

## RISCHIO

SI DEFINISCE **RISCHIO** LA PROBABILITÀ CHE, A CAUSA DI UN EVENTO, NEL CORSO DI UN ASSEGNATO **PERIODO TEMPORALE**, UN DATO **SISTEMA FUNZIONALE** SUBISCA **DANNI**, E DA QUESTI DERIVINO **PERDITE PER UNA COLLETTIVITÀ** RIGUARDANTI DETERMINATE **RISORSE**

### RISCHIO SISMICO

SI DEFINISCE **RISCHIO SISMICO** LA PROBABILITÀ CHE, A CAUSA DI UN **TERREMOTO**, NEL CORSO DI UN **1 ANNO/VITA NOMINALE/...**, UN DATO **EDIFICIO/INSEDIAMENTO/REGIONE...** SUBISCA **DANNI MECCANICI/FUNZIONALI..**, E DA QUESTI DERIVINO **PERDITE PER COLORO CHE OCCUPANO IL SISTEMA/ABITANTI/...**RIGUARDANTI **VITE UMANE/BENI ECONOMICI/CULTURALI...**

1

### RISCHIO SISMICO $R=H \times D \times L$

E' il risultato dell'interazione tra il fenomeno naturale e le caratteristiche della comunità esposta.

Si definisce come l'insieme dei possibili effetti che un terremoto di riferimento può produrre in un determinato intervallo di tempo, in una determinata area, in relazione alla sua probabilità di accadimento ed al relativo grado di intensità (severità del terremoto).

La determinazione del rischio è legata a tre fattori principali:

**PERICOLOSITÀ (Hazard) H.** Esprime la probabilità che, in un certo intervallo di tempo, un'area sia interessata da terremoti che possono produrre danni. Dipende dal terremoto, dalla distanza tra l'epicentro e la località interessata nonché dalle condizioni geomorfologiche. Prescinde da ciò che l'uomo ha costruito.

**VULNERABILITÀ D.** Consiste nella valutazione della possibilità che persone, edifici o attività subiscano danni o modificazioni al verificarsi del sisma. Misura da una parte la perdita o la riduzione di efficienza, dall'altra la capacità residua a svolgere ed assicurare le funzioni che il sistema territoriale nel suo complesso esprime in condizioni normali. Nel caso degli edifici la vulnerabilità dipende dai materiali, dalle caratteristiche costruttive e dallo stato di manutenzione ed esprime la loro resistenza al sisma.

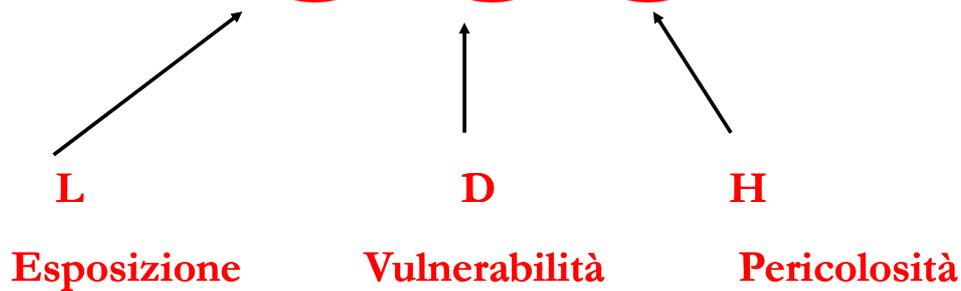
**ESPOSIZIONE L.** È una misura dell'importanza dell'oggetto esposto al rischio in relazione alle principali caratteristiche dell'ambiente costruito. Consiste nell'individuazione, sia come numero che come valore, degli elementi componenti il territorio o la città, il cui stato, comportamento e sviluppo può venire alterato dall'evento sismico (il sistema insediativo, la popolazione, le attività economiche, i monumenti, i servizi sociali).

2

**Pericolosità:**  $H=P(m_g)$

**Vulnerabilità:**  $V = P(d_i)=\sum_g P(d_i/m_g) \times P(m_g)$

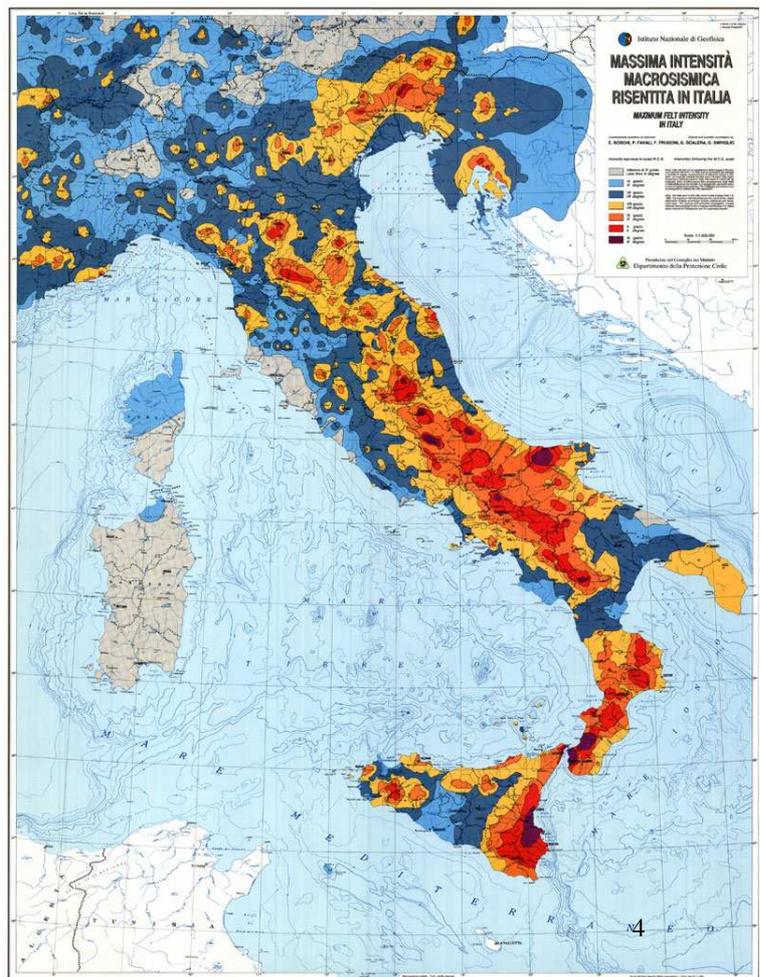
**Rischio:**  $R=P(l_j)=\sum_j P(l_j/d_i) \times P(d_i) =$   
 $\sum_j \sum_g P(l_k/d_i) \times P(d_i/m_g) \times P(m_g)$



### Mappa della massima intensità macrosismica risentita in Italia

L'analisi riguarda in oltre 4700 terremoti a partire dall'anno 1 d.C e riporta intensità comprese tra i gradi VI-XI della scala MCS

Misure della violenza con la quale la struttura è colpita da un terremoto di data magnitudo sono fornite dall'intensità macrosismica, oppure da grandezze fisiche (accelerazione, velocità, spostamento del terreno, spettri di risposta, accelerogrammi, ecc.). Nei casi correnti, il picco di accelerazione del terreno (*pga*) e' la grandezza basilare cui fanno riferimento le normative attuali.



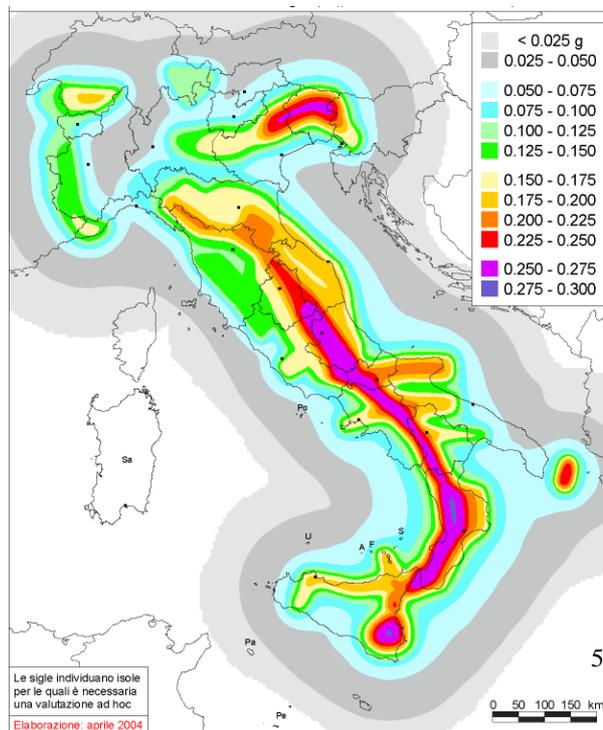
La **PERICOLOSITÀ SISMICA** di un'area è la probabilità che, in un certo intervallo di tempo, essa sia interessata da forti terremoti che possono produrre danni.

