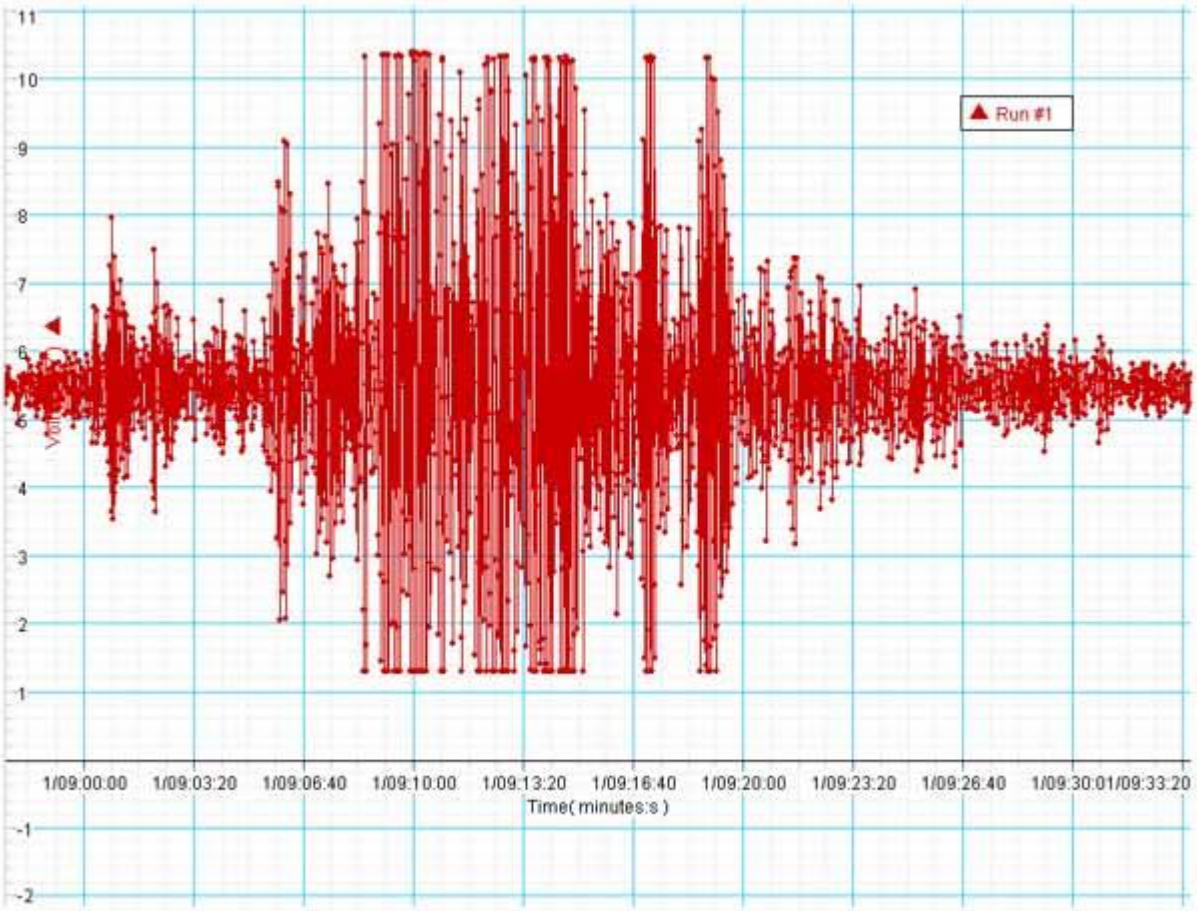
# INFORMATIVA

## SULLE PROCEDURE DA SEGUIRE IN CASO DI TERREMOTO




**DOCUMENTO REDATTO DAL**
**SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE INTERNO**

**I.C. VITO FABIANO BORGO SABOTINO LATINA**

# CONOSCERE IL TERREMOTO

## 1 Che cos'è il terremoto e quando si verifica?

Il terremoto o sisma è un fenomeno naturale. E' un improvviso e rapido scuotimento della crosta terrestre. Si verifica quando le onde sismiche da una zona nella profondità della Terra giungono in superficie e si propagano in tutte le direzioni (come quando si lancia un sasso nello stagno). I terremoti, come l'attività vulcanica, sono manifestazioni della continua trasformazione ed evoluzione del pianeta Terra.

