

Conoscenza (in)utile: società, natura e sapere scientifico

La conoscenza dei fenomeni naturali permette di elaborare strategie di mitigazione. Ma a volte non basta. Come rendere efficace il sapere scientifico?

Micol Todesco,

Istituto Nazionale
di Geofisica e
Vulcanologia,
Bologna

«La maggior parte dei film catastrofici inizia con un geologo inascoltato». La battuta ha circolato in rete per qualche tempo, spesso condivisa e rilanciata proprio da chi si occupa di scienze della Terra. Lascia intendere che la buona conoscenza dei fenomeni naturali messa in campo dal geologo non sarà sufficiente a evitare la catastrofe. Come tutte le buone battute, funziona perché tocca qualcosa che ci riguarda tutti (il rapporto fra scienza, natura e società) e perché dice qualcosa di profondamente vero (questo rapporto non sembra godere di ottima salute!). La battuta offre quindi buoni spunti per ragionare su come il sapere scientifico viene condiviso e compreso.

Possiamo partire da un'analisi dei tre protagonisti che ci vengono proposti: la Catastrofe Incombente, la Comunità Inconsapevole e, naturalmente, il Geologo Inascoltato. La Catastrofe Incombente possiede alcune caratteristiche rilevanti da un punto di vista drammaturgico. In primo luogo, si tratta di un evento perfettamente prevedibile: sappiamo che avrà luogo (ne siamo consapevoli fin dai titoli di testa) e che raggiungerà la sua massima intensità prima della fine del film (tipicamente, verso l'inizio del secondo tempo).

Abitiamo un pianeta bellissimo, ma geologicamente instabile, attraversato da faglie e ricco di centri vulcanici, soggetto a frane e alluvioni.

È solitamente prodiga di segnali precursori, necessari a garantire la giusta tensione narrativa. Questi segnali, pur essendo perfettamente riconoscibili, sono del tutto trascurati da gran parte dei personaggi, a eccezione naturalmente del Geologo Inascoltato. Infine, la Catastrofe Incombente ha sempre un grande impatto sul territorio che colpisce. Le infrastrutture principali ne sono travolte e il numero delle vittime può essere elevato, specie fra i personaggi con ruoli marginali.

La Comunità Inconsapevole può essere estremamente variegata: raccoglie tutte le persone e le istituzioni che in un modo o nell'altro gravitano attorno a quella che diventerà la zona di massimo danneggiamento. Si caratterizza per la capacità non comune di ignorare in maniera sistematica qualsiasi indicazione possa portare a un'efficace mitigazione del danno, che si tratti di evidenti segnali precursori, della memoria collettiva di catastrofi simili accadute in passato, oppure dei disperati tentativi di avvertimento ad opera del Geologo Inascoltato.

Infine, abbiamo il vero protagonista, il Geologo Inascoltato: colui che per primo riconosce l'addensarsi delle nubi attorno alla Comunità Inconsapevole. Lo scenario che dipinge è spesso talmente cupo che non stupisce la facilità con cui viene ignorato e rimosso. Nonostante l'evidente sensatezza dei suoi allarmi, le parole del Geologo Inascoltato non sono ritenute credibili, sono fraintese o semplicemente non vengono prese in considerazione per la maggior parte della durata del film.



Il vulcano Stromboli.

Una miniera di informazioni

Questi ingredienti, che permettono al film catastrofista di funzionare, hanno il loro corrispettivo nel mondo reale, a partire dalla *catastrofe*: abbiamo un pianeta bellissimo, ma geologicamente instabile, attraversato da faglie e ricco di centri vulcanici, soggetto a frane e alluvioni: nel nostro Paese, una memoria storica lunga appena una manciata di mesi è già sufficiente a rintracciare immagini strazianti di comunità colpite da eventi geologici importanti. Volendo limitare lo sguardo ai terremoti, sappiamo che questi eventi sono il prodotto del lento movimento delle placche tettoniche e fanno parte della naturale evoluzione del nostro pianeta. Accadono, e senza dubbio continueranno ad accadere: dunque, anche la catastrofe reale è annunciata.

