

ismoTest

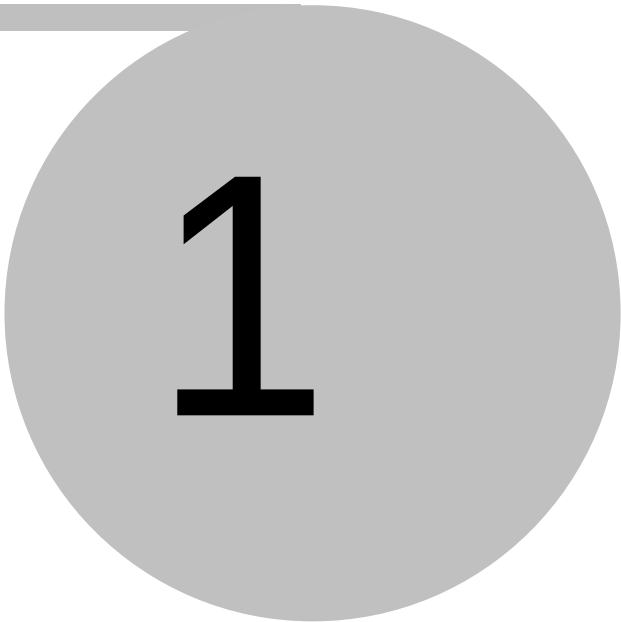
Versione 1.0.0



Indice

Capitolo I	Introduzione	4
Capitolo II	Normativa di riferimento	6
1	Metodo Convenzionale	8
	Valutazione classe PAM e IS-V	14
2	Metodo Semplificato	17
	Valutazione classe di vulnerabilità	19
	Interventi su edifici in muratura	21
	Interventi su edifici industriali	23
	Interventi su edifici in cemento armato	24
Capitolo III	Cosa fa SismoTest	25
1	Comandi principali	26
Capitolo IV	Dati del professionista	28
Capitolo V	Elenco clienti	30
Capitolo VI	Le pratiche	34
Capitolo VII	Questionario	39
Capitolo VIII	I dati di input delle strutture	44
1	Edifici in muratura	45
2	Edifici industriali	46
3	Edifici in cemento armato	47
Capitolo IX	I risultati	49
Capitolo X	Allegati	52
1	DM 65 07/03/17	53
2	Linee guida	56
3	Legge di bilancio 2017	68
Capitolo XI	3Muri CS	71
1	3Muri	72
Capitolo XII	Axis VM	74

Capitolo



1

1 Introduzione

Con la Legge di Bilancio 2017, approvata il 21 dicembre 2016, è stata avviata una campagna volta al miglioramento sismico delle strutture esistenti.

Si tratta del cosiddetto “Sismabonus”, un'opportunità per stimolare un piano volontario per la valutazione e prevenzione del rischio sismico degli edifici. Le novità apportate dal decreto Sismabonus sono tante e mirano a promuovere la prevenzione sismica attraverso numerose facilitazioni, tra cui:

- l'estensione alle zone sismiche 1, 2 e 3 e quindi un netto ampliamento delle zone interessate, che nella normativa precedente erano limitate alle zone 1 e 2;
- le detrazioni in 5 anni e quindi un ritorno economico certamente più conveniente rispetto ai 10 anni previsti per tipi di intervento non sismico;
- l'importo massimo è pari a 96.000 € con possibilità di cessione del credito che consente di poter usufruire dei finanziamenti anche se non si ha capienza fiscale.

Per accedere al Beneficio Fiscale, il proprietario dell'immobile dovrà incaricare un professionista per la valutazione della classe di rischio e della predisposizione del progetto di intervento.

La figura riporta la scala di riferimento relativa alle Classi di Rischio, una scala che consente di individuare graficamente le condizioni dell'edificio in relazione al rischio sismico.

SismoTest è il software che mette in pratica quanto richiesto dalle Linee Guida, rendendole facilmente applicabili, fornendo dei suggerimenti nelle fasi di valutazione, producendo i documenti richiesti.

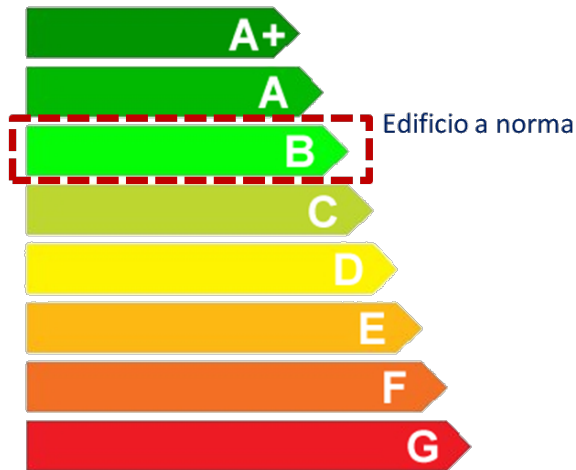
Capitolo

2

2 Normativa di riferimento

La normativa per la determinazione del Rischio Sismico (DM n. 65 del 7/3/2017) contiene anche le linee guida per la sua applicazione.

Le strutture sono classificate in otto Classi di Rischio, con rischio crescente dalla A+ alla G.



Da notare che l'edificio "giusto a norma" è classificato con la Classe B. Questo in quanto gli edifici possono esibire un livello di rischio estremamente modesto (Classe A+) o comunque inferiore (Classe A) a quanto richiesto dalle attuali normative antisismiche relativamente alla progettazione di un nuovo edificio (Classe B).

In Allegati è riportato il testo completo.

La determinazione della classe di appartenenza di un edificio può essere condotta secondo due metodi di analisi:

1. Metodo Convenzionale
2. Metodo Semplificato

La figura seguente riporta la sintesi delle azioni previste dalle Linee Guida.

	Metodo convenzionale	Metodo semplificato	No classificazione
Muratura (1 salto)			
Muratura (+2 salti)			
Prefabbricati (1 salto)			
Prefabbricati (+2 salti)			
C.A. (1 salto)			
C.A. (+2 salti)			
Altre strutture			

Per le strutture prefabbricate ed in c.a., se si adotta il Metodo Semplificato, non è necessaria la classificazione.

Definizione della classe di rischio (da G a A+) attraverso analisi della struttura

Metodo convenzionale

- **PAM** (Perdita Annuale Media attesa)
- **Indice di sicurezza IS-V**



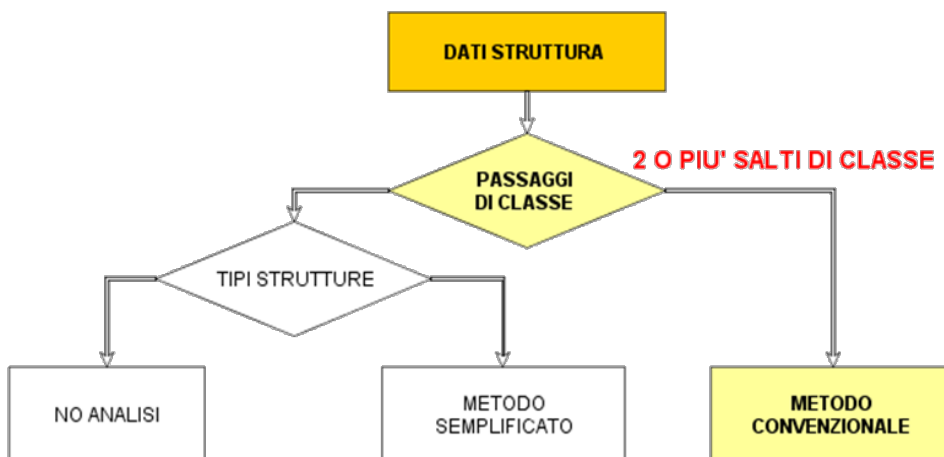
Metodo semplificato

- **PAM** (Perdita Annuale Media attesa)



2.1 Metodo Convenzionale

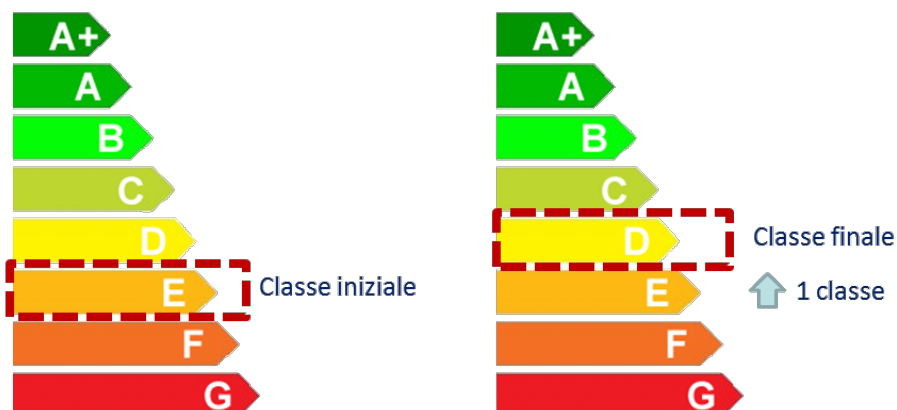
Il metodo convenzionale è applicabile a qualsiasi tipologia di costruzione ed è basato sull'applicazione dei metodi di analisi previsti dalle attuali Norme Tecniche, in particolare il capitolo 8 relativo alle costruzioni esistenti.



In questo caso è necessario procedere attraverso la costruzione di un modello di calcolo che simuli il comportamento reale della struttura; ad esempio si possono utilizzare i software 3Muri per struttura in muratura e miste ed Axis VM per le strutture in c.a., acciaio, legno.

Il metodo convenzionale consente la valutazione della Classe di Rischio della costruzione sia allo stato di fatto che allo stato di progetto, ovvero conseguentemente all'intervento.

Zone sismiche: 1, 2, 3 secondo OPCM 3274



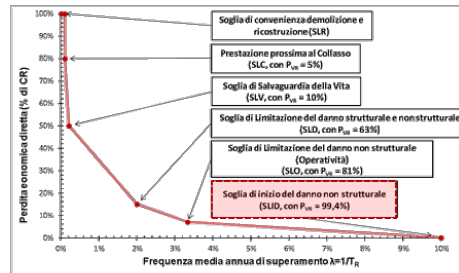
Adottando il metodo convenzionale il finanziamento è pari all' 80% per edifici singoli e 85% per edifici condominiali.

I parametri di cui si serve sono il PAM e l'IV-S, rispettivamente la perdita economica annuale media attesa e l'indice di sicurezza della struttura.

Il PAM indica un parametro economico che dovrebbe essere il minore possibile.

Gli Stati Limite presi in esame sono:

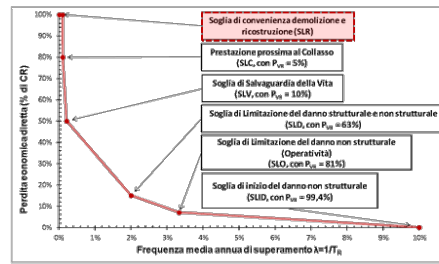
- SLID (stato limite di inizio danno) indica una condizione della struttura sostanzialmente integra al di là del quale si manifestano i primi danneggiamenti;



Stato Limite di Inizio Danno (SLID)

- Condizione in cui è non si ha perdita economica
- Evento sismico con periodo di ritorno è pari a 10 anni.

- SLO (stato limite di operatività) indica una condizione in cui, anche se si manifestano lievi danneggiamenti, la struttura risulta comunque operativa;
- SLD (stato limite del danno strutturale e non) indica una condizione in cui i danni relativi all'effetto sismico sono facilmente riparabili;
- SLV (stato limite di salvaguardia della vita) indica una condizione in cui la struttura si trova ancora in condizione per consentire l'evacuazione dell'edificio da parte degli occupanti, anche se a fronte di vistosi danneggiamenti;
- SLC (prestazione prossima al collasso) indica una condizione in cui la struttura è prossima al collasso, pur mantenendo una limitata capacità statica;
- SLR (stato limite di ricostruzione) indica una condizione in cui non esiste più convenienza nel riparare la struttura danneggiata e quindi si presume che debba essere demolita e ricostruita.



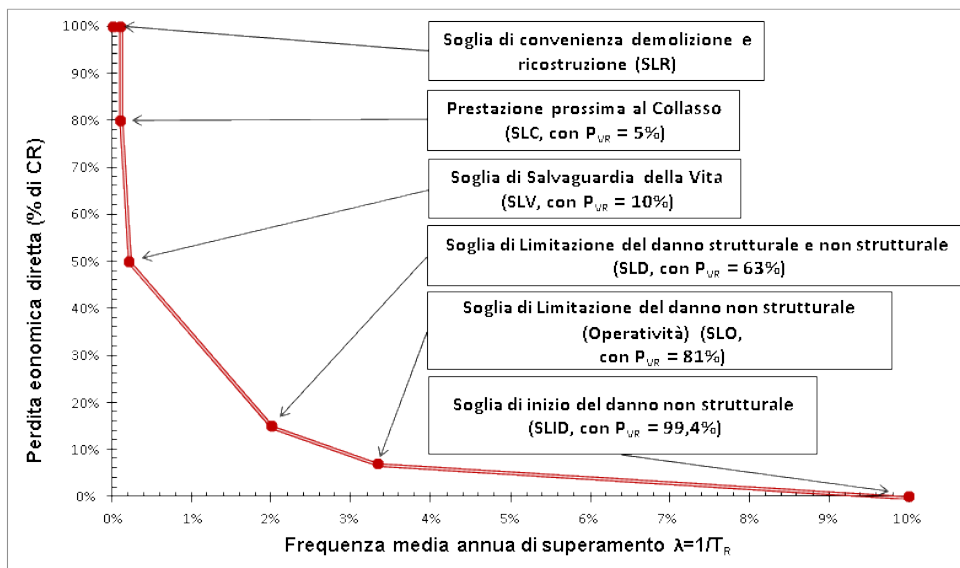
Stato Limite di Ricostruzione (SLR): condizione in cui è necessario demolire e ricostruire.

Perdita economica pari al 100%.

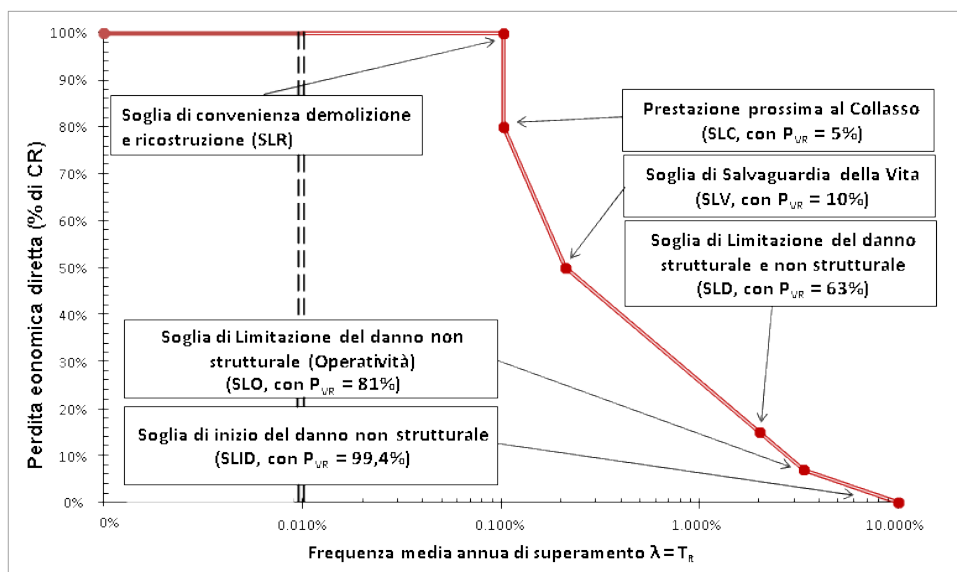
Evento sismico con periodo di ritorno pari a quello dello Stato Limite dei Collasso (SLC).

Il raggiungimento di questi Stati Limite definisce la curva che individua il PAM, in riferimento ad esempio a una costruzione con vita nominale 50 anni.

In realtà è necessario calcolare esclusivamente gli stati limite SLV e SLD in quanto gli altri valori sono calcolati in modo semplificato o assegnati dalla normativa in modo convenzionale.



Nella seguente immagine, la curva viene rappresentata con ascisse in scala logaritmica per una più chiara visualizzazione per gli stati limite di collasso e di ricostruzione.