La mappa nazionale di pericolosità mostra la distribuzione degli eventi sismici aventi una data probabilità di occorrenza

**PGA con probabilità di eccedenza  $p = 0.10$  in 50 anni (periodo di ritorno  $T=475$  anni)**

Nelle normative le mappe di pericolosità sismica sono convertite in mappe di zone sismiche

## MAPPA DI PERICOLOSITA'



## MAPPA DI PERICOLOSITA' SISMICA DEL TERRITORIO ITALIANO

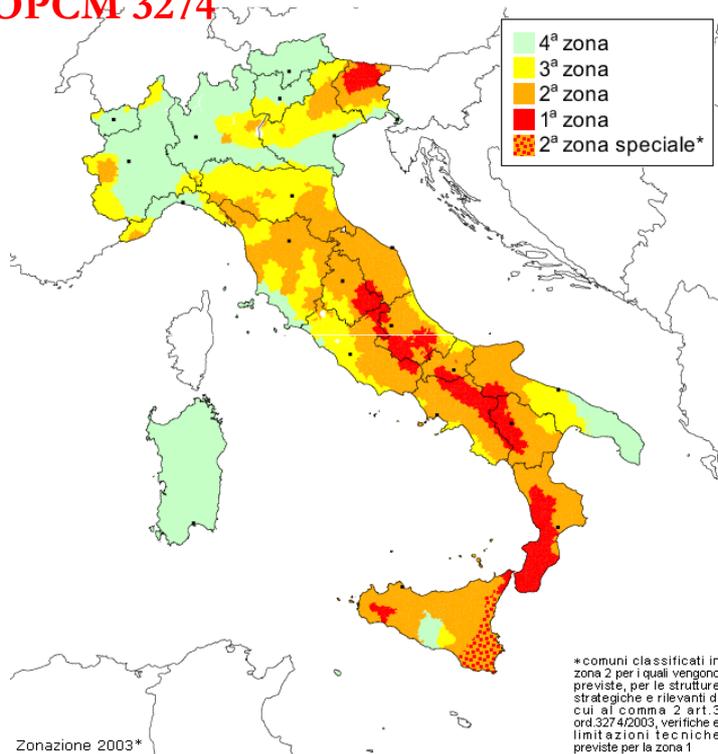
OPCM 3274

### ZONE SISMICHE

Del territorio italiano (marzo 2004)

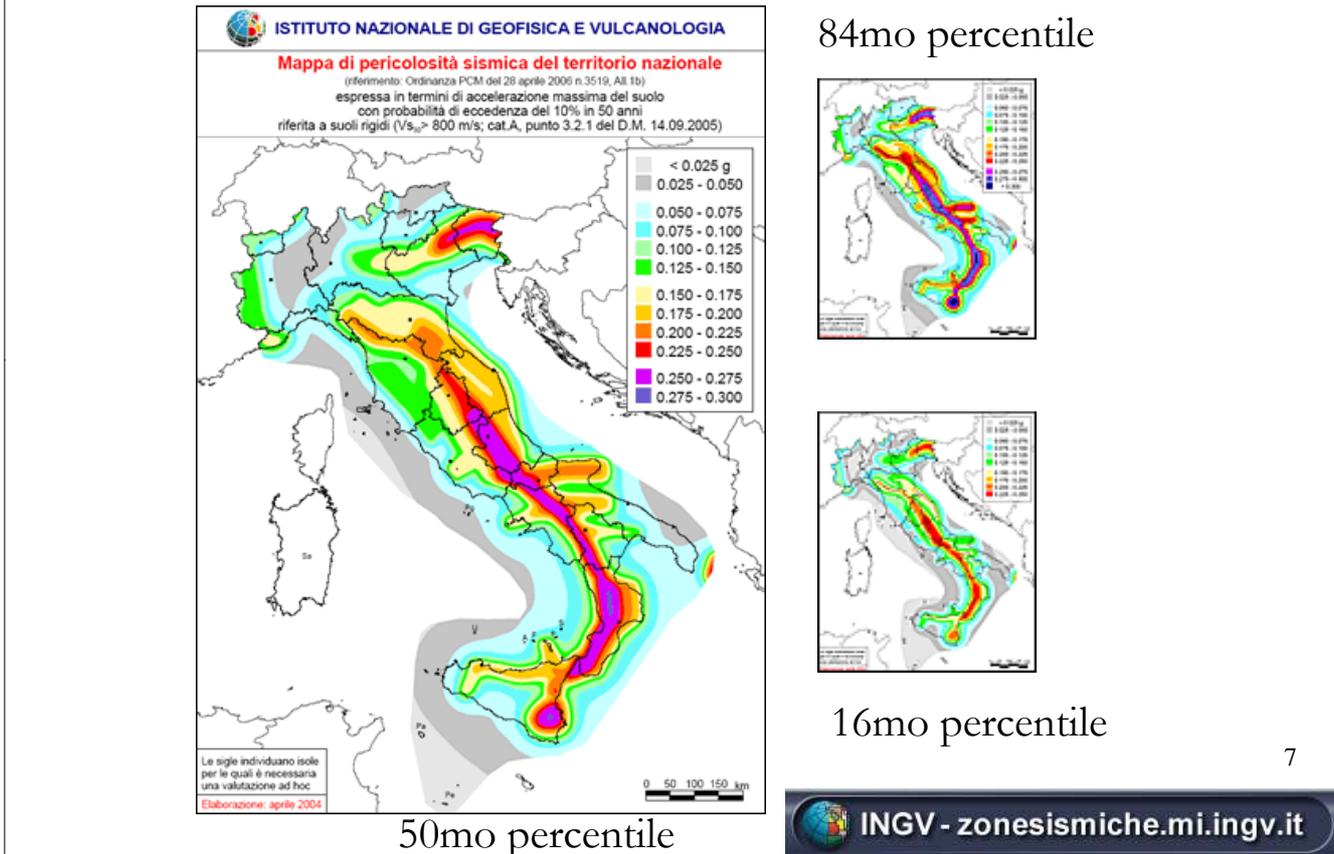
Valori di PGA :

Zone	$a_g$
1	0,35g
2	0,25g
3	0.15g
4	0,05g



**Ordinanza PCM 3519 (28/04/2006)**

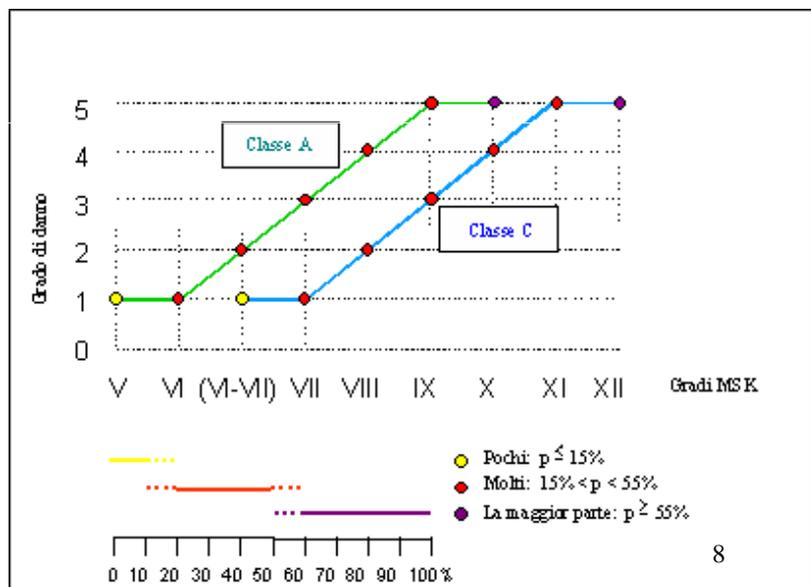
**criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone (G.U. n.108 del 11/05/2006)**



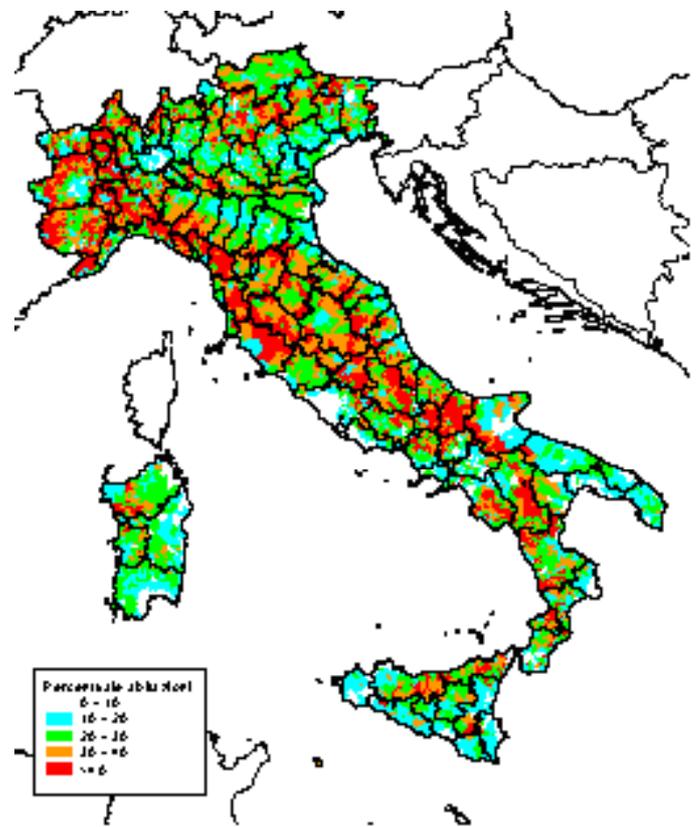
La **VULNERABILITA' SISMICA** rappresenta la propensione di una struttura a subire un determinato livello di danno a fronte di un evento sismico di data intensità.

