







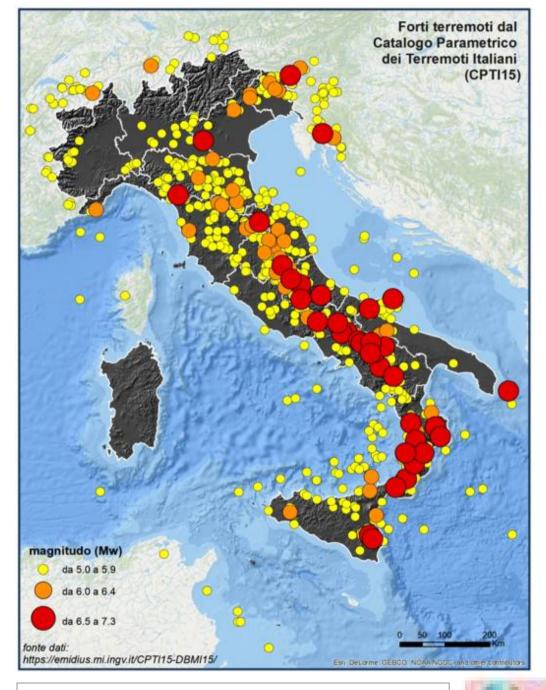
Terremoti in Italia e nel Lazio: Dove, come, perché

Alessandro Amato – INGV

Sermoneta, 13 aprile 2019



Terremoti in Italia



I forti terremoti del passato

dall'anno 1000 al 2014 circa 4500 terremoti

La grandezza del simbolo è proporzionale alla magnitudo stimata Mw ed è una approssimativa rappresentazione in pianta del volume di roccia coinvolto dalla rottura. In mappa quelli di Mw >= 5.0.

I terremoti in rosso hanno Mw>=6.5

Forti terremoti dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15) Dal 1900 fino al 1999 magnitudo (Mw) da 6.0 a 6.4 https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/

I forti terremoti del secolo scorso

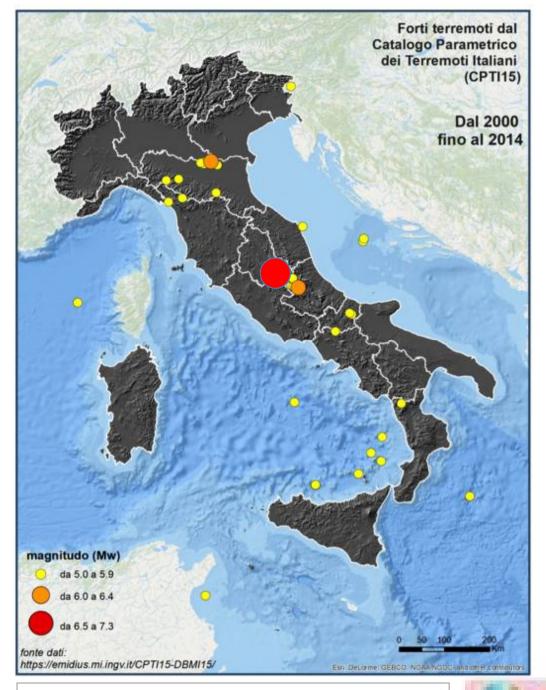
dall'anno 1900 al 1999

La grandezza del simbolo è proporzionale alla magnitudo stimata Mw ed è una approssimativa rappresentazione in pianta del volume di roccia coinvolto dalla rottura. In mappa quelli di Mw >= 5.0.

I terremoti in rosso hanno Mw>=6.5

Terremoti sopra la soglia del danno [CPTI15]





I forti terremoti di questo secolo

dall'anno 2000 al 2014

La grandezza del simbolo è proporzionale alla magnitudo stimata Mw ed è una approssimativa rappresentazione in pianta del volume di roccia coinvolto dalla rottura. In mappa quelli di Mw >= 5.0.

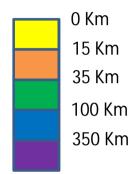
I terremoti in rosso hanno Mw>=6.5

Terremoti sopra la soglia del danno [CPTI15]

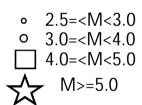
Albe

La sismicità dal 2000 al 2012





Magnitudo

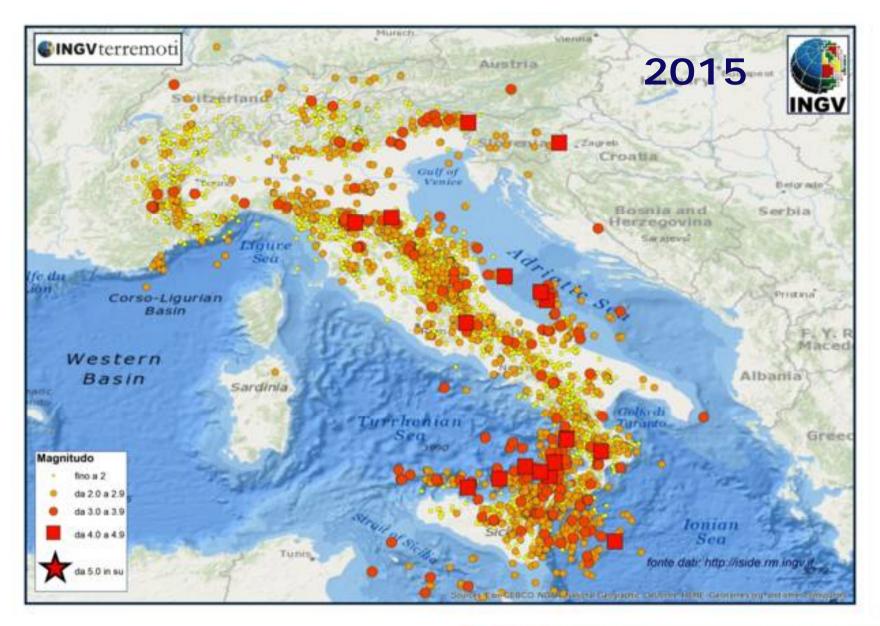


Terremoti con MI≥2.5

CSI e www.iside.ingv.it

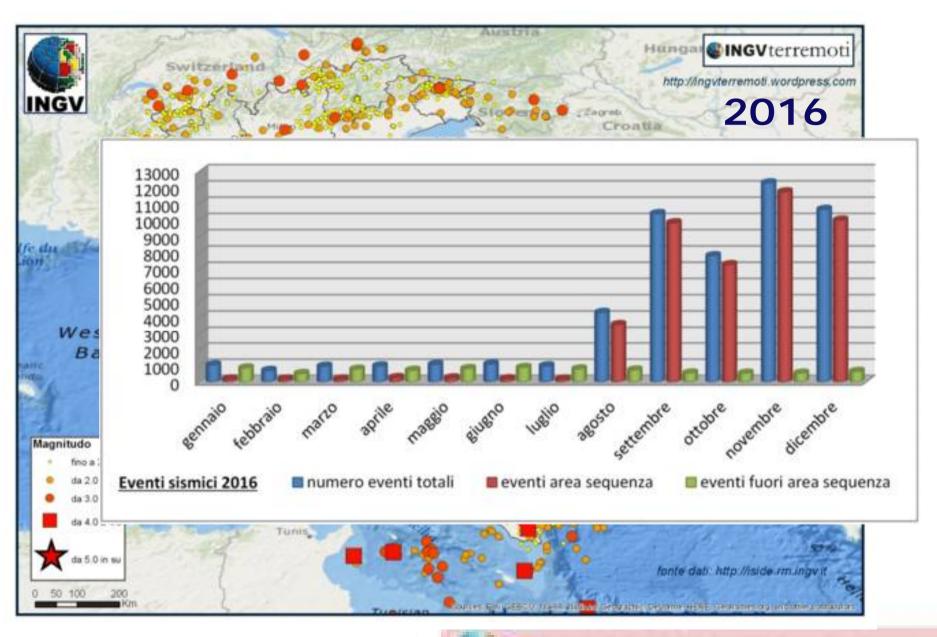
pliftato Nacionale di Senform e Valcanningia

La SISMICITA' in Italia nel...



plikato Nazionske di Swofisma e Voltamologia

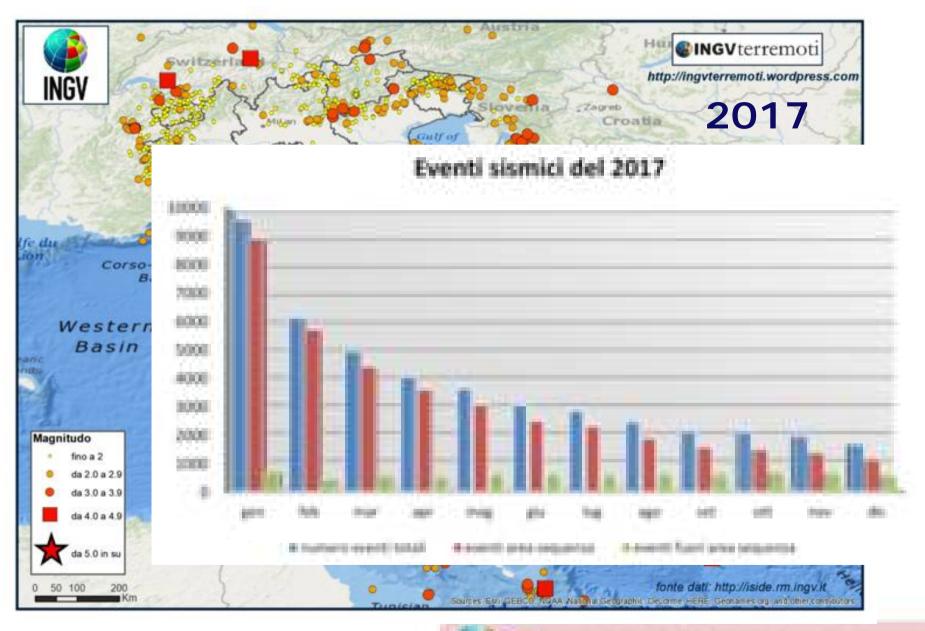
La SISMICITA' in Italia nel...



