Università di Camerino, Sezione di Geologia – Scuola di Scienze e Tecnologie

LA PERICOLOSITÀ SISMICA: STATO DELLE CONOSCENZE E PROSPETTIVE FUTURE

Emanuele Tondi

Abitato di Costa, Marche
26 Sttembre 1997, 11:42 ora locale – Mw = 6.0

Vittime: **11**

DALLA GESTIONE DELL'EMERGENZA ALLA PREVENZIONE

Friuli 1976

Irpinia 1980

Umbria-Marche 1997

L'Aquila 2009

Emilia 2012

Amatrice, Visso, Norcia 2016

<u>Nell'intervallo di tempo compreso tra un terremoto e quello successivo</u>, la natura ci concede una tregua, più o meno lunga, durante la quale si può: o rimuovere la memoria storica dell'evento (sperando che non si ripeta), oppure <u>intervenire programmando una serie di interventi di prevenzione</u> che potranno servire a meglio difenderci (la prossima volta).

RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

1. Pianificazione dell'emergenza;

2. Riduzione della vulnerabilità di edifici ed infrastrutture.

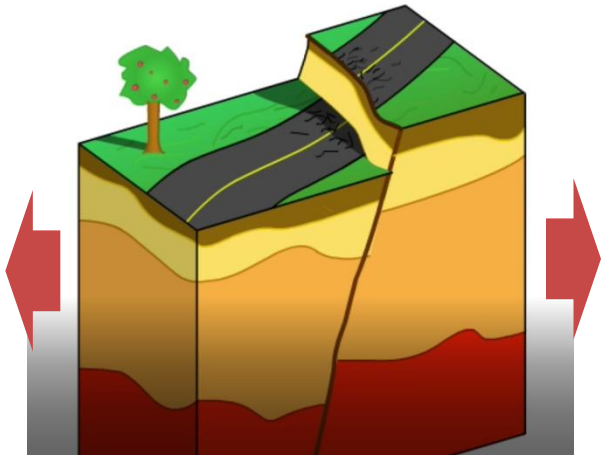
Valutare la pericolosità sismica per ridurre il rischio sismico

Faglie e Terremoti

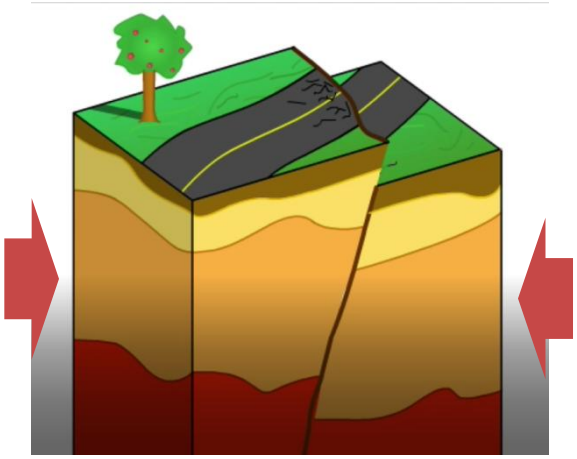
Vibrazione del terreno (TERREMOTO) dovuto alla propagazione delle onde sismiche generate dallo scorrimento rapido tra due blocchi di roccia (FAGLIA)

