



COMUNE DI MONTONE

D.G.R. N. 1001 del 06/09/2016 - Interventi di prevenzione del rischio sismico su edifici pubblici strategici o rilevanti ex art. 2 co. 1 lett. b dell'OCDPC n. 293/15



VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA E INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO SISMICO "PALAZZO COMUNALE"

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato		PROGETTO STRUTTURALE				
S.R9		Individuazione della Classe di Rischio				
		File: S.R9.e01	Layout: S.R9			
ed.	data	motivo	redatto	verificato	approvato	autorizzato
01	18/12/2019	Emissione e Consegna	LeB	LeB	LuR	PM
02						
03						
STUDIO MARCUCCI E ASSOCIATI ing. Paolo Marcucci - arch. Gianluca Sforna - ing. Maurizio Spigarelli - ing. Luigi Rossi - ing. Learco Boccali via S.Apollinare 4 - 06081 ASSISI (PG) - 075/812945 - fax. 075/813757 - e-mail: posta@marcucciassociati.it						
Questo documento è di proprietà esclusiva. E' proibita la riproduzione anche parziale. La proprietà tutelerà i suoi diritti in termini di legge.						

COMUNE DI MONTONE

Affidamento dei servizi di architettura e ingegneria per la redazione della verifica di vulnerabilità sismica, progettazione esecutiva, direzione lavori, contabilità, coordinamento della sicurezza e certificato di regolare esecuzione

Intervento di miglioramento sismico su "EDIFICIO PALAZZO COMUNALE"

PROGETTO ESECUTIVO**PROGETTO STRUTTURALE**

Individuazione della classe di rischio

S-R9_e01

rev_00

pagina 1 di 7

PROGETTO STRUTTURALE**INDIVIDUAZIONE DELLA CLASSE DI RISCHIO****INDICE**

1	CRITERI DI CALCOLO	2
2	INDIVIDUAZIONE DELLA CLASSE DI RISCHIO - STATO ATTUALE	3
3	INDIVIDUAZIONE DELLA CLASSE DI RISCHIO – PROGETTO	4
3.1	Classificazione mediante Metodo Convenzionale.....	4
3.2	Individuazione della classe di rischio	7

**PROGETTO ESECUTIVO
PROGETTO STRUTTURALE**

Individuazione della classe di rischio

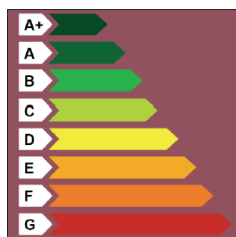
1 CRITERI DI CALCOLO

La classificazione del Rischio Sismico dell'edificio viene eseguita ai sensi del Decreto Ministeriale 07/03/2017 n.65 (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Sisma Bonus, linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni).

La classificazione si effettua sulla base di due parametri, il PAM (Perdita Annuale Media attesa) che tiene in considerazione le perdite economiche associate ai danni, strutturali e non, riferite al costo di ricostruzione (CR) dell'edificio, e l'indice di sicurezza IS-V della struttura.

Le classi di rischio sismico sono le seguenti:

- Classe A+ (minor rischio)
- Classe A
- Classe B
- Classe C
- Classe D
- Classe E
- Classe F
- Classe G (maggior rischio)



La determinazione della classe di appartenenza dell'edificio è stata condotta nelle condizioni attuali del fabbricato attraverso il "Metodo Convenzionale", basato sull'applicazione dei normali metodi di analisi previsti dalle NTC.

PROGETTO ESECUTIVO**PROGETTO STRUTTURALE**

Individuazione della classe di rischio

S-R9_e01

rev_00

pagina 3 di 7

2 INDIVIDUAZIONE DELLA CLASSE DI RISCHIO - STATO ATTUALE

La valutazione della "classe di rischio" secondo il metodo convenzionale, relativa allo stato attuale, è riportata nell'elaborato di progetto per la valutazione della vulnerabilità sismica VVS.R3 "Individuazione della classe di rischio".

Nella tabella che segue si riassumono i risultati riportati nell'elaborato suddetto, dai quali si evince che l'edificio in esame, a seguito degli interventi proposti, risulta classificabile con la **Classe di Rischio F**.

METODO	Modello	CLASSE DI RISCHIO
Convenzionale	Modello globale	C
	Modello cinematico	G
CLASSE DI RISCHIO – STATO ATTUALE		G

**PROGETTO ESECUTIVO
PROGETTO STRUTTURALE**

Individuazione della classe di rischio

3 INDIVIDUAZIONE DELLA CLASSE DI RISCHIO – PROGETTO**3.1 Classificazione mediante 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 IS-V, a seguito delle analisi dettagliate che sono state eseguite sulla struttura.

Per ottenere un risultato corretto si procede pertanto all'individuazione della Classe di Rischio sia in relazione all'analisi sismica globale pushover che nell'analisi cinematica.

