

Modulo Interdisciplinare Progettazione, Costruzioni e Impianti Conoscere il terremoto

ISS PETRUCCELLI – PARISI

MOLITERNO (PZ)

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 nell'acqua).
- ▶ I terremoti, come l'attività vulcanica, sono manifestazioni della **continua trasformazione ed evoluzione del pianeta Terra**.

Conoscere il terremoto

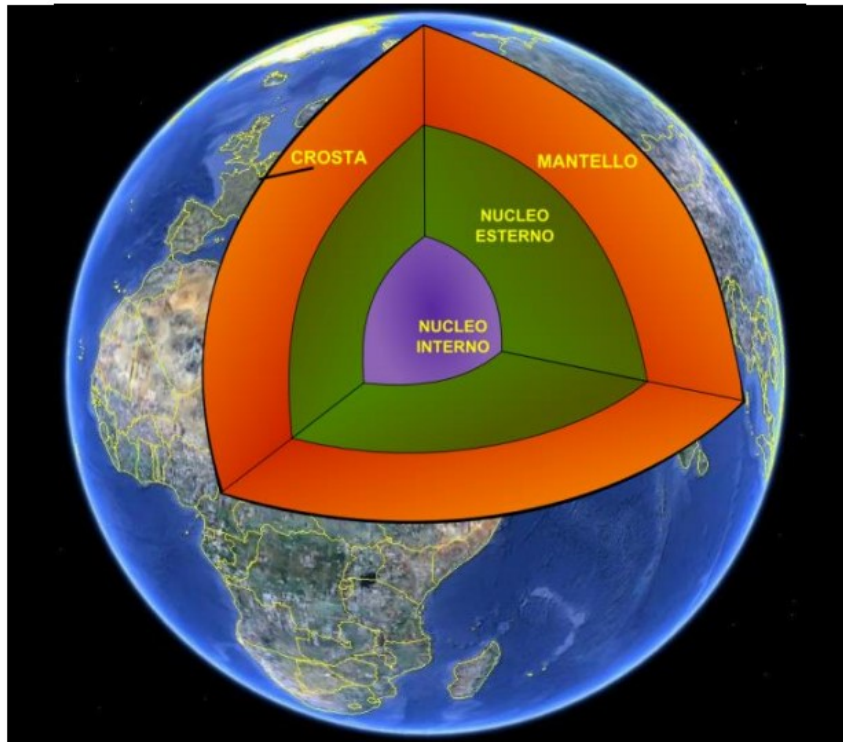


Figura 3 – La Terra, costituita da una crosta, un mantello e un nucleo è paragonabile ad una pesca, che ha una buccia, una polpa e un nocciolo.

Conoscere il terremoto

- ▶ Secondo la **teoria tettonica delle placche** proposta dal geologo americano **Harris Hess** nel 1960, la **crosta terrestre** è frammentata in varie parti rigide dette “**zolle**” o “**placche**”, in movimento tra loro a causa di **moti convettivi interni**.



Conoscere il terremoto

La crosta terrestre è suddivisa in:

- **7 zolle continentali:**

- Africana;
- Eurasiatica;
- Nord e Sud Americana;
- Antartica;
- Indo-Australiana;
- Pacifica;

- **14 zolle sub-continentali.**

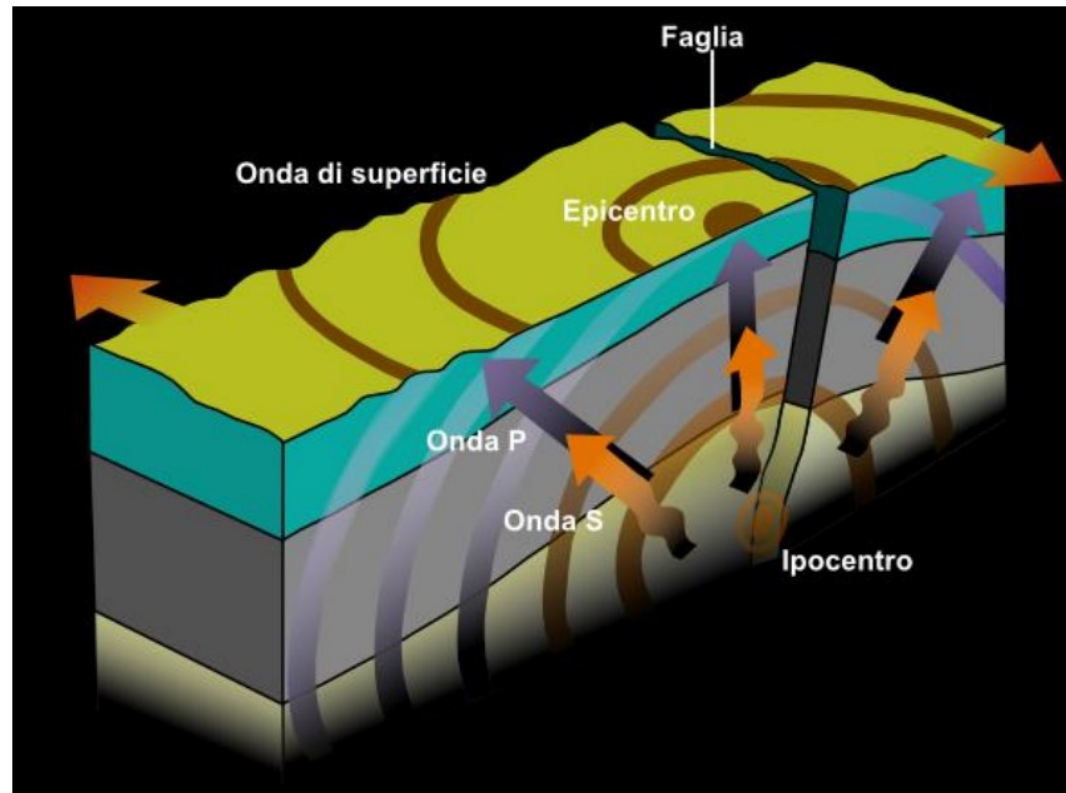


Conoscere il terremoto

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.

