

XV Introduzione

XVII Prefazione

Parte I: Basi del progetto

- 3 CAP. 1 - LA CONCEZIONE STRUTTURALE**
- 3 1.1 Carattere di una costruzione
- 5 1.2 La forma tecnica della costruzione in calcestruzzo armato
- 11 1.3 Spazio, telaio e gerarchie
- 20 1.4 Struttura, non-struttura
- 22 1.5 Tecnica e Architettura

- 23 CAP. 2 - PROGETTO E PRESTAZIONI STRUTTURALI**
- 23 2.1 L'affidabilità strutturale
 - 2.1.1 Vita nominale, p. 25 – 2.1.2 Progetto e Stati limite, p. 26 – 2.1.3 Robustezza, p. 27 – 2.1.4 Durabilità, p. 29
- 30 2.2 Caratteristiche generali degli edifici
- 31 2.3 Il decalogo della progettazione strutturale

- 42 2.4 Sistemi costruttivi
- 44 2.5 Sotto-sistemi strutturali intelaiati
- 48 2.6 Sotto-sistemi strutturali a pareti o misti (telaio – parete)
- 55 **CAP. 3 - IL CONTROLLO DELLA DUTTILITÀ**
- 55 3.1 Comportamento oltre il limite elastico
- 57 3.2 Rottura duttile e rottura fragile
3.2.1 Materiali a comportamento duttile: l'acciaio di armatura, p. 57 – 3.2.2 Materiali a comportamento fragile: il calcestruzzo, p. 59
- 61 3.3 Modelli analitici tensioni-deformazioni
3.3.1 Materiale elastico-perfettamente plastico (diagramma di Prandtl), p. 61 –
3.3.2 Materiale rigido-plastico, p. 62 – 3.3.3 Schematizzazione dell'incrudimento,
p. 63 – 3.3.4 Schematizzazione analitica del legame costitutivo del calcestruzzo,
p. 64
- 67 3.4 Cenni sulla teoria della flessione plastica
3.4.1 Trave in materiale elastico-perfettamente plastico (ipotesi di Prandtl), p. 68
– 3.4.2 Diagramma momento-curvatura di una trave in cemento armato, p. 73
- 76 3.5 Curvatura vs rotazione
- 79 3.6 Iperstaticità, ridondanza e robustness
3.6.1 Strutture isostatiche, p. 80 – 3.6.2 Strutture iperstatiche, p. 83 – 3.6.3 Iper-
staticità e ridondanza, p. 86 – 3.6.4 La robustness, p. 88
- 90 3.7 Una conclusione in tema di duttilità
- 93 **CAP. 4 - I MATERIALI E LE TECNOLOGIE DEL MODERNO CALCE-
STRUZZO STRUTTURALE**
- 95 4.1 I componenti del calcestruzzo ordinario
4.1.1 Il cemento, p. 95 – 4.1.2 Gli aggregati, p. 97 – 4.1.3 Acqua, p. 99 – 4.1.4 La
moderna tecnologia degli additivi, p.101 – 4.1.5 Le aggiunte, p. 107
- 109 4.2 La produzione industriale
- 111 4.3 Indici prestazionali
4.3.1 Proprietà del calcestruzzo allo stato fresco, p. 111 – 4.3.2 Natura e fattori

della lavorabilità, p. 112 – 4.3.3 Perdita di lavorabilità, p. 115 – 4.3.4 La segregazione, p. 116 – 4.3.5 Il bleeding, p. 117 – 4.3.6 Proprietà del calcestruzzo allo stato indurito: la resistenza meccanica del calcestruzzo, p. 118

121 4.4 La durabilità

4.4.1 Fattori che influenzano la durabilità, p. 123 – 4.4.2 Le cause del degrado, p. 124 – 4.4.3 Riferimenti normativi, p. 126

132 4.5 Mix Design

138 4.6 Calcestruzzi speciali

4.6.1 Premessa, p. 138 – 4.6.2 I calcestruzzi ad alta resistenza, p. 138 – 4.6.3 I calcestruzzi autocompattanti, p. 139

Parte II: Fondamenti dell'analisi e della verifica

145 **CAP. 5 - LA SICUREZZA STRUTTURALE**

145 5.1 Sicurezza, vita utile e costi

147 5.2 Stati Limite

149 5.3 Materiali, azioni e resistenze di calcolo

5.3.1 Azioni, p. 149 – 5.3.2 Resistenze, p. 150 – 5.3.3 Proprietà dei materiali: il calcestruzzo, p. 150 – 5.3.4 Proprietà dei materiali: l'acciaio per cemento armato, p. 156