Classe di rischio da analisi sismica pushover

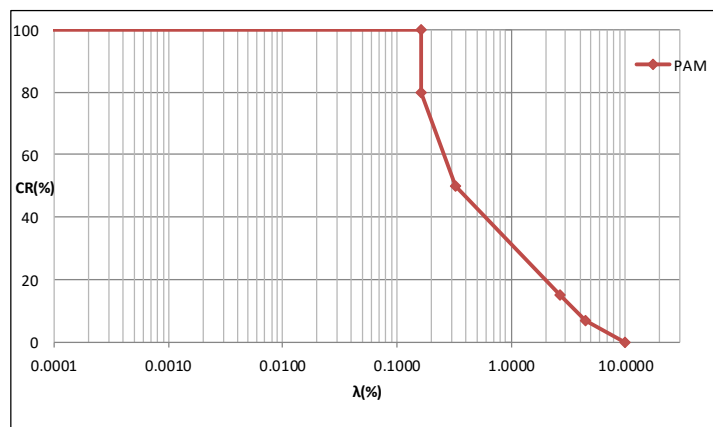
SLV			IS-V	SLD	
	Tr	PGA			PGA
Domanda	949	0.387	0.718	Domanda	101
Capacità	303	0.278		Capacità	37

	Aggiornare i valori se non determinati dall'analisi con PCM
	Aggiornare i valori se non determinati dall'analisi con PCM
	Risultati del foglio di calcolo

Tempo di ritorno (capacità)		
SLC		anni
SLV	303	anni
SLD	37	anni
SLO		anni

Stato limite		CR(%)	λ (%)	Tr
Punto di chiusura		100	0.0000	
Stato limite di ricostruzione	SLR	100	0.161716	Tr SLC n.d.
Stato limite di collasso	SLC	80	0.161716	Tr SLC n.d.
Stato limite di salvaguardia della vita	SLV	50	0.330033	303
Stato limite di danno	SLD	15	2.702703	37
Stato limite di operatività	SLO	7	4.513514	Tr SLO n.d.
Stato limite di inizio danno	SLID	0	10	10

$\lambda_{SLO} = 1.67\lambda_{SLD}$	Relazioni di riferimento per SLO, SLC se Tr non disponibile (n.d.)
$\lambda_{SLC} = 0.49\lambda_{SLV}$	



PAM: formula		
$PAM = \sum_{i=2}^5 [\lambda(SL_{i-1}) - \lambda(SL_i)] * [CR\%(SL_{i-1}) + CR\%(SL_i)] / 2 + \lambda(SLC) * CR\%(SLR)$		
PAM	1.43	B

**PROGETTO ESECUTIVO
PROGETTO STRUTTURALE**

Individuazione della classe di rischio

Classe di rischio PAM:				
Perdita Media Annua attesa (PAM)			Classe PAM	
	PAM(%) ≤	0.5	A ⁺ _{PAM}	
0.5	< PAM(%) ≤	1	A _{PAM}	
1	< PAM(%) ≤	1.5	B _{PAM}	
1.5	< PAM(%) ≤	2.5	C _{PAM}	
2.5	< PAM(%) ≤	3.5	D _{PAM}	
3.5	< PAM(%) ≤	4.5	E _{PAM}	
4.5	< PAM(%) ≤	7.5	F _{PAM}	
7.5	< PAM(%)		G _{PAM}	

Classe di rischio IS-V:				
Indice di sicurezza IS-V (%)			Classe IS-V	
100	< IS-V		A ⁺ _{IS-V}	
80	< IS-V ≤	100	A _{IS-V}	
60	< IS-V ≤	80	B _{IS-V}	
45	< IS-V ≤	60	C _{IS-V}	
30	< IS-V ≤	45	D _{IS-V}	
15	< IS-V ≤	30	E _{IS-V}	
	IS-V ≤	15	F _{IS-V}	

IS-V	71.8	B
------	------	---

Classe di Rischio sismico		
Si individua la Classe di Rischio della costruzione come la peggiore tra la Classe PAM e la Classe IS-V.		

PAM	1.43	B
IS-V	71.8	B

Classe di Rischio sismico	B
---------------------------	---

Tenendo conto dei valori della PGA e TR (accelerazione al suolo e tempo di ritorno) allo SLV ed SLD calcolati con analisi pushover e precedentemente riportati, si calcolano i valori del PAM ed IS-V che determinano una **Classe di Rischio sismico B**.

**PROGETTO ESECUTIVO
PROGETTO STRUTTURALE**

Individuazione della classe di rischio

Classe di rischio da analisi cinematica

Analogo calcolo viene eseguito a partire dai valori di PGA e TR, sia allo SLV che allo SLD, determinati attraverso le verifiche dei cinematismi di collasso, in particolare la classe di rischio viene calcolata in riferimento al cinematismo n.4 P.ovevst-1.4, che presenta il minore indice di sicurezza.

