



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II

CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI, DALLE LINEE GUIDA ALLA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Aula Magna Polo Tecnico Università degli Studi di Napoli Federico II
Corso Nicola Protopisani, San Giovanni a Teduccio - Napoli
Lunedì, 13 Marzo 2017

ESEMPI APPLICATIVI

MARCO DI LUDOVICO

University of Naples Federico II

Assistant Professor

Department of Structures for Engineering and Architecture

Email: **diludovi@unina.it**



**Napoli San Giovanni a Teduccio,
Aula Magna Polo Tecnico**

Lunedì 13 Marzo 2017

INTRODUZIONE - STATI LIMITE

➤ Cosa cambia rispetto alla valutazione della sicurezza di un edificio esistente?

D.M. 14.01.08 – CAP. 8

8.3 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

La **valutazione della sicurezza** e la progettazione degli interventi sulle costruzioni esistenti **potranno essere** eseguiti con riferimento ai soli **SLU (Stati Limiti Ultimi)**.

Nel caso in cui si effettui la verifica anche nei confronti degli **SLE (Stati limiti Esercizio)** i **relativi livelli di prestazione** possono essere stabiliti dal Progettista di concerto con il Committente.

Le verifiche agli SLU possono essere eseguite rispetto:

- alla condizione di **Salvaguardia della Vita Umana (SLV)**
- o in alternativa, alla **Condizione di Collasso (SLC)**.

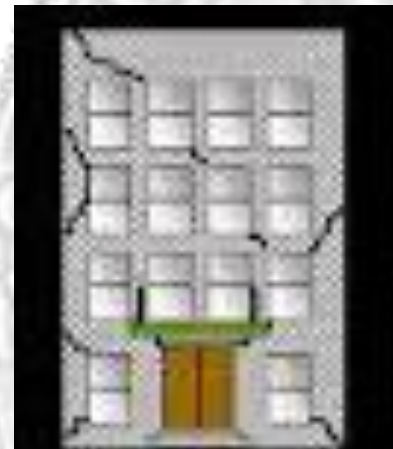


INTRODUZIONE - STATI LIMITE

➤ Cosa cambia rispetto alla valutazione della sicurezza di un edificio esistente?

Definizione Stati Limite NTC (2008) – Edificio residenziale ($V_R=50$ anni)

Stato Limite	Evento	P_{VR}	V_R (anni)	T_R (anni)	λ (%)
		Probabilità di superamento	Periodo di riferimento	Periodo di ritorno	Frequenza media annua di superamento
SLU	Salvaguardia vita (SLV)	10%	50	475	0.21
		5%	50	975	0.10



(SLV)



Raro

INTRODUZIONE - STATI LIMITE

➤ Cosa cambia rispetto alla valutazione della sicurezza di un edificio esistente?

Definizione Stati Limite NTC (2008) – Edificio residenziale ($V_R=50$ anni)

	Stato Limite	Evento	P_{VR}	V_R (anni)	T_R (anni)	λ (%)
SLE	Operatività (SLO)	Frequente	81%	50	30	3.3
	Danno (SLD)	Occasionale	63%	50	50	2.0
SLU	Salvaguardia vita (SLV)	Raro	10%	50	475	0.21
	Collasso (SLC)	Molto raro	5%	50	975	0.10



(SLO)

(SLD)

(SLV)

(SLC)

Frequente

Occasion.

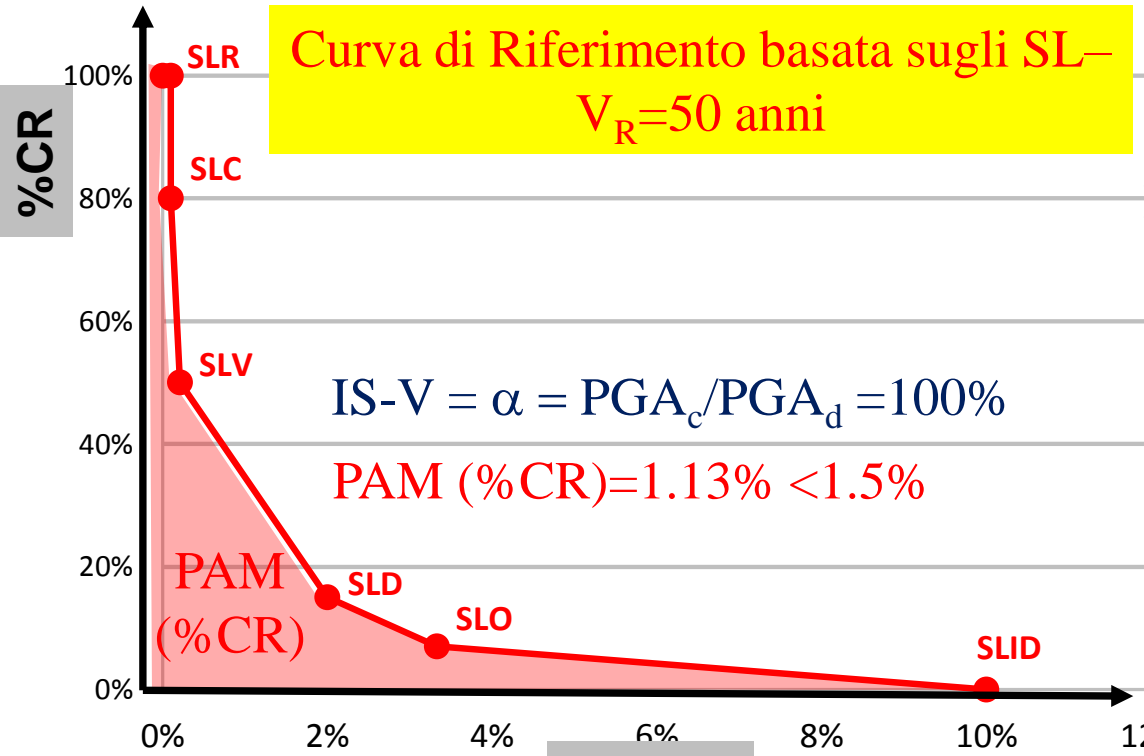
Raro

Molto raro

COSTRUZIONE CURVE DI RIFERIMENTO

✓ Edificio nuovo (progettato in accordo con le NTC)

Curva di Riferimento basata sugli SL-
 $V_R=50$ anni



%CR = % costo di ricostruzione
 λ = frequenza media annua di superamento
 PAM = Perdita annua media attesa
 IS-V = Indice sicurezza struttura

$IS-V = \alpha = PGA_c / PGA_d = 100\%$
 PAM (%CR) = 1.13% < 1.5%

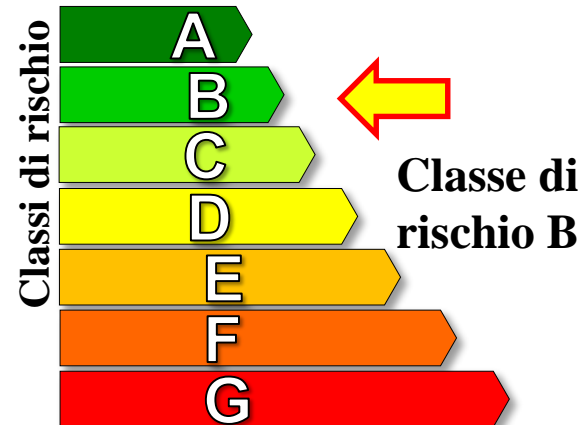
- ☐ SLID (danno iniziale) 0%CR, 0% λ
- ☐ SLO 7%CR, 3,3% λ
- ☐ SLD 15%CR, 2% λ
- ☐ SLV 50%CR, 0.2% λ
- ☐ SLC 80%CR, 0.1% λ
- ☐ SLR (dem./ric.) 100%CR, 100% λ

$\lambda = 1/Tr$

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}

IS-V: A
 PAM: B
Classe di rischio B

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}



Casi studio

➤ Terremoto di L' Aquila



➤ RICOSTRUZIONE LEGGERA

✓ 2.904 edifici:

➤ RICOSTRUZIONE PESANTE

✓ 1.951 edifici

➤ Caso Studio 1: Edificio in c.a. (miglioramento FRP)

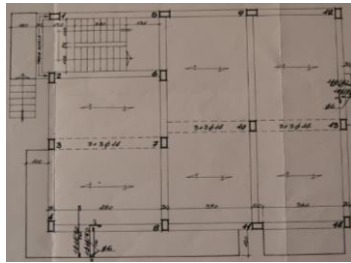
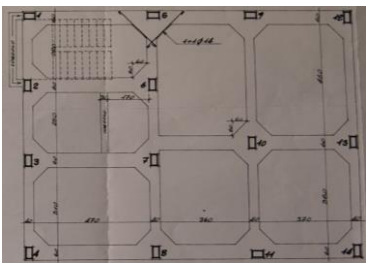
➤ Caso Studio 2: Edificio in muratura (miglioramento tiranti-chiusura vani-intonaco armato)

Caso Studio 1: Edificio L'Aquila – miglioramento FRP



Carenza dettagli antisismici (barre lisce, mancanza di staffe nei nodi e staffatura non adeguata $\phi 6/200$)

Calcestruzzo scadente ($f_{cm}=14$ MPa)



Progettazione con moderate azioni sismiche (pilastri rettangolari, centrifugazione delle inerzie, telai in entrambe le direzioni, travi rovesce in fondazione)



Fessurazione nodo d'angolo



Danni significativi alle tamponature

Edificio esistente con sistema resistente a telai in CA (1973)

Riparazione/Miglioramento

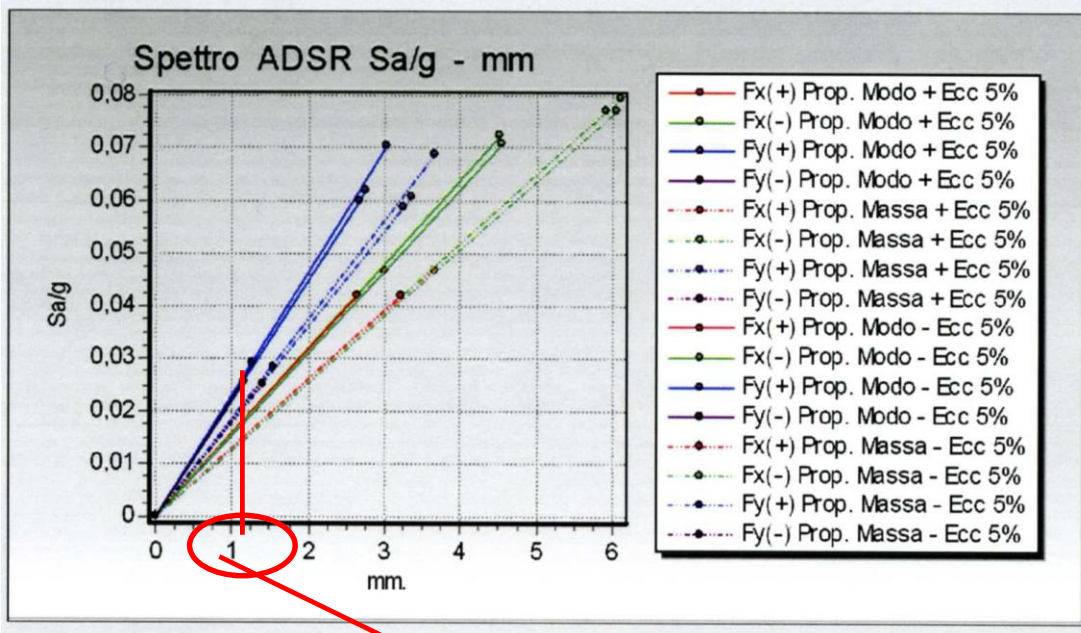
- ❑ Superficie: 544 m²
- ❑ Costo Riparazione: 344'814€
- ❑ Costo Miglioramento: 189'997€
- ❑ N° unità immobiliari: 2