154 5.4 La misura della sicurezza strutturale

5.4.1 Valutazione diretta della probabilità di insuccesso, p. 154 – 5.4.2 Metodo semiprobabilistico agli stati limite, p. 155 – 5.4.3 Il criterio delle tensioni ammissibili, p. 156

159 **CAP. 6 - ANALISI STRUTTURALE**

161 6.1 Modellazione della struttura

6.1.1 Classificazione degli elementi strutturali, p. 161 – 6.1.2 Dati geometrici, p. 162 – 6.1.3 Imperfezioni geometriche, p. 164

166 6.2 Richiami sui legami costitutivi del calcestruzzo

171 6.3 La capacità di rotazione plastica nelle strutture inflesse

- 181 6.4 Analisi elastica lineare
- 183 6.5 Analisi elastica lineare con limitata redistribuzione
- 185 6.6 Analisi plastica
6.6.1 Analisi mediante traliccio di aste, p. 188
- 191 6.7 Analisi non lineare
6.7.1 Non linearità del materiale, p. 192 – 6.7.2 Non linearità geometrica, p. 195
- 203 **CAP. 7 - LE AZIONI SULLE COSTRUZIONI**
- 203 7.1 Introduzione
7.1.1 Classificazione delle azioni, p. 204 – 7.1.2 Caratterizzazione delle azioni elementari, p. 207
- 211 7.2 Azioni variabili nel tempo
7.2.1 Neve, p. 211 – 7.2.2 Vento, p. 218 – 7.2.3 Variazioni termiche, p. 226
- 227 7.3 Carichi permanenti e carichi di esercizio per le opere civili ed industriali
7.3.1 Peso proprio e sovraccarichi permanenti, p. 227 – 7.3.2 Carichi di esercizio, p. 229
- 235 **CAP. 8 - LO STATO LIMITE ULTIMO PER TENSIONI NORMALI**
- 235 8.1 Introduzione
- 237 8.2 Le verifiche allo stato limite ultimo per tensioni normali
8.2.1 Cenni sulla teoria della flessione nelle travi in c.a., p. 239 – 8.2.2 Ipotesi di base per la valutazione delle resistenze di calcolo, p. 242 – 8.2.3 Leggi costitutive dei materiali, p. 244 – 8.2.4 Condizioni critiche, p. 248 – 8.2.5 La sezione rettangolare a semplice e doppia armatura, p. 262
- 264 8.3 Flessione semplice retta nelle travi a sezione rettangolare
8.3.1 Momento resistente per sezioni a semplice armatura, p. 265 – 8.3.2 Momento resistente per sezioni a doppia armatura, p. 270 – 8.3.3 Equazioni adimensionali per la valutazione del momento resistente, p. 275 – 8.3.4 Problemi di progetto e verifica, p. 279
- 291 8.4 Lo sforzo normale semplice

- 293 8.5 Flessione composta negli elementi a sezione rettangolare
8.5.1 Equazioni adimensionali per la costruzione dei domini di interazione, p. 298
– 8.5.2 Domini di interazione semplificati, p. 301
- 305 **CAP. 9 - PROGETTO E VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO DI
ELEMENTI SOGGETTI A FLESSIONE E TAGLIO**
- 305 9.1 Considerazioni generali
- 307 9.2 Meccanismi resistenti di elementi privi di armatura a taglio
9.2.1 Il meccanismo resistente “a pettine”, l’effetto “spinotto” e l’effetto “ingranamento”, p. 309 – 9.2.2 Esempio applicativo, p. 320
- 324 9.3 Meccanismi resistenti di elementi con armatura a taglio
9.3.1 Il traliccio iperstatico modificato, p. 326 – 9.3.2 Il traliccio ad inclinazione variabile, p. 332 – 9.3.3 Esempio applicativo, p. 351
- 360 9.4 Azione tagliante tra anima e piattabanda di elementi a sezione a ‘T’
- 362 9.5 Azione tagliante all’interfaccia tra calcestruzzi gettati in tempi diversi
9.5.1 Esempio applicativo, p. 365
- 367 9.6 Azione tagliante in elementi di altezza variabile
- 369 9.7 Azione tagliante in elementi a sezione circolare
- 374 9.8 Interazione fra i meccanismi resistenti
- 378 9.9 Azione tagliante in presenza di pressoflessione
- 381 9.10 Il punzonamento
9.10.1 Esempio applicativo, p. 385
- 389 **CAP. 10 - PROGETTO E VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO DI
ELEMENTI SOGGETTI A TORSIONE**
- 391 10.1 La torsione circolatoria
10.1.1 Elementi a cassone semplicemente connesso, p. 399 – 10.1.2 Elementi a cassone multiplo, p. 406 – 10.1.3 Elementi a sezione compatta, p. 407 – 10.1.4 Esempio applicativo, p. 410