## 2 Da cosa è provocato il terremoto?

Il terremoto è provocato dai movimenti delle zolle in cui è suddiviso l'involucro esterno della Terra (litosfera). Le zolle si allontanano, si scontrano, scorrono una di fianco all'altra. Quando lo sforzo generato da tali movimenti supera il limite di resistenza delle rocce che costituiscono la crosta terrestre, esse si rompono in profondità lungo superfici chiamate faglie. L'energia accumulata si libera e avviene il terremoto.

## 3 Quando avvengono i terremoti?

I terremoti possono avvenire in qualunque momento dell'anno, con qualunque tempo atmosferico ed in qualunque ora del giorno o della notte. Questo, perché si originano in profondità e sono indipendenti da quello che avviene sulla superficie terrestre.

## 4 Il terremoto si può prevedere? e il maremoto?

Il terremoto non si può prevedere, se per previsione si intende l'anno, il mese, l'ora, il luogo e la magnitudo di una scossa di terremoto. L'unica previsione possibile è di tipo statistico basata sulla conoscenza dei terremoti del passato, che ci consente di stabilire quali sono le zone più pericolose del territorio. Il maremoto, invece, può essere previsto una volta che si conosca la posizione e la magnitudo del terremoto che potrebbe averlo generato.

## 5 Quanto dura un terremoto?

La durata delle oscillazioni avvertite dall'uomo non supera, quasi mai, il minuto ed, in media, le oscillazioni più forti durano poche decine di secondi. La durata di una scossa sismica ottenuta misurando la lunghezza del sismogramma, dove sono registrate anche le oscillazioni non avvertite dall'uomo, può raggiungere invece alcuni minuti.

## 6 Qual è l'evoluzione nel tempo dei terremoti?

Un terremoto, soprattutto se forte, non si manifesta con una sola scossa ma con una sequenza di scosse. Alla scossa principale generalmente seguono nel tempo scosse di magnitudo sempre più bassa. Quando non è possibile individuare una scossa principale, ma si osservano numerose scosse di entità simile, si parla di *sciame sismico* che può durare anche mesi.

## 7 Come si misura un terremoto?

Il terremoto può essere "misurato" attraverso la registrazione del fenomeno da parte di strumenti scientifici chiamati sismografi oppure basandosi sull'osservazione degli effetti che ha provocato. Per definire la forza di un terremoto vengono utilizzate due scale di misurazione:

- la scala Richter, ideata nel 1935 dal sismologo americano Charles Richter, permette di misurare la quantità di energia sprigionata da un terremoto, chiamata "magnitudo". Per calcolare la magnitudo è necessario ricorrere alle registrazioni della scossa tracciate dai sismografi;
- la scala Mercalli, attribuisce l'intensità del terremoto in base all'osservazione dei suoi effetti sull'uomo, sugli edifici e sull'ambiente. E' divisa in 12° ed è stata ideata ai primi del '900 dal sismologo italiano Giuseppe Mercalli.

## 8 Gli effetti di un terremoto sono gli stessi ovunque?

Lo scuotimento degli edifici, a parità di distanza dall'ipocentro, non è uguale dappertutto, ma dipende dalle condizioni locali del territorio, in particolare dal tipo di terreni in superficie e dall'andamento della morfologia. Dunque anche gli effetti spesso sono assai diversi. In genere, lo scuotimento sarà massimo dove i terreni sono soffici, minore sui terreni rigidi (roccia). Lo scuotimento sarà maggiore anche sulla cima dei rilievi e lungo i bordi delle scarpate e dei versanti ripidi.

## 9 Si deve parlare di pericolo o di rischio sismico?

Rischio e pericolo non sono la stessa cosa. *Il pericolo* è rappresentato da un evento naturale che può colpire una certa zona, mentre *il rischio* è rappresentato dalle sue conseguenze. Se un terremoto colpisce un'isola deserta questa è sicuramente una situazione pericolosa ma non rischiosa. Per stabilire quale sia il rischio sismico di una

zona occorre conoscere: la pericolosità, cioè quante possibilità ci sono che un terremoto di una certa intensità si verifichi proprio in una certa zona ed in un determinato periodo di tempo; la vulnerabilità, cioè quanto gli edifici e le strutture costruiti dall'uomo possono subire danni a causa del terremoto; l'esposizione, cioè quanti e quali sono i beni ed il valore di ciò che può subire danni a causa del terremoto, ad esempio quante persone vivono nella zona e rischiano la loro incolumità ed il valore delle cose che possiedono.

