

## Agibilità Emilia 2012

---



Lesioni nella zona di contatto  
tra tramezzo e solaio



## Agibilità Emilia 2012

---



Danno alle  
controsoffittature



Rottura dei vetri della palestra

## Agibilità Emilia 2012



Distacco di intonaco

prima



dopo



Distacco della cortina su una  
via di accesso

## Agibilità Centro Italia 2016

---



Lesione sull'architrave di una porta di un aula

Lesione su parete portante  
adiacente l'ingresso principale



# VULNERABILITÀ SISMICA

## *Valutazione e Riduzione*

---

A parità di sollecitazione sismica (**domanda**) quanto più l'edificio è capace di assorbire queste sollecitazioni senza subire danni (**capacità**) tanto meno è vulnerabile.

### 1. VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ:

definire la (**in**)capacità di sopportare azioni sismiche

### 2. RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ:

intervenire per diminuire la domanda (ad es. alleggerendo l'edificio) o aumentare la capacità

# STRATEGIA DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO

---

## ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI n. 3274 del 20 marzo 2003

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica. (GU n. 105 del 8 maggio 2003, Suppl. Ordinario n. 72)

### ARTICOLO 2

...

3. E' fatto **OBBLIGO DI PROCEDERE A VERIFICA**, da effettuarsi a cura dei rispettivi proprietari, ai sensi delle norme di cui ai suddetti allegati, sia degli **EDIFICI DI INTERESSE STRATEGICO** e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, sia degli edifici e delle opere infrastrutturali che possono assumere **RILEVANZA IN RELAZIONE ALLE CONSEGUENZE DI UN EVENTUALE COLLASSO**.

Le **VERIFICHE** di cui al presente comma dovranno essere effettuate **ENTRO CINQUE ANNI** dalla data della presente ordinanza ...

## LE VERIFICHE DI VULNERABILITÀ SISMICA DI EDIFICI ESISTENTI (Cap. VIII - NTC-2008) - C'È UN OBBLIGO?

---

Per gli **edifici privati** ad uso residenziale, ad oggi, nessun obbligo normativo impone al proprietario, o al legale rappresentante, di procedere alla verifica di vulnerabilità sismica ad esclusione della ricorrenza di anche una delle seguenti situazioni (§ 8.3 Norme Tecniche per le Costruzioni 2008):

- **riduzione evidente della capacità resistente** e/o deformativa della struttura o di alcune sue parti di essa dovuta ad azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura), significativo degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali, azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni), situazioni di funzionamento ed uso anomalo, deformazioni significative imposte da cedimenti del terreno di fondazione;
- **provati gravi errori di progetto o di costruzione;**
- **cambio della destinazione d'uso** della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili e/o della classe d'uso della costruzione;
- **interventi non dichiaratamente strutturali, qualora essi interagiscano,** anche solo in parte, **con elementi aventi funzione strutturale** e, in modo consistente, ne riducano la capacità o ne modifichino la rigidità.

# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

## *Dalle Verifiche agli Interventi*

---

### Quanto costa una VERIFICA sismica

- Mediamente 2,5 Euro/mc (al 2003)
- Per un edificio di 10.000 mc sono necessari circa 25.000 Euro

### Quanto costa un INTERVENTO di rafforzamento

- Mediamente tra 150 e 400 Euro/mc (dipende dal tipo di intervento e dall'esito della verifica)
- Per un edificio di 10.000 mc possono essere necessari fino a 4.000.000 Euro

### Vale la pena di fare le VERIFICHE ?

- SI (e ben fatte): se ne ricava tipo, entità ed urgenza dell'intervento
- SI: basta un risparmio sull'intervento di poche unità per cento per ripagare il costo della verifica



# VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA

## Scheda di SINTESI

Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile  
Ufficio Servizio Sismico Nazionale

### SCHEDE DI SINTESI DELLA VERIFICA SISMICA DI "LIVELLO 1" O DI "LIVELLO 2" PER GLI EDIFICI STRATEGICI AI FINI DELLA PROTEZIONE CIVILE E RILEVANTI IN CASO DI COLASSO A SEGUITO DI EVENTO SISMICO

(Decreto n. 371/2003 - Art. 2, comma 2, lett. A)

1) Identificazione dell'edificio

Regione: \_\_\_\_\_ Codice ISTAT: \_\_\_\_\_  
 Provincia: \_\_\_\_\_ Codice ISTAT: \_\_\_\_\_  
 Comune: \_\_\_\_\_ Codice ISTAT: \_\_\_\_\_  
 Indirizzo: \_\_\_\_\_  
 Destinazione: \_\_\_\_\_  
 Data di completamento: \_\_\_\_\_

2) Dati dimensionali e stile costruttivo/strutturativo

3) Materiale strutturale principale della struttura verticale

4) Dati di agibilità

5) Dati geomorfologici

Dipartimento della Protezione Civile - Ufficio Servizio Sismico Nazionale

6) Destinazione d'uso

7) Descrizione degli eventuali interventi strutturali eseguiti

8) Eventi significativi subiti dalla struttura

9) Tipologia ed organizzazione del sistema resistente (muroresista) e del sistema resistente (a telaio)

10) Tipologia ed organizzazione del sistema resistente (muroresista) e del sistema resistente (a telaio)

11) Analisi statica

12) Tipologia ed organizzazione del sistema resistente (muroresista) e del sistema resistente (a telaio)

13) Dinamismo orizzontale (cemento armato, acciaio, muratura)

14) Copertura (cemento armato, acciaio, muratura)

15) Distribuzione temporale (cemento armato ed acciaio)

16) Fondazioni

17) Fattore di importanza

18) Classificazione sismica

19) Categoria di suolo di fondazione

Dipartimento della Protezione Civile - Ufficio Servizio Sismico Nazionale

20) Requisiti dell'edificio

21) Livello di verifica

Dipartimento della Protezione Civile - Ufficio Servizio Sismico Nazionale

22) Livello di conoscenza

23) Resistenza dei materiali (valori medi utilizzati nell'analisi)

24) Metodo di analisi

25) Modellazione della struttura

Dipartimento della Protezione Civile - Ufficio Servizio Sismico Nazionale

26) Risultati dell'analisi: livelli di accelerazione di suolo per diversi SL

27) Valori di riferimento

28) Indicatori di rischio

29) Previsione di massima di possibili interventi di miglioramento

Dipartimento della Protezione Civile - Ufficio Servizio Sismico Nazionale

30) Note

Dipartimento della Protezione Civile - Ufficio Servizio Sismico Nazionale

Dipartimento della Protezione Civile - Ufficio Servizio Sismico Nazionale

Dipartimento della Protezione Civile - Ufficio Servizio Sismico Nazionale

# VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA

## Scheda di SINTESI

**SCHEDA DI SINTESI PER LA VERIFICA TECNICA SISMICA DI "LIVELLO 1" O DI "LIVELLO 2" PER GLI EDIFICI E LE OPERE STRATEGICHE AI FINI DELLA PROTEZIONE CIVILE O RILEVANTI IN CASO DI COLLASSO A SEGUITO DI EVENTO SISMICO**

(Ordinanza n. 3274/2003 – Articolo 2, commi 3 e 4, DGR Lazio 766/03 all. 2)

<b>1) Identificazione dell'edificio</b>		riservato Regione	
Regione	Codice Istat   1   2	N° progressivo intervento	
		Scheda n°	Data         /         /
Provincia	Codice Istat   0   5   7	Complesso edilizio composto da           edifici	
		Codice identificativo       1	
Comune	Codice Istat   0   5   9	Dati Catastali	Foglio
		Allegato	
Frazione/Località		Particelle	
Indirizzo		Posizione edificio 1 <input type="radio"/> Isolato 2 <input type="radio"/> Interno 3 <input type="radio"/> D'estremità 4 <input type="radio"/> D'angolo	
		Coordinate geografiche ( ED50 – UTM fuso 32-33)	
		E	
		Fuso	
Num. Civico		C.A.P.	N
Denominazione edificio			
Proprietario			
Utilizzatore			

# VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA

## Scheda di SINTESI

2) Dati dimensionali e età costruzione/ristrutturazione																																								
N° Piani totali con interrati		Altezza media di piano [m]		Superficie media di piano [m <sup>2</sup> ]		D	Anno di progettazione																																	
A	102	B	3.3	C	1094	E	Anno di ultimazione della costruzione																																	
F <input checked="" type="checkbox"/> Nessun intervento eseguito sulla struttura dopo la costruzione																																								
G Anno di progettazione ultimo intervento eseguito sulla struttura								G1	<input type="radio"/> Adeg.	G2	<input type="radio"/> Miglior.	G3	<input type="radio"/> Altro																											
3) Materiale strutturale principale della struttura verticale																																								
Cemento armato	Acciaio	Acciaio - calcestruzzo	Muratura	Legno	Misto (Muratura e c.a.)	Prefabbricati in c.a.o c.a.p.	Altro (specificare)																																	
							H																																	
A	<input checked="" type="checkbox"/>	B	<input type="radio"/>	C	<input type="radio"/>	D	<input type="radio"/>	E	<input type="radio"/>	F	<input type="radio"/>	G	<input type="radio"/>																											
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> </table>																																								
4) Dati di esposizione						5) Dati Geotecnici																																		
Numero di persone mediamente presenti durante la fruizione ordinaria dell'edificio 1000250						Dati di Indagini dirette eseguite per mezzo del finanziamento della Verifica Tecnica <input checked="" type="checkbox"/> Dati di Indagini per altri lavori eseguiti, ma ricadenti nell'intorno del fabbricato <input type="radio"/> Dati di Indagini utilizzando fonti bibliografiche <input type="radio"/>																																		
6) Dati geomorfologici e geologici																																								
Geomorfologia del sito							Fenomeni franosi o dissesti																																	
<input type="radio"/> Cresta/Dirupo	<input type="radio"/> Pendio Forte	<input type="radio"/> Pendio leggero	<input checked="" type="radio"/> Pianura				<input checked="" type="radio"/> Assenti			<input type="radio"/> Presenti																														
<input type="radio"/> Roccia	<input checked="" type="radio"/> Terra	<input type="radio"/> Presenza limite litotecnico		<input type="radio"/> Presenza limite tettonico			<input type="radio"/> Vicinanza corso acqua			<input type="radio"/> Falda entro 3m dal p.c.																														

# VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA

## Scheda di SINTESI

7) Destinazione d'uso		
A	Originaria	Codice d'uso <u>S O 3 </u>
B	Attuale	Codice d'uso <u>S O 3 </u>

8) Descrizione degli eventuali interventi strutturali eseguiti		
A	Sopraelevazione	<input type="checkbox"/>
B	Ampliamento	<input type="checkbox"/>
C	Variazione di destinazione che ha comportato un incremento dei carichi originari al singolo piano superiore al 20%	<input type="checkbox"/>
D	Interventi strutturali volti a trasformare l'edificio mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un organismo edilizio diverso dal precedente.	<input type="checkbox"/>
E	Interventi strutturali rivolti ad eseguire opere e modifiche, rinnovare e sostituire parti strutturali dell'edificio, allorché detti interventi implichino sostanziali alterazioni del comportamento globale dell'edificio stesso.	<input type="checkbox"/>
F	Interventi di miglioramento sismico.	<input type="checkbox"/>
G	Interventi di sola riparazione dei danni strutturali.	<input type="checkbox"/>

9) Eventi significativi subiti dalla struttura			10) Perimetrazione ai sensi del D.L. 180/1998		
<i>Tipo evento</i>	<i>Data</i>	<i>Tipologia Intervento</i>	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> NO <i>NB: In caso affermativo compilare la matrice sottostante</i>		
1) Codice evento _	_ _ / _ _ / _ _ _ _	_	Autorità di Bacino  _ _ _ _ _ _ _ _	Area R4	Area R3
2) Codice evento _	_ _ / _ _ / _ _ _ _	_	1) Frana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) Codice evento _	_ _ / _ _ / _ _ _ _	_	2) Alluvione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



# VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA

## Scheda di SINTESI

<b>14) Diaframmi orizzontali (cemento armato, acciaio, muratura)</b>		<b>15) Copertura (cemento armato, acciaio, muratura)</b>	
1) Volte senza catene	<input type="checkbox"/>	1) Copertura spingente pesante	<input checked="" type="checkbox"/>
2) Volte con catene	<input type="checkbox"/>	2) Copertura non spingente pesante	<input type="checkbox"/>
3) Diaframmi flessibili ( <i>travi in legno con semplice tavolato, travi e voltine...</i> )	<input type="checkbox"/>	3) Copertura spingente leggera	<input type="checkbox"/>
4) Diaframmi semirigidi ( <i>travi in legno con doppio tavolato, travi e tavelloni...</i> )	<input type="checkbox"/>	4) Copertura non spingente leggera	<input type="checkbox"/>
5) Diaframmi rigidi ( <i>solari di c.a., travi ben collegate a solette di c.a. lamiera grecata con soletta in c.a. ....</i> )	<input checked="" type="checkbox"/>	5) Altro <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"/> <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"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) Altro <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"/> <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"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>16) Distribuzione tamponature (cemento armato ed acciaio)</b>		<b>17) Fondazioni</b>	
1) Distribuzione irregolare delle tamponature in pianta	<input type="checkbox"/>	1) Plinti isolati	<input type="checkbox"/>
2) Distribuzione irregolare delle tamponature in altezza	<input type="checkbox"/>	2) Plinti collegati	<input type="checkbox"/>
3) Distribuzione delle tamponature tale da individuare pilastri corti	<input type="checkbox"/>	3) Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>
4) Tamponature senza misure a contrasto di collassi fragili ed espulsione in direzione perpendicolare al pannello	<input checked="" type="checkbox"/>	4) Platea	<input type="checkbox"/>
5) Altro <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"/> <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"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5) Fondazioni profonde	<input type="checkbox"/>
<b>18) Fattore di importanza</b>		6) Fondazioni a quote diverse	
A	Edificio strategico ( $\gamma_1 = 1.4$ )		SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
B	Edificio rilevante ( $\gamma_1 = 1.2$ )		

# VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA

## Scheda di SINTESI

<b>19) Classificazione sismica</b>	
1) Zona sismica (DGR Lazio 766/03):	1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/>
2) Valore dell'accelerazione orizzontale massima di ancoraggio spettro risposta elastico (suolo A), rapportata a g, dedotta da:	0.   2   5   0   g
2.1) Allegato 1 all'Ordinanza n. 3274/2003	<input type="radio"/>
2.2) Delibera di Giunta Regionale	<input type="radio"/>
2.3) Studio più approfondito:	
2.3.1) Mappa di riferimento nazionale (INGV)	<input checked="" type="radio"/>
2.3.2) Studio regionale	<input type="radio"/>
2.3.3) Studio di letteratura	<input type="radio"/>
2.3.4) Studio effettuato direttamente	<input type="radio"/>

