



Tutto quello che è bene sapere  
per difendersi dai terremoti,  
spiegato e illustrato  
dal simpatico prof. Pof  
e dai suoi strani assistenti.

# A LEZIONE di TERREMOTO

Roberto Luciani



# A LEZIONE di TERREMOTO

Roberto Luciani





Care ragazze e ragazzi, il terremoto è uno di quei fenomeni che affascina e preoccupa allo stesso tempo, vero? Al momento, gli scienziati di tutto il mondo, nonostante numerosissimi studi e ricerche in continua evoluzione, non sono ancora in grado di prevedere con esattezza dove e quando avverrà una scossa.

Ci dicono, però, quali sono le aree dell'Italia caratterizzate da una maggiore pericolosità sismica e quelle più a rischio. Se quindi non si può prevedere con precisione un terremoto, come facciamo a proteggerci dagli effetti negativi che può avere su di noi e sugli edifici che abitiamo? In diversi modi, tutti importanti.

Il primo è conoscere il rischio sismico leggendo libri come questo e ascoltando con attenzione quello che vi dicono i vostri insegnanti.

Il secondo è informarvi sulla sicurezza della casa in cui abitate; chiedete ai vostri genitori di rivolgersi al comune o a un tecnico di fiducia per sapere se l'edificio è stato costruito o ristrutturato con quelli che gli esperti chiamano "criteri antisismici", e intanto mettete in sicurezza i mobili e gli oggetti nella vostra abitazione.

Il terzo è sapere come comportarsi durante un terremoto, se siete a scuola, nella vostra casa, in un supermercato, in una piazza o in un parco, anche consultando il piano di protezione civile del vostro comune.

Il quarto è prepararsi: se nel vostro comune, a scuola, dove fate sport, organizzano un'esercitazione di protezione civile, mi raccomando, partecipate! Solo così sarete certi di sapere cosa dovete fare se il terremoto arriva, senza farvi prendere troppo dalla paura.

**Franco Gabrielli**  
Capo del Dipartimento della Protezione Civile

## MEGLIO SAPERE

Salve.  
Una sera, mentre con i miei assistenti ci stavamo gustando un film di terremoti e catastrofi...



... è successo questo.



Già, un terremoto vero. La casa ha tremato ed è venuto giù tutto. Sapete una cosa? I terremoti dal vivo non sono divertenti come nei film.



Bisogna saperne di più!  
Siete pronti per andare a lezione di terremoto?  
Bravi! Ma prima, presentiamoci:

**Prof. Pof**  
Inventore e genio in generale



**Anna**  
Robo-papera



**Trombetta**  
Creaturina misteriosa



# LA TERRA È UN UOVO SODO



Le **placche** sono strati di roccia che formano i continenti e il fondo degli oceani.

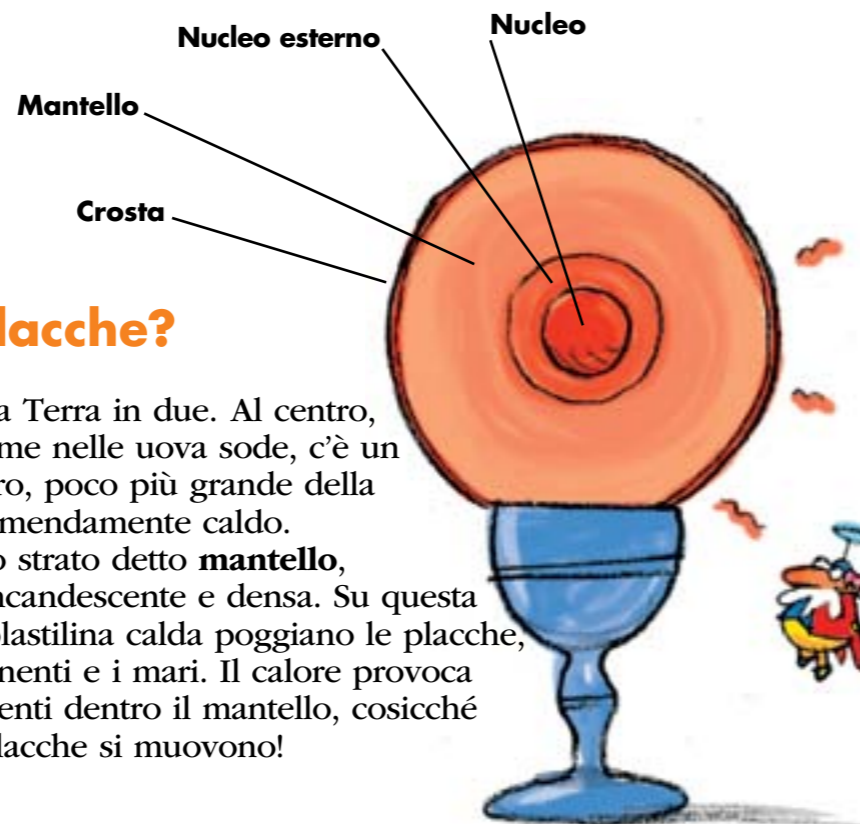
Chi ha incrinato la mia colazione?

Be', il mio uovo sodo rotto aiuterà a spiegare come fa la Terra a muoversi. Il fatto è che il terreno sotto i nostri piedi si muove continuamente! Fate finta che anche la Terra sia un uovo sodo. Per comodità ho tolto l'acqua degli oceani. La **crosta** che forma i continenti e il fondo marino è rotta in vari pezzi. Questi enormi pezzi (i più grossi sono otto) si chiamano **placche**. Anche se sembrano ferme, si spostano piano piano!

## Cosa fa muovere le placche?



Tagliamo la Terra in due. Al centro, proprio come nelle uova sode, c'è un **nucleo** duro, poco più grande della Luna, e tremendamente caldo. Poi c'è uno strato detto **mantello**, di roccia incandescente e densa. Su questa specie di plastilina calda poggiano le placche, con i continenti e i mari. Il calore provoca dei movimenti dentro il mantello, cosicché anche le placche si muovono!



A volte le placche si allontanano...

... altre volte si avvicinano!

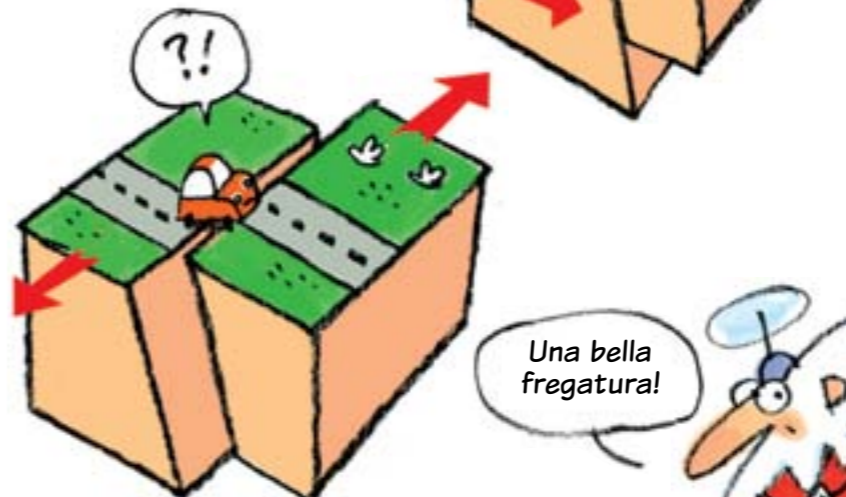
## Come si muovono le placche?

Quando le placche si spingono fra di loro è come una gara di braccio di ferro fra giganti. Per anni, secoli o millenni non succede nulla, ma improvvisamente... Crac! Qualcosa cede. Da qualche parte sottoterra la roccia si rompe, sprigionando una forza enorme che arriverà in superficie e farà tremare tutto... anche noi, purtroppo! Questo patatrac si chiama **terremoto**, e le rotture della roccia si chiamano **faglie**. Ci sono vari tipi di faglie, a seconda di come la terra si è mossa. Alcune possono essere lunghe anche centinaia di chilometri!

La faglia è una rottura della roccia... oltre che una rottura per noi! Se divide la crosta in due pezzi che si allontanano si chiama faglia **normale**.



Se invece i due blocchi di roccia si avvicinano la faglia si chiama **inversa**.



Una faglia **trascorrente** invece fa scorrere due blocchi lateralmente, sfregandoli fra di loro.

Una bella fregatura!

Cosa hanno in comune le placche della Terra e i capelli della vostra testa?

La velocità. Le placche si muovono da meno di 1 a 15 cm in un anno. I capelli crescono a una velocità simile. Di questo passo i continenti riescono a spostarsi per migliaia di chilometri, per i capelli non possono aspettare tutto questo tempo per tornare dal parrucchiere!

E la chiamano "terraferma"!

Lo sapevate? Molto tempo fa esisteva un solo grande continente. Gli studiosi lo hanno chiamato Pangea, che significa "un'Unica Terra". Pochi centimetri alla volta i continenti si sono staccati, e oggi sono come li vedete sull'atlante. Ma non si fermano mica: fra qualche milione di anni avranno un altro aspetto!

200 milioni di anni fa



65 milioni di anni fa



oggi



fra 50 milioni di anni



Riuscite a riconoscere i vari continenti?



# PRENDIAMOGLI LE MISURE



Sapete quanto siete alti? Certamente sì: misurare un bambino è facile, basta un metro! Ma come si fa a misurare un terremoto? Un terremoto non ha una forma come voi: è piuttosto una forza che fa muovere la terra sotto i piedi, giusto? Guardate il mio piccolo esperimento con Anna.

