

Indice

<i>Introduzione e riferimenti normativi</i>	pag. 9
1. La necessità di Linee guida finalizzate alla messa in sicurezza sismica del patrimonio monumentale	» 13
2. Finalità, criteri e contenuti delle Linee guida	» 21
3. Gli strumenti proposti per il primo livello di valutazione della sicurezza sismica a scala territoriale (LV1)	» 25
3.1. Programma per il monitoraggio dello stato di conservazione dei beni architettonici tutelati.....	» 26
3.1.1. Struttura e contenuti dei moduli schedografici	» 27
4. Criteri e metodiche per la valutazione della sicurezza sismica e dell'efficacia dell'intervento mediante livelli di valutazione (LV2, LV3) ..	» 35
5. Stati limite e livelli di sicurezza sismica per il patrimonio monumentale ..	» 39
5.1. Stati limite di riferimento per il patrimonio monumentale e culturale....	» 39
5.2. Livelli di sicurezza sismica	» 42
5.3. Modellazione strutturale, analisi sismica e progetto degli interventi per il miglioramento sismico.....	» 47
5.3.1. Conseguimento di una adeguata conoscenza della struttura	» 47
5.3.2. Adozione di uno o più modelli meccanici della struttura o delle sue parti	» 48
5.3.3. Definizione di un livello di sicurezza sismica di riferimento	» 48
5.3.4. Valutazione della vita nominale nello stato di fatto e di progetto.....	» 48
5.3.5. Progettazione dell'intervento di miglioramento sismico	» 49
5.3.6. Adozione di opportune regole di dettaglio	» 49
6. Azione sismica ed effetti di sito	» 51
6.1. Analisi delle criticità dovute ai terreni di fondazione	» 54
6.1.1. Stabilità nei confronti della liquefazione	» 55
6.1.2. Studi di microzonazione sismica	» 57
6.1.3. Impiego di storie temporali del moto del terreno.....	» 59

7. Le modalità di indagine e di conoscenza del manufatto monumentale	» 61
7.1. Il percorso della conoscenza	» 61
7.1.1. Il processo identificativo	» 63
7.1.2. La caratterizzazione funzionale.....	» 63
7.1.3. Il rilievo geometrico.....	» 64
7.1.4. L'analisi storica.....	» 65
7.1.5. Il rilievo materico e la conoscenza delle tecniche costruttive.....	» 66
7.1.6. Il riconoscimento dei materiali e del loro stato di conservazione	» 68
7.1.7. La conoscenza del sottosuolo e delle strutture di fondazione	» 70
7.1.8. Il monitoraggio.....	» 73
7.2. Livelli di conoscenza e fattori di confidenza	» 74
7.3. L'analisi strutturale delle costruzioni storiche in muratura.....	» 79
7.3.1. Schede di caratterizzazione delle tipologie murarie.....	» 81
7.3.2. La modellazione strutturale e la verifica delle strutture storiche in muratura	» 81
7.3.3. I metodi di analisi strutturale.....	» 87
8. La modellazione strutturale ai fini di una corretta valutazione della sicurezza sismica.....	» 91
8.1. Peculiarità delle costruzioni storiche in muratura.....	» 91
8.2. Le metodiche di analisi sismica	» 94
8.2.1. Analisi lineare statica	» 94
8.2.2. Analisi lineare dinamica modale.....	» 95
8.2.3. Analisi non lineare statica	» 95
8.2.4. Analisi non lineare dinamica.....	» 97
9. I tre diversi livelli di valutazione della sicurezza sismica	» 99
9.1. L'analisi qualitativa e la valutazione con modelli meccanici semplificati (LV1).....	» 99
9.2. La valutazione per macroelementi mediante meccanismi locali di collasso (LV2).....	» 101
9.3. La valutazione complessiva della risposta sismica del manufatto (LV3).....	» 102
10. La valutazione di sicurezza sismica con metodiche speditive distinte per tipologia edilizia monumentale.....	» 103
10.1. I palazzi storici e monumentali	» 104
10.1.1. Il modello meccanico semplificato adottabile per i palazzi storici e monumentali	» 107
10.2. Le chiese.....	» 111
10.2.1. Il modello meccanico semplificato per le chiese (LV1)	» 113
10.3. Torri e campanili.....	» 122
10.3.1. Il modello meccanico semplificato (LV1) per torri e campanili	» 125
10.4. Ponti in muratura, archi trionfali e strutture ad arco	» 129