Latifiatio Nacionale di Geofficia e Valcamingia

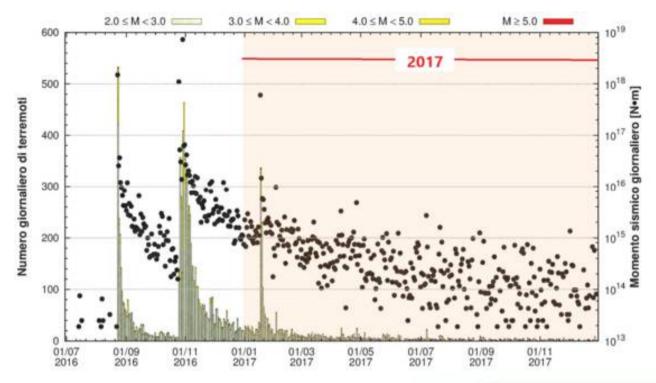
https://ingvterremoti.wordpress.com/

La SISMICITA' in Italia nel...



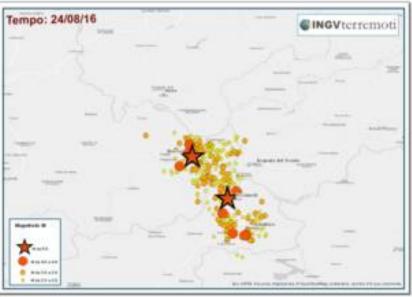
Latifulia Sparitomake di Confirma e Voltamologia

https://ingvterremoti.wordpress.com/



La sequenza sismica in Italia centrale 2016-2017

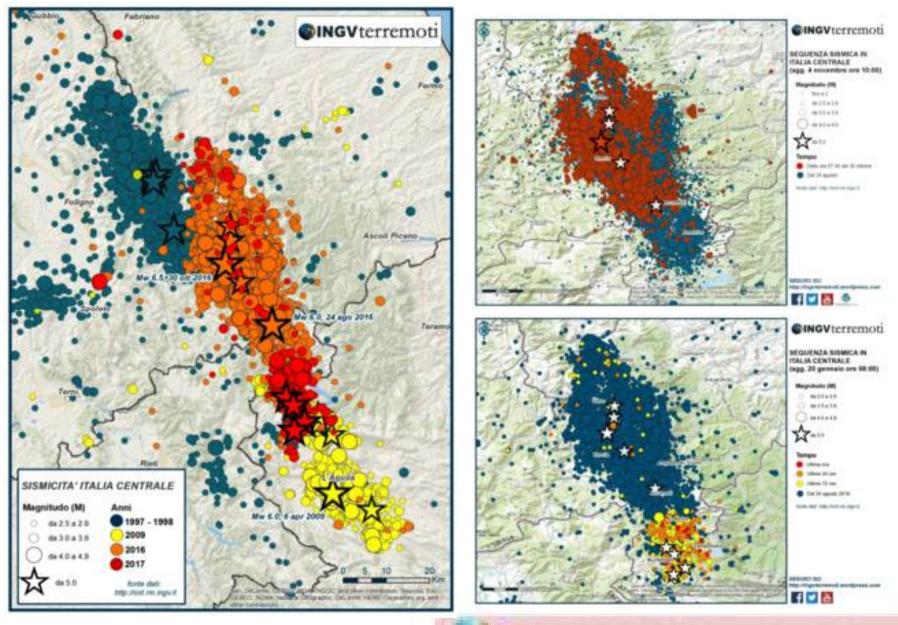




tolituto Nazionale di Seoftona e Valcanologia

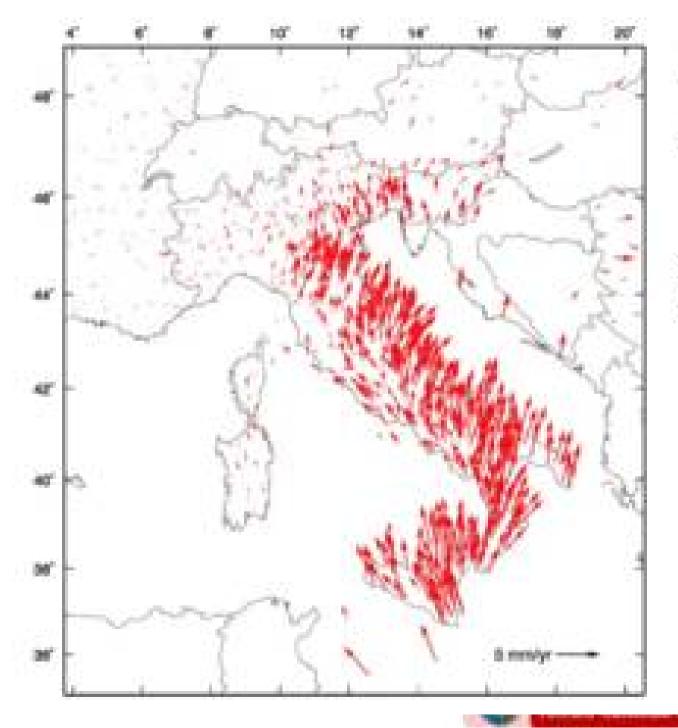
https://ingvterremoti.wordpress.com/

La sequenza sismica in Italia centrale



Latifulia Spationale di Geoffessa e Voltamologia

https://ingvterremoti.wordpress.com/

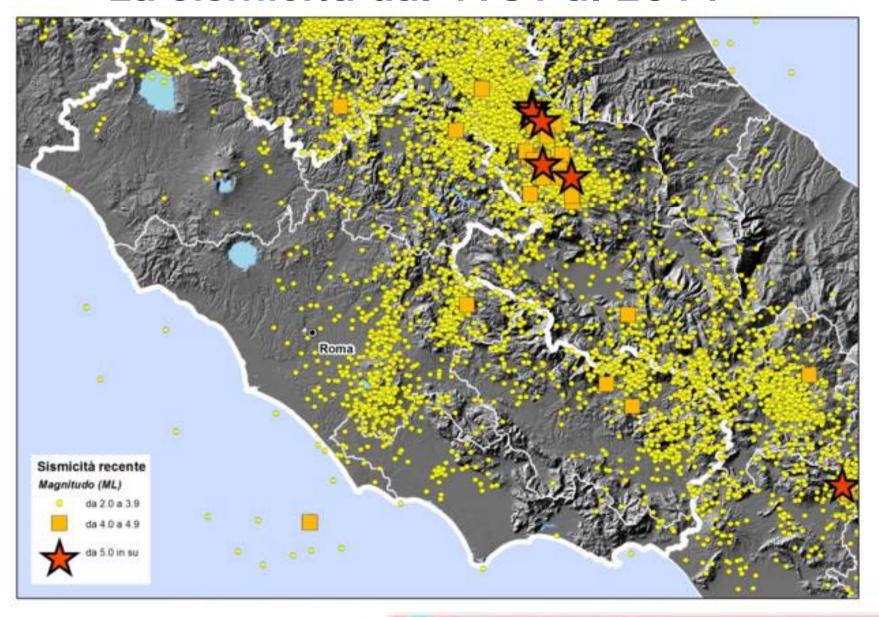


GPS data

- GPS velocity field from CNT-Geodetic Analysis Working Group (Devoti et al., 2016)
- 934 continuous CGPS
- Min. obs. interval 3.5 yrs.
- 84 stations excluded (volcanic areas, discrepant with regional velocity)