### 10 Si può ridurre il rischio sismico?

Sì. Ridurre il rischio sismico significa ridurre gli effetti che una scossa sismica può determinare sull'uomo, sulle costruzioni e sull'ambiente. Per raggiungere tale risultato è necessario intervenire sulla capacità di resistenza degli edifici, ma anche educare la popolazione ai comportamenti corretti da adottare prima, durante e dopo un terremoto.

### 11 L' Italia è un paese a elevato rischio sismico?

Sì. L'Italia è un Paese ad elevata sismicità, per la frequenza e l'intensità dei terremoti che la interessano, ed ha un patrimonio edilizio vulnerabile, poiché vecchio e spesso costruito senza criteri antisismici. Inoltre il valore inestimabile dei suoi monumenti ed i numerosi luoghi d'arte rendono elevata l'esposizione sismica del suo territorio.

### 12 Che cos'è la classificazione sismica?

In base alla frequenza ed alla intensità dei terremoti del passato e con tecniche moderne di analisi della pericolosità, tutto il territorio italiano è stato classificato in quattro Zone sismiche. La classificazione del territorio è iniziata nel 1909 subito dopo il gravissimo terremoto di Messina e Reggio Calabria del 28 dicembre 1908 ed è stata aggiornata più volte fino all'ultima emanata nel 2003.

### 13 Quali sono le Zone sismiche e cosa indicano?

Le Zone sismiche sono 4:
**Zona 1** È la zona ritenuta più pericolosa e dove statisticamente possono verificarsi terremoti di forte intensità. Comprende 725 Comuni.
**Zona 2** Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti di media forte intensità. Comprende 2.344 Comuni.
**Zona 3** I Comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a terremoti di media-bassa intensità. Comprende 1.544 Comuni.
**Zona 4** la zona considerata meno pericolosa. Comprende 3.488 Comuni.

### 14 Come faccio a sapere se il comune dove vivo si trova in zona sismica?

Ciascuna Regione ha pubblicato, con un proprio decreto, l'elenco dei Comuni indicando la Zona sismica in cui si trovano. Puoi rivolgerti o alla Regione o al Comune oppure cercare nel sito della Protezione civile in quale zona sia collocato il tuo Comune (www.protezionecivile.it).

# LA PROTEZIONE DEGLI EDIFICI

### 1 Cosa accade ad un edificio durante il terremoto?

Quando si verifica un terremoto, mentre il terreno si muove orizzontalmente e/o verticalmente, un edificio tende a rimanere fermo, in modo simile ad un passeggero dentro un autobus che improvvisamente accelera, spostandosi con un certo ritardo rispetto al terreno. Non appena l'edificio inizia a muoversi, continuerà a farlo nella stessa direzione dello spostamento iniziale del terreno; ma allo stesso tempo il terreno si muoverà nella direzione opposta. Così l'edificio oscillerà avanti e indietro seguendo il movimento del terreno.

### 2 Che tipo di danno può subire un edificio in caso di terremoto?

Durante un terremoto un edificio si può danneggiare in diversi modi con danni sia strutturali che non, ma entrambi possono essere pericolosi per gli occupanti dell'edificio. I danni strutturali si riferiscono agli elementi portanti dell'edificio (pilastri, travi, muri portanti, ecc.) mentre i danni non strutturali si riferiscono ad elementi che non determinano l'instabilità dell'edificio (tamponature, tramezzi, finestre, balconi, comignoli, ecc.). E' complicato prevedere il tipo di danno che può subire un edificio perché dipende dal tipo di costruzione (muratura, cemento armato, ecc.), dai materiali della costruzione, dallo stato di conservazione, dall'età, (in quanto da essa dipendono sia i criteri di progettazione sia lo stato di conservazione), dalle condizioni del luogo, dalla vicinanza ad altre costruzioni, ecc… I danni causati dal terremoto alle strutture portanti sono dovuti al movimento differenziato tra le

diverse parti della struttura,due piani successivi. Se gli elementi della struttura sono ben collegati tra loro, l'edificio è in grado di resistere meglio a questi movimenti, in modo che terremoti non troppo forti producono danni lievi, mentre terremoti violenti producono danni, anche gravi, ma senza arrivare al crollo.

# IL TERREMOTO: LE NORME DI COMPORTAMENTO

**Durante il terremoto:** Se sei in un luogo chiuso cerca riparo nel vano di una porta... inserita in un muro portante (quelli più spessi) o sotto una trave perché ti può proteggere da eventuali crolli.

