



res



**RESISM**  
Rete Educazione Sismica  
Emilia-Romagna & Toscana



AGENZIA  
per la sicurezza territoriale  
e la protezione civile

## Tavola vibrante

modello TVL\_VBR.2 20 maggio 2016

... per una iniziale informazione didattica

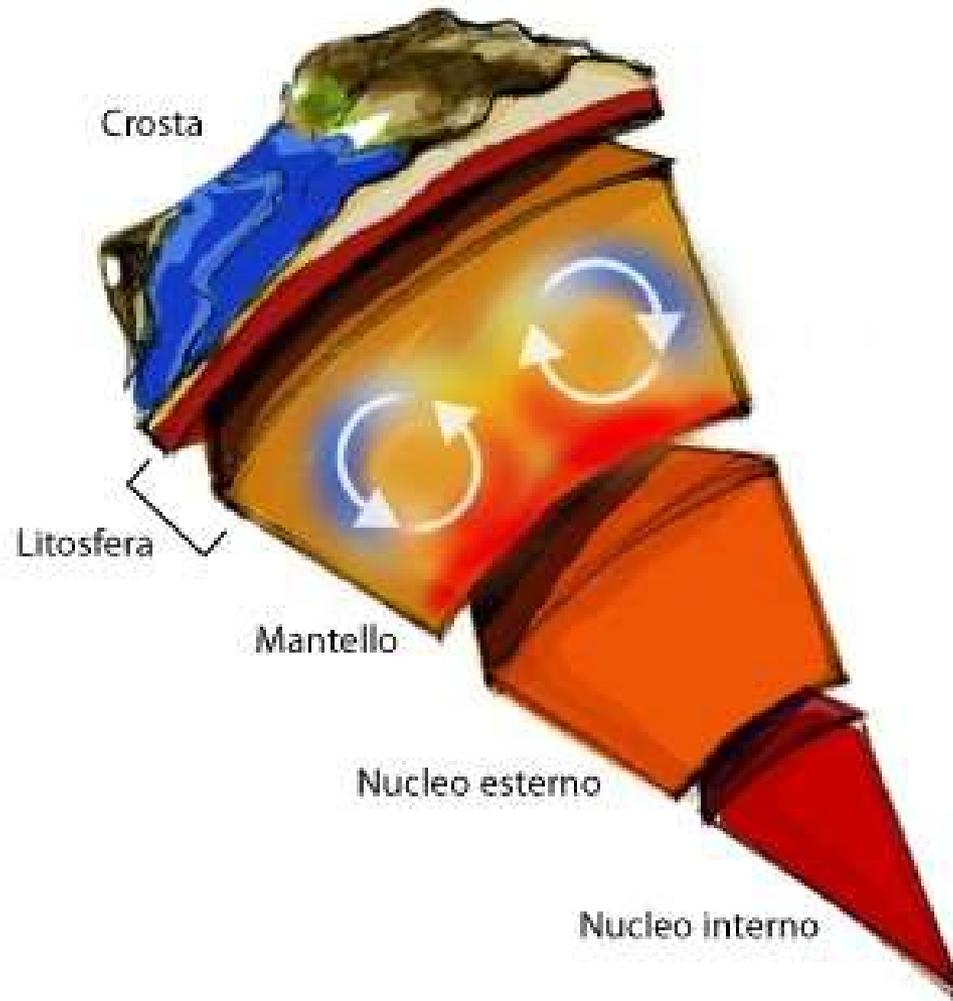


*Educare alla riduzione del rischio sismico  
...per una iniziale informazione didattica*

*Pericolosità sismica e rischio sismico  
Evento naturale ed evento sociale  
Storie sismiche e storie amministrative  
Accenni a comportamenti dinamici  
Prime valutazioni su recenti terremoti*

*Educazione al rischio sismico  
Scuola secondaria I grado (media)*

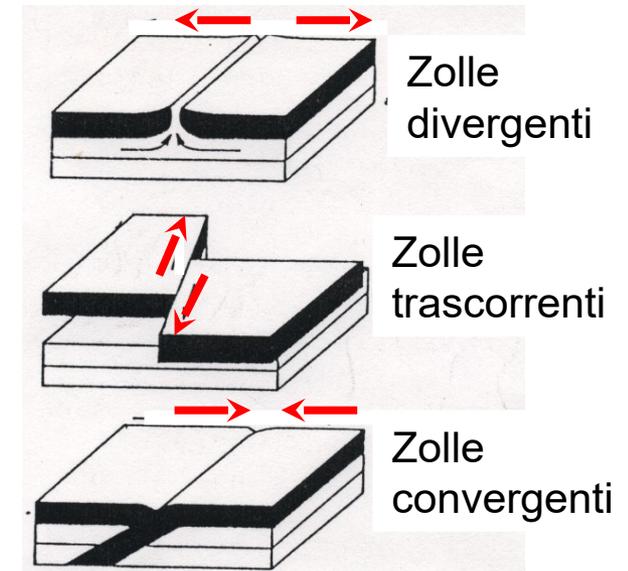
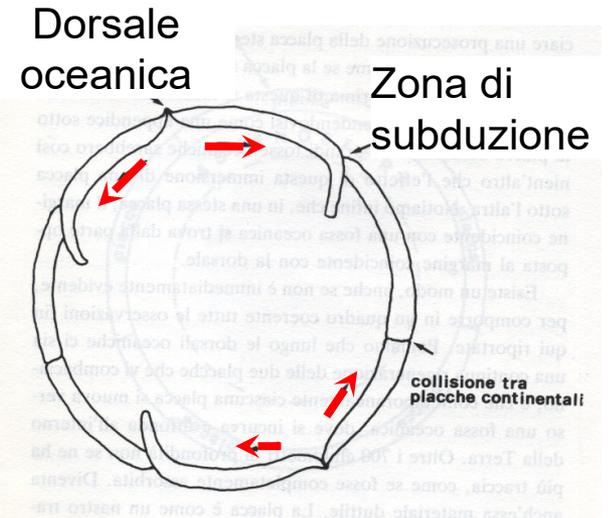
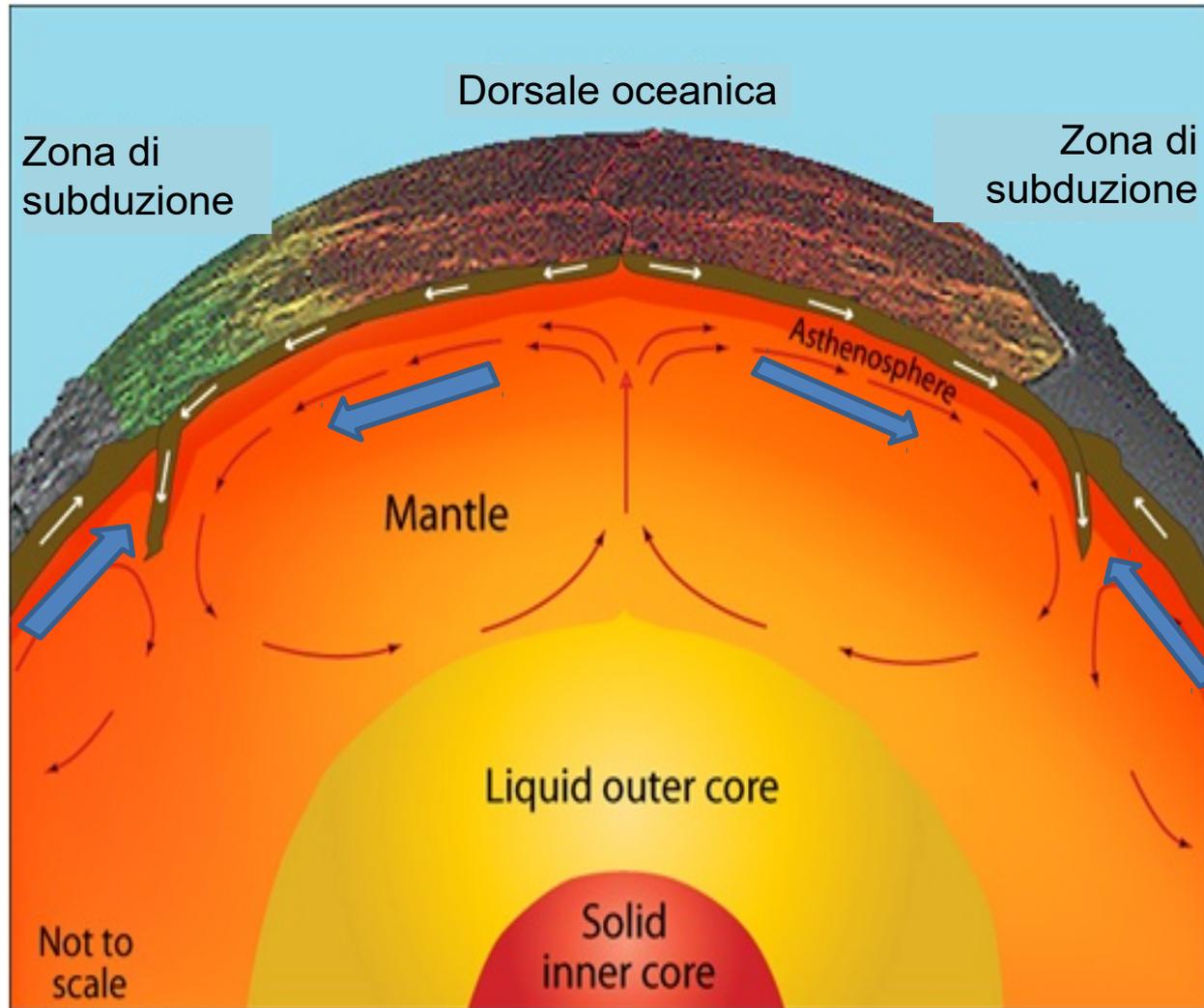




Le **rocce** che formano la crosta hanno un **limite di resistenza** e quando gli sforzi superano questo limite le rocce si rompono. La frattura si propaga in modo rapido e violento, generando il terremoto, cioè liberando energia sotto forma di onde elastiche.

La struttura interna della Terra e i moti convettivi

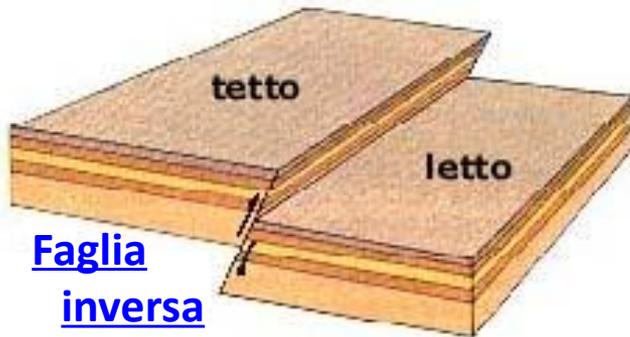
# Origine dei terremoti



# Meccanismi di faglia



Faglia diretta



Faglia inversa

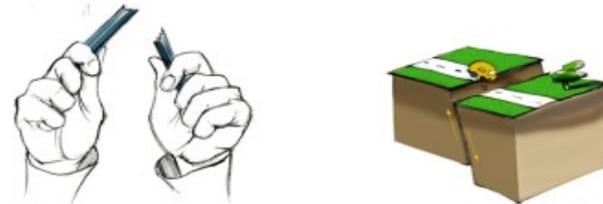
**Faglia diretta** (crosta in distensione)  
**faglia inversa** (crosta in compressione)



