



CONFERENZA
DISASTRI
NATURALI
*le minacce
per l'Italia e le
politiche di tutela*

Roma, 20 dicembre 2005
ore 9-13,30

Sala delle Conferenze di Piazza Montecitorio
Piazza Montecitorio, 123 A

Leonello Serva
Direttore
Servizio Geologico d'Italia
APAT

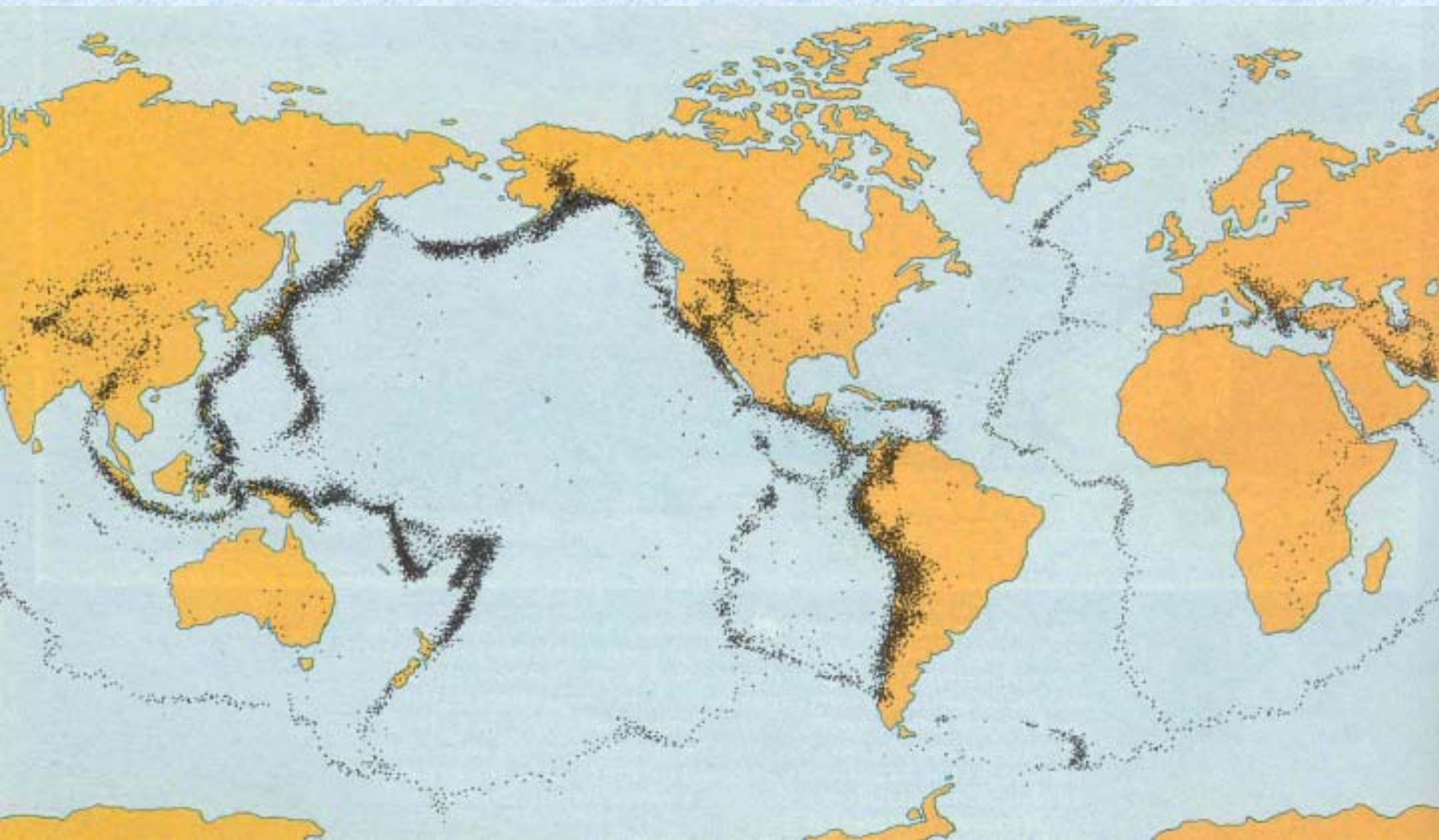


Le minacce per il territorio italiano





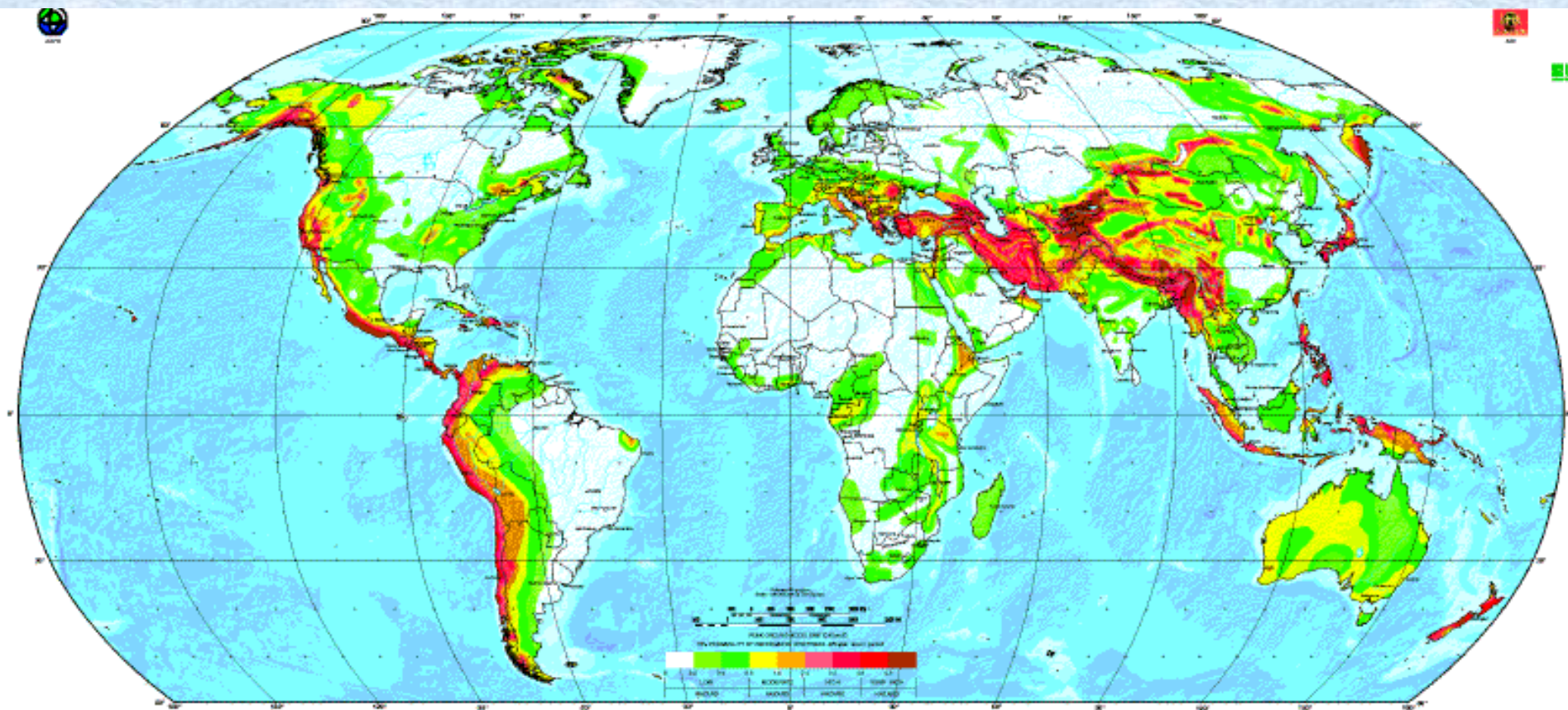
DOVE SONO I TERREMOTI NEL MONDO



Epicentri di circa 30.000 terremoti registrati nel periodo 1961-1967 (Servizio Geodetico USA)