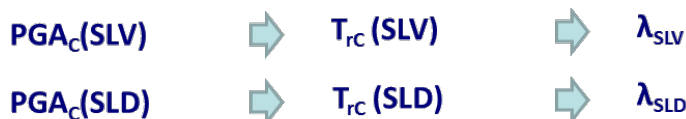
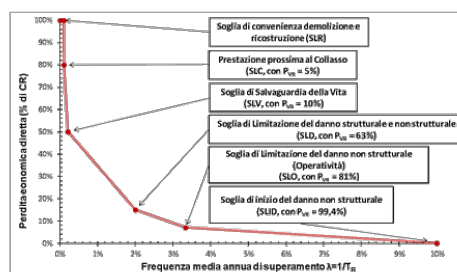
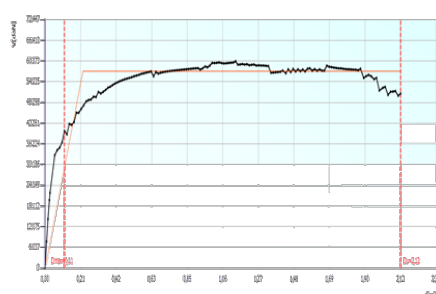


La costruzione della curva PAM, costituita da una serie di segmenti, è strettamente correlata alla curva che si ottiene dalla analisi pushover.

La curva che si ottiene da questa analisi riporta i valori di spostamento e di forza, strettamente correlata all'accelerazione.

A sua volta l'accelerazione è relazionata al periodo di ritorno dell'evento sismico.

Dalla Analisi pushover al PAM

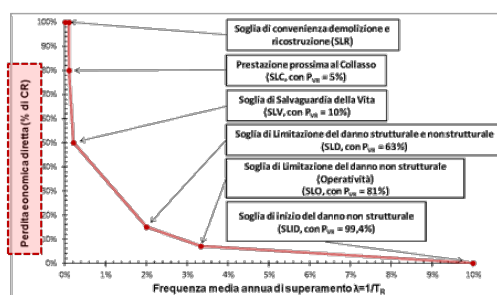


Nella curva PAM, sull'asse delle ascisse sono riportati i valori di frequenza media annua di superamento che si ottengono invertendo i valori del periodo di ritorno relativi allo stato limite di salvaguardia della vita e allo stato limite di danno.

Se la struttura in esame è fortemente vulnerabile, sarà sufficiente un valore basso di accelerazione per produrne il collasso; in questo caso il periodo di ritorno sarà

relativamente breve e quindi la frequenza media annua sarà elevata, incidendo maggiormente.

Sull'asse delle ordinate sono riportati i valori percentuali del costo di ricostruzione relativi ad ogni stato limite. Passando dagli stati limite più lievi (stato limite di inizio danno e stato limite di operatività) a quelli di maggior impegno strutturale (stato limite di collasso e stato limite di ricostruzione) la percentuale del costo di ricostruzione aumenta e risulta più significativa nel conteggio globale.



Perdita economica diretta

=

(% del Costo di
Ricostruzione

StatoLimite	CR(%)
SLR	100%
SLC	80%
SLV	50%
SLD	15%
SLO	7%
SLID	0%

Le percentuali di ricostruzione associate ad ogni stato limite sono state ricavate attraverso un'analisi economica relativa ai costi di ricostruzione degli edifici danneggiati a seguito del sisma aquilano del 2009.

Il riferimento bibliografico è costituito dal "Libro Bianco sulla ricostruzione privata fuori dai centri storici nei comuni colpiti dal sisma dell'Abruzzo del 6 aprile 2009" che è possibile scaricare dal sito Reluis.

Perdita economica diretta = % del Costo di Ricostruzione CR

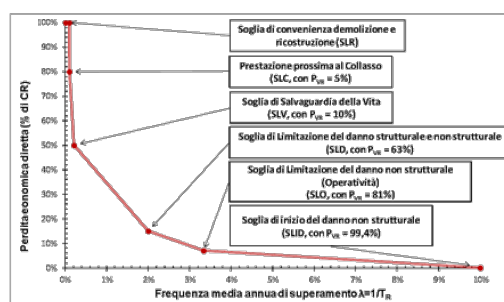
StatoLimite	CR(%)
SLR	100%
SLC	80%
SLV	50%
SLD	15%
SLO	7%
SLID	0%



2.1.1 Valutazione classe PAM e IS-V

Il parametro PAM si valuta come l'area sottesa alla curva rappresentante le perdite economiche dirette, in funzione della frequenza media annua di superamento degli eventi che portano al raggiungimento di uno Stato Limite per la struttura.

Noto il parametro PAM è immediata la classificazione come da tabella riportata nelle Linee Guida.



$$PAM = \sum_{i=2}^5 [\lambda(SL_i) - \lambda(SL_{i-1})] * [RC\%(SL_i) + RC\%(SL_{i-1})] / 2 + \lambda(SLC) * RC\%(SLR)$$

Perdita Media Annuale 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}

1 – Attribuzione della Classe di Rischio PAM in funzione dell'entità delle Perdite medie annue attese

Il secondo parametro, l'indice di sicurezza (IS-V) della struttura, noto come "Indice di Rischio", è definito come il rapporto tra l'accelerazione di picco al suolo (PGA di capacità), che determina il raggiungimento dello Stato Limite di salvaguardia della Vita, e la PGA di domanda che la norma indica in base al sito della costruzione e in riferimento al medesimo stato limite.

Obiettivo di questo parametro è garantire uno stato limite di salvaguardia della vita sufficientemente elevato, indipendentemente dal parametro economico.

Anche in questo caso una tabella riportata dalle Linee Guida consente di assegnare la classe corrispondente.

Indice di rischio come da OPCM 3362/2004

$$IS-V = PGA_C (SLV) / PGA_D$$

PGA_C = Capacità della struttura

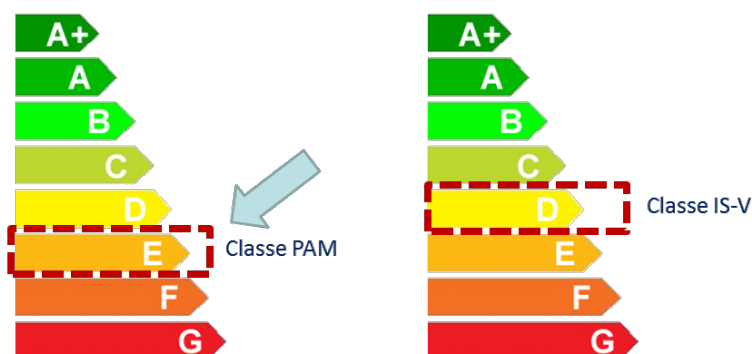
PGA_D = Domanda da normativa

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}

Tabella 2 – Attribuzione della Classe di Rischio IS-V in funzione dell'entità dell'Indice di Sicurezza

La classe effettiva è definita come il valore minore tra le due classi relative a PAM e a IS-V.

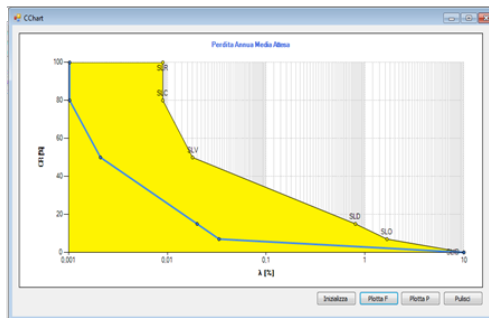
È il valore minore tra Classe PAM e Classe IS-V



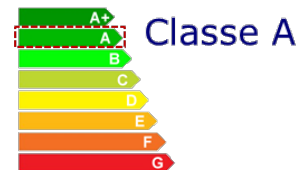
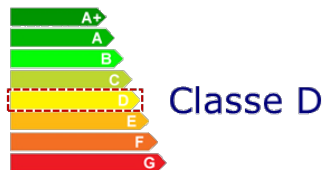
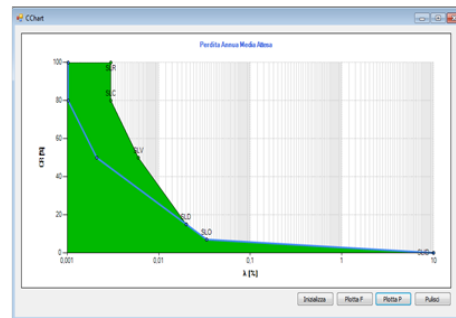
Obiettivo del progetto sarà l'attuazione di opere di rinforzo e consolidamento della struttura con una riduzione del parametro PAM e quindi una riduzione della classe di rischio, ad esempio dalla classe D alla classe A.

Per questo è necessario ripetere la classificazione a seguito del completamento del progetto.

PAM alla condizione attuale



PAM dopo l'intervento



Il valore della Classe di Rischio attribuita a ciascuna costruzione, può essere migliorato a seguito di interventi che riducono il rischio della costruzione e, quindi, che incidono sul valore PAM e/o sulla capacità che la struttura possiede rispetto allo stato limite della salvaguardia della vita, valutato come rapporto tra la PGA di capacità (SLV) e PGA di domanda (SLV).

L'utilizzo del metodo convenzionale comporta l'onere di valutare il comportamento globale della costruzione, pertanto, anche laddove si eseguano degli interventi locali di rafforzamento, questi richiedono non solo la verifica a livello locale, ma anche la verifica globale, esclusivamente per finalità di attribuzione della classe. In tal caso, si avrà la facoltà di eseguire un numero di indagini inferiore a quello previsto dalle Norme per il rispettivo livello di conoscenza adottato.

2.2 Metodo Semplificato

È possibile applicare il metodo semplificato per l'attribuzione in modo rapido della classe di rischio per le strutture in muratura o addirittura la previsione di lavori di consolidamento senza alcuna classificazione per le strutture prefabbricate e in c.a. in cui siano previsti interventi locali.

Questo metodo, anche se definito "semplificato", è da ritenersi in ogni caso attendibile, ma non sempre coerente con la valutazione ottenuta con il metodo convenzionale. Per questo motivo, laddove si preveda l'esecuzione di interventi volti alla riduzione del rischio, l'attribuzione della relativa Classe pre e post intervento, ovvero allo "stato di fatto" e allo "stato di progetto", deve essere effettuata utilizzando il medesimo metodo

e con le stesse modalità di analisi e verifica, tra quelle consentite dalle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Il metodo semplificato si basa su una classificazione macrosismica dell'edificio. Può essere utilizzato sia per una valutazione preliminare indicativa, sia per valutare la classe di rischio in relazione all'adozione di interventi di tipo locale.

È importante sottolineare come il metodo semplificato sia applicabile solo per interventi di tipo locale in quanto, per l'assenza di un modello completo della struttura, non consente di esprimere giudizi relativi al comportamento complessivo in caso di evento sismico.

Ne consegue che l'entità degli interventi deve essere tale da non produrre sostanziali modifiche al comportamento della struttura nel suo insieme.

- Applicabile solo per murature per **interventi di tipo locale**
- Utile per la **valutazione preliminare** indicativa
- Consente **l'aumento di una sola classe**
- È basato sulla **Scala Macrosismica Europea (EMS-98)** mediante attribuzione di tipologia di struttura

La normativa prevede che, in caso di applicazione del metodo semplificato, sia possibile l'aumento di una sola classe e quindi un contributo finanziario minore rispetto al metodo convenzionale.

La Classe di Rischio di appartenenza viene determinata in base alle caratteristiche di costruzione, a partire dalla classe di vulnerabilità definita dalla Scala Macrosismica Europea (EMS) di seguito riportata.

La Scala EMS 98 prevede una classificazione degli eventi sismici in base agli effetti prodotti sulle strutture ed è simile alla scala Mercalli.

Nella versione originale esiste anche una classificazione per altre tipologie di strutture, oltre alla muratura, che però non sono state previste dalle linee guida

Scala EMS-98 Classi di vulnerabilità

Type of Structure	Vulnerability Class A B C D E F
MASSIVY	
rough stone, fieldstone	
adobe (earth brick)	
single stone	
massive stone	
unreinforced, with manufactured stone units	
reinforced, with RC floors	
reinforced or confined	
FRAME	
frame without earthquake-resistant design (ERD)	
frame with moderate level of ERD	
frame with high level of ERD	
WALLS	
walls without ERD	
walls with moderate level of ERD	
walls with high level of ERD	
STEEL	
steel structures	
WOOD	
timber structures	

Tipologia di struttura	Classe di vulnerabilità					
	V ₆ (=A _{1,MS})	V ₅ (=B _{1,MS})	V ₄ (=C _{1,MS})	V ₃ (=D _{1,MS})	V ₂ (=E _{1,MS})	V ₁ (=F _{1,MS})
MURATURA						
Muratura di pietra senza legante (a secco)	○					
Muratura di mattoni di terra cruda (adobe)	○	—				
Muratura di pietra sbazzata	—	○				
Muratura di pietra massiccia per costruzioni monumentali	—	—	○	—		
Muratura di mattoni e pietra lavorata	—	○	—	—		
Muratura di mattoni e solai di rigidità elevata	—	—	○	—	—	
Muratura rinforzata e/o confinata			—	○	—	—

Original EMS-98 scale

Linee Guida: valutazione classe di vulnerabilità per edifici in muratura

Per ogni tipologia e ogni classe di vulnerabilità, si individua il valore più credibile (cerchio) e la dispersione intorno a tale valore, espressa con i valori più probabili (linee continue) e meno probabili (linee tratteggiate).

Tipologia di struttura		Classe di vulnerabilità					
		V ₆ (=A _{1,MS})	V ₅ (=B _{1,MS})	V ₄ (=C _{1,MS})	V ₃ (=D _{1,MS})	V ₂ (=E _{1,MS})	V ₁ (=F _{1,MS})
MURATURA	Muratura di pietra senza legante (a secco)	○					
	Muratura di mattoni di terra cruda (adobe)	○	—				
	Muratura di pietra sbazzata	—	○				
	Muratura di pietra massiccia per costruzioni monumentali	—	—	○	—		
	Muratura di mattoni e pietra lavorata	—	○	—	—		
	Muratura di mattoni e solai di rigidità elevata	—	—	○	—	—	
	Muratura rinforzata e/o confinata			—	○	—	—

2.2.1 Valutazione classe di vulnerabilità

La valutazione della classe di vulnerabilità mediante il metodo semplificato, deve essere condotta fondamentalmente in due fasi:

- determinazione della tipologia strutturale che meglio descrive la costruzione in esame e della classe di vulnerabilità media associata secondo la tabella seguente

Tipologia di struttura		Classe di vulnerabilità					
		V ₆ (=A _{FMS})	V ₅ (=B _{FMS})	V ₄ (=C _{FMS})	V ₃ (=D _{FMS})	V ₂ (=E _{FMS})	V ₁ (=F _{FMS})
1	Muratura di pietra senza legante (a secco)	○		▲			
2	Muratura di mattoni di terra cruda (adobe)	○	—				
3	Muratura di pietra sbazzata	—	○				
4	Muratura di pietra massiccia per costruzioni monumentali		—	○	—		
5	Muratura di mattoni e pietra lavorata	—	○	—			
6	Muratura di mattoni e solai di rigidità elevata		—	○	—		
7	Muratura rinforzata e/o confinata			—	○	—	

- valutazione dell'eventuale scostamento dalla classe media a causa di un elevato degrado, di una scarsa qualità costruttiva o della presenza di peculiarità che possono innescare meccanismi di collasso locale per valori particolarmente bassi dell'azione sismica e aumentare la vulnerabilità globale (in tal caso, la Classe di vulnerabilità può essere ulteriormente ridotta)

Per la determinazione della classe di vulnerabilità media e per la valutazione dell'eventuale scostamento, viene riportata in seguito la tabella

TIPOLOGIA STRUTTURALE	PECULIARITÀ CARATTERISTICHE DELLA TIPOLOGIA STRUTTURALE	CLASSE MEDIA DI VULNERABILITÀ GLOBALE	POSSIBILI MECCANISMI LOCALI	PECULIARITÀ NEGATIVE PER LA VULNERABILITÀ LOCALE/GLOBALE	PAS-SAGGIO DI CLASSE
MURATURA	INERTI / MAGLIA MURARIA				
	pietra grezza	V ₆			
	mattoni di terra cruda (adobe)	V ₆			
	pietra sbazzata	V ₅	Ribaltamento delle pareti	• Scarsa qualità costruttiva • Elevato degrado e/o danneggiamento • Spinte orizzontali non contrastate • Pannelli murari male ancorati tra loro • Orizzontamenti male ancorati alle pareti • Aperture di elevate dimensioni intervallate da maschi di ridotte dimensioni	da V ₅ a V ₆
	mattoni o pietra lavorata	V ₅		• Presenza di numerose nicchie che riducono significativamente l'area resistente della muratura • Pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) non controventate a sufficienza	da V ₅ a V ₆
	pietra massiccia per costruzioni monumentali	V ₄	Meccanismi parziali o di piano	• Scarsa qualità costruttiva • Elevato degrado e/o danneggiamento • Pannelli murari male ancorati tra loro • Orizzontamenti male ancorati alle pareti • Pannelli murari a doppio strato con camera d'aria • Assenza totale o parziale di cordoli • Aperture di elevate dimensioni intervallate da maschi di ridotte dimensioni • Presenza di numerose nicchie che riducono significativamente l'area resistente della muratura • Pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) non controventate a sufficienza	da V ₄ a V ₅
	mattoni + solai d'elevata rigidità nel proprio piano medio	V ₄	Ribaltamento delle pareti Meccanismi parziali o di piano		
	armata e/o confinata	V ₃	Meccanismi dovuti, ad esempio, ad un'errata disposizione degli elementi non strutturali che possono ridurre la duttilità globale	• Scarsa qualità costruttiva • Elevato degrado o danneggiamento • Elevata irregolarità in pianta e/o in altezza • Presenza numerosa di elementi non-strutturali che modificano negativamente il comportamento locale e/o globale • Aperture di elevanti dimensioni intervallate da maschi di ridotte dimensioni • Pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) non controventate a sufficienza	da V ₃ a V ₄

Anche la pericolosità del sito in cui è localizzato l'edificio corrisponde ad una Classe di Rischio e, per semplicità, è individuata attraverso la zona sismica di appartenenza definita dall'O.P.C.M. 3274 del 20/03/2003 e successive integrazioni. È così possibile individuare le classi di vulnerabilità, indicate con V1, V2, ... V6 e classi di rischio A+, A, ..., G, come indicato in tabella 5. (Come distinzione dal metodo convenzionale, nel metodo semplificato le classi ottenute sono contrassegnate da un asterisco).

