



**SOFT.LAB**  
SOFTWARE PER L'EDILIZIA

# SISMABONUS: ESEMPI APPLICATIVI

---

Prof. Ing. Giuseppe Maddaloni

## INTRODUZIONE STATI LIMITE

«Cosa cambia per la valutazione della sicurezza di un edificio esistente?»

### Definizione Stati Limite NTC (2008) – Edificio

	Stato Limite	Evento	$P_{VR}$	$V_R$ (anni)	$T_R$ (anni)	$\lambda$ (%)	Frequenza media annua di superamento
<b>SLU</b>	Salvaguardia vita (SLV)	Raro	10%	50	475	0.21	

Per costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti (classe d'uso II) [2.4.2 - NTC] il coefficiente d'uso  $C_u$  assume valore unitario.

## INTRODUZIONE STATI LIMITE

«Cosa cambia per la valutazione della sicurezza di un edificio esistente?»

La vita nominale  $V_N$  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.

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	$\geq 100$

$$V_R = V_N \times C_U = 50 \times 1.0 = 50 \text{ anni}$$

## INTRODUZIONE STATI LIMITE

«Cosa cambia per la valutazione della sicurezza di un edificio esistente?»

### Definizione Stati Limite NTC (2008) – Edificio

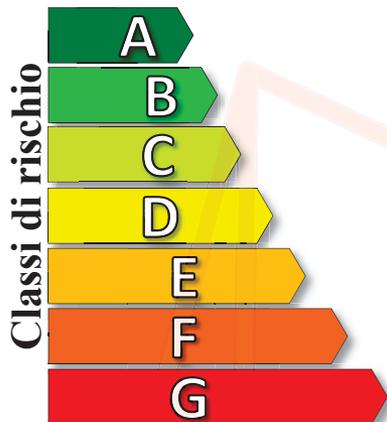
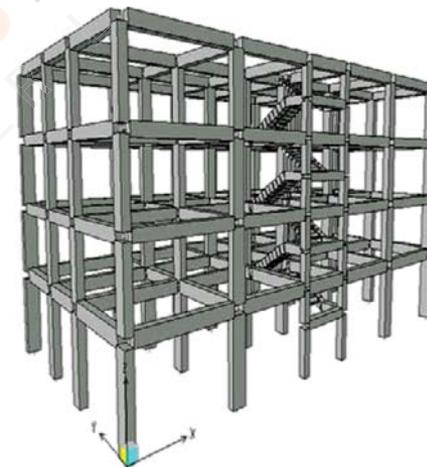
	Stato Limite	Evento	$P_{VR}$	$V_R$ (anni)	$T_R$ (anni)	$\lambda$ (%)	Frequenza media annua di superamento
<b>SLE</b>	Operatività (SLO)	Frequente	81%	50	30	3.3	
	Danno (SLD)	Occasionale	63%	50	50	2.0	
<b>SLU</b>	Salvaguardia vita (SLV)	Raro	10%	50	475	0.21	
	Collasso (SLC)	Molto raro	5%	50	975	0.10	

# COSTRUZIONE CURVE DI RIFERIMENTO

Edificio nuovo (progettato in accordo con le NTC 2018)