*Situazione di quiete: le forze all'interno della crosta sono in equilibrio.*

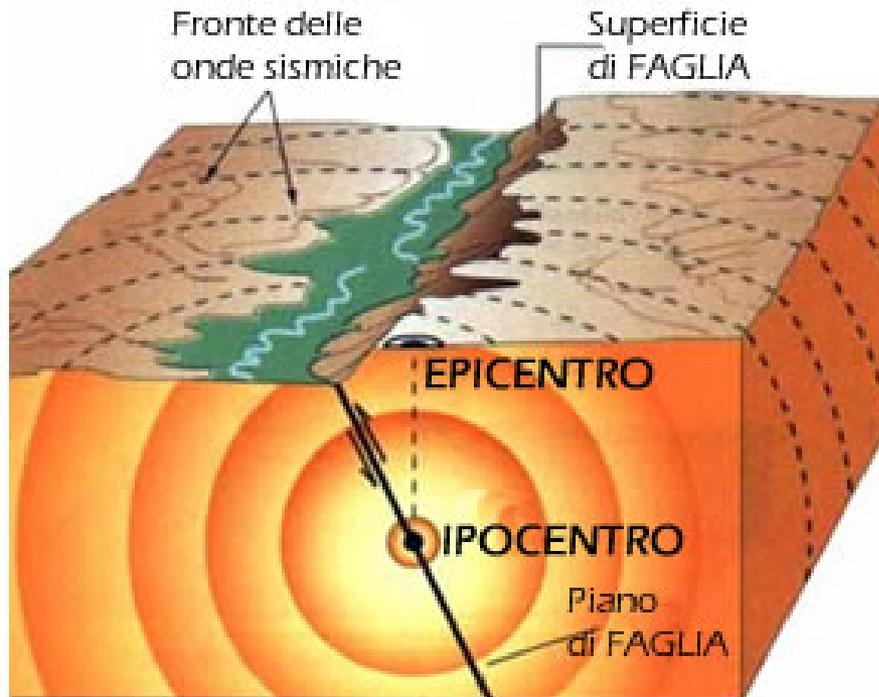


*L'equilibrio si altera: le rocce, a causa degli sforzi, si deformano.*



*Il terremoto! Lo sforzo accumulato diventa insostenibile per le rocce che si spezzano, provocando delle deformazioni permanenti.*

## Onde sismiche: ipocentro ed epicentro



Quando le rocce si rompono liberano l'energia accumulata sotto forme di onde elastiche, che arrivano in superficie generando le scosse.

Il punto in cui avviene la rottura delle rocce si chiama **ipocentro**. Il punto in superficie che viene raggiunto per primo dalle onde è detto **epicentro**.

## Onde sismiche

Le onde sismiche si misurano con i sismografi.

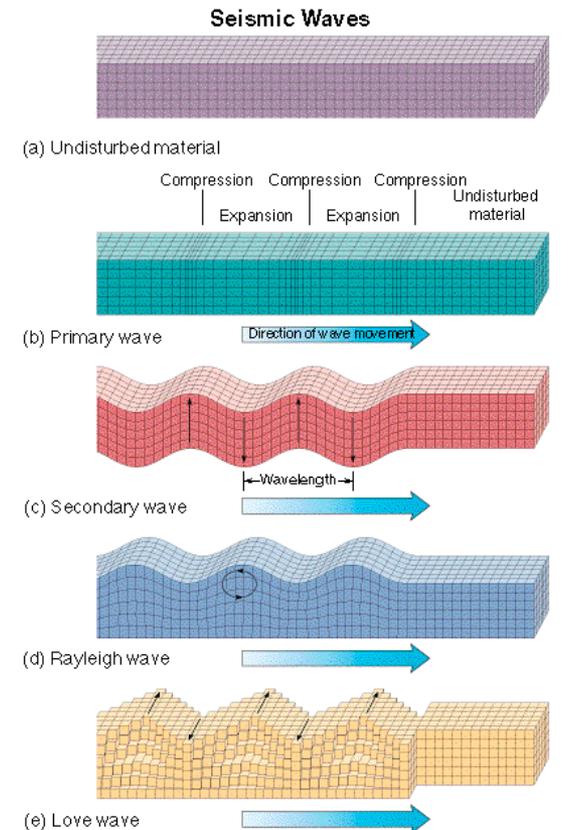
Ogni terremoto genera diversi tipi di onde, le principali sono le **onde P** (fanno vibrare il suolo nella direzione di propagazione, come una fisarmonica) e le **onde S** (fanno vibrare il suolo perpendicolarmente alla loro direzione, come una corda che viene scossa).

Le **onde P** (o **Primarie**) sono le più veloci:  
6,2-8,2 km/s

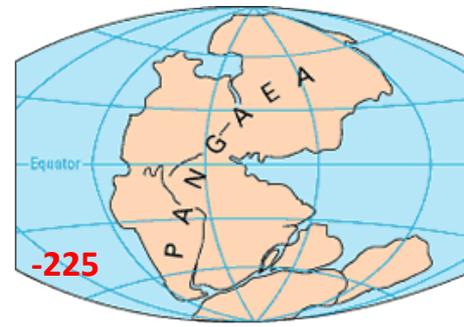
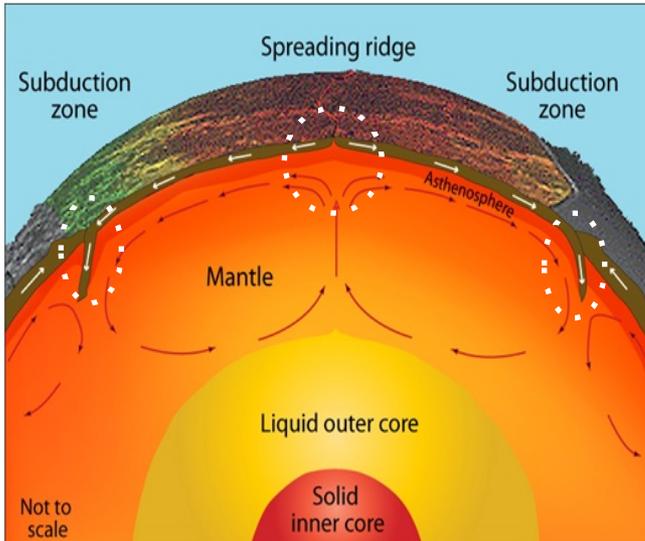
Le **onde S** (o **Secondarie**) sono meno veloci:  
3,6-4,7 km/s e non si propagano nei fluidi

Le onde **P** ed **S** sono dette **onde di volume** perché si propagano all'interno della Terra

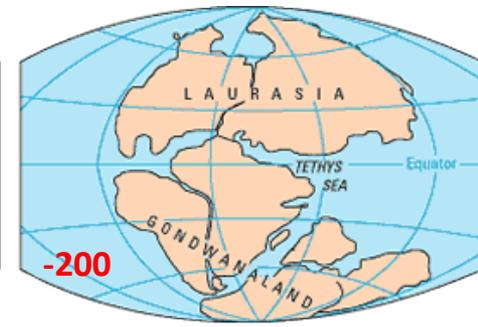
Le onde di **Rayleigh** (2,7 km/s) e le onde di **Love** (3 km/s) sono invece **onde superficiali**, che si propagano cioè solo lungo la superficie terrestre



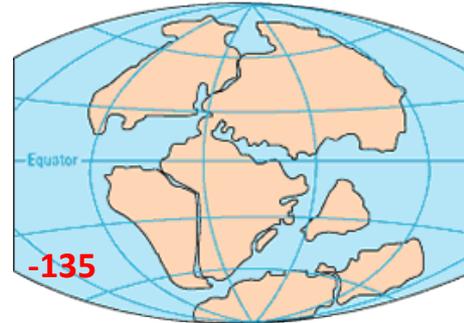
**La Teoria della Deriva dei Continenti è oggi inglobata e integrata nel Modello della Tettonica delle Placche**



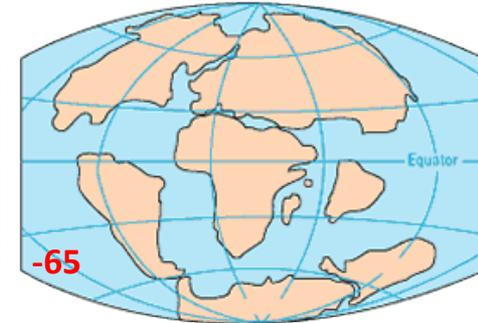
**PERMIAN**  
225 million years ago



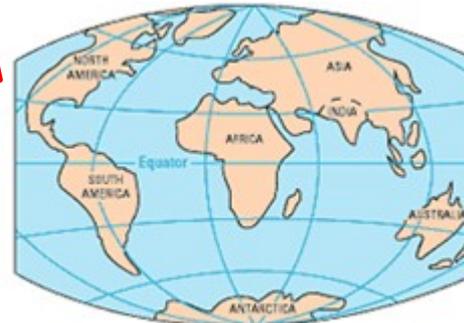
**TRIASSIC**  
200 million years ago



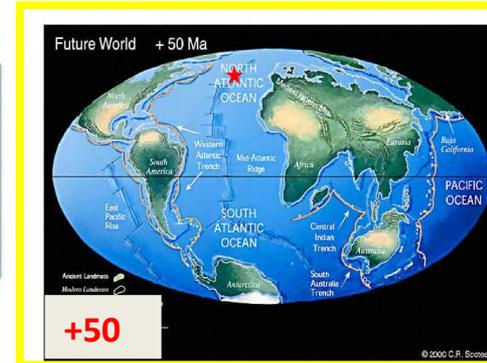
**JURASSIC**  
135 million years ago



**CRETACEOUS**  
65 million years ago



**PRESENT DAY**



★ [Islanda](#)

**PIANETA TERRA:**

***UN MOTORE SEMPRE ACCESO***

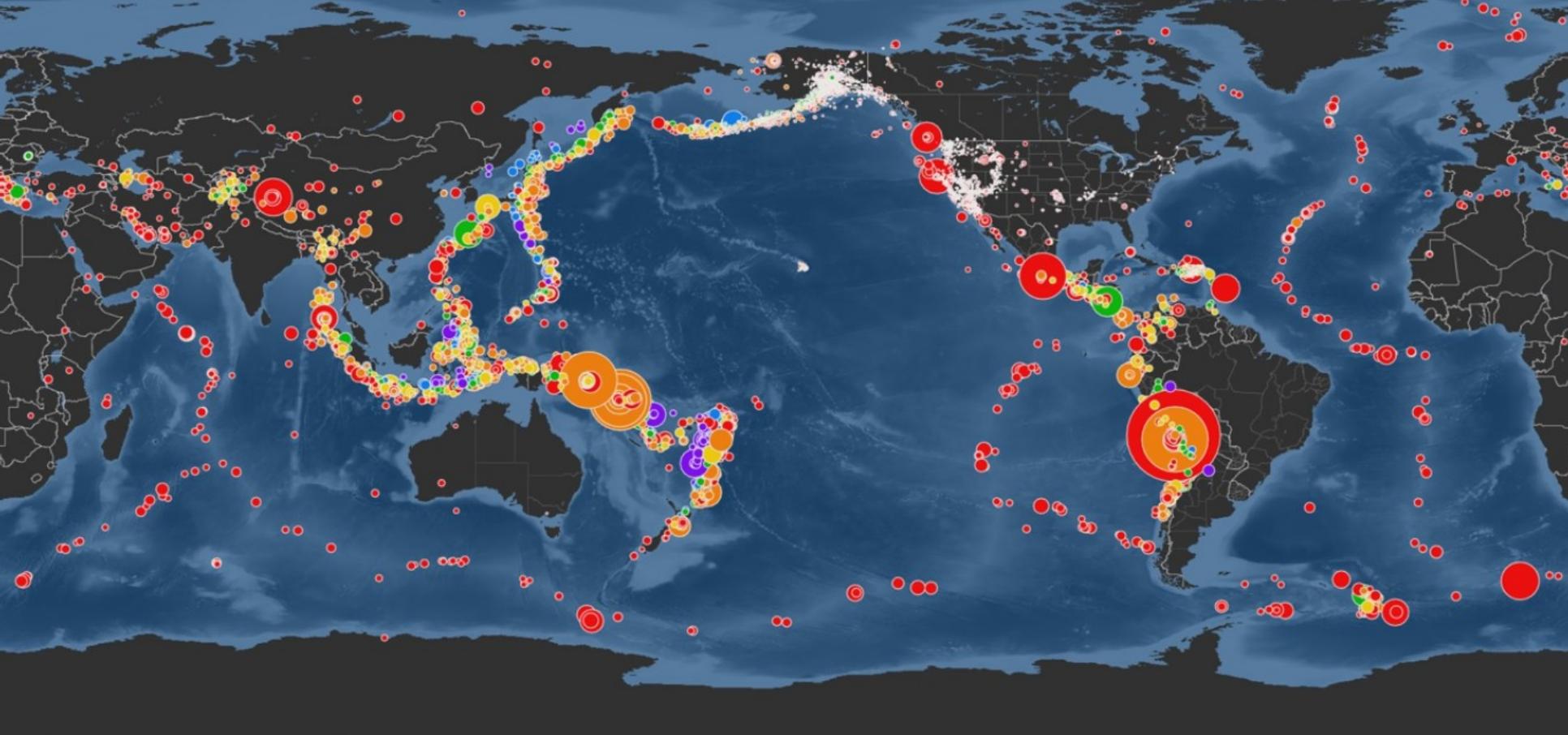
*(filmati di circa 1 minuto)*

**Accrescimento dorsale oceanica**

**Distruzione litosfera (*subduzione*)**

**Appendice 1**  
**aspetti geodinamici**

*(curata dal prof. Paolo Scandone)*



## Global Earthquake Animation:

01 Jan 2014  
to  
30 Apr 2014

<https://www.youtube.com/watch?v=M3jHUGH0IhA&list=PLd18vQxXt2zMJzNmf-sZDP9RmfjE5JoAq>

