

**edilportale**<sup>®</sup>  
TOUR 2019



Consiglio  
Nazionale  
delle Ricerche

**COSENZA 18.04.2019 ore 14.30**

CINE TEATRO ITALIA "A.TIERI"

# **La pericolosità sismica in Calabria**

di Carlo Tansi

Consiglio Nazionale delle Ricerche

# Terremoto L'Aquila 6 aprile 2009: 309 morti





Terremoto  
Amatrice

26 agosto 2016:

303 morti

# terremoti calabresi dall'anno 1000

DATA	INT.MAX	AREA EPICENTRALE	VITTIME
27 MARZO 1638	XI	Lametino	10.000
5 NOVEMBRE 1659	X	Serre Vibonesi	2.000
14 LUGLIO 1767	VIII-IX	Luzzi-S. Agata	350
5 FEBBRAIO 1783	XI	Calabria centro-meridionale	35.000
6 FEBBRAIO 1783	IX-X		
7 FEBBRAIO 1783	X-XI		
1 MARZO 1783	IX-X		
28 MARZO 1783	XI		
8 MARZO 1832	X	Crotonese	240
12 OTTOBRE 1835	X	Castiglione Cosentino	120
25 APRILE 1836	X	Rossano	240
12 FEBBRAIO 1854	X	Cosentino	500
4 OTTOBRE 1870	X	Mangone	120
16 NOVEMBRE 1894	IX	Palmi	100
8 SETTEMBRE 1905	X-XI	Lametino	560
23 OTTOBRE 1907	IX	Ferruzzano	170
28 DICEMBRE 1908	XI	Calabria meridionale-messin.	120.000



# Gli effetti dei terremoti in Calabria

**200.000 vittime** negli ultimi **300 anni**

terremoto 1908: a Reggio **30.000 vittime** su una popolazione di **50.000**

**leso gli interessi vitali**

rallentato e precluso sviluppo socio-economico → **emigrazione**

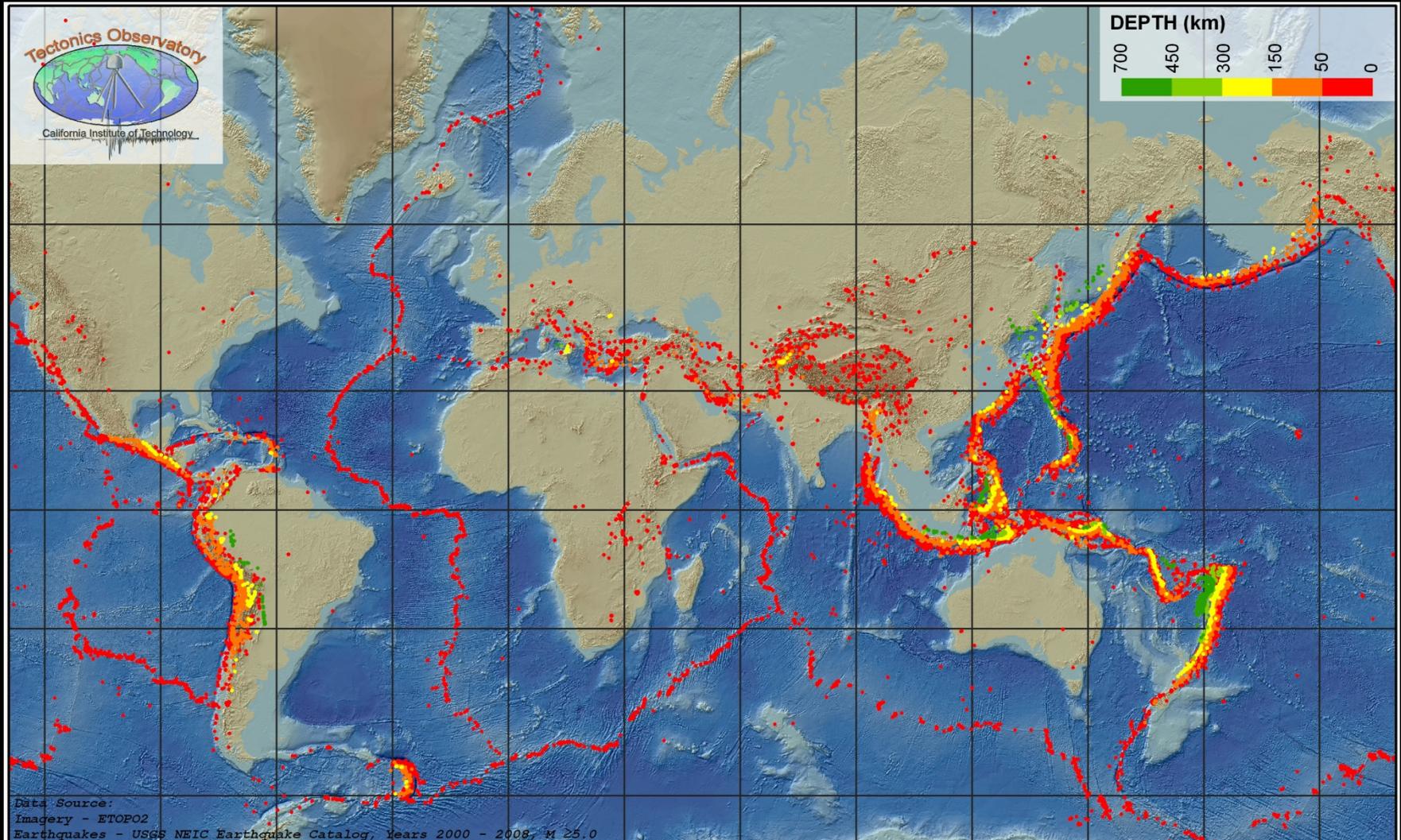
Calabria

tra le regioni al mondo

più esposte al rischio sismico

perché?

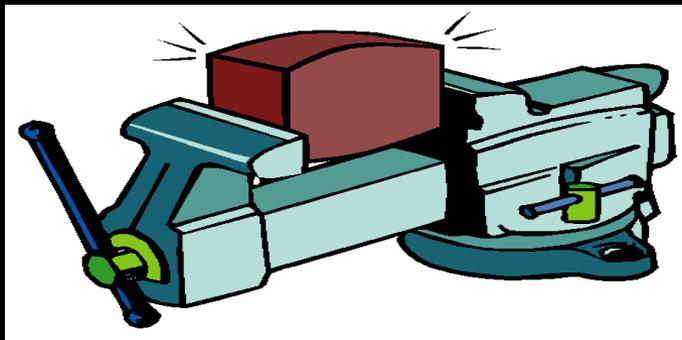
# terremoti nel mondo



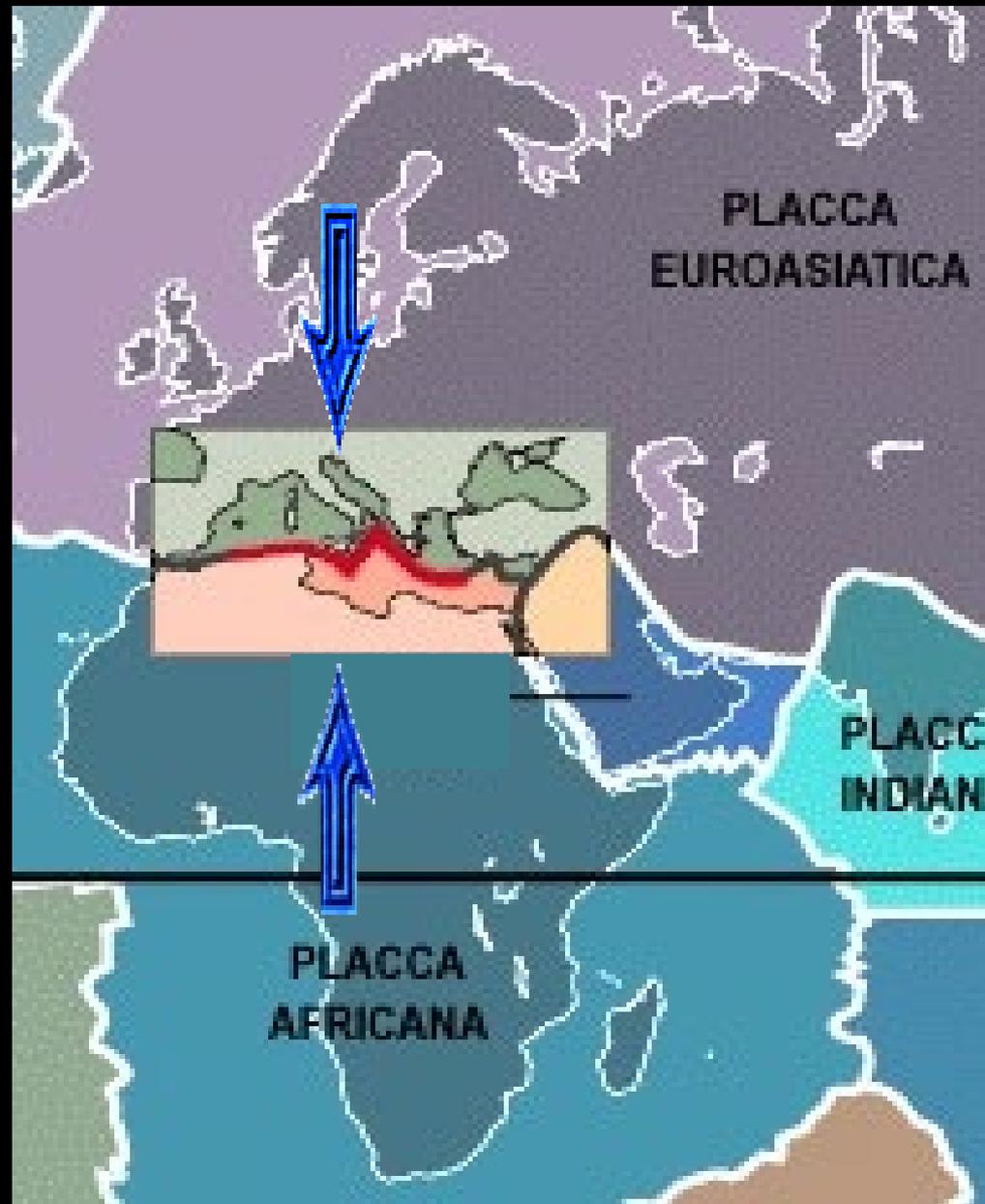
# La teoria della deriva dei continenti (Wagener, 1915)

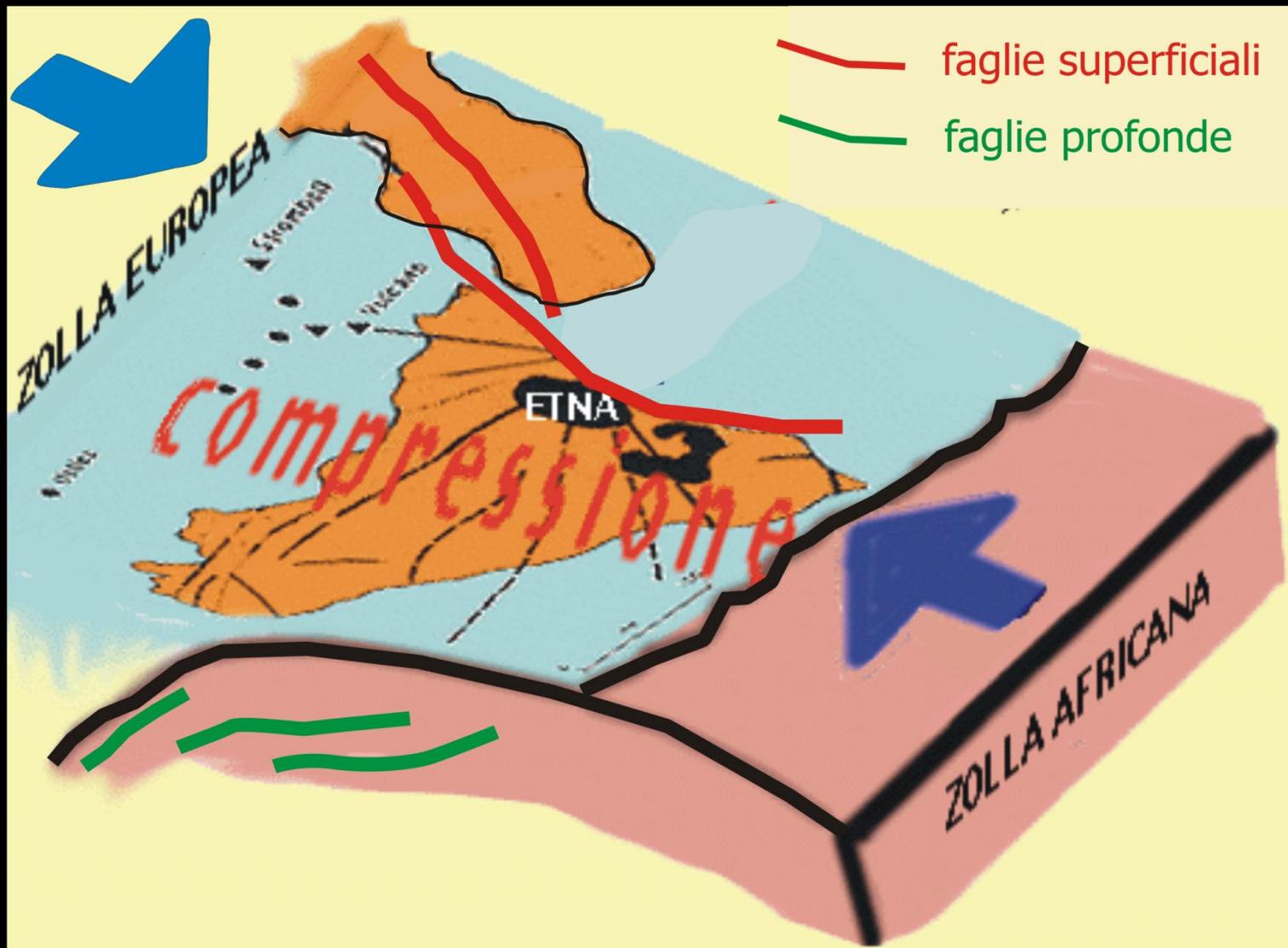


si trova esattamente al  
contatto tra l'Europa e  
l'Africa che si stanno  
avvicinando alla velocità di  
7 millimetri/anno



“schiacciata”  
dall'enorme morsa  
Africa-Europa





# Le faglie





# faglie di Calabria

settori ad elevato  
rischio sismico

hanno originato più  
della metà dei  
terremoti  
catastrofici che  
hanno colpito  
l'Italia negli ultimi  
300 anni

terremoto:  
cosa la  
scienza sa  
e cosa la  
scienza  
non sa



# terremoto: la previsione

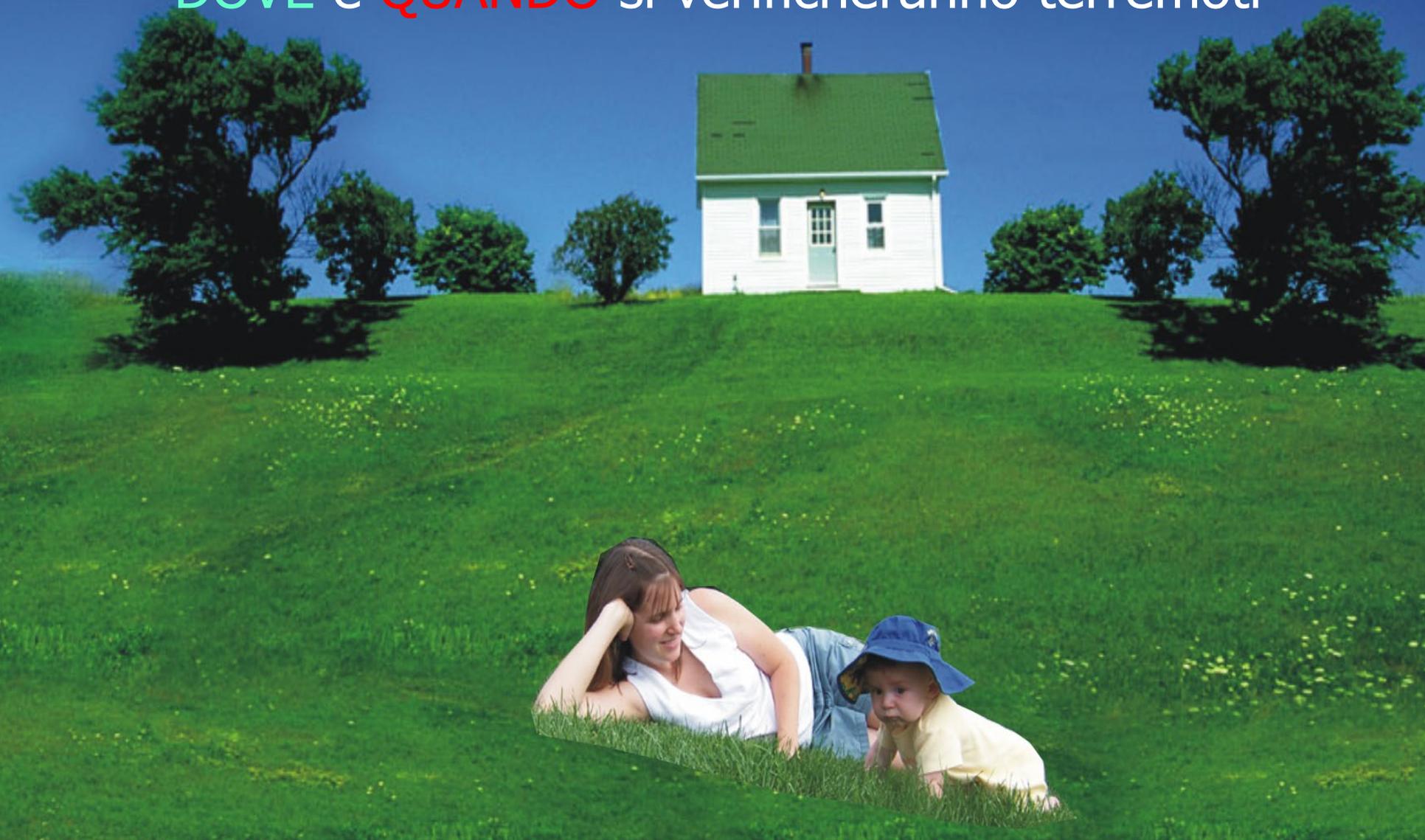
(prevedere =  
vedere prima)