$$IS-V = a = PGA_c / PGA_d = 100\%$$

IS-V= indice di sicurezza Struttura

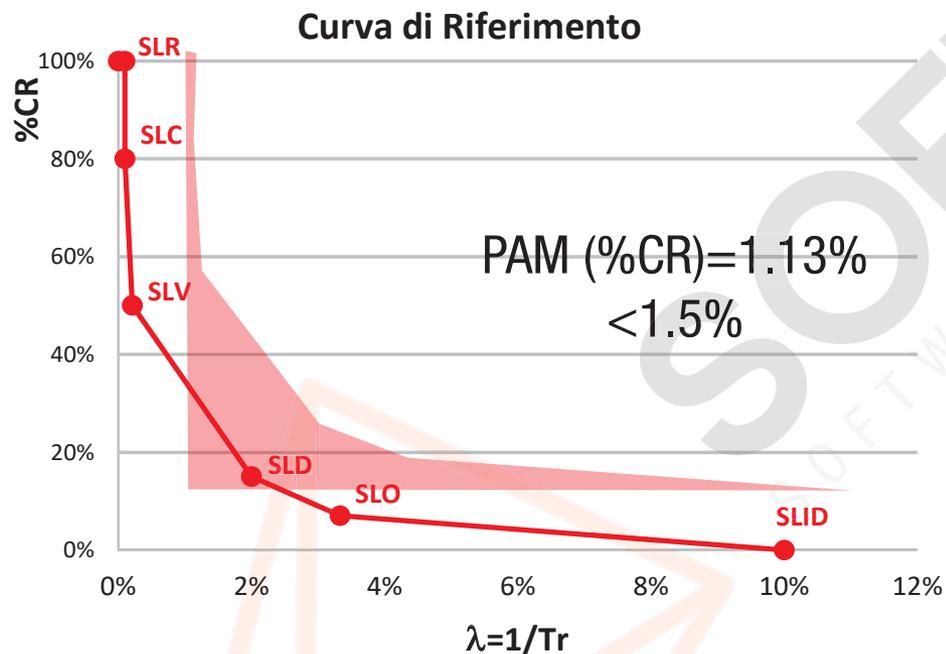


Indice di Sicurezza	Classe IS-V
$100\% < IS-V$	$A_{IS-V}^+$
$100\% \leq IS-V < 80\%$	$A_{IS-V}$
$80\% \leq IS-V < 60\%$	$B_{IS-V}$
$60\% \leq IS-V < 45\%$	$C_{IS-V}$
$45\% \leq IS-V < 30\%$	$D_{IS-V}$
$30\% \leq IS-V < 15\%$	$E_{IS-V}$
$IS-V \leq 15\%$	$F_{IS-V}$

IS-V: A

# COSTRUZIONE CURVE DI RIFERIMENTO

Curva di Riferimento basata sugli SL-VR=50 anni

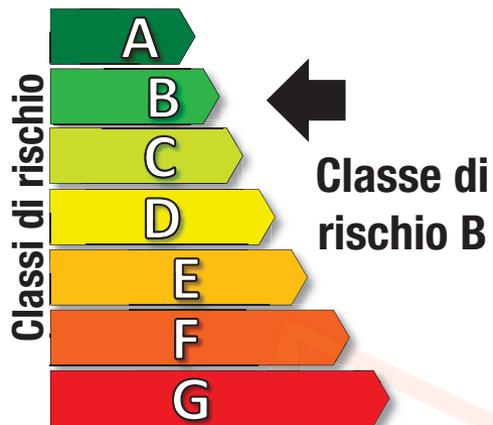


%CR = % costo di ricostruzione

$\lambda$  = frequenza media annua di superamento

PAM = perdita annua media attesa

# COSTRUZIONE CURVE DI RIFERIMENTO

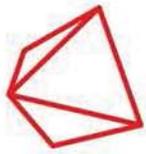


Indice di Sicurezza	Classe IS-V
$100\% < IS-V$	$A_{IS-V}^+$
$100\% \leq IS-V < 80\%$	$A_{IS-V}$
$80\% \leq IS-V < 60\%$	$B_{IS-V}$
$60\% \leq IS-V < 45\%$	$C_{IS-V}$
$45\% \leq IS-V < 30\%$	$D_{IS-V}$
$30\% \leq IS-V < 15\%$	$E_{IS-V}$
$IS-V \leq 15\%$	$F_{IS-V}$

IS-V: A

Perdita Media Annua attesa (PAM)	Classe PAM
$PAM \leq 0,50\%$	$A_{PAM}^+$
$0,50\% < PAM \leq 1,0\%$	$A_{PAM}$
$1,0\% < PAM \leq 1,5\%$	$B_{PAM}$
$1,5\% < PAM \leq 2,5\%$	$C_{PAM}$
$2,5\% < PAM \leq 3,5\%$	$D_{PAM}$
$3,5\% < PAM \leq 4,5\%$	$E_{PAM}$
$4,5\% < PAM \leq 7,5\%$	$F_{PAM}$
$7,5\% \leq PAM$	$G_{PAM}$

