

Le lezioni del terremoto tra scienza e prevenzione

L'instabilità del nostro sottosuolo ma anche di noi stessi, la prevenzione che gli italiani non sanno fare, i limiti attuali della scienza. "Il terremoto – dice il geologo Mario Tozzi – è rimasto l'unico evento naturale i cui effetti catastrofici non possono essere previsti dall'uomo". La speranza però c'è, riposta nei gas di risalita dal sottosuolo

DI CLAUDIO STRANO

Risponde all'intervista mentre è sulla moto. Anche Mario Tozzi in continuo movimento, come la crosta terrestre che ha fatto crollare pezzi dell'Emilia e cambiato la vita a milioni di suoi abitanti. Al noto geologo e ricercatore del Cnr (che nella rubrica che segue affronta nello specifico il tema della liquefazione delle sabbie) chiediamo a **oltre un mese dalla scossa del 20 maggio, che cosa si può dire di questo terremoto e quali sono le sue peculiarità.**

Si può dire che è stata una grandiosa

e, ahimè, drammatica testimonianza di quanto la nostra penisola sia giovane e attiva dal punto di vista geologico. L'Italia è presa in mezzo ai movimenti di compressione che portano, da milioni di anni, l'Africa, sulla spinta dell'allargamento dell'Oceano Atlantico, a spingere a sua volta contro l'Europa. Ogni volta che questi movimenti di placche tettoniche si verificano c'è il rischio che si rompa un pezzettino dell'Italia sotterranea e se ciò succede, purtroppo, vicino alla superficie, anche se in zone in cui apparentemente non c'era un rischio si-

smico così forte, allora ci sono molti guai amplificati dalla particolare natura dei terreni. Questo terremoto ci ha ricordato anche un'altra cosa: che in Italia il rischio è talmente grande che quasi nessun territorio può sentirsi immune, neanche quelli in cui la gente aveva imparato a convivere con fenomeni naturali importanti come le alluvioni.

Sono di Ferrara e le assicuro che gli emiliani pensavano, da generazioni, che la natura sabbiosa dei terreni avrebbe fatto da cuscinetto e non amplificato eventuali scosse...

I GEOLOGI

In tempi non sospetti dissero che...

Quasi vent'anni fa, nel 1993, in un convegno dal titolo "Ferrara e i terremoti" organizzato dall'Associazione geologi della provincia con il patrocinio dell'ordine regionale dell'Emilia Romagna, si considerava già quest'area come sismica anche se solo dieci dopo, nel 2003, la zona dei recenti terremoti fu classificata come tale e la pericolosità, a dispetto di molteplici evidenze fornite da studi scientifici, definita medio-bassa (il che significa una bassa probabilità di forti scuotimenti in un

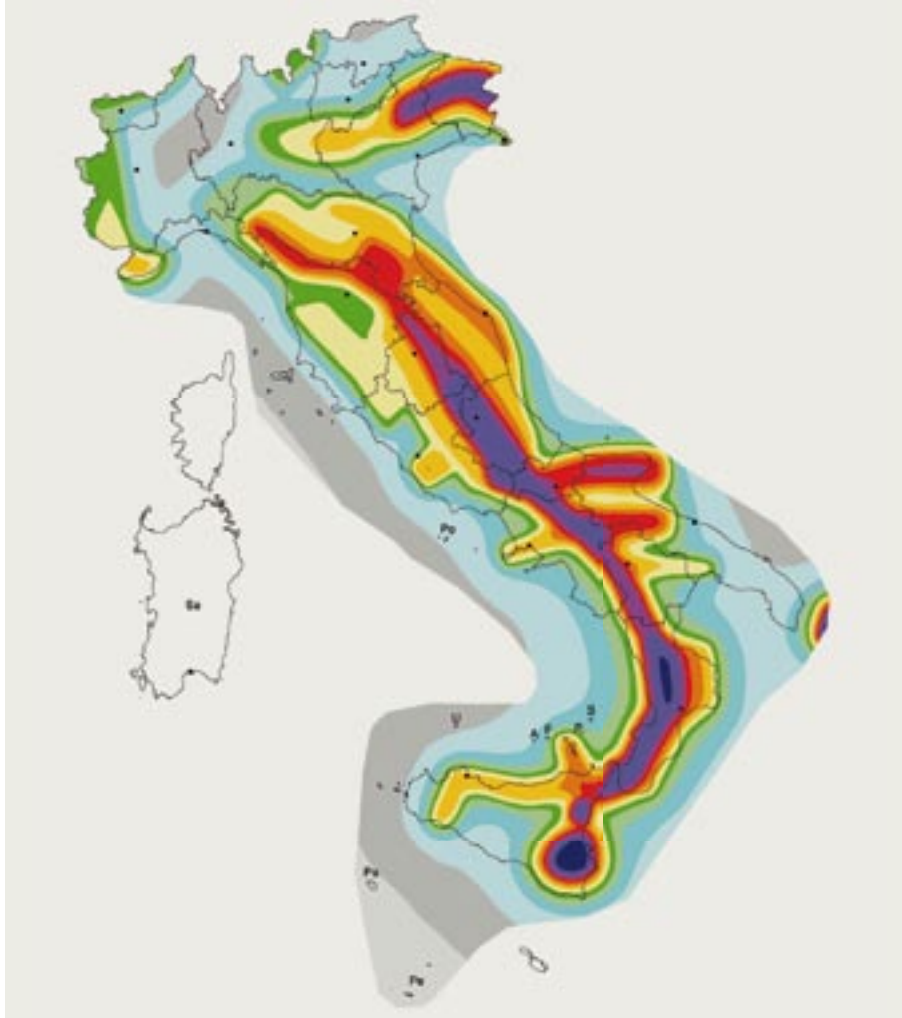
intervallo di tempo di circa 50 anni). Rileggendo gli atti del 1993, veniva individuata la linea sismogenetica attiva nell'asse Ficarolo, Bondeno e Finale Emilia, dove più o meno il 20 maggio si è attivata la faglia, e non solo. Quel che è successo era in qualche modo anticipato.