Caso Studio 1: Classe di rischio ante operam

➤ SLU (SLV)

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA VITA (SLV)

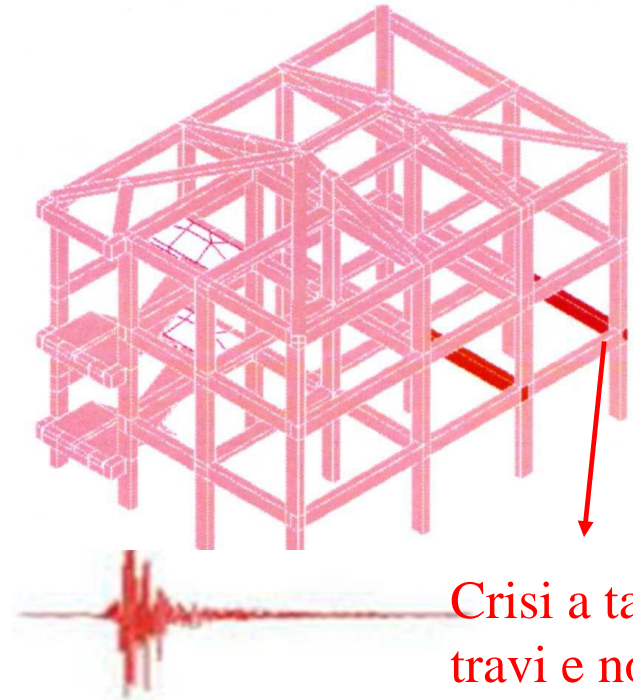
Capacità molto limitata (atingimento di crisi fragili)



Attingimento prima crisi fragile
PGA=0.04g

$$\alpha = \text{PGA}_c / \text{PGA}_d = 12.5\% \quad \text{Tr}=3\text{anni} < 10\text{anni} \longrightarrow \text{Tr}=10\text{anni}$$

$$\text{PGA}_d = 0,261 \text{ SLV - L'Aquila}$$



Crisi a taglio travi e nodi

$$\lambda_{\text{SLV}} = 1/\text{Tr} = 1/10 = 10\%$$

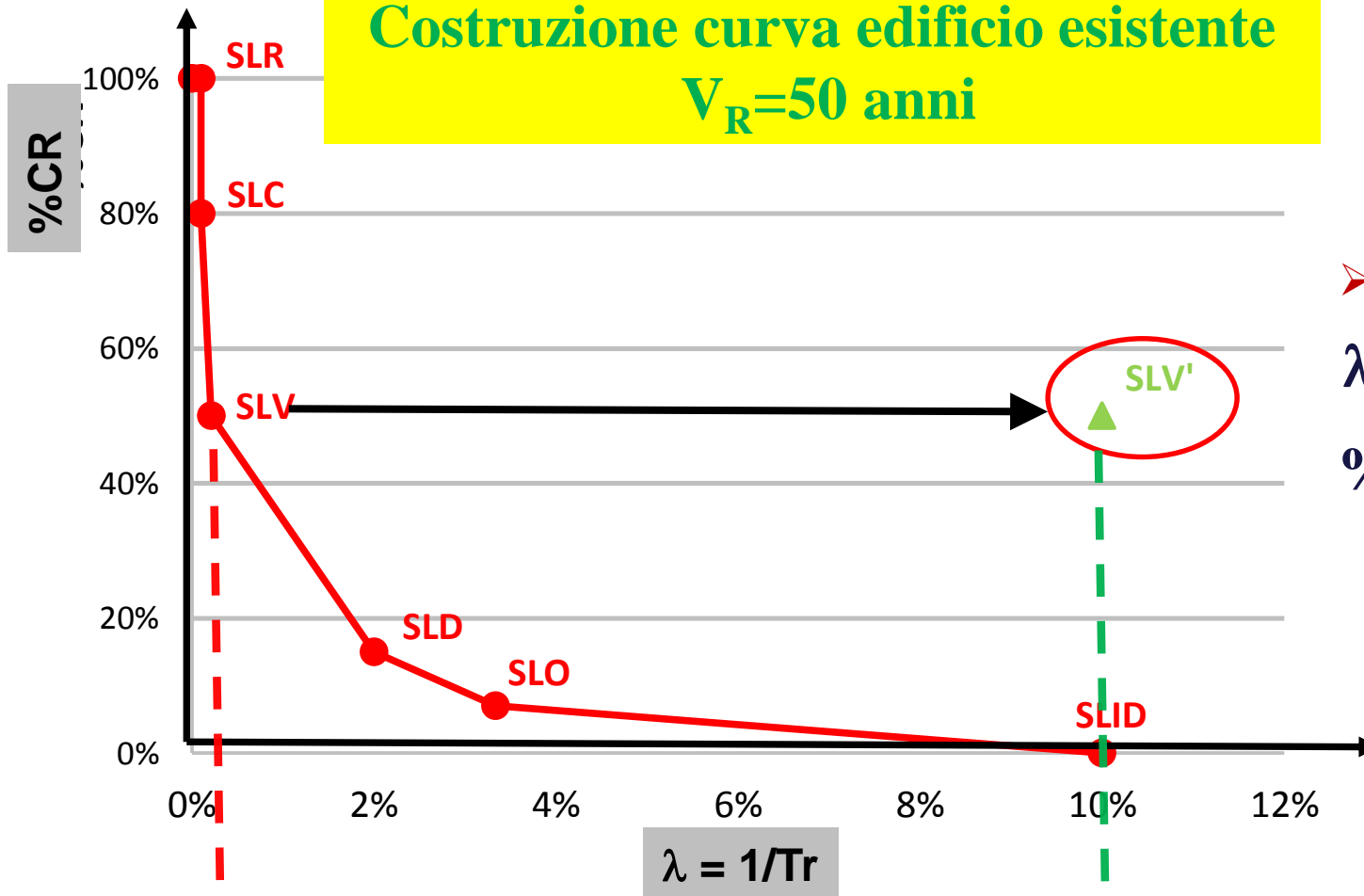
Capacità molto limitata rispetto alla prestazione richiesta Tr = 475 anni cui corrisponde $\lambda = 0.2\%$

Caso Studio 1: Classe di rischio ante operam

➤ SLU (SLV)

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA VITA (SLV)

Costruzione curva edificio esistente
 $V_R=50$ anni



➤ (SLV)

$\lambda_{SLV} = 10\%$

%CR = 50%

$$\lambda = 1/Tr = 1/475 = 0.2\%$$

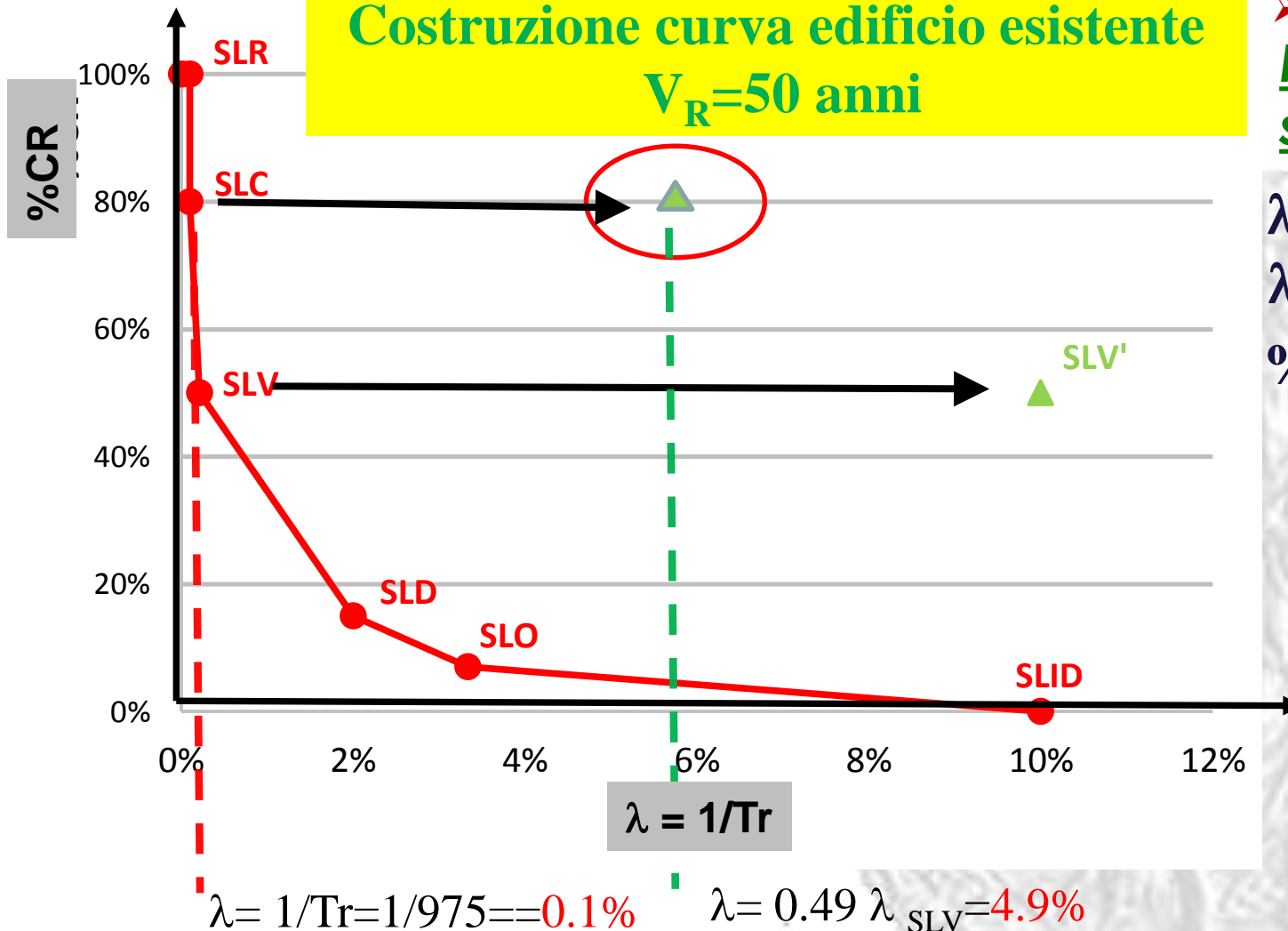
$$\lambda = 1/Tr = 1/10 = 10\%$$

Caso Studio 1: Classe di rischio ante operam

➤ SLU (SLC)

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI
COLLASSO (SLC)