- 1 April, M8.2, northern Chile
- 3 April, M7.8, northern Chile
- 12 April, M7.6, Solomon Islands
- 13 April, M7.7, Solomon Islands
- 19 April, M7.8, Solomon Islands



NOAA/NWS/Pacific Tsunami Warning Center



magnitudo 4



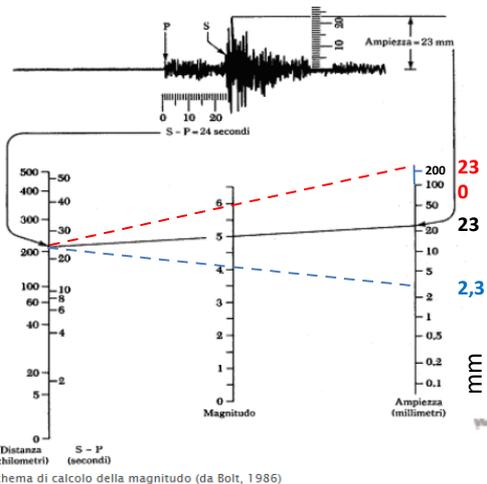
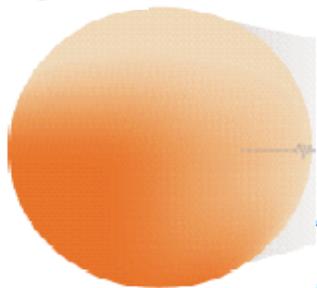
Un terremoto maggiore di un altro di una unità di magnitudo lascia una traccia dieci volte più grande,

**Magnitudo Richter o locale ( $M_L$ )**

magnitudo 6

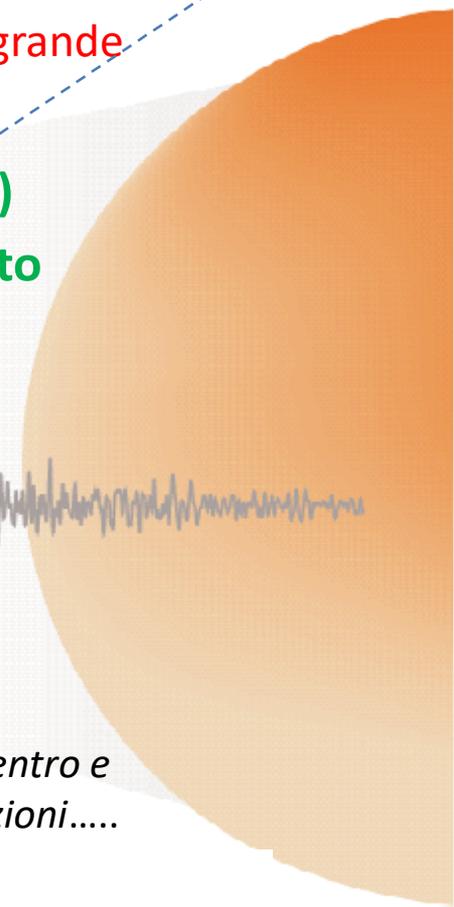
ma libera un'energia di circa trentadue volte più grande

magnitudo 5



[filmato di 5'39''] ( $M_w$ )

**Magnitudo momento**



# La misura di un evento sismico

**Intensità M.C.S.** «classificazione» – per località – degli effetti

( $I_{mx}$ ,  $I_o$ ,  $I_s$ )

che possono variare moltissimo a seconda di: *profondità ipocentro e distanza dall'epicentro, categorie di suolo, vulnerabilità costruzioni.....*



I-II grado

III-IV grado

V-VI grado

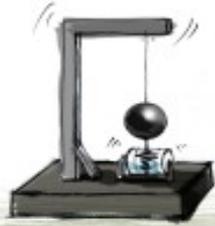
VII-VIII grado

IX-X grado

XI-XII grado

# Scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS)

I - II grado



III- IV grado



V - VI grado



VII - VIII grado



IX - X grado



XI - XII grado



## *siti internet*

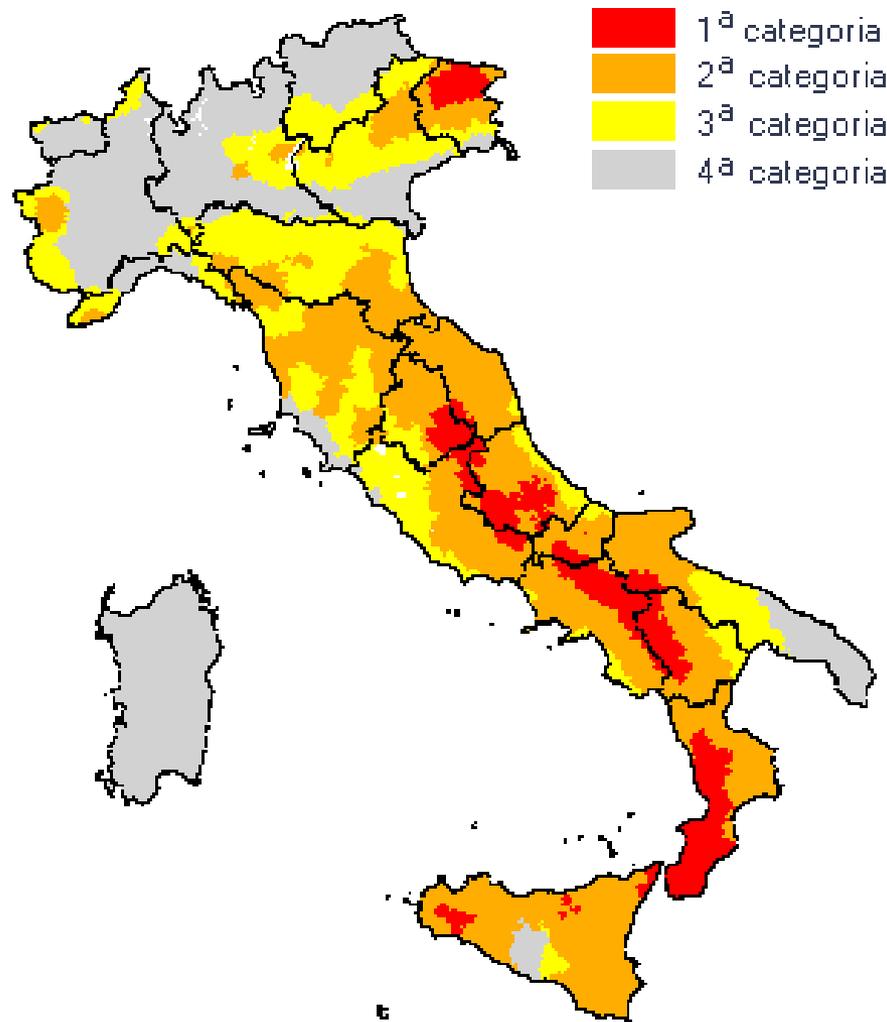
*Il sito internet della Regione Emilia-Romagna dedicato alla “sismica” è il seguente:*

- **<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/temi/sismica>**

*Tra i siti internet nazionali, si segnalano (INGV: Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia):*

- **[http://www.protezionecivile.it/jcms/it/rischio\\_sismico.wp](http://www.protezionecivile.it/jcms/it/rischio_sismico.wp)**
- <http://www.terremotiditalia.it/>
- **<http://itaca.mi.ingv.it/ItacaNet/>**  
[http://itaca.mi.ingv.it/staticdata/doc/GLOSSARIO\\_ITACA\\_Ita.pdf](http://itaca.mi.ingv.it/staticdata/doc/GLOSSARIO_ITACA_Ita.pdf)
- **<http://cnt.rm.ingv.it/>**
- [http://portale.ingv.it/portale\\_ingv/faq/terremoti/](http://portale.ingv.it/portale_ingv/faq/terremoti/)
- **<http://www.ingv.it/terremoti/terremoti-storici/>**
- <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/>

