

## GLI ARGOMENTI DELLA SCIENZA NEL PROCESSO DELL'AQUILA ALLA "COMMISSIONE GRANDI RISCHI" di Alessandro Amato e Fabrizio Galadini

### RIASSUNTO

*In questo testo ripercorriamo alcune vicende che ruotano attorno alla condanna dei sette esperti che sei giorni prima del terremoto dell'Aquila del 6 aprile 2009 avevano partecipato, a vario titolo, a una riunione convocata dal Capo della Protezione Civile, generalmente identificata come riunione della Commissione Grandi Rischi. Ci focalizziamo in particolare sulla ricostruzione degli aspetti scientifici ampiamente discussi nel processo e su come la presunta rassicurazione, ritenuta un esito dell'incontro, abbia potuto raggiungere alcune delle vittime del terremoto. Descriviamo l'uso singolare e distorto fatto in ambito dibattimentale di molti risultati scientifici - contraddistinti, come normale, da incertezze e continue correzioni e progressi - e il significato che questi avrebbero dovuto assumere secondo il PM e il giudice in chiave previsionale. Particolare attenzione abbiamo prestato alla ricostruzione dell'informazione nei mesi dello sciame sismico e nel periodo tra la riunione del 31 marzo 2009 e il terremoto, concludendo che i messaggi "rassicuratori", se vi sono stati, non sono il frutto della riunione stessa né di interventi pubblici dei singoli esperti sismologi che vi parteciparono. Inoltre, azioni volte a rassicurare non sono individuabili nei comunicati ufficiali dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia né si possono evincere dagli interventi di singoli ricercatori.*

### ABSTRACT

*In this paper we describe some of the issues related to the conviction of seven experts, who participated in various ways to a meeting six days before the April 6, 2009 L'Aquila earthquake. The meeting was convened at L'Aquila by the Head of the National Civil Protection and was then identified as the "Commissione Grandi Rischi" meeting. Here we focus mainly on the scientific issues that were broadly debated in the trial, and on how the supposed reassuring message could have reached some of the victims. We describe the weird and distorted way in which the scientific data and results, characterized for their nature by large uncertainties, were treated in the trial, and how, according to the judge, these should have been used as a predictive tool. Moreover, we point out how the information was conveyed by media during the seismic swarm that preceded the main shock, and in particular between the March 31 meeting and the April 6 destructive earthquake. We conclude that the "reassuring" messages, if any, were not generated during the meeting itself, or by interviews to the seismologists who participated to the meeting. Moreover, neither in the official reports of INGV nor in declarations of its scientists any clear reassuring messages can be found.*

**Parole chiave:** L'Aquila, terremoto, processo, Grandi Rischi

### INTRODUZIONE

La vicenda che ha portato all'incriminazione e poi alla condanna di sette esperti, sismologi e ingegneri, alcuni dei quali appartenenti alla Commissione Grandi Rischi (CGR), è molto complessa e disseminata di difficili passaggi, che toccano, oltre agli aspetti giuridici, anche argomenti squisitamente scientifici e altri ancora legati alla comunicazione.

Si tratta di un tema di risonanza non solo locale, visto che anche la comunità scientifica internazionale ha accolto la notizia del rinvio a giudizio (maggio 2011), della condanna

(ottobre 2012) e le motivazioni della sentenza (gennaio 2013) con crescente incredulità e un certo smarrimento.

I sette imputati sono stati condannati per omicidio colposo, colpa consistita in: *negligenza, imprudenza, imperizia, [...] effettuando, in occasione della riunione del 31 marzo 2009, una valutazione dei rischi connessi all'attività sismica in corso sul territorio aquilano dal dicembre 2008 approssimativa, generica ed inefficace in relazione alle attività e ai doveri di previsione e prevenzione.* Inoltre, secondo il giudice, i sette imputati hanno fornito: *in occasione della detta riunione, sia con dichiarazioni agli organi di informazione sia con*

*redazione di un verbale, al Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, all'Assessore Regione Abruzzo alla Protezione Civile, al Sindaco dell'Aquila, alla cittadinanza aquilana, informazioni incomplete, imprecise e contraddittorie sulla natura, sulle cause, sulla pericolosità e sui futuri sviluppi dell'attività sismica in esame, [...] venendo così meno ai doveri di valutazione del rischio connessi alla loro qualità e alla loro funzione e tesi alla previsione e alla prevenzione e ai doveri di informazione chiara, corretta, completa.*

Le motivazioni del giudice monocratico del tribunale dell'Aquila hanno seguito l'impostazione dell'accusa, basata fortemente su elementi scientifici, come l'identificazione di quali siano gli indicatori di rischio e addirittura la correlazione che, secondo l'accusa, avrebbe dovuto unirli portando alla valutazione del rischio stesso, inteso qui come rischio a breve termine.

Se, dopo la lettura della sentenza, i ricercatori hanno subito individuato dei punti critici nell'uso disinvolto e talvolta distorto degli elementi scientifici come prova della colpevolezza, anche negli ambienti giuridici sono emersi dubbi e critiche sull'impianto accusatorio e su molti passaggi della vicenda processuale. Ne sono prova i punti di vista di esponenti di diversa estrazione del mondo della giurisprudenza (tra i quali Galluccio, 2013; Gamberini, 2012; Pagliaro, 2013; Valbonesi, 2013; Zanin e Butti, 2013). Non è nelle intenzioni e nelle competenze degli autori entrare nel merito di queste valutazioni. Rimandiamo agli articoli citati sopra e al sito (<http://processoaquila.wordpress.com/>) per approfondimenti sull'argomento. Ci soffermeremo in questa nota sugli aspetti scientifici della vicenda e su come e dove il messaggio di "rassicurazione" - attribuito alla comunità scientifica e ritenuto concausa dei decessi - si sia generato e sia stato trasferito dai media alla popolazione.

Partiremo da una ricostruzione delle conoscenze disponibili nella fase precedente alla crisi e dalla descrizione dei prodotti forniti dalla ricerca alla politica per una corretta gestione del territorio e la riduzione del rischio sismico, risultato dei grandi passi avanti compiuti dalla sismologia; valuteremo

alcuni aspetti relativi allo sciame sismico del 2009, precedente alla riunione del 31 marzo, durante la quale secondo i PM e il giudice fu commesso il reato; analizzeremo gli argomenti scientifici riportati nella sentenza e il loro uso nel processo.

Proveremo poi a entrare nel merito della cosiddetta "rassicurazione", che secondo il giudice ha causato la morte di 29 persone, cercando di ricostruire come questa sia effettivamente pervenuta alla popolazione, considerato che del solo Franco Barberi, tra gli esperti condannati, è nota un'intervista (rilasciata subito dopo la conferenza stampa seguente alla riunione del 31 marzo e nella quale non si ravvisano "rassicurazioni") nei giorni immediatamente precedenti al terremoto. Per far questo, presentiamo un'analisi inedita delle numerose dichiarazioni rilasciate da esperti (di sismologia, di geologia, di protezione civile, ecc.) a vario titolo alla stampa nel corso dei mesi prima del 6 aprile, e dei comunicati ufficiali che l'INGV aveva prodotto per il Dipartimento della Protezione Civile (DPC) tra la metà di febbraio e la fine di marzo del 2009

(<http://processoaquila.files.wordpress.com/2012/10/9-17febbraio2009.pdf>;

<http://processoaquila.files.wordpress.com/2012/10/10-12marzo2009fin.pdf>).

Emerge chiaramente da questi ultimi il punto di vista scientifico (e istituzionale) - tutt'altro che rassicurante - sul fenomeno dello sciame sismico in corso in Abruzzo. Di contro, dalla pleora variegata di interviste a molti esperti o presunti tali, derivano informazioni piuttosto vaghe e imprecise, talvolta contraddittorie, a valle di affermazioni che vengono filtrate dalla stampa, spesso in modo arbitrario e addirittura contrastante. In parte, ciò è probabilmente legato all'elevatissima incertezza sull'evoluzione possibile di una sequenza sismica come quella che si stava verificando all'Aquila ed è certamente conseguenza della complessità degli argomenti trattati.

Infine, concluderemo con un'analisi di alcune delle conseguenze del processo, di importanza per il mondo della ricerca e della

comunicazione del rischio. In questo quadro, descriveremo anche quanto accaduto più recentemente in materia di gestione delle emergenze, evidenziando il difficile equilibrio che esiste tra gli attori della gestione e comunicazione del rischio (istituti di ricerca, Protezione Civile, Commissione Grandi Rischi), reso ancora più critico dal giudizio di primo grado. Come risultato, abbiamo assistito negli ultimi due anni ad azioni di segno opposto, durante alcune recenti sequenze sismiche, che hanno contribuito a disorientare i cittadini: basterà citare il fatto che in occasione della crisi sismica emiliana del 2012 e nel corso di altre importanti sequenze sismiche la CGR non fu convocata e, per contro, ricordare il rilascio di comunicati che hanno portato nel gennaio 2013 all'evacuazione, estemporanea e forse inutile, di una regione (la Garfagnana).

#### **COSA SAPEVAMO PRIMA DEL TERREMOTO DEL 6 APRILE**

Le conoscenze sulla storia sismica, le faglie attive e la pericolosità della regione abruzzese erano assai dettagliate ben prima del 2009. Come noto, in Italia la normativa sismica ha da sempre "inseguito" i terremoti: soltanto dopo le catastrofi e su sollecitazione della comunità scientifica, la politica si è mossa per garantire una maggiore protezione del territorio da futuri terremoti e non sempre tempestivamente (Amato, 2012). Da

questo punto di vista, L'Aquila e molti comuni abruzzesi si potrebbero considerare come privilegiati. Infatti, a seguito del terremoto del 1915 buona parte della regione (compresa l'Aquila) era stata classificata come sismica, con ciò garantendo un buon grado di protezione degli edifici già a inizio Novecento, sebbene con gli standard edilizi dell'epoca. Peraltro, diversi anni prima, nel 1887, nel corso del I Congresso Geodinamico, organizzato proprio all'Aquila dall'Associazione Meteorica Italiana, era stato divulgato un *Codice edilizio per le regioni più soggette ai terremoti*, considerando il fatto che già allora sembrava essere la sismologia *almeno in grado di porgere all'arte edilizia qualche norma sicura per menomare, se non per impedire gli effetti funesti dei terremoti* (De Giorgi, 1887).

La disponibilità di questo sapere si è articolata attraverso un lungo percorso che nei tempi più recenti è stato scandito dalla *Classificazione sismica del territorio italiano* (1984, Decreto MLP 14/07/84 e successivi), dalla *Proposta di riclassificazione sismica* (1998), dalla *Mappa delle zone sismiche del territorio italiano* (Ordinanza PCM 3274 del 20/03/2003) e infine dalla *Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale* (Fig. 1) (Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519, pubblicata in G.U. n. 108 dell'11/05/06) (per la rassegna, si veda il sito <http://zonesismiche.mi.ingv.it>).

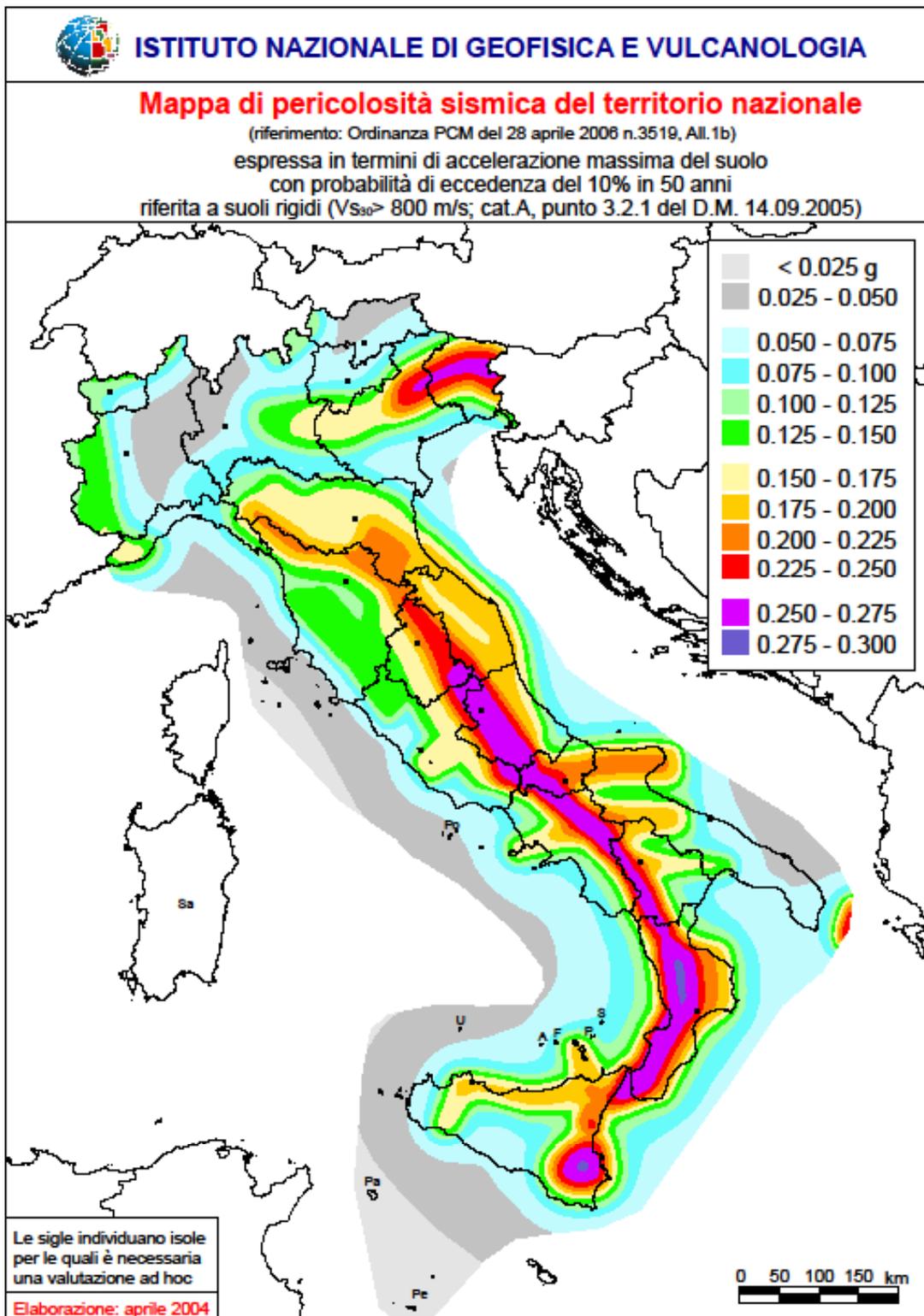


Figura 1

Mappa di pericolosità sismica in Italia. La carta, che fu mostrata e discussa nella riunione del 31 marzo, sintetizza tutte le informazioni sulla storia sismica, le faglie attive e le caratteristiche di rilascio sismico del territorio. Essa identifica chiaramente la zona dell'Aquila come una di quelle a maggiore pericolosità.

(Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519, pubblicata in G.U. n. 108 dell'11/05/06)

(per i dettagli, si veda il sito <http://zonesismiche.mi.ingv.it>)

Dunque, l'evoluzione delle conoscenze sismologiche è stata accompagnata, nell'arco di più di un secolo, dalla produzione di elaborati e documenti – che sono entrati nel panorama normativo del Paese – messi a disposizione degli amministratori pubblici.

Oggi, la mappa di riferimento per la pericolosità sismica rappresenta uno strumento insostituibile per la pianificazione dell'uso del territorio: in questo senso, meglio di altri prodotti, sintetizza l'impegno dei ricercatori per il miglioramento della qualità

della vita nell'odierna società civile.

Da notare che alcune tappe della storia che ha portato alla mappa di pericolosità sono state segnate dagli effetti drammatici dei terremoti: ad esempio, le zone sismiche del territorio italiano del 2003 furono realizzate a valle della tragedia di San Giuliano, nel 2002, quando per un terremoto di magnitudo moderata (5.7), morirono 27 bambini e una maestra a causa del crollo di una scuola (Fig. 2).



Figura 2

Il crollo della scuola di San Giuliano di Puglia, dopo il terremoto in Molise del 2002. Si nota chiaramente che l'edificio scolastico collassato è circondato da altri fabbricati praticamente intatti.

Anche allora si cercarono inizialmente i colpevoli tra gli scienziati che, si disse, avevano sottovalutato la pericolosità della regione. Successivamente emerse che la citata *Proposta di riclassificazione sismica* del 1998 giaceva presso il Ministero dei Lavori Pubblici, inapplicata e probabilmente dimenticata. Fu appurato che non solo quella proposta includeva il Molise tra le zone più sismiche (2a categoria), ma che i responsabili della tragedia – poi condannati – erano coloro

i quali avevano commesso e permesso un abuso edilizio (uno dei tanti in Italia), aggravato dal fatto che si trattasse di una scuola pubblica. Non ci furono processi agli scienziati, nonostante, per prassi, agli esperti sismologi anche allora fossero chiesti pareri sulla sequenza sismica. Proprio la notte della tragedia di San Giuliano, il 31 ottobre, uno degli scriventi (A.A.), all'epoca direttore del Centro Nazionale Terremoti dell'INGV, fu condotto in area epicentrale, a Larino, per

una riunione analoga a quella del 2009. Per fortuna, le scosse successive non causarono vittime, altrimenti chissà quali sarebbero state le conseguenze, considerando che l'analisi prodotta in quella circostanza fu molto simile a quella del 31 marzo 2009 all'Aquila.

La prassi dell'incremento di attenzione normativa a valle degli eventi distruttivi non è mutata nemmeno negli anni più recenti, considerando che anche l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni (di cui al Decreto 14/01/2008 del Ministero delle Infrastrutture, pubblicato in G.U. n. 29 del 04/02/2008), redatte a valle della mappa di riferimento della pericolosità nazionale, dovette avere un impulso decisivo dal terremoto aquilano. In effetti, nella seduta del 21 maggio 2009, l'Assemblea del Senato approvò l'anticipazione al 30 giugno dello stesso anno dell'entrata in vigore delle citate norme tecniche, riducendo di un anno il transitorio (che però per alcune regioni fu poi comunque esteso fino al 31 dicembre), previsto in precedenza fino al 30 giugno 2010. Motivo per cui viene da chiedersi quanti edifici siano stati costruiti in deroga alle norme già disponibili, nell'anno e mezzo di mancato adeguamento normativo, e quanti altri ne sarebbero stati costruiti senza la drastica abbreviazione del transitorio.