Il concetto di vulnerabilità è stato inserito nelle scale macrosismiche, in particolare con la scala MCS 1917 dove vengono definiti i gradi di intensità da I a XII in base agli effetti sulle costruzioni descritti qualitativamente

La correlazione fra grado di danno e intensità MSK 81, per le tre classi di vulnerabilità A, B e C, viene rappresentata nel seguente grafico



Il risultato degli studi di vulnerabilità sismica si può esprimere per mezzo di una **MAPPA DI VULNERABILITA'** come quella in figura in cui è riportata la distribuzione percentuale delle abitazioni appartenenti alla tipologia di vulnerabilità più elevata (A)



9

L'**ESPOSIZIONE SISMICA** si riferisce alla quantità e qualità dei beni esposti. Esso è quindi in qualche modo connesso al valore di quanto può essere distrutto dal terremoto. Tale fattore, pertanto, nel nostro Paese si attesta su valori altissimi, in considerazione dell'alta densità abitativa, della presenza di un patrimonio storico, artistico e monumentale unico al mondo, etc. In questo senso è particolarmente significativo l'evento del 1997 in Umbria e Marche, che ha fortemente danneggiato circa 600 chiese ed, emblematicamente, la basilica di S. Francesco d'Assisi, mettendo in evidenza proprio il problema della particolare esposizione del patrimonio culturale del nostro paese

## ESPOSIZIONE

Prima dell'evento:

Quantità e qualità dei beni esposti.

Dopo l'evento:

L'esposizione esprime il valore delle perdite causate dal terremoto: economiche, artistiche, culturali, morti, feriti e senzatetto.

### Link:

<http://zonesismiche.mi.ingv.it/>

<http://www.ingv.it/>

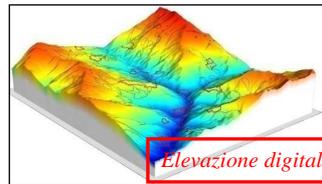
<http://www.protezionecivile.it>

10

## Riduzione dell'Hazard

Riduzione del rischio sismico attraverso la riduzione della pericolosità:  
Si cerca il sito ottimale per l'edificazione

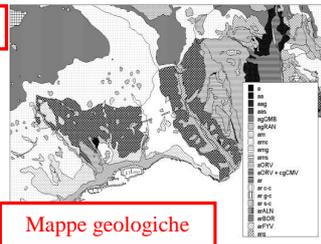
- ➔ Mappe di pericolosità sismica sul territorio nazionale
- ➔ Microzonazione sismica (geologia, geotecnica, morfologia)



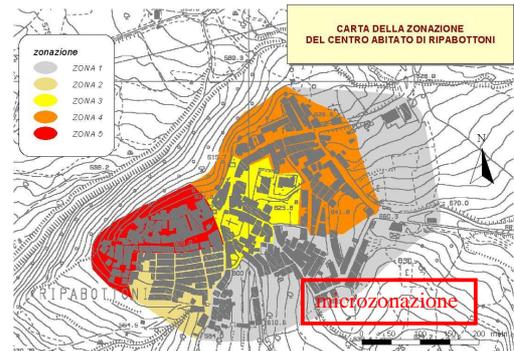
Elevazione digitale



litologia



Mappe geologiche



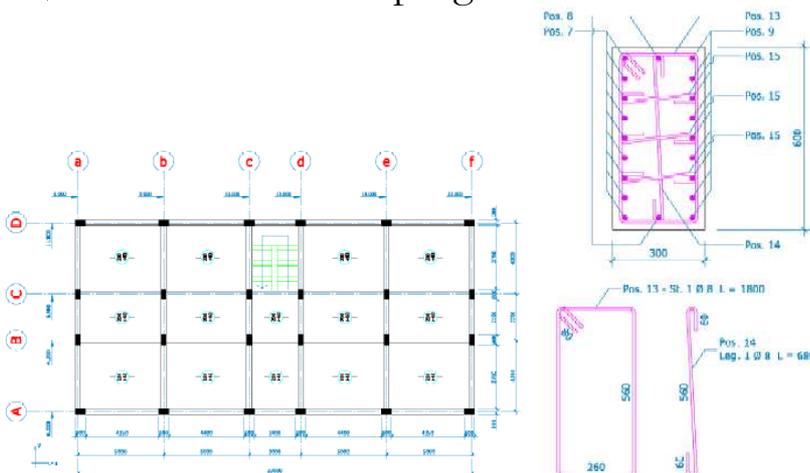
microzonazione

11

## Riduzione della Vulnerabilità

Riduzione del rischio sismico attraverso la riduzione della vulnerabilità:

- ➔ Aumento della resistenza
- ➔ Norme sismiche e progettazione antisismica



12

## Riduzione dell'esposizione

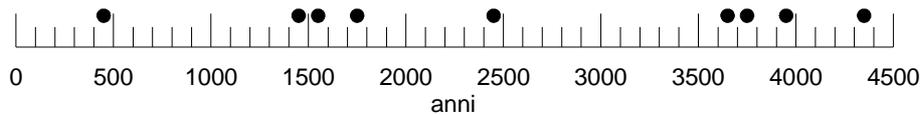
Riduzione del rischio sismico attraverso la riduzione della esposizione  
 Controllo della qualità e quantità degli elementi esposti

- ➔ Piano regolatore
- ➔ Combattere gli illeciti



13

**EVENTO SISMICO** { raro  
 Indipendente dall'evento che lo precede



Sia  $\lambda(m)$  il numero medio di eventi nell'unità di tempo e di superficie aventi magnitudo  $> m$

La probabilità  $p$  che in  $t$  anni si verifichino  $n$  eventi sismici di magnitudo maggiore ad un fissato  $m$  è: (modello Poissoniano)

$$p(n; m, t) = \left( \frac{\lambda(m) \cdot t}{n!} \right) \cdot e^{-\lambda(m) \cdot t}$$

14

$$p(n; m, t) = \left( \frac{\lambda(m) \cdot t}{n!} \right)^n \cdot e^{-\lambda(m) \cdot t}$$

La probabilità che in  $t$  non si verificano eventi di magnitudo  $\geq m$

$$p(0; m, t) = e^{-\lambda(m) \cdot t}$$

probabilità che in **1 anno** non si verificano eventi di magnitudo  $\geq m$

$$p(0; m, 1) = e^{-\lambda(m)}$$

probabilità che in **1 anno** si verifichi almeno un evento di magnitudo  $\geq m$

$$q = 1 - e^{-\lambda(m)}$$

15

## PERIODO DI RITORNO

$$T = \frac{1}{1 - e^{-\lambda(m)}} \approx \frac{1}{\lambda}$$

è l'inverso della probabilità di superamento nell'unità di tempo

L'evento sismico allo **SLU** è caratterizzato da probabilità di occorrenza  $p = 10\%$  della *pga* del terreno nell'arco della **“vita utile di progetto”** della struttura (la normativa fa riferimento alla *pga* anziché alla magnitudo).