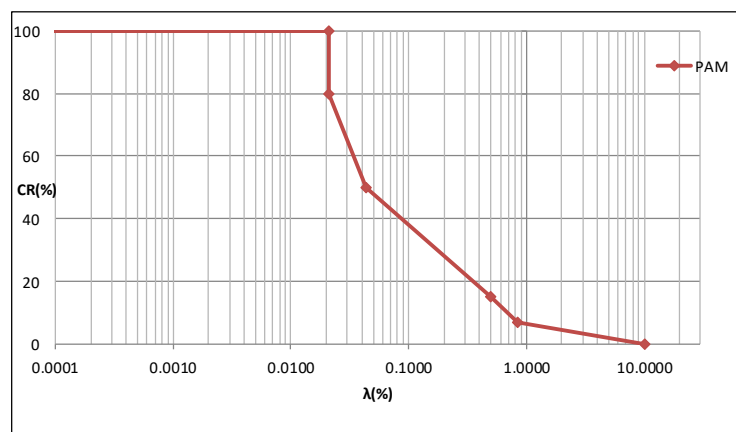
SLV				SLD		
	Tr	PGA	IS-V		Tr	PGA
Domanda	949	0.387	1.220	Domanda	101	0.181
Capacità	2325	0.472		Capacità	199	0.238

	Aggiornare i valori se non determinati dall'analisi con PCM
	Aggiornare i valori se non determinati dall'analisi con PCM
	Risultati del foglio di calcolo

Tempo di ritorno (capacità)		
SLC		anni
SLV	2325	anni
SLD	199	anni
SLO		anni

Stato limite		CR(%)	$\lambda(\%)$	Tr
Punto di chiusura		100	0.0000	
Stato limite di ricostruzione	SLR	100	0.02107527	Tr SLC n.d.
Stato limite di collasso	SLC	80	0.02107527	Tr SLC n.d.
Stato limite di salvaguardia della vita	SLV	50	0.04301075	2325
Stato limite di danno	SLD	15	0.50251256	199
Stato limite di operatività	SLO	7	0.83919598	Tr SLO n.d.
Stato limite di inizio danno	SLID	0	10	10

$\lambda_{SLO} = 1.67\lambda_{SLD}$	Relazioni di riferimento per SLO, SLC se Tr non disponibile (n.d.)
$\lambda_{SLC} = 0.49\lambda_{SLV}$	



PAM: formula		
$PAM = \sum_{i=2}^5 [\lambda(SL_{i-1}) - \lambda(SL_i)] * [CR\%(SL_{i-1}) + CR\%(SL_i)] / 2 + \lambda(SLC) * CR\%(SLR)$		
PAM	0.54	A

**PROGETTO ESECUTIVO
PROGETTO STRUTTURALE**

Individuazione della classe di rischio

Classe di rischio PAM:				
Perdita Media Annuale attesa (PAM)			Classe PAM	
	PAM(%) ≤	0.5	A ⁺ _{PAM}	
0.5	< PAM(%) ≤	1	A _{PAM}	
1	< PAM(%) ≤	1.5	B _{PAM}	
1.5	< PAM(%) ≤	2.5	C _{PAM}	
2.5	< PAM(%) ≤	3.5	D _{PAM}	
3.5	< PAM(%) ≤	4.5	E _{PAM}	
4.5	< PAM(%) ≤	7.5	F _{PAM}	
7.5	< PAM(%)		G _{PAM}	

Classe di rischio IS-V:				
Indice di sicurezza IS-V (%)			Classe IS-V	
100	< IS-V		A ⁺ _{IS-V}	
80	< IS-V ≤	100	A _{IS-V}	
60	< IS-V ≤	80	B _{IS-V}	
45	< IS-V ≤	60	C _{IS-V}	
30	< IS-V ≤	45	D _{IS-V}	
15	< IS-V ≤	30	E _{IS-V}	
	IS-V ≤	15	F _{IS-V}	

IS-V	122.0	A+
------	-------	----

Classe di Rischio sismico		
Si individua la Classe di Rischio della costruzione come la peggiore tra la Classe PAM e la Classe IS-V.		
PAM	0.54	A
IS-V	122.0	A+

Classe di Rischio sismico	A
---------------------------	---

Tenendo conto dei meccanismi cinematici di collasso si ottiene quindi una **Classe di Rischio sismico A**.**3.2 Individuazione della classe di rischio**Nella tabella che segue si riassumono i risultati dei vari modelli esaminati, dai quali si evince che l'edificio in oggetto, a seguito degli interventi proposti, risulta classificabile con la **Classe di Rischio B**.

METODO	Modello	CLASSE RISCHIO	DI
Convenzionale	Modello globale	B	
	Modello cinematico	A	
CLASSE DI RISCHIO – STATO ATTUALE		B	