



*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 Settembre 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

Nell'intervallo di tempo compreso tra un terremoto e quello successivo, 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 intervenire programmando una serie di interventi di prevenzione 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.

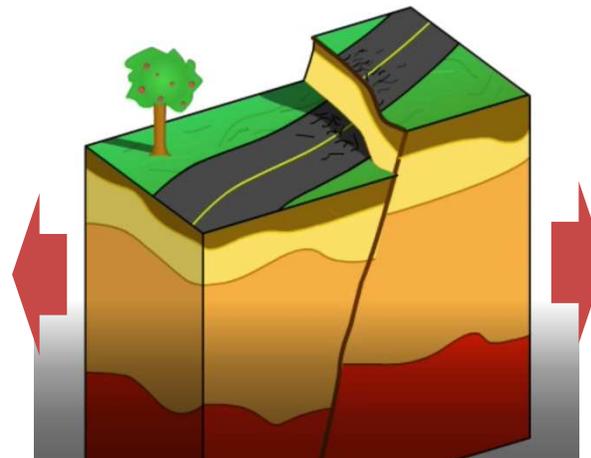
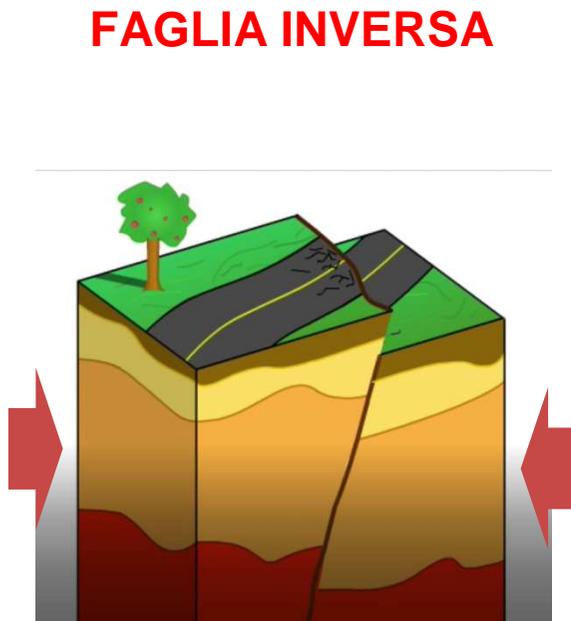
Valutare la pericolosità sismica per ridurre il rischio sismico

Faglie e Terremoti

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

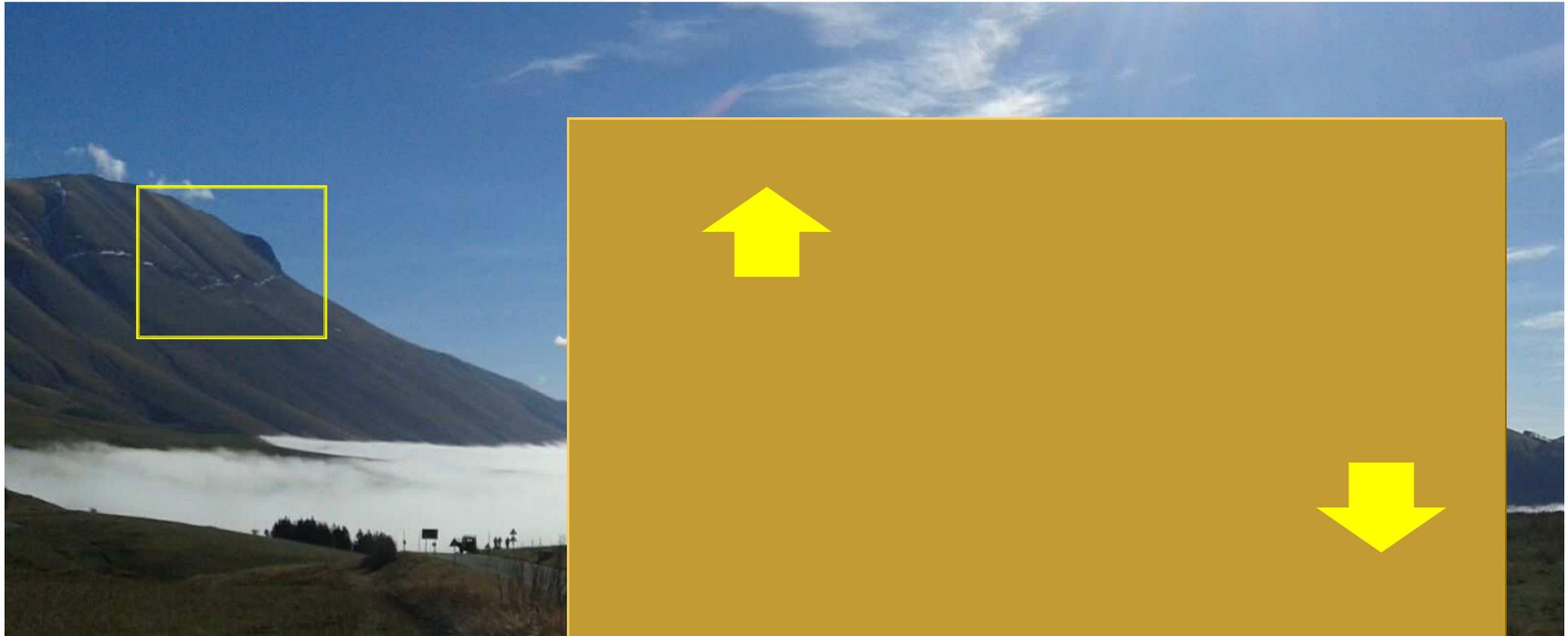
fenomeno fisico generato da un processo geologico

FAGLIA NORMALE



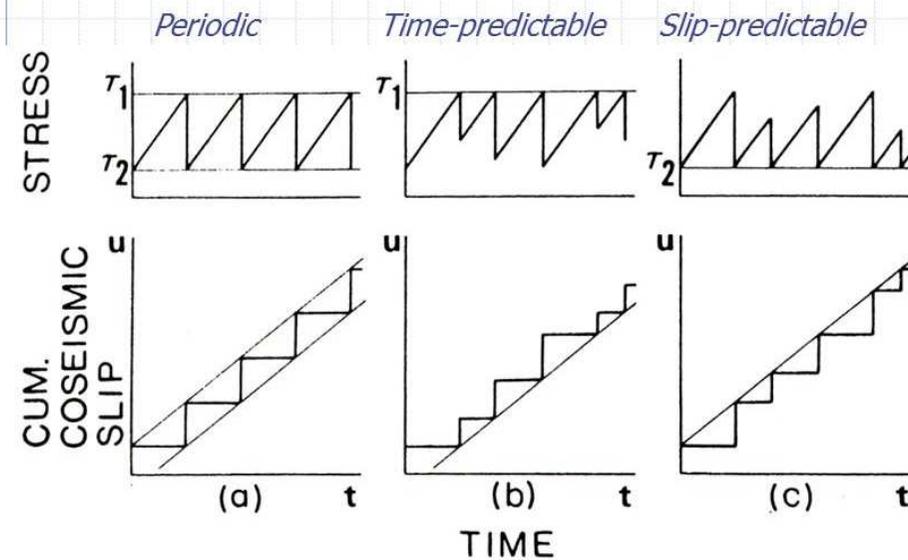
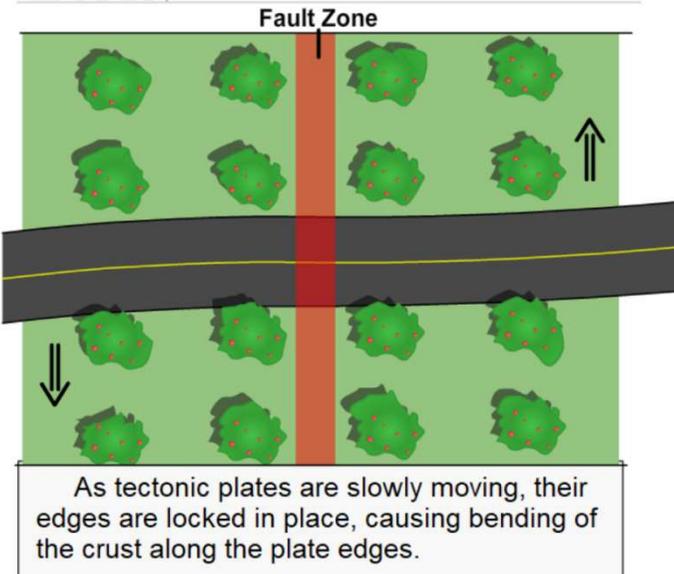