A titolo di esempio **t=50 anni, p=10%**

$$10\% = 1 - p(0; m, 50)$$



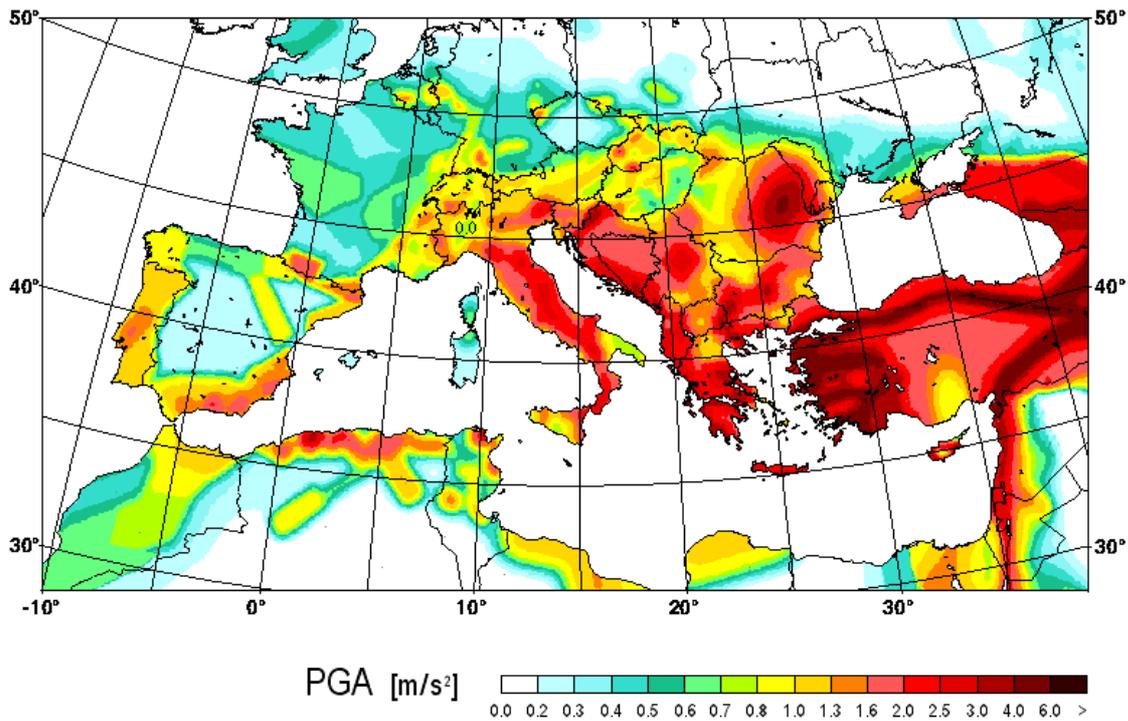
$$0.1 = 1 - e^{-\lambda(m) \cdot 50}$$



$$\lambda = 0.0021; \quad T = 475 \text{anni}$$

16

## MAPPA EUROPEA DI PERICOLOSITA' SISMICA

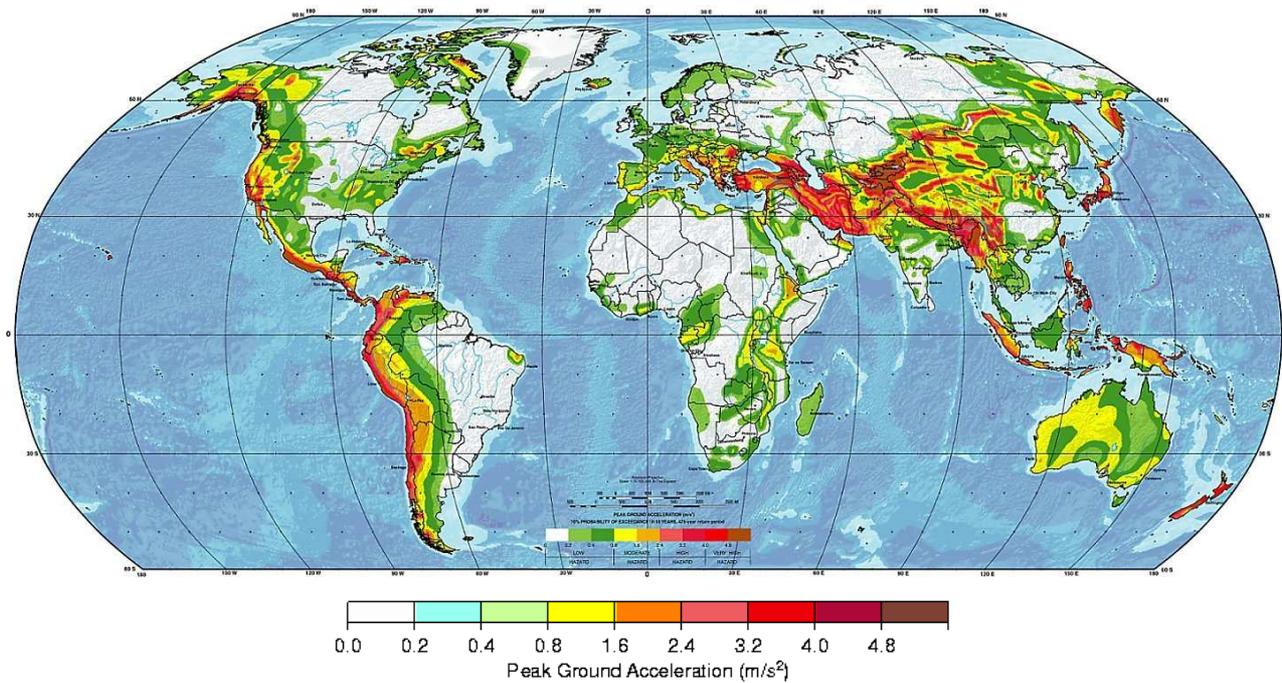


PGA con probabilità di eccedenza  $p = 0.10$  in 50  
anni (periodo di ritorno  $T=475$  anni)

17

## GLOBAL SEISMIC HAZARD MAP

Produced by the Global Seismic Hazard Assessment Program (GSHAP),  
a demonstration project of the UN/International Decade of Natural Disaster Reduction, conducted by the International Lithosphere Program.  
Global map assembled by D. Giardini, G. Grÿnthal, K. Shedlock, and P. Zhang  
1999



PGA with exceeding probability = 0.10 in 50 years (return period  $T=475$  years)

18

## PERIODO DI RITORNO

$$T = \frac{1}{1 - e^{-\lambda(m)}} \approx \frac{1}{\lambda}$$

è l'inverso della probabilità di superamento nell'unità di tempo

L'evento sismico allo **SLD** è caratterizzato da probabilità di occorrenza  $p = 50\%$  della *pga* del terreno nell'arco della *“vita utile di progetto”* della struttura (la normativa fa riferimento alla *pga* anziché alla magnitudo). **(OPCM 3274, 2003 e succ mod.)**

$$t=50 \text{ anni, } p=50\%$$

$$50\% = 1 - p(0; m, 50)$$



$$0.5 = 1 - e^{-\lambda(m) \cdot 50}$$



$$T \approx 75 \text{ anni}$$

19

## PERIODO DI RITORNO

$$T = \frac{1}{1 - e^{-\lambda(m)}} \approx \frac{1}{\lambda}$$

è l'inverso della probabilità di superamento nell'unità di tempo

L'evento sismico allo **SLU** è caratterizzato da probabilità di occorrenza  $p = 10\%$  della *pga* del terreno nell'arco della *“vita utile di progetto”* della struttura

**(OPCM 3274, 2003 e succ mod.)**

$$t=50 \text{ anni, } p=10\%$$

$$10\% = 1 - p(0; m, 50)$$



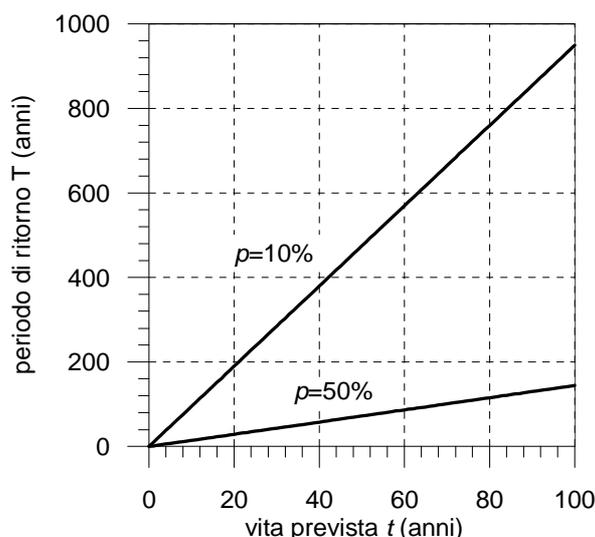
$$0.1 = 1 - e^{-\lambda(m) \cdot 50}$$



$$T \approx 475 \text{ anni}$$

20

**Due eventi di riferimento:** SLD:  $p=50\%$  nella vita utile della struttura  
 SLU  $p=10\%$  nella vita utile della struttura



Se, ad esempio, si realizza un'opera provvisoria la cui **vita utile** sia assunta pari a  **$t=10$  anni**, l'azione sismica di progetto con  **$p = 10\%$**  in  $t$  ha un periodo di ritorno  $T=100$  anni circa; essa è pertanto caratterizzata da accelerazioni ed azioni sismiche assai più modeste.

