

TERREMOTI, CITTA', TERRITORI

Storia e conoscenza degli eventi sismici

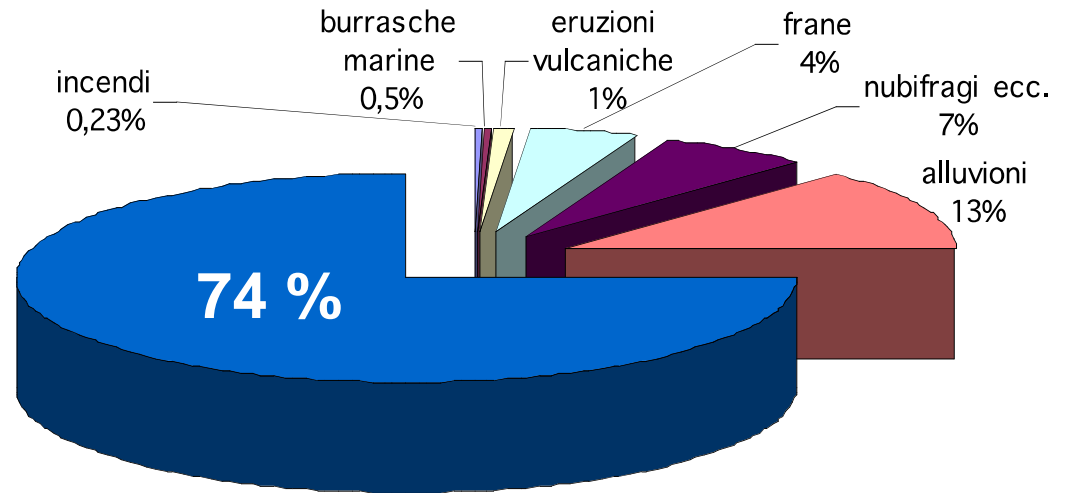


DORIANO CASTALDINI

Università degli studi di Modena e Reggio Emilia



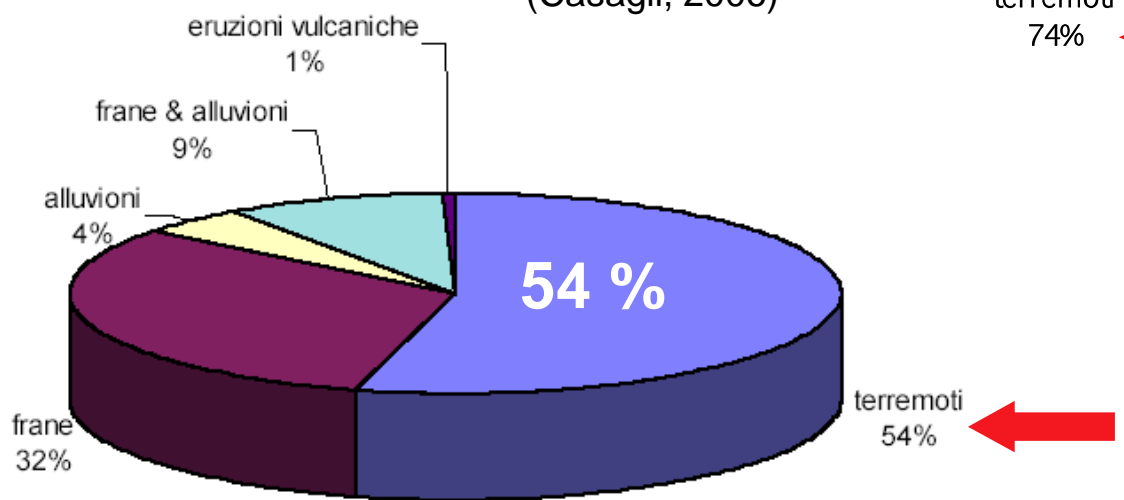
Distribuzione percentuale delle vittime in funzione della tipologia di disastro naturale in Italia, negli ultimi 500 anni.



(Margottini, 2004)

terremoti
74% ←

(Casagli, 2006)

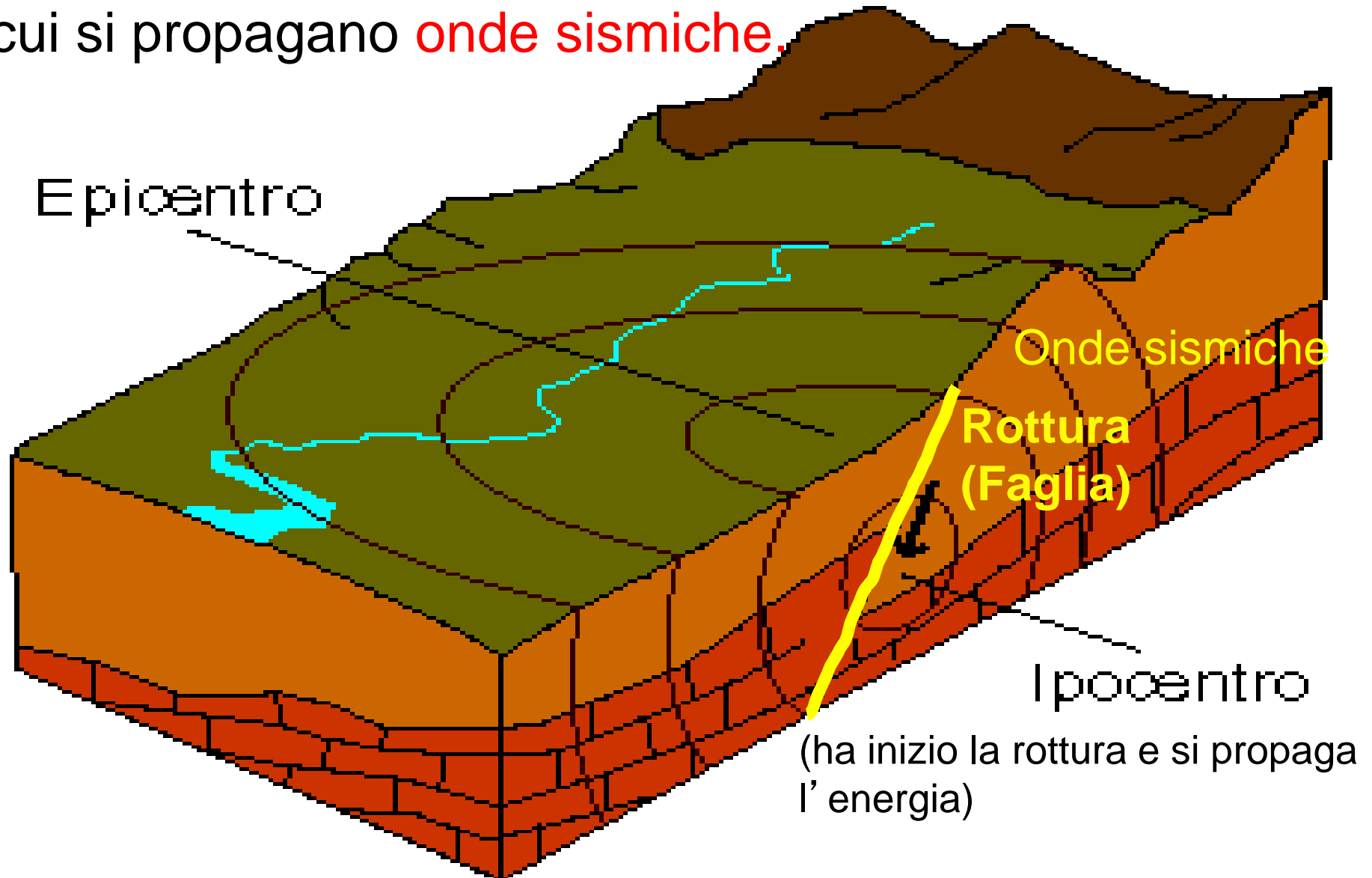


terremoti
54% ←

Da dati di autori diversi risulta che **i terremoti rappresentano i fenomeni naturali piu' disastrosi.**

**COS' E'
UN TERREMOTO ?**

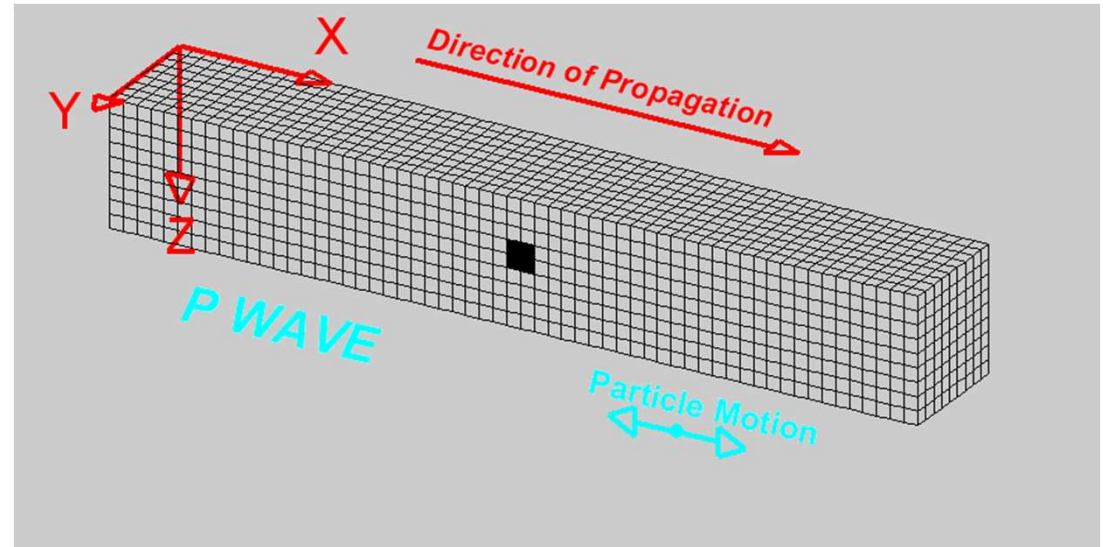
TERREMOTO: rilascio improvviso di energia all'interno della Terra dove è avvenuta una rottura delle rocce e da cui si propagano onde sismiche.



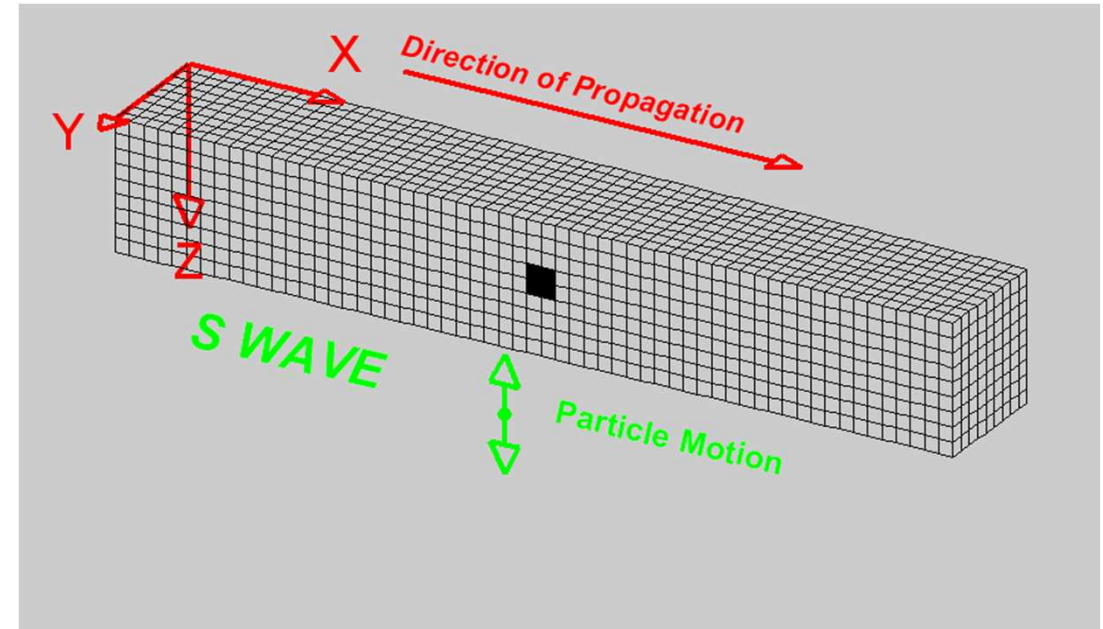
**COME SI PROPAGA
L'ENERGIA
DEI TERREMOTI?**

L'energia si propaga attraverso 2 tipi di **onde sismiche**: onde **P** e onde **S**.

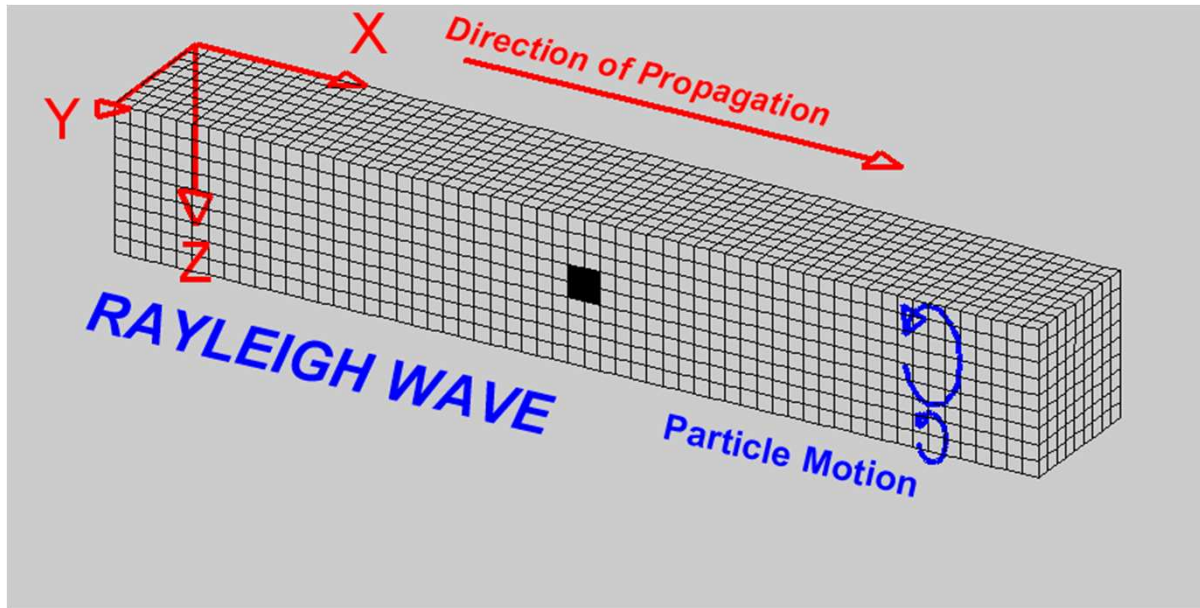
Onde P: Primarie perché arrivano prima.
Si propagano con **compressioni e dilatazioni** delle rocce



Onde S: Secondarie perché arrivano dopo.
Si propagano con **vibrazioni** delle rocce,

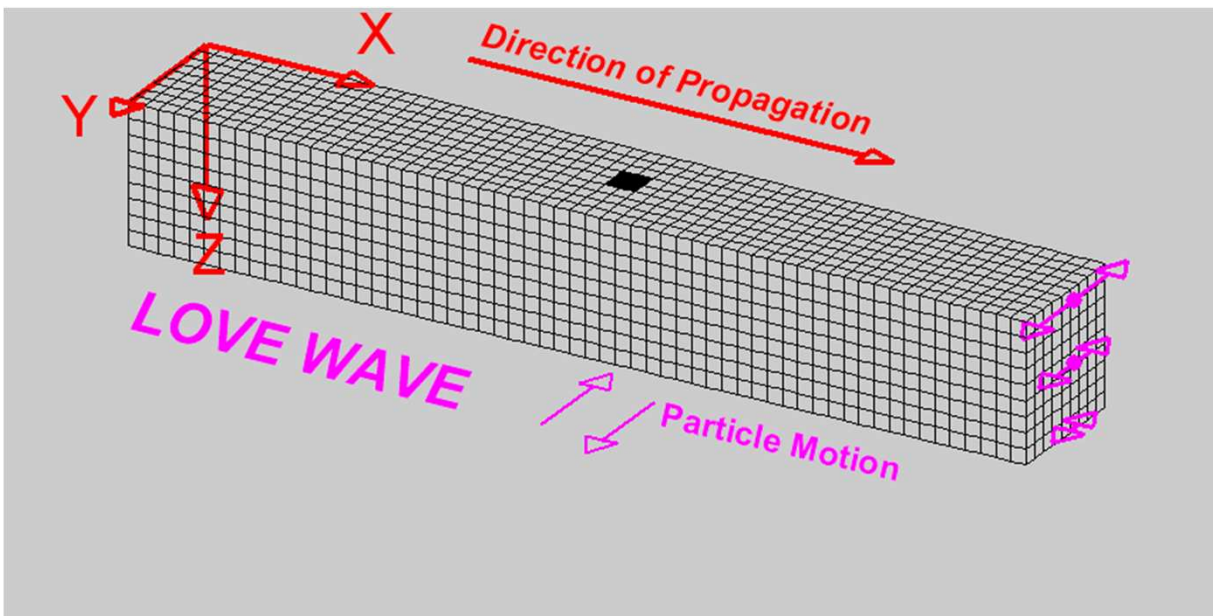


Scosse **Ondulatorie**



Le **Onde P** e le **Onde S** in **superficie** producono onde che danno scosse **Ondulatorie** e **Sussultorie**

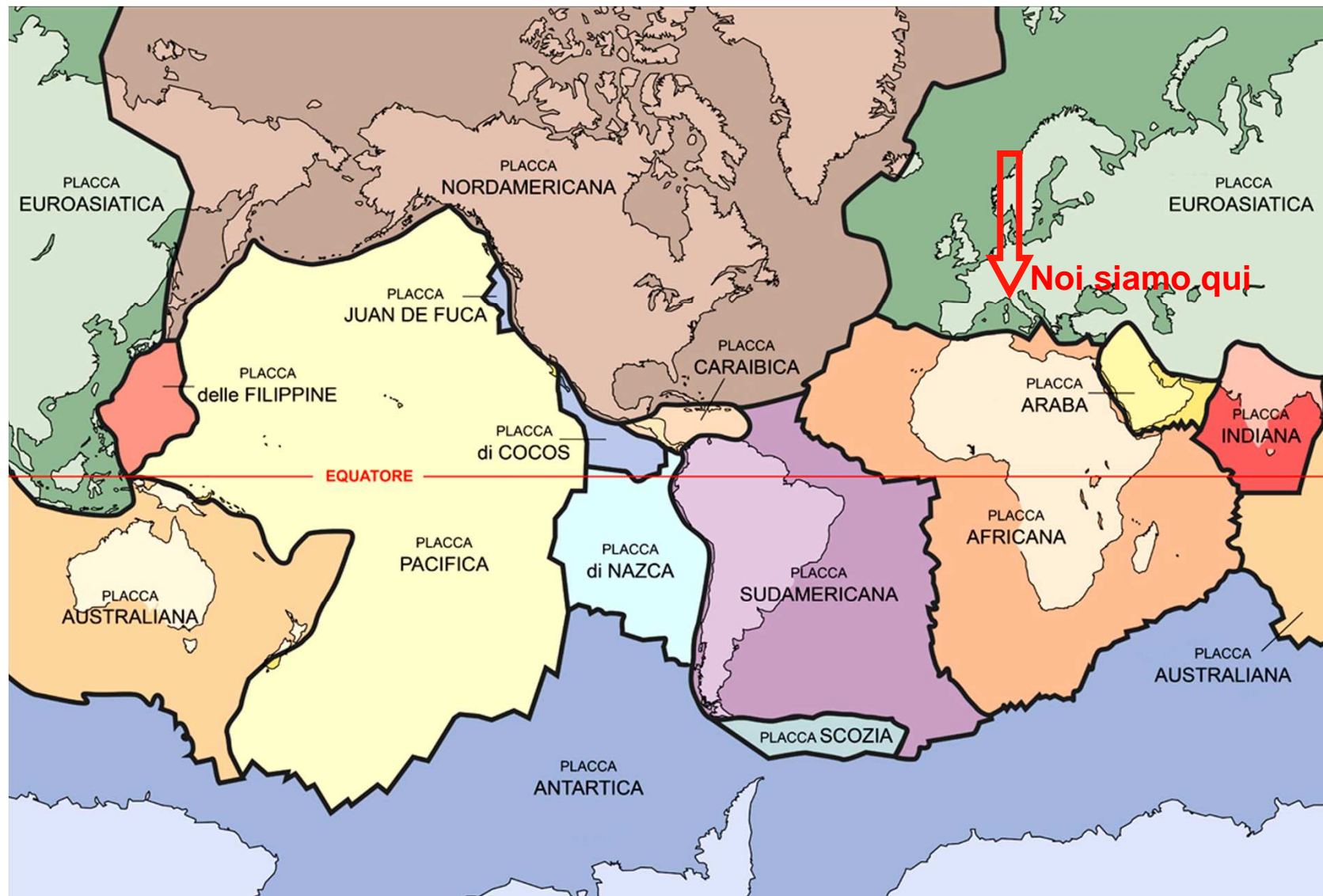
Scosse **Sussultorie**



Il **TERREMOTO** viene detto anche "**SISMA**"

**QUALI SONO LE
CAUSE
DEI TERREMOTI ?**

Le rocce che formano la crosta terrestre sono sottoposte a sforzi “tettonici” che sono il risultato dei movimenti delle grandi placche (o zolle) in cui è suddivisa la crosta terrestre.



ALTRE CAUSE DEI TERREMOTI

- **MOVIMENTO DEL MAGMA ALL'INTERNO DI UN VULCANO**: possono essere indicatori di una **imminente eruzione** (es. Monte Etna).

- **ATTIVITA' DELL'UOMO** :

- **Accumulo di grandi masse d'acqua** a monte di dighe (es. diga di Koyna in India);

- **Iniezione o estrazione di fluidi o gas** dal sottosuolo (es. Olanda).

- **Detonazione di esplosivi o test atomici** nel sottosuolo (es. test atomico della Corea del Nord nel maggio 2009).

SI TRATTA COMUNQUE DI MICROSISMI



“I terremoti possono dipendere dalle condizioni meteorologiche”???

NO!



**COME SI MISURA
LA FORZA DI UN
TERREMOTO ?**

Sismografi della sala centrale di registrazioni terremoti dell' INGV



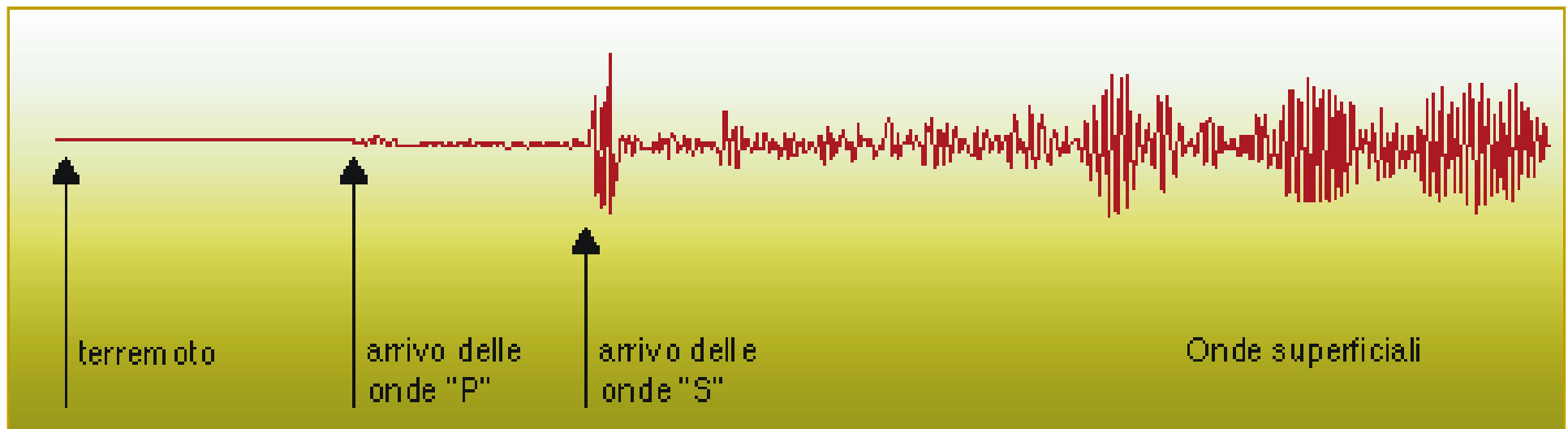
INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia



La grande maggioranza dei terremoti è registrata solo dai **sismografi** .