Tornando all'Abruzzo, una sintesi esauriente delle informazioni pre-2009 è stata fatta da Boschi et al. (2010). Da quell'analisi emerge chiaramente quanto fosse elevato il livello delle conoscenze nella regione. Chiariamo cosa intendiamo per "livello delle conoscenze elevato": gli studi storici (es. Baratta, 1901; Cavasino, 1935, tanto per citare l'origine delle moderne ricerche di sismologia storica) e le loro elaborazioni più recenti (es. Boschi et al., 2000; Rovida et al., 2011) avevano consentito di definire con buona approssimazione il comportamento sismico a lungo termine della regione. Quelli geologici (Galadini e Galli, 2000; Boncio et al., 2004; DISS Working Group, 2010, e molti altri) avevano permesso di identificare le principali faglie attive e sismogenetiche. Tutte le informazioni disponibili all'inizio di questo secolo avevano contribuito all'elaborazione

della Mappa di Pericolosità (Fig. 1). Questa, va ricordato, è una fotografia della probabilità che venga superato un certo valore di scuotimento in un dato intervallo temporale (tipicamente si usa il 10% in 50 anni) in una determinata area. Nel caso della regione abruzzese, forniva (prima del 2009) e fornisce tuttora un quadro di pericolosità tra i più elevati dell'intero territorio nazionale.

Da notare che le probabilità riportate sulla mappa non cambiano né prima né dopo un forte terremoto. Sappiamo che in principio questo non è vero; sappiamo, ad esempio, che immediatamente dopo un forte terremoto le probabilità di averne altri, piccoli o grandi, aumenta sensibilmente. Ce lo dicono l'esperienza e le conseguenti leggi empiriche che già dalla fine dell'Ottocento furono ricavate dal giapponese Omori (1894). Sappiamo anche che, laddove una faglia ha accumulato per secoli energia (quella prodotta dai lenti movimenti geologici) senza rilasciarne con forti terremoti, questa sarà più prossima alla rottura di una dalla cui ultima attivazione sia trascorso un più breve intervallo temporale. Tuttavia, la mappa di riferimento della pericolosità fornisce informazioni insostituibili su grandi intervalli temporali (decine o centinaia di anni): ha quindi una funzione di indirizzo per le norme antisismiche da applicare in ogni regione e per le azioni necessarie ad adeguare il costruito. Anche altri studi in parte successivi alla mappa (es. Faenza et al., 2003; Pace et al., 2006; Akinci et al., 2009, e molti altri) avevano mostrato una propensione all'elevata pericolosità della regione abruzzese e dell'Appennino centrale, ma nessuno di questi forniva indicazioni sul breve termine (ore o giorni), trattando tutti, necessariamente, finestre temporali di anni o decenni.

Nel "livello di conoscenze elevato" non rientra la prevedibilità a breve termine, all'Aquila come in qualunque altra parte del mondo. Anche i più convinti sostenitori dello *operational short-term earthquake forecast* (Jordan et al., 2011) - un tipo di *forecast* probabilistico a breve termine - ricordano che le probabilità di un forte terremoto a breve termine (giorni), ad esempio durante uno

sciame sismico e con scosse di energia elevata, restano sempre basse, minori dell'1%. Marzocchi e Zhuang (2011) precisano che i metodi più usati per tali *forecast* (ad es. l'ETAS, *Epidemic-Type Aftershock Sequence*) sono affidabili per gli *aftershock* di un forte terremoto, ma *la loro capacità di prevedere le scosse principali è ancora in discussione*. Per questo motivo in nessuna parte del mondo è ancora operativa la procedura di *forecast*. Nessuna azione di protezione civile potrebbe essere intrapresa in tali condizioni di bassa probabilità. Quelle che vengono proposte quando si affronta tale questione rimangono nella sfera della "sensibilizzazione" della popolazione. Intento ammirevole ma che meriterebbe soprattutto un investimento nel lungo termine, a cominciare dalle scuole, i luoghi di lavoro, la stampa, le autorità locali, più che uno stimolo dell'ultim'ora. La consapevolezza è il primo passo verso la riduzione del rischio, ma si acquisisce con investimenti (non enormi), determinazione e pazienza. In pratica, non avrebbe senso allertare qualcuno in un certo momento se non lo si è ben preparato prima. Lo hanno capito bene, venti anni fa, in California: dopo il terremoto di Northridge del 1994 (M6.7), che causò 57 vittime ed enormi danni nell'area di Los Angeles, furono avviate importanti politiche di prevenzione e informazione, ben sintetizzate nel celebre volume *Putting down roots in earthquake country* (<http://www.earthquakecountry.org/>). Da allora la California è più sicura e i cittadini più consapevoli dei rischi.

L'osservazione fatta da alcuni ricercatori (ad es. Grandori e Guagenti, 2009) e ripresa successivamente anche da non addetti ai lavori, secondo cui le scosse premonitrici sarebbero un valido precursore, è in verità un'analisi fatta a posteriori (lo stesso termine scossa premonitrice che viene usato con disinvoltura nell'articolo citato è impropria - in inglese si usa il più asettico *foreshock* - e si attribuisce sempre e soltanto dopo che l'eventuale forte terremoto successivo sia realmente accaduto). Inoltre l'analisi citata non tiene conto di un fattore decisivo: quello

temporale. In altre parole, per quanto tempo si dovrebbe tenere attiva un'allerta in presenza di scosse? Anche ammettendo che dopo un terremoto, ad esempio di magnitudo 4, le probabilità di un evento anche più forte, in una qualunque regione del mondo, aumentino di un fattore 100 fino a portare le probabilità a valori dell'ordine dell'1%, è anche vero che questi valori scendono rapidamente per tornare dopo qualche giorno a quelli prossimi al "fondo" (1 per mille o per diecimila). La stessa cosa è stata verificata (sempre a posteriori) per la sequenza dell'Aquila: picco massimo il 30 marzo, discesa nei giorni successivi. E allora: che valore attribuire a queste probabilità nei giorni o settimane di una lunga sequenza, con aumenti e diminuzioni come per quella del 2009 o come per una delle tante sequenze che registriamo ogni mese in Italia (al tempo in cui scriviamo, dicembre 2013, se ne contano 18 attive contemporaneamente)?

## LO SCARICO DI ENERGIA E GLI SCIAMI SISMICI

Generalmente quando si parla di sequenza sismica si intende un classico periodo sismico "mainshock-aftershocks", in cui quindi l'evento principale si pone come punto di inizio della sequenza stessa. Tuttavia, nella pratica, il termine identifica lo svolgersi di un processo sismogenetico caratterizzato da molti terremoti in un ambito areale ristretto.

Il termine sciame sismico deriva dall'inglese *seismic swarm* e fu coniato probabilmente dai sismologi giapponesi alla fine dell'Ottocento, poi usato estesamente in tutta la letteratura scientifica americana ed europea. Più correttamente, con sciame si intende un periodo sismico che non è caratterizzato da un terremoto principale (*main shock*) e dalle sue repliche (*aftershocks*), ma un processo sismogenetico durante il quale gli eventi più forti si distribuiscono in maniera casuale ([http://volcanoes.usgs.gov/vsc/glossary/seismic\\_swarm.html](http://volcanoes.usgs.gov/vsc/glossary/seismic_swarm.html)). Tale modalità di rilascio sismico era quindi ben nota nella letteratura sismologica da molto tempo (per una rassegna si veda Utsu, 2002). Farebbero

quindi sorridere (se non ci fossero in ballo dei lutti e delle condanne a sei anni di reclusione) le parole del consulente del Pubblico Ministero che nella sua deposizione è arrivato a sostenere che il termine "sciame" sarebbe stato usato artatamente per tranquillizzare la popolazione, in quanto uno sciame di api, evocando il miele, assumerebbe una connotazione positiva e benefica. Al di là di una facile ironia sulla reale pericolosità di uno sciame di api, va rilevato come anche il semplice utilizzo di una terminologia tecnica da parte degli addetti ai lavori sia stato usato strumentalmente per screditare con argomenti pseudo-scientifici i ricercatori, in questo caso colpevoli, secondo il consulente dell'accusa, di avere usato una terminologia errata e portatrice di rassicurazione.

Uno dei concetti più "rassicuranti", diremmo il più rassicurante, che purtroppo fece breccia nei media e nei cittadini, è quello dello "scarico di energia" che sarebbe stato in atto nelle settimane prima del 6 aprile. Secondo questa idea tanti piccoli terremoti scaricherebbero l'energia accumulata impedendo l'arrivo di una forte scossa. Vediamo perché questa idea non ha alcun fondamento scientifico, a parte alcuni casi molto particolari tra i quali non rientrano le zone sismiche italiane. Dopo l'approfondimento scientifico, nei paragrafi successivi vedremo come questa informazione si sia generata e poi propagata nei mesi in cui si è sviluppato lo sciame sismico.

È noto che un terremoto di magnitudo 6 rilascia una quantità di energia circa 32 volte maggiore di uno di magnitudo 5, circa 1000 volte quella emessa da un terremoto di magnitudo 4 e così via. Nel caso dell'Aquila, anche ammettendo di sapere a marzo 2009 che ci fosse un potenziale di energia accumulata nei secoli precedenti pari a un terremoto di magnitudo 6 (cosa che sappiamo solo ora a posteriori, anzi non sappiamo neanche ora perché potrebbe esserci un potenziale residuo che non conosciamo), solo dopo un migliaio di terremoti di magnitudo 4 avremmo potuto fare un'affermazione del genere. Come sappiamo, fino al 30 marzo

l'energia rilasciata era al massimo pari a un totale equivalente di magnitudo 3 (quindi 32000 volte inferiore a un evento di magnitudo 6), e anche dopo l'evento di magnitudo 4 del 30 marzo si trattava solo di un millesimo (ordine di grandezza) di quella presumibilmente accumulata. La frase in questione non aveva quindi senso, scientificamente.

Infatti, nei comunicati ufficiali dell'Istituto del 17 febbraio e del 12 marzo (<http://processoaquila.files.wordpress.com/2012/10/9-17febbraio2009.pdf>; <http://processoaquila.files.wordpress.com/2012/10/10-12marzo2009fin.pdf>) non se ne fa cenno e, anzi, si esprime chiaramente il concetto secondo cui la probabilità di occorrenza di un forte terremoto non poteva considerarsi aumentata né diminuita. Affermazione corretta anche a posteriori: in sostanza, la sismicità di bassa magnitudo rilevata fino a quel momento non alterava significativamente le (intrinsecamente basse) probabilità di un forte terremoto nella zona. Chi tra i presenti alla riunione della CGR si pronunciò sulle condizioni favorevoli connesse allo "scarico di energia" (il vice Capo della Protezione Civile) lo fece in un'intervista prima della riunione stessa ed è certo che non si trattò di espressione dei sismologi presenti all'Aquila il 31 marzo, che di quell'intervista non furono a conoscenza fino alle indagini preliminari e che mai si pronunciarono in quei termini né prima né dopo il 31 marzo.

## LE SEQUENZE SISMICHE IN ABRUZZO NELLA STORIA

La maggior parte dei forti terremoti abruzzesi del passato non fu preceduta da sciame e sequenze. Un'indagine sui grandi eventi sismici e sulle sequenze nell'area aquilana ha mostrato che non c'è un chiaro legame tra i due fenomeni (Amato e Ciaccio, 2011). È stato osservato che, solo nel XX secolo, almeno 23 sequenze sono avvenute nella regione, senza dar luogo a forti eventi. Per il XIX secolo, è ben noto il periodo sismico che interessò l'Aquila nel 1887, anch'esso senza che si verificasse un forte

evento (Galadini, 2013). In precedenza, ci sono notizie di *foreshock* solo per il terremoto del 1461, mentre quello aquilano del 2 febbraio 1703 ha avuto sì una sequenza nei mesi precedenti, ma si tratta in questo caso di un processo sismogenetico completamente diverso da quello del 2009 (Rovida et al., 2011). Infatti, un terremoto distruttivo colpì l'Umbria meridionale, in particolare la zona di Norcia, il 14 gennaio 1703, causando danni anche all'Aquila (Locati et al., 2011). A questo seguirono molte repliche in Umbria e un evento di minore magnitudo il 16 gennaio, con epicentro verosimilmente al confine tra Umbria, Lazio e Abruzzo. Dopo altri diciassette giorni (2 febbraio) un forte terremoto colpì l'Aquila e gli abitati dell'alta e media valle dell'Aterno, a causa dell'attivazione di una faglia in prossimità del capoluogo. In relazione con questi eventi principali, uno umbro e l'altro abruzzese, si deve verosimilmente porre la sismicità

minore che venne comunque percepita dalla popolazione. Quindi, i terremoti avvertiti all'Aquila fino al 2 febbraio 1703 furono certamente, almeno in parte, legati all'attivazione di una faglia appartenente a un sistema strutturale diverso e distante (Fig. 3). Al contrario, nel 2009, la sequenza sismica fu sostanzialmente stazionaria nello spazio, entro pochi chilometri e sullo stesso sistema di faglie (Chiaraluce et al., 2011).

In riferimento a un altro grande terremoto abruzzese, quello del 1915 che devastò Avezzano e molti centri della Marsica, nel suo volume del 1935 sui terremoti d'Italia, il sismologo Alfonso Cavasino ebbe a scrivere: *Sembra che la catastrofe sia avvenuta improvvisamente senza, cioè, alcun segno precursore, dappoiché, non solo non fu avvertita in precedenza la benché minima scossetta in tutta la zona mesosismica, ma nemmeno si scorge alcunché nei tracciati dei più delicati apparecchi sismici dei tre Osservatori più vicini.*

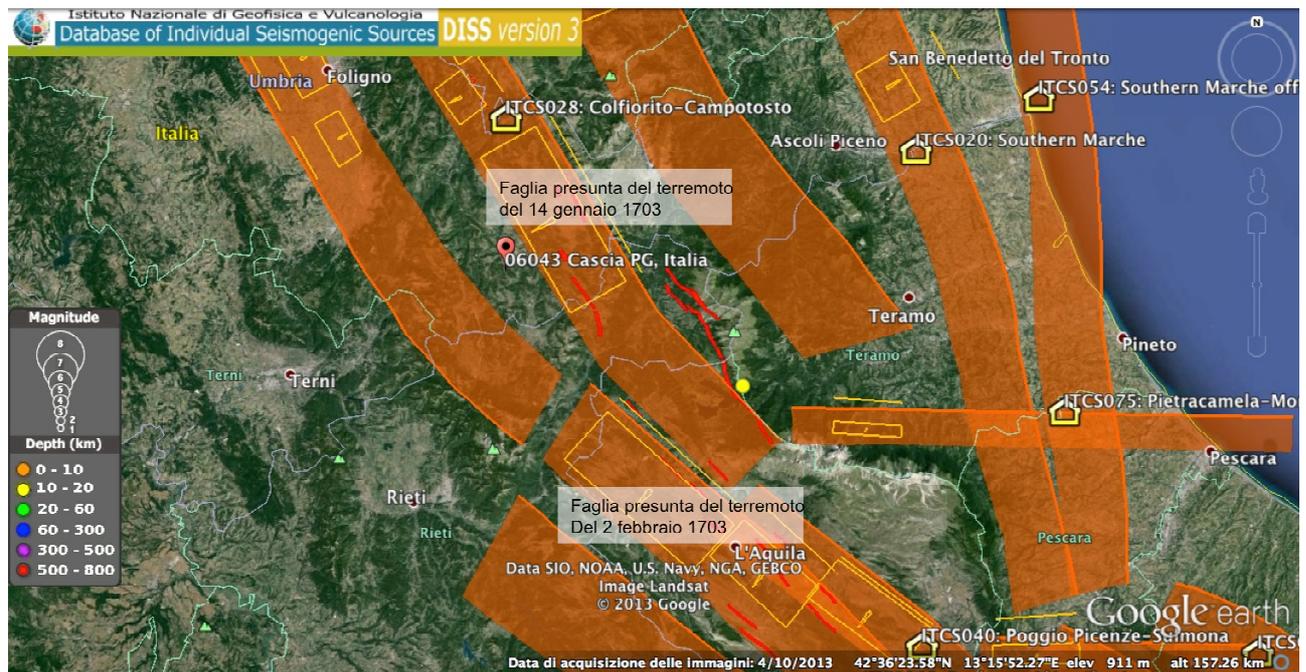


Figura 3

I sistemi di faglie sismogenetiche in Abruzzo come ricostruiti nel Database of Individual Seismogenic Sources (DISS Working group, 2010). Si nota che i due terremoti distruttivi del 1703 (Umbria a gennaio, Abruzzo a febbraio) interessarono due sistemi di faglia distinti e separati: è quindi improprio parlare di *foreshock* del terremoto abruzzese.

Sulla circostanza dello sciame di terremoti che interessava l'Aquila nei mesi precedenti al 6 aprile 2009 si è detto molto. Dopo la

condanna si sono ascoltati (presunti) esperti affermare addirittura in una nota trasmissione televisiva su una rete pubblica

che: *prima di ogni forte terremoto c'è uno sciame sismico*. Si tratta, evidentemente, di un falso scientifico. A complemento, va ricordato che la stragrande maggioranza delle sequenze sismiche non si evolvono in forti terremoti.

In un'analisi della sismicità italiana tra il 2008 e il 2010, Arcoraci et al. (2011) evidenziano che: a) almeno il 70% dei terremoti che avvengono in Italia sono organizzati in sequenze, e b) che nei tre anni analizzati si sono rilevate almeno 127 sequenze (oltre 40/anno), compresa quella

aquilana del 2009 (Figura 4). Risulta chiaro che nei tre anni esaminati solo una sequenza su 127 ha avuto il drammatico epilogo che conosciamo. A queste sequenze potremmo aggiungere quelle del triennio 2011-2013 e quelle precedenti al 2008, tutte prive di forti terremoti. In termini più generali Marzocchi e Zhuang (2011), analizzando il catalogo italiano tra il 1950 e il 2010, calcolano che circa l'8 per mille delle maggiori sequenze sono seguite da un forte terremoto.