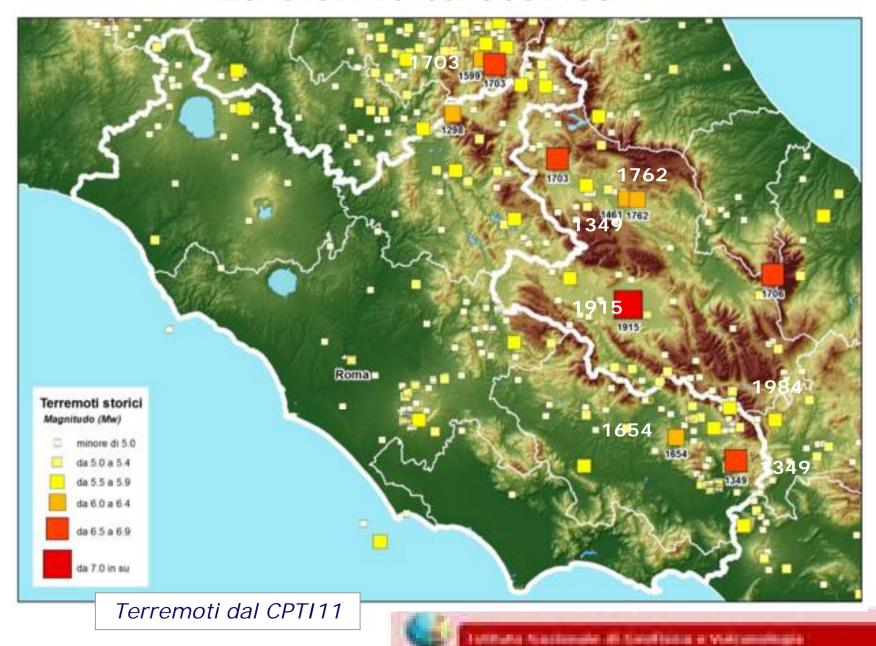
Terremoti nel Lazio

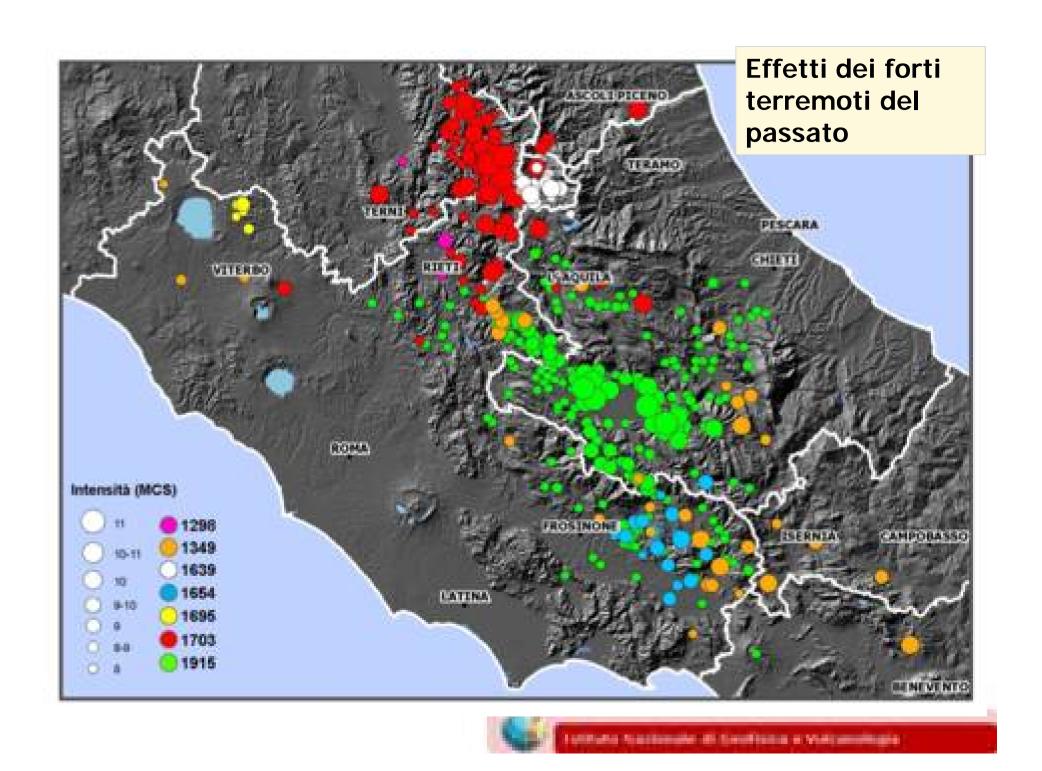
La sismicità dal 1981 al 2014



latituto trackendo di Seofisca e Valcandingia

La sismicità storica

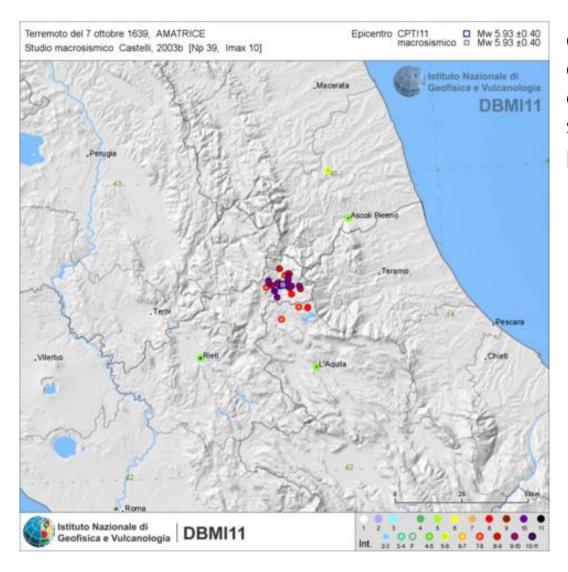




Principali terremoti storici che hanno prodotto danni nel Lazio (fonte: CPTI11)

Data	Area epicentrale	I _{max}	M_{w}
1170 05 09	Frusinate	8	5.6
1298 12 01	Reatino	9-10	6.2
1349 09 09	Lazio meridionale-Molise	10	6.6
1349 09 09	Aquilano	9	5.9
1349 09 09	Viterbese-Umbria	9	-
1456 12 05	Molise	11	7.2
1639 10 07	Amatrice (RI)	9-10	5.9
1654 07 24	Sorano-Marsica	9-10	6.3
1688 06 05	Sannio	11	7.0
1695 06 11	Viterbese	8-9	5.7
1703 01 14	Appennino umbro-reatino	11	6.7
1703 02 02	Aquilano	10	6.7
1785 10 09	Umbria meridionale	8-9	5.7
1806 08 26	Colli Albani	8	5.5
1874 12 06	Monti della Meta	7-8	5.5
1898 06 27	Reatino	8	5.5
1904 02 24	Marsica	8-9	5.6
1915 01 13	Avezzano (AQ)	11	7.0
1919 10 22	Anzio (RM)	7	5.5
1950 09 05	Gran Sasso	8	5.7
1979 09 19	Valnerina	8-9	5.9
1984 05 07	Appennino abruzzese	8	5.9
1984 05 11	Appennino abruzzese	7	5.5

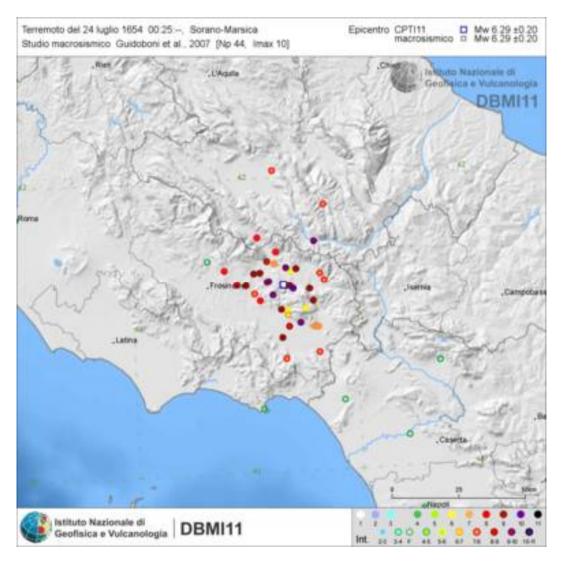
 I_{max} è l'intensità massima osservata (scala MCS) e M_w è la magnitudo stimata.