I **Sismogrammi**, riproducono le oscillazioni del suolo









La **scala Mercalli** misura l'**intensità** di un terremoto (**I**), sulla **base dei danni provocati**. I danni **non dipendono solo dalla forza del terremoto**.

Per fissarne il valore è necessario attendere la raccolta dei dati oggettivi sui danni causati.



Il sismologo G. Mercalli

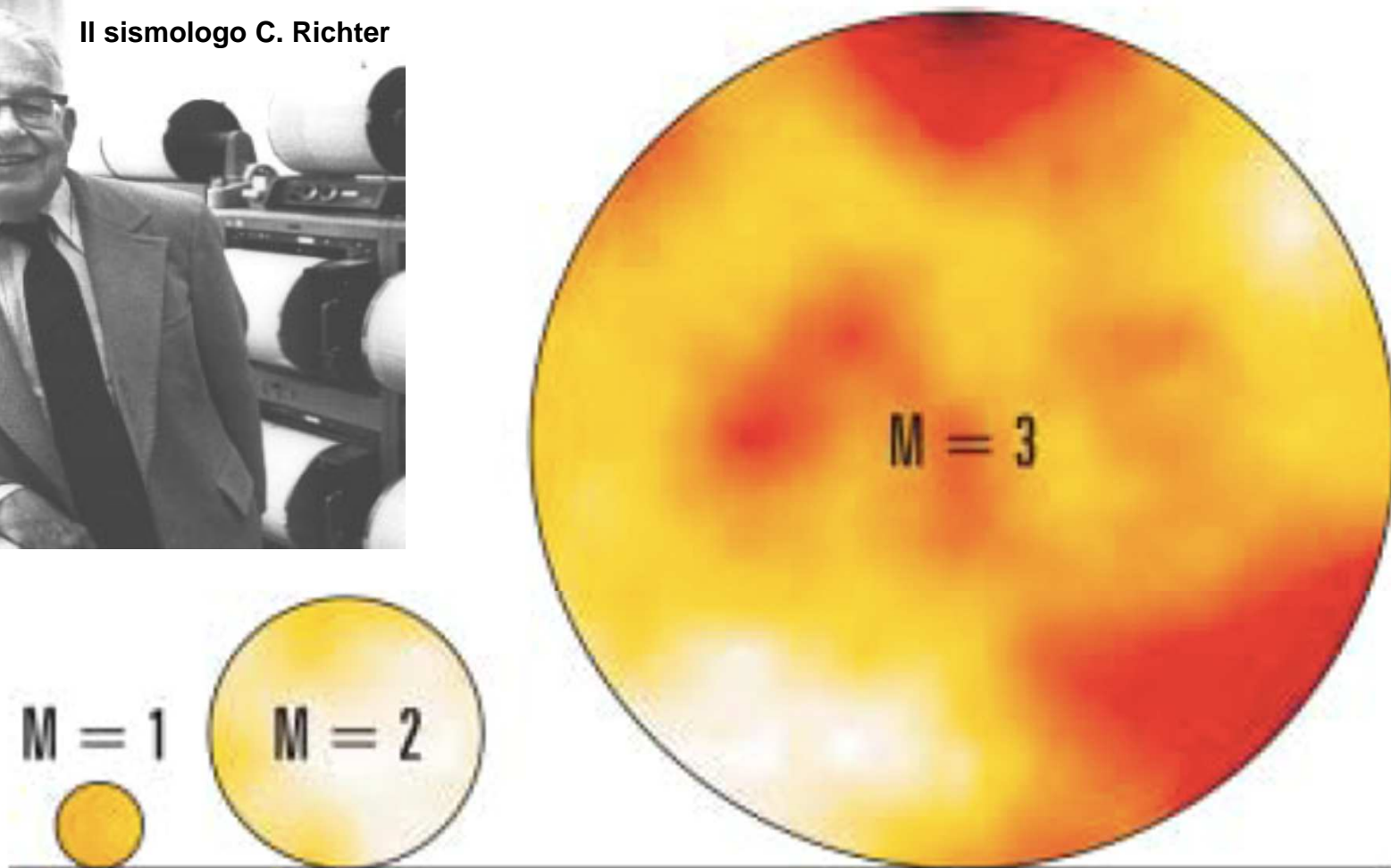
SCALA MERCALLI MODIFICATA (1956)		SCALA DEI DANNI
I	non percepito da persona	
II	percepito da persona in riposo nei piani superiori delle case	
III	percepito nelle case: oscillazione di oggetti sospesi	
IV	movimenti di porte e finestre, tintinnio di vetri	
V	percepito all'esterno: movimenti della superficie di liquidi, oscillazioni di porte	
VI	percepito da tutti, barcollare di persone in moto, rottura di vetri, screpolature di intonaci, suono di campanelli	
VII	difficoltà di stare in piedi; rottura di mobili, danni a manufatti di bassa qualità	
VIII	danni a murature di manufatti ordinari, crolli parziali, caduta di camini, cornicioni, monumenti, ecc., crepacci sul terreno	
IX	panico generale; distruzione di murature di bassa qualità e seri danni ai manufatti ordinari, rottura di tubazioni sotterranee, rilevanti crepacci	
X	distruzione di gran parte delle murature, grandi frane, rotaie debolmente deviate	
XI	rotaie fortemente deviate, tubazioni sotterranee completamente fuori servizio	
XII	distruzione pressoché totale, spostamento di grandi masse rocciose, oggetti lanciati in aria	

La **scala Richter** misura la **Magnitudo (M)**, cioè **l'energia sprigionata** da un terremoto nell'**ipocentro**.

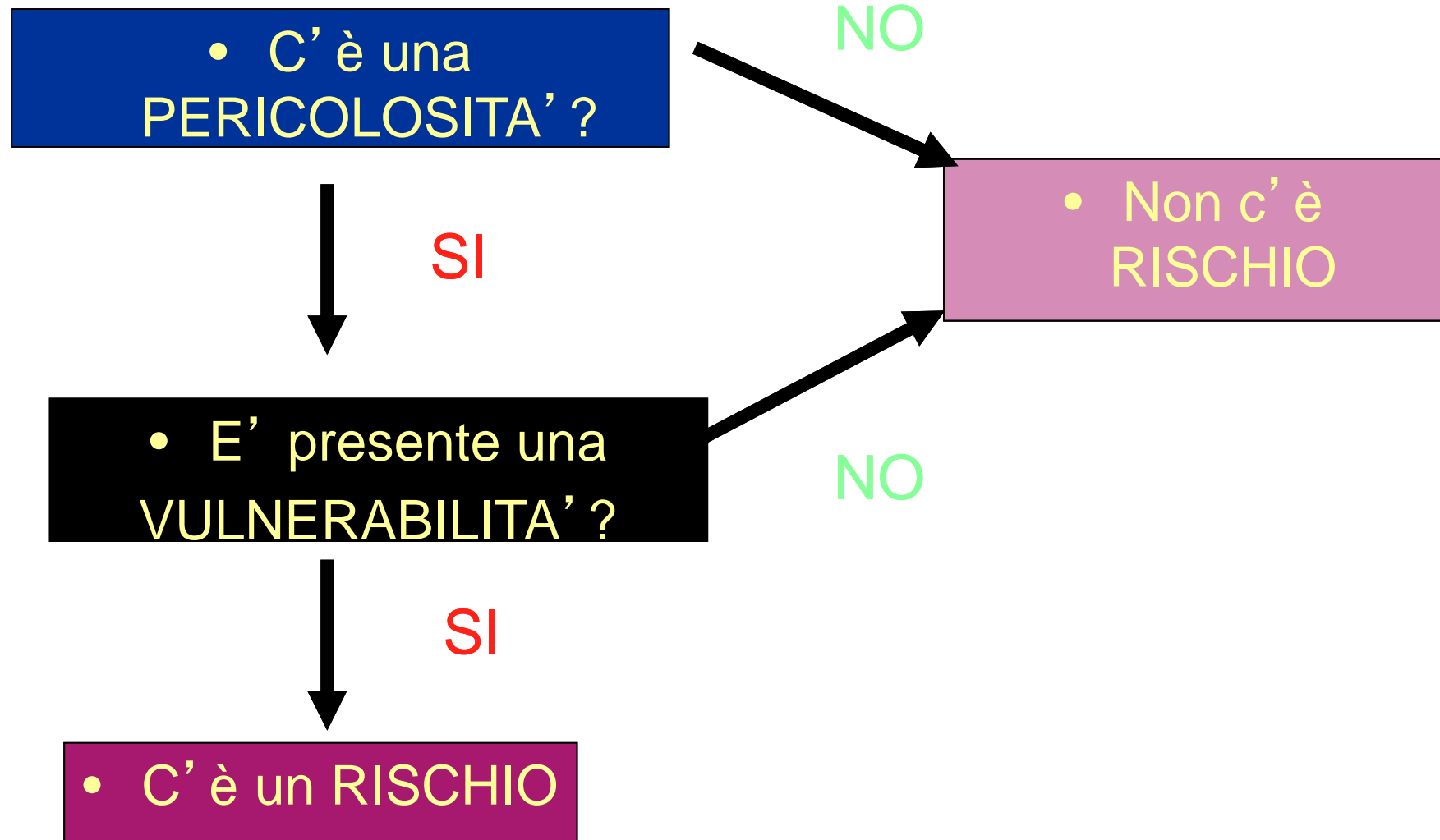
Un **aumento** di **una unità** nella **Magnitudo** corrisponde a una liberazione di **energia circa 30 volte maggiore** e a un **aumento** di un **fattore 10** nell'ampiezza del **movimento del terreno**.



Il sismologo C. Richter



PERICOLOSITA' E RISCHIO



PERICOLOSITA' e RISCHIO SISMICO

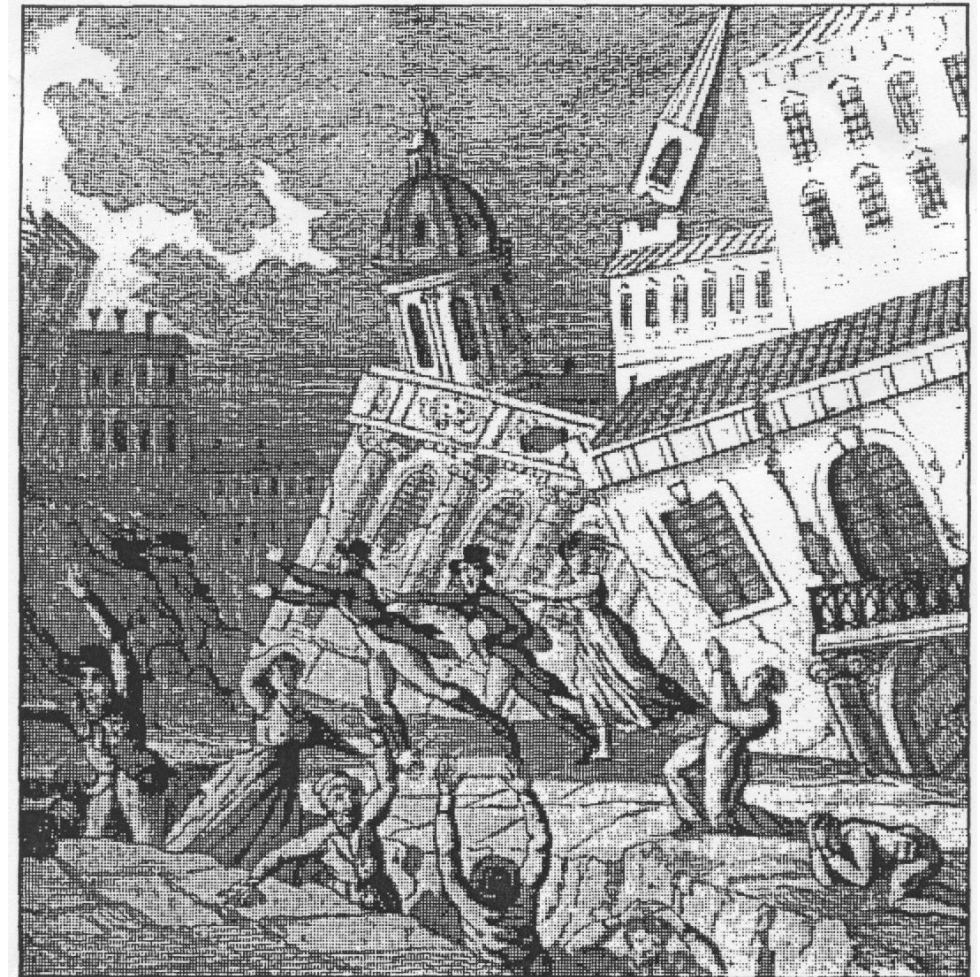
La **PERICOLOSITA'** è rappresentata dal **TERREMOTO**

Il **RISCHIO SISMICO** viene definito dalla **probabilità di occorrenza di un terremoto, con una data Magnitudo, in un prefissato numero di anni, con determinate conseguenze**

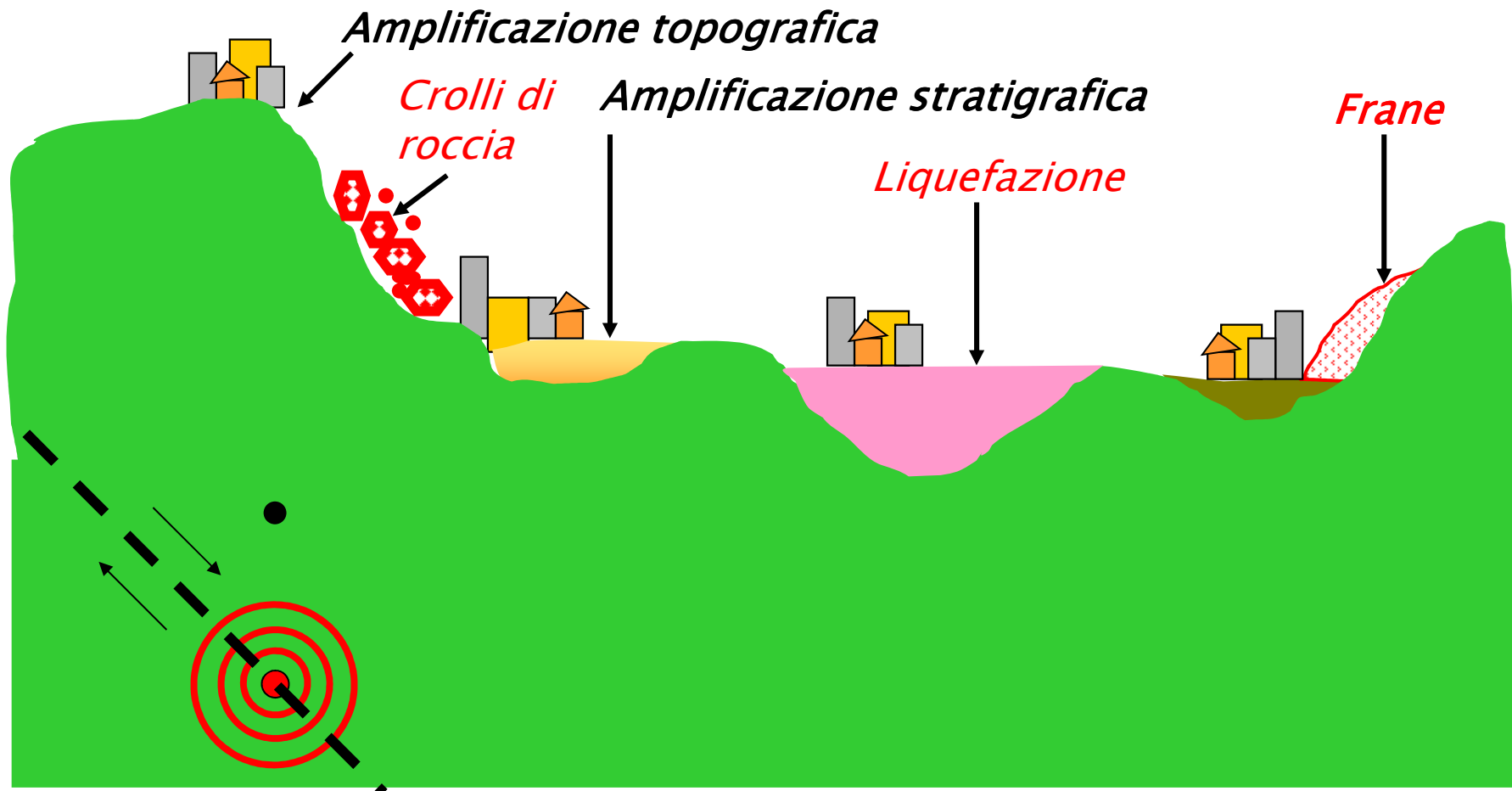
Negli ultimi decenni il **Rischio è aumentato per aumento della Vulnerabilità** (es.: in Italia espansione urbana post 1950)

Gli effetti di un terremoto rappresentati in un dipinto del XVII sec.

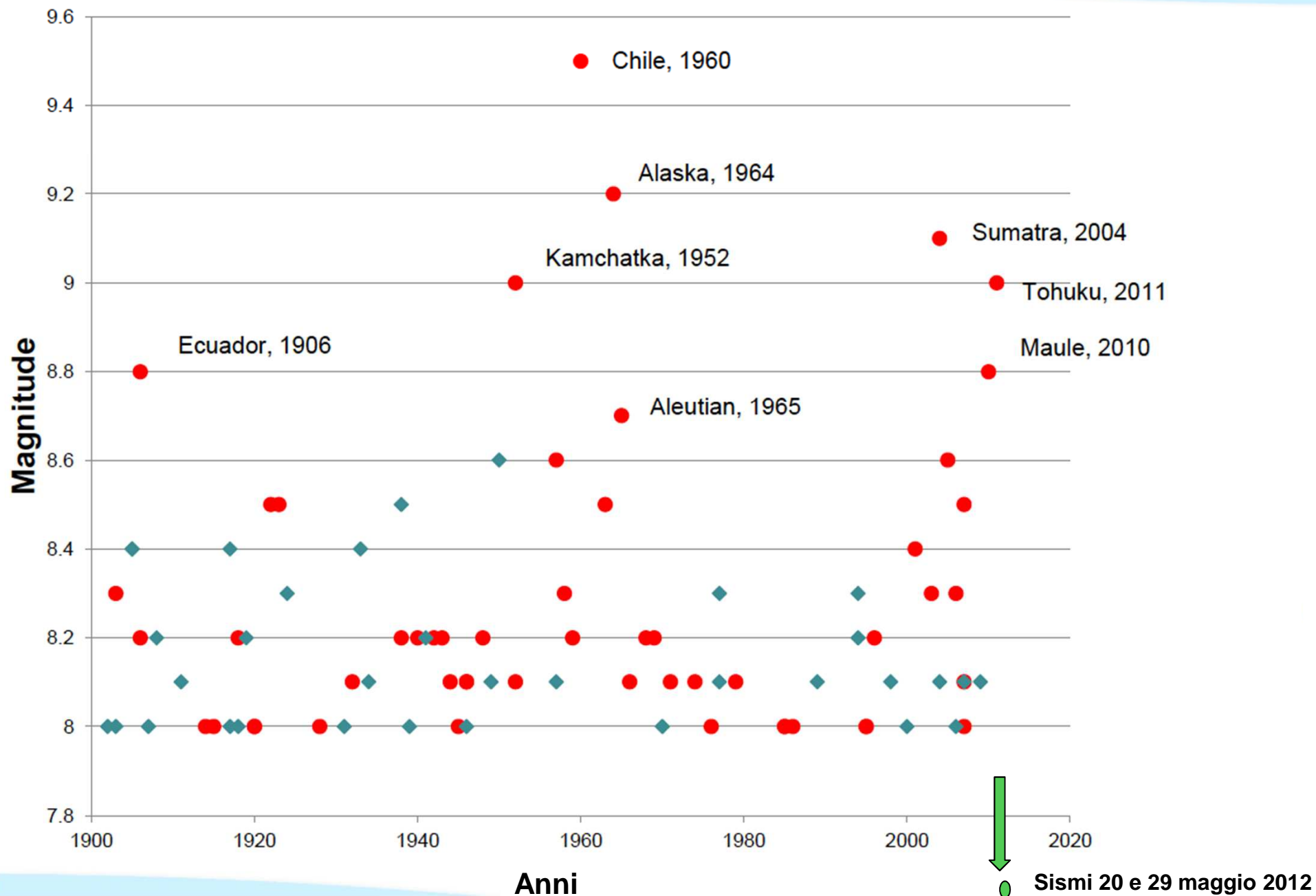
Notare, oltre al crollo degli edifici, la frattura nel terreno



- I **danni** dovuti ad un **TERREMOTO** dipendono, in ordine di importanza, da: 1) **Presenza di persone e opere dell' uomo (Vulnerabilità)**;
- 2) **Tipo di costruzioni**; 3) **Tipo e morfologia del terreno**;
- 3) **Magnitudo e profondità ipocentrale del terremoto**



Grandi terremoti (M maggiore di 8) dal 1900

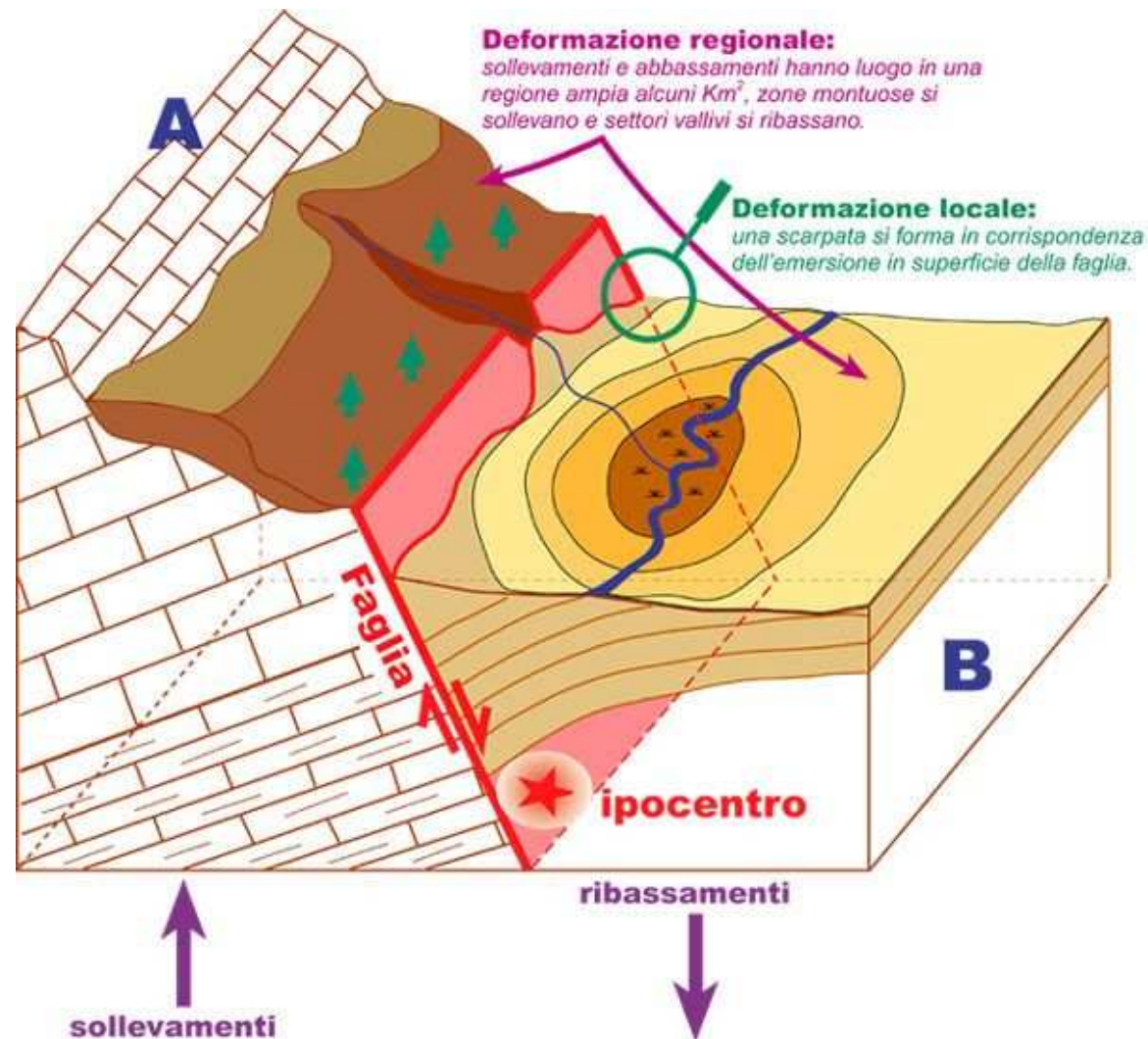


Forti terremoti dal 1900 con gran numero di morti.