fenomeno fisico generato da un processo geologico

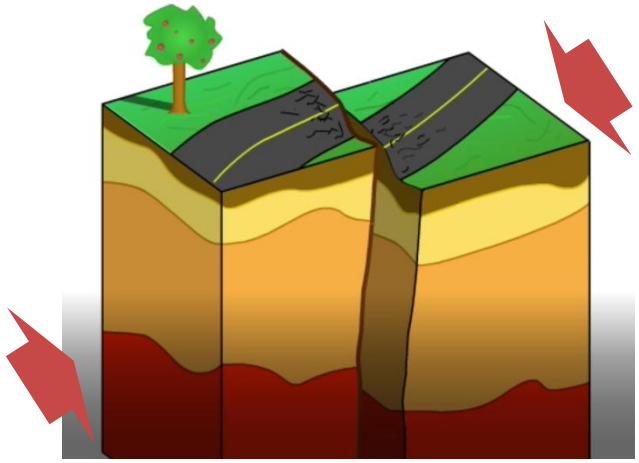
FAGLIA NORMALE



FAGLIA INVERSA

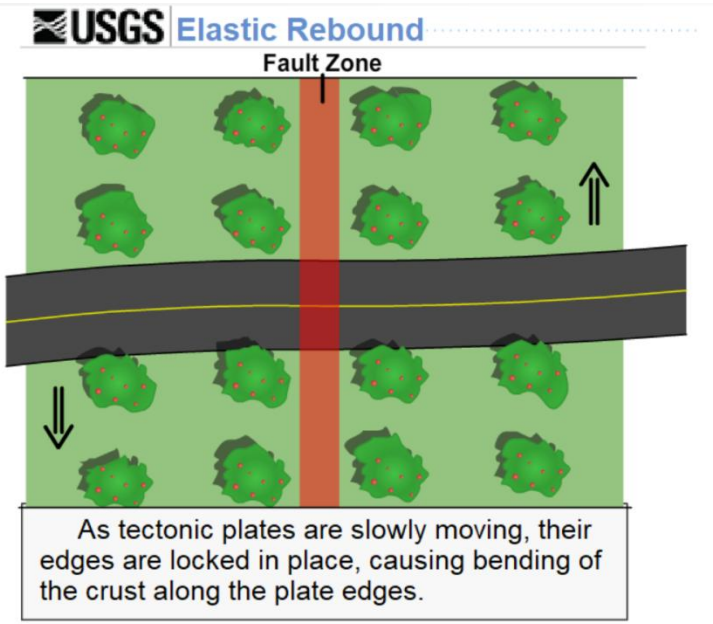


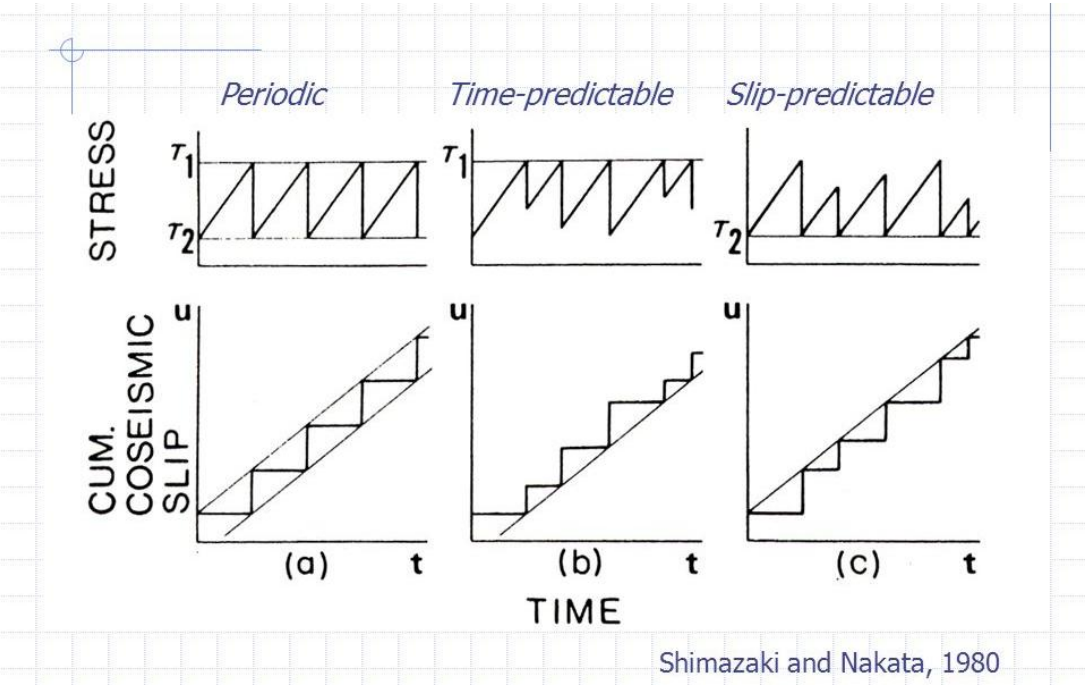
FAGLIA TRASCORRENTE



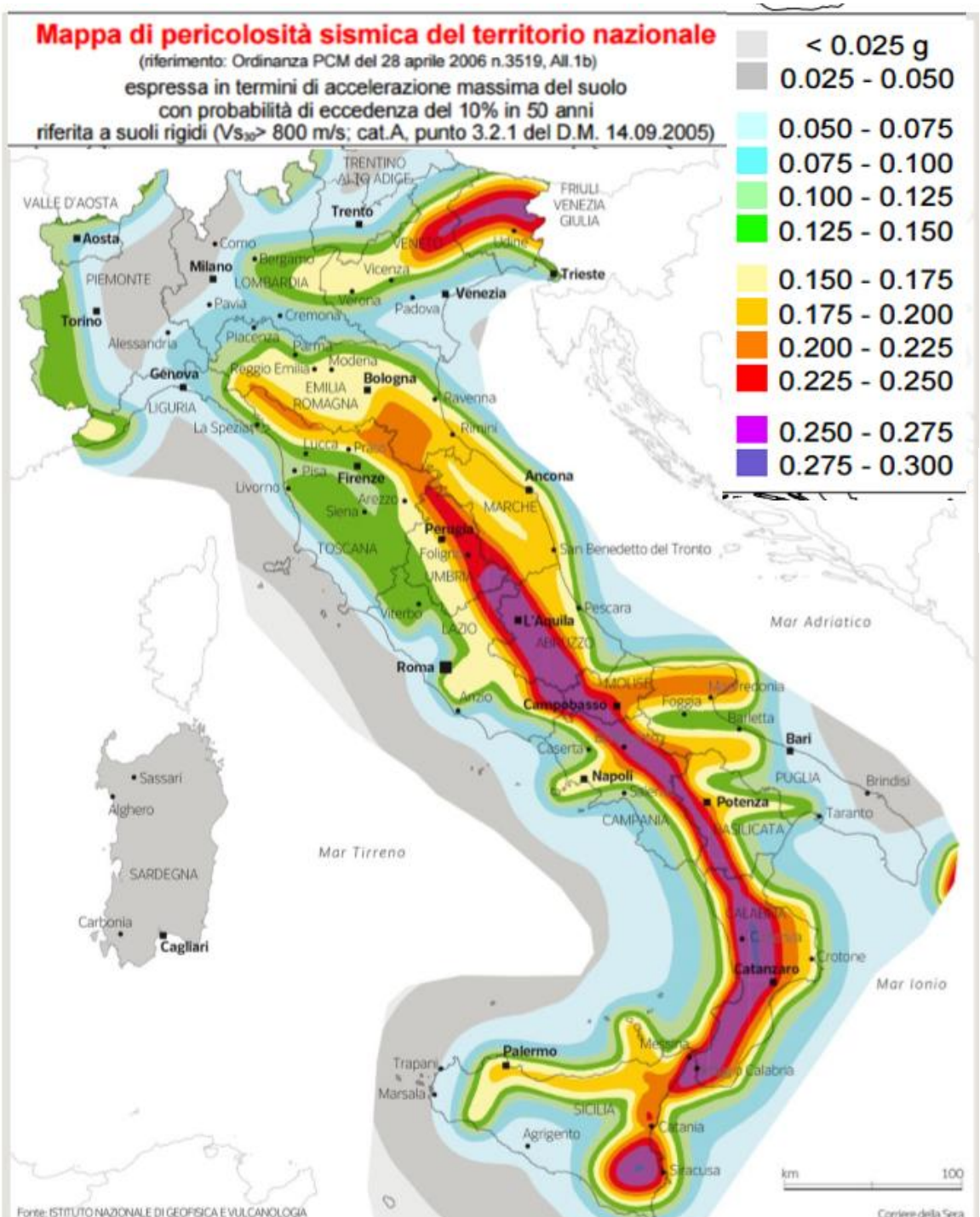
La Faglia del Monte Vettore

IL CICLO SISMICO



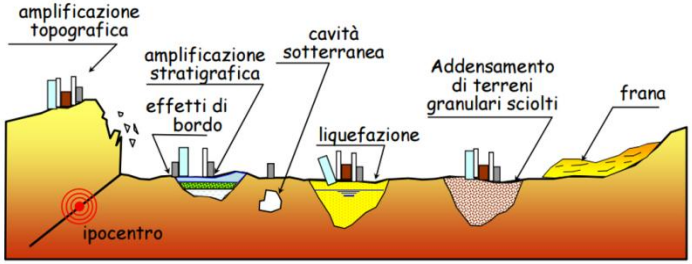


L'attivita' delle faglie
NON E' INDIPENDENTE DAL TEMPO

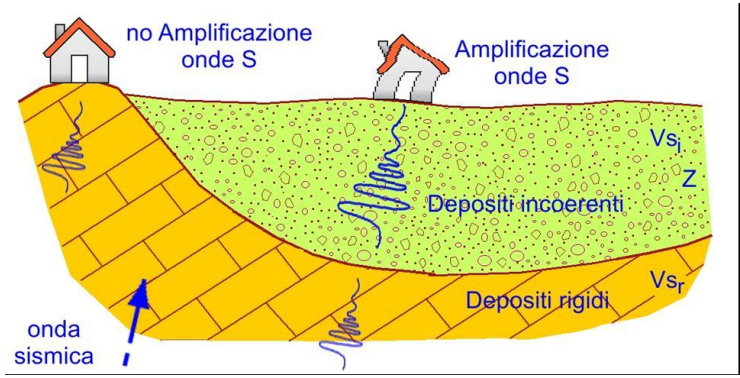


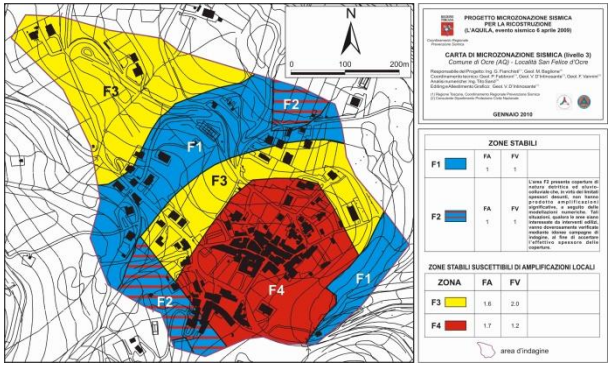
Scenari di pericolosità sismica

- risposta sismica locale
- liquefazione
- instabilità dei pendii
- addensamento di terreni granulari sciolti
- crolli di cavità sotterranee

