

# Istituto Comprensivo Statale di Robilante

## note informative

IN MATERIA DI SALUTE E SICUREZZA SUI LAVORO  
Decreto Legislativo n. 9 aprile 2008 n.81

# TERREMOTO

*informazioni, prevenzione e istruzioni sul  
comportamento da tenere in caso di sisma*



il Responsabile del servizio di  
prevenzione e protezione dei rischi:

ORDINE INGEGNERI N.  
PROVINCIA DI CUNEO 615  
*Ezio Mario Meineri*  
Dott. Ing. Ezio Mario MEINERI



## Premessa

Questo opuscolo è stato redatto selezionando ed accorpando la documentazione reperibile in letteratura e/o resa liberamente disponibile su Internet (prime tra tutte quelle pubblicate dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) con lo scopo di fornire informazioni chiare e facilmente comprensibili a tutti i lavoratori sul fenomeno terremoto ed indicare le possibili misure di prevenzione e di tutela da adottare in caso di evento sismico, evento che, purtroppo, non è prevedibile.

I terremoti, in base alla loro origine, possono essere distinti in:

1. Vulcanici (legati alla presenza di vulcani e dalla loro attività)
2. Locali o di franamento (originati dal crollo di cavità sotterranee)
3. Tettonici (causati dal movimento delle placche continentali); sono i più frequenti.

Nel seguito vengono descritti i fenomeni correlati ai sismi di origine tettonica poiché i primi due hanno un carattere locale e circoscritto e, spesso, ragionevolmente prevedibili.

I terremoti vengono spesso definiti come catastrofi naturali. Questa definizione non è del tutto esatta; quasi sempre gli aspetti catastrofici sono legati alle condizioni di impreparazione al terremoto in cui si trovano le opere costruite dall'uomo e ad una serie di omissioni dell'uomo rispetto all'ambiente costruito; questo vale anche per gli altri tipi di cosiddette catastrofi naturali (frane, alluvioni, etc.).

Il terremoto di per sé è un fenomeno naturale che fa parte del complicato funzionamento della "macchina" chiamata Terra e gli effetti sismici sono la prova più evidente della dinamica ancora attiva nel nostro pianeta.

I terremoti sono eventi naturali che avvengono nell'interno della Terra e da un punto di vista comune potremo definire terremoto il movimento a carattere vibratorio di una parte della superficie terrestre. La scienza che lo studia è la sismologia; gli apparecchi che lo misurano si dicono sismografi.

Il terremoto è un fenomeno naturale che, in un tempo estremamente rapido, libera energie considerevoli; può essere ricorrente ma non periodico ed è generalmente circoscritto ad aree note. La sua non periodicità, lo rende non prevedibile, almeno allo stato attuale delle nostre conoscenze.

Un catalogo compilato di recente mostra che dall'anno zero al 1980 si sono verificati in Italia circa 10.600 terremoti (una media di circa 5,35 l'anno). In tutto il mondo si registrano circa 150.000 terremoti l'anno.

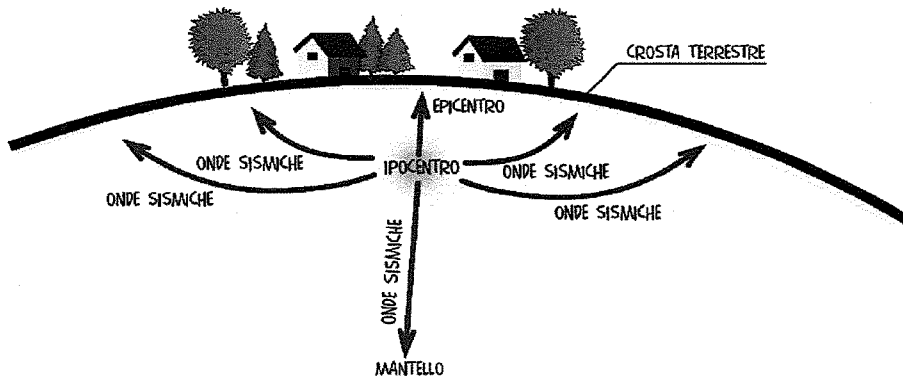
La probabilità che un terremoto si verifichi in una certa area entro un certo numero d'anni può esprimersi in diversi gradi di rischio sismico ed è sulla base del rischio sismico che si emanano le norme relative alla costruzione degli edifici e di altre opere, allo scopo di evitare o comunque ridurre gli eventuali danni.

## Uno sguardo alla terra

La **Geofisica** studia il comportamento fisico della Terra nei suoi tre ambienti (*solido, liquido e gassoso*). La **Sismologia** è quella parte della Geofisica che studia i movimenti improvvisi dell'interno della Terra, ovvero i **terremoti**.

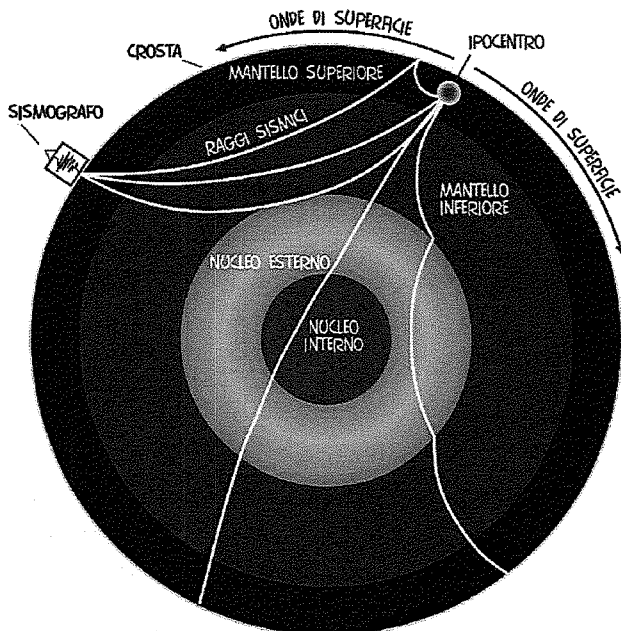
Un terremoto si manifesta come moto vibratorio del terreno che ha origine in un punto più o meno profondo della Terra (**ipocentro**) da cui si sprigionano **onde sismiche**, e per questo può essere definito anche **scossa sismica**.

Tuttavia, spesso gli organi di informazione usano la parola "terremoto" per indicare non una singola scossa ma il quadro complessivo delle scosse e dei loro effetti sull'uomo e sull'ambiente.



Per esempio con l'espressione "*Il Terremoto dell'Irpinia del 1980*", si intende comunemente non solo la scossa principale che si verificò il 23 novembre di quell'anno, ma anche tutti gli eventi, che l'hanno seguita.

L'intensità e la vastità degli effetti di un terremoto dipendono strettamente dalla profondità dell'ipocentro, dall'energia liberata e dalle caratteristiche geologiche dell'area interessata; l'**ipocentro** è il punto in cui la frattura delle rocce genera il terremoto; esso è posto a profondità variabile da pochi ad alcune centinaia di chilometri, esso si può quindi considerare come una vera e propria "*sorgente sismica*".



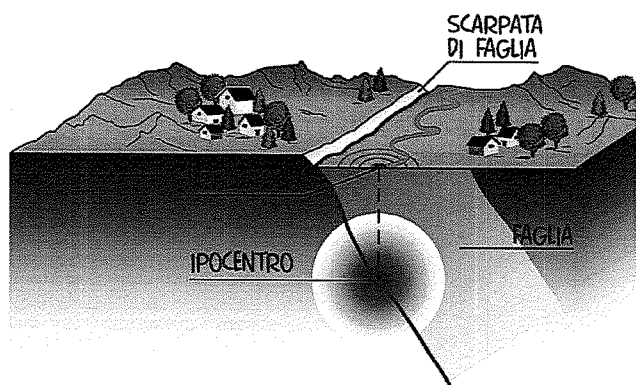
A partire dall'inizio del XX secolo, il progredire delle osservazioni sismografiche e delle metodologie di interpretazione ha consentito di rivelare la struttura profonda della Terra e di evidenziare la sua suddivisione in **crosta, mantello e nucleo**.

Tale suddivisione corrisponde a variazioni nella velocità di propagazione delle onde sismiche all'interno della Terra (discontinuità sismiche).

I **raggi sismici** cambiano direzione al passaggio da uno strato più lento (ovvero viscoso) a uno più veloce (ovvero roccioso).

Inoltre, dato che la velocità delle onde sismiche aumenta all'aumentare della profondità, all'interno di ogni singolo strato i raggi sismici non percorrono traiettorie rettilinee bensì concave verso l'alto.

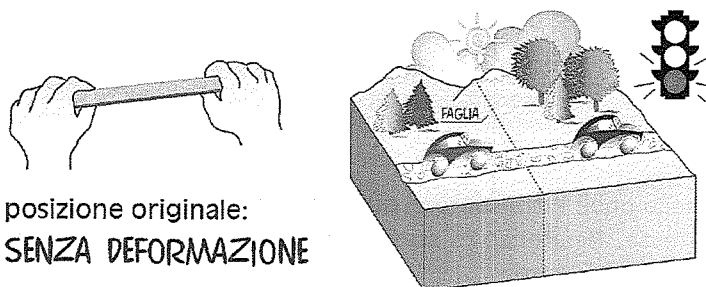
Le rocce che formano la crosta terrestre e il mantello sono sottoposte a sforzi, detti **sforzi tettonici**, che sono il risultato dei movimenti reciproci delle grandi placche in cui è suddiviso lo strato più superficiale della Terra (deriva dei continenti). Tali sforzi sono massimi nelle regioni poste in prossimità dei confini tra le placche, come l'Italia ed in generale tutta l'area Mediterranea, e minimi all'interno delle placche stesse, come, ad. esempio, nel Canada e nell'Africa centrale.



Quando tali sforzi raggiungono il limite della resistenza offerta dalle rocce che formano la crosta, si forma una frattura e si genera un terremoto.

