



**CLUB ALPINO ITALIANO**
COMITATO SCIENTIFICO LIGURE PIEMONTESE VALDOSTANO
OPERATORI NATURALISTICI E CULTURALI

LA MONTAGNA SOTTO SOPRA

VIAGGIO NELLA SCIENZA DEL CIELO
E DELLA TERRA PER ESCURSIONISTI CURIOSI

COMUNE DI FENIS 18-19 OTTOBRE



Sulla cresta dell'onda: i terremoti

Giuliana D'Addezio
giuliana.daddezio@ingv.it





HOME | L'ISTITUTO | AMBIENTE | VULCANI | TERREMOTI | SEGNALAZIONI E INIZIATIVE | STAMPA | CONTATTI | FAQ

ENGLISH | CERCA

Istituto

- Organi e strutture
- Norme e regolamenti
- Amministrazione trasparente
- Trasparenza, valutazione e merito
- Sezioni, sedi e gruppi
- Concorsi
- Bandi di gara
- Bilanci
- Personale
- Servizio Civile
- PEC - Posta Elettronica Certificata

Attività di ricerca

- Programmazione e attività scientifica
- Progetti e convenzioni
- Relazioni internazionali
- Brevetti
- Convegni e seminari
- EPOS

Ambiente

Previsioni oceanografiche



Vulcani

Sorveglianza video



Attività vulcanica dell'Etna

Terremoti

Lista ultimi terremoti - INGVterremoti



Mappe di scuotimento - legge 122/2012

Sequenza sismica in Adriatico centro-settentrionale

agg. 09.09



www.ingv.it



Irpinia 1980 Conza della Campania (Av)



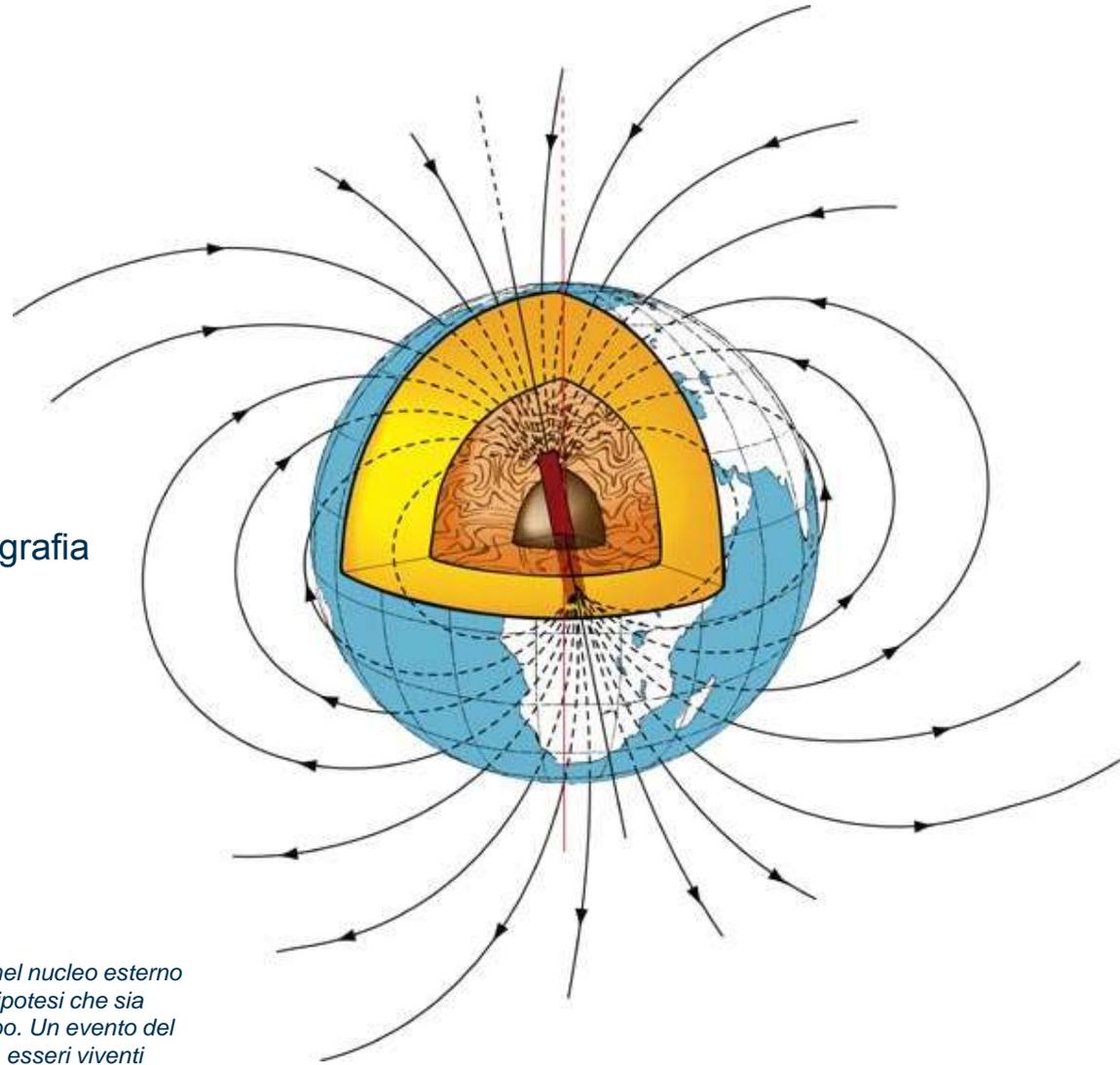


ETNA



Geomagnetismo

- Evoluzione spazio-temporale del campo magnetico terrestre
- Anomalie magnetiche crostali
- Induzione elettromagnetica dell' interno della Terra
- Paleomagnetismo e Magnetostratigrafia
- Magnetismo delle rocce
- Rete magnetica italiana



Linee di forza del campo magnetico terrestre originato nel nucleo esterno fluido. Recentemente è stata prospettata la suggestiva ipotesi che sia attualmente in corso una inversione di polarità del campo. Un evento del genere avrebbe enormi ripercussioni sul Sistema Terra, esseri viventi inclusi. L'INGV attiverà una serie di ricerche multidisciplinari indirizzate a studiare in dettaglio questa eventualità.



Le Sedi dell' INGV

Roma

- *Centro Nazionale Terremoti*
- *Sismologia e Tettonofisica*
- *Geomagnetismo, Aeronomia e Geofisica Ambientale*

Napoli

- *Osservatorio Vesuviano*

Catania

- *Osservatorio Etneo*

Milano

- *Sismologia Applicata*

Palermo

- *Geochemica*

Pisa

Bologna



- **Rocca di Papa** Roma
- **L'Aquila**
- **Gibilmanna** Palermo
- **Ercolano** Napoli
- **Arezzo**
- **Ancona**
- **Messina**
- **Lipari** Messina
- **Stromboli** Messina
- **Grottaminarda** Avellino
- **Portovenere** La Spezia
- **Roma** Via Nizza
- **Roma** Viale Pinturicchio
- **Napoli** Via Coroglio

In termini di danni i terremoti rappresentano il maggior fattore di rischio. Solo nell'ultimo secolo si registrano più di 160.000 vittime a causa di terremoti, con una perdita economica stimata per gli ultimi 40 anni intorno a 150 milioni di euro.

Fonte: DPC



Cosa sappiamo dei terremoti?



