

23

1980
novembre
2010

30° anniversario

a trent'anni dal
terremoto del 1980

la prevenzione del rischio
sismico tra memoria e
innovazione

Venerdì 19 novembre 2010
Potenza
Università degli Studi della Basilicata
Aula Magna (Macchia Romana)

Avviso dell'Ufficio Stampa della Presidenza della Giunta. Progetto grafico e realizzazione: Antonio Casaroli e Rosaria Anselmi, con il contributo del Gruppo Editoriale L'Espresso (g.e.)



Strategie di mitigazione del rischio sismico: trent'anni di studi, scelte ed applicazioni

Mauro Dolce

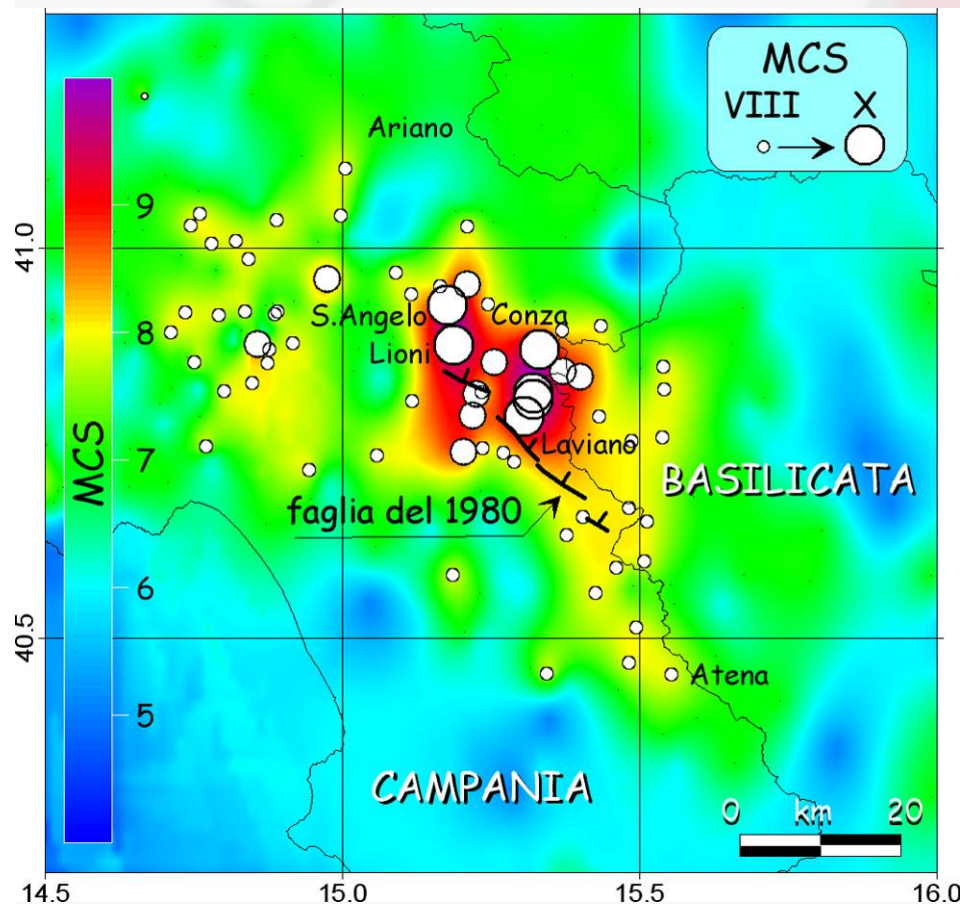
Direttore Generale

Dip. Protezione Civile – Ufficio Rischio sismico
Ordinario di Tecnica delle Costruzioni,
Università di Napoli, Federico II

23 novembre 1980, ore 19.37



Un terremoto di $M_s=6.9$ colpisce le regioni Campania, Basilicata e Puglia con epicentro nell'area del gruppo del Monte Marzano, al confine tra l'Irpinia e la Basilicata.



L'area dei massimi effetti comprendeva le alte e medie valli dell'Ofanto e del Sele, il bacino del Tanagro, le zone montane del potentino, il complesso montano del Terminio, l'alta valle del Calore e del Sabato.

L'intensità massima stimata in 6 diverse località fu del X MCS, mentre in 9 località fu raggiunta l'intensità del IX MCS.



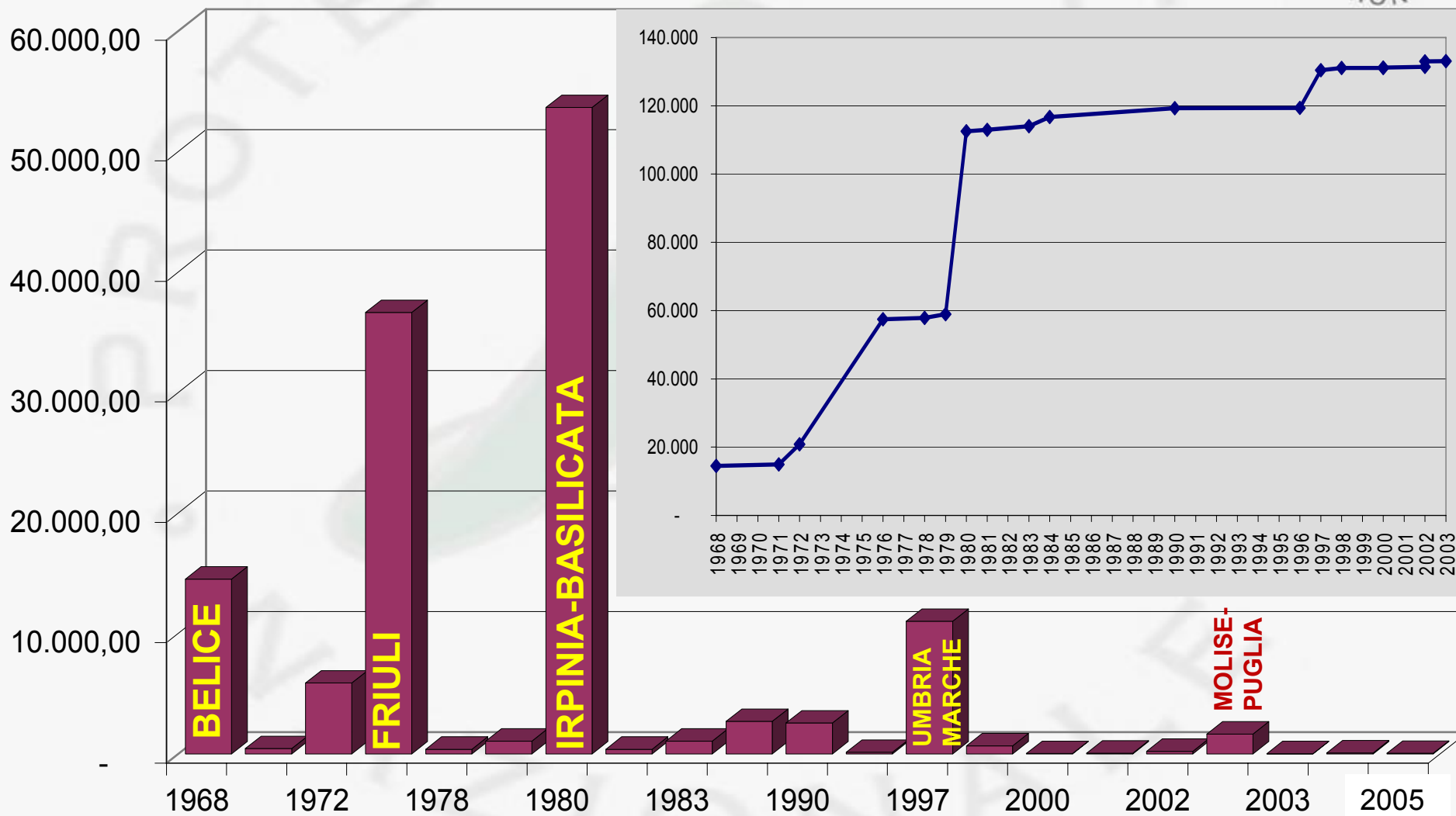
Il terremoto interessò un'area abitata da circa 6 milioni di persone e causò 2.914 vittime ed oltre 8.800 feriti.

Le persone sgomberate dalle proprie abitazioni inagibili o distrutte furono complessivamente circa 300.000, di cui circa 87.500 in un'area di 40 Km di raggio dall'epicentro (circa 5000 Km²),

Oltre 75.000 edifici furono distrutti e circa 275.000 gravemente danneggiati.

Comuni dichiarati	Campania	Basilicata	Puglia
Disastrati ⁽¹⁾	27	9	0
Grav. danneggiati	252	63	0
Danneggiati	264	59	14
TOTALI	543	131	14

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



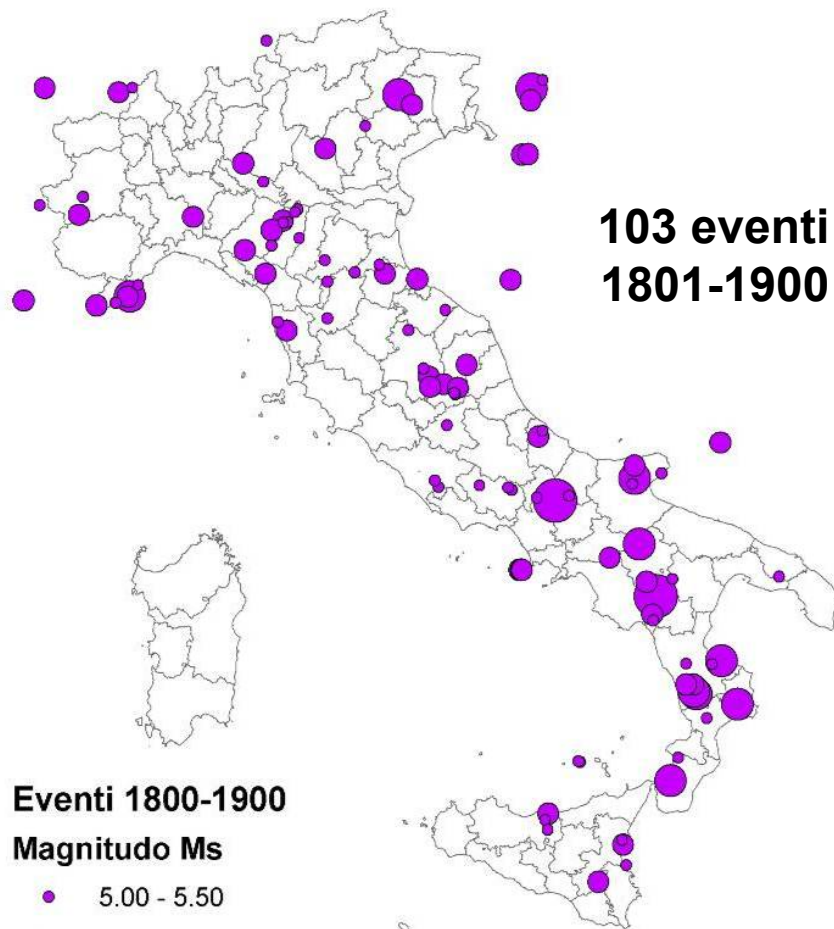
+ ABRUZZO 2009 ???



Terremoti dei secoli XIX e XX



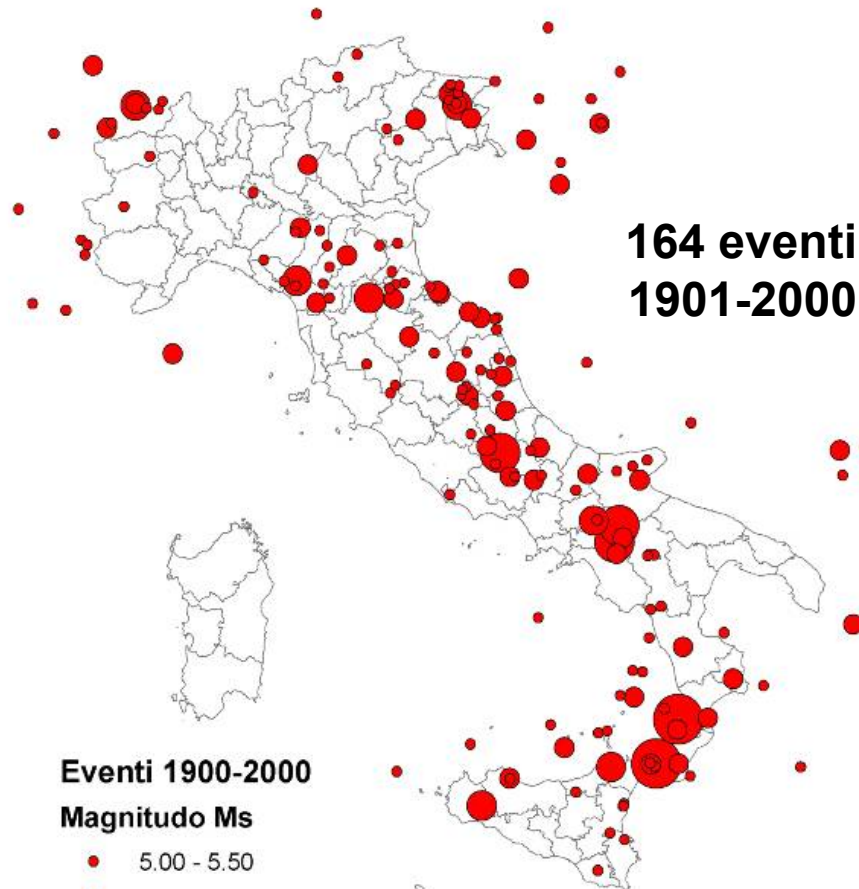
Eventi con $M \geq 5$ considerati nella simulazione degli scenari



Eventi 1800-1900

Magnitudo Ms

- 5.00 - 5.50
- 5.51 - 6.00
- 6.01 - 6.50
- 6.51 - 7.00



Eventi 1900-2000

Magnitudo Ms

- 5.00 - 5.50
- 5.51 - 6.00
- 6.01 - 6.50
- 6.51 - 7.00
- 7.01 - 7.50





RISCHIO SISMICO XXI SECOLO PROIEZIONI

In base a quanto avvenuto negli ultimi 2 secoli,
nel prossimo secolo bisogna aspettarsi:

500 - 2000 morti+feriti / anno

→ 50000-200000 morti+feriti nel XXI sec.

1 - 2 miliardi di Euro / anno

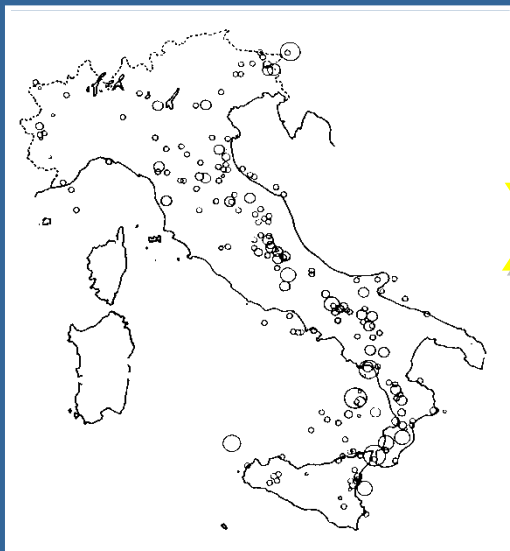
→ 100-200 mld di Euro nel XXI sec.

N.B.: La stima dei costi è relativa alle sole abitazioni. I costi complessivi dovrebbero includere anche gli edifici pubblici, gli edifici monumentali e le infrastrutture. L'incremento prevedibile è dell'ordine del 50-100%.