Conoscere il terremoto



Conoscere 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.

Conoscere il terremoto

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.

Conoscere il terremoto

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.

Conoscere il terremoto

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.

Conoscere il terremoto

7 Come si misura un terremoto?

- ▶ Il terremoto può essere “misurato” attraverso la registrazione del fenomeno da parte di strumenti scientifici chiamati **sismografi** e **accelerografi** oppure basandosi sull’osservazione degli effetti che ha provocato.

Conoscere il terremoto

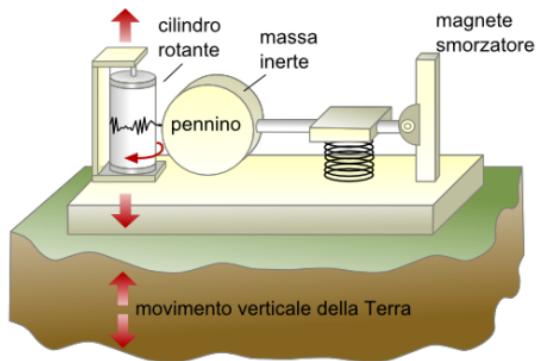
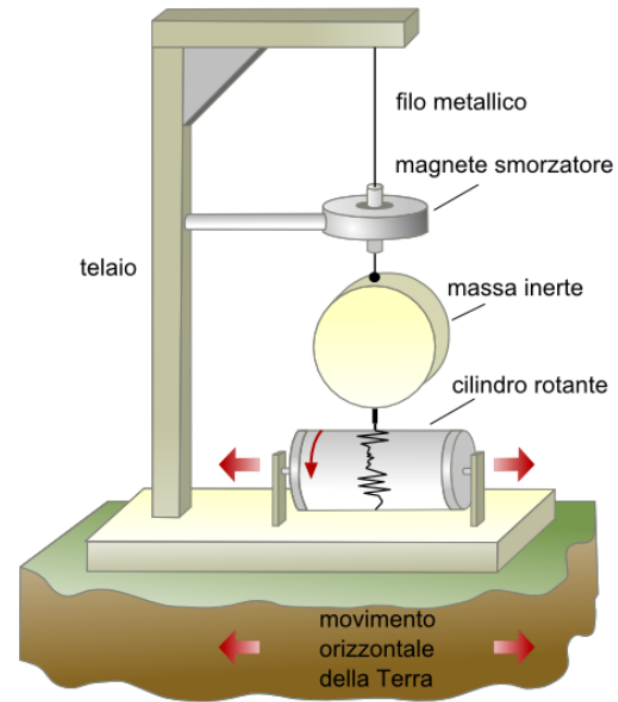


Figura 22 – Modelli di sismografi in grado di registrare le componenti verticale e orizzontali del moto del suolo.