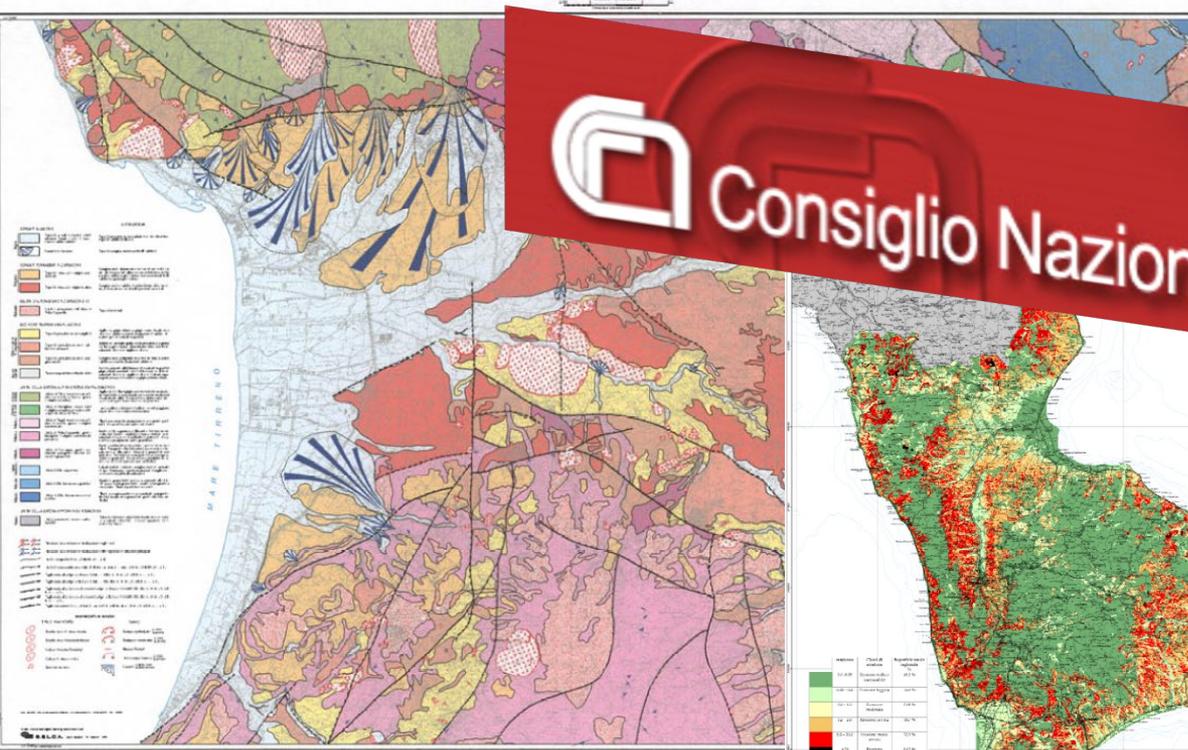


terremoti:  
cosa la  
scienza sa  
e cosa la  
scienza  
non sa

# previsione

DOVE e QUANDO si verificheranno terremoti





**DOVE?**  
si conoscono le faglie: si può prevedere dove si verificheranno



**QUANDO?**  
i terremoti non si prevedono con  
precisione!!!

Sappiamo che una  
faglia si muoverà ma  
non sappiamo  
**quando:**

DOMANI?

TRA 1 ANNO?

TRA 100 ANNI?

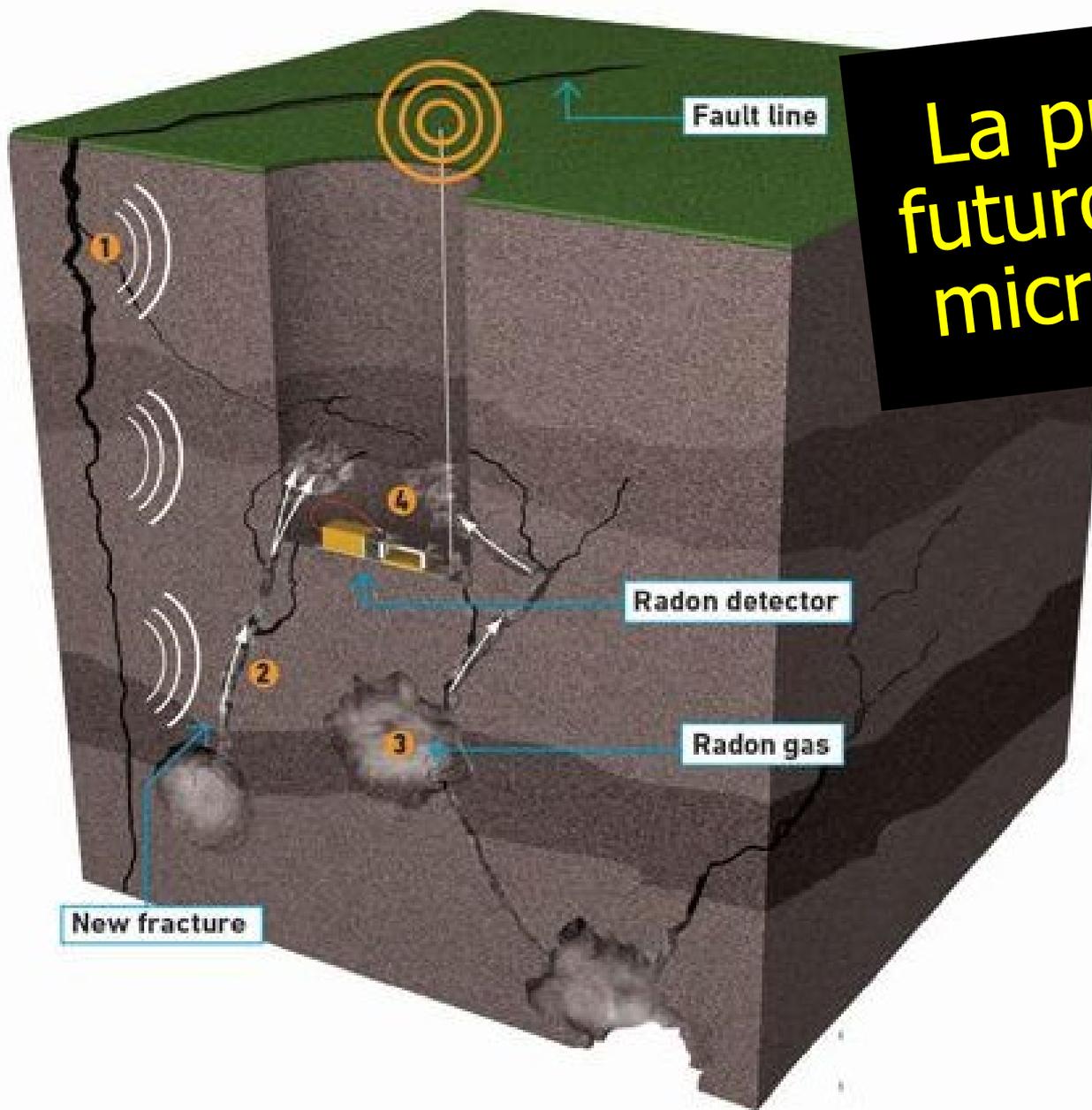
TRA 1000 ANNI?



**Fukushima  
11 marzo 2011**

**neanche i  
Giapponesi  
l'avevano  
previsto!!!**





La previsione.... il futuro: il radon e la microfratturazione

non si può  
prevedere  
quanto durano  
gli sciami e se  
l'ultima forte  
scossa è la più  
forte in assoluto

il cuore del  
problema



il cuore del  
problema

dopo la scossa  
magnitudo 5 si stanno  
verificando ancora  
centinaia di scosse  
alcune delle quali  
significative

il fenomeno è in  
evoluzione



# terremoto: la prevenzione

(prevenire =  
giungere prima,  
anticipare ... prima  
che il terremoto  
faccia danni)



terremoti:  
cosa la  
scienza sa  
e cosa la  
scienza  
non sa



terremoti 2019:  
la strada giusta  
e la strada  
sbagliata

# la strada sbagliata





# sciami sismici

1 settimana

1 mese

1 anno

10 anni

30 anni



ci sono stati sciami lunghi anche  
30 anni ...e ... aspettando gli  
sciama ... cosa dovremmo fare?

# Giuliani: Ero in casa, è stato terribile. Anzi no.

Daniele Messina



Subscribe

14 videos ▾



Giuliani: Ero in casa, è stato terribile. Anzi no.



Giuliani: ha previsto un terremoto nel Pollino di magnitudo superiore a 5 entro le 24-48 dal terremoto del 26 ottobre... non si è verificato

YouTube

Giuliani: Ero in casa, è stato terribile. Anzi no.

Daniele Messina + Subscribe 14 videos



0:15 / 3:31

A screenshot of a YouTube video player. The video title is "Giuliani: Ero in casa, è stato terribile. Anzi no." by Daniele Messina. The video shows a man speaking into a microphone. The video player interface includes a play button, a progress bar at 0:15 / 3:31, and various control icons.



**Giuliani: mai presente ai Congressi internazionali di sismologia per condividere i suoi risultati con la comunità scientifica**



# la strada sbagliata

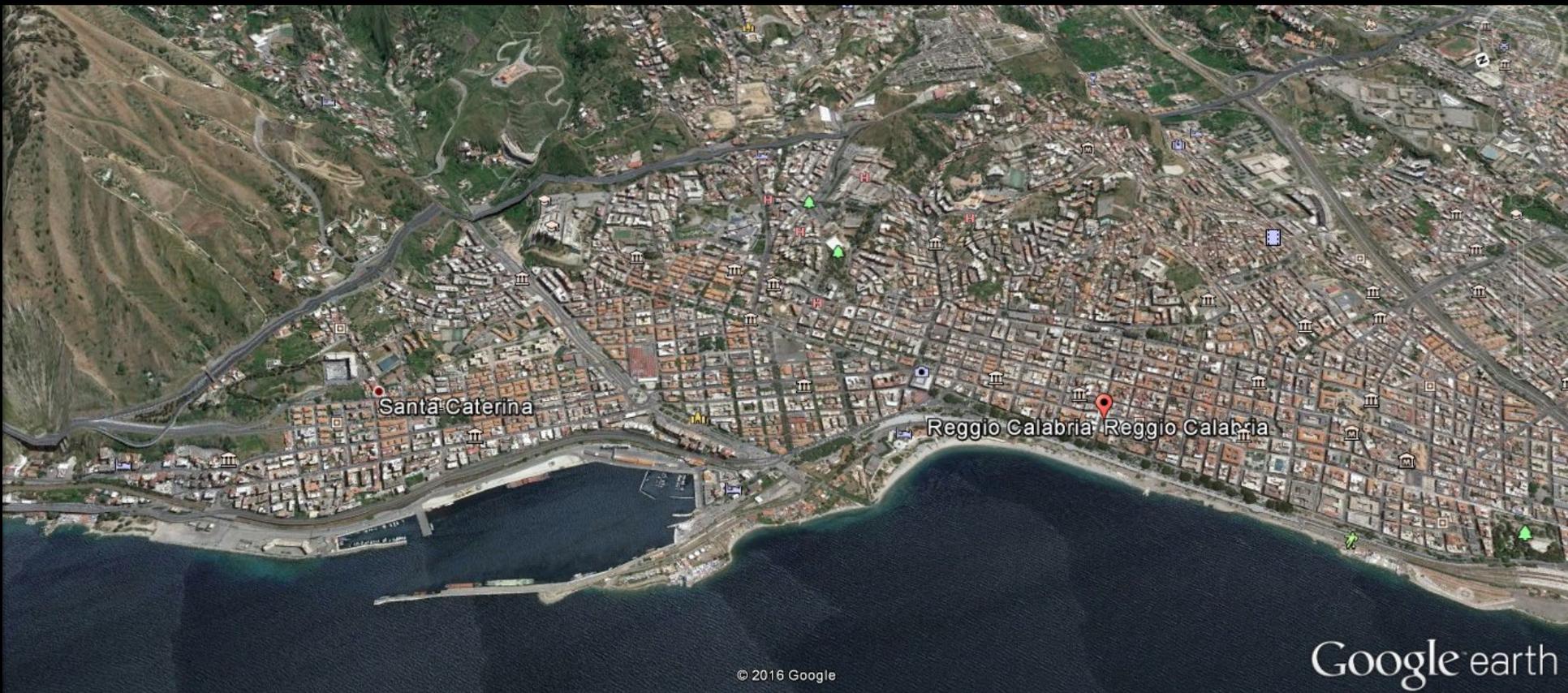




Calabria:  
le **142.000**  
CASE ABUSIVE

«non finito calabro»