Talvolta, ma non sempre, tale frattura si manifesta in maniera visibile anche sulla superficie terrestre, formando scalini (**scarpate di faglia**) e/o discontinuità topografiche che rappresentano l'effetto in superficie del processo avvenuto in profondità.

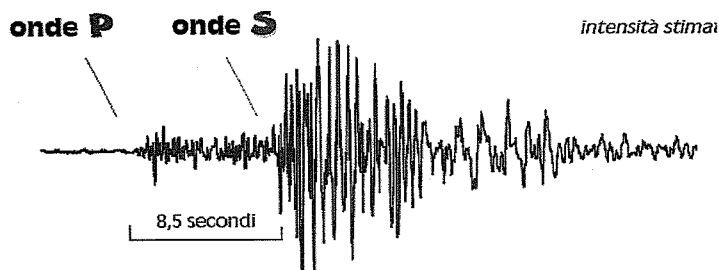
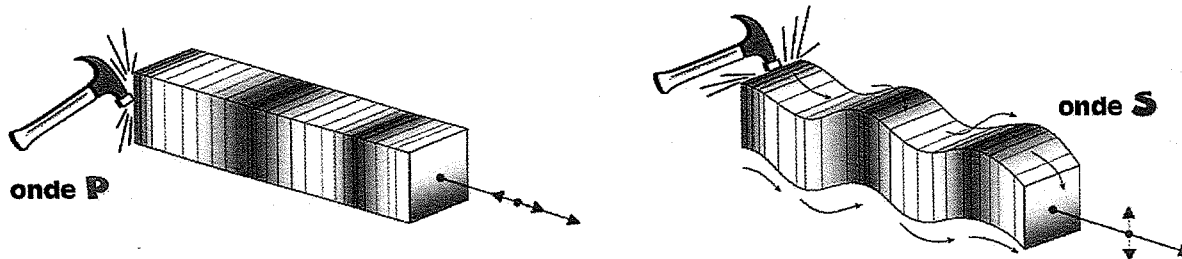
Il meccanismo che origina i terremoti di natura tettonici in corrispondenza di una faglia terrestre può essere schematizzato nelle immagini



## Le onde sismiche

Le principali onde sismiche sono tre e sono indicate con la lettera P (*primae* - longitudinali), S (*secundae* - trasversali), ed L (superficiali). Le onde P sono caratterizzate da un moto vibratorio del materiale elastico nella direzione in cui si propagano, cioè viaggiano attraverso il materiale roccioso determinando in esso una successione di compressioni e dilatazioni; le onde S presentano, invece, un moto vibratorio del materiale elastico in direzione perpendicolare alla direzione di propagazione.

Le **onde P** viaggiano a una velocità che è circa 1,7 volte superiore a quella delle **onde S**; pertanto le onde P precedono le onde S nelle registrazioni sismografiche (da cui le definizioni *primae* e *secundae*).



Evento sismico registrato alle ore 01:03 del 7 febbraio 1998 dalla stazione sismografica di Acervia (AN) e localizzato nella zona di Colfiorito (PG) magnitudo = 3.2, intensità stimata: IV° della scala MCS

La differenza tra il tempo di arrivo delle onde S e delle onde P consente di stimare che l'epicentro si trova entro una distanza di circa 60 km dalla stazione stessa. Ripetendo lo stesso procedimento per tre o più stazioni, si possono calcolare le coordinate assolute dell'epicentro.

## Stimiamo la "grandezza" di un terremoto...

Tecnicamente il terremoto è una serie di vibrazioni prodotte nella crosta terrestre in seguito alla rapida liberazione di energia accumulata nelle rocce. L'energia accumulata si propaga con diversi tipi di onde sismiche:

1. onde primarie P (in modo concentrico con velocità  $5 \div 10$  km/sec) ondulatorie - effetti di taglio;
2. onde secondarie S (vibrazioni perpendicolari velocità di ca. 4 km/sec) sussultorie - effetti di compressione;
3. onde terziarie o di superficie L (originate dalle primarie o dalle secondarie al loro arrivo in superficie, velocità di ca. 3 km/sec)

Le vibrazioni possono avere diversi gradi d'intensità a volte appena percettibili, in altri casi, invece, estremamente distruttive. Per indicare quanto sia stato forte un terremoto vengono utilizzate due definizioni differenti: la magnitudo e l'intensità.

Possiamo dire che un terremoto è definito da un solo valore di magnitudo e da molti valori d'intensità; questi ultimi normalmente decrescono man mano che ci allontaniamo dall'epicentro del terremoto.

La **magnitudo** è stata definita nel 1935 dal famoso sismologo C.F. Richter come misura oggettiva della quantità di energia elastica emessa durante un terremoto. La magnitudo può essere calcolata a partire dall'ampiezza delle onde sismiche registrate dai sismografi, ed è espressa attraverso un numero puro. In omaggio a C.F. Richter, si parla di "magnitudo Richter", o impropriamente di "**Scala Richter**". Ogni incremento di una unità di magnitudo corrisponde ad un incremento di trenta volte dell'energia emessa.

**L'intensità di un terremoto** quantifica e classifica esclusivamente gli effetti provocati sull'ambiente, sulle cose e sull'uomo. Pertanto, a differenza della magnitudo, per uno stesso terremoto essa può assumere valori diversi in luoghi diversi. Di norma l'intensità diminuisce con l'aumentare della distanza dall'epicentro. L'intensità di un terremoto viene espressa con la scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg), più nota come **scala Mercalli**, dal nome del sismologo italiano dell'inizio del secolo che ha proposto una scala basata sugli effetti dei terremoti; essa si compone di dodici gradi.

GRADO	SCALA MERCALLI - Descrizione dei fenomeni
<b>I</b>	livello impercettibile, rilevato solo dagli strumenti
<b>II</b>	livello molto leggero, avvertito quasi esclusivamente negli ultimi piani delle case, da singole persone particolarmente impressionabili, che si trovino in assoluto stato di quiete
<b>III</b>	livello leggero, avvertito da poche persone nelle case, con vibrazioni simili a quelle prodotte da un'autovettura veloce, senza essere ritenuta scossa tellurica, se non dopo successivi scambi d'impressioni
<b>IV</b>	livello moderato, all'aperto percepito da poche persone senza però destare spavento, avvertito da molte persone all'interno delle case con vibrazioni simili a quelle prodotte da un pesante autotreno; si ha lieve tremolio di suppellettili e oggetti sospesi, scricchiolio di porte e finestre, tintinnio di vetri e qualche oscillazione di liquidi nei recipienti
<b>V</b>	livello abbastanza forte, avvertito da tutte le persone nelle case e da quasi tutte all'aperto con oscillazioni di oggetti sospesi; si hanno suoni di campanelli, irregolarità nel moto degli orologi, scuotimento di quadri alle pareti, possibile caduta di qualche soprammobile leggero, lieve sbattimento di liquidi nei recipienti con versamento di qualche goccia, spostamento degli oggetti piccoli, scricchiolio di mobili, sbattere di porte e finestre; i dormienti si destano e qualche persona fugge all'aperto
<b>VI</b>	livello forte, avvertito da tutti con apprensione; parecchi fuggono all'aperto, forte sbattimento di liquidi, caduta di libri e ritratti dalle mensole, rottura di qualche stoviglia, spostamento di mobili leggeri con eventuale caduta di alcuni di essi, suono delle più piccole campane delle chiese; in singole case crepe negli intonaci, in quelle mal costruite o vecchie danni più evidenti ma sempre innocui; possibile caduta di qualche tegola o comignolo
<b>VII</b>	livello molto forte, considerevoli danni per urto o caduta delle suppellettili, anche pesanti, nelle case; suono di grasse campane nelle chiese; l'acqua di stagni e canali s'agita e intorbidisce di fango, alcuni spruzzi giungono a riva; alterazioni dei livelli nei pozzi; lievi frane in terreni sabbiosi e ghiaiosi; danni moderati in case solide, con lievi incrinature nelle pareti, considerevole caduta di intonaci e slittamento della copertura dei tetti; singole distruzioni in case mal costruite o vecchie
<b>VIII</b>	livello rovinoso, piegamento o caduta degli alberi; i mobili più pesanti e solidi cadono e vengono scaraventati lontano; statue e sculture si spostano, talune cadono dai piedistalli; gravi distruzioni a circa il 25% degli edifici, caduta di ciminiere, campanili e mura di cinta; circa un quarto delle case si lesiona in modo grave, alcune crollano, molte diventano inabitabili
<b>IX</b>	livello distruttivo, distruzioni e gravi danni a circa il 50% degli edifici; costruzioni reticolari vengono smosse dagli zoccoli, schiacciate su se stesse, in certi casi danni più gravi, costruzioni inabitabili
<b>X</b>	livello completamente distruttivo, distruzioni e gravi danni a circa il 75% degli edifici, gran parte dei quali diroccano; distruzioni di alcuni ponti e dighe; lieve spostamento delle rotaie; condutture d'acqua spezzate; rotture e ondulazioni nel cemento e nell'asfalto; fratture di alcune decimetri nel suolo umido, frane.
<b>XI</b>	livello catastrofico, distruzione generale degli edifici e ponti coi loro pilastri; nel terreno si manifestano mutamenti di notevole estensione, a seconda della natura del suolo, si aprono grandi crepe e spaccature; sono frequenti lo sfaldamento di terreni e la caduta di massi
<b>XII</b>	livello grandemente catastrofico, ogni opera dell'uomo viene distrutta grandi trasformazioni topografiche; deviazioni di fiumi e scomparsa di laghi

I valori di magnitudo non sono inseriti all'interno di una scala poiché teoricamente un terremoto può assumere qualsiasi valore di magnitudo. Quindi non è corretto parlare di "scala Richter". I terremoti di cui è stata calcolata la magnitudo in questo secolo non hanno mai superato il valore 8.9 raggiunto nel 1933 in occasione del terremoto di Sanriku (Giappone) a seguito del quale ci furono circa 3000 vittime. Il terremoto di Messina del 1908 (in occasione del quale ci furono circa 90.000 vittime) ha avuto una magnitudo di 7,2, mentre il terremoto irpino del 1980 (3000 vittime) ha avuto una magnitudo 6,9.