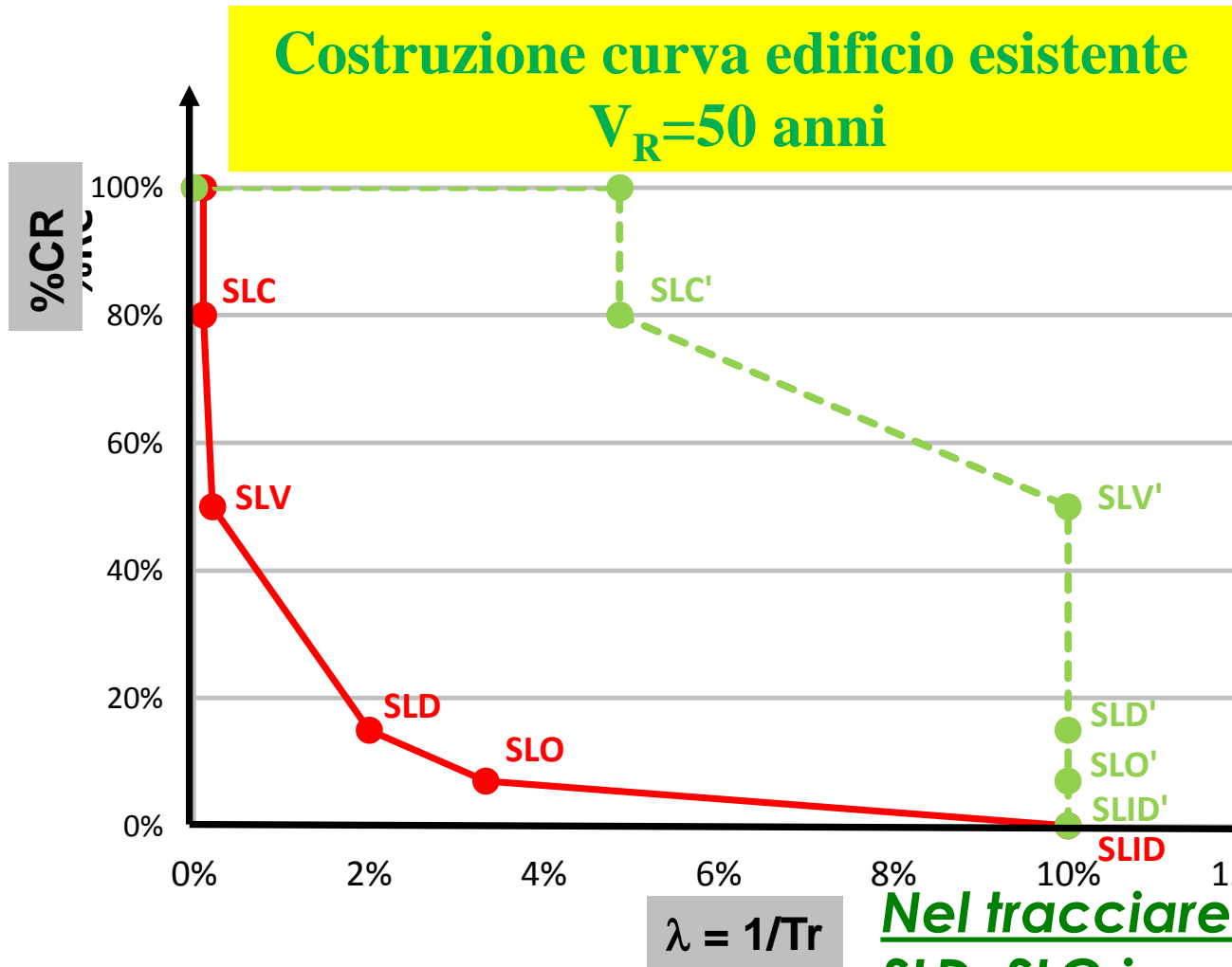
Costruzione curva edificio esistente
 $V_R=50$ anni



➤ (SLC)
In via
semplificata

$$\lambda_{SLC} = 0.49 * \lambda_{SLV}$$
$$\lambda_{SLC} = 4.9\%$$
$$\%CR = 80\%$$

Caso Studio 1: Classe di rischio ante operam



SLV anticipa SLD e SLO



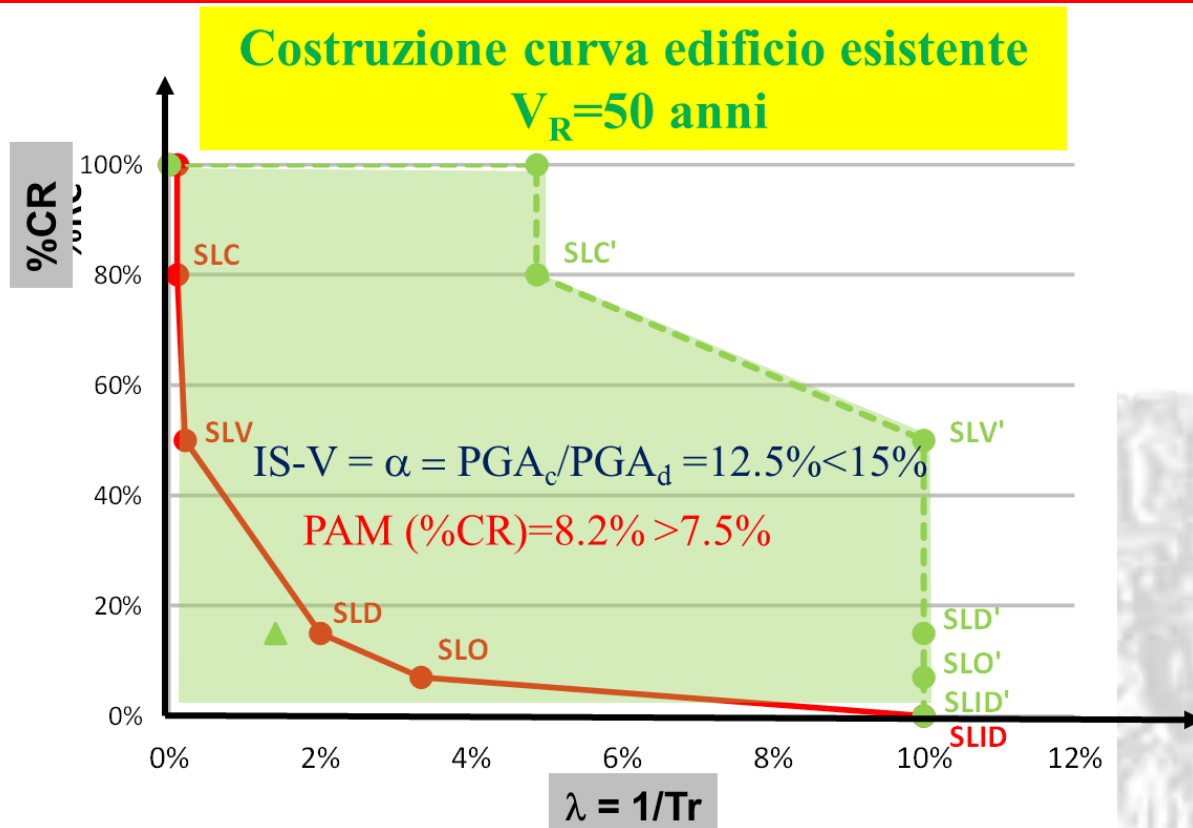
Nel tracciare la curva
traslano λ_{SLD} e λ_{SLO} in
corrispondenza λ_{SLV}

Nel tracciare la curva si traslano SLD, SLO in corrispondenza SLV

⁽⁶⁾ Si sottolinea che la formula è valida anche nei casi in cui il tempo di ritorno relativo a SLD e SLO sia superiore al tempo di ritorno di SLV, una volta che sia stato posto comunque come limite superiore di tali valori il tempo di ritorno di SLV. In altri termini si assume

$$\lambda(SLD) = \max [\lambda(SLD), \lambda(SLV)], \lambda(SLO) = \max [\lambda(SLO), \lambda(SLV)].$$

Caso Studio 1: Classe di rischio ante operam



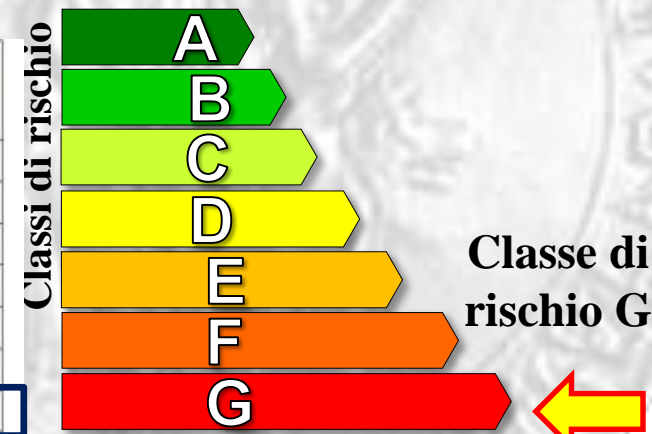
Perdita Media Annua attesa (PAM)	Classe PAM
$PAM \leq 0,50\%$	A^+_{PAM}
$0,50\% < PAM \leq 1,0\%$	A_{PAM}
$1,0\% < PAM \leq 1,5\%$	B_{PAM}
$1,5\% < PAM \leq 2,5\%$	C_{PAM}
$2,5\% < PAM \leq 3,5\%$	D_{PAM}
$3,5\% < PAM \leq 4,5\%$	E_{PAM}
$4,5\% < PAM \leq 7,5\%$	F_{PAM}
$7,5\% \leq PAM$	G_{PAM}

Classe di rischio G

PAM: G

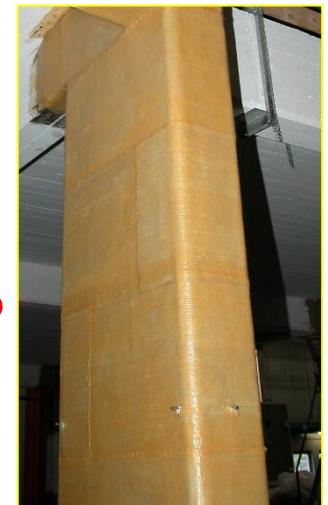
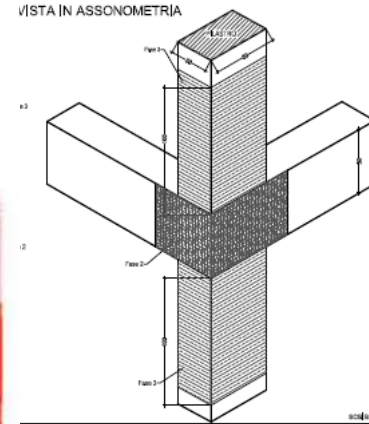
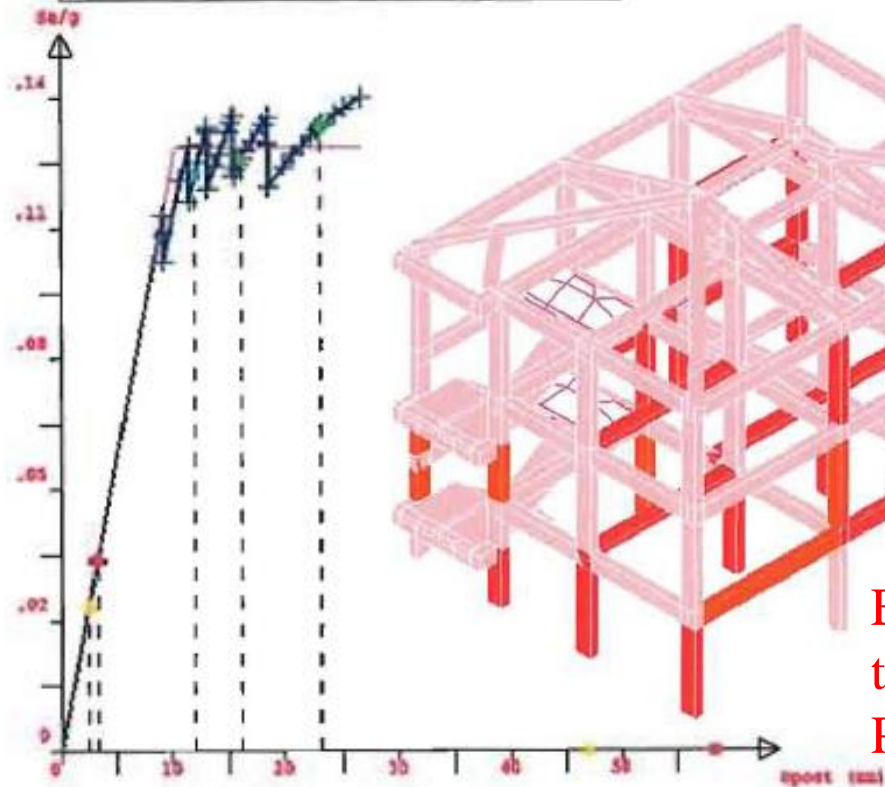
IS-V: F