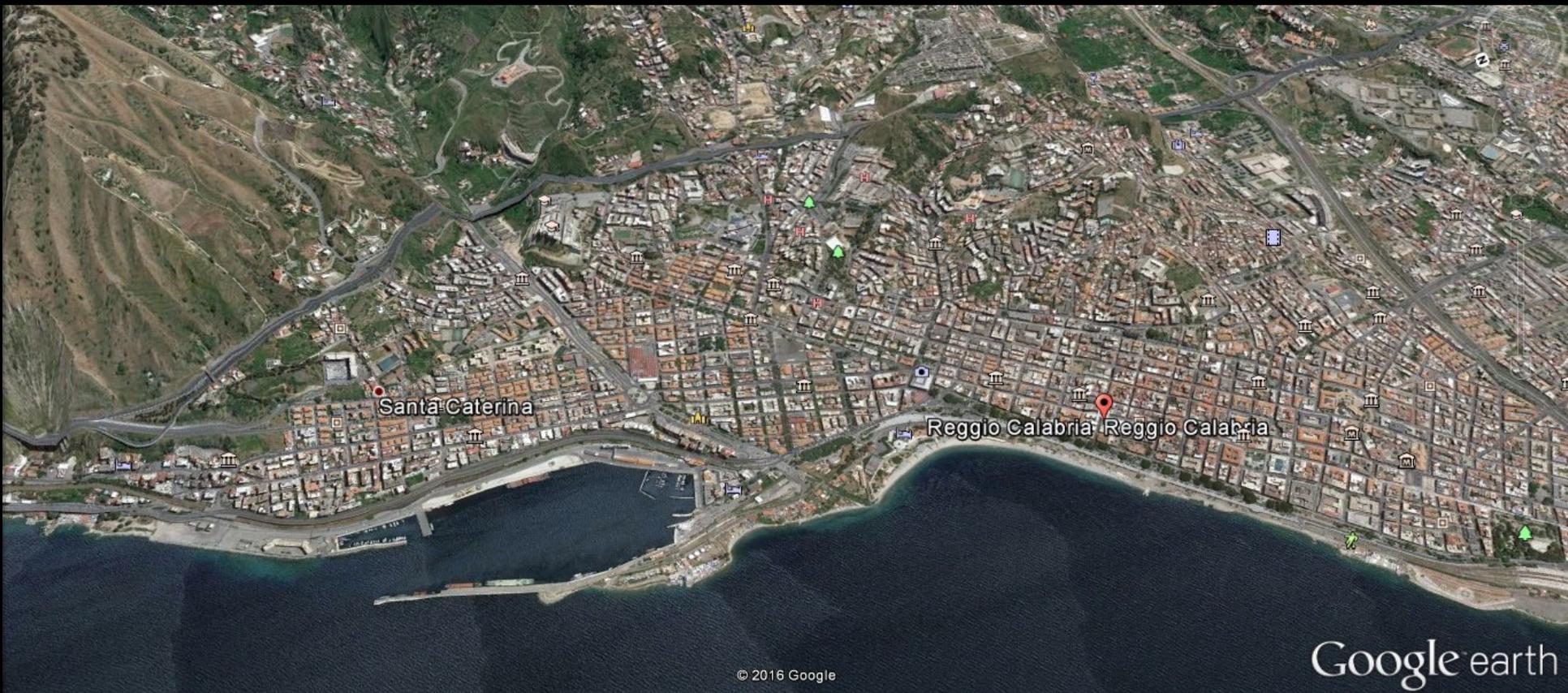
# Reggio Calabria e la memoria



© 2016 Google

Google earth

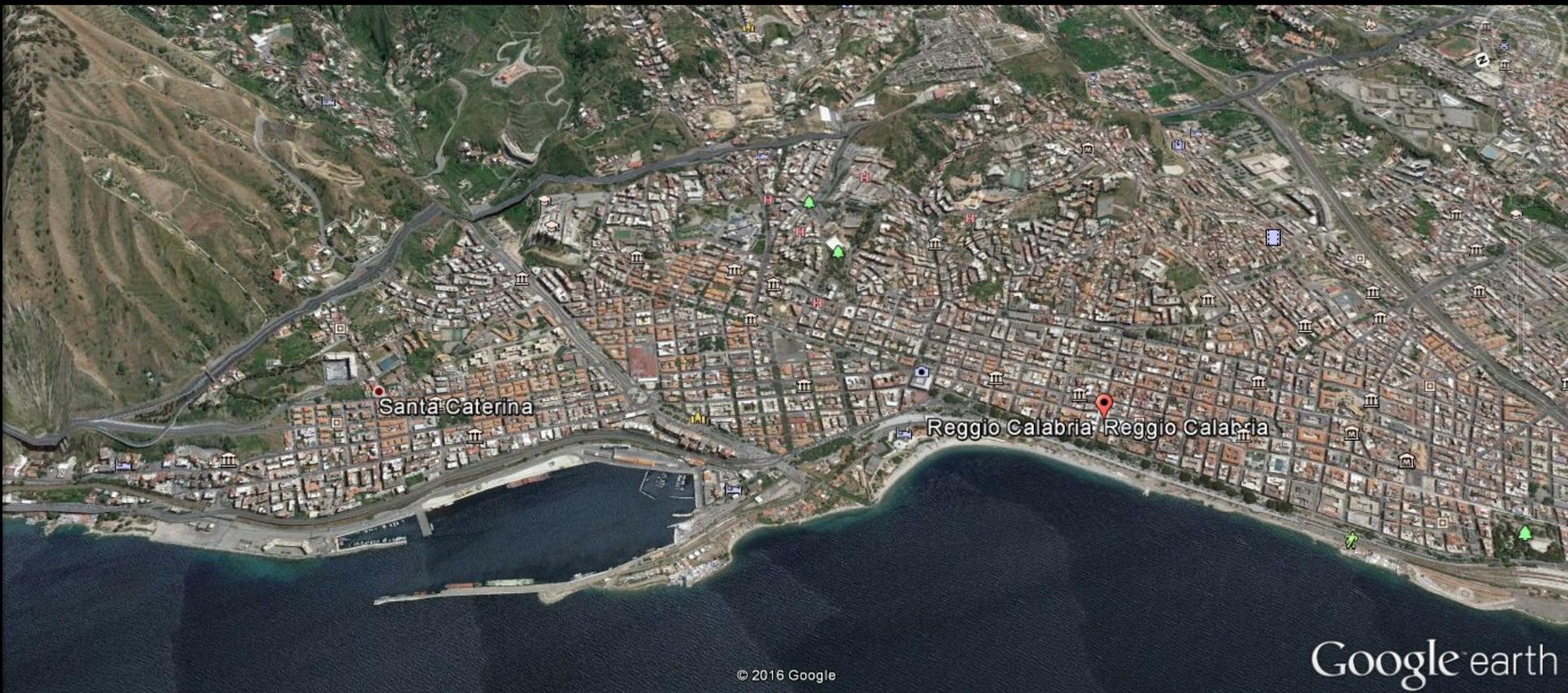
# Reggio Calabria e la memoria



## **Regio Decreto 18 aprile 1909 n.193**

norme tecniche obbligatorie per le riparazioni ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici pubblici e privati nei luoghi colpiti dal terremoto del 28 dicembre 1908

# Reggio Calabria e la memoria



## **Regio Decreto 18 aprile 1909 n.193**

«I nuovi edifici, siano inferiormente cantinati o no, debbono essere costruiti a non più di due piani.

Le strade devono essere larghe almeno 10 metri»

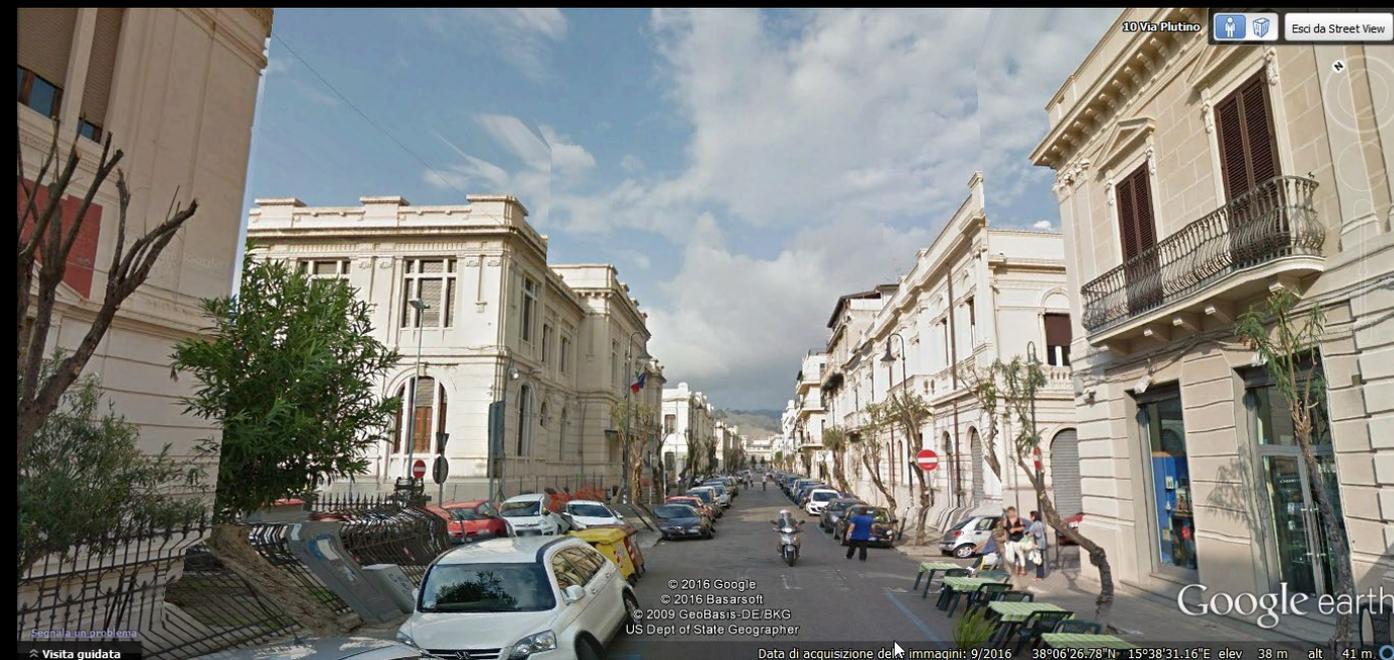
# Reggio Calabria e la memoria



**Regio Decreto 18 aprile 1909 n.193**

Google earth

É vietata qualsiasi costruzione in aggetto od a sbalzo, fatta eccezione per i balconi e le cornici. I balconi non debbono mai sporgere dal muro più di m. 0,60 e debbono essere sostenuti da mensole solidamente connesse con la travatura del solaio o con le costole montanti dell'armatura. Le mensole debbono essere costituite da materiali atti a resistere alla flessione, e non fragili.



Via  
dei Plutino



Via  
Trabocchetto

# terremoti calabresi dall'anno 1000

DATA	INT.MAX	AREA EPICENTRALE	VITTIME
27 MARZO 1638	XI	Lametino	10.000
5 NOVEMBRE 1659	X	Serre Vibonesi	2.000
14 LUGLIO 1767	VIII-IX	Luzzi-S. Agata	350
5 FEBBRAIO 1783	XI	Calabria centro-meridionale	35.000
6 FEBBRAIO 1783	IX-X		
7 FEBBRAIO 1783	X-XI		
1 MARZO 1783	IX-X		
28 MARZO 1783	XI		
8 MARZO 1832	X	Crotonese	240
12 OTTOBRE 1835	X	Castiglione Cosentino	120
25 APRILE 1836	X	Rossano	240
12 FEBBRAIO 1854	X	Cosentino	500
4 OTTOBRE 1870	X	Mangone	120
16 NOVEMBRE 1894	IX	Palmi	100
8 SETTEMBRE 1905	X-XI	Lametino	560
23 OTTOBRE 1907	IX	Ferruzzano	170
28 DICEMBRE 1908	XI	Calabria meridionale-messin.	120.000

# la strada sbagliata





Ministero del Lavoro e della  
Previdenza Sociale



Presidenza del Consiglio dei Ministri



Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti  
Consiglio Nazionale delle Ricerche



Dipartimento della Protezione Civile

PROGETTO PER LA RILEVAZIONE DELLA VULNERABILITA' DEL PATRIMONIO EDILIZIO  
A RISCHIO SISMICO E DI FORMAZIONE DI TECNICI PER L'ATTIVITA' DI PREVENZIONE SISMICA  
CONNESSA ALLE POLITICHE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO NELLE REGIONI DELL'ITALIA MERIDIONALE

## **Censimento di vulnerabilità degli edifici pubblici, strategici e speciali nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia**



Graduatorie di vulnerabilità

# il Rapporto Barberi

Censimento di vulnerabilità  
 degli edifici pubblici, strategici e speciali  
 nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria,  
 Campania, Molise, Puglia e Sicilia



Graduatorie di vulnerabilità

# il Rapporto Barberi... e il terremoto di l'Aquila



Comune di <b>L'AQUILA</b>			ISTAT 13 066 049	Zona sismica 2	N° edifici 121			Muratura			
Muratura										Muratura	
1	0130 / 01	CONSERVATORIO	0	GAGLIOFFI	2	A	5	1	13158	IIM	A
2	0650 / 01	CENTROLETTURA	4	ARISCHIA	2	A	3	1	381	IIM	MA
3	0100 / 01	PREFETTURA	3	PREFETTURA	2	A	5	1	32028	IIM	MA
4	0160 / 01	PALAZZO RIVERA	0	ROIO	2	A	5	2	12092	IIM	MA
5	0700 / 01	UNIVERSITA'	0	ASSERGI	2	A	3	1	8660	IIM	MA
6	0700 / 02	UNIVERSITA'	0	ASSERGI	2	A	3	1	1384	IIM	MA
7	0220 / 01	IPR SERV.COMM.	0	SASSA	2	A	5	1	8495	IIM	MA
8	0160 / 01	COMM.GOVERNO	0	ROIO	2	A	5	2	6394	IIM	MA
9	0100 / 01	SME PATINI	0	SASSA	2	A	5	1	17323	IIM	MA
10	0300 / 01	EX ACCADEMIA	1	V.EMANUELE	2	A	5	1	14148	IIM	MA
11	0000 / 01	PALAZPORCINARI	0	ROMA	2	A	5	1	5225	IIM	M
12	0370 / 01	LCSSUC	0	MAJELLA	2	A	5	1	8850	IIM	M
13	0350 / 01	DELEGAZIONE	4	PRETURO	2	A		1	1559	IIM	M
14	0340 / 01	LCCSUC	0	S.MARCIANO	2	A	5	1	8464	IIM	M
15	0300 / 02	EX ACCADEMIA	1	V.EMANUELE	2	A	5	1	1224	IIM	M
16	0000 / 00	PALAZZO CENTI	3	SANTA GIUSTA	2	A	5	1	24587	IIM	M
17	0000 / 00	UNIVERSITA'VRI	0	ROMANA	2	A	3	1	2257	IIM	M
18	0370 / 01	LCSSUC	0	MAJELLA	2	A	5	1	2482	IIM	M
19	0410 / 01	EXSMEALIGHIERI	3	S.BASILIO	2	A	5	1	8254	IIM	M
20	0410 / 02	EXSMEALIGHIERI	3	S.BASILIO	2	A	5	1	2275	IIM	M
21	0410 / 03	EXSMEALIGHIERI	3	S.BASILIO	2	A	5	1	1661	IIM	M

# Edifici in muratura (anni 10-50)



PROGETTO PER LA RILEVAZIONE DELLA VULNERABILITÀ DEL PATRIMONIO EDILIZIO A RISCHIO SISMICO E DI FORMAZIONE DI TECNICI PER L'ATTIVITÀ DI PREVENZIONE SISMICA CONNESSA ALLE POLITICHE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO NELLE REGIONI DELL'ITALIA MERIDIONALE

**Censimento di vulnerabilità degli edifici pubblici, strategici e speciali nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia**



Graduatorie di vulnerabilità

Comune di <b>REGGIO DI CALABRIA</b>						ISTAT 18 080 063	Zona sismica 1	N° edifici 736			
Muratura								Muratura			
1	0014 / 05	AZMUNAUTLAVAGG	Deposito Ama	0	FOROBOARIO	2	C /	0 1	878	IIM	M
2	0044 / 02	P.S.EL.PRIN.PI	Sc. Elem. "p. Piemonte"	0	POSSIDONEA	2	B /	0 1	739	IIM	MB
3	0043 / 01	S.E.DE.AMICIS		0	ASPROMONTE	2	B G Q	1	2842	IIM	MB
4	0093 / 01	SMEDSTGALILEI	SC.MED."GALILEI"-V.TRENTO" R.C.	0	FIorentINO	2	B G N	1	5873	IIM	MB
5	0037 / 01	SMATGEBBIONE	Scuola Materna Gebbione	2	GEBBIONE	2	D F O	1	488	IIM	MB
6	0037 / 02	SMATGEBBIONE	Scuola Materna Gebbione	2	SOCCORSO	2	D F O	1	702	IIM	MB
7	1508 / 01	15°CIRCOSC.PEL	Uffici 15°circoscrizione	0	STATALE 106 3	2	A G 5	1	2580	IIM	MB
8	1159 / 01	TRIBCIVPROCURA	Arcidiocesi Ric (tribunale Civile + Proc.	0	CIMINO	2	C G Q	1	7680	IIM	MB
9	1321 / 01	SELORTIINFERI	Sc.El.Ort'i Inferiore	0	PROVINCIALE	2	C /	0 1	424	IIM	MB

212	1562 / 01	SEDEAMMPROVRC	Sede Amm.Prov.Reg.Cal	3	ITALIA	2	A G	5 1	29311	IIM	B
213	1185 / 01	G.E.T.SERRISTR	G.E.T.Spa(ica)serv.Fiscosa.Tributi	0	VITTORIO EMA	2	B G J	1	7733	IIM	B
214	0093 / 02	SMEDSTGALILEI	SC.MED."GALILEI"-V.TRENTO" R.C.	0	FIorentINO	2	B G N	1	5916	IIM	B
215	0093 / 03	SMEDSTGALILEI	SC.MED."GALILEI"-V.TRENTO" R.C.	0	FIorentINO	2	B G N	1	5786	IIM	B
216	0093 / 04	PALSMEDGALILEI	SC.MED."GALILEI"-V.TRENTO" R.C.	0	D.BOTTARI	2	C /	0 1	2519	IIM	B
217	1539 / 01	SELPATEDIPRIV	S.El.Paterriti In Edif.Privato	0	PATERRITI	2	C G 5	1	287	IIM	B

il Rapporto  
Barberi e  
Reggio  
Calabria

la strada giusta



# prevenzione

costruire case in grado di resistere ai terremoti



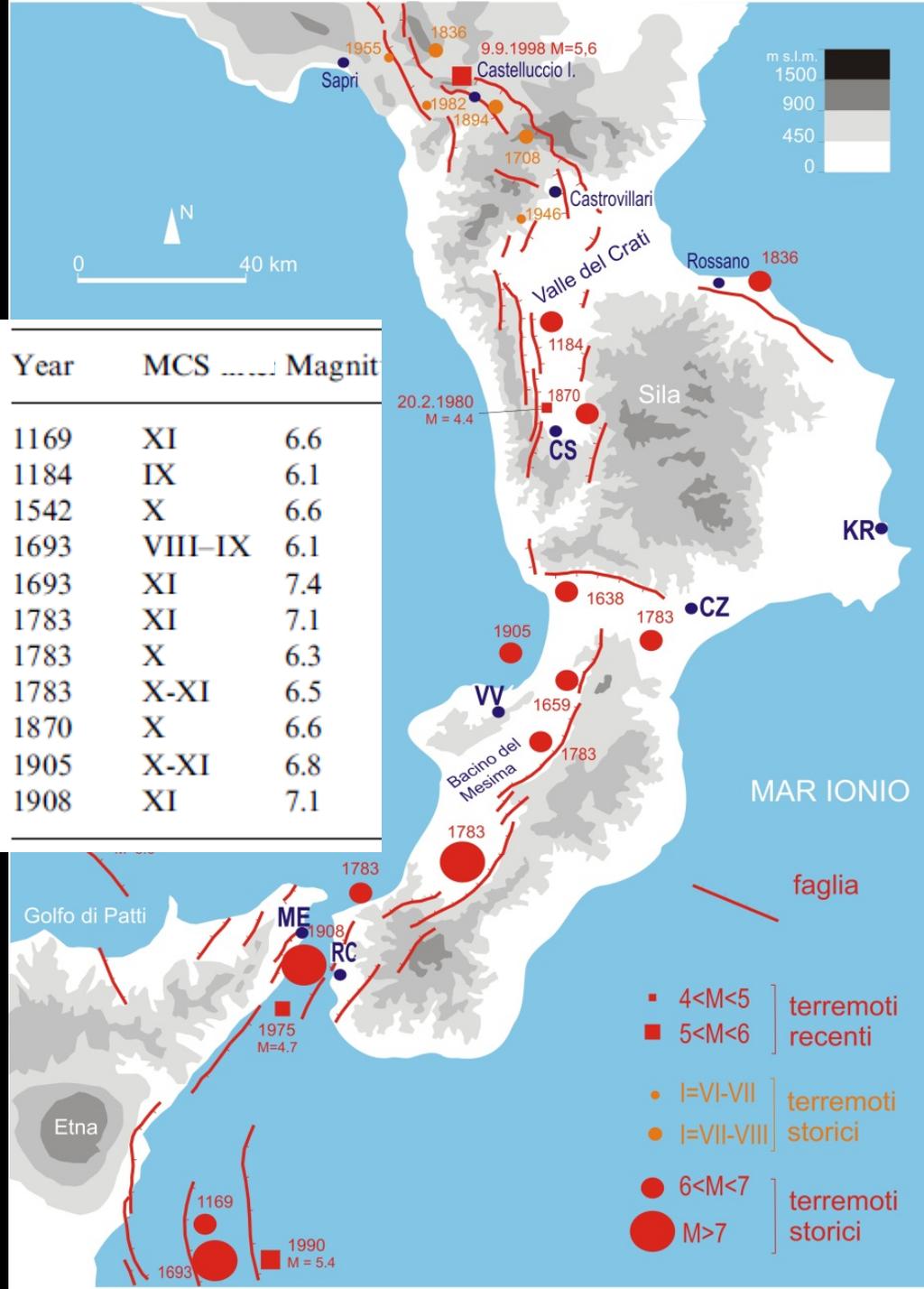
diminuire il fattore  
"VULNERABILITA'"  
migliorare la capacità  
degli edifici di resistere  
ai terremoti