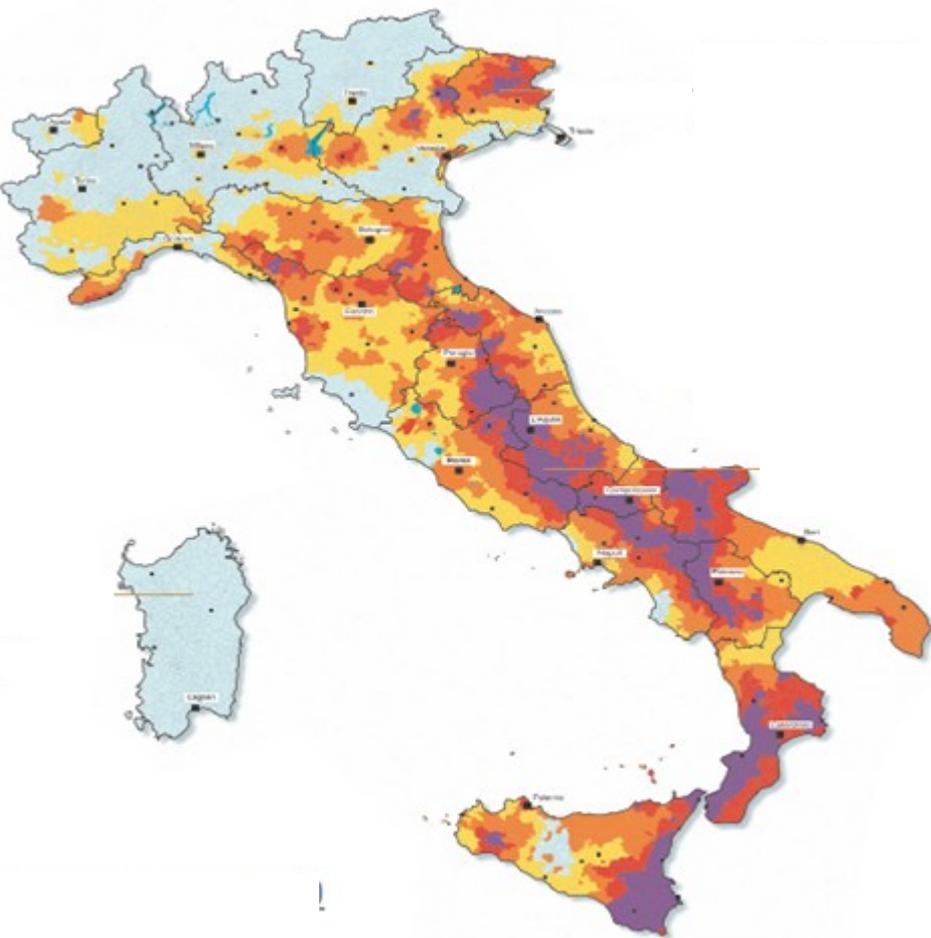
# Pericolosità sismica



## ITALIA – classificazione sismica

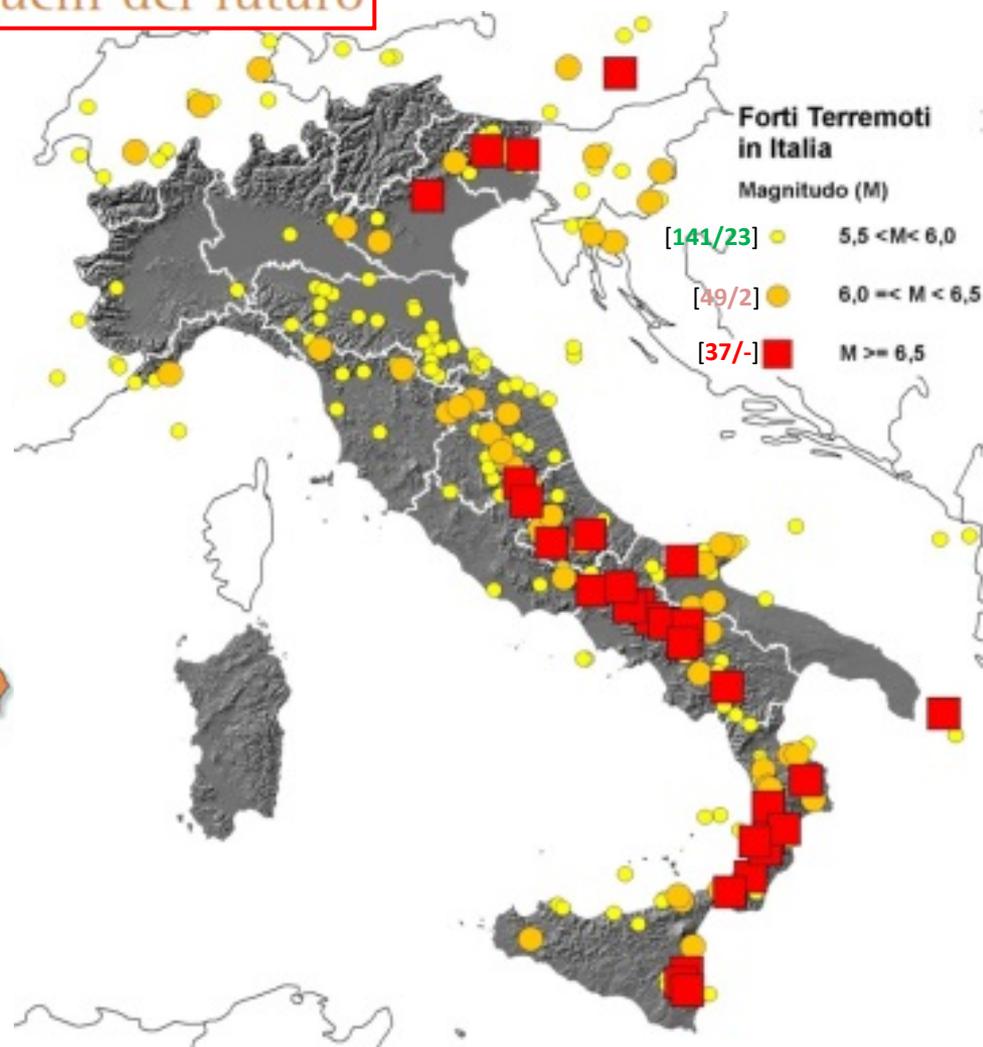
- Il territorio italiano è suddiviso in 4 zone:
- **zona 1** dove forti terremoti sono molto probabili;
- **zona 2** e **zona 3** con eventi forti e mediamente poco frequenti, o terremoti moderati ma frequenti;
- **zona 4** con rari eventi di energia moderata. Forti terremoti, seppur molto rari, sono comunque possibili.

I terremoti del passato ci suggeriscono dove e con quale forza potranno colpire quelli del futuro



SCALA MCS (Mercalli Cancani Sieberg)

- dal X grado in su
- IX grado
- VIII grado
- VII grado
- dal VI grado in giù



Forti Terremoti in Italia

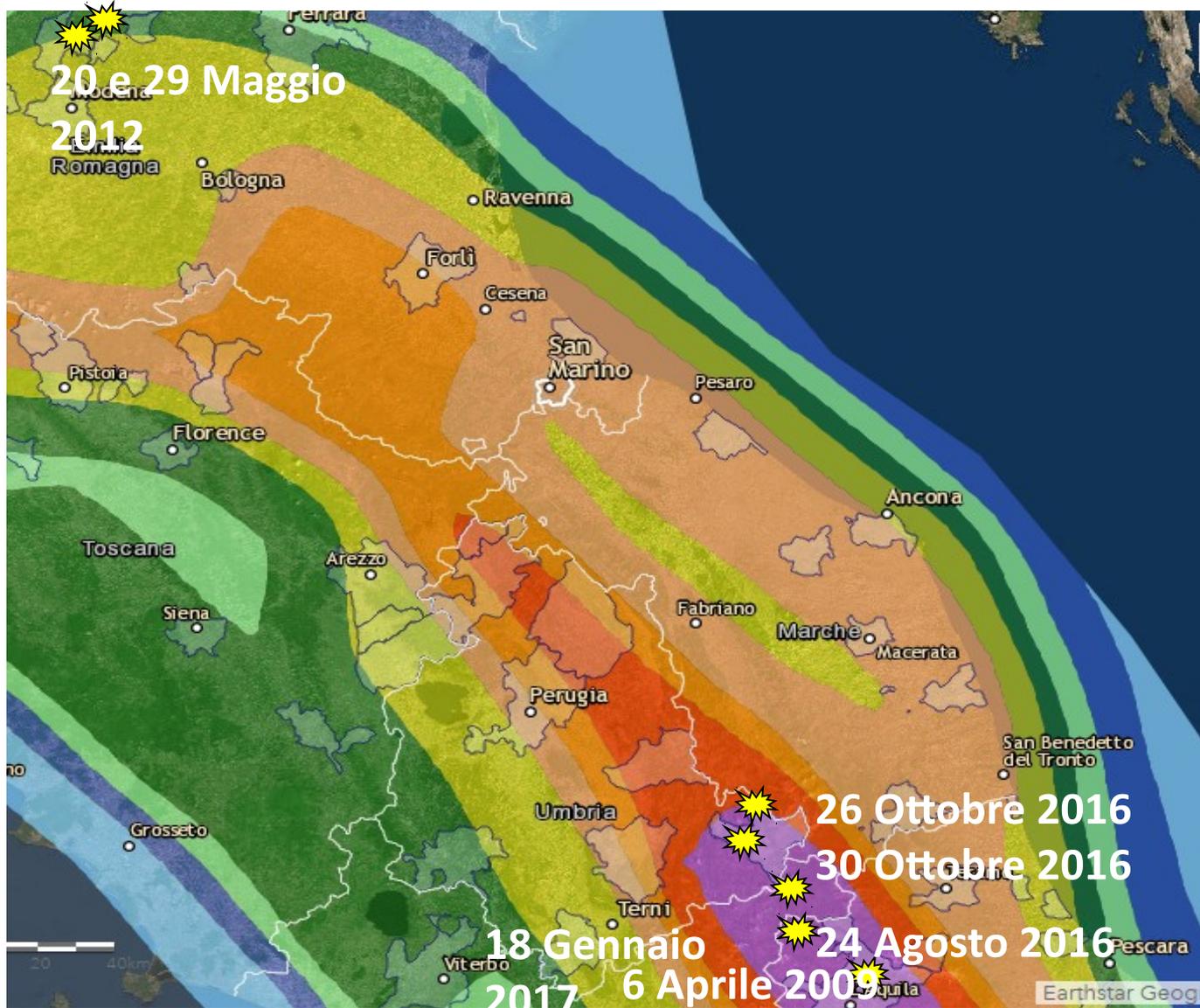
Magnitudo (M)

[141/23] 5,5 < M < 6,0

[49/2] 6,0 ≤ M < 6,5

[37/-] M ≥ 6,5

In media - ogni cento anni - si verificano in Italia dai 7 ai 10 [20÷30] terremoti di magnitudo superiore a 6.0 [5.5].





## Terremoto di magnitudo ML 4.6 del 15-01-2019 ore 00:03:56 (Italia) in zona: 11 km E Ravenna (RA)

Dati Evento

Sismicità e Pericolosità

Impatto

Localizzazioni e Magnitudo

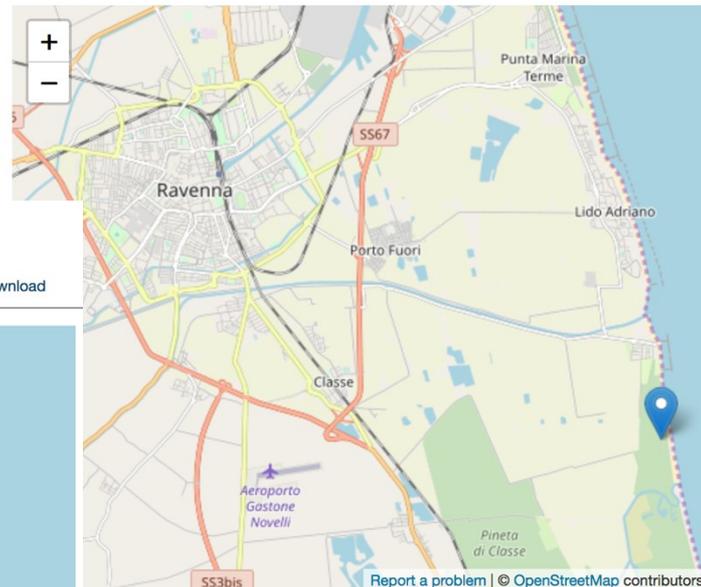
Meccanismo focale

Download

Un terremoto di magnitudo **ML 4.6** è avvenuto nella zona:  
**11 km E Ravenna (RA)**, il **4.6**

- 14-01-2019 23:03:56 (UTC) 9 ore, 6 minuti fa
- 15-01-2019 00:03:56 (UTC +01:00) ora italiana

con coordinate geografiche (lat, lon) **44.37, 12.32** ad una profondità di **25 km**. **25**



<http://cnt.rm.ingv.it/event/21373071#>

## Terremoto di magnitudo Mw 4.3 del 15-01-2019 ore 00:03:57 (Italia) in zona: 10 km SE Ravenna (RA)

Dati Evento

Sismicità e Pericolosità

Impatto

Localizzazioni e Magnitudo

Meccanismo focale

Download

Un terremoto di magnitudo **Mw 4.3** è avvenuto nella zona: **10 km SE Ravenna (RA)**, il **4.3**

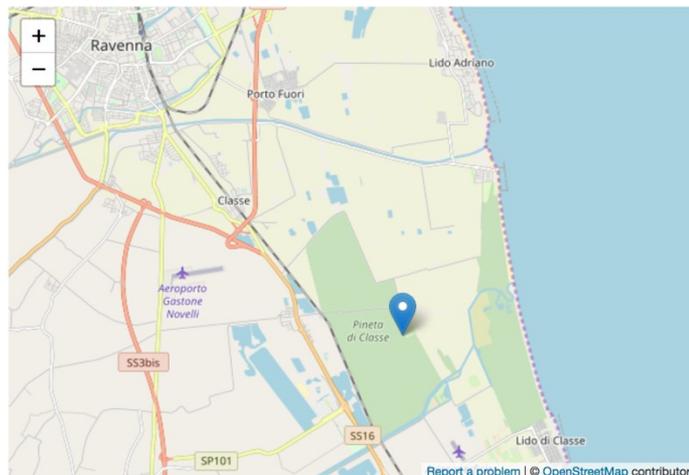
- 14-01-2019 23:03:57 (UTC) 3 giorni fa
- 15-01-2019 00:03:57 (UTC +01:00) ora italiana

con coordinate geografiche (lat, lon) **44.35, 12.29** ad una profondità di **21 km**. **21**

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.



