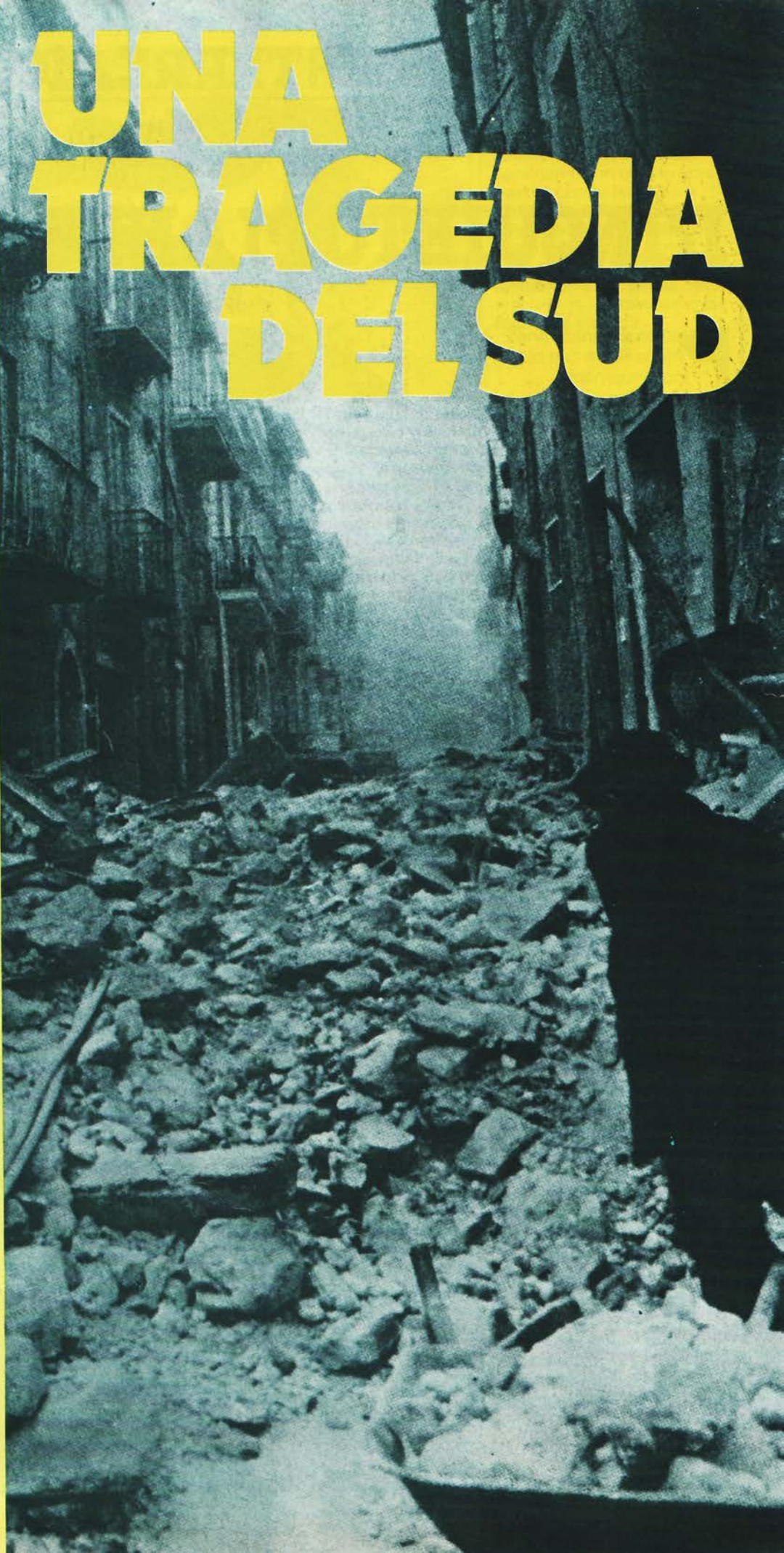


□ Ormai è tragica storia: la sera di domenica del 23 novembre scorso una catastrofe di proporzioni immani si è abbattuta sul Sud d'Italia. La terra ha paurosamente tremato lungo la fascia appenninica tra Avellino e Potenza, fin verso Napoli e la penisola sorrentina. I morti sono stati oltre tremila, quasi ottomila i feriti, migliaia e migliaia di case distrutte o gravemente lesionate, 350 mila i senzatetto. Forse mai si erano viste, di un disastro naturale, immagini tanto drammatiche che dessero così immediato e lancinante il senso della tragedia che ha sconvolto decine di paesi, inferto profonde ferite non solo materiali ma alle stesse coscienze. Terremoto, parola terribile che evoca ataviche sventure: un ciclone che uccide e semina devastazioni, più apocalittico di una guerra. Un'esperienza tremenda che in passato, purtroppo, le popolazioni del Meridione hanno più volte conosciuto. «Bisogna convincersi che il terremoto — ha detto uno studioso — non è una catastrofe di per sé, ma un fenomeno naturale che in certe zone particolari, con un certo tipo di costruzioni, può diventare una catastrofe. L'Italia è un paese altamente sismico, i terremoti ci sono sempre stati e sempre ci saranno: non resta che tenerne conto e comportarsi di conseguenza». In altre parole, affidarsi sì al fervore, alla capacità di ripresa, allo spirito di sacrificio della nostra gente per risorgere e ricostruire, ma imparare anche a difendersi dal sisma, a «convivere» con i suoi rischi. Che cosa tutto ciò significhi lo abbiamo voluto appunto approfondire in questo «dossier terremoto».

□ Testi di Adolfo Chiesa, Alberto Manzi, Fulco Pratesi, Luisa D'Angiolino, Eric Salerno, Raoul Verdini

□ Illustrazioni di Alberto Catalani e Paolo Di Girolamo

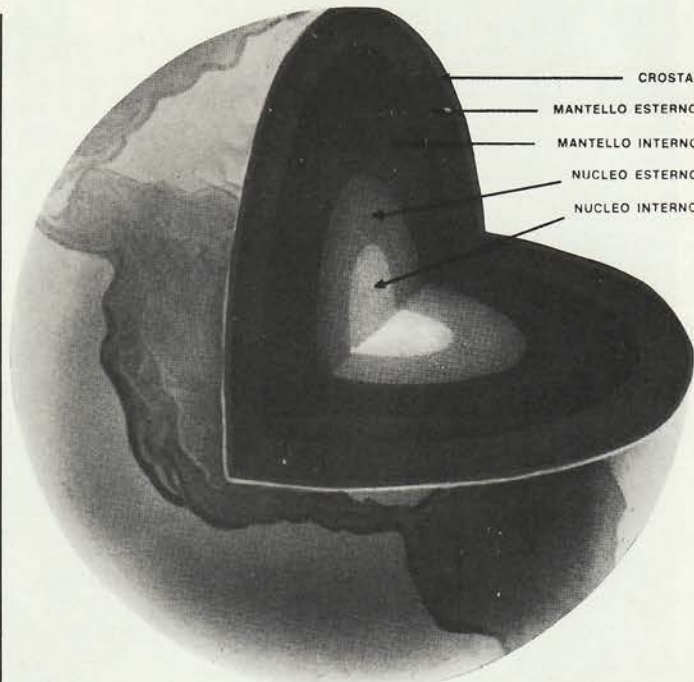
# UNA TRAGEDIA DEL SUD



## L'INQUIETO PIANETA TERRA

**P**uò sembrare strano ma la Terra cambia continuamente aspetto, anche se la sua trasformazione risulta apparentemente impercettibile. L'uomo vive troppo poco per notare il cambiamento, ma questo c'è ed è continuo. Le caratteristiche e le cause di queste trasformazioni costituiscono un vasto campo d'indagine, non ancora del tutto esplorato. Oltre alle trasformazioni prodotte dall'azione erosiva delle acque, dei venti; oltre alla trasformazione prodotta dall'azione del mare e dei vulcani, ci sono trasformazioni prodotte da movimenti della crosta terrestre; movimenti impercettibili ai sensi umani (bradisismi), movimenti violenti, come i terremoti.