Conoscere il terremoto

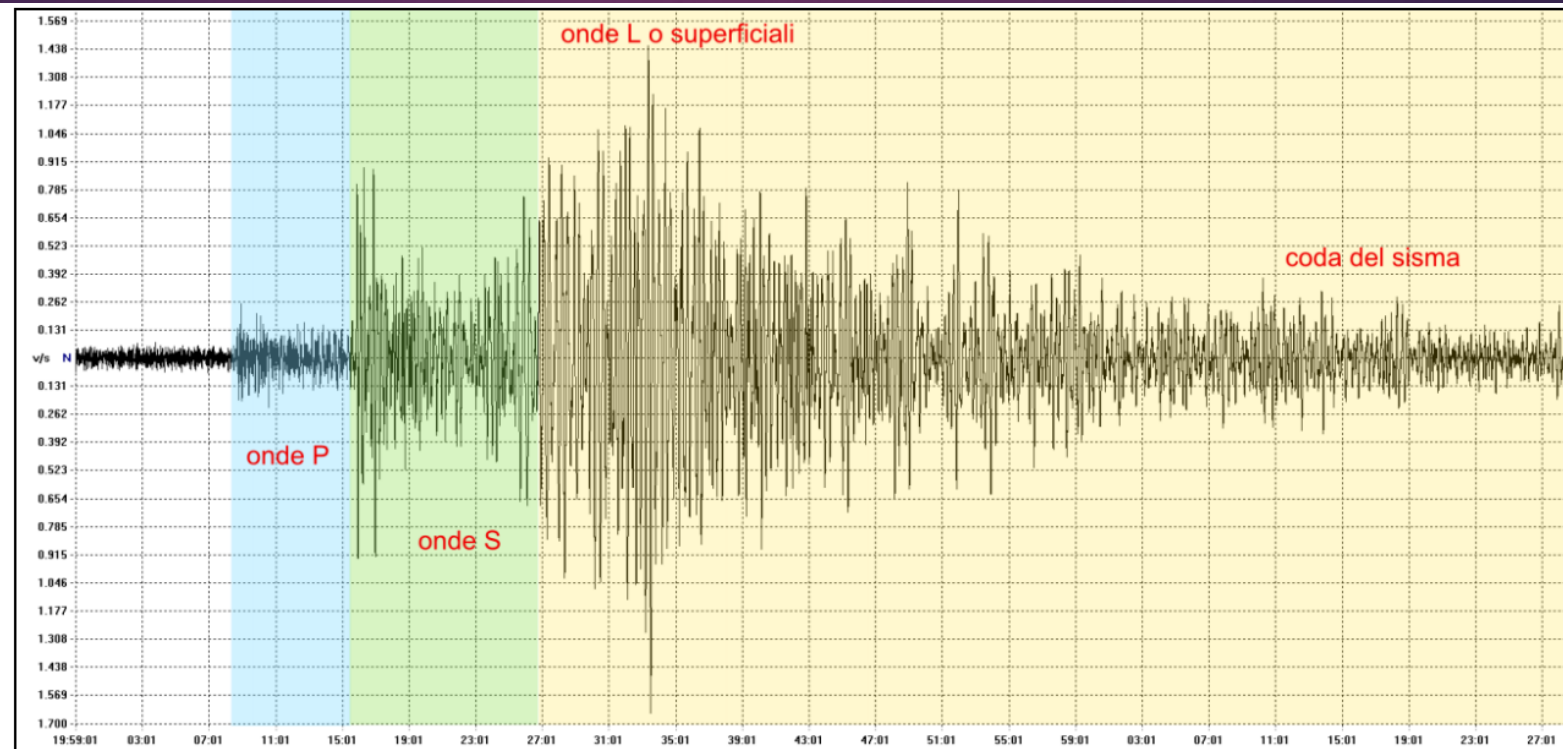
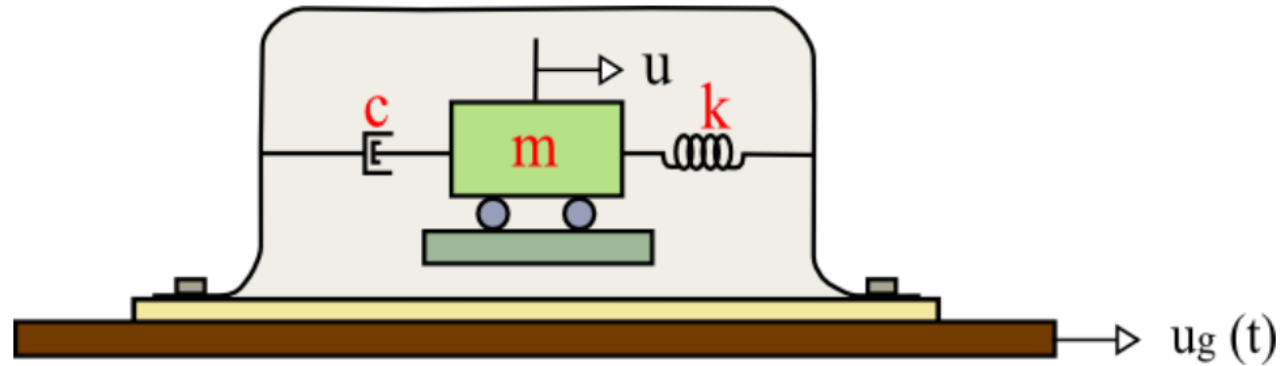


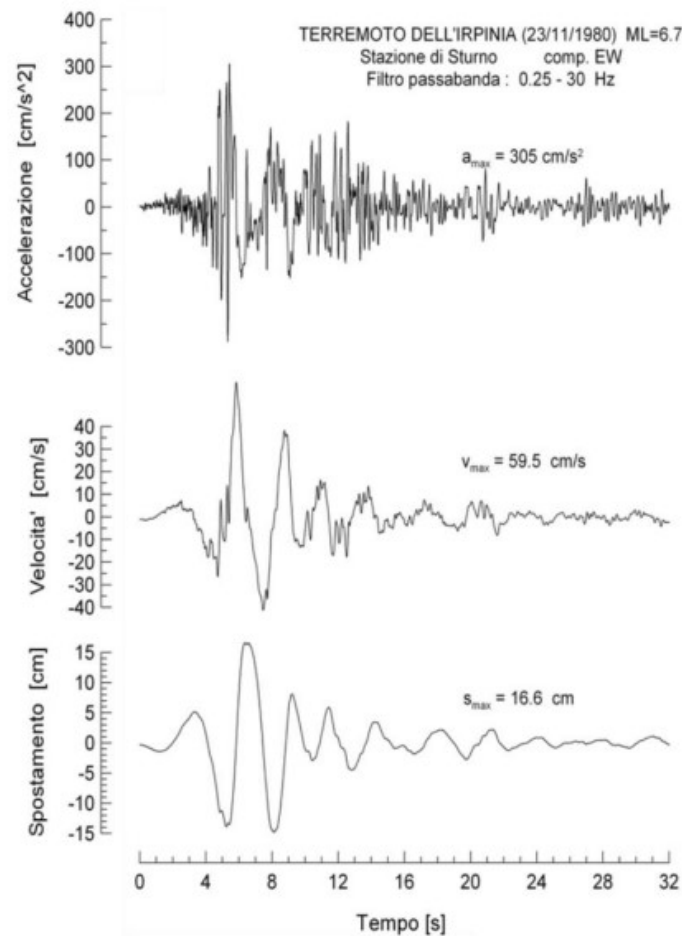
Figura 23 – Sismogramma di un sisma dell'Alaska registrato il 16/07/2011 dalla stazione di Pearland (Lat 29,553N, Long 95,329W), Texas USA situata a 5860,1 Km dall'epicentro (Lat 54,895N, Long 161,267W). L'ipocentro è stato individuato ad una profondità di 48,2 Km, la magnitudo M è di 6,1. Nel grafico viene indicato il primo arrivo dei vari tipi di onde; le onde S sono giunte alla stazione sismica con 7:22,8 minuti di ritardo rispetto alle onde P. Il sismogramma ha una durata di 90:00 minuti circa.