PAM: B



**SOFT.LAB**  
SOFTWARE PER L'EDILIZIA

## CASO STUDIO 2



### ➤ **Caso Studio 2: Edificio in muratura**

**Cortesia prof. Ing. Andrea Prota e prof.ing Marco di Ludovico  
Università degli Studi di Napoli Federico II**



## CASO STUDIO 2

Classe di rischio ante-operam

- **SLU (SLV)**
- **SLE (SLD)**

### MECCANISMI LOCALI



Analisi cinematica



Ribaltamento parete per  
mancanza collegamenti

- **SLE (SLD)**

$$\alpha = PGA_c / PGA_d = 18\%$$

$$Tr = 0.8 \text{anni} < 10 \text{anni} \longrightarrow Tr = 10 \text{anni}$$

$$\lambda = 1/Tr = 1/10 = 10\%$$

- **SLU (SLV)**

$$\alpha = PGA_c / PGA_d = 8\%$$

$$Tr = 1.1 \text{anni} < 10 \text{anni} \longrightarrow Tr = 10 \text{anni}$$

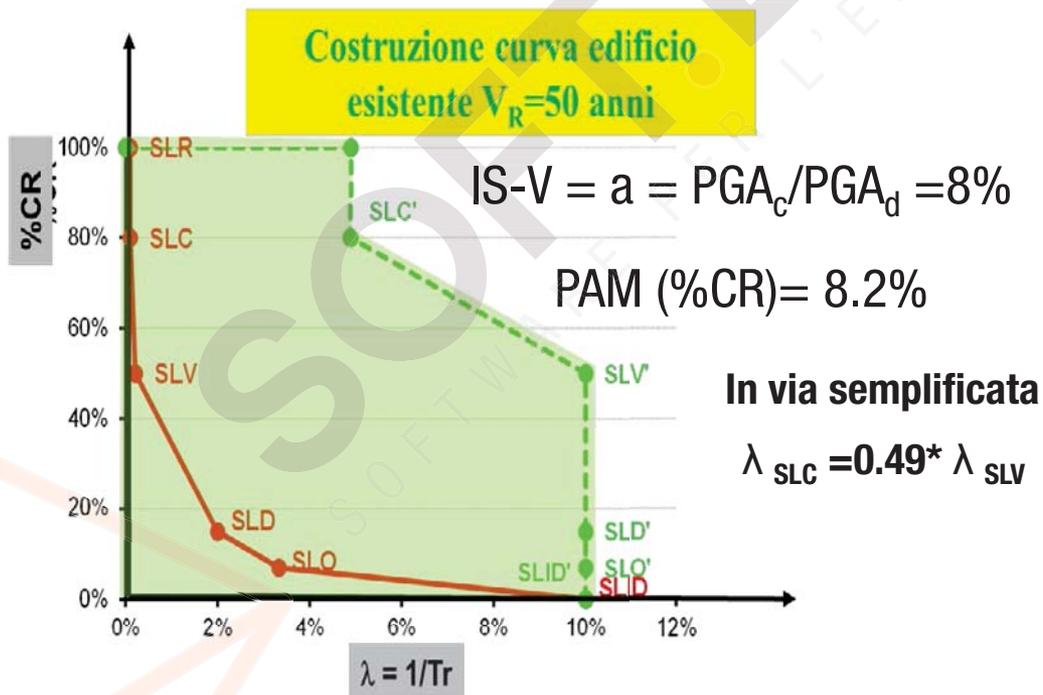
$$\lambda = 1/Tr = 1/10 = 10\%$$

Capacità molto limitata rispetto alla prestazione richiesta sia allo SLD ( $Tr = 50$  cui corrisponde  $I = 2\%$ ) che allo SLV ( $Tr = 475$  anni cui corrisponde  $I = 0.2\%$ )

## CASO STUDIO 2

Classe di rischio ante-operam

### MECCANISMI LOCALI



## CASO STUDIO 2

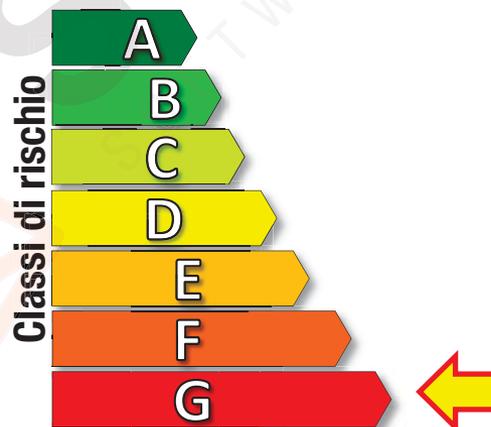
Classe di rischio ante-operam

### MECCANISMI LOCALI

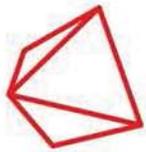
Perdita Media Annua attesa (PAM)	Classe PAM
$PAM \leq 0,50\%$	A <sup>+</sup> <sub>PAM</sub>
$0,50\% < PAM \leq 1,0\%$	A <sub>PAM</sub>
$1,0\% < PAM \leq 1,5\%$	B <sub>PAM</sub>
$1,5\% < PAM \leq 2,5\%$	C <sub>PAM</sub>
$2,5\% < PAM \leq 3,5\%$	D <sub>PAM</sub>
$3,5\% < PAM \leq 4,5\%$	E <sub>PAM</sub>
$4,5\% < PAM \leq 7,5\%$	F <sub>PAM</sub>
$7,5\% \leq PAM$	G <sub>PAM</sub>

Indice di Sicurezza	Classe IS-V
$100\% < IS-V$	A <sup>+</sup> <sub>IS-V</sub>
$100\% \leq IS-V < 80\%$	A <sub>IS-V</sub>
$80\% \leq IS-V < 60\%$	B <sub>IS-V</sub>
$60\% \leq IS-V < 45\%$	C <sub>IS-V</sub>
$45\% \leq IS-V < 30\%$	D <sub>IS-V</sub>
$30\% \leq IS-V < 15\%$	E <sub>IS-V</sub>
$IS-V \leq 15\%$	F <sub>IS-V</sub>

