

INDICE

1. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	13
1.1 Generalità	13
1.2 Cenni storici sulle norme nel territorio italiano	15
1.3 Concetti fondamentali relativi al rischio sismico	23
1.4 Strumenti per la valutazione a scala territoriale della sicurezza sismica dei beni culturali	24
2. PARAMETRI FONDAMENTALI PER LE VALUTAZIONI SISMICHE	27
2.1 Gli stati limite	27
2.2 Lo stato limite di danno per beni artistici (SLA)	28
2.3 La vita nominale	29
2.4 Le classi d'uso	31
2.5 Periodo di riferimento e numero dei cicli di controllo per SLA	32
2.6 Probabilità di superamento di un dato evento sismico	32
2.7 Periodo di ritorno	33
2.8 I parametri a_g , F_O , T^*_C	35
2.9 Categorie di sottosuolo	35
2.10 Condizioni topografiche	37
2.11 Amplificazione stratigrafica	37
2.12 Amplificazione topografica	38
2.13 Spettri di risposta	39
3. ASPETTI GENERALI E PROCEDURALI RELATIVI ALLA VALUTAZIONE SISMICA	43
3.1 Tipologie di intervento	43
3.1.1 Interventi di adeguamento sismico	43
3.1.2 Interventi di miglioramento sismico	43
3.1.3 Riparazioni e interventi locali	44
3.2 Livello a scala territoriale LV1	44
3.3 Livelli a scala progettuale	45
3.3.1 Il livello LV2	45
3.3.2 Il livello LV3	46

3.4	Il miglioramento sismico per i beni artistici di interesse strategico	47
3.5	Considerazioni sulle modellazioni: valutazione “ante” e valutazione “post” intervento	47
3.6	Indice di sicurezza sismica	48
3.7	Fattore di accelerazione e correlazione con l'indice di rischio	50
3.8	Iter procedurale della valutazione di vulnerabilità sismica	51
3.9	Indice di sicurezza in termini di V_N	53
4.	IL PERCORSO DELLA CONOSCENZA	55
4.1	Generalità	55
4.2	Identificazione della costruzione	56
4.3	Caratterizzazione funzionale dell'edificio e dei suoi spazi	56
4.4	Rilievo geometrico	58
4.5	Analisi storica degli interventi subiti	60
4.6	Rilievo materico costruttivo e stato di conservazione	62
4.7	Caratterizzazione meccanica dei materiali	63
4.8	Aspetti geotecnici	66
5.	FATTORI DI CONFIDENZA	67
5.1	Generalità	67
5.2	Utilizzo per la determinazione delle resistenze	67
5.3	Utilizzo in termini di riduttore dell'accelerazione sismica	68
5.4	Assegnazione dei valori numerici	69
6.	LE MURATURE	75
6.1	Eterogeneità costitutive	75
6.2	Caratteristiche fondamentali	76
6.3	Modellazione strutturale	80
6.4	Parametri meccanici tabellari	81

7. IL COMPORTAMENTO SISMICO	87
7.1 Classificazione	87
7.2 Edifici di prima classe	87
7.3 Edifici di seconda classe	92
7.4 Edifici di terza classe	96
7.5 Edifici non ordinari	98
7.6 Valutazione della rigidezza degli orizzontamenti	99
7.7 Raggruppamenti per analisi di primo livello	100
 8. MECCANISMI LOCALI DI COLLASSO	 103
8.1 Generalità	103
8.2 Considerazioni concettuali relative all'approccio cinematico e Principio dei Lavori Virtuali	105
8.3 Espressione generalizzata del Principio dei Lavori Virtuali	108
8.4 Meccanismi di I° modo	110
8.4.1 Meccanismi di ribaltamento semplice	110
8.4.1.1 Ribaltamento semplice di parete monolitica ad un piano	110
8.4.1.2 Ribaltamento semplice di parete a doppia cortina	113
8.4.1.3 Ribaltamento semplice di parete monolitica a più piani	114
8.4.1.4 Ribaltamento semplice di parete a doppia cortina a più piani	116
8.4.2 Ribaltamento composto	118
8.4.2.1 Ribaltamento composto a cuneo diagonale di un piano	119
8.4.2.2 Ribaltamento composto a cuneo diagonale di più piani	121
8.4.2.3 Ribaltamento composto a cuneo con doppia diagonale per un piano	122
8.4.2.4 Ribaltamento composto a cuneo con doppia diagonale per più piani	124
8.4.2.5 Ribaltamento del cantonale	126
8.4.3 Meccanismi di flessione verticale	129
8.4.3.1 Flessione verticale di parete monolitica ad un piano	130
8.4.3.2 Flessione verticale di parete monolitica a due piani	131

8.4.3.3	Flessione verticale di parete monolitica a tre piani	133
8.4.3.4	Flessione verticale di parete a doppia cortina ad un piano.....	135
8.4.3.5	Flessione verticale di parete a doppia cortina a due piani	137
8.4.4	Meccanismi di flessione orizzontale	138
8.4.4.1	Flessione orizzontale di parete monolitica non confinata	139
8.4.4.2	Flessione orizzontale di parete monolitica confinata	142
8.4.4.3	Flessione orizzontale di parete a doppia cortina non confinata	144
8.4.4.4	Flessione orizzontale di parete a doppia cortina confinata	145
8.4.5	Sfondamento della parete del timpano	146
8.5	Meccanismi di II° modo	150
8.5.1	Casi generali	150
8.5.2	Pannello murario di controventamento con tirante.....	151
8.5.3	Parete con aperture	153
9.	PALAZZI, VILLE ED ALTRE STRUTTURE CON PARETI DI SPINA ED ORIZZONTAMENTI INTERMEDI	155
9.1	Generalità.....	155
9.2	Modelli semplificati di primo livello LV1	155
10.	CHIESE E ALTRE STRUTTURE CON GRANDI AULE	161
10.1	Generalità	161
10.2	Modello semplificato LV1 per la stima dell'indice di sicurezza sismica	162
10.3	Classificazione dei meccanismi di danno	165
11.	TORRI, CAMPANILI E ALTRE STRUTTURE A PREVALENTE SVILUPPO VERTICALE	181
11.1	Generalità	181
11.2	Modello di valutazione semplificata di livello LV1	182

12. PONTI IN MURATURA, ARCHI TRIONFALI ED ALTRE STRUTTURE AD ARCO	187
12.1 Generalità	187
12.2 Ponti, viadotti, acquedotti	188
APPENDICI	191
A.1 Regio Decreto 18 aprile 1909, n. 193	193
A.2 Regio Decreto Legge 22 novembre 1937, n. 2105	205
A.3 Direttiva Presidente Consiglio dei Ministri 9 febbraio 2011, Allegato A	227
A.4 Decreto Ministero Infrastrutture 14 gennaio 2008, estratto dall'Allegato B	237