

INDICE

IX Premessa

- 3 Capitolo 1 – Il ruolo delle strutture nella storia dell'architettura
 - 3 1.1 Introduzione
 - 3 1.2 Le prime tappe: l'architettura egiziana e greca
 - 1.2.1 I primi materiali, p. 3 – 1.2.2 Le prime costruzioni, p. 4
 - 8 1.3 L'architettura romana
 - 1.3.1 Le tecniche, le tecnologie e la concezione strutturale, p. 8 – 1.3.2 Le costruzioni romane, p. 14
 - 18 1.4 Dall'architettura bizantina al Romanico in Europa
 - 1.4.1 Il periodo Bizantino, p. 18 – 1.4.2 L'Architettura Romanica, p. 19
 - 20 1.5 L'architettura in Asia ed America latina
 - 1.5.1 L'India e l'Asia del sud, p. 20 – 1.5.2 La Cina ed il Giappone, p. 23 – 1.5.3 L'architettura precolombiana in America, p. 24
 - 24 1.6 L'architettura islamica
 - 1.6.1 I principali aspetti strutturali, p. 24 – 1.6.2 L'architettura islamica nel Medio Oriente, p. 26 – 1.6.3 La Turchia e l'Asia Centrale, p. 28
 - 30 1.7 Il Gotico e la nuova concezione strutturale
 - 34 1.8 Il Rinascimento
 - 37 1.9 Il Barocco ed il Neoclassico
 - 39 1.10 Il XIX e XX secolo
 - 1.10.1 I nuovi materiali, p. 39 – 1.10.2 Le costruzioni, p. 40 – 1.10.3 L'evoluzione strutturale dei ponti, p. 42
 - 44 1.11 XXI secolo
- 47 Capitolo 2 – Le grandi cupole nella storia dell'architettura
 - 47 2.1 Dalla trave all'arco e la volta
 - 51 2.2 L'evoluzione delle grandi cupole dal Pantheon a San Pietro
 - 53 2.3 Il Pantheon
 - 2.3.1 Premessa, p. 53 – 2.3.2 La Rotonda, p. 55 – 2.3.3 La cupola, p. 57 – 2.3.4 Il comportamento strutturale, p. 59
 - 60 2.4 Hagia Sofia
 - 63 2.5 Santa Maria del Fiore
 - 69 2.6 San Pietro
 - 72 2.7 Le grandi cupole dopo San Pietro
 - 75 2.8 La cappella della Sindone a Torino

- 2.8.1 La guglia, il raccordo e il tamburo superiore, p. 75 – 2.8.2 Il cestello, p. 77 – 2.8.3 Il tamburo e le strutture di base, p. 79 – 2.8.4 Conclusioni, p. 82
- 83 2.9 I templi di Angkor
2.9.1 Premessa, p. 83 – 2.9.2 I templi dell'Asia, p. 85 – 2.9.3 I templi di Angkor, p. 90
- 99 **Capitolo 3 – Degrado dei materiali e dissesti delle costruzioni**
- 99 3.1 Dissesti e degrado
3.1.1 L'origine dei dissesti e del degrado, p. 99 – 3.1.2 Riduzione del rapporto tra resistenza e sollecitazioni, p. 100
- 102 3.2 Il degrado dei materiali
3.2.1 Condizioni ambientali, p. 102 – 3.2.2 I materiali, p. 107
- 115 3.3 I dissesti delle costruzioni
3.3.1 Introduzione, p. 115 – 3.3.2 I crolli, p. 115 – 3.3.3 I tipi di dissesto, p. 117 – 3.3.4 I dissesti nei diversi elementi strutturali, p. 119
- 126 3.4 Le arcate severiane
3.4.1 Premessa, p. 126 – 3.4.2 Stato di conservazione, dissesti, degrado, p. 128
- 130 3.5 La cittadella di Bam in Iran
- 137 **Capitolo 4 – La diagnostica e le indagini**
- 137 4.1 Il problema della diagnostica
- 138 4.2 La ricerca storica
- 139 4.3 L'osservazione dell'opera
4.3.1 Lo scopo dell'osservazione, p. 139
- 140 4.4 I modelli matematici
- 142 4.5 Le indagini
4.5.1 Il programma di indagini, p. 142 – 4.5.2 Indagini e prove di laboratorio, p. 143 – 4.5.3 Prove in situ, p. 145
- 152 4.6 Il monitoraggio
- 155 4.7 Controlli e requisiti per l'accettabilità del lavoro
- 157 **Capitolo 5 – Criteri e tecniche di intervento per la conservazione e il restauro**
- 157 5.1 Gli interventi sulle strutture
5.1.1 Conservare, restaurare e consolidare, p. 157 – 5.1.2 Il criterio del minimo intervento, p. 159 – 5.1.3 La reversibilità, p. 160 – 5.1.4 Le tecniche tradizionali, p. 160 – 5.1.5 Le tecniche moderne, p. 162 – 5.1.6 Le tecnologie innovative, p. 164 – 5.1.7 La manutenzione e gli interventi preventivi, p. 165 – 5.1.8 Criteri generali di intervento, p. 166 – 5.1.9 Gli scavi archeologici, p. 166 – 5.1.10 Codici e Raccomandazioni, p. 167
- 167 5.2 Il materiale muratura
5.2.1 Criteri generali, p. 167 – 5.2.2 Sostituzione parziale e reintegrazione del materiale, p. 168 – 5.2.3 Fissaggio dei frammenti, stuccature, p. 168 – 5.2.4 I sistemi di regolazione e smaltimento delle acque, p. 169 – 5.2.5 Protezione nei confronti dell'acqua risalente per capillarità, p. 169 – 5.2.6 Consolidamento, p. 171 – 5.2.7 La pulizia delle superfici, p. 173 – 5.2.8 Protezione delle superfici, p. 173
- 174 5.3 La costruzione in muratura
5.3.1 Criteri generali, p. 174 – 5.3.2 Miglioramento della resistenza a trazione e taglio, p. 174 – 5.3.3 Pareti e pilastri, p. 178 – 5.3.4 Torri, campanili e minareti, p. 182 – 5.3.5 I solai ed i tetti, p. 184 – 5.3.6 Archi, volte e cupole, p. 186 – 5.3.7 Le architravi, p. 200 – 5.3.8 Le scale, p. 202 – 5.3.9 Gli elementi secondari, p. 205
- 205 5.4 Il legno
- 209 5.5 Il ferro
- 210 5.6 Il cemento armato ed il cemento armato precompresso
- 212 5.7 Puntellature e recupero delle deformazioni
- 213 5.8 La domus tiberiana al palatino