7 ottobre 1639

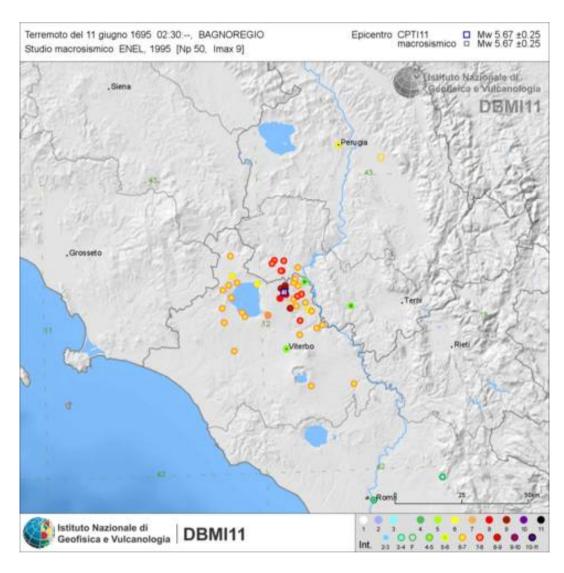
Il terremoto produsse gravi danni in numerose località della provincia di **Rieti** e in qualche località della parte settentrionale della provincia de L'Aquila.

plikato Karlenske di Sauffana e Valcansingia



23 luglio 1654

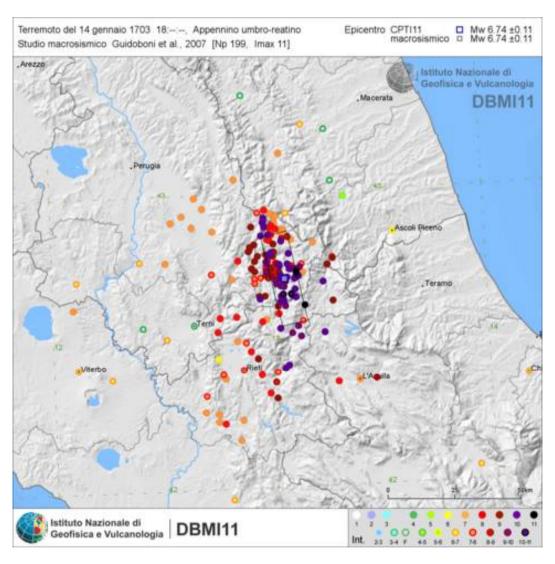
Il terremoto produsse gravi danni in numerose località della parte orientale della provincia di Frosinone e in qualche località della parte meridionale della provincia de L'Aquila. Danni gravissimi e numerose vittime si ebbero nel piccoli centri di Casalattico e Opi., e in numerose località, fra le quali **Alvito**, Belmonte Castello, Monte San Giovanni Campano, Pontecorvo e Sora, gli effetti furono gravissimi. Le vittime furono alcune centinaia. Il terremoto fu avvertito a Roma e a Napoli.



11 giugno 1695

Il terremoto produsse gravi danni in numerose località della provincia di **Viterbo** e in qualche località della parte occidentale della provincia di Terni (per es. Orvieto).



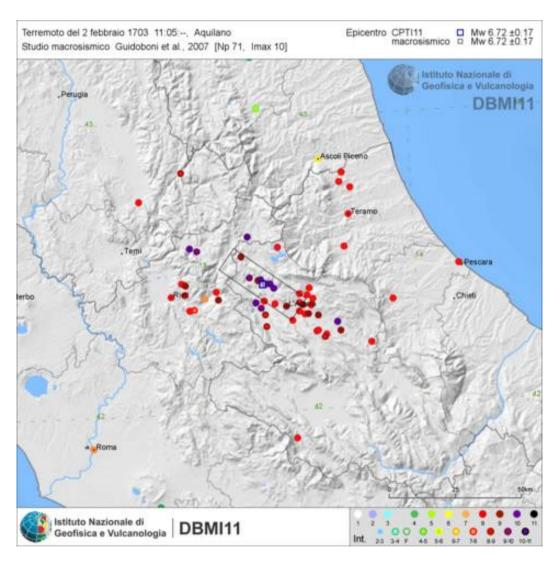


14 gennaio 1703

Tra il gennaio e il febbraio 1703 una serie di terremoti colpì un'ampia area dell'Italia centrale; molte località dell'area compresa tra Norcia, Cittareale e L'Aquila furono danneggiate in modo gravissimo.

Le vittime furono circa 10.000.

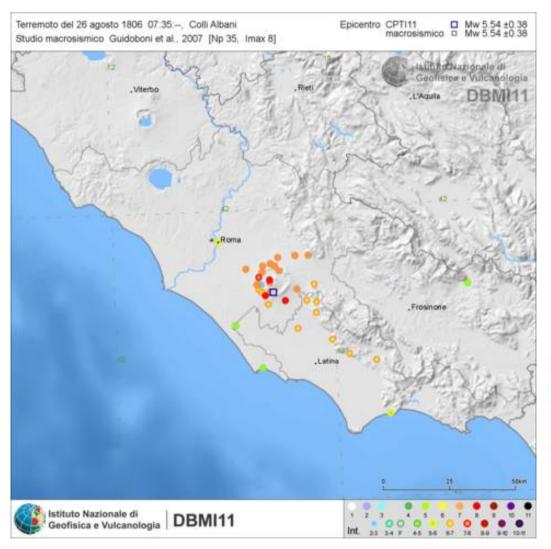
diffuto Nacionale di Ceofficia e Valcandagia



2 febbraio 1703

Il 2 febbraio una fortissima scossa colpì una zona in parte sovrapposta a quella del 14 gennaio. Gli effetti più distruttivi si ebbero fra l'Aquilano e il Reatino: una decina di località tra Leonessa e L'Aquila furono quasi completamente distrutte, mentre altre 40 circa riportarono danni gravi. Tra queste la città dell'Aquila, il cui abitato era stato già danneggiato dagli eventi precedenti, fu semidistrutto.

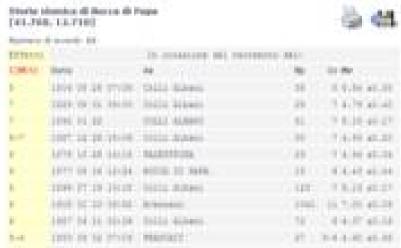
Le repliche si susseguirono per circa 2 anni.



26 agosto 1806

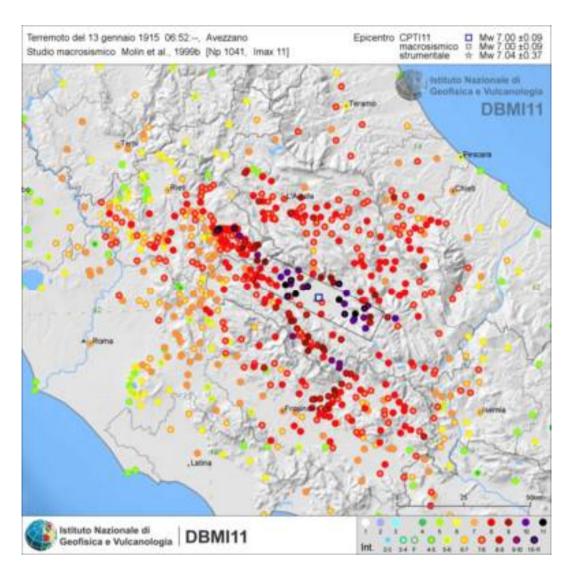
Le località con danni pari al grado VIII sono state: Genzano di Roma Rocca di Papa Velletri

Marino VII- VIII



plikato Karlenske di Sauffana e Valcansingia

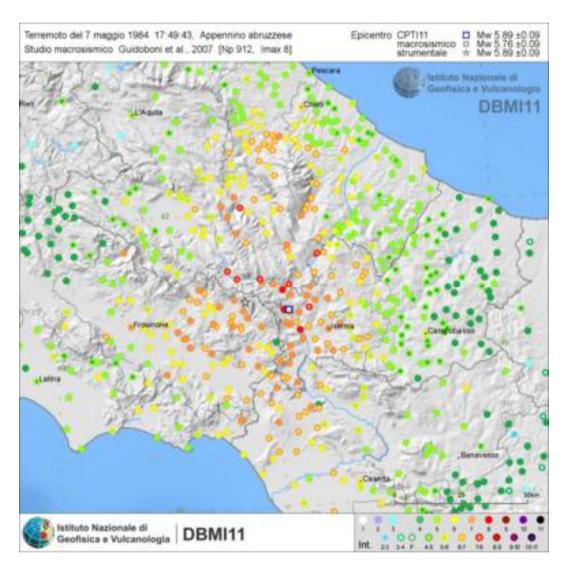
Dati e mappe interrogabili: http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/



II terremoto del 13 gennaio 1915

Terremoto della Marsica; circa 30.000 morti.
Distruzioni e vittime interessarono tutti i paesi della zona del Fucino; L'evento fu avvertito dalla Basilicata al Veneto.
A L'Aquila e nella Valle dell'Aterno gli effetti furono gravi, ma non distruttivi.