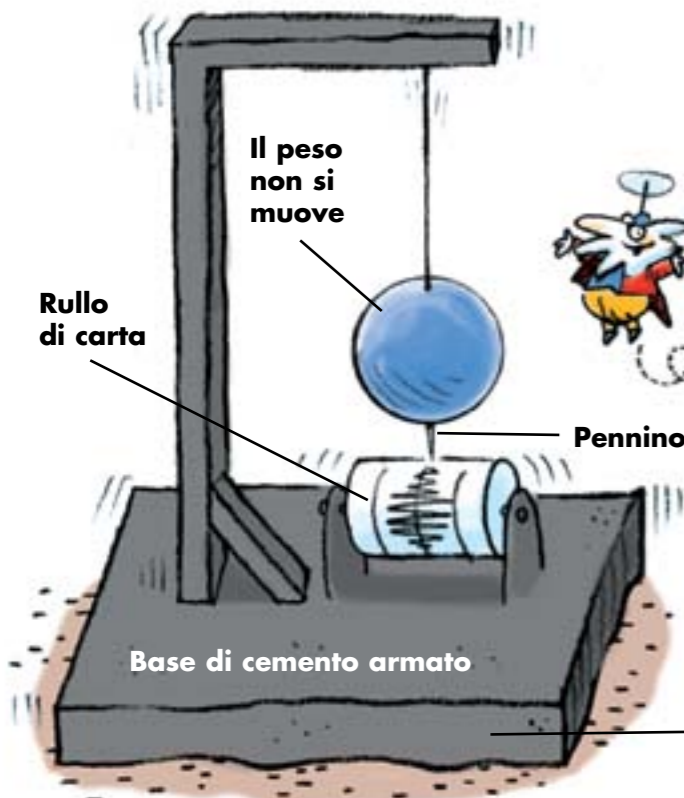


Come fa il terremoto, ho mosso bruscamente il suolo sotto Anna. Ma Anna non si è spostata del tutto, perché è pesante e tende a restare dov'è. Infatti ha lasciato un segno sul foglio, vedete? Bene, quel segno rappresenta la forza che ho impiegato per spostare il foglio, e può essere misurato.



## Sismo che?!...

Gli strumenti per misurare un vero terremoto fanno un po' come Anna. Eccone uno qui accanto, si chiama **sismografo**. Al posto di Anna c'è un grosso peso che pende da un filo. Se arriva un terremoto tutto si sposta, solo il peso resta fermo dov'è, anche più di Anna. Invece il rullo si muove sotto il pennino, che così lascia dei segni sulla carta.



Più le scosse sono forti, più i segni lasciati dal pennino sono larghi, vedete?

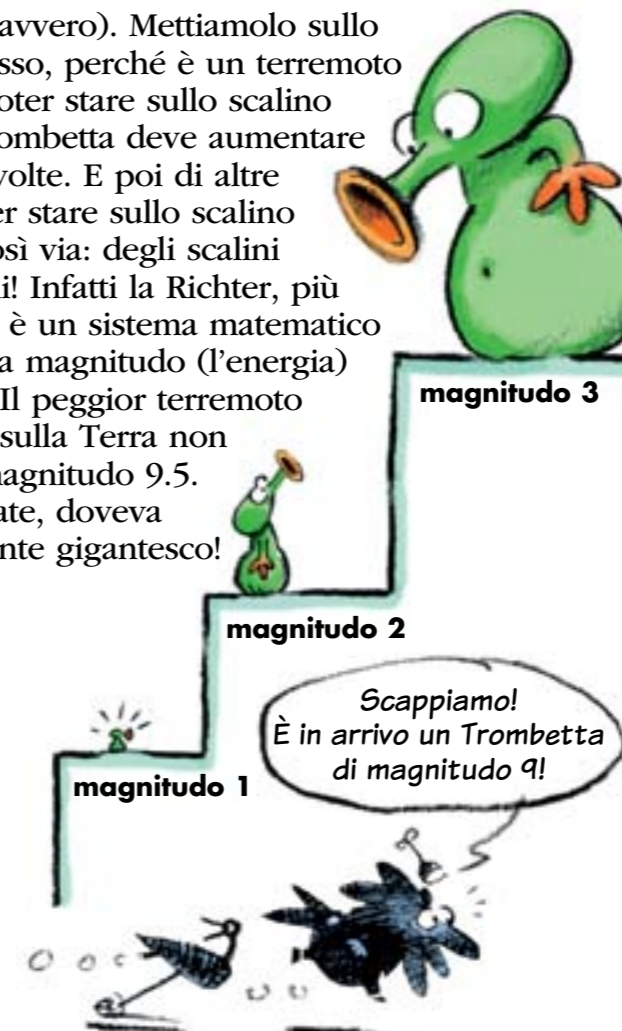


## La chiamano scala ma...

I segni lasciati dal pennino sulla carta ci dicono insomma quanta energia è stata scatenata dal terremoto. Infatti ci sono terremoti grandi, piccoli e così così: a ognuno si può dare un ordine di grandezza, secondo un sistema inventato settant'anni fa dal signor Richter. Giornali e TV chiamano spesso questo sistema scala Richter, ma sapete una cosa? Sbagliano di grosso!

## Trenta volte Trombetta

Vediamo se il sistema Richter è davvero una scala. Fate finta che Trombetta sia un terremoto (a volte lo è davvero). Mettiamolo sullo scalino più basso, perché è un terremoto piccolo. Per poter stare sullo scalino successivo, Trombetta deve aumentare di ben trenta volte. E poi di altre trenta volte per stare sullo scalino seguente. E così via: degli scalini piuttosto strani! Infatti la Richter, più che una scala, è un sistema matematico per misurare la magnitudo (l'energia) dei terremoti. Il peggior terremoto mai avvenuto sulla Terra non ha superato magnitudo 9.5. Ma se ci pensate, doveva essere veramente gigantesco!



Il sistema Richter calcola l'energia di ciascun terremoto, e la chiama magnitudo. Per esempio, un terremoto che ha magnitudo 3 ha un'energia trenta volte più grande della 2 e 900 volte della 1!



## Che significa letteralmente la parola sismografo?

- Scrittore di terremoti.
- Inventore di terremoti.
- Scarabocchiatore di terremoti.
- Cacciatore di autografi di terremoti.
- Pesatore di terremoti.

Scrittore di terremoti.

## Il più antico



Non sembra, ma questo è uno strumento per capire da dove vengono le scosse di un terremoto. L'hanno inventato i cinesi molti secoli prima di Cristo. È un vaso di bronzo con teste di drago e rospi: ogni drago tiene in bocca una pallina, mentre i rospi la bocca la tengono aperta.

**Riuscite a indovinare come funzionava il tutto?**



La scossa fa cadere la pallina in bocca al rospo che si trova dalla parte opposta all'epicentro del terremoto. Per sapere cos'è l'epicentro andate a pagina 9!

# LA PAURA FA 90, ANZI XII!

Vediamo...  
leggere vibrazioni...  
Mi devo preoccupare  
o no?



Gli strumenti possono dirci qual è la magnitudo, cioè la grandezza, di un terremoto anche lontanissimo, ma non dicono nulla degli effetti su persone e cose. Per capire questi effetti bisogna andare sul posto colpito e annotare tutto quello che è successo e che la gente dice di aver visto e sentito. Queste annotazioni ci dicono l'intensità del terremoto, e l'intensità si misura con delle scale, ad esempio la famosa **scala Mercalli**, ma ce ne sono altre molto simili: MCS, MSK, **EMS-98**. Queste sì che sono vere scale: ognuno dei 12 gradi (indicati da numeri romani) rappresenta un passo avanti nella gravità del terremoto. Si comincia con poco ma un passo alla volta, gradualmente, si arriva a effetti anche terribili.



I

**Impercettibile**  
Terremoto registrato solo dagli strumenti.



II

**Molto lieve**  
Sentito da alcune persone ai piani alti.



III

**Lieve**  
Avvertito in casa solo da alcuni come leggero tremolio.



IV

**Moderato**  
Molti si accorgono del terremoto. Gli oggetti scricchiolano, i lampadari oscillano.



V

**Abbastanza forte**  
Sentito all'aperto, e in casa anche da chi dorme. Porte e finestre sbattono, si rompono alcuni vetri.



VI

**Forte**  
Danni leggeri alle case: piccole crepe sui muri. Tutti sentono il terremoto e provano paura.



IX

**Fortemente distruttivo**  
Metà delle case in muratura crolla. Tutti sono in preda al panico.



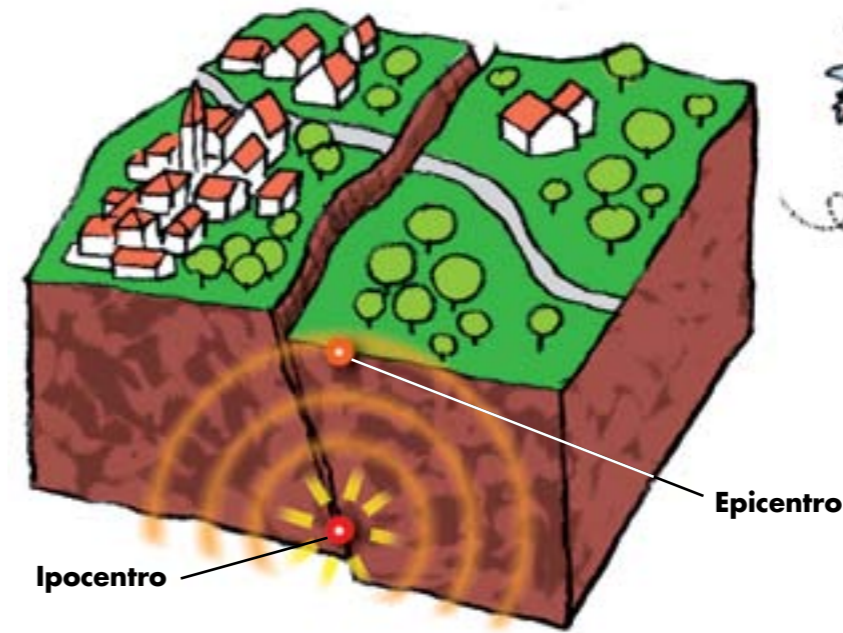
X

**Rovinoso**  
Danni gravissimi a tre quarti delle case. Alcuni fiumi straripano.



XI

**Catastrofico**  
Crollano i ponti e quasi tutti gli edifici. Le rotaie si spostano, le tubazioni si rompono.



Ipocentro

Epicentro

## Ipo ed Epi

I terremoti hanno origine sottoterra; il punto da cui "cominciano" si chiama **ipocentro**: è lì che le rocce si rompono. L'**epicentro** invece è il punto della crosta terrestre proprio sopra l'ipocentro. È in superficie che accadono i danni maggiori, alle persone e agli edifici. La scala di intensità assegna un punteggio secondo la gravità dei danni, e indica così l'intensità della scossa in quel dato posto.



