

COMUNE di PETRIANO

Provincia di Pesaro e Urbino

Lavori di adeguamento sismico

della scuola elementare annessa al

complesso edilizio "S. Quasimodo"

PROGETTO ESECUTIVO

			PRIMA STESURA		
NOME FILE:	DATA	STESURA N.	DISEGN.	CONTR.	APPROV.
COMMESSA	E1566				

Studio Prof.le Ass.to Progest

Ing. Catia Bianchi

Ing. Pierpaolo Spaziani Testa

CONFRONTO INDICI DI RISCHIO

ALL.S_06

COMMITTENTE

PROGETTAZIONE E OPERE DI INGEGNERIA

COMUNE DI PETRIANO



Software e Servizi
per l'Ingegneria s.r.l.

PRO_SMB

PROGRAMMA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI
Implementazione delle "Linee Guida per la Classificazione del Rischio Sismico delle Costruzioni"

CONFRONTO INDICI DI RISCHIO

Relazione illustrativa dell'attività conoscitiva svolta e dei risultati raggiunti

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SMB
Versione:	build 2017-07-04
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria S.r.l. Via Garibaldi, 90 - 44121 Ferrara FE (Italy) Tel. +39 0532 200091 info@2si.it

Classificazione del rischio sismico

Premessa

La presente relazione di è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

La definizione della Classe di Rischio Sismico è condotta in ottemperanza al documento "Linee Guida per la Classificazione del Rischio Sismico delle Costruzioni" allegato al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n. 65 del 7 marzo 2017.

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. Inoltre come indicato al punto 3.2 delle LLGG è possibile ritenere valido il passaggio alla Classe di Rischio immediatamente superiore, a seguito di specifici interventi, per edifici assimilabili ai capannoni industriali e per gli edifici in calcestruzzo armato.

La classificazione oggetto del presente lavoro è stata condotta con il: **METODO CONVENZIONALE**

Per la determinazione della Classe di Rischio si fa nel seguito riferimento a due parametri:

- 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
- 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 (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.

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. 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. La Classe di Rischio della costruzione sarà la peggiore tra la Classe PAM e la Classe IS-V.

Al fine della assegnazione della Classe di Rischio in particolare vengono utilizzate le seguenti tabelle delle Linee Guida:

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

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

Tabella 3-Percentuale del costo di ricostruzione (CR), associata al raggiungimento di ciascun stato limite

Il programma possiede gli automatismi per effettuare tutte le calcolazioni a partire dai dati forniti dall'utente o dai modelli di calcolo utilizzati. Nelle calcolazioni il programma adotta tutte le indicazioni previste dalle Linee Guida:

1. utilizza la formula indicata al 2.1. 2) per la valutazione del periodo di ritorno TR a partire dalla PGAc
2. se non indicati i valori di PGAc per SLO e SLC utilizza la indicazione della nota 3) del 2.1
3. utilizza il valore di eta indicato al 2.1. nota 4) in funzione del valore di ag di sito
4. associa allo SLID il periodo di ritorno 10 anni
5. associa allo SLR il periodo di ritorno dello SLC

Analisi storico-critica

Per edifici esistenti, viene indicata la documentazione reperita e vengono esplicitate le informazioni desunte da ciascuno dei documenti esaminati.

Esito del rilievo geometrico-strutturale

Modalità con cui è stato effettuato il rilievo geometrico strutturale ed esiti di quest'ultimo, anche con riferimenti espliciti e puntuali agli elaborati grafici.

Descrizione generale dell'opera

Fabbricato ad uso: scolastico

Tipo di fondazione: superficiale diretta

Quadro normativo adottato

La norma di riferimento per la progettazione strutturale è il D.M. del 17-01-2018.

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione.