E vediamo che cosa è il bradisismo. Il nome significa, letteralmente, «lento scuotimento» ed in verità il nome non risponde alla natura del fenomeno, ma ormai è accettato da tutti gli studiosi da quando Issel, un geologo italiano, lo coniò. In realtà il bradisismo è un movimento di innalzamento e di abbassamento della crosta terrestre. Movimenti così lenti da essere registrati con estrema difficoltà. In certe epoche geologiche si verificarono frequenti fenomeni di bradisismo alcuni dei quali si osservano ancor oggi. La Scandinavia, all'inizio del Quaternario, era coperta da una calotta di ghiacci spessi 1500-2000 metri. Lo scioglimento di queste enormi masse di

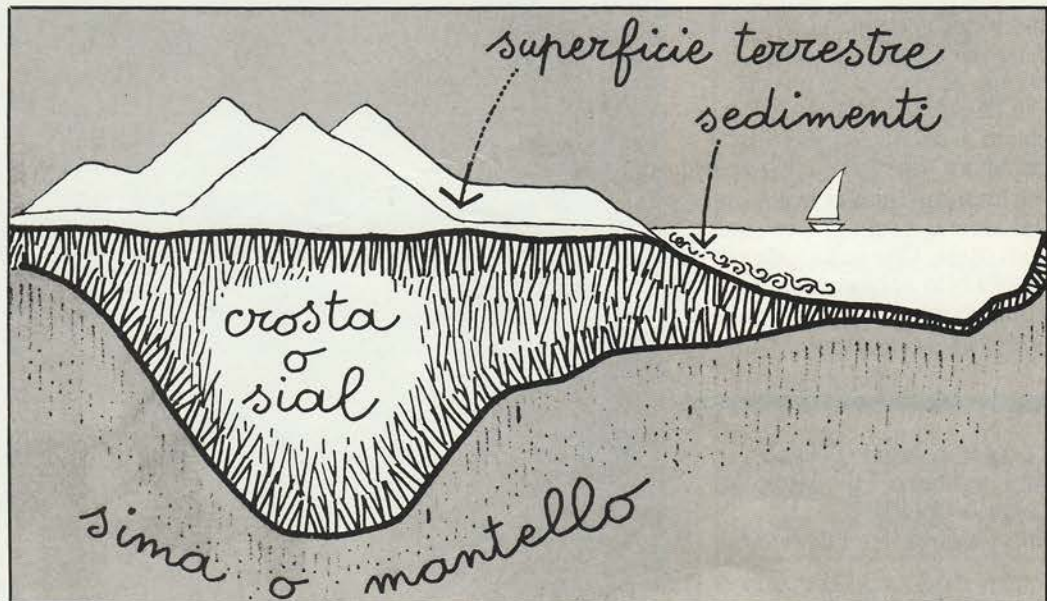


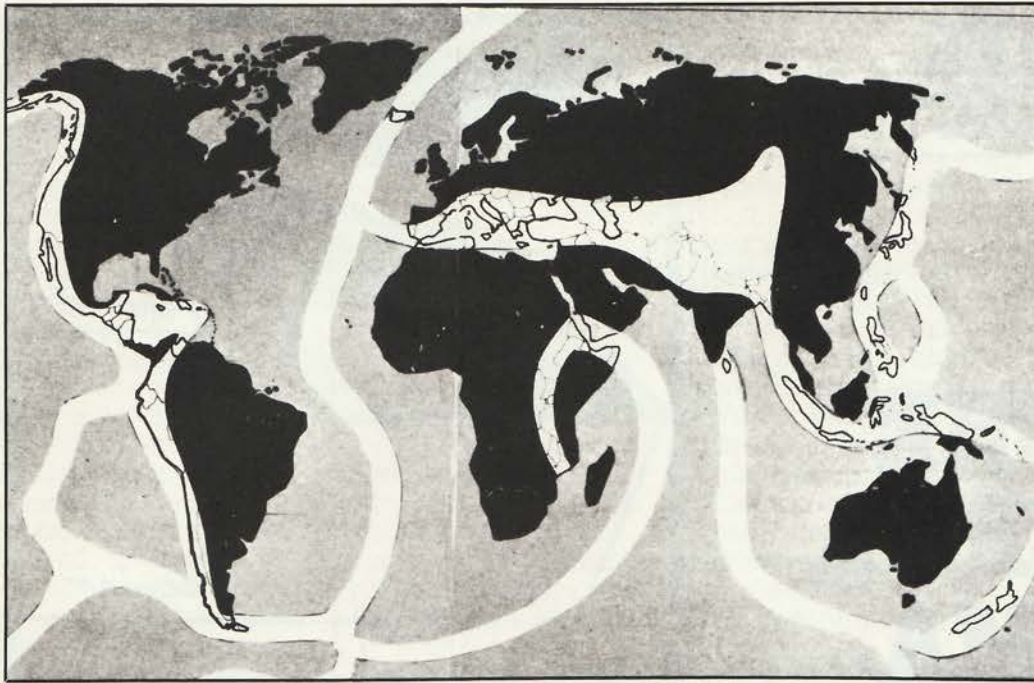
□ La prova che la Terra è formata da almeno tre involucri si ha osservando i risultati delle analisi delle onde sismiche. Le onde elastiche generate dai terremoti non arrivano alla zona della Terra che sta agli antipodi: il fenomeno è dovuto all'azione del «nucleo», che devia queste onde e non permette alle stesse di propagarsi nel suo interno. Non si conosce l'esatta composizione del nucleo, che presenta caratteristiche assai differenti dal «mantello» e dalla «crosta». Il nucleo ha un diametro di 7920 chilometri. Si ritiene che sia composto di ferro e di nichel (da cui deriva il termine NIFE con cui viene indicato).

ghiaccio, ha alleggerito la pressione che gravava su tutta la penisola (1620 milioni di tonnellate per ogni chilometro quadrato) e così l'intera penisola ha cominciato a sollevarsi con un movimento sempre più lento man mano che si ristabiliva il primitivo equilibrio. Ancora oggi, nel golfo di Botnia, il suolo si innalza di un centimetro all'anno.

In seguito a fenomeni di innalzamento è possibile vedere, in alcuni tratti di costa, antiche linee di spiaggia con segni evidenti dell'erosione marina che ora si trovano anche ad altezze notevoli sul livello del mare.

Può anche accadere che in una stessa zona si susseguano periodi che registrano fenomeni di innalzamento ed altri con fenomeni di abbassamento del terreno. Un esempio di bradisismo alternato (così viene classificato il fenomeno) esiste a Pozzuoli. I resti del tempio





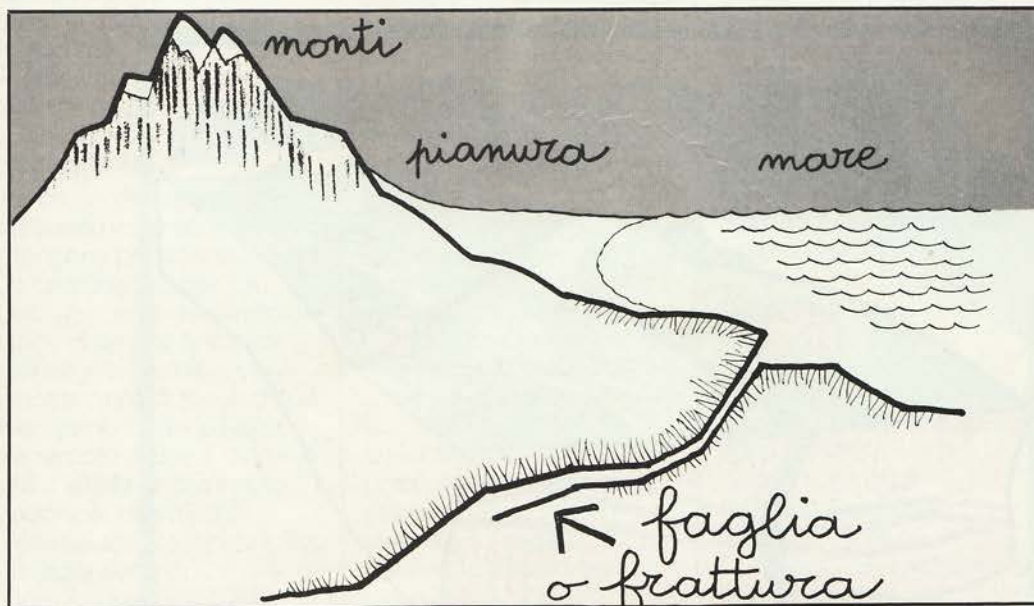
□ Le zone sismiche della Terra, prevalentemente situate lungo le coste dei continenti. È in queste aree, dove la crosta terrestre è profondamente spaccata e dove affiorano i vulcani, che hanno origine i terremoti. Come si vede, l'Italia è interamente compresa nella fascia in cui si manifestano i fenomeni sismici.