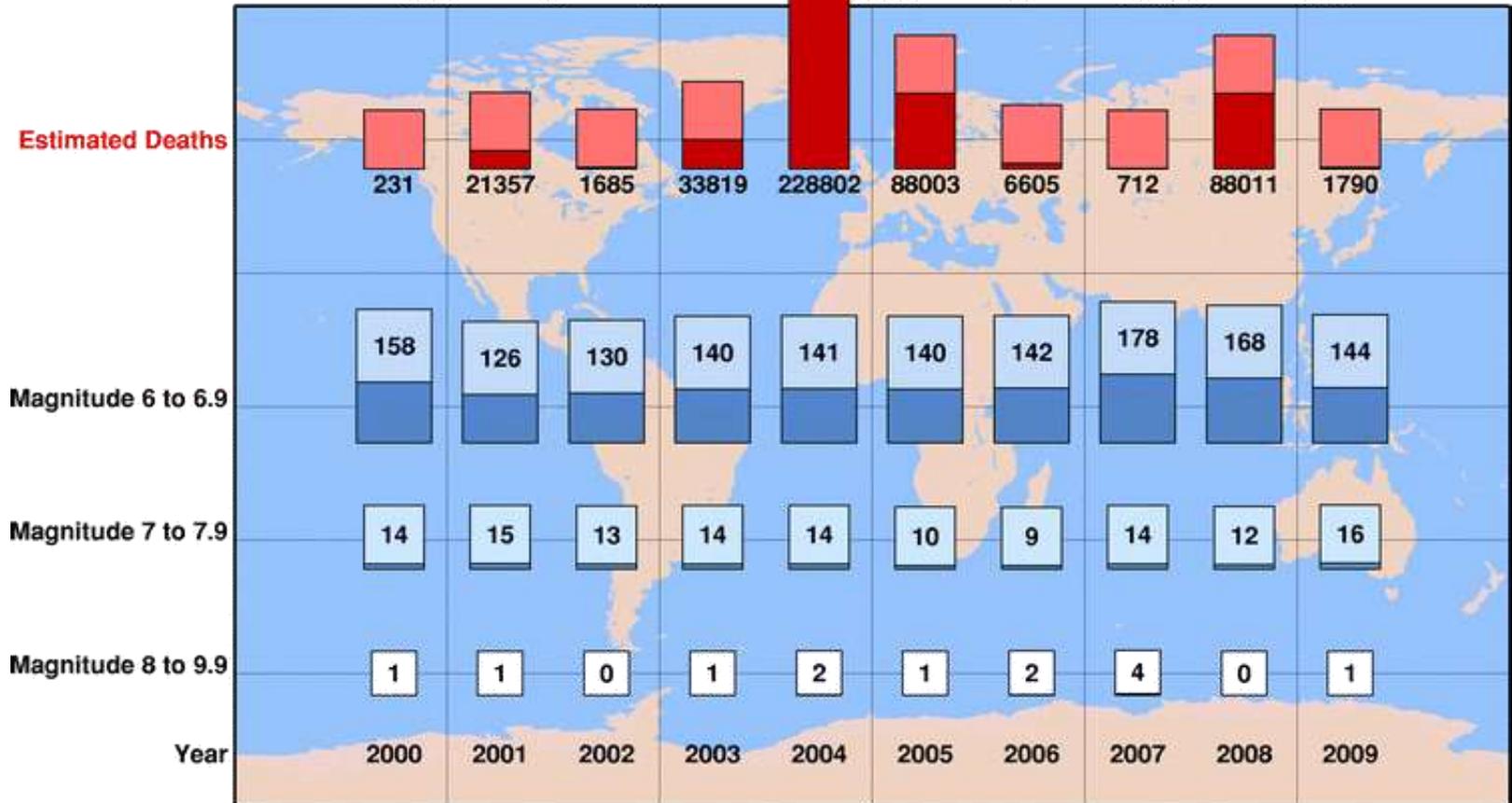
Frequency of Occurrence of Earthquakes

Magnitude	Average Annually
8 and higher	1 ¹
7 - 7.9	15 ¹
6 - 6.9	134 ²
5 - 5.9	1319 ²
4 - 4.9	13,000(estimated)
3 - 3.9	130,000(estimated)
2 - 2.9	1,300,000(estimated)

¹ Based on observations since 1900.



Worldwide Earthquakes: 2000 - 2009 *



2011 12 09

* Located by the USGS National Earthquake Information Center



Largest and Deadliest Earthquakes by Year 2003 - 2011

Largest Earthquakes					Deadliest Earthquakes				
Year	Date	M	Fatalities	Region	Year	Date	M	Fatalities	Region
2011	03/11	9.0	20896	Near the East Coast of Honshu, Japan	2011	03/11	9.0	20896	Near the East Coast of Honshu, Japan
2010	02/27	8.8	507	Offshore Maule, Chile	2010	01/12	7.0	316000	Haiti
2009	09/29	8.1	192	Samoa Islands region	2009	09/30	7.5	1117	Southern Sumatra, Indonesia
2007	09/12	8.5	25	Southern Sumatera, Indonesia	2007	08/15	8.0	514	Near the Coast of Central Peru
2006	11/15	8.3	0	Kuril Islands	2006	05/26	6.3	5749	Java, Indonesia
2005	03/28	8.6	1313	Northern Sumatra, Indonesia	2005	10/08	7.6	80361	Pakistan
2004	12/26	9.1	227898	Off West Coast of Northern Sumatra	2004	12/26	9.1	227898	Off West Coast of Northern Sumatra
2003	09/25	8.3	0	Hokkaido, Japan Region	2003	12/26	6.6	31000	Southeastern Iran

Data from USGS



RISCHIO=PERICOLOSITA' X VALORE ESPOSTO X VULNERABILITA'

- **PERICOLOSITA'**

è la probabilità che un evento di una data intensità accada in un dato periodo di tempo

- **VALORE ESPOSTO**

sono le persone e la qualità e quantità di beni esposti al pericolo

- **VULNERABILITA'**

è la propensione di un edificio, struttura a subire danni o alterazioni a seguito di un evento

Se la pericolosità non dipende da noi il rischio si. Non sono i terremoti ad uccidere ma gli edifici mal costruiti



Cosa Fare?

- Il compito della **comunità scientifica**:
studiare e caratterizzare le aree sismiche e vulcaniche
- Il compito del **politico e legislatore**:
 - Promulgare leggi chiare per la nuova edilizia e per le vecchie costruzioni
 - Investire nella ricerca e nella prevenzione
- Il compito del **costruttore**: seguire scrupolosamente le norme antisismiche
- Il compito del **comune cittadino**: essere informato e preparato

Obiettivi della ricerca

- **PREDIZIONE** (prediction)

capacità di calcolare esattamente tempo, località e dimensioni del terremoto atteso. Non è possibile

- **PREVISIONE** (forecasting)

capacità di calcolare probabilisticamente tempo, località e dimensioni del terremoto atteso. E' possibile

- **ALLERTA PRECOCE** (early warning)

Allerta data dopo l'inizio dell'evento ma prima della fase distruttiva. E' possibile