- 415 10.2 La warping torsion
10.2.1 Elementi strutturali a mensola aventi sezione a 'C', p. 417 – 10.2.2 Esempio applicativo, p. 425
- 431 **CAP. 11 - INSTABILITÀ DEGLI ELEMENTI COMPRESSI**
- 432 11.1 La stabilità delle colonne singole
11.1.1 Impostazione del problema, p. 432 – 11.1.2 Criteri semplificati per effetti del secondo ordine, p. 436 – 11.1.3 Metodi di analisi, p. 439 – 11.1.4 Il metodo alle differenze finite come applicazione del metodo generale, p. 439 – 11.1.5 Metodo della colonna modello, p. 442 – 11.1.6 Domini resistenti ridotti, p. 447 – 11.1.7 Il metodo dell'equilibrio, p. 457 – 11.1.8 Metodo basato sulla rigidità nominale, p. 460 – 11.1.9 Metodo basato sulla curvatura nominale, p. 462 – 11.1.10 Flessione deviata, p. 463 – 11.1.11 Un'applicazione numerica, p. 464
- 468 11.2. Effetti del 2° ordine nell'analisi globale delle strutture
11.2.1 Criteri semplificati per gli edifici secondo EC2, p. 469 – 11.2.2 Metodi generali, p. 472 – 11.2.3 Il metodo P- Δ , p. 473 – 11.2.4 Metodo di calcolo generale secondo EC2, p. 476 – 11.2.5 Un'applicazione numerica, p. 477
- 482 11.3. Effetti della viscosità
11.3.1 Considerazioni di base, p. 482 – 11.3.2 Valutazioni approssimate secondo EC2, p. 485
- 487 **CAP. 12 - VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO**
- 487 12.1 Introduzione
12.1.1 Deformazioni differite nel calcestruzzo: viscosità, p. 490 – 12.1.2 Deformazioni differite nel calcestruzzo: ritiro, p. 494
- 496 12.2 Stato limite delle tensioni di esercizio
12.2.1 Il caso della sezione rettangolare, p. 497 – 12.2.2 Esempio di calcolo, p. 505
- 507 12.3 Stato limite di Fessurazione
12.3.1 Il fenomeno fessurativo, p. 508 – 12.3.2 Il Tension Stiffening, p. 512 – 12.3.3 La sollecitazione di prima fessurazione, p. 518 – 12.3.4 Il calcolo dell'ampiezza delle fessure, p. 522 – 12.3.5 La fessurazione per "effetti differiti", p. 528 – 12.3.6 Esempi di calcolo, p. 536 – 12.3.7 Verifica della fessurazione senza calcolo diretto, p. 541
- 544 12.4 Stato Limite di Deformazione
12.4.1 Il calcolo della deformata di elementi inflessi, p. 545 – 12.4.2 Procedure

per il calcolo delle deformazioni, p. 553 – 12.4.3 Metodo semplificato per il calcolo delle deformazioni, p. 555 – 12.4.4 Effetti differiti nella deformazione degli elementi inflessi, p. 562 – 12.4.5 Esempi di calcolo, p. 573 – 12.4.6 Casi in cui può essere omesso il calcolo delle deformazioni, p. 579

581 **BIBLIOGRAFIA**