

Indice

<i>Prefazione alla III edizione</i>	Pag.	11
<i>Prefazione alla II edizione</i>	»	13
<i>Prefazione alla I edizione</i>	»	15
 Capitolo I – Analisi dei dissesti		
1. Dissesti nei setti murari	»	17
1.1. Richiami di scienza delle costruzioni	»	18
– Il cerchio di Mohr	»	18
1.2. Il criterio di resistenza di Mohr-Coulomb	»	24
2. Piani di fratturazione per sollecitazioni semplici	»	27
2.1. Trazione	»	28
2.2. Taglio	»	29
2.3. Compressione	»	30
3. Rottura dei solidi prismatici	»	31
3.1. Compressione	»	31
3.1.1. Rottura iperbolica	»	31
3.1.2. Rottura prismatica	»	33
3.2. Flessione e taglio	»	33
3.3. Flessione	»	35
4. Causa delle lesioni	»	35
4.1. Lesioni dovute a cedimenti del terreno	»	35
4.2. Richiami di geotecnica	»	37
– Il terreno	»	37
– Rocce lapidee	»	37
– Rocce sciolte (terra)	»	38
– Terreni incoerenti	»	38
– Terreni coerenti	»	39
– Torbe	»	40
– Terreni di riporto	»	40
4.2.1. L'interazione suolo-struttura	»	41
4.3. L'origine dei cedimenti del suolo	»	42
– Generalità	»	42
4.3.1. Cedimenti dovuti al peso proprio della struttura	»	42

- Cedimento immediato	Pag. 43
- Cedimento lento	» 43
4.3.2. Cedimenti dovuti a fenomeni di subsidenza	» 44
4.3.3. Cedimenti dovuti a variazione di falda	» 45
- Effetti dell'abbassamento del livello di falda in terreni sabbiosi	» 45
- Effetti dell'abbassamento del livello di falda in terreni argillosi	» 46
4.3.4. Cedimenti provocati dall'aumento dei carichi sul terreno circostante la struttura	» 47
4.3.5. Cedimenti per cause dinamiche: vibrazioni ..	» 47
4.3.6. Cedimenti provocati dalla esecuzione di scavi	» 48
- Trincee scavate nella sabbia	» 48
- Trincee scavate in argilla molle	» 48
5. Manifestazioni dei dissesti dovuti a cedimenti e individuazione delle cause	» 49
5.1. Movimenti rigidi	» 50
5.2. Movimenti differenziali	» 50
5.2.1. Cedimento verticale di un tratto terminale di terreno	» 54
5.2.2. Cedimento verticale di un tratto intermedio di terreno	» 57
5.3. Altre manifestazioni di dissesto	» 60
5.3.1. Lesioni dovute a trascinamento causato da traslazione orizzontale di un tratto di terreno	» 60
5.3.2. Lesioni dovute a rotazione intorno a un asse orizzontale	» 61
5.3.3. Lesioni dovute a fenomeni di schiacciamento ..	» 64
5.3.4. Lesioni dovute a ritiro ed escursioni termiche	» 65
6. Analisi di alcuni casi reali di quadri fessurativi	» 66
6.1. Schiacciamento per peso proprio	» 66
6.2. Schiacciamento per carico concentrato	» 68
6.3. Schiacciamento per carico concentrato	» 69
6.4. Schiacciamento per carico concentrato	» 70
6.5. Traslazione verticale e orizzontale terminale	» 73
6.6. Traslazione orizzontale e verticale terminale	» 73
6.7. Traslazione verticale intermedia corta	» 75
6.8. Traslazione verticale	» 75
6.9. Traslazione verticale intermedia lunga	» 75
Bibliografia	» 79

Capitolo II - Riparazione e consolidamento delle fondazioni

- Introduzione	Pag. 81
1. Scelta del tipo di intervento	» 82
2. Tecniche di intervento	» 82
2.1. Tecniche di intervento indirette	» 82
- Miglioramento delle caratteristiche del suolo con iniezioni	» 82
- Stabilizzazione profonda	» 84
- Consolidamento del terreno con dreni verticali	» 85
- Regolamentazione delle acque superficiali e pro- fonde	» 87
- Realizzazione di opere ausiliarie indipendenti dalla costruzione	» 88
2.2. Tecniche di intervento dirette	» 89
2.2.1. Sottomurazione	» 89
2.2.2. Allargamento della base fondale	» 91
2.2.3. Sottofondazioni profonde	» 94
- Pali trivellati di grosso diametro	» 94
- Pali piloti per sottofondazioni	» 95
- Micropali	» 95
- Criteri di progettazione	» 99

Capitolo III - La muratura antica e preindustriale

1. Introduzione	» 103
2. I materiali impiegati nella costruzione degli edifici in muratura nell'antichità	» 104
2.1. Il gesso	» 104
2.2. La calce	» 106
2.3. Gli inerti	» 109
2.4. La pozzolana e il cocchiopesto	» 111
3. Le malte	» 112
3.1. Le malte nella civiltà romana fino all'epoca moder- na	» 113
- Alcune considerazioni sulle malte provenienti da edifici storici	» 114
- I leganti	» 116
3.2. Classificazione delle malte	» 116
- Malte a base di gesso	» 116
- Malte a base di grassello	» 117
- Malte a base di grassello e di materiali pozzola- nici	» 118