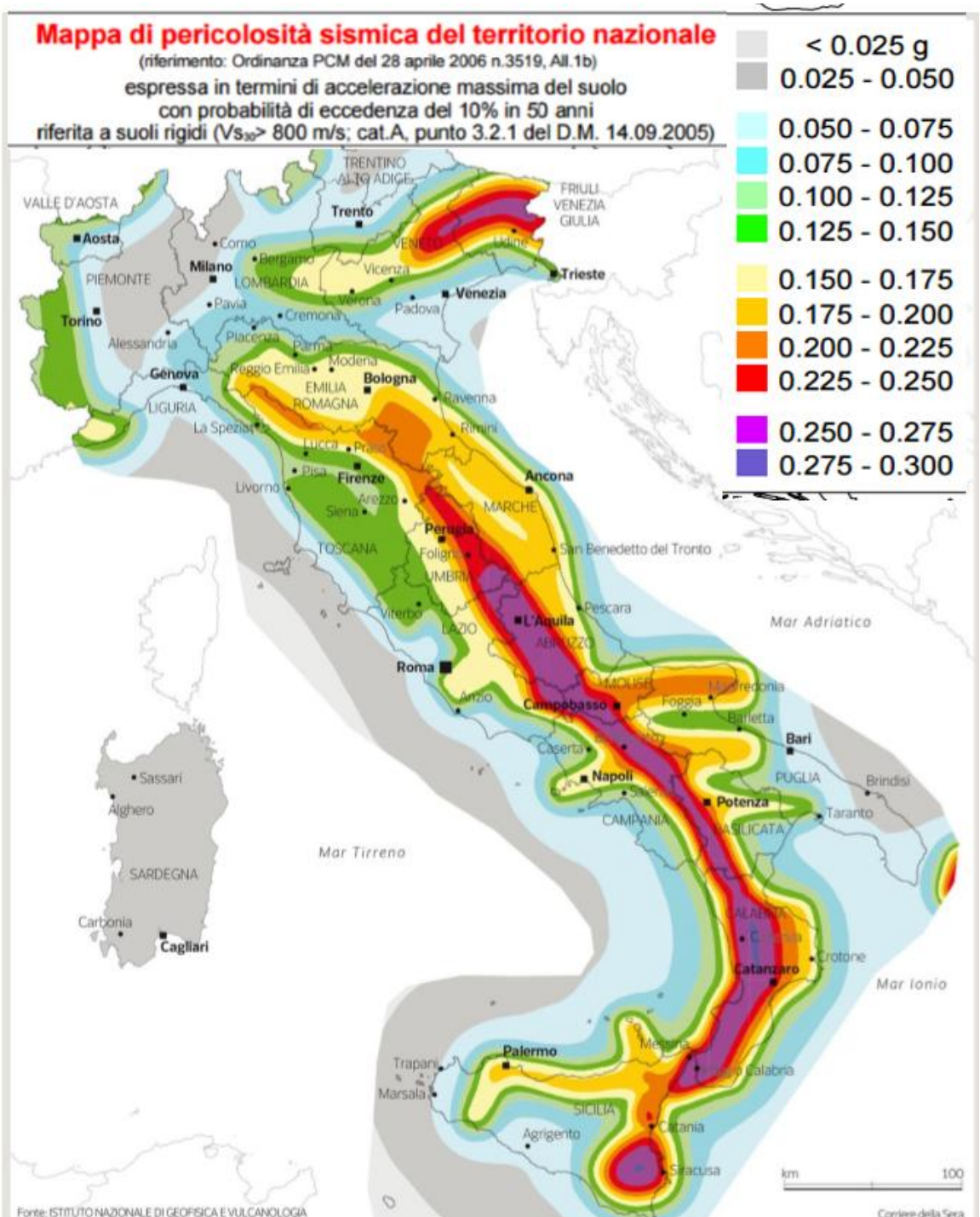


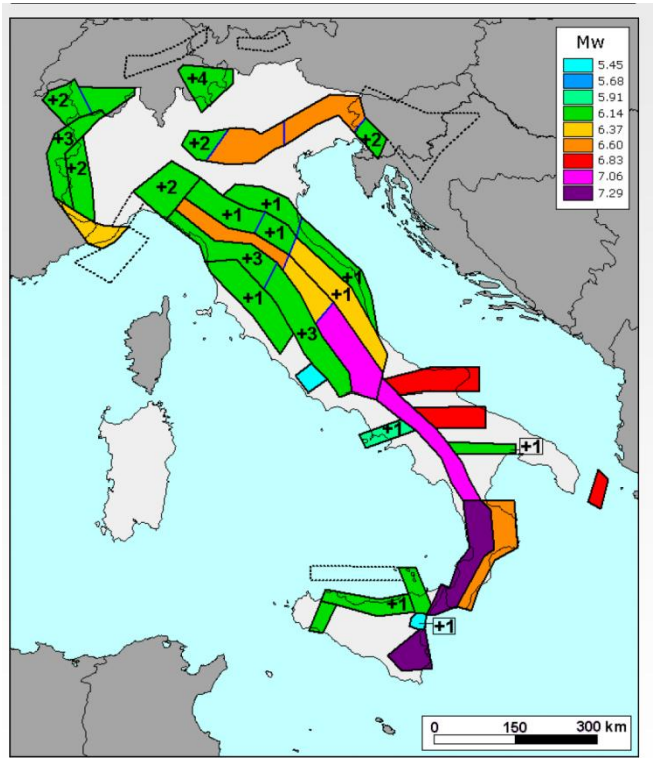
Microzonazione sismica e fattori di amplificazione