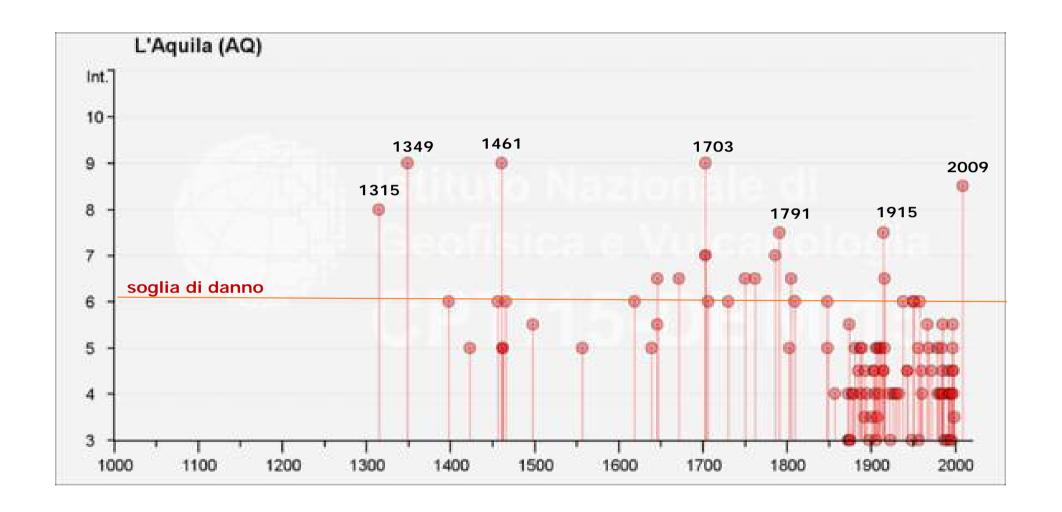
I terremoti del 7 e 11 maggio 1984

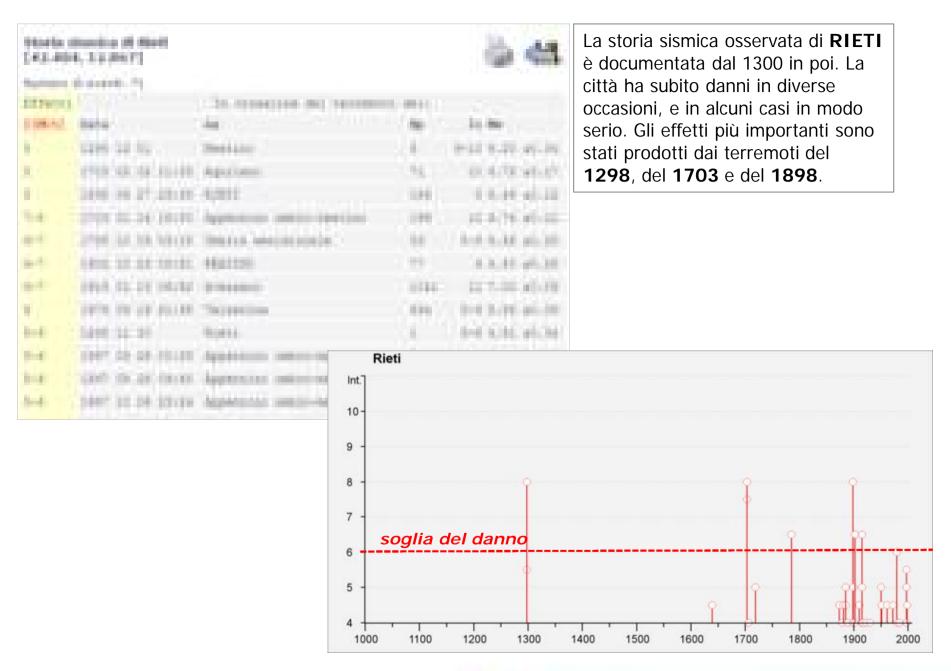
Due forti scosse di terremoto causaro gravi danni in una vasta area comprendente la Marsica, i Monti della Meta e le alte valli dei fiumi Sangro e Volturno, a cavallo tra le provincie di Isernia e dell'Aquila (Marsica). I danni maggiori si verficarono ad Alfedena, Villetta Barrea, Roccasicura, Colli a Volturno e altre località vicine. Danni moderati e leggeri in numerose località delle provincie de l'Aquila, Chieti, Pescara, Isernia, Campobasso e Frosinone.

ata Nacionale di Cardinina e Valcandingia

Dati e mappe interrogabili: http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/

Storie sismiche



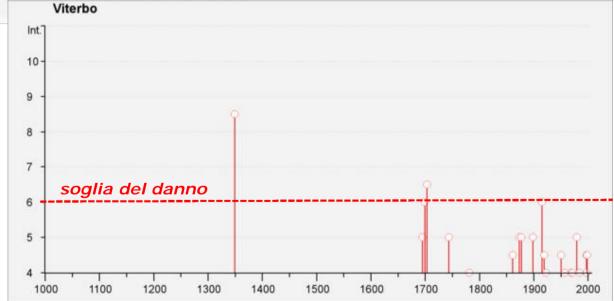


Dati e mappe interrogabili: http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/

others transmite ill Exofices a Walconsingia

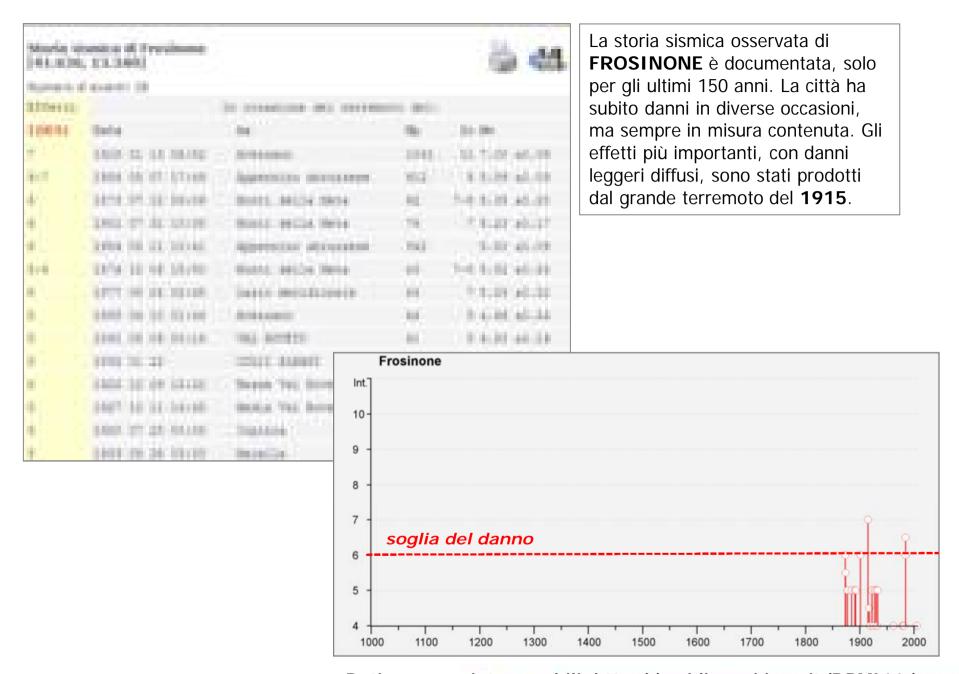


La storia sismica osservata di **VITERBO** è documentata dal 1300 in poi. La città ha subito danni in diverse occasioni e in un caso in modo serio. Gli effetti più importanti sono stati prodotti dai terremoti del **1349** e del **1703**.



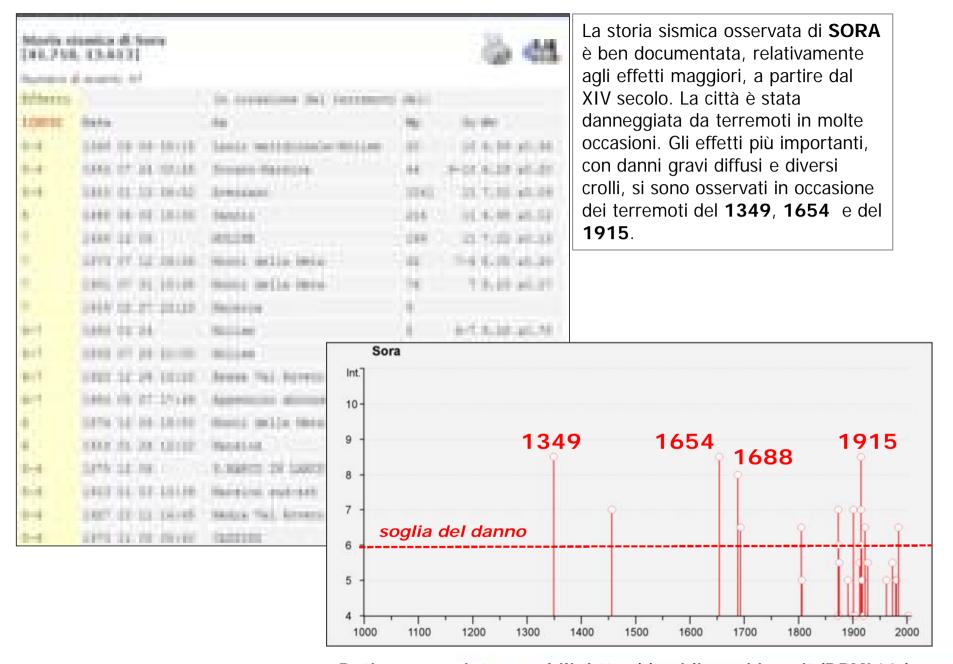
Dati e mappe interrogabili: http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/