(N.B. Dati variabili secondo le fonti)

01. San Francisco, USA – M = 8.3 – 18 /04/1906 (Morti: 3-6.000)
02. Cile (Sud America) - magnitudo 8.6 – 16/08/1906 (Morti: 20.000)
03. Messina e Reggio Calabria, Italia - M = 7.2 - 28/12/1908. (Morti: 85.926)
04. Giappone (Asia) - M = 8.3 – 1/09/1920 (Morti: 100.000)
05. Cina (Asia) - M = 8.6 – 16/12/1920 (Morti:: 100.000)
06. Cina (Asia) – M = 8.3 - 22 maggio 1927 (Morti:: 200.000)
07. Giappone (Asia) - M = 8.9 – 2/3/1933 (Morti: 3.000)
08. India (Asia) - M = 8.4 – 15/01/1934 (Morti: 10.000)
09. Chile (Sud America) - M = 8.3 – 24/01/1934 (Morti: 28.000)
- 10. Valdivia, Cile, M = 9.5 – 22/05/1960 (Morti: 2.000)**
- 11. Cina (Asia) - magnitudo 7.8 e 8.2 – 28 /07/1976 (Morti: 242.000)**
12. Città del Messico, Messico - M = 8.1 – 19 /09/1985 (Morti: 15.000)
- 13. Costa nord di Sumatra – M = 9.1 – 26/12/2004 (Morti: 230.000)**
14. Sumatra, Indonesia - M = 8.7 – 28/03/2005 (Morti:: 1.000)
15. Cachemire, Asia - M = 8.7 – 8 /10/2005 (Morti: 20.000)
16. Sichuan, Cina - M = 7.8 – 12 /05/2008 (Morti: 50.000)
- 17. Haiti, Caraibi – M = 7.0 – 12 /01/2010 (Morti: 222.500)**
18. Giappone (Asia) – M = 9.0 – 11/03/2011 (Morti: 19.000)

Gli **effetti di un terremoto** possono essere raggruppati in due categorie: **primari** e **secondari**.



EFFETTI PRIMARI

Gli ***effetti primari*** sono quelli relativi alle “**fagliazioni superficiali**” o “**faglie da terremoto**” cioè legati ai movimenti direttamente connessi alla **faglia sismogenetica**.

Gli ***effetti primari*** sono limitati all’ area di esposizione della **faglia sismogenetica**

Sono costituiti da ***scarpate, fratture, fossi ecc.***, che generalmente si formano in occasione di **terremoti** con **magnitudo superiore a 6,5**.



October 02, 1915 Pleasant Valley,
Nevada, USA, earthquake
($M = 7.8$).

Trace of the coseismic fault
scarp and associated
Mt. Tobin mountain front.

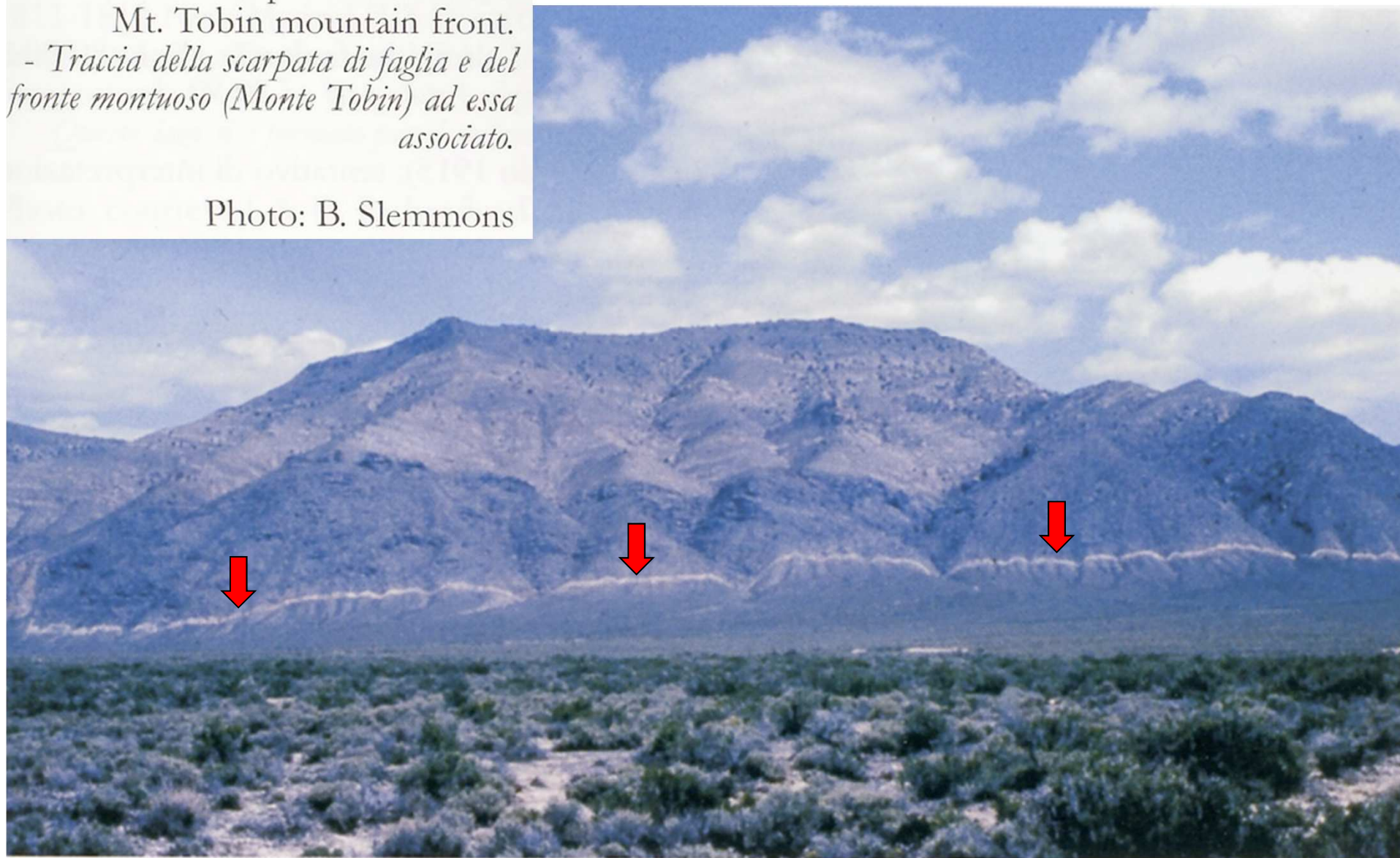
- *Traccia della scarpata di faglia e del
fronte montuoso (Monte Tobin) ad essa
associato.*

Photo: B. Slemmons

Pleasant Valley USA

Scarpata di faglia da sisma di $M = 7,8$

02/10/1915





Rottura superficiale di un tratto della “**faglia di Kobe**” conservata all’interno di un museo appositamente costruito (in: Michetti et al., 2007 - Intensity Scale Environmental Intensity Scale)

Terremoto di Kobe: 17/01/1995 - $M = 6.9$



Esempi in italia

Evidenza **Faglia da terremoto del Fucino** 13/01/1915. $M = 7.0$ – 32.610 morti



EFFETTI SECONDARI

La **maggior parte dei danni** causati dai terremoti sono dovuti ai loro ***effetti secondari***, quelli risultanti dalla ***propagazione delle onde sismiche*** dalla **struttura sorgente**.

Possono verificarsi su ampie estensioni territoriali causando danni diffusi.



A seguire alcuni esempi di **effetti superficiali sismoindotti sul terreno**, tralasciando gli **effetti causati sugli edifici e sulle strutture antropiche**, che competono alle discipline ingegneristiche.

Gli **effetti sismoindotti piu' comuni** possono essere ricondotti alle seguenti categorie:

- **fessurazioni del terreno in terreno rigido, in sedimenti e/o in strade asfaltate;**
- **frane di varia tipologia in aree montane crolli, scivolamenti, colate;**
- **altri effetti: liquefazione, compattazione del suolo, sollevamenti e abbassamenti, collassi del piano campagna, anomalie idrologiche.**

Fessurazioni terreno

Per compattazione del suolo

(in: Michetti et al., 2007)

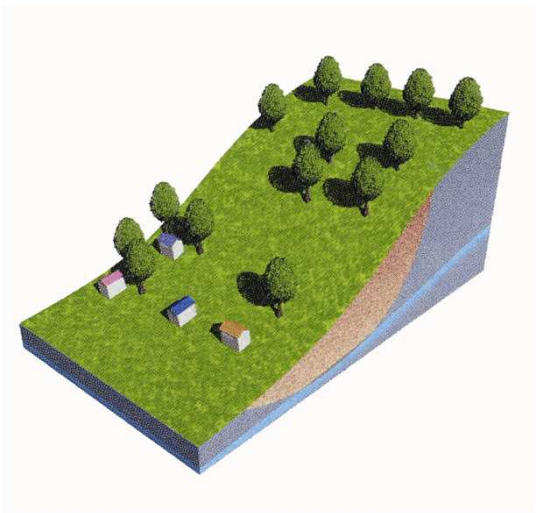


Città del Messico, Messico - magnitudo 8.1 – 19/09/1985 (Vittime: 15.000)



San Francisco, USA - magnitudo 8.3 - 18 aprile 1906 (Vittime: 3-6.000)

Frane



Conchita,
California, 1995



Foto Panizza M.

Terremoto Friuli del 6/5/1976 (I= IX-X° MCS, M= 6.4)

Il terremoto del Friuli ha prodotto **numerosi effetti superficiali**, su un'area di oltre 1.600 km² tra cui i **piu'**

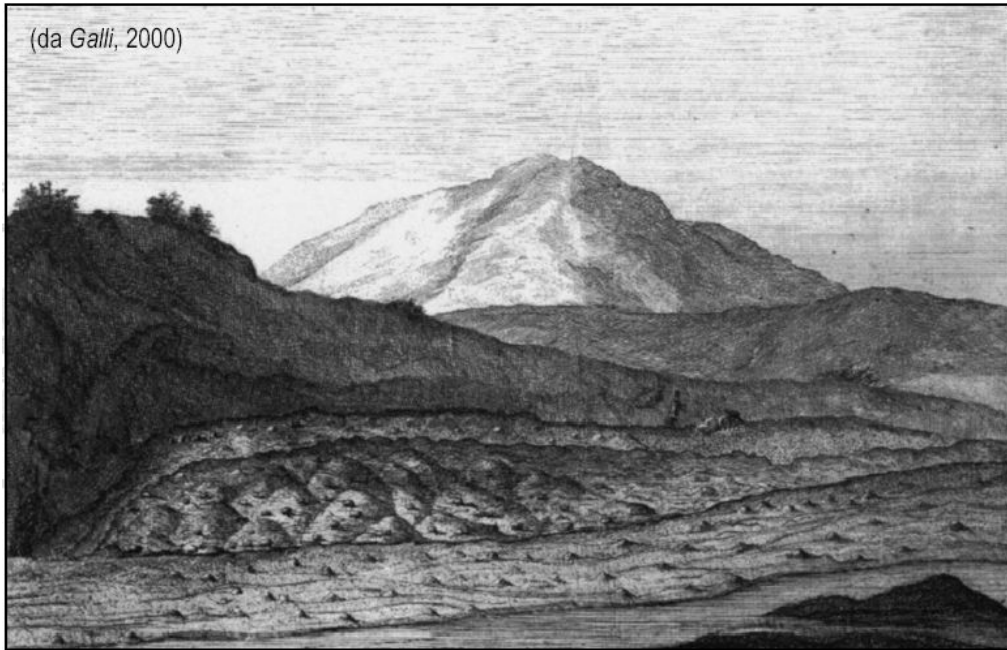
Liquefazione

Il fenomeno della *liquefazione* consiste nel **passaggio di terreno granulare saturo d'acqua *dallo stato solido allo stato liquido***, durante lo scuotimento sismico.

Esso comporta la *perdita della capacità portante del terreno*.



Il fenomeno puo' causare l' espulsione di fluidi dal sottosuolo, attraverso fessure del terreno e dar luogo a caratteristici *"vulcanelli di sabbia"* o *"di fango"*.



Terremoto Calabria 1783. Vulcani di fango lungo gli argini del F. Mesima (Sarconi, 1784)



Collassi del piano campagna

I *collassi* del piano campagna (**sprofondamenti del suolo**) **non sono effetti peculiari e frequenti** di terremoti, tuttavia **possono caratterizzare un paesaggio post-sisma ed essere indizi significativi di pericolosità sismica.**



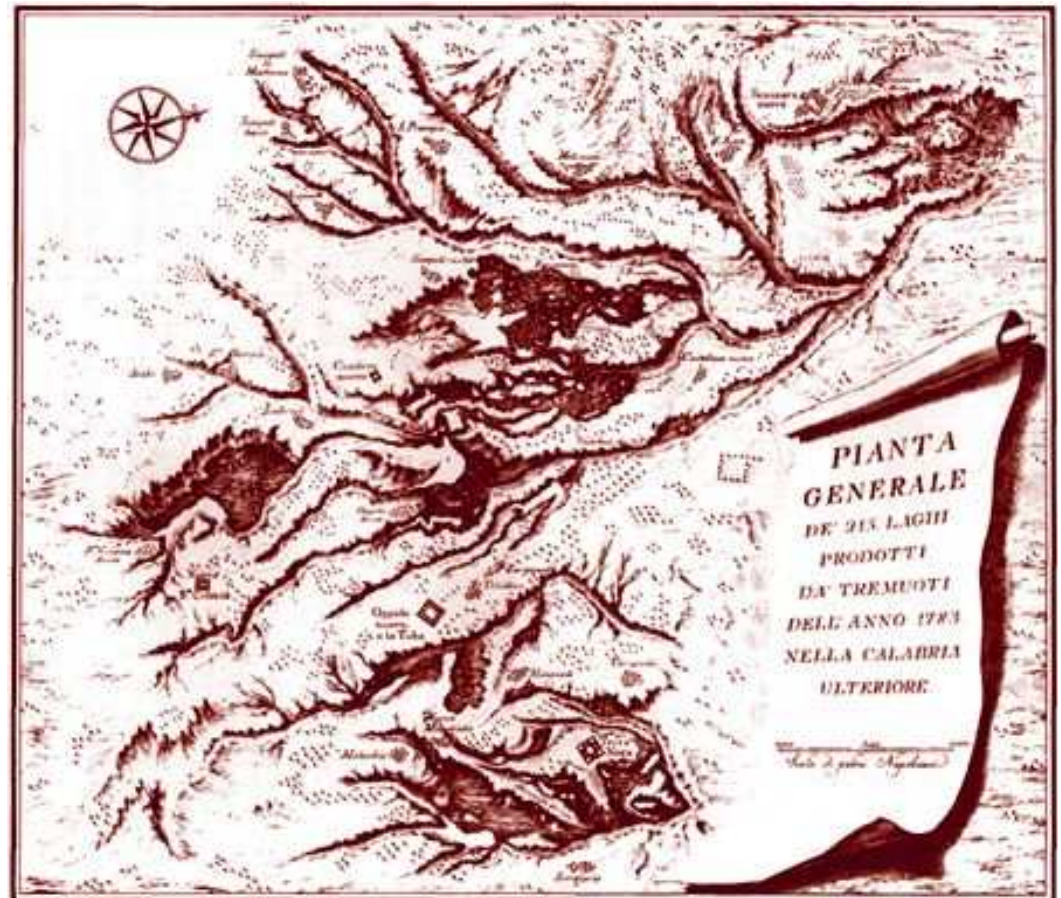
Collassi in Florida

Effetti di tipo idrologico

Si tratta **di** cambiamenti di portate **e** di livello delle acque, comparsa o scomparsa di sorgenti, formazione di laghi, esondazioni fluviali

Molti di questi effetti sono elusivi e temporanei e pertanto **difficili da documentare.**

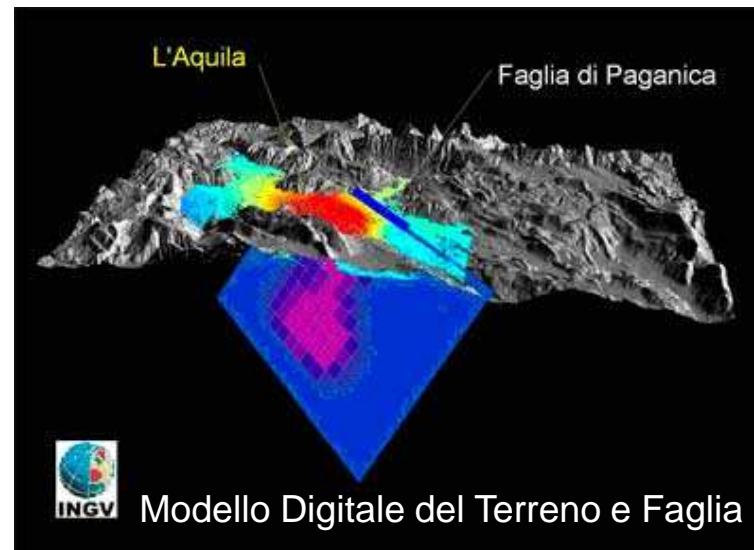
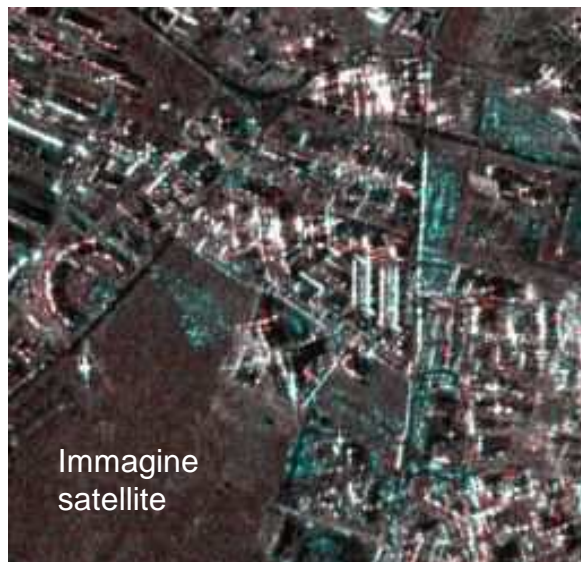
Il **5 febbraio 1783**, in **Calabria** iniziò un **periodo sismico protrattosi per più di tre anni**. Molte relazioni di viaggio descrissero i danni e **gli effetti superficiali**, tra cui *numerose frane e oltre 200 laghi*, dovuti a questi eventi catastrofici



Movimenti verticali

(sollevamenti e abbassamenti tettonici)

Dopo forti terremoti sono stati riscontrate variazioni di quote, in senso positivo o in senso negativo, dell'ordine di *vari centimetri* e, in alcuni casi, *anche di alcuni metri* (es. vicino a Tokio, spostamenti verticali fino a 6 m nel 1703 con sisma di $M = 8,3$).



Nel **caso dell'Aquila**, dal **confronto di immagini radar dei satelliti Cosmo SkyMed 1 e CosmoSkyMed 3 prima (22/03/09) e dopo (7/04/2009)** l'evento è stata individuata la faglia sismogenetica (Faglia di Paganica) e un **abbassamento della zona della città dell'Aquila di circa 30 cm.**



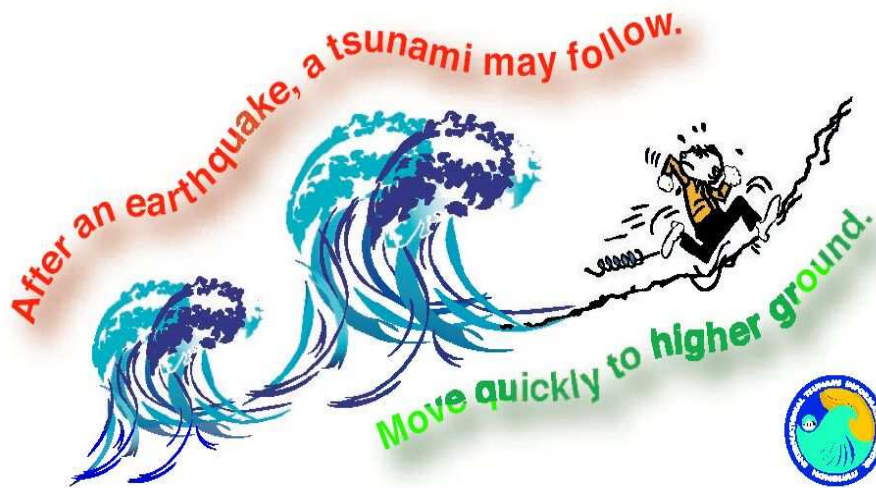
da Michetti et al., 2007

Isola di Damaquiel (Colombia) emersa dopo il sisma del 18/10/1992 $M = 7,1$

TSUNAMI

Tra i **fenomeni sismoindotti piu' noti** vi sono gli **tsunami** resi tristemente famosi dai disastri provocati a Sumatra il 26/12/2004 (circa 230.000 vittime) e in Giappone l'11/03/2011 (circa 19.000 vittime)





Tsunami ,
 in giapponese, significa
 “onda di porto”

I più distruttivi della storia

Luogo		Anno	Causa	Morti
Giappone	Komaga-Take	1640	frana	700
N. Guinea	Long Island	1660	eruzione	2.000
Giappone	Oshima-Oshim	1741	frana	1.475
Portogallo	Lisbona	1755	terremoto	20.000
Giappone	Unzen	1792	frana	14.528
Indonesia	Tambora	1815	eruzione	90.000
Cile	Arica	1868	terremoto	70.000
Indonesia	Krakatoa	1883	eruzione	36.417
N. Guinea	Ritter Island	1888	frana	3.000
Giappone	Sanriku	1896	terremoto	28.320
Hawaii	Hilo	1946	terremoto	159
Cile	Valdivia	1960	terremoto	2.000
Filippine	Taal	1965	eruzione	200
Indonesia	Flores	1992	terremoto	1000
Papua Nuova Guinea		1998	terremoto	3.000

Indonesia	2004	terremoto	230.000
Giappone	2011	terremoto	19.000

Gli **Tsunami** possono essere causati non solo dai **terremoti** ma anche da **frane sopra o sotto il livello del mare** e **violente eruzioni vulcaniche sottomarine**

ESTERI
 11/03/2011 - LA GENTE IN STRADA - PAESE IN TILT

Violento terremoto in Giappone Tsunami di 10 metri sulle coste Morte e distruzione: "Un inferno"

Mi piace 185

Scatta l'allerta in tutto il Pacifico. Si teme per le centrali nucleari. Paese in tilt: bloccati aerei e treni

TOKYO

E' di decine morti il drammatico e provvisorio bilancio del terremoto seguito da uno tsunami che si è abbattuto oggi sulle coste nordorientali del Giappone, nella regione di Tohoku, il più forte nella storia del paese asiatico.