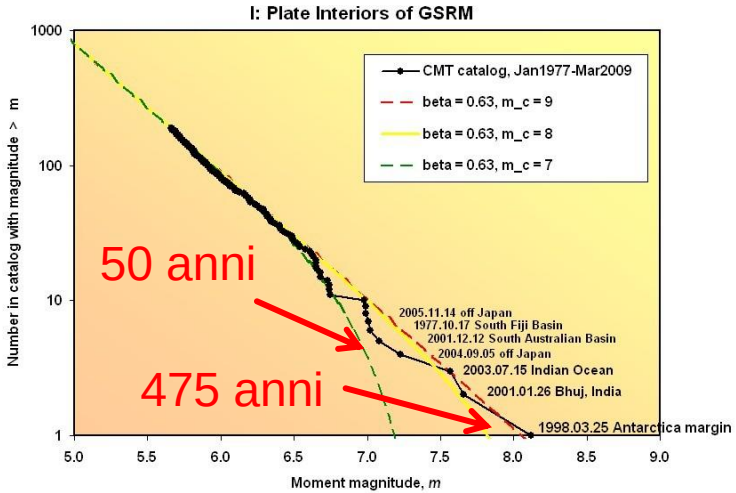




Zonazione sismogenetica

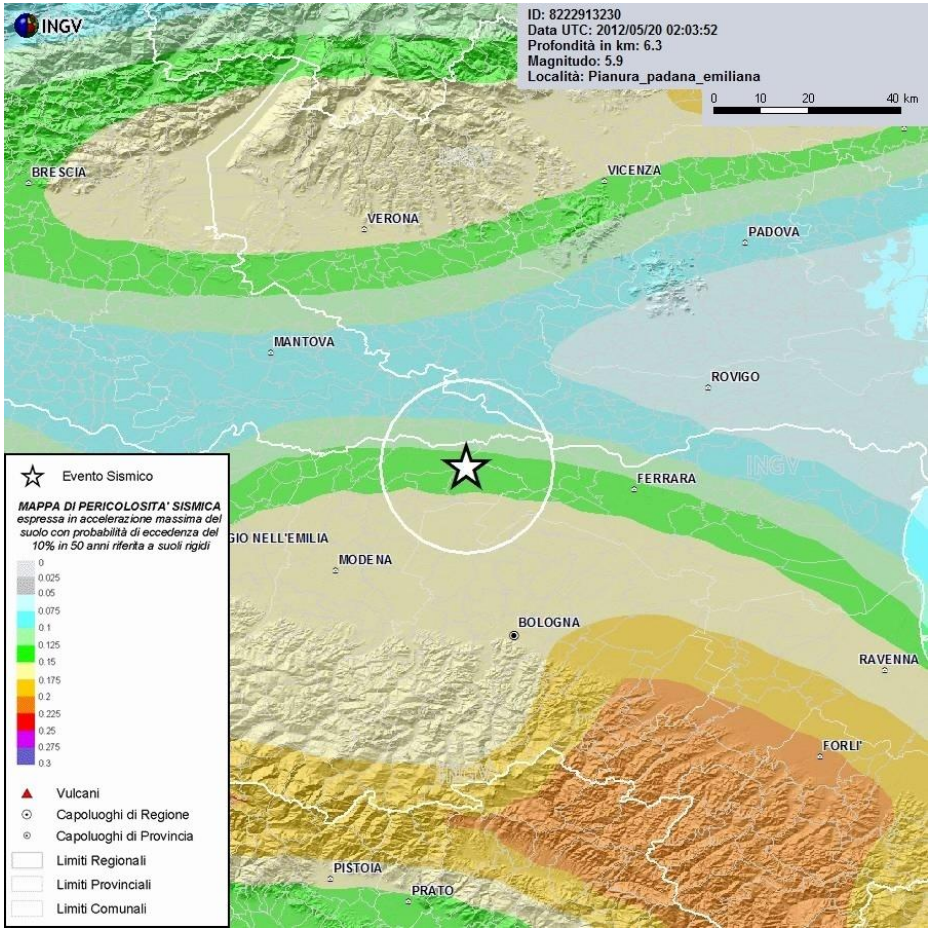


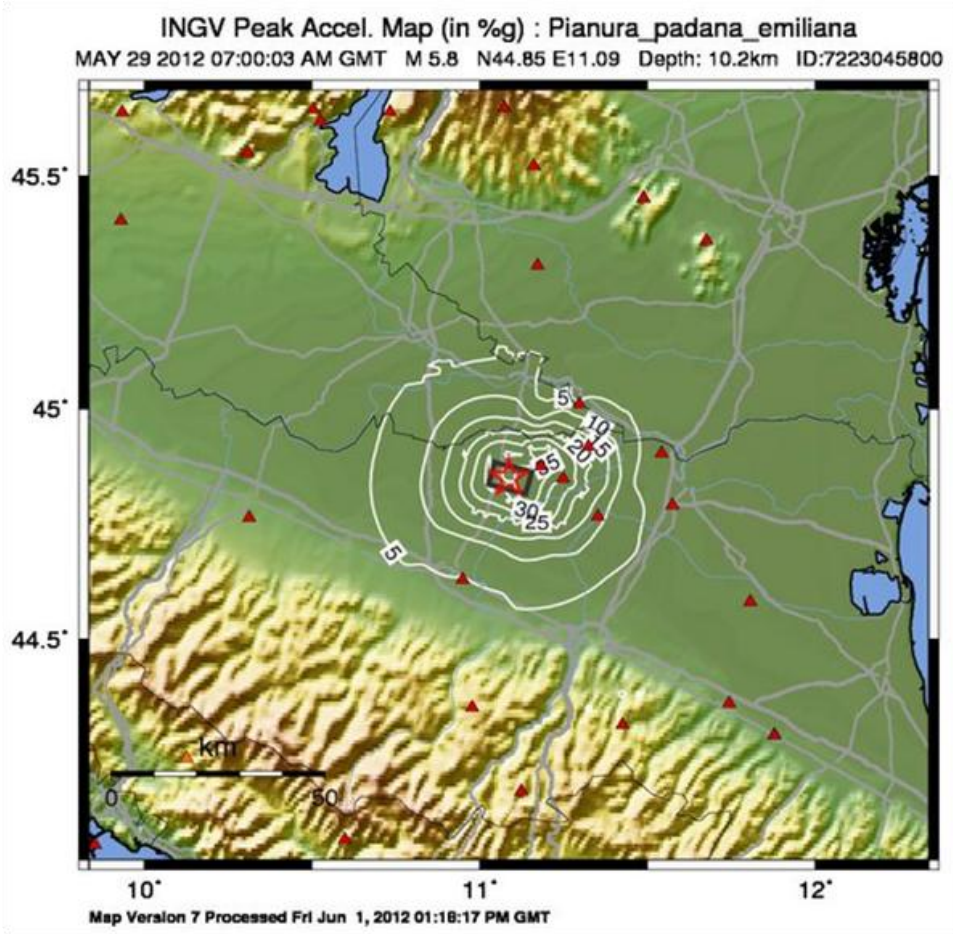




Pericolosità sismica «statica»

Il Terremoto dell'Emilia del 2012 - *Ml = 5.9 – Pga 0.4g*

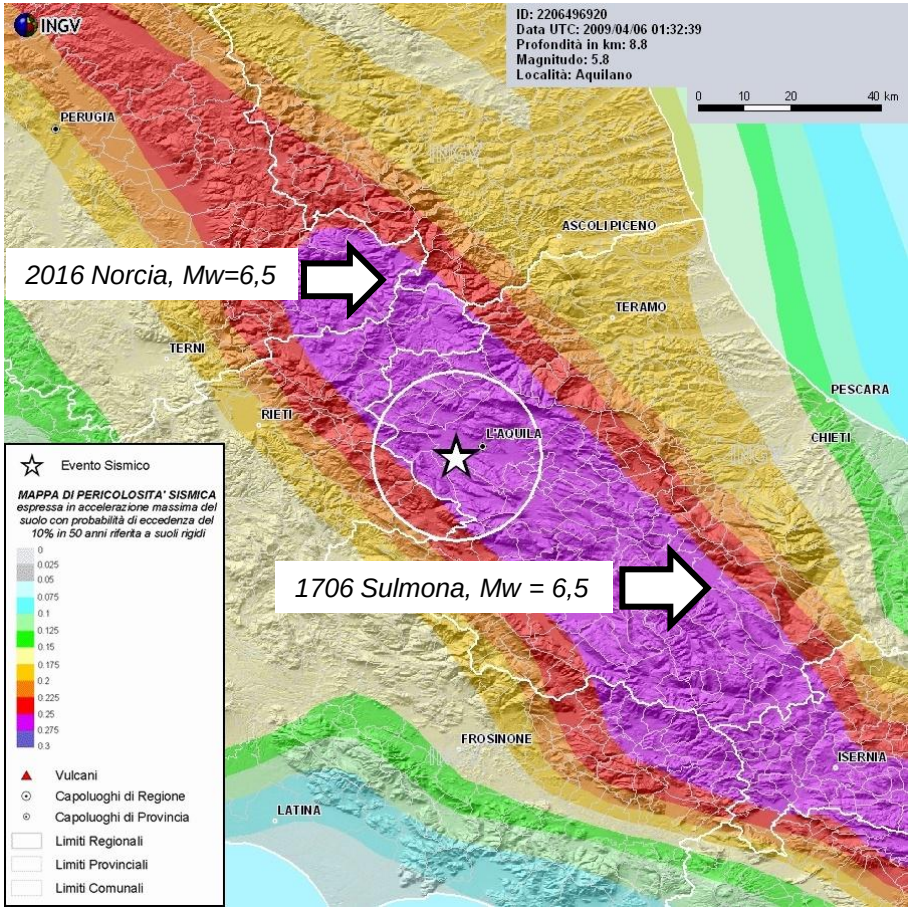




Pericolosità sismica «statica»

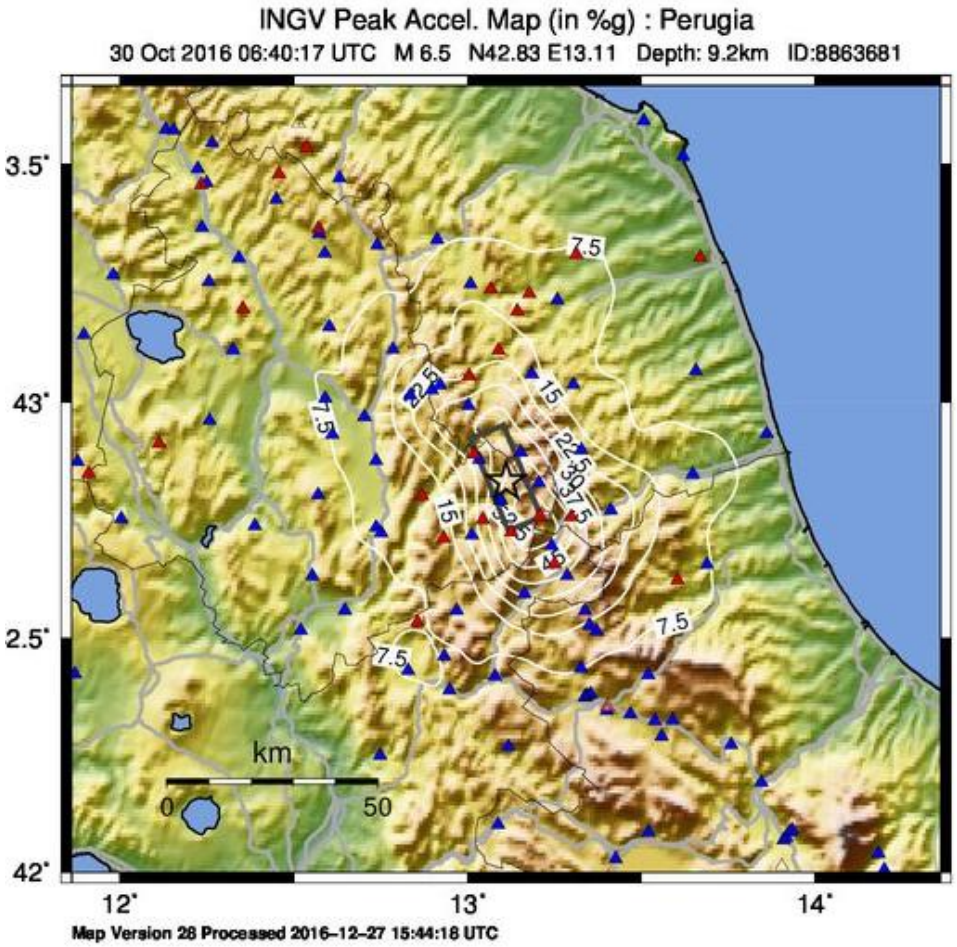
LA PERICOLOSITA' SISMICA DELL'ITALIA CENTRALE