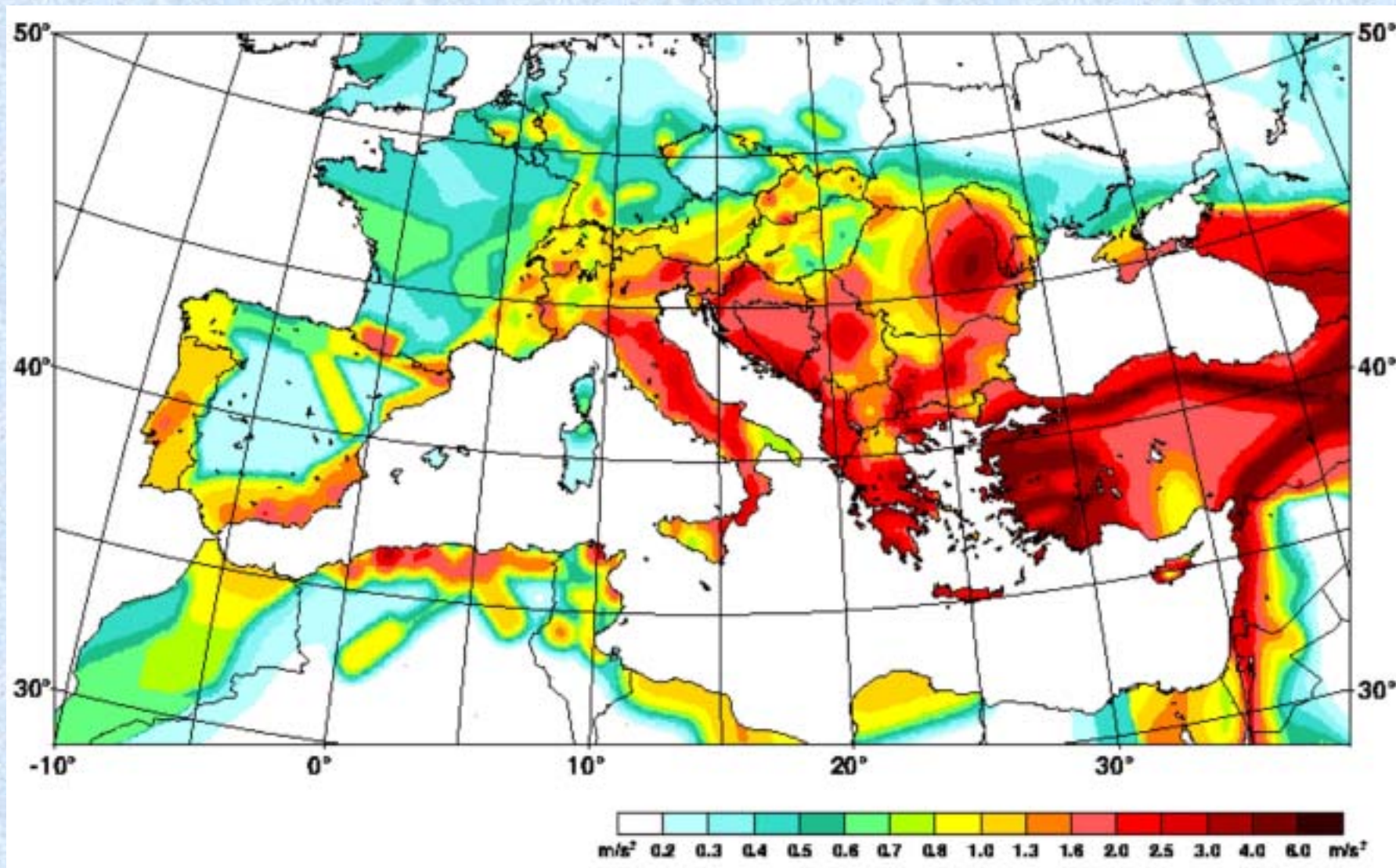
PERICOLOSITA' SISMICA A SCALA GLOBALE



Global Seismic Hazard Assessment Program



PERICOLOSITA' SISMICA DELL'EUROPA CENTRO-MERIDIONALE



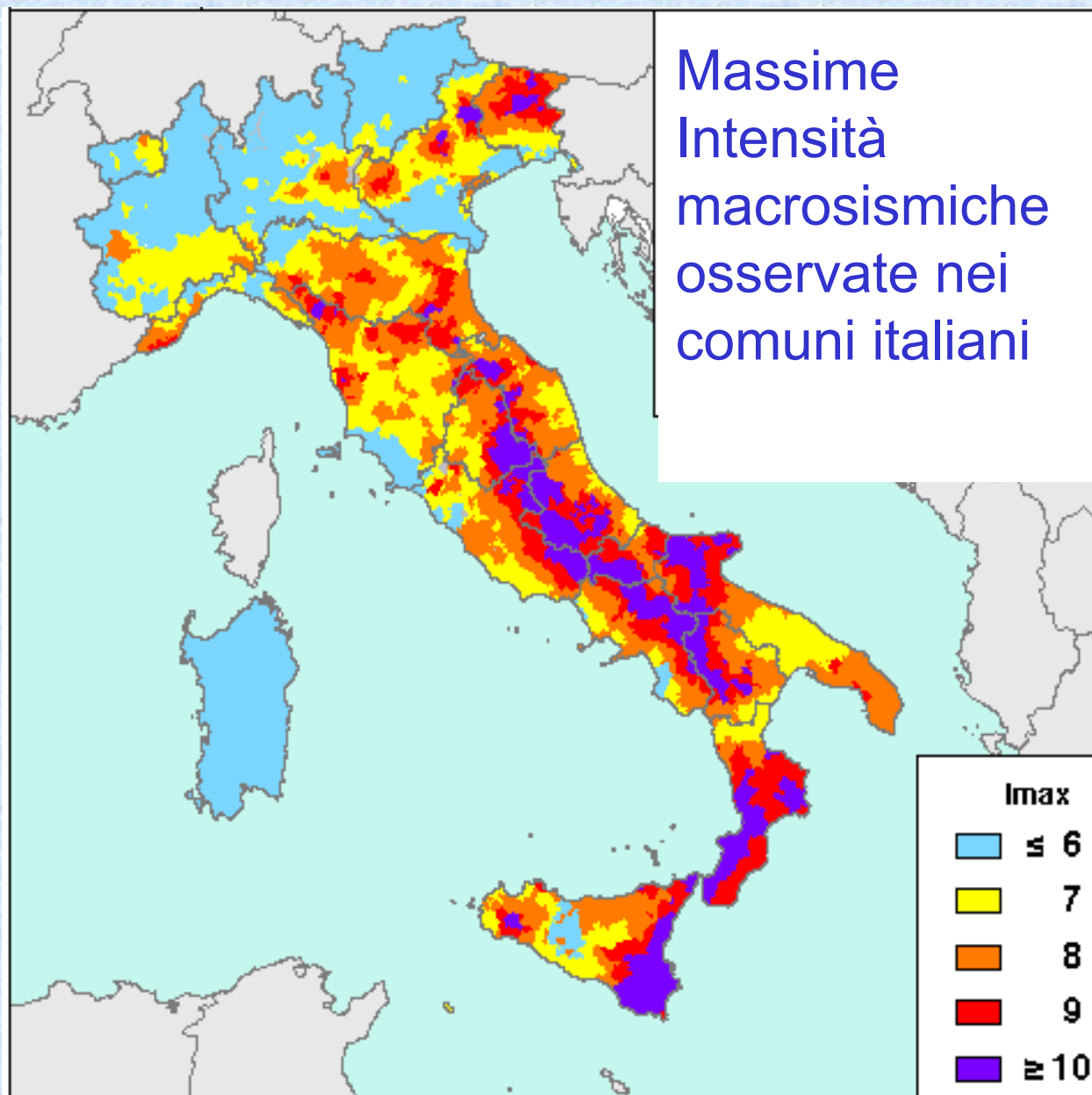
La Pericolosità in Italia è medio - alta