Conoscere il terremoto



Schema dello strumento che registra il moto orizzontale della base.

Conoscere il terremoto



Registrazione della componente EW del terremoto dell'Irpinia del 23/11/1980.

Conoscere il terremoto

7 Come si misura un terremoto?

- ▶ Per definire la forza di un terremoto vengono utilizzate due scale di misurazione: la **scala Richter** e la **scala Mercalli**.

Conoscere il terremoto

- ▶ 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 gradi ed è stata ideata ai primi del '900 dal sismologo italiano Giuseppe Mercalli.

Conoscere il terremoto

Le due scale **non sono collegate tra loro**, a titolo di semplificazione la grafica propone una corrispondenza tra i gradi Mercalli e la magnitudo Richter

Scala Mercalli		Scala Richter
1° grado	Non percepito	▲ 2.0
2° grado		
3° grado	Percezione crescente, reazioni di paura, caduta di oggetti, senza danni	3.0
4° grado		
5° grado		
6° grado	Danni lievi	4.0
7° grado		
8° grado	Crolli e distruzione di una percentuale crescente di edifici	5.0
9° grado		
10° grado		
11° grado		
12° grado	Storicamente mai raggiunto in Italia	7.0 ▼

Conoscere il terremoto

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**.

Conoscere il terremoto

- ▶ 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**.

Conoscere il terremoto

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: **pericolosità**, **vulnerabilità** ed **esposizione**

Conoscere il terremoto

9 Si deve parlare di pericolo o di rischio sismico?

- ▶ Per stabilire quale sia il **rischio sismico** di una zona occorre conoscere: **pericolosità, vulnerabilità ed esposizione**

Conoscere il terremoto

- ▶ **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.

Conoscere il terremoto



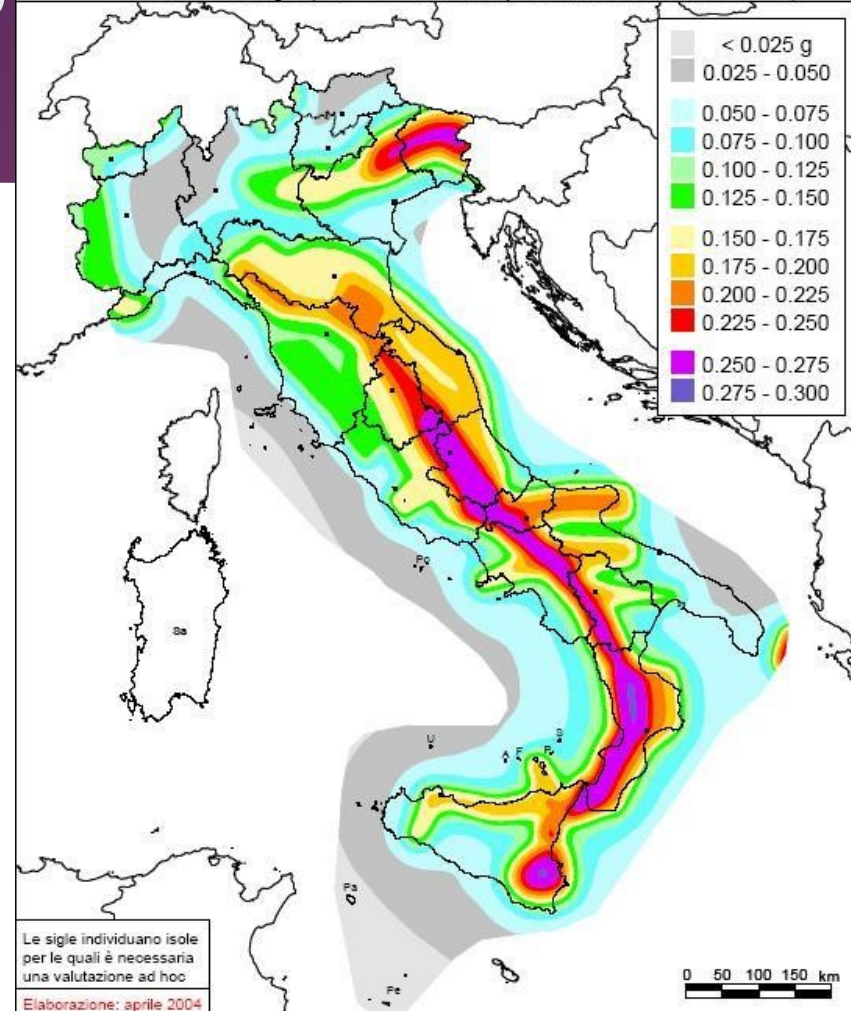
ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All. 1b)

espressa in termini di accelerazione massima del suolo
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)