La Faglia del Monte Vettore



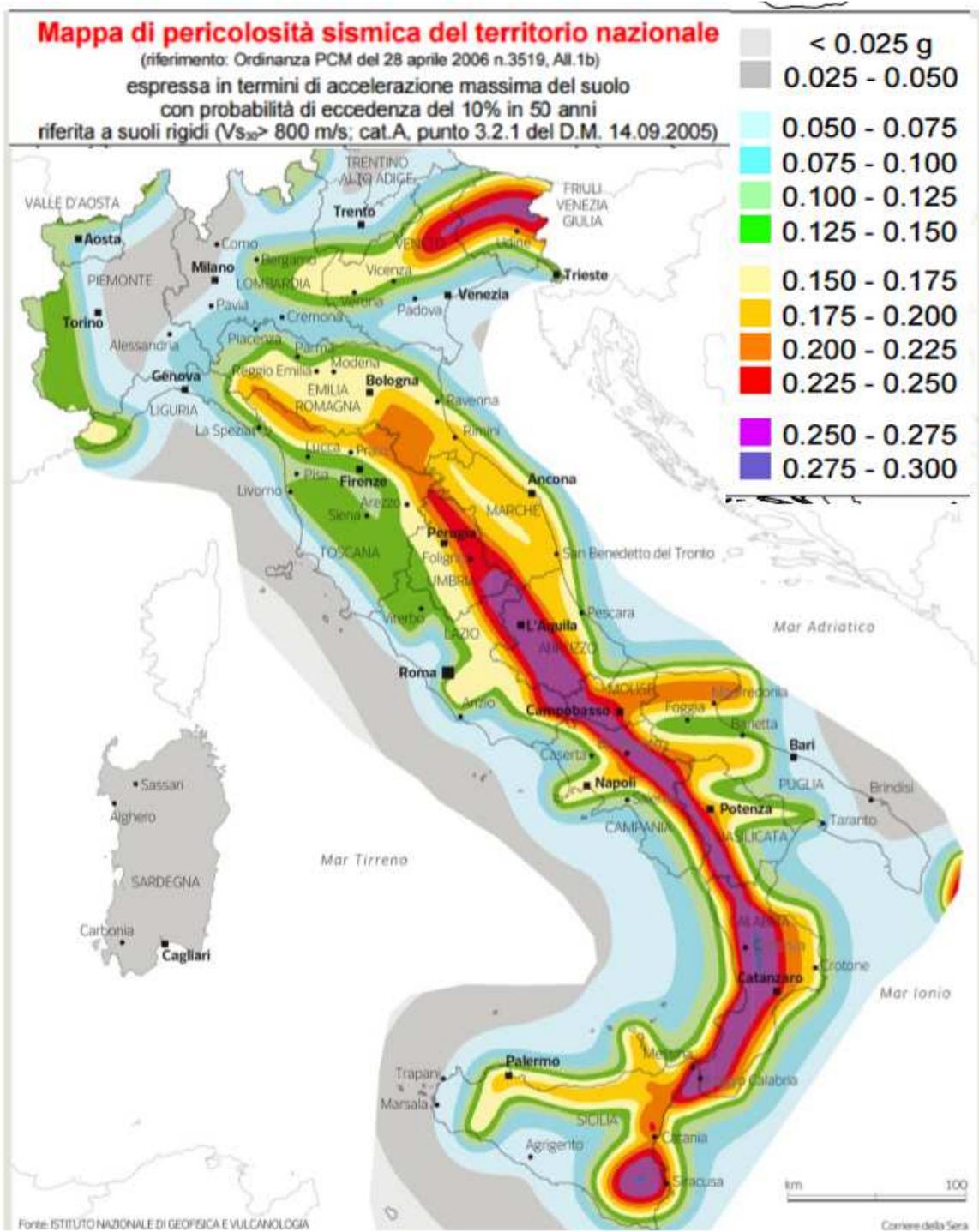
IL CICLO SISMICO

USGS Elastic Rebound



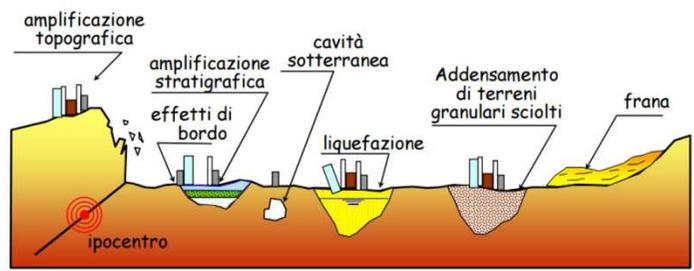
Shimazaki and Nakata, 1980

**L'attivit  delle faglie
NON E' INDIPENDENTE DAL TEMPO**

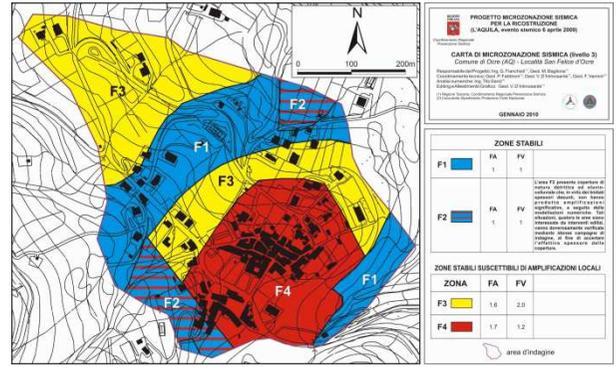
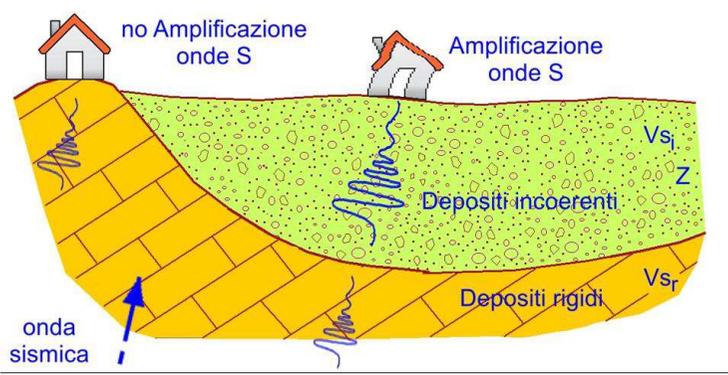