di Serapide, furono sommersi del mare fino all'altezza di 6 metri e trenta centimetri dopo l'eruzione del Vesuvio. Infatti le colonne mostrano la lava che le avvolse. Secoli più tardi, riemersero presentando, a diverse altezze, i fori prodotti dai litodomi, piccoli molluschi marini che «scavano» la propria casa appena al disotto della superficie dell'acqua. Si pensa che diverse siano le cause che provocano questi lenti movimenti della crosta terrestre. Si ritiene, però, che siano tutti legati allo stato di equilibrio delle masse della superficie terrestre. Queste «masse»,

ossia i continenti, poggiano su uno strato di roccia compatta chiamato «crosta». Questo involucro di roccia che forma il basamento dei continenti, è molto spesso sotto i continenti e soprattutto sotto i sistemi montuosi, meno spesso e quasi nullo sul fondo marino. Lo spessore massimo è stato calcolato attorno ai sessanta chilometri. Al di sotto della «crosta» vi è il «mantello» che gran parte degli scienziati ritiene che sia allo stato vischioso e che i continenti galleggino su questo involucro e pertanto possano «muoversi». Il

«mantello» circonda il nucleo della Terra e... Possiamo fermarci a questo punto. Quel che ci interessa, per capire il perché di certi movimenti della superficie terrestre, è quell'involucro di composizione granitica definito «crosta», o SIAL. Questo nome sta ad indicare che il tipo di rocce che formano la crosta terrestre è molto ricco di silicio e di alluminio. I continenti poggiano su questo strato, il Sial. Tutto sarebbe più semplice se l'erosione continua che si effettua sulla superficie ad opera dell'acqua e dell'aria, non alterasse lo stato di equilibrio. Infatti i

sedimenti, che si accumulano soprattutto lungo le coste, gravano sulla *crosta*, il Sial. Più aumentano, più il Sial viene sospinto contro il *mantello*. Più viene sospinto a maggiori profondità, più le rocce vengono a trovarsi in condizioni di temperatura e di pressione altissima, così alta che fondono. Fondendosi le rocce si espandono e per effetto di questa espansione ritornano verso la superficie (dando così origine alle nuove catene di montagne). Avviene come quando si spinge una palla sott'acqua. La palla preme e tende a risalire alla superficie, ma non ci riesce fino a che rimane come è. Se qualcuno, però, la gonfia mentre è ancora sott'acqua, la mano non riesce più a trattenerla e la palla schizza in superficie. Così accade per i sedimenti e la roccia compatta che forma il basamento dei continenti. Più affondano, più si riscaldano e si espandono e si alleggeriscono tanto da risalire a «galla». Tutto questo, naturalmente, avviene in un lungo spazio di tempo: l'unità di misura potrebbe essere il milione di anni. È naturale che questa costante variazione di pressione, alteri l'equilibrio delle rocce e che queste effettuino movimenti di assestamento. Questi movimenti determinano, in superficie, delle trasformazioni rapide: una catastrofe. □



## PERCHE' LA TERRA TREMA

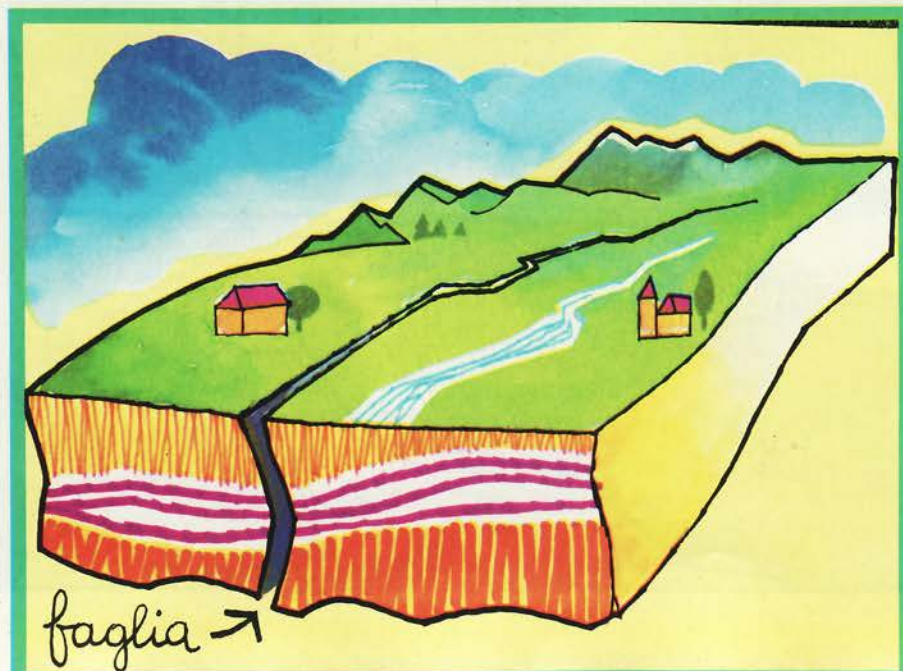
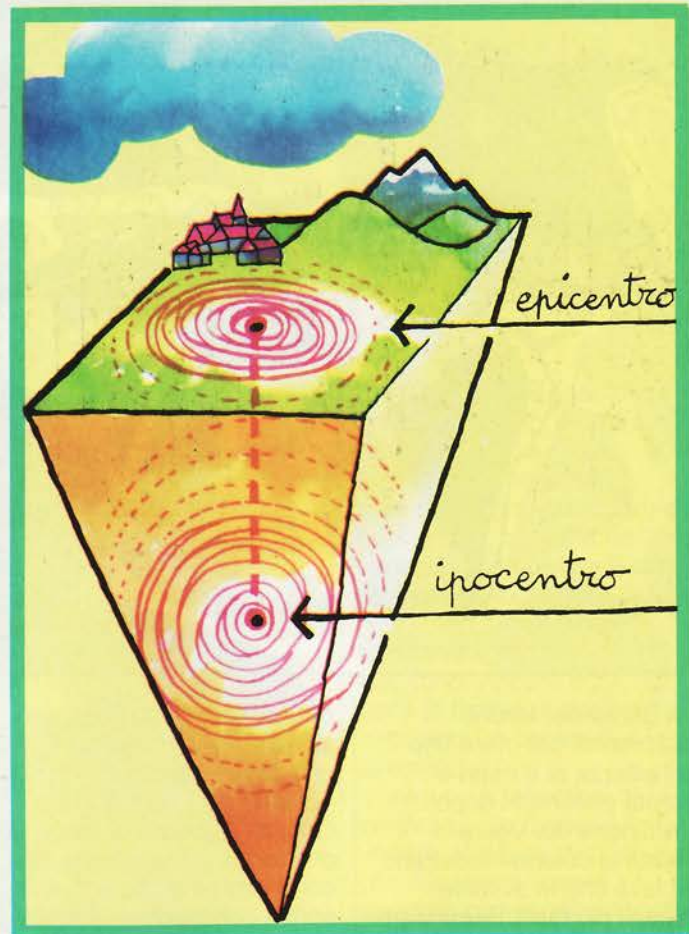
Terremoto significa, letteralmente: scuotimento (dal greco «seismos»). Infatti, durante i terremoti, la superficie del suolo si muove avanti e indietro, da un lato all'altro, in su e in giù.