**Classe di rischio F**

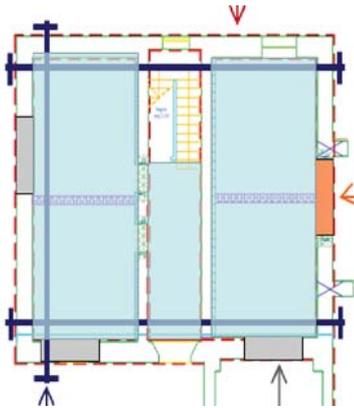


**Classe di rischio G**

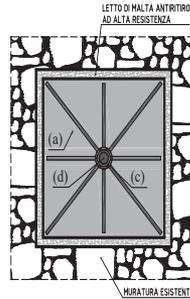


## CASO STUDIO 2

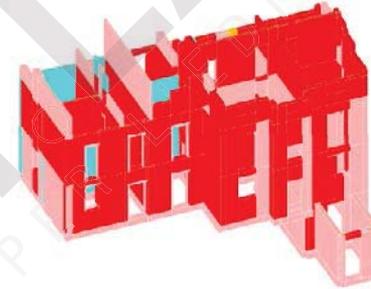
Classe di rischio post-operam



### MECCANISMI GLOBALI



Inserimento Catene



Crisi a taglio pannelli murari

#### ➤ SLE (SLD)

$$\alpha = PGA_c / PGA_d = 136\%$$

Tr= 106 anni

$$\lambda = 1/Tr = 1/10 = 0,95\%$$

#### ➤ SLU (SLV)

$$\alpha = PGA_c / PGA_d = 54\%$$

Tr=107 anni

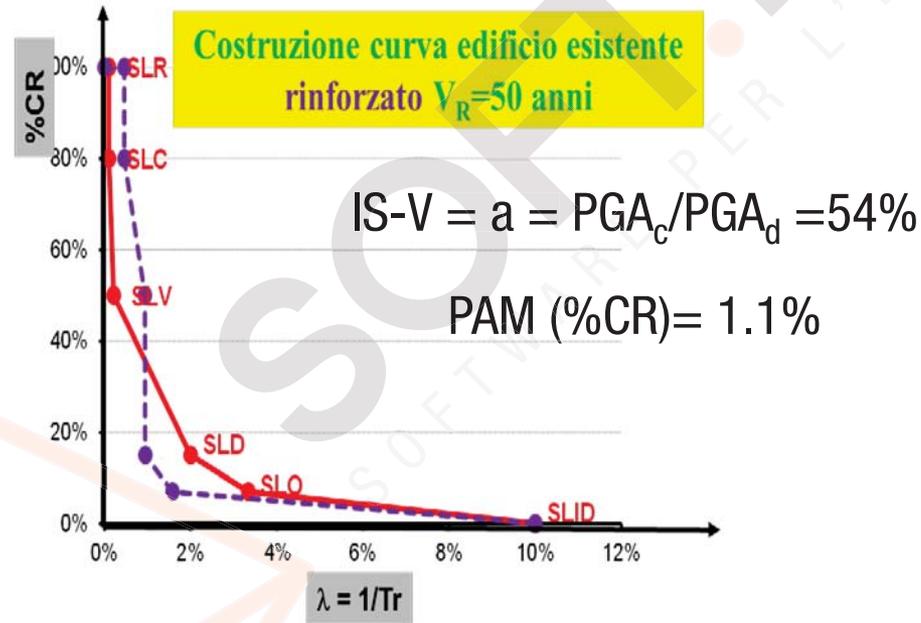
$$\lambda = 1/Tr = 1/10 = 0,93\%$$

**Verifica rispettata allo SLD, incremento significativo di capacità allo SLV**

## CASO STUDIO 2

Classe di rischio post-operam

### MECCANISMI GLOBALI



$$\lambda_{SLC} = 0.49 * \lambda_{SLV}$$

$$\%CR = 80\%$$

$$\lambda_{SLO} = 1.67 * \lambda_{SLV}$$

$$\%CR = 7\%$$

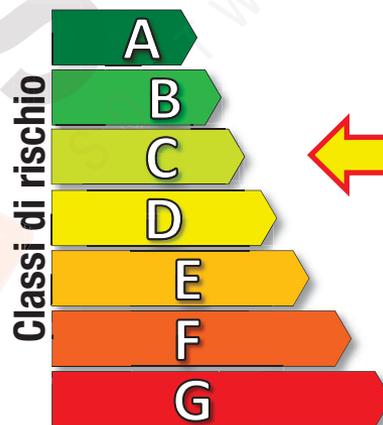
## CASO STUDIO 2

Classe di rischio post-operam

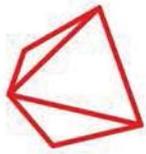
### MECCANISMI GLOBALI

Perdita Media Annua attesa (PAM)	Classe PAM