(IGCP Seismotectonics and Seismic Hazard Assessment, SESAME, www.seismo.ethz.ch/gshap/sesame/sesame99.html)



SISMICITA' STORICA IN ITALIA
(dal 461 a.C. ad oggi)

Eventi con Intensità \geq VIII



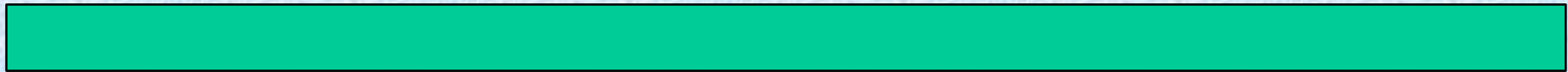


SE SI ALLARGA LA FINESTRA TEMPORALE DI OSSERVAZIONE ...

Pleistocene superiore – Olocene (ultimi 20.000-30.000 anni)

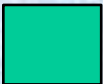
- Le faglie che hanno generato terremoti in questo intervallo di tempo possono riattivarsi (tempo di ritorno maggiore dell'intervallo coperto dai cataloghi sismici); “**Fucino**”, “**Belice**”, “**Pollino**”, ... **altri**?
- Intervallo temporale coperto dal metodo di datazione ^{14}C

0 10000 20000



PALEOSISMOLOGIA

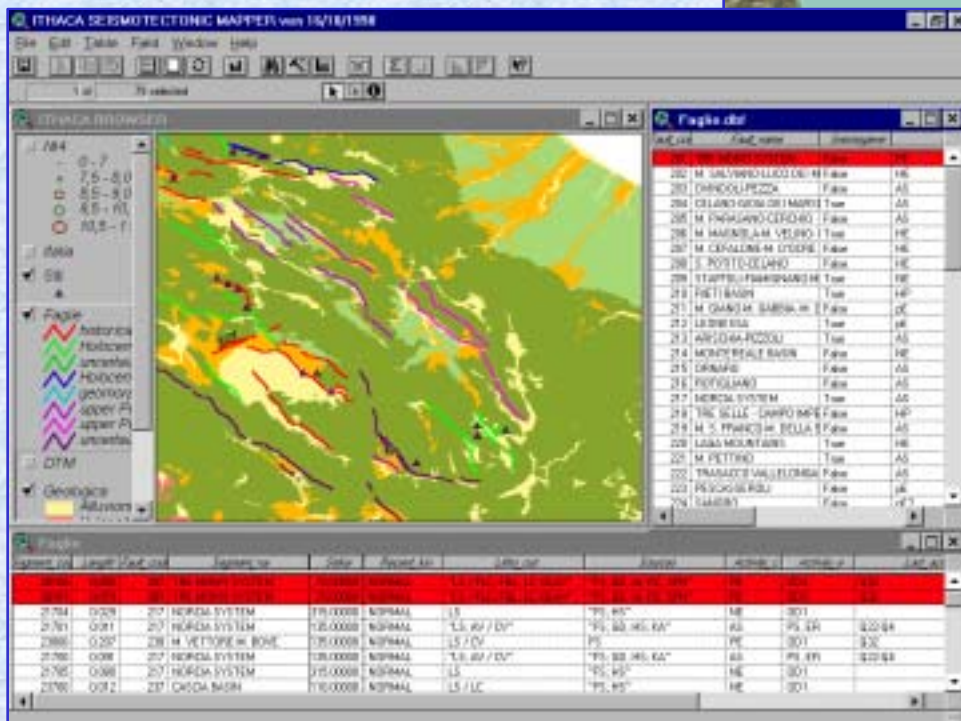
0



SISMICITA' STORICA

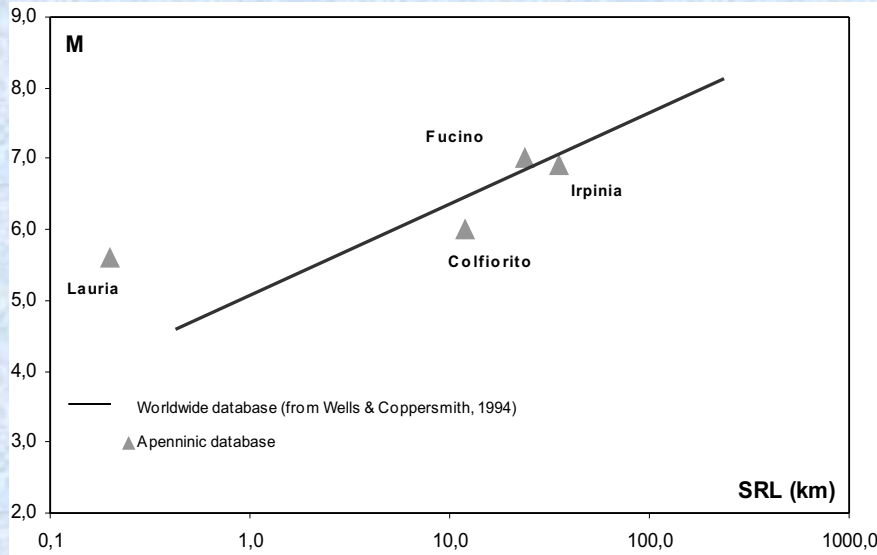


ITHACA = ITaly HAZard from CApable faults

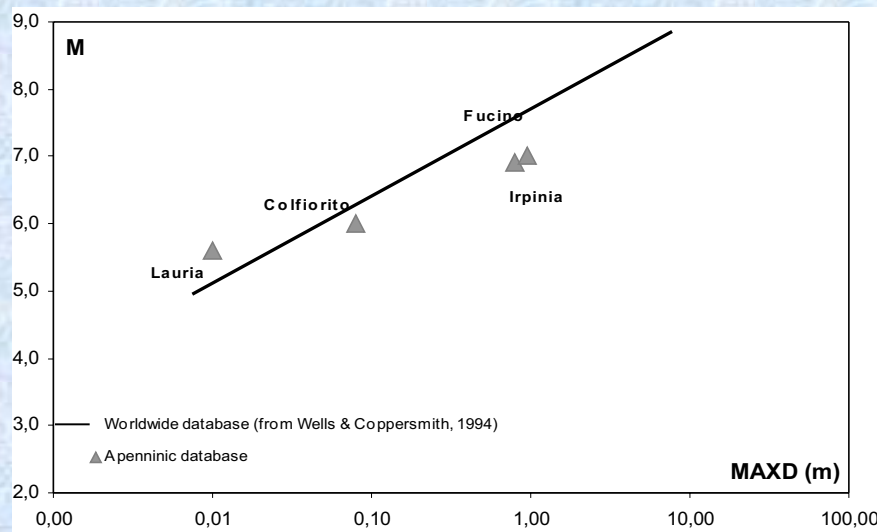




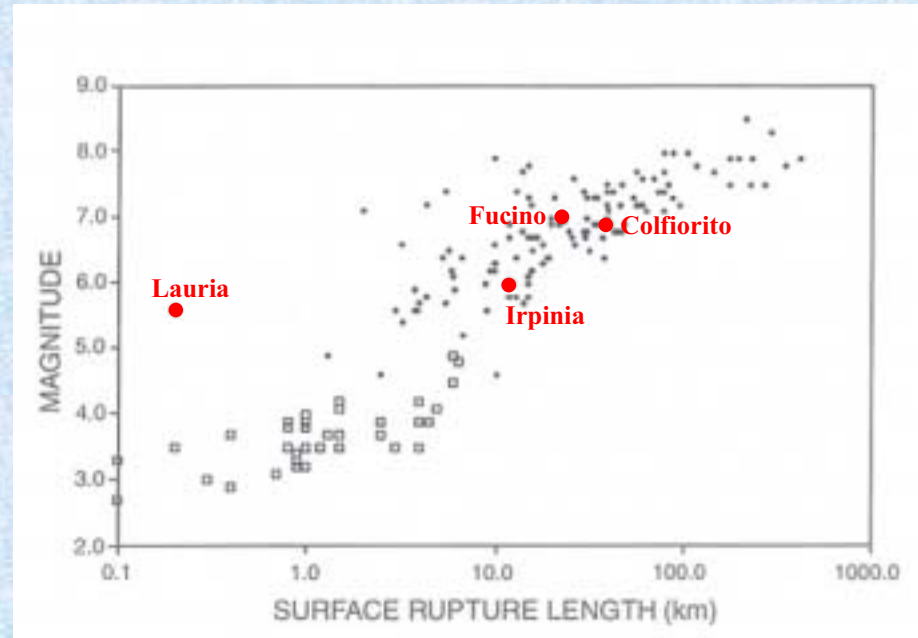
RELAZIONI EMPIRICHE FAGLIAZIONE SUPERFICIALE - MAGNITUDO



Lunghezza rottura superficiale - Magnitudo



Massimo rigetto - Magnitudo



Relazione LUNGHEZZA FAGLIAZIONE SUPERFICIALE - MAGNITUDO (Mohammadioun & Serva, 2001)

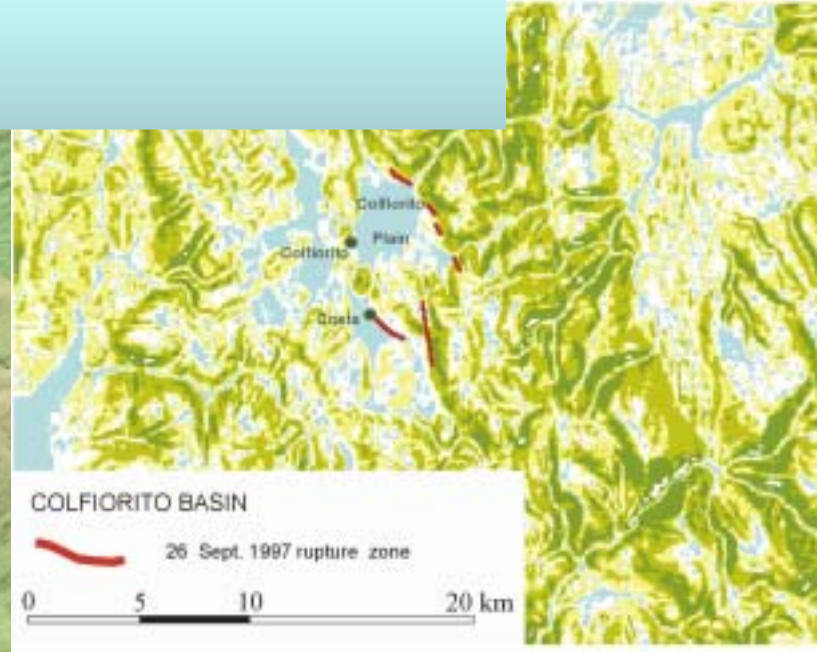
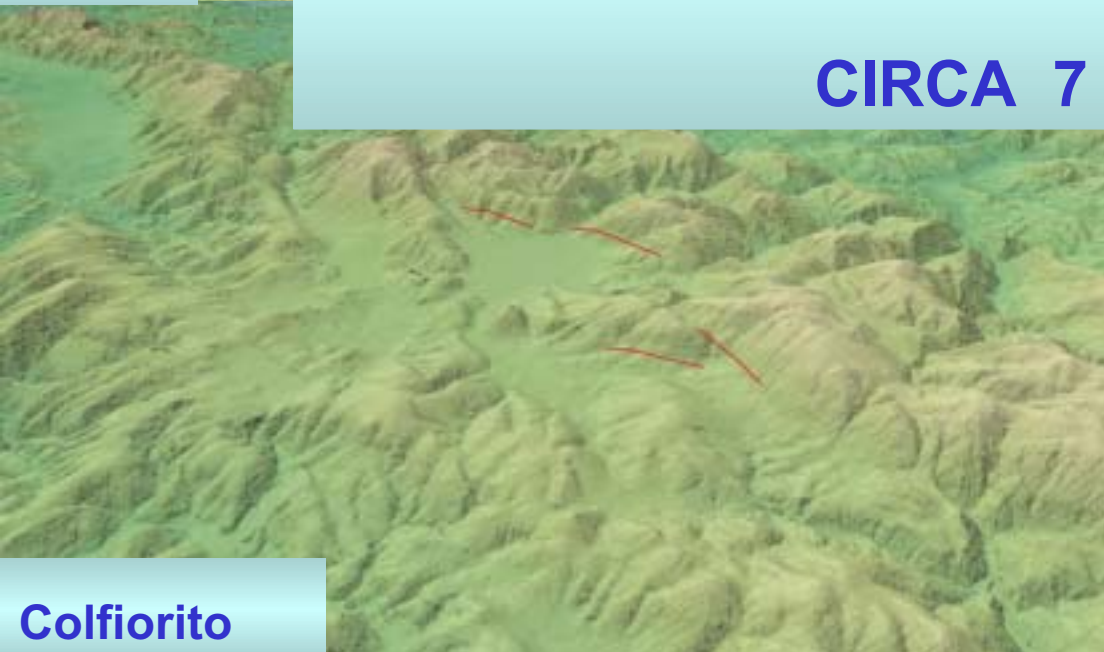