- Malte di calce idraulica	Pag. 118
- Malte cementizie	» 119
- Malte composte	» 119
- Malte additivate	» 120
- Le boiacche	» 121

Capitolo IV - Il laterizio e le pietre come materiali da costruzione. Il loro impiego nel corso della storia

1. Introduzione	» 123
2. I materiali lapidei	» 125
2.1. Affinità con le malte	» 131
2.2. Classificazione delle rocce	» 133
2.3. Uso dei materiali lapidei nelle costruzioni edili	» 137
3. La muratura antica e preindustriale	» 139
4. La muratura isodoma	» 144
5. Murature diverse dall'isodoma	» 161
<i>Bibliografia</i>	» 193

Capitolo V - La muratura moderna

1. Introduzione	» 195
2. Il materiale muratura	» 196
2.1. Comportamento della muratura a compressione	» 199
3. Criteri di resistenza	» 209
3.1. Criteri di resistenza per tensione normale al piano dei giunti orizzontali	» 209
4. Stati complessi di sollecitazione	» 216
5. Leggi costitutive	» 219
5.1. Legami costitutivi proposti per la muratura	» 219
<i>Bibliografia</i>	» 221

Capitolo VI - I solai

1. Introduzione	» 223
2. Modelli di solai di legno nella manualistica storica	» 224
3. Il legno come materiale da costruzione	» 230
3.1. Caratteristiche elasto-meccaniche del legno	» 233
3.1.1. Moduli elastici	» 233
3.1.2. Variazione dei moduli di elasticità	» 234
3.1.3. Resistenza meccanica del legno	» 235

3.1.3.1. Resistenza a compressione	Pag. 238
3.1.3.2. Resistenza a trazione	» 241
3.1.3.3. Resistenza a flessione	» 242
3.1.3.4. Deformazione	» 245
4. Rilievo delle strutture lignee	» 245
4.1. Attacchi da funghi e insetti	» 250
4.2. Infestazione da insetti	» 252
5. Bonifica del legno	» 256
5.1. Durabilità naturale	» 256
5.1.1. Durabilità naturale ai funghi	» 256
5.1.2. Durabilità naturale agli insetti	» 257
5.2. Permeabilità ai preservanti	» 259
5.3. Bonifica del legno	» 260
6. Gli interventi sui solai	» 262
6.1. Sostituzione dei solai in legno con solai in latero-cemento armato	» 263
6.2. Tecniche per l'inserimento di solai in latero-cemento negli edifici in muratura esistenti	» 268
6.3. Interventi localizzati sui solai in legno	» 286
6.3.1. Interventi sugli appoggi	» 287
6.3.2. Interventi in campata	» 289
6.4. Interventi di miglioramento e adeguamento	» 289
6.4.1. Interventi di miglioramento della capacità portante e della deformabilità flessionale ..	» 289
6.4.2. Irrigidimento del solaio nel proprio piano con croci di S. Andrea di acciaio	» 292
6.5. Interventi con cappa di calcestruzzo armato	» 295
6.5.1. Cappa di calcestruzzo armato	» 295
6.5.2. Rinforzo di un solaio ligneo con soletta di calcestruzzo	» 296
• <i>Esempio di calcolo</i>	» 297
7. Solai in profilati metallici	» 307
7.1. Rinforzo di una trave di acciaio NP con una soletta di calcestruzzo piena	» 309
• <i>Esempio di calcolo</i>	» 310
<i>Bibliografia</i>	» 319
– Appendice I	» 322
– Appendice II	» 339