$PAM \leq 0,50\%$	A <sup>+</sup> <sub>PAM</sub>
$0,50\% < PAM \leq 1,0\%$	A <sub>PAM</sub>
<b><math>1,0\% &lt; PAM \leq 1,5\%</math></b>	<b>B<sub>PAM</sub></b>
$1,5\% < PAM \leq 2,5\%$	C <sub>PAM</sub>
$2,5\% < PAM \leq 3,5\%$	D <sub>PAM</sub>
$3,5\% < PAM \leq 4,5\%$	E <sub>PAM</sub>
$4,5\% < PAM \leq 7,5\%$	F <sub>PAM</sub>
$7,5\% \leq PAM$	G <sub>PAM</sub>

Indice di Sicurezza	Classe IS-V
$100\% < IS-V$	A <sup>+</sup> <sub>IS-V</sub>
$100\% \leq IS-V < 80\%$	A <sub>IS-V</sub>
$80\% \leq IS-V < 60\%$	B <sub>IS-V</sub>
<b><math>60\% \leq IS-V &lt; 45\%</math></b>	<b>C<sub>IS-V</sub></b>
$45\% \leq IS-V < 30\%$	D <sub>IS-V</sub>
$30\% \leq IS-V < 15\%$	E <sub>IS-V</sub>
$IS-V \leq 15\%$	F <sub>IS-V</sub>



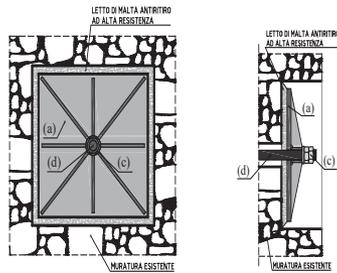
**Classe di rischio C**



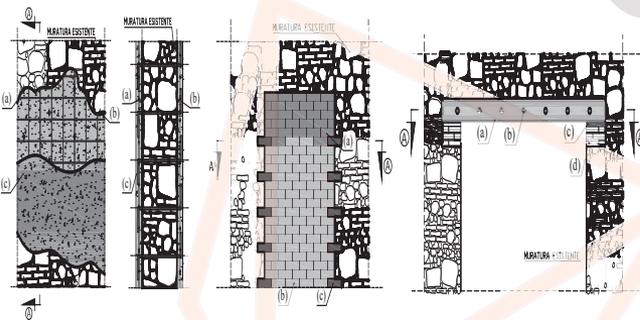
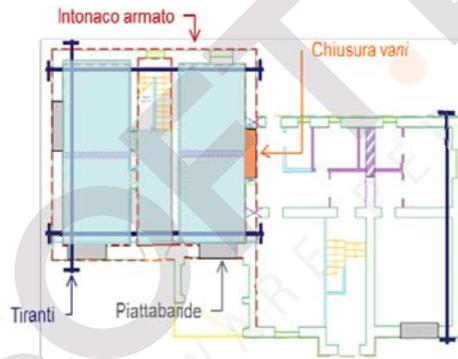
## CASO STUDIO 2

Classe di rischio post-operam

### MECCANISMI GLOBALI



Inserimento catene  
(Meccanismi Locali)