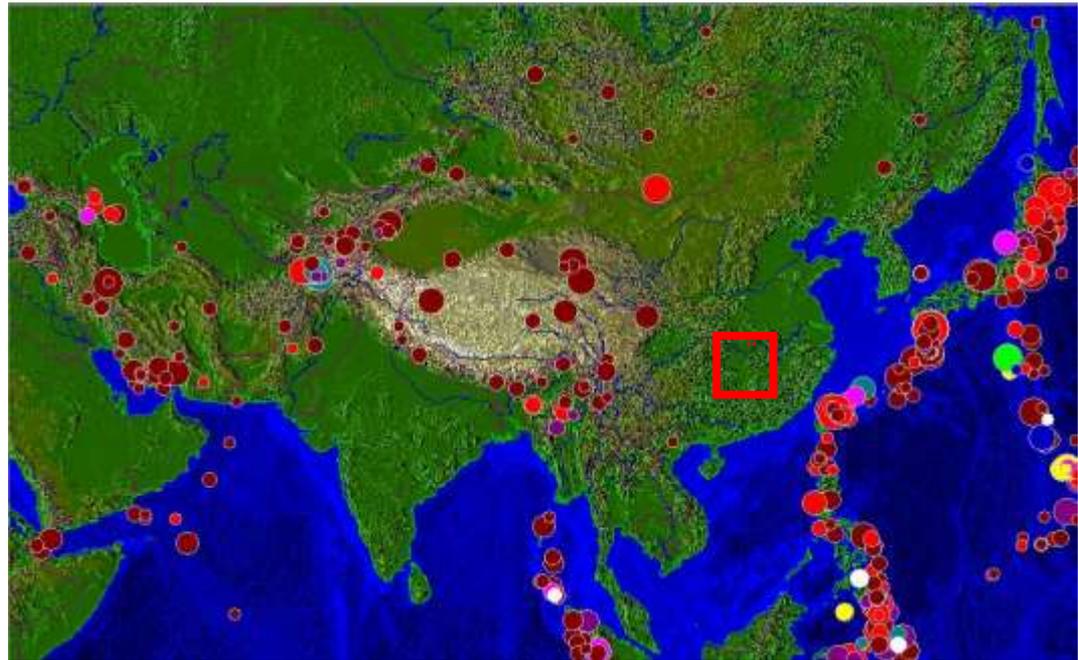
Previsione a breve termine: precursori sismici

- cambiamenti idrogeologici o idrogeochimici, per esempio variazione del livello di pozzi o di flusso o variazioni del chimismo della falda acquifera;
- segnali elettromagnetici, per esempio correnti elettriche anomale o segnali magnetici a frequenza ultra bassa;
- variazioni nelle proprietà fisiche della crosta terrestre, per esempio cambiamenti nelle velocità delle onde sismiche;
- variazioni nell'andamento della sismicità di bassa e moderata magnitudo;
- deformazione della crosta;
- rilascio anomalo di gas o di calore lungo la faglia.



Una previsione riuscita: Il terremoto di Haicheng nel 1975

- Osservati per mesi cambiamenti nella quota e nei livelli delle falde acquifere
- Aumento regionale e poi locale della sismicità
- Un milione di abitanti, la maggior parte evacuati
- 4 febbraio 1975:
Magnitudo 7.3
- 2,041 vittime, 27538 feriti. Si calcola che il numero di morti avrebbe superato i 150000



Il terremoto di Tangshan nel 1976

- Magnitudo 7.6 a luglio 1976
- Un milione di abitanti
- Nessuno dei precursori rilevati presso Haicheng fu osservato
- Il terremoto ha causato circa 250000 vittime e 164000 feriti
- L'entusiasmo sulla previsione si spense rapidamente

Commissione di esperti USA-Cina ha poi stabilito che i “precursori” del terremoto di Haicheng furono essenzialmente i “foreshocks”.

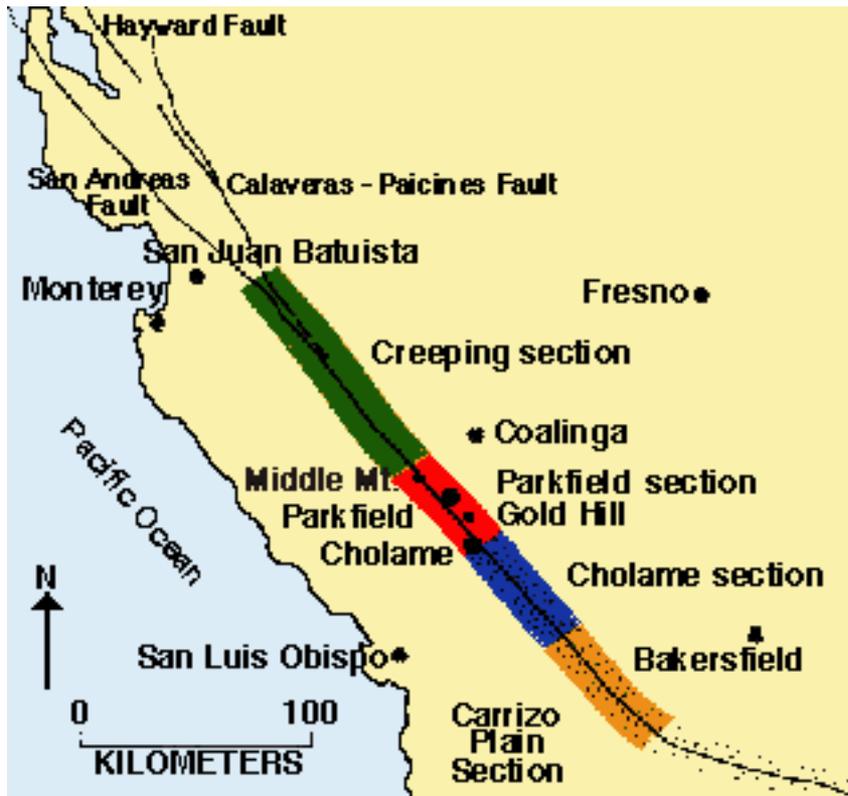
Non tutti i terremoti sono preceduti da precursori significativi.

I precursori non sono a tutt'oggi indicatori attendibili di terremoti imminenti.

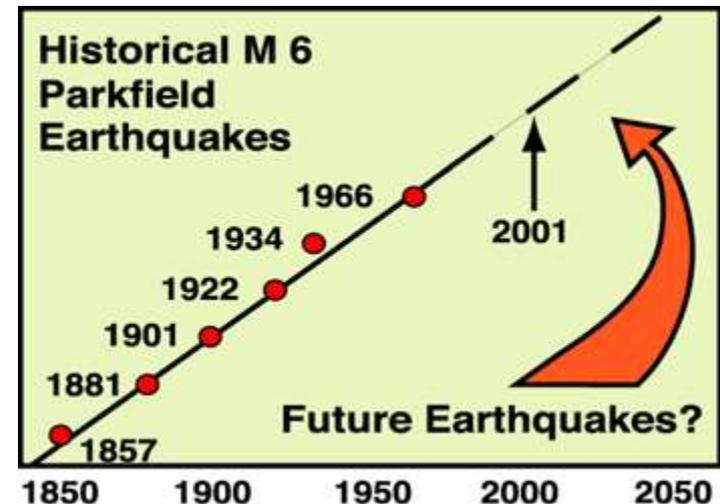
Nella maggior parte dei casi i precursori vengono identificati solo posteriori.