Riparati sotto un tavolo. È pericoloso stare vicino a mobili, oggetti pesanti e vetri che potrebbero caderti addosso.

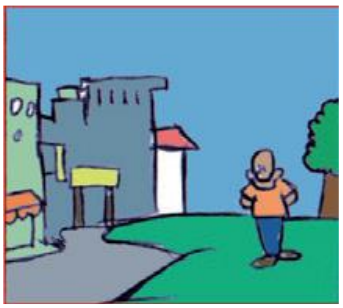
Non precipitarti verso le scale e non usare l'ascensore. Talvolta le scale sono la parte più debole dell'edificio e l'ascensore può bloccarsi e impedirti di uscire.

Se sei all'aperto, allontanati da costruzioni e linee elettriche. Potrebbero crollare.

**Dopo il terremoto:** assicurati dello stato di salute delle persone intorno a te. Così aiuti chi si trova in difficoltà e agevoli l'opera di soccorso.

Non cercare di muovere le persone ferite gravemente. Potresti aggravare le loro condizioni.

Esci con prudenza indossando le scarpe. In strada potresti ferirti con vetri rotti e calcinacci.



Raggiungi uno spazio aperto, lontano da edifici e da strutture pericolanti. Potrebbero caderti addosso.

# NORME COMPORTAMENTALI IN CASO DI TERREMOTO

Se al momento del terremoto ti trovi all'interno dell'edificio:
- Mantieni la calma;
- Interrompi Immediatamente ogni attività;
- Non precipitarti fuori. Ricordati che ***IL PANICO UCCIDE***
- Se sei nei corridoi o sulle scale rientra nella tua classe o in quella più vicina
- Allontanati da porte e finestre con vetri o da armadi, perché cadendo potrebbero ferirti

Se al momento del terremoto ti trovi fuori dall'edificio:
- Allontanati dall'edificio, dagli alberi, dai lampioni e dalle linee elettriche perché potrebbero cadere e ferirti;
- Cerca un posto dove non hai nulla sopra di te e se non lo trovi cerca riparo sotto qualcosa di sicuro, come una panchina;
- Non avvicinarti ad animali spaventati;
- Dopo il terremoto, all'ordine di evacuazione, raggiungi la zona di raccolta assegnata alla tua classe.

All'ordine di evacuazione:
- Tralascia il recupero di oggetti personali libri, abiti od altro); l'insegnante porta con sé il registro di classe;
- Non usare l'ascensore (ove presente);
- Segui le indicazioni dell'Insegnante o del responsabile Incaricato per assicurare il rispetto delle precedenze;
- Segui le vie d'esodo indicate;
- Cammina in modo sollecito, senza soste preordinate e senza spingere i compagni;
- Attieniti strettamente a quanto ordinato dall'insegnante o dal responsabile incaricato nel caso in cui si verifichino contrattempi che richiedono una modificazione delle indicazioni del piano di evacuazione SENZA PRENDERE INIZIATIVE PERSONALI.
- Raggiungi la zona di raccolta assegnata e collabora con l'insegnante per controllare la presenza dei compagni prima e dopo lo sfollamento;
- L'insegnante, chiamato l'appello, compila il modulo dl evacuazione.

Numeri di utilità:

**115 Vigili del Fuoco**

**118 Pronto Soccorso**

# GLOSSARIO

CLASSIFICAZIONE SISMICA
Il territorio italiano è stato suddiviso in 4 Zone a seconda della pericolosità sismica, cioè della frequenza e della forza dei terremoti che vi capitano. In queste Zone devono essere applicate delle speciali norme tecniche per le costruzioni (norme antisismiche), con livelli di protezione crescenti in relazione alla pericolosità sismica del sito in cui si va a costruire o in cui sorge la costruzione su cui si fanno interventi di rafforzamento antisismico. Tutti i comuni italiani ricadono in una delle quattro Zone sismiche, di cui la Zona 1 è quella a maggiore pericolosità.

CROSTA TERRESTRE
È lo strato più esterno della Terra.

DISSIPAZIONE DI ENERGIA
È una strategia di protezione sismica, basata sulla dissipazione mediante trasformazione in calore dell'energia sismica penetrata nella struttura attraverso le fondazioni.

EPICENTRO
Indica il punto sulla superficie terrestre dove è più forte lo scuotimento provocato dal passaggio delle onde sismiche. L'epicentro si trova sulla verticale dell'ipocentro.