11. La scelta degli interventi di riduzione della vulnerabilità sismica sui beni monumentali	» 133
11.1. Le interazioni dell'intervento strutturale e impiantistico sulla fabbrica monumentale	» 136
11.2. Gli interventi volti a ridurre le carenze dei collegamenti	» 138
11.2.1. I tiranti	» 139
11.2.2. Le cerchiature	» 141
11.2.3. I cordoli	» 142
11.3. Gli interventi volti a ridurre le spinte di archi e volte	» 144
11.3.1. Le catene	» 144
11.3.2. I contrafforti	» 145
11.3.3. I placcaggi con fasce di materiale composito	» 147
11.4. Gli interventi volti a ridurre l'eccesso di deformabilità dei solai	» 149
11.4.1. Gli irrigidimenti	» 149
11.5. Gli interventi volti a ridurre le spinte e l'eccesso di deformabilità in copertura	» 151
11.6. Gli interventi volti ad incrementare la resistenza degli elementi murari	» 152
11.6.1. I ripristini della continuità muraria	» 154
11.6.2. Le iniezioni	» 155
11.6.3. Le ristilature dei giunti	» 155
11.6.4. I diatoni artificiali	» 155
11.6.5. I placcaggi	» 156
11.6.6. Le perforazioni	» 157
11.6.7. I tiranti verticali	» 158
11.7. Gli interventi volti ad incrementare la resistenza e l'efficienza di pilastri e colonne	» 159
11.8. Gli interventi volti ad assicurare gli elementi non strutturali	» 161
11.9. Gli interventi volti all'adeguamento delle fondazioni	» 163
11.9.1. L'allargamento delle fondazioni	» 163
11.9.2. Inserimento di pali trivellati di piccolo diametro	» 164
11.9.3. Gli interventi di consolidamento dei terreni di fondazione	» 164
12. Le fasi della progettazione degli interventi di miglioramento sismico sui beni monumentali	» 167
12.1. La fase del progetto preliminare	» 167
12.2. La fase del progetto definitivo	» 168
12.3. La fase del progetto esecutivo	» 169
12.4. Il ciclo della progettazione esperta sui beni monumentali	» 169
12.5. Il binomio valutazione della sicurezza sismica/progetto di intervento di miglioramento sismico	» 170
13. Procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenza	» 173
13.1. La Direttiva del 23 aprile 2015	» 173
13.2. Le procedure per il rilievo dei danni al patrimonio culturale	» 175

13.3. La gestione della fase di progettazione e degli interventi di ricostruzione, consolidamento e restauro dei beni culturali danneggiati	» 176
13.4. Il disciplinare operativo per il rilievo del danno al patrimonio culturale	» 177
13.5. Criteri suggeriti per la compilazione delle schede	» 178
13.6. Elementi essenziali da rilevare nelle chiese con relativi schemi grafici e foto.....	» 179
14. Strumenti schedografici per il rilievo del danno, per l'intervento e il monitoraggio della progettazione e della messa in sicurezza dei beni culturali	» 181
14.1. Premesse metodologiche	» 181
14.2. Strumenti schedografici	» 184
14.2.1. Scheda per il rilievo speditivo del danno sul patrimonio culturale per eventi sismici – Palazzi – Modello P-ES	» 184
14.2.2. Scheda per il rilievo del danno ai beni culturali – Palazzi – modello B-DP	» 189
14.2.3. Scheda per il rilievo speditivo del danno sul patrimonio culturale per eventi sismici – Chiese – Modello C-ES	» 211
14.2.4. La Scheda per il rilievo del danno ai beni culturali – Chiese – modello A-DC	» 216
15. Metodologie finalizzate all'individuazione della vulnerabilità sismica delle costruzioni	» 231
15.1. Premesse metodologiche	» 231
15.2. I livelli di capacità di resistenza	» 232
15.3. Le Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni	» 233
15.3.1. Metodologie introdotte dalle Linee guida	» 235
15.3.2. L'attribuzione di una determinata classe di rischio sismico	» 237
15.3.3. Il metodo convenzionale	» 238
15.3.4. Il metodo semplificato.....	» 242
15.3.5. Individuazione degli interventi e relativi passaggi di classe di rischio	» 245
Appendice A	» 249
Appendice B.....	» 319
Glossario	» 357
Bibliografia	» 365