Ci piacerebbe poter disporre di precursori affidabili, segnali in grado di fornirci il preavviso necessario a metterci in salvo. Purtroppo, abbiamo a che fare con fenomeni complessi, il cui esito dipende in modo sostanziale da fattori che non conosciamo nel dettaglio, come le caratteristiche specifiche delle formazioni rocciose coinvolte, o le condizioni in cui si trovano in occasione di ogni singolo evento. Capita così che un certo segnale

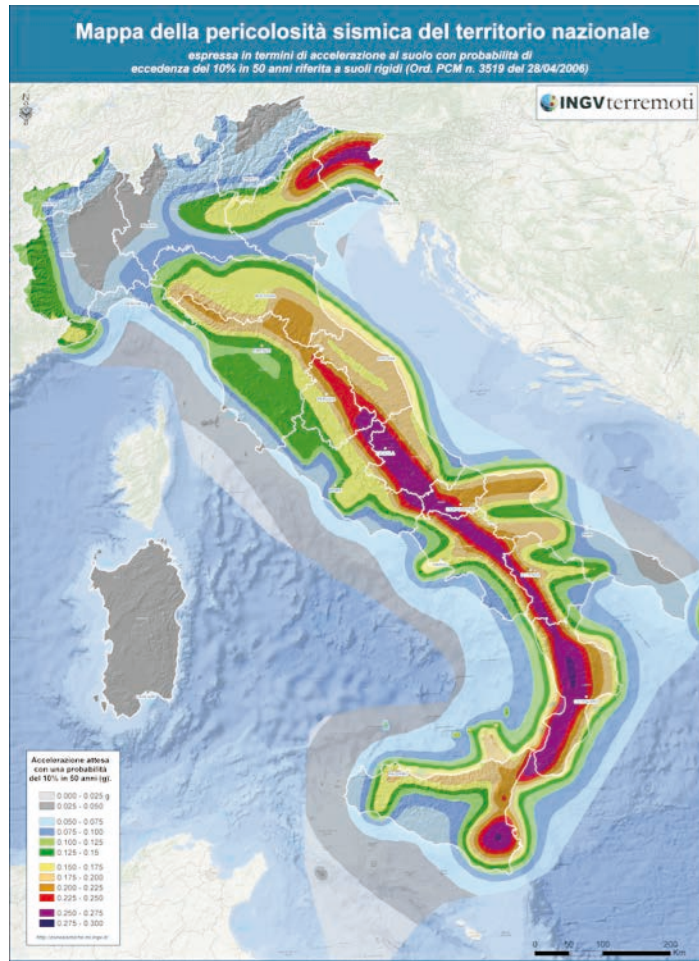
venga osservato prima di un terremoto, ma non si registri affatto in occasione di un altro; oppure può succedere che venga osservato il segnale senza che poi si registri attività sismica. In altre parole, non esiste una regola che valga per tutti i terremoti e nei rari casi in cui, a posteriori, sono stati identificati dei precursori, non è mai stato possibile riprodurre il risultato, prevedendo con successo altri eventi sismici. Siamo lontani da una previsione deterministica, in grado cioè di specificare il luogo, l'ora e l'intensità del fenomeno atteso. Questo non vuol dire però che non abbiamo informazioni utili a difenderci dai terremoti.

La versione reale del Geologo Inascoltato è una *comunità scientifica* estesa e multidisciplinare, che da decenni affronta lo studio del nostro pianeta utilizzando una varietà di approcci e strumenti diversi. Nel tempo, questa comunità ha cartografato la geologia del territorio, identificando

Talvolta, informazioni rilevanti sono disponibili ma non vengono recepite, e il patrimonio di conoscenze viene disperso.

le strutture che lo attraversano. Ha studiato la chimica e la fisica che governano il comportamento delle rocce del sottosuolo. Ha installato fitte reti di strumenti in ogni angolo, per misurare quanto si deforma e come cambia la terra sotto i nostri piedi. Ha consultato il formidabile patrimonio storico documentale che ci permette di ricostruire gli eventi del passato e il loro impatto, arricchendo di preziosi dettagli l'informazione estratta dal record geologico. L'elaborazione congiunta di tutte queste informazioni ci ha permesso di elaborare scenari plausibili e di stimare quali siano i più probabili all'interno di un certo intervallo di tempo.

Siamo così in grado di elaborare mappe che non restituiscono soltanto la distribuzione spaziale delle zone esposte al rischio, ma contengono anche i dati tecnici necessari alle opportune azioni di mitigazione. I colori della mappa di pericolosità sismica corrispondono a valori di accelerazione orizzontale attesi su roccia, nei vari punti della penisola: durante un terremoto, gli edifici sono particolarmente sensibili a questo tipo di sollecitazione, ed è dunque su questo parametro che si basa la normativa tecnica per l'edilizia in aree sismiche. Le nostre valutazioni sono sempre accompagnate da un margine di incertezza, e i valori di accelerazione della mappa di pericolosità hanno il 10% di probabilità di essere superati in un arco di tempo di cinquant'anni. Esprimere la pericolosità in termini probabilistici significa scegliere un approccio complesso, che riflette la variabilità dei fenomeni naturali e la nostra limitata conoscenza di quel che accade nel sottosuolo. Potrebbe sembrare un approccio poco rassicurante, ma è l'unico in grado di consegnare ai cittadini un'informazione completa riguardo a quello che conosciamo e a quanto bene pensiamo di conoscerlo. Si tratta anche di un'informazione estremamente efficace, tanto che le mappe di pericolosità vengono utilizzate in tutto il mondo per ridurre in maniera significativa l'impatto delle catastrofi naturali. Quando la rete ci rimanda immagini di edifici che reggono alle violente scosse di terremoti importanti, sappiamo che le mappe di pericolosità sismica sono state prese sul serio, e hanno consentito di costruire quegli edifici con tecniche appropriate.



Fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

Si potrebbe quindi pensare che la società contemporanea disponga di conoscenze sufficienti a proteggere le nostre comunità esposte ai rischi, ma le cose non vanno sempre nel migliore dei modi. Talvolta, informazioni rilevanti sono disponibili ma non vengono recepite, e il patrimonio di conoscenze viene disperso senza ridurre efficacemente l'esposizione e la vulnerabilità delle comunità a rischio. I motivi per cui questo accade sono molteplici e complessi. Anche se non possiamo sviscerarli tutti in questa sede, possiamo provare a identificare alcuni elementi chiave di questo complicato corto circuito.

Una comunicazione non sempre facile

In primo luogo, non sempre la condivisione del sapere scientifico è efficace. Alcuni falsi presupposti possono minare alla radice gli sforzi di comunicazione degli scienziati. Il primo presupposto è che i termini tecnici non siano mai ambigui.

Nella terminologia scientifica ogni parola corrisponde esattamente, univocamente a un concetto, non ci sono sinonimi: se dico faglia, intendo la spaccatura di un complesso roccioso che è anche sede di uno spostamento di una parte rispetto

Quando il linguaggio scientifico viene ascoltato con le orecchie del linguaggio comune, si può caricare di sfumature non previste.

all'altra. La frattura è cosa ben diversa dalla faglia, perché non implica movimento. Nel linguaggio comune però le cose non stanno in questo modo, e spesso capita di sentire i due termini usati l'uno al posto dell'altro. La ricchezza del vocabolario ci ha abituato alle sfumature, a mille modi diversi di dire la stessa cosa e a tanti significati differenti per una stessa parola. Quando il linguaggio scientifico viene ascoltato con le orecchie del linguaggio comune, si può caricare di sfumature non previste, che possono marcare un significato al posto di un altro a seconda di chi ascolta, e ben al di là delle intenzioni di chi parla o chi scrive.

Questo è particolarmente vero quando l'informazione scientifica ha implicazioni emotive importanti. Chi si occupa di scienza tende a pensare che le comunicazioni a carattere tecnico-scientifico vengano sempre accolte in modo asettico e razionale. Questo però presuppone un distacco che richiede dedizione e un lungo apprendistato. Chi ascolta non è vincolato all'approccio scientifico e percepisce le parole che sente come può e come vuole. Siamo tutti portati a sentire quello che vorremmo ascoltare, quello che meglio si concilia con le nostre credenze, o anche solo quello che ci fa meno paura. Quando si condividono informazioni scientifiche sarebbe bene tenere conto di questo dato di fatto molto umano.

Infine, spesso si ritiene che la comunicazione debba procedere in un solo verso: dallo scienziato, che conosce il fenomeno e lo descrive, al cittadino che dovrà poi conformare il proprio comportamento a quanto gli è stato

detto. Ma la comunicazione funziona solo quando avviene nei due sensi: l'impatto della catastrofe non dipende solo dal fenomeno naturale, di cui lo scienziato è esperto. Dipende anche da come è fatta la comunità esposta al rischio. Ogni comunità ha la sua storia, le sue risorse, le sue necessità. Chi vuole veramente ridurre il danno deve saper ascoltare le persone a cui si rivolge per comprenderne le priorità, le gerarchie interne, le credenze e i meccanismi sociali di risposta. Le comunità sono strutture complesse, il cui comportamento collettivo non sempre tutela il benessere e la sicurezza delle persone.

Robert Meyer, docente dell'Università della Pennsylvania, ha studiato per anni il modo in cui le persone affrontano la stagione degli uragani negli Stati Uniti. Le sue ricerche forniscono indicazioni utili a comprendere come mai le comunità finiscano talvolta per agire contro il loro stesso interesse. Un primo motivo è legato al fatto che, per fortuna, le catastrofi avvengono raramente e le persone tendono a dimenticarle in fretta. Subito dopo un disastro, le comunità sono sensibili e pronte a investire per mitigare i rischi. Man mano che il tempo passa, però, il ricordo della catastrofe si allontana. I costi da sostenere appaiono sempre meno giustificabili, fino ad essere percepiti come spese che si possono rimandare senza grosse conseguenze. Il fatto che possano passare diversi anni senza che succeda niente conferma la pericolosa percezione che si tratti di azioni inutili.



Notte dei ricercatori a Bologna: sono occasioni come queste a favorire il dialogo tra comunità scientifica e società.