IL RISCHIO SISMICO



Pericolosità



Vulnerabilità



Esposizione

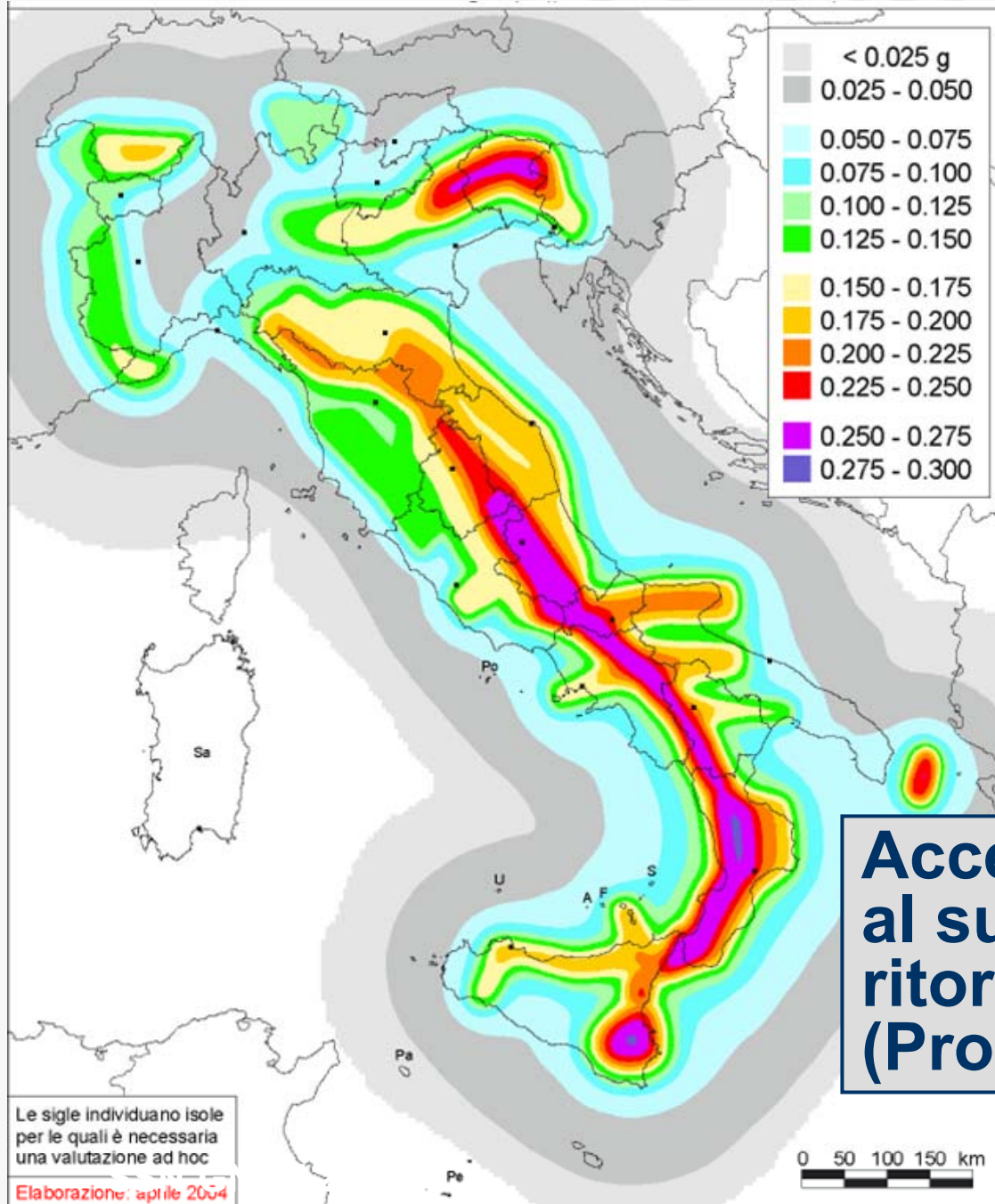


Rischio sismico

Misura (probabilistica) degli effetti (perdite umane, feriti, danni alle proprietà e perturbazioni alle attività economiche) che i terremoti in una data zona determinano sugli elementi esposti



PERICOLOSITÀ SISMICA DELL'ITALIA

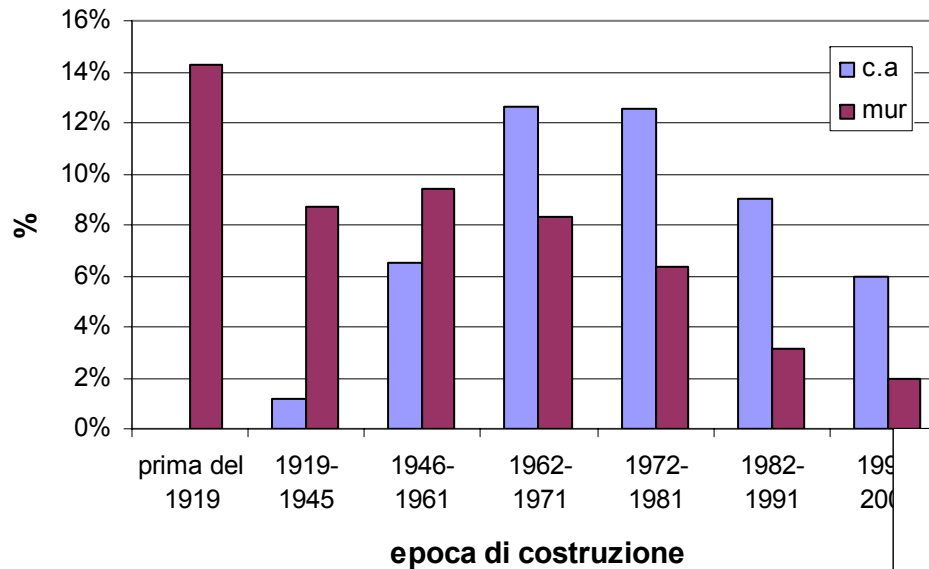


**Accelerazione massima
al suolo con periodo di
ritorno 475 anni
(Prob. 10% in 50 anni)**

ESPOSIZIONE E VULNERABILITÀ

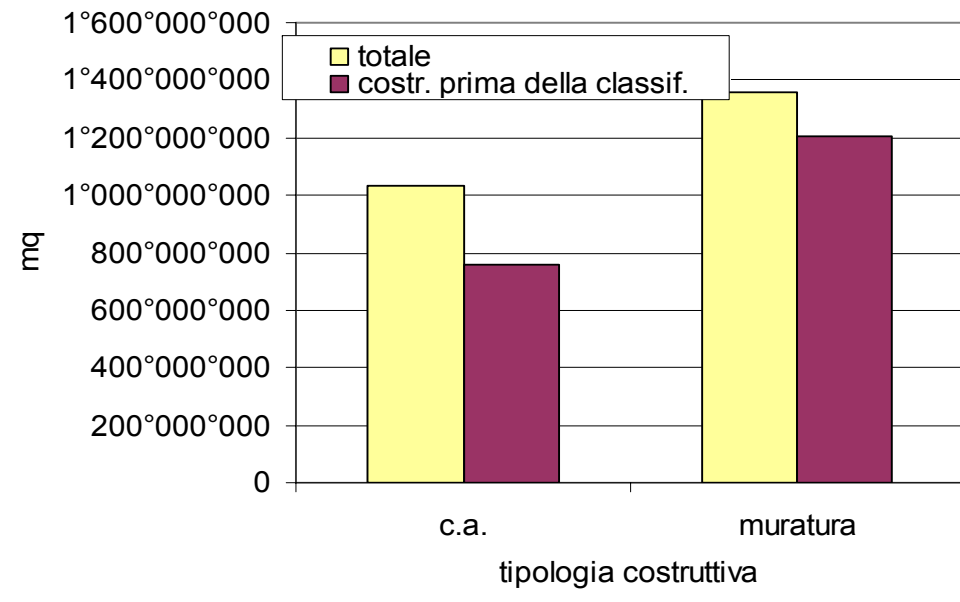


percentuale di abitazioni per epoca di costruzione e tipologia (ISTAT 2001)



Abitazioni – ISTAT 2001

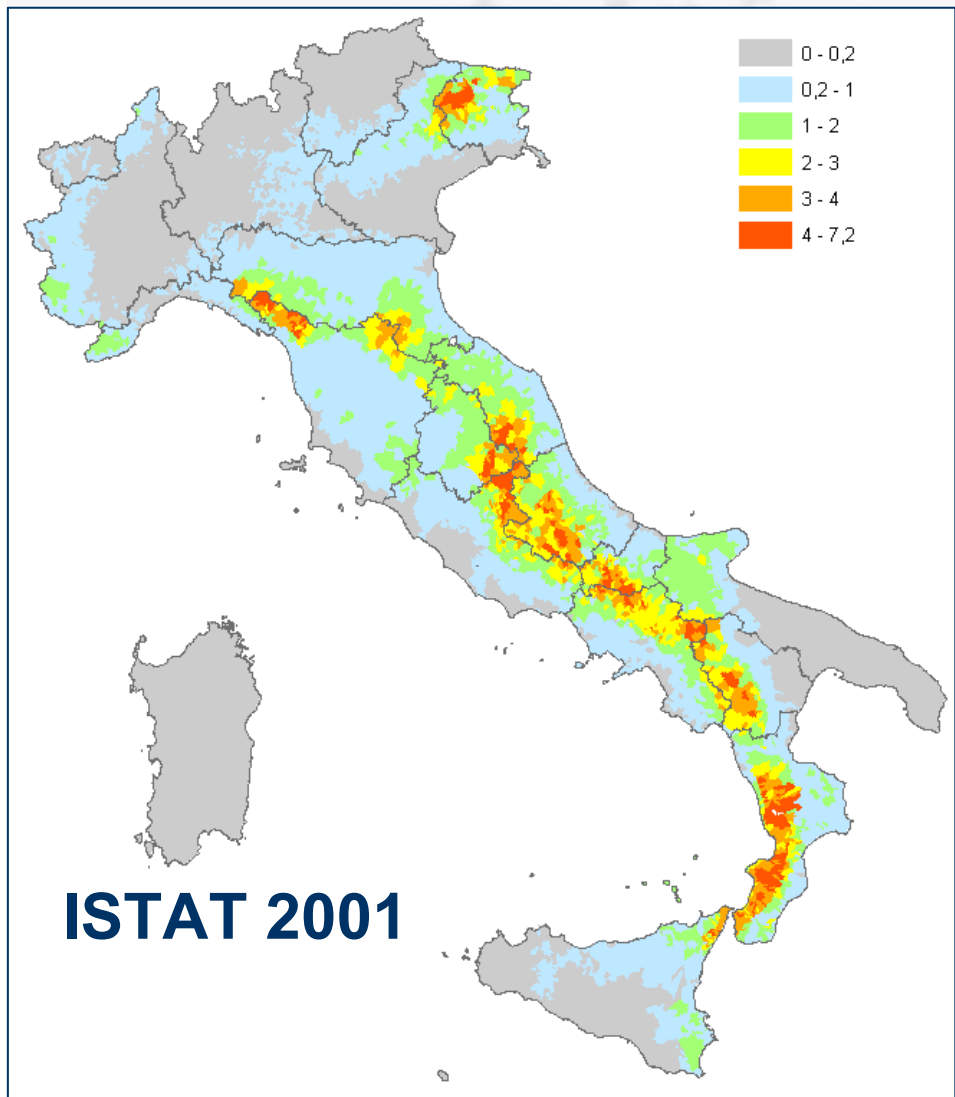
superfici delle abitazioni totali e non protette



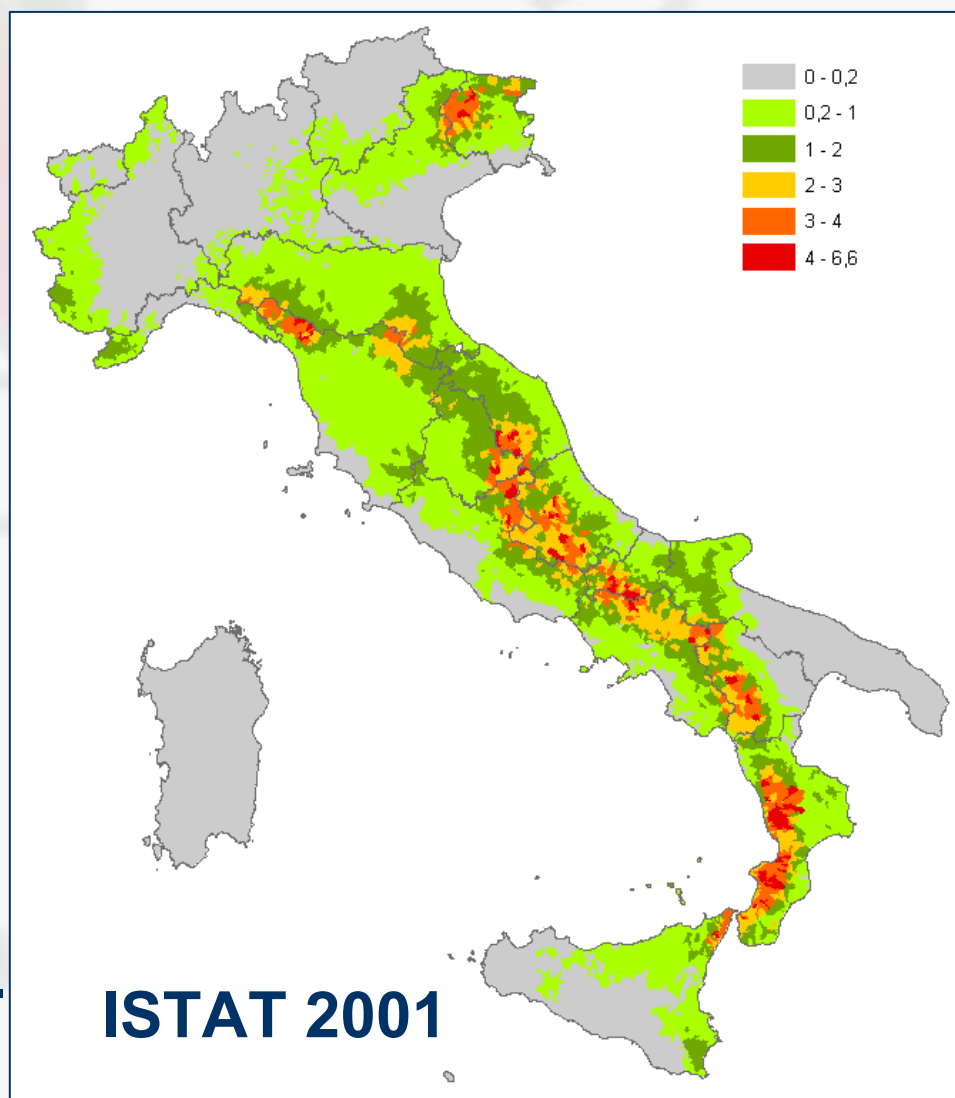
RISCHIO

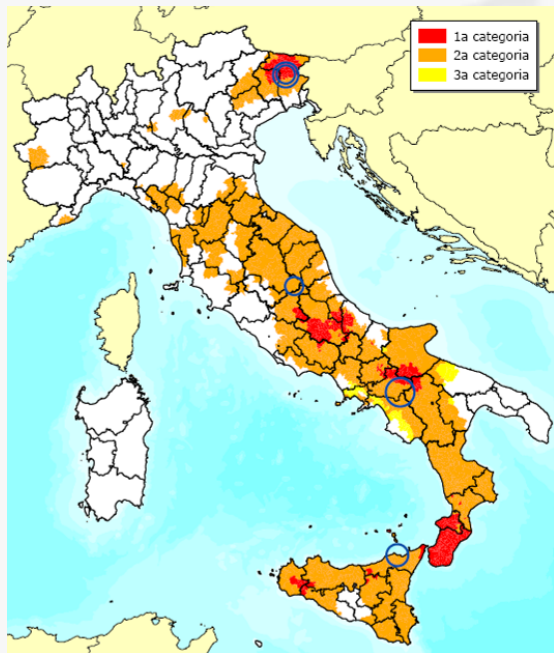


**Popolazione coinvolta
in crolli per comune.
Percentuale media in 100 anni**



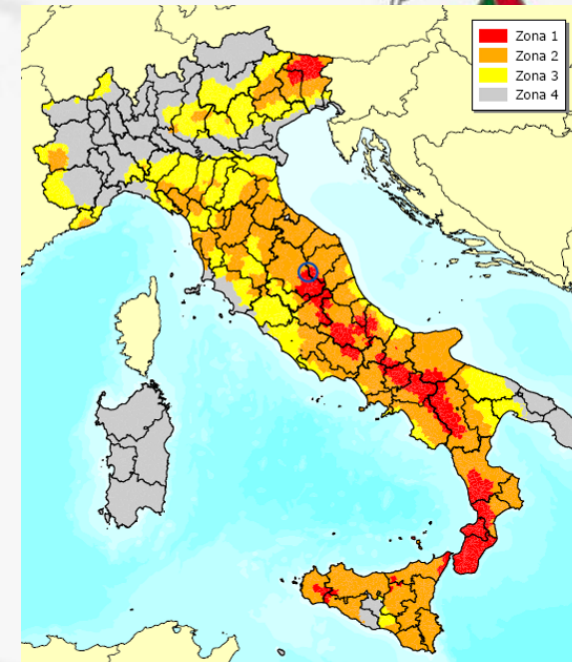
**Abitazioni crollate per comune.
Percentuale media in 100 anni**



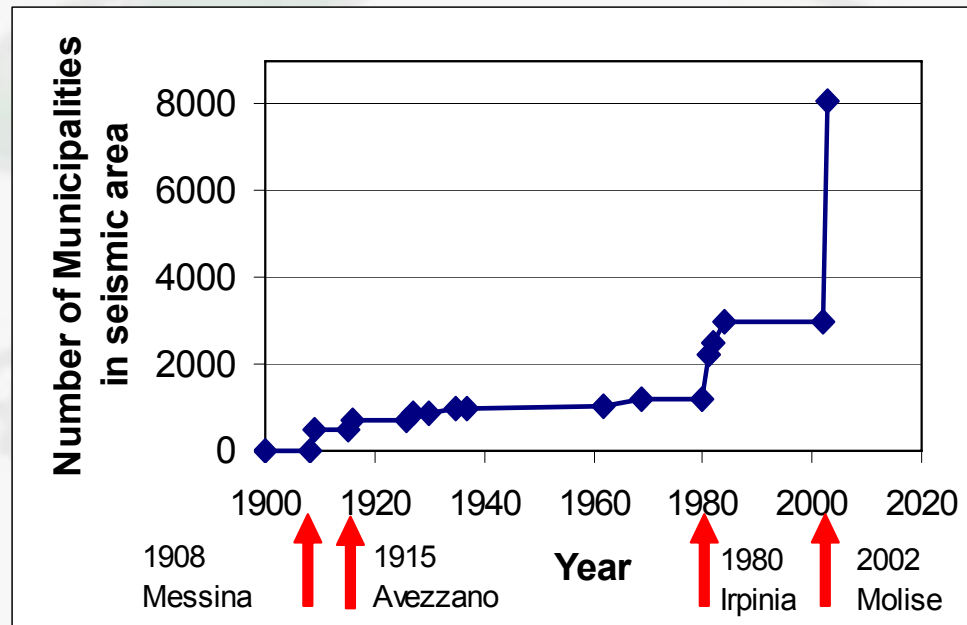


1984

Variazione No. Comuni in zona sismica nelle diverse classificazioni



2002





RISCHIO SISMICO

AZIONI PER LA MITIGAZIONE

- 1. Miglioramento delle conoscenze**
- 2. Riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione**
- 3. Mitigazione degli effetti**



1. Azioni per il miglioramento delle conoscenze

- **Conoscenza tecnico-scientifica**

- promozione e finanziamento di programmi di ricerca applicata (sismologica, geologica, ingegneristica)

- PFG, GNDT, Centri di competenza (INGV, ReLUIS, EUCENTRE)

- **Conoscenza del territorio e del costruito (*)**

- promozione e finanziamento di studi sul territorio per

- conoscenza del patrimonio costruito

- microzonazione sismica

() Per la valutazione del fabbisogno economico complessivo e per singole categorie e per la definizione delle strategie di intervento generali e su specifiche categorie, ed anche per una sensibilizzazione degli amministratori pubblici al problema*

2. Azioni per la riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione



2.1 Azioni indirette – miglioramento degli strumenti

- **Per la progettazione**

- Pericolosità, Classificazione, Normativa,

- **Per la pianificazione**

- Microzonazione sismica

- Pianificazione territoriale

- Piani di emergenza

2.2 Azioni dirette – riduzione della vulnerabilità del costruito

- **Interventi sul patrimonio edilizio e su opere infrastrutturali**

- ospedali,

- scuole,

- opere infrastrutturali,

- etc.