Da Classe di vulnerabilità a Classe di rischio

Classe di Rischio	PAM	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
A+*	$PAM \leq 0,50\%$				$V_1 \div V_2$
A*	$0,50\% < PAM \leq 1,0\%$			$V_1 \div V_2$	$V_3 \div V_4$
B*	$1,0\% < PAM \leq 1,5\%$	V ₁	$V_1 \div V_2$	V ₃	V ₅
C*	$1,5\% < PAM \leq 2,5\%$	V ₂	V ₃	V ₄	V ₆
D*	$2,5\% < PAM \leq 3,5\%$	V ₃	V ₄	$V_5 \div V_6$	
E*	$3,5\% < PAM \leq 4,5\%$	V ₄	V ₅		
F*	$4,5\% < PAM \leq 7,5\%$	V ₅	V ₆		
G*	$7,5\% \leq PAM$	V ₆			

Tabella 5 – Classe PAM attribuita in funzione della classe di vulnerabilità assegnata all'edificio e della zona sismica in cui lo stesso è situato

2.2.2 Interventi su edifici in muratura

Quando la Classe di Rischio è stata assegnata all'edificio mediante il metodo semplificato, è possibile ritenere valido il passaggio alla Classe di Rischio immediatamente superiore solo quando siano soddisfatte alcune condizioni, ad esempio l'entità degli interventi deve essere tale da non produrre sostanziali modifiche al comportamento della struttura nel suo insieme, classificandoli come interventi locali.

Interventi e relativi passaggi di classe di rischio Es. da V4 a V3

ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE • Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate • Messa in sicurezza di elementi non strutturali	• Perseguire un comportamento d'insieme regolare e "scatolare".⁽³⁰⁾ • Ridurre al minimo il rischio di danno agli elementi non strutturali	da V ₄ a V ₃
--	---	------------------------------------

Nelle seguenti tabelle sono riportate per le 7 tipologie di edifici in muratura, rispettivamente gli interventi di rafforzamento locale e le finalità d'intervento, in modo da ottenere il range della classe di vulnerabilità corrispondente al caso.

TIPOLOGIA STRUTTURALE	INTERVENTI DI RAFFORZAMENTO LOCALE	FINALITÀ DELL'INTERVENTO	PASSAGGIO DI CLASSE DI VULNERABILITÀ
MURATURA			
INERTI/ MAGLIA MURARIA			
pietra grezza	Non applicabili (non sono rispettate le condizioni del §3.2)		V ₆
mattoni di terra cruda (adobe)			
pietra sbazzata	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE • Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate • Eliminazione delle spinte orizzontali non contrastate • Stabilizzazione fuori piano delle pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) • Collegamento dei pannelli murari agli orizzontamenti INTERVENTI AUSPICATI MA NON OBBLIGATORI • Riduzione delle aperture di elevate dimensioni (soprattutto se intervallate da maschi di ridotte dimensioni)	• Perseguire un comportamento d'insieme "regolare" e "scatolare".⁽³⁰⁾ • Posticipare l'attivazione dei meccanismi locali e/o fuori del piano, rispetto all'attivazione dei meccanismi globali	da V ₆ a V ₅
pietra massiccia per costruzioni monumentali	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE • Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate • Eliminazione delle spinte orizzontali non contrastate • Stabilizzazione fuori piano delle pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) • Collegamento dei pannelli murari agli orizzontamenti INTERVENTI AUSPICATI MA NON OBBLIGATORI • Riduzione delle aperture di elevate dimensioni (soprattutto se intervallate da maschi di ridotte dimensioni)	• Perseguire un comportamento d'insieme regolare e "scatolare".⁽³⁰⁾ • Posticipare l'attivazione dei meccanismi locali e/o fuori del piano, rispetto all'attivazione dei meccanismi globali	da V ₅ a V ₄
	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE • Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate • Messa in sicurezza di elementi non strutturali	• Perseguire un comportamento d'insieme regolare e "scatolare".⁽³⁰⁾ • Ridurre al minimo il rischio di danno agli elementi non strutturali	da V ₄ a V ₃
mattoni o pietra lavorata	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE • Ripristino dei danni o delle zone degradate • Eliminazione delle spinte orizzontali non contrastate • Stabilizzazione fuori piano delle pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) • Collegamento dei pannelli murari agli orizzontamenti INTERVENTI AUSPICATI MA NON OBBLIGATORI • Riduzione delle aperture di elevate dimensioni (soprattutto se intervallate da maschi di ridotte dimensioni)	• Perseguire un comportamento d'insieme regolare e "scatolare".⁽³⁰⁾ • Posticipare l'attivazione dei meccanismi locali e/o fuori del piano, rispetto all'attivazione dei meccanismi globali	da V ₆ a V ₅

TIPOLOGIA STRUTTURALE		INTERVENTI DI RAFFORZAMENTO LOCALE	FINALITÀ DELL'INTERVENTO	PASSAGGIO DI CLASSE DI VULNERABILITÀ
MURATURA	INERTI/MAGLIA MURARIA			
	mattoni o pietra lavorata	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE - Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate - Messa in sicurezza di elementi non strutturali	- Perseguire un comportamento "regolare" e "scatolare".^[60] - Ridurre al minimo il rischio di danno agli elementi non strutturali	da V ₄ a V ₃
	mattoni + solai di elevata rigidezza nel proprio piano	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE - Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate - Eliminazione delle spinte a vuoto - Stabilizzazione fuori piano delle pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) - Stabilizzazione del paramento interno dei pannelli murari con camera d'aria - INTERVENTI AUSPICATI MA NON OBBLIGATORI - Riduzione delle aperture di elevate dimensioni (soprattutto se intervallate da maschi di ridotte dimensioni)	- Perseguire un comportamento "regolare" e "scatolare".^[60] - Garantire un'adeguata ridistribuzione dell'azione orizzontale tra i pannelli murari - Posticipare i meccanismi locali e/o fuori del piano, rispetto all'attivazione dei meccanismi globali	da V ₅ a V ₄
		ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE - Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate - Messa in sicurezza di elementi non strutturali	- Perseguire un comportamento regolare della struttura.^[61] - Minimizzare il danno agli elementi non strutturali	da V ₄ a V ₃
	rinforzata e/o confinata	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE - Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate - Stabilizzazione fuori piano delle pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) - INTERVENTI AUSPICATI MA NON OBBLIGATORI - Riduzione delle aperture di elevate dimensioni (soprattutto se intervallate da maschi di ridotte dimensioni)	- Perseguire un comportamento regolare della struttura.^[60] - Posticipare l'attivazione dei meccanismi locali e/o fuori piano, rispetto all'attivazione dei meccanismi globali	da V ₄ a V ₃
ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE - Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate - Messa in sicurezza di elementi non strutturali		- Perseguire un comportamento regolare della struttura.^[61] - Ridurre al minimo il rischio di danno agli elementi non strutturali	da V ₃ a V ₂	

2.2.3 Interventi su edifici industriali

Per questa tipologia di strutture risulta complessa la valutazione dell'incidenza economica di ogni stato limite e pertanto sono previste esclusivamente delle opere di intervento locale la cui esecuzione consente di ottenere automaticamente il beneficio fiscale.

La figura seguente riporta le tipologie di intervento previste.

Non è richiesta classificazione

Capannoni industriali

Solo interventi locali di rafforzamento (+1 classe) per eliminare:

- Carenze delle unioni (pilastro-fondazione, trave-pilastro, copertura-travi)
- Carenze connessione tamponature esterna
- Carenze di stabilità di sistemi interni al capannone (scaffalature)

Nell'intervenire su tali costruzioni è comunque opportuno che il dimensionamento dei collegamenti avvenga con riferimento al criterio di gerarchia delle resistenze, adottando collegamenti duttili e prevedendo sistemi di ancoraggio efficaci.

2.2.4 Interventi su edifici in cemento armato

Per gli edifici in cemento armato, progettati inizialmente con la presenza di telaio nelle due direzioni, è prevista la possibilità di ritenere valido il passaggio alla Classe di Rischio immediatamente superiore eseguendo solamente interventi locali di rafforzamento ed anche in assenza di una preventiva attribuzione della Classe di Rischio.

La figura seguente riporta le tipologie di intervento previste.

Non è richiesta classificazione

Strutture in c.a.

Solo interventi locali di rafforzamento (+1 classe) se nel progetto iniziale era presente la concezione sismica (telai nelle due direzioni)

Opere di miglioramento di tipo locale:

- Confinamento nodi perimetrali non confinati
- Evitare il ribaltamento di tamponature
- Eventuali ripristini zone danneggiate

Capitolo

3

3 Cosa fa SismoTest

Il programma SismoTest è un programma ideato per eseguire la classificazione sismica degli edifici secondo la Normativa italiana.

Valuta la classe del rischio sismico dell'edificio allo stato di fatto considerando tutte le peculiarità negative presenti. Successivamente noti gli interventi da eseguire per il miglioramento sismico dell'edificio, valuta la classe di rischio allo stato di progetto. Inoltre, attraverso le informazioni ottenute, produce i documenti necessari per ogni pratica di cliente avviata, tra cui la relazione e l'asseverazione dell'edificio.

Com'è strutturato

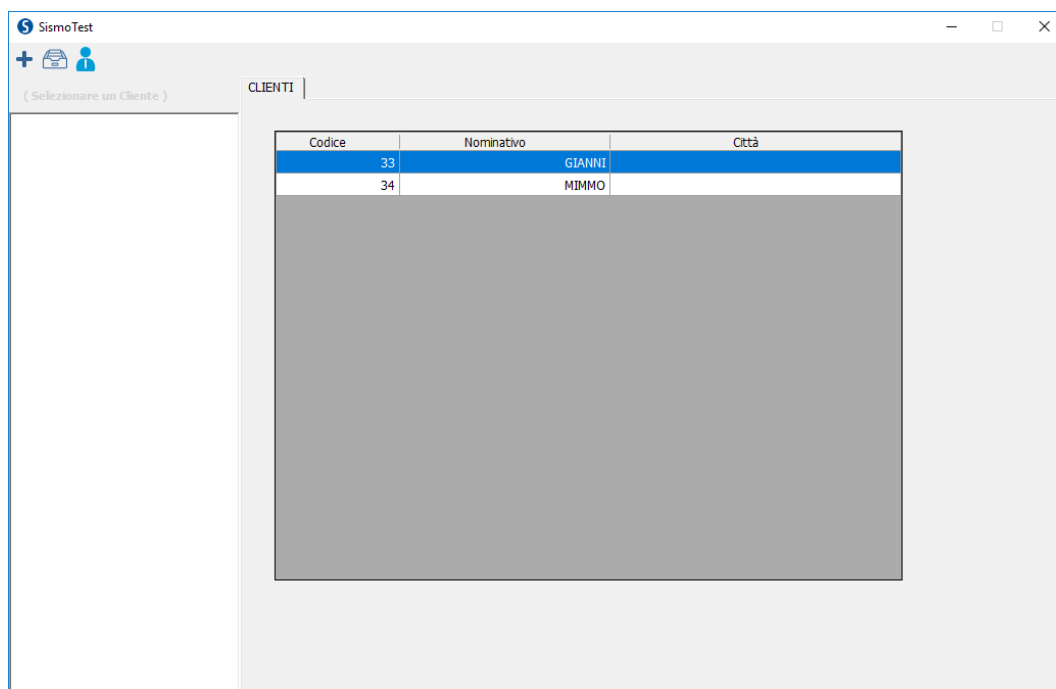
Il processo da eseguire per ottenere la classificazione, si basa essenzialmente sui seguenti passaggi:

- Inserimento dei dati del cliente
- Inserimento dei dati del professionista
- Inizializzazione della pratica del cliente
- Applicazione di uno dei due metodi di analisi da normativa, in base alla tipologia di struttura in esame
- Questionari
- Risultati

3.1 Comandi principali

Avviare il software SismoTest con doppio clic dal tasto sinistro del mouse.

La seguente finestra è rappresentativa della schermata HOME del software



SismoTest ha un'interfaccia per la classificazione degli edifici e per la gestione dei clienti.

Tra le icone sulla barra dei menu:



AGGIUNGI CLIENTE/PRATICA: possibilità di registrazione di un nuovo cliente nella schermata dedicata ai clienti e di una pratica nella schermata apposita per le pratiche



ELENCO CLIENTI: lista dei clienti già presenti nel registro del programma



ELENCO PRATICHE: ogni cliente ha una o più pratiche all'interno delle quali vi sono i progetti esaminati



DATI DEL PROFESSIONISTA: informazioni e recapiti del professionista

Capitolo

4

4 Dati del professionista

L'interfaccia di SismoTest deve essere personalizzata anche dal professionista dall'apposita finestra dedicata.

Aprendo dalla barra di menu l'icona "Dati del Professionista", compare una finestra di dialogo dove è possibile registrare tutte le sue informazioni personali:

- Dati anagrafici
- Iscrizione all'ordine
- Recapiti

The screenshot shows the 'Dati Professionista' window within the SismoTest application. The window has a title bar with the SismoTest logo and standard window controls. Below the title bar is a menu bar with icons for file operations and help. The main area is titled 'Dati Professionista' and contains a form with the following fields:

Cognome:	GIRAUDD
Nome:	ANDREA
Titolo:	ING
Nato a:	
Residente a:	TORINO
Indirizzo:	
Codice Fiscale:	
Ordine:	
N° Iscrizione:	
Telefono 1:	
Fax:	
E-Mail:	
Telefono 2:	
Prov.:	TO
N° Civico:	
Prov. Ordine:	
E-Mail PEC:	

Tali informazioni saranno salvate e riportate all'interno della relazione tecnica e dell'asseverazione della classificazione dell'edificio, documentazione compilata automaticamente da SismoTest.

Capitolo

5

5 Elenco clienti

Uno degli aspetti di rilevante importanza in SismoTest è la sezione dedicata ai clienti. SismoTest offre la possibilità di cominciare un progetto in base alle esigenze del cliente. Appurato l'obiettivo del progetto da eseguire, il professionista comincia l'analisi inserendo nel database di SismoTest il nuovo cliente dall'apposito tasto



AGGIUNGI CLIENTE.

Appare una finestra di dialogo dove poter inserire tutti i dati anagrafici.

SismoTest

Clienti: DE PAOLA GIANNI

Anagrafica cliente

Codice: 33

Soggetto Fiscale: ☒ Privato ☐ Azienda

Cognome: DE PAOLA

Nome: GIANNI

Codice Fiscale:

Ragione Sociale:

Partita IVA:

Dati di Residenza:

Indirizzo:

Città: PINEROLO Prov.: TO

Cap:

Telefono 1:

Fax:

Telefono 2:

E-Mail 1:

E-Mail 2:

Salvati i dati nel database, SismoTest crea un elenco CLIENTI.

In ogni momento, il software offre la possibilità di modificare il cliente esistente o eliminarlo.

Seguono le schermate relative alla MODIFICA e all'ELIMINAZIONE.