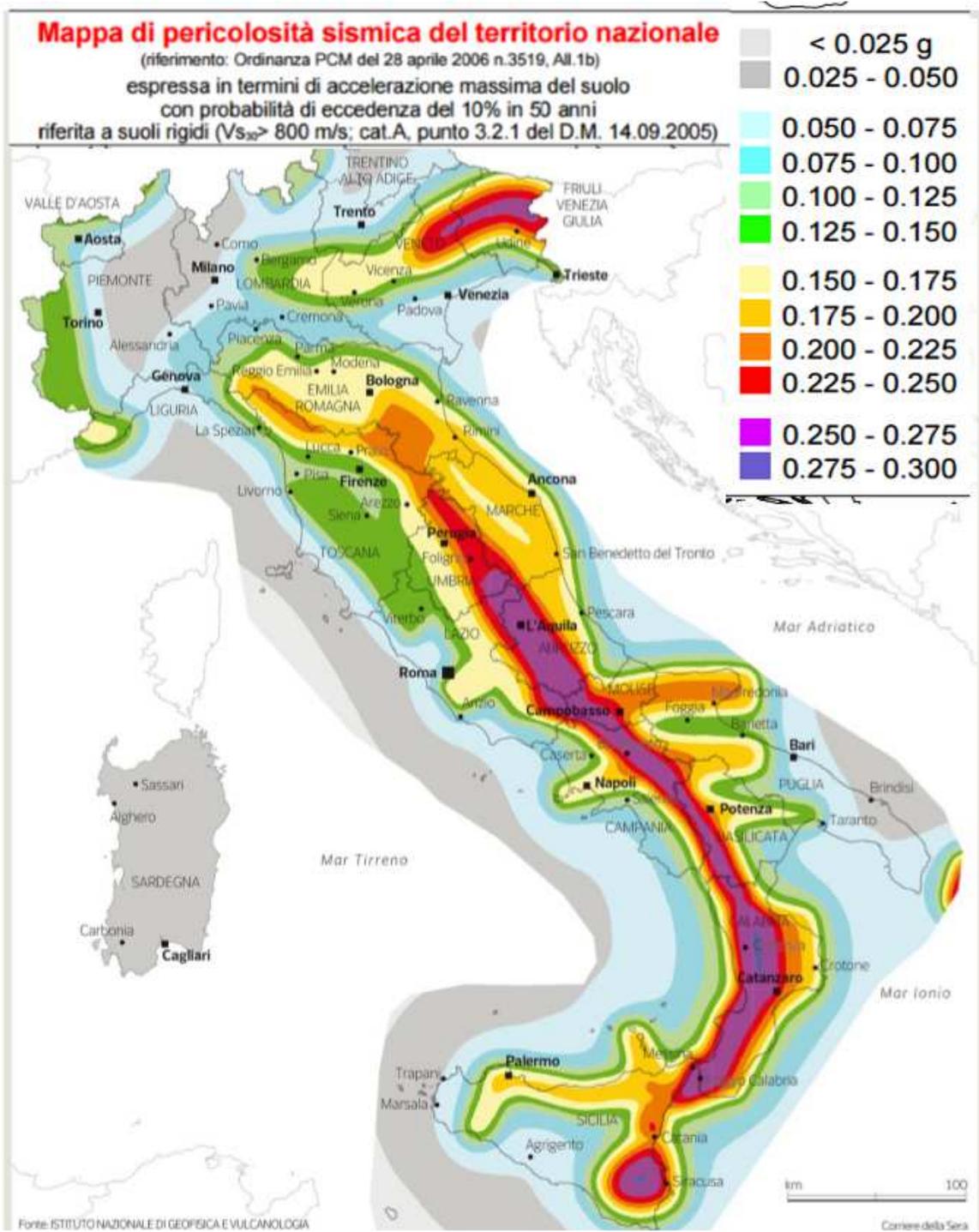
Scenari di pericolosità sismica

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

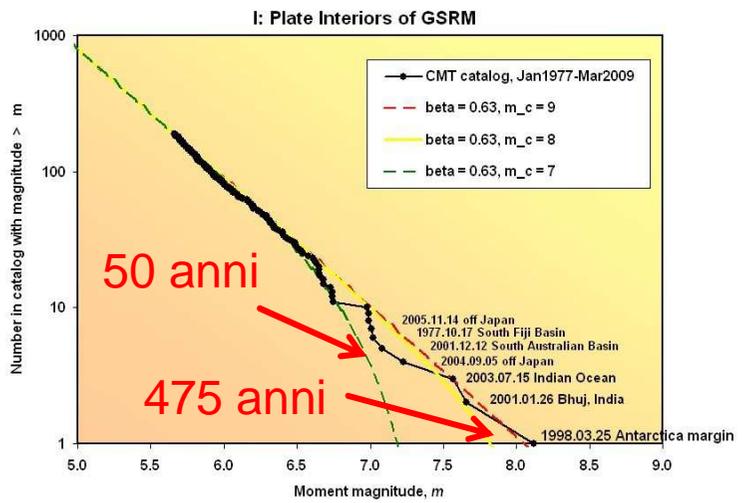
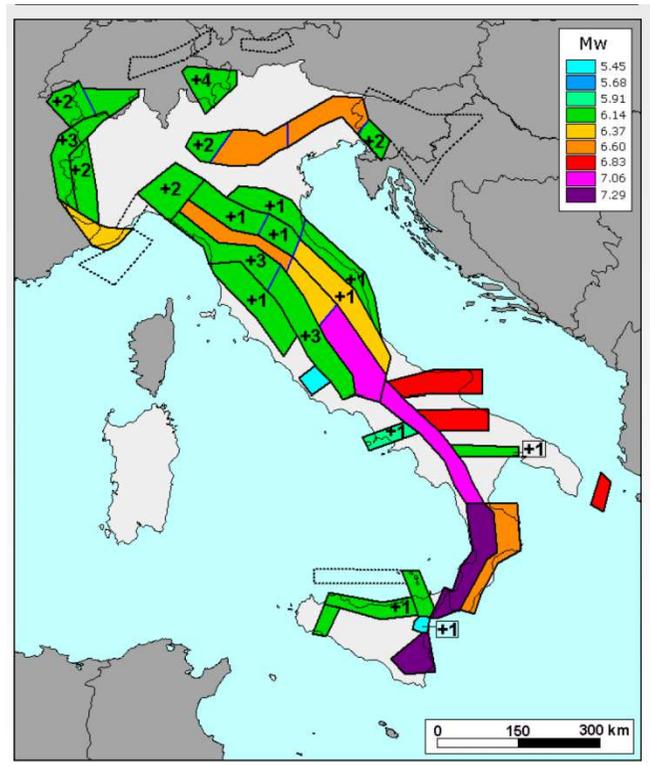