PAESAGGI SISMICI IN APPENNINO



**IL TERREMOTO MASSIMO PREVEDIBILE
IN ITALIA HA UNA MAGNITUDO PARI A
CIRCA 7**

Fucino



Colfiorito



Pur non avendo una Pericolosità molto alta, la **Vulnerabilità** in Italia è molto elevata per la presenza di

- un inestimabile patrimonio artistico (monumenti) e architettonico (centri storici) storico e antico
- edifici vetusti (spesso nei centri storici)
- abusivismo diffuso
- occupazione di aree instabili (i terremoti innescano fenomeni franosi).



Centri storici



CANTALICE



COSENZA





**13.01.1915 (Ms=7.0)
AVEZZANO (X MCS)**



**23.11.1980 (Ms=6.9)
LAVIANO (X MCS)**



Duomo di Verona

La chiesa fu costruita nel VIII-IX sec. d.C., ma dopo il terremoto del 1117 venne operato un completo rifacimento della struttura che assunse forme romaniche.

Campo macrosismico del terremoto del 1117

Legenda:

Intensità

a) IX MCS; b) VIII MCS; c) VII MCS

d) Luoghi con notizie di danni

e) Luoghi con danni dedotti da informazioni archeologiche



Costruito vecchio



**31.10.2002 (M=5.4)
SAN GIULIANO DI PUGLIA**



**14.10.1997 (Mw=5.6)
SELLANO**



NAPOLI





Monumenti



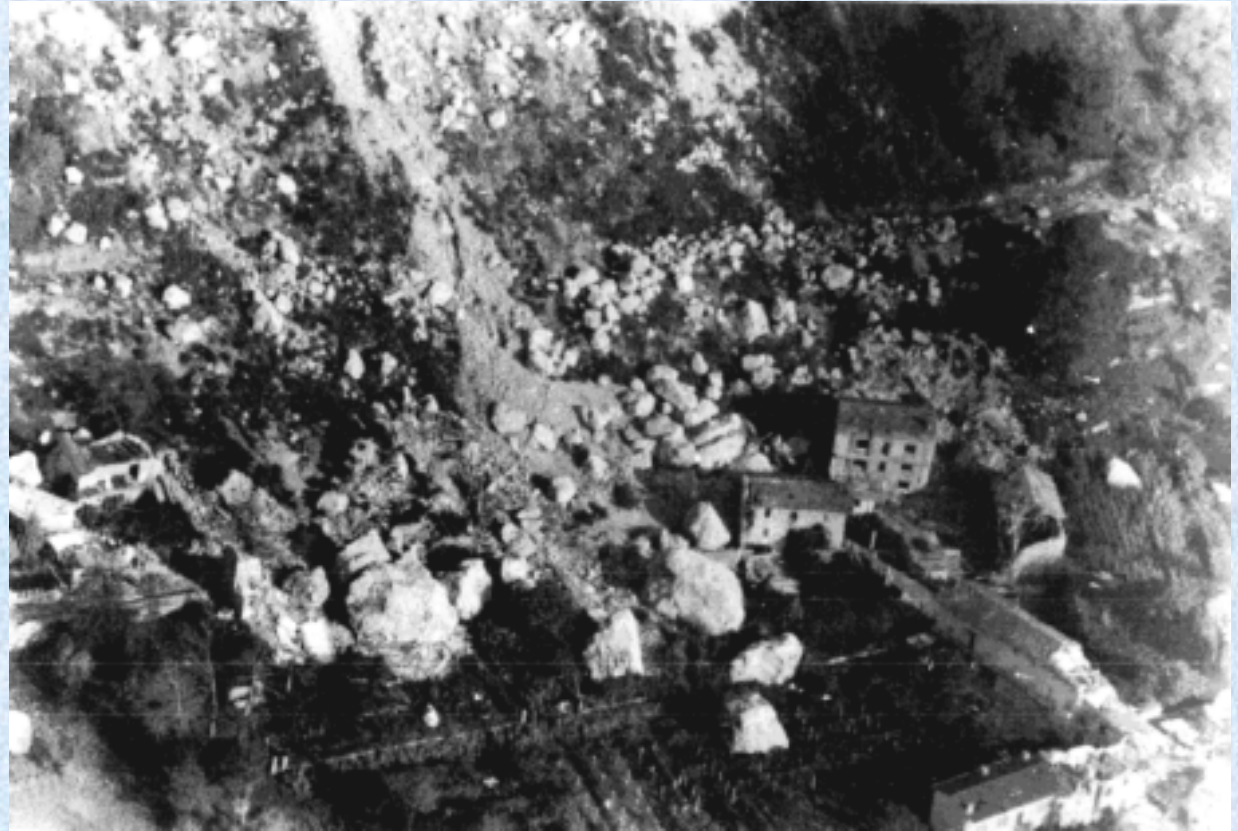
26.09.1997 (Mw=5.6)
Basilica di S. Francesco, Assisi



Quel che rimaneva del
Duomo di Messina
dopo il terremoto del
1908



Frane sismoindotte

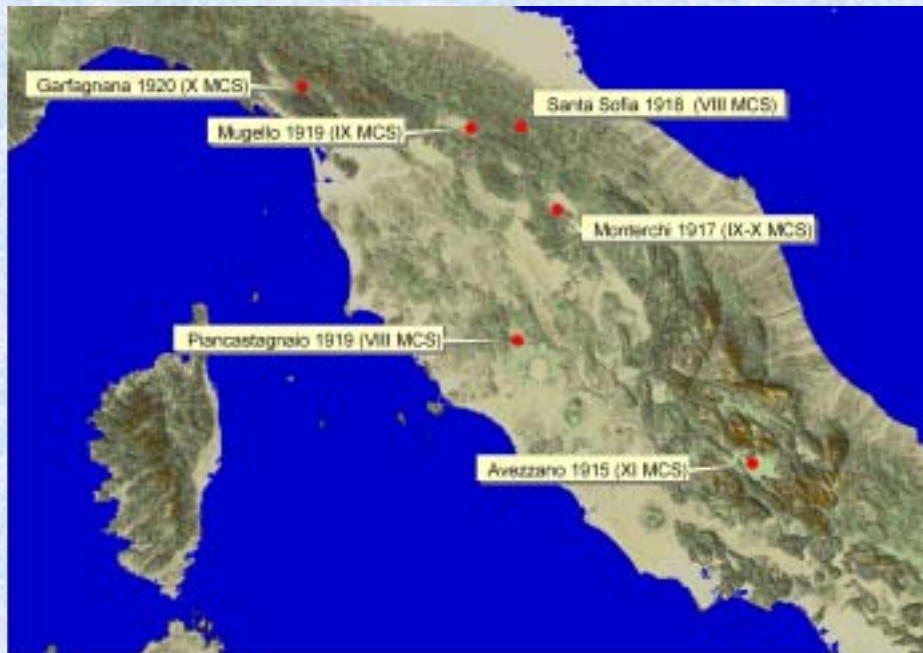


Una frana staccatasi dal fianco del M. Brancot distrusse molte case del villaggio di Braulins