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}



Caso Studio 1: Intervento di miglioramento FRP

➤ SLU (SLV)



Elementi da rinforzare (taglio travi pilastri e nodi)
Per indice di sicurezza $>60\%$

$$\alpha = PGA_c / PGA_d = 63.5\%$$

$$PGA_d = 0,261 \text{ SLV - L'Aquila}$$

$$\longrightarrow Tr = 142 \text{ anni}$$

$$\lambda_{SLV} = 1/Tr = 1/142 = 0,7\%$$

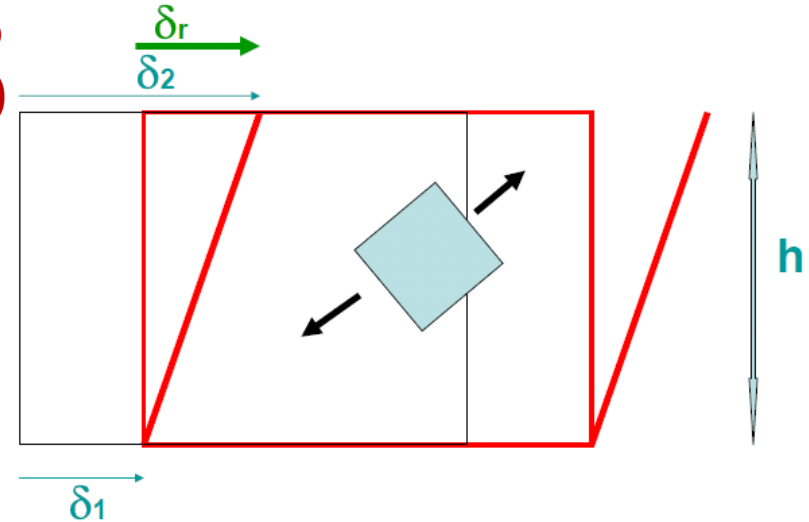
Miglioramento: incremento di capacità, ma capacità inferiore rispetto ad adeguamento, prestazione richiesta $Tr = 475$ anni cui corrisponde $\lambda = 0.2\%$

Caso Studio 1: Classe di rischio ante operam

➤ SLE (SLD)

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO (SLD)

La norma prevede che per le costruzioni in classe d'uso I e II si debba verificare che **l'azione sismica di progetto non produca agli elementi costruttivi senza funzione strutturale danni tali da rendere la costruzione temporaneamente inagibile** (7.3.7.2 – NTC 08)



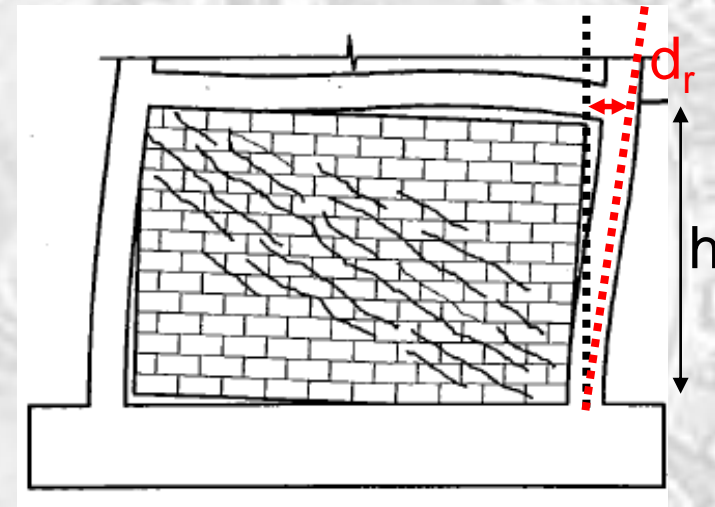
Parametro critico: δ_r/h

- ✓ per **tamponamenti collegati rigidamente alla struttura** che interferiscono con la deformabilità della stessa:

$$d_r < 0,005 h$$

- ✓ per **tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti di interpiano d_{rp}** , per effetto della loro deformabilità intrinseca ovvero dei collegamenti alla struttura:

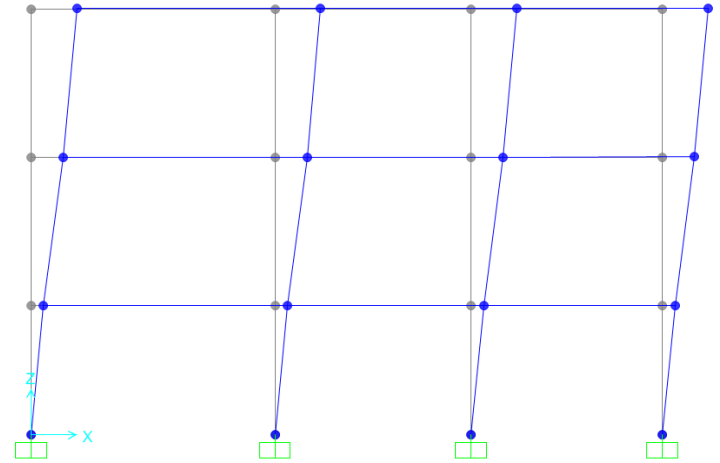
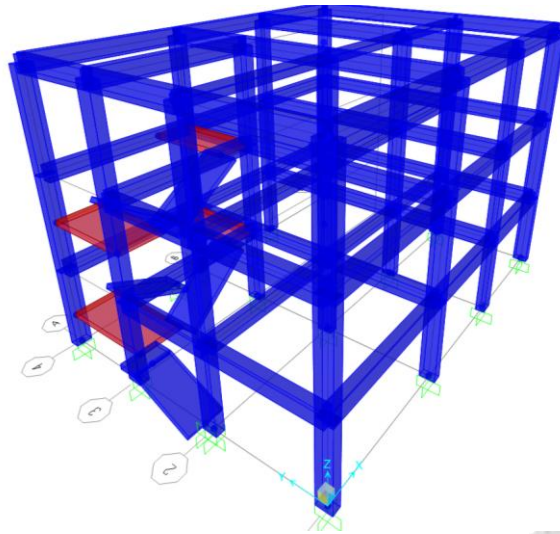
$$d_r \leq d_{rp} \leq 0,01 h$$



Caso Studio 1: Classe di rischio ante operam

SLE (SLD)

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO (SLD)



Livello	Sisma in dir X					Sisma in dir X				
	E1 [m]	E2 [m]	E1+30%E2 [m]	h [m]	(dr/h) _x [%]	E3 [m]	E4 [m]	E1+30%E3 [m]	h [m]	(dr/h) _x [%]
I	0.006474	0.007754	0.008800	2.7	0.36	0.00209	0.001948	0.002674	2.7	0.10
II	0.016702	0.021123	0.023039	3.1	0.51	0.005215	0.00486	0.006673	3.1	0.13
III	0.023929	0.026531	0.031888	3.1	0.31	0.008131	0.007578	0.010404	3.1	0.12

← Raggiungimento (dr/h)=0.5% $PGA_c=0.124g$

$$\alpha = PGA_c / PGA_d = 120\%$$

Tr=71 anni



$$\lambda = 1/Tr = 1/71 = 1.4\%$$

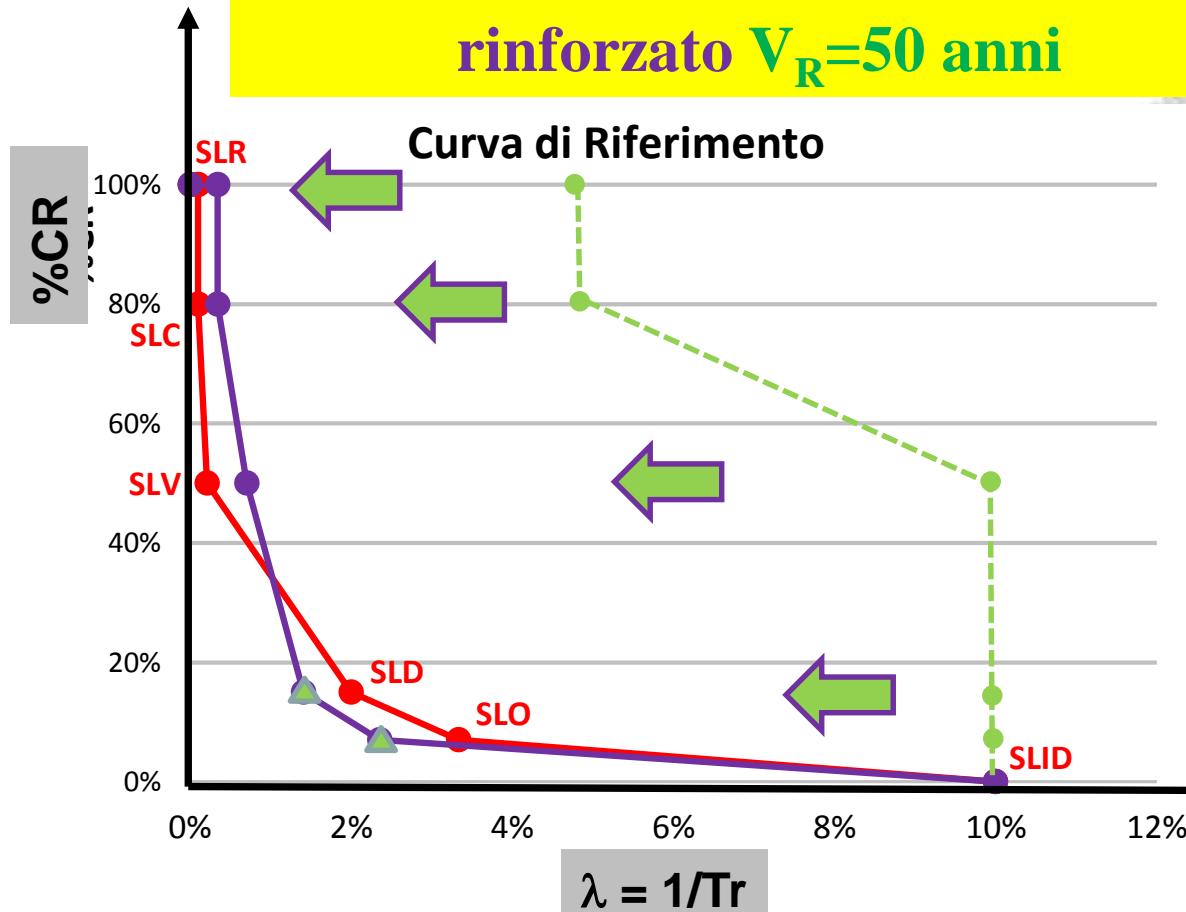
$PGA_d = 0,104$ SLD - L'Aquila

Capacità maggiore rispetto alla prestazione richiesta Tr = 50 anni cui corrisponde $\lambda = 2\%$

Caso Studio 1: Classe di rischio post operam (FRP)

- Il punto relativo a SLC si ottiene da SLV con formulazione semplificata
- Il punto relativo a SLD è lo stesso del caso non rinforzato (FRP non modifica SLD); SLO si ottiene da SLD con formulazione semplificata