**le uniche informazioni: le  
notizie storiche dal 457 a.C.**

**Il Catalogo dei Forti Terremoti  
Italiani ([www.ingv.it](http://www.ingv.it))**

# faglie cosentine faglie catanzaresi faglie reggine



## faglie cosentine

→ più frequenti ma molto meno catastrofici

→ energia liberata in modo continuo

più corte → rilasciano meno energia rispetto a quelle dei cugini reggini e catanzaresi

# Edifici in calcestruzzo (anni 60-70)



PROGETTO PER LA RILEVAZIONE DELLA VULNERABILITÀ DEL PATRIMONIO EDILIZIO A RISCHIO SISMICO E DI FORMAZIONE DI TECNICI PER L'ATTIVITÀ DI PREVENZIONE SISMICA CONNESSA ALLE POLITICHE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO NELLE REGIONI DELL'ITALIA MERIDIONALE

**Censimento di vulnerabilità degli edifici pubblici, strategici e speciali nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia**



Graduatorie di vulnerabilità

il Rapporto  
Barberi e  
Reggio  
Calabria

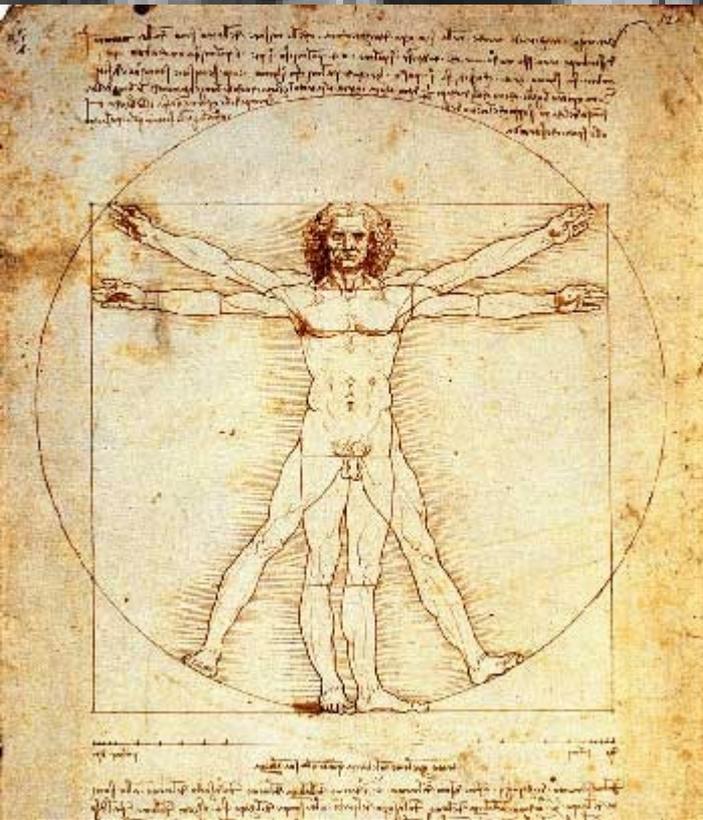
Calcestruzzo a.				Calcestruzzo a.			
1	0109 / 06	IST.PR.ST.E.F.		0	LA BOCCETTA	3 D / 0 1	343 IC *A
2	1061 / 01	UFF.DIP.SC.A.T	Uff Dipart.Sc.Ambiente Ter.(corpo Scala)	4	FEO DI VITO	3 E / 0 3	666 IC *A
3	1012 / 01	FAC.DI ARCHIT.	Facolta' Architettura(aule.presid.Segr.)	4	FEO DI VITO	3 E / 0 1	31328 IC *A
4	1060 / 01	UFF.A.T.E.R.P.	A.T.E.R.P.	0	MANFROCE	3 D / 0 1	11526 IC *A
5	1027 / 01	STAZ.FF.SS.S.C	Stazione Ff.Ss.Di S. Caterina	0	TRAV.PRIVATA	3 E / 0 2	2613 IC *A
6	1012 / 02	FACOL.ARCHIT.	Facolta' Architettura(aule.presid.Segr.)	4	FEO DI VITO	3 E / 0 1	11600 IC *A
7	2005 / 01	INAIL	Inail'Ist.Naz.Per Assic.Inf.Lav.	1	GARIBALDI	3 D F Q 1	4824 IC *A
8	2004 / 01	INAIL	Inail'Ist.Naz.Per Assic.Inf.Lav.	1	GARIBALDI	3 D F Q 1	4454 IC *A
9	2003 / 01	INAIL	Inail'Ist.Naz.Per Assic.Inf.Lav.	1	GARIBALDI	3 D F Q 1	1865 IC *A
10	2001 / 01	UFFRAGECONMUNI	Sede Mun.Dec.'uff.Reg.Economato	0	CATTEDRALE	3 B / 0 1	4104 IC *A
11	1397 / 01	OSP.RIUNITI	Azienda Ospedaliera 'ospedale Riunit'	0	VALLONE PET	3 D E Q 2	10547 IC *A
12	1466 / 01	ANAS	Anas	0	NAZIONALE PE	3 D / 0 1	11220 IC *A
13	2011 / 03	POLICLINICO	Policlinico Madonna Consolazione	0	CARDINALE PO	3 D F F 1	3251 IC *A
14	1467 / 01	CASPOLIZSTRADA	Caserma Polizia Stradale	0	NAZIONALE PE	3 D / 0 1	728 IC *A
15	2003 / 01	INAIL	Inail'Ist.Naz.Per Assic.Inf.Lav.	1	GARIBALDI	3 D F Q 1	3590 IC *A
16	1467 / 03	CASPOLIZSTRADA	Caserma Polizia Stradale	0	NAZIONALE PE	3 D / 0 1	8184 IC *A
17	2006 / 01	SINFPROFPOLMCO	Sc.Infermieri Prof.'policlinico'	0	CARDINALE PO	3 D F Q 1	17984 IC *A
18	2009 / 05	POLICLINICO	Policlinico Madonna Consolazione	0	CARDINALE PO	3 D F Q 1	703 IC *A
19	2054 / 01	CASAACCOMMISSMON	Casa Accoglienza Missionari Montfortari	0	PARCO CASER	3 C F Q 1	1320 IC *A
20	2011 / 02	POLICLINICO	Policlinico Madonna Consolazione	0	CARDINALE PO	3 D F Q 1	885 IC *A
21	2013 / 01	POLICLINICO	Policlinico Madonna Consolazione	0	CARDINALE PO	3 D F J 2	1426 IC *A
22	2049 / 01	IST.S.ANTONIO	Ist Antonio Della Calabria Op.Don Orione	0	DON ORIONE	3 D 250 1	9494 IC *A
23	2049 / 02	IST.S.ANTONIO	Ist Antonio Della Calabria Op.Don Orione	0	DON ORIONE	3 B 500 F 1	9144 IC *A
24	2052 / 01	CASAACCOMMISSMONF	Casa Accoglienza Missionari Montfortari	0	PARCOCASER	3 D F N 1	7367 IC *A
25	2053 / 01	CASAACCOMMISSMON	Casa Accoglienza Missionari Montfortari	0	PARCO CASER	3 D F Q 1	2640 IC *A
26	1467 / 02	CASPOLIZSTRADA	Caserma Polizia Stradale	0	NAZIONALE PE	3 D G C 1	3480 IC *A
27	1429 / 01	A.S.L.PALAZSAN	Palazzo Sanita'	0	WILLERMIN	3 D / 0 1	19651 IC *A
28	2011 / 01	POLICLINICO	Policlinico Madonna Consolazione	0	CARDINALE PO	3 D F F 1	11664 IC *A
29	0092 / 01	SMED.VITRIOLI	Scuola Media 'd Vitrioli'	0	POSSIDONEA	3 D F J 1	5947 IC *A
30	1308 / 01	SMAMCOSORROFA	Scuola Materna 'mcosorrofa'	0	MAZZITELLI	3 E 0 1	5516 IC *A
31	1301 / 01	SMECANNVO	Scuola Media 'cannavo'	0	MUSTIANO	3 D F Q 1	3667 IC *A
32	1306 / 01	SMASCRISTOFORO	Scuola Materna's.Cristoforo'	0	PROVDIRPOLIT	3 D 0 1	1924 IC *A
33	0039 / 01	SMAPARCASERTA	Scuola Materna'parco Caserta'	0	CROSSELLI	3 D 0 1	494 IC *A
34	0121 / 05	SMASCUCDEAMICI	Scuola Media'a Degasperl'	0	REGGIO CAMPI	3 E 0 1	865 IC *A
339	1783 / 01	UFFREGASSFORES	Ass.Alla Forestazione Uff.Prov.	0	V.VENETO	3 D / 0 1	8118 IC *MA
340	0020 / 01	UF.PATRIMED.C	Uff.Patrimonio Edilizio	0	ROMA ISOLAT	3 B / 0 1	2080 IC *MA
341	1760 / 04	ISTECGGEOMARIGH	Ist.Tec.Per Geometri 'a Righi'	0	TRABOCCHET	3 D / 0 1	1838 IC *MA
342	1782 / 01	UFFREGFORESTAL	Az.Forestale Regionale (afor)	0	T.CAMPANELL	3 D / 0 1	4988 IC *MA
343	1783 / 02	UFFREGASSFORES	Ass.Alla Forestazione Uff.Prov.	0	ROMA	3 D / 0 1	10617 IC *MA

sappiamo che quelle faglie si  
sono mosse in passato dando  
origine a terremoti di quella  
intensità e magnitudo

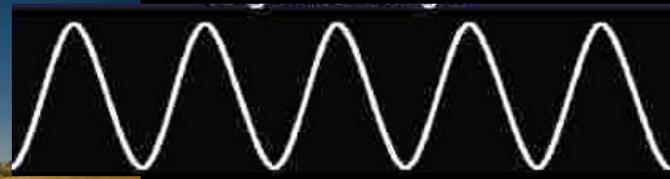
non sappiamo quando si  
muoveranno ma siamo certi  
che si muoveranno