Conoscere il terremoto

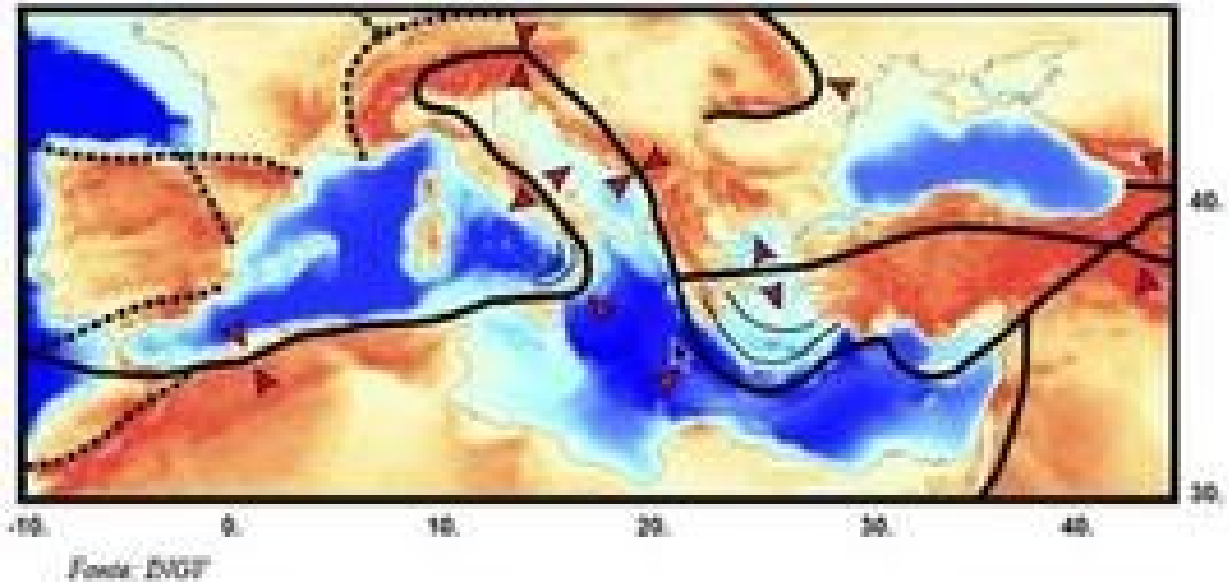
Si può ridurre il rischio sismico?

- ▶ **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.

Conoscere il terremoto

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

- ▶ L'Italia è infatti situata nella zona di convergenza tra la **zolla africana** e quella **eurasiatica**, dall'andamento di tale frattura si evince perché in Italia, solo la **Sardegna** sia immune dai terremoti.



Conoscere il terremoto

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

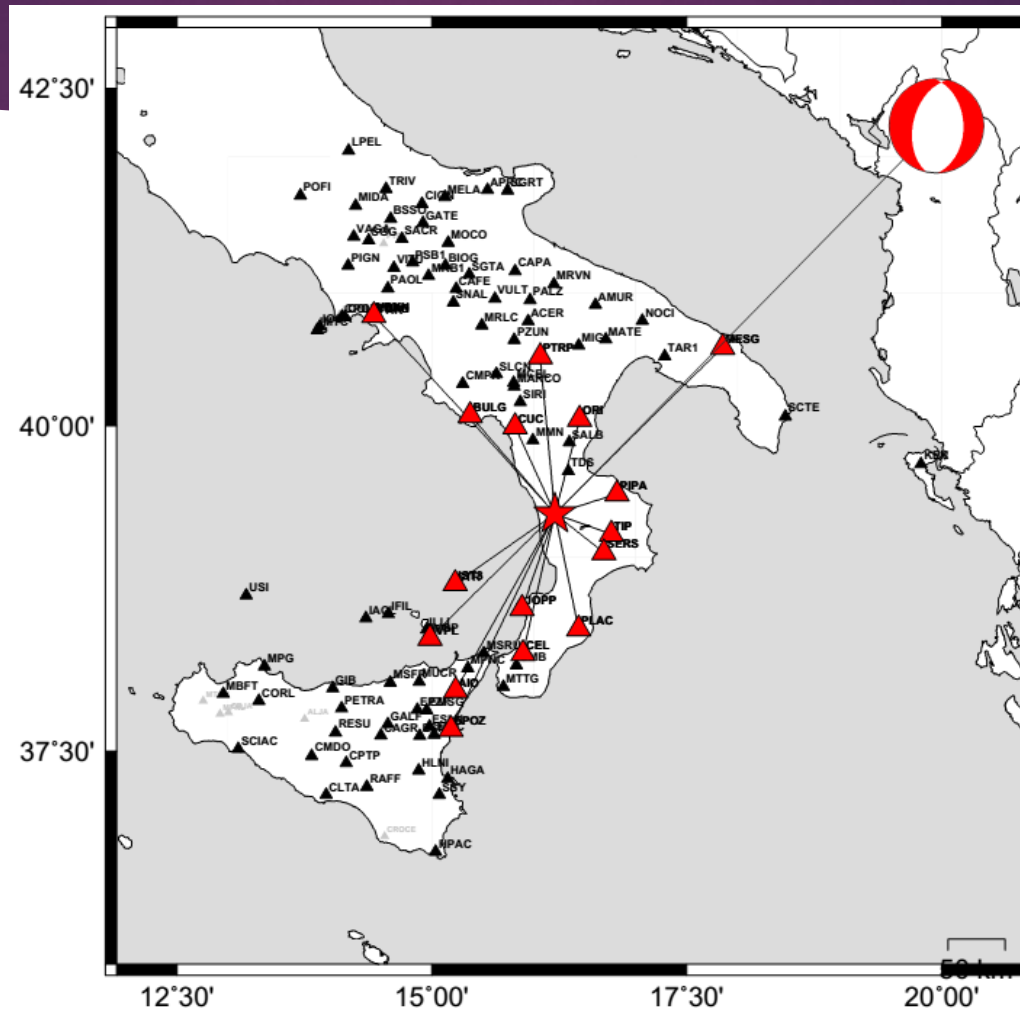
- ▶ Sì. **L'Italia è un Paese ad elevata sismicità**, per la frequenza e l'intensità dei terremoti che la interessano, ed ha un patrimonio edilizio vulnerabile, poiché vecchio e spesso costruito senza criteri antisismici.
- ▶ Inoltre **il valore inestimabile dei suoi monumenti ed i numerosi luoghi d'arte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