official Continues of Configura a Volconologia



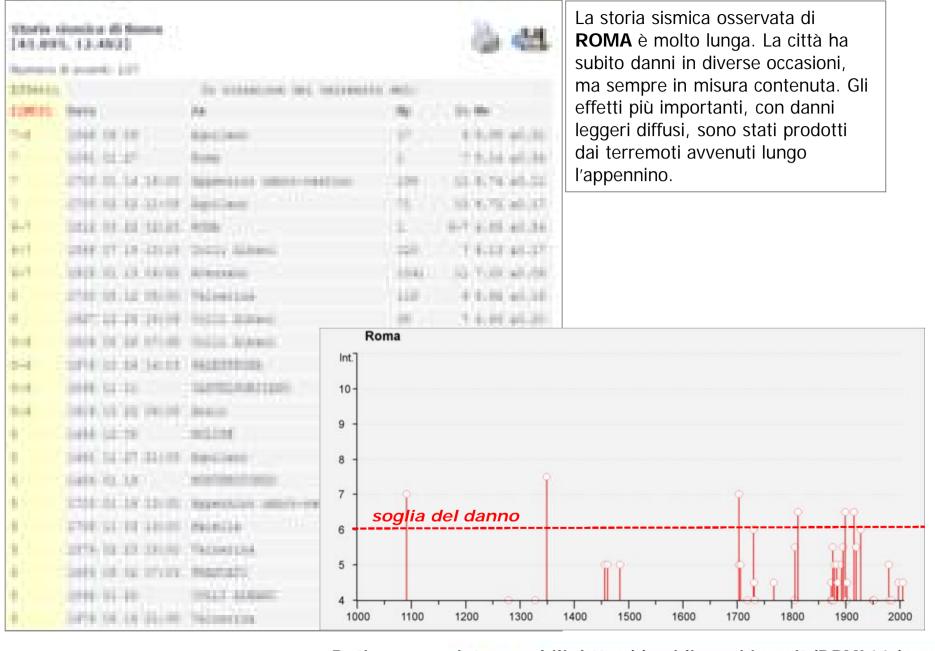
Dati e mappe interrogabili: http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/

offices Sectionale of Configura a Volcombigue



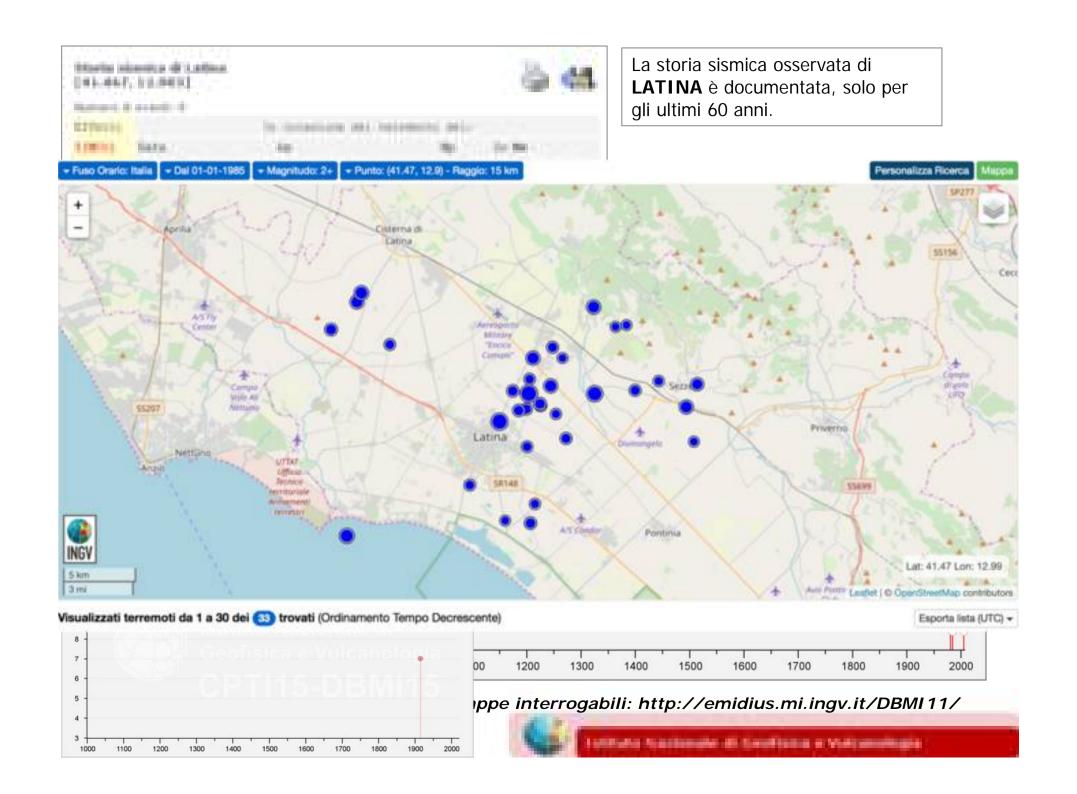
Dati e mappe interrogabili: http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/

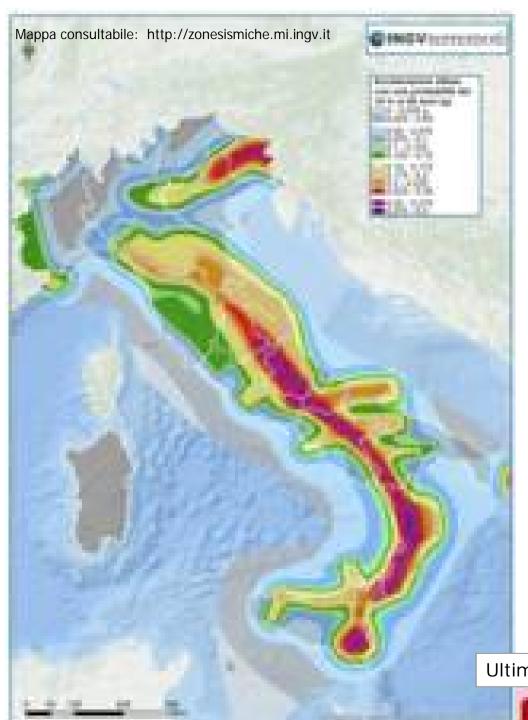
official Speciments of Conflicts of Volcombigle



Dati e mappe interrogabili: http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/

official Continues of Configura a Voltamologia





Pericolosità Sismica

Ci dice

DOVE e COME

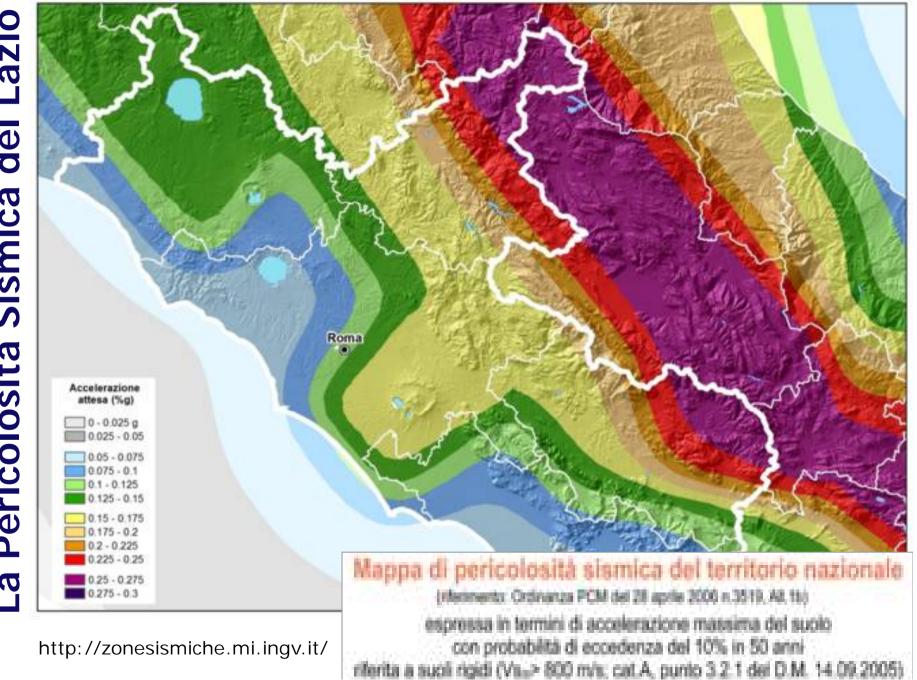
potranno essere

i futuri terremoti.