Compila il questionario.

## Comuni entro 20 km dall'epicentro

Le distanze sono calcolate in base alle coordinate geografiche del Municipio (Istat).

Comune	Provincia	Distanza (km)	Popolazione	Cumulata Popolazione
Ravenna	RA	11	159116	159116
Cervia	RA	11	28940	188056
Cesenatico	FC	19	25796	213852

## Città più vicine con almeno 50000 abitanti

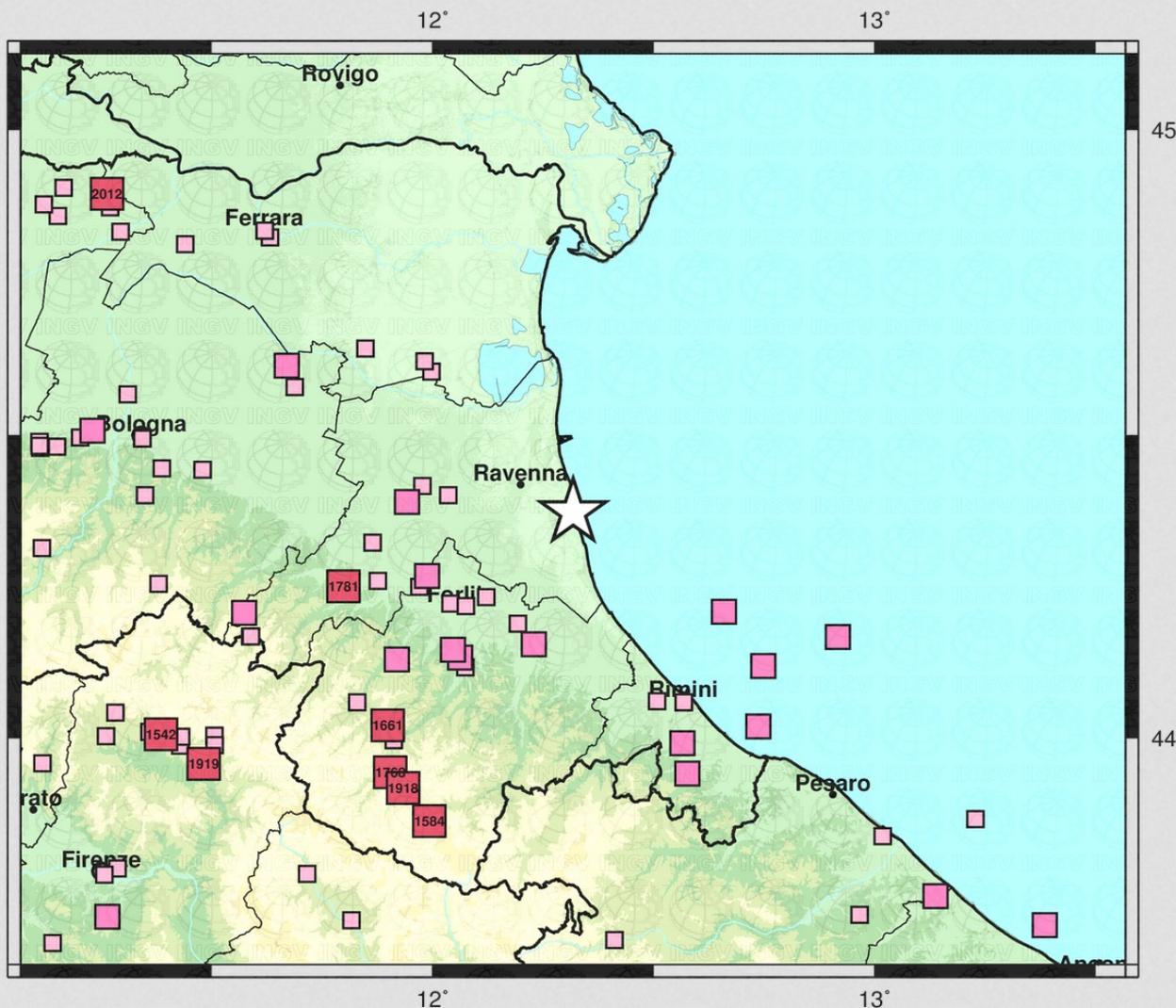
Il terremoto è stato localizzato

- 11 Km a SE di Ravenna (159116 abitanti)
- 24 Km a N di Cesena (96758 abitanti)
- 24 Km a NE di Forlì (117913 abitanti)
- 33 Km a E di Faenza (58541 abitanti)
- 39 Km a NW di Rimini (147750 abitanti)
- 45 Km a E di Imola (69797 abitanti)
- 70 Km a NW di Pesaro (94582 abitanti)
- 76 Km a SE di Ferrara (133155 abitanti)
- 77 Km a E di Bologna (386663 abitanti)

[https://www.repubblica.it/cronaca/2019/01/15/news/terremoto\\_magnitudo\\_tra\\_4\\_1\\_e\\_4\\_6\\_zona\\_tra\\_cesena\\_e\\_forli\\_-216580475/?ref=RHPPLF-BL-I0-C8-P1-S1.8-F4](https://www.repubblica.it/cronaca/2019/01/15/news/terremoto_magnitudo_tra_4_1_e_4_6_zona_tra_cesena_e_forli_-216580475/?ref=RHPPLF-BL-I0-C8-P1-S1.8-F4)

# I terremoti dall'anno 1000 al 2014

Evento del 2019-01-14 23:03:56 (UTC) di magnitudo 4.6



Sono riportati i terremoti del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15) dall'anno 1000 al 2014 di magnitudo stimata  $\geq 5.0$ .

Dati: [emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/](http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/)

## Magnitudo stimata

- da 5.0 a 5.4
- da 5.5 a 5.9
- da 6.0 a 6.4
- da 6.5 a 6.9

CPTI15

Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	EpicentralArea	MainRef	TLDef	LatDef	LonDef	DepDef	IoDef	TioDef	MwDef
1619	01	25				Calabria	MOLAL008	NP						
1619	07	07	22			Aquilano	CAMAL011b	MM	42,526	13,296		7-8	bx	5,33
1620	06	22				Ravennate	CAMAL011b	MM	44,517	12,017		6-7	bx	4,86
1621	08	09				Calabria	AMGNDT995	NP						
1621						Ljubljana	ZIVC009	PC	46,170	14,500		7	pc	5,10
1622	05	05	11			Ljubljana	CFTI4med	MM	46,172	14,657		7-8	bx	5,33
1622	08	03				Bassa Engadina, Ftan	ECOS-09	PC	46,820	10,230		7	pc	5,40
1624	02	03				Calabria centrale	SCIAL006	MM	39,027	16,283		7	bx	5,10
1624	03	19				Argenta	CARAL009	MM	44,642	11,848		7-8	bx	5,43
1624	10	03	17			Monti Iblei settentrionali	CFTI4med	MM	37,270	14,742		8	bx	5,56
1625	08					Vulture	CAMAL011b	MM	40,961	15,818		8-9	bx	5,80
1625	12	05				Rimini	POST990	MM	44,059	12,568		6	bx	4,63



Terremoti in elenco: 4584.

Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw	
1611	09	08	22	10		Mugello		4	7	5.10
1612	01	31				Liguria occidentale		6	6-7	4.86
1612	10	14				Appennino umbro-marchigiano		7	7	5.11
1613	08	25	05			Monti Nebrodi		2	8	5.56
1614	08					Perugia		1	6-7	4.86
1616						Sabina		1		
1616	06	04				Sardegna meridionale		10	6-7	4.91
1617	03	23				Jesi		2	5-6	4.40
1618	01	18	05			Alpes Niçoises		6	8	5.64
1619	01	25				Calabria		1		
1619	07	07	22			Aquilano		5	7-8	5.33
1620	06	22				Ravennate		2	6-7	4.86
1621						Ljubljana		7		5.10
1621	08	09				Calabria		1		
1622	05	05	11			Ljubljana		3	7-8	5.33

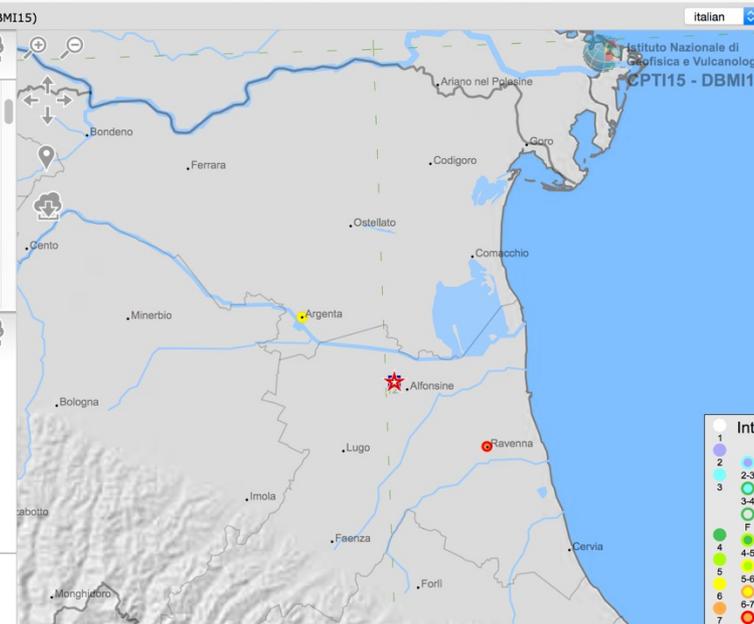
**1620 giugno 22**  
**Ravennate**

EqID 16200622\_0000\_000

	Rif	Lat	Lon	Io	Mw	ErMw	Profond.
★	CPTI15	CAMAL011b	44.517	12.017	MM	6-7	4.86 ± 0.46 Mdm
□	Macro	CAMAL011b	44.517	12.017	bx0	6-7	4.86 ± 0.46 bxi

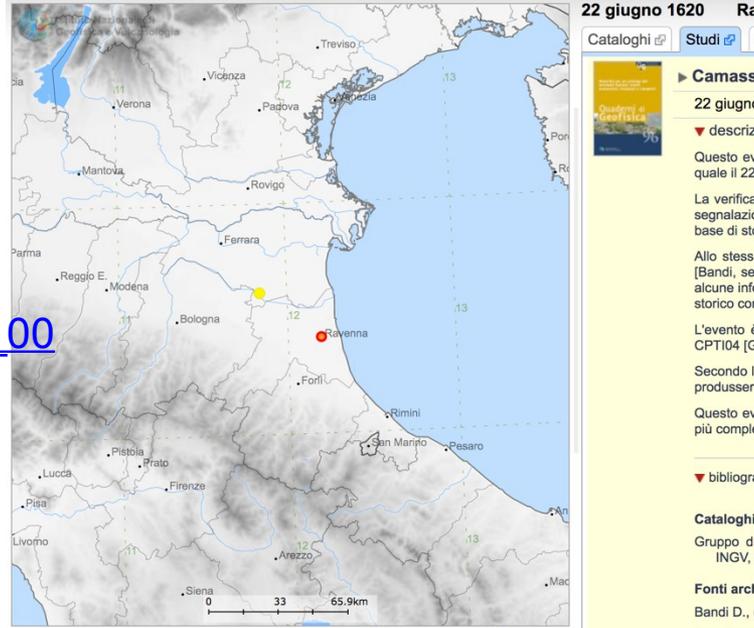
MDP set di Camassi et al., 2011b (CAMAL011b) [altre informazioni sul terremoto]  
NMDP 2 Imax 7-8 MCS

PlaceID	Località	Sc	Lat	Lon	Int
IT_41374	Ravenna		44.418	12.197	7-8
IT_40315	Argenta		44.615	11.837	6



[https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query\\_eq/](https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_eq/)

[https://emidius.mi.ingv.it/ASMI/event/16200622\\_0000\\_000](https://emidius.mi.ingv.it/ASMI/event/16200622_0000_000)



**22 giugno 1620 Ravennate**

Cataloghi Studi Sismicità

► **Camassi et al., 2011b** PDF link

**22 giugno 1620 Ravennate**

▼ descrizione del terremoto

Questo evento è segnalato da un annalista ravennate settecentesco [Fiandrini, sec. XVIII], secondo il quale il 22 giugno 1621 un forte terremoto colpì Ravenna, facendo crollare alcuni edifici.