D.M. 17/01/18 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati

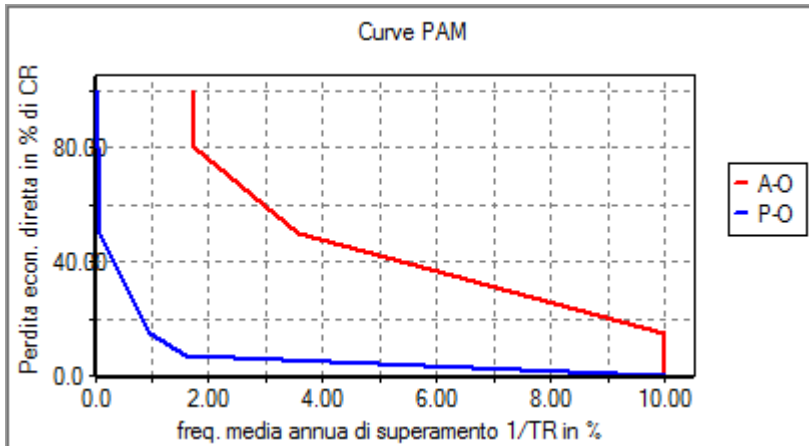
<http://www.2si.it/software/Affidabilità.htm>

Tabulati di calcolo

Nelle successive tabelle sono pertanto riportati i valori utilizzati per le attribuzioni. Viene infine allegato un utile quadro riassuntivo finalizzato alla compilazione della relazione asseverata.

Dati generali e pericolosità sismica	
Zona sismica ex OPCM 3274/2003	2
Località	PETRIANO (PU)
Longitudine	12.734
Latitudine	43.780
Classe d'uso	III
Vita Vn	50.0 [anni]
Periodo Vr	75.0 [anni]
Tipo di suolo	B
Categoria topografica	T1
ag per SLV	0.212 [g]

	TR domanda	[anni]	PGA domanda	[g]	TR capacità ante- opera	[anni]	PGA capacità ante- opera	[g]	Rapporto c/d ante-opera	TR capacità post- opera	[anni]	PGA post- capacità opera	[g]	Rapporto c/d post-opera	PGA
SLO	45.0		0.077		10.0		0.040		0.524	62.0		0.088		1.148	
SLD	75.0		0.097		10.0		0.024		0.250	104.0		0.112		1.150	
SLV	712.0		0.253		28.0		0.063		0.250	985.0		0.291		1.150	
SLC	1462.0		0.310		58.0		0.077		0.250	2023.0		0.356		1.150	

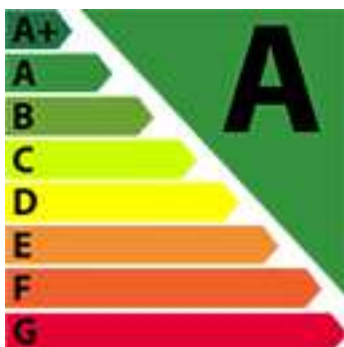


Curve PAM ante opera e post opera

CLASSIFICAZIONE				
ANTE OPERA				
PAM (%)	CLASSE PAM	IS-V (%)	CLASSE IS-V	CLASSE ASSEGNATA
5.014	F	25.0	E	F
POST OPERA				
PAM (%)	CLASSE PAM	IS-V (%)	CLASSE IS-V	CLASSE ASSEGNATA
0.728	A	115.0	A+	A