VII

**Molto forte**  
Cadono pezzi di cornicioni e camini. Difficile restare in piedi.



VIII

**Distruttivo**  
Le costruzioni malandate crollano, molte altre sono danneggiate seriamente. Crollano campanili e monumenti.



XII

**Totalmente catastrofico**  
Ogni opera dell'uomo viene distrutta. La terra si apre in crepacci, i fiumi vengono deviati.



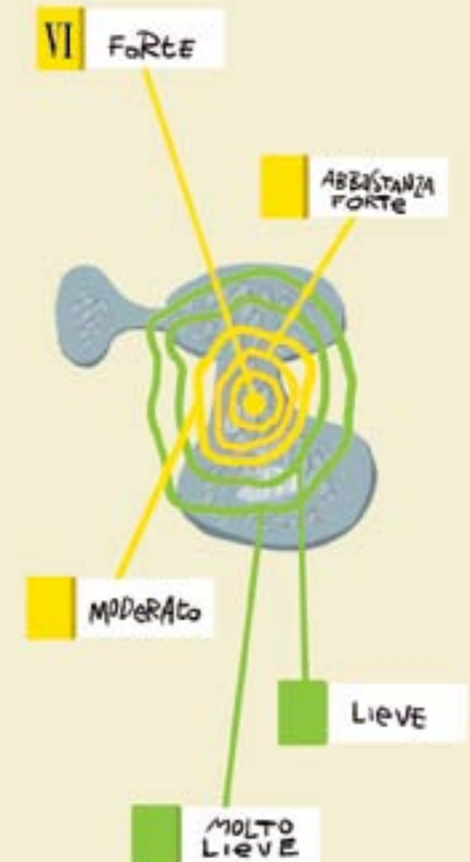
Tutto  
sommato preferisco  
non pensarci!



**Vulcani e terremoti hanno qualcosa in comune?**

Si, nascono lungo le stesse fratture tra una placca e l'altra. Spesso le zone dove avvengono molti terremoti si distinguono per i loro vulcani, come l'Etna in Sicilia. In Australia, dove ci sono pochi terremoti, non c'è neppure un vulcano.

**Paura a Trombettepoli!**



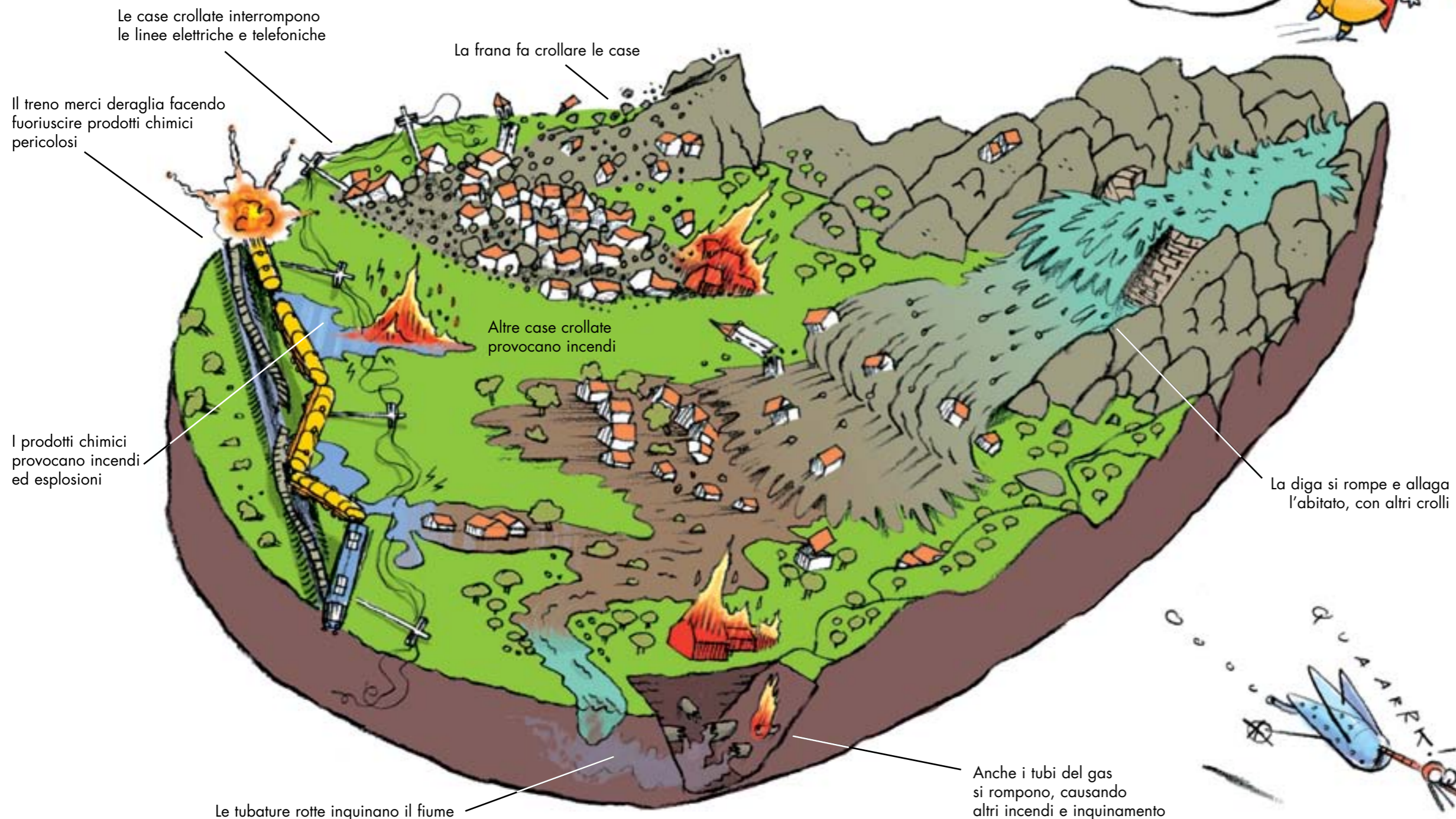
Trombettepoli, il paese di Trombetta, è stato colpito da un terremoto. L'intensità è stata del VI grado nell'epicentro, poi è diminuita via via che ci si allontanava da esso, e gli effetti del terremoto si facevano sempre meno gravi.

**Scrivete nelle targhette il giusto numero romano della scala di intensità.**

# GUAI A CATENA



Un forte terremoto – accidenti a lui – è come una reazione a catena. Provoca cioè dei danni che spesso provocano altri danni, proprio come me con i miei assistenti. Più forte è la scossa, più guai a catena ci possiamo aspettare. Per farvi capire meglio, ho preparato un plastico un po'... **terrificante**, dove ne succedono di tutti i colori. Ma non abbiate paura, queste cose non capitano mai tutte insieme!



## Niente panico

Ma la reazione più pericolosa di tutte sapete qual è? Il **panico**, cioè quella paura che fa perdere la testa. Aver paura del terremoto è normale! Ma la paura non ci deve impedire di agire nel modo più sicuro. Per questo sono importanti due cose: conoscere bene il posto dove si vive (per sapere cosa aspettarsi in caso di terremoto), e restare più calmi che si può, anche nelle situazioni difficili.

Capito Trombetta?!



### Quante persone nel mondo vivono in zone a rischio terremoto?

- 800 milioni.
- 1 miliardo.
- 2 miliardi.

2 miliardi.

### Il mondo addosso

I popoli antichi non sapevano nulla di placche e faglie. Ma cercavano lo stesso una risposta alla domanda angosciata:

#### perché la terra a volte trema?

Alcuni pensavano che il mondo fosse portato sulle spalle da un essere gigantesco che, inciampando di quando in quando, provocava i terremoti. Altri immaginavano cause ancora più strane.

#### Ecco alcune delle loro spiegazioni.

**Ma attenzione: una è inventata di sana pianta! Quale?**



- Per i mongoli la Terra poggiava sulla schiena di una grande rana.
- I giapponesi davano la colpa a un enorme pesce che non voleva stare fermo.
- Gli eschimesi pensavano che una foca tenesse la Terra in equilibrio sul naso.
- Gli indù credevano che il mondo poggiasse sulle spalle di otto elefanti.
- Per i greci tutta la colpa era di Poseidone, dio del mare.
- I maori credevano che i terremoti li provocasse Ru, il figlio di Madre Terra, tirando dei gran calci nella pancia della mamma.