MODIFICA CLIENTE

The screenshot shows the SismoTest application window. The title bar says 'SismoTest'. Below the title bar, there's a toolbar with icons for home, back, and help. The main header area shows 'Cliente: DE PAOLA GIANNI' and a tab labeled 'Modifica cliente esistente'. On the left, there's a sidebar with a list of items: 'ccc_Murat_semp_Z3_NoProg', 'aaa_Murat_semp_z1_Prog', 'ca2C_semp_z2_Prog', and 'acc_conv_z4_ConProg'. The main form area contains the following fields:

- Codice: 33
- Soggetto Fiscale: ☒ Privato ☐ Azienda
- Cognome: DE PAOLA
- Nome: GIANNI
- Codice Fiscale: (empty)
- Ragione Sociale: (empty)
- Partita IVA: (empty)
- Dati di Residenza: (grouped box)
 - Indirizzo: (empty)
 - Città: PINEROLO
 - Prov.: TO
 - Cap: (empty)
 - Telefono 1: (empty)
 - Telefono 2: (empty)
 - Fax: (empty)
 - E-Mail 1: (empty)
 - E-Mail 2: (empty)

Qualora si volesse eliminare il cliente, per precauzione, appare una finestra di conferma dove viene specificato che l'eliminazione del cliente comporta l'eliminazione di tutte le pratiche ad esso associate.

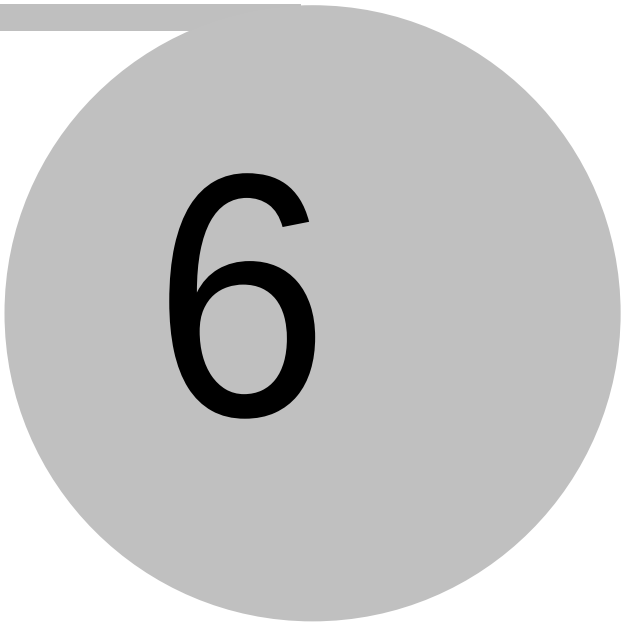


The screenshot shows the SismoTest application window. The title bar says 'SismoTest'. Below the title bar, there's a toolbar with icons for home, edit, delete (red X), add (+), and help (?). The main header area shows 'Cliente: DE PAOLA GIANNI' and a tab labeled 'Anagrafica cliente'. On the left, there's a sidebar with the same list of items as the previous screenshot. The main form area contains the same fields as the previous screenshot. A confirmation dialog box is overlaid on the form, with the following text:

Eliminare il cliente DE PAOLA GIANNI?
Verranno eliminate anche TUTTE le pratiche ad esso associate.

The dialog box has two buttons: 'OK' and 'Annulla'.

Capitolo



6

6 Le pratiche

Per la realizzazione di una nuova pratica del cliente, bisogna impostare ciò che successivamente apparirà come Riepilogo della classificazione sismica dell'edificio. Per cominciare la classificazione bisogna innanzitutto:

- aprire una nuova pratica del cliente e nominarla attraverso il tasto



AGGIUNGI PRATICA

- inserire i DATI DELL'EDIFICIO, fra cui il comune, l'indirizzo, i dati catastali, le coordinate geografiche e i dati geotecnici

L'interfaccia SismoTest presenta una finestra di dialogo con il titolo "Dati edificio". A sinistra, una lista di clienti mostra "DE PAOLA GIANINI" selezionato. La sezione principale è divisa in tre parti: "Dati catastali" con campi per Comune, Indirizzo, Foglio, Particella e Subalterno; "Coordinate geografiche di 2 spigoli opposti alla costruzione" con campi per Latitudine, Longitudine e Fuso per due spigoli; e "Altitudine s.l.m." e "Andamento del terreno" con un campo di testo e un menu a tendina. In basso a destra ci sono i pulsanti "Annulla", "Indietro" e "Avanti".

Inseriti tutti i dati richiesti per l'identificazione dell'edificio, andando AVANTI (tasto in basso a destra), appare una finestra nominata "Classificazione Sismica della costruzione", dove è possibile scegliere:

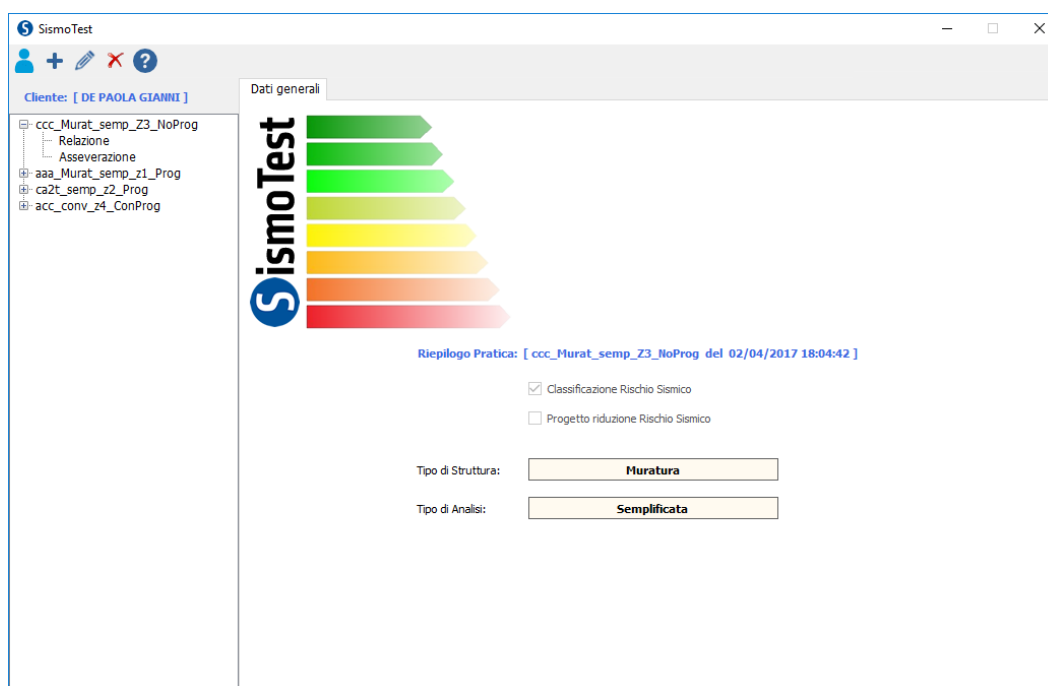
- la Classificazione Rischio Sismico che si vuol effettuare (dello Stato di fatto o sia dello Stato di fatto che dello Stato di progetto)
- il Tipo di Struttura (tipologie strutturali di edifici che possono essere classificati)
- il Tipo di Analisi (tipologia di analisi da applicare. Tipologia semplificata, disponibile solo per le strutture in muratura, Tipologia convenzionale, basata sui calcoli ottenuti da un software apposito, applicabile a tutte le tipologie di strutture)

- la Zona Sismica (è importante ricordare che gli incentivi che offre il Sismabonus con le linee guida della normativa riguardano solo le prime tre zone. Per la zona numero 4, non è previsto alcun finanziamento, come ci suggerisce lo stesso SismoTest)

Soltanto dopo aver selezionato una voce per ciascun campo è possibile andare AVANTI.

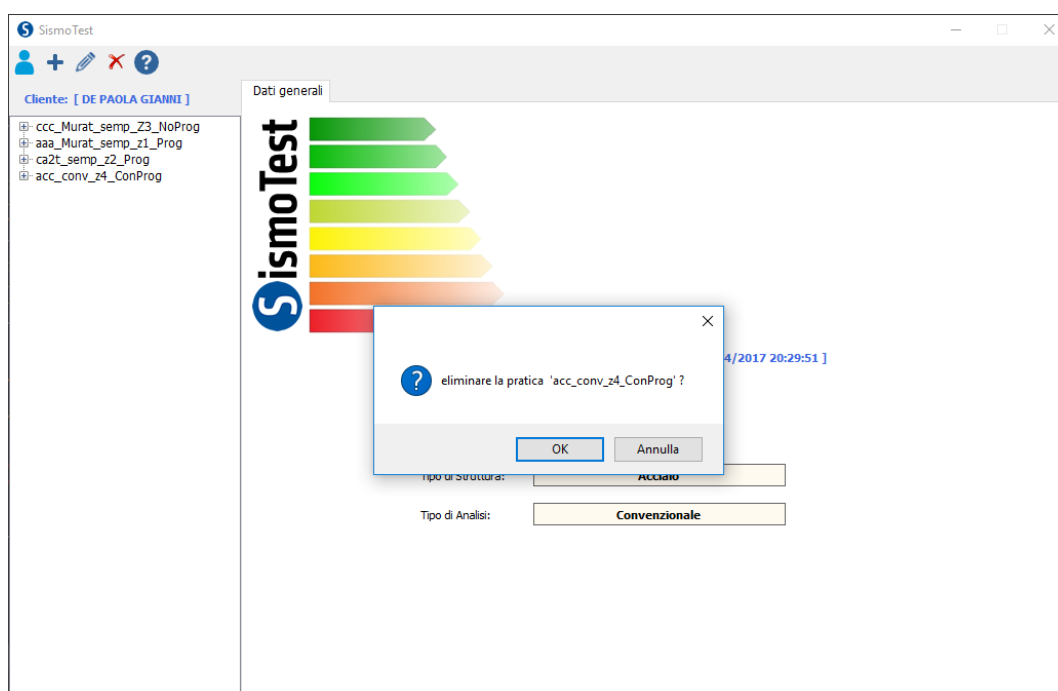
The screenshot shows the SismoTest application window. The title bar reads "SismoTest". On the left, a sidebar lists client projects: "ccc_Murat_semp_Z3_NoProg", "aaa_Murat_semp_z1_Prog", "ca2t_semp_z2_Prog", and "acc_conv_z4_ConProg". The main area is titled "Classificazione sismica della costruzione". It features the SismoTest logo, a vertical color-coded bar (green to red), and three selection panels: "Tipo Struttura" (with options: Muratura, C.A., Acciao, Legno, Altro, Capannone), "Tipo Analisi" (with options: Semplificata, Convenzionale), and "Zona Sismica" (with options: Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4). Above these panels, there is a "Nome pratica:" text box and two checkboxes: "✓ Classificazione Rischio Sismico dello Stato di fatto" and "□ Classificazione Rischio Sismico dello Stato di progetto". At the bottom right, there are "Annulla" and "Avanti >" buttons.

Successivamente appare una finestra con i DATI GENERALI della pratica e il relativo Riepilogo.



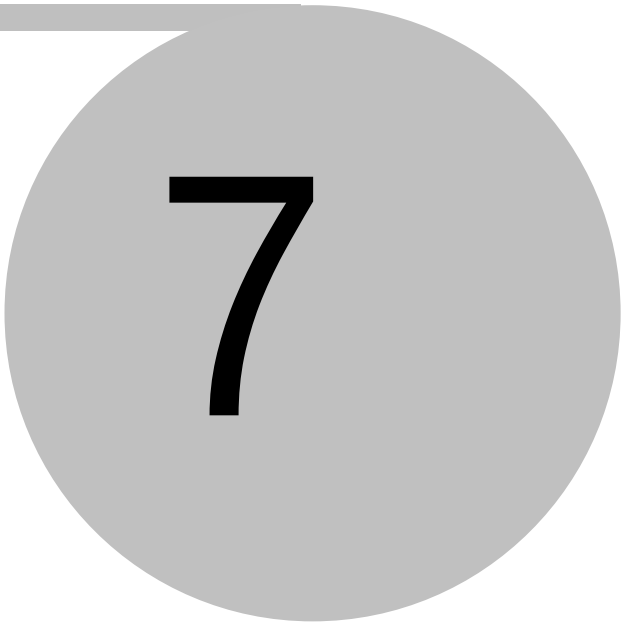
SismoTest offre la possibilità non solo dell'eliminazione del cliente e quindi dell'intero pacchetto di pratiche ad esso associate, ma anche dell'eliminazione della singola pratica.

Eliminando la pratica dall'apposito tasto ELIMINA, appare una finestra di conferma per l'eliminazione.



Note le tipologie di struttura, analisi e zona, appare il questionario di sei schermate che può anche essere compilato successivamente.

Capitolo



7

7 Questionario

Note le tipologie di struttura, analisi e zona, appare il questionario di sei schermate, dove sono affrontati i seguenti argomenti:

- Analisi storico critica dell'edificio (riguardanti la documentazione esistente e disponibile della struttura)

SismoTest

Ciente: DE PAOLA GIANNI

Questionario

Analisi storico critica

Progetto originale disponibile

Anno di realizzazione del progetto originale

Progetto originale concepito con criteri antisismici

Certificato di collaudo originale disponibile

Interventi di ampliamento o riduzione effettuati nel tempo

Progetti delle modifiche strutturali eseguite nel tempo disponibili

Certificati di prova dei materiali disponibili

Eventi accaduti dalla messa in uso originale che hanno prodotto danni al fabbricato con perdita di funzionalità

Documentazione degli avvenimenti accaduti disponibile

Cambi di destinazione d'uso avvenuti dall'origine a oggi

Realizzazione di opere per il ripristino della capacità portante

Note

Salta questionario Annulla Indietro Avanti

- Descrizione delle strutture principali (informazioni sull'effettiva corrispondenza tra geometria di progetto e geometria esistente, sul numero di piani fuori terra e interrati e sulla tipologia dell'edificio in esame)

SismoTest

Cliente: DE PAOLA GIANNI

Questionario

Descrizione delle strutture principali

Le geometrie reali corrispondono ai valori presenti nel progetto della struttura originale

Rilevamento strutturale dello stato di fatto eseguito

Numero di piani fuori terra

Numero di piani interrati

Tipologia di edificio

Rispetto dei limiti minimi richiesti da normativa per i giunti tra strutture adiacenti

Edificio regolare in altezza (7.2.2 NTC)

Edificio regolare in pianta (7.2.2 NTC)

Strutture spingenti

☐ Non rilevato ☐ Archi ☐ Copertura

☐ Volte ☐ Altro

Caratteristiche terreno

Categoria sottosuolo

Categoria topografica

Note

Annulla < Indietro Avanti >

- Elementi strutturali portanti verticali (tipologie di muratura, tipologie di pilastri...)

SismoTest

Cliente: DE PAOLA GIANNI

Questionario

Elementi strutturali portanti verticali

☐ Murature portanti in mattoni

☐ Murature portanti in calcestruzzo

☐ Murature portanti in ciottoli e/o pietrame

☐ Murature a sacco

☐ Pilastri in mattoni

☐ Pilastri in calcestruzzo

☐ Pilastri in legno

☐ Pilastri in acciaio

☐ Altro

Note

Annulla < Indietro Avanti >

- Elementi strutturali portanti orizzontali (tipologie di travi, solai, volte...)

SismoTest

Ciente: DE PAOLA GIANNI

Questionario

☐ ccc_Murat_semp_Z3_NoProg
☐ aaa_Murat_semp_z1_Prog
☐ ca2t_semp_z2_Prog
☐ acc_conv_z4_ConProg

Elementi strutturali portanti orizzontali

☐ Travi in calcestruzzo
☐ Travi in acciaio
☐ Travi in legno
☐ Volte in mattoni
☐ Solai in legno
☐ Solai in calcestruzzo
☐ Solai in acciaio
☐ Solai misti con putrelle e laterizio
☐ Solai con elementi prefabbricati
☐ Altro

Note

Annulla < Indietro Avanti >

- Elementi strutturali di fondazione e strutture di copertura

SismoTest

Ciente: DE PAOLA GIANNI

Questionario

☐ ccc_Murat_semp_Z3_NoProg
☐ aaa_Murat_semp_z1_Prog
☐ ca2t_semp_z2_Prog
☐ acc_conv_z4_ConProg

Elementi strutturali di fondazione

☐ Non rilevato
☐ Fondazioni in calcestruzzo
☐ Fondazioni in mattoni o pietra
☐ Fondazioni su pali
☐ Altro

Strutture di copertura

☐ Non rilevato
☐ Legno
☐ Calcestruzzo
☐ Acciaio
☐ Altro

Note

Annulla < Indietro Avanti >

- Presenza di segni di deterioramento o interventi che hanno modificato la costruzione iniziale

SismoTest

Ciente: DE PAOLA GIANNI

Questionario

ccc_Murat_semp_Z3_NoProg
aaa_Murat_semp_z1_Prog
ca2t_semp_z2_Prog
acc_conv_z4_ConProg

Interventi di modifica rilevanti subiti dalle strutture principali allo stato attuale rispetto alla costruzione iniziale

Presenza di segni di deterioramento strutturale

☐ Eccessive deformazioni

☐ Fuori piombo

☐ Fessurazioni

☐ Armature c.a. non protette

☐ Elementi in acciaio ossidati

☐ Muffe e parassiti su strutture lignee

☐ Altro

Carichi congruenti con la destinazione d'uso

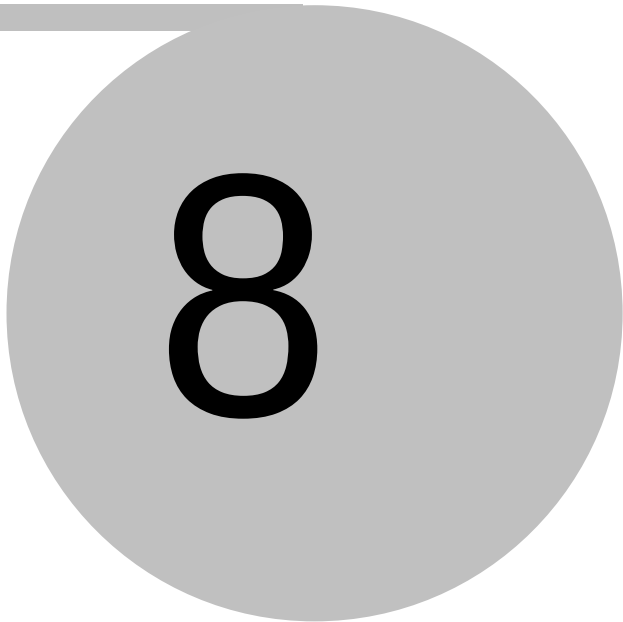
Note

Annulla Indietro Avanti

Terminato il questionario si procede con la pratica cliccando sul tasto AVANTI.