GRADO	SCALA RICHTER - Descrizione dei fenomeni
0	sisma molto lieve
2,5÷3	scossa avvertita solo nelle immediate vicinanze
4÷5	può causare danni localmente
5	l'energia sprigionata è pari a quella della bomba atomica lanciata su Hiroshima nel 1945
6	sisma distruttivo in un'area ristretta di 10 km di raggio
7	sisma distruttivo in un'area di oltre 30 km di raggio
7÷8	grande terremoto distruttivo, magnitudo del terremoto di S. Francisco del 1906
8,4	vicino al massimo noto di energia sprigionata dalle scosse $2 \times 10^{25}$ ergs
8,6	massimo valore di magnitudo noto, osservato tra il 1900 e il 1950, l'energia prodotta dal sisma è tre milioni di volte superiore a quella della prima bomba atomica lanciata su Hiroshima nel 1945

intensità:

magnitudo:

III-IV

2.8-3.1

IV

3.2-3.4

IV-V

3.5-3.7

V

3.7-3.9

V-VI

4.0-4.1

VI

4.2-4.4

VI-VII

4.5-4.6

VII

4.7-4.9

VII-VIII

5.0-5.1

VIII

5.2-5.6

IX

5.7-6.1

X, XI

≥6.2

Tabella di raffronto tra intensità (scala Mercalli) e magnitudo (scala Richter)

Ogni anno sulla superficie terrestre si verificano:

- circa 50.000 terremoti tra 3 e 4 di magnitudo
- circa 800 terremoti tra 5 e 6 di magnitudo
- circa 1 terremoti tra 8 e 9 di magnitudo

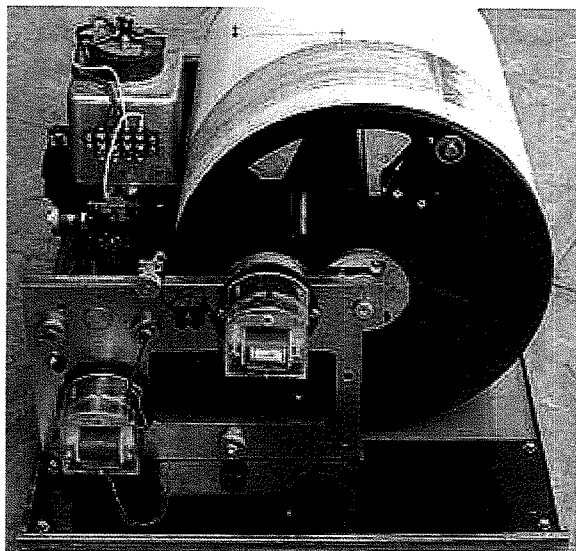
L'**epicentro** è definito come il luogo della superficie terrestre che si trova immediatamente sopra l'ipocentro e rappresenta la zona più colpita dal terremoto.

Se la zona dell'epicentro è in mezzo al mare allora si avrà come risultato un **maremoto** (chiamato anche *tsunami*). Molti di questi sono provocati da un improvviso movimento verticale del fondo del mare, il quale provoca delle onde sulla superficie molto grosse che possono propagarsi ad una velocità che può raggiungere (ed anche superare) i 500 Km all'ora. Quando delle onde del genere arrivano vicino alle coste si alzano (perché diminuisce la profondità del mare) fino ad raggiungere altezze di 40 metri e oltre. Il maremoto generato dal terremoto del Cile nel 1960, oltre a distruggere tutti i villaggi lungo 800 Km di costa, percorse 17.000 Km di Oceano Pacifico e arrivò in Giappone dopo circa 22 ore e provocò notevoli danni.

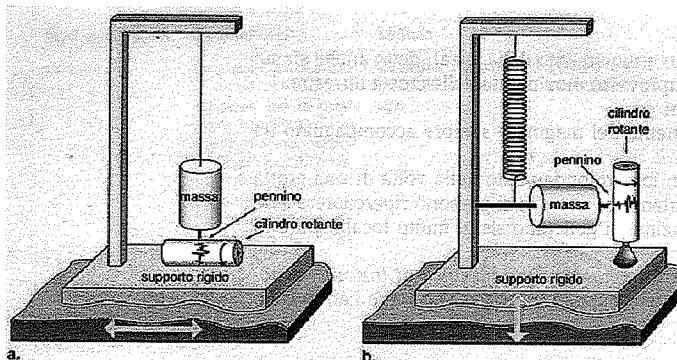


## IL SISMOGRAFO

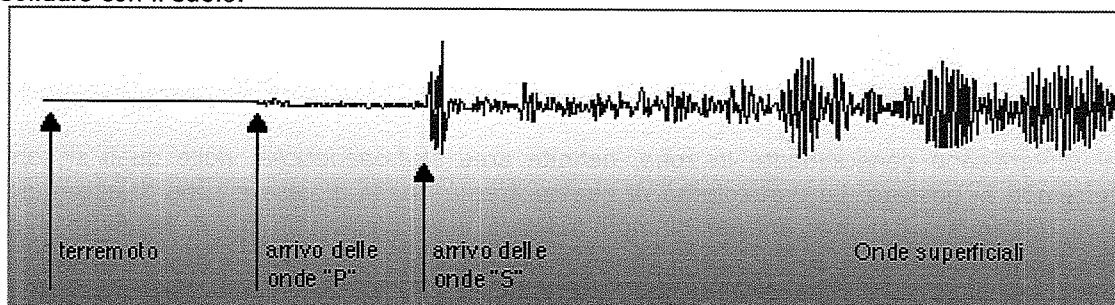
Le scosse sismiche sono l'effetto superficiale del terremoto e durano anche decine di secondi; esse vengono registrate dai sismografi. I sismografi non misurano l'intensità di un terremoto ma sono utili per calcolarne la magnitudo.



I sismografi sono gli strumenti che permettono di registrare le onde sismiche prodotte da un terremoto e di trasformare il movimento del suolo in un sismogramma attraverso una registrazione permanente.



I sismografi si basano sull'inerzia di una massa sospesa a un filo che rimane immobile anche nel momento in cui la base che la sostiene si muove insieme al suolo. La registrazione dei movimenti avviene per mezzo di un pennino scrivente, solidale con la massa, che lascia una traccia su un rullo (rotante) di carta solidale con il suolo.

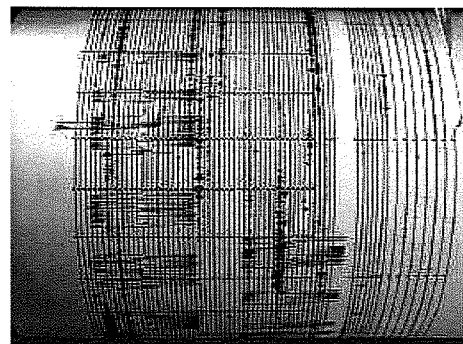


Esempio di **sismogramma**. La prima parte delle oscillazioni corrisponde all'arrivo delle onde P; nella parte centrale ad esse si sovrappone quello delle onde S; nell'ultima parte compaiono prevalentemente le onde superficiali, più lente e più ampie.

In ogni stazione sismica sono sempre in funzione contemporaneamente tre sismografi, ognuno dei quali registra separatamente una delle tre componenti del movimento: quelle sul piano orizzontale (assi X ed Y) e quella verticale (asse Z).

Ma come si decifra un sismogramma? Nell'area molto prossima all'epicentro, a causa della brevità del cammino, arrivano contemporaneamente onde diverse con il risultato che il sismogramma appare confuso e complicato da decifrare. Inoltre l'ampiezza delle oscillazioni, ancora poco smorzate, può far saltare i pennini mandando fuori scala lo strumento.

Dalla lettura e dal confronto di sismogrammi di stazioni diverse possono però essere ricavate informazioni di diverso tipo, confrontando tra loro le differenti strutture fondamentali di numerosi sismogrammi. Dalla loro interpretazione si possono ricavare informazioni sulla profondità dell'ipocentro e l'energia emessa. Ma è anche possibile determinare la posizione dell'epicentro, la direzione e l'ampiezza del movimento lungo la faglia, l'orientamento e l'estensione della faglia stessa. È attraverso la lettura dei sismogrammi che è stato possibile conoscere la struttura interna della Terra, individuando i diversi strati concentrici in cui è suddivisa, dal nucleo, al mantello, alla crosta.

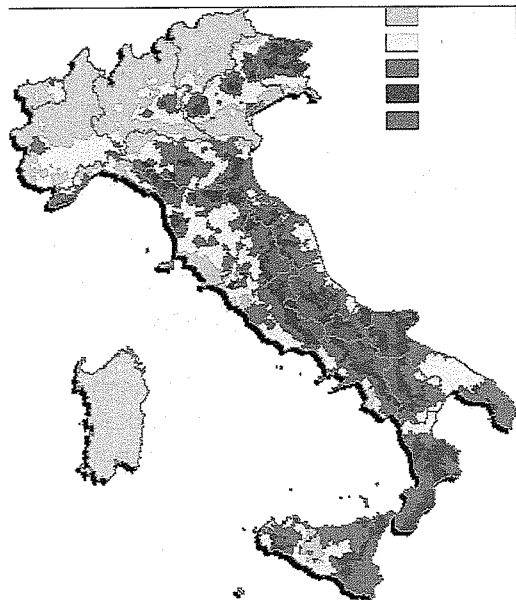


## La sismicità in Italia

Registrare e analizzare la sismicità consente di mettere in relazione cause ed effetti dei terremoti e di fornire valutazioni utili in materia di prevenzione dai disastri.