Costruzione curva edificio esistente
rinforzato $V_R=50$ anni



➤ (SLV)
 $\lambda_{SLV} = 0,7\%$
%CR = 50%

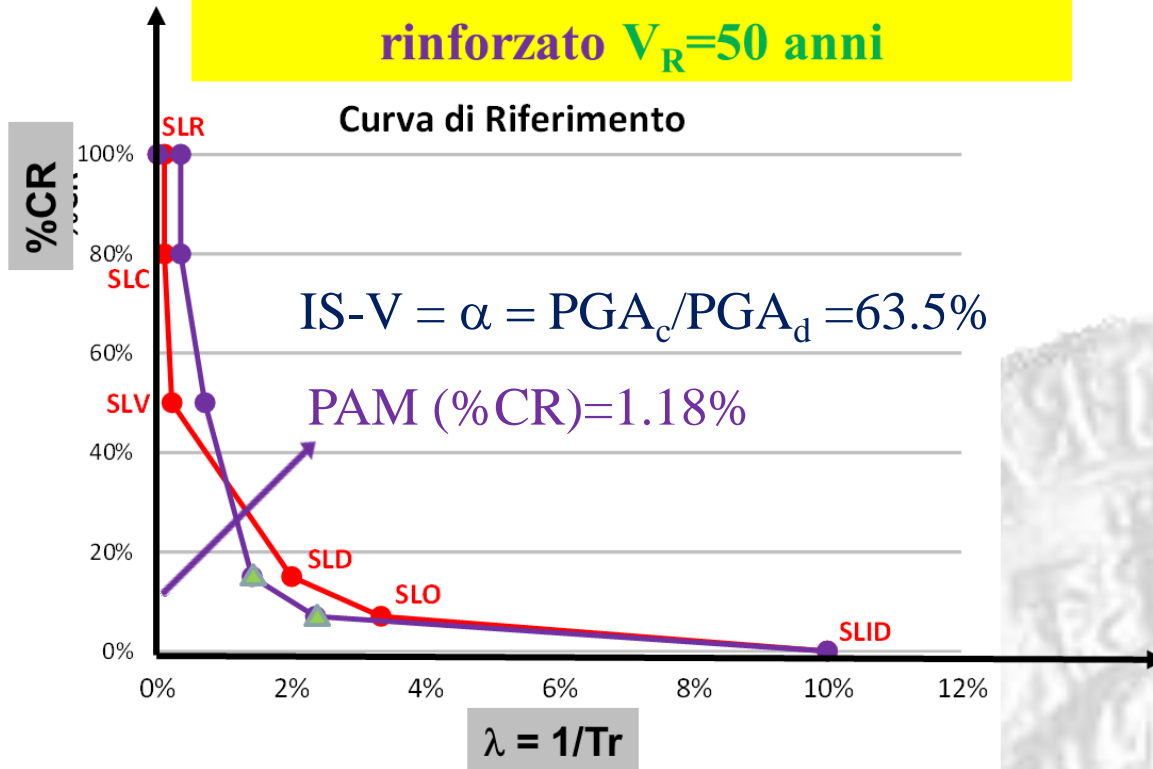
➤ (SLC)
 $\lambda_{SLC} = 0.49 * \lambda_{SLV}$
 $\lambda_{SLC} = 0.3\%$
%CR = 80%

➤ (SLD)
 $\lambda_{SLD} = 1.4\%$
%CR = 15%

➤ (SLO)
 $\lambda_{SLO} = 1.67 * \lambda_{SLD}$
 $\lambda_{SLO} = 2.3\%$
%CR = 7%

Caso Studio 1: Classe di rischio post operam (FRP)

Costruzione curva edificio esistente rinforzato $V_R=50$ anni



Classe di rischio B



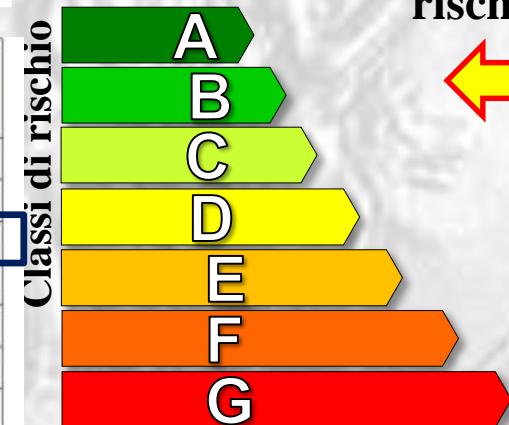
Perdita Media Annua attesa (PAM)	Classe PAM
$PAM \leq 0,50\%$	A^+_{PAM}
$0,50\% < PAM \leq 1,0\%$	A_{PAM}
$1,0\% < PAM \leq 1,5\%$	B_{PAM}
$1,5\% < PAM \leq 2,5\%$	C_{PAM}
$2,5\% < PAM \leq 3,5\%$	D_{PAM}
$3,5\% < PAM \leq 4,5\%$	E_{PAM}
$4,5\% < PAM \leq 7,5\%$	F_{PAM}
$7,5\% \leq PAM$	G_{PAM}

Classe di rischio B

PAM: B

IS-V: B

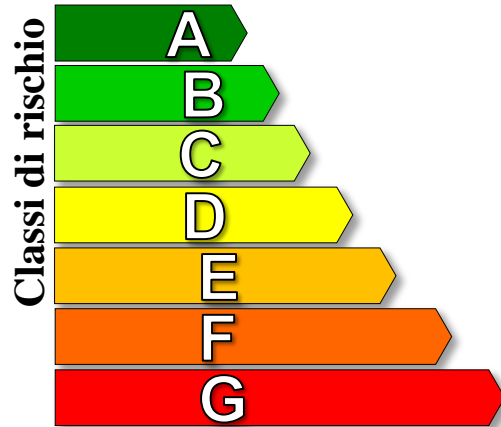
Indice di Sicurezza	Classe IS-V
$100\% < IS-V$	A^+_{IS-V}
$100\% \leq IS-V < 80\%$	A_{IS-V}
$80\% \leq IS-V < 60\%$	B_{IS-V}
$60\% \leq IS-V < 45\%$	C_{IS-V}
$45\% \leq IS-V < 30\%$	D_{IS-V}
$30\% \leq IS-V < 15\%$	E_{IS-V}
$IS-V \leq 15\%$	F_{IS-V}



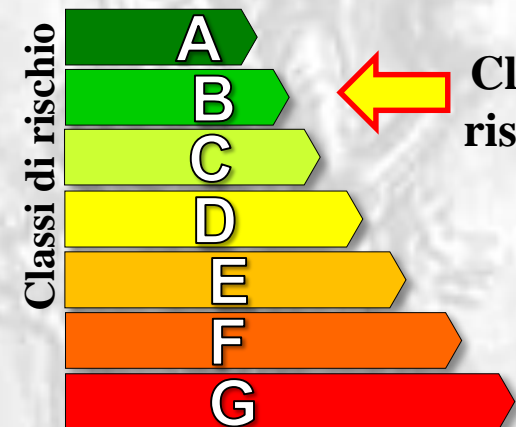
Caso Studio 1: Classe di rischio post operam (FRP)



- ✓ Interventi mirati a sanare le crisi fragili (taglio nodi e travi/pilastrini)
- ✓ Edificio originario verificato allo SLE
- ✓ Interventi mirati a ridurre il PAM ed incrementare l'indice di sicurezza alla SLV



Classe di rischio G

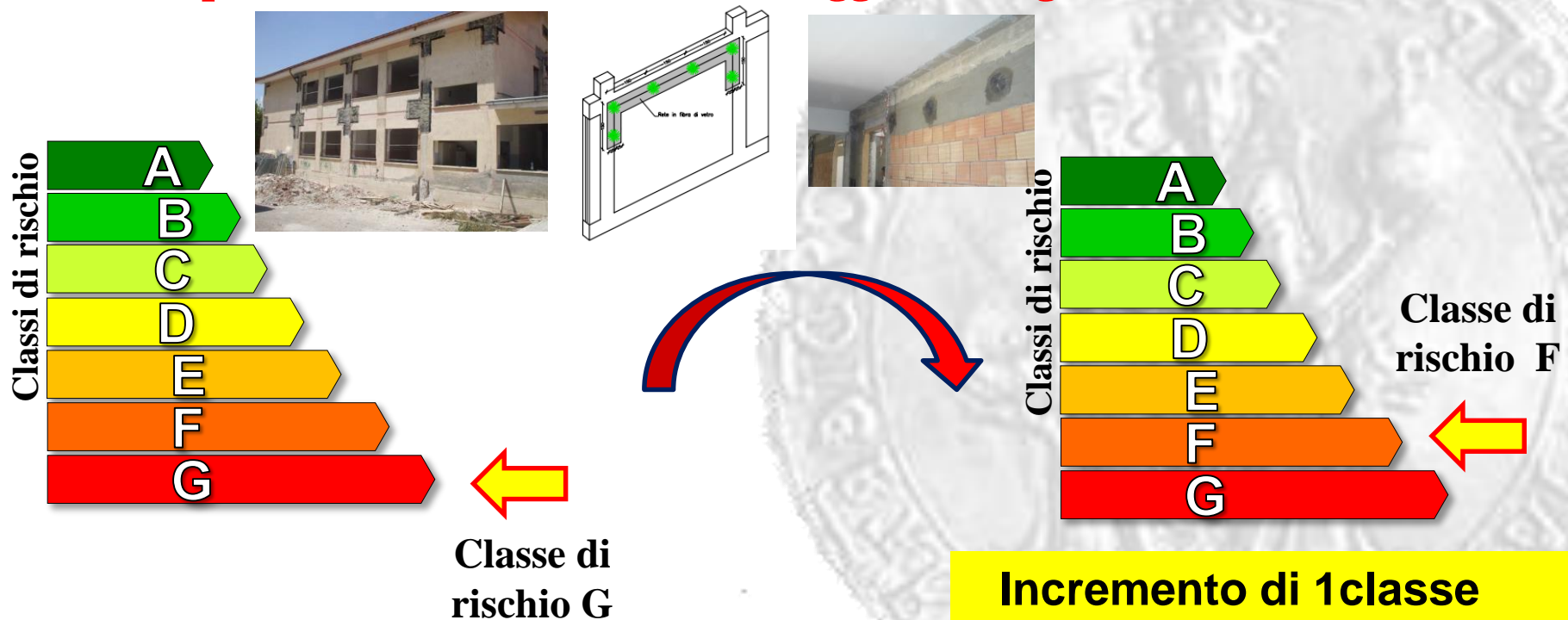


Classe di rischio B

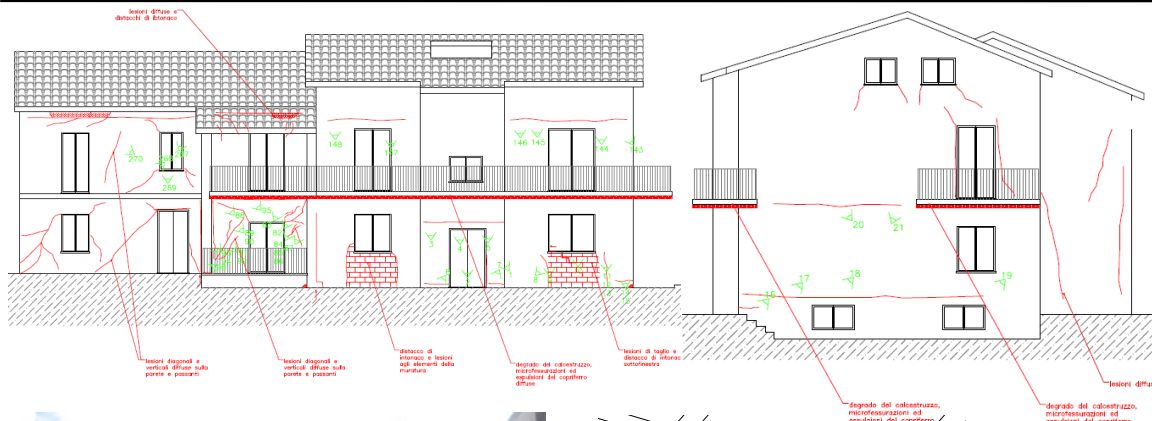
Incremento di 5 classi

Caso Studio 1: Classe di rischio post operam (FRP)