Frane indotte dal terremoto del Friuli del 6 maggio 1976



Inoltre è possibile che si verifichi una “serie” di forti terremoti concentrati in pochi anni, così come già accaduto in passato



SERIE DI 6 FORTI TERREMOTI IN 6 ANNI (DAL 1915 AL 1920)

- Avezzano (AQ), 13 Gennaio 1915, XI grado MCS**
- Monterchi (AR), 26 Aprile 1917, IX – X grado MCS**
- Santa Sofia (FO), 10 Novembre 1918, VIII grado MCS**
- Mugello (FI), 29 Giugno 1919, IX grado MCS**
- Piancastagnaio (SI), 10 Settembre 1919, VIII grado MCS**
- Garfagnana (LU), 7 Settembre 1920, X grado MCS**

Altro esempio

SERIE DI 14 FORTI TERREMOTI SUCCEDUTISI A RITMO QUASI ANNUALE DAL 1688 AL 1706

- Romagna, 11 Aprile 1688, IX grado MCS:**
- Sannio, 5 Giugno 1688, XI grado MCS**
- Carinzia, 4 dicembre 1690, VIII-IX grado MCS:**
- Ancona, 23 Dicembre 1690, VIII - IX grado MCS**
- Val di Noto, 11 Gennaio 1693, XI grado MCS**
- Irpinia – Basilicata, 8 Settembre 1694, XI grado MCS**
- Asole (TV), 25 Febbraio 1695, X grado MCS**

- Bagnoregio (VT), 11 Giugno 1695, IX grado MCS**
- Carnia, 28 Luglio 1700, IX grado MCS**
- Benevento, 14 Marzo 1702, X grado MCS**
- Norcia (PG), 14 Gennaio 1703, XI grado MCS**
- Monteoreale (AQ), 16 Gennaio 1703, XI grado MCS**
- L'Aquila, 2 Febbraio 1703, XI grado MCS**
- Maiella, 3 Novembre 1706, XI grado MCS**



**VULCANI ATTIVI
ITALIANI**



ERUZIONE DELL'IGNIMBRITE CAMPANA (39.000 y.b.p.)



Massima eruzione nell'area mediterranea negli ultimi 200.000 anni

Camera magmatica con un diametro di 16 Km, 200 Km³ di materiale eruttato, colonna eruttiva > 40 Km, collasso calderico di 230 Km²

Spessore del deposito tra 5 e 100 m su un'area di oltre 30.000 Km²; Cambiamento climatico a scala globale

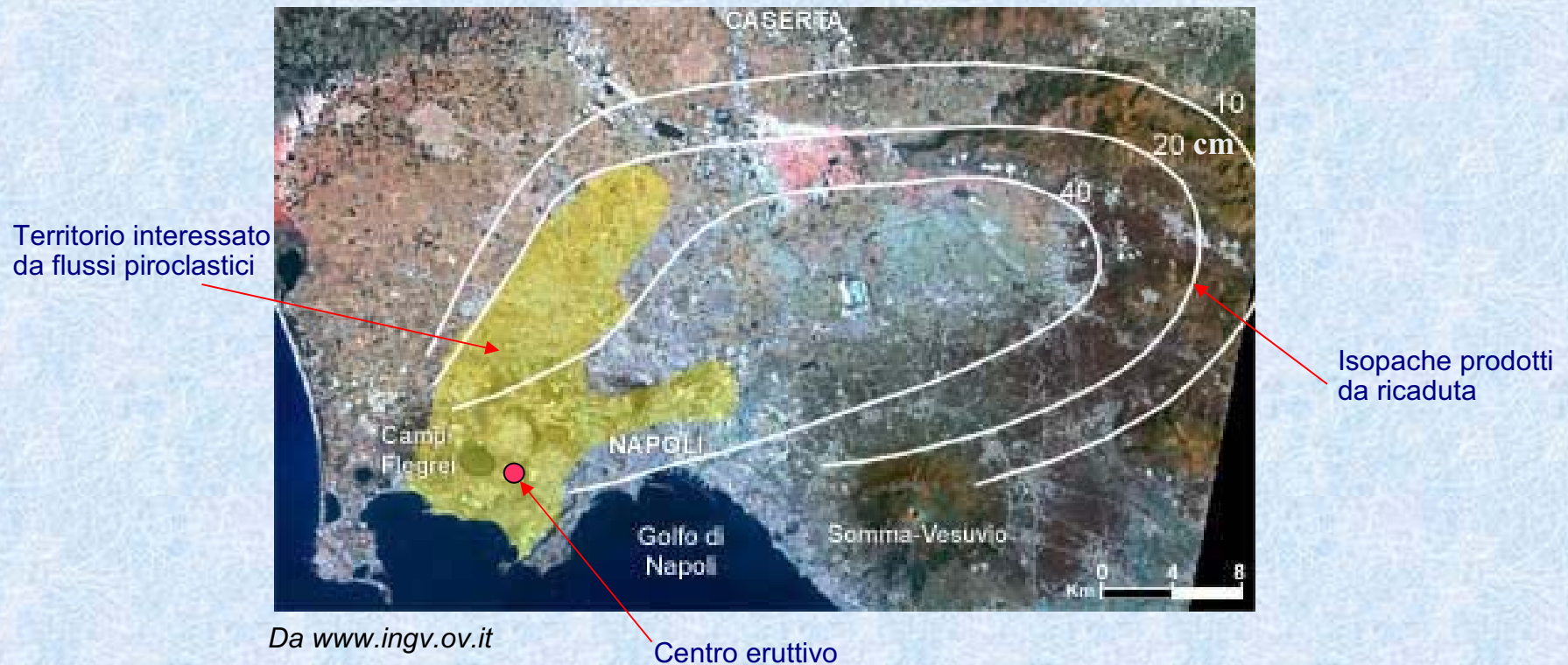


ERUZIONE DI AGNANO – MONTE SPINA (4.130 ± 50 y.b.p.)