Qualora non si voglia compilare il questionario al momento dell'apertura della pratica, SismaTest offre la possibilità di una compilazione successiva attraverso l'apposito tasto SALTA QUESTIONARIO.

Capitolo



8

8 I dati di input delle strutture

La scelta della Classificazione Rischio Sismico solo per lo stato di fatto offre una duplice possibilità di scelta all'interno della voce Tipo di Analisi. Infatti, è possibile applicare sia il metodo convenzionale che il metodo semplificato.

Scelto come metodo di analisi quello Semplificato, con classificazione semplicemente dello stato di fatto, cliccando su AVANTI, appare una schermata suddivisa in tre parti.

In alto a sinistra, vi è la possibilità di definizione della Tipologia Muraria, a destra, della definizione di tutte le peculiarità negative da eliminare e in basso, della categoria dell'edificio al momento di definizione delle precedenti voci.

In base alla selezione delle varie caratteristiche, SismoTest classifica lo stato di fatto dell'edificio dando informazioni sul range del PAM e sulla classe di rischio (asteriscata).

Per concludere bisogna cliccare su FINE.

8.1 Edifici in muratura

Qualora si scegliesse una classificazione sia per lo stato di fatto che per lo stato di progetto, il metodo Semplificato è ancora applicabile soltanto in caso di edifici in muratura.

In questo caso dalla prima schermata si passa ad una seconda schermata dedicata al Progetto.

Qui, vengono proposti quelli che possono essere i miglioramenti richiesti.

La tipologia di struttura, nella sezione Tipologia Struttura Muraria, rimane uguale a quella selezionata per lo stato di fatto.

Nella parte bassa, in questo caso sono proposti gli interventi necessari per passare ad una classe di vulnerabilità più bassa e quindi ad una classe di rischio migliore, specificata nella parte destra della finestra sotto la voce Passaggio di Classe.

SismoTest

Cliente: DE PAOLA GIANNI

Classificazione sismica della costruzione

Progetto

- ☐ Muratura di pietra senza legante (a secco)
- ☐ Muratura di mattoni di terra cruda (adobe)
- ☐ Muratura di pietra sbazzata
- ☐ Muratura di pietra massiccia per costruzioni monumentali
- ☒ Muratura di mattoni e pietra lavorata
- ☐ Muratura di mattoni e solai di rigidità elevata
- ☐ Muratura rinforzata e/o confinata

Interventi di rafforzamento locale

*Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate.
*Messa in sicurezza di elementi non strutturali.

Passaggio di Classe

da: V5 a: V4

PAM: 1,5% < PAM ≤ 2,5% Classe di rischio: C*

Annulla Indietro Fine

Per concludere, bisogna cliccare su FINE.

8.2 Edifici industriali

Per le costruzioni destinate ad attività produttive, il metodo applicabile è il metodo semplificato.

E' possibile ritenere valido il passaggio alla Classe di Rischio immediatamente superiore, anche in assenza di una preventiva attribuzione della Classe di rischio, eseguendo interventi di rafforzamento locali volti ad eliminare le carenze di seguito elencate.

Per ciascuna carenza selezionata è possibile, attraverso il rispettivo menù a tendina, specificare se è stata risolta o meno.

SismoTest

Cliente: DE PAOLA GIANINI

Classificazione sismica della costruzione

Criticità rilevate

Carenze nelle unioni tra elementi strutturali (ad es. trave-pilastro e copertura-travi), rispetto alle azioni sismiche da sopportare e, comunque, volti a realizzare sistemi di connessione anche meccanica per le unioni basate in origine soltanto sull'attrito;

☐

Carenza della connessione tra il sistema di tamponatura esterna degli edifici prefabbricati (pannelli prefabbricati in calcestruzzo armato ed alleggeriti) e la struttura portante;

☒ Risolto

Carenza di stabilità dei sistemi presenti internamente al capannone industriale, quali macchinari, impianti e/o scaffalature, tipicamente contenuti negli edifici produttivi, che possono indurre danni alle strutture che li ospitano, in quanto privi di sistemi di controventamento o perché indotti al collasso dal loro contenuto.

☒ Non risolto

Annulla Indietro Fine

Per concludere bisogna cliccare su FINE.

8.3 Edifici in cemento armato

Per gli edifici in cemento armato, analogamente a quanto visto per gli edifici industriali, è prevista la possibilità di ritenere valido il passaggio alla Classe di Rischio immediatamente superiore, eseguendo solamente interventi locali di rafforzamento, anche in assenza di una preventiva attribuzione della Classe di rischio.

Il metodo semplificato è applicabile per queste strutture qualora siano strutturate con telai in entrambe le direzioni e siano eseguiti interventi volti ad eliminare le seguenti carenze.

Anche in questo caso, SismoTest offre la possibilità di specificare quali carenze siano state risolte e quali non risolte.

SismoTest

Ciente: DE PAOLA GIANINI

Classificazione sismica della costruzione

Criticità rilevate

- ☒ Struttura originariamente concepita con la presenza di telai in entrambe le direzioni; Non risolto
- ☐ Carenze nelle unioni tra elementi strutturali (ad es. trave-pilastro e copertura-travi), rispetto alle azioni sismiche da sopportare e, comunque, volti a realizzare sistemi di connessione anche meccanica per le unioni basate in origine soltanto sull'attrito;
- ☒ Carezza della connessione tra il sistema di tamponatura esterna degli edifici prefabbricati (pannelli prefabbricati in calcestruzzo armato ed alleggeriti) e la struttura portante; Risolto
- ☐ Carezza di stabilità dei sistemi presenti internamente al capannone industriale, quali macchinari, impianti e/o scaffalature, tipicamente contenuti negli edifici produttivi, che possono indurre danni alle strutture che li ospitano, in quanto privi di sistemi di controventamento o perché indotti al collasso dal loro contenuto.

Annulla Indietro Fine

Per concludere bisogna cliccare su FINE.

Capitolo

9

9 I risultati

Qualora la pratica preveda la classificazione sia dello stato di fatto che dello stato di progetto per qualsiasi tipologia strutturale, il metodo applicabile è quello Convenzionale, in particolare, per tipologie in cemento armato, legno e acciaio è l'unico metodo applicabile.

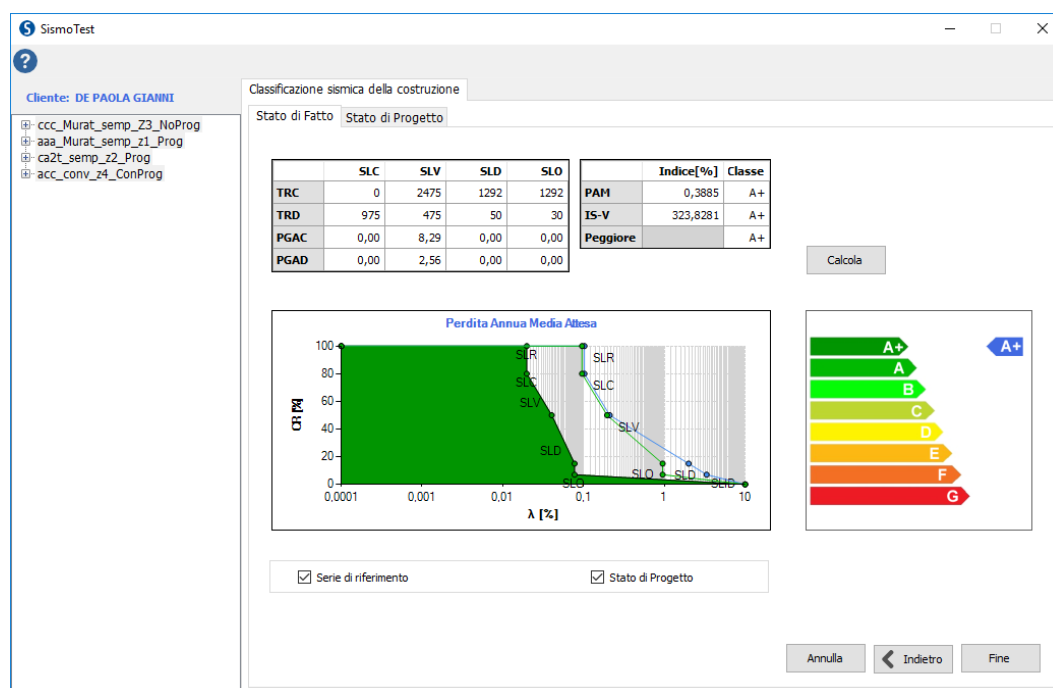
Scelto dalla schermata Classificazione Rischio Sismico, cliccando su AVANTI, otteniamo una finestra organizzata in due tabelle, una per lo Stato di fatto, l'altra per lo Stato di progetto.

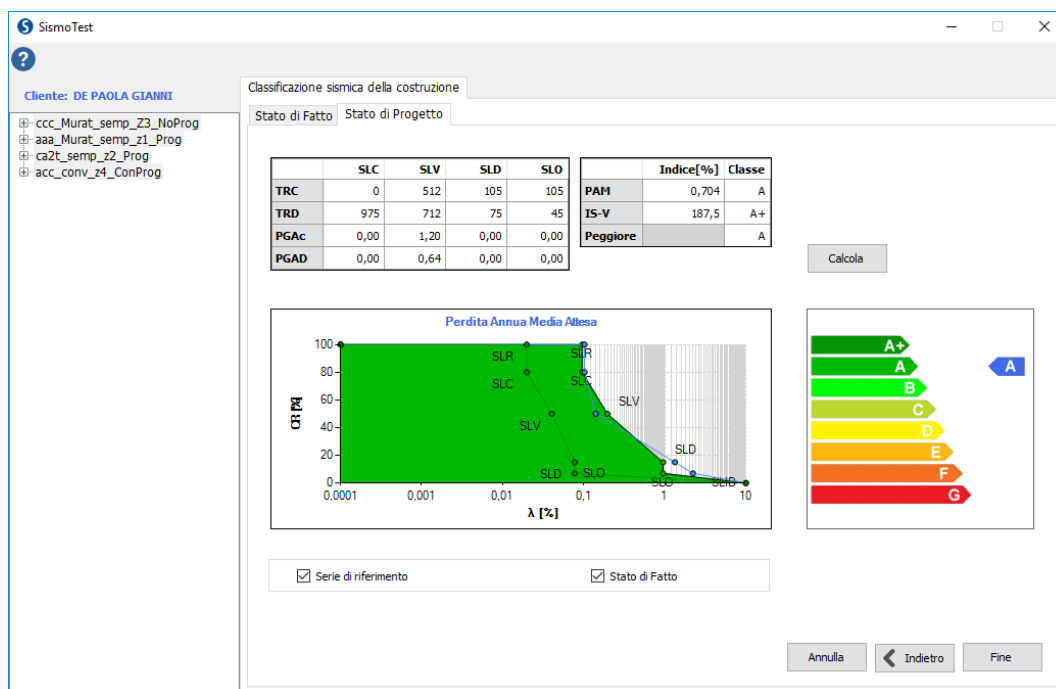
Per ciascuna tabella si hanno i dati ricavati dal software di calcolo necessari alla classificazione:

- i tempi di ritorno della struttura di capacità e di domanda (T_{rc} e T_{rd})
- le accelerazioni al suolo di capacità e di domanda ($PGAc$ e $PGAd$).

Inseriti tutti i dati, cliccando su **CALCOLA**, sia per la tabella dello stato di fatto che per lo stato di progetto, vengono calcolati l'indice di perdita annuale media PAM e l'indice di rischio IS-V.

Attraverso il grafico del PAM, anche in base al colore ottenuto, si può valutare la classe sismica dell'edificio.





Per concludere il metodo bisogna cliccare su FINE.

Capitolo

10

10 Allegati

10.1 DM 65 07/03/17

IL MINISTRO DELLA INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

VISTO il decreto del Presidente della Repubblica 22 dicembre 1986, n. 917, recante "Approvazione del testo unico delle imposte sui redditi (Testo post riforma 2004)";

VISTO, in particolare, l'articolo 16-bis. del predetto decreto del Presidente della Repubblica n. 917 del 1 986 relativo alla detrazione delle spese per interventi di recupero del patrimonio edilizio e di riqualificazione energetica degli edifici;

VISTO il decreto-legge 4 giugno 2013. n. 63, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto

2013, n. 90, recante "Disposizioni urgenti per il recepimento della direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale";

VISTO l'articolo 16 del suddetto decreto-legge n. 63 del 2013 concernente la proroga delle detrazioni fiscali per interventi di ristrutturazione edilizia e per l'acquisto di mobili;

VISTO, in particolare, l'articolo 16, comma 1-quater, del citato decreto-legge n. 63 dl 2013, come modificato dall'articolo I, comma 2, della legge 11 dicembre 2016, n. 232, recante "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2017 e bilancio pluriennale per il triennio 2017-2019", che dispone che con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, da adottare entro il 28 febbraio 2017, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici, siano stabilite le linee guida per la classificazione di rischio sismico delle costruzioni nonché le modalità per l'attestazione, da parte di professionisti abilitati, dell'efficacia degli interventi effettuati";

VISTO il decreto del Presidente della Repubblica 3 giugno 2001, n. 380, recante "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";

VISTO il decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 14 gennaio 2008. recante "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"; pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana 4 febbraio 2008, n. 29;

VISTO il decreto del Presidente della Repubblica 5 giugno 2001, n. 328, recante “Modifiche ed integrazioni della disciplina dei requisiti per l'ammissione all'esame di Stato e delle relative prove per l'esercizio di talune professioni, nonché della disciplina dei relativi ordinamenti”;

VISTO l'articolo 32 del decreto legislativo 18 giugno 2009, n.69, in materia di pubblicazione di atti e provvedimenti amministrativi aventi effetto di pubblicità legale;

CONSIDERATO che l'Assemblea generale del Consiglio superiore dei lavori pubblici, nell'adunanza del 20 febbraio 2017, all'unanimità ha espresso parere favorevole sulle “Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni” di cui all'Allegato A al presente decreto;

CONSIDERATO che nella citata adunanza del 20 febbraio 2017 l'Assemblea generale del Consiglio superiore dei lavori pubblici ha ravvisato la necessità di provvedere ad un attento monitoraggio permanente sull'applicazione delle linee guida stesse, condotto da una apposita Commissione a tale scopo costituita;

VISTA la scheda di asseverazione, di cui all'Allegato B al presente decreto, elaborata dal Consiglio superiore dei lavori pubblici;

VISTO il decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 28 febbraio 2017, n. 58, pubblicato sul sito istituzionale del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, adottato ai sensi del citato articolo 16, comma 1-quater, del decreto-legge n. 63 del 2013, che stabilisce le linee guida per la classificazione di rischio sismico delle costruzioni nonché le modalità per l'attestazione, da parte di professionisti abilitati, dell'efficacia degli interventi effettuati;

CONSIDERATA la necessità di prevedere nel suddetto decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti n. 58 del 2017, che l'efficacia degli interventi finalizzati alla riduzione del rischio sismico sia asseverata dai professionisti incaricati della progettazione strutturale, direzione dei lavori delle strutture e collaudo statico secondo le rispettive competenze professionali;

CONSIDERATA la necessità di correggere dei refusi contenuti nel paragrafo 2.1 “ Metodo convenzionale”, dell'allegato A al citato decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti n. 58 del 2017, più specificatamente nella tabella 2, nel punto 7) e nella nota n.6.