THE Parkfield Earthquake Prediction

Previsione dei terremoti a medio termine: Parkfield 2004



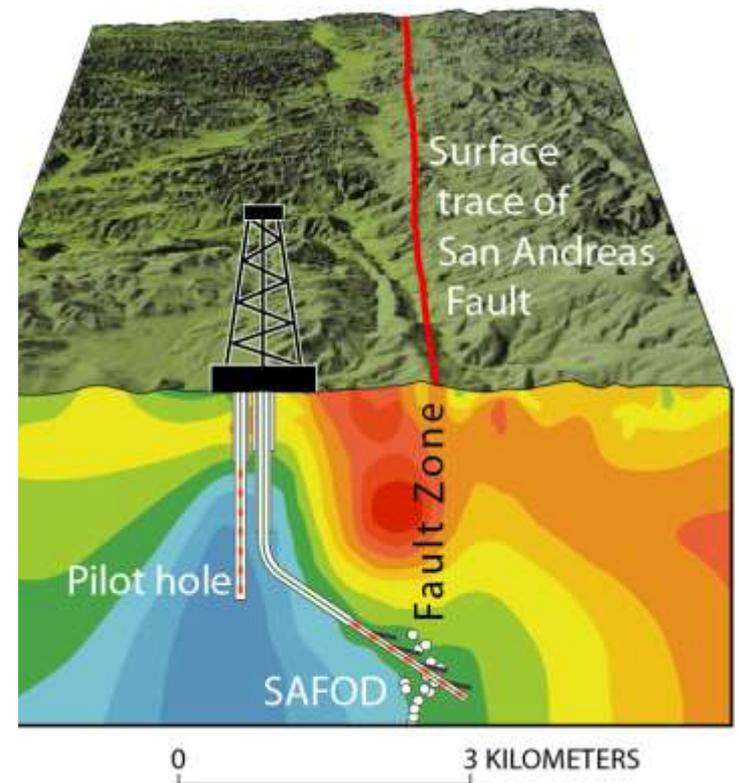
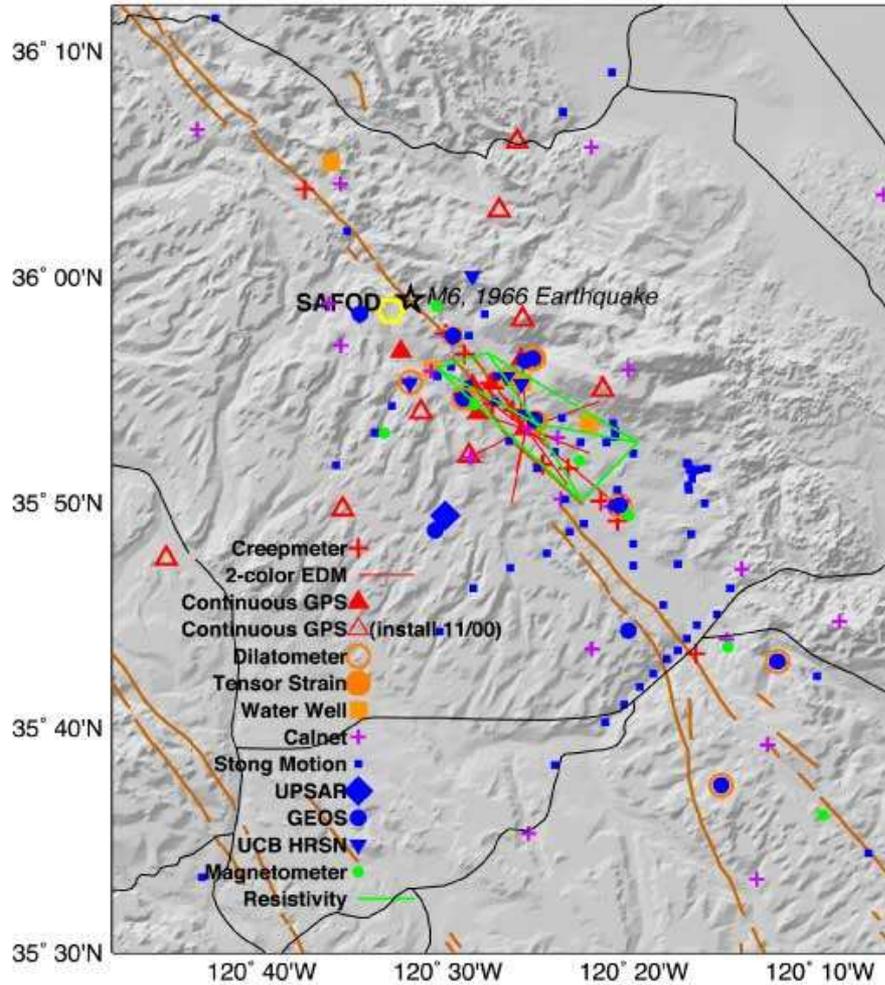
Nel 1985 fu fatta la previsione di un terremoto di M 6 (analogo ai precedenti) nel periodo 1988-1993





Grandi investimenti in strumentazione e

in una perforazione
profonda della faglia

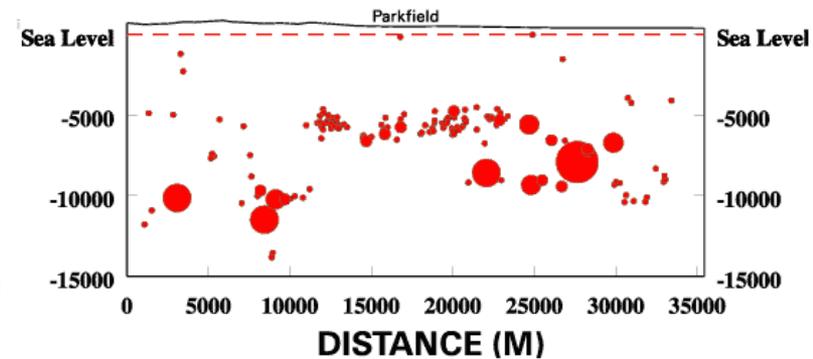
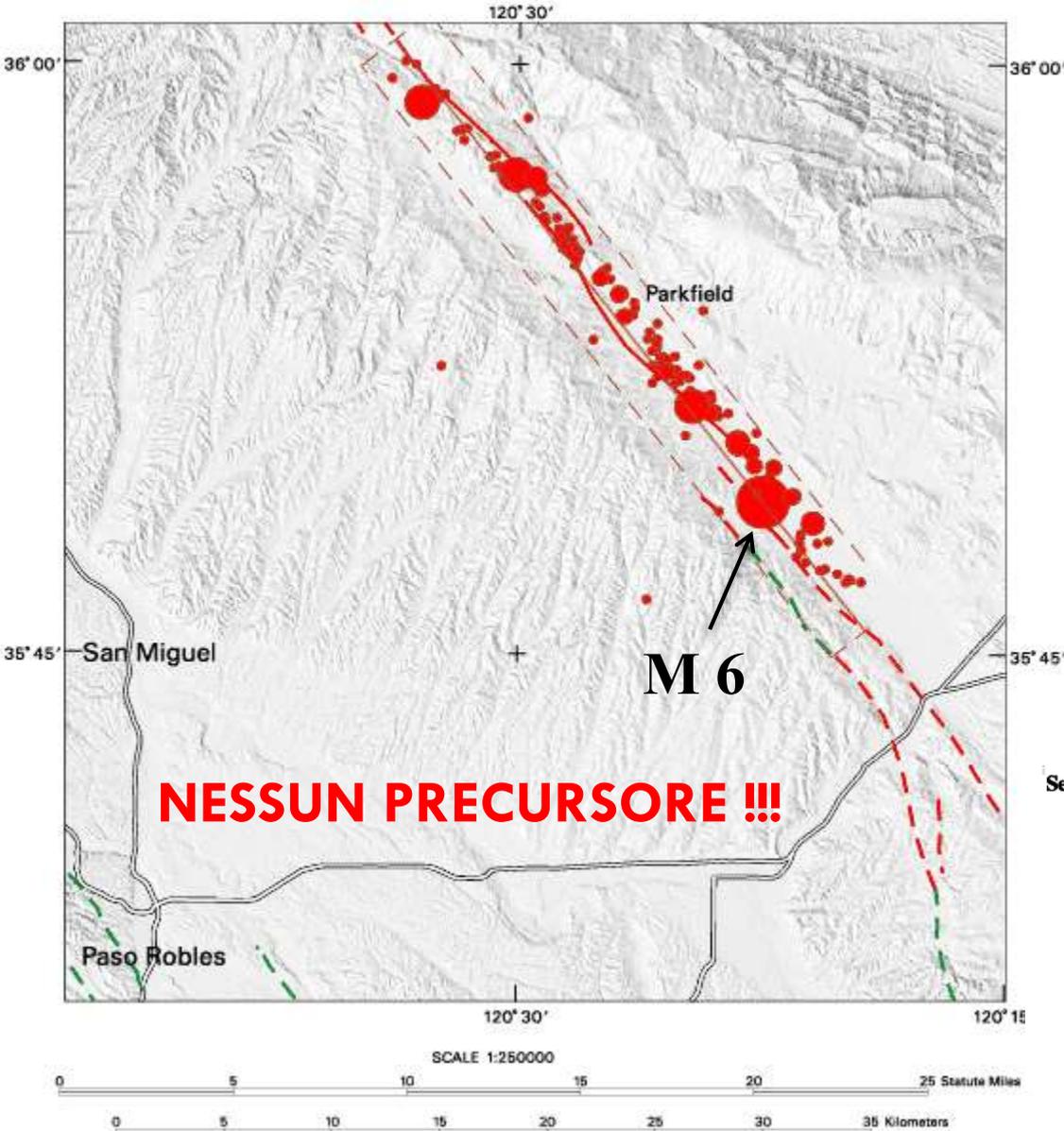