Pga prevista 0,25g-0,275g

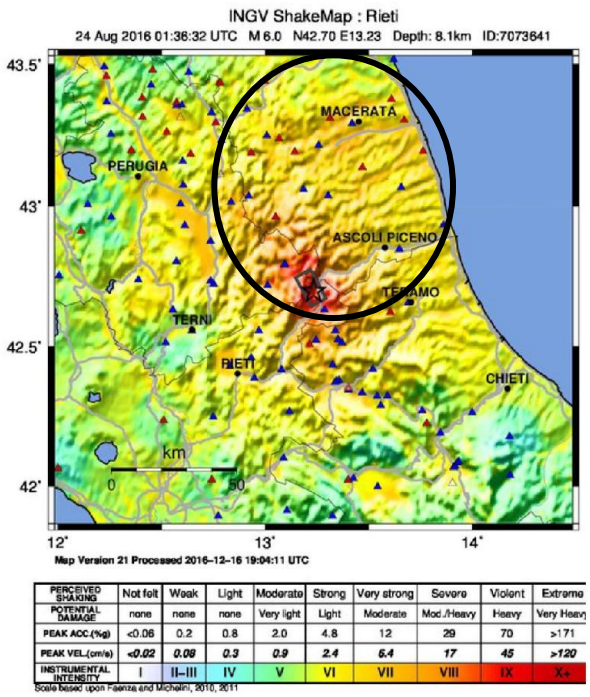


Il Terremoto di Norcia del 2016

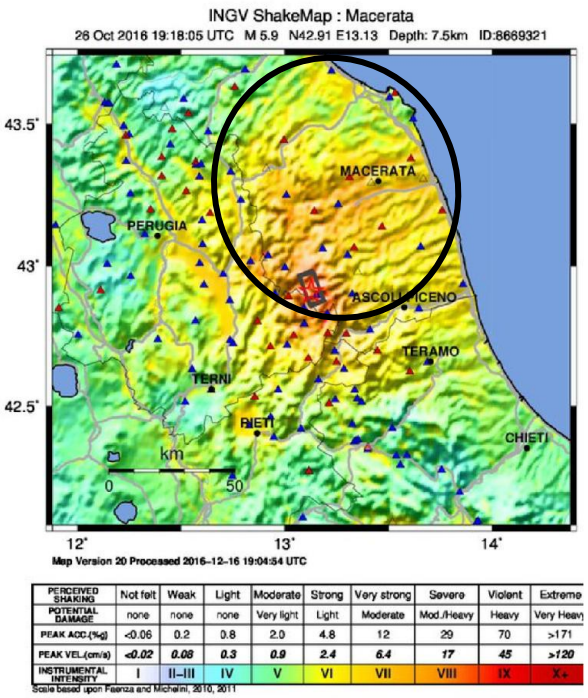
Mw = 6.5 – Pga 0.55g



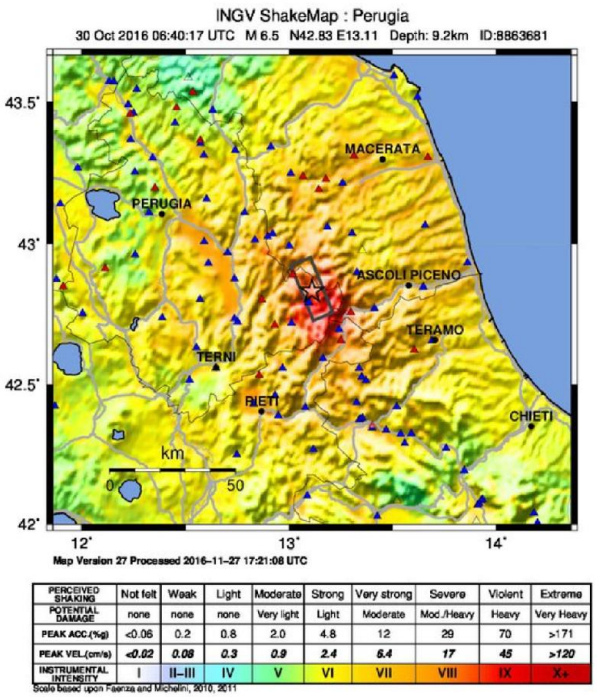
Pericolosità sismica e «direttività»



PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.06	0.2	0.8	2.0	4.8	12	29	70	>171
PEAK VEL.(cm/s)	<0.02	0.08	0.3	0.9	2.4	6.4	17	45	>120
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II–III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+



PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.06	0.2	0.8	2.0	4.8	12	29	70	>171
PEAK VEL.(cm/s)	<0.02	0.08	0.3	0.9	2.4	6.4	17	45	>120
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II–III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+



PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.06	0.2	0.8	2.0	4.8	12	29	70	>171
PEAK VEL.(cm/s)	<0.02	0.08	0.3	0.9	2.4	6.4	17	45	>120
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II–III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

http://shakemap.rm.ingv.it/shake/

*Le **mappe di scuotimento in intensità** macrosismica vengono calcolate utilizzando le relazioni di conversione determinate da Faenza e Michelini (2010, 2011), tra i parametri di scuotimento (PGA, PGV) e la scala delle intensità MCS*

*Lo scuotimento associato agli eventi del 24/08 e del 26/10 **È MAGGIORE IN DIREZIONE N-NNE***

EVOLUZIONE SPAZIO-TEMPORALE DEL SISTEMA DI FAGLIE DELL'APPENNINO CENTRALE

PERGAMON

Journal of Geodynamics 36 (2003) 113–128

JOURNAL OF GEODYNAMICS

www.elsevier.com/locate/jog

Spatiotemporal evolution of the Central Apennines fault system (Italy)