- **E se fossero stati effettuati interventi locali?**
- **Interventi locali** (non è necessaria la valutazione del comportamento globale della struttura)
- E' possibile passare alla classe di rischio immediatamente superiore se:
 - **Presenza di telai in entrambe le direzioni** (Verificata per Caso Studio 1)
 - **Confinamento di tutti i nodi perimetrali non confinati dell'edificio**
 - **Anti-ribaltamento su tutte le tamponature di facciata**
 - **Ripristino di eventuali zone danneggiate o degradate**

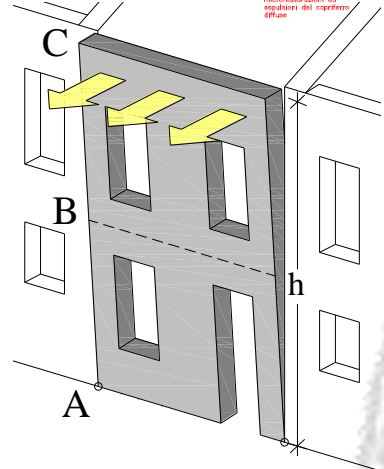
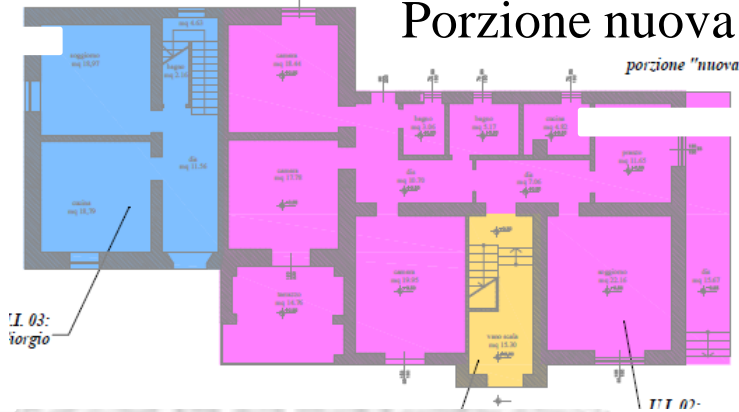


Caso Studio 2: Edificio L'Aquila – Muratura



Porzione vecchia

Porzione nuova



DIFFERENTE comportamento sismico della due unità dovuto al differente materiale utilizzato

ELEVATA VULNERABILITA' per azioni fuori piano, mancanza di collegamenti efficaci atti a garantire comportamento di insieme

Riparazione/Miglioramento



Lesioni passanti di taglio

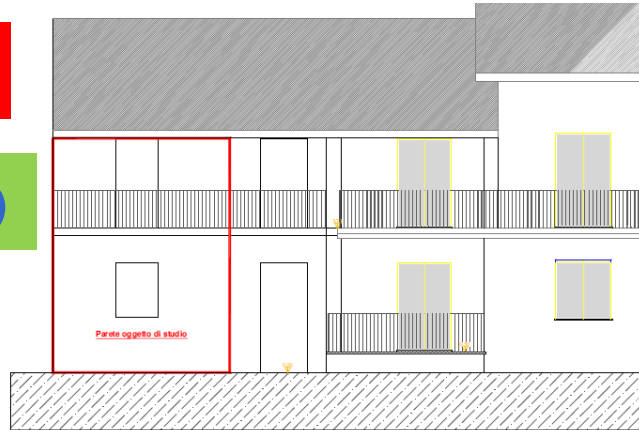
- Superficie: 859 m²
- Costo Riparazione: 156'437€
- Costo Miglioramento: 71'481€
- N° unità immobiliari: 3

Caso Studio 2: Classe di rischio ante operam

MECCANISMI LOCALI

➤ **SLU (SLV)**

➤ **SLE (SLD)**



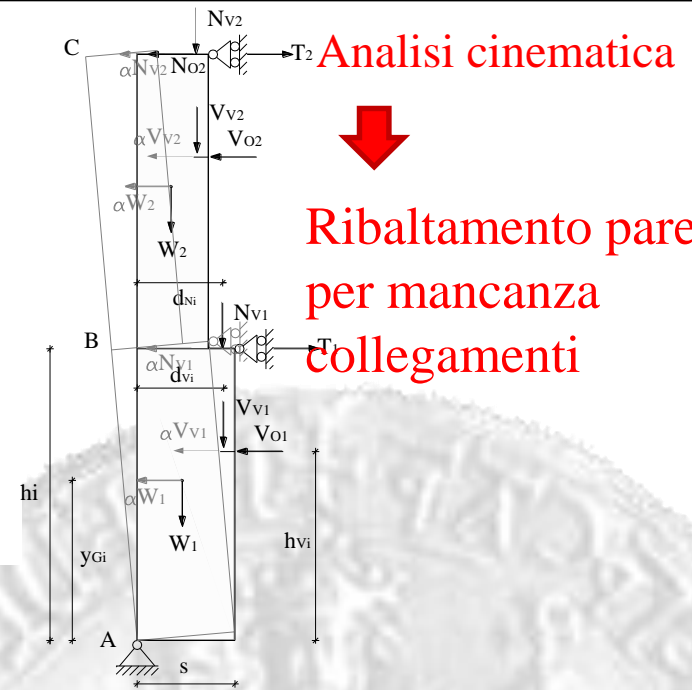
➤ **SLE (SLD)**

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

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

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

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



➤ **SLU (SLV)**

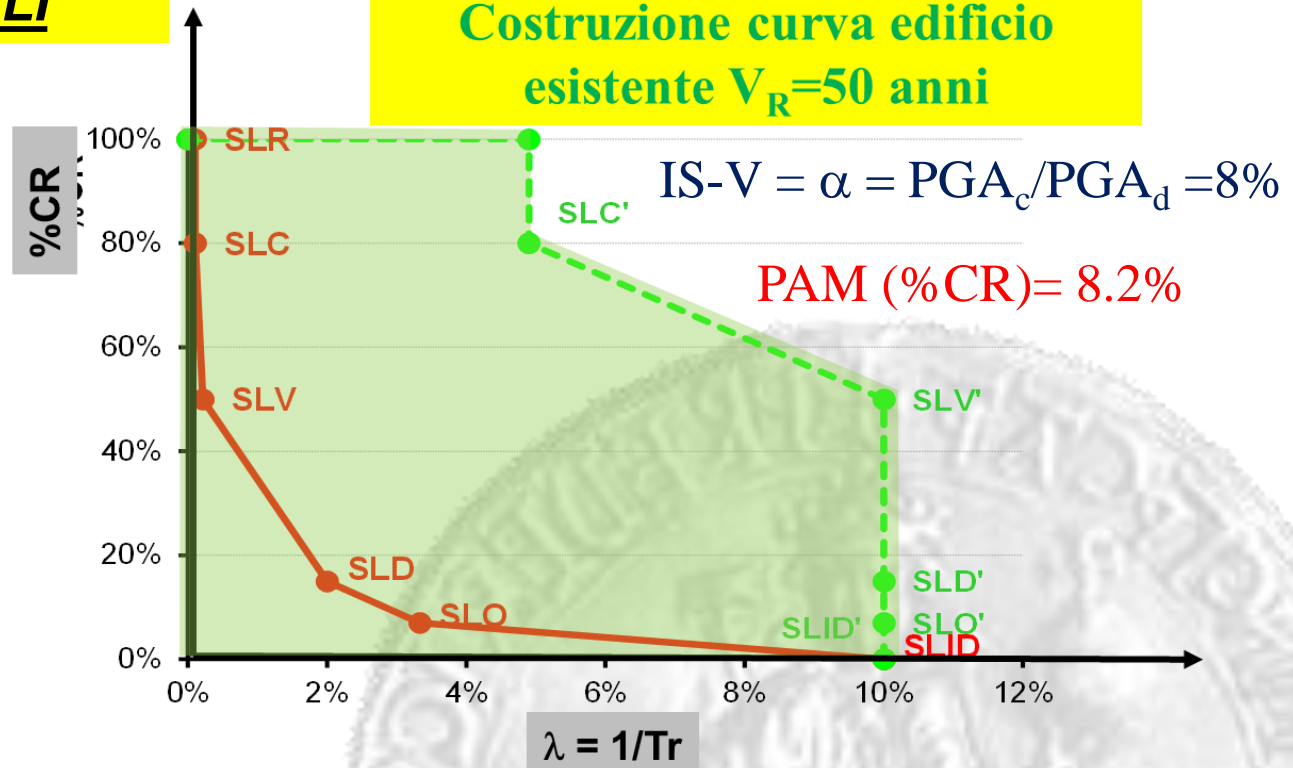
$$\alpha = PGA_c / PGA_d = 8\%$$

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

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

Caso Studio 2: Classe di rischio ante operam

MECCANISMI LOCALI



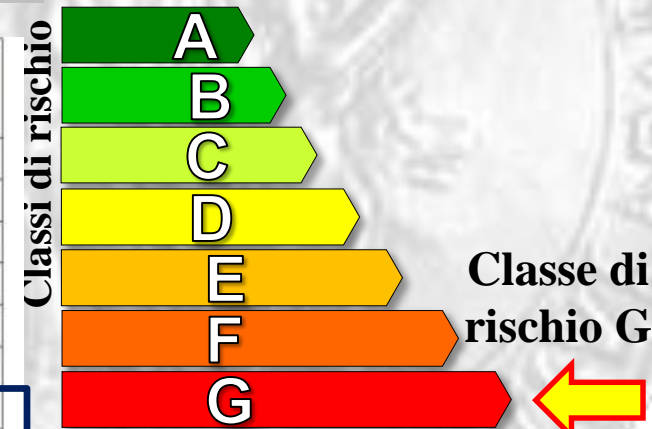
Perdita Media Annua attesa (PAM)	Classe PAM
$PAM \leq 0,50\%$	A_{PAM}^+
$0,50\% < PAM \leq 1,0\%$	A_{PAM}
$1,0\% < PAM \leq 1,5\%$	B_{PAM}
$1,5\% < PAM \leq 2,5\%$	C_{PAM}
$2,5\% < PAM \leq 3,5\%$	D_{PAM}
$3,5\% < PAM \leq 4,5\%$	E_{PAM}
$4,5\% < PAM \leq 7,5\%$	F_{PAM}
$7,5\% \leq PAM$	G_{PAM}

Classe di rischio F

IS-V: F

PAM: G

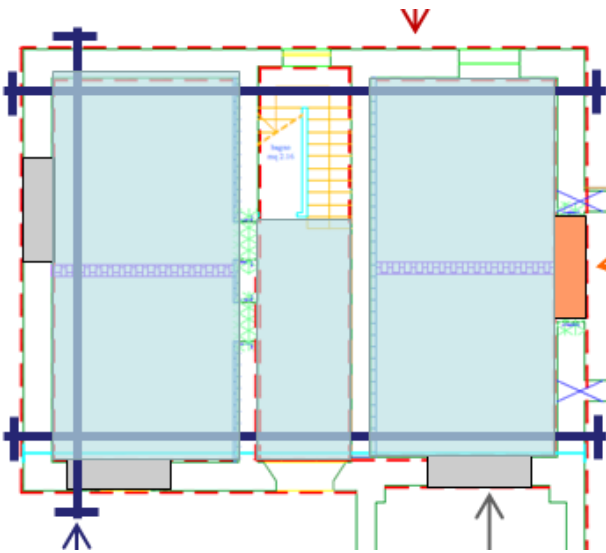
Indice di Sicurezza	Classe IS-V
$100\% < IS-V$	A_{IS-V}^+
$100\% \leq IS-V < 80\%$	A_{IS-V}
$80\% \leq IS-V < 60\%$	B_{IS-V}
$60\% \leq IS-V < 45\%$	C_{IS-V}
$45\% \leq IS-V < 30\%$	D_{IS-V}
$30\% \leq IS-V < 15\%$	E_{IS-V}
$IS-V \leq 15\%$	F_{IS-V}