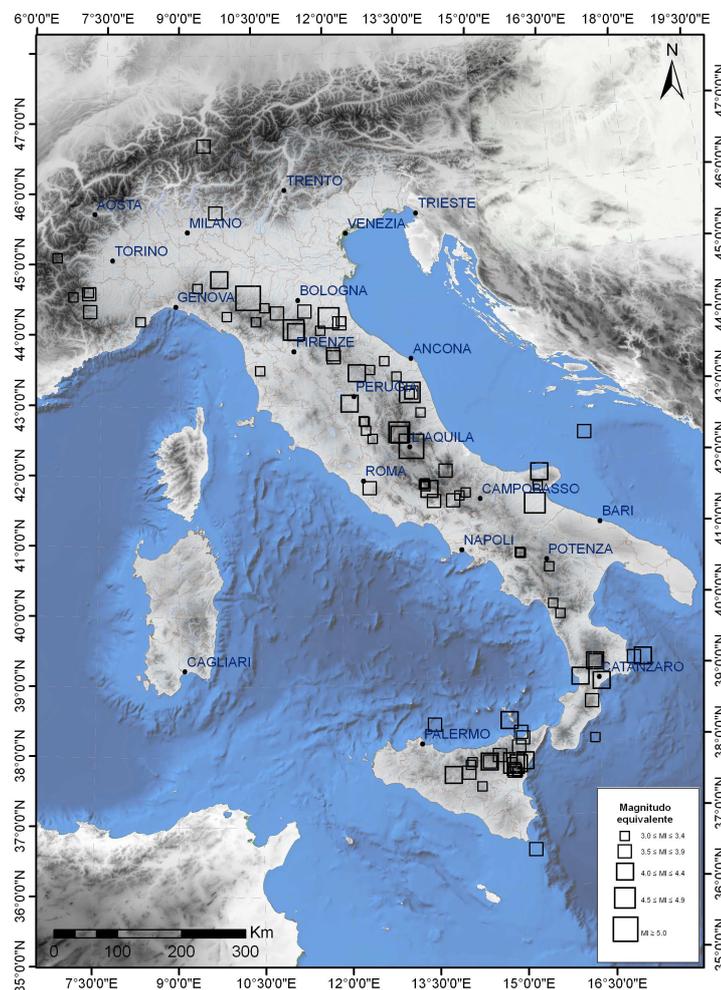


Figura 4

Localizzazione delle principali sequenze sismiche avvenute in Italia nel triennio 2008-2010 (da Arcoraci et al., 2011). Ne sono graficate 127, ossia oltre 42/anno in media, e soltanto quella dell'Aquila nel 2009 ha avuto come epilogo un forte terremoto. Si noti che quasi tutte le sequenze (o sciami) avvengono proprio nelle regioni a maggiore pericolosità (figura 1), lungo l'asse della catena appenninica, perché è lì che si concentra (e viene rilasciata) la maggior parte della deformazione tettonica. La dimensione dei quadrati è proporzionale all'energia totale emessa, secondo la scala nel *box* in basso a destra.

Le affermazioni sul ruolo premonitore di una sequenza sismica, sempre fatte a posteriori, sembrano pertanto il frutto di una tendenza, umana ma non scientifica, per cui l'interpretazione di un fatto dopo che questo è avvenuto fa riconsiderare la realtà in una luce completamente diversa (il cosiddetto "senno del poi"). Accadeva anche nei secoli passati: dopo il terremoto che distrusse l'Aquila nel 1703, Anton Ludovico Antinori, il grande storico aquilano del Settecento, così chiosò: *Niuno però presagì prima dell'avvenimento quello, che dopo l'avvenimento di poter naturalmente presagire dicevano quasi tutti* (Parrozzani, 1887). Frase che anticipò di poco quanto affermato dal matematico svizzero Jacob Bernoulli, uno dei padri della statistica: *Do not judge human action by what happens*. Bernoulli intendeva che una persona che prende una decisione su un evento futuro in condizioni di incertezza non necessariamente prenderebbe la stessa decisione dopo che l'evento fosse accaduto. Successivamente, siamo nel Novecento e a parlare è il premio Nobel per la Fisica Richard Feynman, la descrizione di un esperimento effettuato da uno psicologo su dei topi che si comportavano in maniera "anomala" fa emergere ancora più chiaramente il concetto secondo cui: *non ha senso calcolare le probabilità di un evento dopo che questo è avvenuto* (Feynman, 1998). Nel raccontare questo e altri episodi di esperimenti scientifici e di eventi legati al caso, lo scienziato americano spiega molto bene come siano proprio l'incertezza e il dubbio i pilastri della ricerca scientifica. Questa incertezza che Feynman descrive ed esalta in tutte le sue lezioni, trascritte nel libro *Il senso delle cose*, non significa abdicazione della ragione in favore di vaghe forme di conoscenza, ma rimanda alle origini e all'essenza stessa del sapere d'Occidente. Il dubbio, che diviene quindi condizione esistenziale, apre alla mente del ricercatore spazi di libertà e di sperimentazione, per rinnovare continuamente la sfida all'ignoto. Questa impostazione, su cui si radica la ricerca scientifica, è del tutto inconciliabile con la prassi del giudizio a posteriori su un

evento intrinsecamente improbabile come un terremoto, che avviene in maniera irregolare e con ricorrenza plurisecolare.

### LA RIUNIONE DEL 31 MARZO 2009

La riunione del 31 marzo si tenne all'Aquila, a seguito della convocazione da parte del capo del DPC Guido Bertolaso; a essa parteciparono esperti sismologi e ingegneri (E. Boschi, G. M. Calvi, C. Eva, G. Selvaggi), il vulcanologo Franco Barberi, presidente vicario della CGR, ed esponenti a vario titolo della protezione civile nazionale e locale, come il vice capo Dipartimento Bernardo De Bernardinis, il direttore dell'Ufficio Rischio Sismico Mauro Dolce, l'assessore regionale Daniela Stati, il sindaco dell'Aquila Massimo Cialente e altri funzionari. Non erano presenti alla riunione esponenti dei mezzi d'informazione o privati cittadini; pertanto la tesi del rapporto diretto tra tecnici e pubblico nel corso dell'incontro, invocata da alcuni e richiamata nella sentenza, suscita più di una perplessità.

La convocazione fu la conseguenza del clima che si era creato intorno alle presunte previsioni che da tempo allarmavano la popolazione, articolate con messaggi confusi (terremoto a Sulmona o all'Aquila; previsioni di eventi piccoli, poi grandi, poi dichiarazioni di fine sciame, ecc. per i dettagli si veda (<http://www.youtube.com/watch?v=c7-9lNkA-y4>). A ciò era seguito un comunicato stampa della Protezione Civile della Regione Abruzzo che, per ridurre l'agitazione, aveva esagerato nel senso opposto: *non sono previste scosse di nessuna magnitudo*; ovviamente un errore scientifico e di comunicazione. Proprio questa situazione contraddittoria aveva scatenato la (giusta) reazione di Bertolaso nei confronti dell'assessore regionale alla Protezione civile, Daniela Stati, per l'incauta comunicazione. Come noto per la pubblicazione dell'intercettazione Bertolaso-Stati, in virtù di queste vicende del marzo 2009 il Capo della Protezione Civile aveva ritenuto opportuno convocare i *massimi esperti* all'Aquila. Da quel colloquio telefonico discende la nota questione della *operazione*

*mediatica*, termine usato dallo stesso Bertolaso, ma emerge anche, per la prima volta, la tesi dello "scarico di energia" (che tanto peserà poi nel processo), che verrà riproposta il giorno successivo dal numero due del DPC dell'epoca, Bernardo De Bernardinis.

Qui si entra direttamente nel merito delle più recenti fasi della vicenda giudiziaria che, in vista del secondo grado di giudizio per i condannati in primo grado, sono state caratterizzate dalle indagini sull'ex Capo della Protezione Civile, dalla richiesta di archiviazione dell'inchiesta per omicidio colposo plurimo per lo stesso Bertolaso, dall'opposizione delle parti civili, in attesa della decisione del gip. Non sappiamo quindi se la tesi del presunto asservimento dei partecipanti alla riunione al volere di Bertolaso, peraltro sostenuta nella sentenza (p. 750: *l'adesione, consapevole e acritica, alla volontà del Capo del Dipartimento della Protezione Civile di fare una operazione mediatica*), resterà in piedi o meno.

Nel corso della riunione emerse un quadro a nostro avviso tutt'altro che rassicurante (il verbale, le minute, la lettera di convocazione, i documenti presentati sono disponibili sul sito (<http://processoaquila.wordpress.com>)). Certo, nessuno dei presenti si spinse a dire (perché, come visto, era impossibile farlo) che un forte terremoto nei giorni successivi fosse prevedibile, o anche soltanto altamente probabile.

La pericolosità sismica dell'Abruzzo era invece ben nota e fu richiamata durante la riunione; certamente era conosciuta a tutti i rappresentanti del mondo della ricerca e della protezione civile nazionale e locale presenti alla riunione del 31 marzo. Doveva esserlo perché, come detto sopra, quella mappa e tutto quanto ne deriva è legge dello Stato dal 2006.

Questo è il motivo per cui non ci si deve stupire troppo se la riunione del 31 marzo durò un'ora. Era lecito assumere che i presenti, ossia i responsabili di Protezione Civile, dal Sindaco all'Assessore regionale, fino al vice Capo Dipartimento della Protezione civile, fossero ben informati sui documenti ufficiali, come la Mappa di

Pericolosità o come il cosiddetto "rapporto Barberi" sulla vulnerabilità degli edifici (Dipartimento della Protezione Civile, 1999). Quel colore viola che caratterizza l'Abruzzo nella Mappa (Fig. 1), richiamato dai sismologi nel corso della riunione, contiene tutto quello che c'è da sapere: faglie, storia, ricorrenza, scuotimento atteso. E rappresenta una previsione: anche se ancorata sul lungo termine (decenni), la Mappa di Pericolosità mostrata nel corso della riunione, riassumendo tutto quanto sopra citato, bastava da sola a far capire che un forte terremoto sarebbe potuto avvenire in qualsiasi momento, dopo un minuto o dopo cento anni. Peraltro queste stesse parole furono pronunciate da Enzo Boschi nel corso della riunione del 31 marzo, come ha ricordato il sindaco dell'Aquila Massimo Cialente nella sua deposizione al processo: *questo è il territorio più sismico d'Italia, uno dei più sismici. Può essere questa sera, tra un anno, tra dieci anni, tra venti anni [...]*. Al contrario, per quanto detto, in quella sede sarebbe stato inutile e fuorviante trattare delle piccole variazioni di probabilità a breve termine (giorni), inutili ai fini delle azioni di protezione civile, come visto anche negli anni successivi.

In conclusione, è lecito affermare che la Mappa di Pericolosità mostrata nel corso dell'incontro certamente non poté rappresentare un messaggio rassicurante. E per nulla rassicurato si sentì, ad esempio, il sindaco Cialente, come si può evincere da alcuni passaggi della sua testimonianza in sede processuale e dalle sue azioni successive alla riunione.

In controtendenza è tuttavia l'intervista rilasciata *prima* dell'incontro dal vice Capo Dipartimento della Protezione Civile, nel corso della quale venne ricordato dall'intervistato il "rassicurante" concetto dello scarico continuo di energia. Da notare - aspetto di non trascurabile gravità - che alcuni media non specificarono che si trattò di un intervento precedente alla riunione.

Dopo l'incontro, la conferenza stampa, di cui esistono solo immagini (che mostrano una sala non gremita) senza audio, fu condotta dal vice Capo dipartimento della Protezione

Civile, dall'Assessore Regionale alla Protezione Civile, dal Sindaco dell'Aquila e da Franco Barberi, unico rappresentante della Commissione Grandi Rischi. Dopo la conferenza, quest'ultimo rilasciò un'intervista al canale video Abruzzo24ore.tv (<http://www.abruzzo24ore.tv/news/Niente-allarmismo-i-terremoti-non-sono-prevedibili/10340.htm>) - da cui non emerge alcuna tendenza a rassicurare - con contenuti ancora una volta mirati a stigmatizzare l'impossibilità di prevedere i terremoti. Non sono noti altri interventi prima del 6 aprile da parte degli esperti che parteciparono alla riunione. Il verbale e le minute della stessa furono resi noti dopo il terremoto. Pertanto non è chiaro in quale misura e con quali mezzi, dal punto di vista comunicativo, gli esperti avrebbero contribuito a rassicurare la cittadinanza, dopo la riunione del 31 marzo. A questo proposito, tra i commenti alla sentenza, colpisce particolarmente un'affermazione come la seguente: *nel momento in cui i componenti della Commissione Grandi Rischi ritengono in via autonoma di rivolgersi alla popolazione, attraverso comunicati ed interviste, non può non rilevarsi una specifica responsabilità in capo agli stessi scienziati proprio per le loro conoscenze e capacità scientifiche* (Marinelli, 2013). Affermazione dai toni apodittici, ma che non è supportata da quanto realmente accaduto.

Si dice nella sentenza che la colpa dei condannati non è quella di non aver previsto il terremoto ma di non aver fatto una corretta analisi del rischio. Ci chiediamo allora, da sismologi: sapevano gli esperti che erano all'Aquila il 31 marzo che quello era lo scopo della riunione? Che tipo di analisi del rischio avrebbero dovuto o potuto fare in un tale frangente?

L'analisi auspicata è descritta nelle parole del giudice: *fondata valutazione di prevedibilità del rischio*, mentre nella convocazione si parla di *valutazioni sulla recente sequenza sismica del territorio abruzzese e attenta disamina degli aspetti scientifici e di protezione civile* (<http://processoaquila.files.wordpress.com/2012/10/2-cgr-convoc-310309.pdf>). In realtà, a noi non è affatto chiaro cosa si intenda. Se si pensa a uno "scenario di danno", ossia a un'ipotesi di quello che può accadere in una

delle tante aree sismiche italiane in base a un terremoto di riferimento, è noto che si tratta di prodotti speditivi realizzati dal DPC (mediante l'impiego del metodo denominato SIGE - come richiamato nella stessa sentenza - descritto su ([http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/scenari\\_rischio.wp](http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/scenari_rischio.wp)).

Gli scenari di danno erano stati realizzati per le aree sismiche italiane e consegnati agli enti territoriali, modellando gli effetti in base alle caratteristiche dei terremoti attesi nella regione e della vulnerabilità degli edifici, nota o presunta (si veda ad esempio Gatti, 2013). Non si tratta di prodotti che vengono realizzati nel corso di una riunione del tipo di quella del 31 marzo.

Se, come suggerito da alcuni, in simili frangenti si dovesse considerare il *worst-case scenario*, non crediamo si farebbe un buon servizio alla comunità. Significherebbe tenere un livello di allerta costante per settimane o mesi, in molte regioni d'Italia contemporaneamente, con sistematiche evacuazioni, come accaduto in Garfagnana nel gennaio 2013, per periodi la cui durata verrebbe decisa arbitrariamente. È evidente che, oltre ai disagi e alla confusione col tempo, si andrebbe molto probabilmente incontro a una perdita di fiducia da parte delle autorità e dei cittadini. Inoltre, si correrebbe a nostro avviso il rischio di spostare l'attenzione verso un approccio passivo, di attesa di un eventuale allarme e di disinteresse verso la prevenzione vera, quella della riduzione della vulnerabilità e del miglioramento della resilienza.

Per quanto concerne la distinzione tra i termini *prevedibilità* e *previsione*, sono state sollevate critiche dopo la sentenza, perché nel loro utilizzo in diversi momenti del processo si palesava l'attribuzione ad essi di uno stesso significato. La distinzione in realtà non è banale: *La previsione è lo stato mentale di chi si rappresenta, come certo o come possibile, il verificarsi di un accadere futuro. La prevedibilità è la possibilità di prevedere il fatto futuro. La previsione, dunque, è lo stato psicologico effettivo di un soggetto. La prevedibilità non è uno stato psicologico effettivo: essa è il giudizio affermativo sulla possibilità che quel soggetto preveda il futuro. La effettiva esistenza della previsione va*

*valutata al momento dell'agire. Il giudizio di prevedibilità può anche essere posteriore all'agire e può essere compiuto anche al tempo del processo, purché in questo giudizio la possibilità di prevedere sia valutata con riferimento al tempo dell'agire* (Pagliaro, 2013).

È stato altresì notato che: *la prevedibilità da parte degli imputati dei danni scaturenti dal sisma deve fondarsi sulla risposta positiva a due distinti quesiti: a fronte del verificarsi di una serie di fenomeni naturali annoverabili fra i cd. precursori sismici, è possibile formulare una previsione circa la possibilità che si verifichi un terremoto? È possibile, una volta stabilito che un determinato terremoto sta per verificarsi, quantificare i danni che esso produrrà in modo da approntare le misure necessarie per la prevenzione di questi ultimi?* (Galluccio, 2013). A nostro avviso, se alla seconda domanda si può rispondere positivamente (i già citati scenari di danno), è impossibile dare una risposta positiva alla prima.

Riguardo poi alla carente comunicazione – pure richiamata a carico degli imputati – ci chiediamo se compito della CGR fosse comunicare con i media e la popolazione. In effetti, con riferimento alla legge 7 giugno 2000, n. 150, “Disciplina delle attività di informazione e di comunicazione delle pubbliche amministrazioni”, è stato notato che: *la Protezione civile ha determinato il funzionamento dell'Ufficio stampa del Capo Dipartimento; tra i suoi compiti vi è quello di curare i rapporti con gli organi d'informazione, predisporre i comunicati stampa, monitorare le agenzie di stampa, gestire la comunicazione alla popolazione attraverso gli organi d'informazione, elaborare strategie per la comunicazione istituzionale. Incredibilmente di tutte queste corpose e delicate competenze nulla venne attivato dopo la sciagurata riunione del 31 marzo 2009. Nemmeno un comunicato stampa per spiegare le determinazioni raggiunte dalla Commissione, nemmeno un'azione di verifica di quanto, nelle ore successive, passava su radio, televisione e compariva sui giornali* (De Marco, 2012).

Il dubbio sul ruolo della CGR per quanto riguarda la comunicazione appare ancora più lecito se ci riferiamo al gruppo di esperti ascritti a posteriori alla Commissione: pensiamo al caso del sismologo Giulio Selvaggi, che non ne era componente, non era

stato neanche convocato formalmente, ma era stato invitato dal presidente del suo istituto per esporre le conoscenze sullo sciami in corso. Era davvero lui che doveva comunicare le risultanze della discussione ai media e al pubblico? Nel caso specifico della conferenza stampa post-riunione, si direbbe proprio di no, considerato che la stessa fu organizzata, convocata e gestita dagli organi di Protezione Civile (nazionale e locale). Nessuno sa esattamente cosa fu detto nella conferenza stampa, non essendo di essa disponibili le registrazioni, ma è certo che se un esperto sismologo come Selvaggi avesse ascoltato, ad esempio, la tesi dello scarico di energia, avrebbe certamente obiettato.

Nella sentenza si dice che fu fatta un'analisi approssimativa, carente e inefficace del rischio. In tutto il mondo, l'analisi del rischio (sismico) si fa con riferimento al lungo termine e non nel contesto di una situazione come quella manifestatasi all'Aquila a fine marzo 2009. Prova ne sia che a) non esisteva e non esiste neanche oggi in nessun paese del mondo un *operational earthquake forecasting* attivo; b) non sono mai state fatte riunioni legate a procedure di questo tipo durante nessuna delle decine di sequenze sismiche registrate in Italia (lo stesso potrebbe dirsi per altri paesi) prima e dopo l'Aquila: come descritto sopra, dal 2008, circa 42 sequenze all'anno hanno interessato il territorio nazionale, inclusi moltissimi terremoti di M4, senza che alcuna riunione sia stata indetta per “analizzare il rischio”.