**A**bbiamo 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.

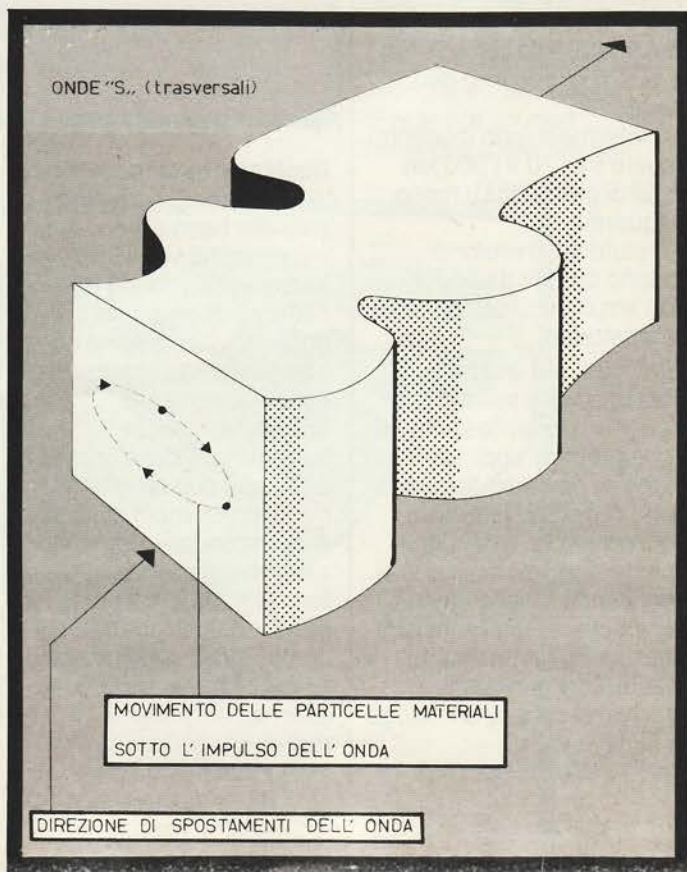
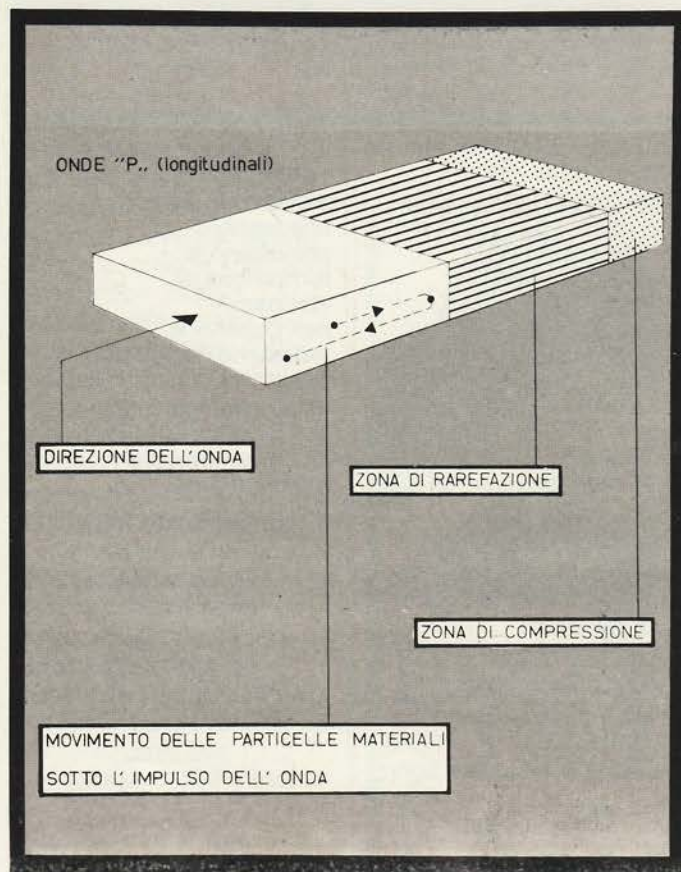
Strati di rocce più o meno profondi si corrugano e si spostano.

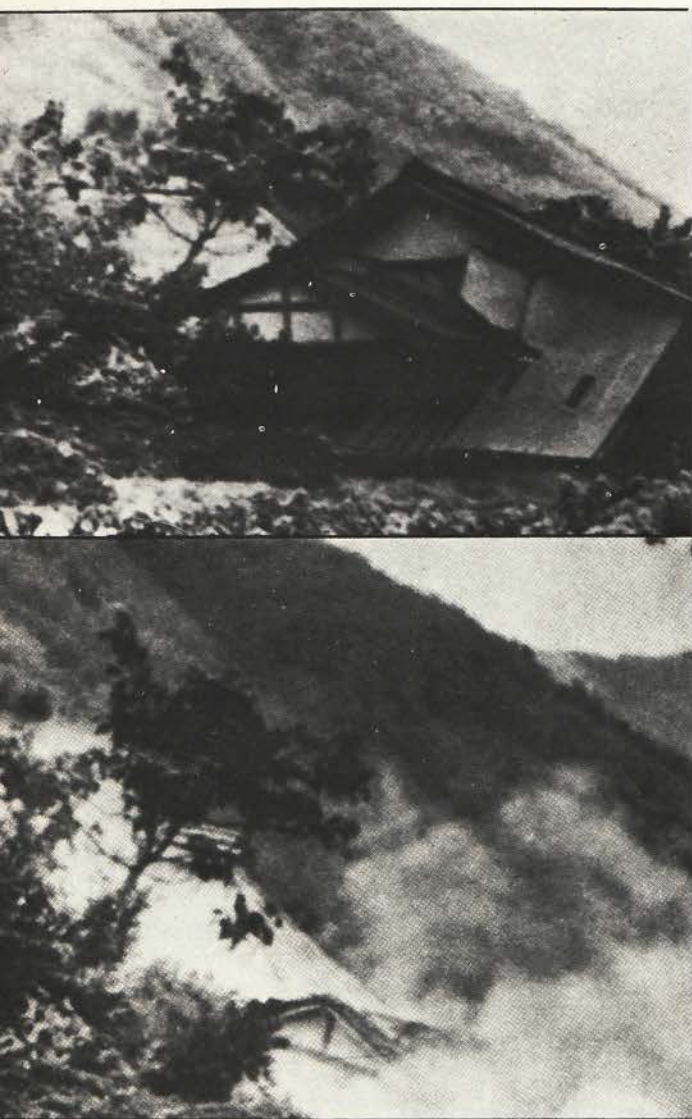
Ogni corrugamento e ogni spostamento spezzano l'equilibrio gravitazionale.

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





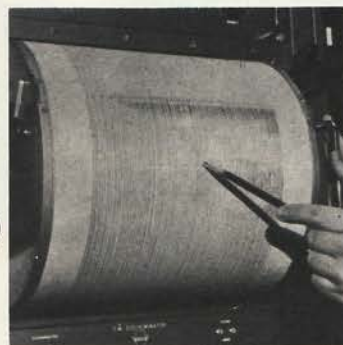
■ In queste tre impressionanti, eccezionali immagini la sequenza del crollo di una casa durante un terremoto. Sono state scattate in America.

l'inclinazione che il terreno sta subendo. Ora è stato osservato che ogni frattura di strati rocciosi è preceduta da variazioni di inclinazione della superficie terrestre. Ma... già, i «ma» ci sono sempre. Non si riesce ancora a sapere a che distanza dal punto in cui si registrano queste inclinazioni, avverrà il terremoto. Inoltre, poiché la sismologia è una scienza

cerca di capire per poter dire: signori, il giorno x, all'ora x avverrà una scossa sismica oscillante tra il 6-7 grado della scala Mercalli. Oggi come oggi si possono fare previsioni che stabiliscono che entro un periodo di diversi anni (dieci, venti) in quella zona ci sarà un terremoto. Non di più. Ma anche su queste basi, l'uomo potrebbe prevenire i danni

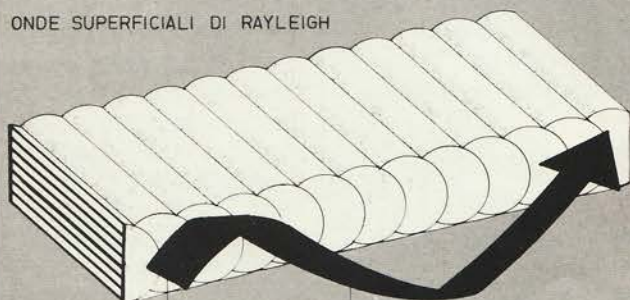
## RTANTI TIPI DI ONDE

## COME FUNZIONA UN SISMOGRAFO



□ È uno strumento capace di registrare le onde provocate da un terremoto avvenuto anche a circa 20 mila chilometri di distanza. Consiste di un indice scrivente che traccia su un rullo di carta una linea dritta quando tutto è calmo. Se la Terra, invece, è percorsa da onde sismiche, l'indice segna delle linee spezzate od ondulate: dalla «lettura» di queste linee si deducono l'ora in cui il fenomeno è avvenuto, la distanza, l'intensità e il tipo di terremoto. Attraverso la lettura dell'indice, che segna che tipi di onde stanno percorrendo in quell'istante la Terra, si può risalire all'epicentro del sisma.

ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH



FORMA D'ONDA E DIREZIONE DI SPOSTAMENTO

MOVIMENTO DELLE PARTICELLE MATERIALI SOTTO L'IMPULSO DELL'ONDA

giovanissima, non si conoscono ancora dati da poter confrontare, non si sa se i terremoti hanno dei cicli che si ripetono in determinate zone, inoltre si studiano nuovi tipi di onde, nuovi metodi per localizzare gli epicentri... Sono tante le cose che si

costruendo in modo che le abitazioni resistano alle scosse. □

## ECCO LA MAPPA SISMICA

**F**inora in Italia, vige la consuetudine di considerare «sismiche» certe zone soltanto dopo che venivano colpite dal terremoto. Con la sciagura del 23 novembre scorso molte prospettive sono cambiate. Tre settimane dopo il terremoto nel meridione, è stata finalmente messa a disposizione del governo una vera e propria mappa sismica realizzata dai tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Ma in che cosa consiste questa mappa? Vediamo la cartina nella pagina a fianco. Finora, nel nostro paese, il territorio protetto da normativa antisismica è pari a circa il venti per cento del suolo nazionale (1377 Comuni nei quali risiede circa il 13 per cento della popolazione italiana). Ora, con la nuova mappa, le zone che gli studiosi del CNR propongono di aggiungere sono pari a circa il cinquanta per cento del territorio (altri 1375 Comuni abitati da circa il 22 per cento della popolazione italiana). Ma sono sempre «previsioni» ottimistiche: secondo tecnici e ricercatori, circa il settanta per cento del nostro territorio nazionale risulta soggetto a possibili terremoti.

Attenzione dunque alle previsioni degli esperti! Nell'Avellinese, ad esempio, da tempo era stato segnalato l'alto rischio sismico dell'area. Esisteva fra l'altro un precedente

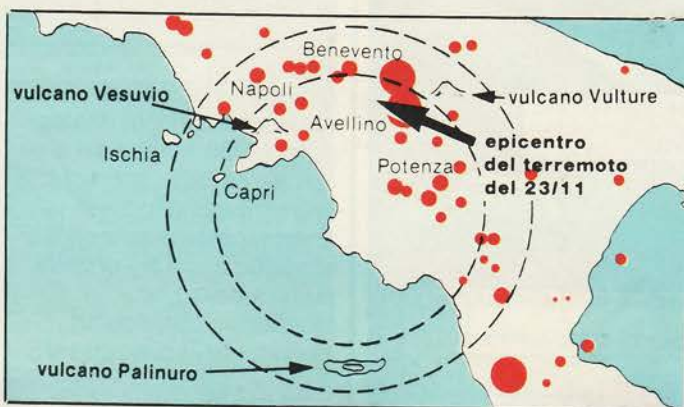


□ Balvano, uno dei centri più colpiti in novembre.

impressionante: quello del terremoto del 1694, che aveva colpito con caratteristiche quasi identiche le stesse zone devastate il 23 novembre. Inoltre vari scienziati sapevano bene che in base

alla teoria, oggi universalmente accettata, della tettonica a zolle gli Appennini sono una catena montuosa ancora in formazione e perciò geologicamente molto attiva.

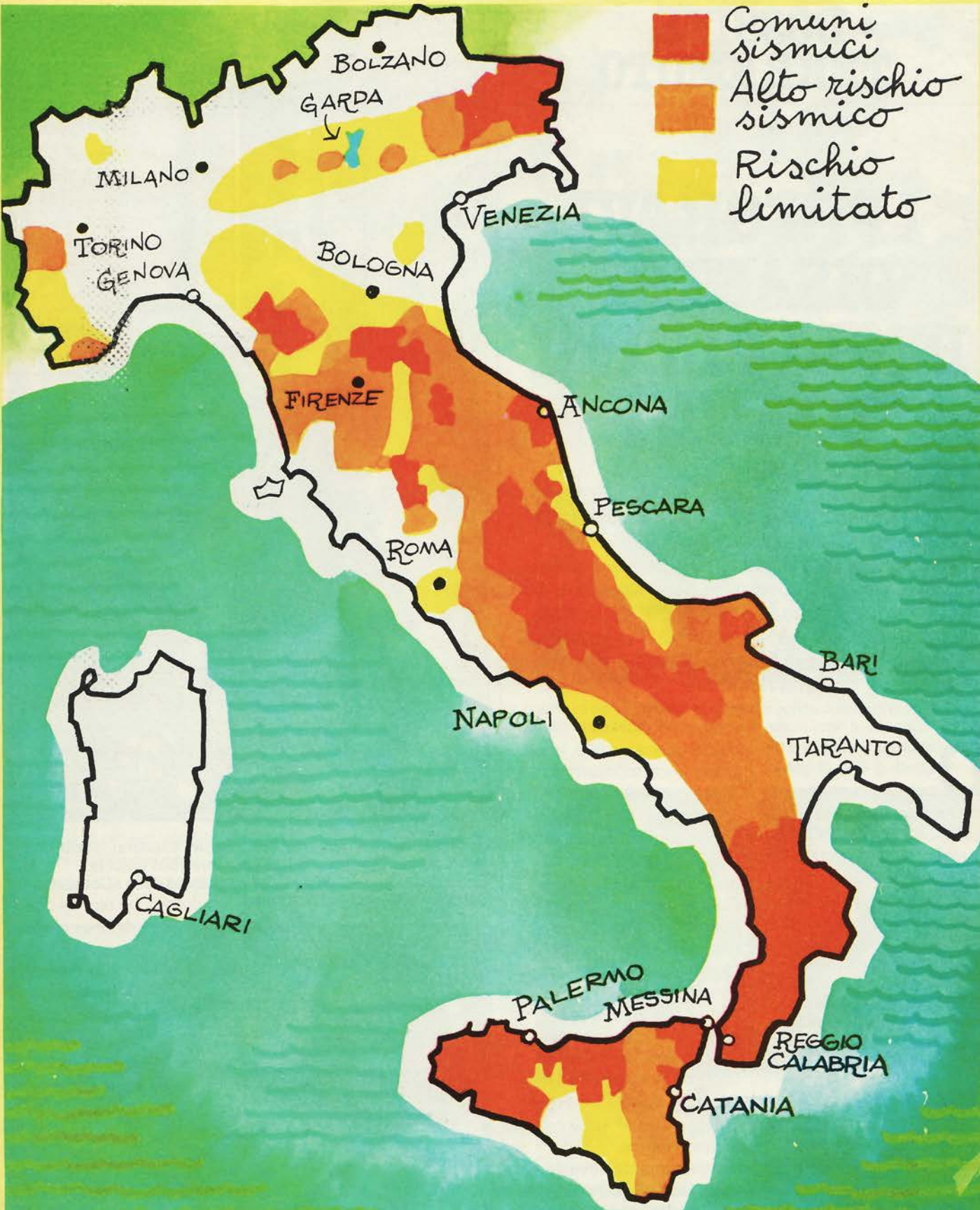
□ Nella cartina sono indicati, in rosso, i principali eventi sismici degli ultimi vent'anni nel Sud d'Italia.



Dan McKenzie è il nome dello scienziato inglese autore appunto della teoria della tettonica. Secondo questa teoria, proprio lungo gli Appennini passa una frattura sulla quale premono due enormi zolle continentali, quella africana e quella euroasiatica. Lo scontro di queste due zolle, che avrebbe già provocato in tempi molto lontani la formazione delle catene montuose dell'Atlante (nord Africa) e delle Alpi, si concentrerebbe oggi su questa frattura, provocando una specie di accavallamento della crosta (o litosfera) delle due zolle in corrispondenza degli Appennini, e spingendo contemporaneamente l'Italia verso la penisola balcanica...