#### ➤ SLE (SLD)

$$\alpha = PGA_c / PGA_d = 145\%$$

$$Tr = 125 \text{ anni}$$

$$\lambda = 1/Tr = 1/125 = 0,8\%$$

#### ➤ SLE (SLD)

$$\alpha = PGA_c / PGA_d = 74\%$$

$$Tr = 227 \text{ anni}$$

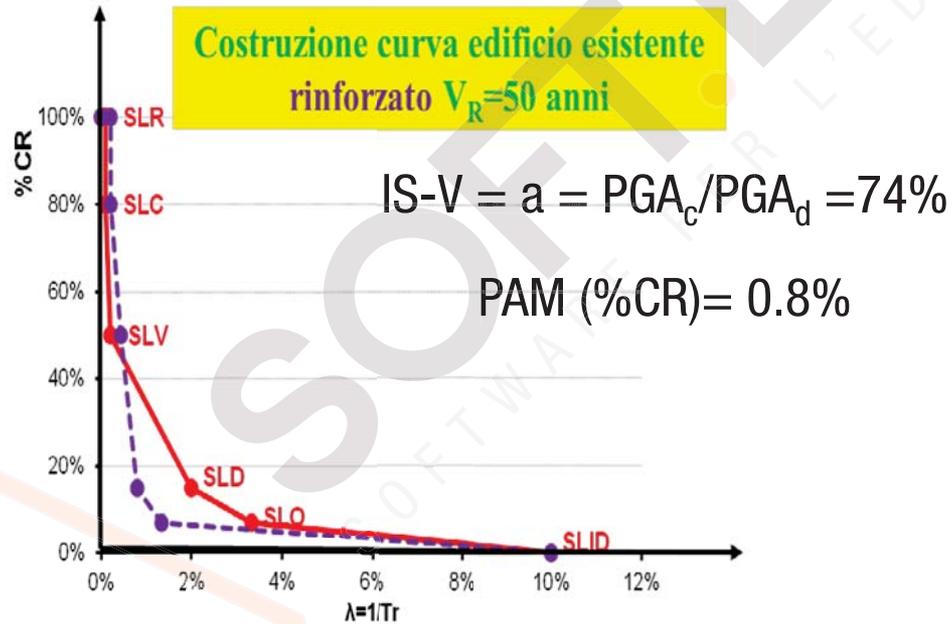
$$\lambda = 1/Tr = 1/227 = 0,44\%$$

Intonaco armato, chiusura vani (Meccanismi globali)

## CASO STUDIO 2

Classe di rischio post-operam

### MECCANISMI GLOBALI



In via semplificata

$$\lambda_{SLC} = 0.49 * \lambda_{SLV}$$

$$\%CR = 80\%$$

$$\lambda_{SLO} = 1.67 * \lambda_{SLV}$$

$$\%CR = 7\%$$

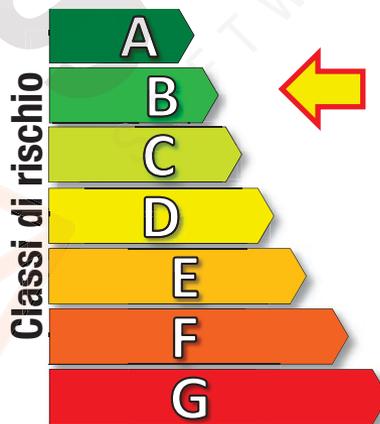
## CASO STUDIO 2

Classe di rischio post-operam

### MECCANISMI GLOBALI

Perdita Media Annua attesa (PAM)	Classe PAM
$PAM < 0,50\%$	$A_{PAM}^+$
$0,50\% < PAM \leq 1,0\%$	$A_{PAM}$
$1,0\% < PAM \leq 1,5\%$	$B_{PAM}$
$1,5\% < PAM \leq 2,5\%$	$C_{PAM}$
$2,5\% < PAM \leq 3,5\%$	$D_{PAM}$
$3,5\% < PAM \leq 4,5\%$	$E_{PAM}$
$4,5\% < PAM \leq 7,5\%$	$F_{PAM}$
$7,5\% \leq PAM$	$G_{PAM}$

Indice di Sicurezza	Classe IS-V
$100\% < IS-V$	$A_{IS-V}^+$
$100\% < IS-V < 80\%$	$A_{IS-V}$
$80\% \leq IS-V < 60\%$	$B_{IS-V}$
$60\% \leq IS-V < 45\%$	$C_{IS-V}$
$45\% \leq IS-V < 30\%$	$D_{IS-V}$
$30\% \leq IS-V < 15\%$	$E_{IS-V}$
$IS-V \leq 15\%$	$F_{IS-V}$