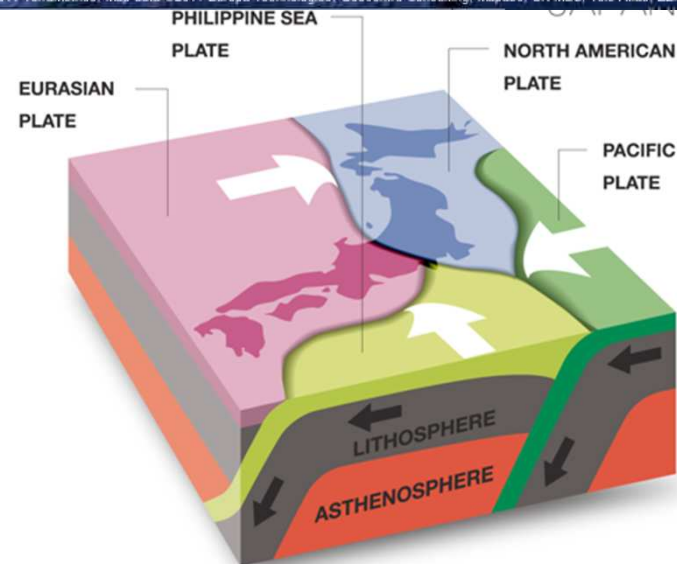
INFOGRAFICA L'epicentro del violento terremoto in mare
 +SCHEDA I terremoti più potenti e distruttivi della storia



Giappone 11/03/2011 sisma di M = 9



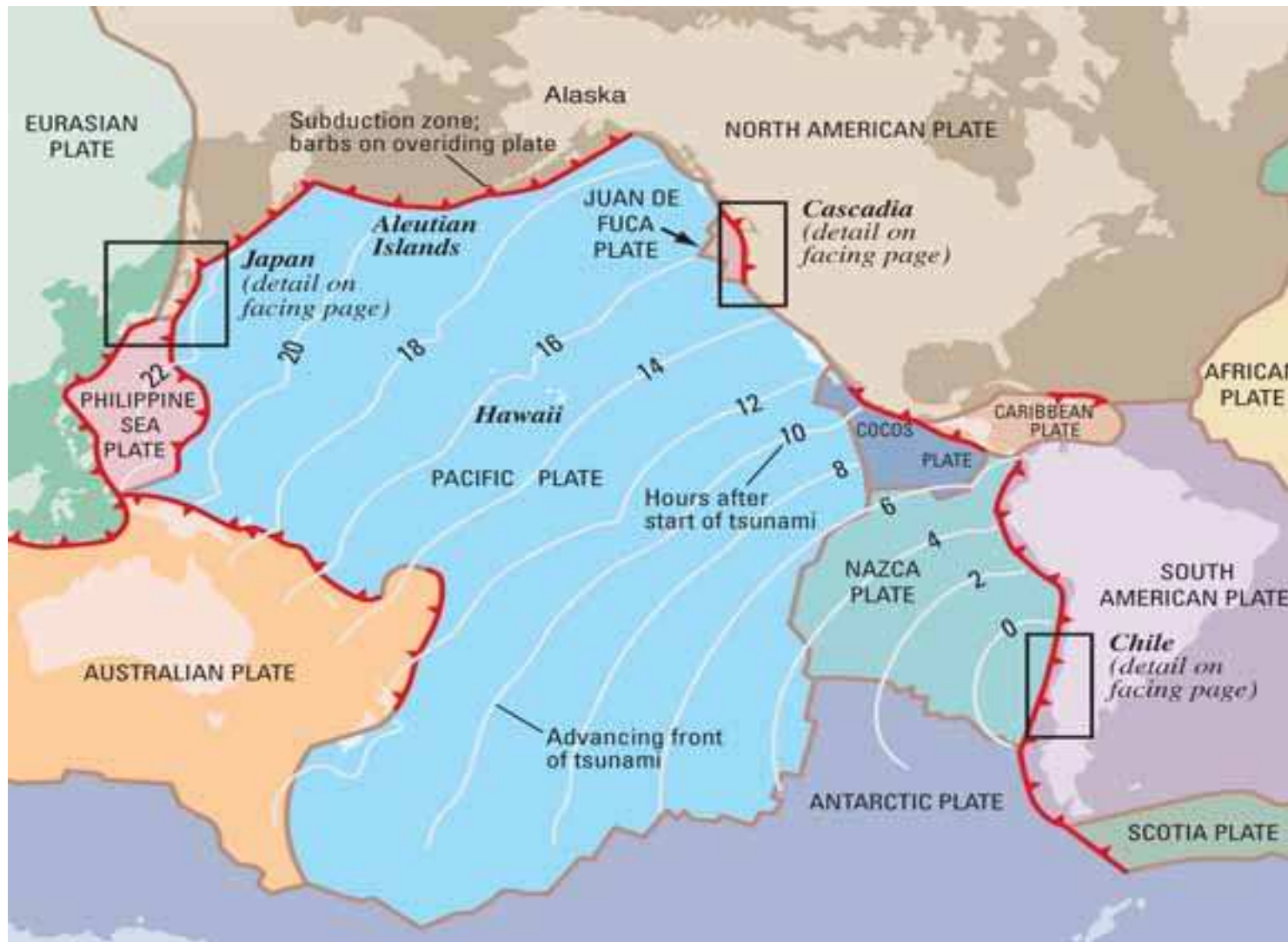
The Tsunami that hit Fukushima, Japan following the 11/03/2011 earthquake.
 Source: NHK World (Japan Broadcasting Corporation).





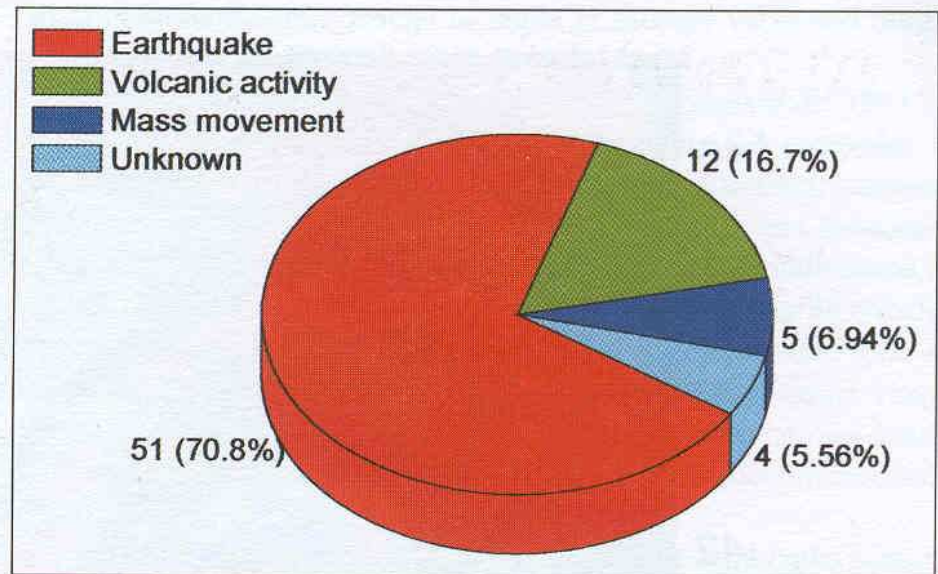
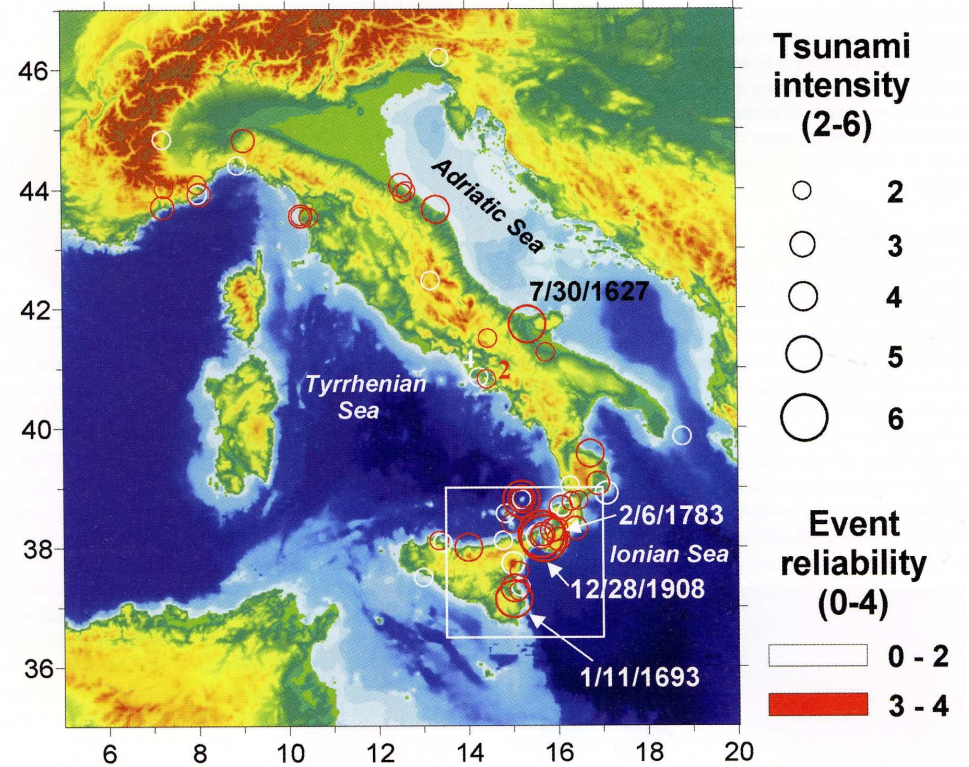
Cile 22/05/1960. Sisma di $M = 9.5$ (il piu' forte mai registrato)

In Cile, sisma e tsunami generato fecero circa 2000 vittime. Dal Cile lo tsunami ha attraversato il Pacifico uccidendo 61 persone nelle Hawaii e 122 in Giappone.



Gli TSUNAMI si sono verificati anche in Italia

28/12/1908. Terremoto di Messina e Reggio Calabria
 M = 7.2. 85.926 vittime





Lungomare di Messina nel **1906** e dopo il sisma del **1908**

I **danni materiali** e il grande numero di **vittime** sono dovute sia al **terremoto** che allo **tsunami** che ne è seguito in quanto i superstiti del sisma si sono diretti verso il mare in *cerca di salvezza*

**SI POSSONO
PREVEDERE I
TERREMOTI?**

PREVEDERE UN TERREMOTO SIGNIFICA INDICARE

1) DOVE

2) QUANDO

3) CON CHE ENERGIA

SI VERIFICHERA'

ALLO **STATO ATTUALE DELLE CONOSCENZE NON E'**
POSSIBILE FARE QUESTE PREVISIONI

QUINDI NON DARE CREDITO A CHI PREANNUNCIA SISMI
DI FORTE INTENSITA' IN GIORNI E A ORE DETERMINATE

SULLA BASE DI VARI STUDI E' PERO' POSSIBILE
SAPERE LE **ZONE SOGGETTE A PERICOLO SISMICO**

SISMICITA' IN ITALIA

Gran parte della penisola italiana è interessata da un'intensa attività sismica

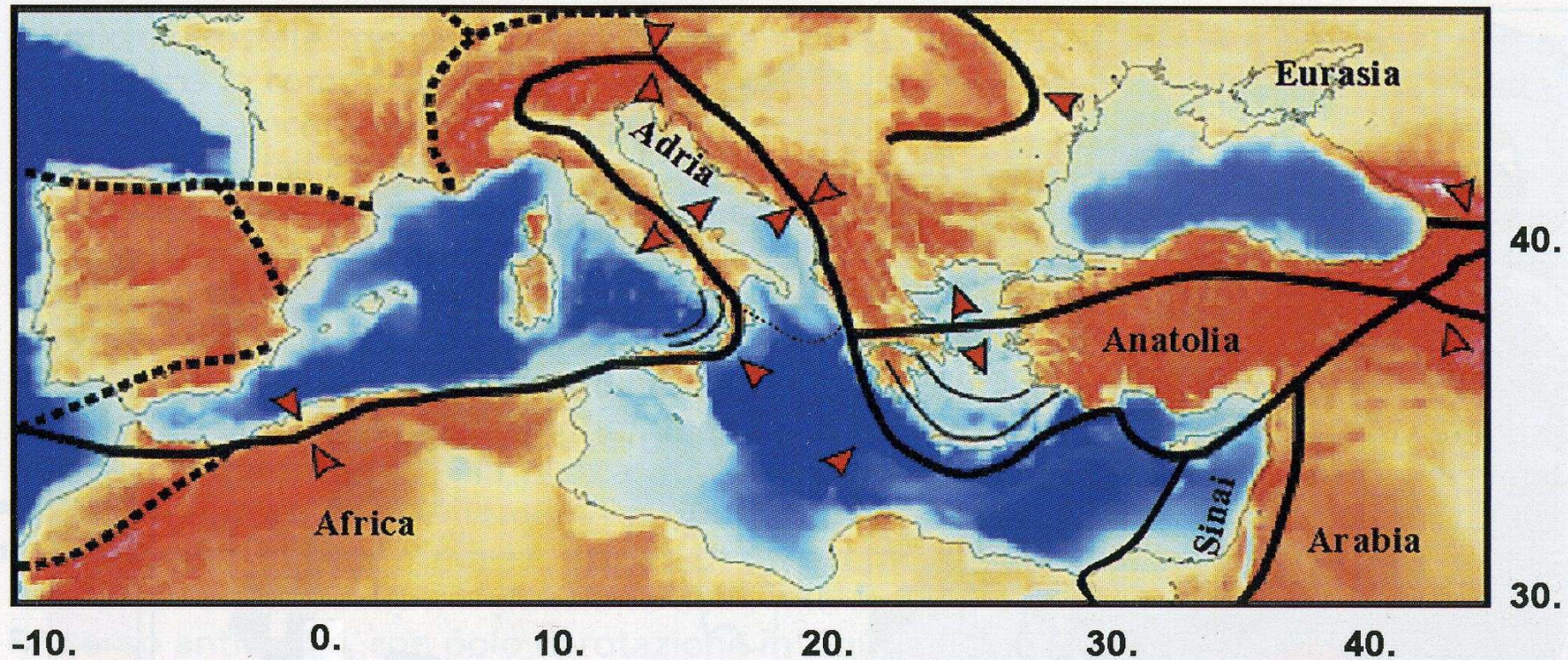
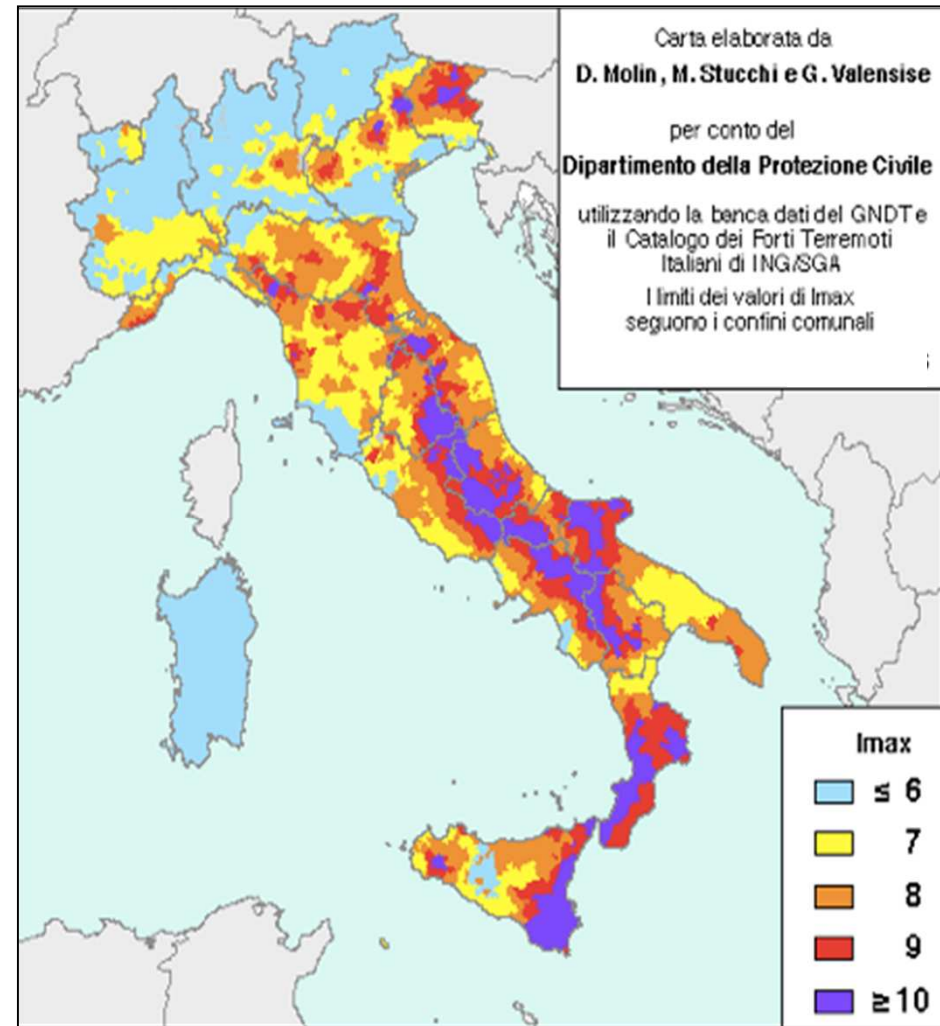


Fig. 1.26 - Quadro schematico dei lineamenti sismotettonici principali del margine fra placca eurasiatica e placca africana (*tratto nero continuo*) comprendente le microplacche ipotizzate in tempi e da autori diversi. Le punte di freccia mostrano il verso del movimento (modificato da Udias et al., 1989, dal sito dell'INGV).

La sismicità è causata dal fatto che il nostro paese si trova al margine tra la placca euroasiatica (Eurasia) e la placca africana (Africa), comprendente la microplacca adriatica (Adria), che si muovono tra di loro.

I sismologi hanno catalogato **circa 30.000 terremoti** avvenuti della penisola italiana **negli ultimi 3.500 anni**; è stata individuata una **notevole attività sismica nell'Italia centro-meridionale** dove si concentra il 50% dei terremoti.

Le **zone** che mostrano una **sismicità bassa o nulla sono poche** (es. Sardegna).



Data	Area	Intensità	Magnitudo M _w	Vittime
08.09.1905	Calabria	X – XI	7.1	32.610
23.10.1907	Calabria	IX	5.9	
28.12.1908	Stretto di Messina (Calabria, Sicilia)	XI	7.2	85.926
07.06.1910	Irpinia (Basilicata)	IX	5.9	
27.10.1914	Garfagnana (Toscana)	VII	5.8	
13.01.1915	Avezzano (Abruzzo)	XI	7.0	32.610
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	100
07.09.1920	Garfagnana (Toscana)	X	6.5	300
07.03.1928	Capo Vaticano (Calabria)	VIII	5.9	
23.07.1930	Irpinia (Campania)	X	6.7	1.404
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	989
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	2.735
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	11
31.10.2002	Molise	VIII – IX	5.8	28
06.04.2009	Abruzzo	IX – X	6.3	308
20.05.2012	Pianura Padana Emiliana (Emilia Romagna)	*	5.9	27

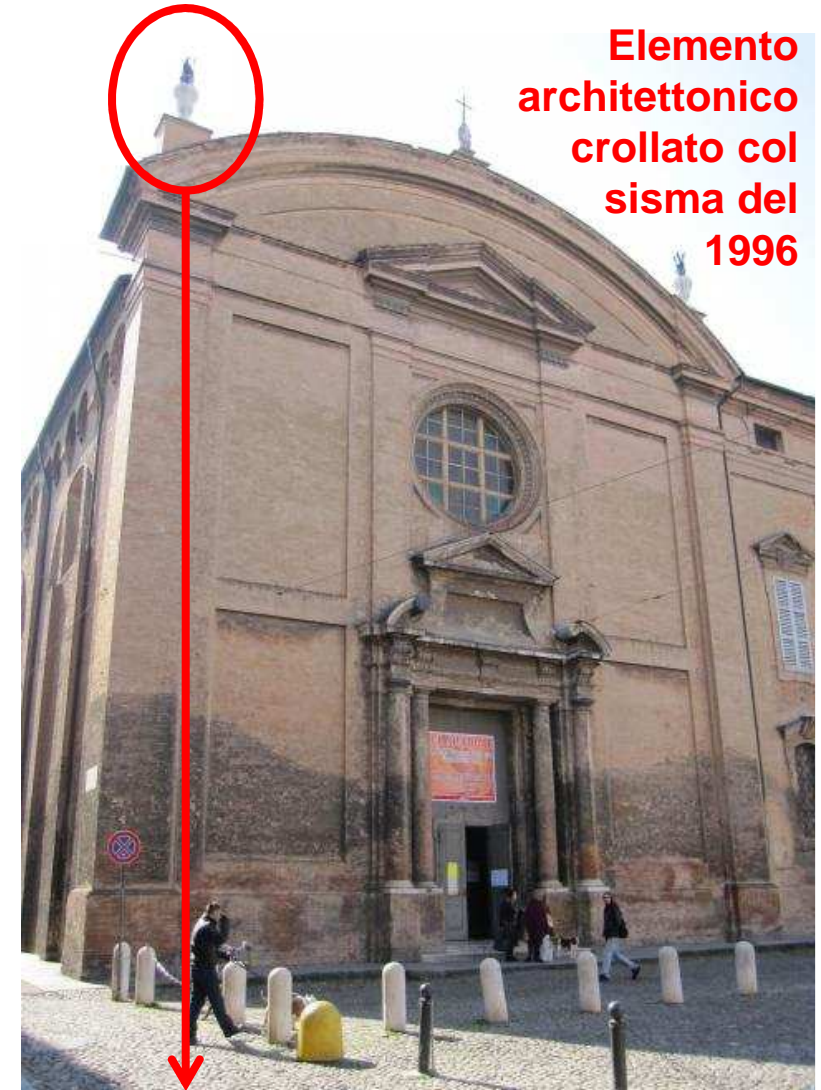
* verrà determinato nei prossimi giorni, a seguito dei rilevamenti macrosismici.

**MODENA E'
UNA ZONA SISMICA?**

Terremoti storici nel modenese (prima della crisi sismica del 2012)

EPICENTRO	DATA	ORA	I	M
Modenese	20 luglio 1399	23.00	VII	5.4
Sassuolo	5 giugno 1501	10.00	IX	5.8
Rubiera	20 giugno 1671		VII	5.3
Novellara	12 febbraio 1806		VII	5.2
Novellara	25 dicembre 1810	0.45	VII	5.2
Montebranzone	15 agosto 1811	22.44	VII	5.2
Modena	18 settembre 1850	6.10	VI	4.8
Carpi	13 giugno 1928	8.00	VII	4.8
Correggio (RE)	15 ottobre 1996	9.55	VII	5.4

I terremoti che hanno interessato Modena non sono stati tali da influire sulla struttura della città.