- **Interventi sul patrimonio edilizio privato**



3. Azioni per la mitigazione degli effetti

- **Miglioramento dei piani di protezione civile**
- **Comunicazione e divulgazione sui corretti comportamenti e sulla prevenzione**



ARGOMENTI NON TRATTATI

- Azioni rivolte al miglioramento delle conoscenze tecnico-scientifiche
- Azioni di riduzione della vulnerabilità su edifici danneggiati da terremoti contestuali alla riparazione del danno
- Azioni di mitigazione degli effetti

2. Azioni per la riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione

2.1 Azioni indirette – miglioramento degli strumenti

- Per la progettazione

- **Pericolosità, Classificazione**, Normativa,

- Per la pianificazione

- Microzonazione sismica
- Pianificazione territoriale
- Piani di emergenza

2.2 Azioni dirette – riduzione della vulnerabilità del costruito

- Interventi sul patrimonio edilizio e su opere infrastrutturali

- ospedali,
- scuole,
- opere infrastrutturali,
- etc.

- Interventi sul patrimonio edilizio privato



**PERICOLOSITÀ
e
CLASSIFICAZIONE
SISMICA**

Le norme:

Con il *decreto ministeriale del 3.6.1981 n.515* viene introdotta la zona sismica di **terza categoria** (a minor sismicità rispetto alle altre) e per essa vengono fissati i corrispondenti limiti e coefficienti in accordo con la legge del 1975.

Coefficiente sismico: $C=(S-2)/100$

$C= 0.1$ I categoria
 $C= 0.07$ II categoria
 $C= 0.04$ III categoria

Grado di sismicità:

$S= 12$ I categoria (1975)
 $S= 9$ II categoria (1975)
 $S= 6$ III categoria (1981)

Riclassificazione sismica dell'intero territorio nazionale con una serie di D.M. negli anni 1981-1984

.. e la classificazione

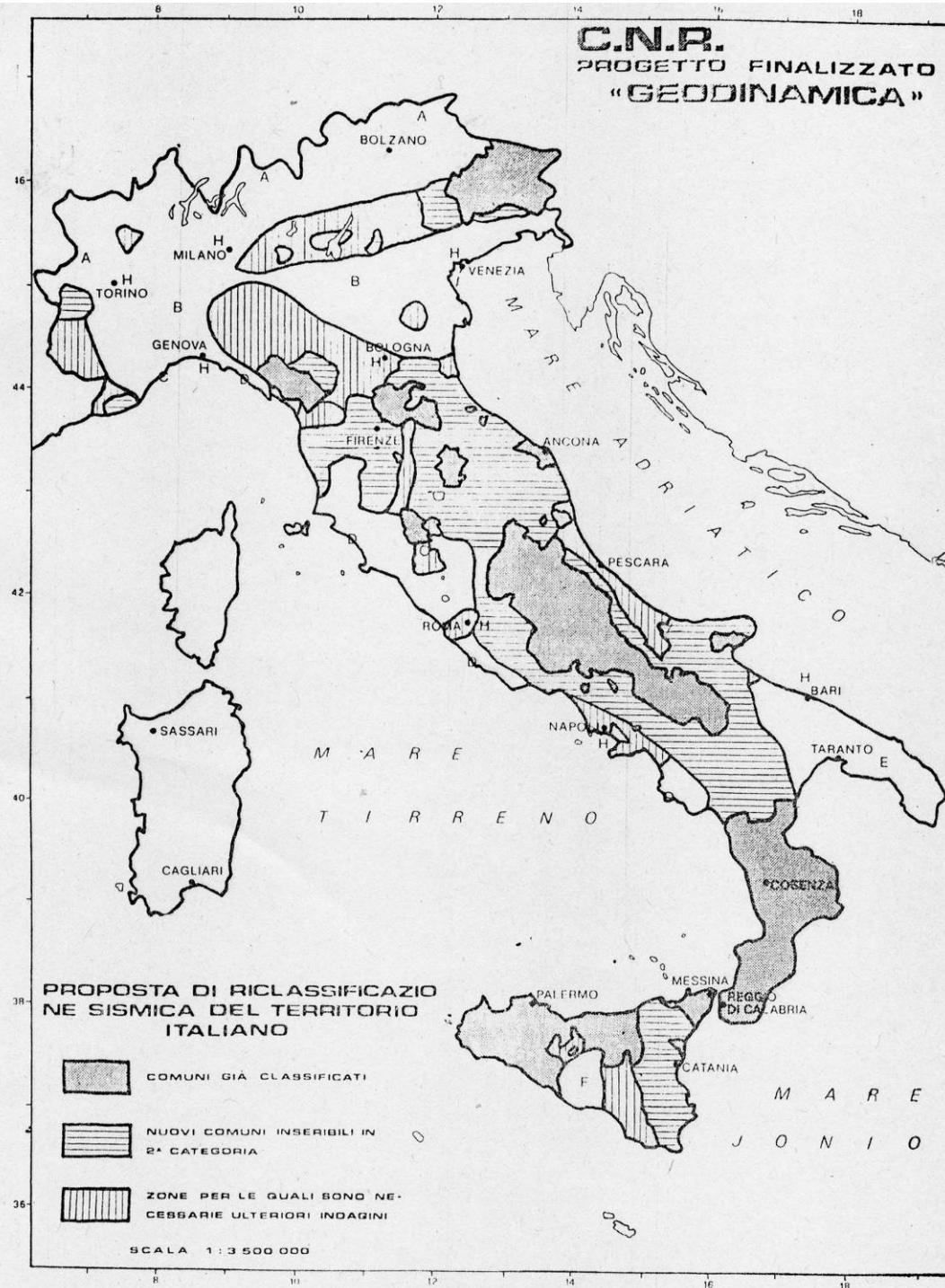


Alla fine degli anni '70 si avvertì la necessità di razionalizzare la zonazione sismica del territorio nazionale.

Il progetto Finalizzato Geodinamica del CNR nel 1979 realizzò le carte di scuotibilità del territorio italiano sulle quali, per quantificare il livello di esposizione del paese al terremoto, venivano valutati tre parametri:

- 1** Massima intensità macrosismica per ciascun sito
(periodo di osservazione dal 1000 d.c. all'attuale)
- 2** L'intensità osservata all'interno di un periodo di tempo
(per valori assegnati di 50, 100, 200, 500 e 1000 anni)
- 3** Il valore del coefficiente C utilizzato nella normativa sismica per la verifica progettuale delle costruzioni

C.N.R.
PROGETTO FINALIZZATO
"GEODINAMICA"



Evoluzione della classificazione sismica italiana



Prima del 1980 erano stati classificati in zona sismica i comuni che avevano subito eventi sismici significativi a partire dal 1905.

CLASSIFICAZIONE SISMICA (OPCM 3274/03)



CLASSIFICAZIONE SISMICA 2003

Italia (dati)

Italia (mappe)

Piemonte (dati)

Piemonte

Valle d'Aosta (dati)

Valle d'Aosta (mappe)

Lombardia (dati)

Lombardia (mappe)

Trentino-Alto Adige (dati)

Trentino-Alto Adige (mappe)

Veneto (dati)

Veneto (mappe)

Friuli Venezia Giulia (dati)

Friuli Venezia Giulia (mappe)

Liguria (dati)

Liguria (mappe)

Emilia Romagna (dati)

Italia



Circa 45% in Cat. 1, 2, 3



Circa 70% in Zona 1, 2, 3

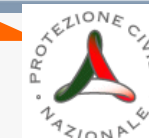
Vecchia classificazione



Classificazione 2003



S33 - 3



2. Azioni per la riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione

2.1 Azioni indirette – miglioramento degli strumenti

- Per la progettazione

 - Pericolosità, Classificazione, Normativa,

- Per la pianificazione

 - **Microzonazione sismica**

 - Pianificazione territoriale

 - Piani di emergenza

2.2 Azioni dirette – riduzione della vulnerabilità del costruito

- Interventi sul patrimonio edilizio e su opere infrastrutturali

 - ospedali,

 - scuole,

 - opere infrastrutturali,

 - etc.

- Interventi sul patrimonio edilizio privato



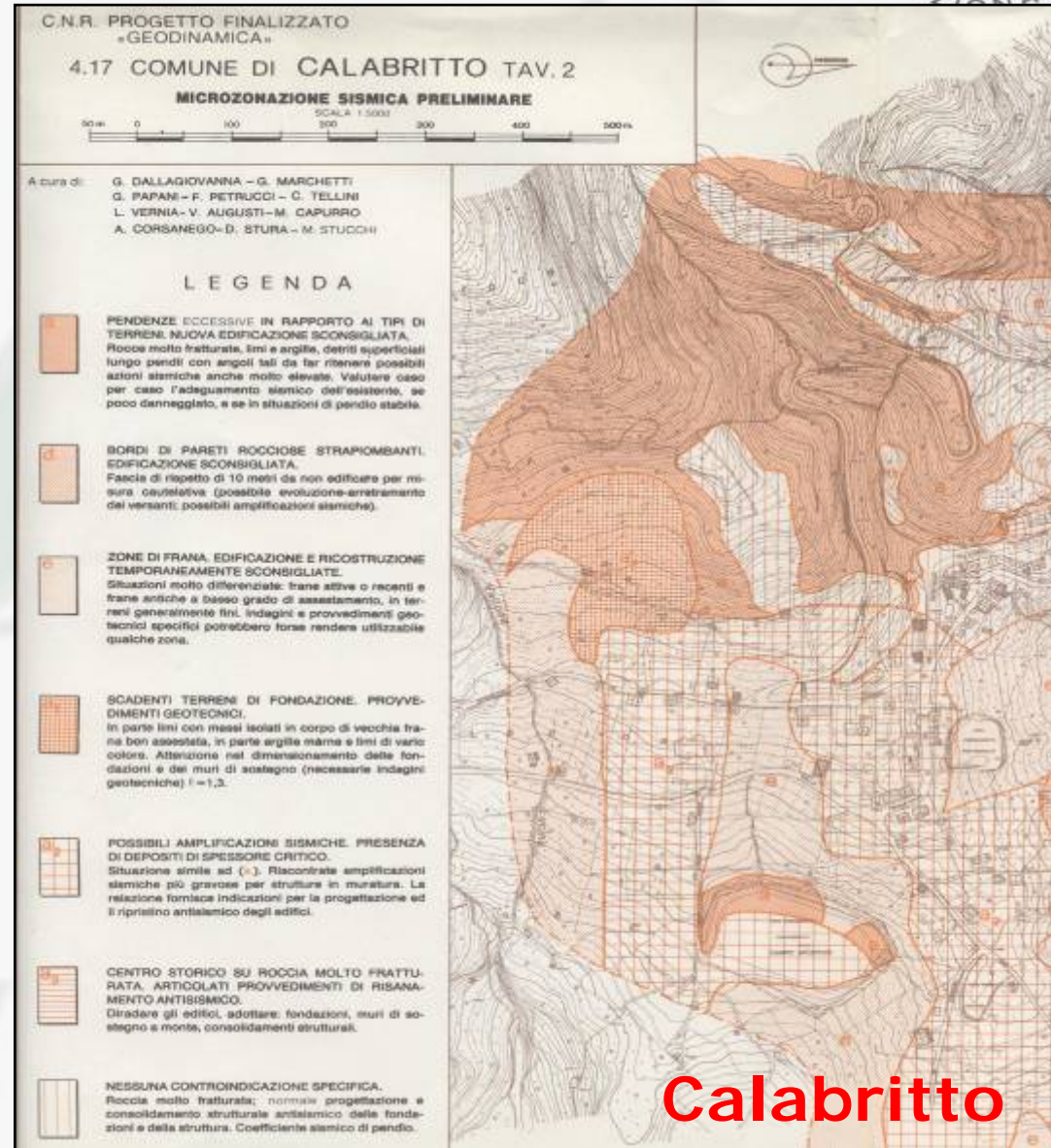
PERICOLOSITÀ LOCALE → MICROZONAZIONE SISMICA

Irpinia, 1980

- LIVELLO 1
(C.N.R., P.F.G.)

Pubblicata dopo 2 anni

Scarse ricadute sulla
ricostruzione



Umbria-Marche, 1997

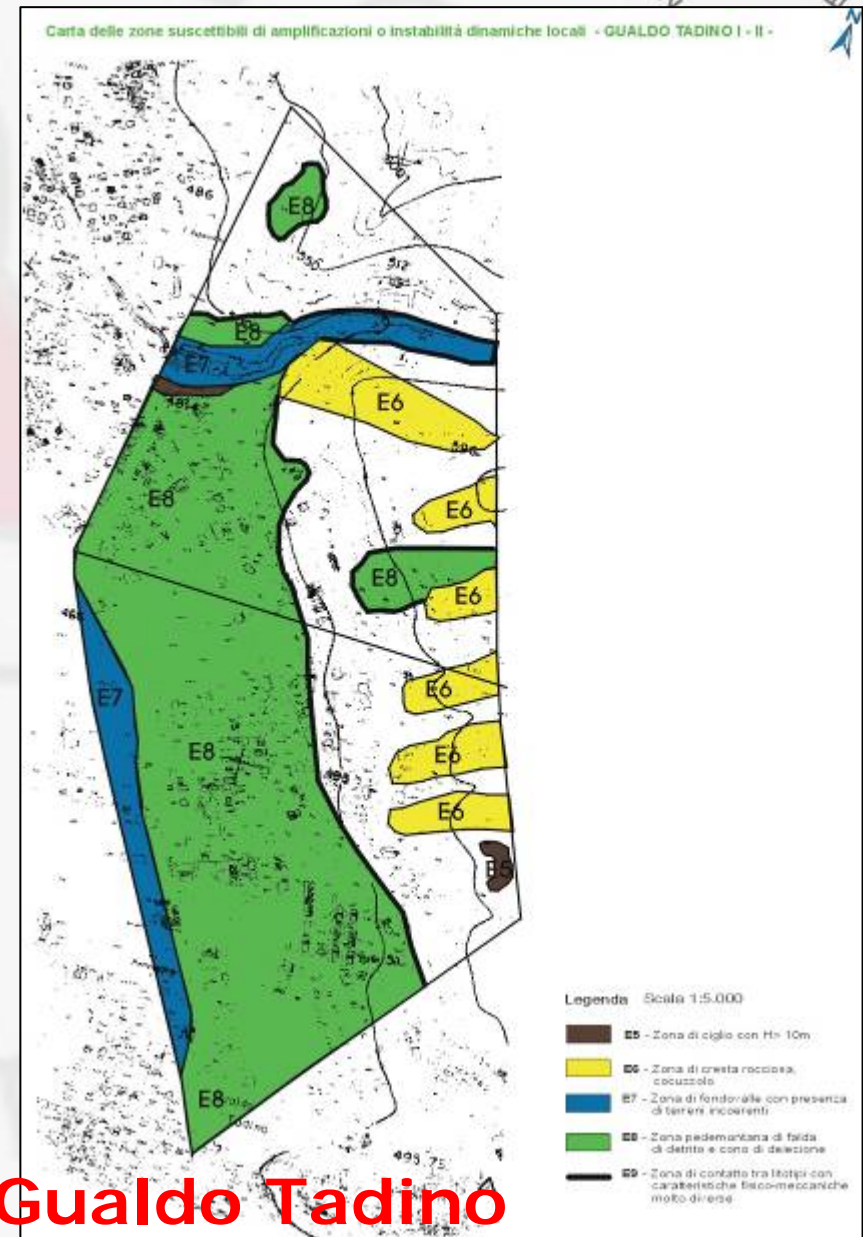


- LIVELLO 2
(SSN-Politecnico Milano)