La verifica delle principali compilazioni sismologiche nazionali e regionali non ha dato esiti risolutivi: la segnalazione di alcune scosse nel riminese datate 16 e 18 luglio 1621, riportate dal Baratta (1901), sulla base di storiografia locale, non sembrano avere alcuna relazione con questo evento.

Allo stesso evento si riferiscono, invece, alcune notazioni del bibliotecario argentino Demetrio Bandi [Bandi, sec. XIX], che oltre a segnalare la medesima notizia riferita dal Fiandrini (sec. XVIII), riportano alcune informazioni su danni leggeri prodotti ad Argenta, sulla base di memorie manoscritte dell'archivio storico comunale, successivamente andate perdute, datando però l'evento all'anno 1620 e non al 1621.

L'evento è sconosciuto ai principali cataloghi parametrici italiani e non è quindi incluso nel catalogo CPTI04 [Gruppo di Lavoro CPTI, 2004].

Secondo le informazioni raccolte dai Bandi (sec. XIX), il 22 giugno 1620 si verificarono due scosse, che produssero danni leggeri ad Argenta e più gravi a Ravenna, dove si ebbero anche alcune vittime.

Questo evento merita certamente di essere approfondito, e potrebbe rivelare un quadro di effetti molto più complesso e grave di quanto prefigurato da queste poche tracce.

▼ bibliografia per l'evento

**Cataloghi di terremoti**

Gruppo di Lavoro CPTI, (2004). Catalogo parametrico dei terremoti italiani, versione 2004 (CPTI04). INGV, Bologna. <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI/>

**Fonti archivistiche**

Bandi D., (sec. XIX). Notizie di Terremoti avvertiti in Argenta. mss 1895. Archivio Comunale di Argenta.

Fiandrini B., (sec. XVIII). Annali ravennati dalla fondazione della città sino alla fine del secolo XVIII [...] compilati [...] da don Benedetto Fiandrini monaco casinese di San Vitale di Ravenna, 4 voll. BCCRa., Mob. 3.4.C

I terremoti avvenuti in Italia dal 1900 al 2012 di magnitudo  $M_w \geq 5.8$  (Dati: CPTI11, <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/>).

Data	Area	Intensità	Magnitudo $M_w$
08.09.1905	Calabria	X - XI	7.1
23.10.1907	Calabria	IX	5.9
28.12.1908	Stretto di Messina (Calabria, Sicilia)	XI	7.2
07.06.1910	Irpinia (Basilicata)	IX	5.9
27.10.1914	Garfagnana (Toscana)	VII	5.8
13.01.1915	Avezzano (Abruzzo)	XI	7.0
17.05.1916	Mar Adriatico settentrionale	VIII	5.9
16.08.1916	Mar Adriatico settentrionale	VIII	5.9
26.04.1917	Monterchi - Citerna (Toscana - Umbria)	IX - X	5.8
10.11.1918	Appennino forlivese (Emilia Romagna)	VIII	5.8
29.06.1919	Mugello (Toscana)	IX	6.2
07.09.1920	Garfagnana (Toscana)	X	6.5
07.03.1928	Capo Vaticano (Calabria)	VIII	5.9
23.07.1930	Irpinia (Campania)	X	6.7
30.10.1930	Senigallia (Marche)	VIII - IX	5.9
18.10.1936	Bosco Cansiglio (Veneto)	IX	5.9
03.10.1943	Ascolano (Marche)	IX	5.8
21.08.1962	Irpinia (Campania)	IX	6.2
15.01.1968	Valle del Belice (Sicilia)	X	6.1
06.05.1976	Friuli	IX - X	6.4
15.09.1976	Friuli	VIII - IX	5.9
15.04.1978	Golfo di Patti (Sicilia)	VIII	6.1
19.09.1979	Valnerina (Umbria)	VIII - IX	5.9
23.11.1980	Irpinia (Campania, Basilicata)	X	6.9
07.05.1984	Lazio - Abruzzo	VIII	5.9
05.05.1990	Potentino (Basilicata)	VII - VIII	5.8
26.09.1997	Umbria - Marche	IX	6.0
31.10.2002	Molise	VIII - IX	5.8
06.04.2009	Abruzzo	IX - X	6.1*
20.05.2012	Pianura Padana Emiliana (Emilia Romagna)	VIII*	5.8*
29.05.2012			5.6*

\* Dati: [iside.rm.ingv.it](http://iside.rm.ingv.it)  
 \* Cumulo degli effetti della sequenza

6.5 – 5.9 – 6.0 ITALIA CENTRALE 2016

6.3 ABRUZZO-L'AQUILA 2009

5.7 S. GIULIANO DI PUGLIA 2002

5.7-6.0 e 5.6 UMBRIA-MARCHE 1997

5.9 APPENNINO ABRUZZESE 1984

6.9 IRPINIA-BASILICATA 1980

5.9 VALNERINA 1979

6.4-5.8-6.1 e 6.0 FRIULI V.G. 1976

6.3 VALLE DEL BELICE 1968

5.8 e 6.1 IRPINIA 1962

5.7 CALABRIA CENTRALE 1947

5.8 ASCOLANO 1943

6.1 BOSCO CANSIGLIO 1936

6.0 MAIELLA 1933

5.8 SENIGALLIA 1930

6.6 VULTURE 1930

5.8 CARNIA 1928

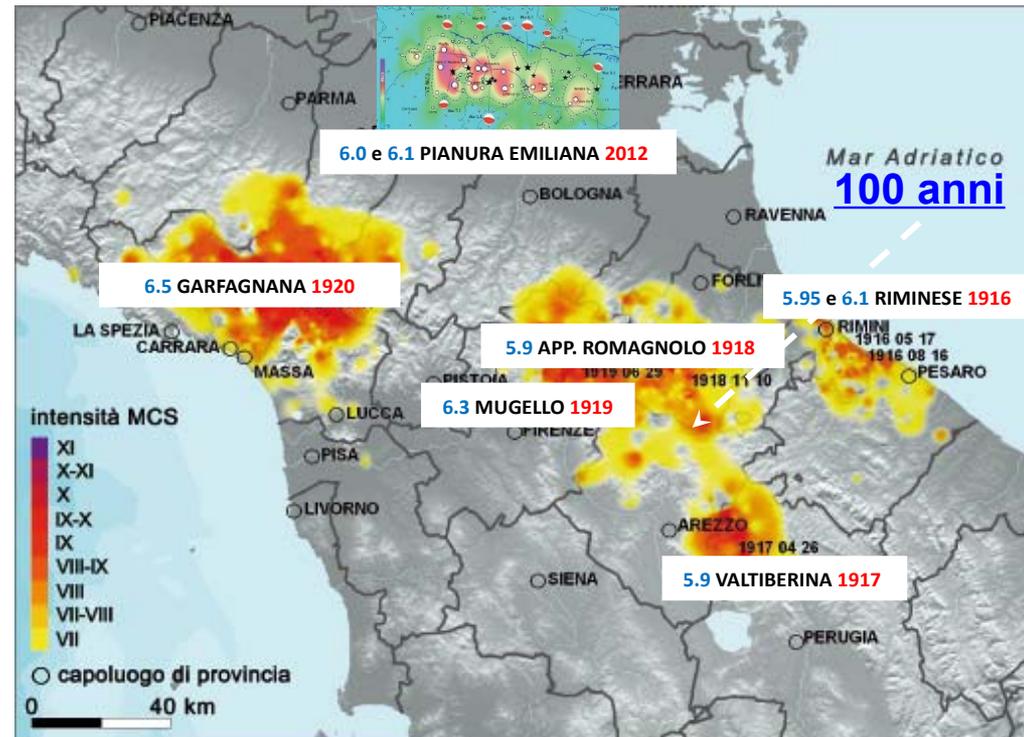
7.0 AVEZZANO 1915

7.2 STRETTO DI MESSINA 1908

<http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/>

$M_w > 5.5$

Effetti sismici cumulativi delle distruttive sequenze di terremoti che colpirono l'Appennino tosco-emiliano e romagnolo, parte di quello umbro e il riminese negli anni 1916, 1917, 1918, 1919 e 1920 [+ 2012]



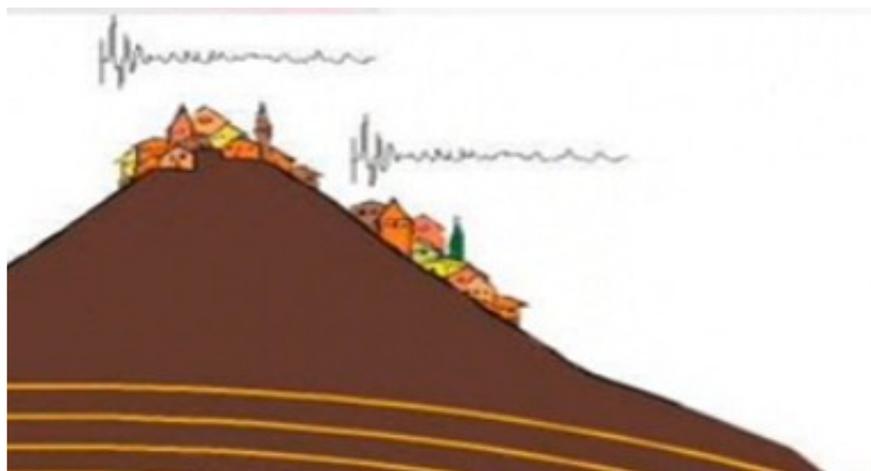
E. Guidoboni, G. Valensise *Il peso economico e sociale dei disastri sismici in Italia negli ultimi 150 anni 1861-2011*, Bologna, BUP, 2011 (pag. 415)

- **... Molise 2002;**
- **Abruzzo 2009;**
- **Emilia 2012;**
- **Appennino Centrale 2016... e poi?**
- ***Una domanda inquietante ...***  
**..... *MA REALISTICA***

- ***E' possibile sapere quando sarà il prossimo terremoto?***

# Gli effetti di un terremoto sono gli stessi ovunque?

Lo scuotimento può variare notevolmente anche a piccole distanze, perché dipende molto dalle condizioni locali del territorio, in particolare dalla forma del paesaggio (valli, montagne, etc.) e dal tipo di terreni, dunque – a parità di vulnerabilità delle costruzioni – anche gli effetti spesso sono assai diversi.