Conoscere il terremoto

12 Chi misura i terremoti?

- ▶ L'**Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)** gestisce da anni la sorveglianza sismica del territorio nazionale grazie ad una rete di stazioni sismiche disposte sull'intero territorio nazionale.

Conoscere il terremoto: il sito INGV



Conoscere il terremoto: il sito INGV

Terremoto di magnitudo **Mw 4.3** del 24-02-2020 ore 17:02:58 (Italia) in zona: **4 km W Castiglione Cosentino (CS)**

Dati Evento

Sismicità e Pericolosità

Impatto

Localizzazioni e Magnitudo

Meccanismo focale

Download

Un terremoto di magnitudo **Mw 4.3** è avvenuto nella zona: **4 km W Castiglione Cosentino (CS)**, il

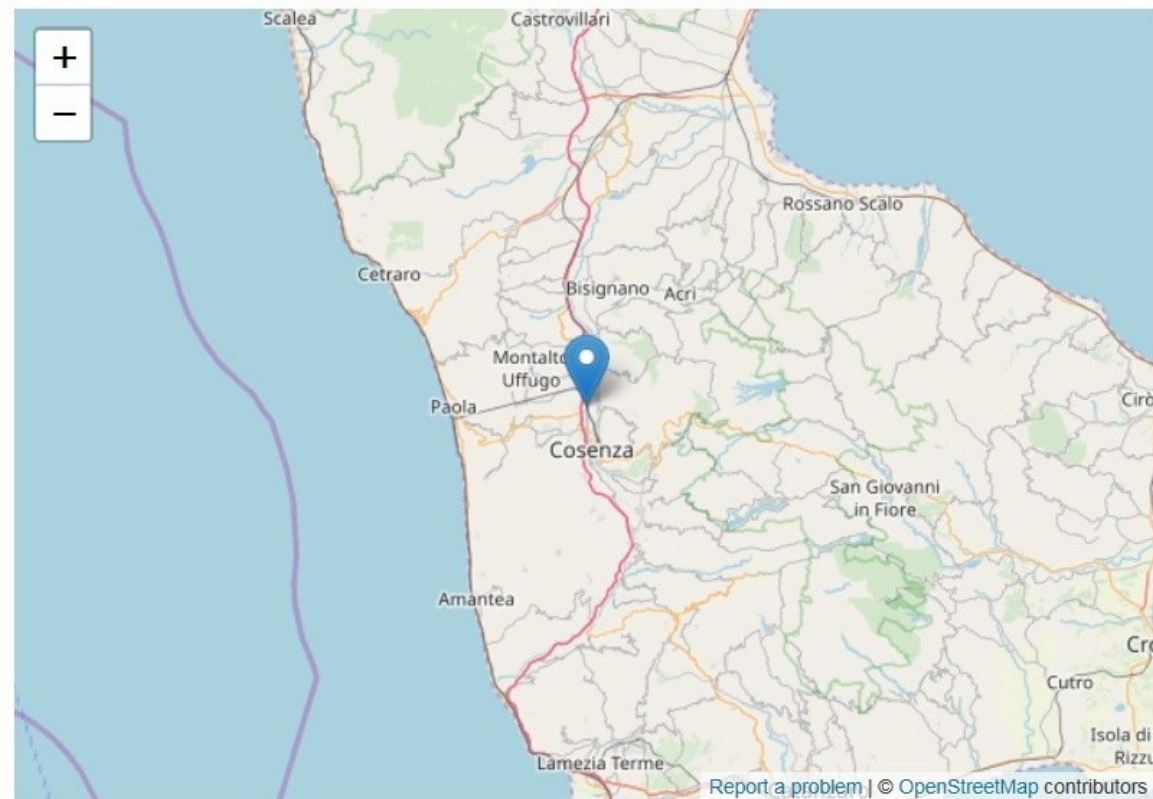
- 24-02-2020 16:02:58 (UTC) [un giorno fa](#)
- 24-02-2020 17:02:58 (UTC +01:00) [ora italiana](#)

con coordinate geografiche (lat, lon) **39.36, 16.24** ad una profondità di **9 km**.