OCCASIONI DI INFORMAZIONE. Fuori dalla finzione cinematografica, è possibile incontrare chi studia i fenomeni naturali? Dove possiamo acquisire informazioni corrette e comprensibili, che ci aiutino a non correre rischi inutili?

In Italia abbiamo diversi istituti di ricerca che si occupano di Scienze della Terra: l'Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale (OGS), il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), a cui si aggiungono le università. Molti di questi centri collaborano con le scuole e, in occasioni particolari (come la Settimana della Cultura Scientifica o manifestazioni come ScienzaAperta) aprono le loro sedi al pubblico, dandone segnalazione sui loro siti.

Altre volte sono gli scienziati a raggiungere i cittadini nelle piazze, grazie a eventi come la Notte Europea dei Ricercatori, che si svolge tutti gli anni l'ultimo venerdì di settembre.

Ogni anno scendono in piazza anche i volontari di "Io non rischio" (iononrischio.protezionecivile.it), la campagna nazionale del Dipartimento di Protezione Civile, che promuove la conoscenza dei rischi naturali e la diffusione di buone pratiche.

Le attività proposte dai musei di settore, l'organizzazione di mostre, tavole rotonde e caffè scientifici spesso forniscono ulteriori possibilità di incontro.

Chi è curioso ma non vuole muoversi da casa troverà su [INGVterremoti \(ingvterremoti.wordpress.com\)](http://ingvterremoti.wordpress.com) le notizie e gli approfondimenti proposti dall'INGV, l'ente preposto al monitoraggio sismico e vulcanico in Italia. Proposte e materiali per le scuole si trovano sulle pagine di EDURISK (www.edurisk.it).

Un altro problema è la scarsa percezione della minaccia: le persone hanno la tendenza a sottovalutare gli eventi avversi. Ci immaginiamo magari che la nostra città possa essere colpita da un terremoto, ma facciamo fatica a credere che gli edifici in cui abitiamo possano effettivamente crollare. Spesso manca una corretta comprensione del fenomeno naturale e del modo in cui può danneggiare la comunità. Abbiamo cioè un modello mentale sbagliato di quello che dovremo affrontare, e questo ci impedisce di prepararci adeguatamente.

Infine Meyer segnala come possa capitare di chiedere consiglio alla persona sbagliata: quando siamo in dubbio rispetto a una decisione da prendere, tendiamo a rivolgerci a persone di cui ci fidiamo. Quando si tratta di disastri naturali, però, è raro che i nostri cari siano in grado di fornire un parere esperto. Abbiamo bisogno di tecnici preparati, che siano disponibili a fornire aiuto nel modo e nel momento in cui serve, e che godano della nostra piena fiducia. La fiducia si costruisce con la conoscenza reciproca. È responsabilità della comunità scientifica creare occasioni di confronto e di interazione, e perseverare quando comprendersi sembra impossibile.

Difendersi dall'inevitabile

Infine, va detto, in alcuni casi non si può far nulla. Esistono eventi naturali di una tale potenza e un tale impatto che l'unica possibilità di salvezza è essere altrove. L'evacuazione di un'area non è mai una cosa semplice, ma se il numero di persone coinvolte è molto grande e il tempo a disposizione è poco, può essere materialmente impossibile mettere tutti

al sicuro. Per quanto sia sgradevole ammettere di essere impotenti di fronte a fenomeni molto più grandi di noi, lo sviluppo scientifico e tecnologico non produce soluzioni magiche, ed esistono circostanze in cui la fragilità della condizione umana emerge in tutta la sua sconcertante evidenza. La consapevolezza della nostra vulnerabilità rimane una grande risorsa e uno strumento utile a prendere decisioni consapevoli, riguardo la nostra vita e la nostra sicurezza. Quando ci scopriamo vulnerabili elaboriamo strategie, stringiamo legami e alleanze, chiediamo aiuto e spesso lo troviamo. In altre parole, alimentiamo le nostre capacità di resilienza. Perché un dato emerge chiaramente dalla ricerca scientifica: le comunità che rispondono meglio alle catastrofi sono quelle che le attraversano forti di un tessuto sociale robusto, basato su buone dinamiche di relazione, sul riconoscimento e sul rispetto reciproco. Queste comunità sono capaci di ricostruire in tempi rapidi quelle reti di solidarietà e sostegno che sono necessarie all'elaborazione dei luti e alla ripresa.

Possiamo prepararci alla prossima catastrofe anche partendo da qui: lavorando sui rapporti di buon vicinato, favorendo le occasioni di contatto, di condivisione e di conoscenza reciproca.

È un buon investimento, ed è a costo zero.

**L'impatto
della catastrofe
non dipende solo
dal fenomeno
naturale, ma
anche dalla
comunità esposta
al rischio.**