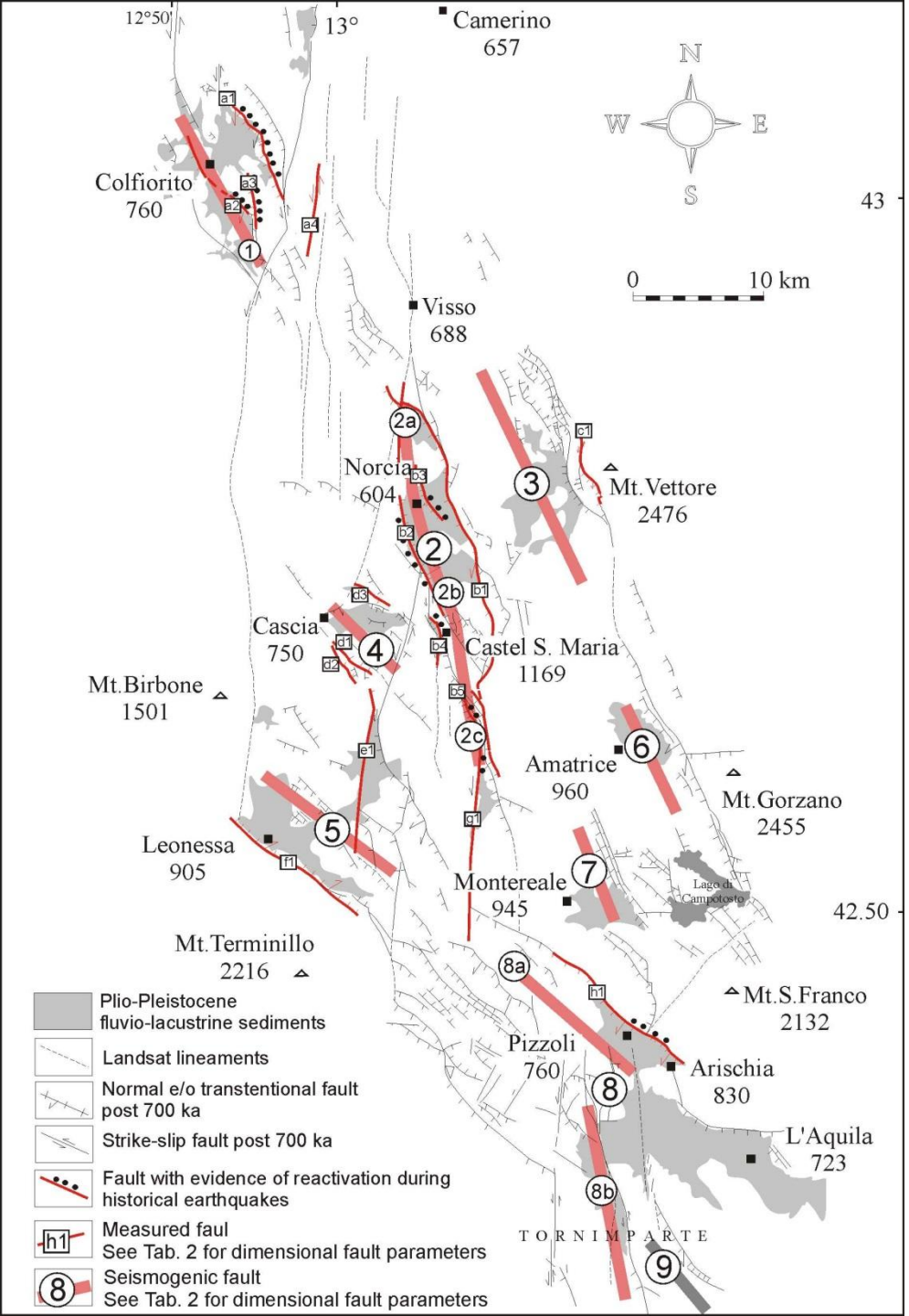
E. Tondi*, G. Cello

Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Camerino (MC), Italy

Abstract

A variety of models show that crustal deformation is a self-organized process on long (geologic) time-scales. In this paper, we analyse an active seismogenic crustal-scale fault system (the Central Apennines Fault System or CAFS) with the aim of assessing the spatial and temporal characteristics of fault development and related earthquake activity. The basic properties of the CAFS, as derived from our study, are then compared with those of other fault systems worldwide in order to validate/constrain the results of available statistical physics models based on self organized criticality (SOC).

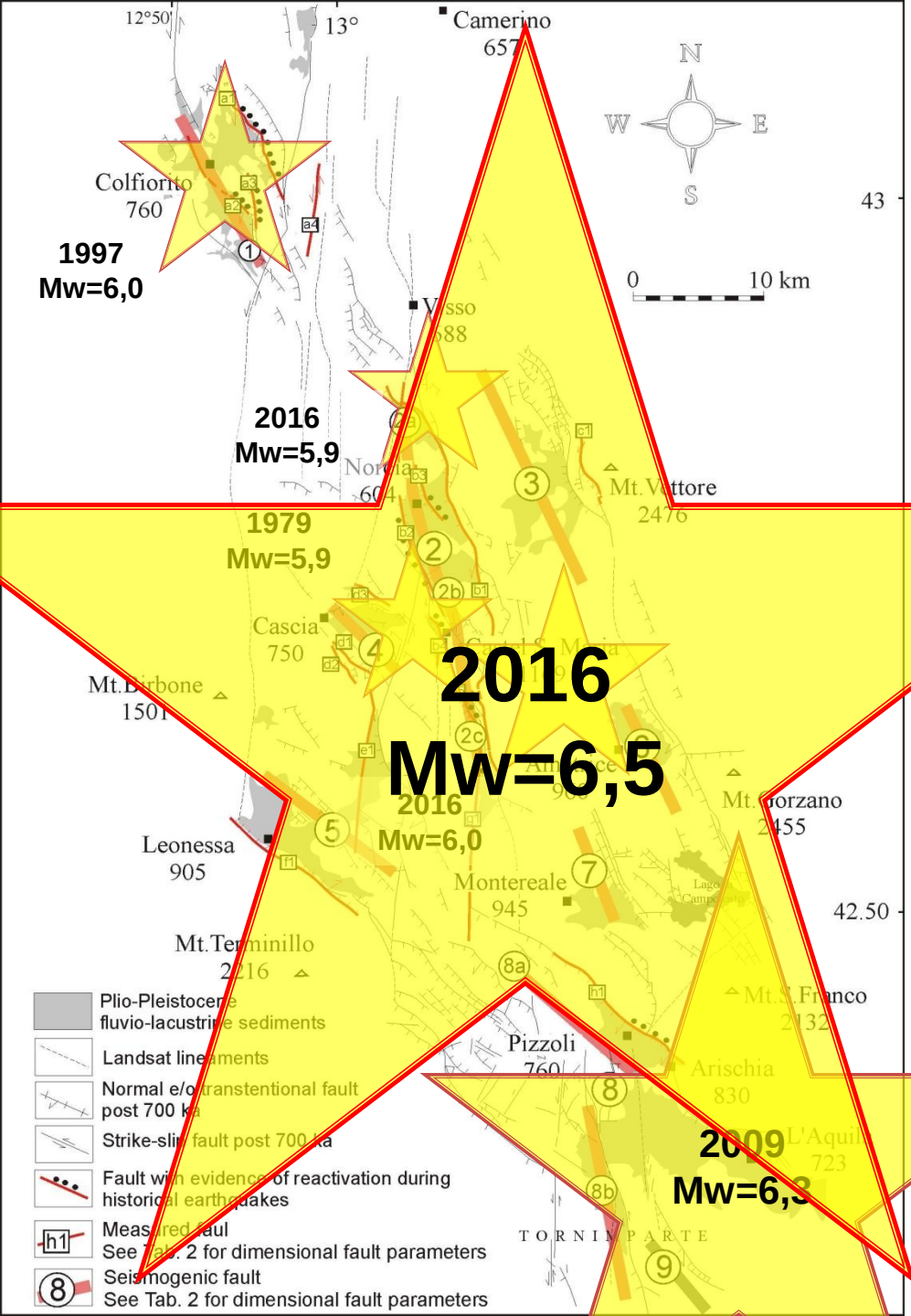
© 2003 Elsevier Ltd. All rights reserved.