DECRETA

Art. 1

(Modifiche all'articolo 3 del decreto n. 58 del 2017)

1. Al decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 28 febbraio 2017, n. 58, sono apportate le seguenti modificazioni:

a) l'articolo 3, comma I, è sostituito dal seguente:

“1. L'efficacia degli interventi finalizzati alla riduzione del rischio sismico è asseverata dai professionisti incaricati della progettazione strutturale, direzione dei lavori delle strutture e collaudo statico secondo le rispettive competenze professionali, e iscritti ai relativi Ordini o Collegi professionali di appartenenza.”:

b) l'allegato A è sostituito dall'allegato A che è parte integrale e sostanziale del presente decreto;

c) l'allegato B è sostituito dall'allegato B che è parte integrale e sostanziale del presente decreto.

Art. 2

(Entrata in vigore)

1. Il presente decreto entra in vigore il giorno successivo alla sua pubblicazione sul sito istituzionale del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti



IL MINISTRO

10.2 Linee guida

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI

1. Introduzione

Le presenti Linee Guida forniscono gli strumenti operativi per la classificazione del Rischio Sismico delle costruzioni. Il documento definisce otto Classi di Rischio, con rischio crescente dalla lettera A+ alla lettera G. La determinazione della classe di appartenenza di un edificio può essere condotta secondo due metodi, tra loro alternativi, l'uno convenzionale e l'altro semplificato, quest'ultimo con un ambito applicativo limitato.

Il metodo convenzionale è concettualmente applicabile a qualsiasi tipologia di costruzione, è basato sull'applicazione dei normali metodi di analisi previsti dalle attuali Norme Tecniche e consente la valutazione della Classe di Rischio della costruzione sia nello stato di fatto sia nello stato conseguente all'eventuale intervento.

Il metodo semplificato si basa su una classificazione macrosismica dell'edificio, è indicato per una valutazione speditiva della Classe di Rischio dei soli edifici in muratura e può essere utilizzato sia per una valutazione preliminare indicativa, sia per valutare, limitatamente agli edifici in muratura, la classe di rischio in relazione all'adozione di interventi di tipo locale. Ulteriori specifiche applicazioni del metodo semplificato sono riportate al §3.2 delle presenti linee guida.

Per la determinazione della Classe di Rischio si fa nel seguito riferimento a due parametri: (i) la Perdita Annuale Media attesa (PAM), che tiene in considerazione le perdite economiche associate ai danni agli elementi, strutturali e non, e riferite al costo di ricostruzione (CR) dell'edificio privo del suo contenuto, e (ii) l'indice di sicurezza (IS-V) della struttura definito come il rapporto tra l'accelerazione di picco al suolo (PGA, Peak Ground Acceleration) che determina il raggiungimento dello Stato Limite di salvaguardia della Vita⁽¹⁾ (SLV), capacità in PGA – PGAC, e la PGA che la norma indica, nello specifico sito in cui si trova la costruzione e per lo stesso stato limite, come riferimento per la progettazione di un nuovo edificio, domanda in PGA - PGAD. L'indice di sicurezza (IS-V) della struttura è meglio noto ai tecnici con la denominazione di "Indice di Rischio"⁽²⁾.

Nel caso degli edifici la Classe di Rischio associata alla singola unità immobiliare coincide con quella dell'edificio e, comunque, il fattore inerente la sicurezza strutturale deve essere quello relativo alla struttura dell'edificio nella sua interezza. Caso più articolato, ovviamente, è quello relativo agli aggregati edilizi in cui l'individuazione dell'unità strutturale è più complessa e per la quale, per semplicità, può farsi riferimento al metodo semplificato nel seguito riportato.

In ogni caso, l'attribuzione della Classe di Rischio mediante il metodo semplificato è da ritenersi una stima attendibile ma non sempre coerente con la valutazione ottenuta con il metodo convenzionale, che rappresenta, allo stato attuale, il necessario riferimento omogeneo e convenzionale. Laddove si preveda l'esecuzione di interventi volti alla riduzione del rischio, l'attribuzione della Classe di Rischio pre e post intervento deve essere effettuata utilizzando il medesimo metodo e con le stesse modalità di analisi e di verifica, tra quelle consentite dalle Norme Tecniche per le Costruzioni. Nel caso di valutazioni finalizzate all'esecuzione di interventi sugli edifici volti alla riduzione del rischio, è consentito l'impiego del metodo semplificato, nei soli casi in cui si adottino interventi di rafforzamento locale; in tal caso è ammesso il passaggio di una sola Classe di Rischio.

(1) La verifica dello stato limite di salvaguardia della vita è volta a minimizzare il rischio di perdite umane ma è bene tener presente che tale rischio non può mai ridursi a zero, così come anche con il raggiungimento dello stato limite di danno si potrebbero verificare, seppur in maniera assai più episodica, delle perdite umane.

(2) L'indice di rischio è stato introdotto dalla Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3362/2004 (GU n. 165 del 16-7-2004), e indicato come α , al fine di modulare i finanziamenti statali per gli interventi di riduzione della vulnerabilità sismica delle costruzioni.

Per tutti gli interventi che, pur riducendo il rischio, non consentono il passaggio alla Classe di Rischio minore, si può comunque ricorrere agli sgravi fiscali minimi già previsti dalle altre misure di agevolazione vigenti. Il presente documento disciplina aspetti ormai consolidati in termini di mitigazione del rischio e tratta, solo

marginalmente nel §2.2, i casi degli interventi che, pur mitigando significativamente il rischio, non sono ad oggi quantificabili/certificabili univocamente in termini di benefici apportati. Tali interventi, come ad esempio un'adeguata sistemazione dei controsoffitti al fine di scongiurarne la caduta in caso di sisma, ecc., sono auspicabili e auspicati ma l'attuale mancanza di procedure omogenee che ne quantifichino i contributi positivi, in termini sia di perdite (economiche) annue medie attese sia di incidenza sulla salvaguardia della vita, non ne consente al momento la trattazione. Anche per questi casi, comunque, è possibile ricorrere agli sgravi fiscali minimi già previsti dalle altre misure di agevolazione.

2. Attribuzione delle Classi di Rischio

L'attribuzione della Classe di Rischio può avvenire, come detto, attraverso uno dei due metodi, convenzionale e semplificato, seguendo le procedure nel seguito descritte.

In entrambi i metodi è fatto utile riferimento al parametro PAM, che può essere assimilato al costo di riparazione dei danni prodotti dagli eventi sismici che si manifesteranno nel corso della vita della costruzione, ripartito annualmente ed espresso come percentuale del costo di ricostruzione.

Esso può essere valutato, così come previsto per l'applicazione del metodo convenzionale, come l'area sottesa alla curva rappresentante le perdite economiche dirette, in funzione della frequenza media annua di superamento (pari all'inverso del periodo medio di ritorno) degli eventi che provocano il raggiungimento di uno stato

limite per la struttura. Tale curva, in assenza di dati più precisi, può essere discretizzata mediante una

spezzata. Minore sarà l'area sottesa da tale curva, minore sarà la perdita media annua attesa (PAM).

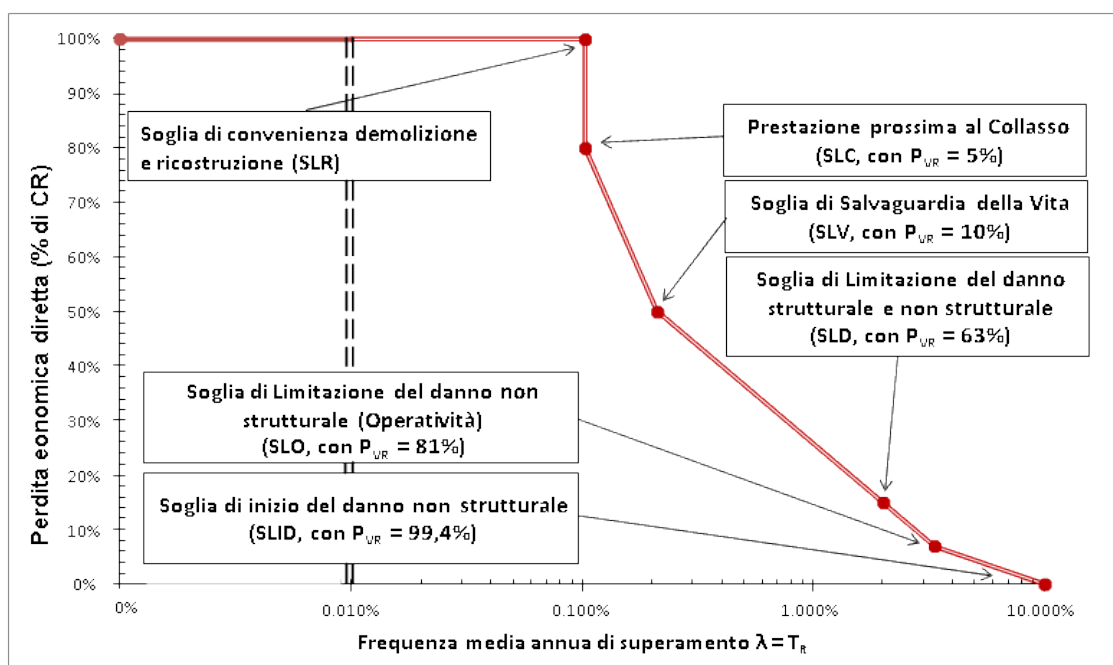
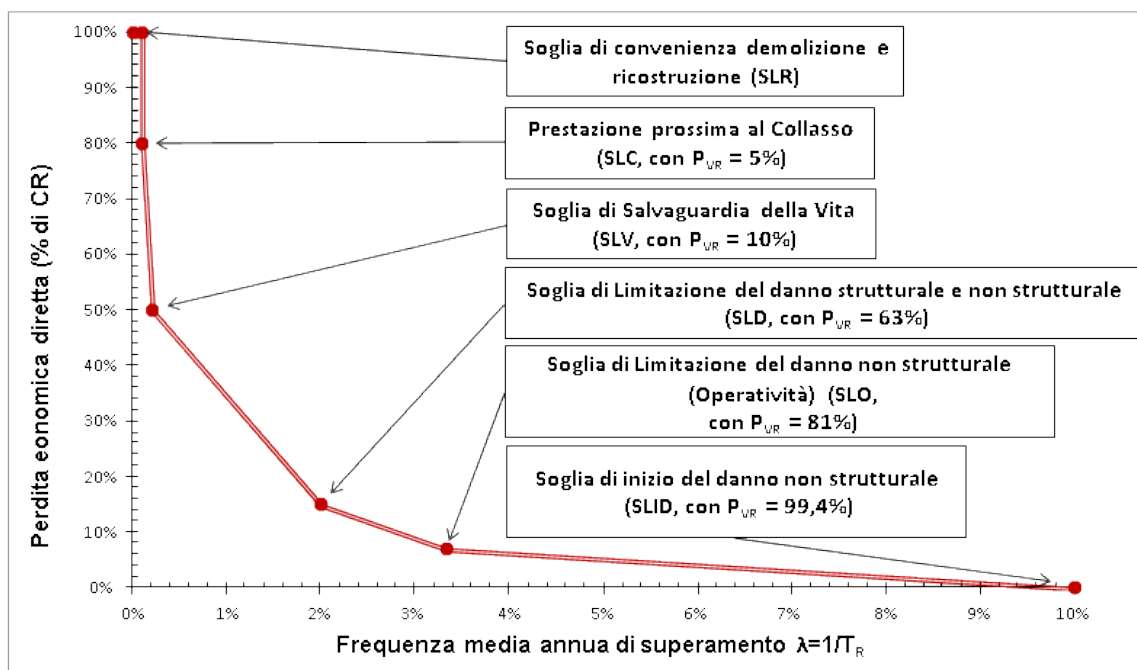


Figura 1– Andamento della curva che individua il PAM, riferito a una costruzione con vita nominale 50 anni e appartenente alla classe d'uso II. Nell'immagine a destra, per meglio individuare i punti prossimi all'asse delle ordinate, le ascisse sono in scala logaritmica.

2.1 Metodo convenzionale

Il metodo convenzionale assegna alla costruzione in esame una Classe di Rischio in funzione del parametro economico PAM e dell'indice di sicurezza della struttura IS-V. Per il calcolo di tali parametri (entrambi sono grandezze adimensionali, nel seguito espresse in %) è necessario calcolare, facendo riferimento al sito in cui sorge la costruzione in esame, le accelerazioni di picco al suolo per le quali si raggiungono gli stati limite SLO, SLD, SLV ed SLC, utilizzando le usuali verifiche di sicurezza agli stati limite previste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni. Esso è dunque applicabile a tutti i tipi di costruzione previsti dalle suddette Norme Tecniche. Al fine della assegnazione della Classe di Rischio, è necessario valutare preliminarmente la Classe PAM e la Classe IS-V in cui ricade la costruzione in esame.

I valori di riferimento per la definizione delle Classi PAM sono riportati in tabella 1.

Perdita Media Annuale 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}

Tabella 1 – Attribuzione della Classe di Rischio PAM in funzione dell'entità delle Perdite medie annue attese

A titolo indicativo, una costruzione con periodo di riferimento VR pari a 50 anni, le cui prestazioni siano puntualmente pari ai minimi di quelle richieste dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni per un edificio di nuova costruzione (e dunque che raggiunge i diversi stati limite esattamente per i valori di periodo di ritorno dell'azione sismica previsti dalle norme) ha un valore di PAM che la colloca in Classe PAM B (il valore di PAM è, in questo caso, pari a 1,13%). Un'analogia costruzione, ma con periodo di riferimento VR pari a 75 anni o a 100 anni ha un valore di PAM che la colloca al limite della Classe PAM A (il valore di PAM è, in questo caso, pari a 0,87% per VR = 75 anni e pari a 0,74% per VR = 100 anni).

Convenzionalmente, ai fini dell'applicazione delle presenti Linee Guida, è possibile considerare periodi di ritorno dell'azione sismica inferiori a 30 anni, scalando proporzionalmente le ordinate dello spettro associato al periodo di ritorno di 30 anni. Tale procedura non si applica per periodi di ritorno inferiori a 10 anni.

Analogamente, i valori di riferimento dell'indice di sicurezza da cui derivare la Classe IS-V, legata alla salvaguardia della vita umana, sono riportati in tabella 2.

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}

Tabella 2 – Attribuzione della Classe di Rischio IS-V in funzione dell'entità dell'Indice di Sicurezza

A titolo indicativo, una costruzione la cui capacità, in termini di accelerazione di picco al suolo associata allo SLV pari a quella richiesta dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni per un edificio di nuova costruzione e caratterizzato dalla medesima vita nominale e classe d'uso, ha un valore di IS-V che lo colloca in Classe IS-V A.

Per la valutazione della Classe PAM e della Classe IS-V della costruzione in esame, necessarie per l'individuazione della Classe di Rischio, è sufficiente fare uso dei metodi indicati dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni, procedendo con i seguenti passi:

- 1) Si effettua l'analisi della struttura e si determinano i valori delle accelerazioni al suolo di capacità, $PGA_C(SLi)$, che inducono il raggiungimento degli stati limite indicati dalla norma (SLC, SLV, SLD, SLO). E' possibile, in via semplificata, effettuare le verifiche limitatamente⁽³⁾ allo SLV (stato limite per la salvaguardia della vita) ed allo SLD (stato limite di danno).
- 2) Note le accelerazioni al suolo, PGA_C , che producono il raggiungimento degli stati limite sopra detti, si determinano i corrispondenti periodi di ritorno, Tr_C , associati ai terremoti che generano tali accelerazioni. In assenza di più specifiche valutazioni, il passaggio dalle PGAC ai valori del periodo di ritorno possono essere eseguiti utilizzando la seguente relazione⁽⁴⁾:

$$Tr_C = Tr_D (PGA_C / PGA_D)$$

con $\eta = 1/0,41$.

3) Per ciascuno dei periodi sopra individuati, si determina il valore della frequenza media annua di superamento $\lambda = 1/Tr_c$. E' utile sottolineare che, per il calcolo del tempo di ritorno Tr_c associato al raggiungimento degli stati limite di esercizio (SLD ed SLO) è necessario assumere il valore minore tra quello ottenuto per tali stati limite e quello valutato per lo stato limite di salvaguardia della vita. Si assume, di fatto, che non si possa raggiungere lo stato limite di salvaguardia della vita senza aver raggiunto gli stati limite di operatività e danno.

4) Si definisce Stato Limite di Inizio Danno (SLID), quello a cui è comunque associabile una perdita economica nulla in corrispondenza di un evento sismico e il cui periodo di ritorno è assunto, convenzionalmente, pari a 10 anni, ossia $I = 0,1$.