<b>20) Categoria di suolo di fondazione</b>		
<b>1</b>	Metodologia per l'attribuzione della categoria di suolo di fondazione	1) Sulla base di carte geologiche disponibili <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>
		2) Sulla base di indagini esistenti <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>
		3) Sulla base di prove in situ effettuate appositamente <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/></span>
<b>2</b>	Descrizione indagini effettuate o già disponibili	1) Sondaggi geognostici a distruzione o a carotaggio continuo <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>
		2) Prova Standard Penetration Test (SPT) o Cone Penetration Test (CPT) <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>
		3) Prospezione sismica in foro (Down-Hole o Cross-Hole) <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>
		4) Prova sismica superficiale a rifrazione <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/></span>
		5) Analisi granulometrica <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>
		6) Prove triassiali <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>
		7) Prove di taglio diretto <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>
		8) Altro   D   F   T                                     <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/></span>

# VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA

## Scheda di SINTESI

3	Eventuali anomalie	1) Presenza di cavità o Sinkhole			SI <input type="radio"/>	NO <input checked="" type="radio"/>		
		2) Presenza di terreni di fondazione di natura significativamente diversa			SI <input type="radio"/>	NO <input checked="" type="radio"/>		
4	Velocità media onde di taglio $V_{s30}$   4   0   4   m/s	5	Resistenza Penetrometrica media $N_{SP1}$     colpi	6	Resistenza media alla punta $q$     kPa	7	Coesione non drenata media $c_u$       kPa	
8	Suscettibilità alla liquefazione  SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/>  <b>NB:</b> In caso affermativo compilare la parte destra	1) Profondità della falda da piano di campagna				$Z_w$		
		2) Profondità della fondazione rispetto al piano di campagna				$Z_g$		
		3) Presenza di terreni a grana grossa sotto la quota di falda entro i primi 15 m di profondità:				SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>		
		Spessore		densità	sciolte	medie	dense	
		3.1) Sabbie fini m		○	○	○	○	
		3.2) Sabbie medie m		○	○	○	○	
3.3) Sabbie grosse m		○	○	○	○			
9	Categoria di suolo di fondazione   B   (par 3.2.1 Norme Tecniche Costruzioni)	10	1) Coefficiente S per le categorie del suolo   1.25   2) Periodo $T_B$ dello spettro di risposta orizz.   0.15   3) Periodo $T_B$ dello spettro di risposta vert.   0.05   4) Periodo $T_c$ dello spettro di risposta orizz.   0.50   5) Periodo $T_c$ dello spettro di risposta vert.   0.15   a) Valori di Norma <input checked="" type="radio"/> b) Valori da letteratura <input type="radio"/> c) Valori da analisi specifiche <input type="radio"/>					
11	Coefficiente di amplificazione topografica	1.00						



# VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA

## Scheda di SINTESI

21) Regolarità dell'edificio		
A	La configurazione in pianta è compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidità ?	SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
B	Qual è il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui l'edificio risulta inscritto ?	1 2 1
C	Qual è il massimo valore di rientri o sporgenze espresso in % della dimensione totale dell'edificio nella corrispondente direzione?	1 2 0  %
D	I solai possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="radio"/>
E	Qual è la minima estensione verticale di un elemento resistente dell'edificio (quali telai o pareti) espressa in % dell'altezza dell'edificio ?	1 4 8  %
F	Quali sono le massime variazioni da un piano all'altro di massa e rigidità espresse in % della massa e della rigidità del piano contiguo con valori più elevati ?	2 0  %
G	Quali sono i massimi restringimenti della sezione orizzontale dell'edificio, in % alla dimensione corrispondente al primo piano ed a quella corrispondente al piano immediatamente sottostante. Nel calcolo può essere escluso l'ultimo piano di edifici di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento.	1 5  % (p. 1°) 2 5  % (p. T)
H	Sono presenti elementi non strutturali particolarmente vulnerabili o in grado di influire negativamente sulla risposta della struttura (es. tamponamenti rigidi distribuiti in modo irregolare in pianta o in elevazione, camini o parapetti di grandi dimensioni in muratura, controsoffitti pesanti)	SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
I	Giudizio finale sulla regolarità dell'edificio, ottenuto in relazione alle risposte fornite dal punto A al punto H	SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>

# VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA

## *Scheda di SINTESI*

23) Livello di conoscenza			
A	LC1: Conoscenza Limitata	(FC 1.35)	<input checked="" type="checkbox"/>
B	LC2: Conoscenza Adeguata	(FC 1.20)	<input type="checkbox"/>
C	LC3: Conoscenza Accurata	(FC 1.00)	<input type="checkbox"/>

22) Livello di verifica		
A	Livello 1	<input checked="" type="checkbox"/>
B	Livello 2	<input type="checkbox"/>

D	Geometria (Carpenteria) (cemento armato, acciaio)	1) Disegni originali con rilievo visivo a campione	<input type="checkbox"/>
		2) Rilievo ex-novo completo	<input checked="" type="checkbox"/>
E	Dettagli strutturali (cemento armato, acciaio)	1) Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e limitate verifiche in-situ	<input checked="" type="checkbox"/>
		2) Disegni costruttivi incompleti con limitate verifiche in situ	<input type="checkbox"/>
		3) Estese verifiche in-situ	<input type="checkbox"/>
		4) Disegni costruttivi completi con limitate verifiche in situ	<input type="checkbox"/>
		5) Esaustive verifiche in-situ	<input type="checkbox"/>
F	Proprietà dei materiali (cemento armato, acciaio)	1) Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e limitate prove in-situ	<input checked="" type="checkbox"/>
		2) Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali con limitate prove in-situ	<input type="checkbox"/>
		3) Estese prove in-situ	<input type="checkbox"/>
		4) Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto con estese prove in situ	<input type="checkbox"/>
		5) Esaustive prove in-situ	<input type="checkbox"/>

G	Quantità di rilievi dei dettagli costruttivi (cemento armato)	1) Elemento primario trave	214%
		2) Elemento primario pilastro	311%
		3) Elemento primario parete	111%
		4) Elemento primario nodo	111%
		5) Elemento primario altro (specificare)	111%
H	Quantità prove svolte sui materiali (cemento armato)	1) Elemento primario trave	1 -Provini cls 01 2 -Provini acciaio
		2) Elemento primario pilastro	1 -Provini cls 05 2 -Provini acciaio 02
		3) Elemento primario parete	1 -Provini cls     2 -Provini acciaio
		4) Elemento primario nodo	1 -Provini cls     2 -Provini acciaio
		5) Elemento primario altro (specificare) 	1 -Provini cls     2 -Provini acciaio
		6) Eventuali prove non distruttive svolte (elencare): a) ULTRASONICHE             b) SICILIERO METALLOGRAPHICHE             c) PIACOMETRICHE	
I	Quantità di rilievi dei collegamenti (acciaio)	1) Elemento primario trave	111%
		2) Elemento primario pilastro	111%
		3) Elemento primario nodo	111%
		4) Elemento primario altro (specificare)	111%
L	Quantità prove svolte sui materiali (acciaio)	1) Elemento primario trave	1 -Provini acciaio         2 -Provini bulloni/chiodi
		2) Elemento primario pilastro	1 -Provini acciaio         2 -Provini bulloni/chiodi
		4) Elemento primario nodo	1 -Provini acciaio         2 -Provini bulloni/chiodi
		5) Elemento primario altro (specificare) 	1 -Provini acciaio         2 -Provini bulloni/chiodi
M	Geometria (Carpenteria) (muratura)	1) Disegni originali con rilievo visivo a campione per ciascun piano	<input type="checkbox"/>
		2) Rilievo strutturale	<input type="checkbox"/>
		3) Rilievo del quadro fessurativo	<input type="checkbox"/>

N	Dettagli strutturali (muratura)	1) Limitate verifiche in-situ	<input type="radio"/>
		2) Estese ed esaustive verifiche in-situ	<input type="radio"/>
		3) Buona qualità del collegamento tra pareti verticali ?	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
		4) Buona qualità del collegamento tra orizzontamenti e pareti ?	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
		5) Presenza di cordoli di piano o di altri dispositivi di collegamento ?	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
		6) Esistenza di architravi strutturalmente efficienti al di sopra delle aperture?	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
		7) Presenza di elementi strutturalmente efficienti atti ad eliminare le spinte eventualmente presenti ?	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
		8) Presenza di elementi, anche non strutturali, ad elevata vulnerabilità ?	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
O	Proprietà dei materiali (muratura)	1) Limitate indagini in-situ	<input type="radio"/>
		2) Estese indagini in-situ	<input type="radio"/>
		3) Esaustive indagini in-situ	<input type="radio"/>
P	Edificio semplice	1) Rispondenza alla definizione ex-OPCM n. 3274/2003 all. 2 par. 11.5.10	SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>

#### 24) Resistenza dei materiali (valori medi utilizzati nell'analisi)

		1	2	3	4	5	6	7	8
		Cls fondazione	Cls elevazione	Acciaio in barre	Acciaio profilati	Bulloni chiodi	Muratura 1	Muratura 2	Altro  _ _ _
A	Resistenza a Compressione (N/mm <sup>2</sup> )	20	20	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _
B	Resistenza a Trazione (N/mm <sup>2</sup> )	_ _	_ _	310	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _
C	Resistenza a taglio (N/mm <sup>2</sup> )	0.47	0.47	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _
D	Modulo di elasticità Normale (GPa)	25.5	25.5	206	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _
E	Modulo di elasticità Tangenziale (GPa)	11.6	11.6	79	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _

# VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA

## Scheda di SINTESI

25) Metodo di analisi			
A	Analisi statica lineare	<input type="radio"/>	E      Fattore di struttura $q = 2.000$
B	Analisi dinamica modale	<input checked="" type="radio"/>	
C	Analisi statica non lineare	<input type="radio"/>	
D	Analisi dinamica non lineare	<input type="radio"/>	

26) Modellazione della struttura			
A	Due modelli piani separati, uno per ciascuna direzione principale, considerando l'eccentricità accidentale		<input type="radio"/>
B	Modello tridimensionale con combinazione dei valori massimi		<input checked="" type="radio"/>
C	Periodi fondamentali	Direzione X $0.62$	Direzione Y $0.57$
D	Masse partecipanti	Direzione X $97\%$	Direzione Y $98\%$

Rigidezza flessionale ed a taglio		1	2		3
		Non fessurata	Fessurata	con una riduzione del	determinata dal legame costitutivo utilizzato
E	Elementi trave	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	$00\%$	<input type="radio"/>
F	Elementi pilastro	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	$00\%$	<input type="radio"/>
G	Muratura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	$LL\%$	<input type="radio"/>
H	Altro elem. 1 (specificare)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	$LL\%$	<input type="radio"/>
I	Altro elem. 2 (specificare)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	$LL\%$	<input type="radio"/>

# VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA

## Scheda di SINTESI

27) Risultati dell'analisi: livelli di accelerazione al suolo (in rapporto a g) per diversi SL

		Tipo di rottura								
		cemento armato, acciaio				muratura				altre
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Primo collasso a taglio	Collasso di un nodo	Rotazione rispetto alla corda o verifiche a flessione o pressoflessione	Capacità limite del terreno di fondazione	Capacità limite del terreno di fondazione	Deformazione ultima nel piano	Resistenza fuori dal piano	Resistenza nel piano	Deformazione di danno
A	PGA <sub>SLCG</sub>									
B	PGA <sub>SLDS</sub>	0 0 0 5	0 0 0 3	0 0 3 0 3	2 3 4 0					
C	PGA <sub>SLDL</sub>									0 2 8 3

28) Valori di riferimento

Livelli di accelerazione al suolo di riferimento		Valore dell'accelerazione (in rapporto a g)
A	PGA <sub>2%</sub>	0 3 4 5 g
B	PGA <sub>10%</sub>	0 2 5 0 g
C	PGA <sub>50%</sub>	0 1 0 0 g

29) Indicatori di rischio

Indicatore di rischio		Valore dell'indicatore
A	di collasso 1 ( $\alpha_1$ )	= (PGA <sub>SLCG</sub> / PGA <sub>2%</sub> )
B	di collasso 2 ( $\alpha_2$ )	0 0 0 5 = (PGA <sub>SLDS</sub> / PGA <sub>10%</sub> )
C	di inagibilità ( $\alpha_3$ )	0 0 1 3 = (PGA <sub>SLDL</sub> / PGA <sub>50%</sub> )

# VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA

## Scheda di SINTESI

30) Previsione di massima di possibili interventi di miglioramento				
A	Criticità che condizionano maggiormente la capacità	1 <input checked="" type="checkbox"/> fondazioni 2 <input type="checkbox"/> travi 3 <input checked="" type="checkbox"/> pilastri	4 <input type="checkbox"/> setti 5 <input type="checkbox"/> murature 6 <input checked="" type="checkbox"/> solai	7 <input checked="" type="checkbox"/> coperture 8 <input type="checkbox"/> scale 9 <input type="checkbox"/> altro
B	Interventi migliorativi prevedibili	1 <input checked="" type="checkbox"/> interventi in fondazione 2 <input checked="" type="checkbox"/> aumento resist/duttill sezioni 3 <input checked="" type="checkbox"/> nodi/collegamenti telai	4 <input type="checkbox"/> aumento resistenza muri 5 <input type="checkbox"/> tiranti, cordoli, catene 6 <input checked="" type="checkbox"/> solai o coperture	7 <input type="checkbox"/> eliminazione spinte 8 <input checked="" type="checkbox"/> altro <u>RIFACIMENTO TETTO</u> 9 <input type="checkbox"/> altro
C	Stima dell'estensione degli interventi in relazione alla volumetria totale della struttura	Codice intervento 1 <input checked="" type="checkbox"/>	315 % percentuale volumetrica dell'edificio interessata	
		Codice intervento 2 <input checked="" type="checkbox"/>	315 % percentuale volumetrica dell'edificio interessata	
		Codice intervento 3 <input checked="" type="checkbox"/>	315 % percentuale volumetrica dell'edificio interessata	
D	Stima dell' incremento di capacità conseguibile con gli interventi	1 <input type="checkbox"/> SLCO 2 <input type="checkbox"/> SLDS 3 <input type="checkbox"/> SLDL	Codice intervento 1 <input type="checkbox"/> PGA1 <input type="checkbox"/> g Codice intervento 2 <input checked="" type="checkbox"/> PGA2 <u>0.09</u> g Codice intervento 3 <input checked="" type="checkbox"/> PGA3 <u>0.162</u> g	approssimazione ± <input type="checkbox"/> g approssimazione ± <u>0.05</u> g approssimazione ± <u>0.05</u> g
<i>Beneficiario finanziamento</i>			<i>Firma</i>	
Codice fiscale <input type="text"/>				

# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

## Capacità vs Domanda

### CAPACITA'

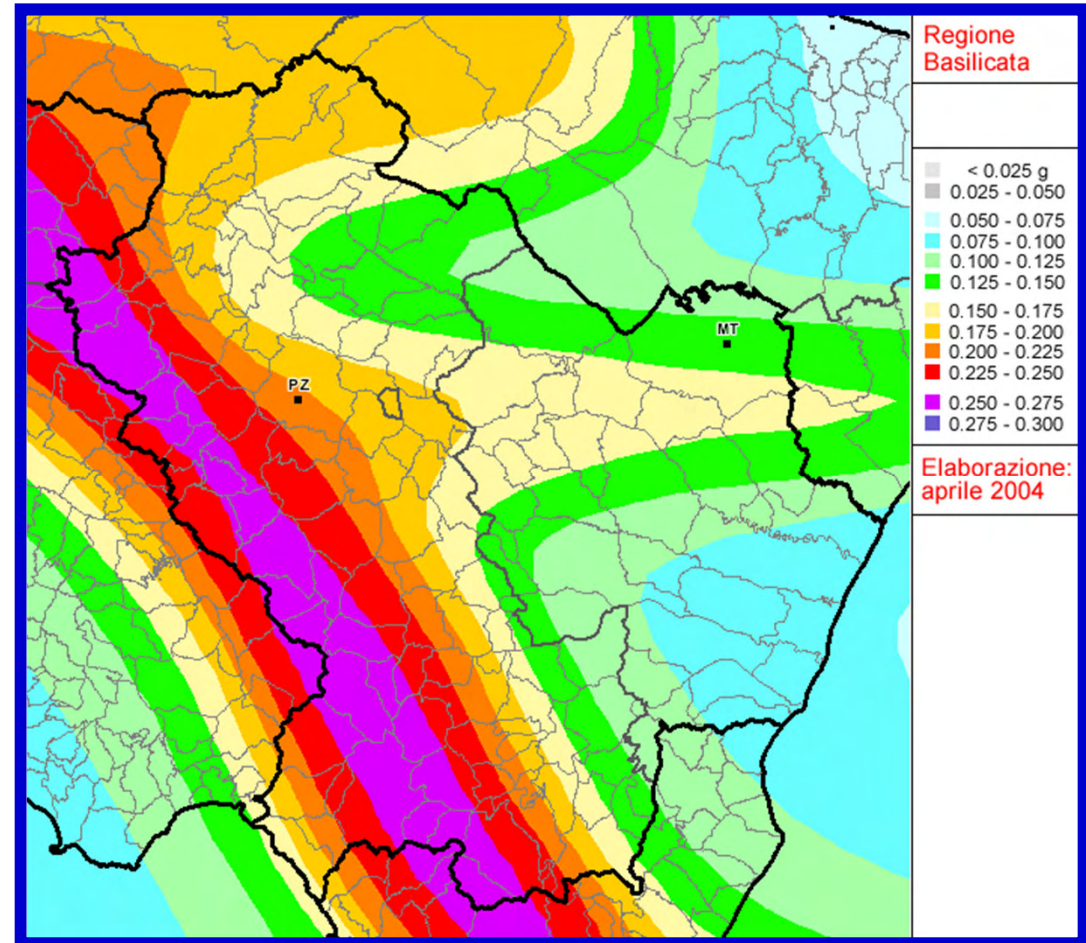
Valutazione della resistenza sismica (rispetto ad un certo stato limite)

### DOMANDA

Intensità sismica nel sito in esame (per il terremoto relativo allo stato limite di verifica)



$$\alpha_{SLV} = \text{Capacità/Domanda}$$



Mappa di Pericolosità sismica della Basilicata ( $T_R = 475$  anni)



# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

## *Attività post-sisma 2002*

---

**13 novembre 2002:** Convenzione per lo studio della vulnerabilità sismica delle scuole della Provincia di Potenza (resp. Mauro DOLCE)

**I FASE:** raccolta dei dati disponibili per una prima valutazione di vulnerabilità degli edifici scolastici progettati senza criteri antisismici.

**II FASE:** estensione anche agli edifici scolastici progettati o adeguati con criteri antisismici. Approfondimento delle valutazioni di vulnerabilità attraverso prove sui materiali strutturali, identificazione dinamica delle degli edifici e la raccolta di tutti i dati utili a definire un database di fascicoli di fabbricato.

**III FASE:** definizione di tipologie di intervento adottabili ai fini del loro adeguamento o miglioramento sismico, in una logica di ottimizzazione della spesa e dei risultati conseguibili in termini di riduzione del rischio, in una condizione di budget limitato o di attuazione per fasi.

# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

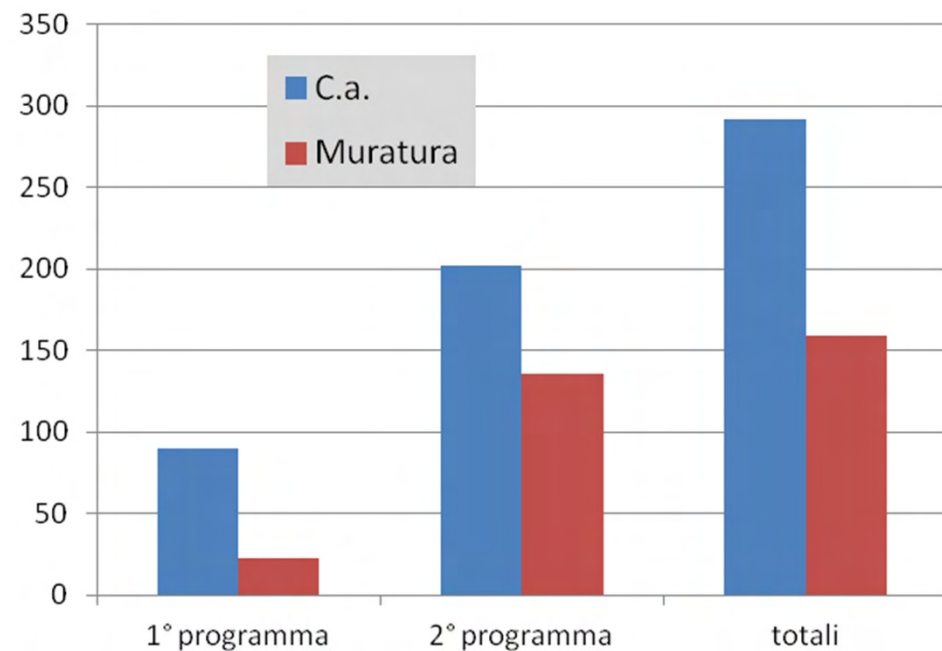
## Valutazione della Vulnerabilità

A seguito della OPCM 3362/2004 sono stati varati dalla Regione Basilicata 2 programmi di verifiche tecniche su edifici non progettati con regole sismiche:

- 1° Programma temporale delle verifiche del patrimonio edilizio strategico e rilevante (anno 2004): 68 edifici ospedalieri e **113 edifici scolastici**
- 2° Programma temporale delle verifiche del patrimonio edilizio strategico e rilevante (anno 2005): **338 edifici scolastici**

▪ **451 edifici scolastici verificati**

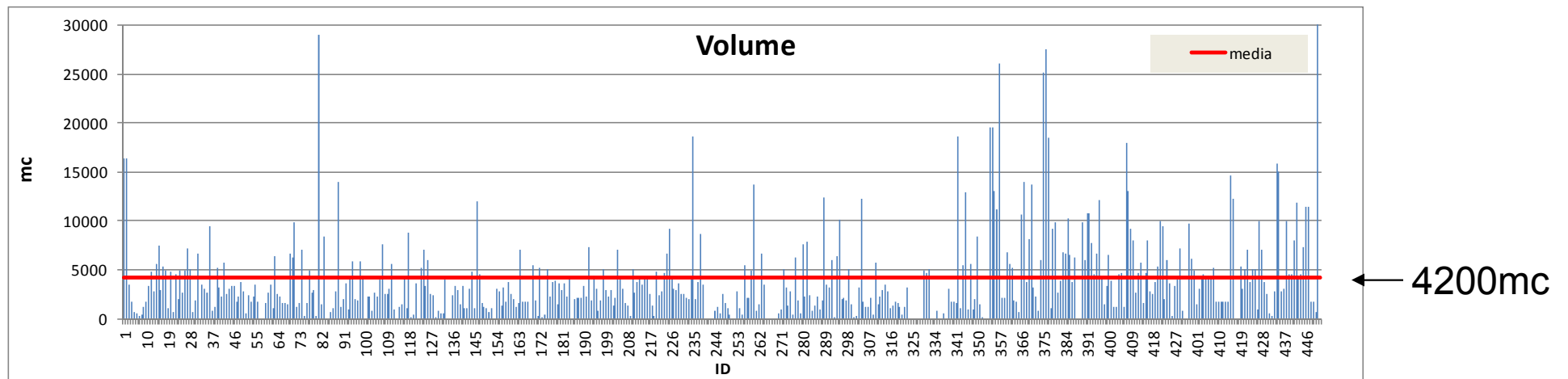
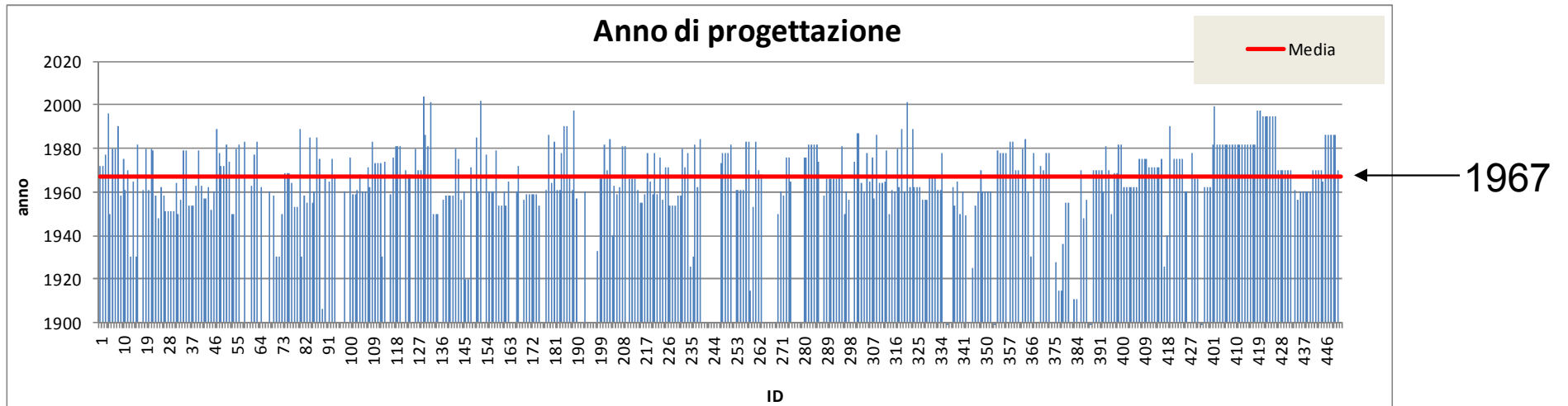
▪ **Circa 2/3 degli edifici sono in c.a.**



