

Sebbene il giudizio scientifico del prof. Jordan sull'operato della Commissione Grandi Rischi sia assai poco lusinghiero, egli si è più volte dichiarato contrario alla condanna (p.es. in [5]): fare della cattiva scienza non deve essere considerato un reato penale. Tanto più che molte altre persone (inclusi dei "dilettanti", e l'epiteto è perfino gentile) si esercitarono a suggerire informazioni di dubbia veridicità all'opinione pubblica.

Che cosa, dunque, renderebbe meritevoli gli imputati di una sanzione penale? Il giudice Billi è nettissimo nell'affermare che:

«La "base di accusa" non consiste nella mancata previsione di un evento naturalistico (il terremoto) che non si può prevedere in senso deterministico o nella mancata promulgazione di uno stato di allarme: non si tratta di "processo alla scienza" ma di processo a sette funzionari pubblici, dotati di particolari competenze e conoscenze scientifiche, chiamati per tali ragioni a comporre una commissione statale, che, nel corso della riunione del 31.3.09, effettuavano una valutazione del rischio sismico in violazione delle regole di analisi, previsione e prevenzione disciplinate dalla legge». [1] p.183-184.

Il giudice è di una chiarezza cristallina nel distinguere sempre tra la "previsione del terremoto" e la "previsione e valutazione del rischio", ovvero

distinguendo fra una *prediction* e una *risk forecast*, per usare il gergo sismologico a cui si faceva cenno poc'anzi. Si scopre, così, che la prima è sconosciuta alla legislazione italiana (oltre che impossibile), mentre la seconda è un compito esplicitamente ed obbligatoriamente assegnato dalla legge alla Commissione Grandi Rischi fin dalla legge 225/1992 e ribadito dalla legge 245/2006 e dal D.P.C.M. 23582/2006. Esiste, inoltre, un obbligo di informazione e di comunicazione (legge 150/2000) a cui la Commissione poteva adempiere, secondo il parere del giudice, o direttamente, o tramite la mediazione del Dipartimento della Protezione Civile.

Nelle motivazioni il dott. Billi si sofferma lungamente ([1] §4.2) nello spiegare che la condotta degli imputati è stata valutata *ex ante* (ossia confrontandola con le prescrizioni di legge) e non *ex post* ovvero sulla base del fatto che il terremoto si è effettivamente verificato. Per fare un paragone, se la guida di un automobilista è spericolata deve essere valutato sulla base del codice della strada, e non osservando se avviene o meno un incidente.

Che la vera materia del contendere sia la difformità della condotta della Commissione Grandi Rischi rispetto ai propri obblighi di legge, e non le opinioni e le abilità scientifiche degli imputati, è reso evidente da una delle strategie adottate dai difensori, i quali hanno sostenuto che la riunione del 31 marzo 2009 non fosse stata validamente convocata, e che si trattasse di una mera "*ricognizione di esperti*" non soggetta agli obblighi che la legge assegna alla Commissione. Se così fosse le opinioni espresse dagli individui riuniti all'Aquila il 31 marzo 2009 sarebbero state giuridicamente sullo stesso piano di quelle delle numerose altre persone (dilettanti e non) che si pronunciarono pubblicamente riguardo alla sequenza sismica in atto all'Aquila. Circa trenta pagine delle motivazioni della sentenza sono volte a dimostrare che la Commissione era stata validamente convocata ([1] §3.5).

Ma il giudice fa un'altra, decisiva, distinzione. Il giudizio di colpevolezza non si basa, e non può, a norma di legge, basarsi sulla difformità fra l'opinione scientifica dei membri della Commissione Grandi Rischi ed il resto della comunità scientifica. Bensì si basa sulla completezza, esaustività e non contraddittorietà di tale opinione.

Da questo punto di vista l'operato degli imputati appare assai carente. L'analisi della situazione, la valutazione e la previsione del rischio, e l'informazione offerta alle parti interessate ai fini della prevenzione del rischio stesso furono svolte in una singola riunione della durata di appena un'ora.