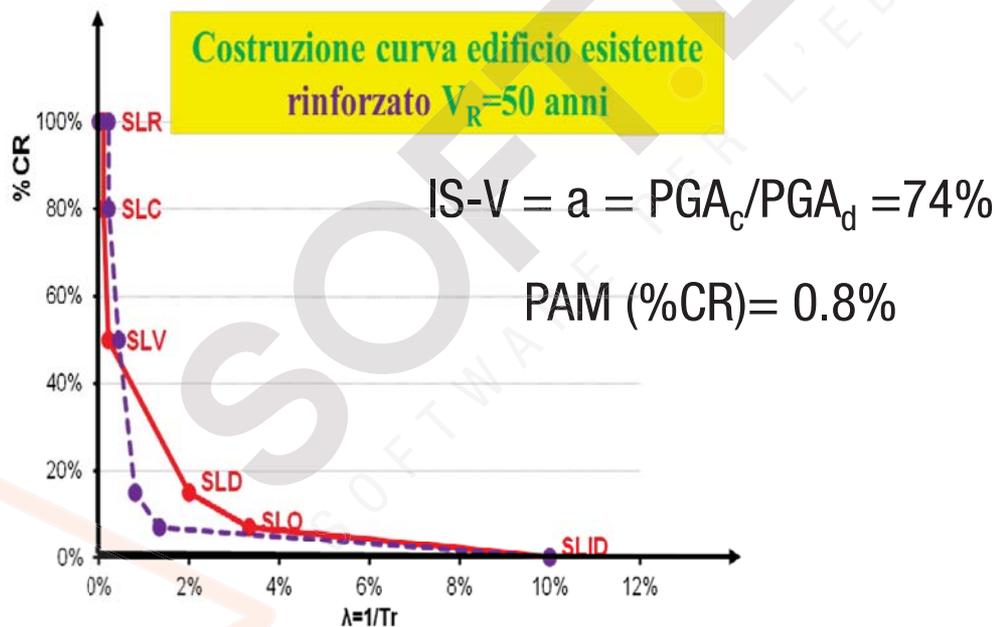


Classe di rischio B

## CASO STUDIO 2

Classe di rischio post-operam

### MECCANISMI GLOBALI



In via semplificata

$$\lambda_{SLC} = 0.49 * \lambda_{SLV}$$

$$\%CR = 80\%$$

$$\lambda_{SLO} = 1.67 * \lambda_{SLV}$$

$$\%CR = 7\%$$

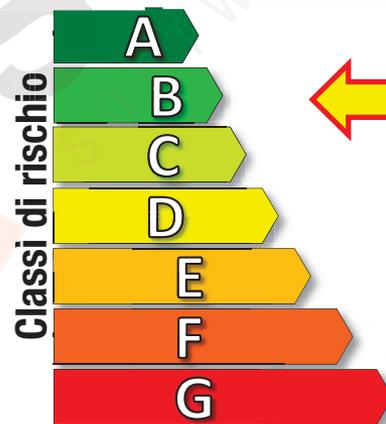
## CASO STUDIO 2

Classe di rischio post-operam

### MECCANISMI GLOBALI

Perdita Media Annuale attesa (PAM)	Classe PAM
$PAM \leq 0,50\%$	A <sup>+</sup> <sub>PAM</sub>
$0,50\% < PAM \leq 1,0\%$	A <sub>PAM</sub>
$1,0\% < PAM \leq 1,5\%$	B <sub>PAM</sub>
$1,5\% < PAM \leq 2,5\%$	C <sub>PAM</sub>
$2,5\% < PAM \leq 3,5\%$	D <sub>PAM</sub>
$3,5\% < PAM \leq 4,5\%$	E <sub>PAM</sub>
$4,5\% < PAM \leq 7,5\%$	F <sub>PAM</sub>
$7,5\% \leq PAM$	G <sub>PAM</sub>

Indice di Sicurezza	Classe IS-V
$100\% < IS-V$	A <sup>+</sup> <sub>IS-V</sub>
$100\% \leq IS-V < 80\%$	A <sub>IS-V</sub>
$80\% \leq IS-V < 60\%$	B <sub>IS-V</sub>
$60\% \leq IS-V < 45\%$	C <sub>IS-V</sub>
$45\% \leq IS-V < 30\%$	D <sub>IS-V</sub>
$30\% \leq IS-V < 15\%$	E <sub>IS-V</sub>
$IS-V \leq 15\%$	F <sub>IS-V</sub>

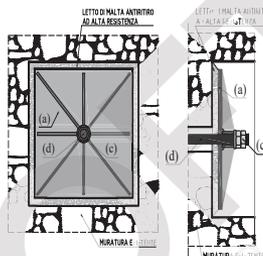
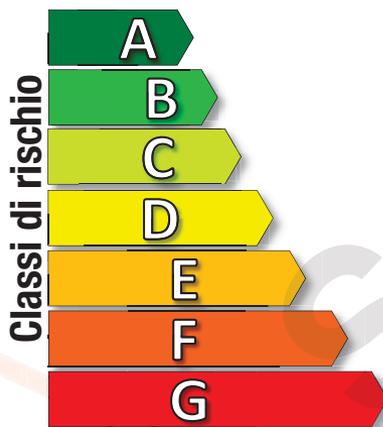