Microzonazione sismica speditiva (ad ogni località veniva assegnato un solo fattore Fa)

Publicata dopo 2 anni

Entrambi le Regioni hanno approfondito nel corso degli anni il lavoro fatto con ricadute sulla ricostruzione



Molise, 2002

- San Giuliano di Puglia

LIVELLO 3
(DPC- Consulenti)

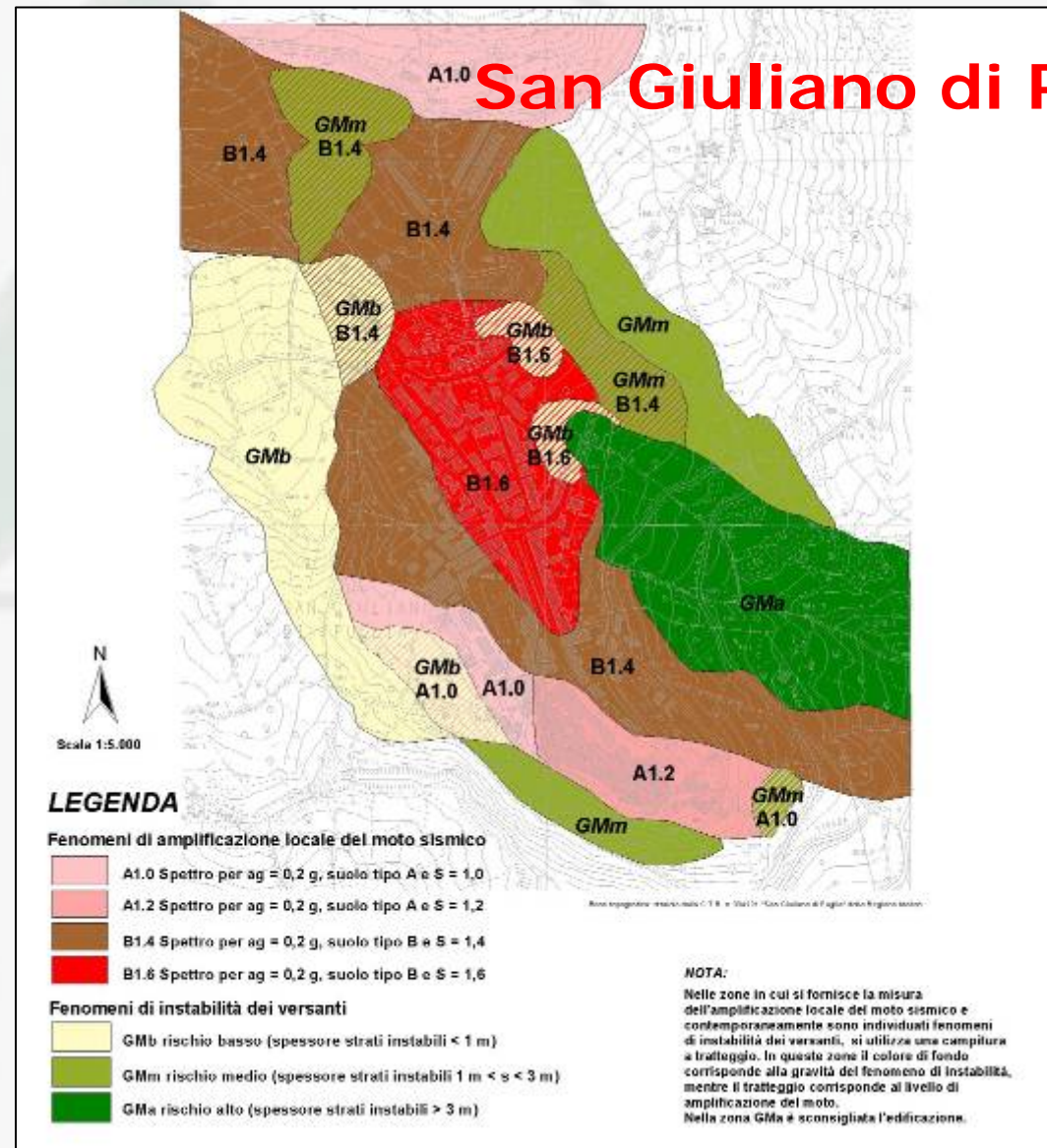
Publicata dopo 9 mesi

Utilizzata per la ricostruzione

- Altri Comuni zona epicentrale

LIVELLO 2 (simulazioni 1D)
(Consulenti della Regione)

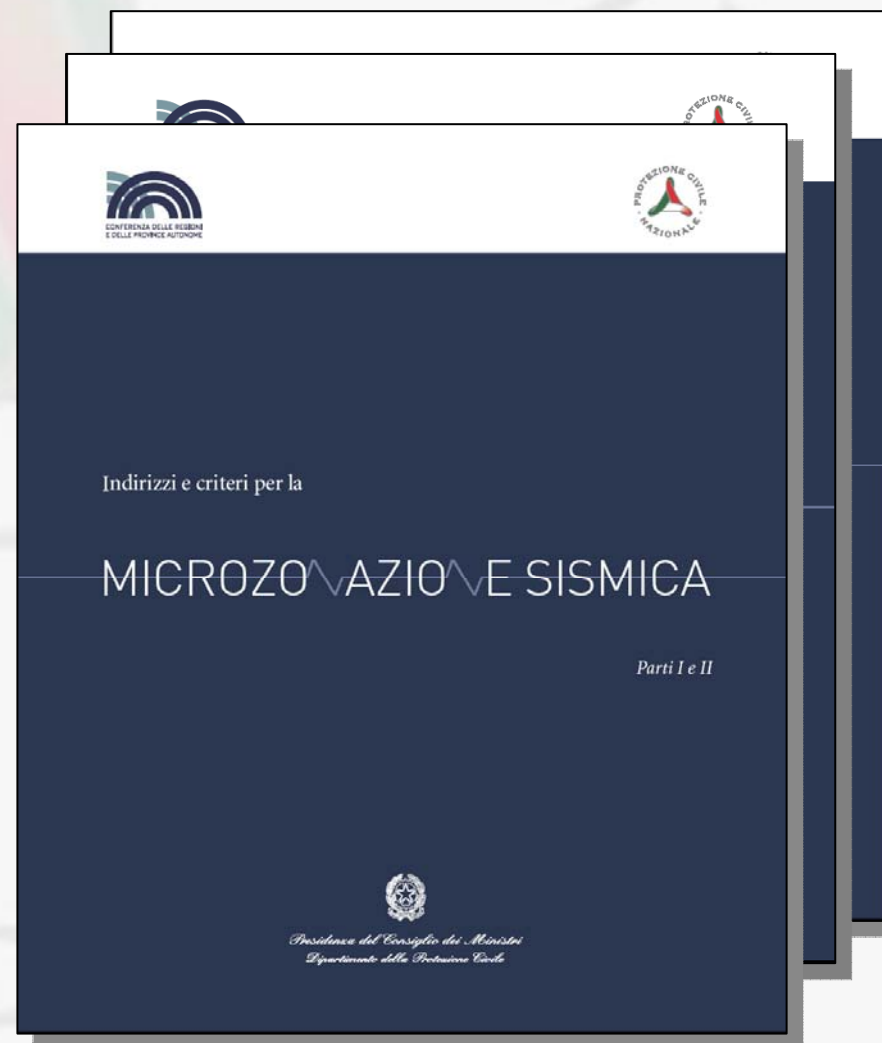
Ultimi risultati pubblicati nel
2008



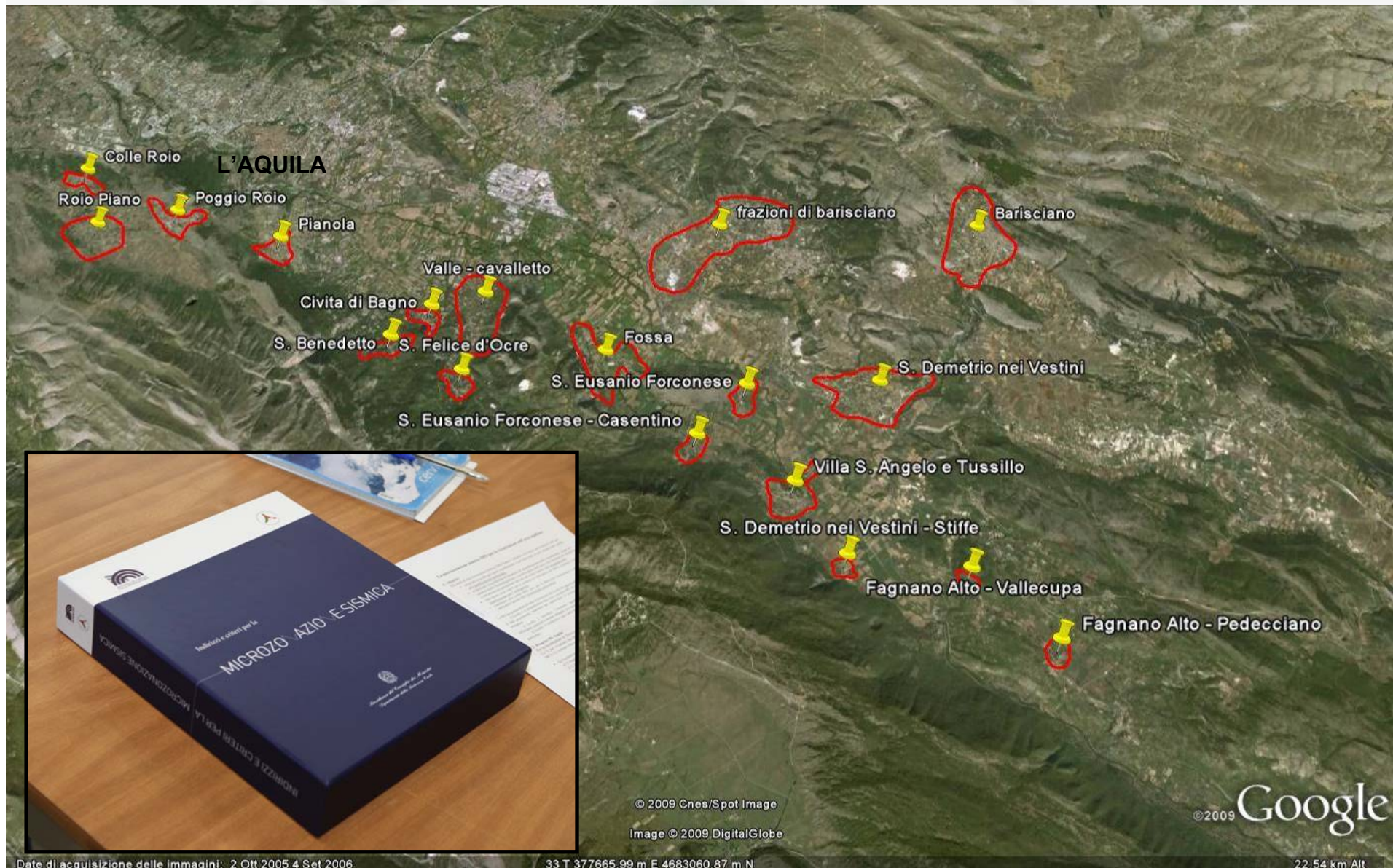
Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica



Dip. Protezione Civile –
Conferenza delle Regioni
2008



Aree interessate dalla Microzonazione sismica dell'Aquilano



L'Aquila centro (LIVELLO3) [valori di FA]

ZONE STABILI



FA = 1

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI



In queste aree le analisi effettuate con le simulazioni numeriche indicano amplificazioni solo per frequenze basse (0,4-0,6 Hz). Sulle frequenze più alte, invece, non si riscontrano amplificazioni. I dati strumentali (registrati) confermano parzialmente questo andamento, registrando un'amplificazione per le frequenze più alte soltanto in alcuni siti della parte sud del centro storico.
Si ricorda comunque che le stazioni accelerometriche dell'Aquila hanno registrato per il mainshock accelerazioni di picco circa uguali a 0,3 g.



FA = 1.2



FA = 1.2



FA = 1.6



FA = 1.8



FA = 1.9



FA = 2.0

ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA'



FR



FA



2. Azioni per la riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione

2.1 Azioni indirette – miglioramento degli strumenti

- **Per la progettazione**

- Pericolosità, Classificazione, **Normativa**,

- **Per la pianificazione**

- Microzonazione sismica
- Pianificazione territoriale
- Piani di emergenza

2.2 Azioni dirette – riduzione della vulnerabilità del costruito

- **Interventi sul patrimonio edilizio e su opere infrastrutturali**

- ospedali,
- scuole,
- opere infrastrutturali,
- etc.

- **Interventi sul patrimonio edilizio privato**



NORMATIVA SISMICA

La normativa negli anni '80



Le norme:

D.M. 02.07.1981, e relative Istruzioni ministeriali, “Normativa per le riparazioni ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma nelle Regioni Basilicata, Campania e Puglia”

D.M. 19.06.1984, D.M. 24.01.1986 e relative Istruzioni ministeriali

- *differenziazione del livello di protezione sismica per particolari categorie di edifici (opere strategiche: + 40%; opere a particolare rischio d'uso: +20%)*
- *Nuovo capitolo (C.9) per gli interventi sugli edifici esistenti*

CNR-GNDT – Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche – Documento di studio sottoposto ad inchiesta pubblica, Dicembre 1984. Inserito della rivista “Ingegneria Sismica”, n. 1, 1985

...da allora, come è evoluta la normativa?

Il vigente **DM 16.01.96** introduce alcune modifiche rispetto alle precedenti norme sismiche.

- Non si fa più riferimento al numero di piani di un edificio ma alla sua altezza massima.
- Anche nelle zone sismiche è possibile adottare il metodo di verifica agli **stati limite** oltre a quello delle tensioni ammissibili - in armonia con la normativa per le costruzioni in cemento armato e in acciaio (DM 9 gennaio 1996), che ha permesso di utilizzare, per la prima volta in Italia, gli Eurocodici EC2 ed EC3 (riguardanti, rispettivamente, la progettazione delle strutture in calcestruzzo ed in acciaio).
- Vengono limitati i danneggiamenti alle parti non strutturali ed agli impianti attraverso il **controllo degli spostamenti**.

La **Circolare n. 65/AA.GG. del 10.04.1997** (non era *cogente*) richiamava in vari punti alcune specifiche riportate nel GNDT-84 e nell'Eurocodice EC8.



Terremoto di S. Giuliano di Puglia del 31 ottobre 2002, M = 5.6; → 30 vittime



Decreto DPC n.3685 del 21/10/2003 (Verifiche Tecniche)

Ordinanza 3274 del 20.3.03

Documento esplicativo

AZIONI DI PREVENZIONE DOPO IL CROLLO DI S.GIULIANO

Allegato 1
Criteri per l'individuazione delle zone sismiche individuazione, formazione ed aggiornamento degli elenchi

Allegato 2
Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici

Allegato 3
Norme tecniche per il progetto sismico dei ponti

Allegato 4
Norme tecniche per il progetto sismico delle opere di fondazione e di sostegno dei terreni

Allegato A
Classificazione sismica dei Comuni

Ordinanza 3316 del 2 ottobre 2003

Ordinanza 3431 del 3 maggio 2005



ASPETTI INNOVATIVI E MIGLIORATIVI DELLE NUOVE NORME SISMICHE (OPCM 3274/2003)



- **Allineamento alle moderne normative e all'EC8, con un approccio prestazionale anziché prescrittivo:**

- Chiara definizione degli obiettivi
- Esplicitazione dei requisiti da soddisfare
- Chiara definizione dei criteri di progetto

→ *flessibilità nei livelli di protezione adottabili in relazione alle esigenze funzionali e di protezione civile*

→ *Piena consapevolezza del progettista, che diviene parte attiva nel processo progettuale e non mero esecutore e applicatore di regole talora "incomprensibili"*

D.M. 14.01.2008 (NTC-08) in vigore dal 1.07.2009

ASPETTI INNOVATIVI E MIGLIORATIVI



- **Inquadramento della progettazione sismica in un contesto normativo integrato e coerente**
- **Approccio ancor più marcatamente prestazionale, particolarmente per gli edifici esistenti**
 - *Per regole e criteri di dettaglio si rinvia alla circolare e a documenti normativi consolidati*
- **Azioni sismiche definite non dalla classificazione ma direttamente dalla pericolosità**
 - *Definizione delle azioni coerente con l'effettiva pericolosità locale, con possibili notevoli riduzioni, particolarmente importanti per le costruzioni esistenti*
- **L'isolamento sismico è trattato in maniera specifica, così da essere facilmente applicato**

OPCM 3274/03, DM 14.09.2005 (ed EUROCODICE 8)