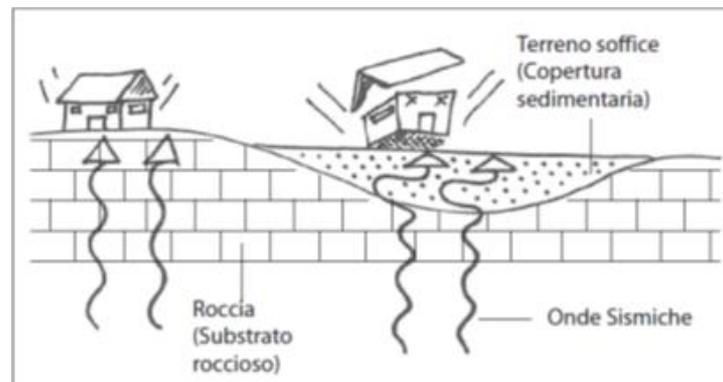
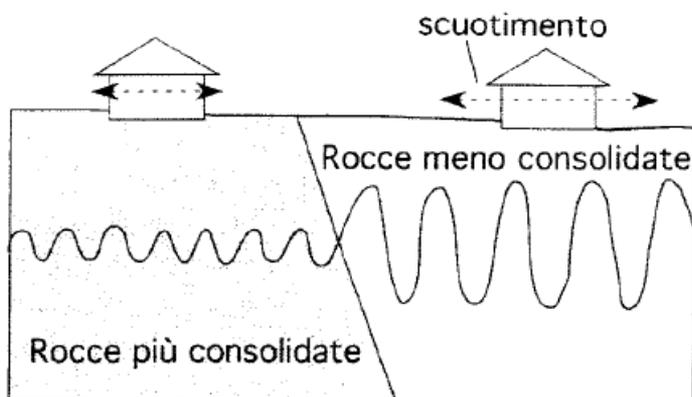
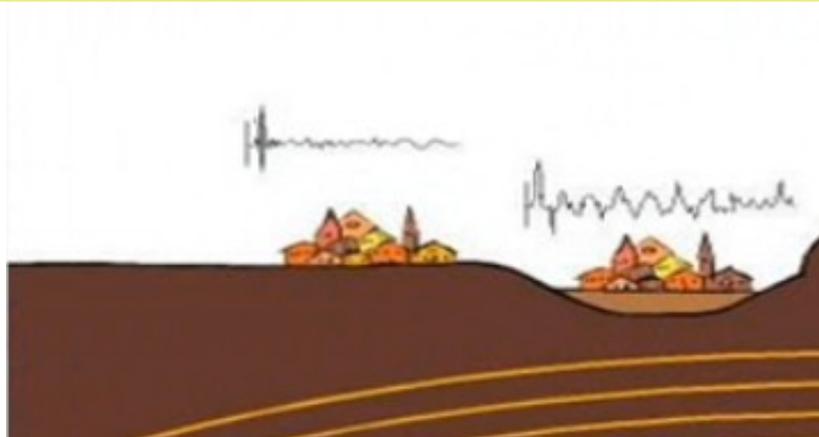


*Lo scuotimento si incrementa sulla cima di rilievi e lungo i bordi delle scarpate e dei versanti ripidi* [CONDIZIONI TOPOGRAFICHE]

# Gli effetti di un terremoto sono gli stessi ovunque?

**In genere, lo scuotimento degli edifici è minore sui terreni rigidi (roccia) e si incrementa dove i terreni sono soffici, [CATEGORIE DI SOTTOSUOLO]**

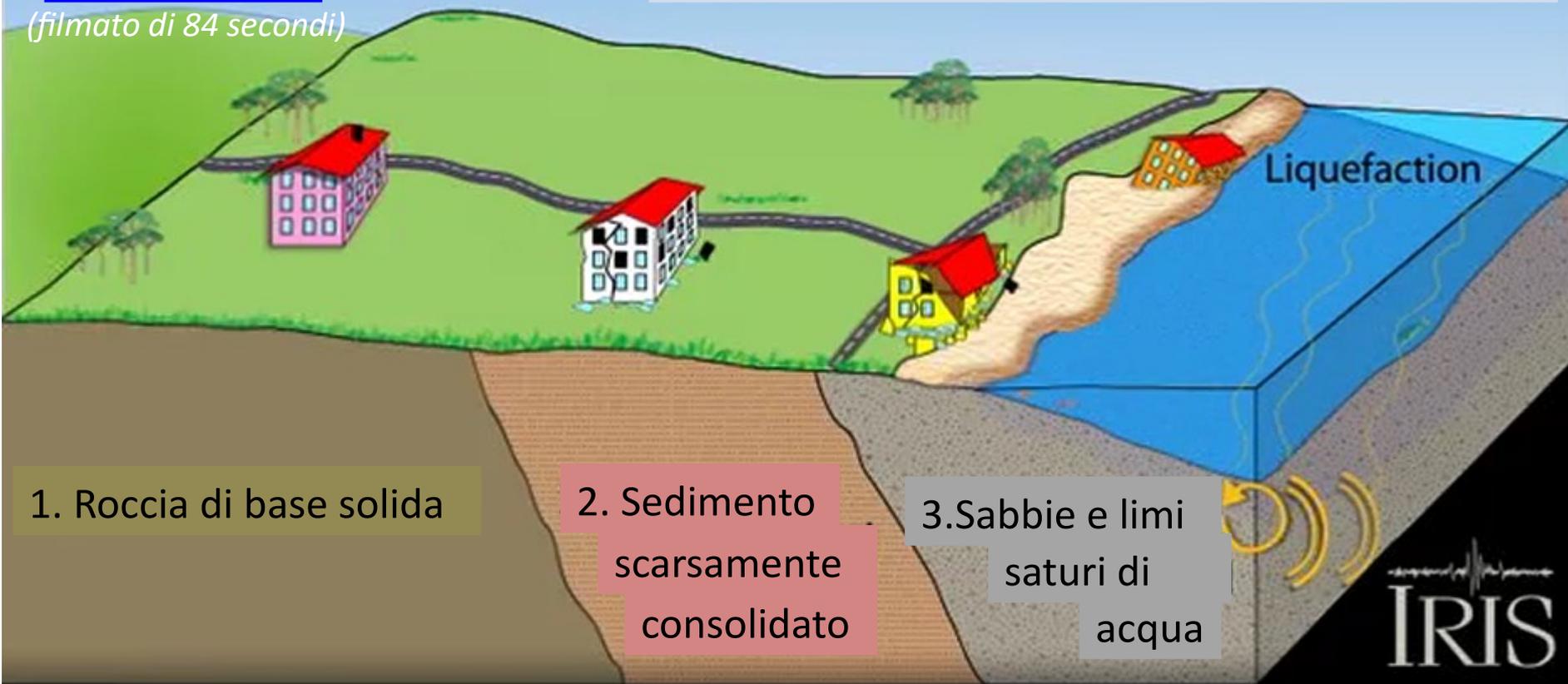
**Gli effetti distruttivi di un terremoto si incrementano se le case sono costruite su rocce poco consolidate in cui le onde sismiche rallentano e aumentano in ampiezza e durata.**



Le onde caratterizzate da bassa frequenza/elevata ampiezza possono essere le più distruttive in bacini sedimentari non consolidati

## Effetti di sito

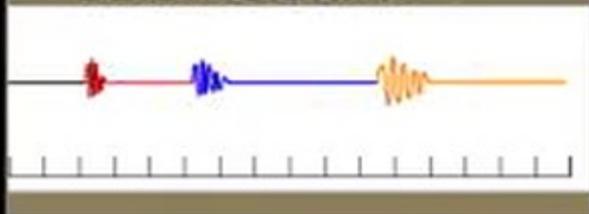
(filmato di 84 secondi)



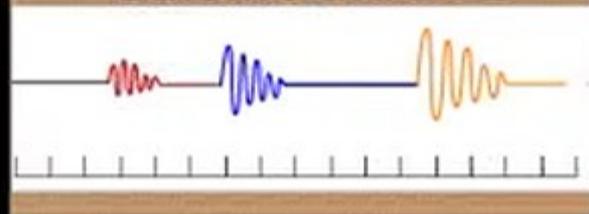
Alta frequenza/bassa ampiezza ←

→ Bassa frequenza/elevata ampiezza

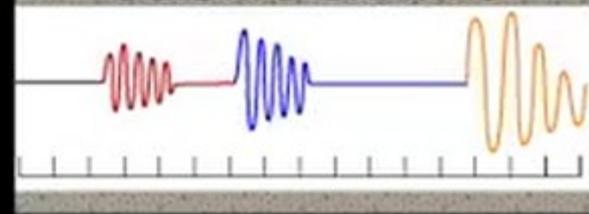
SEISMOGRAM 1



SEISMOGRAM 2



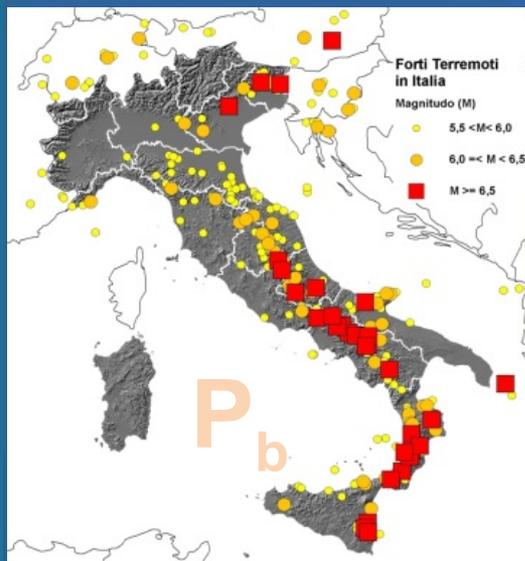
SEISMOGRAM 3



# I fattori del rischio sismico

Approccio consapevole è chiedersi: che cosa RISCHIO? quanto RISCHIO?  
Il RISCHIO non è mai nullo: si può e si deve ridurre! IO RISCHIO MENO SE ...