**Classe di rischio B**

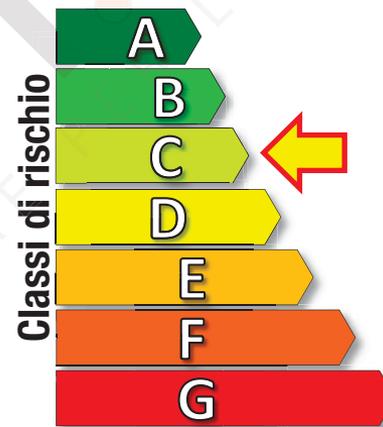
## CASO STUDIO 2

Classe di rischio post-operam

### Edificio NON RINFORZATO



Classe di  
rischio G



Classe di  
rischio C

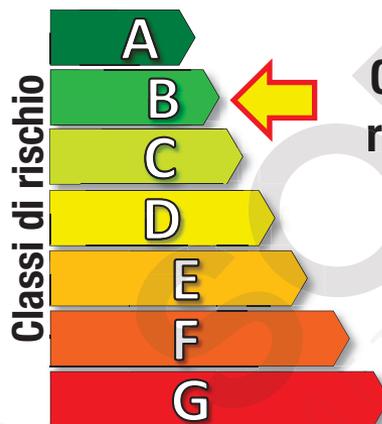
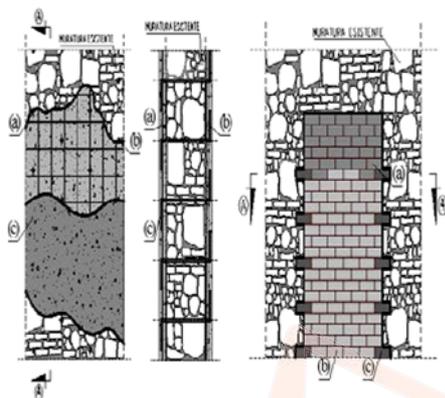
Inibizione meccanismi fuori  
piano

Incremento di 4 classi

## CASO STUDIO 2

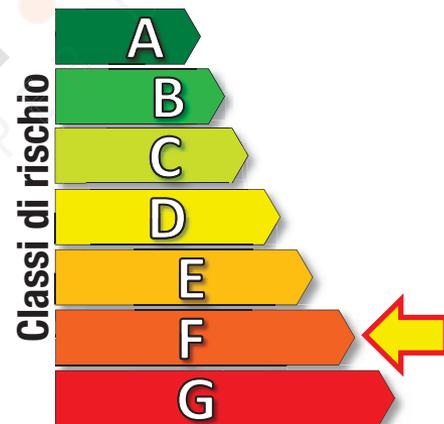
Classe di rischio post-operam

**Edificio RINFORZATO: rinforzo nel piano**



Classe di rischio **B**

**Incremento di 5 classi**



Classe di rischio **F**

**Incremento di 1 classe**  
Con metodo semplificato  
interventi mirati a sanare  
meccanismi fuori piano

## CONCLUSIONI

### Detrazioni premianti con il SismaBonus della Stabilità 2017

#### CONDOMINI

##### Sgravio fiscale

- 75% per incremento di una classe di rischio sismico
- 85% per incremento di almeno due classi di rischio

#### CASE INDIPENDENTI

##### Sgravio fiscale

- 70% per incremento di una classe di rischio sismico
- 80% per incremento di almeno due classi di rischio

**Spesa  
incentivabile  
96.000 €/u.i e  
rimborso in 5  
anni**

## CONCLUSIONI: COSTI



### ➤ **Caso Studio 2: Edificio in muratura**

- ❑ Superficie: 859 m<sup>2</sup>
- ❑ Costo Miglioramento: 100.000 €
- ❑ N° unità immobiliari: 3

# CONCLUSIONI: ABBATTIMENTO E RICOSTRUZIONI

## SismaBonus: detrazioni per demolizione e ricostruzione

4 Mag, 2018 | [Normativa](#) | [0 commenti](#)



**L**a presenza del **SismaBonus nella legge di bilancio 2018**, ha reso ancora più appetibile questo strumento che consente ai contribuenti di ottenere una detrazione fiscale Irpef di una certa percentuale riguardo le spese sostenute per lavori edilizi al fine di migliorarne il comportamento sismico. L'**Agenzia delle Entrate**, con il **Comunicato Stampa del 27 aprile 2018**, ha chiarito una casistica importante in merito l'applicazione del bonus: demolizione e ricostruzione di fabbricati per civile abitazione. L'ente a questo proposito si è espresso come riportato quanto segue:

*"I contribuenti possono fruire dell'agevolazione per interventi di miglioramento sismico di edifici (il cosiddetto "SismaBonus") anche nel caso di opere di demolizione e ricostruzione di un edificio con la stessa volumetria di quello preesistente, fatte salve le sole innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica."*

Si chiarisce inoltre che, l'intervento rientra tra quelli di **ristrutturazione edilizia** pertanto, ai lavori di demolizione con ricostruzione, si applica l'aliquota Iva agevolata del 10 per cento. Il SismaBonus, entrato in vigore con la legge di Bilancio per il 2017, ha introdotto la detrazione del 50% in relazione alle spese sostenute dal 1° gennaio 2017 al 31 dicembre 2021 per l'adozione di misure antisismiche su edifici che siano situati nelle zone sismiche ad alta pericolosità (zone 1 e 2)



**SOFT.LAB**  
SOFTWARE PER L'EDILIZIA

**Grazie**  
per l'attenzione



# SOFT.LAB

SOFTWARE PER L'EDILIZIA

---

[info@soft.lab.it](mailto:info@soft.lab.it)

+39.0824.874.392

---



[www.soft.lab.it](http://www.soft.lab.it)