La teoria inventata è quella degli eschimesi.

# UN BUCO NELL'ACQUA



Un maremoto è un terremoto liquido, fatto d'acqua. Un'onda veloce e altissima, che quando si abbatte sulla costa può spazzare via villaggi interi. Come purtroppo abbiamo imparato tutti dai terribili maremoti che hanno sconvolto pochi anni fa isole e coste dell'Oceano Indiano e più recentemente il Giappone, questa onda gigante viene anche chiamata **tsunami**, che in giapponese significa *onda nella baia*. Ma perché di punto in bianco il mare può impazzire?



Ecco cosa succede...

**2** Le navi non avvertono nulla di strano

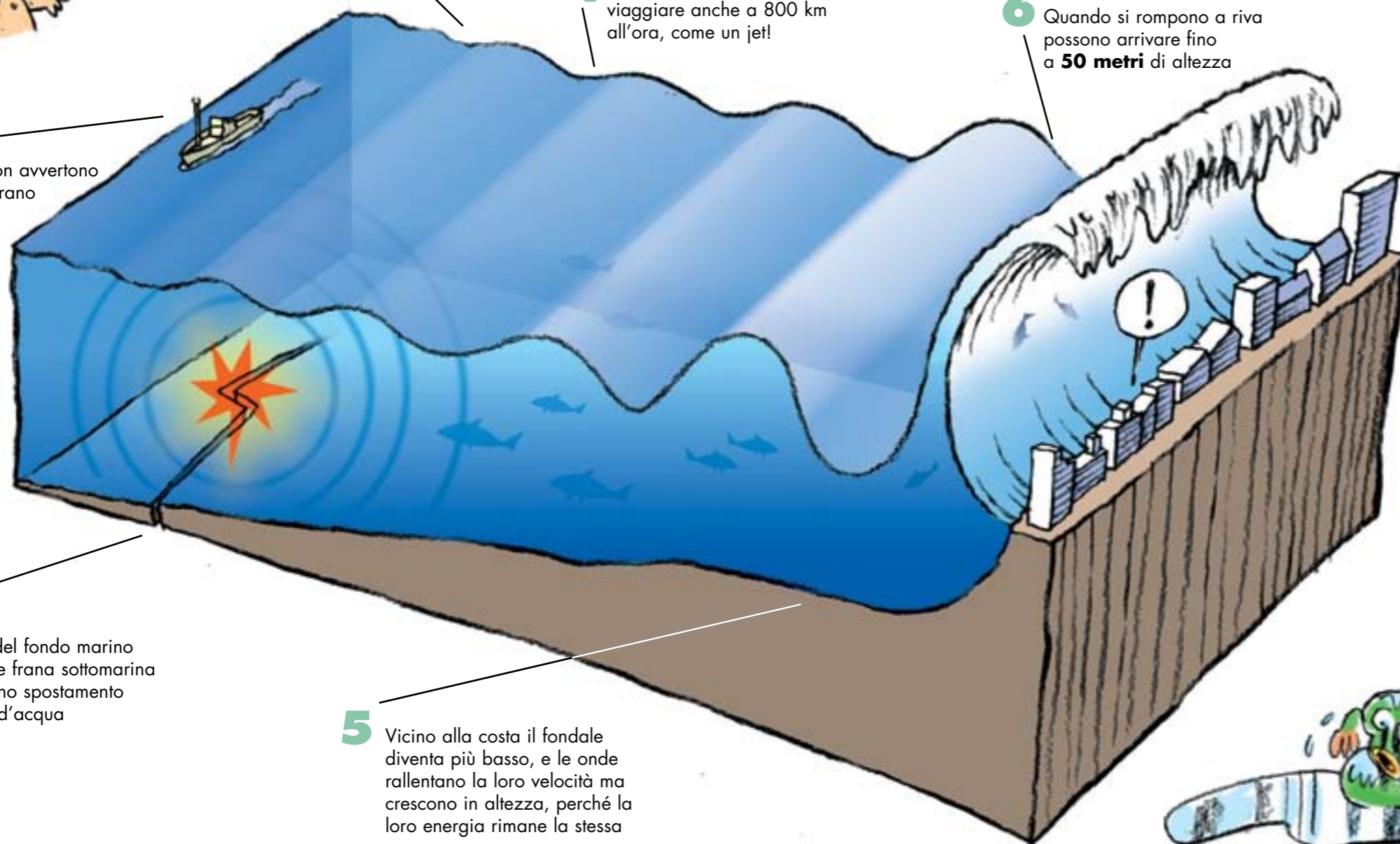
**3** In superficie si formano onde basse ma molto veloci

**4** Queste onde possono viaggiare anche a 800 km all'ora, come un jet!

**6** Quando si rompono a riva possono arrivare fino a **50 metri** di altezza

**1** Una rottura del fondo marino o una grande frana sottomarina provocano uno spostamento della massa d'acqua

**5** Vicino alla costa il fondale diventa più basso, e le onde rallentano la loro velocità ma crescono in altezza, perché la loro energia rimane la stessa



## Meglio starsene al largo

Se vi capitasse di trovarvi sulla spiaggia e vedere che l'acqua del mare si ritira rapidamente per parecchi metri, allora è il caso di darsela a gambe senza aspettare. Prima o poi un massiccio muro d'acqua si rovescerà sulla costa! Per fortuna da noi questi fenomeni sono rarissimi.

I grandi *tsunami* distruttivi sono scatenati dalle fratture fra le grandi placche (ricordate?) sul fondo di oceani come il Pacifico e l'Indiano. È importante quindi che i sistemi di allarme avvertano per tempo gli abitanti di quelle zone.



### Quando l'onda di uno tsunami raggiunge la costa:

- Aumenta la velocità.
- Rallenta.
- Procede a velocità costante.

Rallenta.

### Onde giganti



### Sapreste dire in quale parte del mappamondo sono successi questi terribili maremoti?

- Maremoto del 1755 in Portogallo.
- Maremoto del 2004 nell'Asia del sud.
- Maremoto del 1964 in Alaska.
- Maremoto del 1946 alle Hawaii.
- Maremoto del 2011 in Giappone.





# UNO STIVALE BALLERINO

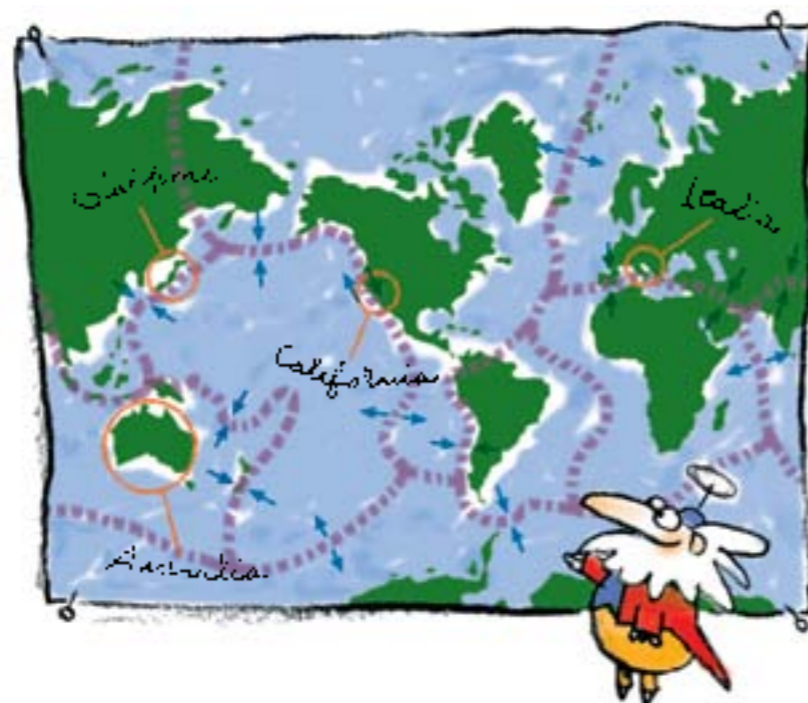


Ricordate il nostro uovo sodo? Sì, la Terra con il suo guscio tutto "fratturato". Ho fatto un disegno delle fratture che separano le placche, vedete? È proprio lungo queste spaccature che le rocce, scontrandosi o allontanandosi, provocano la maggior parte dei terremoti.

È colpa loro se in certi paesi piuttosto sfortunati, come la California e il Giappone, ci sono più terremoti. Mentre l'Australia, che se ne sta nel bel mezzo di una placca, i terremoti non sa quasi cosa siano.



Giappone e California stanno lungo i margini della stessa placca. L'Australia si trova invece al centro di un'altra placca, lontana dai margini. Le frecce indicano in quale direzione si spostano le placche.