- 5.8.1 Premessa, p. 213 – 5.8.2 Indagini ed interventi effettuati nel passato, p. 215 – 5.8.3 Diagnosi: stato di conservazione, dissesti, degrado, p. 216 – 5.8.4 Interventi di rinforzo, p. 219
- 220 5.9 La Stele di Axum
5.9.1 La filosofia del progetto, p. 220 – 5.9.2 Lo smontaggio, p. 220 – 5.9.3 Il trasporto, p. 224 – 5.9.4 La rierezione, p. 224
- 231 **Capitolo 6 – Deformazione del suolo e criteri di intervento**
- 231 6.1 Introduzione
- 231 6.2 Il terreno
6.2.1 Tipi di terreno, p. 231 – 6.2.2 Le rocce, p. 231 – 6.2.3 Le rocce sciolte, p. 232 – 6.2.4 La torba, p. 232 – 6.2.5 I materiali di riporto, p. 232
- 232 6.3 L'acqua
- 233 6.4 Cedimenti del suolo
6.4.1 Generalità, p. 233 – 6.4.2 Tipi di cedimento, p. 235 – 6.4.3 L'origine delle deformazioni, p. 237
- 239 6.5 Dissesti nelle costruzioni
6.5.1 Cedimenti lineari, p. 239 – 6.5.2 Cedimenti non lineari, p. 241
- 247 6.6 Interventi di carattere preventivo
6.6.1 Generalità, p. 247 – 6.6.2 Grandi scavi, p. 247 – 6.6.3 Scavi in prossimità delle fondazioni, p. 248 – 6.6.4 Scavi sotterranei per la costruzione di gallerie, p. 248
- 249 6.7 Gli interventi
6.7.1 Generalità, p. 249 – 6.7.2 Interventi atti a modificare il comportamento del suolo, p. 250 – 6.7.3 Interventi per modificare la distribuzione delle pressioni sotto le fondazioni, p. 254 – 6.7.4 Interventi per modificare il comportamento d'insieme della costruzione, p. 258
- 263 6.8 Il recupero e la compensazione delle deformazioni
- 263 6.9 La Torre di Pisa
6.9.1 La Torre e la sua storia, p. 263 – 6.9.2 Provvedimenti di provvisoria messa in sicurezza, p. 266 – 6.9.3 La stabilizzazione della Torre, p. 271 – 6.9.4 Il consolidamento strutturale, p. 272 – 6.9.5 La valutazione della sicurezza, p. 276 – 6.9.6 Conclusioni, p. 278
- 278 6.10 La Stele 3 in Axum
6.10.1 Premessa, p. 278 – 6.10.2 Gli interventi d'urgenza, p. 278 – 6.10.3 La stabilizzazione definitiva, p. 280
- 282 6.11 Il Duomo di Pienza
6.11.1 La storia, p. 282 – 6.11.2 Le indagini, p. 284 – 6.11.3 Il Progetto degli interventi strutturali, p. 287 – 6.11.4 Il sistema di controllo, p. 289
- 291 **Capitolo 7 – Terremoti e criteri di intervento**
- 291 7.1 Introduzione
- 291 7.2 Il comportamento dinamico delle strutture
7.2.1 Periodo proprio e frequenza, p. 291 – 7.2.2 Effetti dinamici, p. 291 – 7.2.3 I modi di vibrazione, p. 293 – 7.2.4 La duttilità, p. 294
- 295 7.3 I terremoti
7.3.1 Le azioni sismiche, p. 295 – 7.3.2 L'influenza del suolo, p. 296 – 7.3.3 Lo spettro di risposta, p. 297
- 299 7.4 I dissesti
7.4.1 Generalità, p. 299 – 7.4.2 Le costruzioni in muratura, p. 300 – 7.4.3 Il cemento armato ed il cemento armato precompresso, p. 314
- 314 7.5 Interventi preventivi e di rinforzo
7.5.1 Generalità, p. 314 – 7.5.2 Le costruzioni in muratura, p. 317 – 7.5.3 Le costruzioni in cemento armato e cemento armato precompresso, p. 327
- 328 7.6 La Basilica di Collemaggio
7.6.1 Premessa, p. 328 – 7.6.2 I danni causati dal sisma del 6 aprile 2009 e gli interventi d'urgenza, p. 328 – 7.6.3 La copertura provvisoria, p. 332