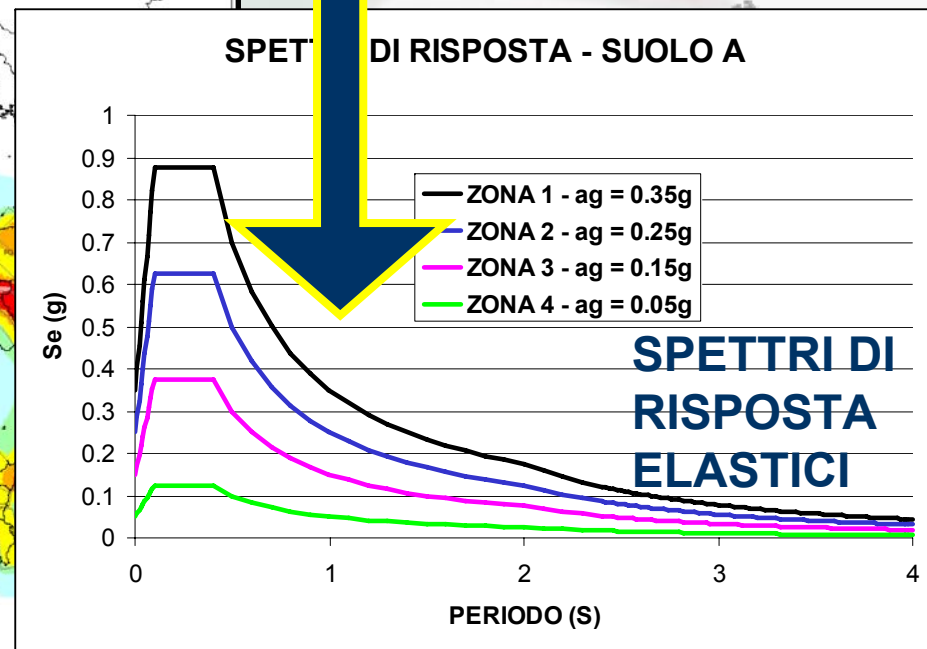
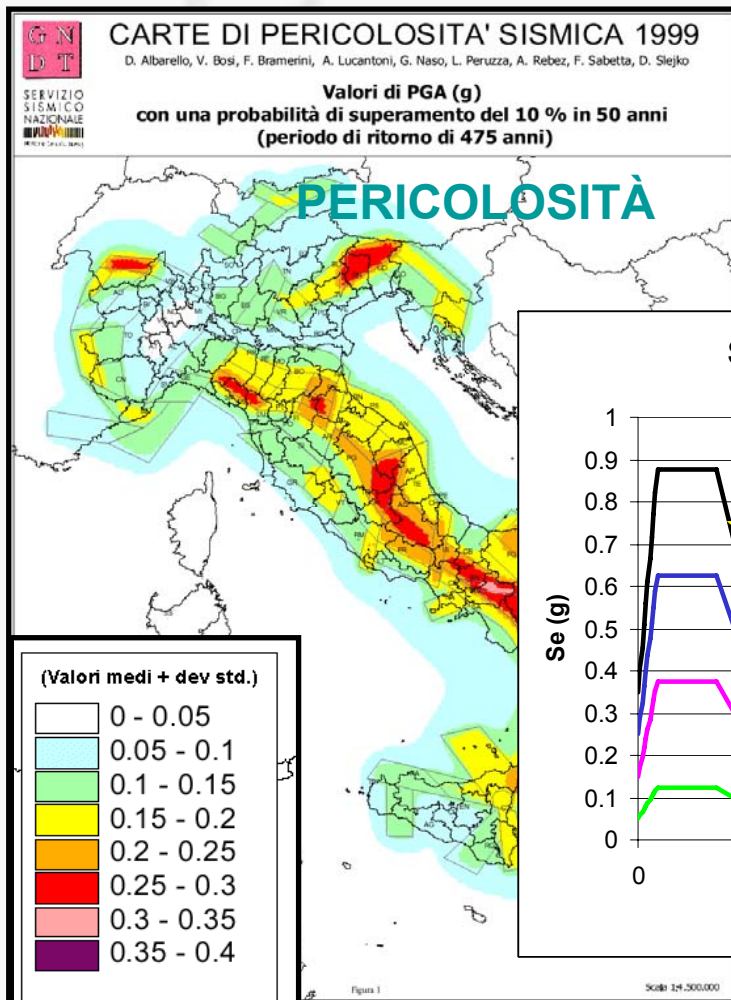
PERICOLOSITÀ → CLASSIFICAZIONE → AZIONE



**ACCELERAZIONE
AL SUOLO RIGIDO**

Zona	A_g
1	0,35g
2	0,25g
3	0,15g
4	0,05g

CLASSIFICAZIONE

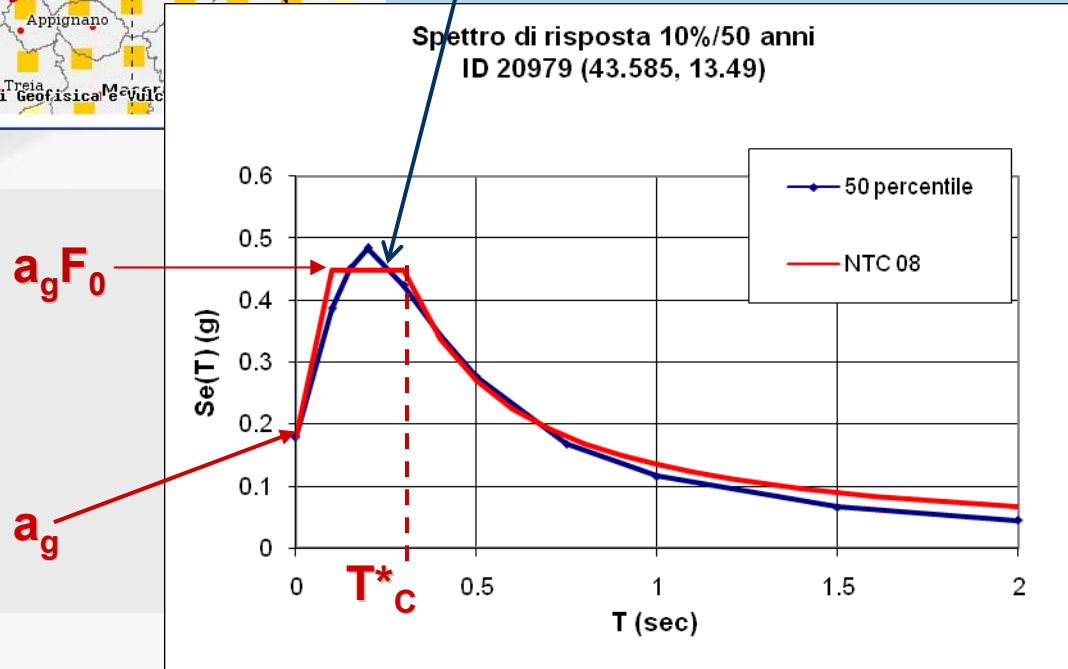
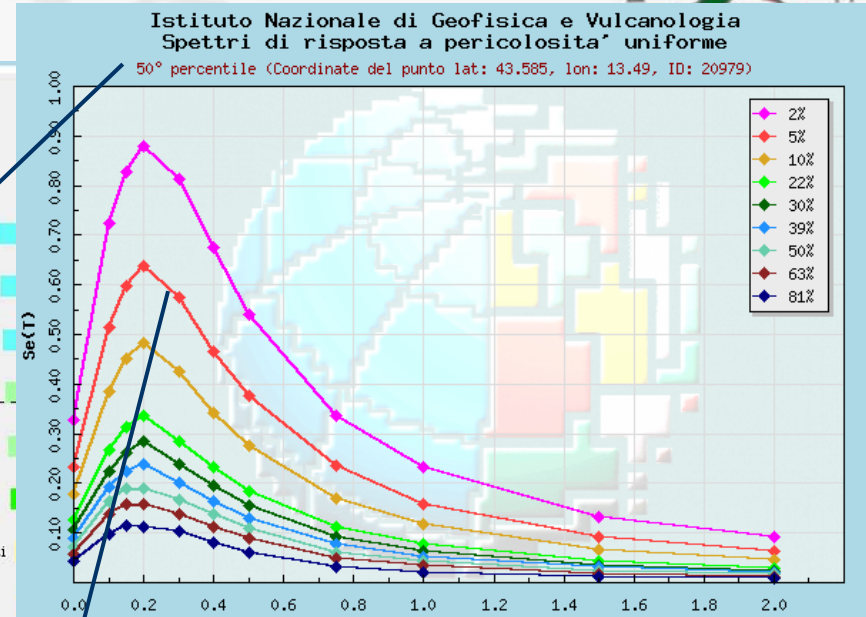


NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

3. Azioni sulle costruzioni




I valori di a_g , F_0 e T^*_c sono stati ricavati dagli spettri di risposta del Progetto DPC-INGV-S1. Lo spettro di risposta elastico di norma ha forma tipo "Eurocodice" e minimizza lo scarto rispetto agli spettri elastici "a probabilità uniforme", per le diverse probabilità di eccedenza in 50 anni.



Rafforzamento locale di scuole in c.a. a L'Aquila



Rafforzamento locale di nodi trave-colonna con fibre di carbonio



Rafforzamento antiribaltamento di tramezzi e tamponature



Isolamento sismico a L'Aquila Progetto C.A.S.E.



1. Azioni per il miglioramento delle conoscenze

- **Conoscenza tecnico-scientifica**

- promozione e finanziamento di programmi di ricerca applicata (sismologica, geologica, ingegneristica)

- PFG, GNDT, Centri di competenza (INGV, ReLUIS, EUCENTRE)

- **Conoscenza del territorio e del costruito (*)**

- promozione e finanziamento di studi sul territorio per

- conoscenza del **patrimonio costruito pubblico** e privato

- microzonazione sismica

() Per la valutazione del fabbisogno economico complessivo e per singole categorie e della definizione delle strategie di intervento generali e su specifiche categorie*



CONOSCENZA DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO

INDAGINI DI VULNERABILITÀ E RISCHIO



Le valutazioni di vulnerabilità e rischio di edifici e opere hanno diversi livelli di definizione, in relazione agli investimenti dedicati

In Italia abbiamo effettuato diversi tipi di indagine a livello nazionale o su porzioni significative del territorio, quali, ad esempio:

- **Rilievo LSU**
→ puntuale ma con rilievo a vista
- **OPCM 3274/2003**
→ puntuale ma con rilievo strumentale e verifica secondo norme



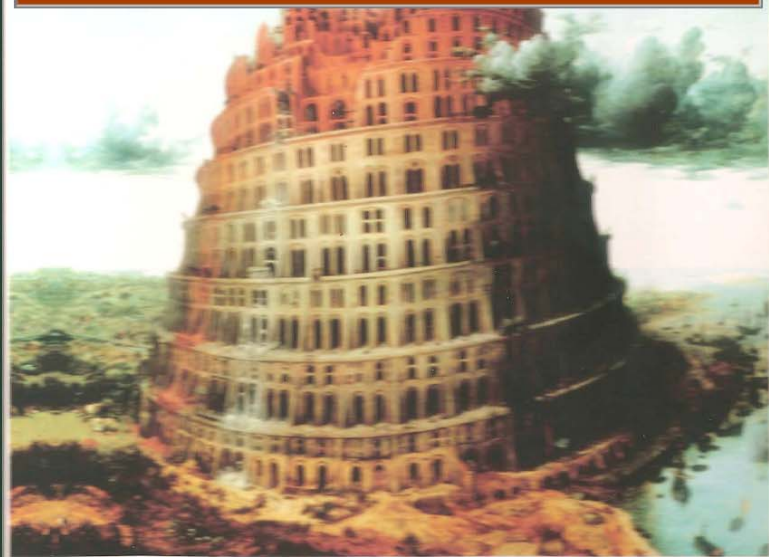
Dipartimento della Protezione Civile

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 SISMICO NELLE REGIONI DELL'ITALIA MERIDIONALE

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

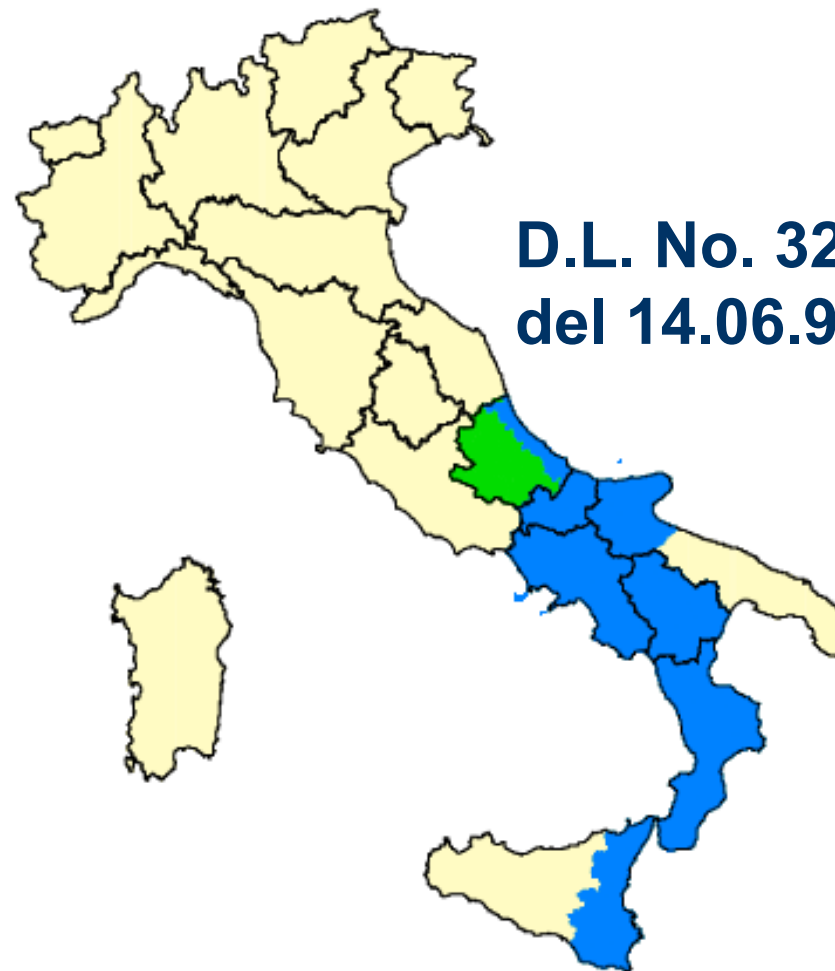
VOLUME GRADUATORIE DI VULNERABILITA'

CONSULTAZIONE DATA BASE



Graduatorie di vulnerabilità

Progetto: Lavori Socialmente Utili



D.L. No. 323 del 14.06.95

Preceduto da analoghe indagini in Emilia Romagna, Toscana, Piemonte, Abruzzo e Marche (1989-1995)



I Numeri di LSU 96

- **774** Lavoratori S.U. coinvolti
 - **870 000 000** lire (dell'epoca) investiti
 - **40 477** edifici rilevati per **182 000 000** mc in **1511** comuni
-
- **20887** → edifici scolastici
 - **4095** → sanità
 - **11277** → uso civile
 - **Restante** → Altri usi

IL PIANO DELLE VERIFICHE SECONDO NORMA



La stessa **Ordinanza PCM 3274 del 20.03.2003** con cui viene aggiornata la classificazione sismica e la normativa sismica, introduce un Piano delle Verifiche per edifici strategici e rilevanti ai fini del collasso

1. obbligo di verifica da parte dei proprietari entro 5 anni → termine prorogato al **31.12. 2010**
2. per edifici e opere infrastrutturali **strategici e rilevanti ai fini del collasso**
3. priorità per **zone sismiche 1 e 2** e per edifici realizzati prima del **1984** o in comuni riclassificati



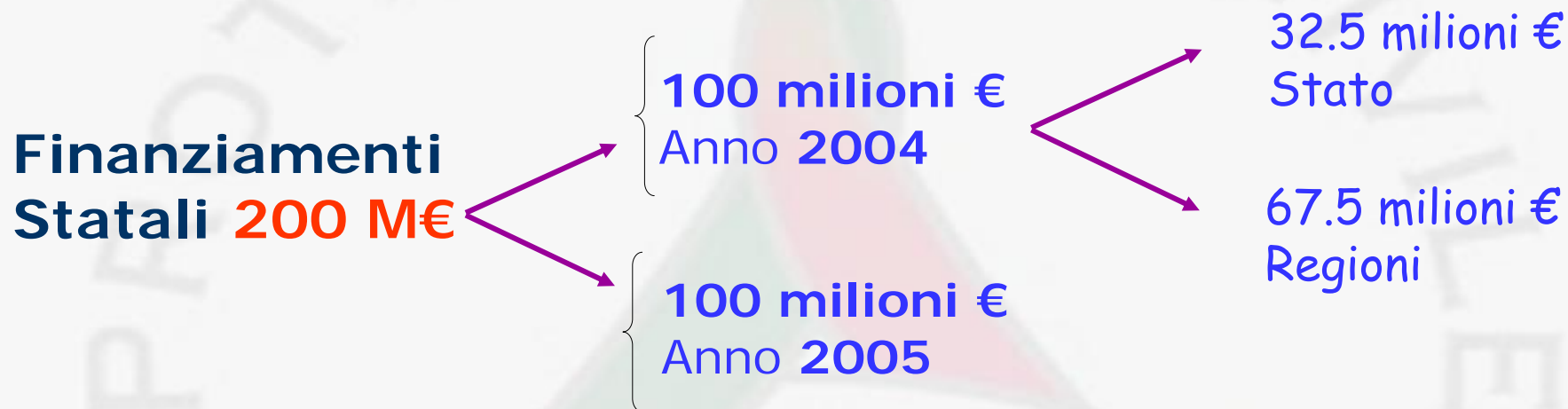
FINANZIAMENTI DELLE VERIFICHE

Art. 32-bis della legge n. 326 del 24.11.2003

Fondo per interventi straordinari della Presidenza del Consiglio dei ministri

*1. Al fine di contribuire alla realizzazione di **interventi infrastrutturali**, con priorità per quelli connessi alla **riduzione del rischio sismico**, e per far fronte ad eventi straordinari nei territori degli enti locali, delle aree metropolitane e delle città d'arte e' istituito nello stato di previsione del Ministero dell'economia e delle finanze, per il **triennio 2003-2005**, un apposito **fondo per interventi straordinari**. A tal fine e' autorizzata la spesa di **euro 73.487.000,00 per l'anno 2003 e di euro 100.000.000,00 per ciascuno degli anni 2004 e 2005**.*

Art. 32-bis della legge n. 326 del 24.11.2003



Interventi ammessi a finanziamento

A. verifiche tecniche;

- B.** interventi di adeguamento o miglioramento a seguito di verifiche;
- C.** interventi di adeguamento o miglioramento in base a studi precedenti, anche in assenza di verifiche.