Microzonazione sismica e fattori di amplificazione



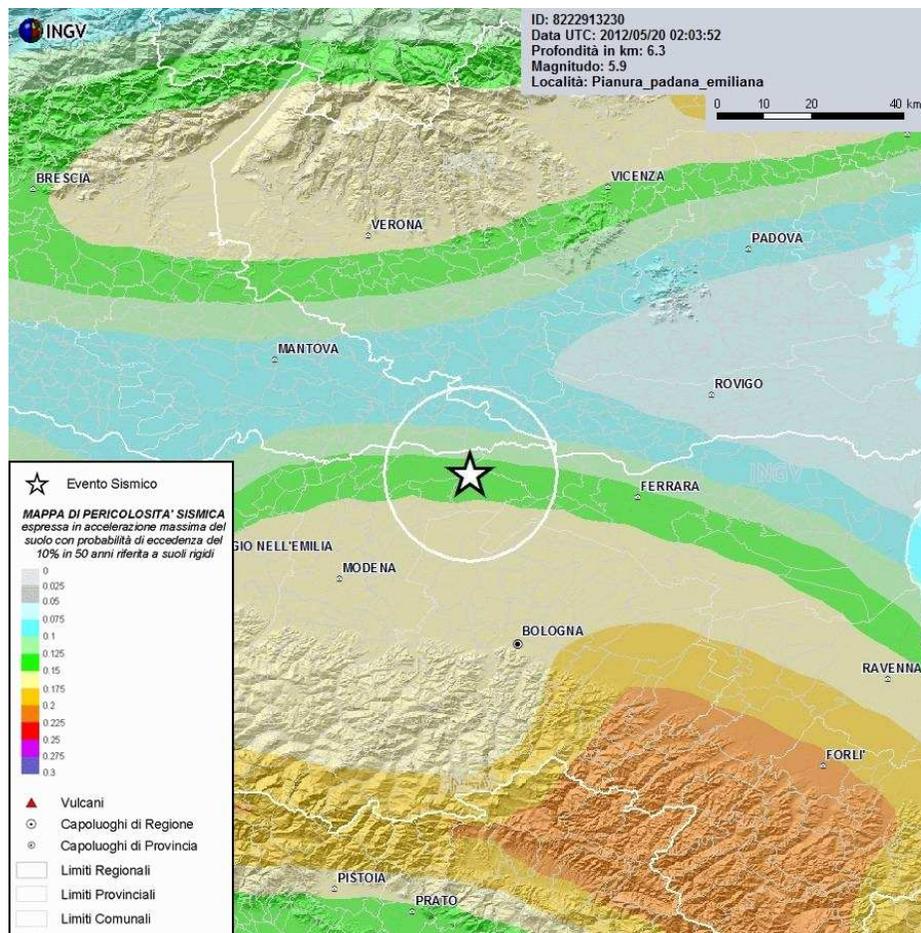


Zonazione sismogenetica

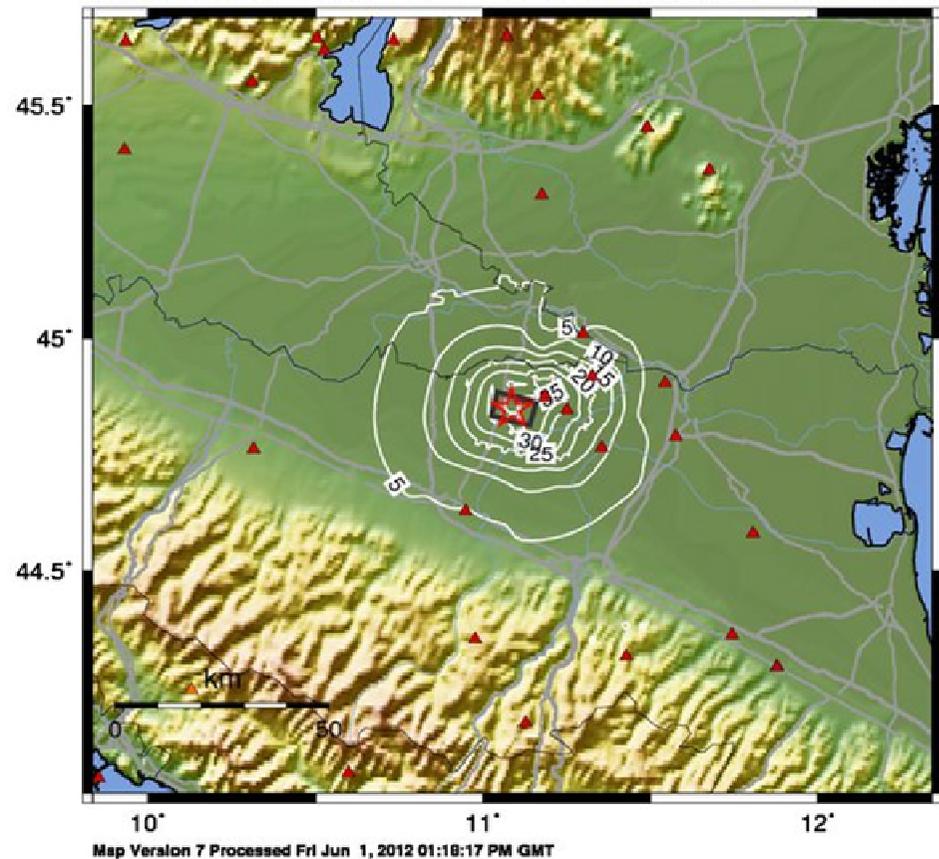


Pericolosità sismica «statica»

Il Terremoto dell'Emilia del 2012 - $M_l = 5.9$ – $Pga = 0.4g$

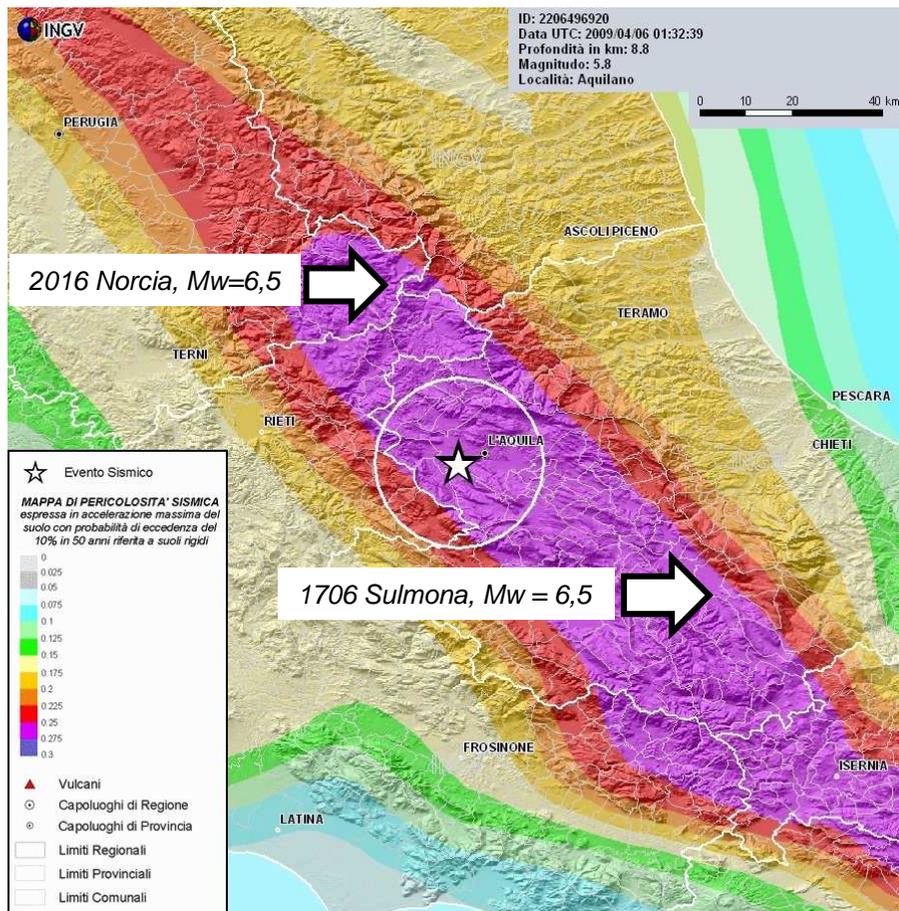


INGV Peak Accel. Map (in %) : Pianura_padana_emiliana
MAY 29 2012 07:00:03 AM GMT M 5.8 N44.85 E11.09 Depth: 10.2km ID:7223045800

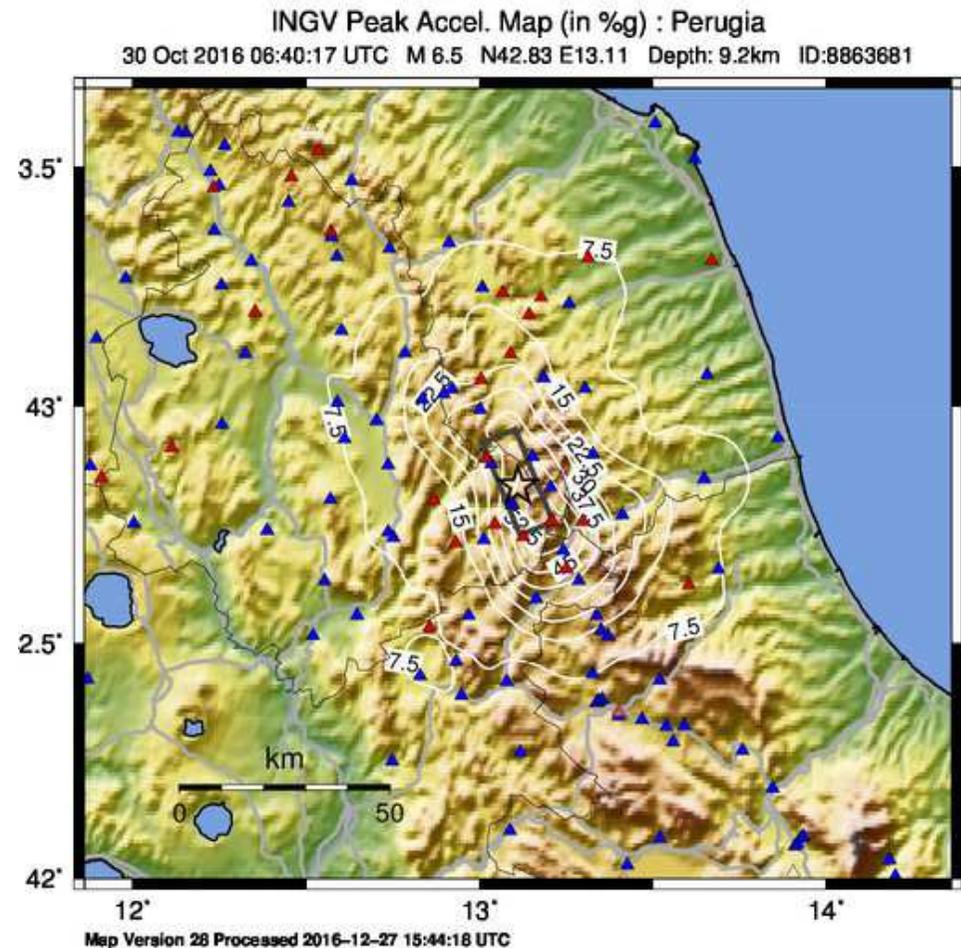


Pericolosità sismica «statica»