Parkfield 2004 (M > 2; Sept. 28 - 30)



Nella finestra 1988-1993 non è avvenuto alcun terremoto.
Ma nel 2004...





Sala di Monitoraggio Sismico INGV Roma

~10000 terremoti localizzati per anno in Italia

~ 500-1000 terremoti comunicati per anno

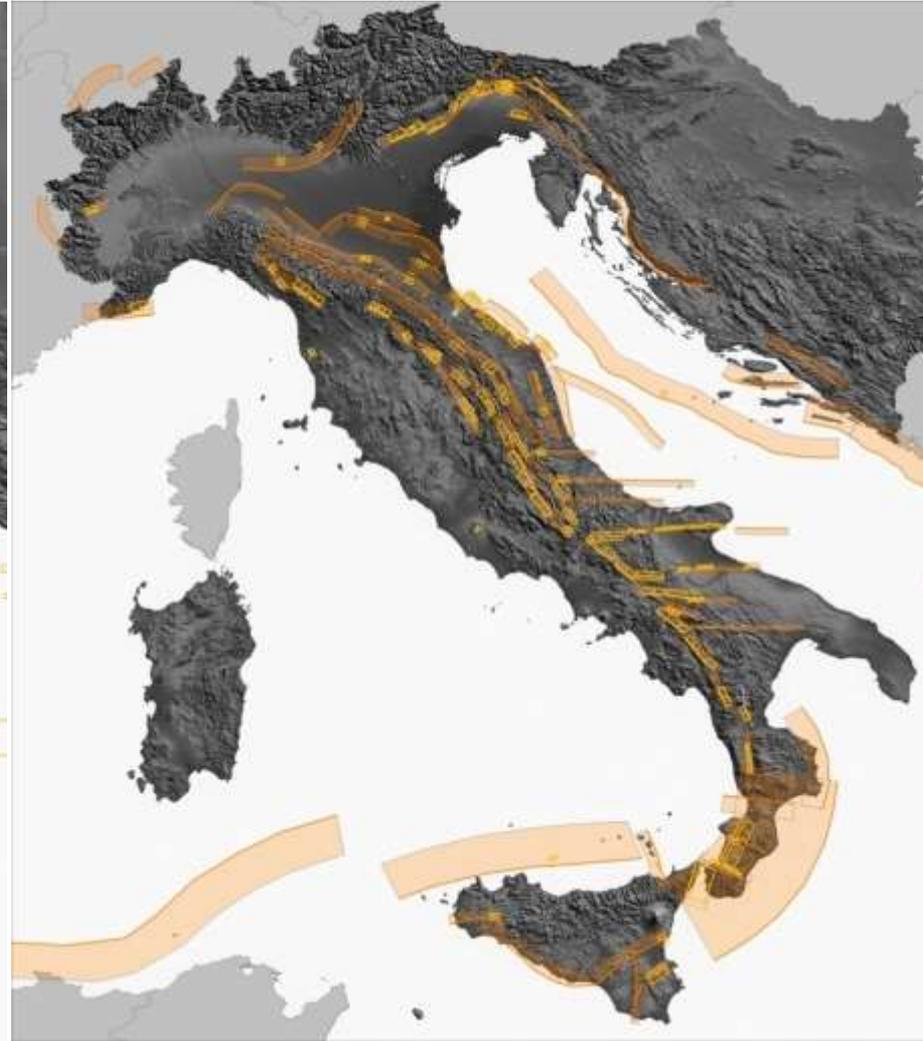
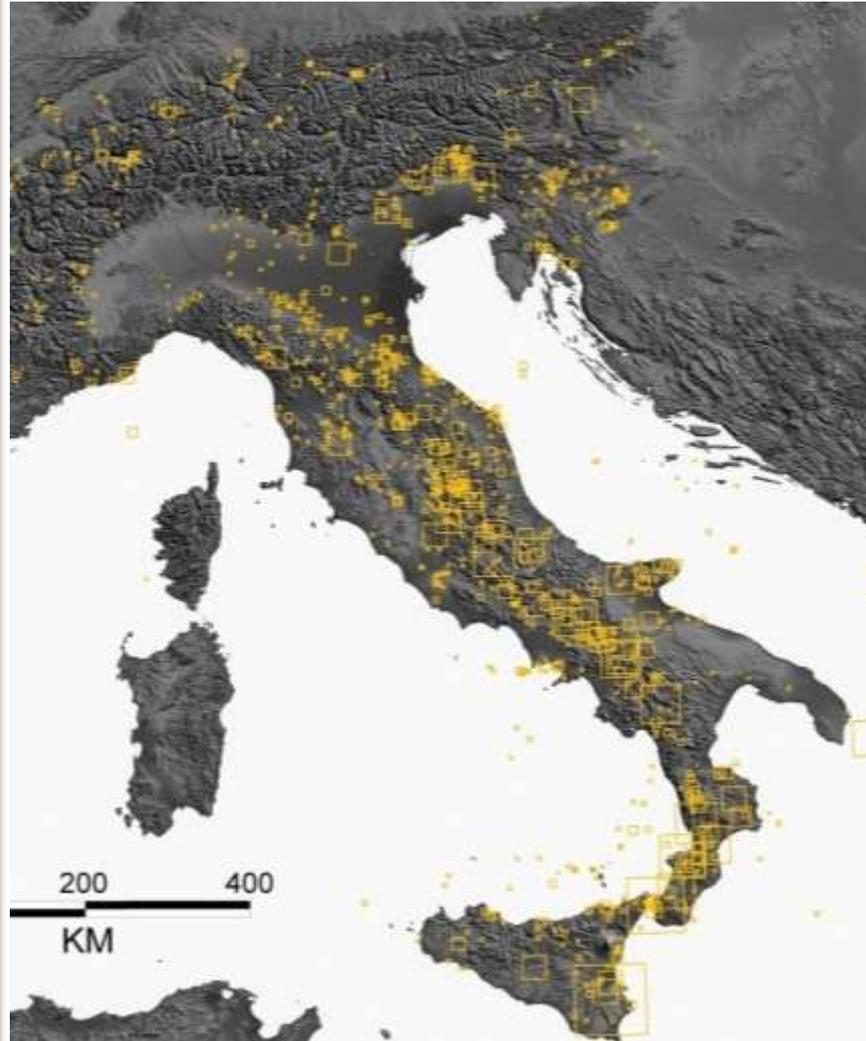
Tutti i dati pubblici (iside.rm.ingv.it)