Insomma, anche se — per fortuna — i tempi dei terremoti sono tutt'altro che «stretti» dilungandosi addirittura nei secoli, certe previsioni sono tutt'altro che rosee. In Italia, sono da considerare relativamente tranquille soltanto alcune zone della Val Padana, del Piemonte, della Liguria, della Toscana, del Lazio, della Sardegna e della Puglia. Questo sostengono gli scienziati, e aggiungono (senza nessuna intenzione di allarmare la popolazione) che Calabria, Sicilia orientale e una larga fascia dell'Appennino centrale sono le zone più pericolose. Una serie di dati preziosi dei quali sarà bene tenere conto. □





Comuni sismici  
 Alto rischio sismico  
 Rischio limitato

□ Queste le principali caratteristiche geologiche della penisola italiana. Gli esperti hanno segnalato da tempo l'alto rischio sismico di alcune aree. D'altra parte, la carta sismica dell'Italia testimonia come in tali zone si siano già registrati in passato fenomeni tellurici di notevole intensità. Esiste addirittura un precedente impressionante: quello del terremoto del 1694, che colpì con caratteristiche quasi identiche — per intensità, estensione e profondità dell'ipocentro — le stesse zone devastate nel novembre scorso. L'Osservatorio Vesuviano ha definito il recente,

catastrofico terremoto (circa 6,5 gradi della scala Richter) «un evento sismico che, rispetto alla storia dei terremoti nel nostro paese, appare abbastanza anomalo e contraddittorio». La prima cosa che ha stupito, infatti, è stata la sua profondità: quasi 30 km con ipocentro nella zona inferiore della crosta terrestre, un record rispetto ai terremoti che hanno fatto tremare l'Italia negli ultimi cento anni. In compenso, grazie al fatto che l'energia prodotta dallo spostamento si è distribuita su un'area molto vasta, l'intensità del fenomeno non è stata eccezionale.

## I PIU' GRAVI DISASTRI DEGLI ULTIMI 80 ANNI

San Francisco, Messina, Avezzano, Reggio Calabria, Casamicciola, Agadir, Skoplje, Concepcion, Shensi, Antiqua, Belice, Friuli... fino al terribile 23 novembre dello scorso anno in Irpinia. Ovunque i terremoti hanno portato distruzione e vittime, ferite che si rimarginano soltanto attraverso gli anni, lutti che toccano tutta l'umanità.

**D**escrivere i danni e gli effetti di uno di questi cataclismi, in un certo senso è un po' come raccontare la storia di tutti gli altri, e nelle disgrazie dell'Avellino o della Potenza di oggi rivediamo le disgrazie della Messina o dei Friuli di ieri. «Erano le 5,20 di mattina

□ Così il «Corriere della Sera» annunciava il disastro in Calabria e in Sicilia, nel dicembre 1908.



del 29 gennaio 1908, le vie erano ancora deserte, la gente dormiva senza sospetto...». Con queste esatte parole un cronista ha iniziato la descrizione del terremoto di Messina e Reggio Calabria, quando le due città vennero totalmente distrutte e i morti raggiunsero il numero di centomila. Allora, settantatré anni fa, le comunicazioni erano già difficili nella normalità, si può immaginare che cosa accadde dopo il terremoto. Telegrafo, telefono, luce elettrica furono completamente devastati e solo qualche giorno dopo le comunicazioni furono parzialmente possibili per la presenza di navi che trasmettevano a Roma le prime, parziali notizie. Due giorni dopo il cataclisma, ad esempio, si ignorava ancora che anche Reggio Calabria era andata



□ Messina, 28 dicembre 1908: i i primi soccorsi. Sotto, una scena del terremoto che l'8 settembre 1805 colpì la Calabria, in una «tavola» del disegnatore della «Domenica del Corriere», Achille Beltrame.



completamente distrutta e i morti di Messina si diceva che fossero trecento. Costruita com'era su terra quasi tutta di riporto, e con case dalle fondamenta poco profonde, l'intera città di Messina franò su se stessa nella notte come una città di sabbia, seppellendo sotto le macerie quasi tutta la sua popolazione. Coloro che uscirono vivi dalle macerie, a Messina, a Reggio, nei villaggi calabresi prossimi allo stretto, si precipitarono a cercare scampo sulle spiagge, ma il maremoto che seguì aggiunse nuova tragedia ingoiando migliaia di persone, portandosi via navi e barche come fucelli. Le scosse durarono due giorni consecutivi e non attenuarono lo slancio dei soccorritori cui apparve subito agli occhi uno spettacolo agghiacciante. Messina pareva

bombardata, raccontò poi un testimone, «da mille e mille corazzate». Oltre il novanta per cento delle sue case erano rase al suolo, centinaia di bimbi si aggiravano sgomenti privi dei genitori rimasti sepolti; alla fame e alla paura si aggiungeva la sete perché erano saltate le condutture dell'acquedotto.

E come se la sventura fosse ormai la compagna inseparabile delle città colpite, incominciò a piovere con violenza sconosciuta a quelle latitudini, e la tramontana soffiò gelida per giorni e notte, incessante. Chi non morì sotto le macerie, chi non fu ingoiato dal maremoto, perì di fame e di freddo.

Axel Munthe, il celebre medico-scrittore svedese autore della «Storia di San Michele», accorse anche lui come tanti altri sul luogo della tragedia e racconta nel suo libro un episodio significativo. Seduta sulle



□ **Avezzano, 13 gennaio 1915:** in pochi secondi la città abruzzese (oltre 9000 abitanti) è rasa al suolo da una serie di violentissime scosse. Il dramma dei senzatetto in un altro disegno di Beltrame.



**SAN FRANCISCO** □ Il mattino di mercoledì 18 aprile 1906, alle 5 e 12 minuti, preceduta da un tremendo boato, una violenta e prolungata scossa sorprende nel sonno quasi tutti i 350 mila abitanti di San Francisco in California. «Tutte le strade si alzavano e si abbassavano — diranno i testimoni — Un'onda di asfalto e di pietre avanzava verso di noi...». Un altro testimone è il celebre tenore italiano Enrico Caruso, che 36 ore prima ha cantato nella «Carmen» alla Opera House. L'artista, svegliato nel sonno per l'oscillare del letto, si salva per miracolo. Resteranno famose le corrispondenze della città distrutta scritte per un giornale americano da un allora giovane reporter: Jack London. L'onda sismica causa l'immediata esplosione delle cisterne del gas dando origine ad un incendio devastatore. Le fiamme sono indomabili perché anche l'acquedotto è fuori uso: per tre giorni e tre notti San Francisco è un immenso braciere. Per arrestare il fuoco, si fanno saltare con la dinamite intere file di palazzi. Bilancio: 28 mila edifici distrutti, 225 mila senzatetto, 452 morti.

# • DOSSIER TERREMOTO

◆ macerie di quella che, forse, era stata la sua casa, una donna sta allattando un bimbo completamente nudo. «Nel cestino accanto a lei — sono parole di Munthe — un altro bambino dormiva sotto qualche fuscello di paglia marcia; la donna lo aveva raccolto per strada, nessuno sapeva chi fosse. Mentre mi alzavo per andarmene, il bambino senza madre cominciò a piagnucolare; essa lo strappò dal cestino e lo mise all'altro seno. Guardai l'umile contadina calabrese dalle membra forti e dal petto largo con i due splendidi bambini che poppavano vigorosamente; dal suo largo petto correva, ancora una volta, il fiume della vita sopra le fosse dei centomila morti».

Un altro scrittore, Stanislo Nievo, pronipote del celeberrimo Ippolito autore delle «Confessioni di un Italiano», ha vissuto anche lui assai intensamente un altro terremoto, quello avvenuto in Friuli il 6 maggio 1976.

«Alle nove e un minuto di quella sera — ha scritto Stanislo Nievo — la luna si nascose e nel buio un'onda invisibile abbracciò le pietre e cominciò a massaggiarle con ritmo violentissimo. Era un'onda inconsueta. Sorgeva dal terreno e provocava una vibrazione sonora che si abbassava su una scala intera e fuggiva oltre, verso gamme sconosciute...».