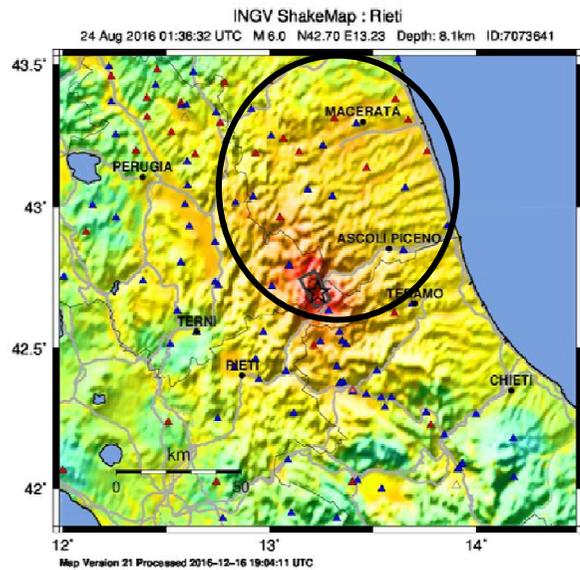
LA PERICOLOSITA' SISMICA DELL'ITALIA CENTRALE *Pga prevista 0,25g-0,275g*



Il Terremoto di Norcia del 2016 $M_w = 6.5 - Pga 0.55g$

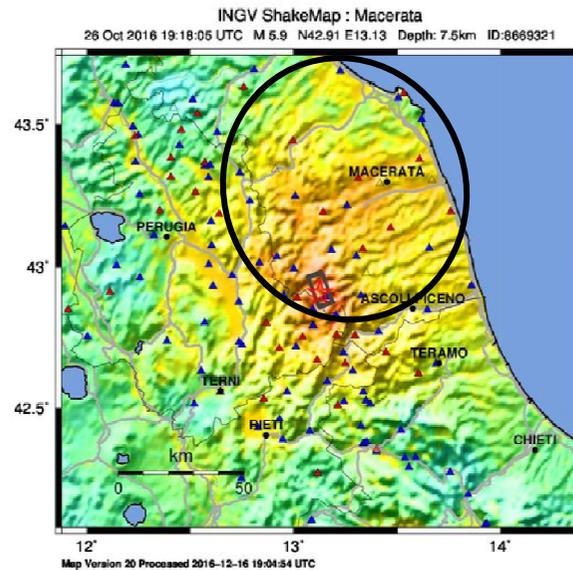


Pericolosità sismica e «direttività»



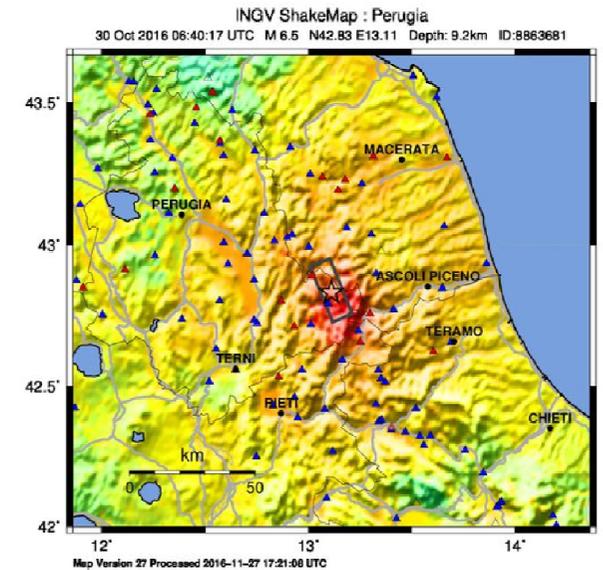
PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.06	0.2	0.8	2.0	4.8	12	29	70	>171
PEAK VEL.(cm/s)	<0.02	0.08	0.3	0.9	2.4	6.4	17	45	>120
INSTRUMENTAL INTENSITY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

