

Cosa sono le scale sismiche?

Scale di intensità

L'intensità di un terremoto è legata ai danni che produce (intensità macrosismica). L'intensità macrosismica classifica gli effetti macroscopici, più evidenti di un terremoto ed è massima nella zona epicentrale, mentre diminuisce con la distanza dall'epicentro. Tale diminuzione non è però regolare, perché gli effetti dipendono non solo dalle caratteristiche dell'onda sismica, ma anche e soprattutto da quelle del terreno che l'onda incontra in superficie e dalle caratteristiche delle costruzioni. L'intensità non può quindi essere considerata una misura oggettiva della grandezza del terremoto, poiché è legata al luogo che si considera (area urbana, area rurale) e ai modi con i quali l'uomo ha occupato il territorio e vi ha costruito.

Scala Mercalli Cancani Sieberg (MCS)

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 fumaiole, 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.

Scale di magnitudo (energia)

L'energia di un terremoto (la sua magnitudo) è un valore unico, riferito all'ipocentro, indipendente dalle modalità di propagazione e dalle caratteristiche del territorio coinvolto, che non ha una diretta corrispondenza con ciò che si prova o si osserva durante la scossa. La magnitudo, calcolata attraverso una relazione che lega l'ampiezza del sismogramma con la distanza dall'epicentro, è una grandezza logaritmica, cioè ad una variazione di un'unità corrisponde uno spostamento del pennino, e quindi del terreno, 10 volte maggiore ed equivale ad un terremoto 30 volte più grande in termini di energia.

L'energia di un terremoto di magnitudo 7.0, simile a quello di Reggio Calabria e Messina del 1908, è quasi 1000 volte più grande di quella di un terremoto di magnitudo 5.0. La massima magnitudo sino ad oggi attribuita ad un evento sismico è 9.5 (Cile, 22 maggio 1960).

Scala Richter o Magnitudo locale - La magnitudo ML di un terremoto è data dal logaritmo in base dieci del massimo spostamento della traccia (rispetto allo zero, espresso in micrometri) in un sismografo a torsione di Wood-Anderson calibrato in maniera standard, se l'evento si verifica a una distanza epicentrale di 100 km.

Indipendente dagli effetti, legata all'energia. Inizialmente, era stata pensata solo per essere usata in una particolare area della California, e utilizzando un ben definito sismografo.

L'energia rilasciata da un terremoto, e quindi il suo potere distruttivo, è proporzionale all'ampiezza di oscillazione elevata a $3/2$. Quindi, in termini di energia rilasciata, una differenza di magnitudo pari a 1,0 è equivalente ad un fattore 31.6, cioè $(10^{1,0})$ elevato alla $3/2$. Il seguente **filmato** dà una rappresentazione grafica di questa relazione, piuttosto impressionante:

<https://www.youtube.com/watch?v=yNN7eDXzIMo>



Un buon modo per rendersi conto di questa relazione è utilizzare la "magnitudo degli spaghetti":

<https://www.exploratorium.edu/snacks/pasta-quake>

L'energia liberata non corrisponde direttamente al potenziale danno prodotto

Dal blog *terremoti, sismologia ed altre sciocchezze*: <http://tersiscio.blogspot.com/>

Il fatto che un terremoto sia 1000 volte più forte alla sorgente non significa che dia movimenti del suolo 1000 volte più forti. Per varie ragioni, il movimento del suolo ha dei limiti superiori, e quindi tra un terremoto 6 ed uno 8 spesso passa un fattore 2 o anche meno (non entriamo nel tecnico ma esistono delle cose come l'attenuazione non lineare, l'attenuazione per propagazione, il comportamento non lineare dei suoli, ecc...).

Quindi l'azione sismica in Cile non è stata 1000 volte quella dell'Aquila.

Terremoti molto forti generano poi onde con periodi molto lunghi, lontani dai periodi degli edifici, e quindi molta energia viene dispersa su frequenze che non fanno danni.

Ma ci sono altri due fattori, la distanza e la direttività. Il terremoto in Cile ha avuto epicentro a mare, non sotto aree abitate, e soprattutto si è molto allontanata dalla costa l'area di massimo scivolamento (slip) della faglia. L'epicentro è la proiezione in verticale del punto da cui parte la rottura del piano di faglia, mentre i danni sono spesso sulla verticale del massimo dello slip.

Perché un Magnitudo 8 non uccide 1000 volte quanto un Magnitudo 6:

<http://tersiscio.blogspot.com/2015/09/perche-un-magnitudo-8-non-uccide-1000.html>

In generale, non basta un unico parametro (il numeretto che leggiamo sui giornali) per caratterizzare un terremoto, che è invece un fenomeno complesso.

Un parametro importante, per esempio è il momento sismico che dipende dalla resistenza al taglio della roccia e dalla superficie della faglia interessata dallo spostamento.