Chiesa di S. Agostino danneggiata dal sisma del 1996

**Resti della torre civica,
Poi «Torre mozza»
In seguito all' abbattimento
Delle parti danneggiate dai
terremoti del 1501 e del 1671**

**Parte lesionata dal
terremoto del 1671**



**COME
LIMITARE I DANNI
DEI TERREMOTI**

I **danni** dei terremoti possono essere **contenuti** adottando apposite **misure di prevenzione**.

La prima, ovviamente, consiste nel **costruire** edifici in grado di resistere alle massime sollecitazioni che possono derivare dai terremoti attesi in una data zona.

A tale scopo tutti i **comuni italiani** sono stati classificati in base alla **probabilità** che si raggiunga una soglia di scuotimento superiore ad un certo livello prefissato.

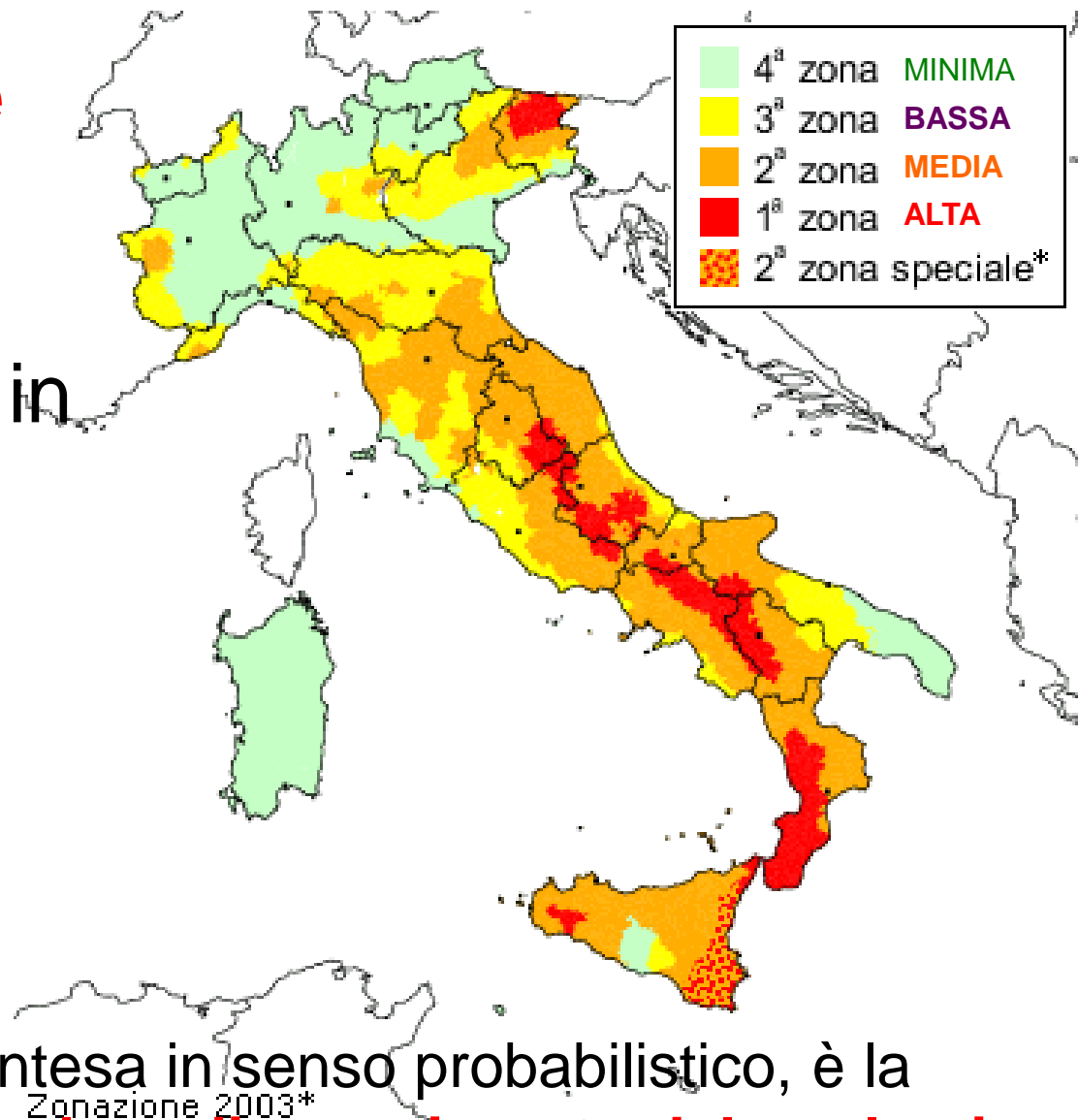
La Classificazione Sismica del Territorio Italiano è stata realizzata dall' **Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)** sulla base dell' analisi dei terremoti che sono avvenuti nel passato in Italia.



INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

CLASSIFICAZIONE SISMICA INGV

La **classificazione sismica** dell' **INGV** suddivide l' intero territorio nazionale in **zone a diverso livello di pericolosità sismica**



La **pericolosità sismica**, intesa in senso probabilistico, è la **probabilità che un certo valore di scuotimento del suolo si verifichi in un dato intervallo di Tempo.**

La **Classificazione Sismica dell' INGV** distingue i territori comunali in 4 classi di pericolosità sismica:

Zona 1 (pericolosità alta): E' la **zona più pericolosa**, dove possono verificarsi **forti terremoti**. Comprende **725 comuni**.

Zona 2 (pericolosità media): Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi **terremoti abbastanza forti**. **2.344 comuni**.

Zona 3 (pericolosità bassa): I Comuni in questa zona possono essere soggetti a **scuotimenti modesti**. **1.544 comuni**.

Zona 4 (pericolosità minima): E' la zona meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le **possibilità di danni sismici sono basse**. **3.488 comuni**.

I comuni sono soggetti a **particolari norme** che regolamentano la **progettazione delle nuove costruzioni a seconda della zona di classificazione**.

Zonazione sismica dell'Emilia-Romagna

(Ai sensi dell'Ordinanza Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3247 del 20 Marzo 2003)



Zona 1

È la zona più pericolosa - non presente in Emilia-Romagna.

Zona 2

Nei comuni inseriti in questa zona, in passato si sono registrati danni rilevanti a causa di terremoti abbastanza forti.

Zona 3

I Comuni inseriti in questa zona hanno subito in passato pochi danni. Possono verificarsi solo scuotimenti moderati.

Zona 4

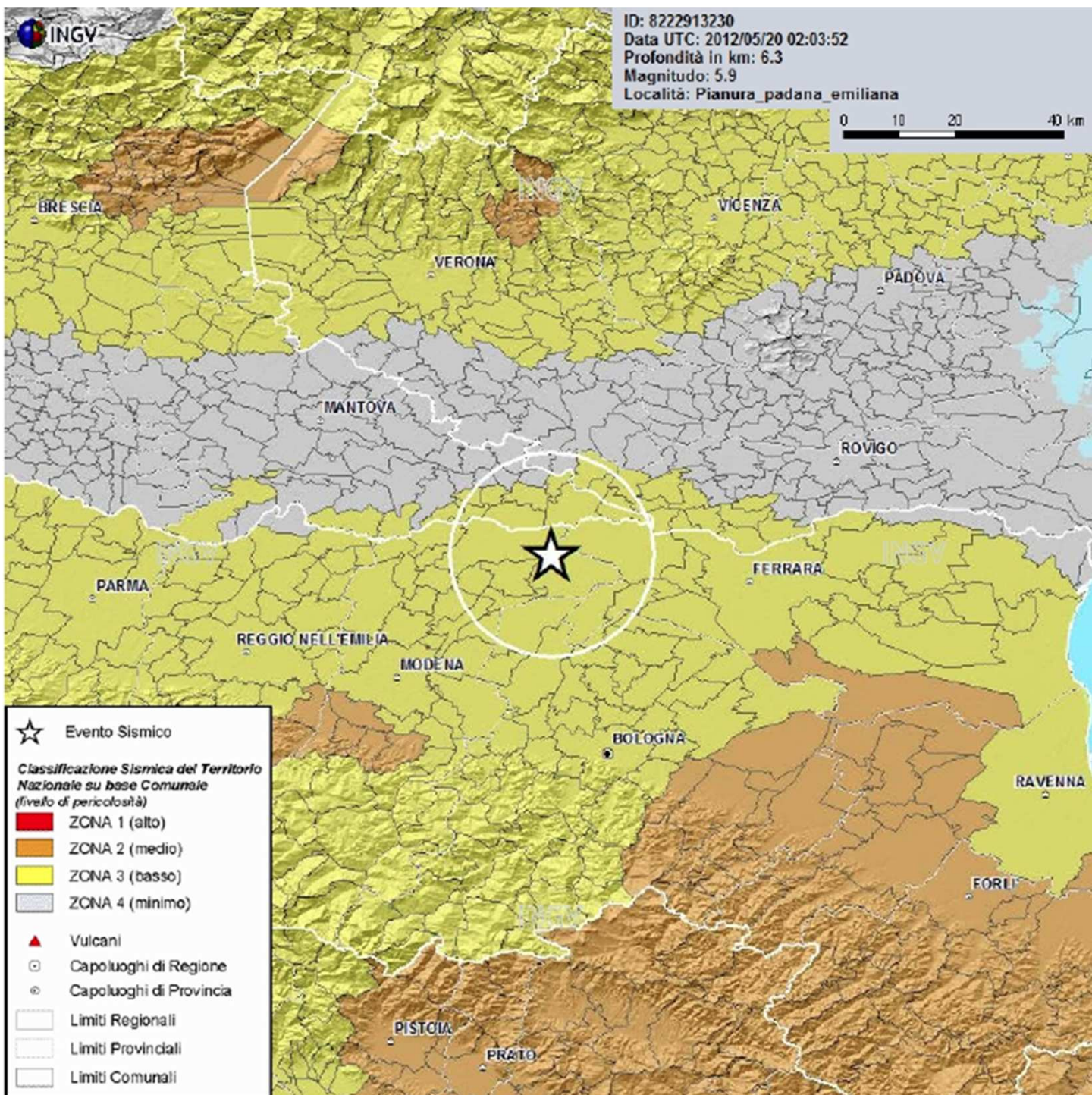
È la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona, le possibilità di danni sismici sono basse.

Classificazione sismica dei Comuni della Regione Emilia-Romagna

Tabella riepilogativa

Provincia	Numero Comuni	Zone sismiche ai sensi del O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003		
		2	3	4
PC	48	0	30	18
PR	47	7	40	0
RE	45	11	33	1
MO	47	7	40	0
BO	60	12	48	0
FE	26	1	22	3
RA	18	17	1	0
FC	30	30	0	0
RN	20	20	0	0
REGIONE	341	105	214	22

da Regione Emilia Romagna – Protezione Civile: “Cosa fare in caso di terremoto”





Per avere un quadro del Rischio Sismico piu' dettagliato, la **Provincia di Modena** si è dotata, nell'ambito del **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) 2009**, di "**Carte delle aree suscettibili di effetti locali** , quali amplificazione e instabilità sismica".



CARTE 2

Carte delle Sicurezze del Territorio

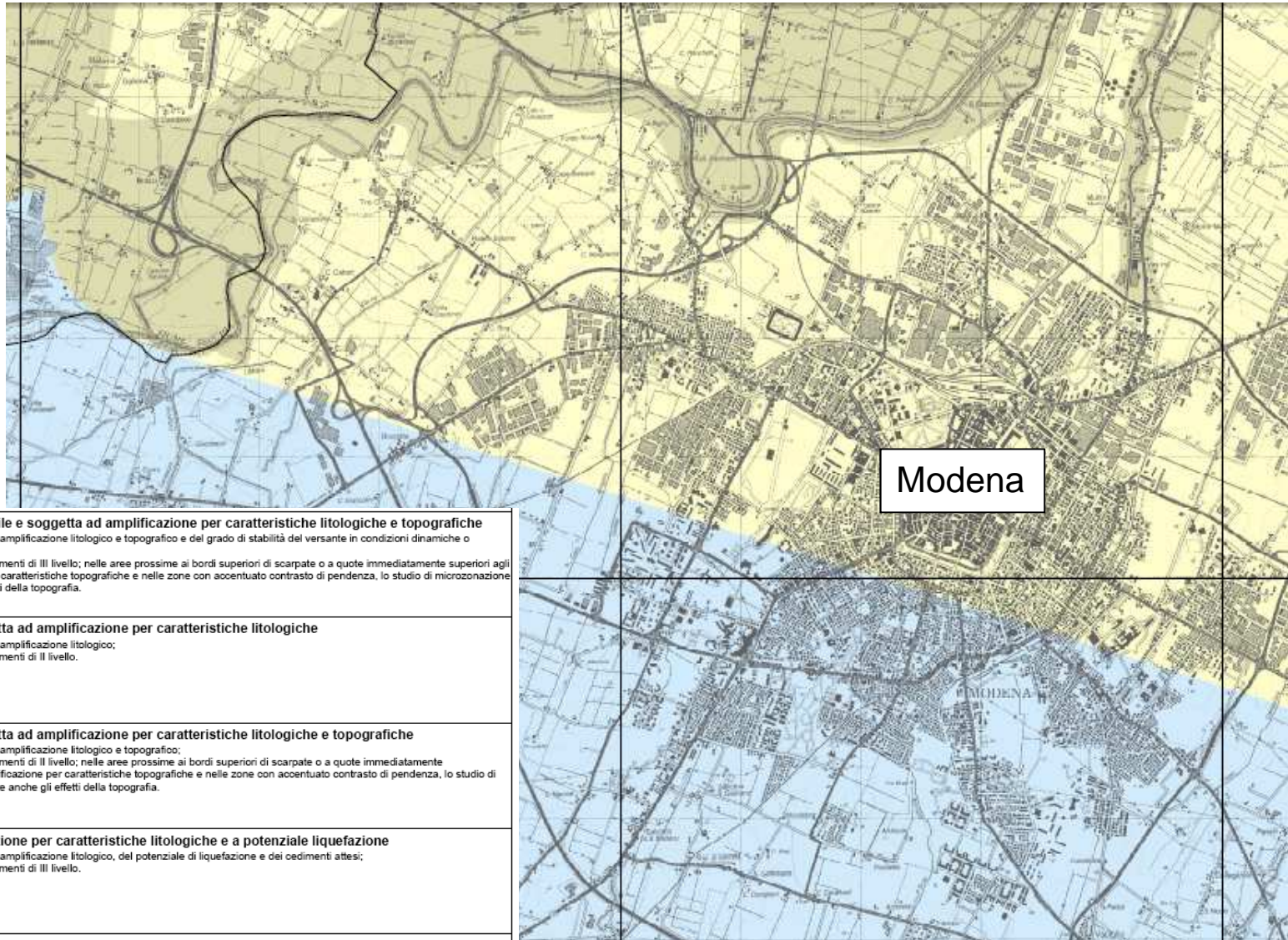
2.2 Rischio sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali

Scala 1:25.000 (per la pianura)

Scala 1: 10.000 (per la montagna)

Le **carte del PTCP**, dette **elaborati cartografici di Piano**, possono essere scaricate dal sito.

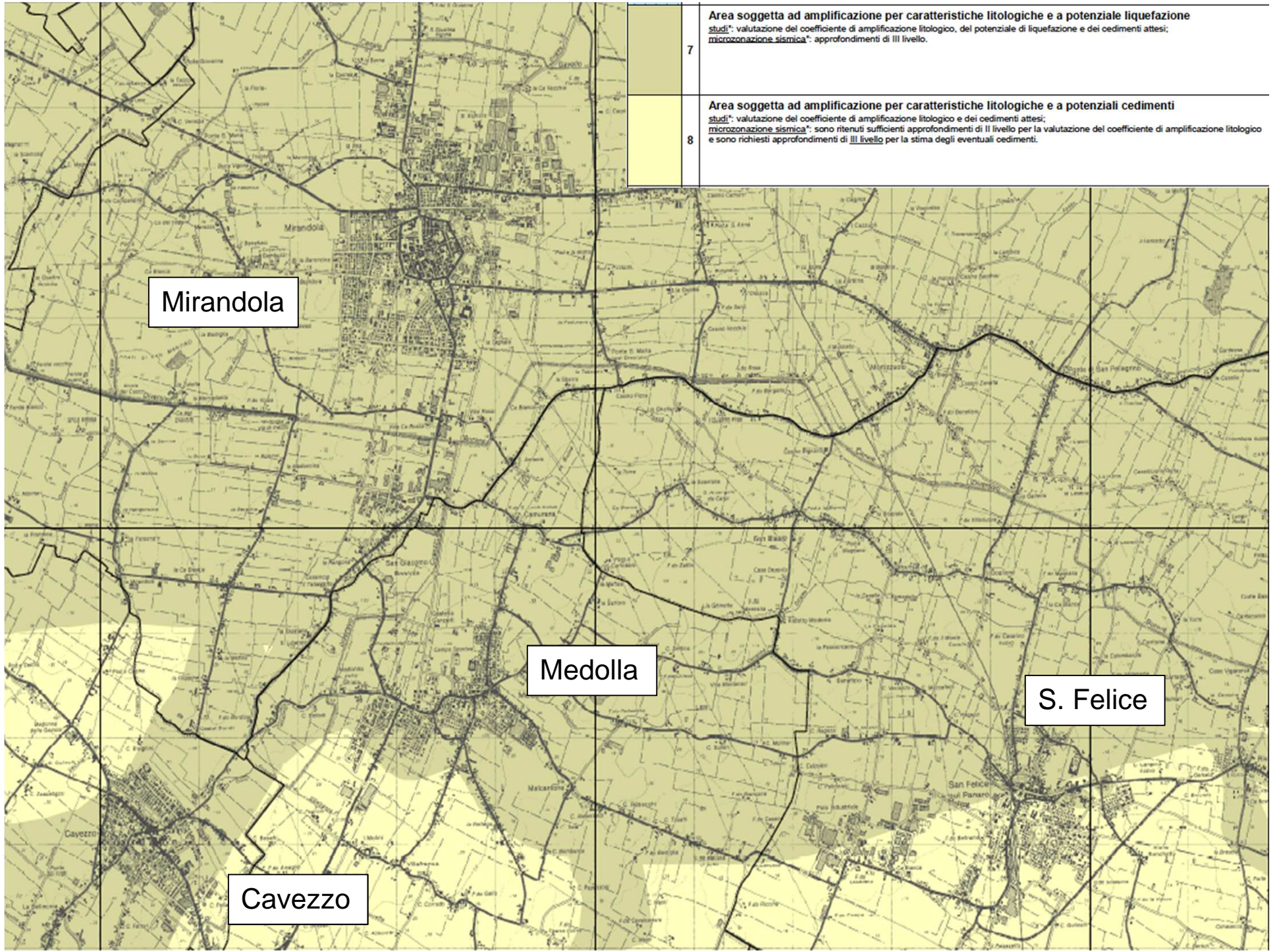
<http://www.provincia.modena.it/page.asp?IDCategoria=7&IDSezione=2475&ID=68729>



Modena

4	<p>Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <u>studi</u>*: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche; <u>microzonazione sismica</u>*: approfondimenti di III livello; nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche e nelle zone con accentuato contrasto di pendenza, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.</p>
5	<p>Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche <u>studi</u>*: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico; <u>microzonazione sismica</u>*: approfondimenti di II livello.</p>
6	<p>Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche <u>studi</u>*: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico; <u>microzonazione sismica</u>*: approfondimenti di II livello; nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche e nelle zone con accentuato contrasto di pendenza, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.</p>
7	<p>Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione <u>studi</u>*: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico, del potenziale di liquefazione e dei cedimenti attesi; <u>microzonazione sismica</u>*: approfondimenti di III livello.</p>
8	<p>Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti <u>studi</u>*: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e dei cedimenti attesi; <u>microzonazione sismica</u>*: sono ritenuti sufficienti approfondimenti di II livello per la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e sono richiesti approfondimenti di III livello per la stima degli eventuali cedimenti.</p>
9	<p>Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali <u>studi</u>*: indagini per caratterizzare V_{S30}; in caso V_{S30} maggiore/uguale a 800 m/s non è richiesta nessuna ulteriore indagine, in caso V_{S30} minore di 800 m/s è richiesta la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico; <u>microzonazione sismica</u>*: non richiesta nel primo caso, nel secondo caso approfondimenti del II livello.</p>

Rischio sismico: Carta delle
 aree suscettibili di effetti locali
 Area di Modena



7
Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione
studi": valutazione del coefficiente di amplificazione litologico, del potenziale di liquefazione e dei cedimenti attesi;
microzonazione sismica": approfondimenti di III livello.

8
Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti
studi": valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e dei cedimenti attesi;
microzonazione sismica": sono ritenuti sufficienti approfondimenti di II livello per la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e sono richiesti approfondimenti di III livello per la stima degli eventuali cedimenti.

Mirandola

Medolla

S. Felice

Cavezzo

Terremoti: una mappa del rischio in Appennino

Entro l'estate una cartografia completa per le zone di Guiglia, Montese e Zocca
La Provincia ha in corso indagini anche per il sottosuolo di Marano e Bastiglia

Sarà completata entro l'estate la cartografia dettagliata del rischio sismico del territorio di Guiglia, Montese, Zocca, Marano e Bastiglia. Le amministrazioni comunali, infatti, stanno collaborando da alcuni mesi con il coordinamento della Provincia, per aggiornare il Piano regolatore ai contenuti del nuovo Ptcp, il Piano territoriale di coordinamento provinciale e il rischio sismico è uno degli aspetti fondamentali. Una mappatura ancor più utile dopo che nei mesi scorsi il territorio modenese e pure quello montano sono stati interessati da diverse scosse di terremoto. Con un percorso innovativo, finanziato anche dal ministero dell'Ambiente con un contributo di 24 mila euro, è prevista la microzonazione del territorio dei cinque comuni in base al comportamento dei terreni e i possibili effetti durante un evento sismico, una nuova metodologia applicata finora a livello regionale in 40 comuni (di cui dieci modenesi).

«Queste carte sismiche - sottolinea Egidio Pagani, assesso-



Il sopralluogo in una chiesa di montagna dopo una scossa sismica

re provinciale con delega allo Sviluppo delle città e del territorio - sono uno strumento di prevenzione e riduzione dei rischi già a partire dalla fase di pianificazione urbanistica, quando cioè è indispensabile stabilire come e dove realizzare gli insediamenti tenendo conto delle caratteristiche sismiche dei terreni».

Per realizzare la microziona-

ranno le aree caratterizzate da fattori di "amplificazione" e instabilità con particolare attenzione e dettaglio a quelle soggette ad espansioni urbanistiche. «La collaborazione tra i Comuni - aggiunge Pagani - consente di snellire le procedure, risparmiando sui costi. Il percorso avviato nel 2010 si sta concludendo con risultati estremamente positivi che consentono di razionalizzare le risorse finanziarie e tecniche, garantendo anche omogeneità degli strumenti urbanistici a vantaggio dei cittadini e delle imprese».

In un recente incontro tra sindaci e amministratori dei cinque Comuni per fare il punto sulla collaborazione, sono stati presentati i risultati del percorso che si conclude nella primavera del 2013: cinque servizi web per la diffusione on line della documentazione e 194 cartografie su sismica, dissesto e rischio idraulico, tufo e vulnerabilità naturali, storiche e ambientali, fino all'assetto urbanistico con l'analisi delle reti tecnologiche e la struttura insediativa.