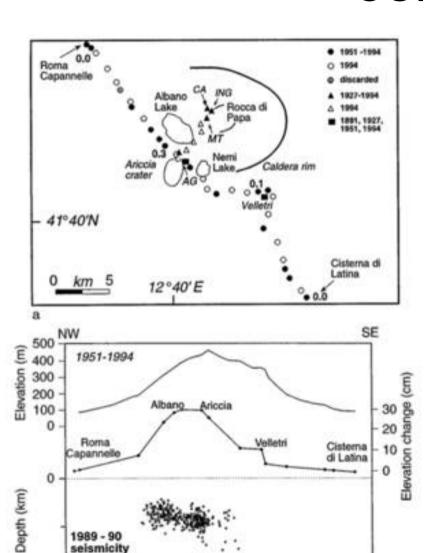
II QUANDO è espresso in termini di *probabilità* di occorrenza in un determinato intervallo di tempo.

official Carlemake III Seoffering a Volcomologie

Ultimo aggiornamento: 2005



Colli Albani





prompted solcanology and productival research

Journal of Volcamology and Goothermal Research 61 (1994): 225-237

The 1989-1990 seismic swarm in the Alban Hills volcanic area, central Italy

Alessandro Amato*, Claudio Chiarabba, Massimo Cocco, Massimo di Bona, Giulio Selvaggi torrun Nationale di Grofinoa, Fia di Figna Menure NOS, 00143, Rome, Italy (Received April 6, 1992, revised version accepted August 3, 1993)

GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 22, NO. 15, PAGES 1985-1988, AUGUST 1, 1995

Recent uplift of the Alban Hills Volcano (Italy): evidence for magmatic inflation?

A. Amato and C. Chiarabba letituto Nazionale di Geofisica, Rome, Baly

Bull Volcanol (1997) 59:161-170

© Springer-Verlag 1997

ORIGINAL PAPER

C. Chiarabba · A. Amato · P. T. Delaney

Crustal structure, evolution, and volcanic unrest of the Alban Hills, Central Italy

Latifulia Sparitomake di Confirma e Voltamologia



30

20

Distance (km)

10

Cos'è il RISCHIO sismico?

è il prodotto tra le 3 componenti:



Pericolosità sismica

probabilità di osservare un certo valore di scuotimento in un fissato periodo di tempo





Valore esposto

quantificazione (economica, sociale, ecc.) dell'oggetto esposto a rischio



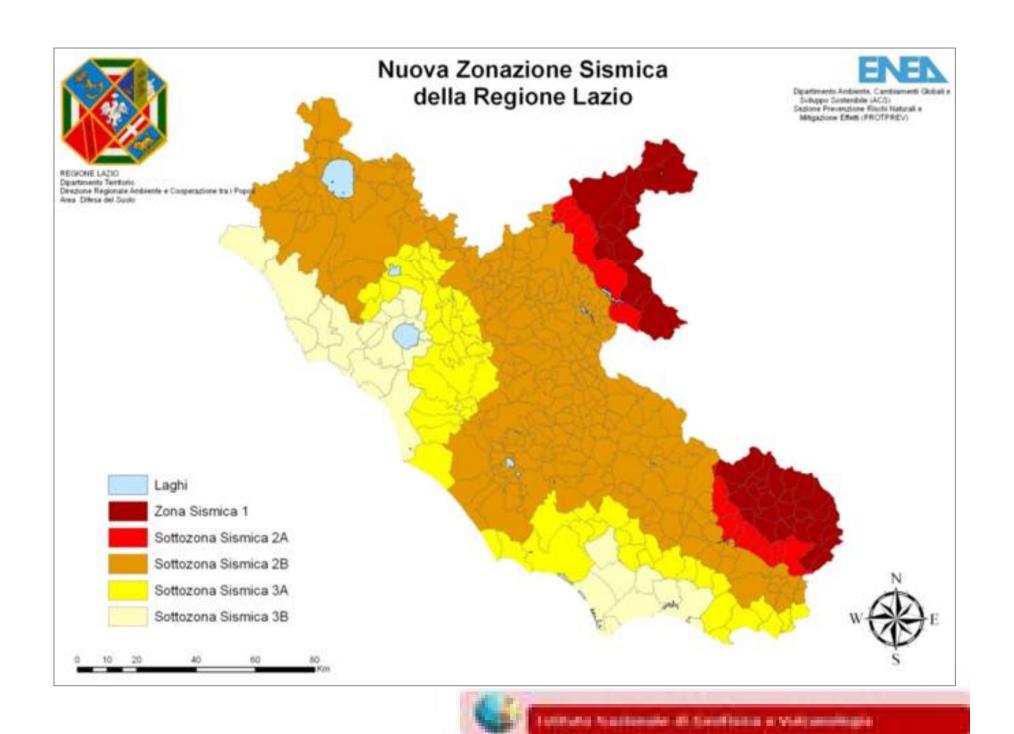


Vulnerabilità

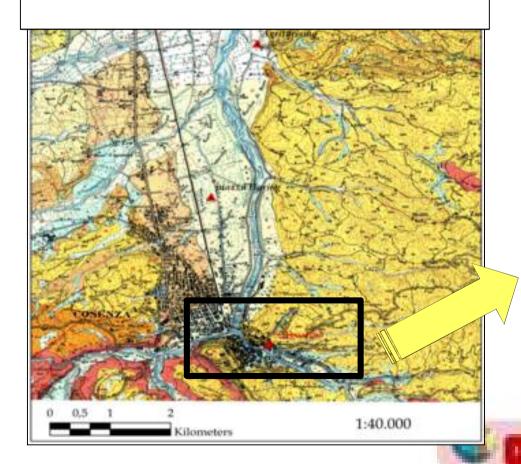
propensione di un oggetto a subire danni o alterazioni

VULNERABILITA' SISMICA La Vulnerabilità fa la differenza





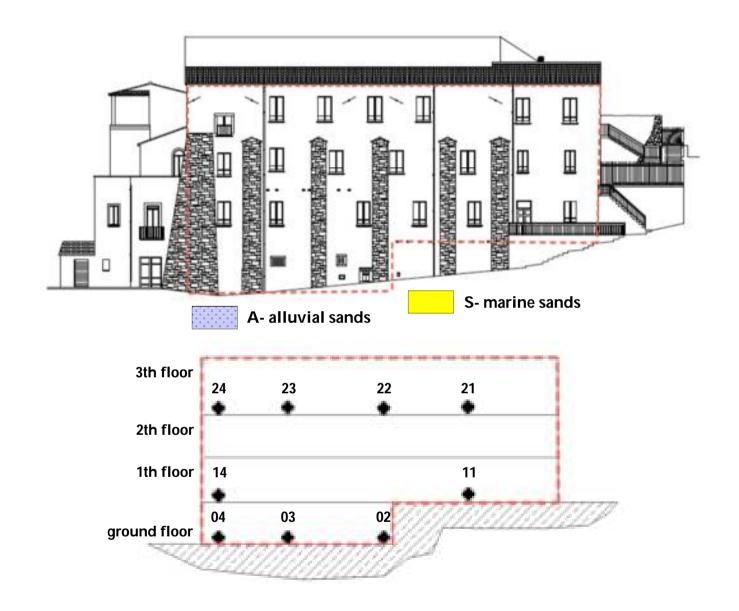
- very complex near-surface geology;
- transition soft/stiff soil zone;
- soft soils are prone to amplify the soil shaking;
- differential soil motions are expected.