Sembrava quella notte, nel Friuli, che un treno enorme, a pazza velocità, corresse su un ponte di ferro sepolto nelle viscere della terra. «Il

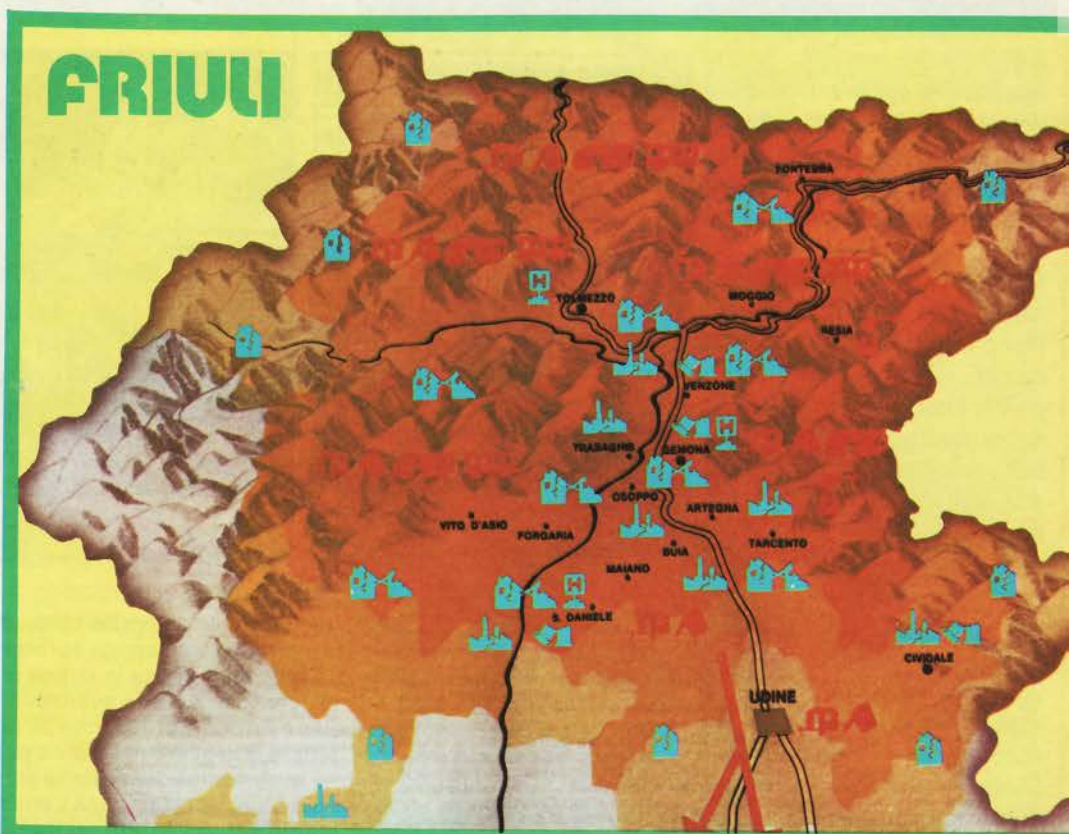


□ Giappone, 1° settembre 1923: raffiche di vento caldissimo sono il segno premonitore della catastrofe. Verso mezzogiorno la prima scossa di terremoto che dura sei minuti: altri 216 tremendi sussulti seguiranno nella stessa giornata. Yokohama e Tokio le città più colpite; 200 mila morti, 4 milioni i senzatetto.

rumore usciva dalla terra innalzandosi ovunque — racconta Nievo — accompagnato da odori di bruciato. Il suono guizzò fra le pietre infilandosi dappertutto come un serpente sprizzante. Entrò nelle torri mentre l'insopportabile massaggio squassava uomini e cose...».

Non basta uno scrittore anche bravo, o un grande giornalista, o un film-kolossal a far rivivere da vicino, in tutto il suo orrore, l'immane tragedia del terremoto. Certi racconti diretti dei protagonisti alla televisione, certi squarci di documentario, certe fotografie «parlano» assai di più, ai tempi d'oggi, «comunicano» emozioni più intense.

Ma vivere «dentro» quella realtà, a Skopje o Agadir, a Messina o a Potenza, resta sempre e comunque un'esperienza atroce, assai difficile da descrivere con le parole o con le immagini. □



□ Il terremoto del 6 maggio 1976 investì con particolare violenza la parte settentrionale del Friuli, da Udine fino alla catena alpina. In blu sono segnati, nella cartina, i centri più colpiti.



# LA NATURA NEMICA

**A**ttendono con rassegnazione. Non possono fare molto d'altro. Il terremoto, per loro, è un cataclisma ricorrente. L'ultimo, che ha provocato più di centomila vittime, risale al 1976. Gli indios — guatemaltechi meticci con nelle vene sangue spagnolo — sollevano le spalle in un moto di triste disperazione ogni volta, e capita spesso, che la terra torna a tremare. Ad Antigua, l'ex capitale del Guatemala che fu dichiarata nel 1942 monumento delle Americhe, si lavora ancora alla ricostruzione. I segni delle scosse telluriche sono evidenti. Le famose chiese barocche sono marchiate dalle cicatrici: per qualcuna si sono trovati i fondi necessari per il restauro, per altre solo del filo spinato con cui recingere le rovine. E il popolo, nelle baracche di legno o nelle baracche in muratura, attende in Guatemala, come in Messico e lungo tutta la

costa del Pacifico: gli studiosi hanno gettato l'allarme già da qualche mese. Le piccole scosse che quasi quotidianamente fanno sussultare gli edifici — qualche volta provocando panico, qualche volta danni come è avvenuto anche a Città del Messico l'autunno scorso — ne sono un segnale. Nei prossimi mesi, dicono i sismologi, una scossa più violenta si farà sentire. Lungo la costa dell'oceano Pacifico una profonda faldella nella crosta terrestre, costituisce un latente, gravissimo pericolo. Molte volte in passato movimenti tellurici hanno interessato la zona: la scossa più tristemente famosa, come abbiamo già accennato, è probabilmente quella che all'inizio del secolo distrusse San Francisco sulla costa occidentale degli Stati Uniti. Uno dei più recenti segnali del pericoloso avvicinarsi di una nuova scossa devastante è venuto l'anno

scorso nel nord degli Usa dove, quasi senza preavviso, il vulcano St. Helens, nello Stato di Washington (è situato sopra la California) è letteralmente esploso provocando morti e distruzioni. Una seconda eruzione, più recente, ha confermato il segnale che qualcosa si sta muovendo nel cuore della Terra. Sismologi e vulcanologi sono concordi nel ritenere imminente un terremoto di vaste proporzioni. Sono stati preparati piani di evacuazione, sono stati predisposti soccorsi massicci. Ospedali, vigili del fuoco e guardia nazionale sono pronti ad intervenire. Scorte di medicinali, di tende, sono raccolte in appositi centri allestiti lungo la costa del Pacifico. Si è parlato della possibilità di una specie di preallarme, ma nessuno è effettivamente in grado di prevedere, con un valido anticipo, quando la scossa colpirà. □



□ L'impressionante colonna di fumo, cenere e lapilli, scagliata nel cielo (foto in alto) dal vulcano St. Helens, ai confini fra Stati Uniti e Canada. L'eruzione ha avuto una potenza 500 volte superiore a quelle delle esplosioni atomiche. Qui sopra, due abitanti della zona si riparano con le maschere antigas dalle esalazioni velenose.



# CITTA' FANTASMA

Rossana Ombres ha scelto...

□ Lietta Tornabuoni è nata a Pisa e vive da diversi anni a Roma. La sua prestigiosa firma è apparsa su settimanali quali «Noi Donne», l'«Espresso» e l'«Europeo» e quotidiani come «La Stampa» e «Il Corriere della Sera». È coautrice di libri che raccontano e conservano, attraverso una vivace problematica, memorie di costume italiano («Vent'anni dopo» con Gorresio e Pansa, «Sorelle d'Italia» con Reggiani, e altri volumi con Del Buono e Natalia Aspesi). Abbiamo scelto di Lietta Tornabuoni, inviata speciale de «La Stampa», qualche brano da un servizio sul terremoto. Una cronaca scritta con quell'attento gusto del sobrio che sottolinea un dato vivo ed incisivo: chi ha letto quegli articoli, non li dimenticherà.