- 333 7.7 Il restauro della Basilica di San Francesco d'Assisi
7.7.1 Introduzione, p. 333 – 7.7.2 I crolli ed i dissesti, p. 334 – 7.7.3 Gli interventi d'urgenza, p. 338 – 7.7.4 Le analisi strutturali, p. 339 – 7.7.5 Ricerche e prove sui materiali di rinforzo, p. 343 – 7.7.6 Il progetto di rinforzo, p. 346 – 7.7.7 Ricostruzioni, p. 350 – 7.7.8 La valutazione della sicurezza, p. 350 – 7.7.9 Conclusioni, p. 352
- 352 7.8 La Basilica di Santa Irene
7.8.1 Premessa, p. 352 – 7.8.2 Le Indagini e il rilievo, p. 354 – 7.8.3 Le analisi strutturali ed il progetto del rinforzo sismico, p. 355 – 7.8.4 Il modello sperimentale, p. 358
- 359 7.9 I mercati di Traiano nel Foro romano
7.9.1 Premessa, p. 359 – 7.9.2 La Grande Aula, p. 361 – 7.9.3 L'intervento di rinforzo e miglioramento sismico della Grande Aula, p. 363 – 7.9.4 Il Corpo Centrale, p. 364
- 364 7.10 La Cattedrale di Strasburgo
7.10.1 Introduzione e descrizione dell'opera, p. 364 – 7.10.2 L'analisi strutturale, p. 370 – 7.10.3 L'intervento di miglioramento sismico, p. 371
- 375 Capitolo 8 – Valutazione della sicurezza
- 375 8.1 Introduzione
- 375 8.2 La nascita e lo sviluppo della scienza
8.2.1 Le prime tappe, p. 375 – 8.2.2 Gli studi sulla cupola di San Pietro, p. 377 – 8.2.3 Processi induttivi e deduttivi, p. 378 – 8.2.4 Lo schematismo kantiano, p. 380
- 381 8.3 I criteri per valutare la sicurezza
8.3.1 Posizione del problema, p. 381 – 8.3.2 Il criterio storico-critico, p. 381 – 8.3.3 Il criterio empirico-qualitativo, p. 382 – 8.3.4 Il criterio analitico-quantitativo, p. 382 – 8.3.5 Il criterio sperimentale, p. 383 – 8.3.6 Il giudizio sulla sicurezza, p. 384
- 385 8.4 Il Colosseo: valutazione della sicurezza
8.4.1 Il criterio storico-critico, p. 386 – 8.4.2 Il criterio empirico-qualitativo, p. 388 – 8.4.3 Il criterio analitico-quantitativo, p. 389 – 8.4.4 Il giudizio sulla sicurezza, p. 391
- 393 Bibliografia
- 395 Appendice – Un castello, mille castelli. L'importanza delle cose nel progetto di restauro
di Chiara Occelli
- 395 A.1 Premessa
- 396 A.2 La cosa e la rappresentazione
- 398 A.3 Il castello di Abbiategrasso. Giorgio Grassi, 1970 (non realizzato)
- 399 A.4 Il castello di Kolding. Johannes e Inger Exner, 1972-1991
- 402 A.5 Il tempo e gli strati
- 406 A.6 Castelvecchio a Verona. Carlo Scarpa, 1956-1973 (1982 completamento postumo, su disegni originali, dell'arredo del giardino); Peter Eisenman, 2004 (installazione)
- 410 A.7 La memoria e la creatività
- 413 A.8 Castiglia a Saluzzo. Marco Dezzi Bardeschi
- 417 A.9 Il forte di Fuentes a Colico. Lorenzo Jurina, Gianfranco Pertot, Gian Paolo Treccani, 1996-2005; Marco Dezzi Bardeschi, Lorenzo Jurina, 2008-2010
- 419 A.10 Un castello, mille castelli: nota per una impossibile conclusione
- 421 Bibliografia
- 423 Indice analitico