5) Si definisce Stato Limite di Ricostruzione (SLR) quello a cui, stante la criticità generale che presenta la costruzione al punto da rendere pressoché impossibile l'esecuzione di un intervento diverso dalla demolizione e ricostruzione, è comunque associabile una perdita economica pari al 100%. Convenzionalmente si assume che tale stato limite si manifesti in corrispondenza di un evento sismico il cui periodo di ritorno è pari a quello dello Stato Limite dei Collasso (SLC).

6) Per ciascuno degli stati limite considerati si associa al corrispondente valore di λ il valore della percentuale di costo di ricostruzione secondo la seguente tabella 2⁽⁵⁾:

Stato Limite	CR(%)
SLR	100%
SLC	80%
SLV	50%
SLD	15%
SLO	7%
SLID	0%

Tabella 3 – Percentuale del costo di ricostruzione (RC), associata al raggiungimento di ciascuno stato limite

(3) Laddove si valuti il PAM ricorrendo alla determinazione dei punti corrispondenti a soli due stati limite, ai I degli altri due stati limite potranno essere attribuiti i valori: $\lambda_{SLO} = 1,67\lambda_{SLD}$, $\lambda_{SLC} = 0,49\lambda_{SLV}$.

(4) La relazione fornita è media sull'intero territorio nazionale; per riferirsi più puntualmente all'intensità sismica di appartenenza si possono utilizzare le formule appresso riportate, con riferimento all' accelerazione massima su roccia a_g . I valori sono: $\eta = 1/0,49$ per $a_g \geq 0,25g$; $\eta = 1/0,43$ per $0,25g \geq a_g \geq 0,15g$; $\eta = 1/0,356$ per $0,15g \geq a_g \geq 0,05g$; $\eta = 1/0,34$ per $0,05g \geq a_g$

(5) I valori riportati in tabella fanno riferimento a situazioni tipiche di edifici con struttura in c.a. e in muratura per civile abitazione e hanno pertanto carattere di convenzionalità per edifici con caratteristiche diverse, come ad esempio quelli in cui le opere di finitura e le componenti impiantistiche hanno carattere preponderante nella valutazione dei costi. Successive implementazioni delle presenti linee guida potranno definire in maniera più puntuale il trattamento di tali situazioni.

7) Si valuta il PAM (in valore percentuale), ovvero l'area sottesa alla spezzata individuata dalle coppie di punti (λ , RC) per ciascuno dei sopra indicati stati limite, a cui si aggiunge il punto ($\lambda=0$, RC=100%),

mediante la seguente:

$$PAM = \sum_{i=2}^5 [\lambda(SL_i) - \lambda(SL_{i-1})] * [RC\%(SL_i) + RC\%(SL_{i-1})] / 2 + \lambda(SLC) * RC\%(SLR)$$

dove l'indice "i" rappresenta il generico stato limite (i=5 per lo SLC e i=1 per lo SLID)(6).

8) Si individua la Classe PAM, mediante la tabella 1 che associa la classe all'intervallo di valori assunto dal PAM.

9) Si determina l'indice di sicurezza per la vita IS-V, ovvero il rapporto tra la PGA_C (di capacità) che ha fatto raggiungere al fabbricato lo stato limite di salvaguardia della vita umana e la PGA_D (di domanda) del sito in cui è posizionato la costruzione, con riferimento al medesimo stato limite.

10) Si individua la Classe IS-V, mediante la tabella 2 che associa la classe all'intervallo di valori assunto dall'Indice di sicurezza per la vita IS-V, valutato come rapporto tra la PGA_C (SLV) e PGA_D (SLV).

11) Si individua la Classe di Rischio⁽⁷⁾ della costruzione come la peggiore tra la Classe PAM e la Classe IS-V.

Il valore della Classe di Rischio attribuita a ciascuna costruzione, come detto, può essere migliorato a seguito di interventi che riducono il rischio della costruzione e, quindi, che incidono sul valore PAM e/o sulla capacità che la struttura possiede rispetto allo stato limite della salvaguardia della vita, valutato come rapporto tra la PGA_C (SLV) e PGA_D (SLV).

2.2 Metodo semplificato

Alternativamente al metodo convenzionale, limitatamente alle tipologie in muratura, l'attribuzione della Classe di Rischio ad un edificio può essere condotta facendo riferimento alla procedura descritta in questo paragrafo⁽⁸⁾. Nello specifico si determina, sulla base delle caratteristiche della costruzione, la Classe di Rischio di appartenenza a partire dalla classe di vulnerabilità definita dalla Scala Macrosismica Europea (EMS) di seguito riportata.

Tipologia di struttura		Classe di vulnerabilità					
		V ₆ (=A _{EMS})	V ₅ (=B _{EMS})	V ₄ (=C _{EMS})	V ₃ (=D _{EMS})	V ₂ (=E _{EMS})	V ₁ (=F _{EMS})
MURATURA	Muratura di pietra senza legante (a secco)	○					
	Muratura di mattoni di terra cruda (adobe)	○ —					
	Muratura di pietra sbazzata	— — ○					
	Muratura di pietra massiccia per costruzioni monumentali		— — ○ —				
	Muratura di mattoni e pietra lavorata	— — ○ —					
	Muratura di mattoni e solai di rigidità elevata		— — ○ —				
	Muratura rinforzata e/o confinata			— — — ○ —			

Figura 2 – Approccio semplificato per l'attribuzione della Classe di Vulnerabilità agli edifici in muratura

(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 $\lambda(\text{SLD}) = \min [\lambda(\text{SLD}), \lambda(\text{SLV})]$, $\lambda(\text{SLO}) = \min [\lambda(\text{SLO}), \lambda(\text{SLV})]$.

(7) Può accadere che la classe di rischio individuata per lo specifico costruzione non la rappresenti in modo corretto, specie se i valori dei parametri che definiscono le due tipologie di classi, da cui discende la classe di rischio, cadono in prossimità degli estremi degli intervalli.

(8) Esclusivamente per finalità volte alla caratterizzazione del rischio su ampia scala, nell'appendice 1 è riportata una modalità semplificata per l'attribuzione della classe di Rischio relativa anche agli edifici in calcestruzzo armato.

L'EMS-98(9) individua 7 tipologie di edifici in muratura (identificate principalmente in base alla struttura verticale) e fissa la vulnerabilità media di ciascuna individuando 6 classi di vulnerabilità, qui indicate con V1 ... V6, (da non confondersi con le Classi di Rischio A ÷ G), con vulnerabilità crescente dal pedice 1 al pedice 6. L'EMS-98 individua, per ogni tipologia e ogni classe di vulnerabilità, il valore più credibile (cerchio) e la dispersione intorno a tale valore, espressa con i valori più probabili (linee continue) e meno probabili o addirittura eccezionali (linee tratteggiate).

La valutazione della classe di vulnerabilità, necessaria per la determinazione della Classe di Rischio della costruzione in esame mediante il metodo semplificato, deve essere condotta in due passi successivi:

1) determinazione della tipologia strutturale che meglio descrive la costruzione in esame e della classe di vulnerabilità media (valore più credibile) associata;

2) valutazione dell'eventuale scostamento dalla classe media a causa di un elevato degrado, di una scarsa qualità costruttiva o della presenza di peculiarità che possono innescare meccanismi di collasso locale per valori particolarmente bassi dell'azione sismica e aumentare la vulnerabilità globale.

Per la determinazione della classe di vulnerabilità media e per la valutazione dell'eventuale scostamento, utile riferimento può essere fatto alle indicazioni riportate in tabella 4. Si sottolinea come, nell'ambito di queste linee guida, sia previsto lo scostamento dalla classe media solo nel verso di un aumento della vulnerabilità.

TIPOLOGIA STRUTTURALE	PECULIARITÀ CARATTERISTICHE DELLA TIPOLOGIA STRUTTURALE	CLASSE MEDIA DI VULNERABILITÀ GLOBALE	POSSIBILI MECCANISMI LOCALI	PECULIARITÀ NEGATIVE PER LA VULNERABILITÀ LOCALE/GLOBALE	PASSAGGIO DI CLASSE
MURATURA	INERITI / MAGLIA MURARIA				
	pietra grezza	• Legante di cattiva qualità e/o assente • Orizzontamenti di legno o comunque caratterizzati da scarsa rigidità e/o resistenza nel proprio piano medio e scarsamente collegati con le pareti portanti	V ₅		
	mattoni di terra cruda (adobe)	• Orizzontamenti di legno o di mattoni ma comunque caratterizzati da scarsa rigidità e/o resistenza nel proprio piano medio e scarsamente collegati con le pareti portanti • Eventuale presenza di telai di legno	V ₅		
	pietra sbazzata	• Accorgimenti per aumentare la resistenza (ad es. listature). • Orizzontamenti di legno o comunque caratterizzati da scarsa rigidità e/o resistenza nel proprio piano medio e scarsamente collegati con le pareti portanti	V ₅	Ribaltamento delle pareti	da V ₅ a V ₆
	mattoni o pietra lavorata	• Orizzontamenti di mattoni o di legno caratterizzati da scarsa rigidità e/o resistenza nel proprio piano medio e scarsamente collegati con le pareti portanti	V ₅		
	pietra massiccia per costruzioni monumentali	• Orizzontamenti a volta o di legno caratterizzati da scarsa rigidità e/o resistenza nel proprio piano medio	V ₄	Meccanismi parziali o di piano	da V ₄ a V ₅
	mattoni + solai d'elevata rigidità nel proprio piano medio	• Funzionamento scatolare della costruzione • Orizzontamenti di calcestruzzo armato o comunque caratterizzati da elevata rigidità nel proprio piano medio ben collegati alla muratura	V ₄	Ribaltamento delle pareti Meccanismi parziali o di piano	da V ₄ a V ₅
	armata e/o confinata	• Elevata qualità delle murature, rinforzata da reti o barre di acciaio, e/o realizzata tra travi e colonne che la racchiudono in corrispondenza di tutti e quattro i lati • Orizzontamenti di calcestruzzo armato o comunque caratterizzati da elevata rigidità nel proprio piano medio	V ₃	Meccanismi dovuti, ad esempio, ad un'errata disposizione degli elementi non strutturali che possono ridurre la duttilità globale	da V ₃ a V ₄

Tabella 4 – Costruzioni in muratura: classi medie di vulnerabilità globale e passaggi di classe.

La classe di vulnerabilità, in relazione alla pericolosità del sito in cui è localizzato l'edificio, corrisponde a una Classe di Rischio. Per semplicità, la pericolosità del sito è individuata attraverso la zona sismica di appartenenza così come definita dall'O.P.C.M. 3274 del 20/03/2003 e successive modifiche e integrazioni. È così possibile definire le corrispondenze tra classi di vulnerabilità V₁, V₂, ... V₆ e classi di rischio A+, A, ..., G, come indicato in tabella 5. Per distinguere l'attribuzione di classe mediante il metodo semplificato da quella ottenuta mediante il metodo convenzionale, le classi ottenute con il metodo semplificato sono contrassegnate da un asterisco (A+*, A*, B*, ...).

Classe di Rischio	PAM	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
A+*	$PAM \leq 0,50\%$				$V_1 \div V_2$
A*	$0,50\% < PAM \leq 1,0\%$			$V_1 \div V_2$	$V_3 \div V_4$
B*	$1,0\% < PAM \leq 1,5\%$	V_1	$V_1 \div V_2$	V_3	V_5
C*	$1,5\% < PAM \leq 2,5\%$	V_2	V_3	V_4	V_6
D*	$2,5\% < PAM \leq 3,5\%$	V_3	V_4	$V_5 \div V_6$	
E*	$3,5\% < PAM \leq 4,5\%$	V_4	V_5		
F*	$4,5\% < PAM \leq 7,5\%$	V_5	V_6		
G*	$7,5\% \leq PAM$	V_6			

Tabella 5 – Classe PAM attribuita in funzione della classe di vulnerabilità assegnata all'edificio e della zona sismica in cui lo stesso è situato

3. Interventi e relativo passaggio di classe di rischio

Gli interventi hanno lo scopo di mitigare il rischio, con effetti sia sul parametro PAM sia sull'indice IS-V. Essi possono interessare elementi strutturali e/o elementi non strutturali, in relazione alle carenze specifiche della singola costruzione.

3.1 Metodo convenzionale

Utilizzando il metodo convenzionale, l'effetto degli interventi per la riduzione del rischio, in termini di numero di cambi di Classe di Rischio conseguiti, è facilmente determinabile valutando la Classe di Rischio della costruzione in esame nella situazione pre-intervento e post-intervento.

L'utilizzo del metodo convenzionale comporta l'onere di valutare il comportamento globale della costruzione, indipendentemente da come l'intervento strutturale si inquadri nell'ambito delle Norme Tecniche per le Costruzioni (adeguamento, miglioramento o intervento locale). Pertanto, anche laddove si eseguano degli interventi locali di rafforzamento, che ai sensi delle suddette norme (punto 8.4.3) richiedono solo la verifica a livello locale, la verifica globale, esclusivamente per finalità di attribuzione della classe e senza in alcun modo incidere sulle procedure amministrative previste per tali interventi, deve essere comunque eseguita per attribuire la Classe di Rischio con il metodo convenzionale. In tal caso, comunque, si avrà la facoltà di eseguire un numero di indagini inferiore a quello previsto dalle Norme per il rispettivo livello di conoscenza adottato. A questo proposito, ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, si ricorda che, affinché possa attivarsi il comportamento globale, è necessario che siano stati preliminarmente eliminati i meccanismi locali la cui attivazione potrebbe impedire una risposta di tipo globale.

3.2 Metodo semplificato

Quando la Classe di Rischio è stata assegnata all'edificio mediante il metodo semplificato, è possibile ritenere valido il passaggio alla Classe di Rischio immediatamente superiore solo quando siano soddisfatte alcune condizioni. Per gli edifici con struttura di muratura esse sono indicate nella tabella 7. L'entità degli interventi deve essere tale da non produrre sostanziali modifiche al comportamento della struttura nel suo insieme e da consentire quindi l'inquadramento come interventi locali, con riferimento alle murature.

TIPOLOGIA STRUTTURALE		INTERVENTI DI RAFFORZAMENTO LOCALE	FINALITÀ DELL'INTERVENTO	PASSAGGIO DI CLASSE DI VULNERABILITÀ
MURATURA	INERTI/MAGLIA MURARIA			
	pietra grezza	Non applicabili (non sono rispettate le condizioni del §3.2)		V ₆
	mattoni di terra cruda (adobe)			
	pietra sboccata	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITÀ STRUTTURALE • Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate • Eliminazione delle spinte orizzontali non contrastate • Stabilizzazione fuori piano delle pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) • Collegamento dei pannelli murari agli orizzontamenti INTERVENTI AUSPICATI MA NON OBBLIGATORI • Riduzione delle aperture di elevate dimensioni (soprattutto se intervallate da maschi di ridotte dimensioni)	• Perseguire un comportamento d'insieme "regolare" e "scatolare".^[10] • Posticipare l'attivazione dei meccanismi locali e/o fuori del piano, rispetto all'attivazione dei meccanismi globali	da V ₆ a V ₅
	pietra massiccia per costruzioni monumentali	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITÀ STRUTTURALE • Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate • Eliminazione delle spinte orizzontali non contrastate • Stabilizzazione fuori piano delle pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) • Collegamento dei pannelli murari agli orizzontamenti INTERVENTI AUSPICATI MA NON OBBLIGATORI • Riduzione delle aperture di elevate dimensioni (soprattutto se intervallate da maschi di ridotte dimensioni)	• Perseguire un comportamento d'insieme regolare e "scatolare".^[10] • Posticipare l'attivazione dei meccanismi locali e/o fuori del piano, rispetto all'attivazione dei meccanismi globali	da V ₅ a V ₄
		ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITÀ STRUTTURALE • Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate • Messa in sicurezza di elementi non strutturali	• Perseguire un comportamento d'insieme regolare e "scatolare".^[10] • Ridurre al minimo il rischio di danno agli elementi non strutturali	da V ₄ a V ₃
mattoni o pietra lavorata	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITÀ STRUTTURALE • Ripristino dei danni o delle zone degradate • Eliminazione delle spinte orizzontali non contrastate • Stabilizzazione fuori piano delle pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) • Collegamento dei pannelli murari agli orizzontamenti INTERVENTI AUSPICATI MA NON OBBLIGATORI • Riduzione delle aperture di elevate dimensioni (soprattutto se intervallate da maschi di ridotte dimensioni)	• Perseguire un comportamento d'insieme regolare e "scatolare".^[10] • Posticipare l'attivazione dei meccanismi locali e/o fuori del piano, rispetto all'attivazione dei meccanismi globali	da V ₆ a V ₅	