La **macrosismica** è quella parte della sismologia che si interessa degli effetti dei terremoti sul territorio. Attraverso lo studio dei terremoti di oggi, questa disciplina consente di definire correttamente gli effetti dei terremoti del passato e quindi valutarne le dimensioni e l'impatto sul territorio.

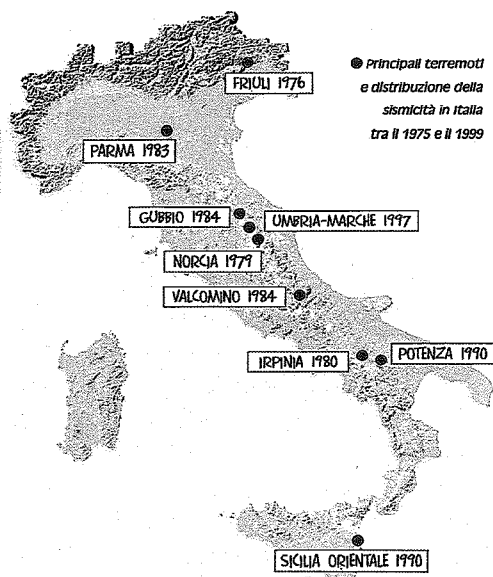
Dopo un terremoto squadre di tecnici specializzati compiono ricognizioni nella zona interessata e raccolgono dati utilizzabili per la realizzazione di mappe in cui le diverse località colpite sono raggruppate in funzione dell'intensità osservata.



Carta della massima intensità macrosismica osservata tra il 1000 e il 1990.

La carta è stata elaborata dall'Istituto Nazionale di Geofisica (ING), dal Gruppo Nazionale Difesa dai Terremoti (GNDT) e dal Servizio Sismico Nazionale (SSN).

I terremoti si verificano generalmente in zone, definite aree *sismogenetiche*, nelle quali si sono già verificati terremoti in passato. La particolarità di queste aree è quella di essere zone di accumulo e di deformazione nell'ambito del meccanismo di moto relativo delle placche in cui è suddiviso il guscio esterno della Terra.



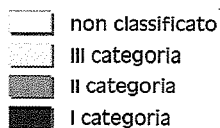
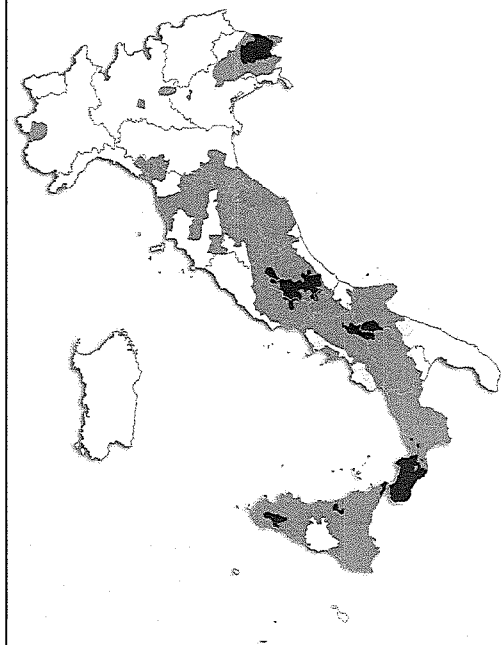
I più forti terremoti italiani si manifestano lungo gli Appennini centro-meridionali, dall'Abruzzo alla Calabria, in Sicilia e nelle Alpi orientali, come si può vedere anche dalla sismicità degli ultimi venti anni (vedi figura).

Sismicità di rilievo si registra anche nell'Appennino centro-settentrionale e nelle Alpi Marittime.

Terremoti non forti possono raramente verificarsi anche in zone dove storicamente non si è riscontrata una sismicità di rilievo.

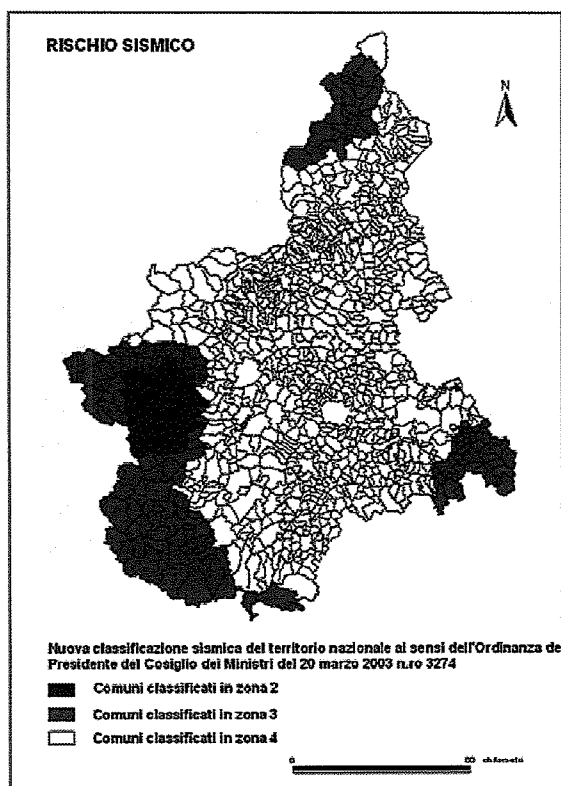
A conferma del carattere ripetitivo della sismicità si noti che la distribuzione dei terremoti recenti ricalca molto da vicino la distribuzione dei massimi valori di intensità osservati nel passato (vedi figura della pagina precedente).

## Prevenzione e previsione...



Un terremoto non può essere evitato anche se ne fosse possibile la **previsione**. Tuttavia i danni provocati dai terremoti possono essere contenuti adottando apposite misure di **prevenzione**. La prima, e più ovvia, consiste nel costruire edifici in grado di resistere alle massime sollecitazioni prodotte dai terremoti più forti che si potrebbero verificare in una data zona. A tale scopo tutti i comuni italiani sono classificati per legge in base alla probabilità che in ognuno di essi si raggiunga una soglia di scuotimento superiore a un certo livello prefissato, sia come effetto di un forte terremoto distante o di un terremoto moderato ma più vicino. Tale classificazione si basa principalmente sull'analisi dei terremoti che sono avvenuti nel passato in Italia.

I comuni classificati come sismici sono soggetti a particolari norme che regolamentano la progettazione delle nuove costruzioni. La classificazione sismica vigente in Italia, ma anche in molti altri Paesi, è basata sull'assunzione che ogni area sismogenetica possa generare terremoti simili a quelli del passato in un qualunque istante di tempo. È evidente che le misure di prevenzione sarebbero molto più efficaci se fosse possibile stabilire in anticipo non solo il "dove" e il "quanto forte", ma anche il "quando" di un certo terremoto, ovvero se quel terremoto fosse prevedibile. Purtroppo, adispetto degli innumerevoli tentativi effettuati dai sismologi di tutti i Paesi e di tutte le epoche, non è ancora stata messa a punto una tecnica attendibile, e perciò utilizzabile a fini pratici, che consenta simili previsioni.



L'adozione della classificazione sismica del territorio spetta per legge alle Regioni. Ciascuna Regione, partendo dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (n. 3274/03), ha elaborato propri elenchi dei Comuni con l'attribuzione puntuale ad una delle quattro zone sismiche. Si può prendere visione della classificazione sismica del Comune dove si vive, consultando il sito [www.protezione.civile.it](http://www.protezione.civile.it).

Nei Comuni classificati sismici, chiunque costruisca una nuova abitazione o intervenga su una già esistente è obbligato a rispettare la normativa antisismica, cioè criteri particolari di progettazione e realizzazione degli edifici.

A lato è riportata la nuova Classificazione sismica della Regione Piemonte.

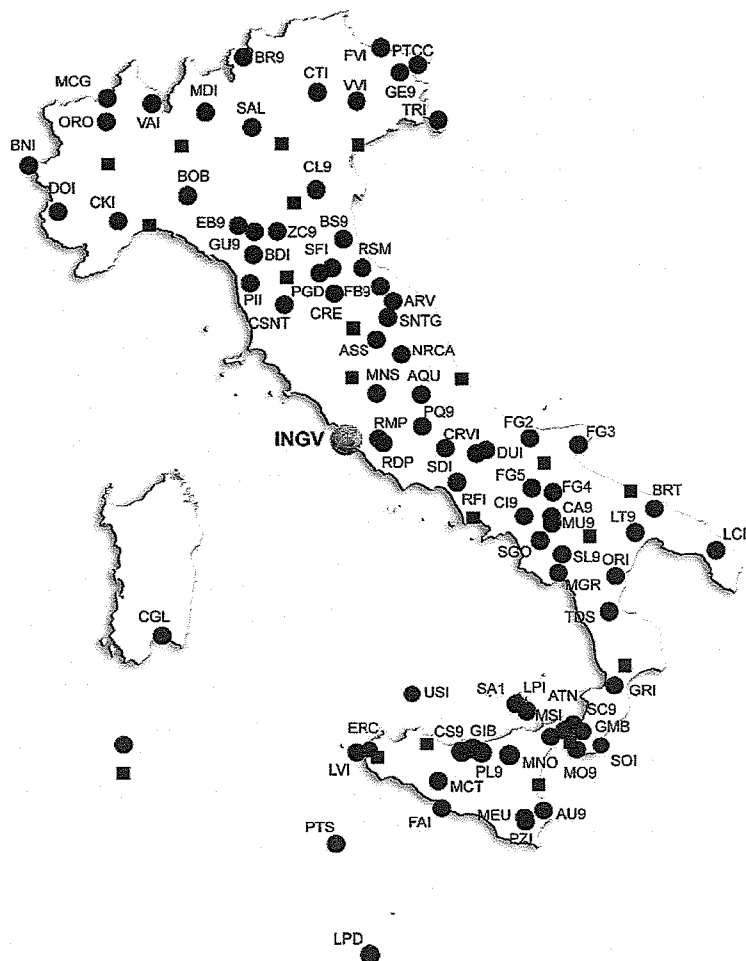
in rosso scuro sono rappresentati i comuni della zona 2

in rosso sono rappresentati i comuni della zona 3

in bianco sono rappresentati i comuni della zona 4

## L'osservazione del territorio

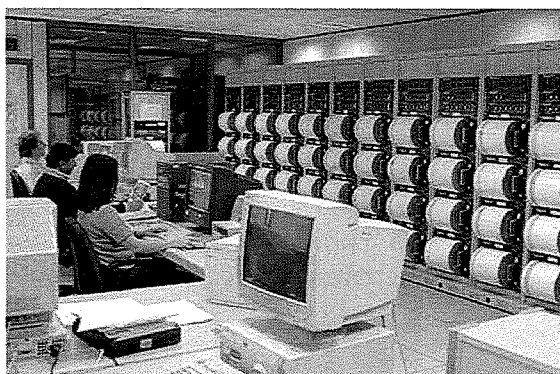
L'esperienza maturata con i terremoti catastrofici che si sono verificati in Italia e nel mondo ha insegnato che l'informazione rapida e precisa è uno strumento indispensabile agli Organi di Protezione Civile per organizzare i primi interventi di soccorso nelle zone colpite da un terremoto.