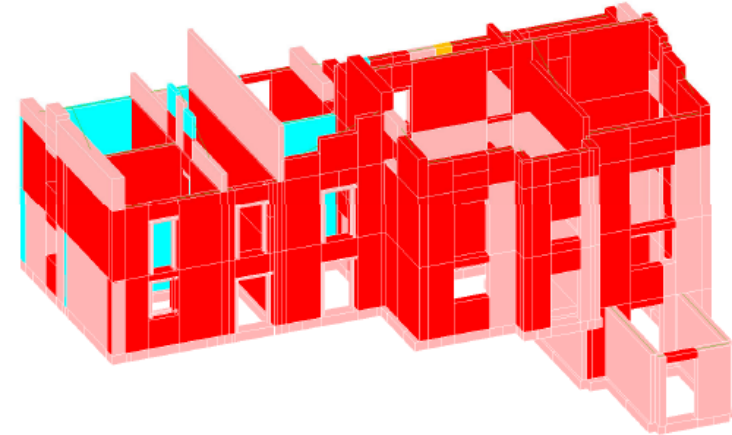
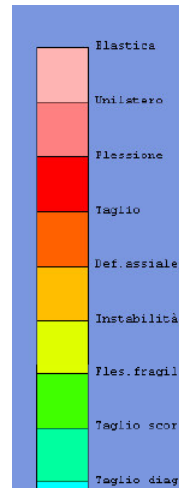
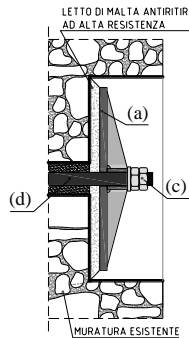
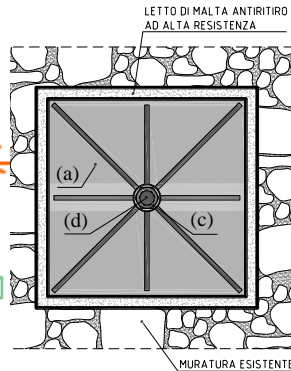
Caso Studio 2: Classe di rischio ante operam

MECCANISMI GLOBALI

➤ *E se fossero effettuati interventi per garantire un comportamento di insieme «regolare» e «scatolare»?*



Inserimento Catene



Crisi a taglio pannelli murari

➤ **SLE (SLD)**

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

Tr= 106 anni

$$\lambda = 1/Tr = 1/106 = 0,95\%$$

➤ **SLU (SLV)**

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

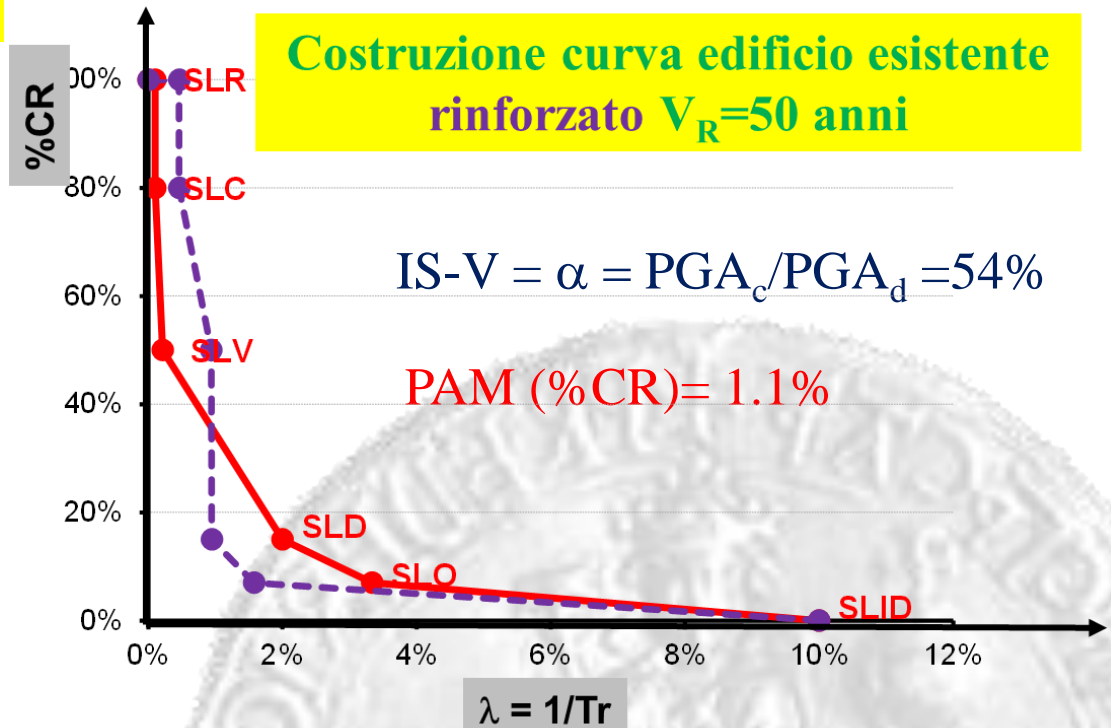
Tr=107anni

$$\lambda = 1/Tr = 1/107 = 0,93\%$$

Verifica rispettata allo SLD, incremento significativo di capacità allo SLV

Caso Studio 2: Classe di rischio post operam

MECCANISMI GLOBALI



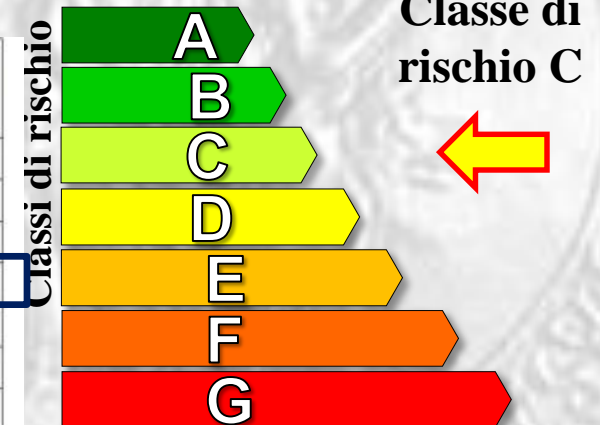
Perdita Media Annua attesa (PAM)	Classe PAM
$PAM \leq 0,50\%$	A^+_{PAM}
$0,50\% < PAM \leq 1,0\%$	A_{PAM}
$1,0\% < PAM \leq 1,5\%$	B_{PAM}
$1,5\% < PAM \leq 2,5\%$	C_{PAM}
$2,5\% < PAM \leq 3,5\%$	D_{PAM}
$3,5\% < PAM \leq 4,5\%$	E_{PAM}
$4,5\% < PAM \leq 7,5\%$	F_{PAM}
$7,5\% \leq PAM$	G_{PAM}

Classe di rischio F

PAM: B

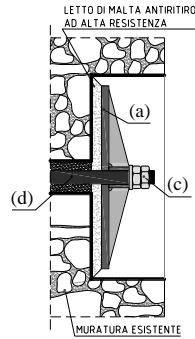
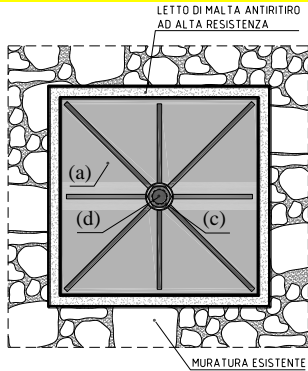
IS-V: C

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}



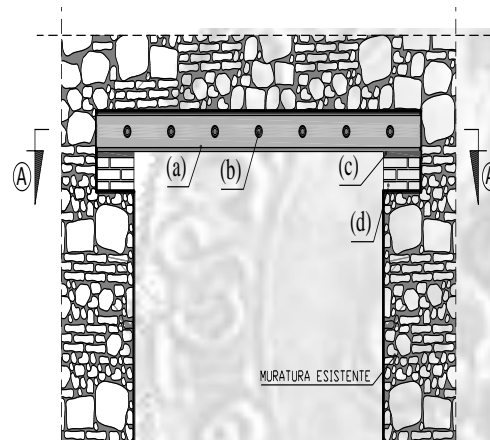
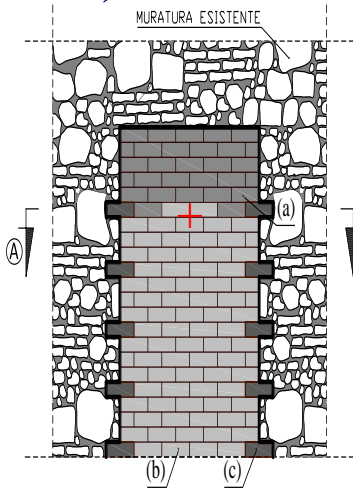
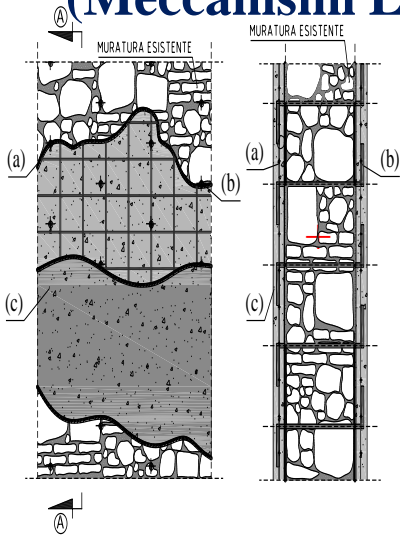
Caso Studio 2: Classe di rischio post operam