Milioni di sismogrammi per studio faglie, strutture

L'INGV svolge, per conto del Dipartimento della Protezione Civile, l'attività di sorveglianza sismica e vulcanica dell'intero territorio nazionale, attraverso reti di strumentazione, sismometri, accelerometri, GPS, geochimiche... I segnali acquisiti vengono trasmessi in tempo reale alle sale di monitoraggio di Roma, Napoli e Catania dove è presente personale specializzato in turno 7H24.

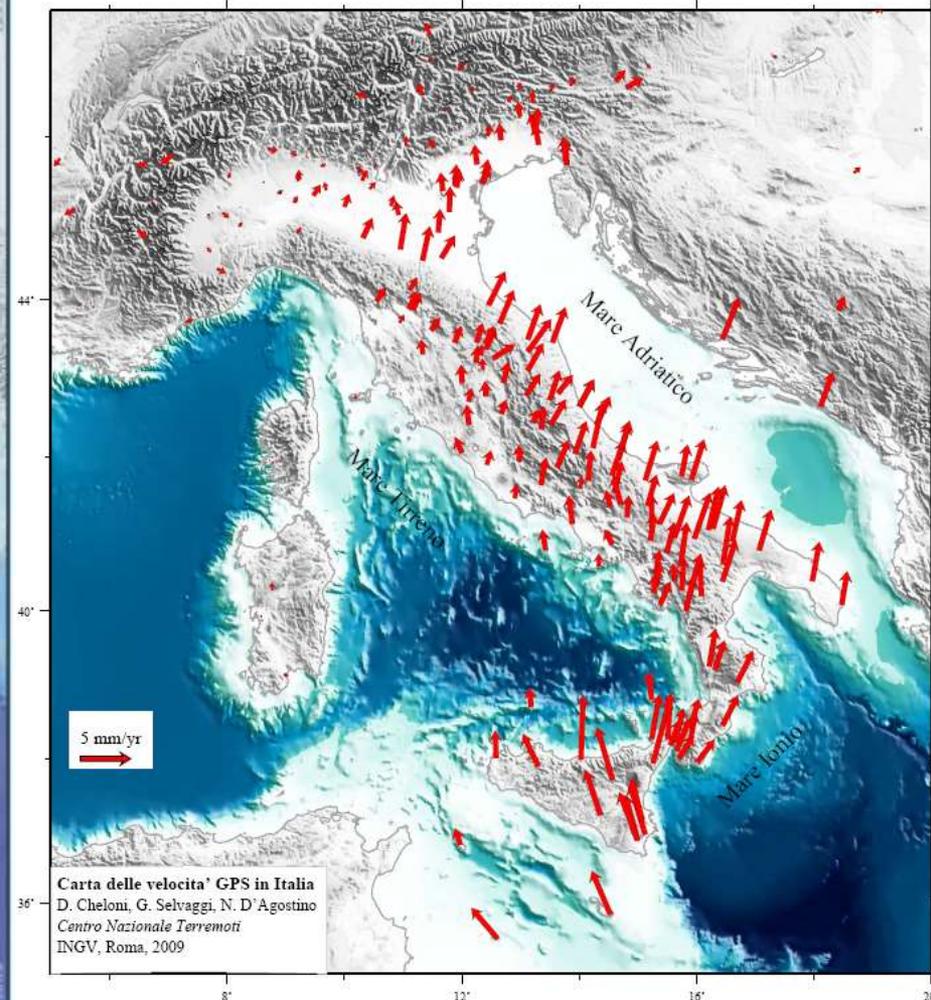


I terremoti storici indicano (quasi tutte) le zone attive



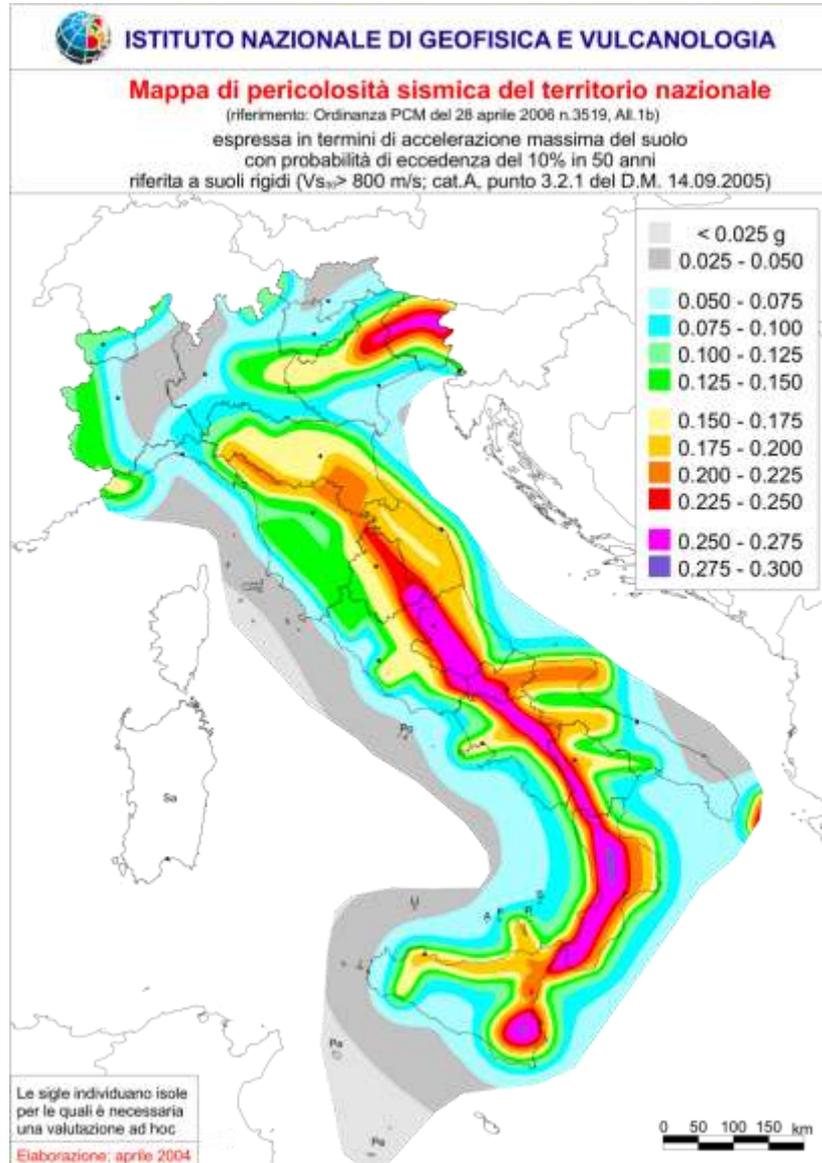


I terremoti recenti e i dati GPS indicano le caratteristiche delle zone sismiche e dove si accumula la deformazione