Per assicurare tale servizio, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) ha installato oltre 100 stazioni sismometriche distribuite su tutto il territorio nazionale a costituire la Rete Sismica Nazionale Centralizzata (RSNC) con sede a Roma.

L'INGV gestisce inoltre reti di monitoraggio locale per le aree vulcaniche del Vesuvio e dell'Etna tramite le sezioni di Napoli - Osservatorio Vesuviano, e di Catania.

(nota: i cerchietti rossi corrispondono alle stazioni sismometriche; i quadratini blu ai nodi di smistamento dei segnali sismici)



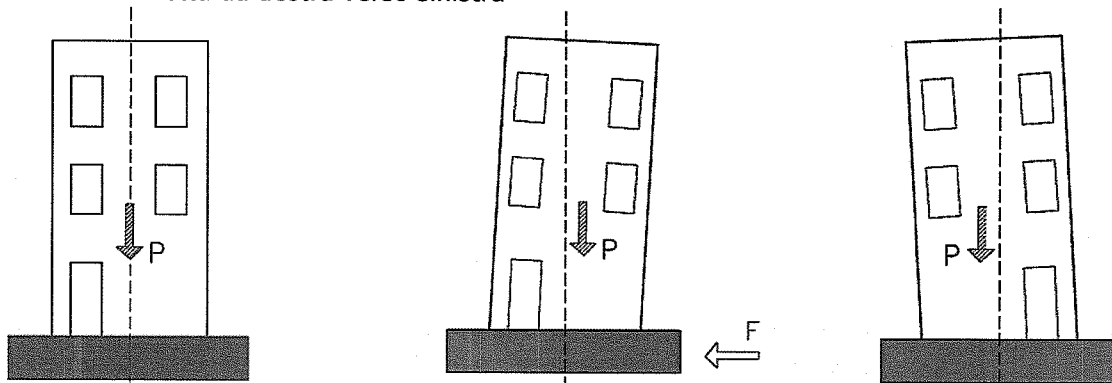
La sala operativa di Roma dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (in figura) svolge il controllo dell'attività sismica che si manifesta su tutto il territorio nazionale e nelle regioni limitrofe.

Tale *servizio di sorveglianza sismica* è effettuato 24 ore su 24, 365 giorni l'anno, da personale tecnico specializzato e da ricercatori sismologi grazie ai dati trasmessi in "tempo reale" dalle stazioni della RSNC. Questo garantisce un'attenta ed accurata analisi del fenomeno terremoto ed una pronta comunicazione alla Protezione Civile dei dati ipocentrali, della lista delle località interessate e degli effetti aspettati su cose e persone in base ad opportuni modelli teorici della propagazione delle onde sismiche.

## Effetti di un terremoto sui fabbricati

Le vibrazioni del suolo, al passaggio di un'onda sismica, si trasmettono a tutto quanto vi è ancorato; tali vibrazioni, di natura ondulatoria, si compongono di compressioni e rarefazioni e, per semplicità, si possono scomporre in due componenti: una orizzontale (parallela al terreno) e l'altra verticale (perpendicolare al terreno). Le vibrazioni imprimono al fabbricato delle accelerazioni e, di conseguenza, delle forze direttamente proporzionali all'intensità del sisma ed al peso del fabbricato stesso, alterando le condizioni di equilibrio statico del fabbricato fino a provocarne, nei terremoti ad elevata intensità, il collasso per deformazione e/o per cedimento degli elementi portanti (travi, pilastri, muri).

In figura è schematizzato il comportamento di un fabbricato sottoposto ad una scossa ondulatoria orizzontale diretta da destra verso sinistra

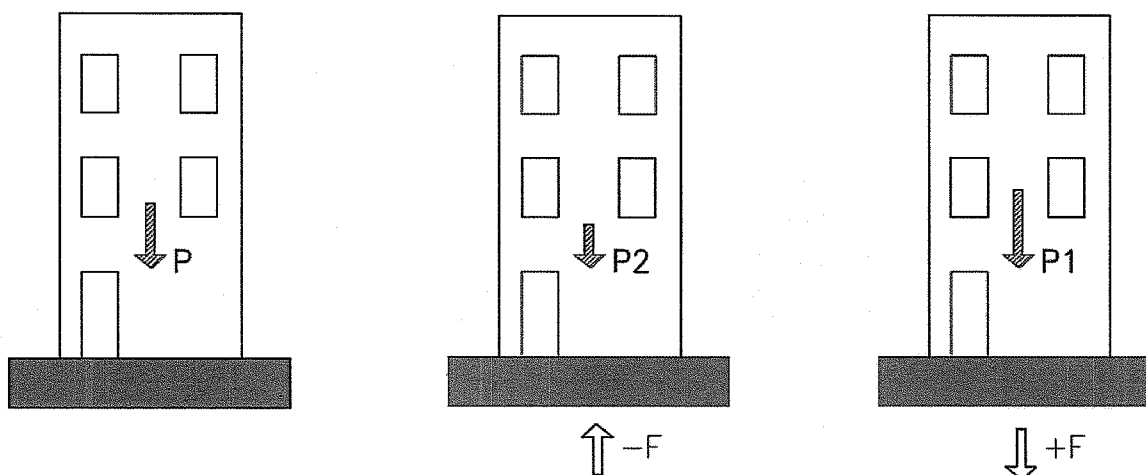


in condizioni ordinarie il fabbricato è sottoposto al solo peso la cui risultante coincide con l'asse di simmetria

l'accelerazione sismica imprime una forza orizzontale  $F$  al fabbricato; il peso risultante  $P$ , nella prima fase, per inerzia, è spostato a destra dell'asse di simmetria

nell'oscillazione che segue, la risultante del peso  $P$  è invece spostata a sinistra rispetto all'asse di simmetria. Il fabbricato entra così in oscillazione vibrando attorno a questo asse

In figura è schematizzata la variazione del peso risultante di un fabbricato a seguito di una forza  $\pm F$  prodotta da una scossa sussultoria alternativamente diretta verso l'alto e verso il basso.

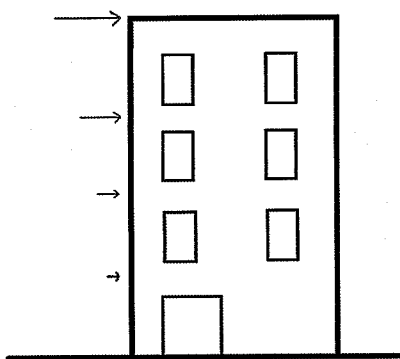


in condizioni ordinarie (di riposo) il peso risultante  $P$  del fabbricato è diretto verticalmente verso il basso

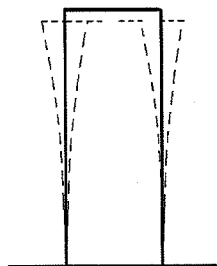
l'accelerazione sismica diretta verso l'alto  $-F$ , si somma al peso del fabbricato; la risultante che ne deriva è un peso  $P_2$  di entità minore rispetto alla situazione di riposo

l'accelerazione sismica diretta verso il basso  $+F$ , si somma al peso del fabbricato; la risultante che ne deriva è un peso  $P_1$  di entità maggiore rispetto alla situazione di riposo

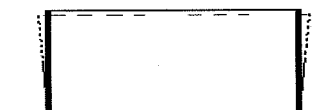
Il modo di vibrare ed il relativo periodo dipendono principalmente dalla forma della costruzione oltre che dal materiale impiegato nel realizzarla:



Le forze sismiche che agiscono su un fabbricato sono distribuite non in modo uniforme ma con intensità direttamente proporzionale alle masse dei singoli piani ed all'altezza del fabbricato stesso.



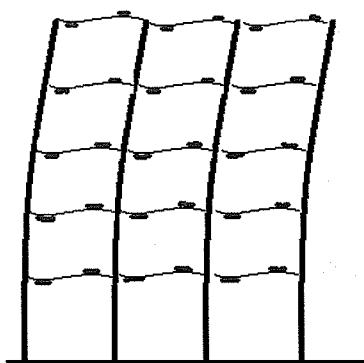
Fabbricati alti, snelli e flessibili, si caratterizzano per oscillazioni ampie e di lungo periodo; si può pensare che il movimento di tali fabbricati risulti in ritardo rispetto al movimento del terreno.



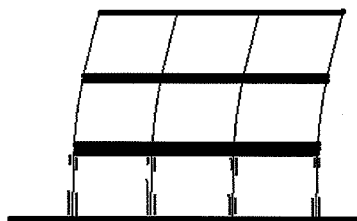
Fabbricati bassi, tozzi e rigidi, si caratterizzano per oscillazioni contenute e di breve periodo; tali costruzioni si muovono quasi nello stesso modo del terreno.