MECCANISMI GLOBALI



**Inserimento Catene
(Meccanismi Locali)**

+

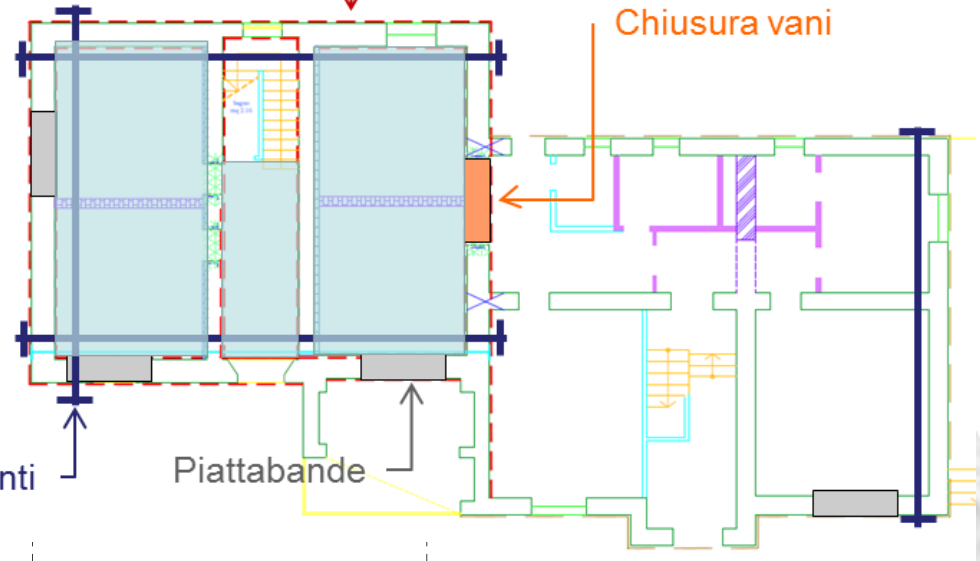


Intonaco armato

Tiranti

Piattabande

Chiusura vani



➤ **SLE (SLD)**

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

Tr = 125 anni

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

**Intonaco armato, chiusura vani,
architravi (Meccanismi Globali)**

➤ **SLU (SLV)**

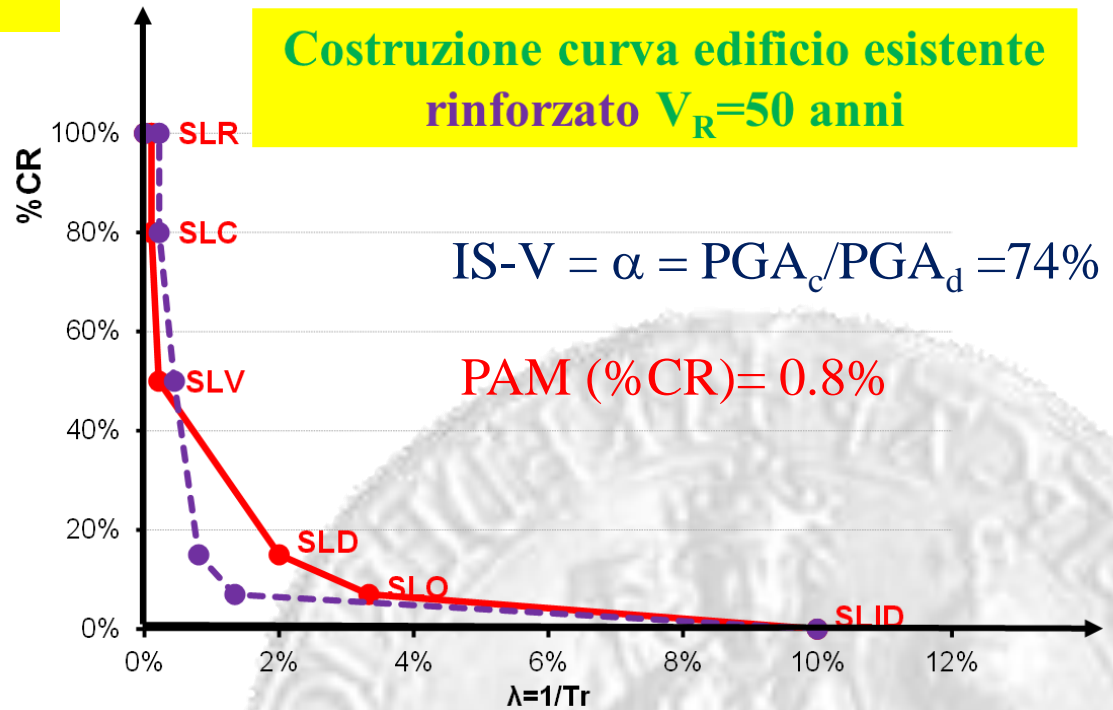
$$\alpha = PGA_c / PGA_d = 74\%$$

Tr = 227 anni

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

Caso Studio 2: Classe di rischio post operam

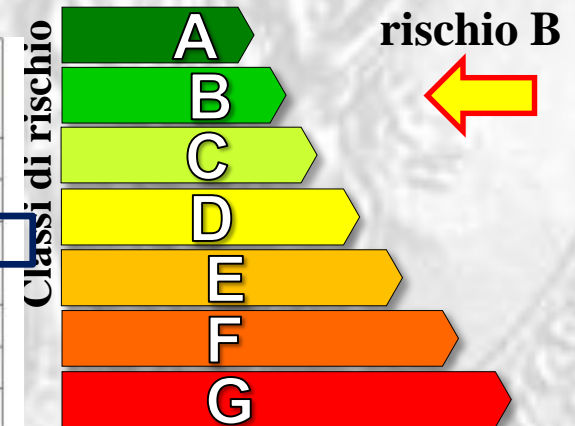
MECCANISMI GLOBALI



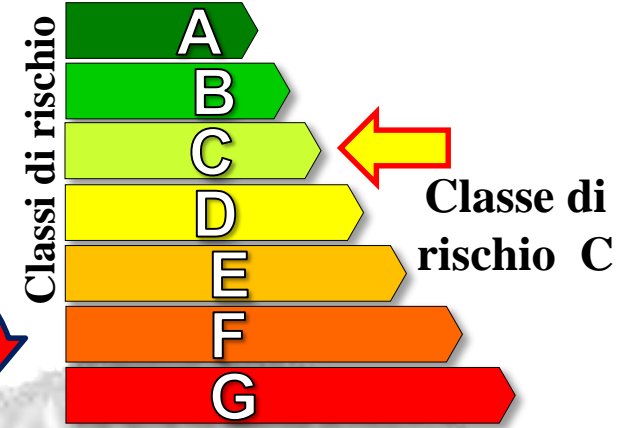
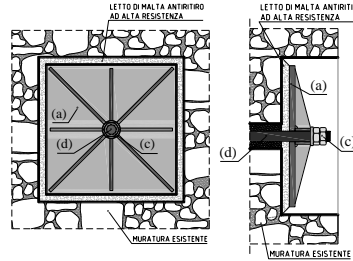
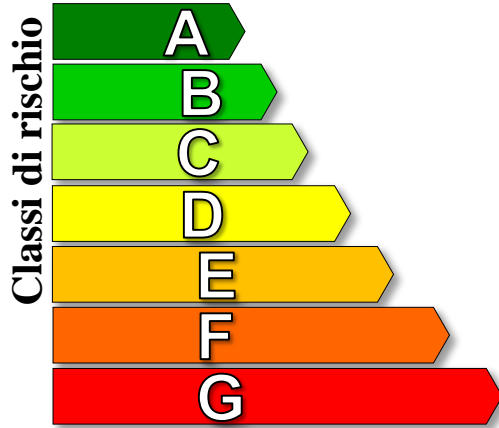
Perdita Media Annua attesa (PAM)	Classe PAM
$PAM \leq 0.50\%$	A_{PAM}^+
$0,50\% < PAM \leq 1,0\%$	A_{PAM}
$1,0\% < PAM \leq 1,5\%$	B_{PAM}
$1,5\% < PAM \leq 2,5\%$	C_{PAM}
$2,5\% < PAM \leq 3,5\%$	D_{PAM}
$3,5\% < PAM \leq 4,5\%$	E_{PAM}
$4,5\% < PAM \leq 7,5\%$	F_{PAM}
$7,5\% \leq PAM$	G_{PAM}

Classe di rischio F
 PAM: A
 IS-V: B

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}



Caso Studio 2: Classe di rischio post operam (FRP)



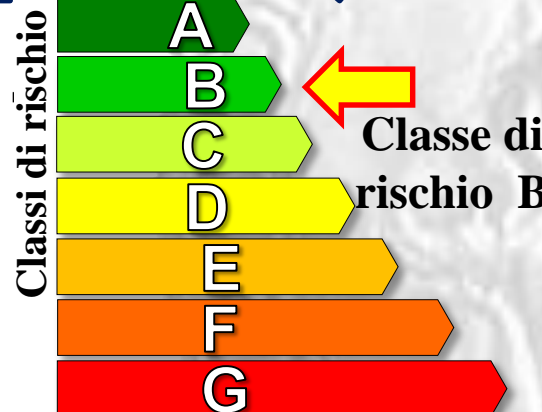
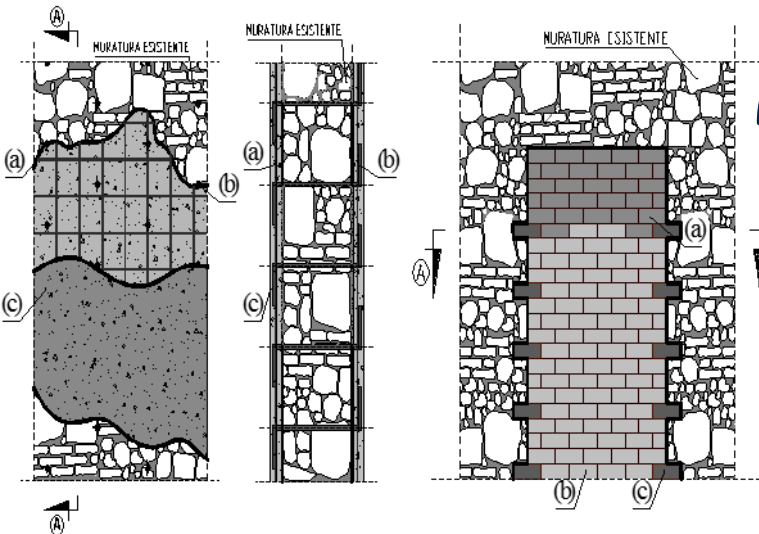
Edificio NON RINFORZATO

Classe di rischio G

Inibizione meccanismi fuori piano

Incremento di 4 classi

➤ Con metodo semplificato interventi mirati a sanare i meccanismi fuori piani ed incremento di una classe



Classe di rischio F



Rinforzo nel piano

Incremento di 5 classi

Incremento di 1 classe

LEGGE DI BILANCIO 2017

Detrazioni premianti con il Sismabonus della Stabilità 2017

Rispetto alle ristrutturazioni antisismiche senza variazione di classe (50%) le detrazioni per la prevenzione sismica aumentano notevolmente qualora si migliori l'edificio di una o due classi di Rischio Sismico

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 euro/u.i. e
rimborso in
cinque anni

Edifici L'Aquila con danni severi

Interventi miglioramento sismico L'Aquila

EDIFICI IN C.A.

- 366 CONDOMINI
2,899 UNITA' IMMOBILIARI
Costo di miglioramento **244M€**

EDIFICI IN MURATURA

- 163 CONDOMINI
479 UNITA' IMMOBILIARI
Costo di miglioramento **45M€**

Su che importo si sarebbe potuto usufruire delle la detrazione di imposta???

Spesa Incentivabile **278M€**

Detrazione

50% = 139M€

75% = 208M€

85% = 237M €

Spesa incentivabile **46M€**

Detrazione

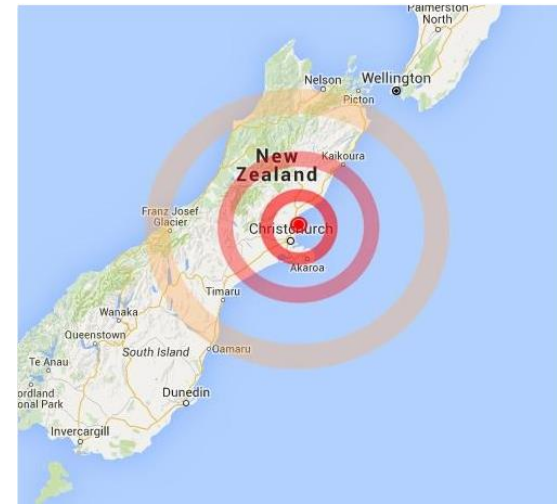
50% = 23M€

75% = 35M€

85% = 39M€

Spesa incentivabile prevista dalla legge di bilancio

Conclusioni



VENDESI

BILOCALE, SOGGIORNO LETTO E BAGNO

€ 200.000

CLASSE E - E

**Classe di rischio
sismico A**



- **Obiettivo:** trasformare in un prossimo futuro drammatiche stime di perdite post-sisma in analisi di investimenti di prevenzione del rischio sismico effettivamente eseguiti.