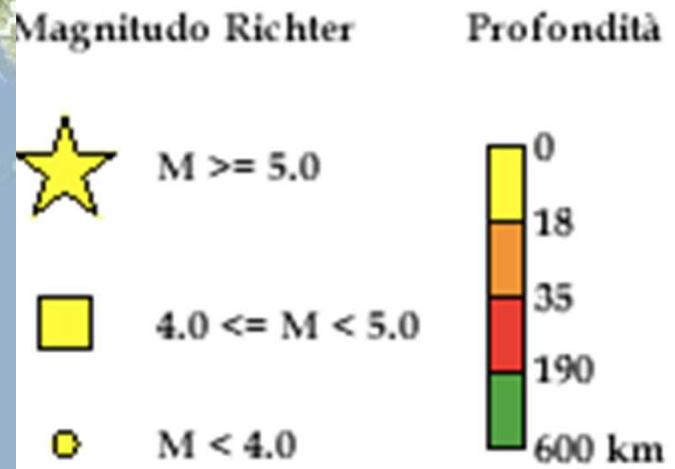
**COME
ACQUISIRE INFO
SUI TERREMOTI ??**



Mappa

Ultimi 90 giorni

Mappa dell'INGV dei terremoti con $M > 2$ (5 luglio 2012 h.17)



100 mi
100 km

Elenco dell'INGV dei terremoti con $M > 2$ (5 luglio 2012 h.17)

Event-Id	Data	Ora (UTC)	Lat	Lon	Prof (Km)	Mag	Distretto Sismico
7223568920	2012/07/04	14:52:26	44.899	10.941	10.4	MI:2.6	Pianura_padana_emiliana
7223568760	2012/07/04	14:36:32	37.436	16.727	50.4	MI:2.8	Mar_Ionio
7223568070	2012/07/04	13:27:12	38.574	15.139	178	MI:4.1	Isole_Lipari
7223566720	2012/07/04	11:12:10	37.469	16.742	48.5	MI:4.7	Mar_Ionio
7223561480	2012/07/04	02:28:09	39.886	16.113	8.4	MI:2.5	Pollino
7223559700	2012/07/03	23:30:02	44.902	11.28	5.6	MI:2.3	Pianura_padana_emiliana
7223557380	2012/07/03	19:38:55	41.834	15.957	19.2	MI:2.2	Promontorio_del_Gargano
7223555410	2012/07/03	16:21:44	44.832	10.985	10.7	MI:2.1	Pianura_padana_emiliana
7223552100	2012/07/03	10:50:13	37.14	15.899	8.2	MI:2.9	Mar_Ionio
8223551960	2012/07/03	10:36:15	-40.04	173.78	220	MW:6.2	Cook Strait, New Zealand
7223551440	2012/07/03	09:44:57	47.267	11.617	10	MI:2.4	Austria
7223551150	2012/07/03	09:15:16	44.774	11.408	15	Md:2.1	Pianura_padana_emiliana
7223548220	2012/07/03	04:22:27	44.823	11.41	6.3	MI:2.6	Pianura_padana_emiliana
7223547670	2012/07/03	03:27:12	44.932	11.214	14.7	MI:2.3	Pianura_padana_lombarda
7223546000	2012/07/03	00:40:40	38.322	15.432	121.1	MI:2.7	Golfi_di_Patti_e_di_Milazzo
7223545160	2012/07/02	23:16:07	44.845	11.252	9.8	MI:2.2	Pianura_padana_emiliana
7223543370	2012/07/02	20:17:44	44.857	11.259	10.6	MI:2.8	Pianura_padana_emiliana
7223543000	2012/07/02	19:40:36	37.82	12.86	10	MI:3.3	Val_di_Mazara
7223542280	2012/07/02	18:28:00	44.959	11.382	2.7	MI:2.2	Pianura_padana_lombarda
7223542260	2012/07/02	18:26:46	43.144	11.022	9.6	MI:2.1	Colline_Metallifere
7223536261	2012/07/02	08:26:38	43.434	12.482	7.9	MI:2	Metauro
7223536260	2012/07/02	08:26:04	44.951	11.245	13.2	MI:2.8	Pianura_padana_lombarda
7223535570	2012/07/02	07:17:47	44.887	11.308	10	MI:3	Pianura_padana_emiliana
7223534220	2012/07/02	05:02:29	38	16.3	10.8	MI:2	Costa_calabra_meridionale
7223532431	2012/07/02	02:03:34	36.98	15.028	10.1	MI:2.2	Monti_Iblei
7223532430	2012/07/02	02:03:31	38.733	15.121	267.1	MI:3	Isole_Lipari
7223531120	2012/07/01	23:52:16	44.844	11.286	8.1	MI:2.1	Pianura_padana_emiliana
7223529880	2012/07/01	21:48:51	44.881	11.291	7.1	MI:2.3	Pianura_padana_emiliana
7223529540	2012/07/01	21:14:09	44.855	11.29	8.1	MI:2.3	Pianura_padana_emiliana
7223529420	2012/07/01	21:02:42	44.858	11.252	7.8	MI:3.2	Pianura_padana_emiliana
7223528540	2012/07/01	19:34:23	44.851	11.383	10.3	MI:2	Pianura_padana_emiliana
7223527570	2012/07/01	17:57:12	44.827	11.358	9.5	MI:2.3	Pianura_padana_emiliana



Servizi online

Compila il questionario

Mappe degli effetti del terremoto

Diventa corrispondente!!!

Mappe dal 1999 al 2006

Mappe da Gen a Mag 2007

Infomazioni...

...su mappe e scale

...generali

...sul Questionario
Macrosismico

Rassegna stampa

Sequenza Aquilano 2009

Questionario Macrosismico che chiunque puo' compilare sul sito INGV

Il Questionario Macrosismico raccoglie le segnalazioni dei cittadini

che si trovano nelle zone interessate da un evento sismico.

Consiste in una serie di semplici domande attraverso le quali gli utenti comunicano le proprie osservazioni. Le domande si riferiscono agli effetti che l'evento sismico ha prodotto sulle persone e sulle cose, e rendono possibile la realizzazione di mappe del risentimento sismico.

Sono importanti anche le segnalazioni di coloro che non hanno avvertito il terremoto.

|| **8484** corrispondenti fissi (vedi mappa)|| **1262** terremoti rappresentati || **129312** questionari compilati ||

(*) campi obbligatori

Data e ora del terremoto

Seleziona dalla lista il terremoto a cui ti riferisci. Se non lo trovi seleziona *Terremoto non in lista* e specifica data e ora dell'osservazione.

Seleziona il terremoto dalla lista

Terremoto non in lista

Seleziona



gg

/

mm

/

aaaa

-

hh

:

nn

Non ho avvertito questo terremoto e non ho osservato alcun effetto



Crisi sismica
Modena / Ferrara

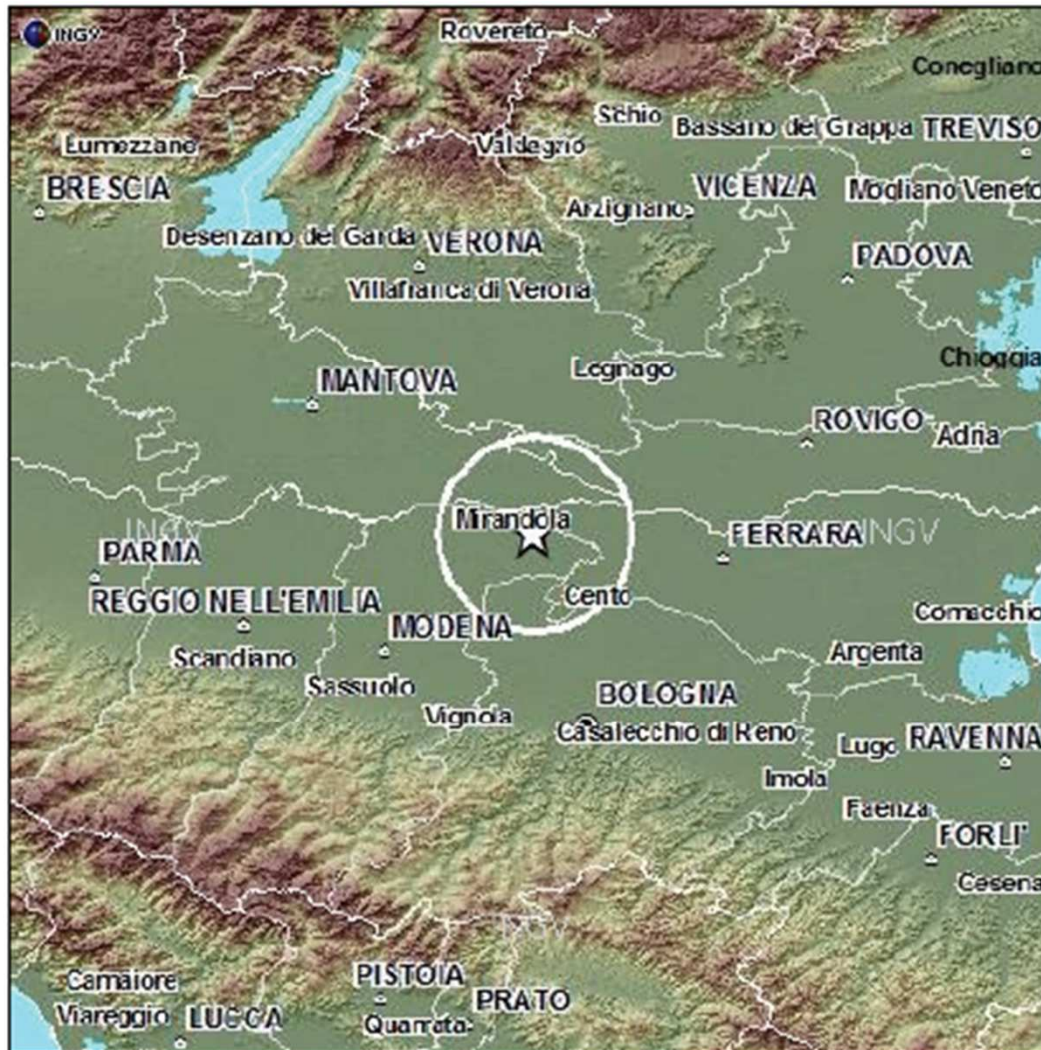
AREA EPICENTRALE





Magnitudo(MI) 5.9 - EMILIA-ROMAGNA - MODENA
20/05/2012 04:03:53 (italiana)
20/05/2012 02:03:53 (UTC)

Epicentro:
Finale Emilia,

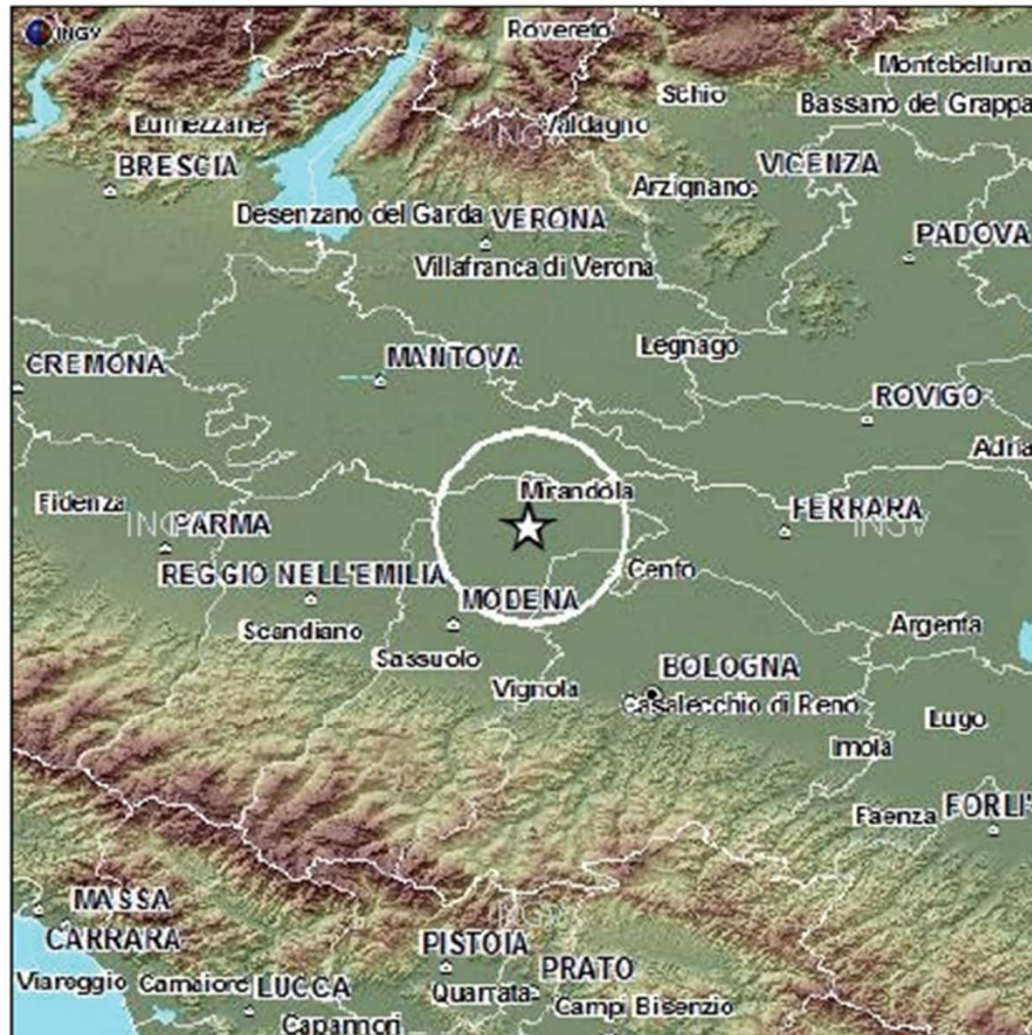


Ipocentro
6,3 km



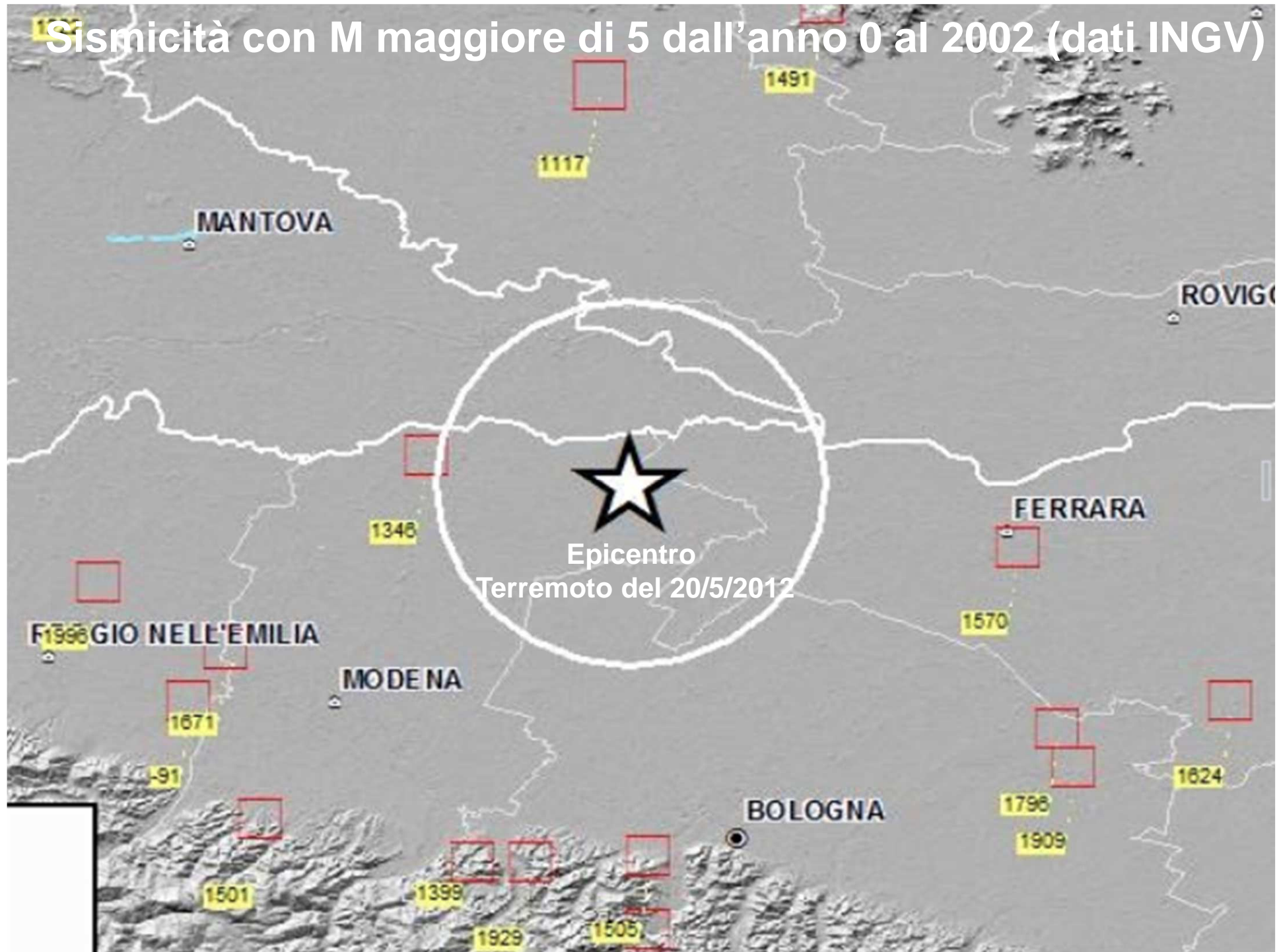
Magnitudo(MI) 5.8 - EMILIA-ROMAGNA - MODENA
29/05/2012 09:00:03 (italiana)
29/05/2012 07:00:03 (UTC)

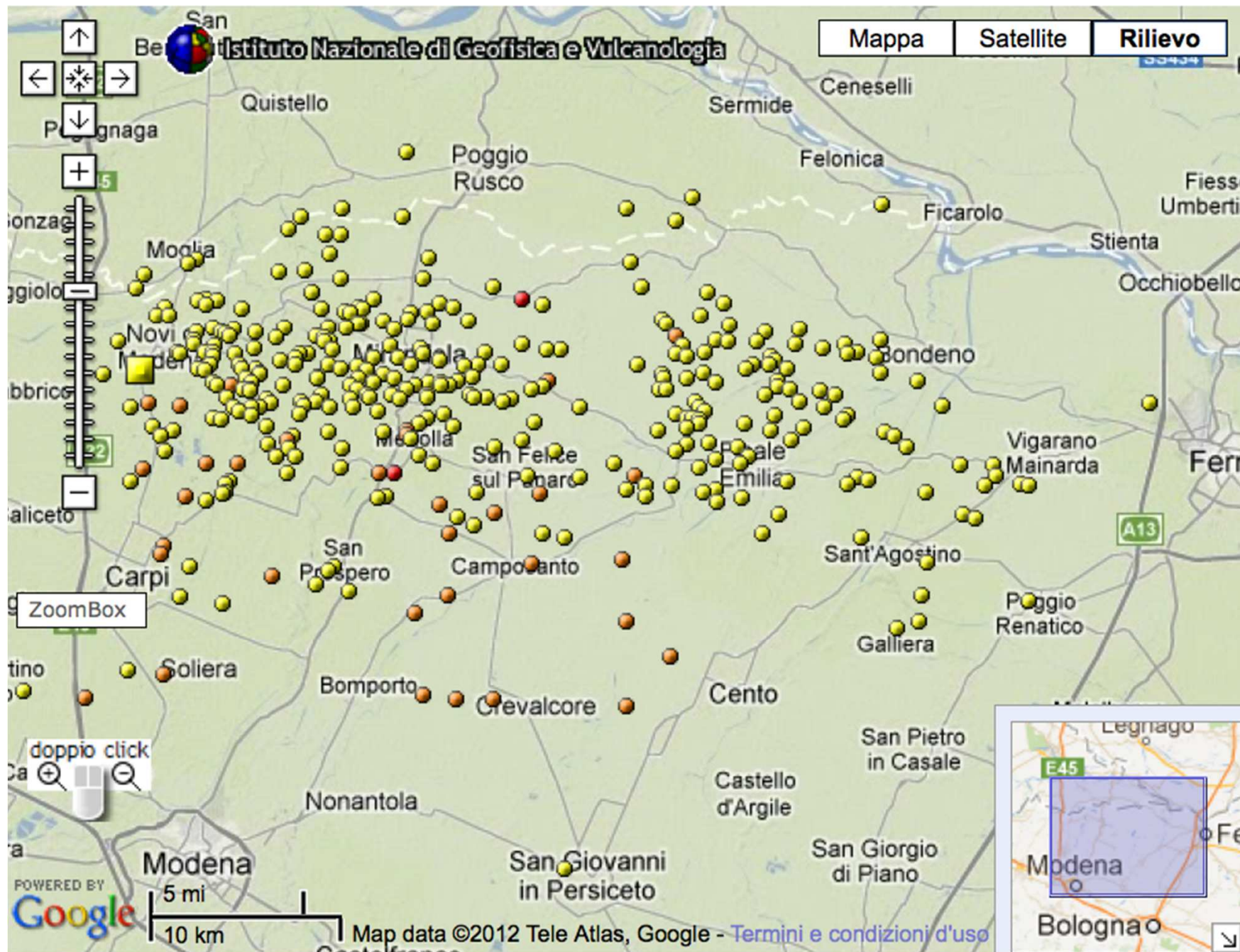
Epicentro:
Camposanto,
Cavezzo,
Medolla,
Mirandola,
S. Felice,
S. Possidonio
S. Prospero



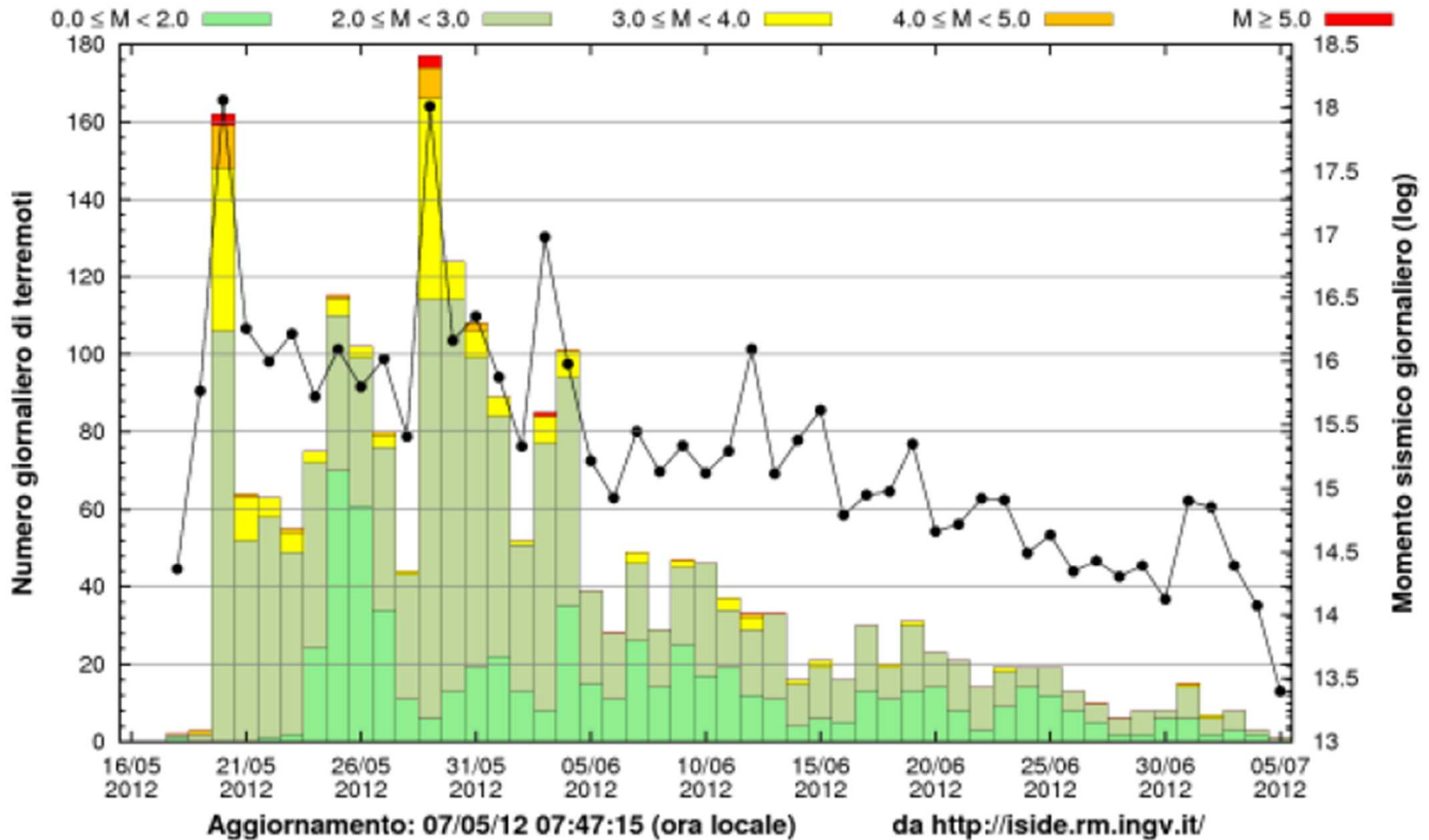
Ipocentro
10,2 km

Sismicità con M maggiore di 5 dall'anno 0 al 2002 (dati INGV)