FAGLIA
Il movimento delle zolle litosferiche, in cui è suddivisa la crosta terrestre, determina delle forti pressioni sulle rocce in profondità. Quando questi sforzi superano la resistenza delle rocce, queste si spaccano lungo delle fratture chiamate faglie. Quando il movimento dei blocchi di roccia a contatto lungo la superficie di rottura è compressivo
(i blocchi si accavallano) si parla di faglia inversa; quando il movimento è distensivo (i blocchi si allontanano) si parla di faglia normale o diretta; quando invece il movimento è prevalentemente orizzontale la faglia è detta trascorrente.

INTENSITÀ
Misura gli effetti di un terremoto sulle costruzioni, sull'uomo e sull'ambiente, classificandoli in dodici gradi attraverso la scala Mercalli. L'intensità non è quindi una misura dell'energia di un terremoto, perché le conseguenze dipendono dalla violenza dello scuotimento ma anche da come sono state costruite le case e da quante persone vivono nell'area colpita.

IPOCENTRO
Indica il punto in profondità della crosta terrestre dove si verifica la rottura delle rocce e dal quale le onde sismiche si propagano in tutte le direzioni.

ISOLAMENTO SISMICO
È una strategia di protezione sismica che ha l'obiettivo di isolare la costruzione dal sisma. Poiché l'energia sismica è trasmessa alla struttura attraverso le fondazioni, il principio generale è di disconnettere, per quanto possibile e particolarmente rispetto ai movimenti orizzontali, la costruzione dal terreno.

MAGNITUDO
Esprime la quantità d'energia sprigionata da un terremoto. Si calcola misurando l'ampiezza delle oscillazioni del terreno provocate dal passaggio delle onde sismiche e registrata su di un rullo di carta dai pennini dei sismografi. Il valore di magnitudo si attribuisce utilizzando la scala Richter. Più recentemente è stata introdotta la scala delle magnitudo momento, una misura più complessa ma anche più direttamente correlata alla quantità di energia del terremoto. Le due scale coincidono sostanzialmente per magnitudo inferiore a 5, mentre per magnitudo superiori i valori delle magnitudo possono risultare diversi e tipicamente le magnitudo sono maggiori delle magnitudo Richter.

MANTELLO
Rappresenta lo strato del pianeta Terra compreso tra la crosta terrestre, la parte più superficiale, ed il nucleo, la parte più interna. Lo si incontra mediamente intorno ai 70 chilometri di profondità dalla superficie terrestre ed è formato da roccia incandescente e densa che muovendosi provoca lo spostamento delle zolle litosferiche.

MICROZONAZIONE SISMICA
Generalmente realizzata a scala comunale, consiste nel suddividere il territorio in aree con comportamento omogeneo relativamente alla risposta sismica. Anche in un territorio arealmente limitato, infatti, le differenti caratteristiche dei terreni, soffici o rigidi, e morfologiche, ad esempio creste, orli di scarpata, possono determinare amplificazioni o attenuazioni dell'onda sismica. La microzonazione è fondamentale per una corretta pianificazione del territorio.

NORME ANTISISMICHE
Norme tecniche "obbligatorie" che devono essere applicate nei territori classificati sismici quando si voglia realizzare una nuova costruzione o quando si voglia migliorare una costruzione già esistente. Costruire rispettando le norme

antisismiche significa garantire la protezione dell'edificio dagli effetti del terremoto. In caso di terremoto, infatti, un edificio antisismico potrà subire danni ma non crollerà, salvaguardando la vita dei suoi abitanti.

### NUCLEO
È la parte più interna della Terra, è caldo ed è composto da due parti: un nucleo interno solido ed un nucleo esterno liquido.

### ONDE SISMICHE
Le onde sismiche sono onde che si generano dalla zona in profondità dove avviene la rottura delle rocce della crosta terrestre (ipocentro) e si propagano in tutte le direzioni fino in superficie, come quando si getta un sasso in uno stagno. Esistono vari tipi di onde che viaggiano a velocità diversa: onde P, le più veloci, onde S, arrivano per seconde e onde superficiali.

### PERICOLOSITÀ SISMICA
È la probabilità che in una certa zona si verifichi un forte terremoto in un intervallo di tempo stabilito. Una zona ad elevata pericolosità è interessata da terremoti molto forti e che avvengono spesso.