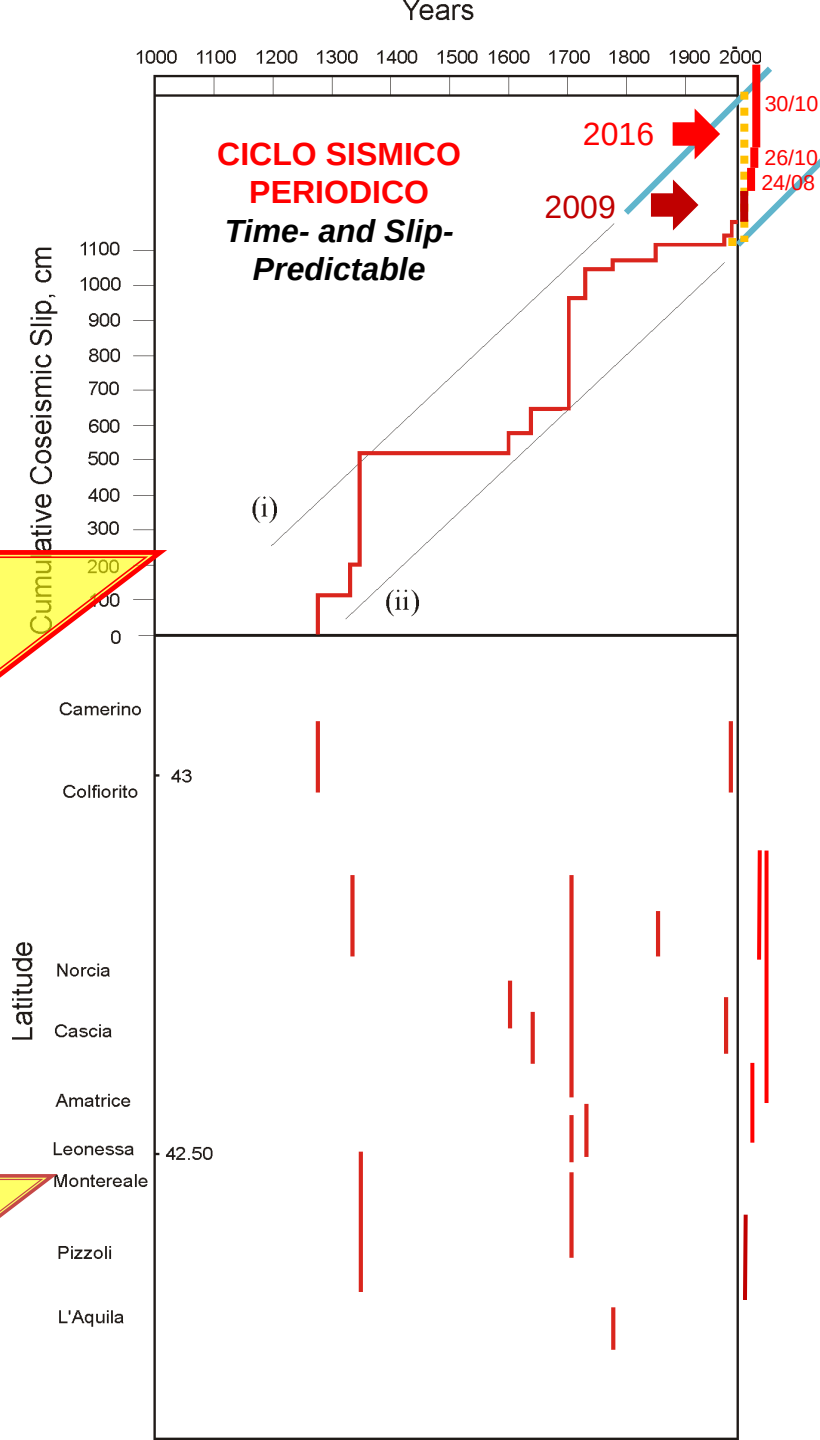


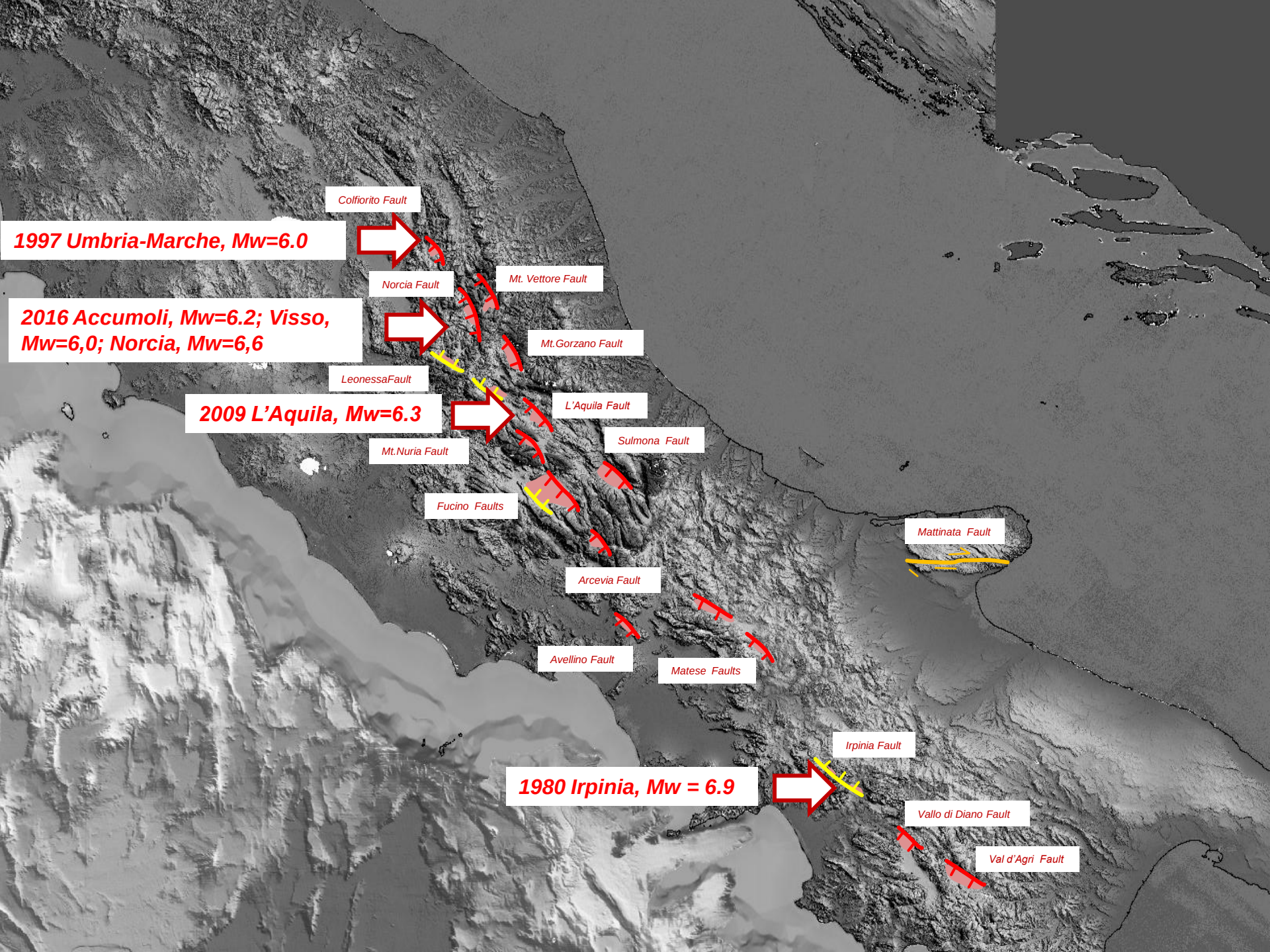
N°	Seismogenic Fault	Fault Length, km	Mw
1	Colfiorito	12.3	6,0
2	Preci-Cittareale	27.5	6,5-7,0
2a	Preci	9.8	5,5-6,0
2b	Norcia	8.7	5,5-6,0
2c	Castel S. Maria	9	5,5-6,0
3	Mt. Vettore	18	6,5
4	Cascia	7.2	5,5-6,0
5	Leonessa	11.7	6,0
6	Amatrice	8.4	5,5-6,0
7	Montereale	10.5	6,0
8	Pizzoli-L'Aquila	34	6,5-7,0
8a	Pizzoli	19.5	6,5
8b	L'Aquila	14.5	6,0-6,5
9	Lucoli	8.3	5,5-6,0