Tipologie prevalenti edifici scolastici

# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

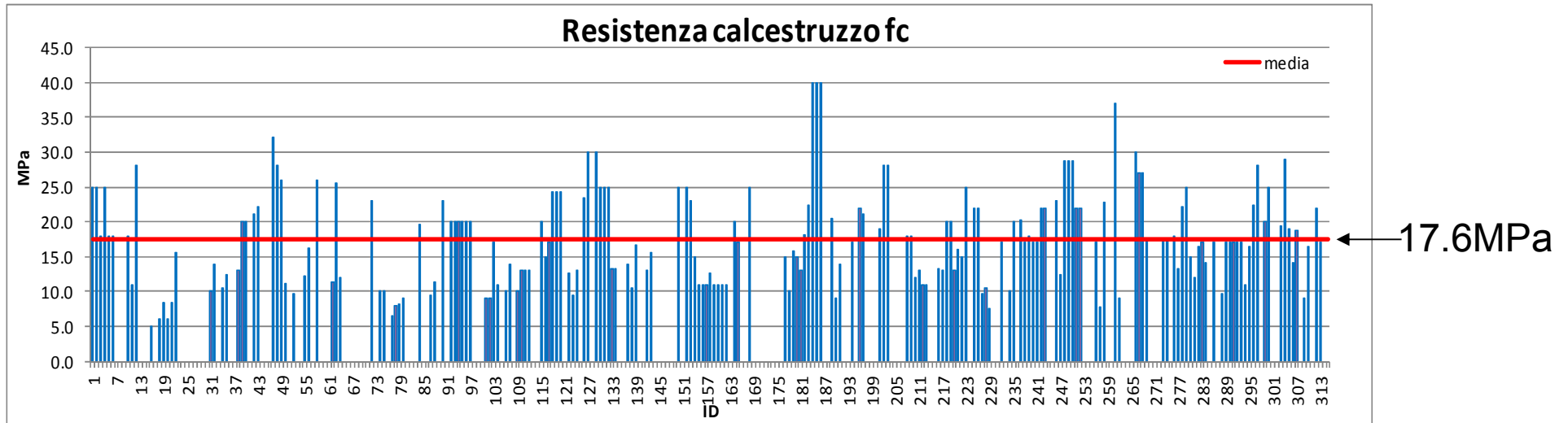
## Valutazione della Vulnerabilità



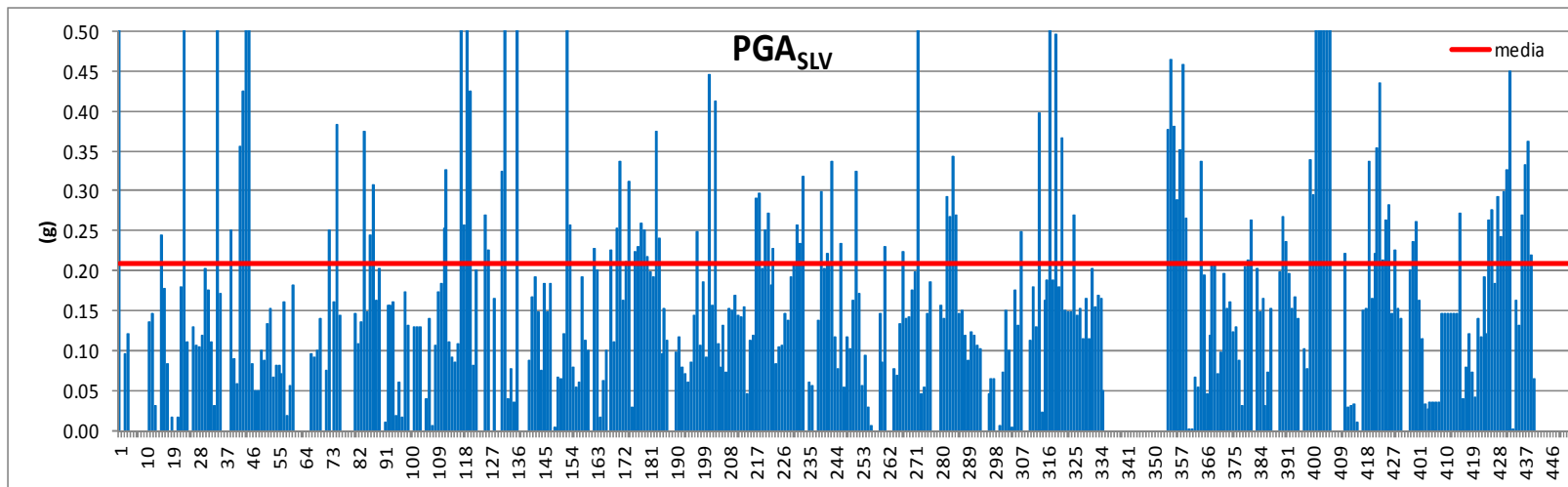
Volume Totale circa 2.000.000 di mc

# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

## Qualità dei materiali, Capacità



## Capacità



# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

## Capacità vs Domanda

### CAPACITA'

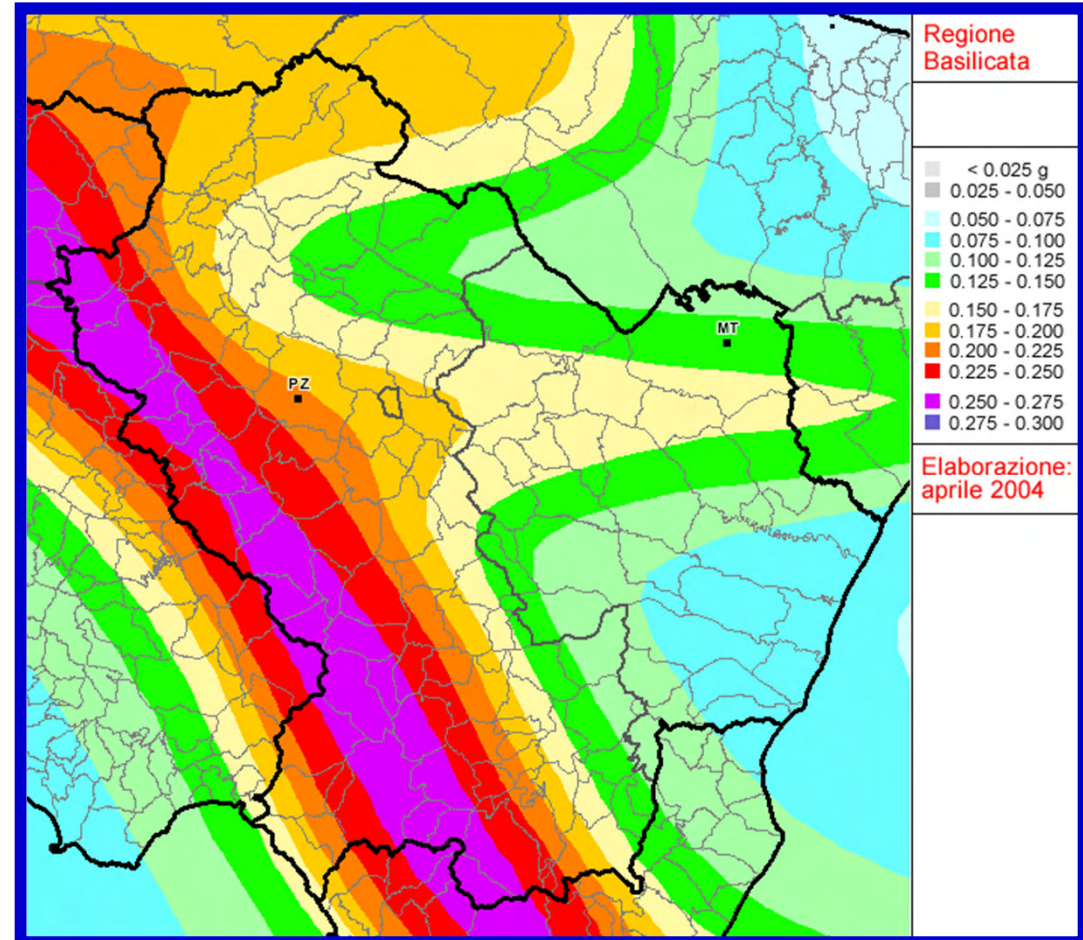
Valutazione della resistenza sismica (rispetto ad un certo stato limite)

### DOMANDA

Intensità sismica nel sito in esame (per il terremoto relativo allo stato limite di verifica)



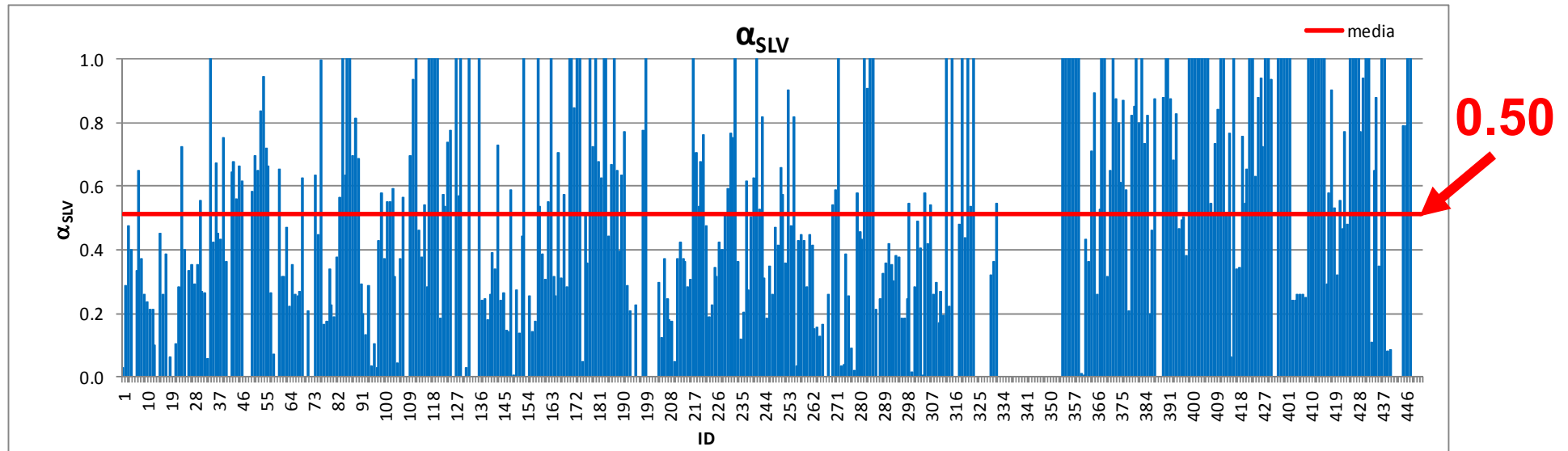
$$\alpha_{SLV} = \text{Capacità/Domanda}$$



Mappa di Pericolosità sismica della Basilicata ( $T_R = 475$  anni)

# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

## Valutazione della Vulnerabilità



$\alpha_{SLV}$  →

**Rapporto Capacità/Domanda**  
per lo SLV (Stato Limite di Salvaguardia della Vita)

**Il calcolo  $\alpha_{SLV}$  consente:**

- di definire le priorità di intervento
- di stimare costi e tempi globali necessari per la messa in sicurezza
- di individuare la più idonea strategia di intervento

# LA SICUREZZA DELLE SCUOLE

## Livello di Rischio → Costo di intervento

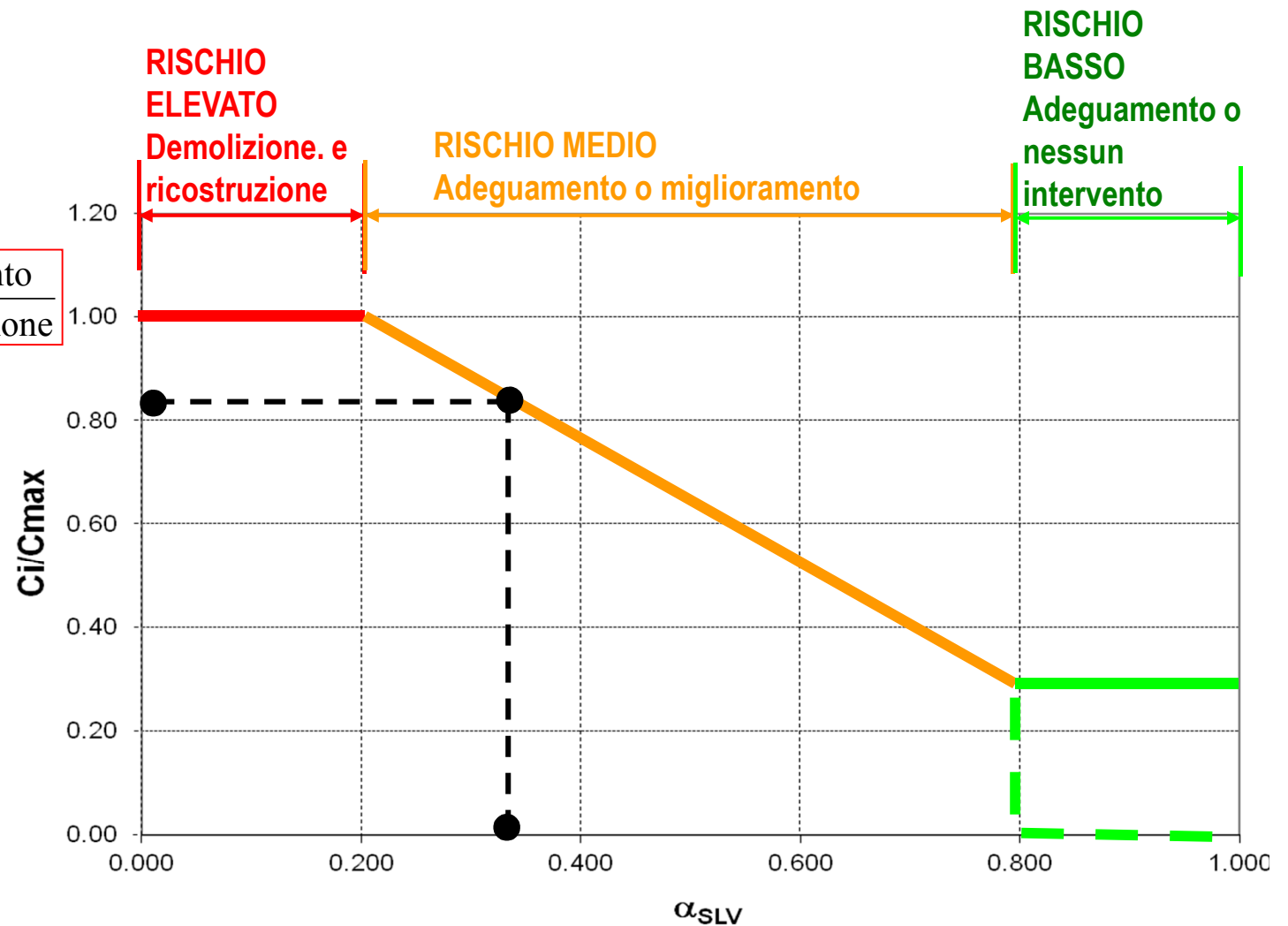
### Relazione tra costo di intervento

$$\frac{C_i}{C_{max}} = \frac{\text{Costo di intervento}}{\text{Costo di ricostruzione}}$$

### e livello di rischio attuale dell'edificio

$\alpha_{SLV}$

Rapporto  
Capacità/Domanda  
per lo SLV



# VULNERABILITÀ SISMICA

## *Quali Interventi per la Riduzione?*

---

### EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE

Renderli poco vulnerabili (l'invulnerabilità è un mito) è abbastanza semplice e non comporta costi elevati: basta rispettare poche regole contenute nelle **norme tecniche** per le costruzioni in zona sismica. Molto importante è rivolgersi a professionisti che siano **esperti** di ingegneria sismica.

### EDIFICI ESISTENTI

La riduzione della vulnerabilità può essere rivolta a singoli elementi ovvero estesa all'intera struttura con interventi progettati per assicurare diversi livelli di sicurezza:

- interventi di **adeguamento sismico** finalizzato a dare all'edificio lo stesso livello di sicurezza previsto per gli edifici nuovi dalle norme tecniche vigenti;
- interventi di **miglioramento sismico** finalizzati ad aumentare la sicurezza strutturale esistente, pur senza necessariamente raggiungere i livelli richiesti dalle norme vigenti;
- **riparazioni o interventi locali di rafforzamento** che interessino elementi isolati, e che comunque comportino un miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti.