### RISCHIO
È rappresentato dalle possibili conseguenze, in termini di perdite o danno, che un evento (pericolo) può provocare.

### RISCHIO SISMICO
Stima del danno che ci si può attendere in una certa area ed in un certo intervallo di tempo a causa del terremoto. Il livello di rischio dipende quindi dalla frequenza con cui avvengono i terremoti e da quanto sono forti (Pericolosità sismica); ma dipende anche dalla qualità delle costruzioni (Vulnerabilità sismica), dalla densità degli abitanti, dal valore di ciò che può subire un danno (Esposizione).

### SCALA RICHTER
Ideata dal Charles Richter nel 1935, misura la forza di un terremoto indipendentemente dai danni che provoca alle cose e all'uomo, attraverso lo studio delle registrazioni effettuate dai sismografi.

### SCOSSA SISMICA
Sono le vibrazioni della crosta che si avvertono durante un terremoto, provocate dal passaggio delle onde sismiche.

### SISMOGRAFO
Strumento che consente di registrare le oscillazioni del terreno provocate dal passaggio delle onde sismiche. Un sismografo è costituito da una massa (con un pennino all'estremità) sospesa attraverso una molla ad un supporto fissato al terreno, sul quale è posto un rullo di carta che ruota in continuazione. Quando il terreno oscilla, si muovono anche il supporto ed il rullo di carta, mentre la massa sospesa, per il principio di funzionamento del pendolo, resta ferma ed il pennino registra il terremoto tracciando le oscillazioni su carta (sismogramma).

### SISMOGRAMMA
Rappresentazione grafica delle oscillazioni del terreno provocate dal passaggio delle onde sismiche. Nel corso degli anni sono cambiati i modi con i quali si ottengono tali registrazioni: dai primi sismogrammi tracciati su carta affumicata, si è passati a registrazioni su carta fotografica e poi su carta termosensibile (si annerisce con il calore del pennino). Oggi le oscillazioni rilevate dai sensori, chiamati sismometri, vengono registrate da strumenti digitali ed i dati possono così, essere elaborati dai computer, riducendo i tempi necessari per calcolare la magnitudo e l'epicentro dei terremoti.

### TETTONICA A ZOLLE
È la teoria secondo la quale la Terra (la crosta terrestre e parte del mantello) è suddivisa in placche o zolle i cui spostamenti sono la causa dei terremoti.

### TSUNAMI o MAREMOTO
Il significato originale di questo termine giapponese è "onda di porto" e indicava tutti quei fenomeni ondosi così violenti da sconvolgere le acque all'interno dei porti.

### VULNERABILITÀ SISMICA
Rappresenta la predisposizione delle opere costruite dall'uomo (case, ponti, ferrovie, ecc.) a subire un danno a causa del terremoto. Le case costruite seguendo le norme antisismiche sono meno vulnerabili e si possono considerare sismicamente protette.

### ZOLLE LITOSFERICHE
Le parti in cui, secondo la teoria della tettonica a zolle, è suddivisa la crosta terrestre. Sono circa una dozzina le zolle (o placche tettoniche) principali, che compongono una sorta di puzzle le cui tessere sono in continuo movimento. Terremoti ed attività vulcanica sono la manifestazione più evidente di questa vitalità del pianeta