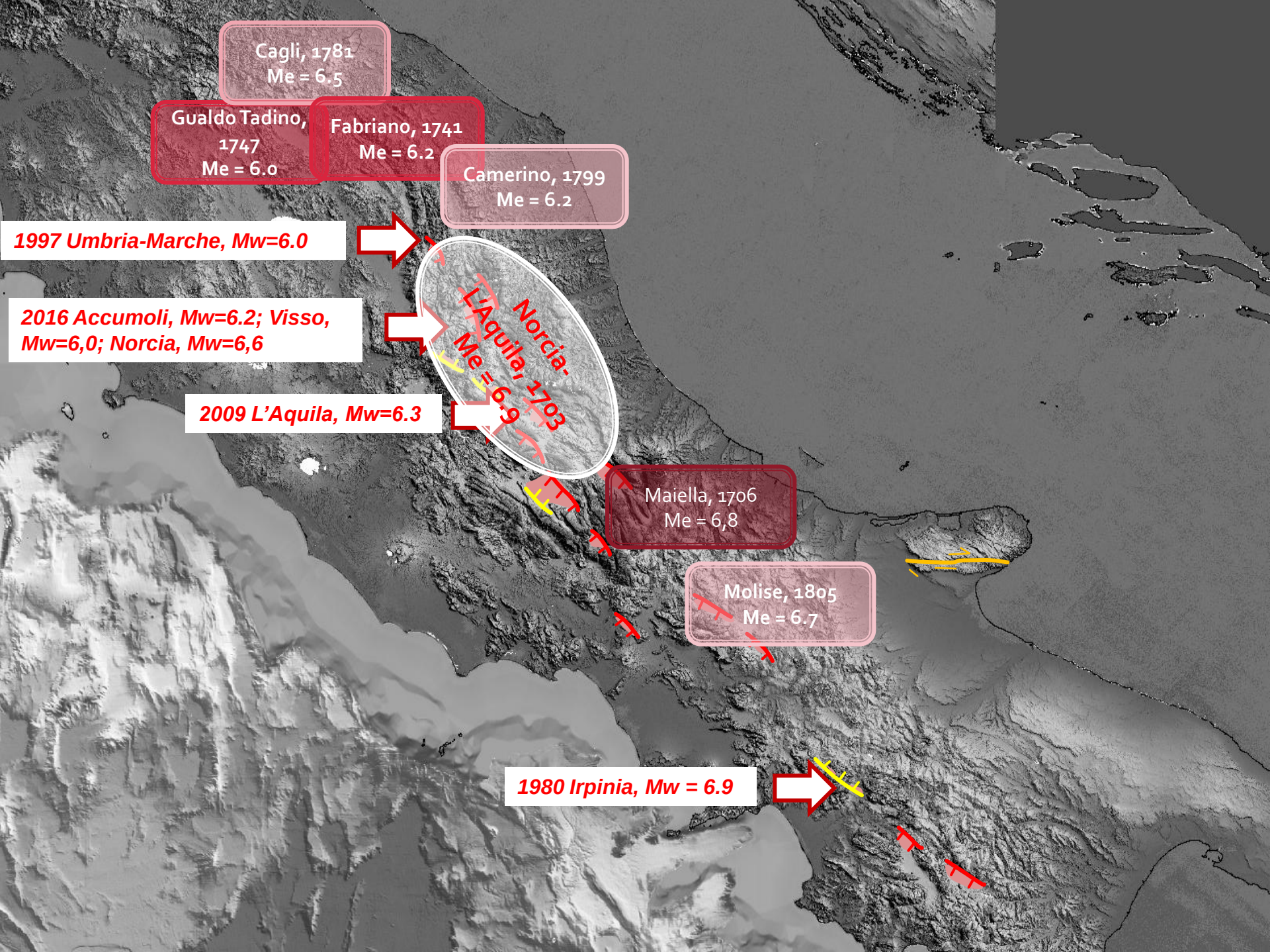
Tondi, 1997; Tondi and Cello, 2003

EVOLUZIONE SPAZIOTEMPORALE



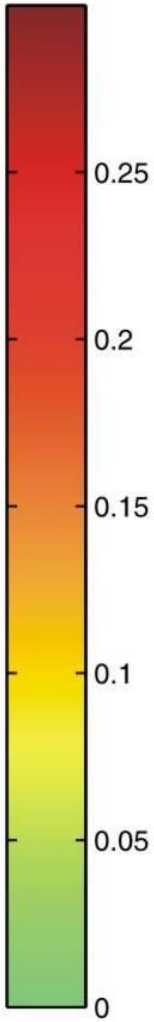


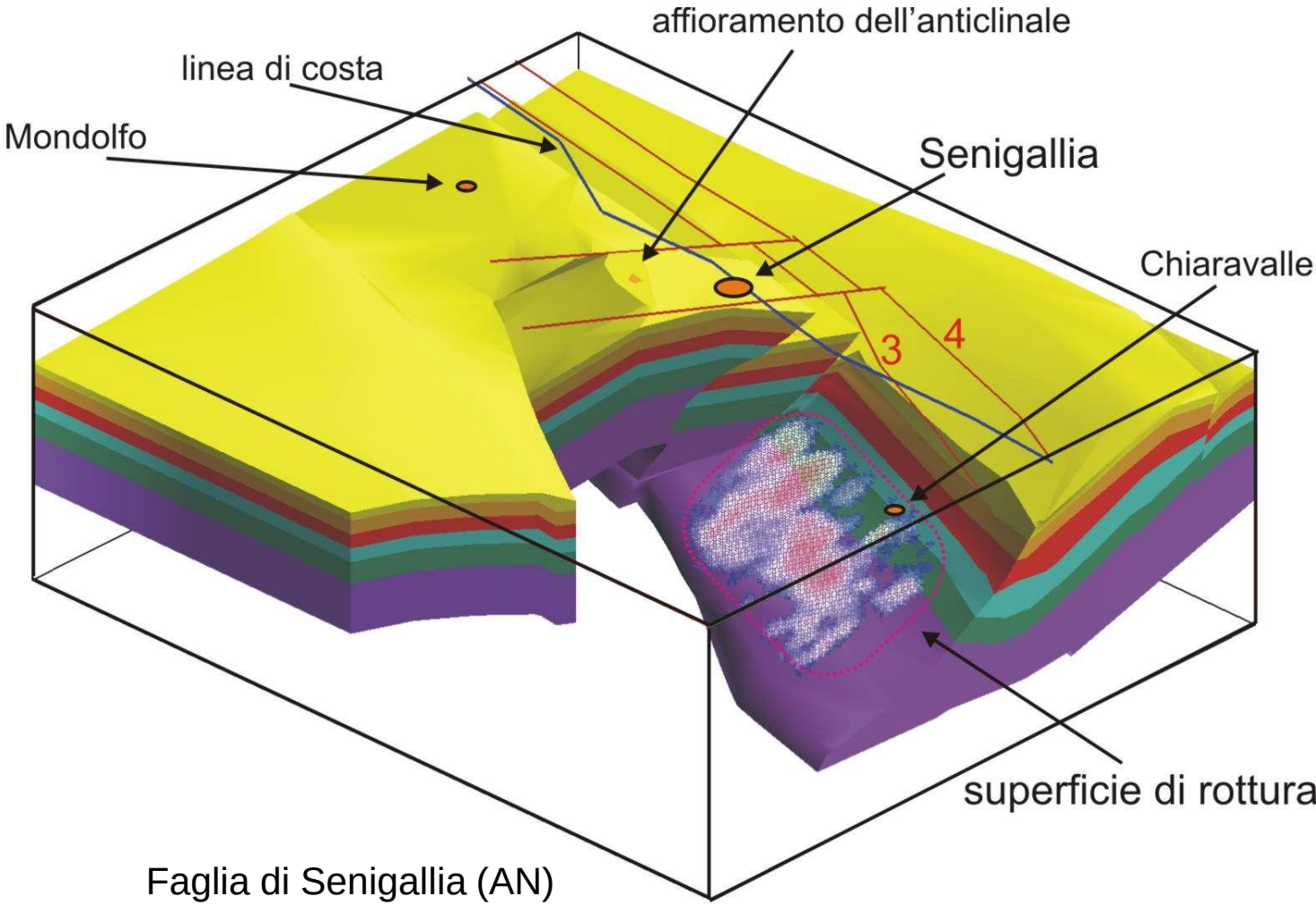

1997 Umbria-Marche, Mw=6.0
Colfiorito Fault
Norcia Fault
Mt. Vettore Fault
2016 Accumoli, Mw=6.2; Visso, Mw=6,0; Norcia, Mw=6,6
Mt.Gorzano Fault
LeonessaFault
2009 L'Aquila, Mw=6.3
L'Aquila Fault
Sulmona Fault
Mt.Nuria Fault
Fucino Faults
Mattinata Fault
Arcevia Fault
Avellino Fault
Matese Faults
Irpinia Fault
1980 Irpinia, Mw = 6.9
Vallo di Diano Fault
Val d'Agri Fault


Cagli, 1781
Me = 6.5
Gualdo Tadino, 1747
Me = 6.0
Fabriano, 1741
Me = 6.2
Camerino, 1799
Me = 6.2
1997 Umbria-Marche, Mw=6.0
2016 Accumoli, Mw=6.2; Visso, Mw=6,0; Norcia, Mw=6,6
2009 L'Aquila, Mw=6.3
Norcia-L'Aquila, 1703
Me = 6.9
Maiella, 1706
Me = 6,8
Molise, 1805
Me = 6.7
1980 Irpinia, Mw = 6.9

Simulazione del moto del suolo

Accellerazione orizzontale (g)





Faglia di Senigallia (AN)

Friuli 1976 *Irpinia 1980* *Umbria-Marche 1997* *L'Aquila 2009* *Emilia 2012* *Accumoli 2016*

RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO – ricostruzione "sicura"

VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DIPENDENTE DAL TEMPO

1. **Sorgente sismogenetica (faglia);**
2. **Sismicità storica e periodi di ritorno delle faglie e sistemi di faglie;**
3. **Valutazione della variabilità della risposta sismica locale indotta da geologia di superficie e terreni di fondazione (Simulazione del Moto del Suolo – SMS).**

RICOSTRUZIONE PRE-SISMA!