prepariamoci ad affrontare il  
terremoto per sconfiggerlo





tipico pianto calabro



argille

**onde sismiche e terreni**



graniti





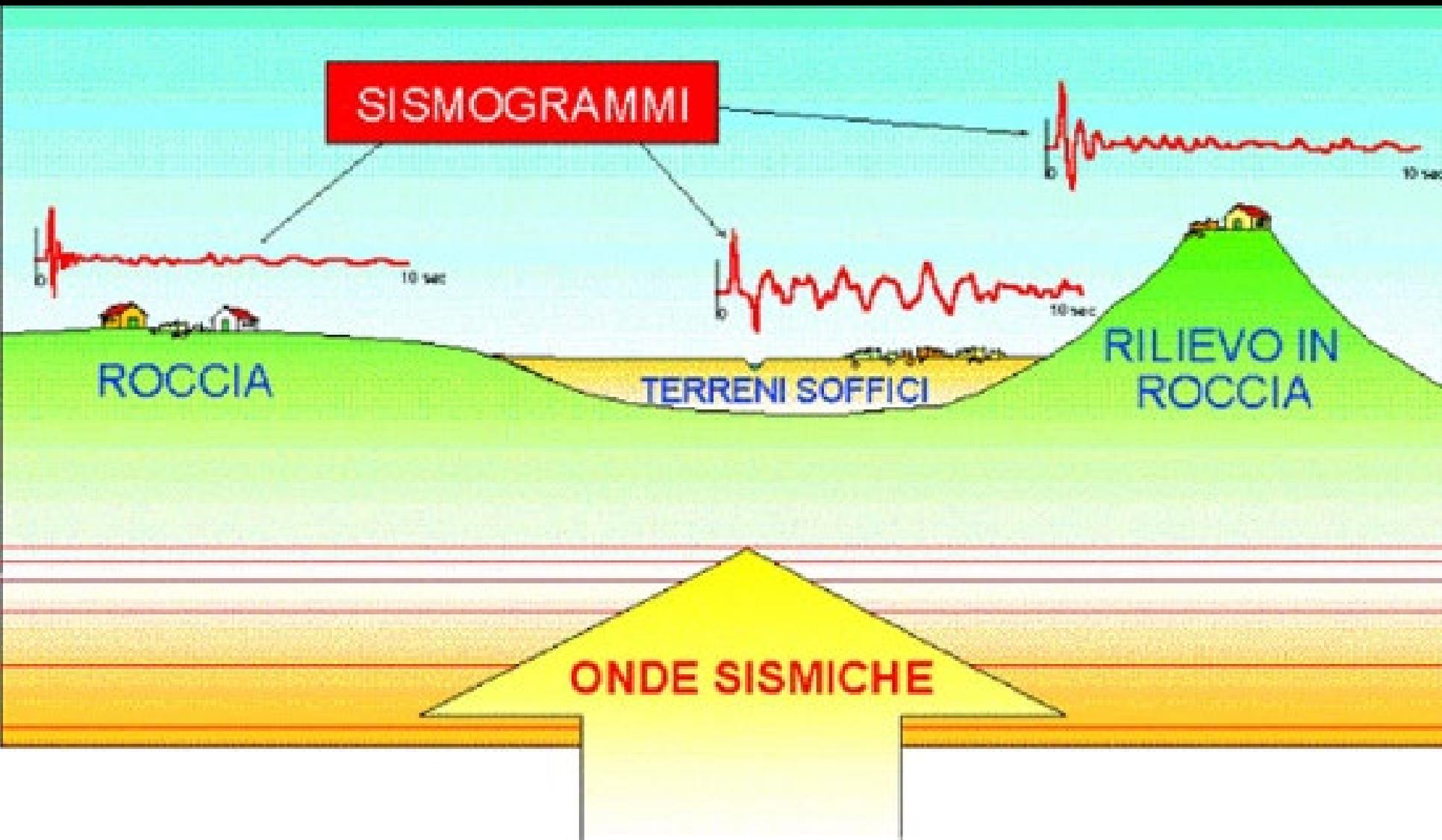
sabbie

onde sismiche e terreni

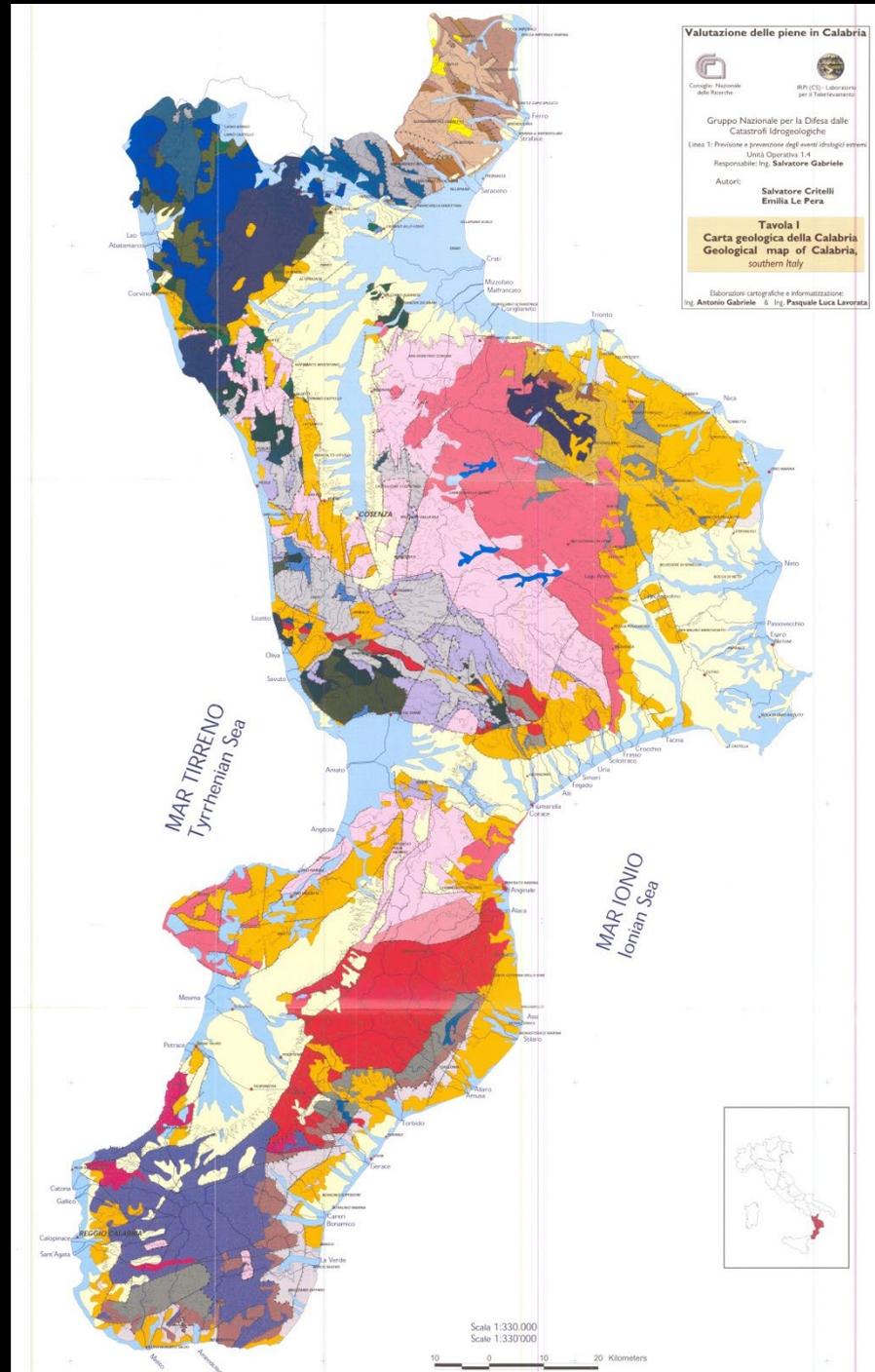
liquefazione

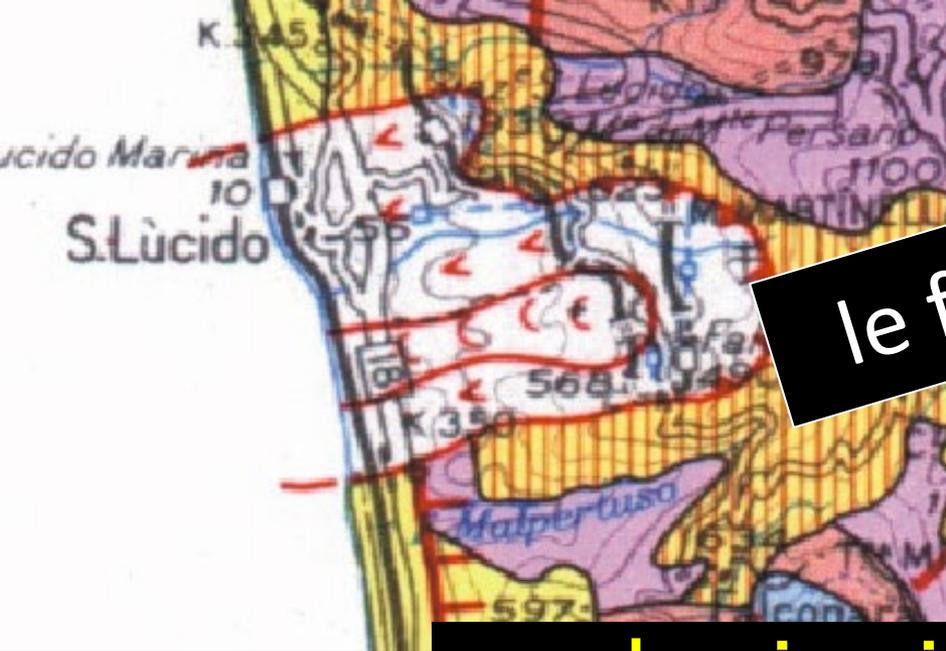


# la risonanza



# la risonanza: l'importanza della microzonazione sismica





le frane



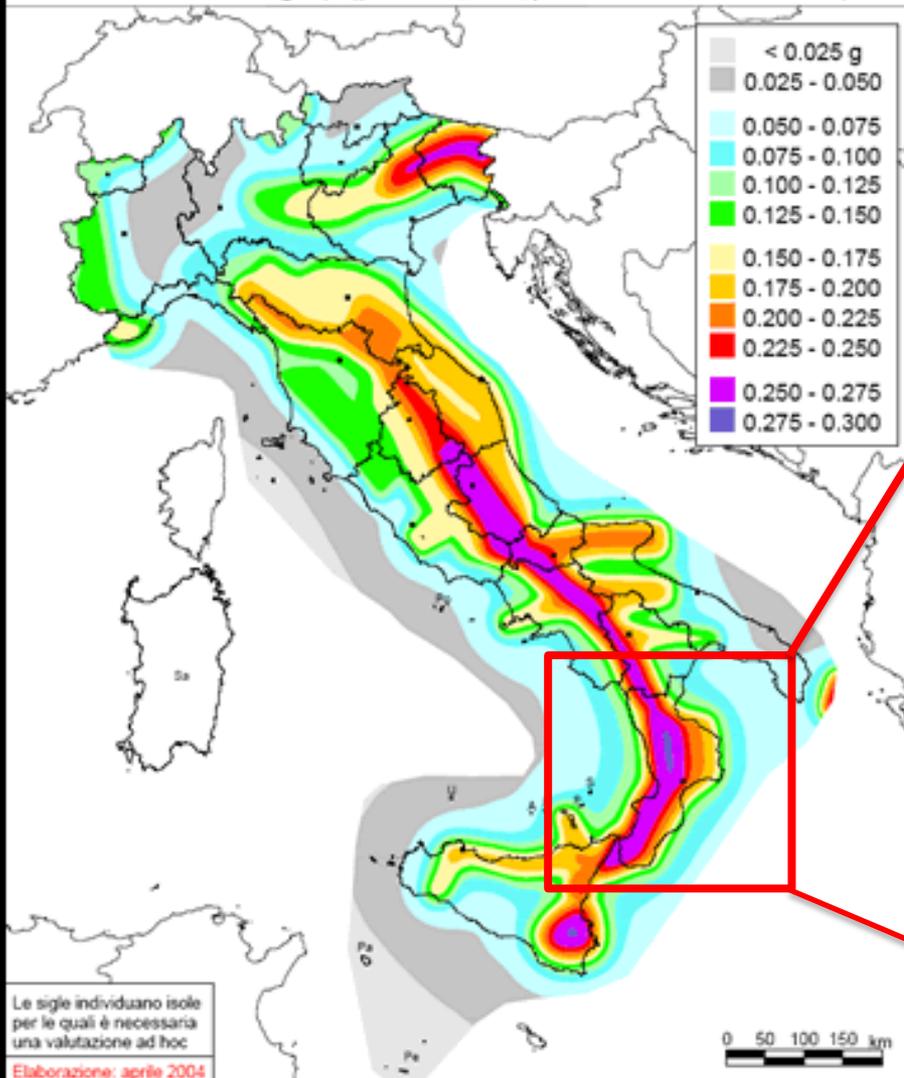
onde sismiche e terreni



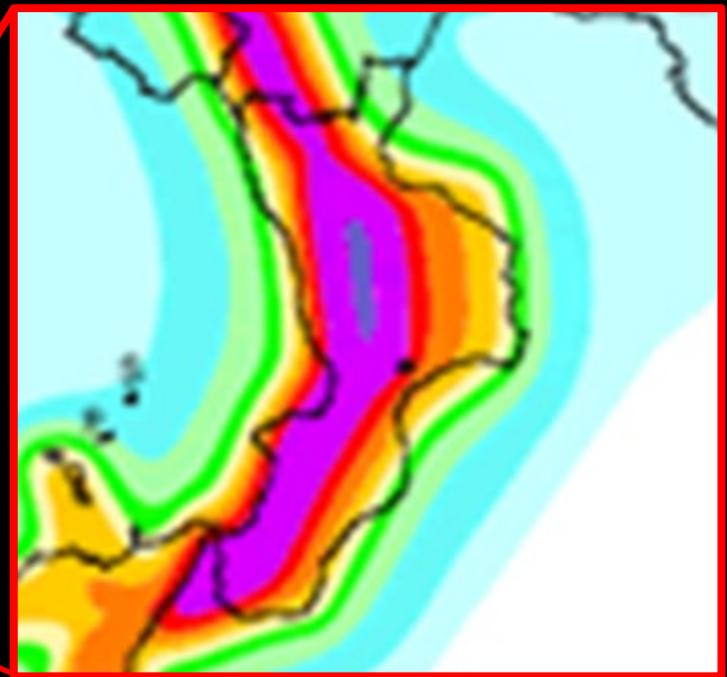


### Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n. 3519, All. 1b)  
espressa in termini di accelerazione massima del suolo  
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni  
riferita a suoli rigidi ( $V_{s,0} > 800$  m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)



## IL RISCHIO SISMICO IN CALABRIA (O.P.C.M. 3274/2003)



# La strada giusta: la prevenzione



irpi  
Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



Consiglio Nazionale delle Ricerche

# CNR-IRPI

L'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (IRPI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) dal 1972 svolge attività di ricerca volta alla mitigazione del rischio idrogeologico

E' presente sul territorio nazionale con 5 sedi:  
Cosenza, Bari, Torino, Padova, Perugia (sede d'istituto)

# risultati

## Carta sismotettonica e della franosità della Valle del Fiume Crati

JOURNAL OF MAPS, 2016  
<http://dx.doi.org/10.1080/17445647.2016.1223760>



Taylor & Francis  
Taylor & Francis Group

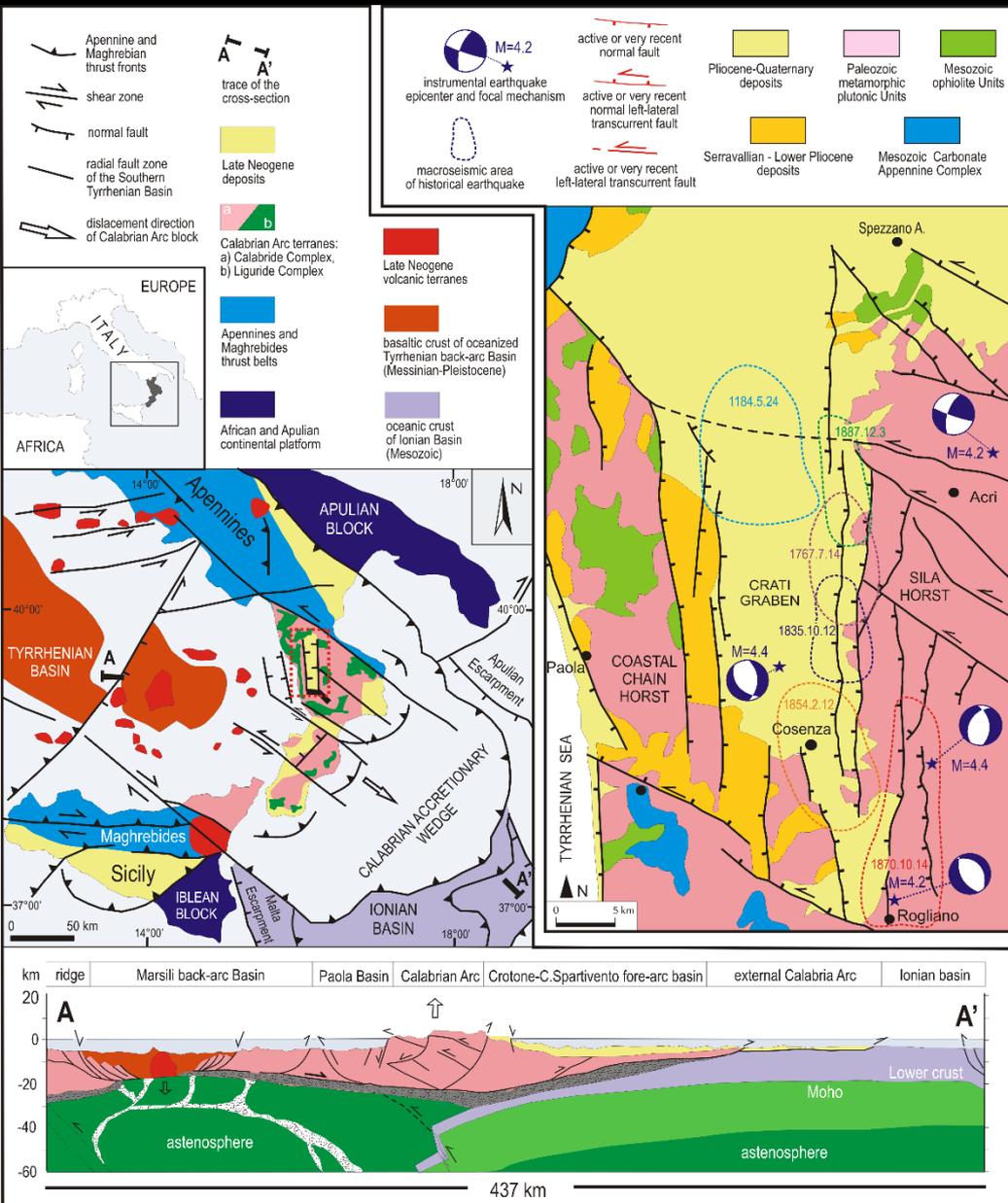
SCIENCE

### **Seismotectonics and landslides of the Crati Graben (Calabrian Arc, Southern Italy)**

Carlo Tansi<sup>a</sup>, Michele Folino Gallo<sup>b</sup>, Francesco Muto<sup>c</sup>, Piero Perrotta<sup>a</sup>, Luigi Russo<sup>a</sup> and Salvatore Critelli<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Italian National Research Council, Research Institute for Geo-Hydrological Protection (CNR-IRPI), Rende, CS, Italy; <sup>b</sup>ARPACAL, Regional Agency for Environmental Protection of Calabria, Catanzaro Lido, CZ, Italy; <sup>c</sup>DiBEST, Department of Biology, Ecology and Earth Sciences, University of Calabria, Arcavacata di Rende, CS, Italy

# Graben del Crati: Inquadramento geologico



# metodologia

## Analisi macrostrutturale

Fotointerpretazione e riconoscimento indicatori morfotettonici

## Analisi mesostrutturale

Stazioni mesostrutturali:

52 stazioni di misura lungo i principali segmenti di faglia

567 piani di faglia con indicatori cinematici

## Creazione di un geodatabase

I dati sono stati georeferenziati nel sistema UTM (Universal Transverse Mercator) *Datum* WGS84.

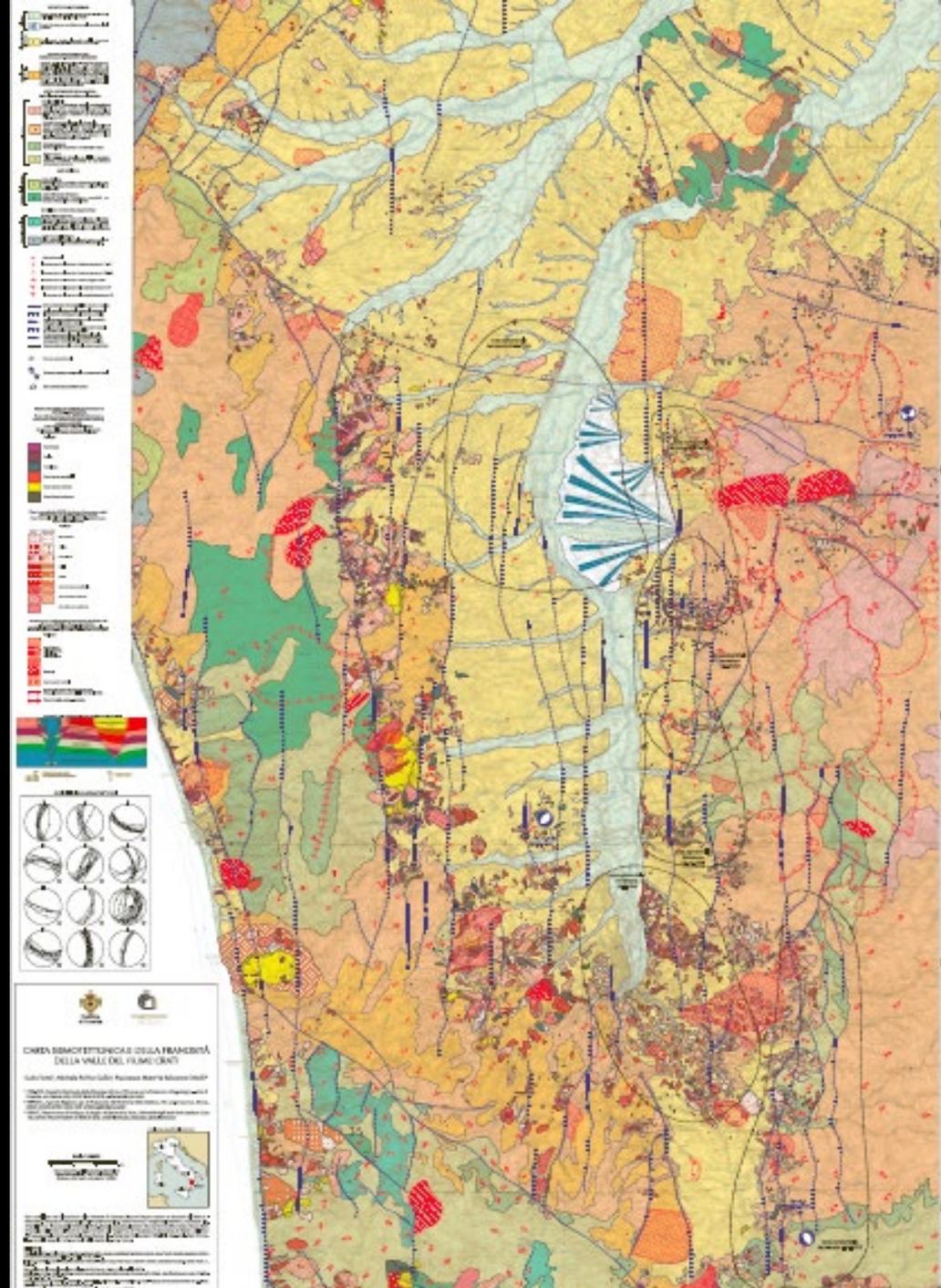
Per la digitalizzazione dei dati è stato utilizzato il software open source QGIS.