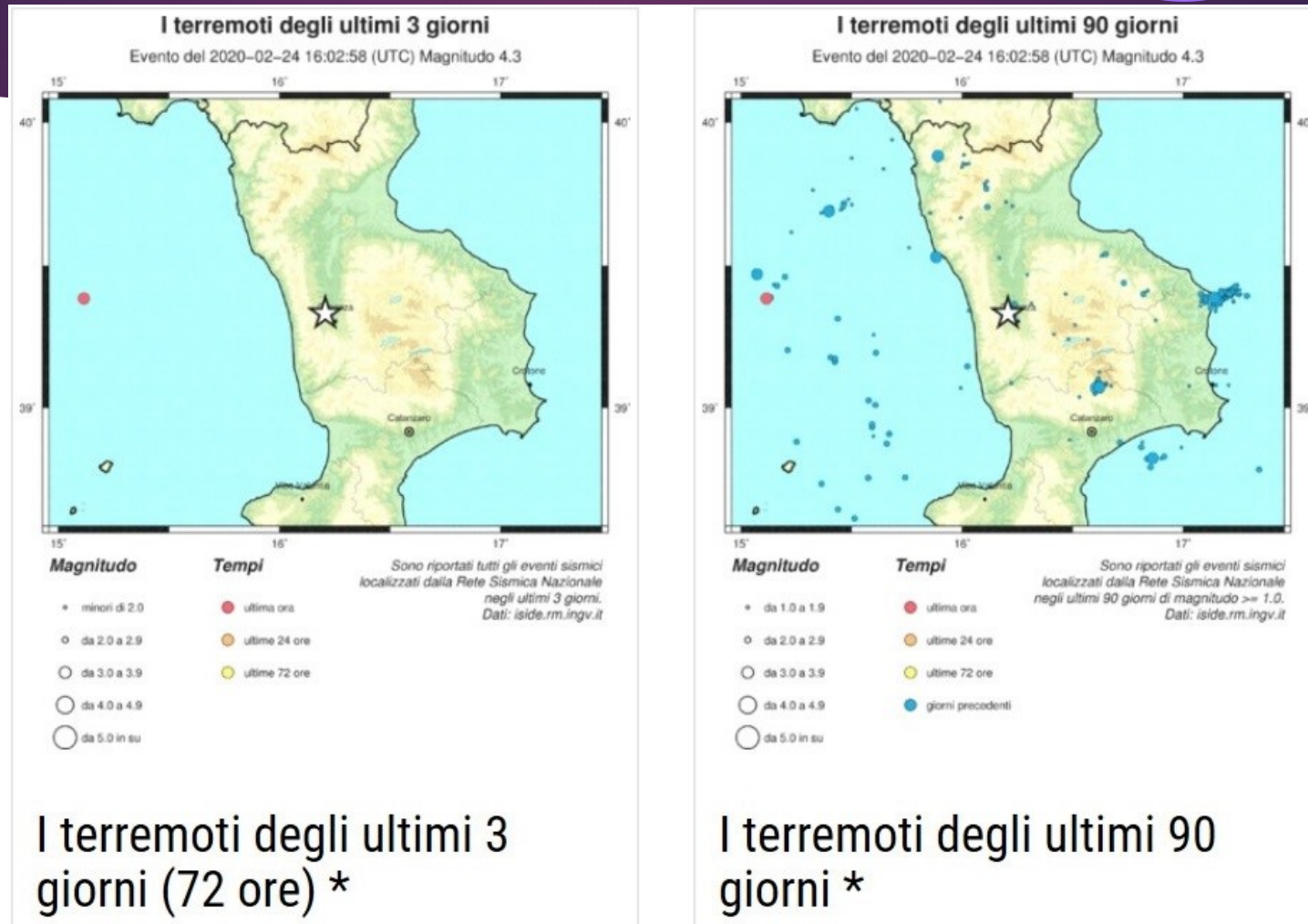
Il terremoto è stato localizzato da: **Bollettino Sismico Italiano INGV**.

Ricerca terremoti: [Qualsiasi nel raggio di 30 km](#)

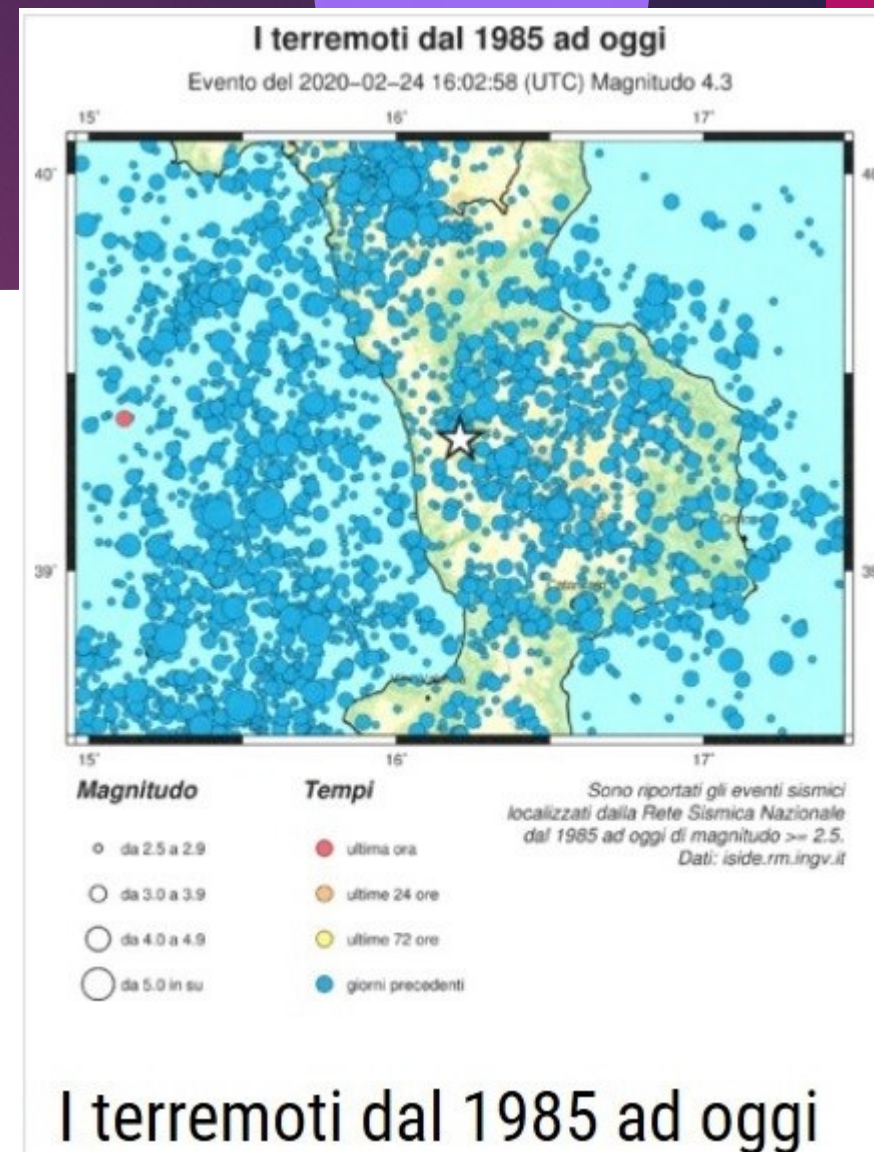
I valori delle coordinate ipocentrali e della magnitudo rappresentano la migliore stima con i dati a disposizione. Eventuali nuovi dati o analisi potrebbero far variare tali stime.