VALUTAZIONE E PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO

Edifici ed opere strategiche / rilevanti

L' **OPCM3274 /03** avvia un'azione di ricognizione dello stato di sicurezza, da completare entro il 2010 che interessa:

1) gli edifici di interesse strategico e le opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile

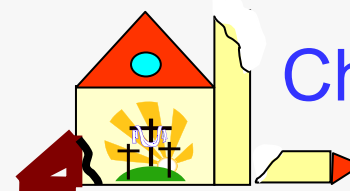
2) gli edifici e le opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso

Riduzione del rischio di edifici esistenti di particolari caratteristiche



Municipi, Ospedali
Casermes

Ponti



Chiese

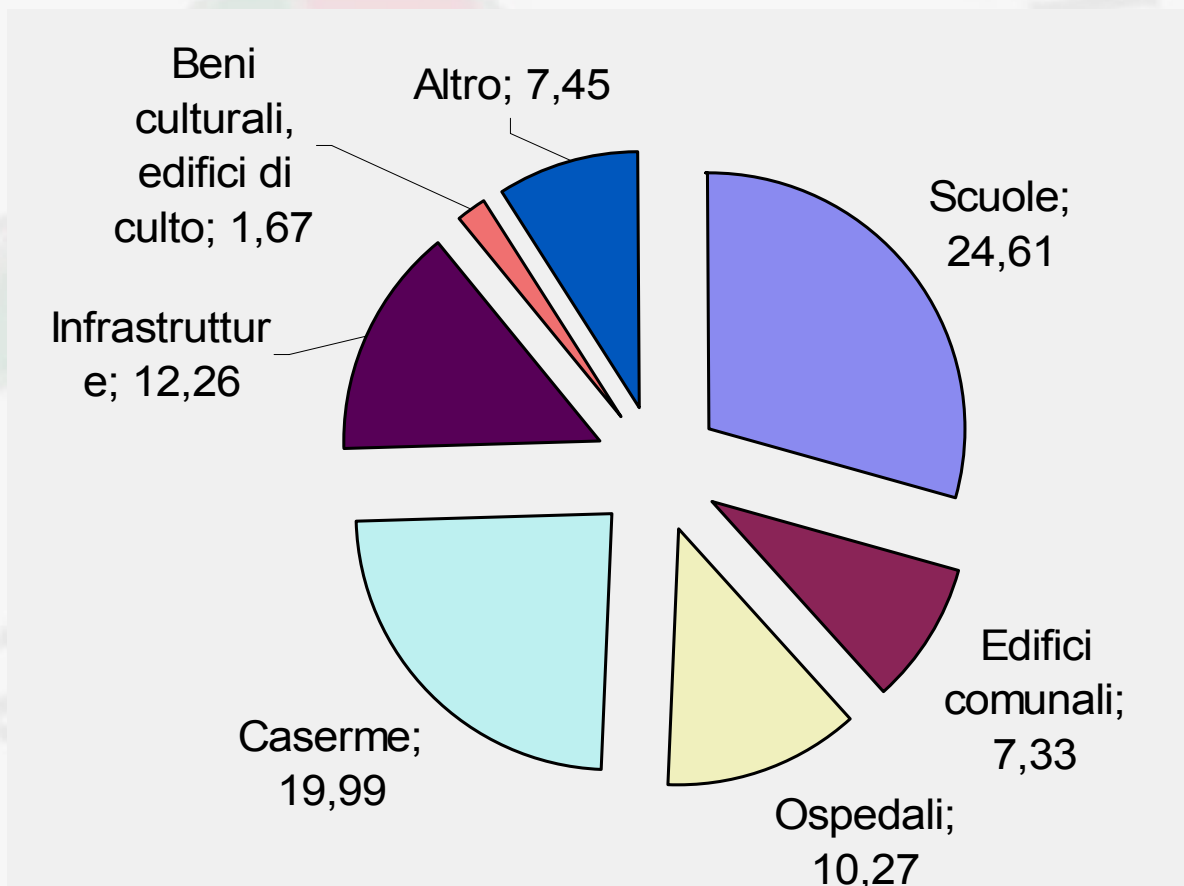
Scuole



OPCM 3362/04, etc. – VERIFICHE



- **7000** verifiche di sicurezza per una spesa dello Stato di **83 M€** (cui si aggiunge il cofinanziamento delle regioni e degli enti)
- **2400** verifiche di edifici scolastici (24.6 M€)



2. Azioni per la riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione

2.1 Azioni indirette – miglioramento degli strumenti

- **Per la progettazione**

- Pericolosità, Classificazione, Normativa,

- **Per la pianificazione**

- Microzonazione sismica

- Pianificazione territoriale

- Piani di emergenza

2.2 Azioni dirette – riduzione della vulnerabilità del costruito

- **Interventi sul patrimonio edilizio pubblico e su opere infrastrutturali**

- ospedali,

- scuole,

- opere infrastrutturali, etc

- **Interventi sul patrimonio edilizio privato**



Legge n. 730 del 28 ottobre 1986

Art. 3

comma 20:

é autorizzata, a carico del fondo per la protezione civile, la spesa di lire **10 miliardi per l'anno 1986, 25 miliardi per l'anno 1987 e 10 miliardi per l'anno 1988** per l'adeguamento antisismico degli **edifici pubblici** nelle zone delle **province di Lucca e Massa** individuate con provvedimento del Ministro per il coordinamento della protezione civile, nel quadro del più ampio **programma di interventi antisismici** sul patrimonio edilizio della **Sicilia orientale, della Calabria e dell'Appennino Tosco-Emiliano**, zone particolarmente esposte ad alto rischio sismico. ...

Legge n. 730 del 28 ottobre 1986



N. di interventi finanziati	Importo totale delle somme impegnate per interventi €	Ambito territoriale e altre note
<p>62 (13 sedi municipali, 12 fabbricati ad uso ospedaliero, 3 caserme carabinieri 34 scuole, di cui due ancora da realizzare)</p>	<p>20.658.275</p>	<p>REGIONE TOSCANA – PROVINCE MASSA E LUCCA</p>



Legge n. 400 del 3 ottobre 1987

Art. 4

comma 1:

*Per far fronte ai primi urgenti interventi di **adeguamento antisismico sugli edifici pubblici nella regione Calabria** e per la formulazione di un programma operativo di adeguamento antisismico degli edifici e delle infrastrutture site nelle zone ad alto rischio sismico nella stessa regione è autorizzata la spesa di **lire settanta miliardi** che affluisce sul Fondo per la protezione civile,*

Legge n. 400 del 3 ottobre 1987



N. di interventi finanziati	Importo totale delle somme impegnate per interventi €	Ambito territoriale e altre note
53 (37 sedi municipali, alcune con doppia destinazione d'uso, 3 ospedali e 13 scuole)	29.767.912	REGIONE CALABRIA ✓ per n. 44 : interventi indagini, progettazione e realizzazione. Ad oggi sono stati ultimati n. 40 interventi ✓ per n. 9 : attività di indagine e progettazione.



Legge n. 433 del 31 dicembre 1991

Art. 1, commi 1 e 2, lettera “i-bis”

Per la ricostruzione dei comuni colpiti dagli eventi sismici del 13 e 16 dicembre 1990 nelle province di Siracusa, Catania e Ragusa, ..., nonché per l'esecuzione degli interventi ..., è assegnato alla regione siciliana nel sessennio 1991-1996 un contributo straordinario di lire 3.870 miliardi [1998,69 milioni di euro],.....”

2, lettera i-bis: ***“Interventi di messa in sicurezza e prevenzione del rischio sismico per gli edifici pubblici non statali e per quelli privati, nonché per le infrastrutture non statali di cui alle precedenti lettere, ancorchè non danneggiati dal sisma, nei comuni delle province di Siracusa, Ragusa, Catania e Messina”***

Legge n. 433 del 31 dicembre 1991



N. di interventi finanziati	Importo totale delle somme impegnate per interventi €	Ambito territoriale e altre note
29 (di cui 22 COM adibiti anche a sede di Uffici di P.C., 2 centri regionali per il coordinamento, 1 adeguamento strada ed il piano di emergenza per lo stretto di Messina)	Edifici ed infrastrutture pubbliche 176.313.175	PROVINCE DI SIRACUSA, RAGUSA, CATANIA E MESSINA



Legge n. 195 del 3 luglio 1991

Art. 6

Comma 2-*bis*:

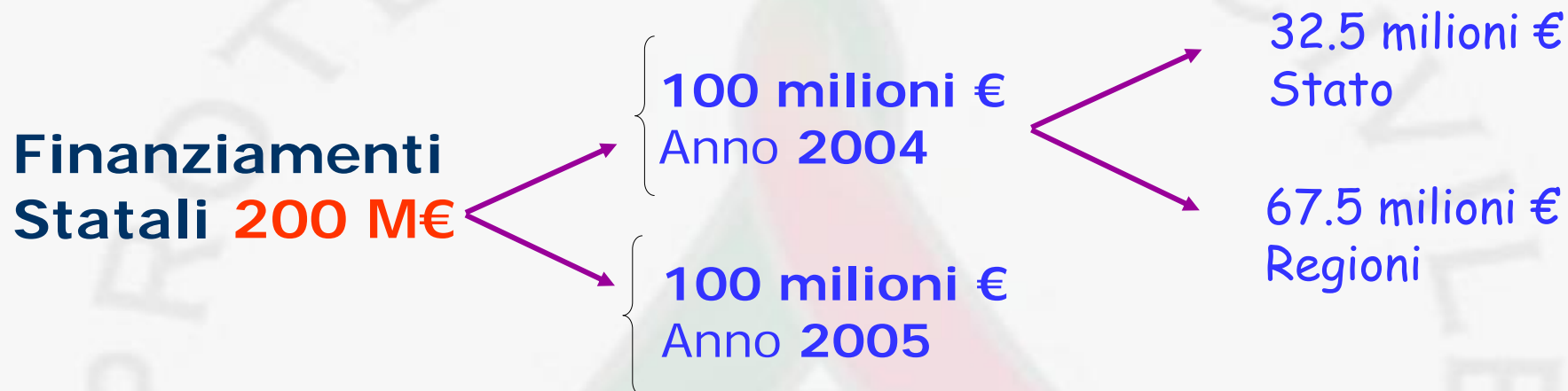
Per gli eventi sismici del 5 maggio 1990 e 26 maggio 1991 relativi alla regione Basilicata, al fine di assicurare le condizioni di sicurezza degli **edifici pubblici**, con priorità per **l'edilizia scolastica**, è avviato con le modalità di cui all'articolo 2, comma 1, un **programma di adeguamento antisismico**. Ove il costo di adeguamento superi l'80 per cento del costo di ricostruzione è ammessa la demolizione e la ricostruzione dell'edificio. Per l'attuazione di tale programma è autorizzata, a carico dello stanziamento di cui al comma 2, la spesa di lire **10 miliardi per l'anno 1991 e di lire 20 miliardi per ciascuno degli anni 1992 e 1993**

Legge n. 195 del 3 luglio 1991



N. di interventi finanziati	Importo totale delle somme impegnate per interventi €	Ambito territoriale e altre note
27	25.823.000	REGIONE BASILICATA ✓ per n. 27 edifici scolastici : interventi, indagini, progettazione e realizzazione.

Art. 32-bis della legge n. 326 del 24.11.2003



Interventi ammessi a finanziamento

- A. verifiche tecniche;
- B. interventi di adeguamento o miglioramento a seguito di verifiche;
- C. interventi di adeguamento o miglioramento in base a studi precedenti, anche in assenza di verifiche.

OPCM 3362/04, etc. – INTEVENTI



- 230 Interventi antisismici di cui:
 - 214 di competenza regionale
 - 16 di competenza statale

Fondo incrementato con L.244 del 27.12.07 (finanziaria 2008)

Art. 2, commi 276 & 277



276. Il fondo di cui all'articolo 32-bis del D.L. 30.09.2003, n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24.11.2003, n. 326, è incrementato di **20 milioni** di euro, a decorrere dall'anno **2008**, da destinare ad interventi di **adeguamento strutturale ed antisismico** degli **edifici del sistema scolastico**, nonché alla costruzione di nuovi immobili sostitutivi degli edifici esistenti, laddove indispensabili a sostituire quelli a rischio sismico, secondo programmi basati su aggiornati gradi di rischiosità.

Legge n. 289/2002, art. 80, comma 21

Piano straordinario di messa in sicurezza degli edifici scolastici



Nell'ambito del **programma di infrastrutture strategiche** di cui alla **legge 21 dicembre 2001, n. 443**, possono essere ricompresi gli interventi straordinari di ricostruzione delle aree danneggiate da eventi calamitosi ed e' inserito un **piano straordinario di messa in sicurezza degli edifici scolastici con particolare riguardo a quelli che insistono sul territorio delle zone soggette a rischio sismico**. Il **Ministro delle infrastrutture e dei trasporti**, di concerto con il **Ministro dell'istruzione, dell'universita' e della ricerca**,

Legge n. 289/2002, art. 80, comma 21

Piano straordinario di messa in sicurezza degli edifici scolastici



MIUR-MIT + DPC

- Un programma iniziale è stato finanziato per circa **500 M€** (annualità 2004 e 2005)
- circa **1600 interventi di miglioramento** delle scuole a più elevato rischio sismico.

1. Azioni per il miglioramento delle conoscenze

- **Conoscenza tecnico-scientifica**

- promozione e finanziamento di programmi di ricerca applicata (sismologica, geologica, ingegneristica)

- PFG, GNDT, Centri di competenza (INGV, ReLUIIS, EUCENTRE)

- **Conoscenza del territorio e del costruito (*)**

- promozione e finanziamento di studi sul territorio per

- conoscenza del **patrimonio costruito** pubblico e

- privato**

- microzonazione sismica

() Per la valutazione del fabbisogno economico complessivo e per singole categorie e della definizione delle strategie di intervento generali e su specifiche categorie*

PATRIMONIO EDILIZIO PRIVATO



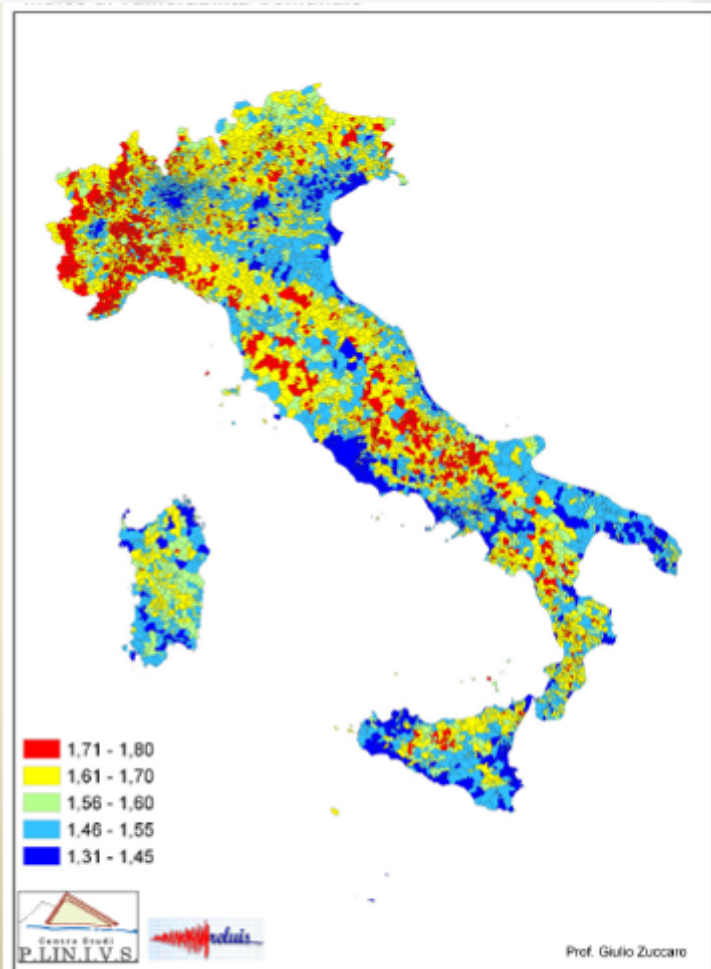
La conoscenza della vulnerabilità e del rischio del patrimonio edilizio privato è stata oggetto di provvedimenti a livello nazionale solo attraverso l'inserimento nei **censimenti ISTAT '91 e '01** della richiesta di **informazioni specifiche sui fabbricati**.

La disponibilità dei dati ISTAT sui fabbricati ha consentito di effettuare da parte del SSN, GNDT prima e poi del DPC e dei centri di competenza EUCENTRE e RELUIS **stime di vulnerabilità e di rischio sismico a livello nazionale**.