Massima eruzione flegrea degli ultimi 5.000 anni

1,2 Km³ di materiale eruttato su un'area di oltre 1.000 Km² (2.000.000 di persone vivono attualmente in tale area)

Flusso piroclastico su oltre 200 Km² (600.000 persone vivono attualmente in tale area)





ERUZIONE DEL VESUVIO DEL 1631

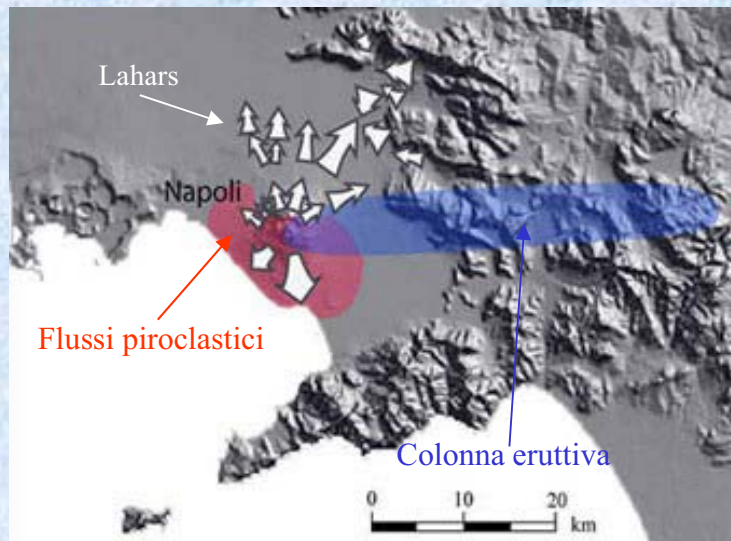
Ultima eruzione subpliniana

Fenomeni precursori: settimane prima dell'eruzione

Durata: 48 ore, con una fase più intensa subito dopo l'inizio dell'eruzione

Fase più distruttiva (flusso piroclastico): 28 ore dopo l'inizio dell'attività

Più di 4.000 vittime e danni enormi al territorio, specialmente lungo il fianco meridionale del vulcano





<i>Vulcano</i>	<i>Ultima eruzione</i>	<i>Ultimi 5ka Pliniana-subpliniana (VEI>4)</i>	<i>Rischio</i>
Vesuvio	1944	1631	Molto alto
Campi Flegrei	1538	4.130 ± 50 y.b.p.	Molto alto
Ischia	1302		Alto
Etna	2003	122 a.C.	Medio
Stromboli	persistente		Medio
Vulcano	1890		Medio
Lipari	729		Basso
Canale di Sicilia	1891	?	Basso
Colli Albani	114 a.C (?)	?	potenzialmente molto alto



RISCHIO GEOLOGICO-IDRAULICO: I NUMERI

- aree a “potenziale rischio idrogeologico molto elevato”: 21.500 kmq (7% sup. nazionale);
- oltre 1 Mld di €/anno di danni per i soli eventi alluvionali (media 1993-2003);
- 600 mln di €/anno per interventi statali (in media, negli ultimi cinque anni).



Dipartimento Difesa del Suolo
Servizio Geologico d'Italia

Organo Cartografico dello Stato (Legge n. 68 del 2 febbraio 1960)

Monitoraggio DL 180/98



UN QUADRO INFORMATIVO DISPERSO

- Strumenti di finanziamento diversi
- Molteplici Enti coinvolti
- Dati censiti con criteri disomogenei
- Carenza di informazioni georeferenziate



Dipartimento Difesa del Suolo
Servizio Geologico d'Italia

Organo Cartografico dello Stato (Legge n. 68 del 2 febbraio 1960)

Monitoraggio DL 180/98



Dipartimento Difesa del Suolo
Servizio Geologico d'Italia

Organo Cartografico dello Stato (Legge n. 68 del 2 febbraio 1960)

San Lorenzo a mare (Imperia)

Monitoraggio DL 180/98



Dipartimento Difesa del Suolo
Servizio Geologico d'Italia
Organo Cartografico dello Stato (Legge n. 68 del 2 febbraio 1960)

San Lorenzo a mare (Imperia)

Monitoraggio DL 180/98



Dipartimento Difesa del Suolo
Servizio Geologico d'Italia
Organo Cartografico dello Stato (Legge n. 68 del 2 febbraio 1960)



Alluvione di Soverato (Settembre 2001)



Dipartimento Difesa del Suolo
Servizio Geologico d'Italia

Organo Cartografico dello Stato (Legge n. 68 del 2 febbraio 1960)

Monitoraggio DL 180/98



Monte Pendolo (Gragnano)



Dipartimento Difesa del Suolo
Servizio Geologico d'Italia

Organo Cartografico dello Stato (Legge n. 68 del 2 febbraio 1960)

Monitoraggio DL 180/98



GLI TSUNAMI IN ITALIA

Quanti eventi?

Ad oggi sono conosciuti **71 eventi (uno ogni 12,5 anni)** di cui **18 nei mesi estivi**

Secolo	Numero di eventi
1900	15
1800	23
1700	16
1600	11
1500	3
1300	1
1100	2



Quali sono le cause?

- **Terremoti in terraferma** dove le strutture sismogenetiche sono vicine al mare e in mare (es. Calabria, Sicilia orientale, Gargano, Monte Conero, Liguria),
- **Esplosioni vulcaniche in terraferma e in mare** dove vi sono vulcani attivi (es. Golfo di Napoli, Isole Eolie, area dell'Isola Ferdinandea, area dell'Etna),
- **Grandi frane sottomarine lungo il ciglio delle scarpate**, al passaggio morfologico tra piattaforma continentale e scarpata continentale (es. depressione centroadriatica), specialmente nelle aree dove la piattaforma continentale è molto stretta (es. area salentina adriatica, Golfo di Napoli), interessata da tettonica attiva e in corrispondenza di aree sismiche (es. coste ioniche e tirreniche della Calabria, coste della Sicilia orientale e settentrionale, Liguria);
- **Grandi frane sottomarine lungo i versanti sommersi di vulcani attivi** e interessati da tettonica attiva (es. Stromboli);
- **Grandi frane subaeree** lungo le coste alte rocciose con disastrosa e istantanea caduta in mare di ingenti volumi di roccia, in corrispondenza di aree sismiche, e lungo le coste degli apparati vulcanici attivi (es. lungo le falesie calabre);
- **Cause antropiche** costituite dall'incauto accumulo di ingenti volumi di detriti lungo il ciglio della scarpata continentale.



Dove si sono verificati?

- 14 tra la **Liguria** e la **Francia** sudorientale;
- 23 tra lo Stretto di **Messina**, la **Sicilia** orientale, la **Calabria** meridionale tirrenica e le Isole **Eolie**;
- 10 lungo le **coste adriatiche**;
- 9 nel Golfo di **Napoli**;
- 3 in **Toscana**;
- 2 nella Sicilia settentrionale (**Palermo-Cefalù**);
- 2 nella Sicilia meridionale (**Sciaccia**);
- 1 nella **Calabria** settentrionale ionica;
- 1 nel **Lazio**.



Quanto sono intensi?