Se si dovesse prestare fede alle necessità di analisi richiamate in sede processuale, la CGR dovrebbe essere riunita permanentemente per svolgere giorno per giorno valutazioni del rischio in diverse aree del Paese (nel momento in cui scriviamo, ad esempio, in Umbria, in Calabria, nelle Marche, in alta Toscana, in Emilia, in Sicilia, sono in atto degli sciami sismici). Si vede bene come questa prospettiva non sia perseguibile. Una faglia sismogenetica non è come un vulcano, che, oltre a essere ben circoscritto spazialmente, prima di eruttare dà quasi sempre segnali premonitori, sismici, geochimici, deformativi, chiari e ben

localizzati. Per quanto riguarda le faglie, un buon esempio viene dalla California e in particolare dalla ben nota vicenda che ha riguardato uno dei segmenti della faglia di San Andreas, nella zona della cittadina di Parkfield. Poiché questo tratto della faglia sembrerebbe in grado di generare un terremoto di magnitudo 6 ogni 25 anni circa, alla fine degli anni Ottanta, sulla scorta dell'analisi di sei terremoti molto simili che avevano interessato proprio quel segmento dal 1857 al 1966, i sismologi americani si spinsero a prevedere il successivo evento sismico in una finestra temporale di 5 anni, tra la fine degli anni Ottanta e i primi Novanta. Il terremoto non arrivò in quell'intervallo temporale e non arrivò neanche nei dodici anni successivi. Arrivò invece nel 2004, proprio dove era atteso e con quella magnitudo e senza alcuno sciame o altro segnale da interpretare (anche a posteriori) come precursore.

#### ALCUNI ELEMENTI SCIENTIFICI USATI NEL PROCESSO

In questo paragrafo esaminiamo alcuni degli elementi scientifici che sono stati usati nel processo per sostanziare l'accusa. Si tratta di argomenti di cui, dato il carattere di *work in progress*, di solito si discute nelle sale dei congressi e la cui entrata in sede processuale, pertanto, fa sollevare più di un dubbio.

A questo proposito è necessario tornare sulla questione dello sciame come fenomeno precursore. Se da un lato, come visto, alcune teorie prevedono che un aumento di sismicità possa portare a un forte terremoto, va detto però che, secondo altre teorie, alcuni forti eventi sono stati preceduti da una quiescenza sismica (es. Habermann, 1988; Murru et al., 1999; Hough, 2009; Katsumata, 2011 e altri).

Tuttavia, dalla sentenza emerge che vari elementi attinenti la pericolosità sismica dell'area e l'aumento del numero e della magnitudo degli eventi nel corso della sequenza avrebbero dovuto portare gli esperti a una valutazione di imminenza dell'evento sismico. È pertanto del tutto ovvio che ricercatori che hanno letto la sentenza, non solo sismologi, abbiano notato il disinvolto ingresso della giustizia nel

dibattito scientifico, senza alcuna considerazione per teorie alternative a quella dello "sciame premonitore" (ad esempio la sopra citata della "quiescenza premonitrice" o il *clustering* dei terremoti, spiegato dopo, o altre). Tutte teorie non valide in assoluto, ma altrettanto possibili e oggetto di dibattito scientifico da molti anni (Hough, 2009). In un tale contesto, una specifica scelta in sede processuale, che avvenga per limitata conoscenza o per preferenza, appare discutibile.

In merito allo "sciame premonitore", ci soffermiamo qui su alcune questioni che ci hanno maggiormente colpito. La prima considerazione riguarda l'enfasi, data nel corso del processo, alla durata dello sciame sismico che ha preceduto il terremoto del 6 aprile. È un elemento che non ha un'importanza decisiva in fase di giudizio (sapere che lo sciame durasse da 1 mese o 1 anno non fa una grande differenza se, come stabilito, la vicenda sottoposta a giudizio si compì il 31 marzo). Ma a nostro avviso lascia capire come ci si sia mossi sul terreno scientifico con un approccio non corretto. Sembra infatti trasparire l'idea secondo cui la colpevolezza degli esperti sia da considerarsi direttamente proporzionale alla durata dello sciame, ritenendosi maggiore la sottovalutazione del rischio e la conseguente rassicurazione della cittadinanza in considerazione del fatto che la sismicità affliggeva la cittadinanza da mesi. In realtà, la durata dello sciame, a leggere gli atti del processo, sembra un elemento piuttosto variabile (forse ciò rende l'idea del non grande valore probatorio di tale questione scientifica): si parla di alcuni mesi, molti mesi, inizio a dicembre 2008, a ottobre, o addirittura a giugno 2008, quasi un anno prima del terremoto. Ad esempio, la sentenza riporta (p. 22): *La scossa in questione (main shock) si verificava nell'ambito di uno sciame sismico che durava già da diversi mesi (dal giugno 2008) e che, prima del 6.4.09, aveva registrato come evento maggiore la scossa di magnitudo 4.1 delle ore 15.38 del 30.3.09.* Si noti che nelle ottocento pagine della sentenza il riferimento a giugno 2008 come inizio dello sciame viene fatto oltre trenta volte. Tuttavia, una

sequenza inizia non quando accade in quell'area un dato terremoto, ma quando le caratteristiche della sismicità di fondo (*background seismicity*) cambiano in maniera statisticamente significativa in termini di distribuzione spazio-temporale e di magnitudo dei terremoti. Nel caso aquilano, l'algoritmo usato dai sismologi per identificare l'inizio di una sequenza (Reasenber, 1985) mostra come questo sia da collocare a gennaio 2009, non prima. Il grafico della figura 5 lo evidenzia con chiarezza: da gennaio 2008 fino a circa metà del gennaio 2009 l'andamento della sismicità

presenta una pendenza regolare, con poche limitate oscillazioni che alterano solo brevemente il *trend* generale. Il cambiamento si vede a metà gennaio 2009, evidenziato dall'aumento della pendenza della retta. Ricordiamo anche che a metà febbraio (diversi giorni dopo la crescita del numero di eventi e subito dopo un evento di M2.7 avvenuto il 17 febbraio 2009, fig. 5) l'INGV rilasciò il primo comunicato al DPC. Il secondo comunicato al DPC venne emesso il 12 marzo, anche in questo caso dopo un più forte evento sismico (11 marzo 2009: M2.9).

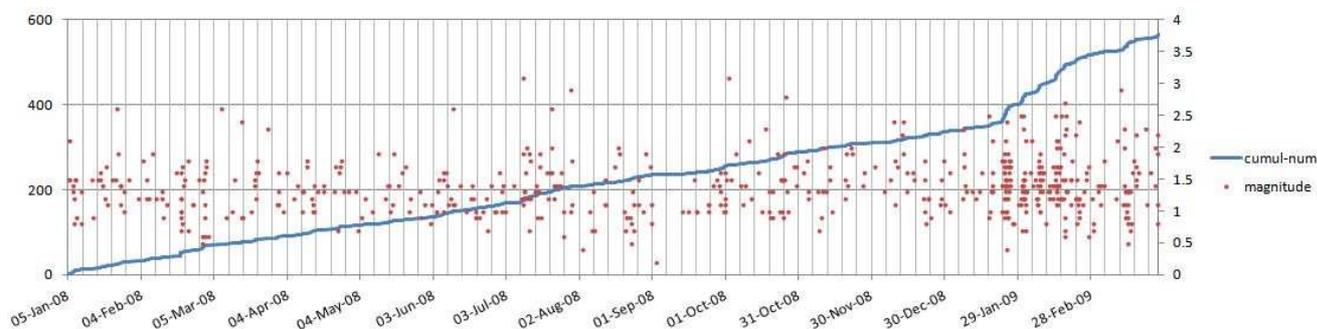


Figura 5

Andamento del numero e della magnitudo dei terremoti nella regione dell'Aquila dal 1/1/2008 al 29/3/2009. Si nota che la variazione del numero di eventi sismici nel tempo ha un unico brusco cambiamento dopo la metà di gennaio del 2009. Precedentemente, si tratta di "sismicità di fondo" (*background seismicity*), identificata da una pendenza costante del rilascio, e di piccole variazioni statistiche (sia nel numero che nella magnitudo), che caratterizzano tutte le aree attive.  
(Per gentile concessione, F. Mele).

Un altro aspetto molto dibattuto nel corso del processo si riferisce a un articolo pubblicato nel 1995 da Boschi e coautori sul *Bulletin of the Seismological Society of America*. Lo studio, che aveva calcolato un valore di probabilità pari a 1 per l'accadimento di un terremoto nella zona sismica intorno all'Aquila, secondo il giudice sarebbe dovuto servire come riferimento per l'imminenza della scossa avvenuta il 6 aprile. L'articolo in questione aveva numerosi problemi, già estesamente discussi (<http://bit.ly/1eJjNsT>). In questa sede ci limitiamo a ricordare che secondo questo lavoro del 1995 la citata probabilità che la zona fosse colpita da un terremoto era pari a 1 già in riferimento ai

primi cinque anni successivi alle stime pubblicate. In sostanza, un terremoto avrebbe dovuto verificarsi entro il 1999-2000. Basterebbe questo per capire che il modello adottato non poteva definirsi adeguato alla previsione dei terremoti. Se entriamo nel merito, siamo anche in grado di capire la ragione della sua scarsa validità proprio per la zona aquilana. La zonazione con cui gli autori avevano diviso il territorio ai fini delle stime di probabilità prevedeva una regione troppo piccola per l'Aquila (la n. 34). Per questo motivo, nella zona 34 ricadevano soltanto tre terremoti, un campione statistico chiaramente non significativo (tre valori in molti secoli). Inoltre, questi terremoti sono

avvenuti tutti tra il Seicento e il Settecento (nel 1646, 1703, 1762), motivo per cui la statistica usata avrebbe addirittura assegnato la probabilità pari a 1 già molto tempo prima del 2009, per esempio già nel corso dell'Ottocento e per tutto il '900. Restando in ambito sismologico, la certezza di un forte evento sismico all'Aquila, stando a quanto pubblicato nell'articolo, ci sarebbe stata anche quando la Basilicata fu colpita dal forte terremoto del 1857, Messina da quello del 1908, il Belice nel 1968, il Friuli nel 1976 e l'Irpinia nel 1980, solo per citare alcuni dei terremoti maggiori degli ultimi due secoli. Tutti questi eventi sismici e molti altri hanno causato decine di migliaia di vittime dalle Alpi alla Sicilia, mentre (sempre in base a quanto calcolato da quel modello) la probabilità all'Aquila continuava ad attestarsi sul 100%. Nei fatti, per oltre due secoli, all'Aquila non è successo niente, nonostante che in base alla probabilità stimata ciò non fosse possibile e nonostante i numerosi sciami e sequenze che hanno interessato il territorio nel citato intervallo temporale. Il motivo di questa stima errata risiede nell'aver considerato come terremoti gemelli, avvenuti sulla stessa faglia e con una ripetitività perfetta, tre eventi in realtà completamente diversi, come dimostrato, ad esempio, dalla loro magnitudo (1646: M4.5; 1703: M6.7; 1762: M6.0; Rovida et al., 2011) e dal fatto che avvennero su faglie diverse. Vale la pena ricordare che un terremoto di magnitudo 6.7 è duemila volte più grande di uno di magnitudo 4.5; quindi cercare una ricorrenza tra due terremoti come questi non ha alcun senso. Si tratta comunque di questioni già affrontate dallo stesso articolo di Boschi et al. (1995), in cui si mettono in guardia i lettori da un possibile errore causato da un campione statisticamente poco significativo. Come ipotizzato dagli stessi autori, la scarsa affidabilità della stima probabilistica risiede nel fenomeno del *clustering* (ossia nella tendenza dell'attività sismica a concentrarsi nello spazio e nel tempo). Questo, piuttosto frequente nella storia sismica di molte regioni in Italia e nel mondo, si definisce come periodo relativamente breve con molti eventi sismici,

seguito da secoli silenti (Chiarabba et al., 2011). Ciò considerato, il citato articolo scientifico di Boschi et al. (1995) sulla probabilità di occorrenza dei terremoti - lavoro che certamente ha rappresentato un momento di sintesi delle idee e degli approcci probabilistici al problema della previsione di una ventina di anni fa - non può certamente essere utilizzato come prova a posteriori dell'imminenza di un terremoto.

Ultimo punto su cui ci vogliamo soffermare, ma se ne sarebbero potuti esaminare molti altri, è quello secondo cui non solo i cosiddetti "elementi di valutazione del rischio" sarebbero stati di per sé stessi prognostici (cosa che abbiamo visto non essere vera almeno per l'esempio citato sopra), ma addirittura il legame tra essi avrebbe dovuto, per il giudice, portare a capire l'imminenza del terremoto: (p. 750: *La carente analisi del rischio sismico non si è limitata alla omessa considerazione di un singolo fattore, ma alla sottovalutazione di molteplici indicatori di rischio e delle correlazioni esistenti tra tali indicatori*). In base a questa sottovalutazione il giudice sostiene (p. 705) che: *l'istruttoria dibattimentale consente di affermare con certezza che la scossa di terremoto del 6/4/2009 (fatto avvenuto) si è posta su una linea di sviluppo della condotta colpevole ampiamente prevedibile*.

Gli elementi che dimostrerebbero questa "prevedibilità" sono: a) la storia sismica dell'Aquila e in particolare, si legge, la ripetizione di forti terremoti preceduti da sciami sismici (cosa tutt'altro che acclarata come descritto in precedenza); b) il particolare andamento dello sciame iniziato nel 2008, connotato da scosse progressivamente crescenti per numero e intensità [...] (anche questo non corretto: nel grafico di fig. 5 si vede un andamento con aumenti e diminuzioni, analogo peraltro a quello di decine di sequenze/sciami che avvengono continuamente in Italia); c) le mappe di pericolosità (mostrate e discusse nella riunione del 31 marzo, che però non forniscono stime di probabilità sul breve periodo); d) l'articolo di Boschi et al. (1995) - peraltro erroneamente attribuito in sentenza (p. 705) a Boschi e Selvaggi (quest'ultimo non è tra gli autori) - di cui si è detto poco sopra. È evidente, da questa sintesi, che i quattro

elementi che avrebbero dovuto dimostrare la carente analisi del rischio sono in pratica questioni poco significative dal punto di vista probatorio, trattandosi di argomenti degni di discussione in ambito scientifico e invece affrontati in maniera incredibilmente superficiale nei luoghi della giustizia. Questo trattamento ha portato, mediante una banale pratica di correlazione, ad attribuire ai citati elementi significati e conseguenze che decenni di studi sismologici in tutto il mondo non sono riusciti a stabilire.

### LA SEQUENZA SISMICA E I MEDIA

Nel lungo periodo che ha preceduto la scossa principale, i media non hanno aiutato a fare chiarezza su quanto stava avvenendo. Di seguito, proviamo ad approfondire alcuni aspetti indicativi della confusione comunicativa.

A titolo di esempio, un passaggio de "il Centro" (19 gennaio 2009) cita: *c'è sempre un po' di allarme, però, perché come afferma la sala sismica dell'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia di Roma, sono oltre cento gli eventi sismici che giornalmente vengono registrati nella zona dell'Aquila dagli strumenti*. Cinque giorni dopo, il 24 gennaio, lo stesso quotidiano riporta: *una situazione che gli esperti definiscono assolutamente non allarmante, così come si evincerebbe dall'elevato numero di piccoli movimenti sismici che ogni giorno l'Istituto di geofisica registra*. Lo stesso argomento, il numero delle scosse, è fonte di preoccupazione il 19 gennaio e aspetto tranquillizzante, grazie al presunto intervento degli esperti, cinque giorni dopo. È evidente che viene tradotta in una prospettiva rassicurante la semplice "normalità" sismologica - probabilmente sostenuta, a ragione, da un qualche addetto ai lavori - di una delle tante sequenze sismiche che periodicamente interessano il territorio nazionale.

Altro esempio di confusione comunicativa: il 16 febbraio, con riferimento a nuove scosse di terremoto, "il Centro" riporta: *gli esperti ritengono che questi fenomeni, per quanto ripetuti, non siano da individuare come avvertimenti di prossime scosse di maggior rilievo e allarme*. Si tratta di un concetto

espresso anche il giorno dopo sullo stesso quotidiano: *i grandi eventi sismici non sono collegati al ripetersi di scosse con una certa frequenza. Qualsiasi associazione con terremoti di portata più ampia è dunque azzardata*. Tuttavia, poco meno di un mese dopo (13 marzo), sullo stesso giornale, le parole del giornalista Vittorio Perfetto vanno in direzione opposta: *Un po' di apprensione c'è, visto che gli esperti segnalano che spesso, ma non sempre, un terremoto di una certa intensità è preceduto da piccoli sommovimenti detti micrososse*. Tuttavia, ancora pochi giorni dopo (19 marzo), il giornalista Giustino Parisse, sempre su "il Centro", scrive: *è L'Aquila la città dove si stanno ripetendo scosse ormai da tempo e con una continuità che fa un po' impressione e non può non creare qualche apprensione anche se gli esperti continuano a ripetere che lo "sciame" non presuppone eventi di maggiore portata*. E ancora (29 marzo), in modo assai poco rassicurante: *Nessun esperto è in grado di dire se e quando lo sciame sismico finirà e se preluda o meno a eventi più "importanti"*. Resta un fatto certo: *la zona dell'Aquila è a forte sismicità e gli eventi anche catastrofici dei secoli passati stanno lì a dimostrarlo*. Tuttavia, basterà attendere "Il Messaggero" del 3 aprile per leggere, a firma di Claudio Fazzi: *Ieri ancora una scossa. I cittadini sono stanchi, ma il sisma non fa più paura*, opposto alla frase riportata da Angela Baglioni su "Il Tempo" dello stesso giorno: *il ripetersi frequente di movimenti tellurici non aiuta a tranquillizzare gli animi, nonostante le rassicurazioni da parte della comunità scientifica*. In sostanza, il ruolo della sequenza sismica come premonitrice di una forte scossa è negato a febbraio, ipotizzato a marzo, nuovamente negato, poi ancora messo in dubbio nello stesso mese. Infine, in aprile, nello stesso giorno, la sequenza *non fa più paura e, al contrario, non aiuta a tranquillizzare gli animi*.

### IL "RASSICURAZIONISMO"

Già da questi passaggi emerge l'aspetto principale attorno a cui ruotano le accuse rivolte a tutta la comunità scientifica (e, ovviamente, in particolare ai ricercatori dell'INGV) parallelamente allo svolgersi

delle vicende giuridiche: quello dell'aver tranquillizzato la cittadinanza nella zona colpita dalla sequenza sismica. Il "rassicurazionismo" sembra acquisire una chiara fisionomia pochi giorni prima dall'evento sismico principale.