Classe di rischio ante-opera



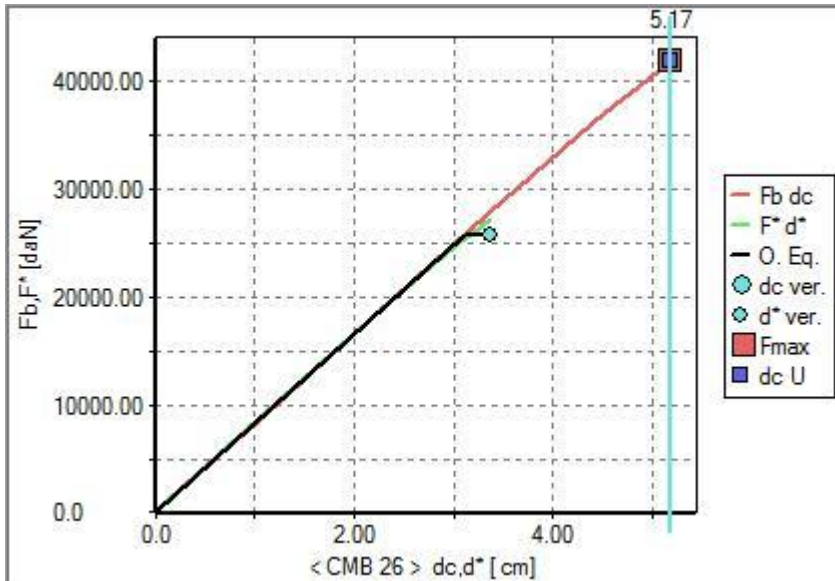
Classe di rischio post-opera

Dati per dichiarazione asseverata	
STATO DI FATTO (prima dell'intervento):	
Classe di rischio della costruzione:	F
Valore dell' indice di sicurezza strutturale (IS-V):	25.0
Valore della Perdita Annua Media (PAM):	5.014
Linea Guida, utilizzata come base di riferimento per le valutazioni:	decreto MIT n. 65 del 07-03-2017
Classe di rischio attribuita utilizzando il metodo:	convenzionale
STATO CONSEGUENTE L'INTERVENTO PROGETTATO	
Classe di rischio della costruzione:	A
Valore dell' indice di sicurezza strutturale (IS-V):	115.0

Dati per dichiarazione asseverata	
Valore della Perdita Annuale Media (PAM):	0.728
Linea Guida, utilizzata come base di riferimento per le valutazioni:	decreto MIT n. 65 del 07-03-2017
Classe di rischio attribuita utilizzando il metodo:	convenzionale
EFFETTO DELLA MITIGAZIONE DEL RISCHIO CONSEGUITO	
Passaggio di numero di classi:	due o più

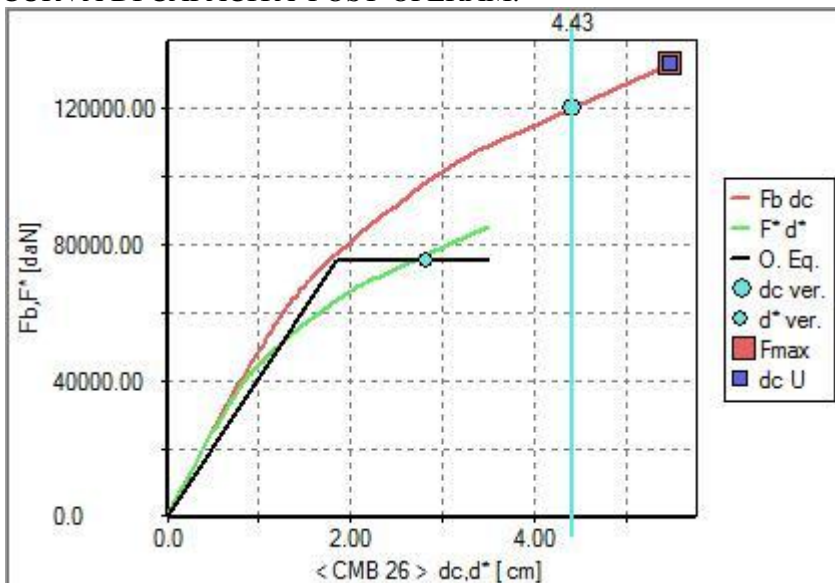
CONFRONTO CURVE DI CAPACITA' OTTENUTE DA ANALISI PUSHOVER

CURVA DI CAPACITA' ANTE-OPERAM:



indice di rischio = 0.25

CURVA DI CAPACITA' POST-OPERAM:



indice di rischio = 1.15

$$I.R._{post} = 1.15 > I.R._{ante} = 0.25$$