## Spingi tu che spingo io

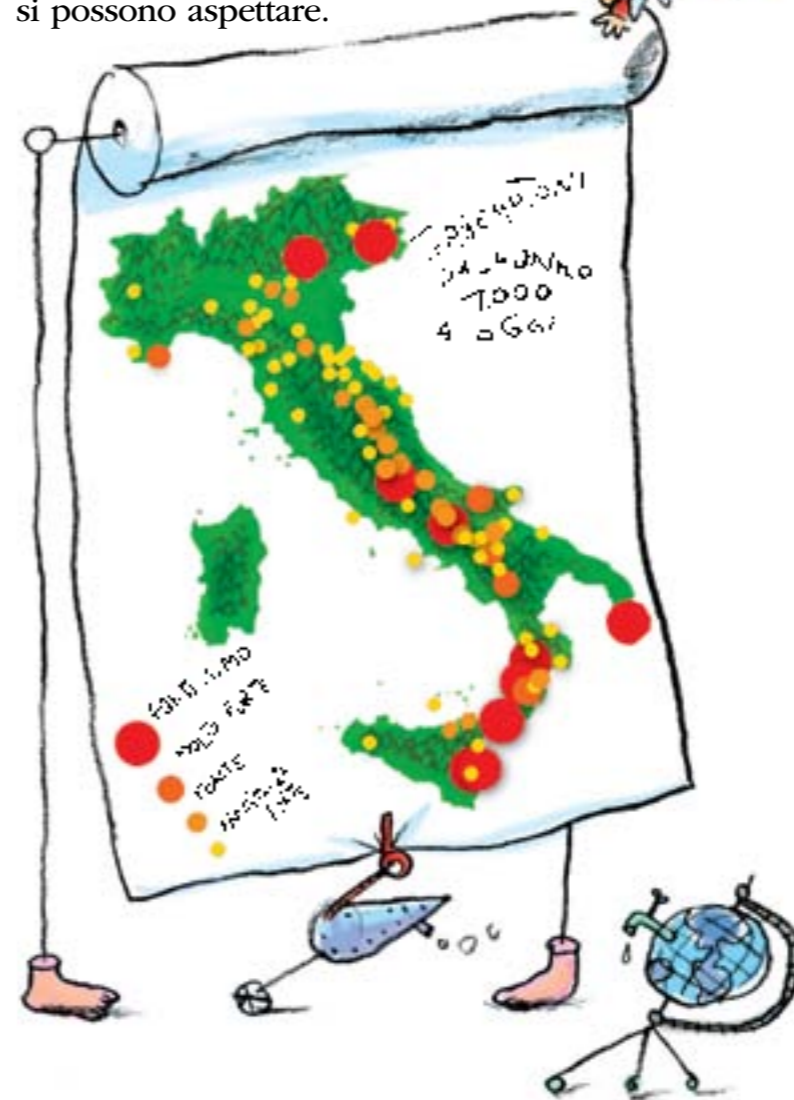
E l'Italia? Anche l'Italia sta vicino a una frattura fra due placche, quella **africana** e quella **euroasiatica**. Questi due enormi pezzi del guscio che riveste la Terra spingono l'uno contro l'altro, lentamente ma con forza, come i miei due assistenti quando litigano per chi deve passare per primo.

Vi ricordate cosa può succedere quando le placche si prendono a spintoni?

Bravi: le rocce possono rompersi e far nascere un terremoto. E questo terremoto, grande o piccolo che sia, si farà sentire sotto i nostri piedi.

## Chi rischia di più

Ma allora in ogni punto dell'Italia potrebbe avvenire un terremoto tremendo? No, ci sono zone più o meno pericolose, almeno a giudicare da quello che è successo negli ultimi mille anni. Guardate la cartina: Sardegna e Puglia sembrano proprio più fortunate di Calabria, Campania, Umbria, Friuli... Tutto dipende sempre da quello che succede sottoterra, nel tira-e-molla fra strati di roccia. Ora sapete che i terremoti non avvengono per caso: sono il risultato di secoli o addirittura millenni di questi mega-spintoni. Gli esperti studiano i terremoti del passato e annotano quali sono le zone più pericolose. Nascono così le mappe di pericolosità sismica, che indicano quali scuotimenti i comuni italiani si possono aspettare.



Qui ho segnato l'epicentro dei terremoti più forti avvenuti in Italia negli ultimi mille anni. Più grande è il cerchio, più grosso e cattivo il terremoto. Come si vede i terremoti sono concentrati soprattutto lungo la catena appenninica. Non ho segnato i terremoti più piccoli, ma ce ne sono stati migliaia un po' dovunque.

**Quanti terremoti grandi e piccoli pensate che vengano registrati all'incirca ogni anno in tutto il mondo?**

- 400.000.
- 25.000.
- 1 milione.
- 1.400.

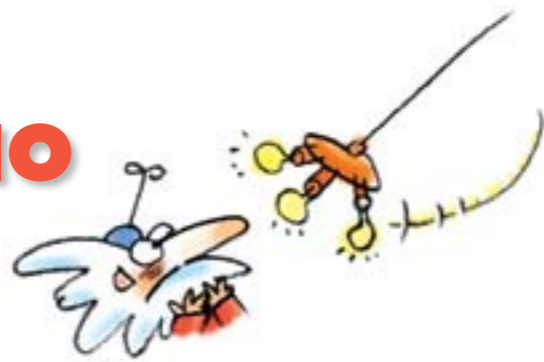
1 milione.

**Le più colpite**



**Colorate le regioni che secondo voi sono più colpite dai terremoti.**

# EHI, IL LAMPADARIO SI MUOVE!



Già, un lampadario che si mette a oscillare senza motivo è il chiaro segno di una scossa di terremoto. Moltissime volte tutto finisce lì, e se non guardate il lampadario non ve ne accorgete nemmeno. I terremoti più seri e pericolosi, invece, si sentono eccome, come dice la scala di intensità. Il suolo e i muri tremano violentemente, ed è possibile che ci siano perfino dei crolli. Tutti provano una grande paura e cercano di mettersi in salvo. Chi non lo farebbe? Ma attenzione: **non sempre** l'istinto ci consiglia bene.

## 10 regole salvagente



Se siete in casa, e la vostra è una casa sicura, non provate a uscire durante la scossa di terremoto: aspettate che sia finita.



Riparatevi sotto un tavolo: vi proteggerà dalla caduta di calcinacci, mobili o lampadari.



Potete ripararvi anche nel vano di una porta inserita in un muro portante (cioè un muro spesso e solido).



Un altro luogo abbastanza sicuro può essere l'angolo di una stanza fra due muri maestri (muri che danno verso l'esterno, per esempio).



Non usate le scale durante la scossa: a volte sono la parte più fragile della casa.



Non usate mai gli ascensori: la corrente elettrica che li aziona potrebbe interrompersi, bloccandovi dentro.



Se siete all'aperto allontanatevi dai muri delle case: possono cadere tegole, cornicioni o camini.



Stare lontano dagli alberi, dai lampioni, dai fili della luce: potrebbero venire giù.



Non sostate sopra o sotto i ponti.



Cercate un posto dove non avete niente sopra di voi che possa cadere.

## Da ricordare

Di solito una scossa di terremoto ha una durata breve (anche se lì per lì ci sembra eterna!). Per questo è meglio aspettare che sia finita prima di scappare dagli edifici. Anche se non esistono comportamenti sicuri al cento per cento per tutti i terremoti e tutti i luoghi, le regole salvagente aiutano a non perdere la testa, a evitare pericoli inutili e a ridurre i danni. Comunque è sempre bene sapere in quale zona sismica è classificato il comune in cui si vive, e se gli edifici sono sicuri. Infatti, se si vive in una casa **poco sicura** è meglio darsela a gambe invece di restare fino alla fine della scossa! Parlatene con l'insegnante e con i genitori.



**Perché durante una scossa è meglio non restare al centro di una stanza?**

Perché si potrebbe essere feriti dalla caduta di lampadari,intonaco, vetri o altri oggetti.

**Chi rischia di più?**



Segnate con una crocetta le persone che secondo voi si comportano in modo imprudente.

Bravi, col vostro ineccepibile comportamento avete meritato la Medaglia Salvagente, a forma di... ehm... ciambella...



## E DOPO LA SCOSSA?



Quando la scossa è finita, è finito anche il terremoto? Questo, mi dispiace, è impossibile dirlo. Spesso ci sono altre scosse più piccole, dette **repliche**. Altre volte possono arrivare anche scosse più grandi. Nel dubbio, bisogna stare molto molto attenti e continuare a comportarsi in modo calmo e responsabile. Sì, perché i danni provocati dal terremoto richiedono spesso soccorsi, organizzazione e molto lavoro.

Si può dire che la parte difficile comincia ora. Ma chi ha una Medaglia Salvagente non si perde d'animo, vero?



### Cosa si prova

Poche storie: trovarsi alle prese con un terremoto di quelli grossi non è uno scherzo. Anche se non si viene feriti, rimane addosso l'effetto della grande paura. Può capitare di restare confusi e disorientati, di essere stanchi o di non riuscire a dormire bene. **Non c'è da preoccuparsi**. È il nostro organismo che cerca di superare la brutta esperienza. Prima o poi passerà tutto. L'importante è non tenersi queste cose dentro, ma parlarne con gli amici e le persone care. ricordate che anche loro hanno bisogno di voi!



### Cosa? Altre regole?!

Solo qualcuna, ma molto, molto importante. Quelle rape dei miei assistenti ci hanno messo settimane per impararle, ma a ragazzi in gamba come voi basterà leggerle una sola volta.



Finita la scossa, uscire in strada con calma. Indossare le scarpe per non ferirsi i piedi con i vetri rotti.



Uscendo di casa chiudere gli interruttori generali di gas ed elettricità, per sicurezza.



Soccorrere chi è in difficoltà, ma non muovere i feriti gravi: chiedere l'aiuto di un adulto.



Raggiungere uno spazio aperto lontano da edifici pericolanti.



Non avvicinarsi a spiagge (se la zona è a rischio maremoto), dighe o impianti industriali.



Non curiosare in giro! Seguire le istruzioni del piano di emergenza e le indicazioni degli adulti e della Protezione Civile.



Inutile usare il telefono: chi chiamate non sarà certo a casa. In ogni caso, telefonare solo in caso di stretta necessità, per non intasare le linee.



Non usare l'automobile per non intralciare i soccorsi.