Capitolo VII – Calcolo delle strutture lignee

1. Introduzione	» 355
1.1. Verifica della sicurezza strutturale	» 356
1.1.1. Gli stati limiti ultimi	» 357

1.1.2. La combinazione dei carichi da considerare	Pag. 357
1.1.3. Le tensioni ammissibili: proposta della norma NICOLE	» 357
2. Il legno come materiale da costruzione	» 358
2.1. Resistenza di calcolo	» 359
2.2. La combinazione dei carichi da considerare	» 362
2.2.1. Stati limite ultimi – SLU	» 362
2.2.2. Stati limite di esercizio – SLE	» 362
3. Determinazione della resistenza di progetto	» 363
4. Esempi	» 369
• <i>Esempio 1</i>	» 369
• <i>Esempio 2</i>	» 370
5. Travi inflesse	» 371
5.1. Verifica a flessione semplice	» 371
5.2. Verifica a flessione deviata	» 371
5.3. Instabilità flessio-tensionale (svergolamento)	» 372
• <i>Esempio</i>	» 373
6. Verifica al taglio	» 374
7. Verifiche di resistenza alle sollecitazioni normali	» 377
7.1. Trazione parallela alla fibratura	» 377
7.2. Trazione perpendicolare alla fibratura	» 377
7.3. Compressione parallela alla fibratura	» 378
7.3.1. Aste sottoposte a pressoflessione	» 378
7.4. Compressione inclinata rispetto alla fibratura	» 381
8. Stati limite di esercizio	» 382
• <i>Esempio</i> – Verifica agli stati limite d'esercizio di una trave in semplice appoggio	» 386
9. Calcolo di una capriata secondo le norme NICOLE e UNI EN995-1-1:2005	» 388
9.1. Analisi carichi	» 388
9.2. Carichi sismici (OPCM 3431-03/05/05 - Norme Tecniche sulle Costruzioni)	» 389
9.3. Combinazione dei carichi statici	» 390
9.4. Risultati del calcolo	» 392
9.5. Verifica a pressoflessione del puntone secondo "NICOLE"	» 394
9.5.1. Verifica all'instabilità della saetta	» 397
9.6. Verifica dei collegamenti	» 398
9.6.1. Collegamento saetta-puntone	» 398
9.6.2. Verifica a compressione inclinata intaglio puntone-saetta	» 399
9.7. Verifica a taglio del puntone	» 402
9.8. Verifica a trazione della catena	» 402
9.9. Verifica a taglio del dente di contrasto	» 403

9.10. Verifica a compressione ortogonale alle fibre della catena all'appoggio sulla muratura	Pag. 404
10. Le unioni	» 404
10.1. Unione legno-legno e pannelli legno	» 405
10.2. Unioni acciaio-legno	» 408
11. Unioni con chiodi	» 410
11.1. Chiodi sollecitati ortogonalmente all'asse	» 410
11.2. Unioni legno-legno con chiodi	» 411
12. Scorrimento nelle unioni	» 414
13. Unione con bulloni	» 415
13.1. Resistenza al rifollamento	» 415
13.2. Distanze e interasse dei bulloni	» 416
13.3. Unione acciaio-legno con bulloni	» 417
14. Unione con spinotti	» 417
15. Unione con viti	» 418
15.1. Viti sollecitate ortogonalmente all'asse	» 418
15.2. Viti collocate assialmente	» 418
• Esempio	» 420
16. Esempi	» 424
• Esempio 1 - Rinforzo di una catena di capriata con l'aggiunta di elementi di acciaio	» 424
• Esempio 2 - Rinforzo giunto catena-puntone	» 427

Capitolo VIII - Analisi degli edifici in muratura investiti dal sisma

1. Introduzione	» 429
2. Richiami di ingegneria sismica	» 441
2.1. Lo spettro di risposta	» 441
2.2. Duttilità	» 451
2.3. Modi di collasso degli edifici in muratura	» 454
3. Comportamento delle murature ad effetti combinati di compressione e taglio	» 460
3.1. Criteri di resistenza	» 462
3.1.1. Criterio di rottura per tensioni di compressione medie e medio-alte	» 463
3.1.2. Criterio di rottura per tensioni di compressione medie e medio-basse	» 467
4. Valutazione della sicurezza degli edifici in muratura ...	» 474
5. Edifici con solaio flessibile	» 492
6. Metodi di analisi di edifici in muratura in zona sismica ...	» 494
- Considerazioni	» 496
6.1. Metodi di analisi	» 497
7. Analisi degli edifici allo stato limite di cinematisimo	» 499

7.1. Meccanismi di collasso	Pag. 499
8. Le pareti murarie sottoposte ad azioni perpendicolari al proprio piano	» 505
8.1. Pareti caricate lateralmente	» 505
• Esempio 1	» 510
• Esempio 2	» 519
8.2. Pareti caricate lateralmente	» 541
• Esempio di calcolo	» 546
8.3. Considerazioni	» 547
– Appendice	» 549
<i>Bibliografia e riferimenti normativi</i>	» 583

Capitolo IX – Gli archi

1. Introduzione	» 585
– Cenni storici	» 585
– La geometria	» 586
2. Il metodo del poligono funicolare	» 590
3. Cause di dissesto degli archi	» 600
4. Tecniche di intervento per il restauro degli archi	» 603
4.1. Messa in forza dell'arco mediante cunei	» 604
4.2. Impiego di coazioni per migliorare il comportamento dei piedritti	» 604
4.3. Catene estradossate	» 606
4.4. Materiali resistenti a trazione applicati agli archi in muratura	» 607
4.5. Piattabande	» 607
5. Le volte	» 608
5.1. Volte a botte	» 609
– Tecniche di intervento per il restauro delle volte	» 610
5.2. Volte a crociera	» 618
5.3. Volte a padiglione	» 621

Capitolo X – Rinforzo di strutture murarie mediante FRP

1. Introduzione	» 623
2. Verifica della sicurezza	» 625
3. Verifica ribaltamento semplice	» 626
4. Verifica per flessione della striscia orizzontale	» 628
5. Verifica per azioni nel piano del pannello	» 631
6. Rinforzo degli elementi strutturali a semplice curvatura	» 633