La **duttilità** di una costruzione consiste nella sua capacità di reagire ad una azione crescente che la sollecita, con la possibilità di subire crescenti danni senza però arrivare alla condizione limite che precede il crollo. Dunque un fabbricato duttile, investito dalle crescenti e prolungate forze d'inerzia conseguenti al movimento del terreno, si lesiona in molte sue parti anche in modo grave, ma mantiene ancora risorse meccaniche sufficienti per sostenersi. Una costruzione duttile:

- è in grado di evitare il crollo salvando gli occupanti,
- può essere riparata con costi inferiori a quelli, socialmente insostenibili, per dotarla degli esuberanti rinforzi necessari per poter resistere senza danno un probabile sisma.



Un fabbricato con forti pilastrate e travi più snelle, costretto a forti spostamenti, può localizzare i danni in corrispondenza delle travi orizzontali mantenendo l'integrità dei pilastri; con tale tipo di danneggiamento restano sufficienti risorse per evitare il crollo generale; il comportamento del fabbricato è duttile.



Un fabbricato con poderose travate orizzontali e pilastri molto snelli ha un comportamento fragile; costretto ad importanti spostamenti, si danneggia gravemente lungo i pilastri, con grande rischio di crollo.

## Effetti di un terremoto

Il terremoto è un fenomeno naturale non prevedibile con durata reattivamente molto breve. Gli effetti diretti ed indiretti prodotti da un evento sismico di forte intensità sui manufatti e/o sul territorio possono essere i seguenti:

- frane, smottamenti, valanghe, slavine (zone montuose o collinari)
- inondazioni per esondazione di acqua da alvei fluviali o lacustri, cedimento di dighe
- maremoti (zone costiere)
- aperture di faglie / voragini nel terreno
- crollo (totale o parziale) di manufatti, impianti, fabbricati o loro parti
- caduta di alberi, pali, tralicci, antenne, ciminiere, torri, campanili, arredi urbani ecc.
- incendi e/o esplosioni (dovuti, ad es., alla rottura di tubazioni della rete di distribuzione del gas interna od esterna ai fabbricati)
- allagamenti dovuti rottura tubazioni idriche

Per le persone gli effetti di un sisma violento possono comportare l'esposizione ai seguenti rischi:

- cadute a livello e/o dall'alto
- investimento per caduta di materiali dall'alto
- esposizione alle onde d'urto prodotte dai crolli di fabbricati o grandi manufatti
- inalazione di polveri, gas, vapori
- incendi / esplosioni
- elettrocuzione (caduta di linee elettriche) o contatti con parti elettriche in tensione
- seppellimento (dovuti a frane, smottamenti, crollo di fabbricati o loro parti)
- annegamento (città costiere, lacustri e fluviali)

Un terremoto ci può coinvolgere in diverse situazioni:

- mentre ci troviamo all'interno di un edificio (casa, scuola, lavoro, locali commerciali, ecc.)
- mentre siamo all'aperto (in centro abitato o in zone extraurbane)
- mentre siamo in viaggio con un mezzo di trasporto terrestre

## Cosa fare durante un terremoto

La scossa sismica di per sé non costituisce una minaccia per l'incolumità delle persone, non è reale il pericolo dell'aprirsi di voragini che "inghiottono" persone o cose. Quello che provoca vittime durante un terremoto è principalmente il crollo degli edifici o di parte di essi; inoltre costituisce un grave pericolo per l'incolumità anche la caduta di quello che c'è dentro l'edificio ed alcuni fenomeni collegati quali incendi ed esplosioni dovute a perdite di gas. Bisogna dunque avere preventivamente un'idea ben chiara di quali sono le posizioni all'interno di un edificio o i luoghi all'esterno che si possono considerare pericolosi. Al momento del terremoto non si ha poi realmente tempo per fare qualcosa di più che non riordinare le idee: una scossa, anche se sembra che duri un'eternità, può al massimo durare poco più di un minuto e gli intervalli fra le scosse possono essere di pochi secondi.

### SE IL TERREMOTO CI SORPRENDE IN CASA

- Seguendo il primo impulso in genere tutti sono portati a precipitarsi all'esterno; ciò può essere rischioso a meno che non ci si trovi proprio in vicinanza di una porta d'ingresso che immette immediatamente in un ampio luogo aperto. Prima di tutto non bisogna pertanto perdere la calma; restare calmi è necessario per cercare di controllare ciò che sta accadendo attorno a noi sfruttando contemporaneamente i cinque sensi di cui siamo dotati. È quindi opportuno mantenere sotto controllo la reazione di panico iniziale ed evitare comportamenti allarmistici (es. con grida, urla) per non propagarlo agli altri ed evitare (in caso di sisma di elevata intensità) di precipitarsi all'esterno ma cercare invece il posto più sicuro nell'ambiente in cui ci si trova.
- In particolari condizioni (per esempio di notte) dovremo sfruttarne al meglio i nostri sensi (ad esempio l'udito). Bisogna essere consapevoli che dal nostro atteggiamento non dipende soltanto la nostra incolumità, ma anche quella altrui (dei nostri cari, amici, ecc.); un comportamento calmo e consapevole indurrà anche chi ci circonda a reagire con maggiore razionalità.

- Al manifestarsi della scossa raggiungere con calma i luoghi del locale precedentemente individuati come più resistenti e sicuri (muri portanti, pilastri, architravi, volte murarie, ecc.) cercando di addossarsi alle pareti più robuste (in genere quelle perimetrali), piuttosto che sostare al centro della stanza, mantenendosi a distanza da mensole, armadi, scaffali, lampadari, quadri, specchi, finestre od oggetti che potrebbero caderci addosso.
- Avendone la possibilità accovacciarsi sotto un tavolo robusto od un letto per ripararsi da eventuali oggetti in caduta; lo scopo è quello di realizzare una "cellula di sopravvivenza" che ci protegga in attesa degli eventuali soccorsi.
- Ripararsi la testa con cuscini, indumenti od altro. In mancanza ci si può riparare la testa con le braccia, mantenendosi in posizione eretta (per evitare che la schiena divenga bersaglio di oggetti in caduta) mettendo le mani sulla nuca (la punta delle dita deve essere rivolta verso il basso), tenendo gli avambracci sulla testa e tentando di unire i gomiti davanti alla fronte. Se possibile coprirsi il volto con fazzoletti, o indumenti, in modo da proteggere la vista e le vie di respirazione; a seguito di crolli infatti esse potrebbero essere danneggiate da polveri e schegge.
- Durante la scossa non ci si deve spostare dal locale che ci ospita che, comunque sia, è il luogo più sicuro al momento disponibile.
- Durante la scossa non si deve tentare di abbandonare la casa perché correremmo il rischio di essere travolti dagli elementi architettonici del fabbricato che per loro natura sono più deboli (cornicioni, balconi, comignoli, coperture dei tetti, ecc.).
- Durante la scossa non accendere fiamme libere (accendini, fiammiferi od altro).
- Non appena la scossa è terminata procedere con cautela verso la porta di uscita dal locale cercando di saggiare la resistenza del solaio con i piedi (lo si fa scaricando progressivamente il peso del corpo sul piede anteriore cercando di percepire gli eventuali movimenti del solaio); se si hanno dei dubbi circa la resistenza dell'appoggio, desistere!
- Se il terremoto ci ha sorpreso di notte, oppure se il locale è buio, evitare di accendere fiammiferi od accendini, procedere lentamente strisciando i piedi e proteggendo il corpo da eventuali oggetti (lo si fa portando braccia davanti al corpo piegandole una in senso verticale, e l'altra in senso orizzontale).
- Prima di abbandonare i locali, se esistono sufficienti margini di sicurezza, spegnere gli interruttori elettrici generali e chiudere i rubinetti di acqua e gas.
- Le porte durante la scossa potrebbero essere uscite dai telai o dalle cerniere o dalle guide oppure l'architrave che le sovrasta potrebbe aver ceduto rendendone difficoltosa l'apertura; non cercate di stratonare la porta prima di esservi assicurati della tenuta della muratura soprastante.
- Per scendere dai piani superiori non utilizzare gli ascensori, ma le scale che devono essere percorse con cautela cercando di scaricare il peso del corpo sul lato della parete d'appoggio.
- Non appena all'esterno del fabbricato allontanatevi ad una distanza almeno pari alla sua altezza, riunendo con voi gli scampati e stilandone un primo censimento.
- Raccogliete ed annotate immediatamente le notizie riguardo alle persone che si sospetta essere intrappolate ed al luogo o parte di edificio che le ospitava prima della scossa; sono notizie importanti che frequentemente vengono "dimenticate" in modo spontaneo a causa dei meccanismi di difesa della psiche.

### **SE SIETE A SCUOLA** (o in ufficio)

Le scuole sono dotate di un Piano di Evacuazione che stabilisce le norme di comportamento ed in esse sono effettuate periodiche esercitazioni. Per le scuole valgono le norme di comportamento previste per le abitazioni. In ogni caso non si deve gridare né piangere per trasmettere il panico ed innescare così reazioni o comportamenti incontrollati.

Bisogna rifugiarsi subito sotto il banco e proteggersi la testa con la cartella o lo zaino.

Finestre e vetrate se durante le lezioni "danno aria" e facilitano lo studio, durante il terremoto si trasformano in pericolosissime "taglierine": bisogna allontanarsene in fretta.

Non appena terminata la scossa gli insegnanti devono guidare ordinatamente gli alunni all'esterno dell'edificio in zona sicura secondo la pianificazione predisposta in proposito; sembra incredibile ma se si agisce in modo ordinato una scuola può essere evacuata in soli due minuti e anche meno.

Gli insegnati prima di abbandonare l'aula raccolgono il registro di classe (serve per il censimento) e, con la collaborazione del personale non docente, si accertano che tutti gli alunni siano usciti.