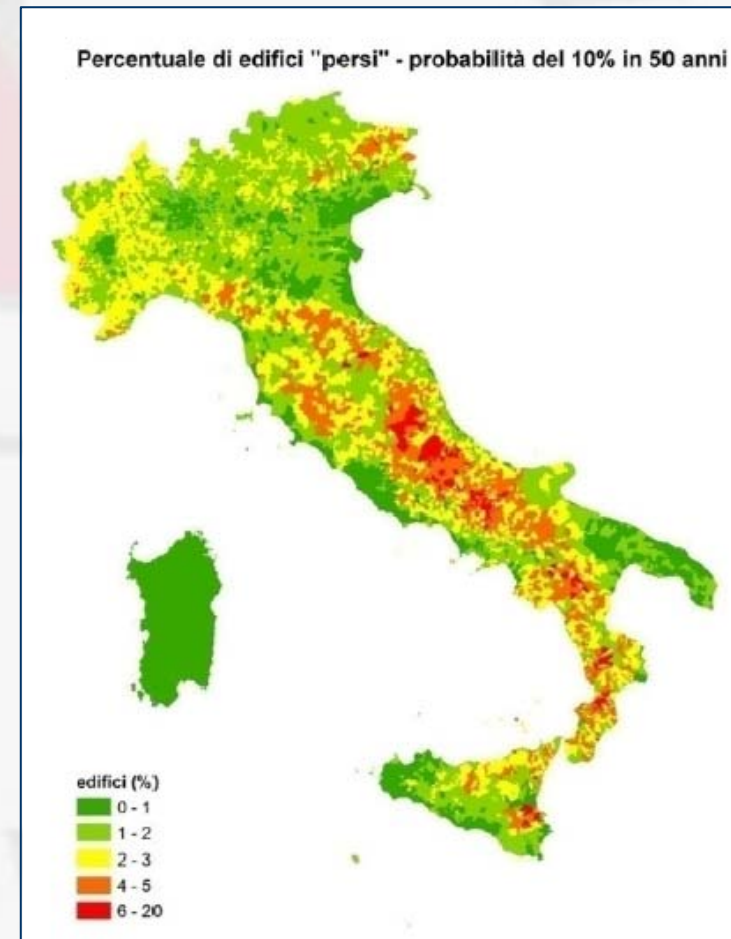
MAPPE DI VULNERABILITA' E DI RISCHIO SISMICO – ReLUIS/2009



VULNERABILITA'



EDIFICI COLLASSATI





RILIEVI SUI SINGOLI EDIFICI

Rilievi sui singoli edifici sono stati effettuati in progetti LSU e in progetti di ricerca finanziati attraverso il GNDT e i centri di competenza.

- **Rilievi post-evento '76, '80, '83, '84, '97, '98, '02, '09**
- **LSU-bis (18746 muratura 6109 edifici in c.a.)**
- **Altri studi regionali o GNDT o ReLUIS**

utilizzati:

- per migliorare i **metodi di stima della vulnerabilità**
- per **calibrare le valutazioni svolte con dati ISTAT.**

2. Azioni per la riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione

2.1 Azioni indirette – miglioramento degli strumenti

- **Per la progettazione**

- Pericolosità, Classificazione, Normativa,

- **Per la pianificazione**

- Microzonazione sismica

- Pianificazione territoriale

- Piani di emergenza

2.2 Azioni dirette – riduzione della vulnerabilità del costruito

- **Interventi sul patrimonio edilizio pubblico e su opere infrastrutturali**

- ospedali,

- scuole,

- opere infrastrutturali, etc

- **Interventi sul patrimonio edilizio privato**



Legge n. 433 del 31 dicembre 1991

Art. 1, commi 1 e 2, lettera “i-bis”

Per la ricostruzione dei comuni colpiti dagli eventi sismici del 13 e 16 dicembre 1990 nelle province di Siracusa, Catania e Ragusa, ..., nonché per l'esecuzione degli interventi ..., è assegnato alla regione siciliana nel sessennio 1991-1996 un contributo straordinario di lire 3.870 miliardi [1998,69 milioni di euro],.....”

2, lettera i-bis: **“Interventi di messa in sicurezza e prevenzione del rischio sismico per gli edifici pubblici non statali e per quelli privati, nonché per le infrastrutture non statali di cui alle precedenti lettere, ancorchè non danneggiati dal sisma, nei comuni delle province di Siracusa, Ragusa, Catania e Messina”**

Legge n. 433 del 31 dicembre 1991



N. di interventi finanziati	Importo totale delle somme impegnate per interventi €	Ambito territoriale e altre note
890	Edifici Privati 66.010.000,00	PROVINCE DI SIRACUSA, RAGUSA, CATANIA E MESSINA

INCENTIVI ALLA PREVENZIONE SISMICA

(legge 27.12.1997, n. 449 e D. M. 28 settembre 1998, n. 499)



- **L. 449/97:** 'Misure per la stabilizzazione della finanza pubblica'
- Art. 12: Agevolazioni per i territori delle regioni Umbria e Marche colpiti da eventi sismici **e per le altre zone ad elevato rischio sismico**
- **Contributo nella misura del 10%** per l'acquisto ed importazione di beni e servizi per interventi finalizzati all'adozione di **misure antisismiche** ai soggetti che provvedono alla riparazione o ricostruzione di edifici o di opere pubbliche ubicati nelle **zone ad elevato rischio sismico**.
- A seguito della **mancata proroga** dei termini di presentazione delle istanze di accesso ai benefici previsti il Dipartimento ha provveduto all'esame delle sole richieste inoltrate entro la data del **31 dicembre 2008**.

Art.12 L. 449/97

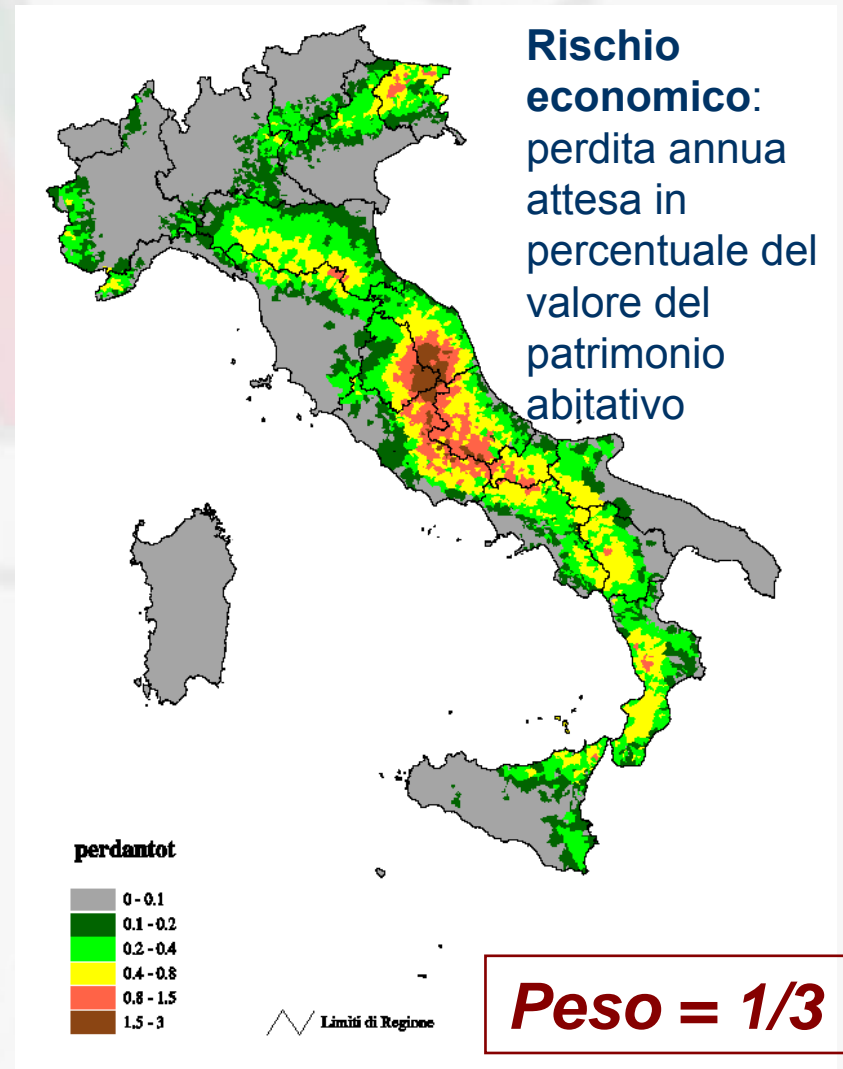
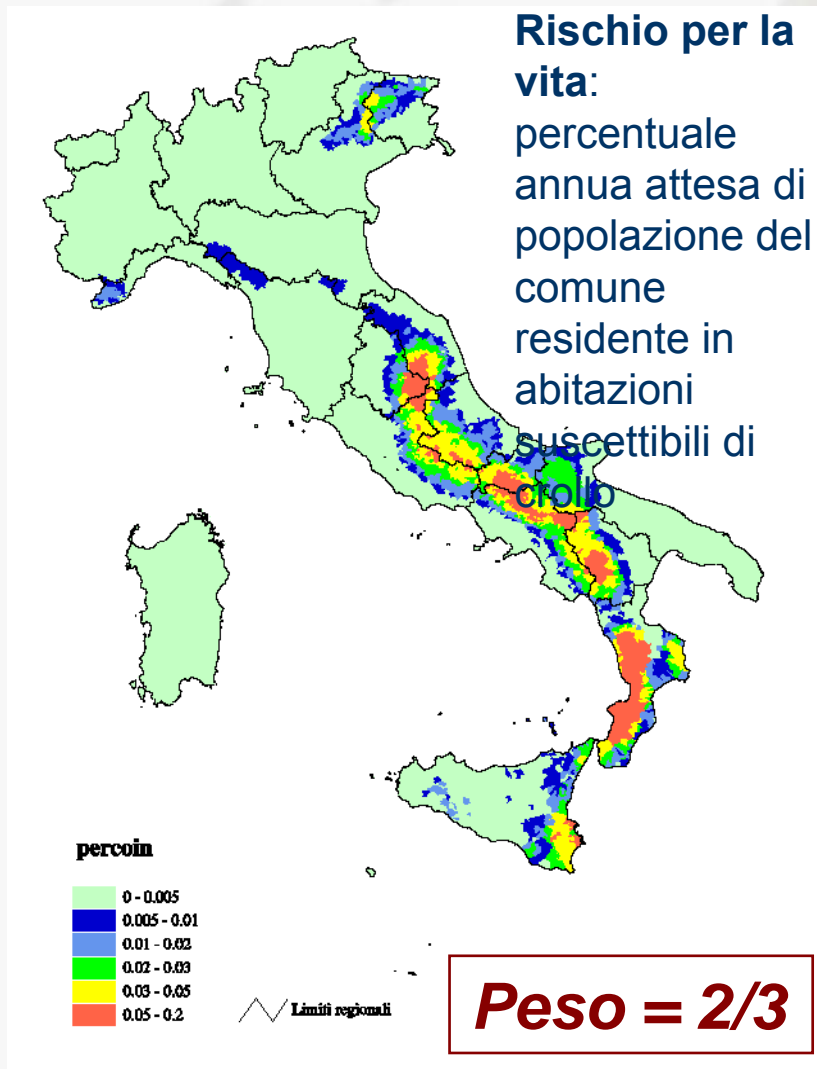
***Criteria di definizione delle zone ad elevato rischio sismico
(Commissione Grandi Rischi - Sezione rischio sismico)***

COMUNI che soddisfano uno dei seguenti criteri:

- A) nei quali il rischio individuale è superiore alla media nazionale,***
- B) classificati sismici ai sensi della L. 64/74,***
- C) nei quali sono state osservate Intensità macrosismiche almeno pari al IX grado MCS,***
- D) sono in corso interventi di ricostruzione a seguito di recenti terremoti.***

Ordinanza del Ministero dell'Interno 2788 del 12.6.98 : Individuazione dei comuni ad elevato rischio sismico del territorio nazionale

Studio di rischio sismico del G.d.I. promosso dalla Protezione Civile (GNDT-ING-SSN, 1996)





COSA FACCIAMO OGGI?

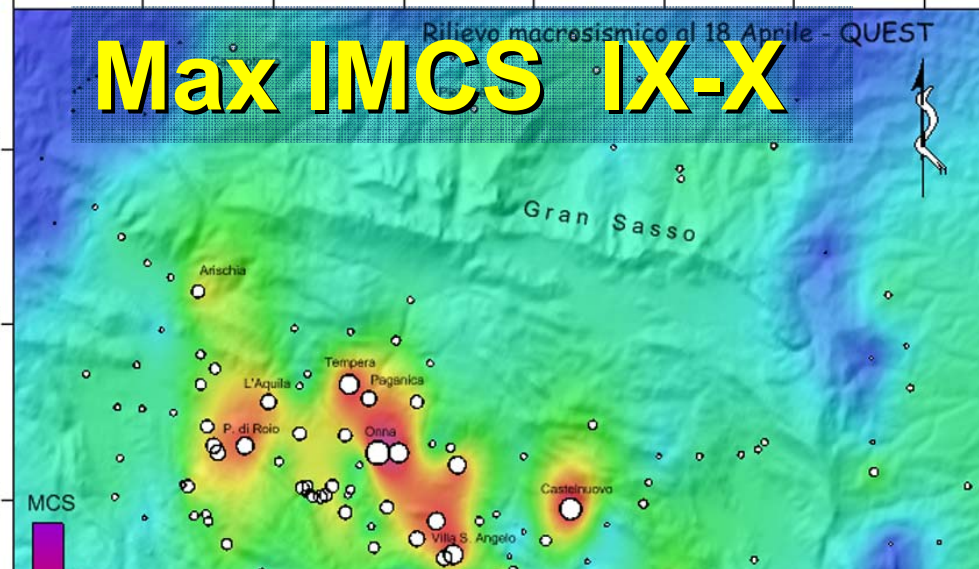
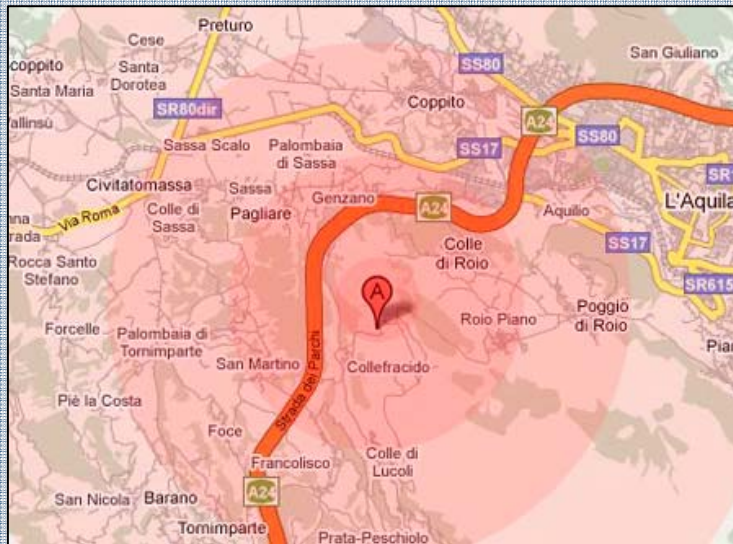
ART. 11 L.77/2009

**II PIANO NAZIONALE PER LA
PREVENZIONE SISMICA**

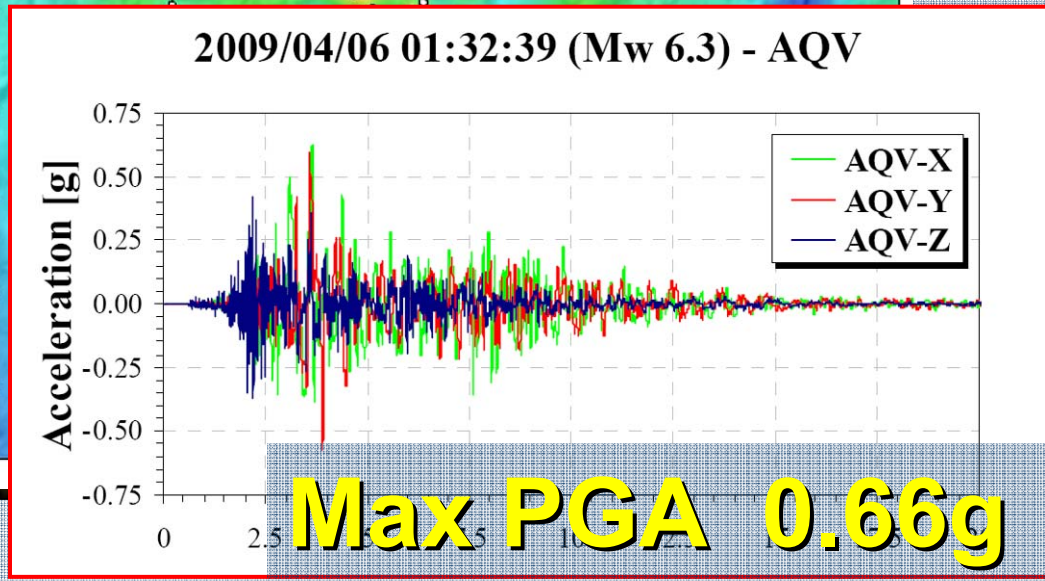
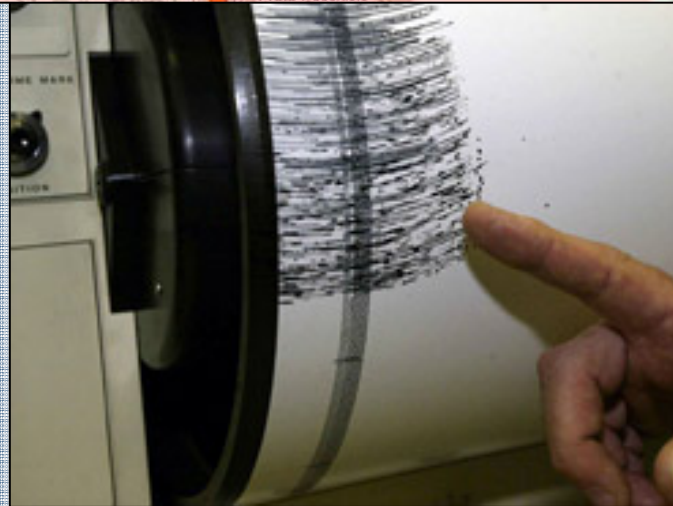
6 April 2009