Previsione a lungo termine



Mappa di pericolosità sismica

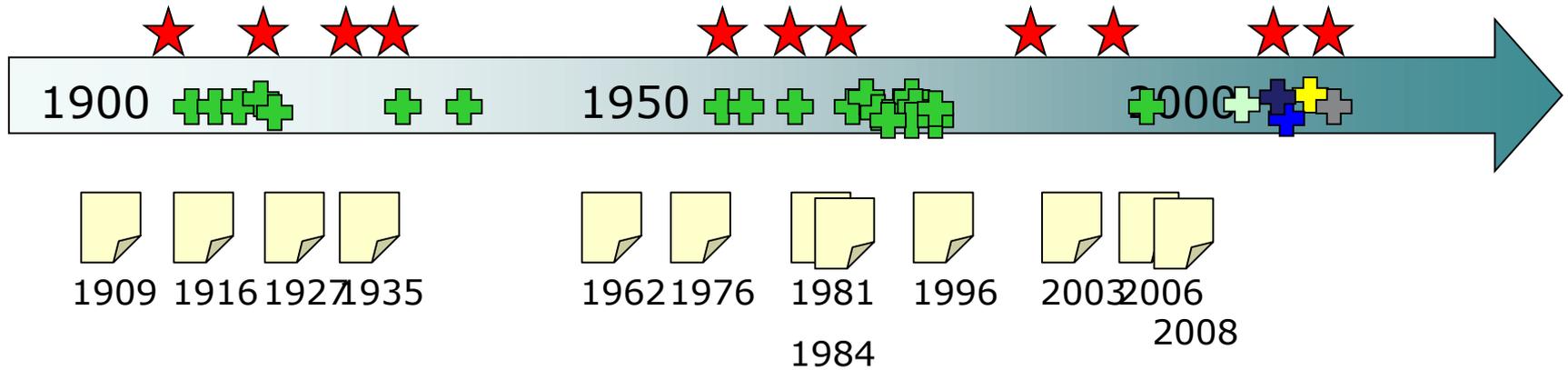
Pericolosità è la stima dello scuotimento del suolo previsto in un certo sito durante un dato periodo di tempo.

Valori di accelerazione del suolo che hanno la probabilità del 10% di essere raggiunti nei prossimi 50 anni.

Accelerazioni massime attese (colori viola) dell'ordine di 0.25-0.30 g (misura di unità di accelerazione di gravità).



La normativa sismica è stata sempre aggiornata solo dopo un terremoto fino al 1984