Scale based upon Faenza and Micheli, 2010, 2011



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+

Scale based upon Faenza and Micheli, 2010, 2011



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+

Scale based upon Faenza and Micheli, 2010, 2011

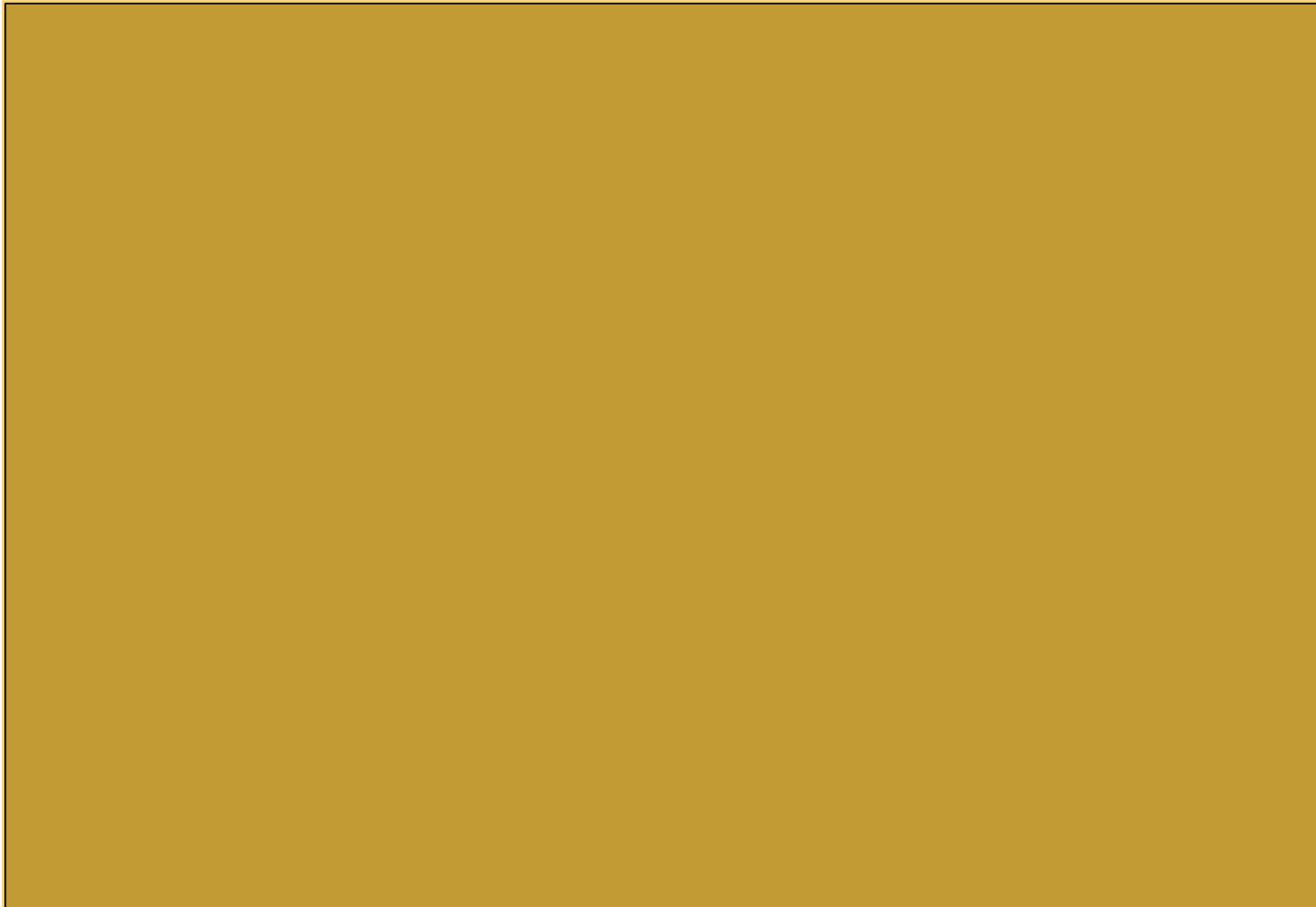
<http://shakemap.rm.ingv.it/shake/>

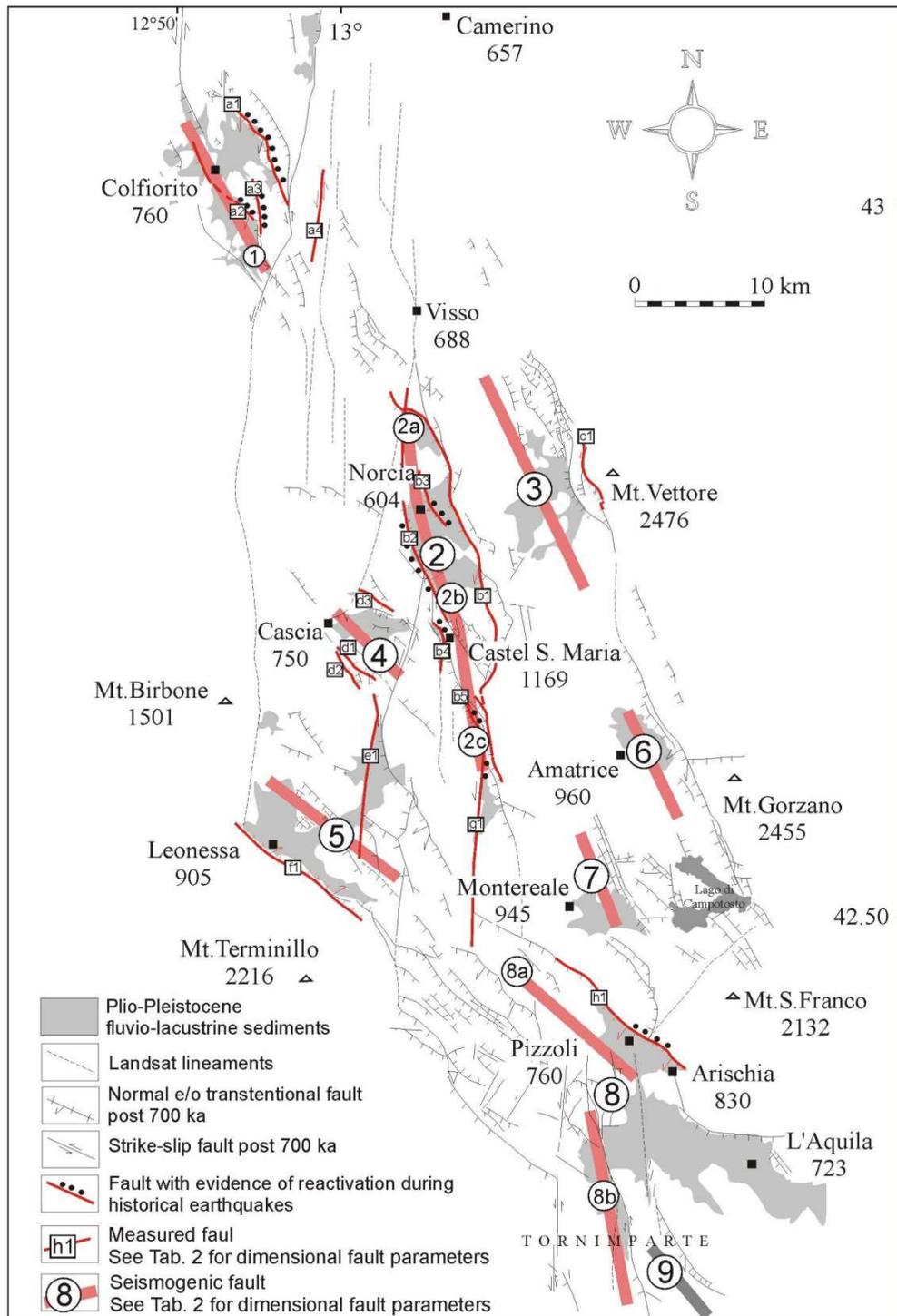
Le mappe di scuotimento in intensità macrosismica vengono calcolate utilizzando le relazioni di conversione determinate da Faenza e Micheli (2010, 2011), tra i parametri di scuotimento (PGA, PGV) e la scala delle intensità MCS