### **SE SIETE AL POSTO DI LAVORO** (uffici, cantieri, officine, reparti, ecc.).

- Arrestare i sistemi automatizzati e gli utilizzatori interrompendo i flussi d'energia elettrica, gas e liquidi combustibili, gas compressi.
- Negli impianti produttivi arrestare l'immissione di reagenti nei reattori e chiudere i serbatoi di sostanze infiammabili e prepararsi alla lotta antincendio qualora il sisma fosse in grado di alterare i mezzi di contenimento.
- Spegnerne o mettere fuori servizio le attrezzature di lavoro e gli impianti (elettrici, di sollevamento, di riscaldamento)
- Se presenti indossare i dispositivi di protezione individuale (DPI)
- Non sostare in prossimità di scaffalature non debitamente fissate a parete o controventate
- Non sostare al disotto di soppalchi adibiti a deposito di materiali pesanti
- Eventualmente proteggersi sotto (e lontano dalle ruote) di veicoli o mezzi d'opera parcheggiati nel locale (il parcheggio sicuro dei veicoli a motore spento deve prevedere freno a mano inserito e marcia innestata)

### **SE SIETE ALL'APERTO IN UN CENTRO ABITATO**

- Se si è all'aperto, restarci.
- Allontanarsi dalle costruzioni ricordando che è necessario raggiungere una distanza di sicurezza minima pari all'altezza degli edifici.
- Allontanarsi da muri di recinzione, cancellate, alberi, linee elettriche, telefoniche, tranviarie, portandosi al centro della strada e raggiungere giardini, piazze, parchi etc.
- Evitare gli oggetti che possono cadervi addosso (insegne, intonaci, vetri, cornicioni, tegole, muri pericolanti, alberi, cavi elettrici, ecc.).
- Prestare attenzione agli oggetti pericolosi che possono trovarsi per terra (fili della corrente elettrica, assi rotte, vetri, ecc.).
- Dirigersi verso uno spazio aperto (piazze, giardini pubblici, ampi cortili, campo sportivo); nella fuga evitare vie strette, dove le macerie, precipitando dai muri esterni delle case, potrebbero più facilmente mietere vittime.
- Anche le strade che risultano ingombre da materiali o assembramenti di persone devono essere evitate in quanto sono di ostacolo alla fuga.
- Nell'impossibilità di raggiungere in breve tempo uno spazio aperto, ripararsi strisciando sotto automezzi parcheggiati (meglio se autobus, autocarri, ecc.).
- Non usare l'automobile.

### **SE SIETE IN ZONE EXTRAURBANE**

La campagna è il luogo più sicuro; è però necessario prestare attenzione alle seguenti indicazioni:

- Non percorrere sentieri ripidi.
- Allontanarsi da argini, dighe, ponti, spiagge.
- Evitare frane (anche "storiche") e pareti rocciose che potrebbero crollare.
- Fare attenzione alle linee elettriche.
- Tenersi a distanza, se possibile, dagli alberi di alto fusto.
- Non avvicinarsi ad animali visibilmente spaventati.

### **SE SIETE IN AUTO**

- Bisogna arrestare il veicolo il più presto possibile e parcheggiare in uno spazio aperto.
- Durante le scosse l'automezzo parcheggiato sobbalzerà violentemente sulle ruote: nessun timore, l'abitacolo della vettura costituisce un riparo sicuro.
- Restare in auto fino a quando le scosse non si esauriscono.

### **SE SIETE IN LUOGHI DI PUBBLICO ACCESSO** (cinematografi, teatri, centri commerciali, ecc.)

In tali ambienti si registra la presenza di un numero spesso elevato di persone e l'affollamento aggrava le conseguenze dell'evento sismico: infatti ai danni derivanti dal crollo delle strutture si assommano la scarsa conoscenza dei luoghi da parte del pubblico ed il panico, cioè una reazione collettiva su base isterica.

- Per allontanarsi non bisogna usare ascensori, non spingere gli altri verso l'uscita né precipitarsi di corsa lungo le scale.

- Se possibile si deve aiutare chi cade o chi è ferito o è portatore di disabilità.
- Per abbandonare il locale prediligere le uscite di sicurezza che dobbiamo aver individuato entrando nel locale ed evitare, se possibile, gli inevitabili affollamenti che si creano in corrispondenza dell'ingresso principale (effetto imbuto)
- Se vi trovate all'interno di un centro commerciale (ad. esempio un supermercato), allontanatevi immediatamente dalle scaffalature metalliche (rischio di ribaltamento delle stesse); alcuni prodotti, quali ad esempio olio, bevande, detersivi liquidi, prodotti facilmente infiammabili, rappresentano, in caso di sversamenti, un notevole incremento del rischio (incendio, cadute a livello); dirigetevi verso le uscite (senza correre) seguendo le indicazioni della segnaletica di sicurezza (di colore verde).

## Cosa fare dopo un terremoto

### DOPO LA SCOSSA

- Al termine di una violenta scossa non prendere decisioni affrettate perché un movimento inconsulto potrebbe far crollare le strutture e materiali rimasti in un equilibrio assai precario.
- Prima di allontanarsi definitivamente sarà opportuno accertarsi se altre persone hanno bisogno d'aiuto: controllate se vi sono feriti ma non provare a muovere persone seriamente ferite (a meno che non siano in pericolo immediato) perché potreste inconsapevolmente recare danni maggiori.
- Controllate se vi sono danni alle linee di gas, acqua, elettricità o se vi sono incendi, ma non accendete gli interruttori elettrici perché eventuali scintille potrebbero provocare ulteriori danni. In ogni caso chiudete il rubinetto d'erogazione principale del gas e togliere la corrente elettrica; se ci sono perdite di gas aprire porte e finestre e segnalare il guasto all'autorità competente.
- Indossate le scarpe o, in mancanza, proteggetevi i piedi con stacci ricavati da indumenti. Non appena possibile dovete procurarvi una riserva d'acqua in caso il servizio debba essere interrotto. Se manca l'acqua, quella d'emergenza può essere ricavata dai boiler d'acqua calda, dalle cassette dei W.C., da ghiaccio sciolto e dalle lattine che contengono verdure precotte.
- Controllate che le condotte della rete fognaria siano intatte prima di immettere altra acqua dei servizi igienici.
- Non mangiate né bevete nulla se preso da contenitori aperti poiché ci potrebbero essere delle schegge ed il contenuto potrebbe essere inquinato.
- Prima di riattivare impianti termici verificare che le canne fumarie e camini non siano fessurati, ostruiti o danneggiati onde evitare pericoli di incendi e intossicazioni per inalazione di gas di combustione (monossido di carbonio); il controllo iniziale dovrebbe essere fatto a distanza o tenendo le finestre aperte; avvicinarsi ai comignoli con grande cautela.
- Controllare armadi a muro e ripostigli. Aprire armadi e credenze con attenzione per l'eventuale caduta di oggetti.
- Controllate la vostra abitazione; in caso vi siano danni e se opportuno lasciate l'abitazione finché l'autorità competente (vigili del fuoco, tecnici com.li) abbia valutato la sua sicurezza.
- Controllate le aperture automatiche dei cancelli e delle porte (elettroserrature) in quanto possono essere bloccate per la mancanza della corrente elettrica.
- Restate all'esterno di edifici seriamente danneggiati: scosse di assestamento potrebbero farli cadere.
- Non rientrare all'interno di edifici pericolanti e/o resi inagibili dall'autorità (pericolo crolli).
- Non intralciate strade e marciapiedi per non ostacolare, da spettatori, le operazioni di soccorso.
- Evitate di usare il telefono se non per casi gravi e urgenti; non sovraccaricate le linee telefoniche effettuando lunghe e non necessarie conversazioni; tenersi aggiornati con i comunicati radio;
- Non andare verso le aree più colpite dal terremoto per evitare pericoli a se stessi e intralcio agli altri;
- Collaborare per tenere accuratamente libere le strade per i soccorsi; non usare quindi automezzi privati; collaborare, se richiesto, con i soccorritori (Protezione Civile) e mettersi a loro disposizione.
- Tenerci preparati a sopportare le scosse di replica; esse saranno in genere d'intensità minore della scossa principale ma non per questo meno pericolose, specie se vi trovate in prossimità di edifici pericolanti; tali scosse di assestamento potranno verificarsi anche per settimane o mesi ed provocare ulteriori danni.
- Accorgimenti alimentari. Acqua: se l'acquedotto è fuori uso sfruttare le riserve d'emergenza, come scaldabagni, cassette di scarico, cassoni d'accumulo, cubetti di ghiaccio del frigorifero, vegetali in

scatola. Cibi: se manca l'energia elettrica, controllare il frigorifero e pianificare l'alimentazione in rapporto all'alterabilità ed alla qualità dei cibi presenti. Precauzioni: non bere, né mangiare il contenuto di recipienti aperti, che si trovino in vicinanza di vetri rotti; in caso di necessità, filtrare l'acqua con pezzi di stoffa bianca e pulita; prestare la massima attenzione alle condizioni igieniche (la rottura di tubazioni o fognature può avere come conseguenza l'inquinamento dell'acqua potabile).

### **QUANDO È NECESSARIO METTERSI IN MOVIMENTO CON UN AUTOMEZZO**

- Guidate lentamente e fate attenzione a macerie, cavi elettrici scoperti, binari distrutti, fenditure nel terreno e dislivelli nel manto stradale provocati dal sisma.
- Evitate ponti, gallerie, viadotti, dighe, argini, coste.
- Non accostatevi ad edifici pericolanti od a versanti con profili instabili.
- Non abbandonate il veicolo in una posizione che renda difficile l'arrivo dei mezzi di soccorso o che ostacoli le operazioni di soccorso (es. accostamento autoscale dei VV.F).
- Alla guida di un veicolo, considerare la possibilità che si abbiano interruzioni nei semafori e nei passaggi a livello.