"In conclusione – diceva il geologo Enrico Farinatti, analizzando la struttura profonda del sottosuolo estense e i movimenti tellurici della sua storia recente – è facilmente spiegabile la causa

dei terremoti distruttivi che hanno colpito Ferrara e provincia tra il '500 e il '600; da notare inoltre che dal punto di vista geologico il periodo di 3-400 anni che ci separa da questi eventi è nullo. La struttura della dorsale è da considerarsi attiva a tutti gli effetti. D'altra parte si è visto anche da un'analisi di tutti i dati e delle evidenze esistenti, che la possibilità che si verifichi un evento sismico di grossa portata non è del tutto remota".

Proprio quello che si è poi verificato.

Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale



	< 0.025 g
	0.025 - 0.050
	0.050 - 0.075
	0.075 - 0.100
	0.100 - 0.125
	0.125 - 0.150
	0.150 - 0.175
	0.175 - 0.200
	0.200 - 0.225
	0.225 - 0.250
	0.250 - 0.275
	0.275 - 0.300

Questa mappa descrive la pericolosità sismica in termini di probabilità che un certo valore di scuotimento del suolo si verifichi in un dato intervallo di tempo (50 anni). Più sono alti i valori, più è alto il rischio

Istituto nazionale Geofisica e Vulcanologia

Lo sto ancora cercando chi ha messo in giro questa bufala... Il terremoto funziona così: quando si scatenano le onde sismiche, se tu stai ancorato a un pezzo di roccia hai meno danni che se poggi su una melma gelatinosa. Specie se vivi su un terreno poco litificato, cioè poco compattato com'è la pianura padana, o sul letto di un vecchio fiume, di un vecchio lago, di una vecchia palude. Succede così in tutte le parti del mondo.

La scarsa profondità può dirsi un tratto caratteristico del terremoto padano?

I terremoti possono arrivare fino a 700 km di profondità, dopo di che la terra è talmente plastica che non si rompe più. Ma è nei primi 20-30 km

che avvengono la maggior parte dei terremoti italiani, per cui in realtà è da considerarsi abbastanza tipico. Anche se è vero, la scossa del 20 maggio è stata molto superficiale ed è uno dei motivi per cui ha provocato danni così estesi.

Un geologo dell'Igv sostiene che erano inferiori al 10% le probabilità che il terremoto si verificasse con tale potenza, maggiore cioè di quella contemplata dalle mappe di pericolosità sismica create nel 1999, con successiva zonizzazione nel 2003 e aggiornamento nel 2005. Dunque era improbabile?

La statistica è una scienza che si fa a posteriori. La massima magnitudo attesa per i terremoti sulla dorsale fer-

rarese, così noi chiamiamo questa struttura geologica che va da Modena fino a Ravenna, è attorno ai 6 gradi della scala Richter. E l'attesa sarebbe stata rispettata, il che non vuol dire che non ci sarà una scossa maggiore. Per fortuna, tuttavia, questa dorsale si rompe in più punti piuttosto che dar luogo a un unico forte evento (come dimostra il terremoto del 1570, il cui sciame sismico durò quattro anni, ndr) e a ciò va aggiunto che la pericolosità non è data soltanto dalla magnitudo ma anche dalla ricorrenza temporale, e qui il cosiddetto 'tempo di ritorno' era centenario.

E più il tempo di ritorno si allunga, più si vive tranquilli. Ma è anche vero che si accumula energia nel



sottosuolo. Ora passeranno altri 450 anni prima di assistere a un altro forte scossone nell'area? È prevedibile almeno questo?