Lo prove documentali (verbale, bozza di verbale) riportano affermazioni ingiustificate: da un lato il prof. Barberi pose la domanda "*se nei terremoti del passato c'è testimonianza di sequenze sismiche che precedono forti terremoti*", dall'altro l'unica evasiva risposta fu quella del prof. Eva: "*la casistica è molto limitata, anche perché terremoti così piccoli non venivano registrati nel passato*". Ma in quella casistica limitata ricadono i terremoti dell'Aquila del 1461 e del 1703 per i quali le fonti storiche attestano inequivocabilmente che la scossa distruttiva era stata preceduta da scosse di minore entità. E questo doveva essere ben noto ai componenti della commissione, sia perché è ricordato nel volumetto divulgativo "*Tutto quello che dovete sapere sul terremoto*" edito dall'INGV e di cui il prof. Boschi è uno dei due autori, ma soprattutto perché era indicato nei documenti preparatori alla riunione "*Breve relazione tecnico-scientifica sull'attività sismica dell'aquilano*" redatta dall'INGV e "*Rapporto d'evento del 31.3.2009*" redatto dalla Protezione Civile.

Analogamente non venne portato alcun dato a sostegno dell'affermazione "*I periodi di ritorno sono nell'ordine di 2-3000 anni*" (prof. Boschi) anche se essa contraddice l'evidenza storica (qui riassunta in figura 2) che i partecipanti alla riunione passano sotto silenzio, insieme al già citato studio del prof. Boschi [3].

In sintonia con l'affermazione del prof. Barberi "*Questa sequenza sismica non preannuncia niente, ma focalizza di nuovo l'attenzione su una zona sismogenetica in cui prima o poi un grosso terremoto ci sarà*" il prof. Dolce, rispondendo ad una precisa domanda dell'assessore regionale Stati disse: "*i tecnici in fase di sopralluogo prestino attenzione, non tanto agli elementi strutturali che, quasi sicuramente non dovrebbero essere stati danneggiati, quanto alle strutture di completamento quali controsoffittature, rivestimenti, camini, cornicioni, balconi, aggetti etc.*". Perché parlare al passato ("*dovrebbero essere stati*") quando la sequenza sismica è ancora in atto, tanto più che lo stesso Dolce, nel suo libro

“Proteggersi dal terremoto. Le moderne tecnologie e metodologie e la nuova normativa sismica” aveva mostrato di essere perfettamente al corrente del fatto che la presenza di uno sciame sismico è da considerarsi un indice di aumentato pericolo? Ma, soprattutto, perché distogliere l’attenzione dagli elementi strutturali quando nel cosiddetto *“Rapporto Barberi”* (ovvero il *“Censimento di vulnerabilità degli edifici pubblici, strategici e speciali nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia”*, Dipartimento della Protezione Civile, 1999) alla stesura del quale avevano partecipato anche i proff. Eva e Dolce, si evidenziava che all’Aquila esisteva un gran numero di edifici del tutto inadatti a sopportare eventi sismici?

Più in generale, la commissione cercò di dare l’impressione che non fosse verosimile un incremento dell’intensità dei sismi e che non ci fosse un aumentato pericolo: *“Escluderei che lo sciame sismico sia preliminare di eventi”, “Improbabile che ci sia a breve una scossa come quella del 1703, pur se non si può escludere in maniera assoluta”* (prof. Boschi); *“Gli sciame tendono ad avere la stessa magnitudo ed è molto improbabile che nello stesso sciame la magnitudo cresca”* (prof. Barberi). L’effetto netto fu quello di assicurare gli amministratori locali: *“Grazie per queste vostre affermazioni, che mi permettono di andare a assicurare la popolazione attraverso i media che incontreremo in conferenza stampa”* (assessore Stati).

Che questo fosse il tono della riunione emerge non solo dai verbali, ma anche dalle testimonianze. Il dott. Del Pinto ha ricordato una telefonata col suo diretto superiore:

«dissi: “Qua si dice che si aspettano terremoti grossomodo simili a quelli che ci sono stati finora, perché sembrerebbe che in uno sciame non possano esserci molto probabilmente degli aumenti di magnitudo. Ma in realtà l’aumento di magnitudo già c’era stato, già si era passati il giorno prima, cioè se questa riunione fosse stata fatta... Dissi proprio così al mio dirigente: “Se questa riunione fosse stata fatta una settimana fa, si poteva fare lo stesso discorso in relazione alla magnitudo massima che aveva raggiunto un evento durante lo sciame, che era due ed otto, dopodiché ieri, cioè il 30 marzo c’è stato il quattro”. Io dissi proprio così: “Se

la prossima settimana c’è il cinque, noi che ne sappiamo?”»[1] p.101

Qui si inserisce la seconda grave mancanza rilevata dalla corte nei confronti degli imputati, ovvero una insufficiente ed incompleta opera di informazione ([1] §3.6, §5.9).