### Perché dopo un forte terremoto è bene stare alla larga da spiagge e dighe?

Perché, anche in ritardo rispetto alla scossa, il mare potrebbe abbattersi sulla spiaggia in onde molto alte, mentre la struttura della diga potrebbe cedere improvvisamente. Per fortuna questi sono rischi rarissimi, e limitati solo a certe zone: meno male!

### E le buone regole?



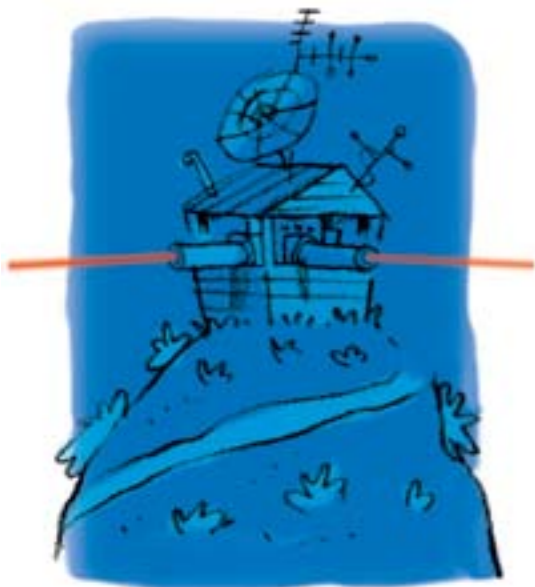
Secondo voi, chi di noi tre si comporta in base alle regole e chi no?

# LA PALLA DI CRISTALLO

Palla tonda,  
dimmi un poco...  
Tornerà 'sto  
terremoto?



Be', io ci ho provato. Ma la palla non funziona, peccato. Pensate a quante vite umane si potrebbero salvare se potessimo conoscere i terremoti del futuro! Il destino di milioni di persone cambierebbe. Gli studiosi di terremoti (a proposito, si chiamano **sismologi**) sognano di riuscire a prevedere questi tremendi scossoni naturali, così come si può prevedere, con una certa sicurezza, se ploverà o ci sarà il sole. Perché no? Naturalmente loro non usano palle di cristallo, ma strumenti sofisticati, sfruttando soprattutto la loro conoscenza del terreno e studiando i terremoti del passato.



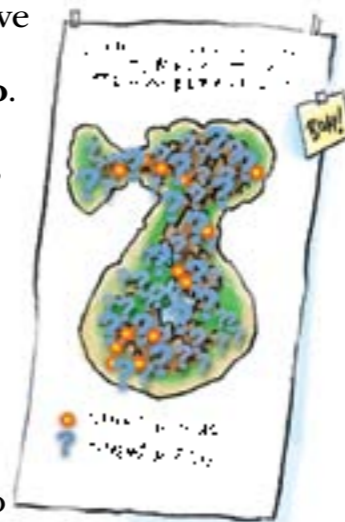
Tenere sotto controllo lo spostamento delle faglie può aiutare a prevedere possibili terremoti. Alcuni sistemi laser registrano movimenti piccolissimi del terreno, anche **meno di un millimetro!** Uno di questi sistemi controlla notte e giorno la faglia di San Andreas in California, paese di violentissimi terremoti.



Studiare i grandi e piccoli terremoti del passato è indispensabile per cercare di prevedere quelli del futuro. Il computer può aiutare, ma è importantissimo andare a cercare le testimonianze scritte che hanno lasciato gli antichi. Queste informazioni vengono poi raccolte in veri e propri cataloghi, i cataloghi dei terremoti.

## Tre è il numero perfetto

Per una previsione come si deve bisognerebbe sapere tre cose: **dove, quanto grande, quando.** Cioè: dove accadrà il prossimo terremoto, quanto sarà grande, quando succederà. Prendiamo ad esempio **Trombettepoli**, il paese da cui proviene Trombetta. Trombettepoli sta vicino a una faglia, una frattura del terreno, che in passato ha causato qualche grosso terremoto del X grado. È probabile quindi che ci saranno in futuro terremoti ugualmente gravi. Dei terremoti avvenuti a Trombettepoli sappiamo anche le date. Ma siccome i terremoti non lavorano a orario fisso, non possiamo sapere quando arriverà il prossimo.



Questo  
è seccante!

## Però...

Per ora insomma non possiamo prevedere i terremoti. Ma è possibile sapere se ce ne sarà uno entro **breve tempo**? Forse in futuro sì. I sismologi ci stanno lavorando. Prendono nota per esempio di tutto quello che succede alle rocce: variazioni di livello, spostamenti, microterremoti, perfino cambiamenti della concentrazione di certi **gas** sotterranei o delle acque. Ognuno di questi dettagli può essere un **precursore**, o se preferite un messaggero di cattive notizie. Del tipo: preparatevi, sta per arrivarne uno grosso!

Ehm... Non arrabbiarti,  
ma dovrei dirti una cosa...



### I sismologi chiamano "precursori":

- Quei segnali che indicherebbero un prossimo terremoto.
- Quelli che accorrono per primi sul luogo del terremoto.
- Quei gas sotterranei che esplodendo causano i terremoti.

Quei segnali che indicherebbero un prossimo terremoto.

### Vedo e prevedo!



Queste zone sono state colpite in passato da alcuni terremoti. Secondo voi, in quali di esse c'è più probabilità che si ripeta un terremoto grosso?

La zona C dovrebbe avere più probabilità di essere colpita in futuro da un altro terremoto grosso. Infatti ne ha già avuti due di quel tipo. Ma non c'è nulla di veramente certo quando si parla di terremoti!

## CASE ELASTICHE



State passeggiando in una prateria sconfinata.

Improvvisamente la terra si mette a tremare molto forte. Non è piacevole, ma sapete una cosa? Il **rischio sismico** di una prateria è... zero, perché, non essendoci cose che possono rompersi, è impossibile farsi male. Insomma, il terremoto in sé non uccide. Quello che causa tante vittime è soprattutto il crollo di edifici, ponti e strade.



### Cosa succede alle case

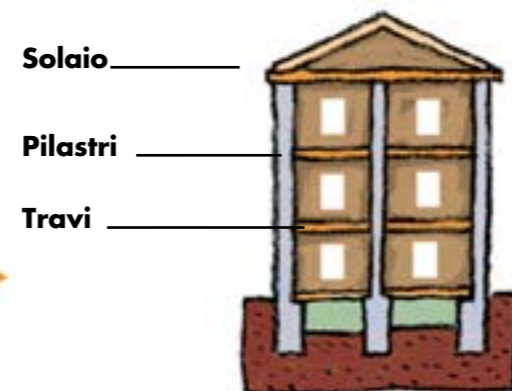
Quando la terra si scuote, si scuotono anche le case! Il problema è: ce la faranno ad arrivare in fondo alla scossa ancora in piedi? Il fatto è che molte case, specialmente le più vecchie, sono state costruite per resistere a pesi e spinte **verticali**. Ma un terremoto le scuote anche in senso **orizzontale**. Se una casa non è stata progettata per resistere a queste forze laterali, allora può venire giù come un castello di carte, schiacciando sotto le macerie i suoi abitanti.



Spesso le case sono progettate per resistere alle sole forze verticali, a cominciare dalla forza di gravità.



Il terremoto fa oscillare le case di qua e di là, anche in orizzontale.



Gli elementi della casa più importanti sono solai e travi (orizzontali) e pilastri o muri portanti (verticali) e sono collegati fra loro.

### A prova di scossa

Nelle zone sismiche (i posti dove è probabile che avvengano terremoti) le nuove case devono essere costruite in modo adatto. Chi le costruisce insomma deve rispettare le regole **antisismiche** (cioè antiterremoto). Queste regole sono importantissime, perché dicono come disegnare la pianta della casa, quali materiali usare, come fare le fondamenta, come collegare bene comignoli, parapetti, cornicioni. Tutto per fare in modo che in caso di scossa gli abitanti siano al sicuro. Una casa antisismica potrà essere danneggiata, ma non dovrà mai cadere in testa ai suoi padroni!



### E le case vecchie?

In Italia la maggior parte delle case è stata costruita **prima** che venissero fatte le regole antisismiche. Dobbiamo buttarle giù e poi rifarle? Impossibile! Anche perché molti sono edifici storici bellissimi e anche solidi. Però, se si trovano in zone sismiche, devono essere "curati" e coccolati in modo da renderli più sicuri possibile. Come? Con restauri, interventi di rafforzamento delle strutture e **controlli continui**. Certo, questo costa molto! Mentre una casa antisismica nuova costa poco più di una normale. Ma ne vale certamente la pena!



Dopo un terremoto, c'è bisogno di ospedali, militari, vigili del fuoco, centrali di energia elettrica... Gli edifici che ospitano queste risorse quindi sono importantissimi. E devono essere più a prova di terremoto degli altri!



Quali di queste case, secondo voi, hanno più probabilità di restare in piedi durante una scossa?



Quale dei due?

terreno  
rigido  
pianeggiante

terreno  
soffice  
a fondovalle



Chissà se gli effetti di un terremoto sono gli stessi dappertutto!

Quale di questi due villaggi subirà lo scuotimento più forte?

Il villaggio costruito sul terreno rigido pianeggiante sarà meno sbalzano dalla scossa. Quello sul terreno soffice invece di più. Gli effetti possono cambiare molto anche in luoghi vicinissimi.