Il 1° aprile 2009 – vale a dire il giorno dopo la riunione della CGR – il titolo de "il Centro", *L'Aquila, i giorni della paura*, è quietato all'interno degli articoli da passaggi come: *Ieri sera si è riunita in città la Commissione nazionale grandi rischi e ha rassicurato i cittadini: il terremoto rilascia energia un po' alla volta e questo è favorevole, chiaramente mutuato dall'affermazione attribuita al vice capo dipartimento della Protezione Civile Bernardo De Bernardinis: la comunità scientifica conferma che non c'è pericolo, perché c'è uno scarico continuo di energia; la situazione è favorevole* (si veda anche "Il Messaggero" dello stesso giorno), come accertato rilasciata precedentemente alla riunione. Sul quotidiano "Il Tempo" (1 aprile), a firma della giornalista Angela Baglioni, vengono riferite a De Bernardinis le seguenti affermazioni rilasciate dopo la riunione della CGR: *rispetto alle conoscenze scientifiche attuali per quanto riguarda lo sciame sismico in atto, non ci aspettiamo una crescita della magnitudo e è lecito aspettarsi altri danni [...] ma sempre su questa tipologia, vale a dire su elementi secondari (come i cornicioni), ma certamente non strutturali* (si veda anche A. Baglioni su "Il Tempo" del 3 aprile).

Alla rassicurazione si oppone la sensibilità della cittadinanza, evidenziata dal fatto ricordato da Giustino Parisse ("il Centro", 1 aprile) che *la forte scossa di lunedì pomeriggio ha creato in tutti – anche in quelli che fino a pochi minuti prima dicevano di non temere il terremoto – un senso di precarietà che ha risvegliato paure ataviche in una terra da sempre ballerina*.

In questi passaggi si evidenzia la più volte richiamata contrapposizione tra una cittadinanza impaurita e attenta all'evolversi della sequenza e una indefinita comunità di esperti con la tendenza a tranquillizzare. Le conseguenze delle avvenute rassicurazioni emergono anche dai quotidiani, se si dà fede alle parole attribuite a Massimo Cialente, sindaco dell'Aquila, in un'intervista de "Il Messaggero" (4 aprile): *Tranquilli [...] la*

*Protezione civile è certa che, nell'ambito dello sciame sismico, il peggio sia passato e, adesso, dobbiamo cercare di non scambiare qualsiasi tremolio per terremoto* (come detto, lo stesso sindaco avrebbe poi testimoniato di non essersi sentito rassicurato dalle affermazioni ascoltate nel corso della riunione con la CGR). Tuttavia, un senso di superamento della fase critica (probabilmente derivante da una comprensibile speranza) doveva essere in qualche modo diffuso, se si considerano le parole del giornalista Claudio Fazzi su "Il Messaggero" del 5 aprile: *La speranza è che il peggio, come affermano alcuni esperti della Protezione Civile, sia passato*.

La questione dello "scarico continuo di energia" emerge, a dire il vero, in diversi altri passaggi giornalistici. Il 2 aprile 2009, su "il Centro", si può leggere: *ogni scossa produce uno scarico e quindi questo, in un certo senso, evita anche l'accumularsi di parecchia energia in grado di produrre una scossa più grande*. L'affermazione, tuttavia, non è attribuita a un ricercatore, ma a Emilio Iannarelli, funzionario della protezione civile regionale, il cui pensiero è peraltro confermato da un'intervista – di cui sono disponibili audio e video – rilasciata al notiziario online "Abruzzo 24 ore" diversi giorni prima, il 20 febbraio 2009

(<http://www.abruzzo24ore.tv/news/Centro-funzionale-della-Protezione-civile-un-eccellenza-in-Italia/9719.htm>). Ancora, in occasione dei piccoli eventi sismici che contemporaneamente interessavano la zona di Sulmona, la giornalista Barbara Delle Monache riferisce al professionista geologo Antonio Mancini le seguenti parole ("Il Tempo", 18 marzo): *Comprensibile la paura atavica del sisma ... ma questo tipo di scosse sono un segno positivo perché evitano il caricamento della faglia che potrebbe provocare sismi di più alta intensità*. Ulteriori dichiarazioni chiaramente rassicuratrici sono state riferite sul notiziario online "il Capoluogo" (25 marzo) a Giampaolo Giuliani, un tecnico allora dipendente dell'INAF, noto per le presunte previsioni sismiche basate sul radon: *Lo sciame non è un fenomeno preparatorio ad un evento sismico più rilevante [...] Mi sento di poter tranquillizzare i miei concittadini, in quanto lo sciame sismico andrà scemando con la*

*fine di marzo* (non più disponibile su “il Capoluogo” ma facilmente rintracciabile sulla rete;

(<http://www.bambinioraggiosi.com/?q=node/1079>)(<http://www.gennarocarotenuto.it/6882-cinque-domande-a-giampaolo-giuliani-era-il-25-marzo/>). Sempre a Giuliani (e sempre su una pagina de “il Capoluogo” - ([http://www.ilcapoluogo.com/e107\\_plugins/content/content.php?content.13591](http://www.ilcapoluogo.com/e107_plugins/content/content.php?content.13591)) - non più disponibile) viene attribuita la seguente affermazione: *Il fatto che ci siano piccoli terremoti ogni giorno non consente che si accumuli energia tale da scatenare un evento più forte*

([http://www.chiocciolandia.it/component/option,com\\_docman/task,cat\\_view/gid,15/Itemid,9999999/?mosmsg=Stai+tentando+di+accedere+da+un+dominio+non+autorizzato.+%28www.google.it%29](http://www.chiocciolandia.it/component/option,com_docman/task,cat_view/gid,15/Itemid,9999999/?mosmsg=Stai+tentando+di+accedere+da+un+dominio+non+autorizzato.+%28www.google.it%29)). Ancora, il 2 aprile, “il Capoluogo” pubblica un’intervista ad Antonio Moretti, docente di geologia dell’Università dell’Aquila, in riferimento alla recente scossa di magnitudo 4: *E’ esattamente quello che è successo nel nostro caso: una serie di premonitrici, isolate e ripetute, una scossa principale, fortunatamente di moderata entità, seguita da numerose repliche di energia via via minore. E’ proprio la presenza di queste repliche, che probabilmente continueranno a livello strumentale per settimane, che fa ben sperare per il prossimo futuro: se la legge di Omori è rispettata, l’attuale crisi aquilana dovrebbe terminare a breve e dare un poco di tregua* (<http://old.ilcapoluogo.com/sciame-sismico-la-legge-di-omori-e-quella-del-menga/6612>).

In sostanza, già da alcuni mesi prima del terremoto si sarebbero manifestate quelle tendenze “rassicurazioniste”, in buona parte espresse mediante l’appiglio tecnico del positivo “scarico di energia”. In riferimento a questo filone è pertanto lecito chiedersi quale sia stato il ruolo giocato dalla comunità scientifica sismologica e in particolare da quella dell’INGV. Si può anticipare che l’attribuzione di veridicità ai vari passaggi giornalistici è assai discutibile e che la distorsione delle affermazioni dei ricercatori ha certamente generato messaggi non chiari. Si potrà tuttavia osservare che, anche dando fede alle varie affermazioni riportate tra virgolette nei giornali, queste in generale non

possono essere definite tranquillizzanti, tantomeno in grado di supportare la falsa teoria del benefico “scarico di energia”.

Anzitutto, per chiarire l’aspetto della mancanza di rassicurazione da parte dei ricercatori, sono da riportare i già citati comunicati ufficiali dell’INGV al DPC. In quello del 17 febbraio (<http://processoaquila.files.wordpress.com/2012/10/9-17febbraio2009.pdf>), dopo aver richiamato i principali terremoti della storia abruzzese e le maggiori faglie attive della regione, si osserva che *allo stato attuale delle conoscenze, si può affermare che la sequenza in atto non ha alterato le probabilità di occorrenza di forti terremoti nella zona. Si ricorda che i comuni interessati ricadono tra la prima e la seconda categoria della classificazione sismica del territorio nazionale. In quello del 12 marzo* (<http://processoaquila.files.wordpress.com/2012/10/10-12marzo2009fin.pdf>), si ribadisce meglio il concetto: *allo stato attuale delle conoscenze, si può affermare che la sequenza dei mesi scorsi non ha alterato, dunque né aumentato né diminuito, le probabilità di occorrenza di forti terremoti nella zona. Si tratta di una visione opposta a quella dello “scarico di energia”. Su questo sfondo “ufficiale”, vediamo cosa accade, negli stessi giorni, sui quotidiani.*

Il 25 gennaio, “il Centro” riporta l’intervista al funzionario della sala sismica INGV, colto dai giornalisti in occasione di uno dei tanti piccoli terremoti – il sismologo Alberto Michellini. Al ricercatore vengono attribuite le seguenti parole: *Se dovessimo preoccuparci di ogni attività sismica di questo rilievo [...] dovrebbe esserci un allarme costante in quasi tutta l’Italia. Queste manifestazioni telluriche [termini in genere non utilizzati dagli addetti ai lavori e quindi verosimilmente mal riportate dal giornalista, n.d.aa.] sono infatti giornaliere ma nella maggior parte dei casi vengono avvertite soltanto dai nostri rilevatori [...] Riteniamo che qualsiasi esperto del nostro settore scientifico sottoscriverebbe la sostanza di un’affermazione del genere. Qui non c’è traccia di una volontà di rassicurare, piuttosto di dire come stanno realmente le cose. Più avanti, ancora a Michellini è attribuita l’affermazione: *Ribadisco che questa intensa attività sismica non è affatto un indice dell’arrivo di prossimi fenomeni**

*tellurici di grande pericolosità* [ancora una terminologia certo non attribuibile all'esperto sismologo, n.d.aa.] ma va anche smentito, per essere ancora più esatti, il luogo comune per il quale molte piccole scosse sismiche possano garantire un assestamento graduale della crosta terrestre scongiurando scosse potenti [ancora una terminologia non usuale, n.d.aa.]. Tradotto in termini pratici, al netto dell'impropria terminologia (*fenomeni tellurici di grande pericolosità, scosse potenti, ecc.*) certamente non riferibile al sismologo, si sostiene che la sequenza in corso non permette di ipotizzare né certo di scongiurare il prossimo accadimento di un forte evento sismico. Si tratta, come visto, di una verità inconfutabile. Tuttavia, oltre a questa condivisibile affermazione, a testimonianza del fatto che il *leitmotif* della rassicurazione basata sullo "scarico di energia" era già in riproduzione da tempo, colpisce la netta e corretta presa di posizione attribuita a Michellini su questa vera e propria fandonia. È l'esatto contrario di quanto affermato da chi non è diretta espressione del mondo della ricerca scientifica.

Tuttavia, lo stesso 25 gennaio, appaiono incomprensibilmente rassicuranti le parole attribuite ancora a Michellini, stavolta dal quotidiano "Il Tempo": *tutto rientra nella normalità, sono eventi che durano qualche giorno, ma di intensità talmente bassa che noi non abbiamo sentito la necessità di avvertire la Protezione Civile*. Alla domanda: *questo sciame [...] può essere un avvertimento per eventi più massicci?*, il sismologo avrebbe risposto: *assolutamente no [...] questo è uno sciame destinato a scomparire*. Questa affermazione così decisa viene, tuttavia, messa in crisi dalla successiva: *anche se [...] non potrei mettere la mano sul fuoco su un possibile evento eccezionale, ma poi rimessa in gioco dalla frase: la sequenza in atto alza la possibilità, è vero, ma escluderei che questo sciame possa essere un preavviso di qualcosa di più corposo*. Di fronte a queste negazioni, affermazioni, e di nuovo negazioni sul possibile accadimento di un prossimo forte evento sismico, di fronte alle parole di altro segno attribuite al medesimo sismologo lo stesso giorno da un altro quotidiano, viene da chiedersi cosa abbia realmente sostenuto il nostro collega nel

corso dell'intervista al quotidiano "Il Tempo". Di quale entità, ci si chiede, è stato il cambiamento delle reali parole da parte del giornalista nella traduzione verso un linguaggio più accessibile? Non deve essersi trattato di un'operazione banale, basta leggere l'ultima frase attribuita a Michellini: *E poi dobbiamo ancora valutare la profondità in cui è stato scatenato questo piccolo sisma di rimbalzo*. Cos'è un "sisma di rimbalzo"? Certo non si tratta di terminologia attribuibile al sismologo.

Potrebbero essere citate altre interviste a supporto della tesi della palese distorsione del messaggio rilasciato dai ricercatori ai giornalisti. Per brevità si tralascia il commento a quanto attribuito ai colleghi Gianluca Valensise ("il Centro", 2 febbraio), Salvatore Stramondo ("il Centro", 14 febbraio), Concetta Nostro ("il Centro", 18 febbraio), Giulio Selvaggi ("il Centro", 14 marzo). Si sottolinea comunque che in nessun contributo si esclude l'eventualità di una scossa sismica più forte di quelle che stavano caratterizzando la sequenza in corso. Anzi, in alcuni casi si nega esplicitamente la possibilità di tranquillizzare la popolazione.

Il 30 marzo, il ricercatore dell'INGV Valerio De Rubeis fornisce pareri all'agenzia Ansa sulla sequenza sismica in atto: *"È un fenomeno di rilascio di stress frammentato" spiega Valerio De Rubeis [...] "La causa [...] è nella scarsa resistenza della faglia, che non riesce a sopportare carichi significativi di energia" [...] Se la faglia fosse stata più resistente, osserva De Rubeis, avrebbe potuto accumulare energia sufficiente a scatenare un terremoto decisamente violento*. Il passaggio viene ripreso nell'articolo della giornalista Angela Baglioni su "Il Tempo" del 31 marzo.

Nel complesso, è evidente che la sequenza in corso costituisca un rilascio frammentario di energia, come tutte le sequenze di questo tipo che si verificano. Tuttavia, è possibile che la complessa affermazione sulla *resistenza della faglia* – peraltro in parte al di fuori delle virgolette che attribuirebbero esatte parole all'intervistato e riferita al processo sismogenetico sviluppatosi fino a quel momento – sia interpretabile da qualcuno (soprattutto se ben disposto in tal senso) come un messaggio rassicurante. Esso

comunque differisce da quanto sostenuto negli altri casi sopra citati, perché non accompagnato dal solito monito che ricorda che un forte terremoto può comunque colpire la regione in un momento qualsiasi. Si tratta, tuttavia, dell'unico caso in cui questo richiamo è assente. In effetti, per averne nuova traccia in quanto sostenuto da un ricercatore dell'INGV basterà attendere il giorno dopo.

Si tratta dell'intervista al sismologo Massimo Di Bona, cui il 31 marzo 2009 "il Centro" attribuisce le seguenti parole di significato oscuro: *C'è lo stesso rischio all'Aquila come in qualsiasi altra parte del mondo, ma non c'è alcun collegamento con lo sciame sismico. Non c'è nulla di anomalo, in Italia è così.* Si rimane perplessi poiché è noto anche ai non addetti ai lavori che l'Aquila, per quanto riguarda il rischio, non è per nulla uguale a qualsiasi altra parte del mondo. Restando in Italia, è risaputo che dal punto di vista sismico un conto è parlare dell'Abruzzo o della Calabria o del Friuli e un conto è parlare, per esempio, della Sardegna. Se è noto ai non addetti ai lavori, sembra piuttosto difficile attribuire una frase così priva di senso a un esperto sismologo come Di Bona. Del resto, l'artificiosità della frase diventa evidente subito dopo l'affermazione sul rischio, cioè con la seconda parte dell'affermazione, quella che tratta dell'assenza di *collegamento con lo sciame sismico*. Collegamento di cosa? Evidentemente del rischio. In effetti, Di Bona ha probabilmente voluto esprimere il giusto concetto che abbiamo già discusso sull'impossibilità di utilizzare la sequenza sismica come indicatore di un prossimo forte evento sismico. Questo concetto, tuttavia, deve essere stato liberamente tradotto e la distorsione dell'intervista emerge chiaramente nella somma di un'affermazione errata (il rischio all'Aquila uguale al resto del mondo, certamente non attribuibile a Di Bona) alla poco comprensibile ed eccessiva sintesi sul significato di una sequenza sismica al fine della possibile occorrenza di un forte evento sismico. Tuttavia, leggendo l'intera intervista al sismologo dell'INGV si potrà notare un atteggiamento non

"rassicurazionista": alla solita domanda del giornalista sulla possibilità di assicurare, quanto attribuito a Di Bona è piuttosto deciso e lapidario: *nessuno ci può assicurare, l'unica cosa sicura è che le case e gli edifici siano costruiti in un certo modo*. Dov'è il "rassicurazionismo" basato sullo scarico di energia?

Analoga conclusione non "rassicurazionista" si può trarre dall'intervista che lo stesso Di Bona rilascia, sempre il 31 marzo, a Angela Baglioni de "Il Tempo": *Quella in atto nell'Aquilano [...] è una frequenza [sic] che non ha nulla di preoccupante. A volte [...] eventi del genere possono durare anche mesi. Nell'Aquilano sono all'ordine del giorno terremoti di bassa intensità [...] Non si conosce l'origine dello sciame [...] né è verosimile poterne stabilire la durata, tantomeno prevedere l'arrivo di scosse distruttive.*

Dalla lettura di quanto attribuito ai ricercatori sembra chiaro che in nessun passaggio, pur considerando le evidenti distorsioni giornalistiche, si può evincere l'intento rassicurante poi attribuito ai ricercatori. Su questa linea si pone un comunicato dell'INGV all'Ansa datato 20 febbraio 2012 e firmato da Domenico Giardini, allora presidente dell'Istituto. In esso, si precisa di *non aver trasmesso al Dipartimento della Protezione Civile (DPC) alcuna comunicazione a favore della tesi secondo cui il rilascio di energia attraverso una sequenza di piccoli terremoti possa evitarne di forti*, questa precisazione era stata resa necessaria per il fatto che *nei giorni scorsi sono state riportate da fonti giornalistiche e da alcuni media dichiarazioni secondo cui l'Ingv avrebbe avallato la tesi scientifica che un rilascio di energia attraverso una sequenza di piccoli terremoti possa evitarne di forti, e che tale tesi avrebbe influenzato le decisioni prese dal DPC durante lo sciame sismico che ha preceduto il terremoto che ha colpito L'Aquila il 6 aprile 2009*. Resta un mistero il perché il Capo e il vice Capo del Dipartimento della Protezione Civile abbiano attinto alle più disparate fonti per convincersi della correttezza della teoria dello scarico di energia, senza considerare i comunicati ufficiali dell'INGV, che erano di tutt'altro segno, e senza chiedere alla comunità scientifica spiegazioni sulla materia.

## L'INFORMAZIONE ALLA BASE DI UNA DISSONANZA COGNITIVA?

Nel complesso, riteniamo che i giornalisti abbiano spesso male interpretato e liberamente tradotto quanto realmente affermato (talvolta in modo forse poco chiaro) dai ricercatori, forse contribuendo a rassicurare la popolazione, certamente generando confusione e alimentando il dubbio nel lettore.