Per esempio, se la commissione avesse ritenuto che l’assessore Stati avesse frainteso il senso della riunione (*“queste vostre affermazioni, che mi permettono di andare a assicurare la popolazione”*), correggerla sarebbe stato suo esplicito dovere.

Un altro punto importante è quello relativo al *“rilascio di energia”*. In una intervista televisiva, rilasciata poco prima della riunione, il prof. De Bernardinis affermò che il proseguire della sequenza sismica *“è una situazione favorevole perché è uno scarico di energia continuo”*. Dichiarazioni analoghe erano state fatte in precedenza anche dal dott. Bertolaso ed erano state ampiamente riportate dai mezzi di comunicazione nazionali e locali. È ben documentato che queste dichiarazioni ebbero un effetto tranquillizzante sulla popolazione dell’Aquila ([1] §4.3). Ma, rispondendo a dirette domande del Pubblico Ministero se ritenessero che la sequenza sismica rendesse la situazione più favorevole, gli altri imputati si sono espressi in questi termini: *“non è per nulla ovvio”* (prof. Barberi); *“è un fenomeno neutro, che non aumenta né fa diminuire la probabilità di una forte scossa”* (prof. Boschi); *“una evidente sciocchezza”* (prof. Eva); *“sarei saltato sulla sedia”* (dott. Selvaggi). Di queste valutazioni non vi è traccia nel verbale della riunione, e, secondo le testimonianze, la questione fu appena accennata e subito accantonata. In seguito la Commissione non fece alcun tentativo di correggere pubblicamente quella che fu senza dubbio una affermazione assai imprudente da parte del prof. De Bernardinis.

Riguardo agli obblighi di informazione il giudice Billi riconosce che la Commissione Grandi Rischi può limitarsi semplicemente a riferire al Dipartimento della Protezione Civile, ma nel caso dell’Aquila

«per scelta mediatica, il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile affidò il compito informativo direttamente ai membri della Commissione Grandi Ri-

schi che se ne assunsero consapevolmente e volontariamente l'onere».

Infatti:

«La riunione venne tenuta praticamente a porte aperte proprio per scelta "mediatica" ispirata dal dott. Bertolaso e condivisa dagli stessi soggetti che presiedevano i lavori e dirigevano la discussione».

«Per amplificare gli effetti di tale canale comunicativo diretto, al termine della riunione, gli stessi Barberi e De Bernardinis, alla presenza del prof. Dolce e del prof. Calvi, partecipavano ad una conferenza stampa con il sindaco Cialente e l'assessore Stati».

Per di più la Commissione non offrì al Dipartimento della Protezione Civile alcuna raccomandazione o suggerimento riguardo alla prevenzione del rischio o riguardo alle informazioni da comunicare al pubblico, evidentemente ritenendo compiuto il proprio compito.

Quest'ultimo punto rende assai facilmente difendibile la posizione del dott. Guido Bertolaso, capo del Dipartimento della Protezione Civile, ma non membro della Commissione Grandi Rischi, indagato di reato connesso dalla Procura della Repubblica dell'Aquila. Per esempio, riguardo alle dichiarazioni sullo "scarico di energia", Bertolaso ribatte: "Non c'è stato scienziato degno di tale nome, italiano o straniero, che mi abbia mai detto «Ma che stai dicendo?»". Che scienziati italiani o esteri omettano di correggere gli svarioni comunicativi della Protezione Civile è scusabile. Non lo è se l'omissione è compiuta dalla Commissione Grandi Rischi, che è stata costituita proprio per evitare tali passi falsi. Anche la famosa telefonata in cui Bertolaso parlò di "operazione mediatica" volta a "tranquillizzare la popolazione" è assai meno incriminante di quanto comunemente si ritenga. Non solo perché nella stessa telefonata egli redarguì aspramente l'assessore Stati per aver emanato un comunicato stampa contenente la frase "non sono previste altre scosse di terremoto" (una cosa giustamente definita "demenziale"), ma soprattutto perché nella lettera di convocazione della Commissione e nel comunicato stampa che annunciava la riunione, Bertolaso specificò che la Commissione era incaricata di "fornire ai cittadini abruzzesi tutte le informazioni disponibili alla comunità scientifica sull'attività sismica delle ultime setti-

mane". La Commissione aveva sia la possibilità che il dovere di dichiarare infondato l'auspicio di "tranquillizzare la popolazione" se l'avesse ritenuto tale. In effetti, le indagini sul ruolo del dott. Bertolaso si sono concluse con una richiesta di archiviazione pochi giorni dopo la pubblicazione delle motivazioni della sentenza.