Non è prevedibile ma è possibile. Al momento siamo in grado di misurare gli spostamenti e anche la spinta ma non possiamo sapere se la velocità dei fenomeni accelera o diminuisce. Si sentono talmente tante leggende attorno a questo terremoto che è il caso di ribadire quali siano i limiti attuali della scienza. I terremoti non sono prevedibili. Chi avesse la chiave per farlo vincerebbe tutti i premi del mondo. La maggiore difficoltà sta nel fatto che avvengono sotto i nostri piedi e il pozzo più profondo che l'uomo ha mai realizzato, 40 anni fa, è arrivato a 14 km. Dunque l'osservazione diretta delle profondità del pianeta non è possibile e noi non possiamo sapere che cosa succede là sotto. Le profondità della terra sono, da un certo punto di vista, più lontane dei pianeti nel senso che sono nascoste alla nostra visione.

Eppure la Commissione Grandi Rischi non ha esitato a lanciare un allarme localizzato tra Finale Emilia e Ferrara. Che ne pensa?

Dal punto di vista scientifico, sono arrivati a dirlo per ragioni più geologiche che non sismologiche. Non ci sono stati cioè fenomeni eclatanti come fratture che si aprono, gas che si sprigionano, sorgenti che si prosciugano. Tuttavia usando tecniche di osservazione indiretta che restituiscono, attraverso onde sismiche artificiali, una specie di Tac del sottosuolo fino a un massimo di 10 km di profondità, hanno visto che mentre a ovest della dorsale ferrarese si sono aperte due faglie, più a est non è successo. Poi c'è un'altra spiegazione, più maligna, ed è che la Commissione Grandi Rischi non vuole essere accusata di non aver detto tutto come a L'Aquila, dov'è sotto processo per questo.

Ci spiega che cos'è una faglia e perché si dice che 'si rompe'?

La faglia è una frattura che separa due masse rocciose le quali scorrendo una sull'altra, generano un terremoto. È corretto perciò dire che la faglia si crea o si riattiva, non che si rompe, essendo già essa stessa una fenditura.

C'è qualche filone della ricerca che potrebbe aprire speranze in un futuro prossimo di previsione del fenomeno?

Si studiano i gas di risalita dal sottosuolo, e in particolare uno, il radon, che siccome è in comunicazione diretta con gli abissi della terra, e sfrutta le fessure che trova per venire in superficie, prima dei terremoti in qualche misura si libera. Però non sappiamo ancora quando c'è il picco di liberazione e a che cosa corrisponde. Insomma, non siamo in grado al momento di utilizzarlo scientificamente come mezzo di previsione. Il terremoto è rimasto oggi l'unico evento naturale i cui effetti catastrofici non possono essere previsti.

Fioriscono perciò bufale e leggende poi rilanciate dal web. Il fracking, la fratturazione idraulica dei terreni, è da considerarsi alla stessa stregua o le trivellazioni aumentano per davvero il rischio terremoto?

Il fracking è una tecnica di perforazione per l'estrazione degli idrocarburi che non mi risulta si applichi in Italia. Ma anche nei paesi in cui è permessa, come in Russia o in Brasile, non causa terremoti. Casomai è in grado di generare una piccola sismicità locale, come quella per intenderci che può avvertire chi abita sopra una linea di metropolitana. Mai un terremoto di magnitudo 5 o 4 che, la gente non se ne rende conto, equivale per virulenza a centinaia di bombe atomiche. Stabilire una relazione tra le due cose è perciò assurdo. Più serio invece è riflettere sui pericoli che può avere, ad esempio, lo stoccaggio del gas negli anfratti della terra. Pur rimanendo il più pulito di tutti, infatti, il gas è molto complicato da conservare sotto un paese giovane e geologicamente attivo qual è l'Italia. Così com'è difficile trovar posto per le scorie nucleari o per i rifiuti. **Se il deposito di gas di Rivara fosse stato realizzato, gli effetti del terremoto sarebbero potuti essere catastrofici.**

Da cosa nascono certe interpretazioni magiche o irrazionali prevalenti al tempo degli Estensi, ma diffuse anche oggi?

Da una parte quando non sappiamo combattere certi fenomeni ricerchiamo qualsiasi spiegazione. D'altra par-

te, però, in questo modo nascondiamo una colpa: quella di non aver saputo fare prevenzione. Questo è il vero problema secondo me. Piuttosto di prenderci la colpa per una prevenzione che non è stata fatta, preferiamo dare la colpa ad altri per una previsione non fatta. Ma la previsione non si può fare, la prevenzione invece sì.

Come potremmo fare prevenzione, d'ora in poi, nelle nostre case se sono rimaste in piedi?