Sull'aspetto della rassicurazione e sul ruolo che potrebbero aver giocato i media, è utile riportare le parole della giornalista del TG3 Abruzzo Maria Rosaria La Morgia, che in un'intervista di dicembre 2010, al margine del convegno "Cahiers des doléances" (Onna, 4 dicembre 2010), reperibile sul sito 6aprile.it (<http://www.6aprile.it/media/video/2010/12/06/il-ruolo-dellinformazione-nel-pre-e-post-sisma-video.html>), sulla questione del ruolo dell'informazione nella fase pre-sisma osserva: *Secondo me c'è stato un clima di diffusa ... tranquillizzanti ... ha cercato di tranquillizzare ... la paura di diffondere il panico. In realtà, se si fa bene informazione non si diffonde il panico. Si spiega la realtà, si dicono quali sono i rischi che si corrono e si mette la popolazione [...] in grado di prendere le sue precauzioni.* A queste frasi fa eco l'intervista sullo stesso sito a Eleonora Martini, giornalista de "il Manifesto": *Certo che [la stampa] ha avuto un ruolo nel tranquillizzare eccessivamente e anzi assolutamente fuori luogo la popolazione aquilana ma semplicemente perché io credo che questo Paese, e l'Aquila l'ha dimostrato, è in piena crisi informativa e di comunicazione.*

Per quanto riguarda la confusione e il dubbio generato nel lettore, non è di nostra competenza analizzare le conseguenze in termini di scelte della cittadinanza, in una fase critica, di fronte alla necessità di sciogliere il dubbio, avendo a disposizione varie opzioni. Riteniamo che sarebbe interessante avere il parere di esperti di un settore lontano dal nostro che approfondissero la questione, valutando gli effetti di questa "dissonanza cognitiva" (Festinger, 1957).

L'ipotesi che la contraddittorietà della rappresentazione giornalistica dei fatti accaduti prima della scossa abbia alimentato

questa dissonanza è del resto argomentata nell'ampia ed efficace analisi di Mario Morcellini sull'impatto comunicativo nel corso della sequenza sismica (Morcellini, 2013). Secondo l'esperto di comunicazione, il ruolo di *primus inter pares* che in una situazione di emergenza spetterebbe alle fonti istituzionali è stato messo in discussione, come avviene puntualmente in casi simili, da forme di affollamento e protagonismo comunicativo in grado di offuscare i messaggi della comunicazione istituzionale ponendoli sullo stesso piano di altre fonti, fino a causarne la perdita di riconoscibilità e di identità (Morcellini, 2013).

Lo studioso ha altresì formulato dei dubbi sull'applicabilità del cosiddetto *modello deficitario della comunicazione del rischio* (Ziman, 1991; Rowe e Frewer, 2000) in forza di cui per limitare la vulnerabilità di una popolazione esposta ad un dato rischio, sarebbe sufficiente *trasferire* le conoscenze disponibili al pubblico attraverso fonti autorevoli per determinare l'accettazione del messaggio da parte del pubblico e con esso i comportamenti "desiderabili". Questo approccio non consente di esplicitare il variegato insieme di rischi insiti nell'inevitabile degradazione e/o banalizzazione dei messaggi, in conseguenza degli stili narrativi scelti dai giornalisti per adempiere al loro lavoro di semplificazione dei testi; né tantomeno le particolari logiche di narrativizzazione adottate dai media, che nel caso specifico hanno creato una forte contrapposizione tra la cosiddetta "scienza ufficiale" e un insieme multiforme di altre fonti non altrettanto garantite dal punto di vista scientifico. Non a caso la mediazione giornalistica può essere considerata nei termini di una lente deformante, che specialmente in situazioni di rischio è in grado di alterare la "corretta" percezione di quest'ultimo da parte del pubblico (Morcellini, 2013). Gli effetti di questa narrativizzazione, secondo lo studioso, si sono manifestati soprattutto nella trasformazione dei resoconti informativi in racconti veri e propri, che devono essere alimentati e, in qualche modo, ampliati, nell'ottica di un passaggio dall'informazione

alla narrazione. È in questo contesto che ha luogo il potenziale distorcente della spettacolarizzazione (Morcellini, 2013). Quindi, i vari processi insiti nella pratica delle rappresentazioni medialità avrebbero prodotto nel tempo *effetti distorsivi rispetto ai messaggi delle autorità di protezione*, relegando, in pratica, l'impredicibilità dei terremoti – quindi anche la possibilità dell'occorrenza di un forte evento sismico – a un ruolo via via meno significativo rispetto a quello rassicurante della "normalità" del fenomeno in corso, che peraltro era (e sarebbe ancora oggi) una "normalità" sismologica in considerazione delle tante sequenze sismiche che interessano con una certa continuità il territorio nazionale.

Viste le caratteristiche di quanto pubblicato dai quotidiani e via via attribuito a questo o a quell'esperto, sorprende che l'antropologo Antonello Ciccozzi, ricercatore dell'Università dell'Aquila e consulente del PM, abbia presentato una tesi sul "rassicurazionismo" di provenienza INGV nei giorni (addirittura mesi) precedenti al terremoto, utilizzando soprattutto le citate interviste pubblicate sui giornali e alcune delle frasi sopra riportate, attribuite ai ricercatori dell'Istituto (Ciccozzi, 2013a). La questione ha generato perplessità nella comunità scientifica, perché se da un giornalista non si può pretendere il rigore scientifico, al contrario il rigore nell'acquisizione e nella selezione dei dati è atteso da un ricercatore universitario, formato al metodo scientifico e alla sua quotidiana applicazione. Ciò considerato, riteniamo discutibile un'affermazione come la seguente: *nel dibattito innescato dal processo alla CGR a volte si è supposto che la responsabilità riguardo eventuali messaggi immotivatamente rassicuranti sia da attribuire a distorsioni delle analisi scientifiche prodotte dai media. Diciamo subito che si può dimostrare che i media non hanno distorto alcunché in merito alla sostanza contenuta in quelle informazioni: le rassicurazioni sono provenute dalle istituzioni scientifiche* (Ciccozzi, 2013a). Pressoché in linea con quanto sostenuto da Ciccozzi è il parere – a dire il vero più sfumato – di Cianciotta e Alessandrini (2013). Gli autori ricordano che la popolazione ha vissuto per

un certo periodo: *di fronte alla scelta se affidarsi al tenore genericamente rassicurante di alcune episodiche informazioni provenienti da singoli studiosi o ricercatori dell'I.N.G.V. o da esponenti politici locali, o se affidarsi alle affermazioni del ricercatore Giuliani*. Si tratta di tesi in contraddizione con i contenuti dei comunicati ufficiali dell'INGV e con la nostra analisi di quanto riportato dai quotidiani o disponibile in rete. Sosteniamo, basandoci su quanto sopra discusso, che le modalità "rassicuranti" non hanno rappresentato il riferimento della comunicazione dell'Istituto e dei suoi ricercatori.

Tuttavia, quanto sopra affermato – per la verità affermato da tempo – evidentemente non riesce a essere condiviso e forse nemmeno rispettato, se anche recentemente il concetto di scienza "rassicurazionista" è stato proposto con convinzione. Ad esempio, è ancora argomento di Ciccozzi in un'intervista pubblicata da "l'Unità" il 30 settembre 2013 (p. 15), in cui il ricercatore aquilano ricorda che: *già da due mesi dall'Ingv venivano messaggi rassicuranti*. E, più recentemente, nel quadro della richiesta di archiviazione dell'inchiesta a carico dell'ex capo della Protezione civile Guido Bertolaso, si osserverebbe: *egli non era un tecnico e non aveva conoscenze specifiche in campo sismico sicché la sua fonte informativa privilegiata, anche in relazione allo sciame sismico in atto all'Aquila, era l'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia. Dai tecnici e dai ricercatori frequentati per ragioni lavorative aveva appreso che lo sciame sismico scaricava energia* ("il Centro", 1 dicembre 2013, p. 21). Da ciò non può che riproporsi la domanda sul perché Bertolaso non abbia attinto alle informazioni contenute nei comunicati ufficiali dell'INGV. E poi, la curiosità ci spingerebbe a voler conoscere i nomi dei tecnici e dei ricercatori dell'istituto frequentati per ragioni lavorative, cui si fa riferimento, in considerazione del fatto che le comunicazioni tra INGV e DPC sono regolamentate da accordi scritti che dettano modalità e tempistiche delle stesse e a queste ci si riferisce anche oggi.

Nella complessa questione del "rassicurazionismo", della distorsione dei messaggi che venivano dal mondo della ricerca, delle possibili conseguenze di questa

distorsione, sembra altrettanto poco condivisibile quanto recentemente espresso dal giornalista de "il Centro" Giustino Parisse, secondo cui dagli esperti dell'INGV con toni e modalità diverse veniva fuori sempre una sorta di 'non comunicazione': *se, forse, ma, certo, non si può. Tutta una casistica di risposte della serie: ho detto tutto ma senza dire niente [...] (Parisse, 2013). A fronte delle iterazioni di discutibili domande poste ai ricercatori (peraltro anche agli scriventi) - della serie: ci si può aspettare un forte terremoto? cosa accadrà? è finita? possiamo stare tranquilli? potete assicurare la popolazione? - e di quanto più volte affermato dalla comunità scientifica: i terremoti non sono prevedibili, la zona è caratterizzata da elevata pericolosità sismica, l'occorrenza di una sequenza sismica è un fatto quasi all'ordine del giorno in Italia, un terremoto distruttivo può avvenire in qualsiasi momento ecc., viene da chiedersi cosa avrebbe voluto sentirsi dire Parisse dai ricercatori dell'INGV.*

### CONSEGUENZE DELLA SENTENZA

Indubbiamente il processo alla CGR ha avuto e sta avendo notevoli conseguenze. Possono essere anzitutto citati alcuni cambiamenti nelle procedure istituzionali in fase emergenziale. Se apparentemente nel 2009 ai comunicati ufficiali dell'INGV non venne dato alcun peso da parte del DPC (e di ciò è figlia la teoria dello "scarico continuo di energia"), tanto che questi non furono trasmessi alle autorità locali, né alla stampa, né furono chieste delucidazioni alla comunità scientifica, l'emergenza Garfagnana del 2013 è stata il risultato della procedura opposta: l'invio di un comunicato tecnico dell'INGV, con un terminologia forse non univocamente interpretabile - senza mediazione e senza richieste di spiegazioni ai ricercatori - agli enti territoriali.

Quando, nel gennaio 2013, si verificò l'improvvisa ed estemporanea evacuazione di abitati dell'alta Toscana, a seguito del citato comunicato in cui veniva segnalata al DPC la possibilità di altri *aftershock*, molti si chiesero se un tale avvenimento fosse preferibile a una non azione. Risulta chiaro che, con il senno di poi di cui si parlava sopra, sarebbe facile concludere che fu un

errore. Invece, tornando alle conoscenze di quel momento e all'enorme responsabilità nelle mani di un sindaco che deve velocemente decidere su un fatto così imprevedibile, non si può certo biasimare chi ha scelto la via più cautelativa. Tuttavia, viene da chiedersi in base a quale criterio si decise con altrettanta facilità di rientrare nelle abitazioni già il giorno successivo. Ad esempio, sappiamo che, nei casi di eventi multipli, con attivazione di diversi segmenti di faglia in cascata, il tempo che intercorre tra scosse di elevata magnitudo può essere di pochi secondi (come avvenne in Irpinia nel 1980), di ore (come a Colfiorito nel 1997), di giorni (come nel 1693 in Sicilia orientale, nel 1703 in Umbria e Abruzzo, o nel 1984 nell'Appennino abruzzese meridionale), di mesi (Calabria 1783, Friuli 1976) e forse di anni (Abruzzo 1904-1915[?], Irpinia 1702-1732[?]). Ricordiamo il caso del 1693 in Val di Noto, quando un terremoto di magnitudo circa 6 precedette di un paio di giorni uno molto più forte (avvenuto l'11 gennaio), valutato con M7.4. Seguendo una credenza dell'epoca, gli abitanti ritennero sufficienti 24 ore per considerare scampato il pericolo di un altro evento: dopo il primo giorno tutti rientrarono nelle case. Morirono oltre 67.000 persone a Catania, Noto, Ragusa e in tanti altri centri della Sicilia orientale. I sismologi stanno studiando con grande attenzione questo processo che coinvolge la propagazione di *stress* tra faglie vicine, la migrazione di fluidi nel sottosuolo, la definizione dello stato critico delle faglie stesse. Lo fanno con studi sul terreno e con analoghi in laboratorio, tentando di riprodurre su scala centimetrica quanto avviene in zone inaccessibili all'indagine diretta, a molti chilometri di profondità nella crosta terrestre, in volumi di roccia di migliaia di chilometri cubi. Ma i notevoli progressi della ricerca di questi ultimi anni non sono riusciti ancora - e forse non riusciranno mai - a farci comprendere l'enorme complessità del processo sismogenetico al punto da prevederne l'evoluzione.

Infine, nel novero delle conseguenze della sentenza, andrebbero poste numerose

questioni di ordine culturale. Ad esempio, tra gli effetti delle non terminate discussioni successive alla sentenza c'è un aspetto che riteniamo ormai positivamente acclarato: il fatto che il contributo che può venire dalla comunità scientifica si inserisce necessariamente nel quadro delle azioni volte a prevenire gli effetti dei terremoti con stime tarate per il lungo periodo e non per l'immediato e che su quel contributo debbano articolarsi, per prassi, le azioni della società civile. Suonano come una conferma le parole di Vincenzo Vittorini, il quale, in un convegno su *Protezione civile e responsabilità nella società del rischio*, ha denunciato la totale assenza di una cultura della prevenzione, ricordando che: *si sapeva anche ex ante quello che poteva accadere in base alle caratteristiche ed alla pericolosità del nostro territorio* (Vittorini, 2011). L'autore (medico e consigliere comunale del Comune dell'Aquila) ha ricordato che i dati sulla pericolosità: *erano nei cassetti della politica o delle istituzioni* ammettendo con ciò implicitamente l'efficacia del lavoro svolto dai ricercatori e ribaltando (lui che è oggi amministratore) le responsabilità sulle amministrazioni e sui governi degli anni passati che non hanno tradotto e non traducono o traducono parzialmente in azioni necessarie alla pianificazione dell'uso del territorio quanto disponibile dalla moderna cultura scientifica.

Sempre nel contesto culturale, si pone l'accresciuta attenzione dei ricercatori verso la questione di una "cultura sismica media" e di una sensibilità verso i contenuti della sismologia che, nella società odierna, nonostante la disponibilità di strumenti di conoscenza che poche decine di anni fa erano impensabili, rimangono molto scarse.

Da più parti si è ascoltato che l'attività di un ricercatore non dovrebbe esaurirsi nella fondamentale produzione scientifica, nella realizzazione di rapporti da consegnare ai ministeri o agli organi di Protezione Civile. I ricercatori devono anche "comunicare". In realtà, la comunità scientifica tenta di farlo e, nel campo della sismologia, varie esperienze e tentativi lo dimostrano ampiamente. Il progetto *Edurisk*, ad esempio, che per quasi dieci anni ha consentito l'organizzazione di

campagne d'informazione, progetti di comunicazione, centinaia d'incontri in scuole, tendopoli, enti pubblici, ha prodotto materiale didattico distribuito a migliaia di ragazzi, ecc. ([www.edurisk.it](http://www.edurisk.it)). Più recentemente, le attività in centinaia di piazze delle zone sismiche italiane della campagna *Io non rischio* ([www.iononrischio.it](http://www.iononrischio.it)), mediante la collaborazione tra protezione civile, istituzioni e mondo della ricerca scientifica. I ricercatori, anche quelli maggiormente impegnati su questo fronte, sanno che la loro formazione non comprende la comunicazione scientifica, né tantomeno quella, assai più difficile e delicata, del rischio. Spesso ci si improvvisa comunicatori senza averne le basi cognitive, per sopperire alla mancanza di figure specializzate che invece dovrebbero esistere negli enti di ricerca e nelle università. Peraltro, il problema della comunicazione andrebbe anche analizzato dal punto di vista opposto: perché ci sia diffusione dell'informazione scientifica occorre certamente capacità di ascolto. Un ingrediente che nel campo dei terremoti è spesso mancante, soprattutto a causa del fatto che le discussioni in Italia si risolvono generalmente nel puntare l'indice sull'insufficienza delle amministrazioni e, per il singolo cittadino, nel far sorgere il dubbio sulla sicurezza della propria abitazione. Motivi sufficienti a far sentire poco attraente, anche da parte dei media, un qualsiasi discorso sui terremoti. Inoltre è dimostrato che l'attenzione verso questi aspetti è alta nelle fasi emergenziali o in un periodo immediatamente seguente a un importante evento sismico, mentre è certamente bassa nei lunghi tempi che separano un terremoto dall'altro (Fig. 6). L'atteggiamento di molte persone in Italia è sovente quello di non volersi occupare del problema, in una forma quasi scaramantica. Ciononostante, anche in Abruzzo, ben prima del terremoto, erano state fatte campagne nelle scuole, nel tentativo di fornire opportunità di formazione a centinaia di ragazzi. Ma certo non tutti i cittadini possono essere raggiunti in questo modo e allora per una reale crescita della cultura media e della sensibilità per la difesa dai terremoti, sembrerebbe più efficace

puntare su opportunità che possono nascere nell'alveo del normale percorso scolastico.

Un altro aspetto che nel quadro generale della cultura della scienza andrebbe adeguatamente discusso si individua in uno dei passaggi utilizzati in sede processuale per avvalorare la tesi del cosiddetto "rassicurazionismo". Questo sarebbe stato rafforzato, secondo la sentenza (p. 556), dal fatto che *la comunicazione istituzionale proveniente dall'autorità scientifica è quella alla quale le masse riconoscono "la più alta espressione di autorevolezza" e che, pertanto ha "un potenziale di massima persuasività, che si esprime nella capacità del pensiero scientifico di tradursi in rappresentazioni sociali in grado di condizionare l'agire collettivo"*. Affermazioni ribadite da Ciccozzi (2013a): *È proprio l'autorità della scienza ciò che le conferisce forza persuasiva in termini di influenza sociale, la quale si realizza attraverso la capacità di condizionare le visioni del mondo individuali e di gruppo; ossia di dare contenuto al senso comune e quindi alla cultura antropologica delle società complesse*. Si tratta di una tesi piuttosto radicata e iterata, che però contraddice lo scetticismo più volte richiamato nei confronti della scienza legata alle questioni dei rischi e dei pericoli propri della cosiddetta civiltà tecnico-scientifica (esempi dalla vasta letteratura: Beck, 1986; Lupton, 1999; Corbellini, 2009; 2013).