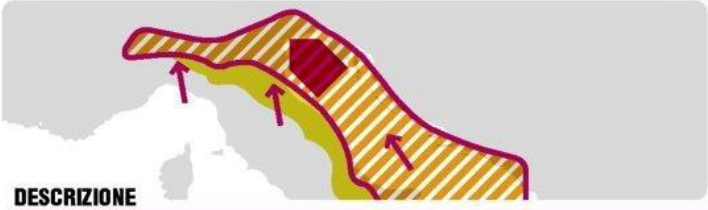
***RSPP Dr. Stefano Fantinel***

# *TABELLA DI CONFRONTO RICHTER – MERCALLI*

## L'analisi

**SCALA RICHTER**

| MAGNITUDO | DESCRIZIONE | EFFETTI DEL TERREMOTO | FREQUENZA |
|---|---|---|---|
| Meno di 2.0 | MICRO | Micro terremoti, non avvertiti | Circa 8000 al giorno |
| 2.0-2.9 | MOLTO LEGGERO | Generalmente non avvertito, ma registrato dai sismografi | Circa 1000 al giorno |
| 3.0-3.9 | | Spesso avvertito, ma generalmente non causa danni | 49000 all'anno |
| 4.0-4.9 | LEGGERO | Oscillazioni evidenti per gli oggetti interni; i danni strutturali agli edifici sono rari | 6200 all'anno |
| 5.0-5.9 | MODERATO | Può causare gravi danni strutturali agli edifici costruiti male in zone circoscritte. Danni minori agli edifici costruiti con moderni criteri antisismici | 800 all'anno |
| 6.0-6.9 | FORTE | Può avere un raggio di azione di 160 chilometri dove può essere distruttivo se la zona è densamente popolata | 120 all'anno |
| 7.0-7.9 | MOLTO FORTE | Può causare gravi danni su zone estese | 18 all'anno |
| 8.0-8.9 | FORTISSIMO | Può causare fortissimi danni in un raggio di azione di parecchie centinaia di chilometri | 1 all'anno |
| 9.0-9.9 | | Può causare devastazioni in un raggio di azione di parecchie migliaia di chilometri | 1 ogni 20 anni |
| 10.0+ | ENORME | Devastazione totale; il raggio di azione può essere molto esteso | Estremamente raro (mai registrato) |



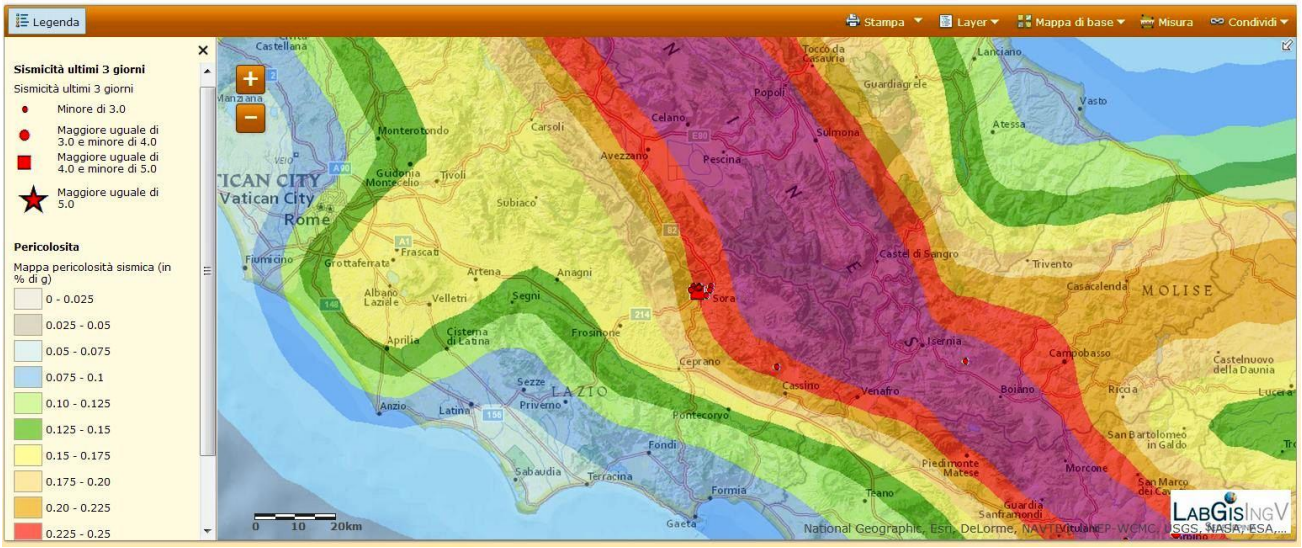
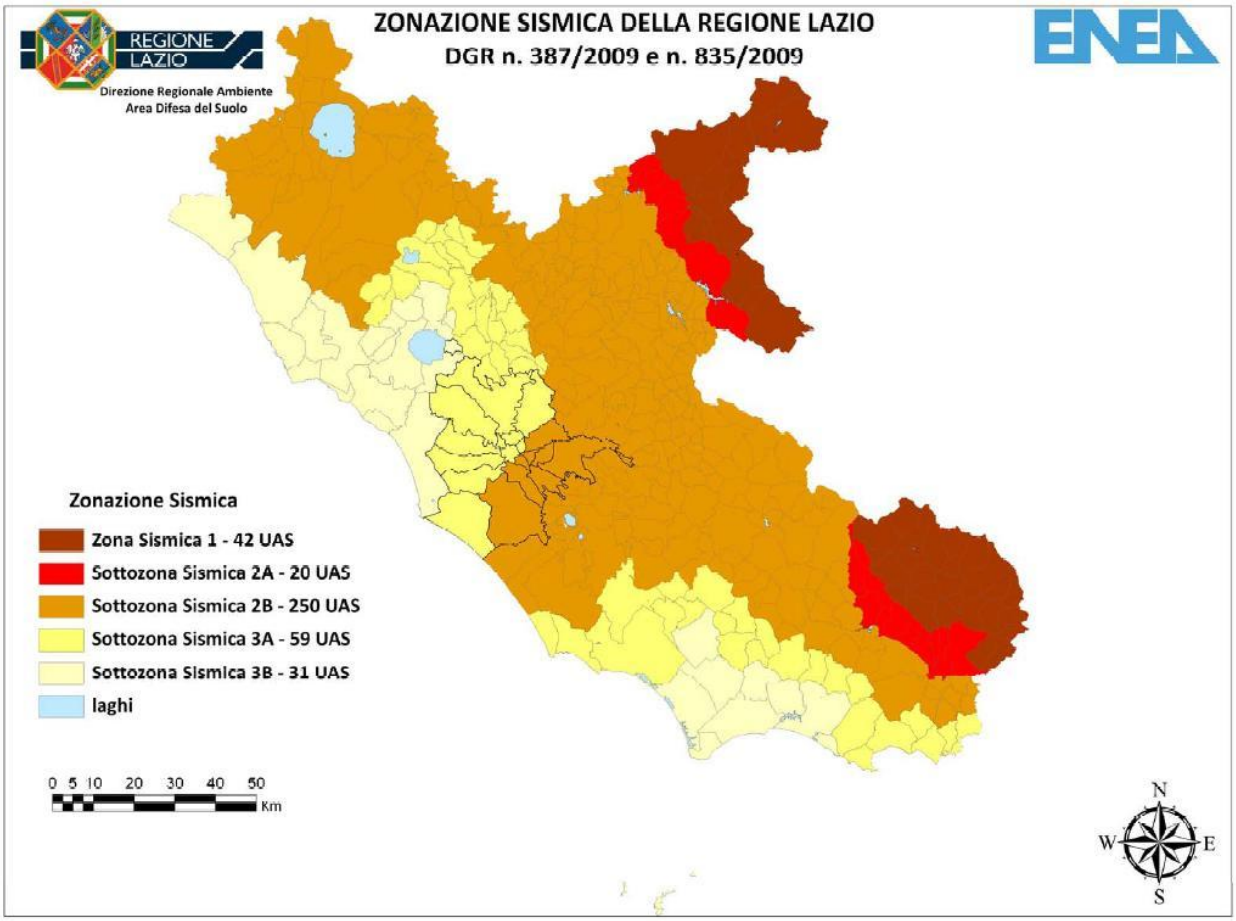
**SCALA MERCALLI**