21

## DM 14 gennaio 2008 periodo di riferimento

### 2.4.1 VITA NOMINALE

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I e deve essere precisata nei documenti di progetto.

Tabella 2.4.I – Vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale $V_N$ (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva <sup>1</sup>	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

### 2.4.3 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N \cdot C_U \quad (2.4.1)$$

Il valore del coefficiente d'uso  $C_U$  è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato in Tab. 2.4.II.

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso  $C_U$

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

Se  $V_R \leq 35$  anni si pone comunque  $V_R = 35$  anni.

**NOTA:** Le verifiche sismiche di opere provvisorie o strutture in fase costruttiva possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a 2 anni.

22

### 3.2.1 STATI LIMITE E RELATIVE PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli stati limite ultimi sono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):** a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali verticali ed un esiguo  $\rho$

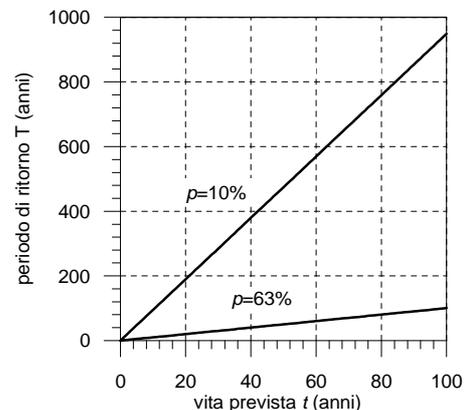
Stati Limite		$P_{VR}$ : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Il **DM 14 gennaio 2008** noto come **TESTO UNICO** indica vari eventi di riferimento per verificare gli stati limite di esercizio e ultimi. A titolo di esempio:

lo stato limite di danno (che è uno stato limite di esercizio) deve essere controllato nei riguardi di un evento con  $pga$  avente probabilità  $p$  del 63% nel periodo di riferimento

lo stato limite di salvaguardia della vita (che è uno stato limite ultimo) deve essere controllato nei riguardi di un evento con  $pga$  avente probabilità  $p$  del 10% nel periodo di riferimento

SLD:  $p=63\%$  nella vita utile della struttura  
 SLU  $p=10\%$  nella vita utile della struttura (salvaguardia della vita)



periodo di riferimento : vita prevista della struttura, in casi particolari moltiplicata per un coefficiente maggiore o minore di uno.

## PERICOLOSITA' SISMICA DELL'ITALIA

Nella redazione della nuova mappa di riferimento della pericolosità sismica in Italia sono state prodotte le mappe per 8 probabilità di eccedenza in 50 anni, rendendo così possibile la definizione delle curve di hazard per ogni sito della griglia.

Sono state elaborate carte di pericolosità sismica in termini di p.g.a. su suolo rigido (categoria A;  $V_{s30} > 800$  m/sec) con probabilità di superamento in 50 anni pari a: 81%, 63%, 50%, 39%, 30%, 22%, 5% e 2% rispettivamente corrispondenti a periodi di ritorno di 30, 50, 72, 100, 140, 200, 975 e 2475 anni (convenzionalmente per gli ultimi due periodi di ritorno si usa parlare di 1000 e 2500 anni).

Per ogni elaborazione sono state prodotte le carte che rappresentano la mediana (50mo percentile), il 16mo e l'84mo percentile della distribuzione di 16 valori di  $a_g$

Accesso ai dati e alle mappe relative				
Probabilità di eccedenza in 50 anni	Corrispondente periodo di ritorno	Corrispondente frequenza annuale di superamento	Mappa (cliccare per vedere l'ingrandimento)	Dati (cliccare per scaricare il file zippato)
<b>81%</b>	30	0.0332		 (file zip - 631 kb)
<b>63%</b>	50	0.0199		 (file zip - 642 kb)
<b>50%</b>	72	0.0139		 (file zip - 651 kb)

25

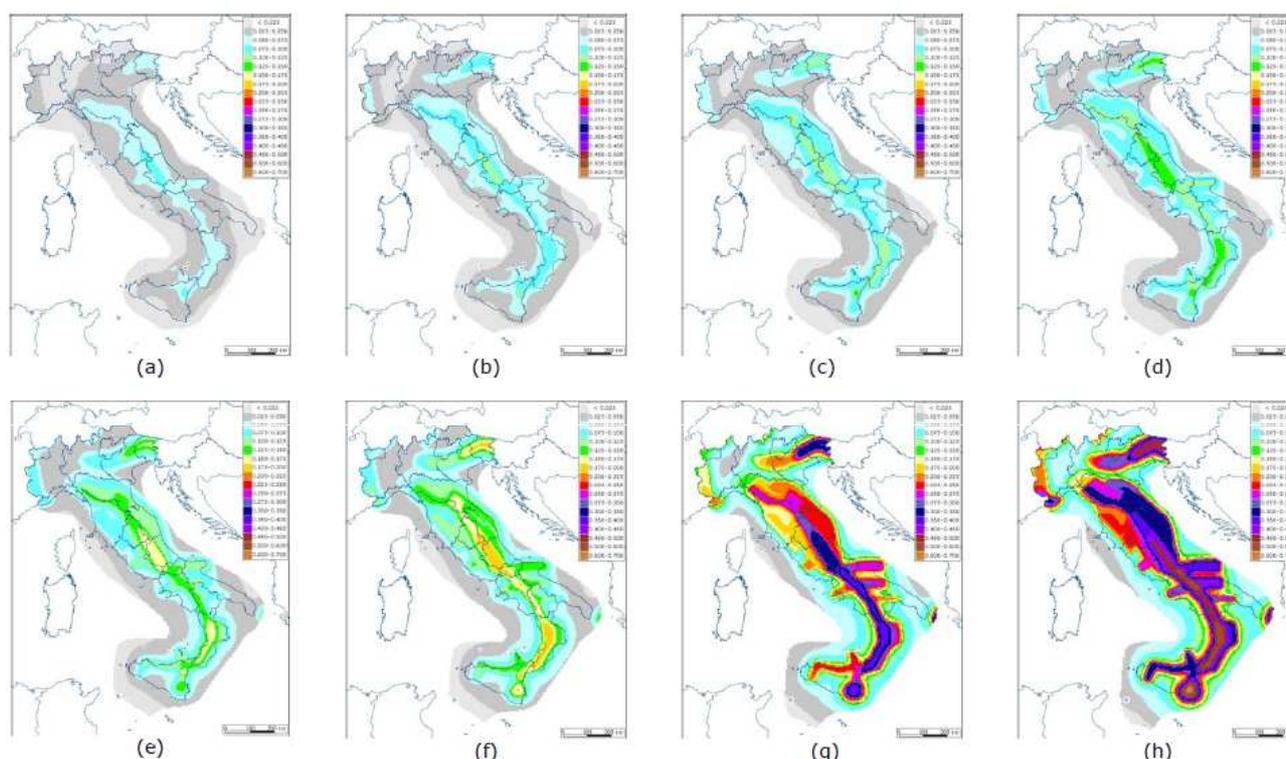


Figura 1. Carte di pericolosità sismica in termini di  $a_g$  su suolo rigido, con probabilità di superamento in 50 anni pari a: 81% (a), 63% (b), 50% (c), 39% (d), 30% (e), 22% (f), 5% (g) e 2% (h). Tutte le figure rappresentano la mediana (50mo percentile) della distribuzione dei valori di  $a_g$ .

26

## Per ogni periodo di ritorno viene fornita la accelerazione media e i percentili

- Valori standard di  $a_g$  (50mo percentile) e relative incertezze (16mo e 84mo percentile) calcolati su griglia con passo 0.02°:

	file txt	file xls	n. di punti
italia_ag_002	1.8Mb	4Mb	104565
piemonte_ag_002	71Kb	201Kb	5070
valledaosta_ag_002	10Kb	29Kb	656
lombardia_ag_002	66Kb	190Kb	4780
bolzano_ag_002	18Kb	52Kb	1243
trento_ag_002	20Kb	59Kb	1478
veneto_ag_002	51Kb	149Kb	3682
friulivg_ag_002	21Kb	63Kb	1568
liguria_ag_002	16Kb	46Kb	1085
emiliaromagna_ag_002	61Kb	164Kb	4429
toscana_ag_002	62Kb	180Kb	4578
umbria_ag_002	23Kb	69Kb	1688
marche_ag_002	24Kb	74Kb	1950
lazio_ag_002	47Kb	138Kb	3438
abruzzo_ag_002	27Kb	84Kb	2152
molise_ag_002	13Kb	38Kb	890
campania_ag_002	39Kb	113Kb	2717
puglia_ag_002	52Kb	152Kb	3872