Per quanto concerne il nostro orizzonte professionale, alla luce di quanto ci accade

spesso, nutriamo qualche dubbio sulla "autorevolezza" degli scienziati, stante l'enorme difficoltà (spesso acuita da una certa ostilità del pubblico) con cui ci misuriamo ogni volta che qualcuno, basandosi sui più disparati metodi e dati (pleniluni, nuvolosità, scie chimiche, complotti internazionali, mal di testa, ecc.) sostiene di poter prevedere un terremoto. Basti pensare a quello che accadde a Roma l'11 maggio 2011 per una previsione (assurda e addirittura mai formulata esplicitamente) di un forte evento sismico in città: moltissime persone diedero credito alle voci che si erano rincorse sul *web* per settimane - attribuite erroneamente a Raffaele Bendandi (1893-1979), un artigiano che studiava i moti planetari e delle stelle - e che fu difficilissimo contrastare con seri argomenti scientifici (si veda Nostro et al., 2012) - tanto che il 20% dei cittadini romani quel giorno non si recò al lavoro preferendo luoghi "sicuri": spiagge, parchi, ecc.

Se "cultura sismica media" e sensibilità per la sismologia restano piuttosto scarse nei non addetti ai lavori, va detto che l'intera vicenda dell'Aquila - cioè la somma del processo e delle sterili discussioni sulla possibilità di prevedere i terremoti che hanno caratterizzato la fase pre-sisma e le polemiche successive all'evento - non ha certo aiutato a rafforzare il ruolo centrale della prevenzione

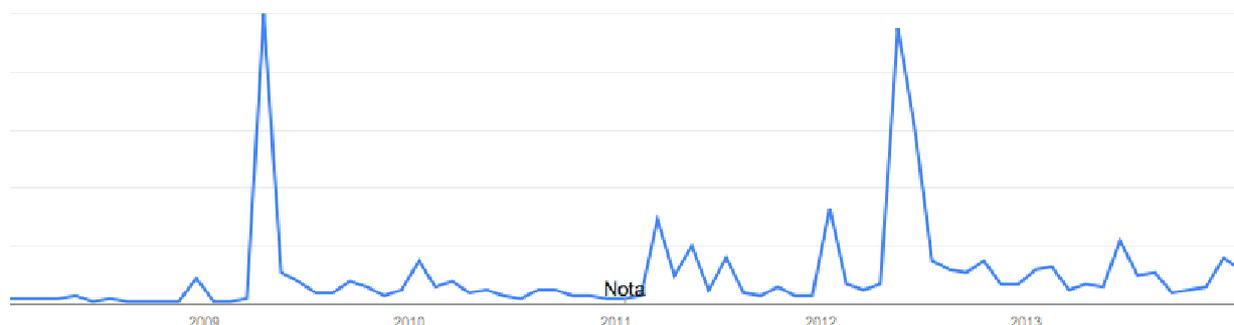


Figura 6

Grafico da *Google trends* relativo alla ricerca della parola *terremoto* in Italia dal 2008 al 2014. Si nota come l'attenzione del pubblico sia molto più alta in occasione delle principali sequenze sismiche (svettano L'Aquila 2009 ed Emilia 2012 ma anche gli altri picchi sono relativi a terremoti avvertiti), e quasi nulla nel tempo che intercorre tra esse. Si nota anche un (incoraggiante?) aumento del livello di fondo che potrebbe suggerire un'attenzione aumentata al problema anche "in tempi di pace".

(e quindi della riduzione della vulnerabilità dell'edificato) in materia di difesa dai terremoti.

Che la cultura su questo aspetto sia rimasta all'anno zero è facilmente dimostrabile. Come prova, può essere citato un recente studio sulla percezione della pericolosità sismica da parte della popolazione (Crescimbeno et al., 2013). Secondo gli autori, nove cittadini su dieci residenti in zona 1 (la più pericolosa) sottovalutano il pericolo legato all'occorrenza di un terremoto. Per la zona 2, la sottostima è inferiore ma sempre significativamente attestata al 70%. Ciò significa che molti abitanti delle zone più pericolose del territorio nazionale non hanno una corretta percezione di quanto un terremoto potrebbe comportare e, di conseguenza, di quale sia il livello di sicurezza per le abitazioni e i luoghi di lavoro necessario per una moderna difesa dai disastri sismici. Pertanto, si rimane perplessi di fronte al passaggio della sentenza

(p. 297) in cui, in tema di valutazione e di mitigazione del rischio sismico, si osserva che l'affermazione secondo la quale *l'unica difesa dai terremoti consiste nel rafforzare le costruzioni e migliorare le loro capacità di resistere al terremoto appare tanto ovvia quanto inutile.*

Come ulteriore prova della scarsa cultura, può essere riportato il confronto tra la citata intervista a Giulio Selvaggi, su "il Centro" del 14 marzo 2009 e le affermazioni di un sismologo dell'Ottocento. In conclusione dell'intervista a Selvaggi, si può leggere: *non è lo sciame o la sequenza che ci deve allarmare, ma dobbiamo preoccuparci se viviamo in zone sicure o no, sia per le abitazioni, che per gli edifici pubblici, come le scuole [...] i terremoti non sono prevedibili.* Facciamo un salto indietro nel tempo e torniamo al già citato convegno geodinamico dell'Associazione Meteorica Italiana del 1887 all'Aquila. Nel discorso di chiusura, il vice presidente dell'Associazione, Cosimo De Giorgi, descrivendo principi di edilizia antisismica, osservava: *Ricordatevi, o Signori, che non è in nostro potere il frenare i palpiti terrestri; che nello stato presente della scienza non ci è dato neppure prevederli; e troverete l'opportunità di questo precetto edilizio. Ricordatevi che i balli sismici si ripeteranno in un*

*carnevale che io vorrei augurarvi lontano!* (De Giorgi, 1887). Monito poco efficace, considerando che, più di cento anni dopo, Selvaggi si è trovato a rilasciare interviste ancora imperniate sul problema della qualità degli edifici per la difesa dai terremoti.

A fronte di questo, ci sentiamo di concordare con chi nei mesi passati ha ritenuto che il processo abbia steso un velo sulla questione culturale e abbia eretto un paravento sulle reali responsabilità di tutti coloro - chiara espressione dell'incultura in materia di difesa dai terremoti - che in decenni di storia non hanno voluto porre mano al problema del patrimonio edilizio. In questo filone si inserisce la condivisibile affermazione del capo dipartimento della Protezione Civile Franco Gabrielli, rilasciata il 25 gennaio 2013, a margine di un convegno sulle catastrofi naturali organizzato a Chieti dall'Ordine dei Geologi: *La cosa che mi ha sempre preoccupato di questa vicenda è che le presunte responsabilità della comunità scientifica fossero la foglia di fico delle responsabilità di chi governa e ha governato il territorio [...] Oggi ci si chiede che cosa potevano e dovevano fare gli scienziati. Perché non ci si chiede mai che cosa non è stato fatto dal punto di vista di chi aveva il governo del territorio su quella analisi, su quella verifica della vulnerabilità degli edifici?* (riportata con leggere differenze su vari notiziari online: "ChietiToday", "Il Messaggero.it", "AbruzzoWeb", "Il Giornale della Protezione Civile", "6aprile.it", "Aquilatv", "Abruzzo24ore", ecc...). Si tratta di una visione cui si allinea il parere di molti esponenti del mondo della ricerca, ad esempio: *by convicting, this past 22nd of October 2012, seven scientists and officials to six years of jail for manslaughter, the Italian judge has essentially stated that earthquake casualties are not caused by the collapse of vulnerable structures, nor by the lack of enforcement of earthquake-resistant design and construction, nor by the failure of local governmental bodies in introducing seismic retrofitting campaigns, [...], nor by the inability of judicial systems to rapidly and effectively responsabilise those who knowingly disrespect seismic design codes, but rather can instead be solely attributed to a perceived failure from scientists in adequately*

*communicating risk to the population during an earthquake swarm* (Pinho, 2012).

In sostanza, nel momento in cui si giunge a postulare che l'argomento centrale della prevenzione non sia più la vulnerabilità degli edifici, ovvero considerando che la società e chi giudica guardano al terremoto nel suo aspetto emergenziale, la fisiologica ricerca delle responsabilità si indirizza verso la comunità scientifica che diviene sistematicamente l'anello debole dell'intero sistema su cui dovrebbe articolarsi la difesa dalle catastrofi naturali. La sentenza dell'Aquila sembra rispondere pienamente a questa affermazione. In proposito, basterà citare ancora una volta Morcellini, che parla apertamente di *blaming o costruzione del "capro espiatorio" su cui far ricadere – anche in assenza di elementi oggettivi di colpa – la responsabilità di una situazione indesiderabile sul piano sociale, fenomeno largamente studiato nell'ambito delle scienze sociali e comportamentali e cruciale negli studi sul rischio* (Morcellini, 2013).

È certo che, proprio per questi aspetti, la sentenza di primo grado non rappresenta uno stimolo alla crescita culturale in un Paese che – come desumibile dall'attualità della citazione del sismologo di più di un secolo fa – nel campo della mitigazione del rischio sismico è decisamente arretrato. La cultura della prevenzione potrebbe trovare un freno inibitorio nella pretesa di un'improbabile valutazione e comunicazione del rischio sismico *last minute* in grado di risolvere i mali sismici del Paese.

Peraltro, sarebbe in errore chi oggi nella comunicazione individuasse, a valle della vicenda processuale aquilana, la soluzione dei problemi legati al rischio sismico. All'indomani della sentenza, c'è stato da varie parti un richiamo all'influenza che la condanna potrebbe avere sul piano deontologico per i tanti tecnici chiamati a dare pareri – e per gli amministratori che devono prendere decisioni – su questioni che interferiscono con la salute e la sicurezza dei cittadini. La questione è ben sintetizzata in un'intervista de "il Centro" (23 ottobre 2012, p. 5) alla giornalista scientifica Anna Meldolesi: *La prossima volta che uno scienziato sarà chiamato a dare un parere sul rischio di alluvioni o terremoti penserà a cosa rischia lui*

*prima che a dare un'informazione corretta. Rischiamo che si diffonda un fenomeno come quello della medicina difensiva, con i medici che per evitare le cause scelgono la via meno rischiosa da un punto di vista legale e magari non quella più giusta per il paziente. Un'affermazione in linea con quanto espresso da Warner Marzocchi, ricercatore dell'INGV, su physicsworld.com, secondo cui sismologi e amministratori: will be afraid to say or to do anything. I expect that this verdict may also affect many other scientific fields where important decisions have to be made under large scientific uncertainty* (Marzocchi, 2012), cui fa eco, in ambito giornalistico, il passo di Stefano Rodotà su "la Repubblica": *quali studiosi accetteranno domani di far parte della Commissione Grandi Rischi? E, comunque, non si manifesterà una attitudine simile a quella che ha dato origine alla cosiddetta 'medicina difensiva'? ... Ma un regime di allarme permanente e generalizzato, non filtrato da alcuna valutazione scientifica, può alterare le dinamiche sociali, produrre costi ingiustificati* (Rodotà, 2012). I richiami, come ci si poteva attendere, non sono terminati col passare del tempo.

Nel complesso, la tendenza sembra proprio quella citata da Meldolesi e Rodotà, la deviazione verso le prassi proprie della cosiddetta medicina difensiva: in sostanza, si tenderà a perseguire pratiche per ridurre il rischio di responsabilità (civile e/o penale) di chi deve prendere delle decisioni, piuttosto che quelle volte a una reale difesa del "paziente" (Anderson, 1999). In pratica, si tenderebbe a un cambiamento di paradigma: dalla "prevenzione", che impone un contenimento dei rischi scientificamente noti e prevedibili, alla "precauzione", che opera in assenza di certezze scientifiche e già all'apparire del mero dubbio sulla sussistenza del rischio (Valbonesi, 2013).

Al di là delle parole, tuttavia, nel citato allarme del gennaio 2013 in Garfagnana è stato intravisto l'effetto tangibile di questa tendenza, conseguenza del processo. A fronte dell'interpretazione in senso allarmistico del fenomeno sismogenetico in corso, il Capo Dipartimento della Protezione Civile parlava di: *frutto avvelenato della sentenza de L'Aquila* ([http://firenze.repubblica.it/cronaca/2013/02/01/news/gabrielli\\_soddisfatto](http://firenze.repubblica.it/cronaca/2013/02/01/news/gabrielli_soddisfatto))

*\_per il modo in cui hanno reagito i sindaci-51690299/; Corriere Fiorentino, 2 febbraio 2013, p. 4) e, ancora: ravvedo le scorie, peraltro comprensibili e direi inevitabili, di quella che è stata la vicenda aquilana (intervista a "Quotidiano Nazionale", 2 febbraio 2013, p. 3). La questione ha richiamato l'attenzione e alimentato la discussione sui giornali (Tognotti, 2013; Travaglio, 2013; Vicinanza, 2013; Gabrielli, 2013). Per brevità, a valle di quanto già detto sulla questione della Garfagnana, ci limitiamo a ricordare che alla giusta ammissione di Franco Gabrielli secondo cui la recente vicenda, però, ha fatto emergere nuovamente le difficoltà nello scegliere i tempi e i modi più corretti per informare la popolazione (Gabrielli, 2013), si affianca la disquisizione di Antonello Ciccozzi sul fatto che il dispaccio della Protezione Civile [mancando] del tutto di una stima percentuale circa la possibilità che si realizzi un evento calamitoso [...] produce una comunicazione allarmista. L'autore afferma che l'unica strada possibile è quella di allertare, ossia chiarire quanto pericolo c'è in termini di indici di probabilità trasparenti e inequivocabili [...] esplicitare indici percentuali di rischio, e non aggiungere nulla a tali indici (Ciccozzi, 2013b). Con ciò l'autore mostra di non essere consapevole del fatto che, come detto, proprio sulla base di tali indici non si dovrebbe mai allertare, considerata l'irrisoria oscillazione di probabilità (inutilizzabile ai fini pratici) di occorrenza di un più forte evento nel corso delle tante sequenze sismiche (quella aquilana inclusa). Tutto ciò, senza peraltro affrontare - sempre per brevità - il problema di come le caratteristiche di un determinato rischio, pur "comunicato" nella maniera più corretta possibile, siano realmente percepite dalla popolazione e tradotte in atti pratici (Albanesi et al., 2011 e relativa bibliografia).*

## CONCLUSIONI

Nell'articolo sono stati affrontati e discussi alcuni degli aspetti scientifici che hanno avuto un ruolo primario nell'articolazione del processo che ha portato alla condanna dei sette esperti che, il 31 marzo 2009, parteciparono a una riunione all'Aquila finalizzata a "valutare" la sequenza sismica in corso e a effettuare una *attenta disamina*

*degli aspetti scientifici e di protezione civile.*

Si è osservato che le conoscenze oggi disponibili in materia di scuotimento atteso sono adeguatamente sintetizzate nella Mappa di Pericolosità Sismica di riferimento. Questo documento ufficiale, mostrato nel corso della riunione, individua le aree del territorio nazionale che possono essere colpite da un forte terremoto. Tra queste, rientrava e rientra evidentemente l'Aquilano, settore appenninico nel quale un forte terremoto avrebbe potuto (e può) generarsi in qualsiasi momento.

Tra gli aspetti scientifici che hanno fatto parte dell'impianto processuale, è stato anche discusso il concetto di *fondata valutazione di prevedibilità del rischio* - come uno dei compiti cui, secondo la sentenza, erano chiamati gli esperti convocati all'Aquila - per concludere sulla difficoltà a comprenderne il reale significato.

Altro aspetto analizzato in dettaglio è il cosiddetto "scarico di energia", inteso come processo sismogenetico in grado di scongiurare l'occorrenza di un più forte terremoto, più volte richiamato nel corso del processo. Al proposito, si è dimostrata l'infondatezza scientifica dell'ipotesi. Per quanto concerne la posizione dell'INGV al riguardo, i comunicati ufficiali dell'ente (febbraio e marzo 2009), ma anche interventi di singoli ricercatori, chiarirono adeguatamente che la sequenza sismica in corso non alterava la probabilità di occorrenza di un più forte terremoto. Allora come oggi, questa è intrinsecamente bassa nel breve termine a causa dei lunghi tempi di ricorrenza (nell'ordine dei secoli e in qualche caso superiori al millennio) che caratterizzano l'attività di ciascuna faglia; tuttavia, ciò non vuol dire che un evento sismico come quello del 6 aprile o anche più forte non potesse colpire l'Aquila nei giorni successivi alla riunione del 31 marzo, come non si può escludere che possa accadere domani, in Abruzzo come in qualunque altra area sismica italiana, a prescindere dal verificarsi di una sequenza o di uno sciame.

In questo quadro c'è da chiedersi come debba essere interpretata la decisione dell'attuale CGR di non convocarsi durante

una sequenza o dopo uno dei tanti terremoti di M4-5 degli ultimi anni. La lettura può essere di due tipi: da un lato si può ravvisare la tendenza “difensiva” già citata come conseguenza del processo dell’Aquila, protezione per gli esperti e detrimento per i cittadini: se il reato si consuma durante una specifica riunione su uno specifico terremoto, è sufficiente non farne per essere al sicuro; da un altro punto di vista, più realisticamente, è da ritenere che le decisioni dell’attuale CGR siano frutto della corretta convinzione secondo cui le indicazioni che potrebbero essere date nel corso di uno sciame sismico non siano realmente utili alla comunità, a causa della non prevedibilità dell’evoluzione del processo sismogenetico. In pratica, si ritiene più corretto, ai fini di una valutazione e riduzione del rischio, puntare su azioni nel medio e lungo termine, volgendo l’attenzione della CGR stessa verso temi e tempi più consoni allo stato attuale delle conoscenze sismologiche.

In riferimento alla riunione del 31 marzo, si è evidenziato come sia da escludere che i sismologi che vi parteciparono possano essere stati latori di un messaggio tranquillizzante, di fronte al fatto che non sono noti loro interventi pubblici tra il 31 marzo e il 6 aprile e considerato che minute e verbale della riunione (peraltro non contenenti elementi in grado di assicurare) furono resi pubblici dopo il terremoto.

Un argomento di particolare rilevanza ai fini dell’individuazione degli agenti di “rassicurazione” è il contenuto dei vari messaggi diffusi dai quotidiani e dai mezzi di comunicazione che sfruttano la rete. L’analisi ha evidenziato la costante tendenza alla distorsione delle conoscenze tecniche e scientifiche, con l’effetto della propagazione di informazioni poco comprensibili e contraddittorie – talora dai toni “rassicuranti” – fonti di irrisolvibili dubbi nei cittadini.