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



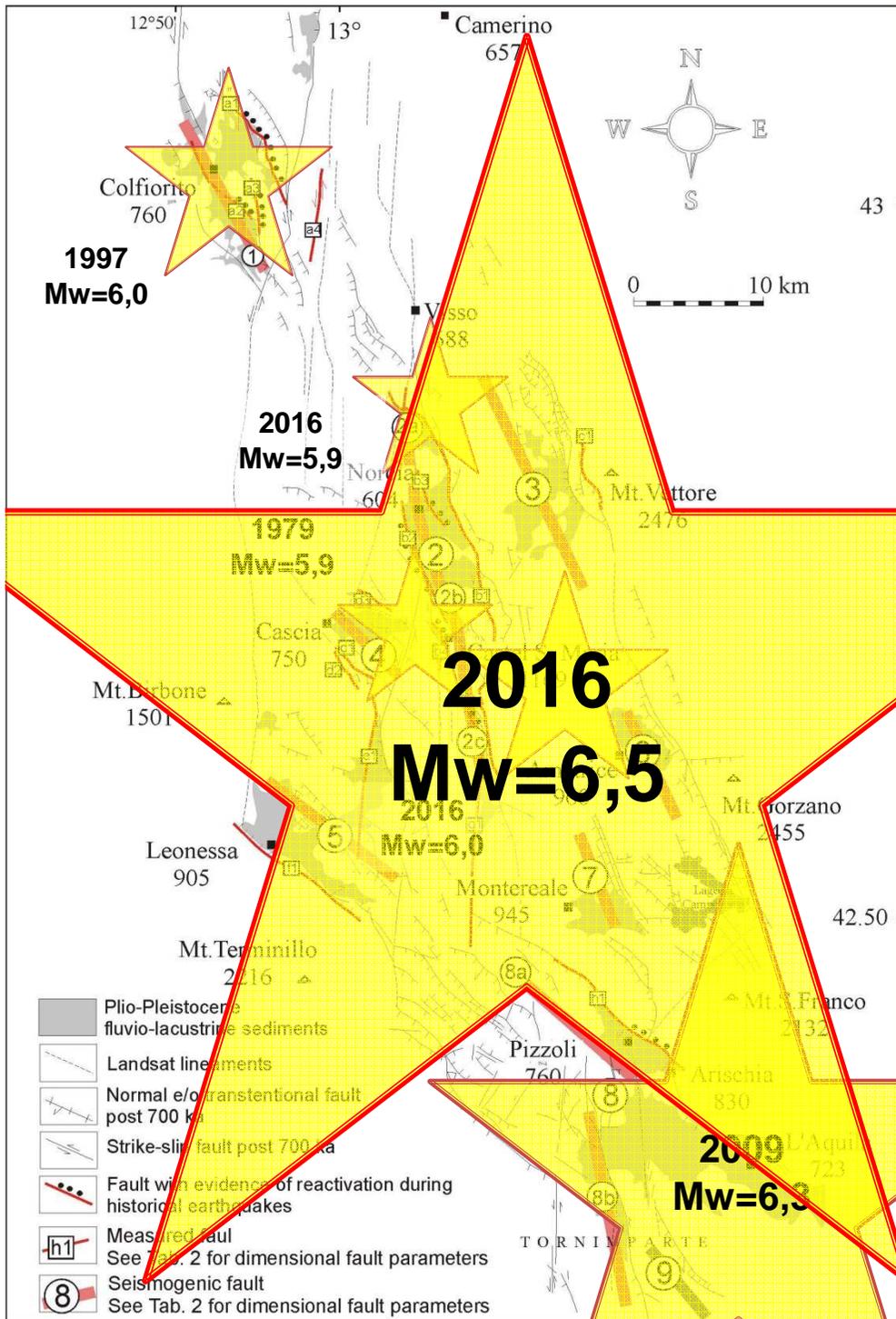
EVOLUZIONE SPAZIO-TEMPORALE DEL SISTEMA DI FAGLIE DELL'APPENNINO CENTRALE





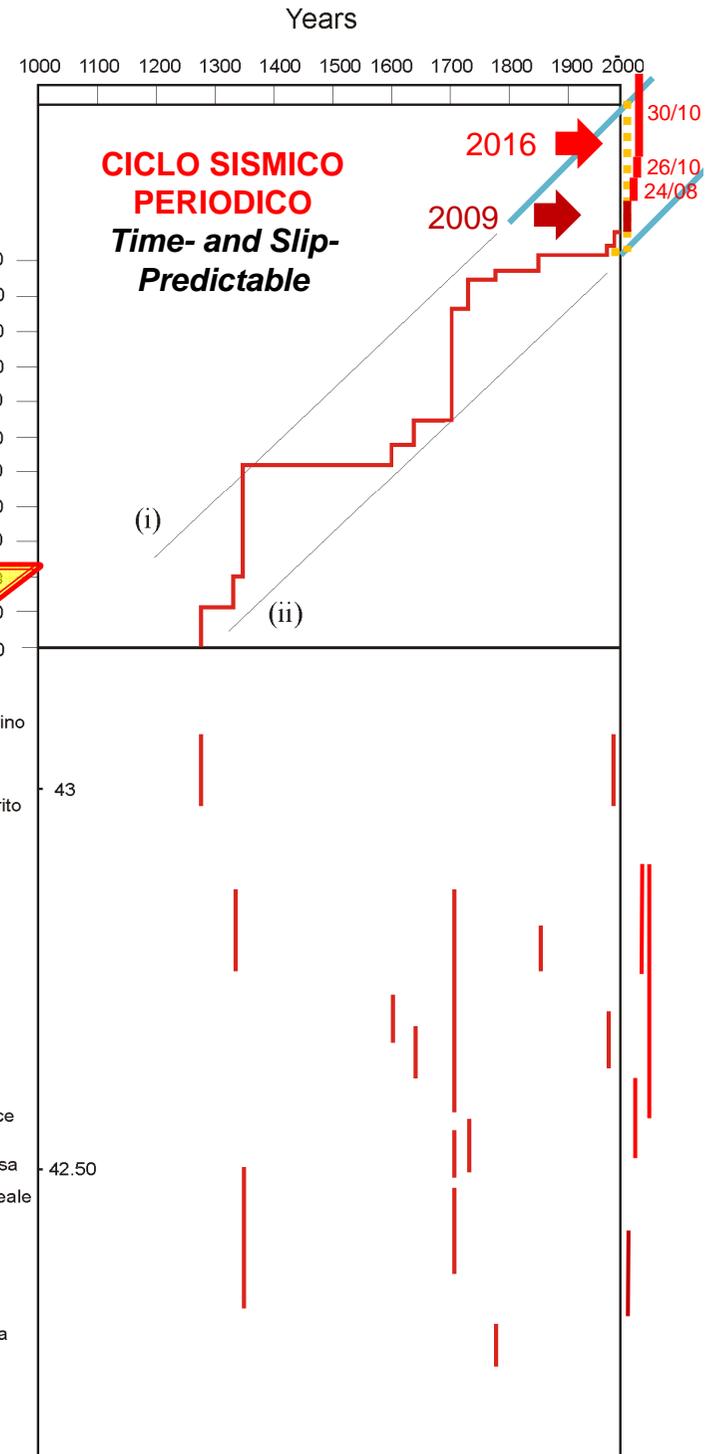
N°	Seismogenic Fault	Fault Length, km	Mw
1	Colfiorito	12.3	6,0
2	Preci-Cittareale	27.5	6,5-7,0
2a	Preci	9.8	5,5-6,0
2b	Norcia	8.7	5,5-6,0
2c	Castel S. Maria	9	5,5-6,0
3	Mt. Vettore	18	6,5
4	Cascia	7.2	5,5-6,0
5	Leonessa	11.7	6,0
6	Amatrice	8.4	5,5-6,0
7	Montereale	10.5	6,0
8	Pizzoli-L'Aquila	34	6,5-7,0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