27

<http://esse1.mi.ingv.it>



INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

### I dati *online* della pericolosità sismica in Italia

#### Mappe dinamiche

- Mappe interattive della pericolosità sismica (*WebGis*)
- Interactive Maps of Seismic Hazard (*WebGis*)

#### Mappe statiche e download dati

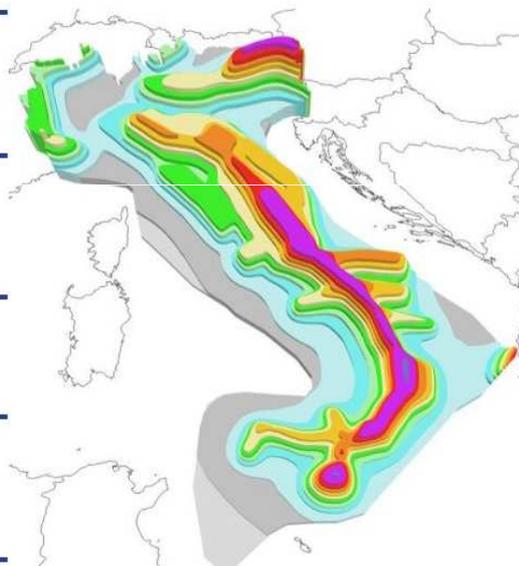
- [PGA per varie probabilità di eccedenza in 50 anni](#)
- [Accelerazioni spettrali per varie probabilità di eccedenza in 50 anni](#)

#### Norme Tecniche per le Costruzioni

- [DM 14/01/2008 - Allegato A](#)

#### Links

- [Progetto INGV-DPC S1](#)
- [zonesismiche.mi.ingv.it](http://zonesismiche.mi.ingv.it)



28

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Consiglio Superiore Lavori Pubblici - Windows Internet Explorer

http://www.infrastrutture.gov.it/consupl/

Ministero delle Infrastrutture

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

HOME | CHI SIAMO | COSA FACCIAMO | ATTIVITÀ CONSULATIVA E NORMATIVA | CERTIFICAZIONI E QUALIFICAZIONI | CONTATTI

**AZIONI SISMICHE - SPETTRI DI RISPOSTA VER. 1.03**

E' in linea ed è possibile scaricare la **NUOVA VERSIONE 1.03** del programma sperimentale "Spettri di risposta" che fornisce gli spettri di risposta rappresentativi delle componenti (orizzontali e verticale) delle azioni sismiche di progetto per il generico sito del territorio nazionale. [leggi tutto...](#)

Home

Chi siamo

Cosa facciamo

Attività consulativa e normativa

Certificazioni e qualificazioni

Contatti

**Azioni sismiche - Spettri di risposta ver. 1.03**

E' in linea ed è possibile scaricare la **NUOVA VERSIONE 1.03** del programma sperimentale "Spettri di risposta" che fornisce gli spettri di risposta rappresentativi delle componenti (orizzontali e verticale) delle azioni sismiche di progetto per il generico sito del territorio nazionale.

CHI SIAMO

Il Presidente

Il Consiglio

Le Sezioni

L'Assemblea Generale

Il Servizio Tecnico Centrale

CALENDARIO SEDUTE

<< Dicembre 2008 >>

Lu	Ma	Me	Gi	Ve	Sa	Do
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

## ZONAZIONE SISMICA DELLA LIGURIA

AMBIENTE E TERRITORIO

ISTITUZIONE | ECONOMIA | ISTRUZIONE E LAVORO | SALUTE E SOCIALE | AMBIENTE E TERRITORIO | TURISMO E CULTURA

Comunicati stampa: Ambiente, oltre 1 mln per ri...

il tuo percorso: [home](#) / ambiente e territorio

**Urbanistica e pianificazione**  
piani territoriali e legge urbanistica regionale, pianificazione e tutela del paesaggio

**Programmi e progetti**  
le azioni della Regione per la salvaguardia e la valorizzazione del territorio

**Temi dell'ambiente**  
aria, acqua, geologia, mare, rifiuti, rumore, elettromagnetismo, pianificazione, finanziamenti

**Sviluppo sostenibile**  
certificazioni, educazione e informazione ambientale, banche dati, procedure di via

**Natura in Liguria**  
parchi naturali, boschi, biodiversità, santuario dei cetacei, aree marine protette

**Protezione civile**  
pianificazione emergenza, allerta

**Rischio ambientale**  
alluvioni, frane, incendi, attività industriali

**Energia**  
Dati e analisi, fonti rinnovabili, piano energetico regionale

**Appalti pubblici**  
informazioni sulla pubblicazione dei bandi e dei programmi

il tuo percorso: [home](#) / [ambiente e territorio](#) / Protezione civile

- Protezione Civile in Liguria
- Piani comunali di emergenza
- Rischio idrogeologico
- Carte della criticità
- Rischio sismico
- Post emergenza: segnalazione danni (moduli)
- Post emergenza: eventi B
- Post emergenza: eventi C
- Post emergenza: programmi speciali
- Indagini sui comuni liauri



### [Protezione Civile]

L'attività della Protezione Civile ligure, già disciplinata dalla legge regionale n. 45 del 1996 e da ultimo dalla legge regionale n. 9 del 2000, è rivolta alla prevenzione, alla prevenzione e al soccorso in caso di eventi calamitosi. Negli ultimi anni i risultati ottenuti hanno portato la Regione Liguria ad essere un punto di riferimento a livello nazionale in questo campo.

La Protezione Civile è un sistema integrato di Enti istituzionali, Strutture, e Corpi operativi che:

il tuo percorso: [home](#) / [ambiente e territorio](#) / Protezione civile

- Protezione Civile in Liguria
- Piani comunali di emergenza
- Rischio idrogeologico
- Carte della criticità
- Rischio sismico
  - Normativa nazionale
  - Normativa regionale
  - Elenco regionale zone sismiche
  - Commissione regionale rischio sismico
  - Tipologie strategiche e rilevanti
  - Piano delle verifiche e degli interventi
  - Vigilanza sulle costruzioni
  - Parere sugli strumenti urbanistici
  - Documenti in materia sismica
  - Scenari di danno sismico
- Post emergenza: segnalazione danni (moduli)
- Post emergenza: eventi B
- Post emergenza: eventi C
- Post emergenza: programmi speciali
- Indagine sui comuni liguri
- Progetto Sindaci
- Autunno 2005



### Rischio sismico

Da diversi anni i legislatori, sia in campo nazionale che locale, dimostrano molta sensibilità per le tematiche ambientali. Tra queste quelle legate al rischio sismico sono oggetto di notevole attenzione perché il nostro paese ben conosce le conseguenze di eventi calamitosi dovuti a questo tipo di fenomeni. La maggiore cura, sia da parte dello Stato che delle Regioni, è posta nella **prevenzione** che si realizza con l'approfondito **studio del territorio**, con l'indicazione di **norme tecniche** per costruire in zone sismiche e con **ricognizioni del patrimonio edilizio** esistente. Per avere un quadro sintetico di quanto è stato fatto a tua disposizione i riferimenti normativi **nazionali** e **regionali** più significativi e l' **elenco regionale delle zone sismiche** del territorio ligure.

> in evidenza

Se hai **osservazioni, quesiti e proposte** inviale a:  
[gianfranco.floriddia@regione.liguria.it](mailto:gianfranco.floriddia@regione.liguria.it)



VERSIONE STAMPABILE

CONTATTI @

INVI LA PAGINA

08/02/2007



copyright 2002 Regione Liguria - [note legali](#)  
 Regione Liguria - piazza De Ferrari 1 - 16121 Genova - tel. +39 010 54851 - fax +39 010 5488742  
[webmaster@regione.liguria.it](mailto:webmaster@regione.liguria.it)



31



### "O.P.C.M. n. 3519/2006 NUOVA CLASSIFICAZIONE SISMICA DELLA REGIONE LIGURIA"

(D.G.R. n. 1308 del 24/10/2006 pubblicata sul B.U.R.L. n. 47 del 19/11/2006)