Sequenza sismica dal 16 maggio al 5 luglio ore 18



Dal 16 maggio al 5 luglio 2012 ore 7.45 **2170** eventi sismici (dati INGV)

1951 con $M < 3$

185 eventi con $3 < M < 4$

27 eventi con $4 < M < 5$ **7** eventi $M > 5$

**CHI E' LA CAUSA
DEI TERREMOTI
NELLA PIANURA
PADANA
EMILIANA E
LOMBARDA ?**

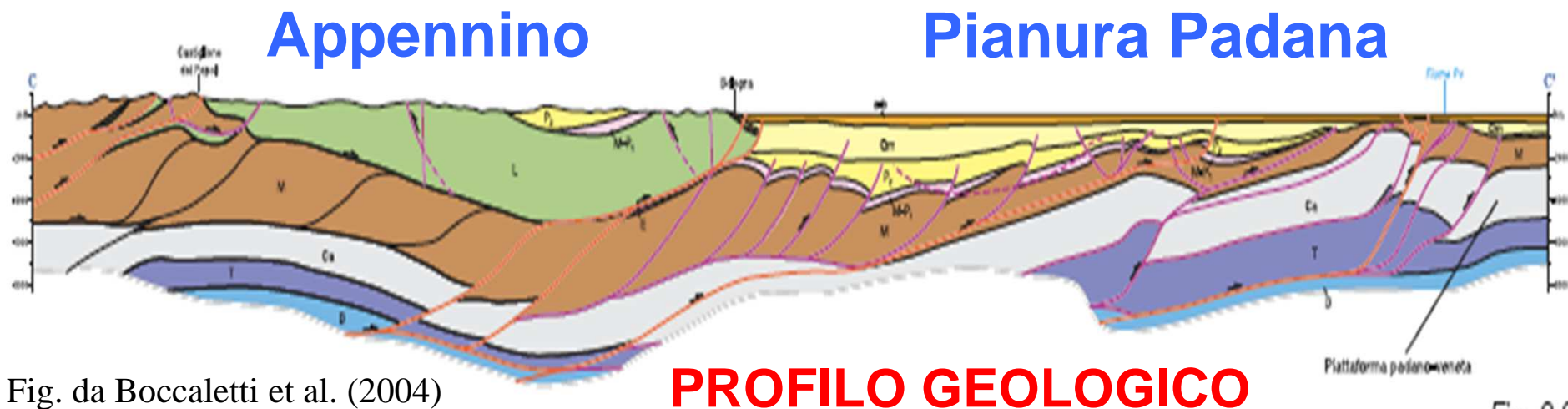


Fig. da Boccaletti et al. (2004)

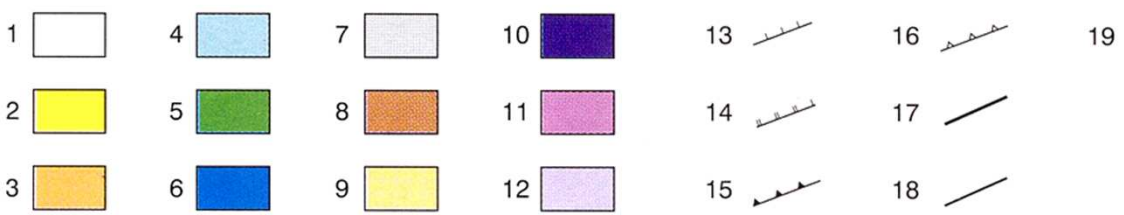
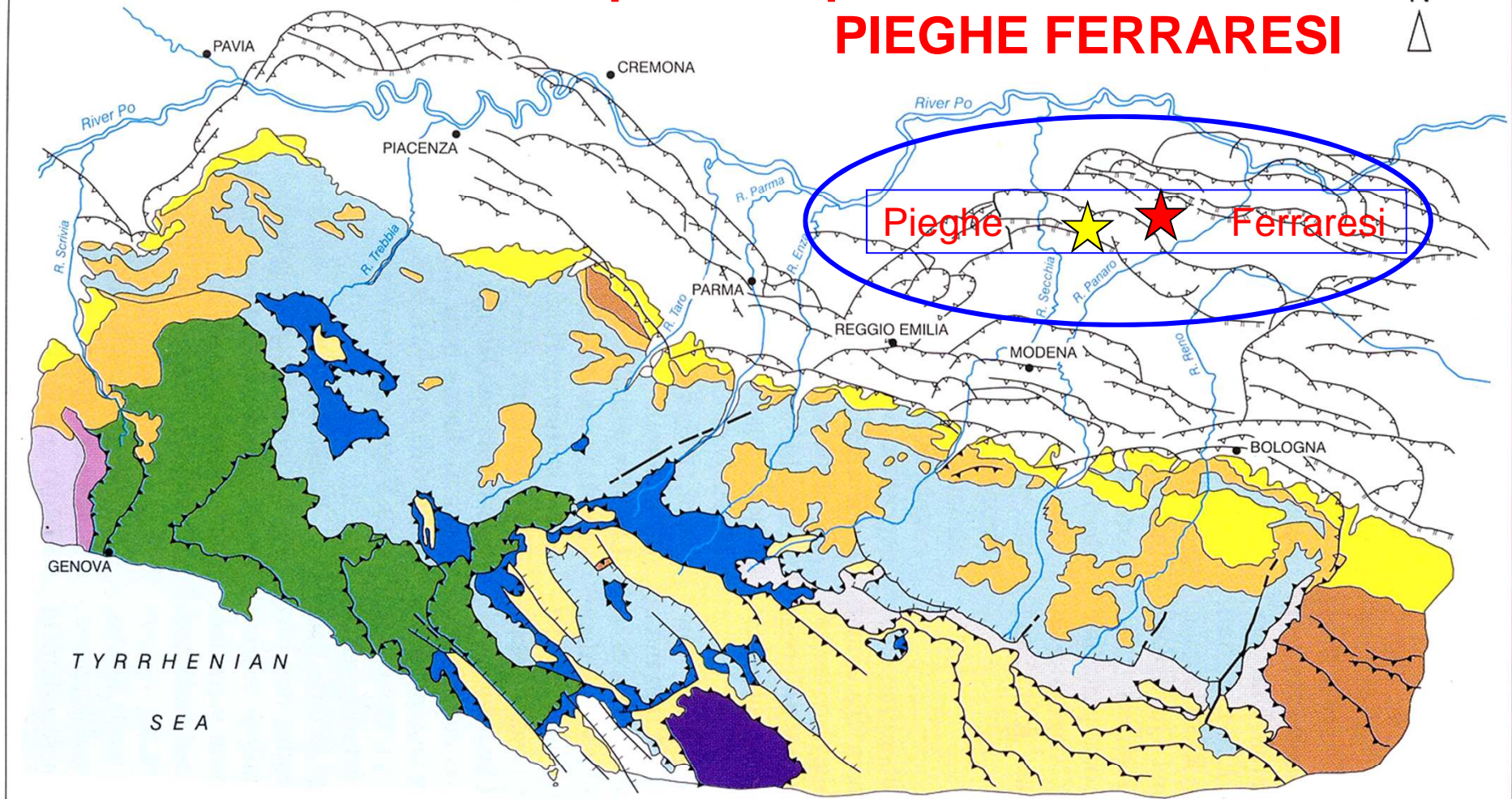
Fig. 2.3

LE STRUTTURE GEOLOGICHE CHE GENERANO I TERREMOTI SONO LA CONTINUAZIONE SEPOLTA DELL'APPENNINO NELLA PIANURA PADANA.

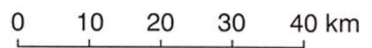
Schema dei movimenti tettonici dell'Appennino nel versante padano



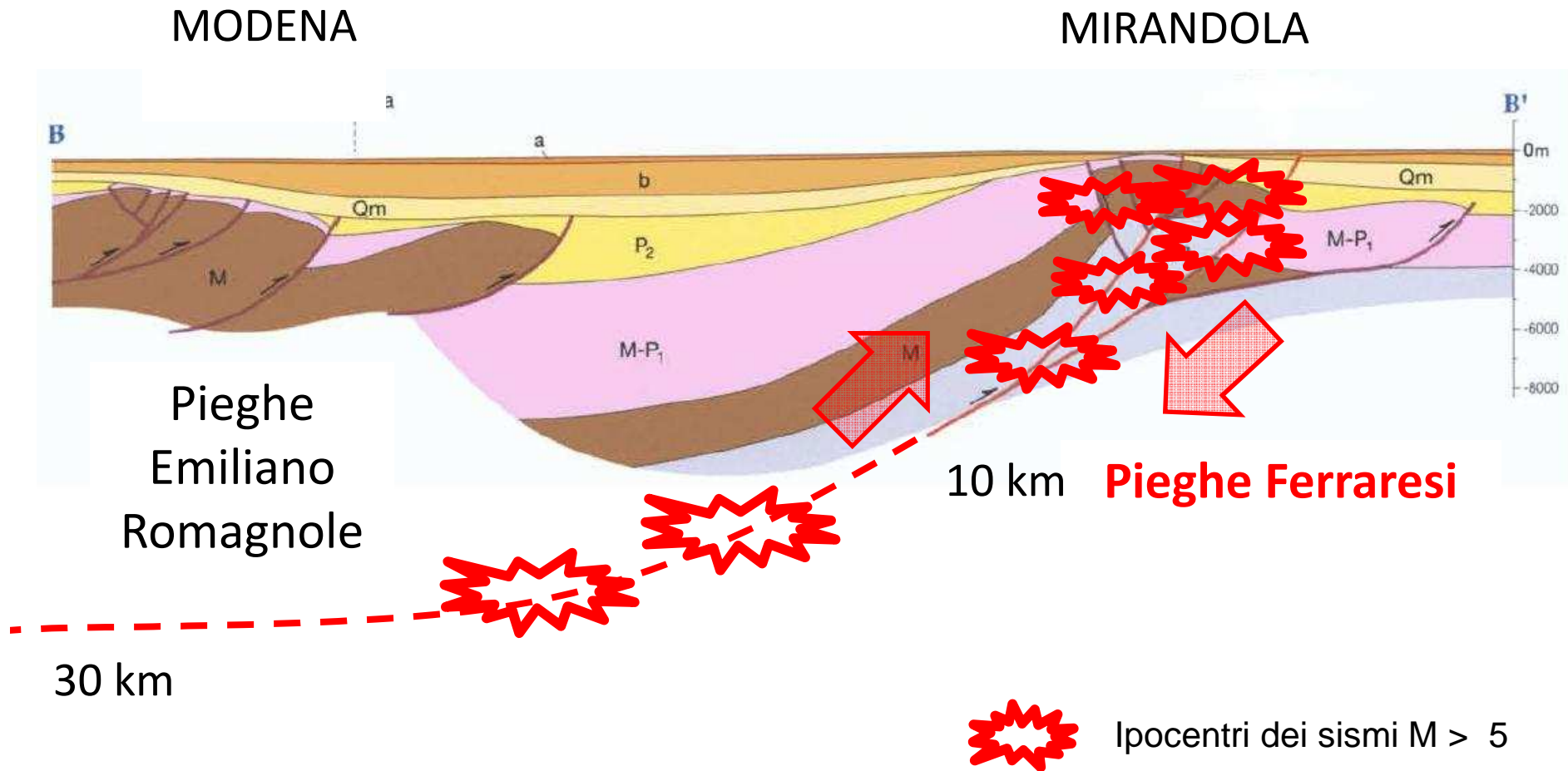
Strutture tettoniche sepolte responsabili dei terremoti: PIEGHE FERRARESI



★ Epicentri terremoti piu' forti
★ M = 5.9 – 20/05/12 ore 4.04
★ M = 5.8 – 29/05/12 ore 9.00

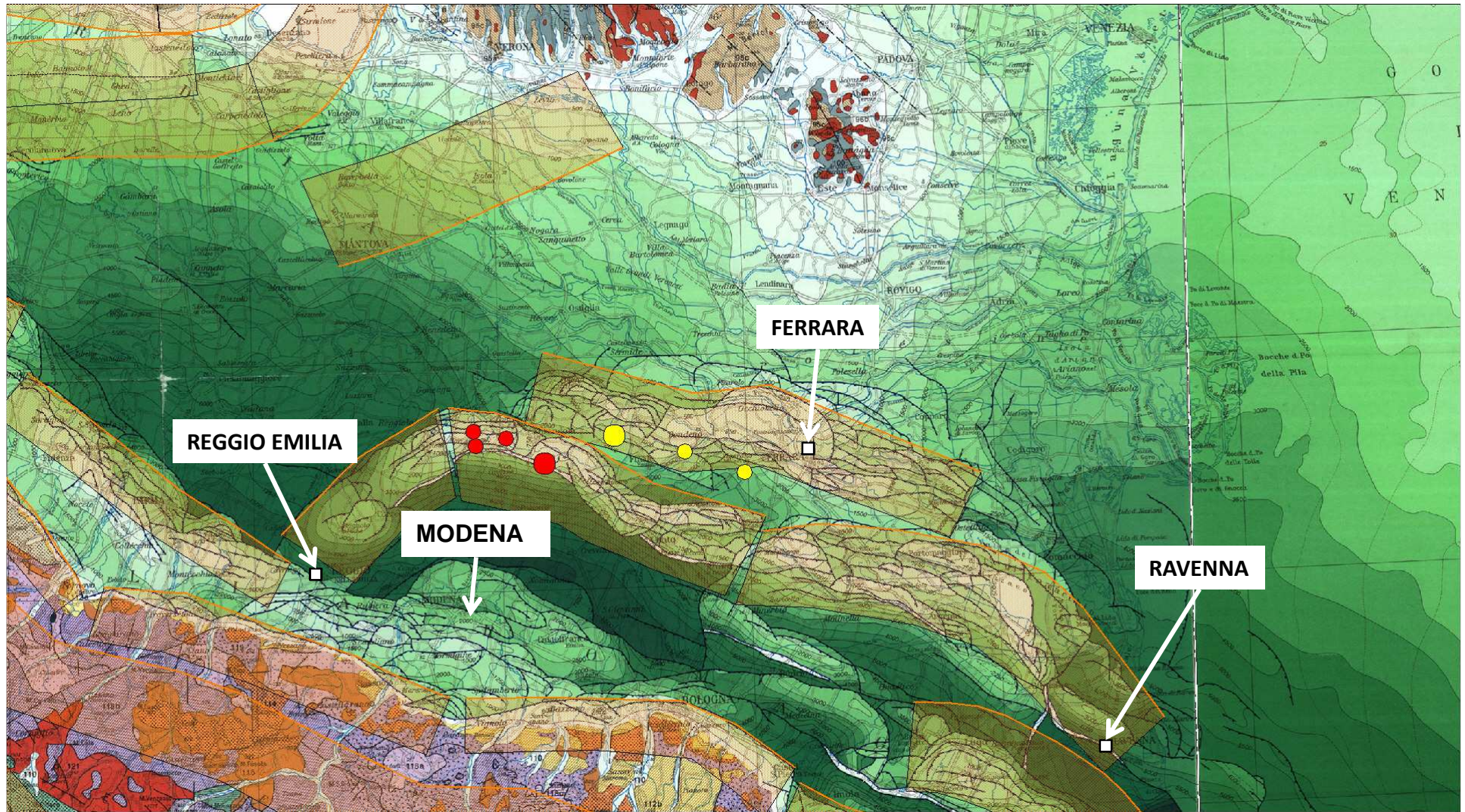


I DUE EVENTI SISMICI PRINCIPALI SU DUE FAGLIE DIVERSE



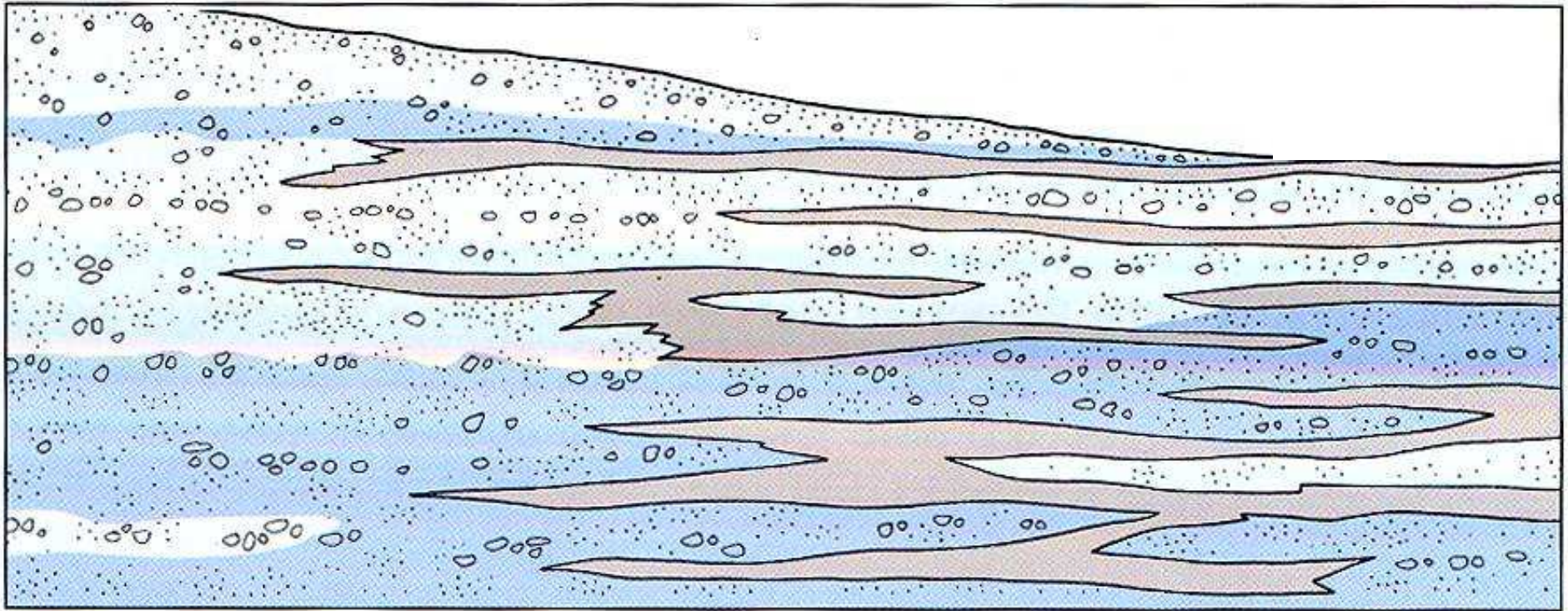
..... IN CONSIDERAZIONE DI CIO' CHE HANNO CAUSATO
LE **PIEGHE FERRARESIS** POTREBBERO ESSERE
RIDENOMINATE **"PIAGHE" FERRARESIS**

SORGENTI SISMOGENETICHE



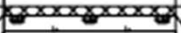












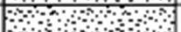

Bigi et al., 1992 – Modello Strutturale d' Italia
<http://diss.rm.ingv.it/diss/>

Struttura del sottosuolo della Pianura Padana nelle prime decine di metri



Alternanza di livelli di sedimenti di diversa granulometria (ghiaia, sabbia, limo e argilla) depositati dai corsi d'acqua attuali e del passato (Paleoalvei).

