

PERCHE' LA TERRA TREMA

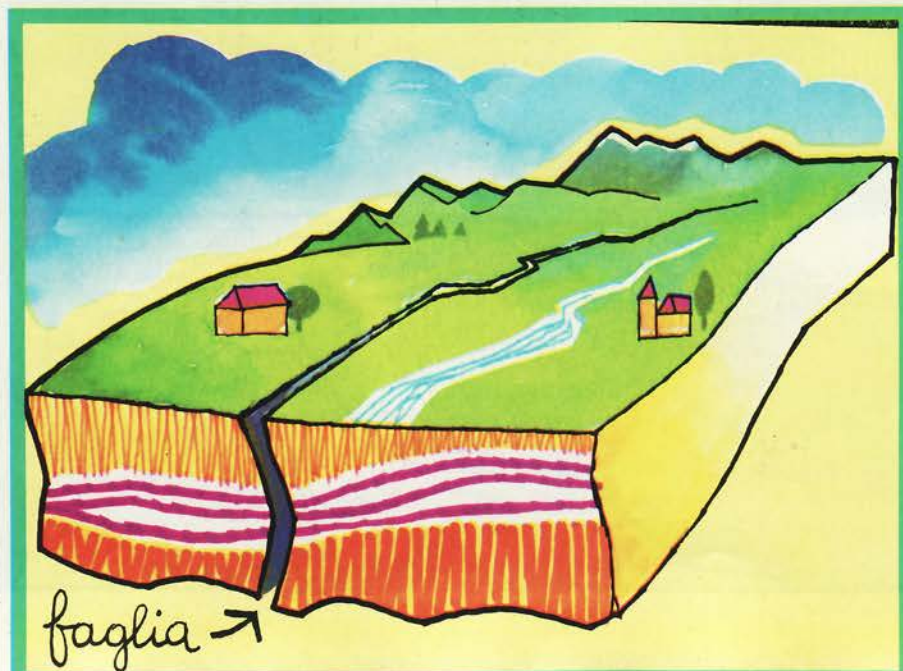
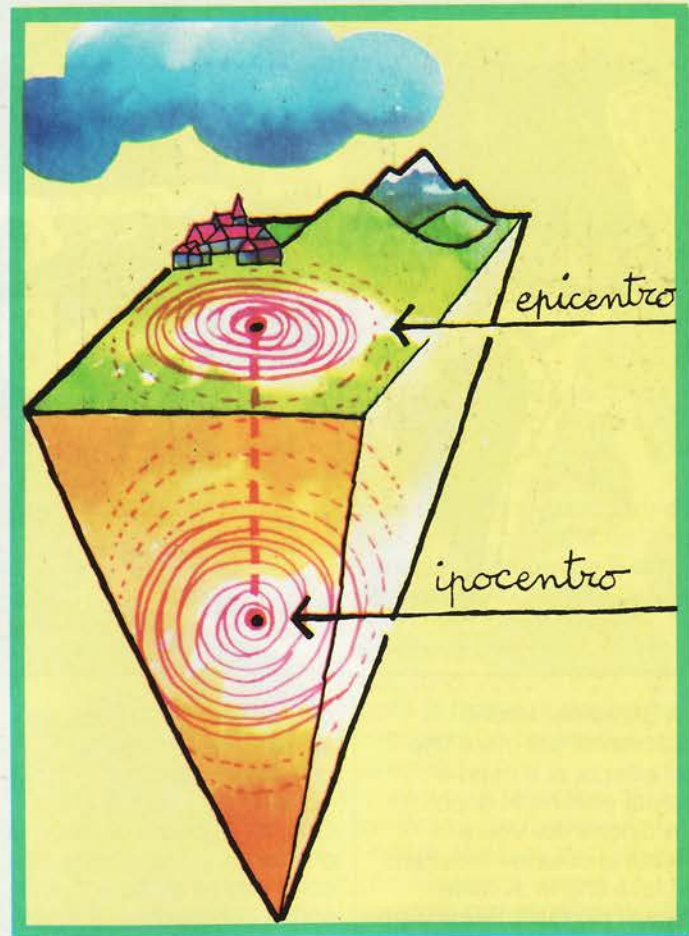
Terremoto significa, letteralmente: scuotimento (dal greco «seismos»). Infatti, durante i terremoti, la superficie del suolo si muove avanti e indietro, da un lato all'altro, in su e in giù.