Per ciascun elemento tettonico e/o gravitativo, è stato creato un record in una apposita banca dati, contenente informazioni relative ai principali parametri geologici e morfometrici.

Sono stati, quindi, analizzati statisticamente i caratteri morfometrici dei fenomeni gravitativi e dei relativi versanti, e le correlazioni esistenti con i parametri geologico-geomorfologici considerati.

# risultati

## Carta sismotettonica e della franosità della Valle del Fiume Crati



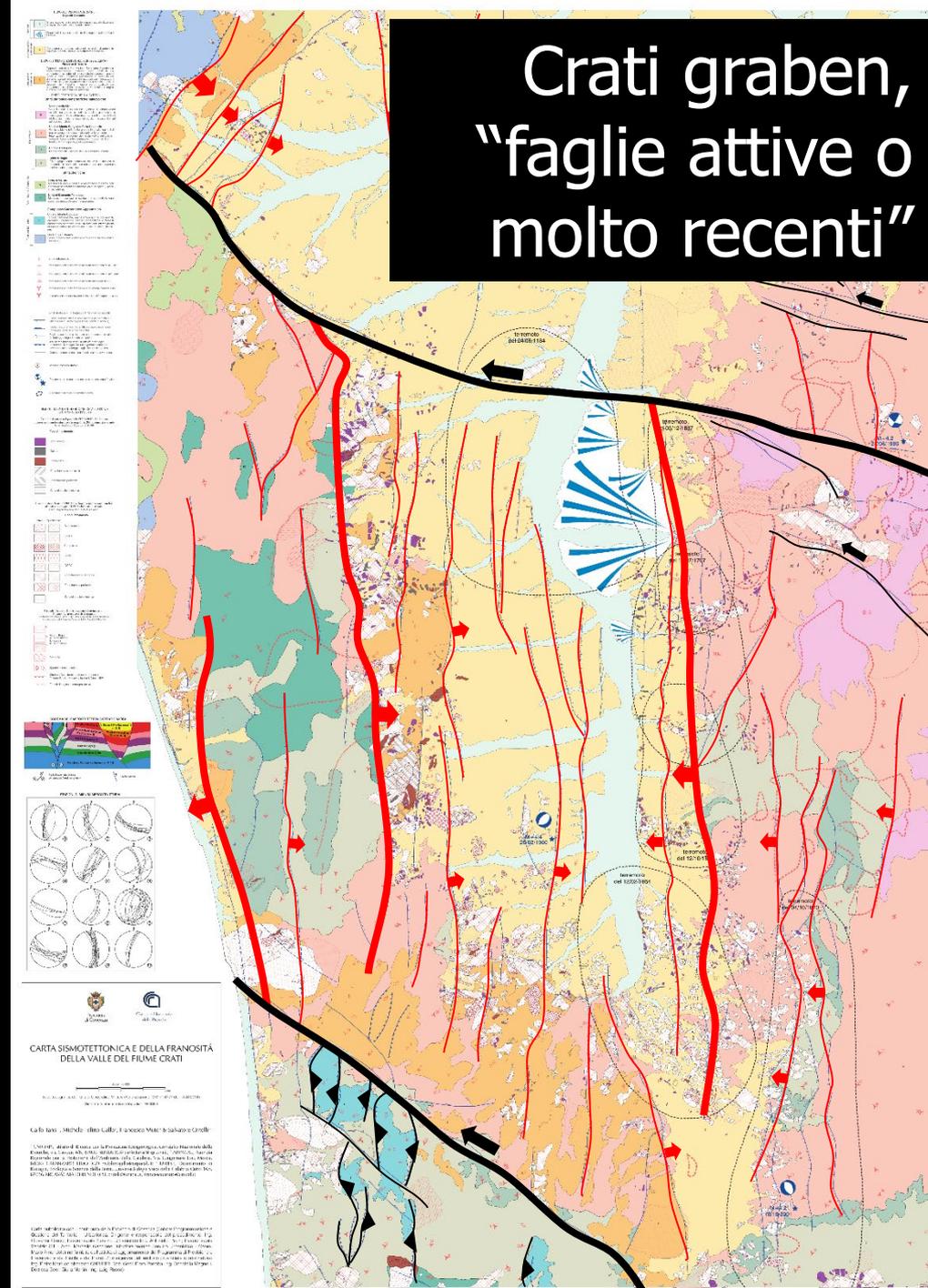
risultati

faglie

# risultati

Controllato faglie  
normali ad andamento  
medio N-S

Bordato a Nord e a Sud  
da da faglie trascorrenti  
ad andamento medio  
WNW-ESE



# risultati

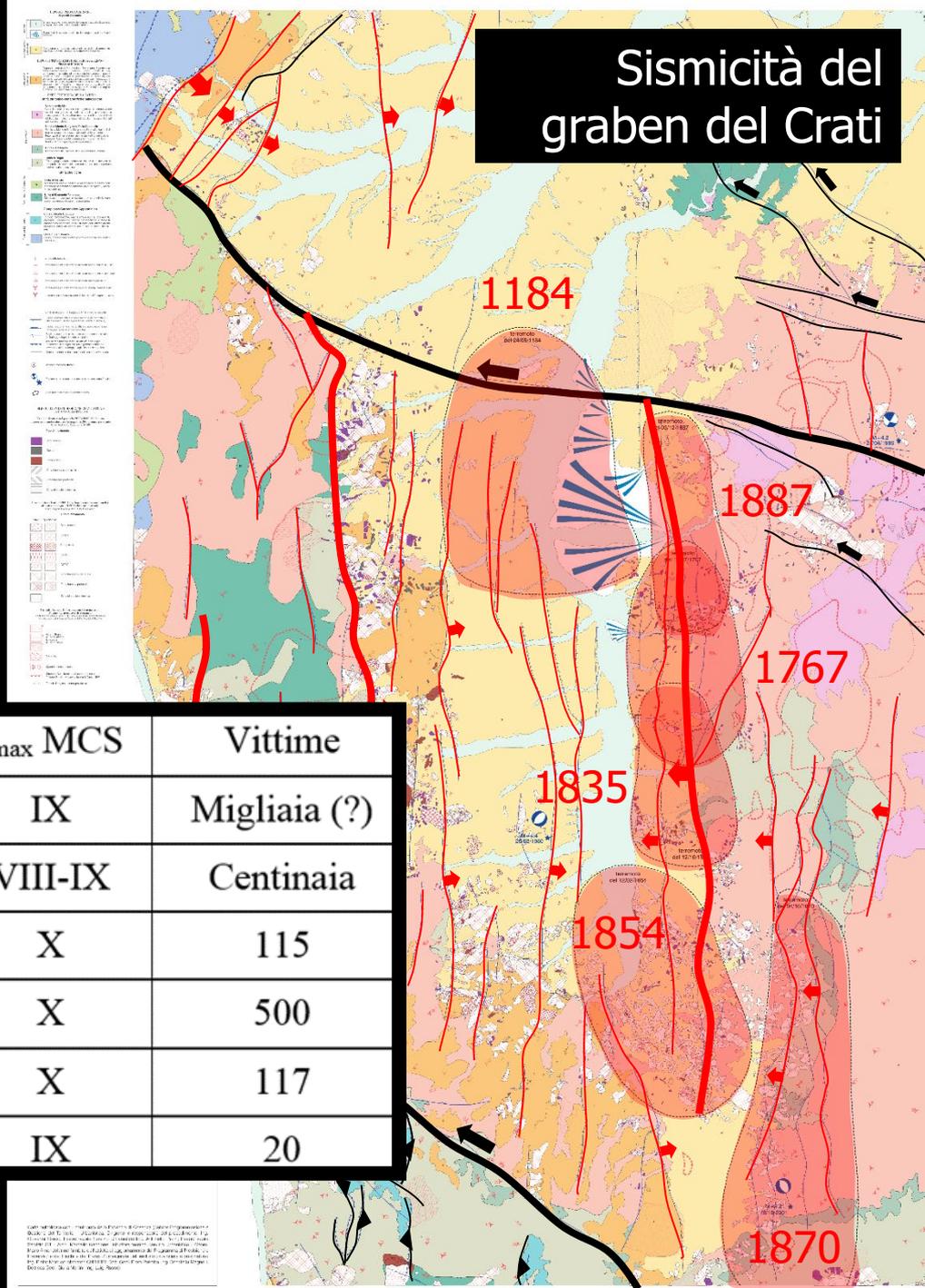
# sismotettonica

“faglie attive o molto recenti”  
sono state distinte in base a:

- ✓ sismicità storica e strumentale
- ✓ “freschezza” morfologica
- ✓ dislocazione di orizzonti di suolo

# I terremoti del graben del Crati

Sismicità del graben del Crati



Data	Epicentro	I <sub>max</sub> MCS	Vittime
24.05.1184	Cosenza-Luzzi-Bisignano	IX	Migliaia (?)
14.07.1767	Rose-Luzzi	VIII-IX	Centinaia
12.10.1835	Castiglione Cosentino	X	115
12.02.1854	Donnici-S.Ippolito	X	500
04.10.1870	Mangone	X	117
03.12.1887	Bisignano	IX	20

Fonte: Elaborazioni del Dipartimento di Scienze e Tecnologie, Università del Piemonte Orientale, basate sui dati della Rete Sismica Nazionale (RSN) e sui dati della Rete Sismica Regionale (RSR) del Dipartimento di Scienze e Tecnologie, Università del Piemonte Orientale. I dati sono stati elaborati e pubblicati nel 2010. Per informazioni sui dati e sui metodi di elaborazione, si veda il sito web del Dipartimento di Scienze e Tecnologie, Università del Piemonte Orientale.

# SISMICITÀ STORICA E STRUMENTALE DELLA VALLE DEL CRATI

**terremoto 24/05/1184**

campo macrosismico   
 $I_{max}$  MCS IX

**terremoto 14/07/1767**

campo macrosismico   
 $I_{max}$  MCS VIII-IX

**terremoto 12/10/1835**

campo macrosismico   
 $I_{max}$  MCS X

**terremoto 12/02/1854**

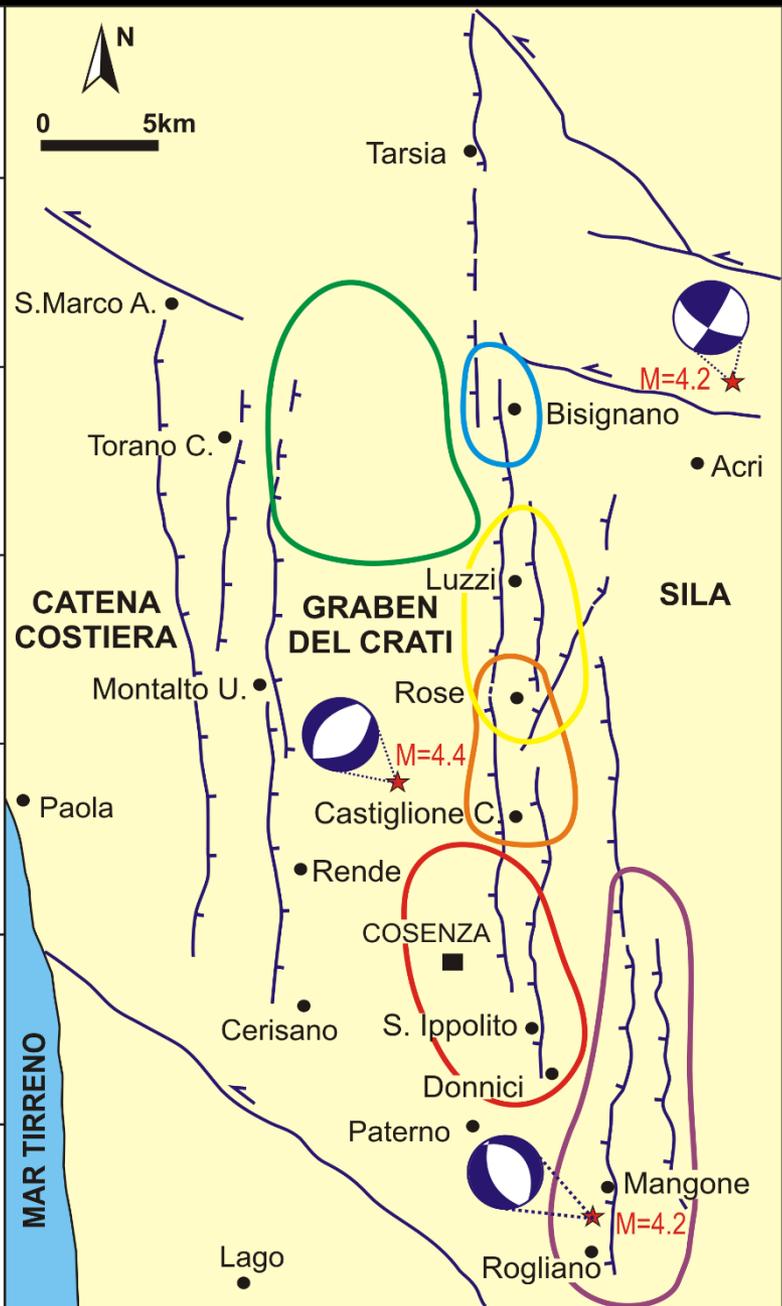
campo macrosismico   
 $I_{max}$  MCS X

**terremoto 04/10/1870**

campo macrosismico   
 $I_{max}$  MCS X

**terremoto 03/12/1887**

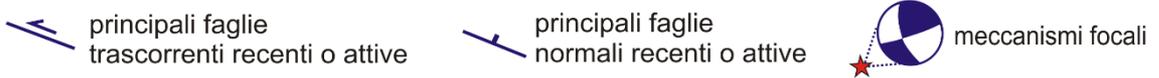
campo macrosismico   
 $I_{max}$  MCS IX



# Sismicità del Graben del Crati

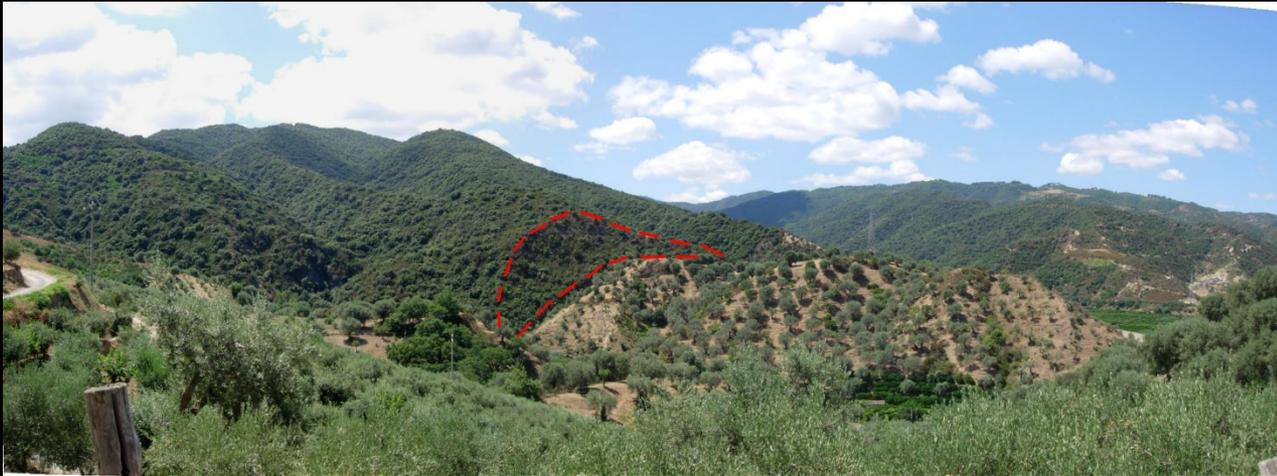
Meccanismi focali da:  
 European-Mediterranean  
 RCMT Catalog

(<http://www.bo.ingv.it/RCMT>)

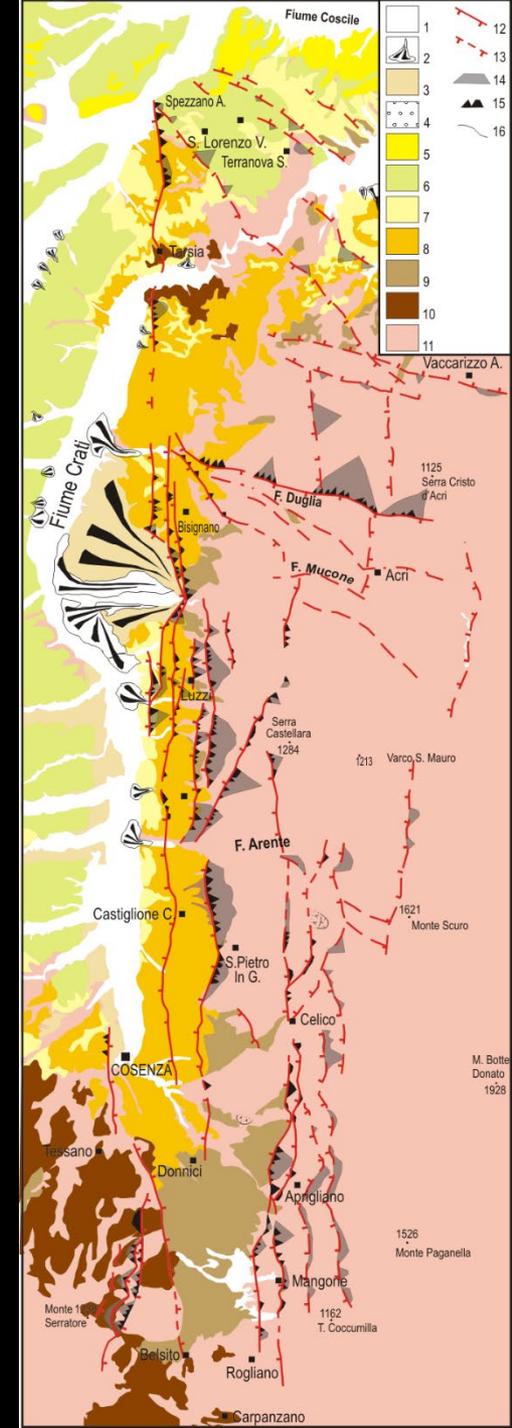


# risultati

## Crati graben indicatori morfoneotettonici



Le faglie sono caratterizzate da indicatori morfoneotettonici molto "freschi":  
faccette triangolari, deviazione di corsi  
d'acqua, etc.