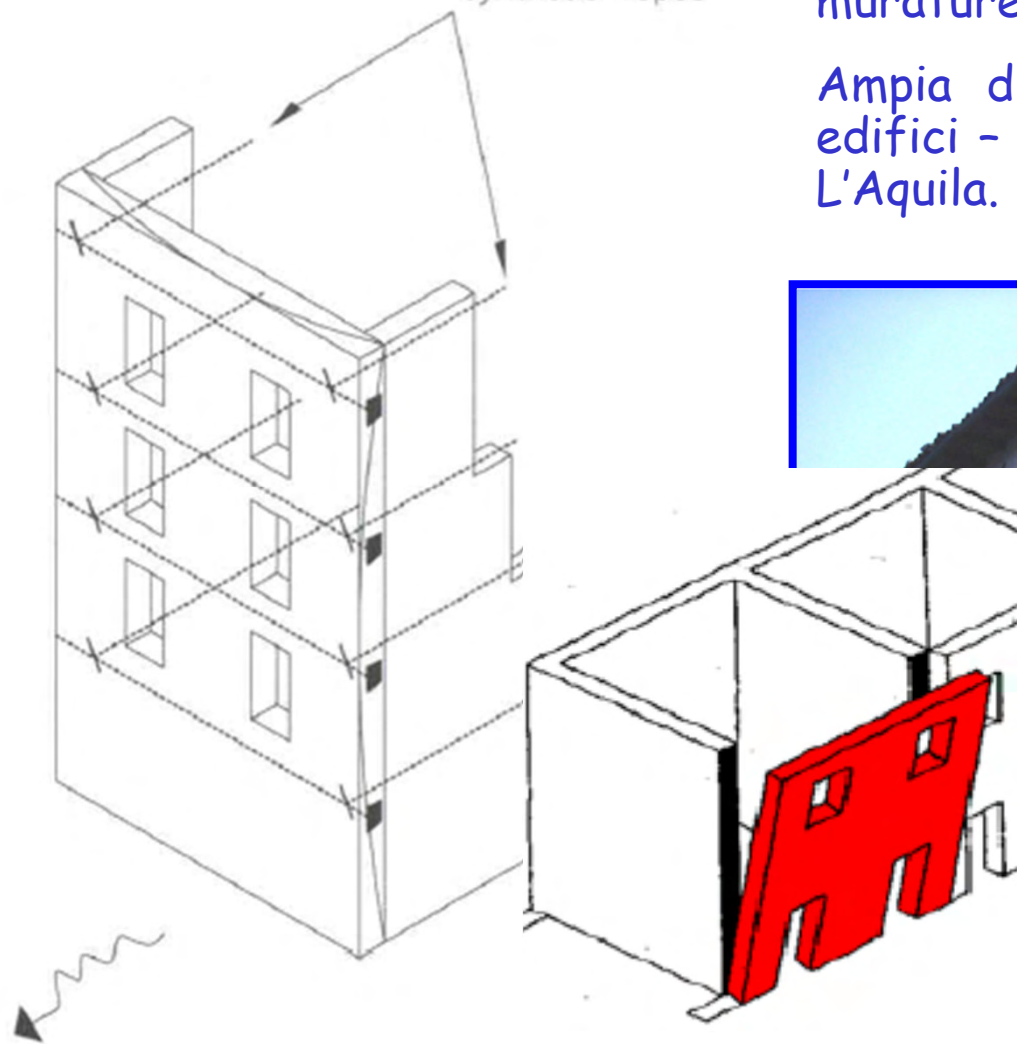


# RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ

## *Edifici in Muratura*

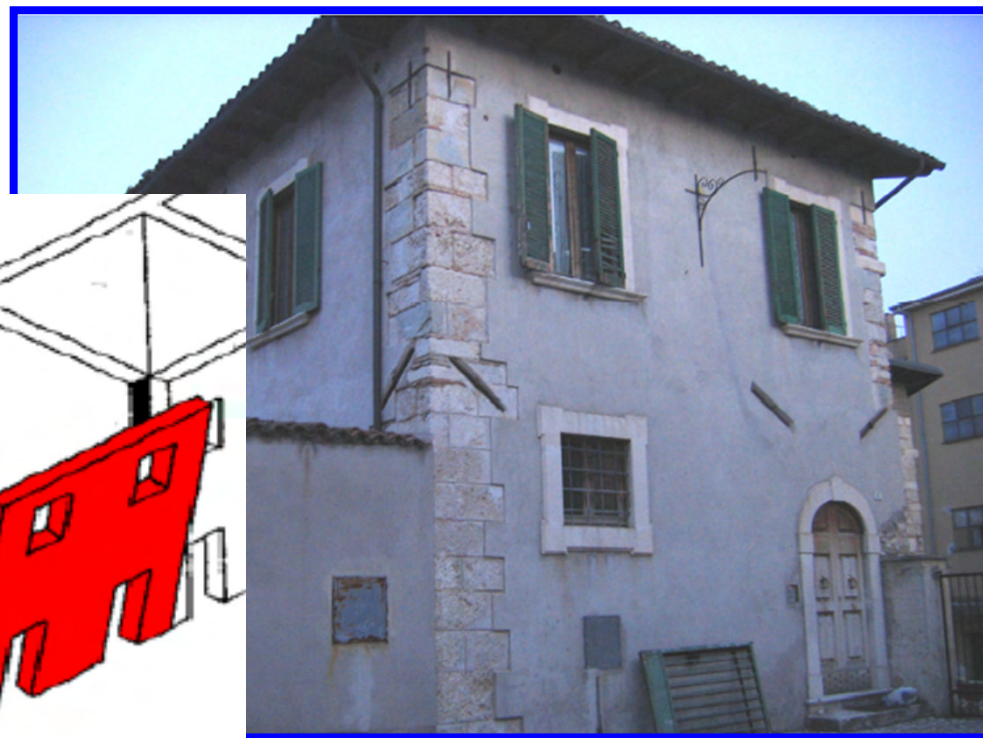
### *IL RUOLO DELLE CATENE*

steel chains or  
synthetic ropes



Le catene **limitano** - se ben realizzate ed efficienti - **il collasso fuori del piano** delle murature.

Ampia diffusione di tali elementi negli edifici - meno danneggiati - del centro di L'Aquila.



# RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ

## *Edifici in Muratura*

---

### *CAM - CUCITURA ATTIVA DELLA MURATURA*

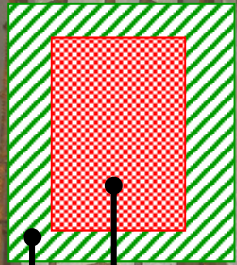
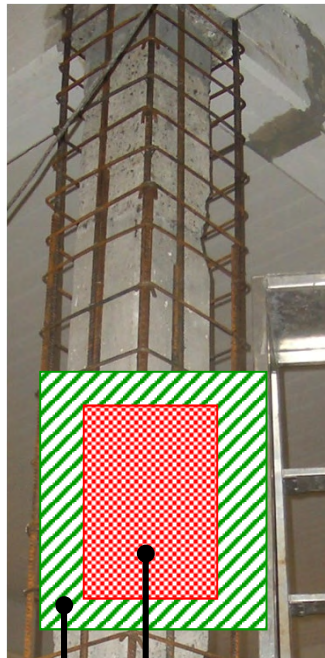
*Sfruttando la tecnica dell'“imballaggio” consente di incrementare la resistenza e la duttilità delle pareti murarie*



# RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ

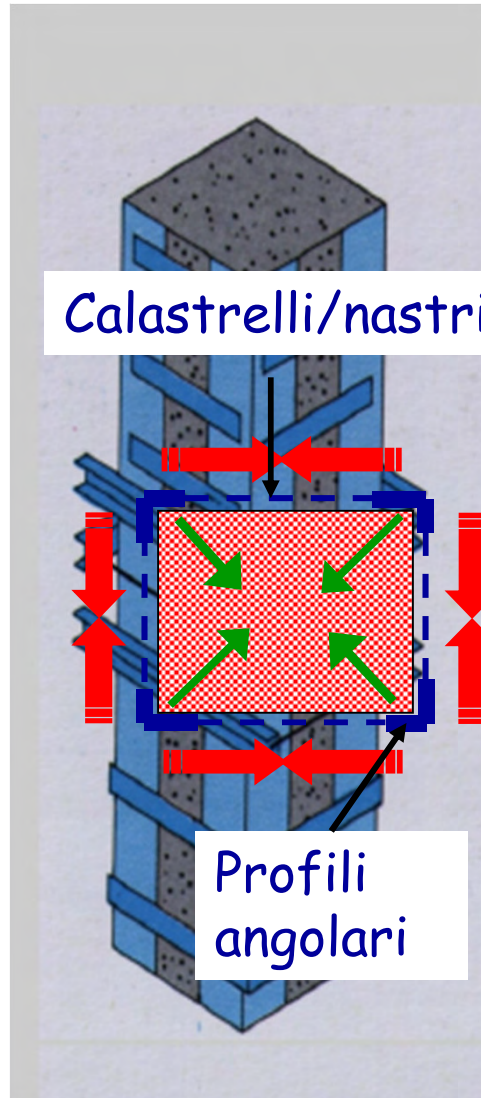
## Strutture in c.a.

*Incamicatura in c.a.    Incamicatura in acciaio    Confinamento con FRP*



Cl.s elemento  
esistente

Cl.s camicia



Calastrelli/nastri

Profili  
angolari

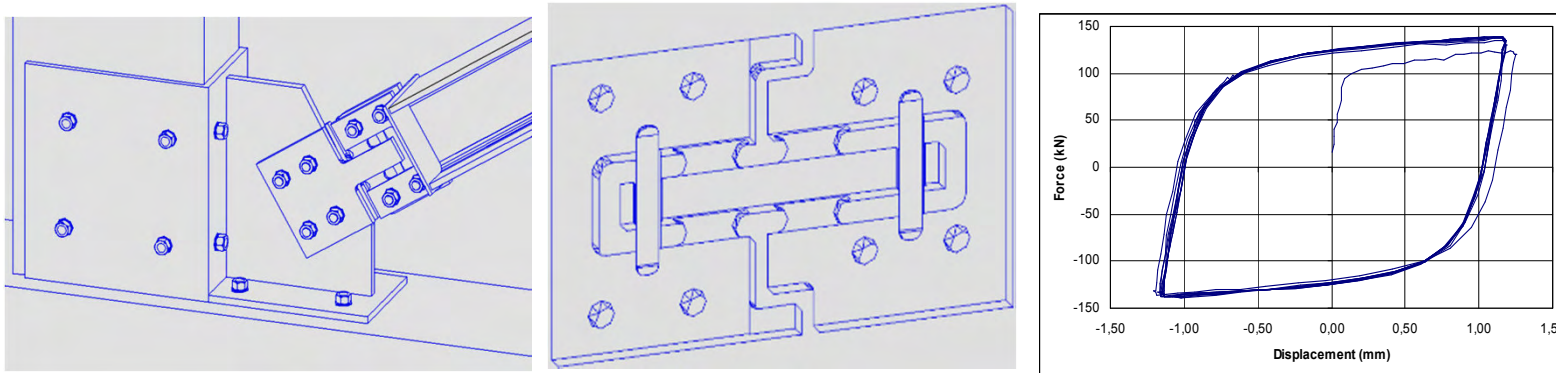


# RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ

## *Edifici in C.A.*



Controventi dissipativi isteretici sulla scuola "Domiziano Viola" a Potenza

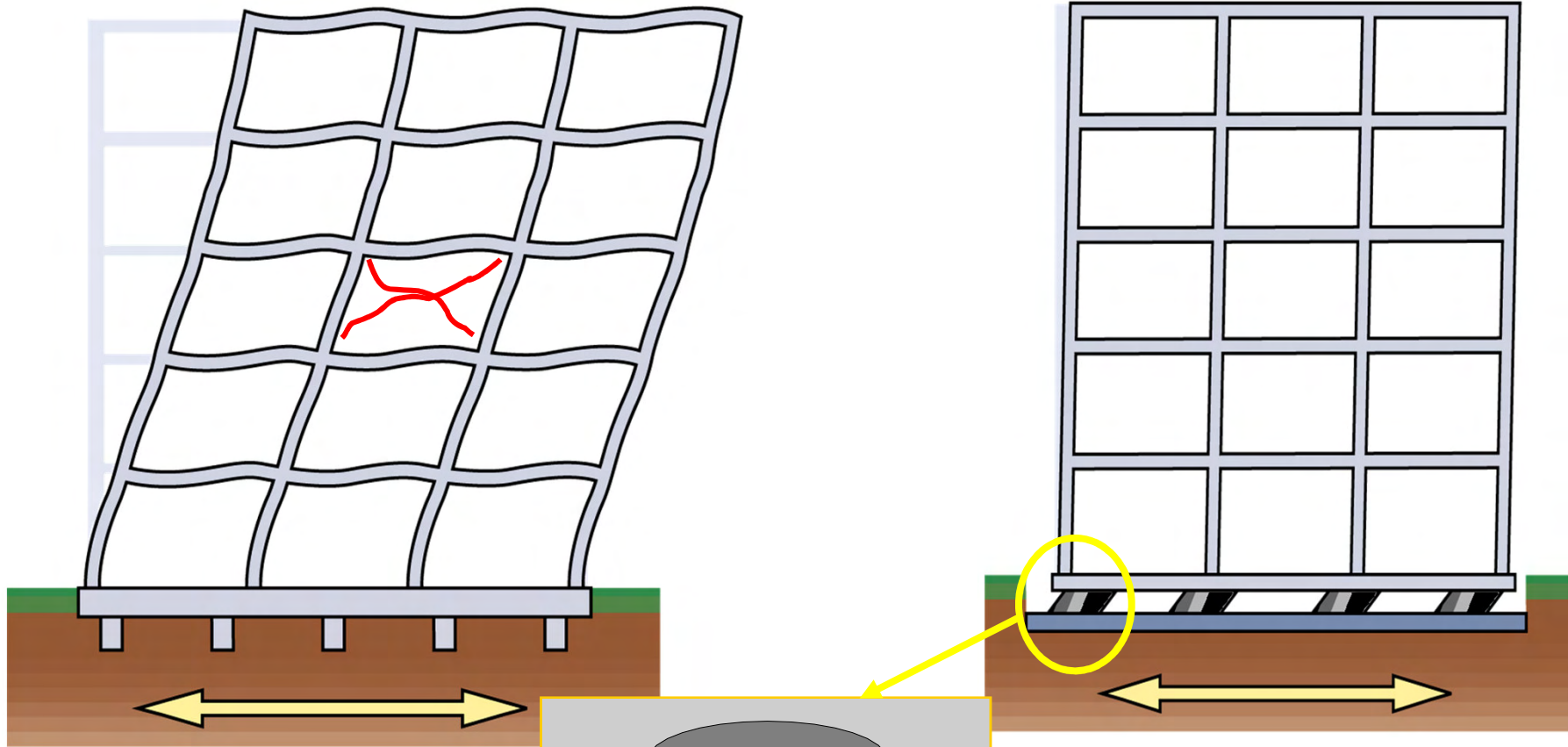


Dispositivo a coprigiunti dissipativi (Dolce, Marnetto, 2000)

# RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ

## *Edifici in C.A.*

### *ISOLAMENTO SISMICO*

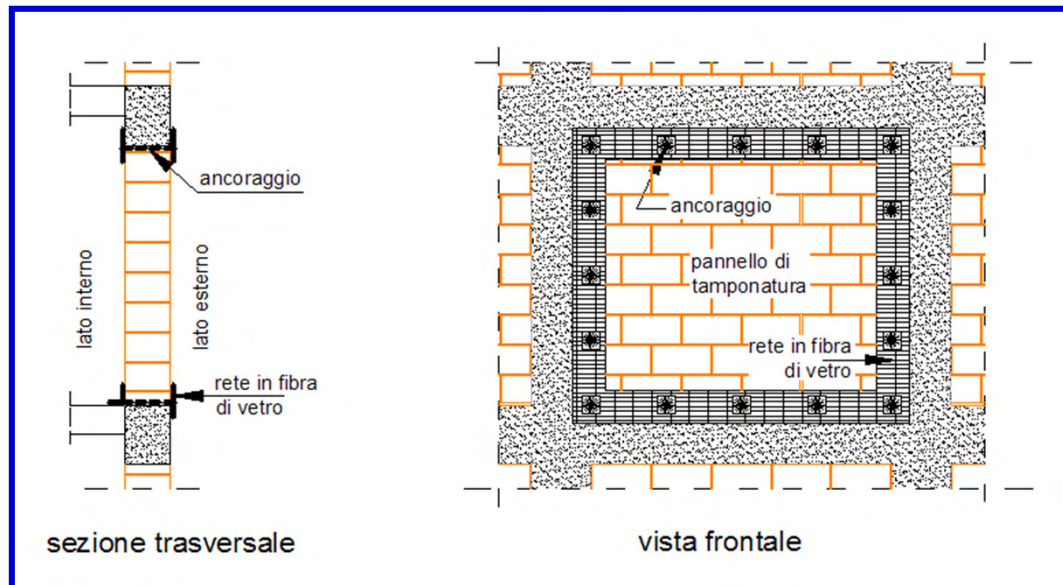


**Struttura convenzionale**  
**Fissa alla base**  
**Spostamenti grandi**  
**Danni elevati**

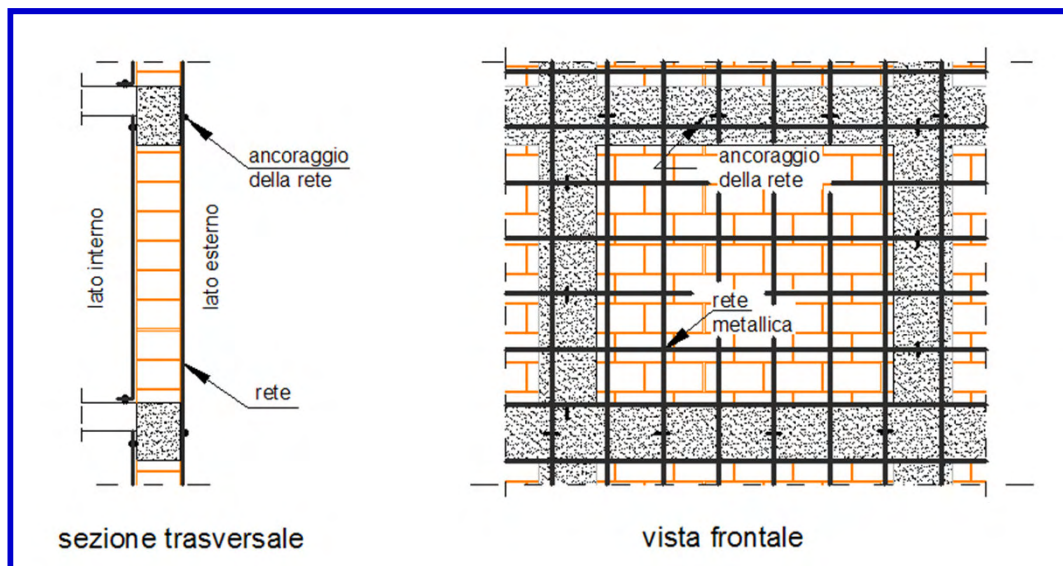
**Struttura isolata alla base**  
**Spostamenti piccoli**  
**Danni trascurabili**

# RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ

## *Elementi non strutturali*



Intervento per migliorare la **connessione** tra il pannello di tamponatura e il reticolo strutturale



Intervento per aumentare la **resistenza** delle tamponature ed evitare l'espulsione verso l'esterno

# RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ

## *Elementi non strutturali*

---



miglioramento della connessione  
pannello-reticolo strutturale



Rete metallica per aumentare la  
capacità del pannello

# Agibilità Centro Italia 2016

Scaffalature bloccate



Sistemi  
antiribaltamento  
di pannelli di  
tamponatura



# RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ

## *Elementi non strutturali*

### LINEE GUIDA PER LA RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI, ARREDI E IMPIANTI



Pratiche Schede per:

- Fonti di illuminazioni;
- Superfici vetrate;
- Armadi, librerie, contenitori;
- Monitor e computer;
- ...

Disponibile all'indirizzo  
[www.reluis.it](http://www.reluis.it)

# La vulnerabilità degli Elementi Non Strutturali

(foto dell'ing. P. Costante, Ufficio Scolastico Regionale Basilicata)

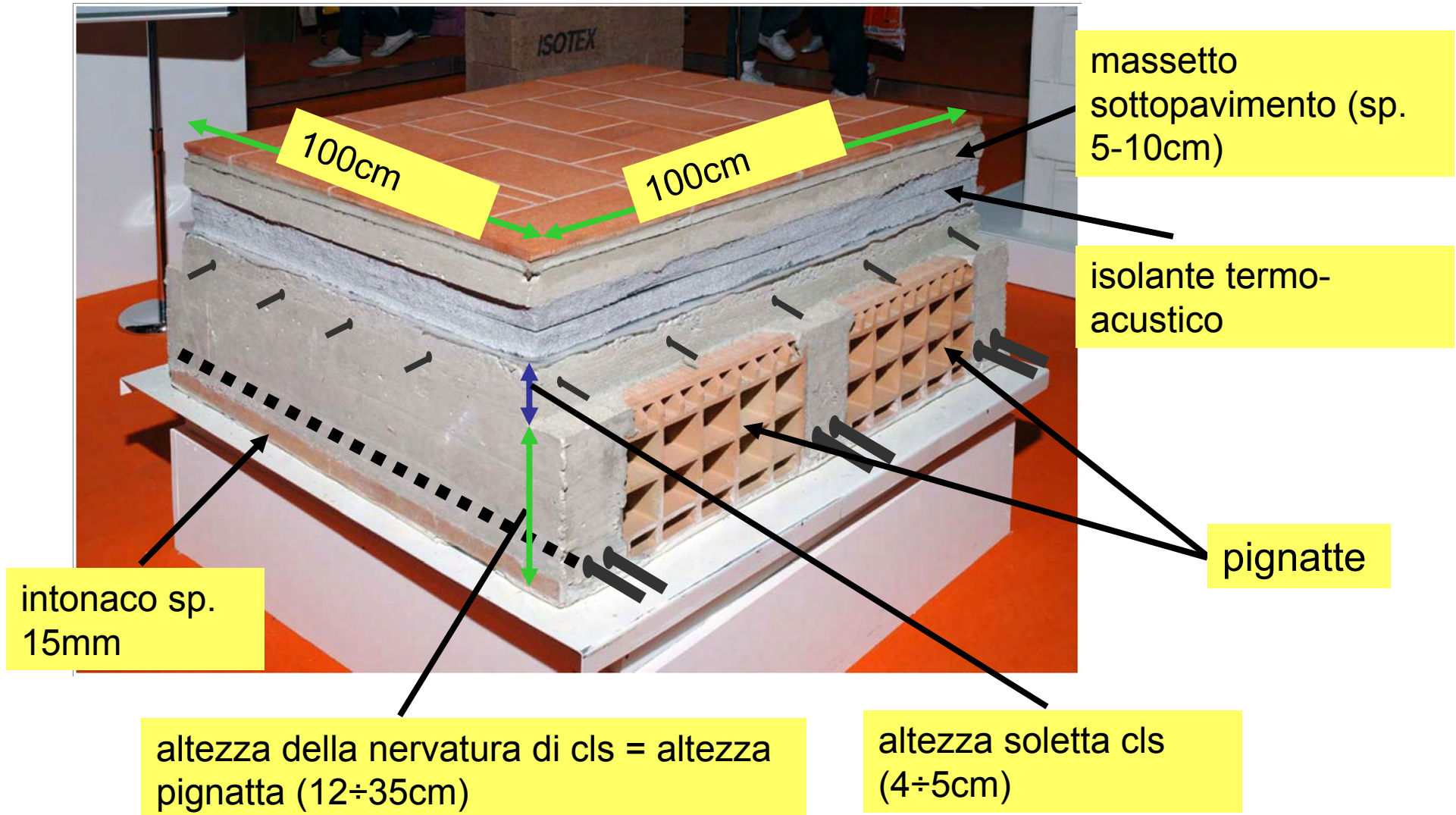
---



## Sfondellamento

Distacco e successiva caduta dei blocchi di alleggerimento (pignatte o tavelloni) inseriti nei solai composti in cemento armato

## Come è fatto un solaio?



# La vulnerabilità degli Elementi Non Strutturali

(foto dell'ing. P. Costante, Ufficio Scolastico Regionale Basilicata)

---

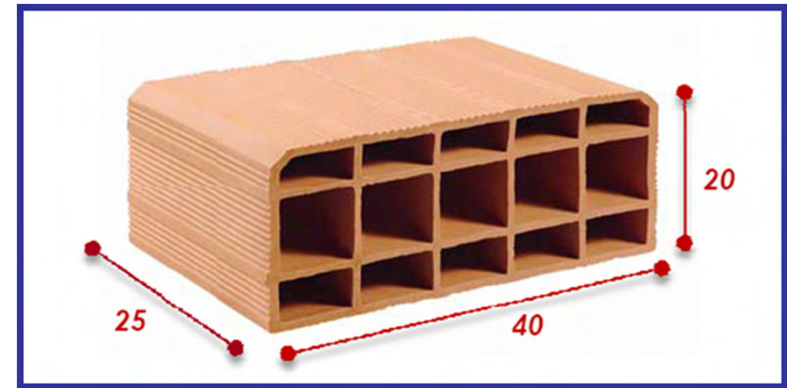
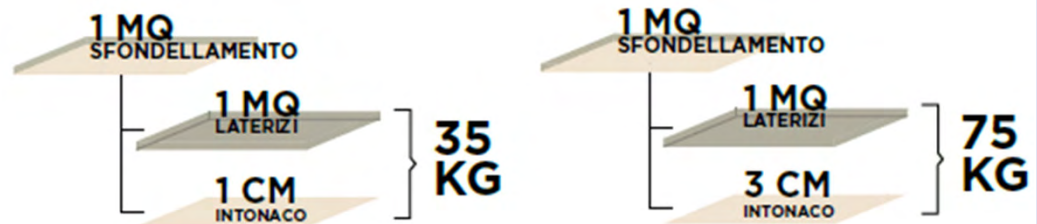


**Fondelli in laterizio  
particolarmente  
instabili**

# La vulnerabilità degli Elementi Non Strutturali



Figura 1 - Sezione tipo solaio laterocemento soggetto a sfondellamento



SFONDELLAMENTO **20 MQ**  
CARICO **1500 KG**

# La vulnerabilità degli Elementi Non Strutturali

(foto dell'ing. P. Costante, Ufficio Scolastico Regionale Basilicata)



---

## INDAGINI DIAGNOSTICHE DEI SOLAI



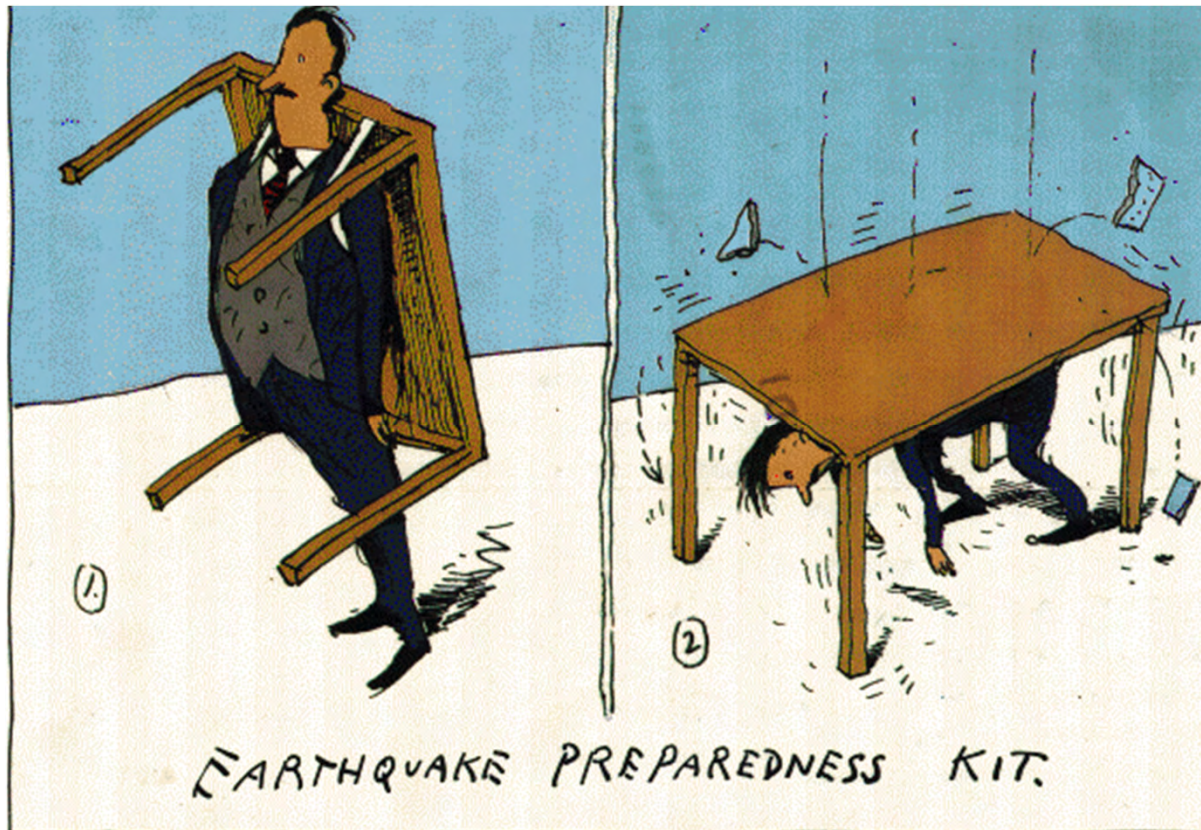
40 milioni di euro  
le risorse stanziare dalla legge #labuonascuola

7.000 circa  
gli edifici oggetto di indagine diagnostica

---

Si tratta di indagini strutturali e non strutturali sui solai degli edifici scolastici al fine di garantirne la sicurezza e di prevenire crollo di solai e controsoffitti.