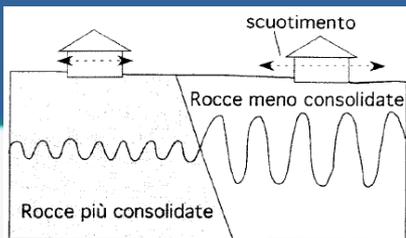
## Pericolosità



## Vulnerabilità



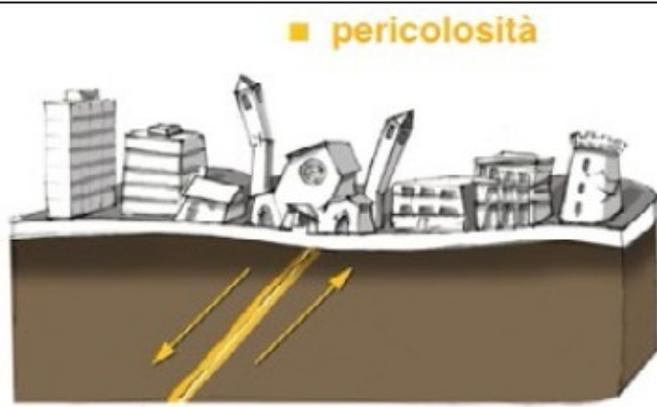
## Esposizione



**P<sub>i</sub>**

**Rischio sismico**

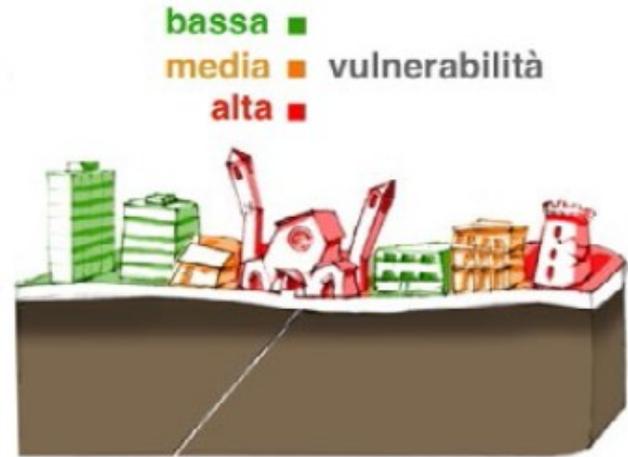
P



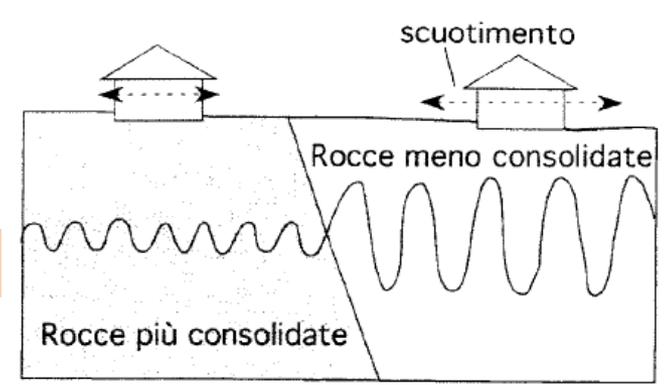
E



V



$P_b + P_i$



### I FATTORI DEL RISCHIO SISMICO R

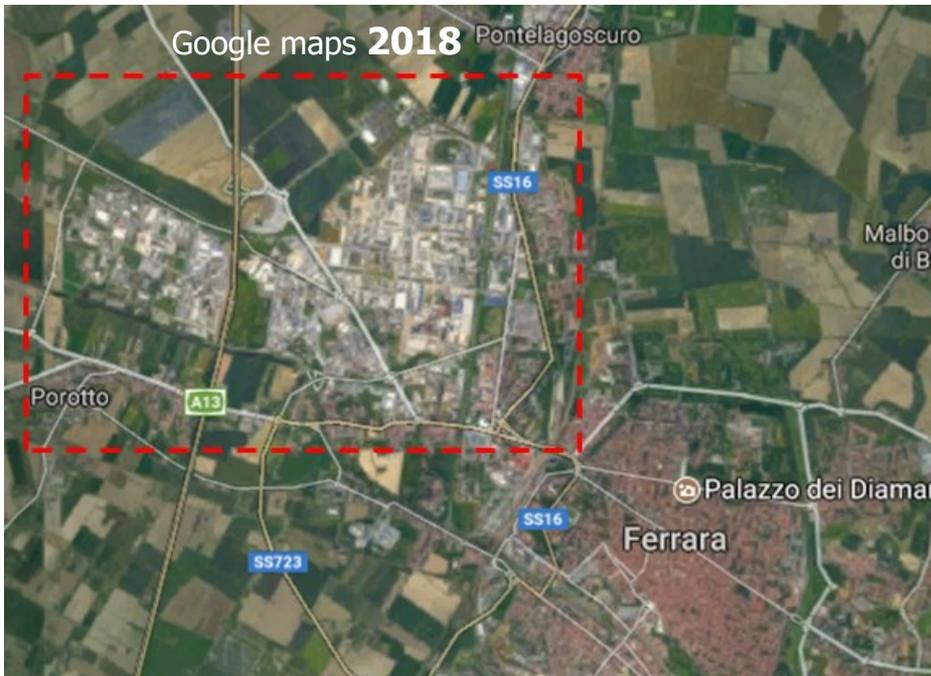
$$R = P * E * V$$

**Cos'è il rischio sismico?**  
 Il rischio sismico è la stima del danno atteso come conseguenza dei terremoti che potrebbero verificarsi in una data area e dipende da:  
**pericolosità** dell'area, cioè lo scuotimento sismico che è ragionevole attendersi in un dato intervallo di tempo;  
**esposizione**, cioè la presenza di persone e cose che potrebbero essere danneggiate (edifici, infrastrutture, attività economiche...);  
**vulnerabilità** degli edifici e delle infrastrutture dell'area, cioè la loro maggiore o minore propensione a essere danneggiati dai terremoti.

Sintesi grafica degli elementi che determinano il Rischio Sismico (G.Valensise, INGV)

# ESPOSIZIONE

# VULNERABILITA'

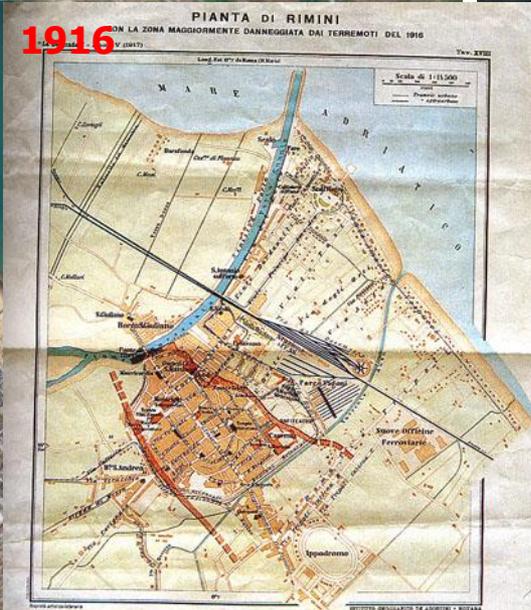


Terremoto in Abruzzo 6 aprile 2009 ( $M_L = 5.9$ ;  $M_w = 6.3$ )  
*Due località: entrambe valutate con effetti di IX MCS*



**Villa Sant'Angelo (AQ)** - Edificio in muratura di pietrame listata, copertura in legno e pietre angolari. Capichave delle catene al primo piano.

**Colle di Roio (AQ)** - Edificio in muratura in pietrame non squadato con malta argillosa e copertura pesante in c.a. **Effetto negativo di un tetto pesante e rigido**



A soffrire maggiormente fu il centro storico della città di Parma, ove i danni furono piuttosto diffusi e in alcuni casi abbastanza gravi. Emerse così il tema delle **GRANDI VULNERABILITÀ** presenti nel tessuto urbano, anche in relazione a pregressi interventi edilizi non consoni con l'organizzazione strutturale spaziale degli edifici.

## INTERVENTI CAUSE DI VULNERABILITA'

Si notò innanzitutto che **i maggiori punti di crisi lungo le schiere** si erano verificati in corrispondenza di:



**1** - aperture di negozi, garages, ecc, realizzate in epoca recente (dagli anni 50 in poi) con dimensioni molto maggiori di quelle normalmente presenti ed originarie;

**2** - aumento del numero delle aperture con alterazione del rapporto vuoti-pieni delle parti;

**3** - eliminazione dei setti di muratura portante posti trasversalmente rispetto ai muri perimetrali più lunghi, dando origine a locali con dimensioni superiori a 7 m;

**4** - sostituzione di solai e coperture lignee con travetti di cemento e strutture cementizie in genere, con aumento (in certi casi con raddoppio) del peso gravante sulle murature o sulle fondazioni e conseguente incremento della spinta orizzontale indotta dalle forze sismiche.

# **NON SONO I TERREMOTI A FARE VITTIME MA GLI EDIFICI**

Messina 1908



Umbria e Marche 1997



**SEI PREPARATO?**



# EDIFICI SICURI ???

**NON SONO I TERREMOTI A FARE VITTIME MA GLI EDIFICI**



**NON RISCHIARE:  
pratiche di protezione civile**

**Cosa fare prima**



**Il consiglio di un tecnico**

## Cosa fare prima



A volte basta rinforzare i muri portanti o migliorare i collegamenti fra pareti e solai. Per fare la scelta giusta, fatti consigliare da un tecnico esperto.

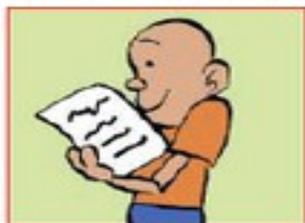
## pratiche di protezione civile

### Da solo, fin da subito:

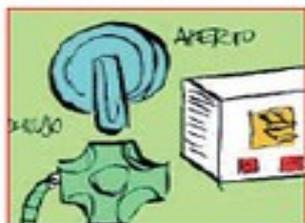
- **impara** quali sono i **comportamenti corretti** durante e dopo un terremoto e, in particolare, **individua i punti sicuri dell'abitazione** dove ripararti durante la scossa

# Pratiche di protezione civile – Cosa fare prima del terremoto

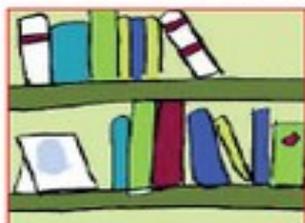
## Da solo, fin da subito:



**INFORMATI SULLA CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL COMUNE IN CUI RISIEDI** → Devi sapere quali norme adottare per le costruzioni, a chi fare riferimento e quali misure sono previste in caso di emergenza



**INFORMATI SU DOVE SI TROVANO E SU COME SI CHIUDONO I RUBINETTI DI GAS, ACQUA E GLI INTERRUTTORI DELLA LUCE** → Tali impianti potrebbero subire danni durante il terremoto



**EVITA DI TENERE GLI OGGETTI PESANTI SU MENSOLE E SCAFFALI PARTICOLARMENTE ALTI** → Fissa al muro gli arredi più pesanti perché potrebbero caderti addosso



**TIENI IN CASA UNA CASSETTA DI PRONTO SOCCORSO...** → una torcia elettrica, una radio a pile, un estintore ed assicurati che ogni componente della famiglia sappia dove sono riposti

## Pratiche di protezione civile

# Durante il terremoto:



**SE SEI IN 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 IN AUTO, NON SOSTARE IN PROSSIMITÀ DI PONTI, DI TERRENI FRANOSI O DI SPIAGGE** → Potrebbero lesionarsi o crollare o essere investiti da onde di tsunami

## IN CASO DI TERREMOTO



**Cerca riparo** all'interno di una porta in un muro portante o sotto una trave. Se rimani al centro della stanza potresti essere ferito dalla caduta di vetri, intonaco o altri oggetti.



**Non precipitarti fuori** per le scale: sono la parte più debole dell'edificio. Non usare l'ascensore: si può bloccare. In strada potresti essere colpito da vasi, tegole ed altri materiali che cadono.



**Chiudi gli interruttori** generali del gas e della corrente elettrica, alla fine della scossa, per evitare possibili incendi.



**Esci alla fine della scossa.** Indossa le scarpe: in strada potresti ferirti con vetri rotti. Raggiungi uno spazio aperto, lontano dagli edifici e dalle linee elettriche.



**Non bloccare le strade.** Servono per i mezzi di soccorso. Usa l'automobile solo in caso di assoluta necessità.

# Pratiche di protezione civile

## Durante un terremoto:

### Se ti trovi all'interno di un edificio



**NON PRECIPITARTI FUORI, RIMANI DOVE SEI** → Rimanendo all'interno dell'edificio sei più protetto che non all'aperto



**RIPARATI SOTTO UN TAVOLO, SOTTO L'ARCHITRAVE O VICINO AI MURI PORTANTI** → Possono proteggerti da eventuali crolli



**ALLONTANATI DA FINESTRE, PORTE CON VETRI E ARMADI** → Cadendo potrebbero ferirti



**NON UTILIZZARE GLI ASCENSORI** → Potrebbero rimanere bloccati ed impedirti di uscire

### Se ti trovi in luogo aperto



**ALLONTANATI DAGLI EDIFICI, DAGLI ALBERI, DAI LAMPIONI E DALLE LINEE ELETTRICHE O TELEFONICHE** → Cadendo potrebbero ferirti



**NON PERCORRERE UNA STRADA DOVE È APPENA CADUTA UNA FRANA** → Si tratta di materiale instabile che potrebbe rimettersi in movimento



**NON AVVENTURARTI SUL CORPO DELLA FRANA** → I materiali franati, anche se appaiono stabili, possono nascondere pericolose cavità sottostanti



**NON ENTRARE NELLE ABITAZIONI COINVOLTE PRIMA DI UN'ACCURATA VALUTAZIONE DA PARTE DEGLI ESPERTI** → Potrebbero aver subito lesioni strutturali e risultare pericolanti

## Pratiche di protezione civile

### Dopo un terremoto:



**ASSICURATI DELLO STATO DI SALUTE DELLE PERSONE ATTORNO A TE** → Così aiuti chi si trova in difficoltà ed agevoli l'opera di soccorso



**STA' LONTANO DA IMPIANTI INDUSTRIALI E LINEE ELETTRICHE** → È possibile che si verifichino incidenti



**NON CERCARE DI MUOVERE PERSONE FERITE GRAVEMENTE** → Potresti aggravare le loro condizioni



**STA' LONTANO DAI BORDI DEI LAGHI E DALLE SPIAGGE MARINE** → Si possono verificare onde di tsunami



**ESCI CON PRUDENZA INDOSSANDO LE SCARPE** → In strada potresti ferirti con vetri rotti e calcinacci



**EVITA DI ANDARE IN GIRO A CURIOSARE...** → e raggiungi le aree di attesa individuate dal piano di emergenza comunale perché bisogna evitare di avvicinarsi ai pericoli



**RAGGIUNGI UNO SPAZIO APERTO, LONTANO DA EDIFICI E DA STRUTTURE PERICOLANTI** → Potrebbero caderti addosso



**EVITA DI USARE IL TELEFONO E L'AUTOMOBILE** → È necessario lasciare le linee telefoniche e le strade libere per non intralciare i soccorsi

***Liberi di conoscere  
e convivere con il terremoto***