# risultati

# sismotettonica



Orizzonte di suolo  
dislocate da una faglia  
normale N-S nei pressi  
di Mangone

# Confronto tra concentrazioni di radon e sismicit  strumentale nella valle del Crati



ELSEVIER

Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

SCIENCE @ DIRECT®

Tectonophysics 396 (2005) 181–193

TECTONOPHYSICS

## Interpretation of radon anomalies in seismotectonic and tectonic-gravitational settings: the south-eastern Crati graben (Northern Calabria, Italy)

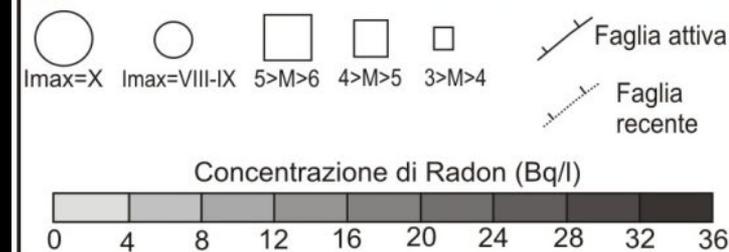
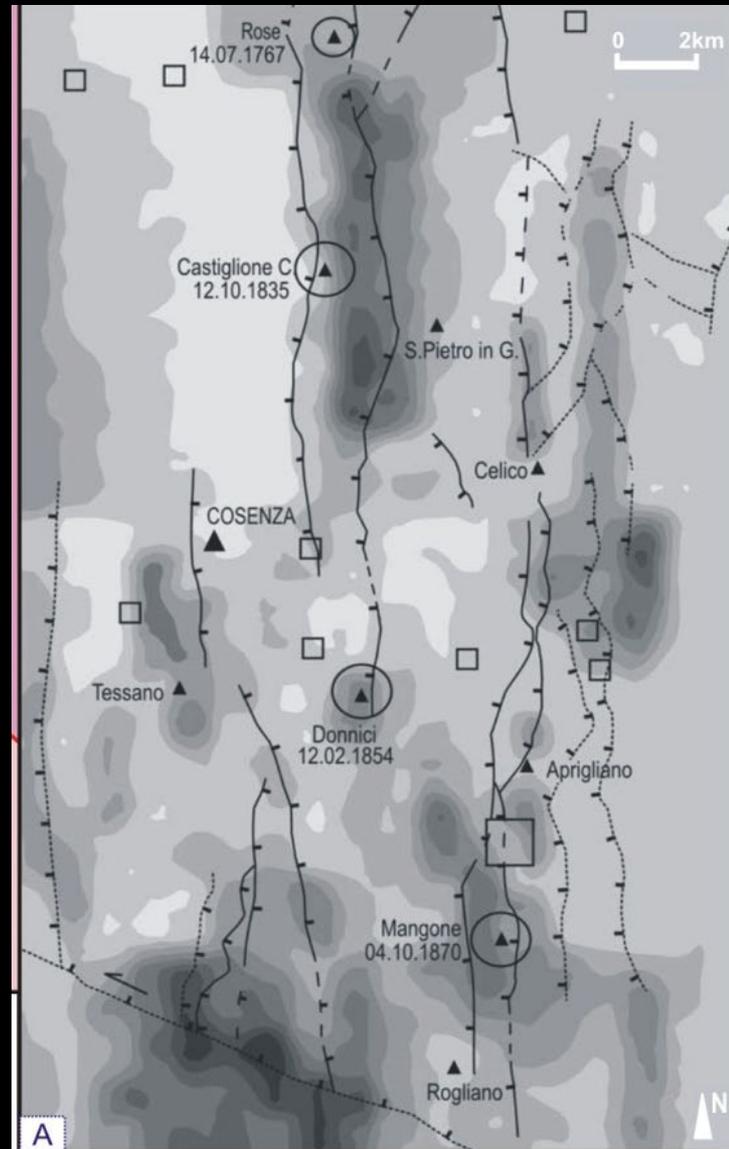
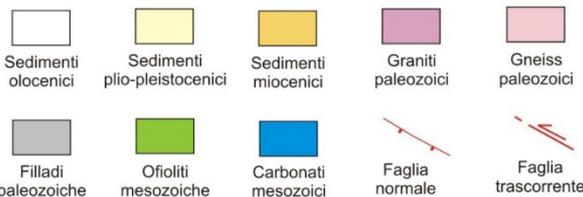
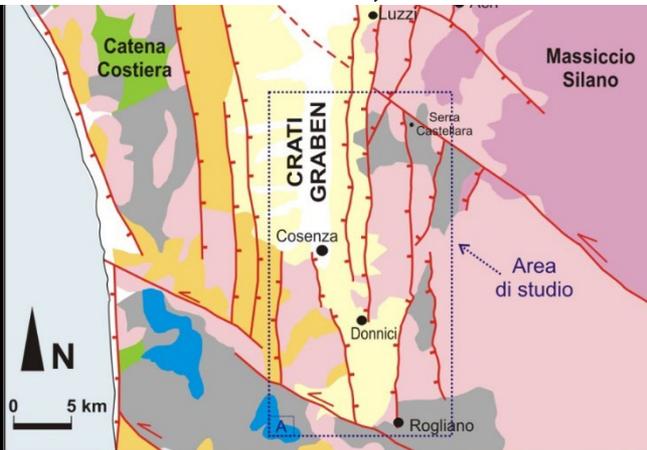
C. Tansi<sup>a,1</sup>, A. Tallarico<sup>b,2</sup>, G. Iovine<sup>a,\*</sup>, M. Folino Gallo<sup>a,1</sup>, G. Falcone<sup>b,2</sup>

<sup>a</sup>CNR-IRPI Sezione di Cosenza, via Cavour, 6 - 87030 Rende (CS), Italia

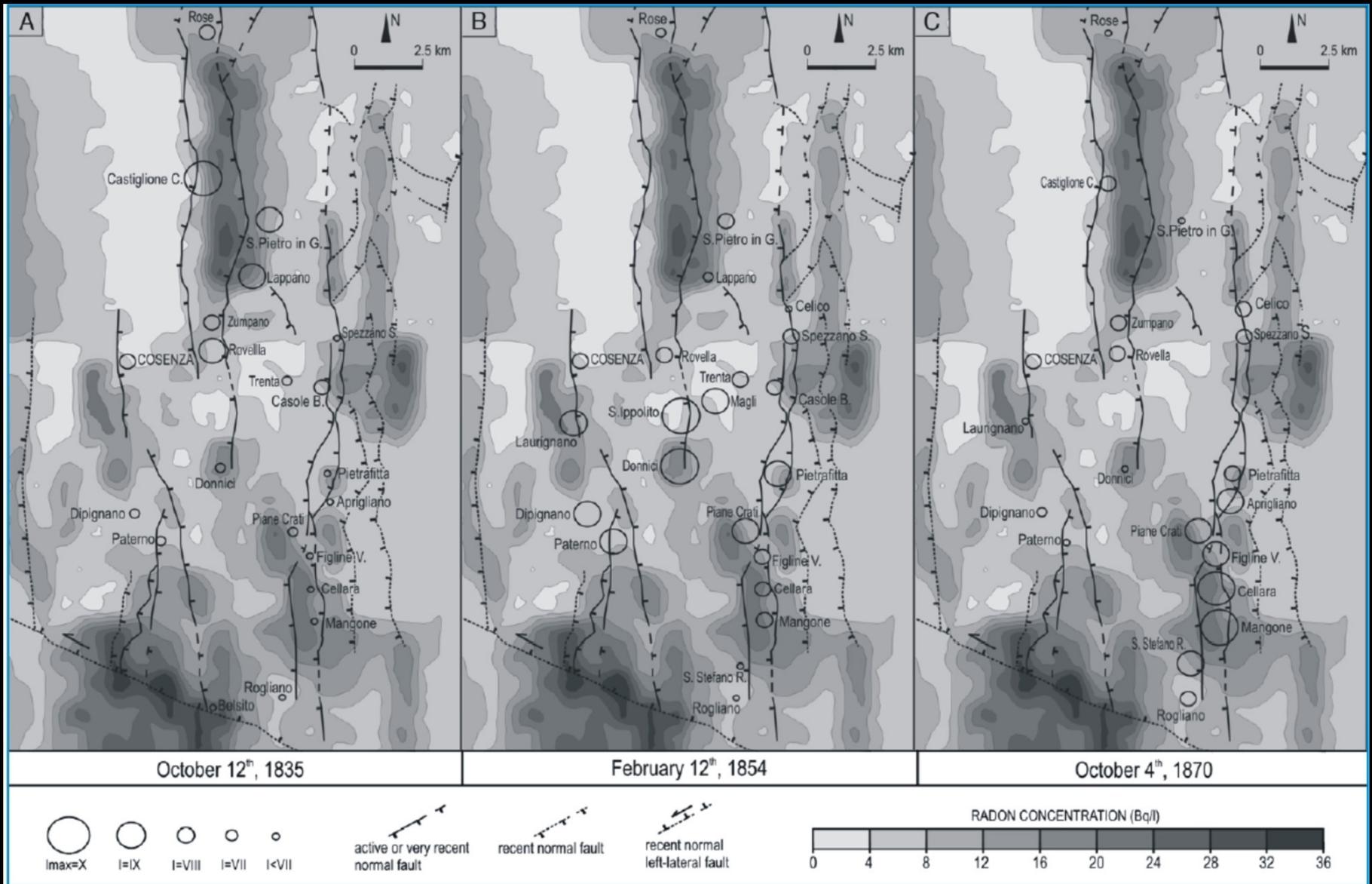
<sup>b</sup>Department of Physics, University of Calabria, Ponte P. Bucci, 31/C, 87036, Arcavacata di Rende (CS), Italia

Received 12 August 2003; accepted 30 November 2004

Available online 6 January 2005



# Confronto tra concentrazioni di radon e sismicità storica nella valle del Crati

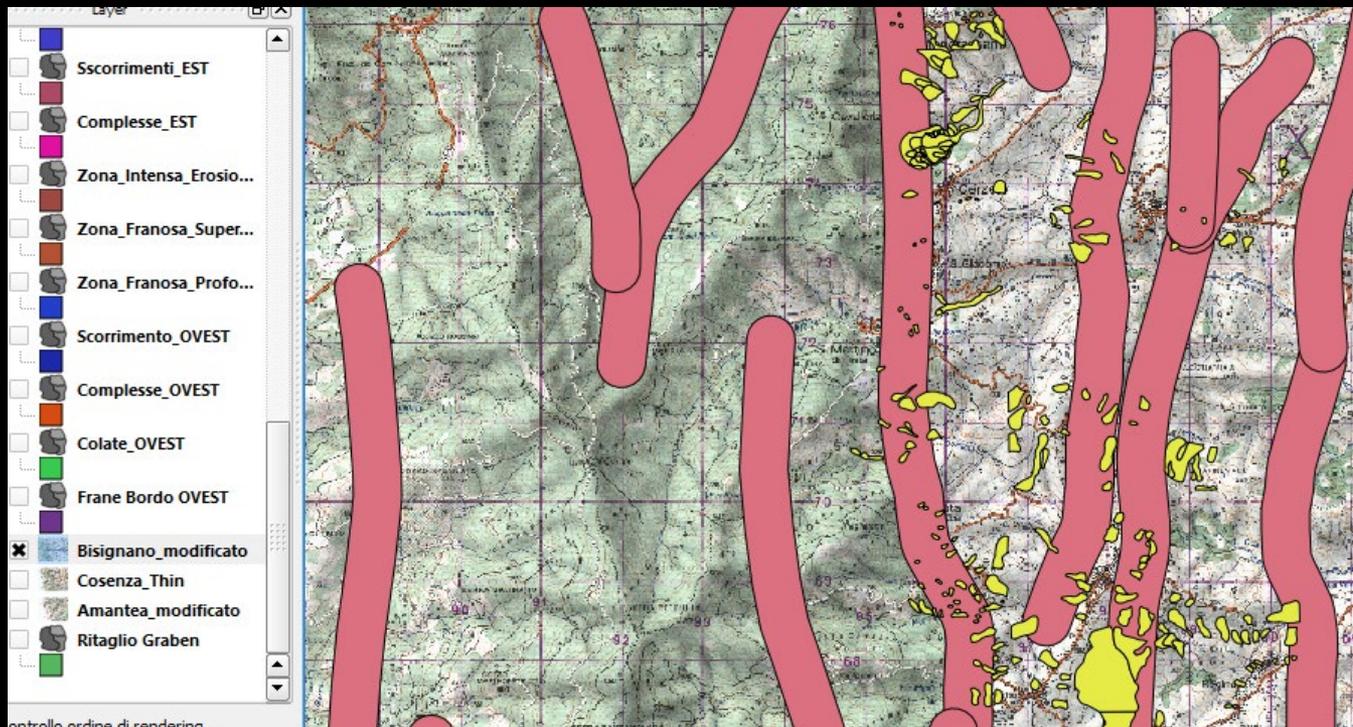


risultati

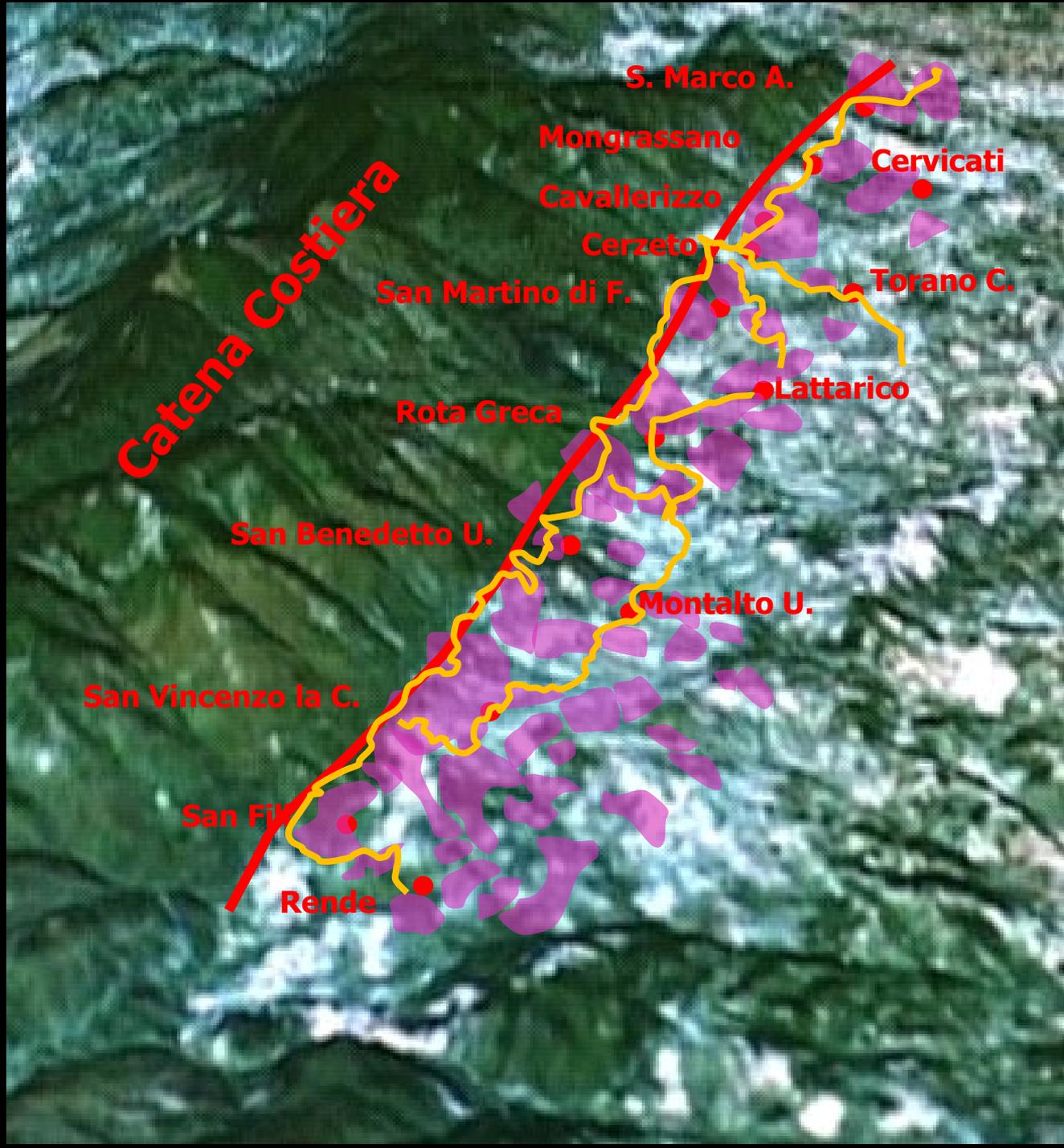
Relazione tra  
faglie e frane

# risultati

Dallo studio si evince il controllo delle strutture tettoniche sulla distribuzione delle frane: il 51% (1.243) dei fenomeni franosi si originano nelle fasce cataclastiche associate alle principali faglie.