# IL RUOLO ATTIVO DEI CITTADINI: PREPARARSI AL PROSSIMO EVENTO NATURALE...



A. INFORMARSI

B. RISPETTARE LE REGOLE

C. SAPERSI COMPORTARE

CAMPAGNA  
NAZIONALE PER LA  
PREVENZIONE DEL  
RISCHIO SISMICO  
[www.iononrischio.it](http://www.iononrischio.it)

TERRE  
MOTO  
IO NON RISCHIO



## EDUCAZIONE E / E' PREVENZIONE

---

Il ruolo dell'informazione e dell'educazione:

favorire la crescita della consapevolezza e della responsabilità individuale nelle attività di prevenzione del rischio

SAPERE	SAPER ESSERE	SAPER FARE
Consapevolezza	Comportamenti e valori	Agire in modo corretto

# SAPERE - INFORMAZIONE

Attività comunicative, opuscoli, giornate studio, ...

**SE ARRIVA IL TERREMOTO ...**

-  **Cerca riparo** all'interno di una porta in un muro portante o sotto una trave. Se rimani al centro della stanza potresti essere ferito dalla caduta di vetri, intonaco o altri oggetti.
-  **Non precipitarti fuori** per le scale: sono la parte più debole dell'edificio. Non usare l'ascensore: si può bloccare. In strada potresti essere colpito da vasi, tegole ed altri materiali che cadono.
-  **Chiudi gli interruttori** generali del gas e della corrente elettrica, alla fine della scossa, per evitare possibili incendi.
-  **Esci alla fine della scossa.** Indossa le scarpe: in strada potresti ferirti con vetri rotti. Raggiungi uno spazio aperto, lontano dagli edifici e dalle linee elettriche.
-  **Non bloccare le strade.** Servono per i mezzi di soccorso. Usa l'automobile solo in caso di assoluta necessità.

**DURANTE IL TERREMOTO...**

**Cerca riparo** all'interno di una porta, in un muro portante o sotto una trave.

**Non precipitarti fuori** per le scale: sono la parte più debole dell'edificio. Non usare l'ascensore: si può bloccare.

In collaborazione con TELECOM

**DOPO IL TERREMOTO...**

**Chiudi gli interruttori** generali del gas e della corrente elettrica, per evitare possibili incendi.

**Esci alla fine della scossa** raggiungi uno spazio aperto, lontano da edifici e linee elettriche.

**Non bloccare le strade** servono per i mezzi di soccorso. Usa l'automobile solo in caso di assoluta necessità.

In collaborazione con TELECOM

**Pericolosa Numerobita**

Quando il vassoio informa ...

Terremoti che avvengono molto spesso e molto forti

Costruzioni poco resistenti allo scuotimento del terremoto

Molti persone che vivono in un territorio poco esteso

**Rischio**

Elevata probabilità di subire un danno a causa di un terremoto.

leggi! sapere ti protegge!



**RISCHIO SISMICO E PREVENZIONE**  
**E tu cosa ne sai?**

Calabria 1985 - 2005

PROTEZIONE CIVILE NAZIONALE

ALCUNE RISPOSTE A CHI VIVE IN ZONE AD ELEVATO RISCHIO SISMICO




PROTEZIONE CIVILE NAZIONALE

REGIONE CALABRIA

ASSESSORATO PROTEZIONE CIVILE

CS KR VV RC

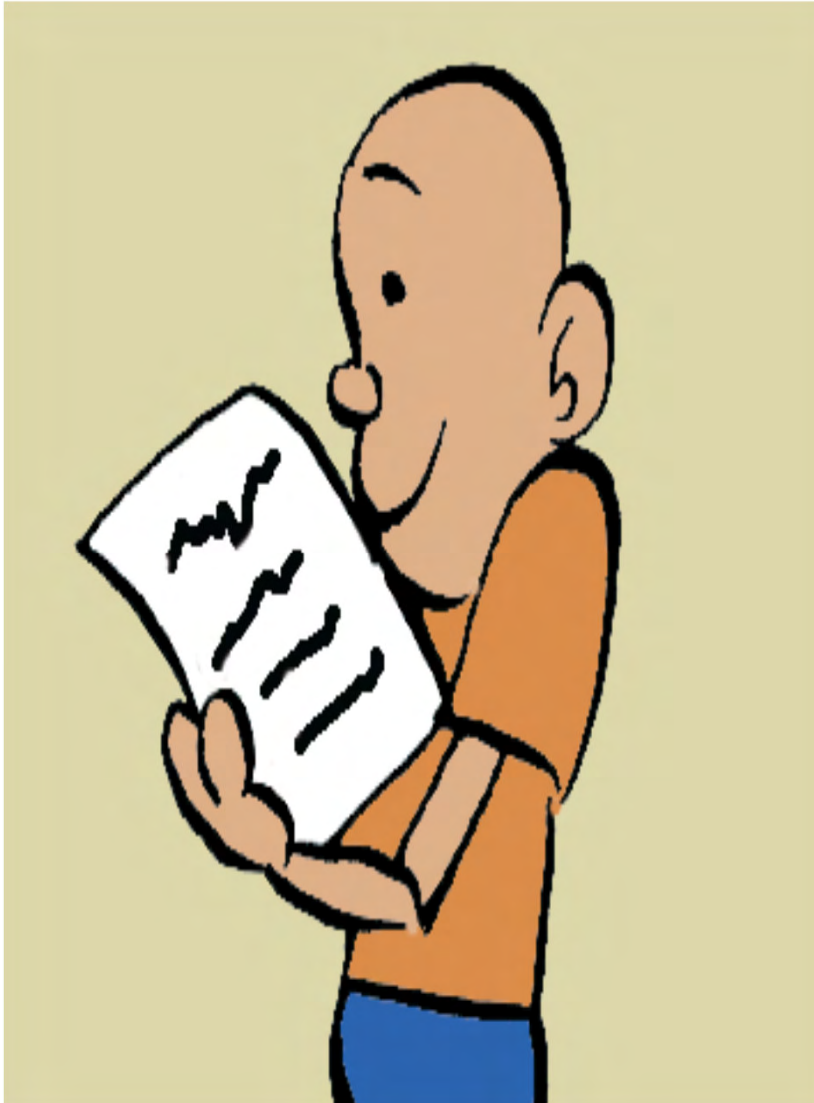
**TERREMOTO!**  
**CALABRIA,**  
**TERRA BALLERINA**



Iniziative realizzate allo scopo di informare la popolazione sui temi del rischio e della prevenzione, fornendo, in particolare, le norme comportamentali da adottare in caso di terremoto.

## SAPER ESSERE - INFORMAZIONE

---



### SE VIVI IN UNA ZONA SISMICA...

**DEVI** conoscere qual è la **classificazione sismica** del territorio in cui vivi chiedendolo all'Ufficio Tecnico del tuo Comune o alla Regione. Tutte le nuove abitazioni, costruite dopo la data in cui il Comune è stato classificato sismico devono essere state costruite rispettando la normativa antisismica.

## SAPER ESSERE - INFORMAZIONE

---



SE VIVI IN UNA ZONA SISMICA...

DEVI sapere se esiste un **piano di protezione civile comunale** e prendere visione di ciò che prevede (es. quale è l'area di raccolta per la popolazione, l'area degli insediamenti di emergenza, i mezzi a disposizione, ecc.) altrimenti sollecita il tuo Sindaco a provvedere.

## SAPER ESSERE - INFORMAZIONE

---



### SE VIVI IN UNA ZONA SISMICA...

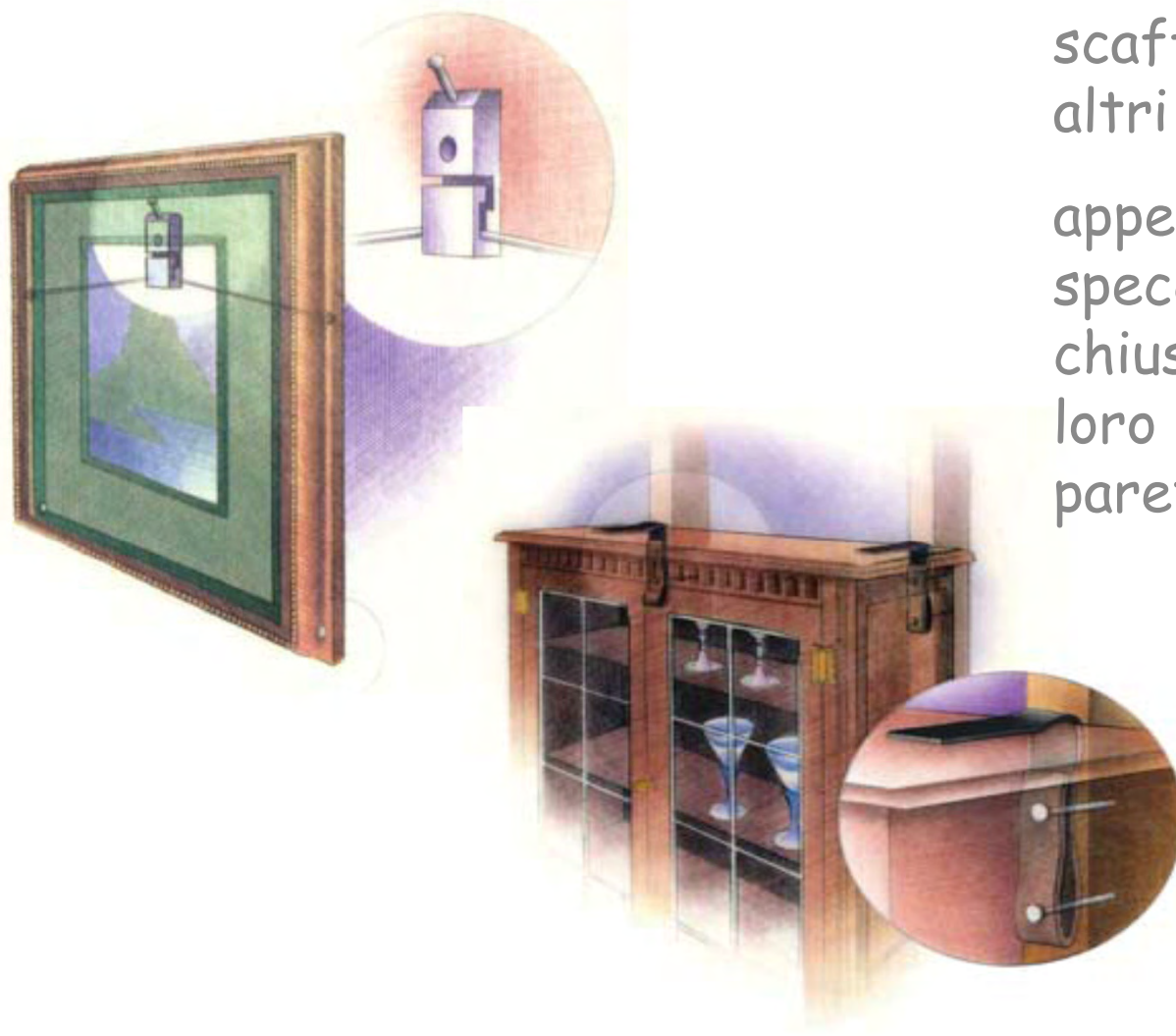
DEVI conoscere come è stata costruita la casa in cui abiti e soprattutto verificare:

- se la casa è stata progettata e realizzata con criteri antisismici;
- se sono stati fatti interventi per renderla più resistente;

Se occorre, intervieni per rinforzarla, anche utilizzando i fondi appositamente stanziati per il recupero e la riqualificazione del patrimonio edilizio.

## SAPER FARE MIGLIORARE LA SICUREZZA

---



fissare alle pareti  
scaffali, librerie e  
altri mobili alti;

appendere quadri e  
specchi con ganci  
chiusi, che impediscano  
loro di staccarsi dalla  
parete;

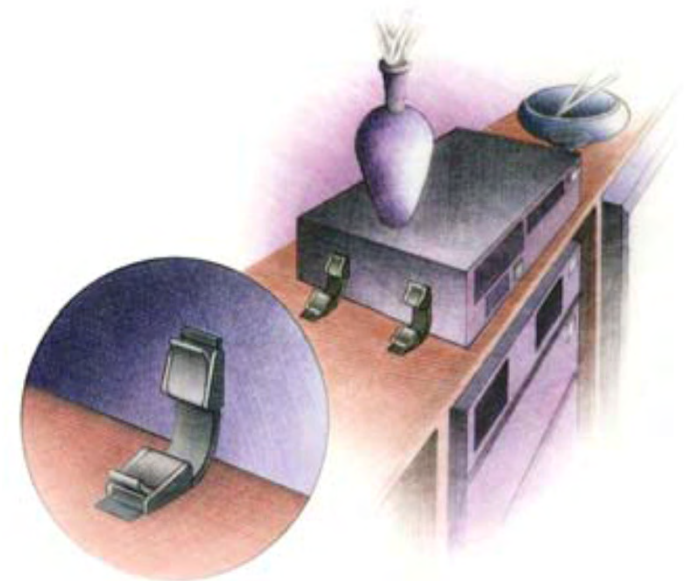
## SAPER FARE MIGLIORARE LA SICUREZZA

---



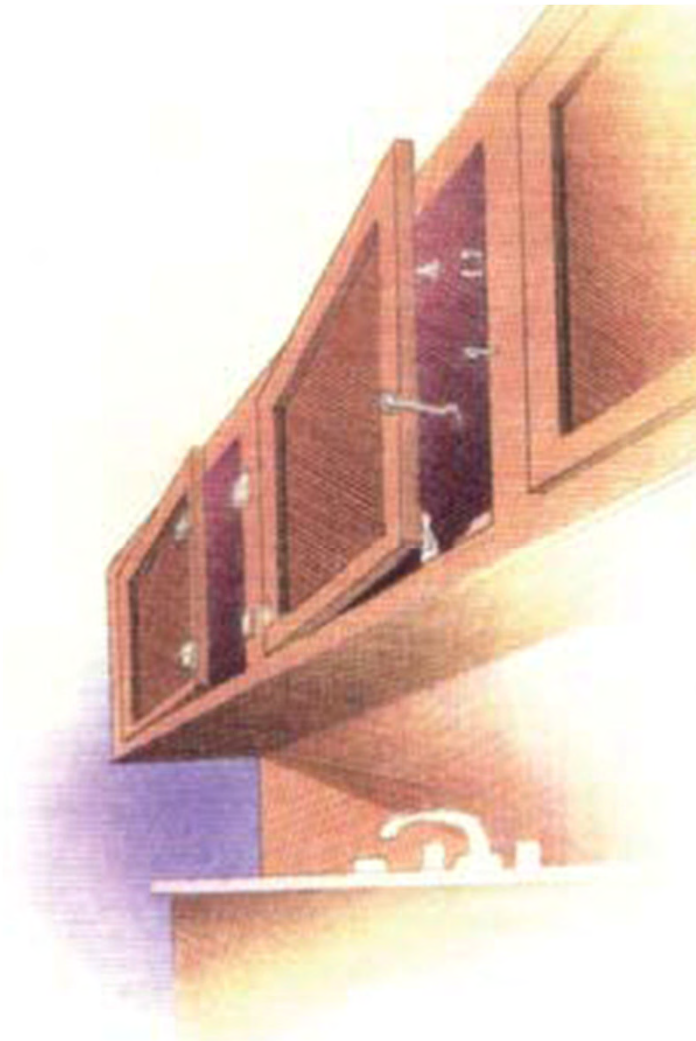
sui ripiani alti fissare gli oggetti con del nastro biadesivo o con apposite staffe;

mettere gli oggetti pesanti sui ripiani bassi delle scaffalature;