Applicando i criteri antisismici sulla base della classificazione del 2005. Sono poche cose, in fondo, basta mettere staffe e catene che legano i pilastri ai muri ed è quasi sempre sufficiente. Lo vediamo anche in altri posti colpiti da terremoti con magnitudo simili e su terreni analoghi a quelli padani.

Spesso viene fatto il paragone con il Giappone. È appropriato?

È un paragone che vale per l'aspetto culturale, meno per quello costruttivo. Il Giappone infatti non ha il patrimonio medievale, rinascimentale e barocco che abbiamo noi. Loro hanno costruzioni molto leggere e grattacieli, quelli sì, davvero all'avanguardia. Come possiamo fare prevenzione nelle nostre città d'arte? Bisognerebbe certamente farlo, ma chi ce li ha i denari per intervenire?

Un'ultima domanda: ciò che fa l'uomo alla terra, intendo dire l'impatto ambientale, c'entra qualcosa con il terremoto?

I fenomeni atmosferici non c'entrano nulla, sono al di sopra della terra. Le uniche attività che possiamo considerare a tale proposito sono le fratturazioni idrauliche o le bombe sotterranee ma sono bene identificabili e con magnitudo basse e limitate all'area epicentrale. Con i sismi artificiali, che usiamo ad esempio per studiare il sottosuolo, non possiamo certo far muovere le placche che sono soggette ad energie molto più grosse: sono come tessere di un grande mosaico che s'incastra da tempi immemorabili e che si sposta, allontanando Parigi da New York, o allargando l'Islanda, dai 2 ai 4 centimetri ogni anno. ●



di **Mario Tozzi**

primo ricercatore Cnr - Igag
e conduttore televisivo

Quei terreni

che si sono liquefatti

Sembra non ci si possa sentire al sicuro dal terremoto nemmeno nella placida pianura padana, neppure dove le montagne sono lontane. Non si pensava al terremoto, da quelle parti, e come si poteva, quando il più antico di cui si aveva notizia era di cinquecento anni fa? Ecco perché si è costruito anche con ottimi materiali, ma senza un criterio antisismico che mantenesse solidali le strutture. Ecco perché sono crollati capannoni ultramoderni, antichi palazzi e case recenti. Oltre alle cose di cui parliamo più ampiamente nell'intervista qui a fianco, c'è una spiegazione in più di cui si deve tenere conto e che cambierà qualcosa sul nostro rapportarci ai sismi nel costruire e ristrutturare.

Il fenomeno si è ben osservato a San Carlo (frazione di Sant'Agostino): i piani bassi delle case, i garage, i cortili sono stati invasi da una melma grigio-azzurra come se fosse stata un'alluvione e non un terremoto a causare i disastri. Si chiama liquefazione dei terreni ed è un tipico fenomeno collaterale ai sismi, però scarsamente conosciuto in Italia in tempi recenti. Ma se c'era un posto dove poteva diventare eclatante, quel posto era proprio la pianura padana, la valle dove si sono accumulati i sedimenti che il fiume Po ha portato via dalle Alpi in tempi lunghissimi.

Si tratta di sabbie molto fini, formate da granuli tutti delle stesse dimensioni, che i canali e gli affluenti del Po hanno scaricato nella pianura. Sono sedimenti che non sono stati solidificati e litificati, così che sono rimasti incoerenti, soffici, molli. Quando è arrivato lo shock sismico le falde acquifere profonde ne hanno risentito e hanno tentato di sfuggire verso l'alto, dove hanno incontrato quelle sabbie e le hanno messe in moto e fatte risalire lungo fratture e spaccature. Le sabbie hanno perso anche la poca coesione che avevano e sono scivolate fuori eruttando come lava, riempiendo gli appartamenti e lasciando vuoti e buchi. Strade e case si sono così trovate senza appoggio e sono basculate o si sono frantumate in maniera differenziale.

Il fatto che non dappertutto si trovino queste sabbie spiega molto bene perché, in qualche caso, un capannone moderno possa essere crollato vicino a costruzioni in muratura più antiche: tutto può dipendere dalla geologia che amplifica gli effetti delle onde sismiche. È l'effetto-sito, ben noto, e con altre proporzioni, in sismi davvero catastrofici, come a Mexico City nel 1975. Ma questo vuole anche dire che non si è posta molta attenzione alla geologia nel costruire e che non si è considerato il terremoto nemmeno come un'ipotesi lontanissima. Tutti fattori che andranno considerati nella ricostruzione che verrà.

A questo proposito un'ultima considerazione. I tempi per passare da una tenda a una casa sono almeno di dieci anni e non c'è ancora verso di scampare alla fase del prefabbricato, che sempre segue quella delle tendopoli e precede quella dell'ingresso nella casa nuova ricostruita. L'importante sarà fare bene e tenere conto di ciò che per secoli si è trascurato. ●