| GRADO | SCOSSA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| I | IMPERCETTIBILE | Avvertita solo dagli strumenti sismici |
| II | MOLTO LEGGERA | Avvertita solo da qualche persona in opportune condizioni |
| III | LEGGERA | Avvertita da poche persone |
| IV | MODERATA | Avvertita da molte persone; tremito di infissi e cristalli, e leggere oscillazioni di oggetti appesi |
| V | PIUTTOSTO FORTE | Avvertita anche da persone addormentate; caduta di oggetti |
| VI | FORTE | Qualche leggera lesione negli edifici e finestre in frantumi |
| VII | MOLTO FORTE | Caduta di fumaioli, lesioni negli edifici |
| VIII | ROVINOSA | Rovina parziale di qualche edificio; qualche vittima isolata |
| IX | DISTRUTTIVA | Rovina totale di alcuni edifici e gravi lesioni in molti altri; vittime umane sparse ma non numerose |
| X | COMPLETAMENTE DISTRUTTIVA | Rovina di molti edifici; molte vittime umane; crepacci nel suolo |
| XI | CATASTROFICA | Distruzione di agglomerati urbani; moltissime vittime; crepacci e frane nel suolo; maremoto |
| XII | APOCALITTICA | Distruzione di ogni manufatto; pochi superstiti; sconvolgimento del suolo; maremoto distruttivo; fuoriuscita di lava dal terreno |

CENTIMETRI.it

# *POSTURA DA ASSUMERE DURANTE UN EVENTO SISMICO*

**NO**

**SI**

# MAPPA SISMICA CENTRO ITALIA (LAZIO)