## **SAPER FARE** **MIGLIORARE LA SICUREZZA**

---

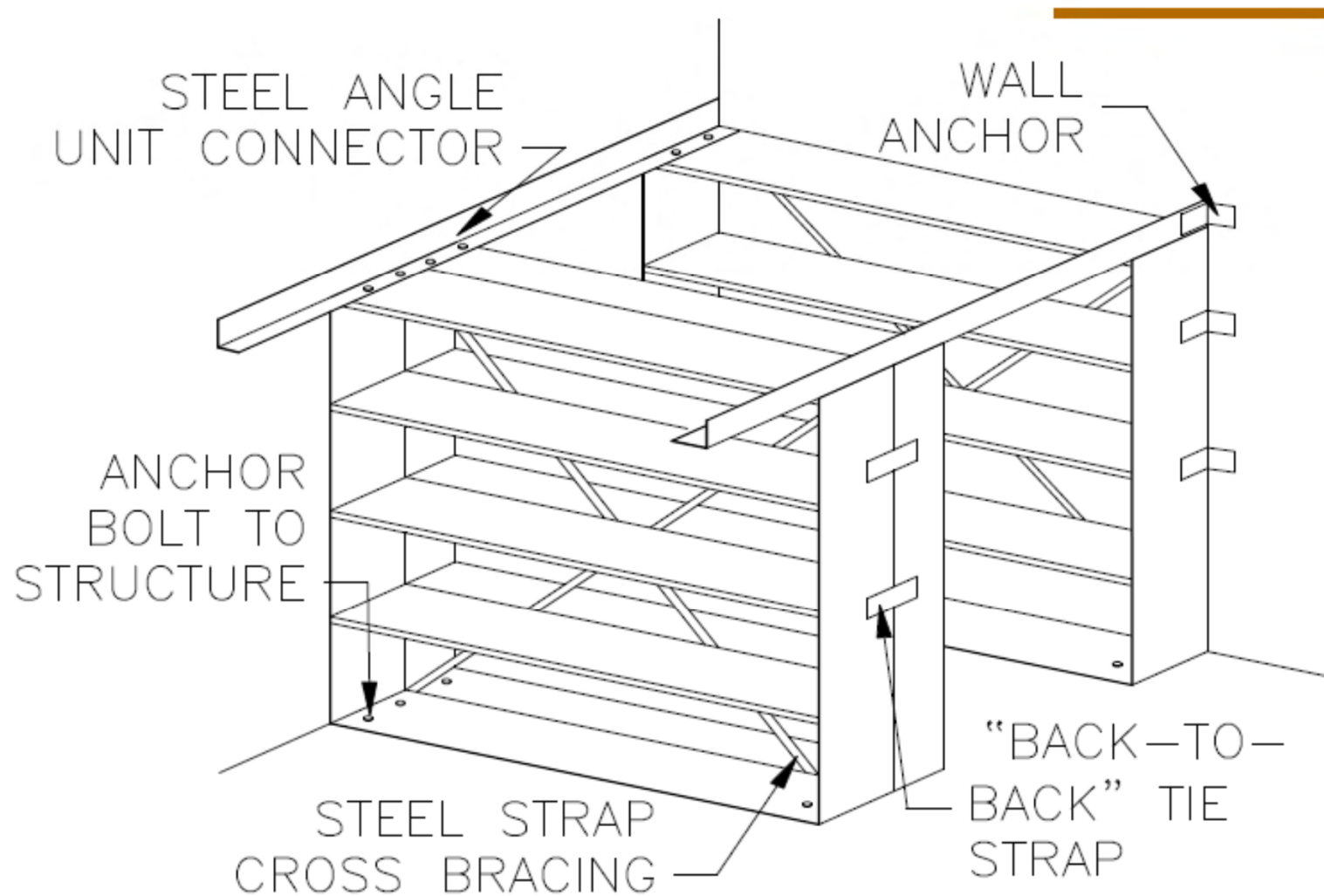


in cucina utilizzare un fermo per l'apertura degli sportelli del mobile dove sono contenuti piatti e bicchieri, in modo che non si aprano durante la scossa;



## MISURE DI PROTEZIONE SISMICA PER SCAFFALATURE LEGGERE.

---

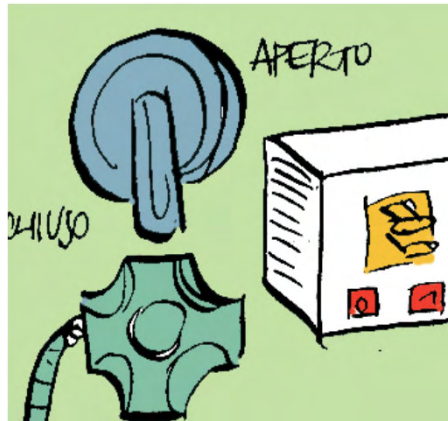


Cortesia Ing. D. Mannelli

# SAPER FARE MIGLIORARE LA SICUREZZA

---

Organizzare un piano di emergenza familiare ed assicurarsi che:



- tutti sappiano dove sono e come si chiudono i rubinetti di gas e acqua e l'interruttore generale della luce.

- in casa ci sia una cassetta di pronto soccorso, una torcia elettrica, una radio a pile, un estintore e che tutti sappiano dove si trovano;



## SAPER FARE DURANTE UN TERREMOTO

---



Se sei al chiuso:

Cerca riparo nel vano di una porta inserita in un muro portante (quelli più spessi) o riparati sotto un tavolo, sotto un letto o un banco (se sei a scuola).

Devi comunque allontanarti dal centro della stanza: perché potresti essere ferito dalla caduta di vetri, intonaco o altri oggetti.



# SAPER FARE DURANTE UN TERREMOTO

---

Se sei al chiuso:



Non precipitarti fuori lungo le scale.

Non usare l' ascensore: si può bloccare.

Aspetta che la scossa sia cessata prima di uscire

# SAPER FARE DURANTE UN TERREMOTO

---



## Se sei all'aperto:

Allontanati da edifici, alberi, lampioni, linee elettriche.

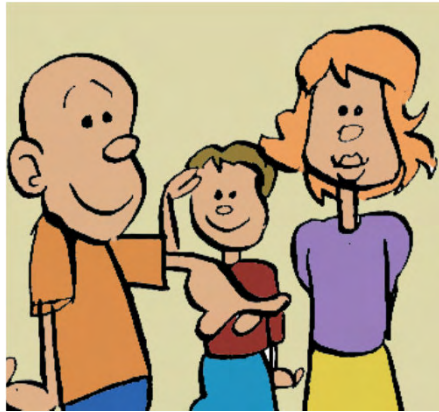
Cerca un posto dove non ci sia nulla sopra di te. In strada potresti essere colpito da vasi, tegole ed altri materiali che cadono.

## Se sei in auto:

non sostare sotto o sopra i ponti o in prossimità di terreni franosi e corsi d'acqua.

## SAPER FARE DOPO UN TERREMOTO

---



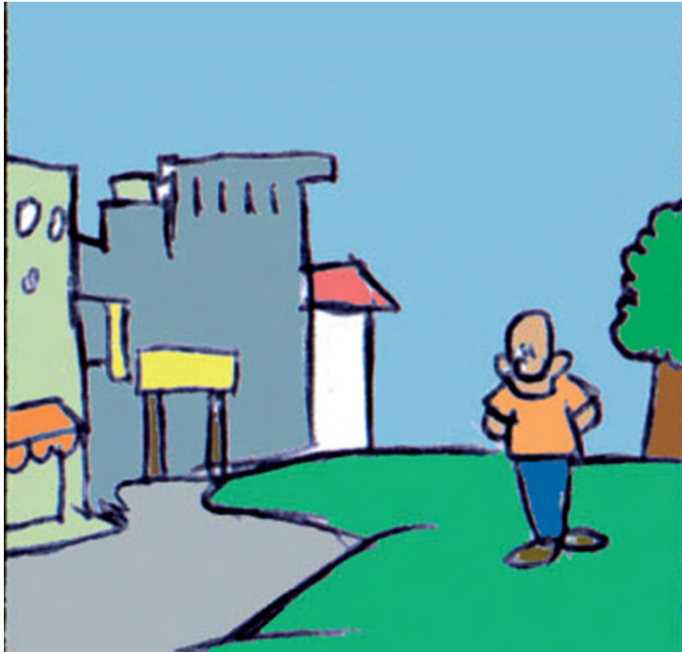
assicurati dello stato di salute delle persone a te vicine e, se puoi, presta i primi soccorsi senza muovere le persone ferite gravemente;



chiudi i rubinetti di gas, acqua e l'interruttore generale della luce;  
esci con prudenza indossando le scarpe.

## SAPER FARE DURANTE UN TERREMOTO

---



raggiungi uno spazio aperto,  
lontano da edifici e strutture  
pericolanti

appena ti è possibile, raggiungi  
l'area di attesa individuata dal piano  
di emergenza comunale;



# SAPER FARE DURANTE UN TERREMOTO

---



stai lontano da  
spiagge, dighe,  
impianti industriali;



Se sei in una zona a rischio  
tsunami, raggiungi un  
posto elevato e segui le  
indicazioni previste dal  
piano di protezione civile.





## SAPER FARE DURANTE UN TERREMOTO

---

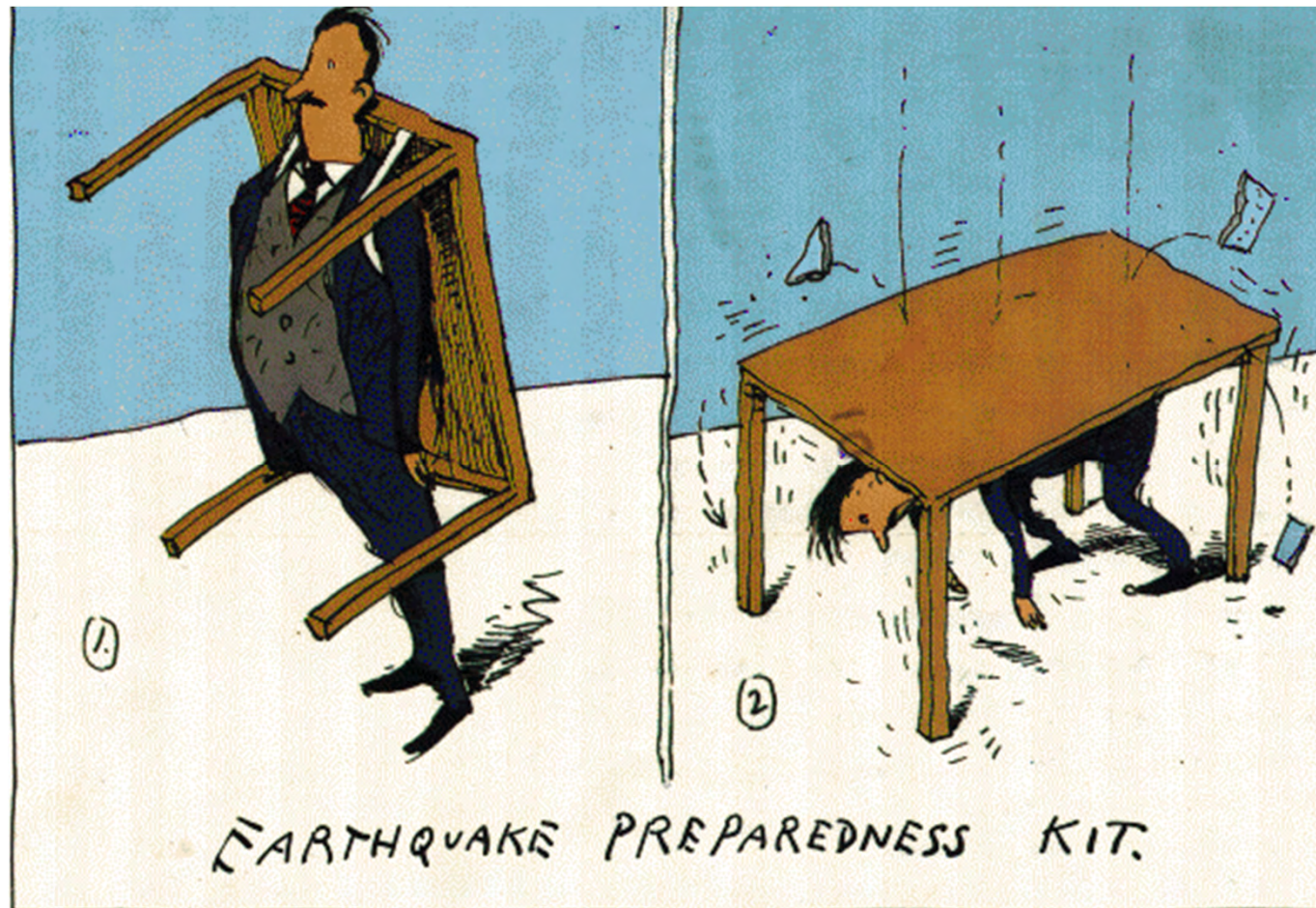


non usare il telefono, ma lascia le linee libere per le chiamate di emergenza;  
non usare l'automobile per evitare di intralciare l'intervento dei mezzi di soccorso.

## EDUCAZIONE E/E' PREVENZIONE

...cosa altro possiamo fare noi cittadini?

...Essere **SEMPRE** pronti ad affrontare il prossimo terremoto.





UTSBasilicata.it

Corsi di Aggiornamento  
R.S.P.P. - A.S.P.P.

**GRAZIE**

**Ing. Andrea DIGRISOLO**

**Potenza, 3 maggio 2017**