# I PIÙ TOSTI



Per nostra sfacciata fortuna i terremoti più tosti avvengono in altre parti della Terra. Ma anche l'Italia ha avuto purtroppo la sua parte, come abbiamo già visto. Guardiamo più da vicino alcuni dei brutti ceffi che hanno messo K.O. le nostre regioni negli ultimi **mille anni**. La loro violenza è misurata con la scala Mercalli, cioè in base agli effetti che hanno provocato.

**23 febbraio 1887**  
Grado:IX  
Vittime:600

Violento terremoto sulla Liguria occidentale. In molti luoghi il livello del mare si abbassò: a Loano e Imperia non tornò più come prima.

**maggio-settembre 1976**  
Grado:IX-X  
Vittime:1.000

Più di 400 scosse nella media valle del Tagliamento, in Friuli. Il 15 settembre ci fu un'altra scossa che fece altre vittime. Più di 17.000 le case distrutte.

**6 aprile 2009**  
Grado:II-X  
Vittime:300

Violento terremoto colpisce l'Abruzzo. Danni molto gravi a L'Aquila e in altre decine di località lungo la Valle dell'Aterno. Avvertito anche in Molise, Lazio, Umbria e Marche.

**gennaio-febbraio 1703**  
Grado:XI  
Vittime:10.000

Molte località di una grande zona fra Umbria e Abruzzo furono completamente rase al suolo dalle due scosse principali.

**5 dicembre 1456**  
Grado:X  
Vittime:12.000

Uno dei più forti dell'Italia centro-meridionale. Isernia e Boiano distrutte. Gravi danni in Abruzzo, Molise, Basilicata, Campania; forse si trattò di più terremoti insieme.

**13 gennaio 1915**  
Grado:XI  
Vittime:36.000

Distruzioni e danni gravissimi in Abruzzo, Lazio e Umbria. Fu sentito dalla Basilicata al Veneto.

**23 novembre 1980**  
Grado:X  
Vittime:3.000

Circa 860 località colpite in Irpinia e Basilicata. Danni gravissimi. 10.000 i feriti. Avvertito in tutta Italia.

**28 dicembre 1908**  
Grado:XI  
Vittime:80.000

Distrutte Messina, Reggio Calabria e circa 40 paesi lungo lo Stretto. Danni gravi in Calabria e Sicilia fino all'Etna. Avvertito anche a Malta e in Albania.

**9-11 gennaio 1693**  
Grado:XI  
Vittime:54.000

Due scosse fortissime distrussero Catania e 70 altre località. Alcune, come Noto, furono ricostruite poi altrove.

**febbraio-marzo 1783**  
Grado:XI  
Vittime:30.000

Molte scosse nell'arco di due mesi, fra Calabria e Sicilia. Un maremoto con onde di 10 metri uccise migliaia di persone che si erano rifugiate sulla costa.

## Ricercati internazionali

Come potete immaginare, nella storia del mondo i terremoti sono stati tantissimi. Come al solito, la maggior parte di essi è concentrata sempre nelle solite zone ai confini fra le placche, che ormai conoscete. Qualcuno è stato più catastrofico o strano degli altri. Ecco qui pochi esempi.



Nel 1964, in Alaska, ci fu uno dei più spaventosi terremoti di tutti i tempi. Fu così violento che lo strato di roccia sotto le scogliere della zona si **liquefece**, diventò cioè liquido! Questo fenomeno si verifica a volte nei terremoti più forti, o in casi particolari come nel 2012 in Emilia.



Nel 1970, in Perù, un terremoto potentissimo provocò una frana di **roccia e neve** dal monte Huascarán. La frana precipitò per 1.000 metri e uccise quasi 20.000 persone.



Nel 1883 un'isola esplose. Era Krakatoa, isola dell'Indonesia. La causa fu un'eruzione vulcanica. L'esplosione, udita anche a 4.000 chilometri di distanza, provocò uno **tsunami** alto 30 metri, che spazzò via molti villaggi delle isole intorno.



Il terremoto del 1923 a Tokyo provocò un **incendio** gigantesco. Il fuoco si propagò facilmente alle case di legno e di carta, causando la morte di 200.000 abitanti.

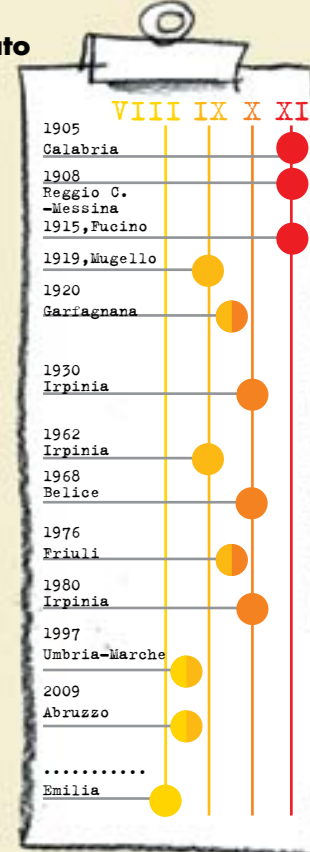


**Il terremoto del 1980 in Irpinia ha scatenato una grandissima quantità di energia (6.9 magnitudo Richter), pari allo scoppio di...**

- 15 bombe sganciate da un bombardiere.
- 1 bomba atomica come quella di Hiroshima.
- 15 bombe atomiche come quella di Hiroshima.
- 150 bombe a mano.

15 bombe atomiche come quella di Hiroshima.

### L'ultimo arrivato



Guardate come sono disposti nel tempo i più grossi terremoti italiani del secolo scorso e di quello attuale, ognuno con il suo grado di intensità epicentrale. Manca il più recente. **Forse vi ricordate l'anno in cui è accaduto?**

Il più recente terremoto del nuovo secolo è quello di maggio 2012 in Emilia.

## A NOI CHI CI PENSA?



Tranquilli, qualcuno che ci pensa c'è. In Italia il lavoro di molte persone ruota intorno ai terremoti. Abbiamo visto che gli esperti studiano da vicino le zone geologiche dove sappiamo che possono avvenire questi fenomeni. Altri si preoccupano

di limitare il più possibile i danni, controllando lo stato delle case oppure organizzando una rete di soccorsi che possa intervenire prima e più efficacemente che in passato. Appena un qualsiasi terremoto fa capolino, i ricercatori dell'**Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia** gli prendono le misure: epicentro, magnitudo, data e ora. Se il terremoto risulta importante (di magnitudo 2.5 o più), tutte le informazioni, insieme a una stima dei danni dell'area colpita, vengono trasmesse al **Dipartimento della Protezione Civile**.

## Emergenza

Gli uomini della Protezione Civile entrano in azione immediatamente dopo il terremoto. La Protezione Civile comprende molti centri operativi e molte forze: i Vigili del Fuoco, le Forze Armate, la Polizia, i Carabinieri, il Volontariato, l'Emergenza Sanitaria. I loro compiti sono tanti, tutti utilissimi e delicati. Cercare i superstiti e metterli in salvo, curarli, organizzare tende e pasti caldi per le persone rimaste senza casa, riattivare le comunicazioni e le strade interrotte, rimuovere le macerie e riparare i danni. In una parola, cercare di **tornare alla normalità** il prima possibile.



## Sotto le macerie

Uno dei compiti più rischiosi consiste nel cercare le persone rimaste sotto le macerie delle case, e in questo i Vigili del Fuoco sono bravissimi. Non sempre si sa chi cercare e dove, e i soccorritori possono restare a loro volta vittime di altri crolli. Le tubature rotte del gas possono provocare incendi che aumentano il pericolo. Inoltre, chi rimane sepolto dalle macerie può non essere in grado di chiedere aiuto; è allora necessario setacciare le rovine palmo a palmo, anche per giorni. Oggi esistono delle **tecniche** che aiutano a svolgere meglio questo compito.



Per rintracciare le persone ancora in vita rimaste prigioniere di un crollo si può usare una speciale **telecamera** a raggi infrarossi, in grado di riconoscere un corpo umano per il calore che emana.



Una speciale apparecchiatura permette ai soccorritori di avvertire le **vibrazioni** di un essere umano intrappolato sotto le macerie, e di rintracciarlo. Consente anche di parlare con lui.



I **cani** non sono molto tecnologici, ma è da tempo che vengono addestrati per rintracciare i superstiti di un crollo. Il loro è un lavoro molto importante!



In alcune zone difficili da raggiungere si usa con successo l'**elicottero**, che però può essere ostacolato dal brutto tempo.

Dopo un terremoto c'è spesso confusione. È bene restare calmi.



Ma voi ormai sapreste come comportarvi, vero?



## Il terremoto può fare rumore?



Sì, alcune volte si possono udire dei veri e propri boati. Essi sono le vibrazioni che passano dal terreno all'aria e precedono l'arrivo di oscillazioni più forti.

## È vero che gli animali "sentono" l'arrivo dei terremoti?



Gli animali possono agitarsi ed emettere versi quando percepiscono le prime oscillazioni del terreno, più deboli rispetto a quelle che arrivano in seguito. Ma non è dimostrato che possano anche sentire un terremoto prima che arrivi.

## È vero che prima di un terremoto avvengono strani fenomeni meteorologici, come nebbia o vento caldo improvvisi?



È una credenza diffusa, ma non c'è alcuna relazione fra terremoto e condizioni meteo.

# NON SI SA MAI



Succederà? Non succederà? Non possiamo stare sempre a preoccuparci. Però ci sono alcune cose da fare che è bene sapere non solo **durante** o **dopo** il terremoto, ma anche **prima**. Sì, a volte basta sapere quelle poche cose per salvarsi la vita. Se siete arrivati fin qui, una di queste cose importanti l'avete già fatta: avete letto questo libriccino, insomma vi siete informati un po' sull'argomento. Che altro vi rimane da fare per sentirvi dei veri **E.T.** (Esperti di Terremoti)? Presto detto!