### **Cosa fare prima che si verifichi un terremoto**

Per ridurre i rischi conseguenti ad un terremoto è necessario, in fase preventiva, tenere presente quanto segue:

1. Informarsi del rischio sismico esistente nell'area di residenza - L'essere consapevoli di abitare o di frequentare una area esposta al rischio sismico è spesso una condizione sufficiente per limitare i danni o fronteggiare gli effetti al manifestarsi del fenomeno. Tuttavia anche all'interno di una stessa zona (un Comune, una vallata, ecc.) gli effetti del terremoto possono manifestarsi in modo anche molto diverso da luogo a luogo. Ciò dipende dalla distanza e dalla profondità della sua origine, dalla struttura geologica del territorio, ma anche e soprattutto dal tipo e dalla qualità dei manufatti umani.
2. Accertarsi sui criteri di costruzione degli immobili e delle infrastrutture - Per questo motivo è opportuno assumere precise informazioni circa la rispondenza alla normativa antisismica degli immobili e delle infrastrutture che utilizziamo. Se tali opere sono di recente costruzione, con tutta probabilità tale controllo è stato esercitato dagli organi pubblici (per primo il Comune) tuttavia non è raro che vengano compiute modifiche od "opere di miglioramento" che, ritenute di scarso rilievo, non vengono adeguatamente denunciate agli organi competenti.
3. Adeguare le costruzioni alle norme antisismiche o almeno rinforzarle - Le costruzioni precedenti l'entrata in vigore della normativa antisismica normalmente non sono sottoposte all'obbligo di adeguarsi. Tuttavia questo "beneficio" riconosciuto dalla Legge ai proprietari degli immobili non garantisce affatto (ed ovviamente) che questi siano in grado di sopportare gli effetti di un terremoto. È buona norma, dunque, adeguare alla normativa antisismica anche i fabbricati che la Legge ha escluso dal vincolo.
4. Individuare le parti più resistenti dei locali che si frequentano - Indipendentemente dalla sua resistenza complessiva, le parti di cui si compone il fabbricato reagiscono in modo diverso all'energia liberata dall'onda sismica. Pilastri, architravi e muri portanti sono in genere le strutture più resistenti.
5. Individuare le parti più esposte dei locali che si frequentano - La presenza di schianti, distaccamenti o fessure negli intonaci, nei pavimenti, nei rivestimenti interni, nei camini e nelle canne fumarie non è normalmente sufficiente a pregiudicare la stabilità e la sicurezza del fabbricato, tuttavia evidenzia i luoghi dove potenzialmente la costruzione è più debole. Sotto la sollecitazione del terremoto, una parete interna (non portante) eccessivamente debole può provocare danni anche molto gravi senza che il fabbricato ne risenta nel complesso. Esistono poi parti del fabbricato che, per loro natura, sono oggettivamente più deboli: sono le terrazze, i balconi, le scale, ecc.
6. Verificare il grado di stabilità di lampadari, mobili, quadri ed, in generale, di tutti gli oggetti pesanti - Gli oggetti (mobili, apparecchiature, ecc.) ospitati nei locali rappresentano spesso un pericolo maggiore dello stesso cedimento della struttura del fabbricato. L'energia liberata dal terremoto rende fortemente instabili ("leggeri") anche oggetti ritenuti in condizioni normali pesantissimi. Le vibrazioni e gli scuotimenti del terremoto alterano in modo profondo le normali condizioni fisiche (la forza di gravità, ecc.) che consentono agli oggetti di rimanere saldamente appoggiati al suolo. È dunque necessario che i mobili o le apparecchiature, anche pesanti, siano adeguatamente ancorate alle pareti

così come è opportuno che letti, poltrone e divani siano posti a distanza da mensole o mobili pensili. Gli oggetti sospesi (lampadari, ecc.) rappresentano in ogni caso un pericolo così come tutti gli oggetti, anche di peso limitato, che siano posti in alto. Volendo esagerare (ma non troppo!) si potrebbe dire che tutti gli oggetti liberi, durante un terremoto, rappresentano un potenziale pericolo.

7. Distanziare dalle fonti di calore il materiale infiammabile (vernice, alcool) ed esplosivo (bombole a gas, ecc.) - Al passaggio dell'onda sismica la normale stabilità degli oggetti viene compromessa: incominciano a vibrare e gli oggetti liberi possono spostarsi all'interno del locale. Lo spostamento casuale degli oggetti potrebbe esporre a condizioni critiche materiali infiammabili od esplosivi aggravando gli effetti del terremoto. In effetti uno dei maggiori rischi connessi al terremoto è proprio quello di incendi ed esplosioni. E' necessario, dunque, che tutto il materiale infiammabile o potenzialmente esplosivo sia ricoverato all'interno di mobili chiusi o che, comunque, sia fissato stabilmente in modo da evitarne ogni spostamento casuale.
8. Accertarsi che gli impianti a gas siano conformi alle norme di sicurezza ed installati in luoghi sicuri - Particolari attenzioni devono essere riservate agli impianti del gas che devono essere mantenuti efficienti almeno nei limiti imposti dalla Legge.
9. Riflettere sui provvedimenti ed il comportamento che si dovrebbe adottare in caso di sisma - quanto sopra è certamente indispensabile per prevenire una quantità notevole di danni causati dal terremoto. Tuttavia tutte queste (ed altre) precauzioni rischiano di diventare inutili se non si ha ben chiaro come comportarsi nella eventualità di un terremoto. Non si tratta soltanto di memorizzare alcune utili norme di comportamento (si vedano le altre schede nella sezione) quanto, piuttosto, di "osservare l'ambiente in cui ci muoviamo riflettendo sul corretto comportamento da adottarsi nella eventualità di un terremoto". Questo atteggiamento, che potrebbe sembrare eccessivo, in realtà produce due effetti estremamente positivi (ed utili in generale): innanzi tutto abitua a "convivere" con l'idea del terremoto la qual cosa contribuisce in maniera determinante ad ostacolare l'insorgenza delle forme di panico che spesso seguono l'evento; inoltre è propedeutico affinché sia possibile reagire in modo automatico e corretto al manifestarsi dell'evento. Per quanto possa sembrare strano questo atteggiamento, una volta interiorizzato, si produce in modo spontaneo in una quantità di situazioni di potenziale pericolo risultando, in definitiva, l'"arma totale" per garantirsi l'autoprotezione.

#### **SUI LUOGHI DI LAVORO** (scuole, uffici, stabilimenti, officine, ecc.)

- Mantenere sgombri da ostacoli i percorsi di esodo dai fabbricati (corridoi e scale), le uscite di emergenza e, possibilmente, anche le vie di circolazione interne.
- Adottare idonee modalità di deposito dei materiali e delle attrezzature di lavoro, separando i prodotti infiammabili in apposite zone libere da altri materiali facilmente combustibili e/o da sorgenti di calore.
- Effettuare la periodica pulizia dei locali ed il riordino delle attrezzature di lavoro e dei materiali in modo da rendere sicura ed agevole la circolazione interna nei depositi, nei magazzini e negli archivi
- Non depositare materiali attrezzature di lavoro, mezzi d'opera in prossimità delle uscite di sicurezza si da renderle difficilmente individuabili o agibili; durante lo svolgimento dell'attività eventuali lucchetti o dispositivi di blocco antintrusione posti sulle uscite di sicurezza devono essere obbligatoriamente rimossi.
- In prossimità degli ingressi, delle uscite o delle uscite di sicurezza non parcheggiare veicoli o mezzi d'opera tali da ostruire il passaggio o rendere difficoltoso l'accesso ai locali.
- Rispettare e far rispettare i divieti imposti dalla segnaletica presente nei locali.
- Non depositare all'interno dei locali liquidi infiammabili (es. taniche o fusti per il rifornimento di attrezzature di lavoro o automezzi) senza le dovute precauzioni; i recipienti dei liquidi infiammabili vanno custoditi in una apposita zona, ventilata, distante o protetta da qualsiasi sorgente potenziale di innesco e da qualsiasi rischio di urti accidentali.
- Non depositare materiali facilmente combustibili e/o infiammabili in prossimità di quadri elettrici
- Non depositare materiali facilmente combustibili in prossimità di lampade ad incandescenza
- Nel caso in cui si avverta in un locale odore di gas o di vapori prodotti da liquidi infiammabili evitare di accendere le luci o altri utilizzatori elettrici, spalancare porte e finestre, individuare e intercettare le perdite.
- Non depositare oggetti pesanti sui ripiani più alti di mobili, arredi, mensole, o scaffalature (rischio di caduta di materiali dall'alto)
- Non costituire ai piani alti dei fabbricati archivi o depositi di materiali pesanti

# OBBLIGO DI INFORMAZIONE

## OBBLIGHI PER IL DATORE DI LAVORO

Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81

### RICEVUTA DI CONSEGNA DI MATERIALE INFORMATIVO

Il/La sottoscritto/a: .....

Dipendente dell'**ISTITUTO COMPRENSIVO DI ROBILANTE**

nella sua mansione di: .....

dichiara di aver ricevuto e preso in visione l'opuscolo "**Terremoto - informazioni, prevenzione e istruzioni sul comportamento da tenere in caso di sisma**" e si impegna ad attuare e ad attenersi a quanto in essi indicato nello svolgimento del proprio lavoro

Tale documentazione è stata fornita per ottemperare agli obblighi di informazione di cui all'art. 36 e 37 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81.

Per ricevuta (firma): .....

Data ...../...../.....

N.B. il presente documento (in copia od in originale) sarà conservato insieme alla documentazione relativa agli adempimenti formali di cui al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

In ottemperanza all'art. 37, comma 14 del D.Lgs. 81/2008 l'avvenuta formazione dovrà essere annotata sul "*Libretto formativo del cittadino*" di cui all'articolo 2, comma 1, lettera i), del D.Lgs n. 276/2003

