

Indice

Introduzione.....	I
Capitolo 1 La vulnerabilità sismica.....	1
1.1 Introduzione.....	1
1.2 La Regione Toscana e la vulnerabilità sismica.....	3
1.2.1 Scheda livello 0.....	6
1.2.2 Scheda livello 1.....	12
1.2.3 Scheda livello 2.....	15
1.3 Vulnerabilità sismica delle strutture sanitarie: il quadro normativo.....	21
Capitolo 2 Le strutture in muratura.....	25
2.1 Introduzione.....	25
2.2 Caratteristiche della muratura.....	27
2.2.1 Caratteristiche meccaniche.....	30
2.3 Risposta sismica degli edifici in muratura.....	35
2.4 Meccanismi di collasso.....	40
2.4.1 Meccanismi di collasso fuori dal piano (primo modo).....	41
2.4.2 Meccanismi di collasso fuori dal piano (primo modo).....	48
Capitolo 3 Strutture in cemento armato.....	49
3.1 Introduzione.....	49
3.2 Le principali fonti normative delle costruzioni in c.a.....	51
3.3 Le consuetudini progettuali e costruttive.....	53
3.3.1 Caratteristiche globali.....	54
3.3.2 Caratteristiche locali:.....	55
3.3.3 Carenze progettuali ed esecutive.....	56
3.4 Crolli e dissesti statici.....	57
3.4.1 Dissesti strutturali.....	61
3.4.2 Meccanismi di collasso.....	68

Capitolo 4 Modellazione di strutture in muratura.....	72
4.1 Premessa.....	72
4.2 Metodi di analisi.....	73
4.2.1 Analisi statica lineare.....	75
4.2.2 Analisi lineare dinamica o analisi modale.....	76
4.2.3 Analisi non lineare statica.....	77
4.2.4 Analisi dinamica non lineare.....	79
4.3 Metodi di calcolo.....	80
4.3.1 Il modello agli elementi finiti.....	81
4.3.2 La modellazione ai macroelementi.....	83
Capitolo 5 Telaio equivalente e metodo SAM.....	90
5.1 Dall'osservazione del danno reale al metodo di telaio equivalente	90
5.2 Dal metodo agli elementi finiti al metodo a telaio equivalente.....	91
5.3 Considerazioni generali sul metodo SAM.....	93
5.4 Comportamento dei maschi murari.....	94
5.4.1 Resistenza a presso flessione.....	95
5.4.2 Resistenza a taglio.....	97
5.4.3 Deformabilità.....	98
5.5 Comportamento delle fasce murarie.....	100
5.5.1 Deformabilità.....	101
5.6 Il telaio equivalente considerazioni generali.....	102
5.6.1 Elemento maschio.....	104
5.6.2 Elemento fascia.....	107
5.6.3 Elemento braccio rigido.....	109
5.6.4 Solaio.....	112
5.7 Confronto fra metodo SAM e metodo agli elementi finiti.....	112
Capitolo 6 Caso studio: descrizione e indagine storica.....	117
6.1 Introduzione.....	117
6.2 Breve storia della città di Fivizzano.....	118
6.3 Storia antica e recente dell'ospedale di Fivizzano.....	122
6.3.1 Dall'origini al terremoto del 1920.....	123

6.3.2	Terremoto del '20.....	127
6.3.3	Dal terremoto ai giorni nostri.....	130
6.4	Planimetria generale.....	146
Capitolo 7 Conoscenza del caso studio.....		153
7.1	Introduzione.....	153
7.2	Caso studio: edificio E-F-G.....	154
7.3	Livelli di conoscenza.....	155
7.3.1	La geometria.....	156
7.3.2	Dettagli costruttivi.....	157
7.3.3	Le proprietà dei materiali.....	158
7.4	Livello di conoscenza del caso studio.....	162
7.4.1	Geometria.....	162
7.4.2	Dettagli costruttivi.....	186
7.4.3	Proprietà dei materiali.....	198
Capitolo 8 Caso studio: modellazione dell'edificio.....		206
8.1	Introduzione.....	206
8.2	Criteri di modellazione dei materiali.....	208
8.3	Criteri di modellazione delle pareti murarie.....	210
8.4	Criteri di modellazione dei telai in cemento armato.....	213
8.5	Criteri di modellazione dei solai.....	213
8.6	Criterio di modellazione delle azioni.....	215
8.7	Criteri di modellazione degli elementi scala.....	217
Capitolo 9 Caso studio: Analisi dei carichi.....		220
9.1	Introduzione.....	220
9.2	Azione del vento.....	221
9.3	Azione della neve.....	226
9.4	Azioni verticali.....	234
9.4.1	Edificio E.....	234
9.4.2	Edificio F.....	237

9.4.3	Edificio G	240
9.4.4	Passerella	243
9.5	Azione sismica	245
9.5.1	Spettro di progetto per la muratura.....	250
9.5.2	Spettro di progetto per il cemento armato.....	251
9.5.3	Pericolosità sismica dell'area.....	254
9.5.4	Classificazione sismica della Toscana: cenni storici.....	257
 Capitolo 10 Caso studio: il metodo di analisi.....		261
10.1	Introduzione.....	261
10.2	Analisi modale	262
10.3	Analisi modale e gli edifici in esame: modi di vibrare.....	264
10.4	Modellazione dell'azione sismica mediante spettro di risposta.....	268
10.5	Analisi dinamica modale con spettro di risposta ridotto.....	278
10.6	Casi di carico.....	278
10.7	Combinazioni delle azioni.....	280
10.7.1	Combinazioni statiche.....	280
10.7.2	Combinazioni sismiche	284
10.8	Risultati dell'analisi lineare dinamica.....	288
 Capitolo 11 Caso studio: valutazione della sicurezza.....		294
11.1	Introduzione.....	294
11.2	Verifiche di sicurezza cemento armato.....	295
11.3	Verifiche di sicurezza muratura.....	299
11.3.1	Verifica a pressoflessione nel piano.....	299
11.3.2	Verifiche a taglio.....	300
11.3.3	Verifiche a pressoflessione fuori piano.....	301
11.3.4	Verifiche delle fasce.....	321
11.3.5	Verifiche locali: meccanismi di collasso locale.....	331
 Capitolo 12 Caso studio: indice di rischio.....		364
12.1	Introduzione.....	364
12.2	Valutazione dell'indice di vulnerabilità.....	364
12.3	Indice di rischio sismico.....	368

Conclusioni	371
Bibliografia	372
Sitografia	373