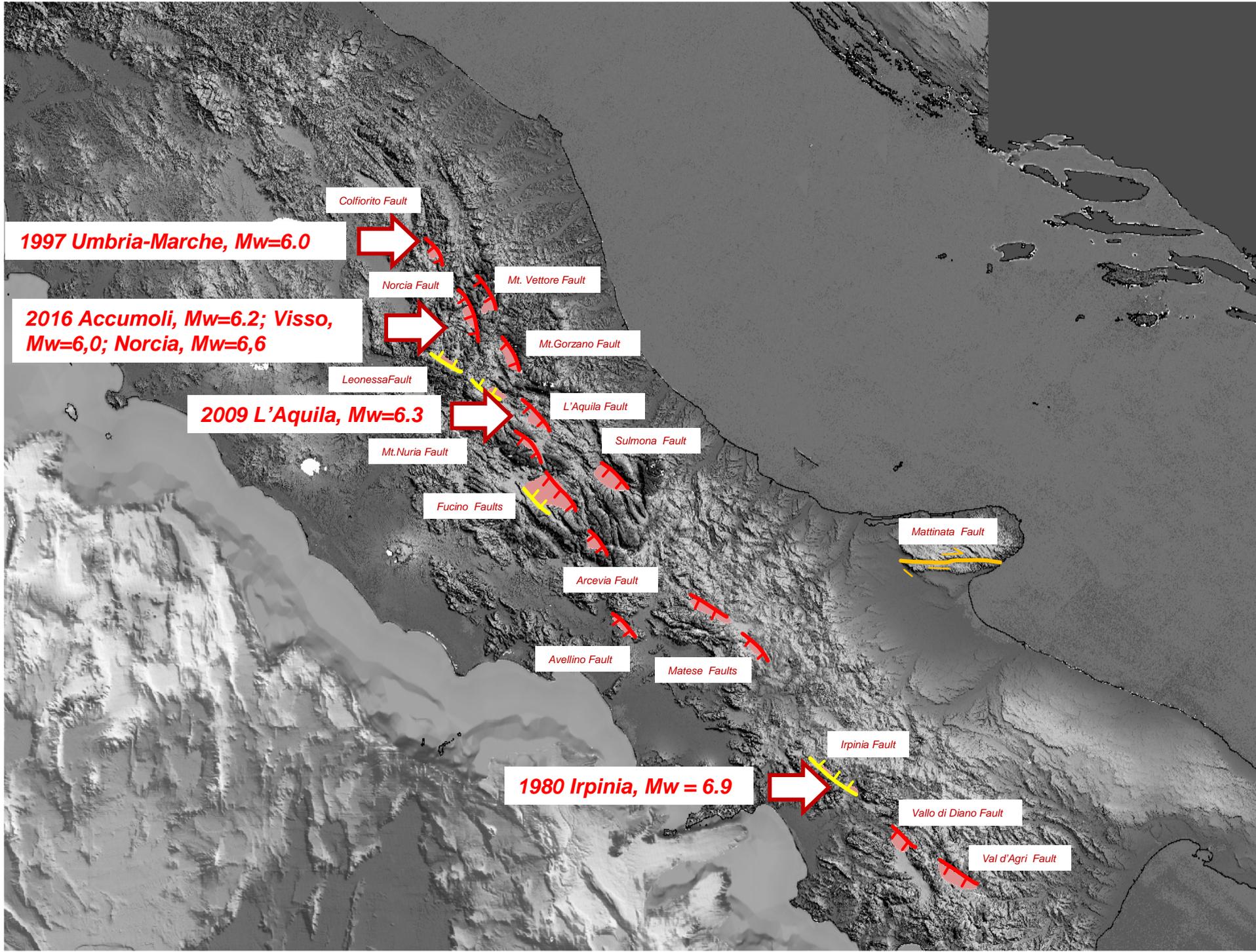
Tondi, 1997; Tondi and Cello, 2003

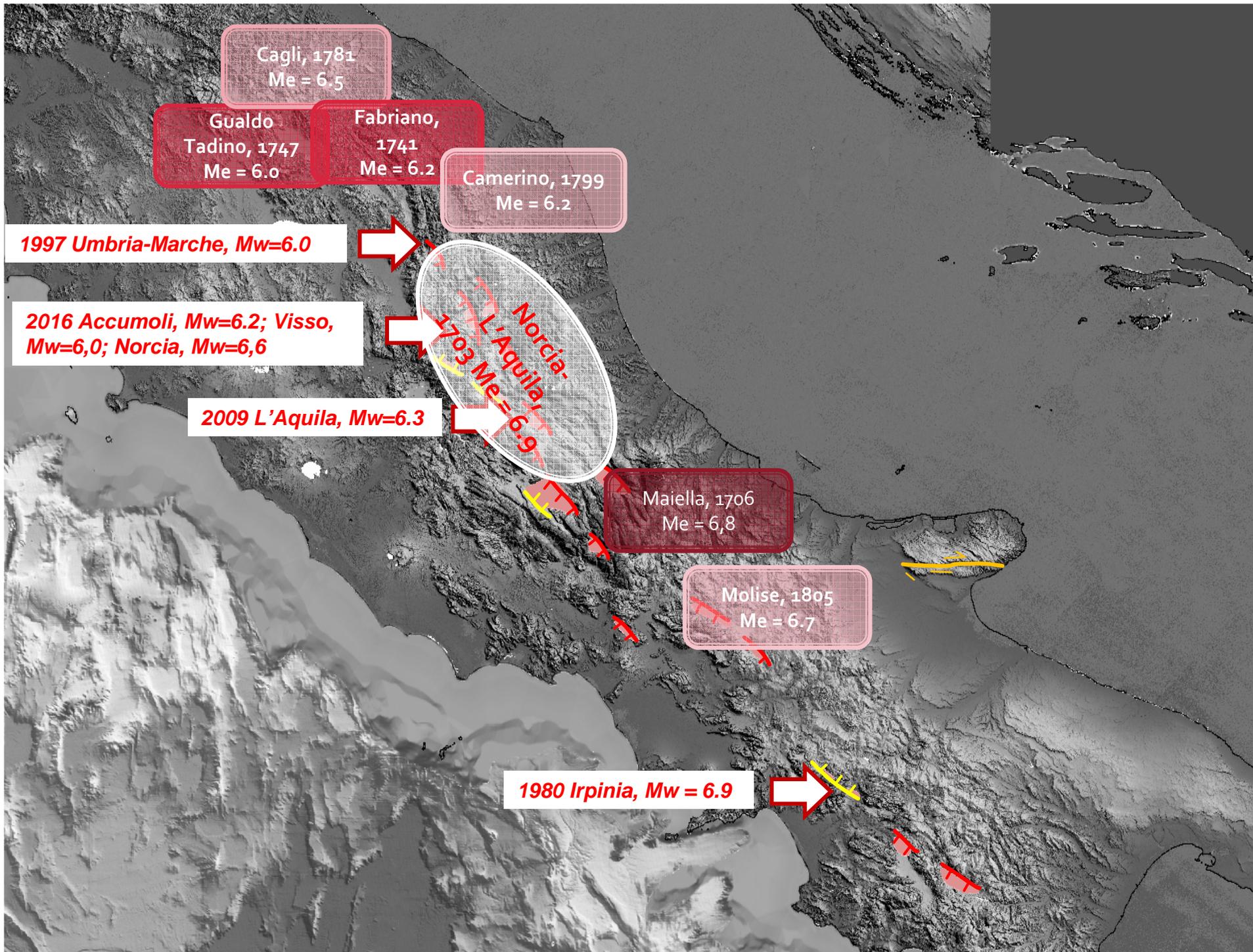


E
V
O
L
U
Z
I
O
N
E

S
P
A
Z
I
O
T
E
M
P
O
R
A
L
E

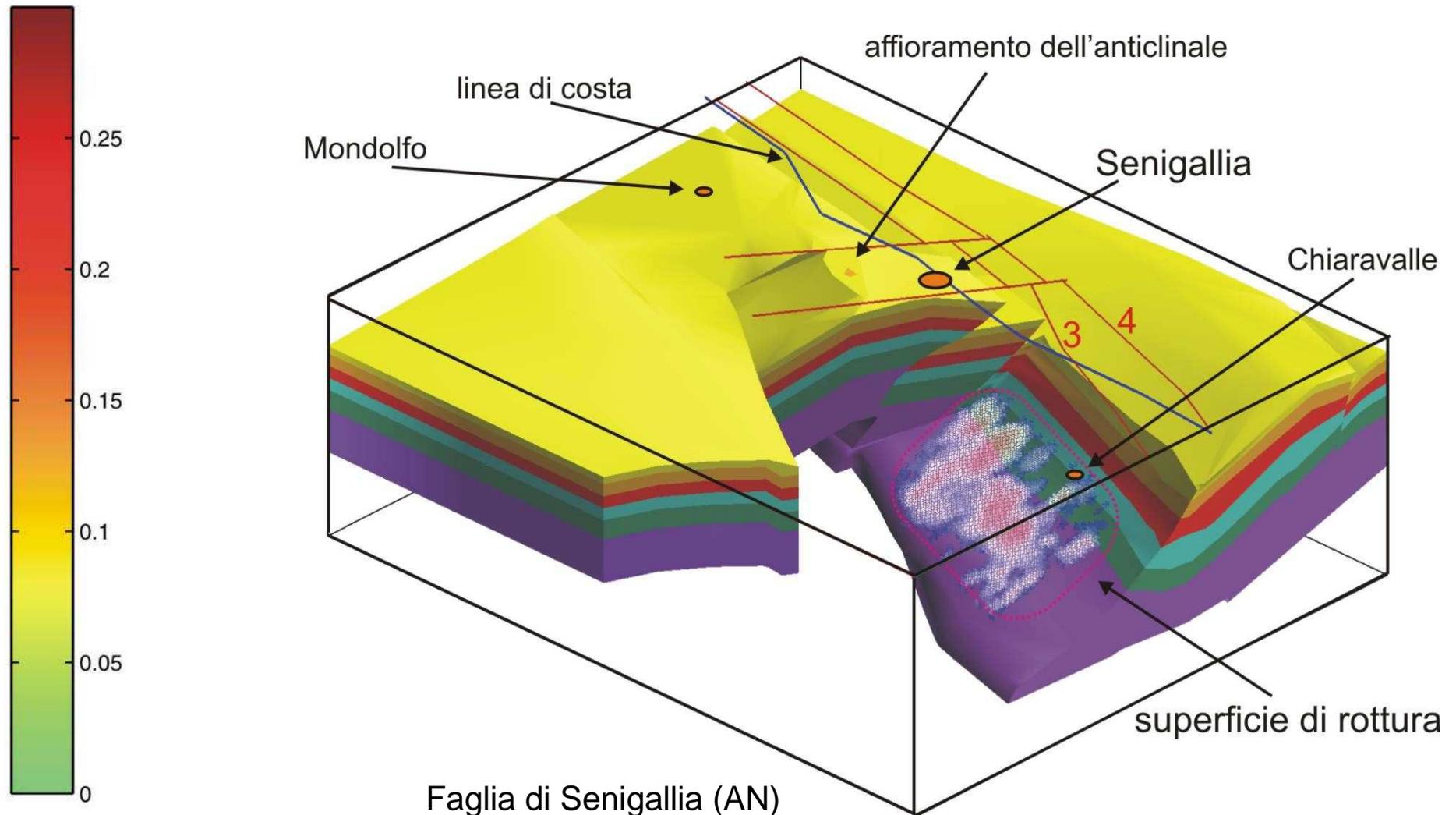






Simulazione del moto del suolo

Accelerazione orizzontale (g)





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);

CFTI - Catalogue of Strong

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).

6-7
7

ISide - Italian Seismology Instrumental
and parametric database
Magnitude > 3

RICOSTRUZIONE PRE-SISMA!