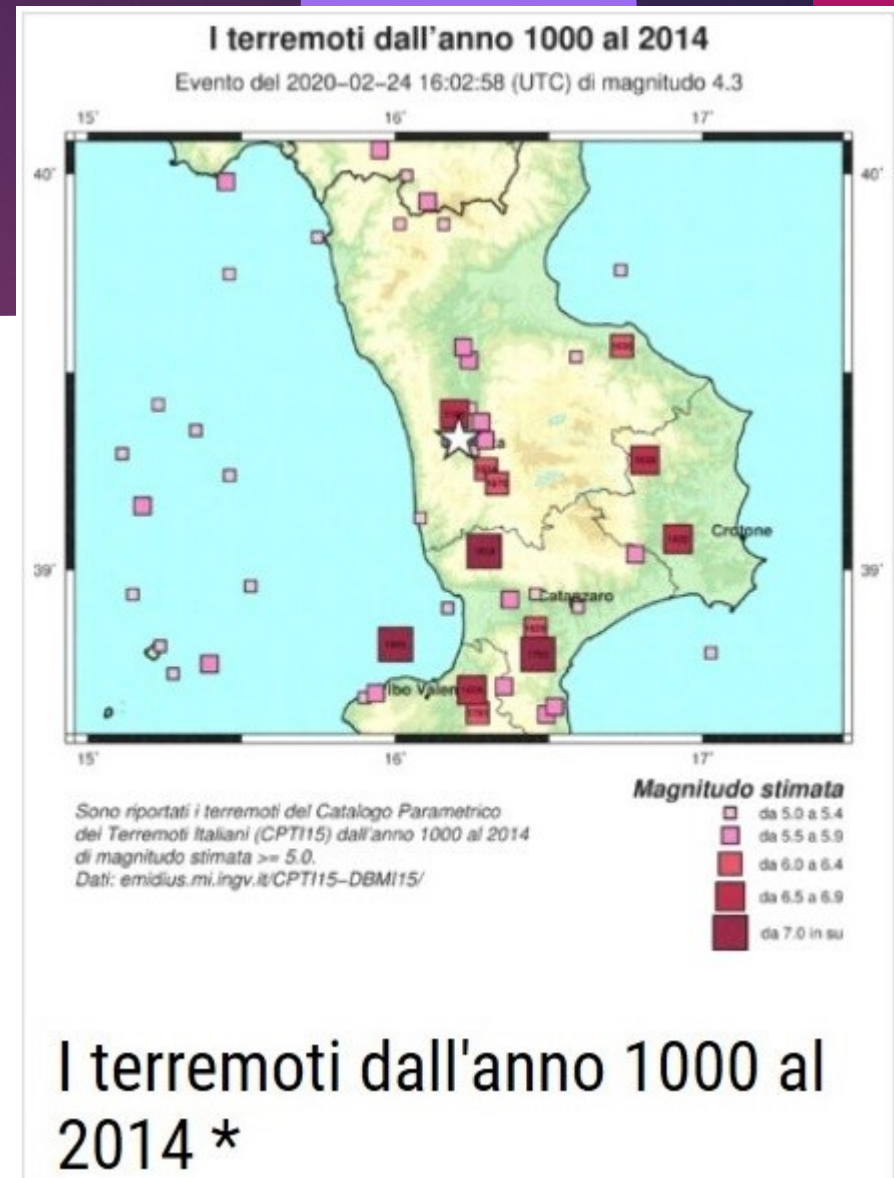
Conoscere il terremoto: il sito INGV



Conoscere il terremoto



Conoscere il terremoto



Conoscere il terremoto

Fonti

- ▶ Quando la terra trema (cittadinanzattiva.it – ottobre 2010)
- ▶ Terrae Motus (Geostru Software - www.geostru.eu)
- ▶ www.ingv.it
- ▶ Raffaele Landolfo: presentazione terremoti e rischio sismico - www.federica.unina.it
- ▶ Remo Calzona: De Terraemotu (Ed. Flaccovio – 2018)
- ▶ www.protezionecivile.gov.it



Conoscere il terremoto

Thanks for your attention