Abbiamo visto che l'instabilità dell'involucro chiamato Sial determina dei movimenti provocati dalla ricerca di un equilibrio, alterato dal cambiamento dovuto all'accumularsi dei sedimenti. E che i terremoti siano collegati alle fasce dove nasceranno le montagne del futuro, sembra assodato. Dove c'è un maggior accumulo di sedimenti, c'è la possibilità di vedere una linea vulcanica; dove c'è attività vulcanica, ci sono «rocce in movimento». Infatti esistono delle grosse fratture che tagliano il Sial. Fratture che sono il risultato degli sforzi di tensione cui il Sial è sottoposto, sia per l'enorme carico di sedimenti sul fondo dei mari, sia in conseguenza delle pressioni esercitate dalle catene montuose dove i sedimenti sono venuti ad accumularsi in seguito alle spinte orogeniche. Ogni sistema montuoso ha provocato, nel momento della sua formazione, delle fratture di

grandi parti della «crosta terrestre», fratture chiamate *faglie*. Queste faglie sono sempre in «via di sistemazione» ed è proprio lungo di esse che avvengono i grandi terremoti. Se vogliamo capire perché la Terra trema, dobbiamo ricordare che ogni movimento produce energia. Quando una grande quantità di energia,

accumulata nei materiali terrestri, si libera, provoca uno strappo nella crosta, a profondità che varia volta per volta. Spesso questa energia, come abbiamo già visto, cresce molto lentamente: allora le rocce si curvano o scorrono come materia plastica. Se questa pressione si libera di colpo la roccia, invece di piegarsi, si rompe e forma delle faglie.

Quando l'energia si libera, si trasforma immediatamente in onde sismiche. Queste onde, che si propagano alla velocità di 640 chilometri al minuto, sono talvolta abbastanza forti da distruggere interi paesi con le loro vibrazioni. Il risultato della propagazione delle onde sismiche è il terremoto. «Per avere un'idea dell'energia liberata dai



terremoti — scrive il prof. Maurizio Giorgi — si può tener presente che ad un terremoto di media intensità corrisponde l'energia esplosiva della bomba atomica di Bikini del 1946, equivalente a 20 mila tonnellate di alto esplosivo».

L'energia può essere prodotta per diversi motivi: di natura chimica, gravitazionale, di movimento, oppure dovuta alle tensioni elastiche dei materiali terrestri. Come si accumula, e perché, è un problema che si sta tentando di risolvere, ma che richiede di sapere di che cosa sono fatti e quali proprietà fisiche hanno i materiali che compongono la Terra.

Nel momento in cui si libera energia, avviene il terremoto. Il punto in cui le onde sismiche sono generate è definito «ipocentro».

La zona della superficie terrestre posta al di sopra dell'ipocentro si chiama «epicentro» (ed è qui che la scossa è più intensa).

In base alla profondità dell'ipocentro, si distinguono tre categorie principali di terremoti:

- superficiali (il cui ipocentro è profondo qualche decina di chilometri, fino al massimo di 60-70 km); sono i più frequenti;
- intermedi (con ipocentro situato tra i 70 e i 300 km circa di profondità); meno frequenti;
- plutonici o profondi (hanno origine da 300 a 700 km circa di profondità); piuttosto rari.

Le origini dei terremoti, abbiamo visto sono diversi. Vengono pertanto suddivisi in tre grossi gruppi. La maggior parte dei terremoti sono di *origine tettonica*, conseguenza, cioè, degli spostamenti di rocce che si verificano lungo le faglie. Il terremoto di San Francisco del 1906 fu un terremoto tettonico: due blocchi rocciosi si spostarono lungo la faglia detta di Sant'Andrea di soli 5-6

metri, ma ciò fu sufficiente a provocare la catastrofe entro un raggio di 400 km. Ci sono poi terremoti di *origine vulcanica* e terremoti di *crollò*. Questi ultimi avvengono per sprofondamenti sotterranei di rocce, o per il cedimento della volta di grotte sotterranee, che, spesso aprono immense voragini. Questi terremoti colpiscono zone molto ristrette ma possono avere, secondo il luogo colpito, conseguenze terribili. La città di Avezzano, in Abruzzo, fu distrutta, nel 1915, per cedimento del sottosuolo. Altri terremoti hanno origine nel fondo oceanico.