I livelli di ghiaia e sabbia contengono acqua (“Falde idriche”)

Profondità'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione
0.50	0.50		materiale di riporto
1.50	1.00		terreno vegetale argilloso
5.50	4.00		argilla gialla tenera
9.00	3.50		argilla mista scagliosa
15.50	6.50		argilla cenere compatta
17.00	1.50		sabbia fine leggermente argillosa
24.00	7.00		sabbia media
33.00	9.00		sabbia grossa
44.50	11.50		sabbia grossa con poco ghiaietto
46.00	1.50		sabbia grossa e lignite
50.50	4.50		argilla cenere compatta
51.50	1.00		argilla cenere sabbiosa
52.50	1.00		sabbia fine
62.00	9.50		sabbia grossa
65.00	3.00		sabbia media

Esempio
di stratigrafia
del primo
sottosuolo

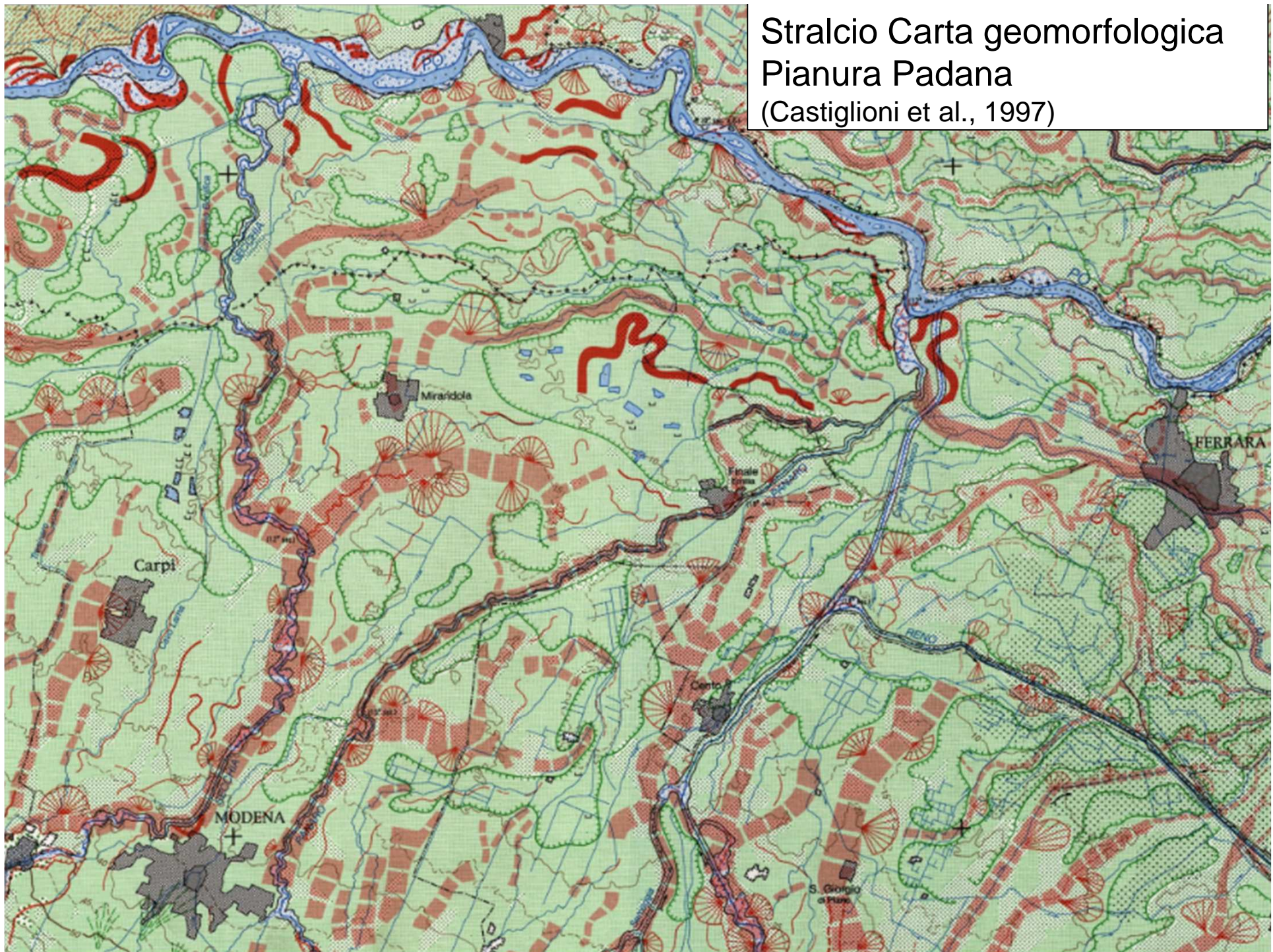


CARATTERISTICHE DI SUPERFICIE

Carta evoluzione idrografica
Pianura Padana
centro-meridionale

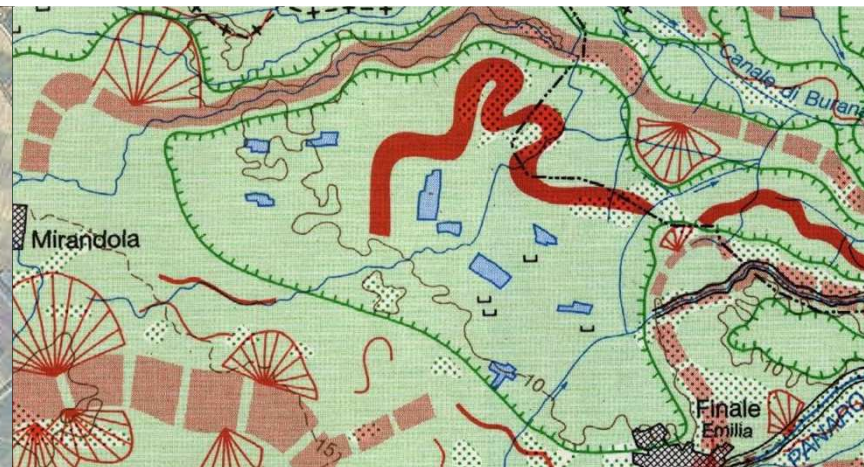
Castaldini. 1989

Stralcio Carta geomorfologica
Pianura Padana
(Castiglioni et al., 1997)





Manicardi (1989)



Valli di Mirandola
Paleoalveo del F. Po attivo sino
al 1° millenio a.C..



**QUALI SONO STATI
GLI EFFETTI
SISMOINDOTTI ?**

Gli effetti sismici possono essere raggruppati in **due categorie**:

-Effetti sulle **opere antropiche** (fabbricati di civile abitazione, costruzioni storico-monumentali, capannoni industriali, strade e condutture) il cui studio è compito degli Ingegneri Strutturisti

-Effetti sull'**ambiente** (sollevamenti del suolo, fenomeni di liquefazione, fessurazioni, anomalie idrologiche, deformazioni del terreno, rigonfiamenti del fondale e franamenti di sponda di alcuni canali) il cui studio è compito dei geologi (s.l.)

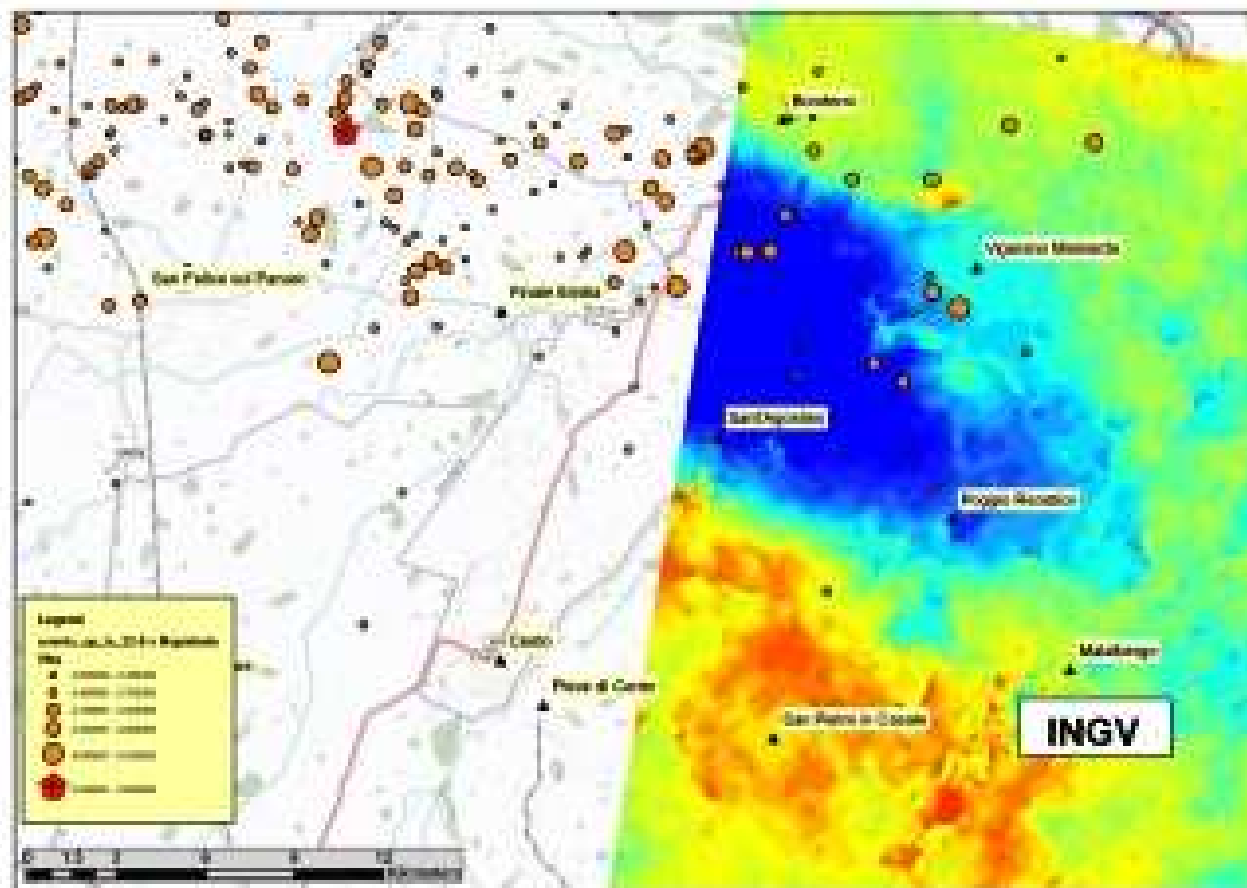


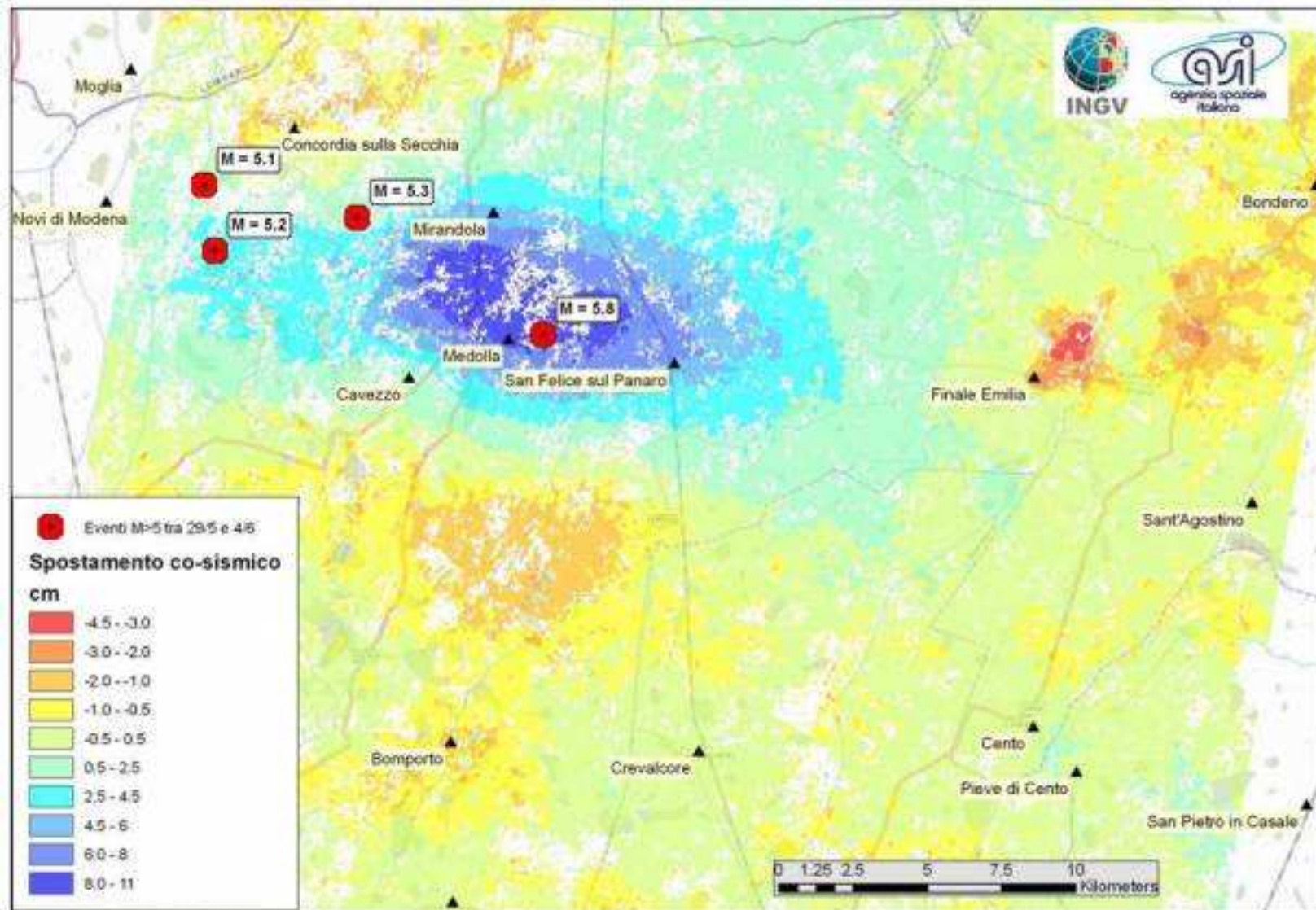
25 Maggio 2012 - 17:41

NOTIZIE - Letto: 668 volte

Terremoto: il sollevamento dell'area è arrivato a 15 centimetri

I dati rilevati dai satelliti radar di COSMO-SkyMed dell'Asi hanno mostrato la deformazione della superficie, permettendo ai ricercatori di Cnr-Irea e Ingv di fare le prime valutazioni sulla zona colpita.

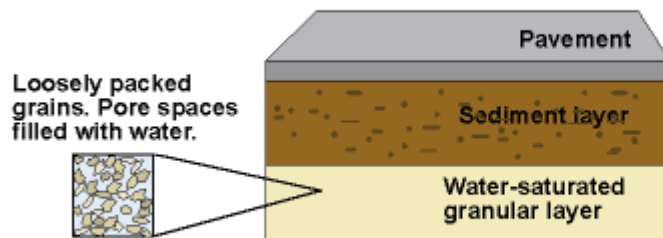




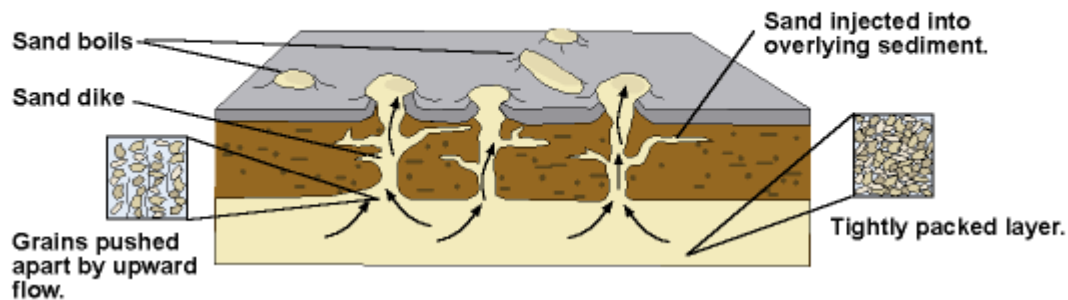
*Nuovi dati dei satelliti radar Cosmo-SkyMed hanno mostrato gli effetti permanenti dei movimenti del suolo relativi **al terremoto del 29 maggio**. Rilevato **un sollevamento dell'area fino a 12 centimetri***

Il fenomeno “geologico” di gran lunga più diffuso è stato quello della **LIQUEFAZIONE DEI TERRENI** che, in certi luoghi, ha causato danni anche agli edifici richiedendone l’evacuazione

Prima del Terremoto



Durante il Terremoto



Questo fenomeno era riportato già nelle cronache storiche del terremoto di Ferrara del 1570 e di Argenta (FE) del 1624

Note sul fenomeno della **LIQUEFAZIONE DEI TERRENI**

(ricavate anche da **testimonianze oculari**)

- I sedimenti sono stati portati in superficie dalla **falda freatica** che si è **innalzata di diversi metri** (in alcuni casi 5 – 6 metri);
- I sedimenti sono stati **portati in superficie** in corrispondenza di **fratture nel terreno** o in corrispondenza di **pozzi per acqua**;
- I sedimenti portati in superficie sono **prevalentemente sabbie** provenienti da **paleoalvei** dei **primi metri del sottosuolo**;

- Il fenomeno inizia **immediatamente dopo il terremoto** e la **deposizione dei sedimenti** sul terreno è molto rapida;
- L'acqua che esce dalle fratture dà anche luogo a **getti alti 1,50 m**;
- **Alcuni fenomeni di liquefazione** si sono verificati in occasione del sisma del **20 maggio M = 5,9**, **altri** in occasione del sisma del **29 maggio M = 5,8**;
- **Alcuni fenomeni di liquefazione** verificatisi in occasione del sisma del 20 maggio M = 5,9, **sono stati riattivati** dal sisma del 29 maggio M = 5,8.



VEDERE VIDEO LIQUEFAZIONE DEL 29/5 DOPO SISMA M = 5,8

RASSEGNA DI IMMAGINI

(riprese in diversi periodi)

DALLE

ZONE TERREMOTATE

SAN FELICE SUL PANARO



20 maggio - 30 giugno















M
O
R
T
I
N
Z
U
O
L
O





MEDOLLA





Uccivello (Cavezzo), zona epicentro sisma del 29/05/2012 : Liquefazione del 29/5/2012





CAVEZZO





MIRANDOLA e dintorni





**Cortile di Carpi
Rovereto**





San Martin Carano





GAVELLO DI MIRANDOLA





San Martino Spino



San Possidonio





Concordia sulla Secchia





Zona Via Fruttarola (Finale Emilia): zona epicentro sisma del 20/05/2012





Finale Emilia





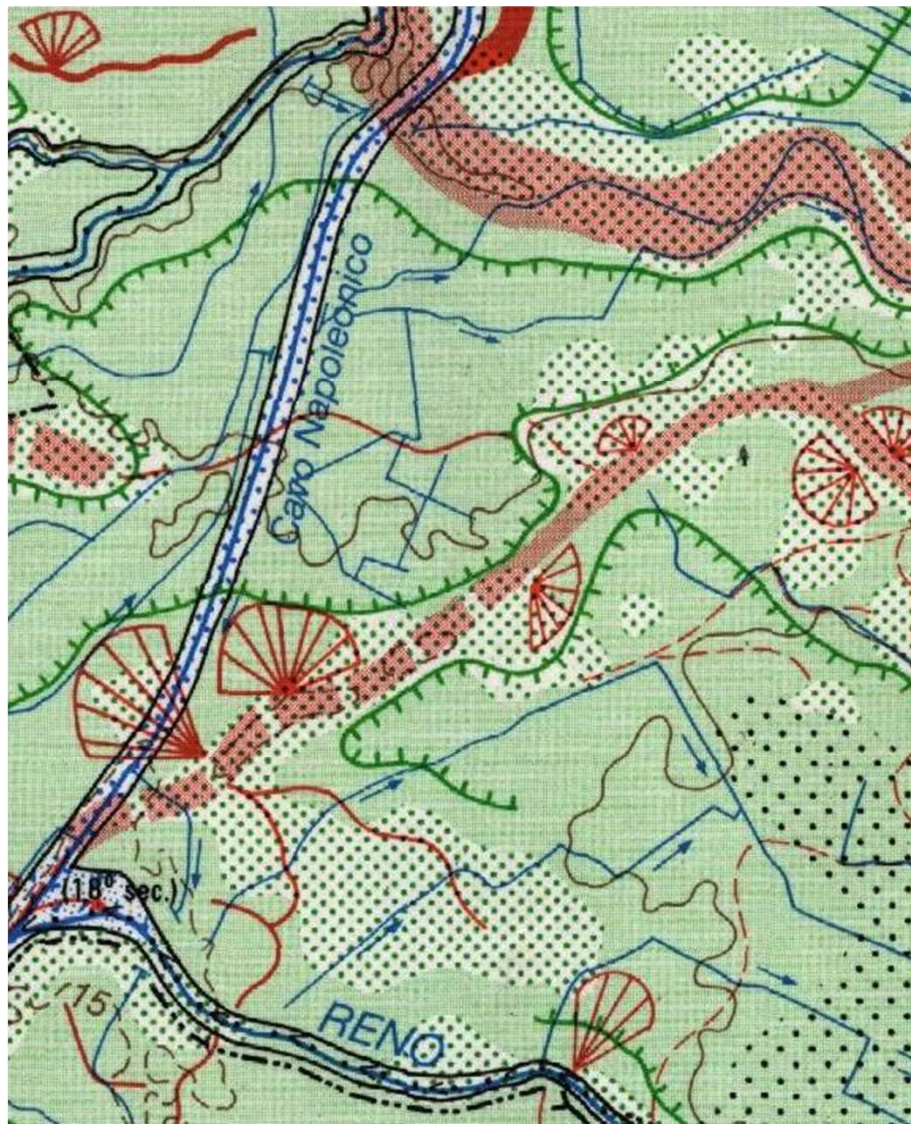
Burana, Gavello di Bondeno, Scortichino





Scortichino





Tra S. Agostino – S. Carlo – Mirabello – Vigarano Mainarda
Corso abbandonato (paleoalveo) del F. Reno attivo sino al 18° sec



**Sant'
Agostino**









SAN CARLO













MIRABELLO





MIRABELLO



SP 67 Casumaro- Mirabello





Moglia di Gonzaga (Provincia di Mantova)





QUISTELLO (Provincia di Mantova)





EFFETTI A MODENA

(Sisma del 29/5/2012, ore 9, M = 5,8)

I recenti **lavori di restauro** hanno contribuito a **migliorare sensibilmente la risposta sismica della Ghirlandina.**

In rosso le tracce delle **nuove cerchiature installate durante il restauro completato nel 2011.**

Si tratta di piastre di acciaio collegate da tiranti in acciaio prefabbricati.

Solo la cerchiatura inferiore è visibile da terra.

(Stefano Lugli)



L' unico danno prodotto dal terremoto ha coinvolto una scultura della prima cornice marcapiano sul lato ovest a 9 m di altezza,

Si tratta di “*Sansone che smascella il leone*”, raffigurazione iconografica e simbolica di un episodio biblico, tipica della scultura romanica.

(Stefano Lugli)



Modena: Sfera di Calcare - Chiesa del Voto, 29 maggio 2012

I **danni** dei terremoti possono essere **contenuti** anche con

EDUCAZIONE SISMICA

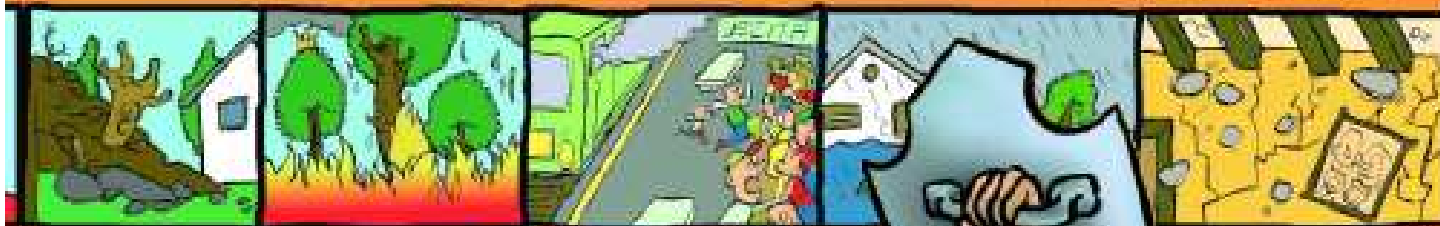
COSA FARE IN CASO DI TERREMOTO

A lato prime immagini dal Giappone riprese dopo il sisma dell'11/03/2011

Si notino le persone con caschetto e zaino contenente
Il *kit di sopravvivenza*



PROTEZIONE CIVILE IN FAMIGLIA



INDICE

1 CONOSCERE I RISCHI: PAG. 7

TERREMOTI	PAG. 8	ONDATE DI CALORE	PAG. 28
ERUZIONI VULCANICHE	PAG. 12	INCENDI BOSCHIVI	PAG. 30
FRANE	PAG. 15	INCENDI DOMESTICI	PAG. 32
ALLUVIONI	PAG. 17	BLACK OUT	PAG. 34
MAREMOTI O TSUNAMI	PAG. 20	RISCHIO INDUSTRIALE	PAG. 36
VIABILITÀ	PAG. 21	EPIDEMIA/PANDEMIA	
NEVE E VALANGHE	PAG. 23	INFLUENZALE	PAG. 38
CRISI IORICA	PAG. 26	ATTENTATI	PAG. 40

2 SAPERSI INFORMARE PAG. 46

3 ORGANIZZARSI IN FAMIGLIA PAG. 49

4 SAPER CHIEDERE AIUTO PAG. 52

5 EMERGENZA E DISABILITÀ PAG. 54



COSA FARE...

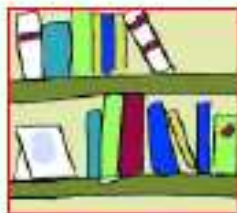
prima del terremoto



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

durante il terremoto



SE SEI IN LUOGO CHIUSO CERCA RIPARO NEL VANDO 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

prima del terremoto



A SCUOLA O SUL LUOGO DI LAVORO INFORMATI SE È STATO PREDISPOSTO UN PIANO DI EMERGENZA → Perché seguendo le istruzioni puoi collaborare alla gestione dell'emergenza

durante il terremoto



SE SEI ALL'APERTO, ALLONTANATI DA COSTRUZIONI E LINEE ELETTRICHE → Potrebbero crollare

dopo il 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 farti ferire 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





**...I FENOMENI CHE CONOSCIAMO
CI FANNO MENO PAURA**



**GRAZIE
PER LA CORTESE ATTENZIONE**