Inoltre, si è tentato di rappresentare alcune

delle conseguenze della sentenza che interessano il mondo dei ricercatori. In questo contesto, l’effetto pratico più evidente è l’eccesso di intervento emergenziale – forse maturato nel quadro di tendenze “difensive” e “deresponsabilizzanti” – manifestatosi per esempio in occasione dell’emergenza Garfagnana del gennaio 2013.

In termini di difesa dai terremoti, si è anche osservato il pericolo che i contenuti della sentenza possano allontanare l’attenzione di cittadini e amministratori dal principale problema del Paese, rappresentato dall’elevata vulnerabilità degli edifici. In questo senso, è certamente non condivisibile il citato passaggio della sentenza che ricorda che l’affermazione secondo la quale *l’unica difesa dai terremoti consiste nel rafforzare le costruzioni e migliorare le loro capacità di resistere al terremoto appare tanto ovvia quanto inutile*. Non sembra ovvia né inutile, considerando che nel nostro Paese gli edifici talvolta cadono anche senza lo scuotimento sismico, o in occasione di terremoti che in altri luoghi del mondo recano danni assai meno significativi.

Infine, si è voluta stigmatizzare la carenza nel nostro Paese di una “cultura sismica media”, in base alla quale dovrebbero essere sentite come necessarie le azioni preventive in grado di mitigare gli effetti dei terremoti. Per questa ragione, la comunità scientifica – latrice di messaggi complessi e non facilmente accessibili – sembra attualmente costituire l’anello più debole della catena che lega i risultati della ricerca alla loro traduzione in atti volti ad un corretto uso del territorio. In sostanza, complessità del linguaggio e distanza culturale dalla società civile – soprattutto oggi, nell’era della grande diffusione dell’informazione – sembrano costituire elementi di debolezza, in grado di ritorcersi contro i ricercatori, favorendo l’individuazione di colpe in seno alla comunità scientifica.

## RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano Quintilio Taccetti per avere stimolato questo contributo. Si ringraziano Giovanna Cultrera (INGV) per le utili discussioni e la rilettura critica del manoscritto e Franco Mele (INGV) per l'analisi della sismicità nei mesi prima del 6 aprile 2009. L'articolo contiene opinioni personali degli autori che non necessariamente riflettono quelle

istituzionali. Al di là delle questioni tecniche che abbiamo affrontato in questo articolo, ci preme sottolineare la nostra vicinanza a tutti coloro che hanno sofferto perdite e danni a causa del terremoto del 2009. La solidarietà verso la popolazione colpita dal disastro sismico è per noi stimolo ad andare avanti con sempre maggiore determinazione nelle ricerche finalizzate alla difesa dai terremoti.

## Riferimenti bibliografici

**Akinci, A., Galadini F., Pantosti D., Petersen M., Malagnini L., e Perkins D.**

2009. *Effect of time dependence on probabilistic seismic-hazard maps and deaggregation for the Central Apennines, Italy*, Bull. Seism. Soc. Am., 99 (2A), 585-610, doi: 10.1785/0120080053.

**Albanesi, C., L. Pietrantonio, E. Cicognani, G. Prati e B. Porretta.**

2011. *La comunicazione istituzionale dei rischi - linee guida*. [http://www.rischio.unibo.it/wp-content/uploads/2011/04/Linee\\_Guida.pdf](http://www.rischio.unibo.it/wp-content/uploads/2011/04/Linee_Guida.pdf)

**Amato, A.**

2012. *Da un'aula di tribunale agli ultimi terremoti padani*. Scienza in rete, 2 marzo 2012.

<http://www.scienzainrete.it/contenuto/articolo/da-unaula-di-tribunale-agli-ultimi-terremoti-padani>

**Amato, A. e Ciaccio M. G.**

2012. *Earthquake sequences of the last millennium in L'Aquila and surrounding regions (central Italy)*. Terra Nova, 24, 52-61.

**Anderson, R.E.**

1999. *Billions for defense: the pervasive nature of defensive medicine*. Arch. Intern. Med. 159 (20): 2399-402

**Arcoraci, L., P. Battelli, C. Castellano, A. Marchetti, F. Mele, A. Nardi, A. Rossi**

2011. *Bollettino Sismico Italiano 2008-2010*. 30° Convegno Nazionale, Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida, novembre 2011, Trieste (poster).

**Baratta, M.**

1901. *I Terremoti d'Italia*. Arnaldo Forni Editore, Torino.

**Basili, R., Valensise, G., Vannoli, P., Burrato, P., Fracassi, U., Mariano, S., Tiberti, M.M. and E. Boschi**

2008. *The Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), version 3: summarizing 20 years of research on Italy's earthquake geology*. Tectonophysics, 453, 20-43.

**Beck, U.**

1986. *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*, trad. it. 2000, *La società del rischio. Verso una seconda modernità*, Roma, 380 pp.

**Boncio, P. G. Lavecchia and B. Pace**

2004. *Defining a model of 3D seismogenic sources for Seismic Hazard Assessment applications: The case of central Apennines (Italy)*. Journal of Seismology 8: 407–425 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands. 407

**Boschi, E., P. Gasperini and F. Mulargia**

1995. *Forecasting Where Larger Crustal Earthquakes Are Likely to Occur in Italy in the Near Future* Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 85, No. 5, pp. 1475-1482, October 1995.

**Boschi, E., E. Guidoboni, G. Ferrari, D. Mariotti, G. Valensise and P. Gasperini (eds)**

2000. *Catalogue of Strong Italian Earthquakes*, Ann. Geofis., 43 (4), pp. 268, with database on CD-ROM.

**Boschi, E., A. Amato, C. Chiarabba, C. Meletti, D. Pantosti, G. Selvaggi, M. Stucchi, G. Valensise**

2010. *Prima del terremoto del 6 aprile 2009: conoscenze e ipotesi sismologiche*. Progettazione Sismica, 3 (2009), 15-22.

**Cavasino, A.,**

1935. *I Terremoti d'Italia nel Trentacinquennio 1899-1933*. Appendice al Vol. IV, Ser. III Delle Memorie del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geofisica, Ist. Poligrafico dello Stato, Roma.

**Chiarabba, C., De Gori, P. and Amato, A.**

2011. *Do earthquake storms repeat in the Apennines of Italy?* Terra Nova, 23, 300–306.

**Chiaraluce, L., L. Valoroso, D. Piccinini, R. Di Stefano, and P. De Gori**

2011. *The anatomy of the 2009 L'Aquila normal fault system (central Italy) imaged by high resolution foreshock and aftershock locations*, J. Geophys. Res., 116, B12311, doi:10.1029/2011JB008352.

**Cianciotta, S. M., Alessandroni, F.**

2013. *La condanna della Commissione Grandi Rischi. Responsabilità istituzionali e obblighi di comunicazione nella società del Rischio*. Aracne editrice, Roma, 87 pp.

**Ciccozzi, A.**

2013a. *Parola di scienza. Il terremoto dell'Aquila e la Commissione Grandi Rischi. Un'analisi antropologica*. DeriveApprodi, Roma, 188 pp.

**Ciccozzi, A.**

2013b. *Terremoti, sì all'allerta ma non generica*. il Centro, 3 febbraio 2013, pp. 1 e 10.

**Cinti, F., Faenza, L., Marzocchi, W., Montone, P.**

2004 *Probability map of the next  $M > 5.5$  earthquakes in Italy*. Geochem. Geophys. Geosyst., 5, Q11003, doi:10.1029/2004GC000724.

**Corbellini, G.**

2009. *Perché gli scienziati non sono pericolosi*. Longanesi, Milano, 248 pp.

**Corbellini, G.**

2013. *Scienza*. Bollati Boringhieri, Torino, 158 pp.

**Crescimbene, M., La Longa, F., Camassi, R., N. A. Pino**

2013. *Report on risk perception*.

[https://sites.google.com/site/ingvdpc2012projetto2/deliverables/d2\\_6](https://sites.google.com/site/ingvdpc2012projetto2/deliverables/d2_6)

**De Giorgi, C.**

1887. *I terremoti aquilani ed il primo congresso geodinamico italiano in Aquila dal 4 all'8 settembre 1887*.

Lecce, 31 pp. Rist. in "... *pareva quel giorno dell'Universal Giudizio*". *Il terremoto aquilano del 1703 tra indagine storica e sviluppo della sismologia moderna*. Cerchio (AQ), 99-130.

**De Marco R.**

2012. *Ma che c'entra Galileo!* Eddyburg,

<http://archivio.eddyburg.it/article/articleview/19603/1/150>

**Dipartimento della Protezione Civile**

1999. *Censimento di vulnerabilità degli edifici pubblici, strategici e speciali nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia*. Roma, 3 voll. (177 pp., 235 pp., 589 pp.).

**DISS Working Group**

2010. *Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.1.1: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M5.5 in Italy and surrounding areas*, Available at:

<http://diss.rm.ingv.it/diss/>, @ INGV 2010 - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

**Faenza, L., Marzocchi, W., Boschi E.**

2003. *A nonparametric hazard model to characterize the spatio-temporal occurrence of large earthquakes; an application to the Italian catalog*. *Geophys. J. Int.*, 155, 521-531.

**Festinger, L.**

1957. *A Theory of Cognitive Dissonance*, Stanford University Press, trad. it, *Teoria della dissonanza cognitiva*. Franco Angeli, Milano, 249 pp.

**Feynman, R. P.**

1998. *The Meaning of It All*. Trad. it. *Il senso delle cose*. Adelphi (6° ediz. 1999) pp. 125, isbn: 9788845914638

**Gabrielli, F.**

2013. *Lettera al Direttore del Quotidiano Nazionale*. *Quotidiano Nazionale*, 3 febbraio 2013, pp. 1 e 19.

**Galadini, F.**

2013. *I terremoti in Abruzzo e la cultura sismologica tra la fine dell'Ottocento e i primi del Novecento*. In: "... *pareva quel giorno dell'Universal Giudizio*". *Il terremoto aquilano del 1703 tra indagine storica e sviluppo della sismologia moderna*". Edizioni Kirke, Cerchio, XVII-CIV.

**Galadini, F., Galli, P.**

2000. *Active tectonics in the central Apennines (Italy) – input data for seismic hazard assessment*. *Nat. Hazards*, 22, 202-223.

**Galluccio, A.**

2013. *Terremoto dell'Aquila e responsabilità penale. Nesso causale ed addebito di colpa nella sentenza 'Grandi Rischi'*. *Diritto Penale Contemporaneo*, [http://www.penalecontemporaneo.it/area/1/-/32-/2659-](http://www.penalecontemporaneo.it/area/1/-/32-/2659-terremoto_dell_aquila_e_responsabilit_penale_nesso_causale_ed_addebito_di_colpa_nella_sen-tenza_grandi_rischi/)

[terremoto\\_dell\\_aquila\\_e\\_responsabilit\\_penale\\_nesso\\_causale\\_ed\\_addebito\\_di\\_colpa\\_nella\\_sen-tenza\\_grandi\\_rischi/](http://www.penalecontemporaneo.it/area/1/-/32-/2659-terremoto_dell_aquila_e_responsabilit_penale_nesso_causale_ed_addebito_di_colpa_nella_sen-tenza_grandi_rischi/)

**Gamberini, A.**

2012 *Un processo a Galileo?: Considerazioni sul capo di imputazione del procedimento svoltosi all'Aquila ai membri della Commissione Grandi Rischi della protezione Civile*. Ius17@unibo.it, studi e materiali di diritto penale. Bononia University Press, Bologna, 3, 2012.

**Gatti, F.**

2013. Quanti morti se arriva la scossa. *l'Espresso*,  
<http://espresso.repubblica.it/attualita/cronaca/2013/05/20/news/quant-morti-se-arriva-la-scossa-1.54633>

**Grandori G., Guagenti, E.**

2009 *Prevedere i terremoti. La lezione dell'Abruzzo*. Progettazione sismica, 56  
Anni XXVI - N.3, pp.56-62

**Habermann, R. E.**

1988. *Precursory Seismic Sequence: Past, Present and Future*. *Pageoph*, 126, vol. 2-4.

**Hough, S.**

2009. *Predicting the Unpredictable: The Tumultuous Science of Earthquake prediction*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

**Jordan, T. H., Y.-T. Chen, P. Gasparini, R. Madariaga, I. Main, W. Marzocchi, G. Papadopoulos, G. Sobolev, K. Yamaoka, and J. Zschau**

2011. *Operational Earthquake Forecasting: state of knowledge and guidelines for utilization*. *Annals of Geophysics*, 54, 315-391, DOI 10.4401/ag-5350.

**Katsumata, K.**

2011. *A long-term seismic quiescence started 23 years before the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake (M = 9.0)*. *Earth Planets Space*, 63, 709-712.

**Lupton, D.**

1999. *Risk*, trad. it., 2003, *Il rischio, Percezione, simboli, culture*. Bologna, 193 pp.

**Marzocchi, W.**

2012. *Putting science on trial*. *Physics World*, 25, 17-18.

**Marzocchi, W. and Zhuang, J.**

2011. *Statistics between mainshocks and foreshocks in Italy and Southern California*, *Geophys. Res. Lett.*, 38, L09310.

**Morcellini M.**

2013. *Quale comunicazione del rischio dopo il caso "L'Aquila?", relazione dall'incontro organizzato presso l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma, 12 novembre 2013*.

**Murru, M., R. Console e C. Montuori**

1999. *Seismic quiescence precursor prior to the Nihonkai-Chubu (M7.7) earthquake, Japan*. *Annali di Geofisica*, 42, 5, 871-882.

**Nostro, C., A. Amato, G. Cultrera, L. Margheriti, G. Selvaggi, L. Arcoraci, E. Casarotti, R. Di Stefano, S. Cerrato, and the May 11 Team**

2012. *Turning the rumor of the May 11, 2011, earthquake prediction in Rome, Italy, into an information*

*day on earthquake hazard*. *Annals of Geophysics*, 55, 3, 413-420; doi: 10.4401/ag-5559.

**Omori, F.**

1894. "On the aftershocks of earthquakes". *Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo* 7: 111-200.

**Pace, B., Peruzza L., Lavecchia G., Boncio P.**

2006. *Layered Seismogenic source model and probabilistic seismic-hazard analyses in Central Italy*. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 96(1), 107-132, doi:10.1785/0120040231.

**Pagliaro, A.**

2013. *Bozza di osservazioni sulla sentenza "Grandi Rischi"*. *Cassazione Penale*, n. 05, 2013, pagg. 1818-1822.

**Parisse, G.**

2013. *Prefazione*. In: *Cianciotta S. M., Alessandroni F., La condanna della Commissione Grandi Rischi. Responsabilità istituzionali e obblighi di comunicazione nella società del Rischio*. Aracne editrice, Roma, 7-10.

**Parrozzani, G.**

1887. *Notizie intorno al Terremoto del 2 febbraio 1703 ricavate dai manoscritti antinoriani*. In: "...pareva quel giorno dell'Universal Giudizio. Il terremoto aquilano del 1703 tra indagine storica e sviluppo della sismologia moderna". Edizioni Kirke, Cerchio, 79-96.

**Pinho, R.**

2012. *L'Aquila sentence – a step backwards in our efforts to mitigate seismic risk*.

<http://www.globalquakemodel.org/get-involved/news/blog/laquila-sentence-step-backwards/>

**Reasenber, P.**

1985. *Second-Order Moment of Central California Seismicity, 1969-1982*. *Journal of Geophysical Research*, 90, 5479-5495.

**Rodotà, S.**

2012. *Processo alla previsione*. *la Repubblica*, 23 ottobre 2012, pp. 1 e 39.

**Rovida, A., R. Camassi, P. Gasperini e M. Stucchi (a cura di),**

2011. *CPTI11, la versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani*. Milano, Bologna,

<http://emidius.mi.ingv.it/CPTI>, DOI: 10.6092/INGV.IT-CPTI11

**Rowe, G., Frewer, L. J.**

2000. *Public participation methods: A framework for evaluation*. *Science, technology & human values*, 25(1), 3-29.

**Tognotti, E.**

2013. *La sindrome dell'allarme automatico*. *La Nuova Sardegna*, 3 febbraio 2013, pp. 1 e 19.

**Travaglio, M.**

2013. *Al lupo al lupo*. *il Fatto Quotidiano*, 3 febbraio 2013, p. 1.

**Utsu, T.**

2002. *Statistical features of seismicity*, in: *International handbook of earthquake and engineering seismology*, Vol. 81, ISBN: 0-12-440652-1, IASPEI (2002).

**Valbonesi, C.**

2013. *La colpa trema: Il terremoto dell'Aquila e la condanna agli scienziati della commissione grandi rischi*. La Giustizia Penale, Anno CXVIII, Giugno 2013, pagg. 403-414.

**Vicinanza, L.**

2013. *Meglio un eccesso di cautela*. La Nuova Sardegna, 2 febbraio 2013, p. 11.

**Vittorini, V.**

2011. [Intervento] In: *Protezione Civile e responsabilità nella società del rischio: chi valuta, chi decide, chi giudica*, a cura di Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri e Fondazione Cima. Edizioni ETS, pagg. 136-140.

**Zanin, M., Butti, L.**

2013. *Responsabilità degli esperti per il terremoto dell'Aquila: un primo commento alla sentenza*. Diritto 24, Il Sole 24 Ore, 31 gennaio 2013.

<http://www.diritto24.ilsole24ore.com/penale/primiPiani/2013/01/responsabilita-degli-esperti-per-il-terremoto-di-laquila-un-primo-commento-alla-sentenza-.html>

**Ziman J.**

1991. *Public understanding of science*. Science, Technology and Human Values, volume 16, pp. 99-105;

**ALESSANDRO AMATO**

(Roma, 1958). È dirigente di ricerca dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. È stato direttore del Centro Nazionale Terremoti dell'INGV dal 2001 al 2007 e dal 2012 al 2013. È stato componente della Commissione Nazionale Grandi Rischi dal 2000 al 2004. Si è occupato di monitoraggio dei terremoti, ha svolto ricerche sismologiche sui principali terremoti italiani, sulla struttura della crosta e del mantello al di sotto della regione mediterranea, di sismicità in aree vulcaniche, ambiti nei quali ha coordinato vari progetti e pubblicato numerosi articoli scientifici. Da alcuni anni si occupa di comunicazione scientifica anche attraverso l'uso dei social media.

**FABRIZIO GALADINI**

(Roma, 1961). È dirigente di ricerca dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia e ricercatore associato dell'Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria del CNR. È stato direttore della sezione di Milano-Pavia dell'INGV dal 2007 al 2010 ed è attualmente responsabile della sede INGV dell'Aquila. Si occupa di ricerche geologiche, geomorfologiche, paleosismologiche, archeosismologiche e di sismologia storica finalizzate alla difesa dai terremoti. È autore di numerosi articoli scientifici sulla caratterizzazione delle faglie attive e sui grandi terremoti del passato che hanno interessato l'Italia centrale e settentrionale, con particolare riguardo per l'area abruzzese.