distrusse gran parte della città. Non sempre, però, le scosse sottomarine sono accompagnate da mutamenti del fondo e dagli tsunami che ne derivano. Solo una piccola percentuale dei terremoti oceanici originano le onde distruttive. Su 15 mila terremoti marini osservati nella prima metà dell'800, solo 124 generarono l'*onda marina*. Una caratteristica del tsunami è che il primo movimento lungo la costa è il ritirarsi del mare (in alcuni casi il mare si ritirò per diversi chilometri). Questa è una caratteristica nota agli abitanti dei luoghi

terremoti:
— la zona attorno al Pacifico (Aleutine, Kurili, Giappone, Filippine, Salomone, Nuova Guinea, Nuova Zelanda, coste occidentali dell'America), dove si verificano l'80% dei terremoti superficiali, il 90% dei terremoti intermedi TUTTI i terremoti plutonici;
— la fascia mediterranea, compresa l'Italia e l'Egeo, e transasiatica, che si congiunge al Pacifico nelle Indie orientali. Vi si verificano il 15% delle scosse totali; è l'unica zona, dopo quella del Pacifico, dove si verificano terremoti *intermedi*. □



Spostamenti di rocce lungo le faglie non avvengono solo alla base dei continenti ma possono verificarsi anche sotto il fondo marino. Slittamenti di questo tipo possono dare origine ad un particolare terremoto sottomarino che è accompagnato, in superficie, da una grande onda che può raggiungere persino i 65 metri di altezza. A quest'onda è stato dato un nome giapponese: tsunami. Quando quest'onda si infrange sulle coste, provoca distruzioni gravissime: un tragico esempio è l'onda di maremoto abbattutasi su Lisbona nel 1755 che

soggetti a tali fenomeni, tanto che al primo segno essi riescono a mettersi in salvo sulle alture circostanti. Gli tsunami viaggiano attraverso l'oceano alla velocità di 6-800 km orari. Tra uno e l'altro ci può essere una distanza variabile dai 100 ai 500 km (da cresta a cresta). In mare aperto sono abbastanza piccoli; raggiungono grandi altezze quando entrano in acque poco profonde. Secondo gli studi sistematici condotti principalmente da Gutenberg, ecco le zone del mondo dove più attivi sono i

□ **Le rocce in movimento lungo una faglia provocano la formazione di «tsunami» nell'Oceano. Il fenomeno è dovuto infatti all'improvviso sollevamento o inabissamento del fondo marino.**

• DOSSIER TERREMOTO

SI PUO' PREVEDERE?

È mai possibile, che l'uomo, lo scienziato non riesca a stabilire se avverrà un terremoto? Eppure gli animali «avvertono» il verificarsi del terremoto...

I cani guaiscono, si accucciano o fuggono; le galline svolazzano impaurite, gli uccelli si allontanano... solo l'uomo non riesce a sentire nulla? Ebbene, la scienza può darci una risposta sicura: nemmeno gli animali preavvertono una scossa sismica. Che cosa, si chiedono gli scienziati, possono «avvertire» gli animali? Le oscillazioni atmosferiche? I terremoti non provocano oscillazioni atmosferiche. Le oscillazioni acustiche o ultrasuoni? I terremoti non

provocano queste oscillazioni. Avvertono variazioni nel campo magnetico? Prima del terremoto non ci sono variazioni magnetiche, come non ci sono variazioni elettriche. E allora, che cosa possono pre «sentire» gli animali?

Nulla, dicono gli scienziati. C'è, allora, un sistema per prevedere quando un terremoto sta per «scoppiare»?

In teoria, sì. Infatti qualsiasi terremoto non avviene così, di colpo. Le rocce non si muovono improvvisamente.

C'è un lungo periodo di preparazione; ci sono fenomeni che cominciano ad evolversi molto tempo prima del terremoto. Prendiamo un terremoto tellurico. Ricordate che esso avviene all'infrangersi di strati in fase di corrugamento (o di compressione). In parole semplicistiche, quando uno strato di rocce non regge più alla tensione cui è sottoposto, si «spacca», crolla. Nel momento in cui questo avviene, si ha il terremoto. Ma non si può misurare prima lo stato di

«tensione» delle rocce? Non si può sapere prima quando le rocce supereranno il carico di rottura?

In teoria, sì.

Strati di rocce più o meno profondi si corrugano e si spostano.

Ogni corrugamento e ogni spostamento spezzano l'equilibrio gravitazionale.

Ora questi movimenti sono lentissimi (anche se delle volte sono così rapidi da svolgersi in alcuni giorni) e si possono misurare con apparecchi speciali detti clinografi, che indicano



MOVIMENTI PRODOTTI DAI TRE PIU'IM