«NAPOLI — Col buio, è terribile. Nella catastrofe di migliaia di morti non contati, di macerie, di ponti cancellati dal terremoto, di aiuti che non arrivano, le città spopolate dalla paura diventano città fantasma... «Nel buio terribile, le uniche luci sono quelle dei riflettori sulle macerie di Napoli o d'Avellino, tra le quali si continua a scavare e a

trovare cadaveri in un'atmosfera bianca di polvere e nebbia: i lampi azzurri intermittenti delle ambulanze che filano urlando su autostrade di solito ingorgate, adesso spaventevolmente libere; i fuochi notturni dell'immenso accampamento in cui la zona si è trasformata. Cacciata di casa dalla

paura di altre scosse di terremoto, la gente è scappata in campagna o magari a Ischia, si è rifugiata nelle automobili come in un'altra casa, si è radunata dovunque ci sia uno slargo, un terreno libero da palazzi e costruzioni: le piazze, i rari giardini pubblici, gli spiazzini davanti allo stadio o lo stadio, i cantieri ancora sguerniti di periferia, il cimitero, l'aeroporto. All'aeroporto di Napoli vecchi e bambini dormono nei carrelli portabagagli come in un lettino, c'è uno disperato appena arrivato dalla Germania: ha continuato a telefonare durante tutta la notte alla famiglia, a Contursi, vicino a Potenza, nessuno rispondeva, è riuscito ad arrivare fino qua, e adesso non trova nessuno che accetti di portarlo in macchina al paese... «Adesso raccontano con voci basse dalla

stanchezza: una donna è morta perché s'è aperto il pavimento della cucina, e lei è caduta nel buco. Il cinema era pieno, davano «Arrivano i bersaglieri» (...); una signora è rimasta prigioniera della porta blindata antiladri: s'era bloccata, lei vedeva crollare i palazzi intorno, tentava di aprirla con le unghie e non poteva... «Ieri sera era umido, una serata di nebbia con un'enorme luna piena. Quasi l'ora di cena, l'ora dello sport alla televisione, e l'Avellino, per esempio, aveva vinto: erano a casa in tanti, i più giovani stavano al cinema o a ballare. Hanno visto i pavimenti di legno gonfiarsi, i lumi saltare, le pareti aprirsi, i soffitti cadere: sono scappati fuori correndo, chiamando i figli che ancora indugiavano per strada, gridando disperati». □ (Da «La Stampa» del 25 novembre 1980)

## Scala delle «magnitudo»

● L'intensità dei terremoti viene misurata in base alla scala delle «magnitudo», che cerca di dare una valutazione scientifica del sisma mentre i metodi di classificazione meno moderni, come la scala Mercalli, si limitano ai soli effetti del terremoto. Secondo la nuova scala delle magnitudo, definita nel 1977, il più violento scivolamento sismico è stato quello di Lebu Shok, a sud di Concepcion, nel Cile, avvenuto il 22 maggio 1960 (magnitudo 9,5). Inoltre, i sismologi registrano le date dei terremoti riferendole all'ora di Greenwich e non all'ora locale.

## Scala Mercalli

GRADO

I	scossa impercettibile STRUMENTALE
II	scossa molto lieve LEGGERISSIMA
III	scossa debole LEGGERA
IV	scossa moderata MEDIOCRE
V	scossa forte FORTE
VI	scossa molto forte MOLTO FORTE
VII	lievi danni agli edifici FORTISSIMA
VIII	gravi danni agli edifici ROVINOSA
IX	parziale crollo dei piani superiori DISASTROSA
X	totale rovina dei piani superiori DISTRUTTRICE
XI	parziale rovina dei piani terreni CATASTROFICA
XII	rovina totale

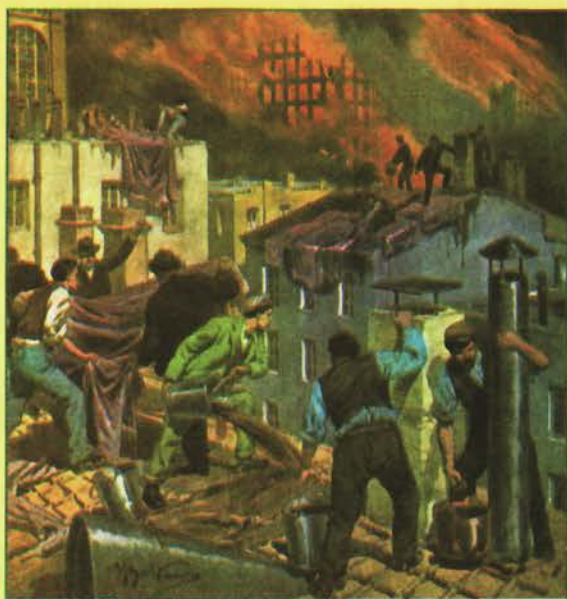


## I marinai russi

● Due giorni dopo il terremoto, tre grandi sagome grigio-neri si profilavano davanti al porto di Messina: le corazzate russe «Slavia», «Cesareich» e l'ammiraglia «Makaroff», provenienti da Augusta. Le sirene presero a suonare all'unisano uno straziante, lugubre saluto. I russi sbarcarono con badili, pale, picconi, torce scale e iniziarono l'opera di soccorso. Il loro apporto divenne addirittura leggendario. In poche ore le casacche bianco-rosse e le caratteristiche incerate nere dei marinai rappresentarono il simbolo della solidarietà umana. Ancora oggi, visitando l'incrociatore «Aurora» ancorato sulla Neva a Leningrado, si può osservare in una sala-museo della nave — che per prima sparò sul palazzo d'Inverno durante la rivoluzione d'Ottobre — un attestato del comune di Messina «agli eroici marinai russi che tanto aiutarono la popolazione nella sventura del 1908». Ai russi si unirono, qualche giorno dopo, gli equipaggi di navi inglesi e statunitensi.

## La «Spica» trasmette

● «Messina è distrutta»: la tragica notizia giunse al governo alle 17,25 del 29 dicembre 1908, il giorno dopo il disastro, con un dispaccio trasmesso dal comandante della torpediniera «Spica», tenente di vascello Belleni. La nave era risalita lungo la costa tirrenica: ovunque morte e distruzione. Belleni puntò allora su Nicotera Marina e qui riuscì finalmente a trovare un telegrafo in funzione. L'ufficiale consegnò il messaggio, indirizzato al ministero della Marina, alle 13,05: l'operatore, fra mille difficoltà, impiegò oltre quattro ore per farlo pervenire a Roma.



## Sismo o Sisma

● L'uso di «sismo» o «sisma», come voce parallela a terremoto, è di epoca piuttosto recente. Dante, nel Trecento, si serve della forma «tremuoto». Il greco prevede sia «seismòs» che «séisma». Già dal secolo VI d.C. si usa «sisma», con grafia corrispondente alla pronuncia. Si deve dire sismo o sisma? Non ci sono elementi a favore dell'uno o dell'altro: sismo può vantare un'origine più antica ma sisma è indubbiamente più diffuso.

## Vino a San Francisco

● A San Francisco, semidistrutta nel 1906, vivevano circa trentamila italiani, che avevano nelle loro mani il commercio della frutta e del vino. Soprattutto l'incendio, più che il terremoto, provocò danni incalcolabili alla nostra colonia. Tuttavia alcune case furono salvate in modo singolare: poiché le condutture dell'acqua erano rotte, gli italiani che avevano le cantine piene di botti di vino, prima che l'incendio sopraggiungesse ricopsero letteralmente le case di sacchi e lenzuola intrisi di vino. Altri spensero addirittura le fiamme versandovi sopra secchi di vino.

## Il più disastroso

● Il terremoto che provocò la più grave perdita di vite umane fu quello che devastò le provincie cinesi di Shensi, Shansi e Honan il 2 febbraio 1556: si suppone che vi perirono 830.000 persone. Il più tragico movimento sismico della nostra epoca (magnitudo 8,2) a Tangshan, Cina orientale, il 27 luglio 1976: le vittime accertate 750 mila. I più forti danni materiali mai causati da un terremoto si ebbero nella piana di Kwantò, Giappone, per una serie di terribili scosse, il 1° settembre 1923. Nella baia di Sagami il fondale marino sprofondò di 400 metri. Lo «Shinsai» (in giapponese «gran terremoto») fu seguito da crolli e incendi che costarono la vita a 200 mila persone. A Messina, alle 5,20 di quel lunedì mattina del 28 dicembre 1908, il terremoto fu preceduto da un uragano di vento e da tremendi boati sotterranei: la città ne fu letteralmente squassata, le case sollevate, le strade s'incarcarono e scomparvero. La scossa, sussultoria e ondulatoria, durò 32 secondi. Subito dopo, il mare si ritrasse d'improvviso per poi abbattersi sulla costa con una ondata alta 12 metri che s'insinuò all'impazzata per quasi un chilometro nell'abitato.