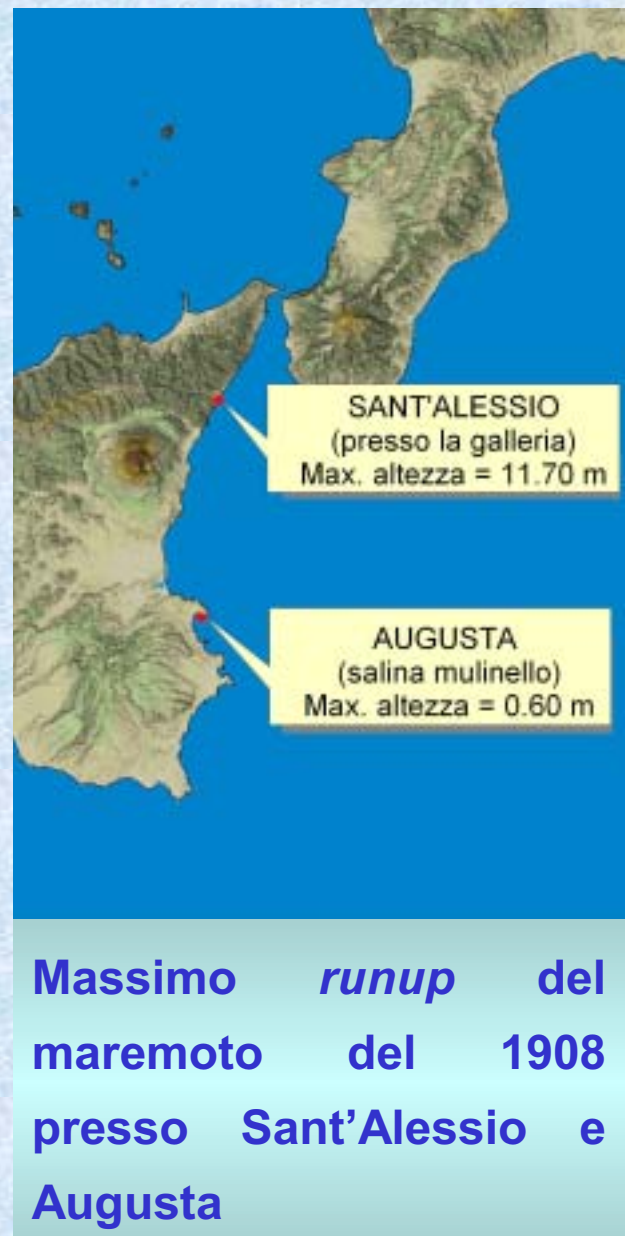
Il massimo “runup” degli tsunami italiani è compreso tra circa 6 e circa 15 m.

“Altezze (in metri) dell’onda sul livello del mare” a seguito del maremoto del 1908 (Platania, 1908)

Torre di Faro	0,80	Roccalumera (via Casazza)	7,00	S.Tecla (a sud del villaggio)	5,70
Grotta (presso il Fortino)	2,80	S.Teresa di Riva (contrada Furci)	5,80	Acireale (rada)	3,70
Paco (casa n.24)	4,70	S.Teresa di Riva (contrada Bùcalo)	6,10	Capo Mulini (scalo esterno)	3,60
Paradiso (contrada Casicelle)	3,70	S.Teresa di Riva (contrada Baracca)	6,00	Capo Mulini (scalo interno)	4,90
Paradiso (a Sud del villaggio)	2,40	S.Alessio (contrada Sena)	7,10	Aci Trezza (casa Spina)	4,60
Messina (Brigata Marittima di P.S.)	3,00	<u>S.Alessio (presso la galleria)</u>	11,70	Aci Trezza (stabilimento Monteleone)	5,90
Messina (S.Raineri, Difesa Marittima)	2,60	Latojanni (a Sud della galleria)	5,00	Aci Trezza (stabilimento Amenta)	7,10
Messina (Faro di S.Raineri)	2,40	Latojanni (vicolo Papale)	3,90	Aci Trezza (scalo)	5,00
Messina (foce del torrente Portalegna)	6,00	Latojanni (a Sud, villa Spisone)	5,85	Aci Trezza (casa Sorrentino)	4,60
Galàti Marina (villa Rizzotto)	8,00	Isolabella (costa interna)	4,00	Aci Castello (scalo)	3,50
Briga Marina (contrada Malati)	6,30	Giardini (stazione ferroviaria)	9,50	Ognina (bottega n.349)	5,00
Briga Marina (S.Paolo, casa n.142)	7,60	Giardini (casa Billa)	5,00	Ognina (porto di Ulisse)	3,30
Briga Marina (S.Paolo,casa Panarello)	8,50	Giardini (casa n.62)	4,20	Catania (casotto del maregorafo)	2,70
Giampileri Marina(casa Palazzolo)	7,20	Giardini (contrada Casazza, casa Paletta)	5,30	Brucoli (canale)	3,75
Scalotta (casa Crimi)	8,00	Giardini (Capo Schisò, casa Re Giovanni)	8,40	Brucoli (castello)	4,30
Guidomandri Marina (vicolo Piatti)	6,40	Giardini (Capo Schisò casa Lombardo)	8,20	Brucoli (Spasala)	1,75
Itàla Marina (torrente)	7,90	Gurna (casa Grassi Cannavò)	5,60	Augusta (salina Regina)	1,85
Ali Marina (torrente Bagni)	6,85	Fondachello(casa D’Agata)	5,60	Augusta (ponti di campagna)	2,00
Ali Marina (contrada Malambri)	7,30	Riposto (lanterna)	5,80	<u>Augusta (salina Mulinello)</u>	0,60
Ali Marina (torrente Mastroguglielmo)	8,40	Torre di Archirafi	5,70	S.Panagia (porticello)	1,00
Nizza di Sicilia (via Fratelli Bandiera)	5,40	Puzzillo (rada)	4,80	Siracusa (ponte del Canal Grande)	1,60
Nizza di Sicilia (quartiere Nave)	9,20	Stazzo (scalo)	4,30	Siracusa (sbarcadero S.Lucia)	0,70
Roccalumera (contrada Farina)	8,00	Stazzo (contrada Gurna)	4,30	Capo Passero	1,50



<<..... La causa principale di queste altezze eccezionali risiede nella sinuosità della costa e nell'orientazione rispetto all'epicentro. Così il valore fu elevato nelle insenature la cui concavità è rivolta verso le Stretto, come a S. Alessio, a Capo Schisò, ecc. e piccolo nei casi opposti, come nella costa interna presso Isolabella, in alcuni punti di Giardini, ecc. A ciò si aggiunga la riflessione dell'onda nei lati delle insenature, la diversa pendenza del fondo marino presso la costa, e la rifrazione dovuta alla configurazione del fondo, sicché in un luogo poterono sovrapporsi due onde in fase uguale provenienti da vie diverse. A interferenza deve forse attribuirsi anche l'altezza relativamente piccola nel porto di Messina, se si suppone che l'onda penetrata vi dopo aver fatto il giro del braccio di S. Ranieri sia stata in fase opposta a quella dell'onda che superò il bacino medesimo, penetrandovi dal lato SW. Il fatto che in Calabria le altezze dell'onda, anch'esse grandi, decrescono nello Jonio molto più rapidamente che in Sicilia dipende dalla disposizione della costa volgente verso E, dopo Capo D'Armi.>> (Platania, 1908)





La situazione obiettivamente non è allegra!

Abbiamo la certezza che alcuni dei fenomeni appena descritti (frane e alluvioni) si ripeteranno con frequenza quasi annuale.

Per altri (terremoti, tsunami, eruzioni vulcaniche) non sappiamo se si riproporranno domani o tra 1-10-100-1000 anni, ma siamo sicuri che si verificheranno di nuovo.

Non sarebbe allora preferibile preoccuparci maggiormente dei rischi noti e meno delle fobie verso il futuro a causa delle quali spendiamo molte risorse (per esempio per rientrare nei parametri di Kyoto) che sarebbero probabilmente impiegate meglio per fare prevenzione in campo geologico-idraulico, o sismico o vulcanico?