TIPOLOGIA STRUTTURALE		INTERVENTI DI RAFFORZAMENTO LOCALE	FINALITÀ DELL'INTERVENTO	PASSAGGIO DI CLASSE DI VULNERABILITÀ
MURATURA	INERTI/MAGLIA MURARIA			
	mattoni o pietra lavorata	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITÀ STRUTTURALE - Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate - Messa in sicurezza di elementi non strutturali	- Perseguire un comportamento "regolare" e "scatolare".⁽¹⁰⁾ - Ridurre al minimo il rischio di danno agli elementi non strutturali	da V ₄ a V ₃
	mattoni + solai di elevata rigidezza nel proprio piano	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITÀ STRUTTURALE - Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate - Eliminazione delle spinte a vuoto - Stabilizzazione fuori piano delle pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) - Stabilizzazione del paramento interno dei pannelli murari con camera d'aria INTERVENTI AUSPICATI MA NON OBBLIGATORI - Riduzione delle aperture di elevate dimensioni (soprattutto se intervallate da maschi di ridotte dimensioni)	- Perseguire un comportamento "regolare" e "scatolare".⁽¹⁰⁾ - Garantire un'adeguata ridistribuzione dell'azione orizzontale tra i pannelli murari - Posticipare i meccanismi locali e/o fuori del piano, rispetto all'attivazione dei meccanismi globali	da V ₅ a V ₄
		ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITÀ STRUTTURALE - Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate - Messa in sicurezza di elementi non strutturali	- Perseguire un comportamento regolare della struttura.⁽¹¹⁾ - Minimizzare il danno agli elementi non strutturali	da V ₄ a V ₃
	rinforzata e/o confinata	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITÀ STRUTTURALE - Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate - Stabilizzazione fuori piano delle pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) INTERVENTI AUSPICATI MA NON OBBLIGATORI - Riduzione delle aperture di elevate dimensioni (soprattutto se intervallate da maschi di ridotte dimensioni)	- Perseguire un comportamento regolare della struttura.⁽¹⁰⁾ - Posticipare l'attivazione dei meccanismi locali e/o fuori piano, rispetto all'attivazione dei meccanismi globali	da V ₄ a V ₃
ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITÀ STRUTTURALE - Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate - Messa in sicurezza di elementi non strutturali		- Perseguire un comportamento regolare della struttura.⁽¹¹⁾ - Ridurre al minimo il rischio di danno agli elementi non strutturali	da V ₃ a V ₂	

Tabella 6 – Approccio semplificato per gli interventi sulle le costruzioni di muratura - Interventi locali necessari per ridurre la vulnerabilità di una sola classe.

(10) Per comportamento "scatolare" si intende quello conseguito mediante il collegamento tra gli elementi murari, e tra questi e gli elementi orizzontali, che elimina o per quanto possibile limita i meccanismi locali fuori dal piano (per lo più ribaltamenti) degli elementi murari. Per comportamento "regolare" si intende quello che mobilita per quanto possibile contemporaneamente le resistenze nel piano degli elementi murari principali.

Nell'ambito delle costruzioni destinate ad attività produttive, per le strutture assimilabili ai capannoni industriali è possibile ritenere valido il passaggio alla Classe di Rischio immediatamente superiore eseguendo solamente interventi locali di rafforzamento, anche in assenza di una preventiva attribuzione della Classe di Rischio, se sono soddisfatte le prescrizioni nel seguito elencate, volte ad eliminare sulla costruzione tutte, ove presenti, le carenze seguenti:

- carenze nelle unioni tra elementi strutturali (ad es. trave-pilastro e copertura-travi), rispetto alle azioni sismiche da sopportare e, comunque, volti a realizzare sistemi di connessione anche meccanica per le unioni basate in origine soltanto sull'attrito;
- carenza della connessione tra il sistema di tamponatura esterna degli edifici prefabbricati (pannelli prefabbricati in calcestruzzo armato ed alleggeriti) e la struttura portante;
- carenza di stabilità dei sistemi presenti internamente al capannone industriale, quali macchinari, impianti e/o scaffalature, tipicamente contenuti negli edifici produttivi, che possono indurre danni alle strutture che li ospitano, in quanto privi di sistemi di controventamento o perché indotti al collasso dal loro contenuto.

Di fatto, quindi, anche per tali costruzioni è necessario rimuovere le cause che possano dare luogo all'attivazione di meccanismi locali che, a cascata, potrebbero generare il

collasso dell'immobile. Nell'intervenire su tali costruzioni è comunque opportuno che il dimensionamento dei collegamenti avvenga con riferimento al criterio di gerarchia delle resistenze, adottando collegamenti duttili, prevedendo sistemi di ancoraggio efficaci, e pertanto lontani dai lembi esterni degli elementi, e idonei sistemi anti caduta/ribaltamento, laddove non si riesca a limitare in altro modo gli spostamenti.

Per gli edifici in calcestruzzo armato, analogamente a quanto sopra detto per le strutture assimilabili ai capannoni industriali, è prevista la possibilità di ritenere valido il passaggio alla Classe di Rischio immediatamente superiore, eseguendo solamente interventi locali di rafforzamento ed anche in assenza di una preventiva attribuzione della Classe di Rischio. Ciò è possibile soltanto se la struttura è stata originariamente concepita con la presenza di telai in entrambe le direzioni e se saranno eseguiti tutti gli interventi seguenti:

- confinamento di tutti i nodi perimetrali non confinati dell'edificio;
- opere volte a scongiurare il ribaltamento delle tamponature, compiute su tutte le tamponature perimetrali presenti sulle facciate;
- eventuali opere di ripristino delle zone danneggiate e/o degradate.

10.3 Legge di bilancio 2017

Detrazioni fiscali per interventi di ristrutturazione edilizia

Si dispone la proroga di un anno, fino al 31 dicembre 2017, della misura della detrazione al 50 per cento per gli interventi di ristrutturazione edilizia (modifica all'articolo 16 del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63 – comma 1, lettera c)).

Con riferimento agli interventi relativi all'adozione di misure antisismiche a decorrere dal 1° gennaio 2017 fino al 31 dicembre 2021 viene prevista una detrazione del 50 per cento, ripartita in cinque quote annuali di pari importo nell'anno di sostenimento delle spese e in quelli successivi. Nel caso in cui gli interventi realizzati in ciascun anno consistano nella mera prosecuzione di interventi iniziati in anni precedenti, ai fini del computo del limite massimo delle spese ammesse a fruire della detrazione (96.000 euro), si tiene conto anche delle spese sostenute negli stessi anni per le quali si è già fruito della detrazione. A differenza della precedente normativa, tale beneficio si applica non solo agli edifici ricadenti nelle zone sismiche ad alta pericolosità (zone 1 e 2), ma anche agli edifici situati nella zona sismica 3 (in cui possono verificarsi forti terremoti ma rari).

Qualora dalla realizzazione degli interventi relativi all'adozione di misure antisismiche derivi una riduzione del rischio sismico che determini il passaggio ad una classe di rischio inferiore, la detrazione di imposta spetta nella misura del 70 per cento della spesa sostenuta. Ove dall'intervento derivi il passaggio a due classi di rischio inferiori, la

detrazione spetta nella misura dell'80 per cento (nuovi commi da 1-bis a 1- quater dell'articolo 16).

Le linee guida per la classificazione di rischio sismico delle costruzioni, nonché le modalità per la attestazione, da parte di professionisti abilitati, ARTICOLO 2, COMMI 1-2 23 della efficacia degli interventi effettuati devono essere individuati con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, da adottarsi entro il 28 febbraio 2017, sentito il Consiglio Superiore dei lavori pubblici.

Qualora gli interventi relativi all'adozione di misure antisismiche siano realizzati sulle parti comuni di edifici condominiali, le detrazioni di imposta spettano, rispettivamente, nella misura del 75 per cento (passaggio di una classe di rischio inferiore) e dell'85 per cento (passaggio di due classi). Le detrazioni si applicano su un ammontare delle spese non superiore a 96.000 euro moltiplicato per il numero delle unità immobiliari di ciascun edificio.

Per tali interventi, analogamente a quanto previsto per gli interventi per le riqualificazioni energetiche di parti comuni degli edifici condominiali, a decorrere al 1° gennaio 2017, in luogo della detrazione i soggetti beneficiari possono optare per la cessione del corrispondente credito ai fornitori che hanno effettuato gli interventi nonché a soggetti privati, con la possibilità che il credito sia successivamente cedibile. Rimane esclusa la cessione ad istituti di credito ed intermediari finanziari. Le modalità attuative sono definite con provvedimento del direttore dell'Agenzia delle entrate, da adottare entro sessanta giorni (nuovo comma 1-quinquies).

Tra le spese detraibili per la realizzazione degli interventi relativi all'adozione di misure antisismiche, a decorrere dal 1° gennaio 2017, rientrano anche le spese per la classificazione e verifica sismica degli immobili (nuovo comma 1-sexies).

Il comma 2 dell'articolo in esame dispone che le nuove detrazioni previste per le misure antisismiche degli edifici (recate dai commi 1-bis, 1-ter, 1-quater, 1-quinquies e 1-sexies dell'articolo 16) non sono cumulabili con agevolazioni già spettanti per le medesime finalità sulla base di norme speciali per interventi in aree colpite da eventi sismici.

Le agevolazioni per le ristrutturazioni edilizie

La detrazione fiscale per gli interventi di recupero del patrimonio edilizio è stata introdotta dall'articolo 1, commi 5 e 6, della legge 27 dicembre 1997, n. 449, successivamente modificata e prorogata e, infine, resa stabile dal D.L. n. 201 del 2011 (art. 4, comma 1, lett. c)) che ha inserito nel D.P.R. n. 917 del 1986 (TUIR) l'articolo 16-bis. Per le spese sostenute dal 26 giugno 2012 fino al 30 giugno 2013, l'articolo 11, comma 1, del D.L. n. 83 del 2012 ha aumentato la misura della detrazione dal 36 per cento al 50 per cento ed ha innalzato il limite di spesa massima agevolabile da 48.000 a 96.000 euro per unità immobiliare.

L'innalzamento della detrazione al 50 per cento e dell'ammontare di spesa di 96.000 euro è stato successivamente prorogato annualmente (si segnalano, da ultimo, le leggi di stabilità degli ultimi tre anni: (legge n. 147 del 2013, articolo 1, comma 139, lett. d);

legge n. 190 del 2014, articolo 1, comma 47, legge n. 208 • Le agevolazioni per le ristrutturazioni edilizie ARTICOLO 2, COMMI 1-2 24 del 2015, articolo 1, comma 74). Nel corso della conversione del D.L. n. 63 del 2013, inoltre, sono state introdotte due rilevanti novità: una detrazione del 50 per cento per le spese sostenute per l'acquisto di mobili e di grandi elettrodomestici di classe non inferiore alla A+, (per i forni la classe A), nonché delle apparecchiature per le quali sia prevista l'etichetta energetica, finalizzati all'arredo dell'immobile oggetto di ristrutturazione, per un importo massimo complessivo non superiore a 10.000 euro, da ripartire in dieci quote annuali; una detrazione del 65 per cento delle spese per misure antisismiche su costruzioni che si trovano nelle zone sismiche ad alta pericolosità (zone 1 e 2), se adibite ad abitazione principale o ad attività produttive.

La legge di stabilità per l'anno 2016 ha previsto un credito d'imposta a favore delle persone fisiche che, al di fuori della loro attività di lavoro autonomo, installano sistemi di videosorveglianza o allarme ovvero stipulano contratti con istituti di vigilanza per la prevenzione di attività criminali, nel limite complessivo di spesa di 15 milioni per l'anno 2016 (articolo 1, comma 982, della legge n. 208 del 2015). Tale agevolazione non è stata riproposta.

Da ultimo si evidenzia che l'Agenzia delle entrate ha chiarito che il convivente more uxorio che sostiene le spese di recupero del patrimonio edilizio, nel rispetto delle condizioni previste dal richiamato articolo 16-bis, può fruire della detrazione alla stregua di quanto previsto per i familiari conviventi (risoluzione n. 64/E del 28 luglio 2016). La motivazione di tale posizione si basa sulle nuove regole introdotte dalla legge sulle unioni civili (legge n. 76 del 2016): la disponibilità dell'immobile è insita nella stessa convivenza e non deve trovare titolo in un contratto di comodato. Si segnala, infine, la guida dell'Agenzia delle entrate sulle ristrutturazioni edilizie (aggiornata ad marzo 2016).

Capitolo

11

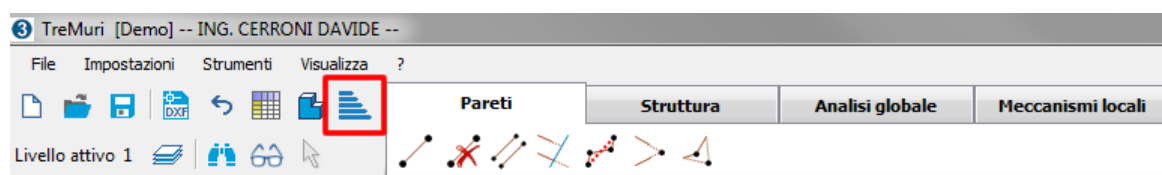
11 3Muri CS

3Muri è il software di punta per il calcolo delle murature.

Novità del software, 3Muri CS, ovvero la possibilità di richiamo del modulo SismoTest per la Classificazione Sismica degli edifici, con assegnazione di Classi di Rischio superiori rispetto al metodo semplificato.

Il modulo SismoTest è facilmente richiamabile da 3Muri CS, attraverso un semplice bottone (segnalato in rosso)

Una volta avviato, tutti i dati relativi al modello necessari per la Classificazione Sismica vengono automaticamente importati.



11.1 3Muri

3Muri è il software italiano leader per il calcolo sismico e statico delle strutture in muratura secondo il DM 14-1-2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, EC6, EC8, SIA. Per il calcolo con analisi push-over utilizza il metodo FME (Frame by Macro Element). FME è un innovativo metodo di calcolo che schematizza la struttura attraverso un telaio equivalente costituito da macroelementi. Esso permette di comprendere a pieno il comportamento sismico e, in aggiunta, fornisce tutte le informazioni necessarie al progettista per un esame accurato della struttura.

3Muri è ideato per eseguire l'analisi statica non lineare degli edifici in muratura. Inoltre consente di valutare in modo esatto gli Stati limite di Salvaguardia (SLV), di Danno (SLD) e di Collasso (SLC). Permette la progettazione di nuovi edifici o l'analisi di edifici esistenti, in muratura e misti.

Si basa su una modellazione avanzata, difatti, consente di calcolare le strutture in muratura modellando i singoli elementi: travi, pareti, solai, tetti ed elementi aggiuntivi in c.a., acciaio e legno. Vi è la possibilità di adeguamento e miglioramento sismico, inserendo elementi di rinforzo come: travi e pilastri in c.a. e acciaio, fibre e telai metallici appositamente ancorati alla muratura.

Successivamente, attraverso il modulo aggiuntivo che realizza l'analisi di sensibilità, è possibile valutare l'efficacia di ogni tipologia di intervento ottimizzando di conseguenza i costi e le relative prestazioni.

I punti di forza di 3Muri sono principalmente l'estrema semplicità di utilizzo ed il metodo di calcolo innovativo e rigoroso, riconosciuto dalla comunità scientifica italiana ed internazionale.

Accanto al modulo principale sono anche disponibili moduli opzionali che completano il programma.

Capitolo

12

12 Axis VM

Axis VM, software per il calcolo strutturale agli elementi finiti utilizzabile per ogni tipo di materiale.

E' il software perfetto per ogni esigenza applicativa pratica, dalla semplice ristrutturazione alla realizzazione delle strutture più complesse. Si basa su un'architettura software sofisticata e potente, assolutamente evoluta, che si riflette in una operatività basata su semplici e pochi comandi ma potenti e funzioni molto intuitive per la visualizzazione grafica.

Studiato per risolvere problemi, consente infatti grande velocità operativa anche per strutture molto complesse. Il sistema di gestione dei dati permette di apportare rapidamente modifiche ai modelli introdotti senza perdere alcun dato già presente.

Axis VM è anche in grado di dialogare con i principali software di progettazione architettonica basati sulla tecnologia BIM, infatti, vi è la possibilità di importazione ed esportazione di file in formato IFC realizzando l'interoperabilità, principio base per l'applicazione del BIM.

Novità del software, la possibilità di richiamo del modulo SismoTest per la Classificazione Sismica degli edifici, con assegnazione di Classi di Rischio superiori rispetto al metodo semplificato.

Il modulo SismoTest è facilmente richiamabile da Axis VM attraverso un semplice bottone (segnalato in rosso). Una volta avviato, tutti i dati relativi al modello necessari per la Classificazione Sismica vengono automaticamente importati.