H. 3.32

MI 5.8 – Richter
Mw 6.3 - Moment



Max IMCS IX-X



Max PGA 0.66g

Il D.L. n.39 “Abruzzo” del 28 Aprile 2009

(convertito con Legge N.77 23 Giugno 2009)



Oltre ai vari provvedimenti finalizzati al superamento dell'emergenza e alla ricostruzione, sono stati adottati anche due importanti provvedimenti di prevenzione sismica a livello nazionale:

- **Entrata in vigore delle nuove Norme Tecniche (DM 14.01.08) anticipata al 1.07.09**
- **Stanziamenti per la prevenzione sismica pari a 965 M€ in 7 anni**

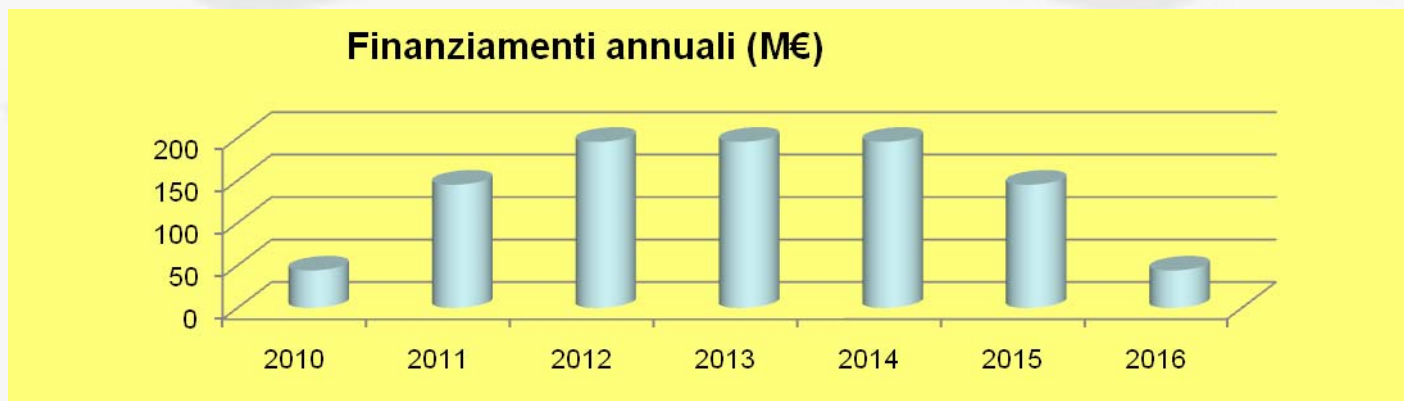
Decreto-legge 28/4/ 09, n. 39 → Legge n. 77 del 24/6/09



Articolo 11: Interventi per la prevenzione del rischio sismico

1. Nello stato di previsione del Ministero dell'economia e delle finanze è istituito un Fondo per la prevenzione del rischio sismico.

A tal fine è autorizzata la spesa di euro 44 (poi ridotti a 42,504) milioni per l'anno 2010, di euro 145,1 milioni per l'anno 2011, di euro 195,6 milioni per ciascuno degli anni 2012, 2013 e 2014, di euro 145,1 milioni per l'anno 2015 e di euro 44 milioni per l'anno 2016. **Totale 965 M€**





OPCM 3843 del 19 gennaio 2010

Art. 13

Nomina di una **Commissione** per definire gli **obiettivi ed i criteri** per l'individuazione degli interventi per la prevenzione del rischio sismico. (*Decreto del Capo Dipart. 28/1/2010*)

Prof. Mauro Dolce – DPC – Presidente
Prof. Franco Barberi – CGR
Prof. Enzo Boschi – INGV
Prof. Gian Michele Calvi – EUCENTRE
Prof. Edoardo Cosenza – ReLUIS

Ing. Giacomo Di Pasquale – DPC
Prof. Paolo Gasparini – AMRA
Prof. Gaetano Manfredi - ReLUIS
Dott. Warner Marzocchi – INGV
Prof. Giulio Zuccaro – PLINIUS

***L'AZIONE DI PREVENZIONE SARA' PRIORITARIAMENTE
FINALIZZATA A RIDURRE IL NUMERO DI PERDITE UMANE***

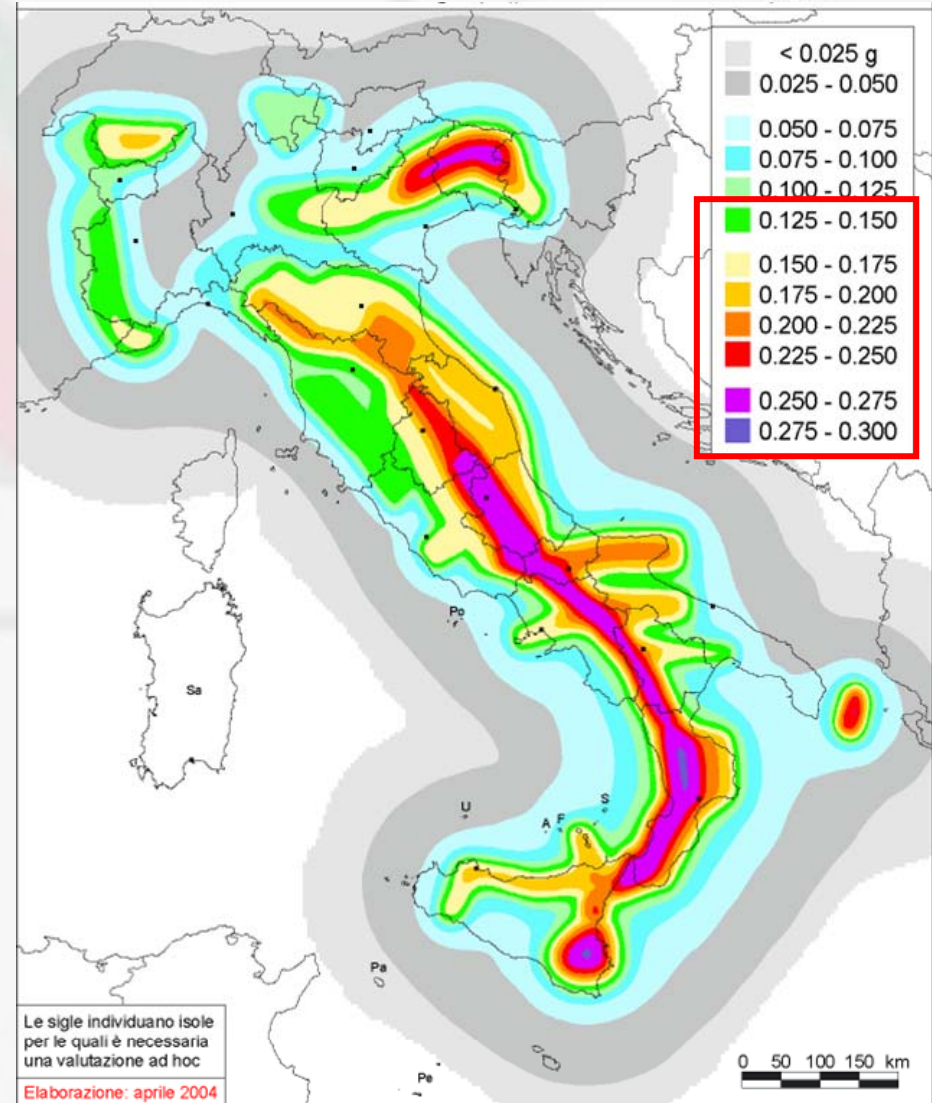
OPCM 3907/2010 del 13.11.2010

Articolo 2

1. La somma disponibile per l'anno 2010 è utilizzata per finanziare le seguenti azioni:
 - a) indagini di **microzonazione sismica**;
 - b) interventi **strutturali di rafforzamento locale o di miglioramento sismico**, o, eventualmente, di demolizione e **ricostruzione**, degli **edifici e delle opere infrastrutturali di interesse strategico o che possono assumere rilevanza** in relazione alle conseguenze di un collasso, Sono esclusi dai contributi gli edifici scolastici,;
 - c) interventi **strutturali di rafforzamento locale o di miglioramento sismico**, o, eventualmente, di demolizione e **ricostruzione**, di **edifici privati** di cui al comma 4;

Articolo 2 (segue)

2. I contributi ... non possono essere destinati ad edifici o ad opere situati in Comuni nei quali l'accelerazione massima al suolo "ag" di cui all'allegato 2, sub 2 sia inferiore a **0,125g** (v. allegato 7).



ALLEGATO 3: CRITERI DI PRIORITÀ PER INTERVENTI SU EDIFICI PRIVATI



Per ... **graduatorie di priorità** ... seguenti **indicatori**, ... : tipo di **struttura**, **epoca** di realizzazione, **occupazione giornaliera media**, **prospicienza** su vie di fuga (tabella 1)

Epoca di realizzazione	Struttura in Calcestruzzo armato	Struttura in Muratura o mista	Struttura in Acciaio
Prima del 1919	100	100	90
Tra il 1920 ed il 1945	80	90	80
Tra il 1946 ed il 1961	60	70	60
Tra il 1962 ed il 1971	50	60	40
Tra il 1972 ed il 1981	30	40	20
Tra il 1982 ed il 1984	20	30	10
Dopo il 1984	0	0	0

ALLEGATO 3: CRITERI DI PRIORITÀ PER INTERVENTI SU EDIFICI PRIVATI (SEGUE)



I punteggi vengono corretti moltiplicandoli per un **fattore “F”** proporzionale al **rapporto** fra il **numero medio di occupanti giornalmente** l'edificio e il **contributo richiesto** moltiplicato per a_g con periodo di ritorno 475 anni espresso in g:

$$F = K * a_g * \text{Occupanti} / (\text{contributo in €}), K = 200000 , F \leq 100$$

Per gli edifici progettati o costruiti **in assenza di classificazione sismica** del comune di appartenenza il punteggio viene **maggiorato del 20%**

Per gli **edifici prospicienti una via di fuga**, ..., il punteggio viene ulteriormente **maggiorato del 50%**.



Prodotti disponibili relativi a valutazioni di rischio a scala nazionale

1.DPC : la **Pericolosità** è data dal progetto DPC-INGV S1, in termini di Intensità MCS, la **Vulnerabilità** è definita dalle DPM 1999, **l'Esposizione** è aggiornata a ISTAT 2001.

2.EUCENTRE: la **Pericolosità** è data dal progetto DPC-INGV S1, in termini di spettri di risposta. La **Vulnerabilità** è valutata su edifici campione progettati con le norme dell'epoca e sottoposti ad analisi statica non lineare. **L'Esposizione** è basata su ISTAT 2001

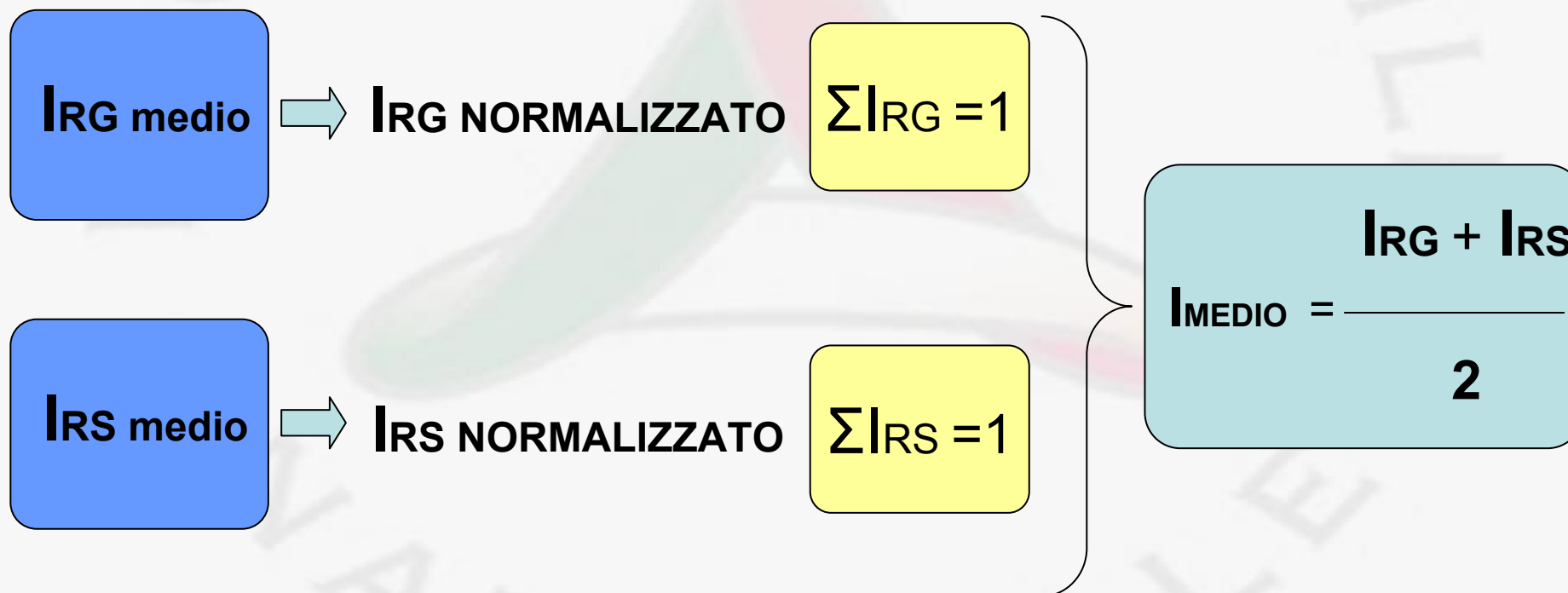
3.ReLUIS : la **Pericolosità** è data dal progetto DPC-INGV S1, in termini di Intensità MCS. La **Vulnerabilità** è espressa dalle DPM ricalibrate con studi specifici, **L'Esposizione** è basata su ISTAT 2001.

ALLEGATO 2. RIPARTIZIONE DELLE RISORSE (segue)



4. DETERMINAZIONE INDICE MEDIO REGIONALE

(tra l'indice di rischio globale e l'indice di rischio specifico normalizzati)



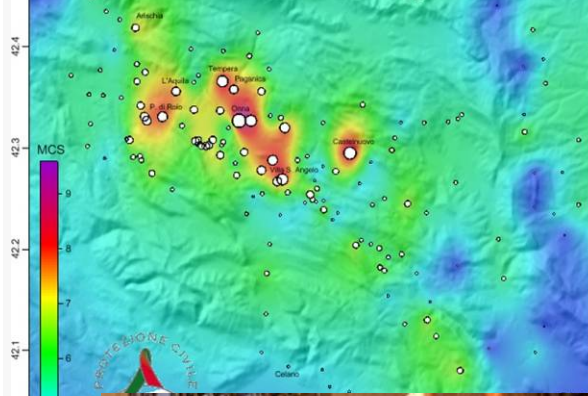
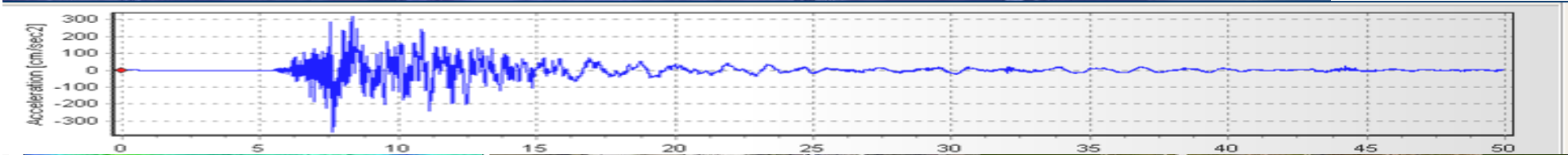


CONCLUSIONI

Per una prevenzione più efficace

(per gli aspetti presi in esame)

- **Completare le verifiche** sismiche delle opere pubbliche strategiche e rilevanti (OPCM 3274);
- **Assicurare investimenti costanti** e più cospicui per la riduzione della vulnerabilità (Art.11 L.77/2009);
- **Velocizzare le procedure** per la realizzazione degli interventi;
- **Migliorare la preparazione** dei progettisti (nuove norme e tecnologie) e degli operatori (imprese, maestranze);
- **Adeguare la pianificazione territoriale** alle esigenze di riduzione del rischio (uso della microzonazione)



GRAZIE PER L'ATTENZIONE