HV Bretti & Enotrii Museum

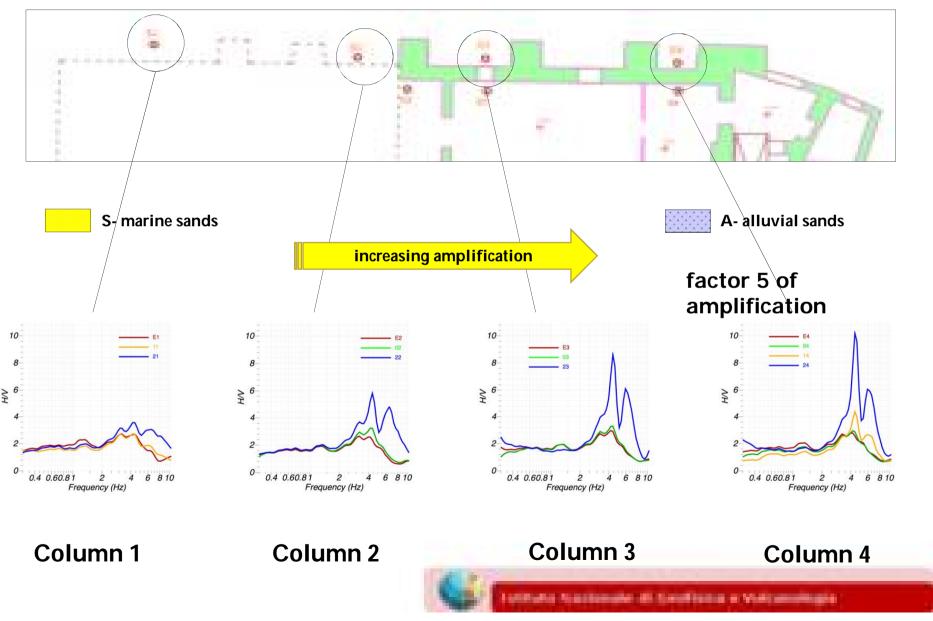


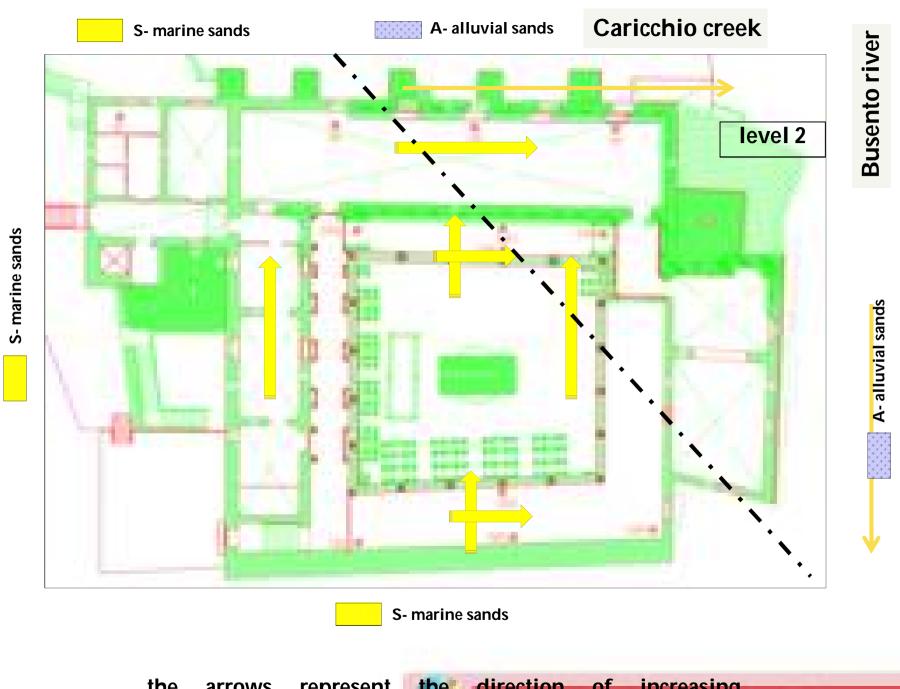
HV inside Test Site



plikato Nazionske di Swofisma e Voltamologia

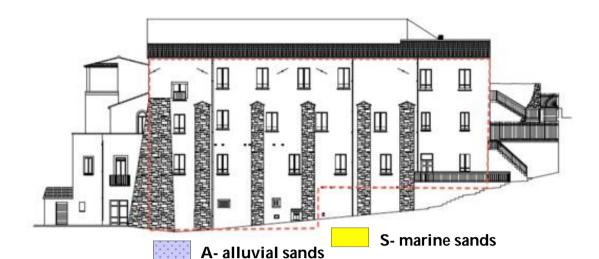
Comparing per column the resonance frequencies spectra of the noise recorded at each seismic stations





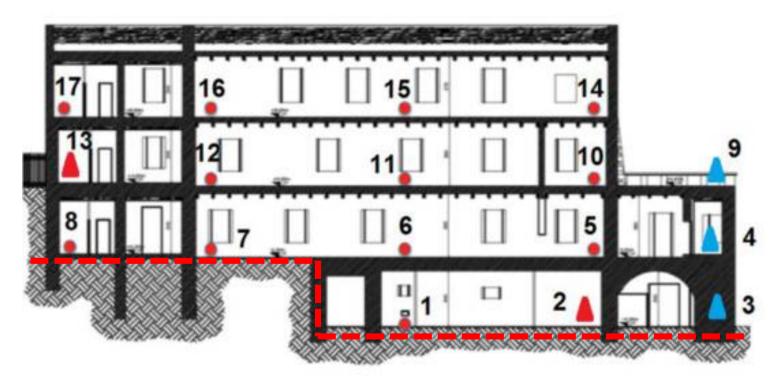
the arrows represent

the direction of increasing



Seismic noise analysis alone is not enough to constrain the results

Intitute Spatienske di Sweffens e Voltanologie





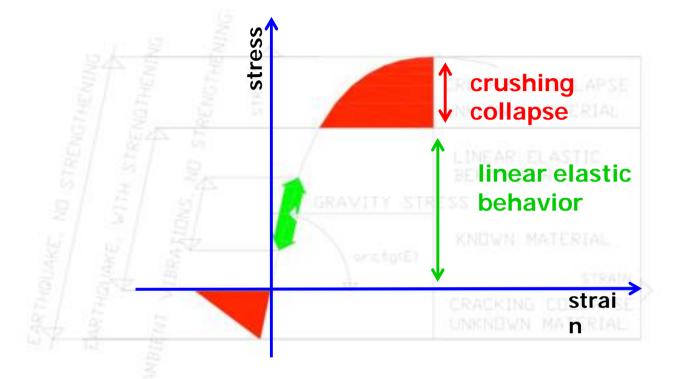




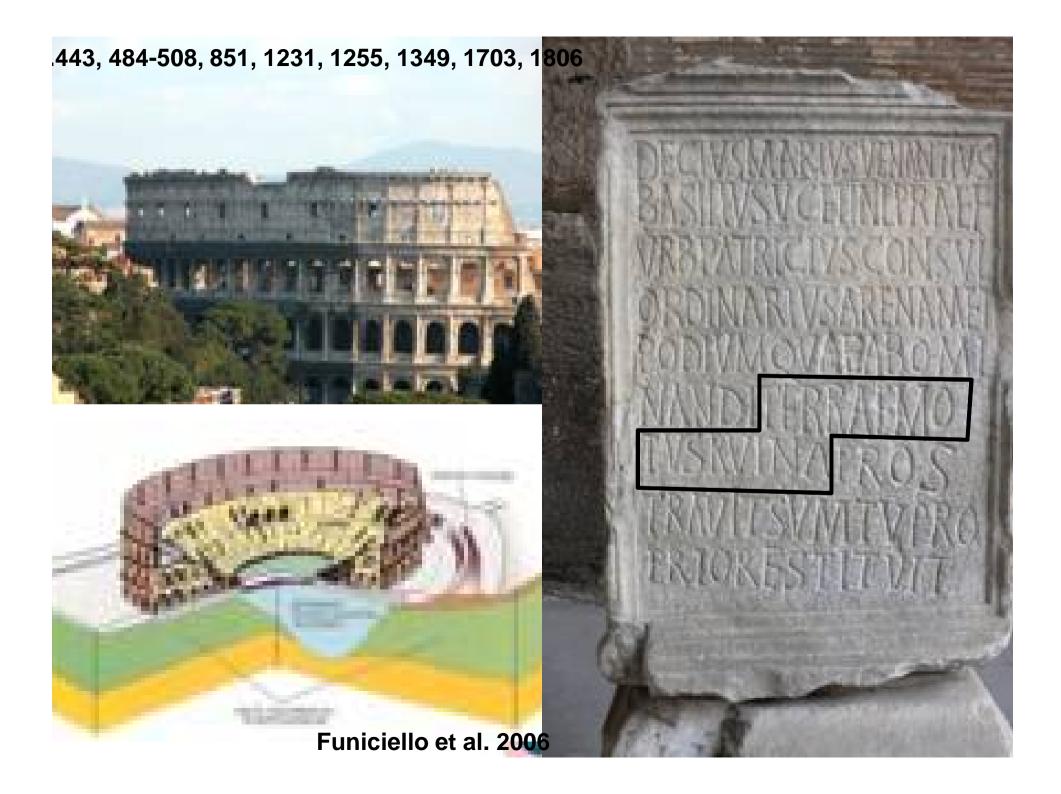




the knowledge we want to achieve



- 1.To identify in the stress-strain plot the range of linear elastic behavior;
- 2.to check the state of the health of the building;
- 3.every planned action for reinforcing the building must not reduce the elastic range;
- 4.must acting in the collapsing range (red zones).



Sistema d'Allertamento nazionale per i Maremoti generati da sisma (SiAM)







DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA



The INGV Tsunami Alert Center in Rome

Italian Tsunami Service Provider in the NEAMTWS