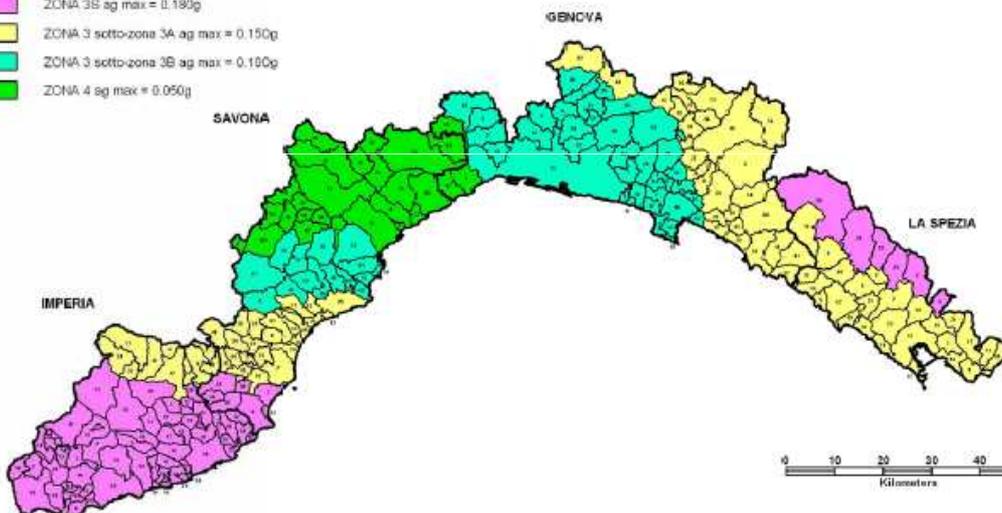


SETTORE PROTEZIONE CIVILE ED EMERGENZA

SETTORE AMBIENTE E TERRITORIO

#### ZONE SISMICHE

- ZONA 3B sg max = 0.180g
- ZONA 3 sotto-zona 3A sg max = 0.150g
- ZONA 3 sotto-zona 3B sg max = 0.100g
- ZONA 4 sg max = 0.050g



Sul Bollettino Ufficiale n. 50 del 15/12/2010 è stata pubblicata la Delib. G.R. 19/11/2010, n. 1362, con la quale la Regione Liguria ha adottato l'aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale, che sostituisce la classificazione sismica precedentemente disposta con la D.G.R. n. 1308 del 24/10/2008, e la cui efficacia è stabilita a far data dal 01/01/2011.

Il nuovo provvedimento ha **abrogato la Delib. G.R. 154/2004, relativa all'estensione dell'obbligo di progettazione antisismica nei comuni liguri in zona sismica 4** rinviando a quanto definito nel D.M. 14/01/2008.

rispetto alla DGR 1308/2008. In particolare si propone di suddividere il territorio del Comune di Genova rispetto ai limiti amministrativi relativi alle unità urbanistiche precisamente si propone di classificare le unità urbanistiche di Bavari, Doria, Molassana, Montesignano, Morego, Pontedecimo, Prato, S. Desiderio, S.Eusebio, S.Quirico, Nervi in zona 3 e di classificare in zona 4 le unità urbanistiche di Crevari, Voltri, Ca' nuova, Palmaro, Prà, Castelluccio, Pegli, Multedo Sestri, S.G. Battista, Calcinara, Borzoli Ovest,

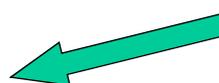
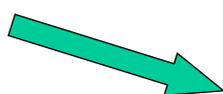
.....

33

## GESTIONE DEL RISCHIO SISMICO

Numerosi edifici da ispezionare

Elevato numero di tecnici coinvolti



Diventa decisiva  
la corretta gestione delle ispezioni

Procedure efficienti, protocolli, modulistica  
Gestione informatizzata  
Ogni cosa deve essere preparata in 'tempo di pace'  
Procedure e modulistica omogenee per tutto il paese

### SEMS

Gestione dell'emergenza:  
Standardized Emergency Management System

- Le autorità locali si fanno carico della gestione e della sicurezza
- Quando le risorse locali non sono più sufficienti si attivano i livelli superiori
- L'intervento internazionale deve essere per quanto possibile evitato, a causa della difficoltà generate dai diversi protocolli, tipologie strutturali, differenze linguistiche ecc...

34

## Che cosa succede quando scatta l'emergenza

Il terremoto viene rilevato dall'INGV con la sorveglianza continua fatta attraverso la rete sismica nazionale.

L'allarme viene dato al Servizio Sismico Nazionale (SSN), al Dipartimento della Protezione civile (DPC), ai Sindaci, Vigili del Fuoco (VF) e Prefetture.

Il primo intervento è quello dei Vigili del Fuoco: i comandi provinciali, poi le colonne mobili regionali, si dispiegano sul territorio in campi base; provvedono al soccorso, alle prime ispezioni speditive, alla rimozione delle parti pericolanti ed ai primi puntellamenti; rispondono alle chiamate dirette per campagne sistematiche di sopralluoghi.

Gli uffici tecnici comunali, provinciali e regionali intervengono provvedendo ai casi urgenti ed ai primi sgomberi.

La struttura comunale di Protezione civile (ufficio tecnico, polizia urbana, strutture sanitarie, aziende municipalizzate, volontari) fornisce supporto alle popolazioni colpite.

35

### **COC (Centro Operativo Comunale)**

E' costituito presso ogni Comune per la direzione ed il coordinamento in ambito comunale dei servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione colpita. Più COC di territori vicini fanno riferimento ad un COM.

### **COM (Centro Operativo Misto)**

E' una struttura operativa intercomunale per la gestione ed il coordinamento degli interventi nei territori afferenti a più COC. Dipende dal CCS e vi partecipano i rappresentanti dei Comuni coordinati e delle strutture operative sovracomunali.

Il COM, agendo su aree più vaste, può razionalizzare l'uso delle risorse a disposizione e indirizzare i soccorsi verso le situazioni più critiche. COM a loro volta trasmettono i riepiloghi al CCS, in modo tale che le autorità di Protezione civile abbiano un quadro aggiornato delle necessità, e possano richiedere, se necessario, interventi straordinari

### **CCS (Centro Coordinamento Soccorsi)**

E' l'organo di coordinamento a livello provinciale e viene insediato presso la Prefettura.

Deve individuare le strategie d'intervento per il superamento dell'emergenza razionalizzando le risorse disponibili a livello provinciale, attivando e coordinando i COM.

### **EMERCOM (COMitato Operativo per l'EMERgenza)**

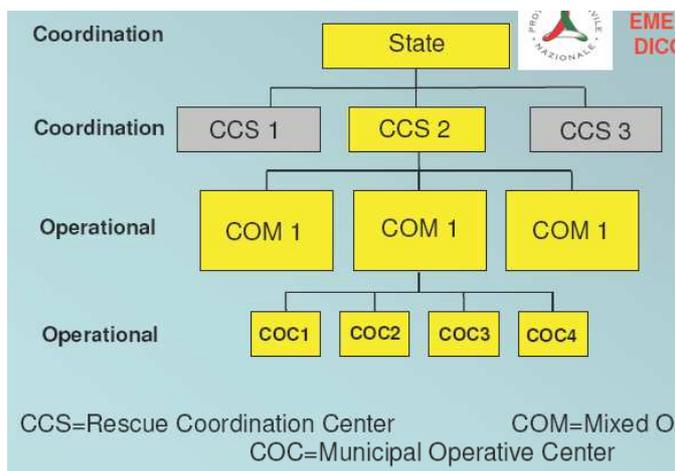
E' un organo collegiale interdisciplinare che affronta problemi organizzativi in occasione delle emergenze e si riunisce presso il Dipartimento della Protezione civile.

E' composto dai rappresentanti degli interni, della Difesa, dei Lavori Pubblici, ecc.

36

## PROCEDURA

- Le segnalazioni dei cittadini sono inviate al sindaco (COC)
- le segnalazioni sono girate dai COC ai centri di gestione delle ispezioni (COM)
- Vengono inviate le squadre di tecnici a fare le ispezioni compilando apposite schede

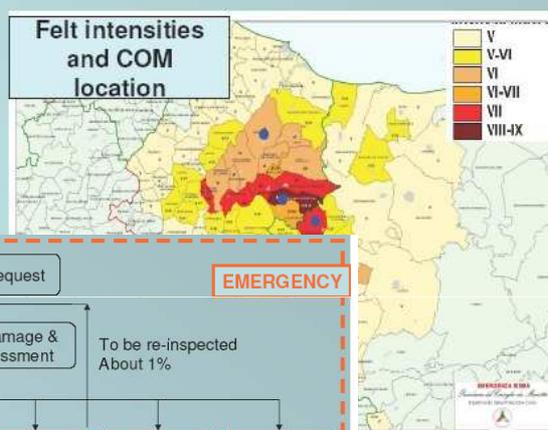


- Ogni giorno le schede compilate vengono raccolte dai COM, che le gestisce e ne invia copia al sindaco
- Il sindaco promulga l'eventuale ordinanza di evacuazione o di limitazione d'uso
- I tecnici che hanno fatto le ispezioni danno anche delle prime indicazioni circa le contromisure temporanee