La contraddizione di fondo nella condotta della Commissione Grandi Rischi fu quella di non aver mai sciolto l'ambiguità fra affermazioni (vere) che andavano intese in senso deterministico "i terremoti non si possono prevedere" e valutazioni del pericolo (scientificamente dubbie, ma non di per sé incriminanti) da intendersi in senso probabilistico "escluderei che lo sciame sia preliminare di eventi". Questa ambiguità, che pone sullo stesso piano i due distinti tipi di affermazione, produsse l'assurda situazione di una commissione che prevede che qualcosa di imprevedibile verosimilmente non si verificherà.

Un intero capitolo delle motivazioni della sentenza ([1] §6) è dedicato alla disamina di quello che sarebbe stato il comportamento alternativo lecito. Per quanto il linguaggio legale sia particolarmente prolisso, l'intero capitolo è sintetizzabile in due punti (i) gli imputati individualmente avevano molte più informazioni di quelle che sono state discusse il 31 marzo 2009, come si evince dalla lettura dei loro lavori scientifici e dalla documentazione preparatoria alla riunione; (ii) queste informazioni non sono state utilizzate nel valutare i rischi. La conclusione è chiara: se queste informazioni fossero state usate sarebbero state evitate tutte le contraddizioni e le dubbie affermazioni di cui abbiamo parlato prima, e sarebbe stato possibile arrivare ad una valutazione del rischio completa e coerente. Il giudice commenta che l'atteggiamento omissivo della Commissione "equivale alla morte del sapere" ([1] p.648).

Il resto delle motivazioni della sentenza ricostruisce penosamente il percorso del flusso di informazioni dalla Commissione Grandi Rischi alla popolazione, e di come queste informazioni abbiano influenzato le decisioni delle vittime, persuase, per esempio, di poter rimanere a dormire in casa la notte tra il 5 ed il 6 aprile 2012.

È ancora presto per valutare se il processo dell'Aquila avrà "effetti intimidatori" su coloro che in

futuro dovranno assumersi la responsabilità di fare valutazioni ufficiali del rischio, tanto più che questa è solo una sentenza di primo grado. Possiamo però osservare che l'atteggiamento della Protezione Civile è cambiato. In occasione delle sequenze sismiche del Pollino e della Garfagnana non è stato fatto alcun tentativo di "tranquillizzare la popolazione", semmai sono state allestite tendopoli per consentire di avere un letto poco confortevole, ma sicuro, a chi nutrivà dubbi sulla robustezza della propria casa. Anche in occasione dei terremoti in Emilia non è stato suggerito di abbandonare le tendopoli anche quando, dopo ben due forti scosse, ma con la sequenza sismica ancora in corso, l'intensa calura incentivava le persone a rientrare nelle proprie abitazioni.

Anche se a caro prezzo, la lezione sullo "scarico di energia" sembra essere stata appresa.



- [1] Sentenza 380/2012, depositata il 18/1/2013, Tribunale dell'Aquila. Disponibile in rete alla pagina <http://processoaquila.wordpress.com/trial-documentation/>
- [2] Disponibile in rete alla pagina <http://www.nature.com/news/shock-and-law-1.11643>
- [3] E. BOSCHI, P. GASPERINI, F. MULARGIA: "Forecasting Where Larger Crustal Earthquakes Are Likely to Occur in Italy in the Near Future", *Bulletin of the Seismological Society of America* **85** (1995), 1475–1482.

- [4] INTERNATIONAL COMMISSION ON EARTHQUAKE FORECASTING: "Operational Earthquake Forecasting: State of Knowledge and Guidelines for Utilization", *Annals of Geophysics* **54** (2011), 315-391. Bozza disponibile in rete alla pagina http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/commissione_sismologi.wp
- [5] Disponibile in rete alla pagina <http://www.nature.com/news/2011/110914/full/477264a.html>
- [6] http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/italia.html
- [7] T. H. JORDAN AND L. M. JONES: "Operational Earthquake Forecasting: Some Thoughts on Why and How", *Seismological Research Letters* **81** (2010), 571-574.



Francesco Paparella: Laureato in Fisica presso l'Università di Torino, ha conseguito un dottorato in Geofisica presso l'Università di Genova. È attualmente ricercatore in Fisica Matematica presso l'Università del Salento dove insegna Istituzioni di Fisica Matematica. Si occupa di meccanica dei fluidi (applicata alla geofisica) e di sistemi dinamici (applicati alla meccanica dei fluidi ed all'ecologia).