## Come stai in classifica?

Vi piaccia o no, il comune in cui abitate è stato classificato (da altri E.T.) secondo la sua **pericolosità**, cioè la probabilità che vi capiti di nuovo un terremoto. Gli esperti hanno tenuto conto di tutti i terremoti che ci sono stati in quel luogo, di quanto sono stati forti, di quali danni hanno provocato. Conoscete la **classificazione sismica** del vostro comune? A parte la curiosità, è utile informarsi, cercando l'ultimo aggiornamento. Chiedete al vostro insegnante, o fate una bella ricerca! Per ora sappiate che ogni comune italiano appartiene a una delle zone seguenti.



### Zona 1: la più pericolosa

In questo comune un fortissimo terremoto è possibile. Per evitare danni gravi sono state create regole severissime per la costruzione di nuove case.



### Zona 2: richiede molta cautela

In questo comune ci possono essere forti terremoti e anche qui in caso di nuove scosse le case devono poter resistere.



### Zona 3: richiede attenzione

Questo comune ha avuto in passato danni e si possono avere scuotimenti forti ma rari. Le case ben costruite in genere non hanno problemi.



### Zona 4: la meno pericolosa

In questo comune i terremoti sono rari, ma dato che un terremoto può capitare ovunque gli edifici pubblici (scuole e ospedali) vanno controllati.

Recentemente gli E.T. hanno imparato a far bene i conti e hanno attribuito a ogni pezzetto d'Italia un valore di riferimento dello scuotimento atteso. Così i comuni, per costruire i nuovi edifici o verificare la sicurezza delle strutture più critiche (scuole, ospedali, caserme ecc.), devono utilizzare dati più precisi e puntuali.

## Qualche altra cosa

Se il vostro comune è in una zona ad alto rischio è bene che seguiate i consigli qui sotto! Ma anche negli altri casi non farà male darci un'occhiata, insieme agli insegnanti e ai genitori. Perché... non si sa mai!



Informarsi se il vostro comune ha un **piano di Protezione Civile** che spiega cosa fare in caso di calamità.



Preparare un piano di emergenza anche in **famiglia**, per decidere dove riunirsi in caso di terremoto.



Sapere dove sono gli interruttori di **gas**, **luce** e **acqua**, che vanno chiusi prima di abbandonare la casa.



Tenere in casa una cassetta di **pronto soccorso**. E già che ci siete anche una torcia elettrica, un estintore e una radio a pile.



Assicurare al muro mobili e oggetti pesanti. Sulle mensole mettere solo **oggetti leggeri**.



Farsi spiegare dall'insegnante qual è il piano di emergenza della **scuola**, e come comportarsi in una situazione di emergenza.



## Una casa costruita con regole antisismiche deve:

- Rimanere sempre intatta.
- Restare in piedi.
- Respingere i terremoti.

Restare in piedi.

## I colori dei comuni italiani



Ecco l'Italia divisa in quattro colori. **Cosa significa ciascun colore?**

Ogni colore rappresenta la zona sismica in cui è classificato ciascun comune (come potete vedere nella pagina a fianco).

Riuscite a capire in quale zona abitate?





# SEI A PROVA DI SCOSSA?



La lezione è finita! Ora possiamo dirlo: di questi terremoti ne abbiamo piene le scatole! Speriamo che non si facciano mai vivi. Però, se non avete niente di meglio da fare, ecco un piccolo **test** per vedere se siete diventati davvero degli E.T. (Esperti di Terremoti) o c'è bisogno di qualche ripasso.

## A. Magnitudo e intensità misurano i terremoti:

- Falso, perché tutte e due servono a misurare la pioggia.
- Vero, la magnitudo misura la forza di un terremoto, l'intensità misura la gravità degli effetti.
- Falso, la magnitudo misura la paura che un terremoto fa, l'intensità misura la sua durata.



## B. Uno tsunami è una potentissima marea:

- Falso, è un diluvio provocato da un uragano.
- Vero, a provocarla sono le grosse navi.
- Falso, è un'onda gigantesca provocata da terremoti e frane sottomarine.



## C. Una zona sismica è sempre al sicuro dai terremoti:

- Falso, è un territorio colpito ogni anno da terremoti.
- Falso, è un territorio che in passato è stato colpito da terremoti.
- Vero, anche se non si può mai dire!



## D. Se durante una scossa di terremoto si è in casa, normalmente è meglio non tentare di uscire:

- Vero, se la casa è resistente conviene aspettare che la scossa finisca.
- Falso, è bene uscire ma con molta prudenza.
- Falso, è bene uscire usando però gli ascensori.



## E. Se durante una scossa di terremoto si è all'aperto conviene rifugiarsi sotto un ponte:

- Vero, basta che sia un ponte solido.
- Vero, ma quando la scossa è finita bisogna allontanarsi subito.
- Falso, perché il ponte potrebbe crollare.



## F. I terremoti sono provocati da esplosioni sotterranee:

- Falso, nascono dalle eruzioni vulcaniche.
- Falso, nascono dalla rottura delle rocce sotterranee.
- Vero, le esplosioni sono provocate dai gas.



## G. Dopo una scossa bisogna telefonare subito ai Vigili del Fuoco:

- Vero, così potranno entrare subito in azione.
- Falso, meglio addirittura non usare il telefono.
- Falso, bisogna telefonare alla Protezione Civile.



## H. È possibile prevedere quando ci sarà un terremoto:

- Falso, si può solo immaginare che potrebbe ripetersi in un certo luogo.
- Vero, ma solo se si tratta di un terremoto grande.
- Vero, anche se non si può sapere l'ora esatta.



## I. In Italia i terremoti sono più forti che in altre parti del mondo:

- Vero, sono forti e capitano spessissimo.
- Falso, però capitano più spesso che altrove.
- Falso, però causano molti danni perché le abitazioni sono inadeguate.



## L. Di fronte a un terremoto non possiamo fare proprio un bel niente:

- Falso, possiamo scappare a gambe levate!
- Vero, bisogna solo contare sulla fortuna!
- Falso, possiamo cercare di usare la testa e seguire i piani di emergenza!



Soluzioni

A-2 / B-3 / C-2 / D-1 / E-3 / F-2 / G-2 / H-1 / I-3 / L-3

## Contate le risposte esatte e scoprite se siete a prova di scossa!

Da 8 a 10 punti



Avete imparato a conoscere terremoti e terremotini, perciò all'occorrenza sapreste restare padroni di voi stessi, come dei veri E.T.!

Da 5 a 7 punti



Ne sapete abbastanza da non farvi più intimidire da questi giganti un po' tonti: siete più in gamba di loro!

Da 1 a 4 punti



Terremoti, scosse e scossoni restano per voi abbastanza misteriosi. Non scoraggiatevi e riprovate: siete sulla strada giusta!

0 punti



In caso di terremoto potete sperare solo... di essergli simpatici! Scherzo, però non credete che vi potrebbe servire saperne un po' di più?

## Siti

[www.edurisk.it](http://www.edurisk.it): notizie, curiosità, documenti, materiali di lavoro e link sui terremoti che hanno colpito l'Italia.

[www.protezionecivile.gov.it](http://www.protezionecivile.gov.it): sito del Dipartimento della Protezione Civile.

[www.ingv.it](http://www.ingv.it): sito dell'INGV.

[earthquake.usgs.gov/learn/kids](http://earthquake.usgs.gov/learn/kids): sito fornito dallo United States Geological Survey (USGS) Earthquake Hazards Program per ridurre il rischio sismico negli Stati Uniti.

[www.iononrischio.it](http://www.iononrischio.it): campagna nazionale sulla riduzione del rischio sismico.

[www.nonchiamarmiterremoto.it](http://www.nonchiamarmiterremoto.it): docufiction sulla riduzione del rischio.



*Progettazione editoriale:* M. Cristina Zannoner, Rita Brugnara, Roberto Luciani

*Responsabile editoriale:* M. Cristina Zannoner

*Coordinamento e supervisione per il progetto EDURISK:* Romano Camassi, Laura Peruzza

*Coordinamento editoriale:* Elisa Ferrari

*Testi e illustrazioni:* Roberto Luciani

*Progetto grafico e impaginazione:* Carlo Boschi

*Redazione:* Morgana Clinto

*Comitato scientifico:* Romano Camassi, Viviana Castelli, Sergio Castenetto, Federica La Longa,

Carlo Meletti, Concetta Nostro, Laura Peruzza, Vera Pessina

*Ufficio tecnico:* Elena Orsini

*Si ringraziano:* D. Slejko, R. Rozbowsky

I materiali informativi della campagna "Terremoto. Io non rischio" sono sviluppati nell'ambito di EDURISK, un progetto formativo promosso dal Dipartimento della Protezione Civile e dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia in collaborazione con Giunti Progetti Educativi e con l'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale.



[www.giuntiprogettieducativi.it](http://www.giuntiprogettieducativi.it)

[www.edurisk.it](http://www.edurisk.it)

[www.protezionecivile.gov.it](http://www.protezionecivile.gov.it)

[www.iononrischio.it](http://www.iononrischio.it)

© 2003 Giunti Editore S.p.A., Firenze-Milano/INGV, Bologna

© 2012 Dipartimento della Protezione Civile / INGV / Giunti Progetti Educativi

Prima edizione: dicembre 2012

Ristampa                      Anno  
6 5 4 3 2 1 0      2015 2014 2013 2012

Stampato presso Giunti Industrie Grafiche S.p.A.  
Stabilimento di Prato, azienda certificata PEFC™