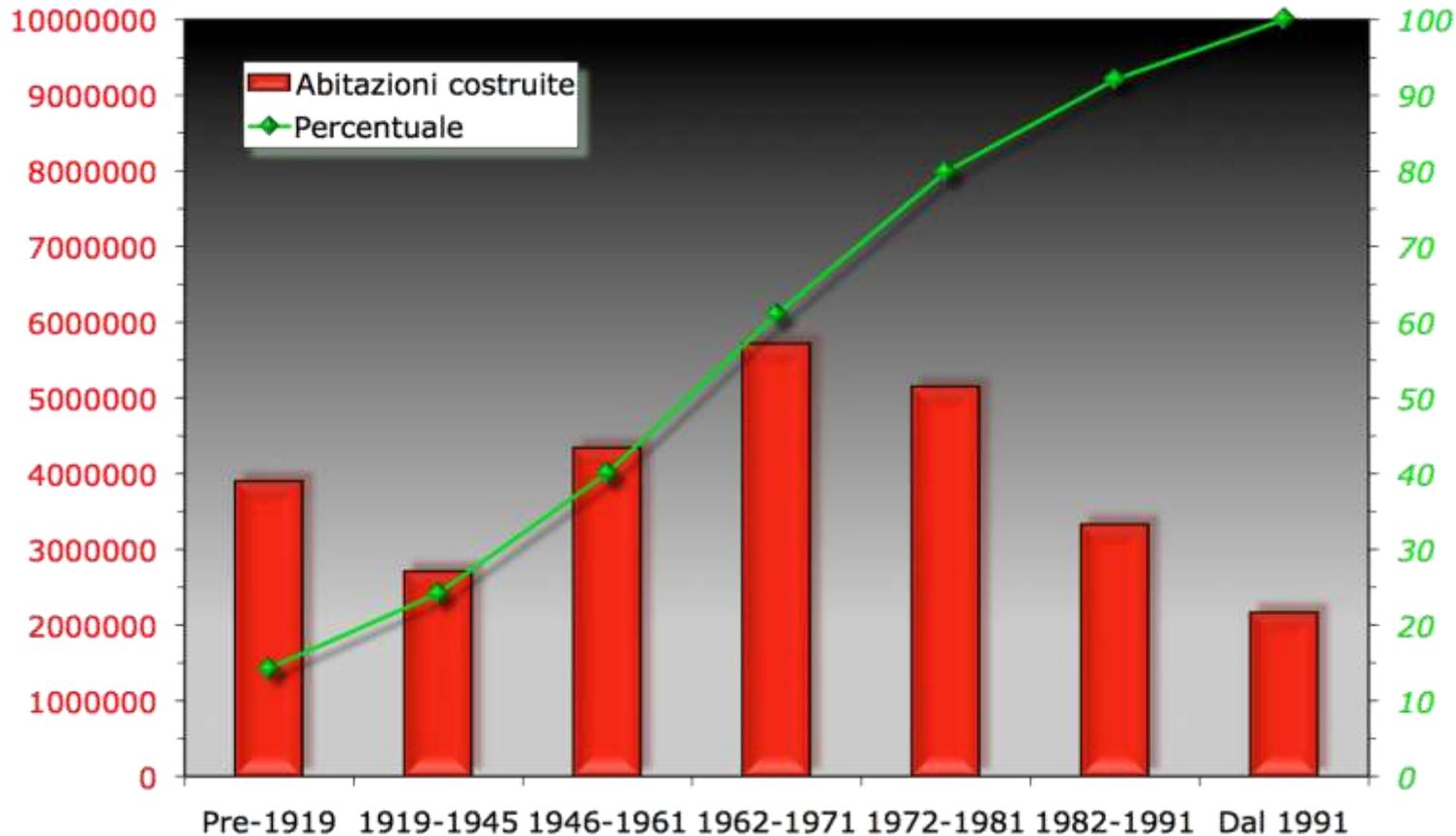
★ Terremoti

📄 Modifiche alla normativa

✚ Modifiche alle zone sismiche



Età del patrimonio edilizio in Italia

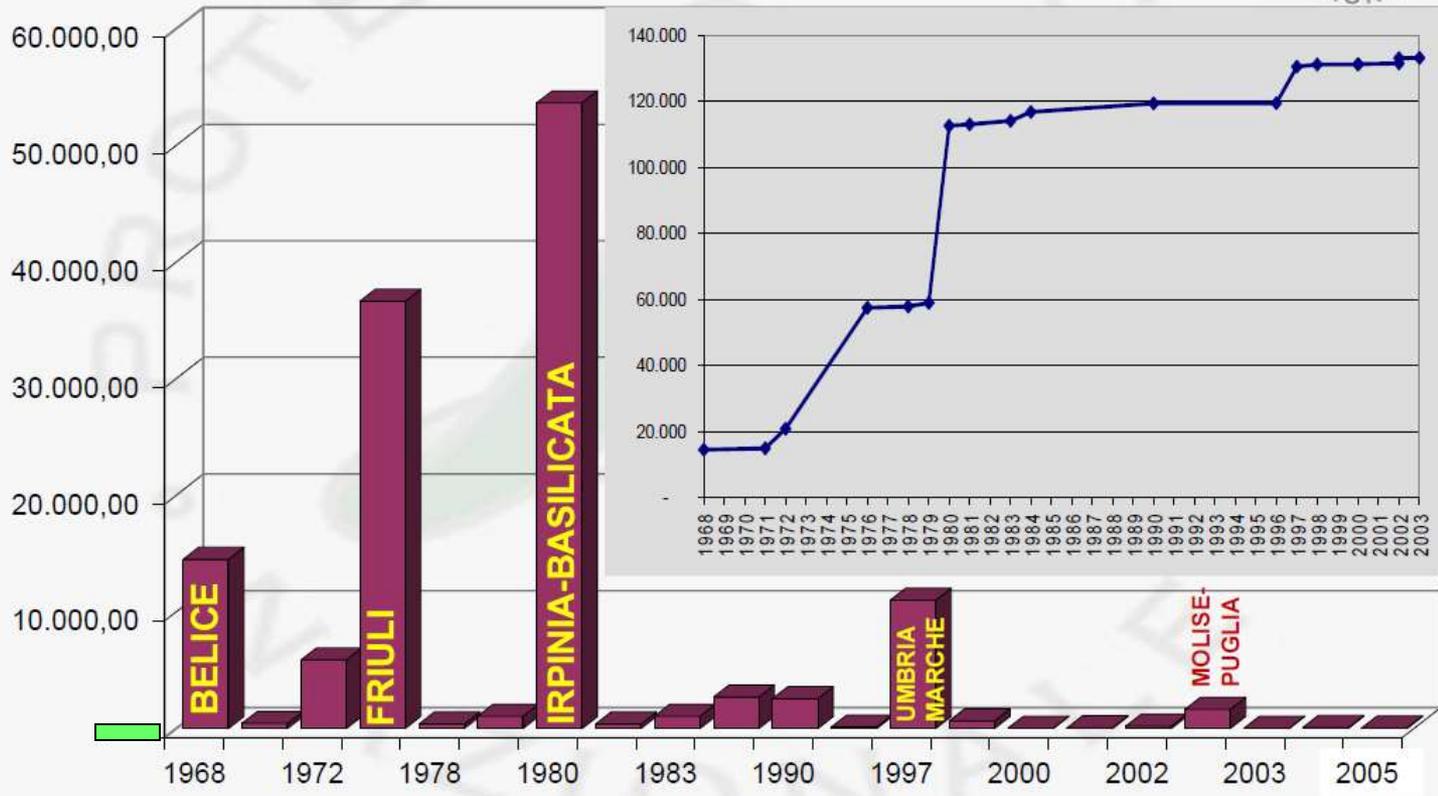


In Italia la qualità delle costruzioni, specie quelle realizzate negli ultimi 50 anni è di basso livello rispetto a quelle coeve di altre nazioni europee, questo è dovuto in primo luogo all'abusivismo edilizio che ha prodotto costruzioni realizzate con criteri progettuali insufficienti e materiali scadenti. Al problema dell'edilizia spontanea e alla speculazione edilizia si aggiunge anche la scarsa diffusione della cultura della qualità. **Valutazione e riduzione della vulnerabilità sismica di edifici esistenti in c.a.**

a cura di Edoardo Cosenza, Gaetano Manfredi, Giorgio Monti-Progetto DPD-Reluis



COSTO DEI TERREMOTI ITALIANI DEGLI ULTIMI 40 ANNI (M€-2005)

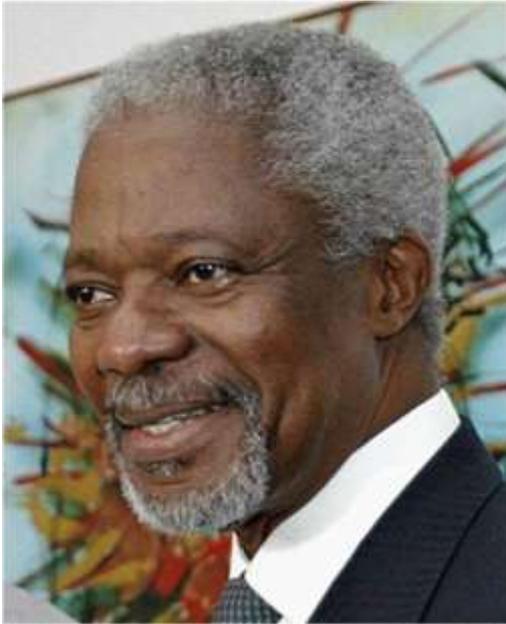


Investiti 2 miliardi di euro, 1 speso dopo il Molise



“La sismologia non sa dire quando, ma sa dire DOVE avverranno terremoti rovinosi, e sa pure graduare la sismicità delle diverse province italiane, quindi saprebbe indicare al Governo dove sarebbero necessari regolamenti edilizi più e dove meno rigorosi, senza aspettare che prima il terremoto distrugga quei paesi che si vogliono salvare.” Giuseppe Mercalli





[Kofi Annan](#), WSSD 2002

*“Strategie di prevenzione più efficaci farebbero non solo risparmiare decine di miliardi di dollari ma salverebbero decine di migliaia di vite. Costruire una cultura di prevenzione non è facile. Mentre i costi della prevenzione debbono essere pagati nel presente, i suoi benefici si avvertono in un futuro distante. Per di più, i benefici non sono tangibili: **ESSI SONO I DISASTRI CHE NON SONO ACCADUTI** “*



Formazione divulgazione
scientifica



<http://istituto.ingv.it/1-ingv/divulgazione-scientifica/>

http://www.edurisk.it/scuola_libri.php



 **EDURISK**

ITINERARI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO

NOTTE EUROPEA DEI RICERCATORI
SOGNO • CREATIVITÀ • FUTURO
26 SETTEMBRE 2014

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA
Via di Vigna Murata 605 | Roma

18 settembre | 3 ottobre "I luoghi di Mercalli. Mostra itinerante sulla biografia di Giuseppe Mercalli e sulla figura di un grande scienziato "Sala dell'antica Sacrestia"
Complesso di Santa Maria in Campo Marzio a Vicolo Valdina

26 settembre **9.00 | 13.00** "In missione al Polo Sud"
Percorso educativo per le scuole primarie

16.00 | 17.30 Proiezione del film "Scossa"
Saranno presenti il regista Ugo Gregoretti e l'attore Paolo Briguglia

16.00 | 19.00 Laboratorio goloso per bambini curiosi di scienza

21.00 | 22.00 Terremoti e vulcani extraterrestri
Incontri con i ricercatori

dalle ore 11.00 Proiezione dell'episodio di Ugo Gregoretti tratto dal film "Scossa"
Camera dei Deputati
Piazza Montecitorio | 1 00186 Roma | "Sala delle Colonne"

16.00 | 22.00 Incontri con il Pianeta Terra | Laboratori aperti all'INGV

Per info e prenotazione obbligatoria:
06-51309211 | 06-51309212 | 06-51309213
06-51309214 | 06-51309215 | 06-51309216

 **INGV terremoti**

<http://ingvterremoti.wordpress.com/>



<http://www.youtube.com/INGVterremoti/>



<https://twitter.com/INGVterremoti>



Grazie per l'attenzione.