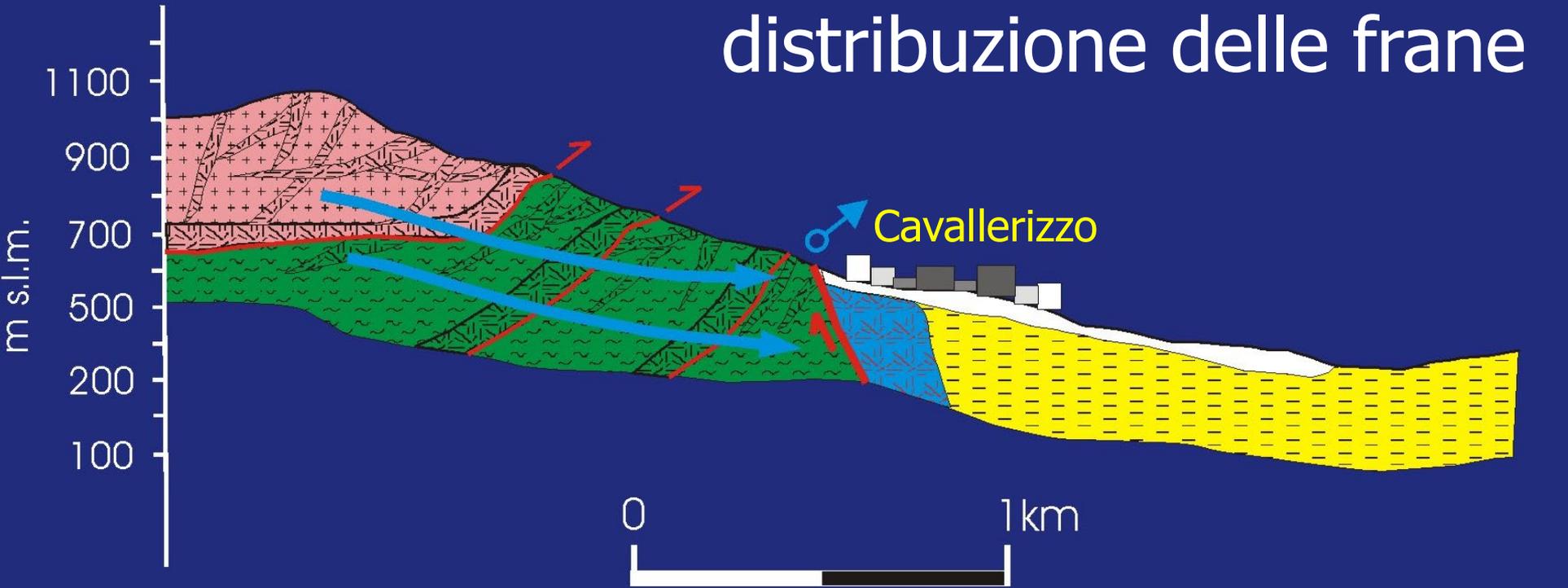


# Relazione tra faglie e distribuzione delle frane



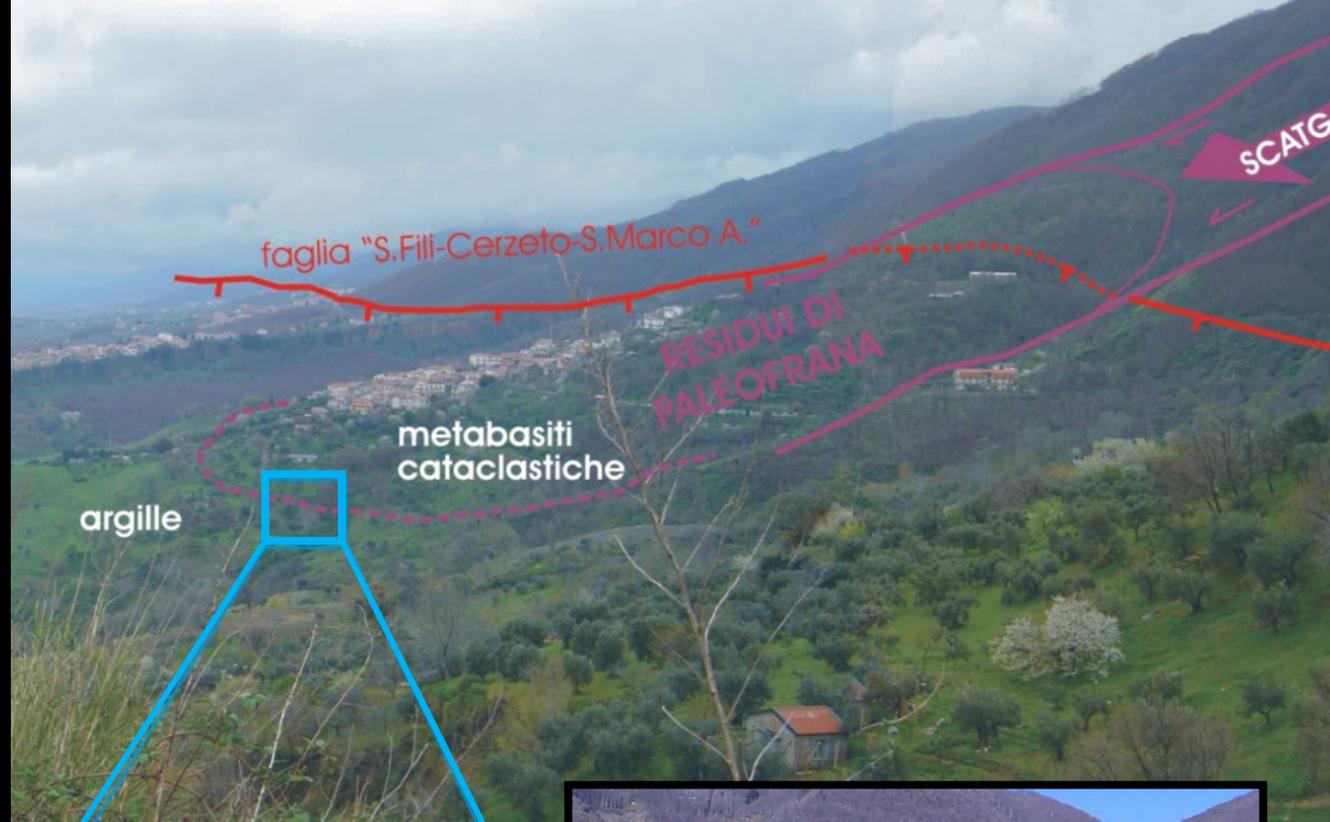


# Relazione tra faglie e distribuzione delle frane

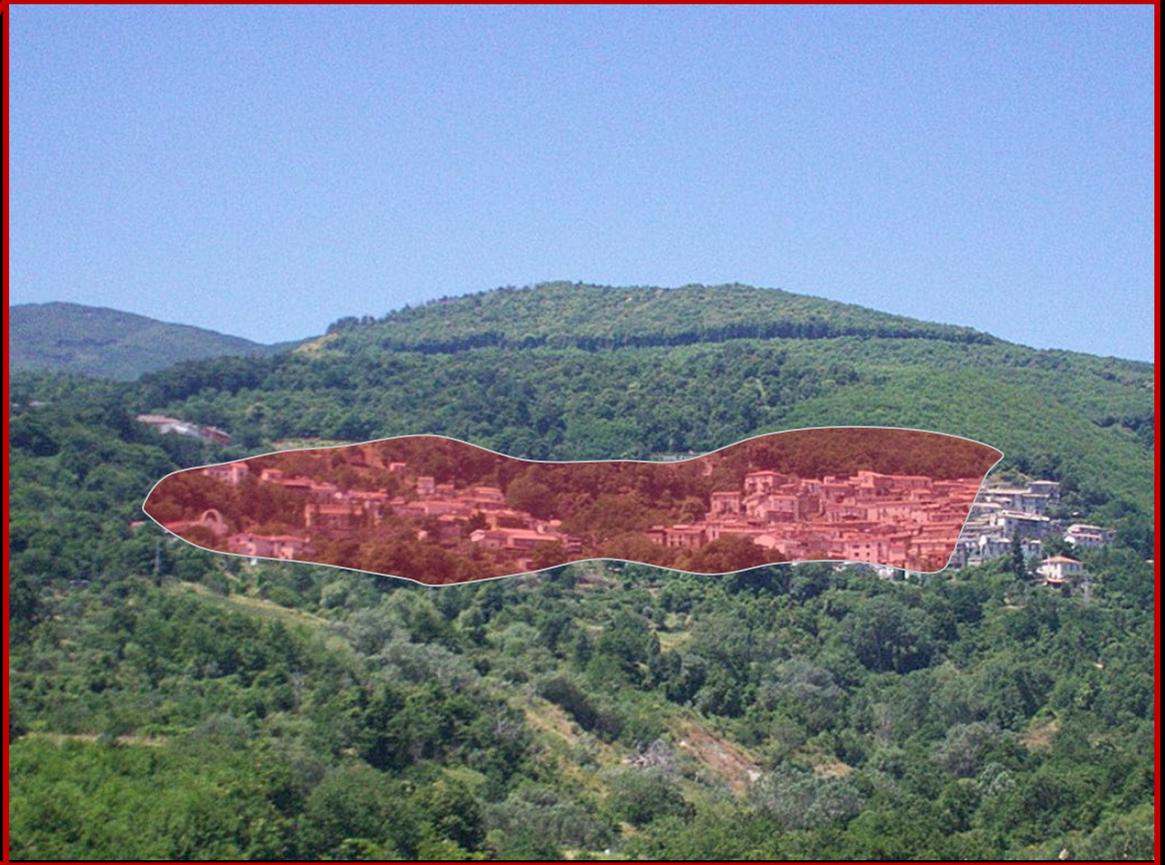
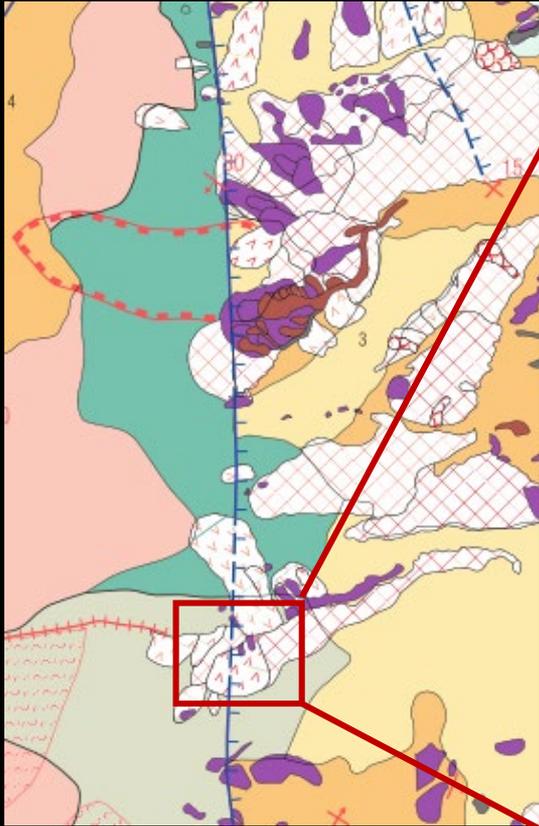


-  Rocce gneissiche  
*Unità di Polla-Copanello*
-  Scisti filladici e  
scisti verdi  
*Unità ofiolitiche*
-  Argille marnose e  
e argille siltose plioceniche
-  Frana di  
Cavallerizzo
-  Fascia cataclastica associata  
alla *master fault*  
"S.Fili-Cerzeto-S.Marco A."  
satura in acqua
-  Fasce milonitico-cataclastiche  
associate ai sovrascorrimenti
-  Sorgenti
-  Direzione di deflusso  
della falda

# La frana di Cavallerizzo



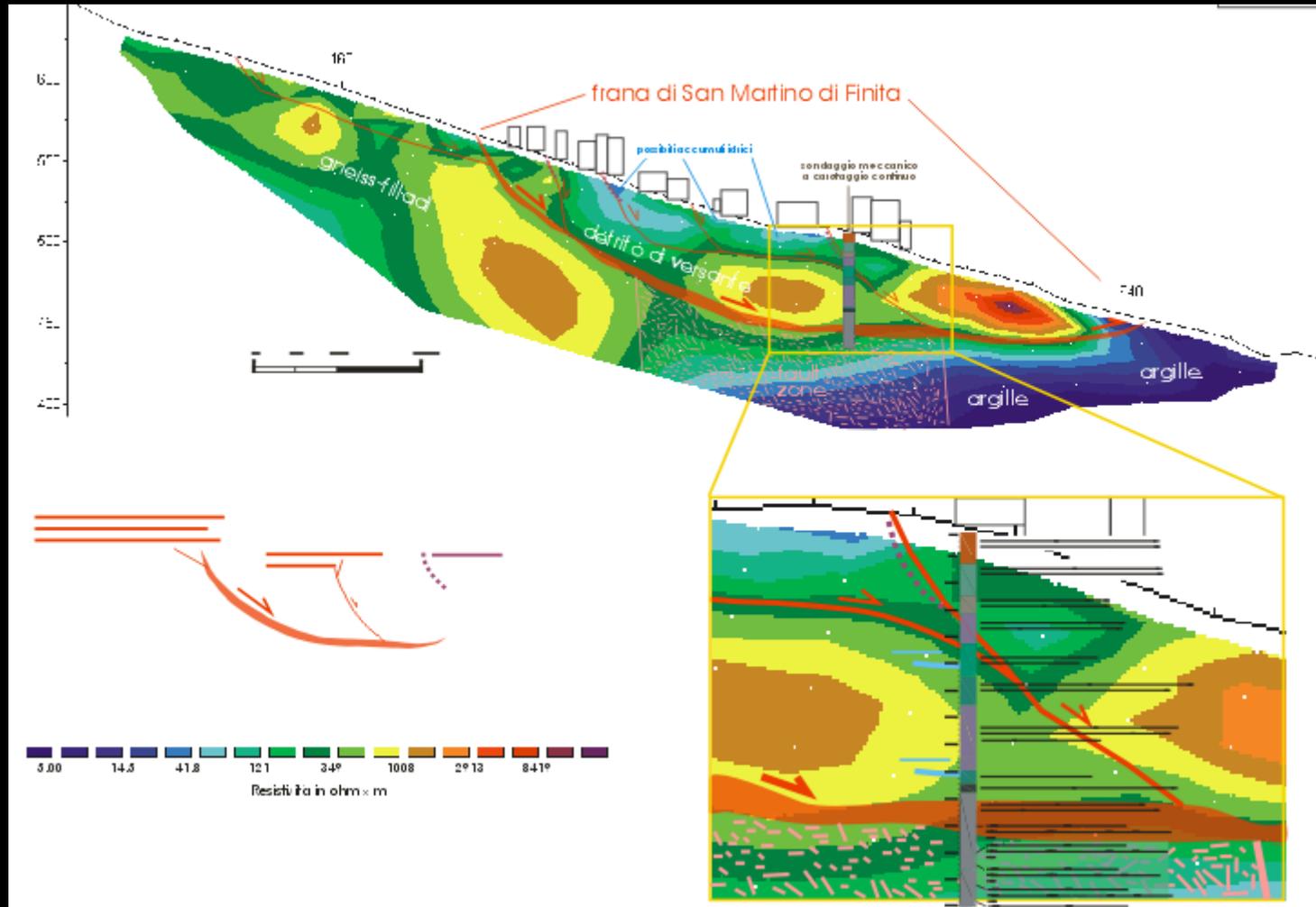
# La frana di San Martino di Finita



**R4**

**Rischio molto elevato “con possibilità di perdita di vite umane”**

# La frana di San Martino di Finita



# San Martino F.

profondità della  
frana: 51 m