Una ispezione può durare 30 minuti – 1 ora

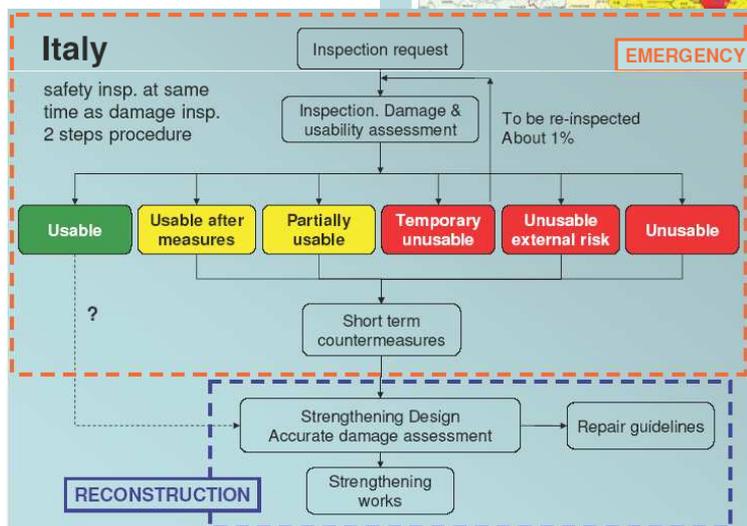
37

## COMs/COCs location during the 2002 Molise earthquake emergency



3 COMs established: ●  
1 in Larino (Molise)  
1 in S. Giuliano (Molise)  
1 in Casalnuovo (Puglia)

COCs established in each affected municipality



38

## Le attività tecniche – agibilità

Per alleggerire il carico delle attività assistenziali e ripristinare una situazione di normalità è necessario conoscere al più presto lo stato degli edifici per permettere, dove possibile, il rientro una volta cessata l'attività sismica.

Per questo sono condotte delle campagna sistematiche di sopralluoghi agli edifici lesionati per la valutazione del **danno** e dell'**agibilità**.

L'agibilità è, infatti, l'esistenza dei requisiti che rendono un edificio idoneo ad accogliere gli occupanti; nel caso d'agibilità post-sismica l'edificio idoneo deve poter essere utilizzato lasciando protetta la vita umana anche in presenza di una successiva crisi sismica.

### Il danno e l'agibilità sono valutati da tecnici mediante sopralluoghi su:

Edifici pubblici per la loro importanza strategica per le funzioni stesse di protezione civile (ospedali, sedi comunali, Prefetture, caserme, ecc.) o perché contenitori di particolari tipi di popolazione (ospizi) o riutilizzabili per gli sfollati (scuole);

chiese perché hanno spesso caratteristiche di pregio storico, artistico o architettonico o sono luoghi di riferimento per le popolazioni colpite;

edifici privati perché il loro danneggiamento costringe gli occupanti ad essere evacuati in tendopoli o villaggi provvisori.

39

## I sopralluoghi e la valutazione di agibilità

devono avvenire rispettando precisi comportamenti nel muoversi in territori danneggiati perché in genere la crisi sismica è ancora in atto e sono possibili repliche.

La valutazione di agibilità in emergenza post-sismica, è affidata all'esperienza ed alla professionalità dei tecnici rilevatori perché condotta in tempi limitati a causa dello stato d'emergenza ed in base alla semplice analisi visiva ed alla raccolta delle sole informazioni facilmente accessibili.

La valutazione dell'agibilità è:

un'**operazione socialmente rilevante** che ha un notevole impatto sul territorio perché consente di ridurre il disagio della popolazione riducendo il numero dei senzatetto e consentendo un più facile rientro alle attività socio-economiche pre-evento;

un'**operazione di responsabilità** perché investe il campo della pubblica incolumità quando si afferma l'agibilità o implica il reperimento di ricoveri in caso contrario



1° LEVEL FORM FOR POST-EARTHQUAKE DAMAGE AND USABILITY ASSESSMENT AND EMERGENCY MEASURES IN RESIDENTIAL BUILDINGS

(AeDES 05/2000)

Request code

\_\_\_\_\_

- Identificazione dell'edificio
- Descrizione dell'edificio
- Tipologia Strutturale

Scheda AeDES

È divisa in 9 sezioni

- Danno strutturale e definizione delle contromisure immediate
- Danno non strutturale e definizione delle contromisure immediate
- Pericolo dovuto ad edifici adiacenti e definizione delle contromisure immediate

- Suolo e fondazione
- Agibilità
- Note

1° LEVEL FORM FOR POST-EARTHQUAKE DAMAGE AND USABILITY ASSESSMENT AND EMERGENCY MEASURES IN RESIDENTIAL BUILDINGS (AeDES 05/2000)

**SECTION 1 Building identification**

Province: \_\_\_\_\_ Municipality: \_\_\_\_\_ Locality: \_\_\_\_\_ Address: \_\_\_\_\_ Building location: \_\_\_\_\_

**SECTION 2 Building description**

Geometry: \_\_\_\_\_ Age: \_\_\_\_\_ Use: \_\_\_\_\_

**SECTION 3 Building Type**

Vertical structures: \_\_\_\_\_ Horizontal structures: \_\_\_\_\_

**SECTION 4 Damage to Structural Elements and existing emergency measures**

**SECTION 5 Damage to Non-structural Elements and existing emergency measures**

**SECTION 6 Falling objects from other buildings and existing emergency measures**

**SECTION 7 Soil and Foundation**

1° LEVEL FORM FOR POST-EARTHQUAKE DAMAGE AND USABILITY ASSESSMENT AND EMERGENCY MEASURES IN RESIDENTIAL BUILDINGS (AeDES 05/2000)

**SECTION 3 Building Type (maxi-answer: max 2)**

Vertical structures	Masonry buildings								Steel structures	
	Unknown	Regular layout (schools, public...)	Regular layout and good quality (schools, hotels...)	Without floor or beams	Without floor or beams	Without floor or beams	Misc	Strengthened	RC or steel frame	Steel frame
1 Unknown	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Vaults without fire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Vaults with fire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Flexible floors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Semi-rigid floors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Rigid floors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**SECTION 4 Damage to Structural Elements and existing emergency measures**

Structural component - Pre-existing damage	DAMAGE (%)										EXISTING EMERGENCY MEASURES					
	Very Heavy		Heavy		Severe		Light		None		None	Removal	Repair	Propping	Barrier or protection	
1 Vertical structures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
2 Horizontal structures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
3 Stairs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
4 Roofs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
5 Claddings and partitions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
6 Pre-existing damage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											

**SECTION 5 Damage to Non-structural Elements and existing emergency measures**

Damage	PRESENT	EXISTING EMERGENCY MEASURES					
		None	Removal	Propping	Repair	No entry	Barrier or protection
1 Falling of plaster, coverings, false ceilings	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Falling of tiles, chimney...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Falling of ledges, parapets, canopies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Falling of other external or internal objects	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Damage to by electric or sewage plant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Damage to electric or gas plant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**SECTION 6 Falling objects from other buildings and existing emergency measures**

Cause	Risk on			Existing emergency measure	
	Building	Entry road	Lateral roads	No entry	Barriers or passing protection
1 Object falling from adjacent buildings	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Unleash damage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**SECTION 7 Soil and Foundation**

SIT & MORPHOLOGY	DAMAGE (present or possible)		SLOPES		FOUNDATIONS ON SOIL	
	A	B	A	B	A	B
1 Top	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 High slope	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## Barriere e protezione del passaggio



Molise 2002 eqk



Molise 2002 eqk



Molise 2002 eqk

47

ANGOLO TECNICO

Mario Bellizzi, Riccardo Colozza e Mauro Dolce

## Emergenza sismica: interventi urgenti e provvisori



Non sempre è garantita un'efficace opposizione alla forza di contrasto

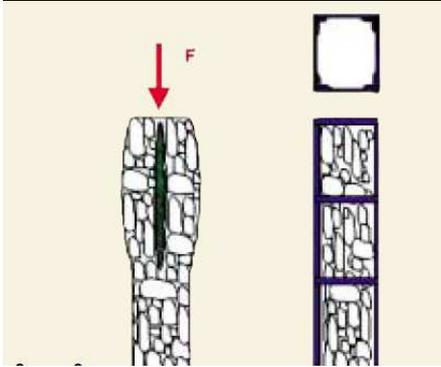


Umbria Marche 1997

sui beni storici e monumentali sono stati effettuati un grandissimo numero di interventi, il cui costo complessivo ha raggiunto diverse decine di miliardi di lire.

48

alcune tipologie d'intervento per i loro ingombri producono pesanti interferenze nelle comunicazioni nel già inadeguato reticolo viario urbano dei nostri centri storici. In complesso, le soluzioni adottate appaiono, spesso, inefficaci, antieconomiche o eccessive, quando anche non suscitino motivata preoccupazione.



tirantature metalliche (o cerchiature globali), che, oltre a non determinare ingombri sugli spazi prospicienti la struttura, sono pienamente idonee ai fini della resistenza dell'edificio rispetto a ulteriori scosse sismiche e, se opportunamente progettate, potrebbero essere integrate nell'intervento definitivo.