

Indice

<i>Premessa</i>	pag. 9
1. I materiali	» 11
1.1. Premessa	» 11
1.2. Il calcestruzzo	» 11
1.2.1. Caratteristiche principali	» 11
1.2.2. Modelli di calcolo per il calcestruzzo	» 13
1.2.3. Ritiro.....	» 15
1.2.4. Viscosità.....	» 16
1.2.5. Gli additivi: il calcestruzzo reoplastico, tissotropico, a ritiro compensato.....	» 16
1.3. L'acciaio per armatura	» 16
2. L'armatura	» 19
2.1. Premessa	» 19
2.2. Armatura longitudinale.....	» 19
2.3. Armatura a taglio	» 20
2.4. Ferri trasversali	» 21
2.5. Ferri di confezione.....	» 22
2.6. Prodotti in commercio: diametri, verghe e reti.....	» 23
3. Le verifiche	» 25
3.1. Non tutti sanno che... ..	» 25
3.2. Il metodo agli stati limite.....	» 26
3.2.1. Azioni caratteristiche, di progetto e combinazioni di carico.....	» 27
3.2.2. Materiali: valori caratteristici e valori di progetto	» 30
4. Sezioni in cemento armato pressoflessione	» 31
4.1. Impostazione del problema.....	» 31
4.2. Definizione delle deformazioni nella sezione.....	» 31
4.3. Le equazioni di equilibrio: forze interne e forze esterne	» 34
4.4. Il caso "classico": materiale lineare alla Hooke, sezione rettangolare	» 34
4.5. Calcolo delle sezioni in forma chiusa e metodi iterativi	» 36

5. Pressoflessione retta	» 39
5.1. Flessione retta e flessione deviata.....	» 39
5.2. Metodi iterativi di analisi.....	» 40
5.2.1. Dall'integrale alla sommatoria – la discretizzazione	» 40
5.3. Analisi di sezioni con Excel	» 41
5.3.1. Sezione rettangolare non armata	» 41
5.3.2. La sezione armata.....	» 45
5.3.3. Sezioni a doppio T e tubolari	» 45
5.4. Analisi di sezioni con Mathcad.....	» 46
5.4.1. Sezioni rettangolari	» 46
5.4.2. Sezioni a doppio T, tubolari e circolari.....	» 48
6. Pressoflessione deviata. Analisi con metodi numerici	» 51
6.1. Premessa	» 51
6.1.1. La discretizzazione in elementi finiti	» 51
6.2. Analisi di sezioni con Excel	» 52
6.2.1. Sezione rettangolare	» 52
6.2.2. Metodi per sezioni generiche	» 55
6.3. Analisi di sezioni con Mathcad.....	» 58
6.3.1. Sezioni rettangolari	» 58
6.3.2. Sezioni generiche	» 61
7. Macro e Api. Espandere le potenzialità dei software	» 67
7.1. Premessa	» 67
7.2. I linguaggi di programmazione.....	» 67
7.2.1. Visual Basic.....	» 68
7.3. Le macro di Excel: primi passi	» 71
7.4. Funzioni personalizzate	» 72
7.5. Algoritmo per la discretizzazione della sezione	» 77
7.6. Applicazione pratica di analisi di sezioni in cemento armato di forma generica con Excel	» 86
7.7. Verifiche multiple di sezioni	» 93
7.8. Stampare i risultati di calcolo	» 95
8. Il momento resistente ultimo	» 101
8.1. Premessa	» 101
8.2. Le Norme tecniche per le costruzioni: materiali, azioni e coefficienti parziali di sicurezza	» 101
8.3. Le ipotesi di base	» 101
8.4. Metodi analitici di calcolo del momento resistente di progetto.....	» 103
8.5. La flessione retta, la flessione deviata e i diagrammi di interazione	» 104
8.6. Flessione retta: metodi numerici per il calcolo del momento resistente di progetto.....	» 107
8.6.1. Esempio di calcolo con Excel	» 109
8.6.2. Esempio di calcolo con Mathcad	» 115

8.7. Flessione deviata: metodi numerici per il calcolo del momento resistente di progetto.....	» 118
8.7.1. Esempio di calcolo con Mathcad	» 121
8.7.2. Esempio di calcolo con Excel	» 127
8.8. Conclusioni.....	» 131
9. Il diagramma momento-curvatura.....	» 133
9.1. Premessa	» 133
9.2. Flessione retta e deviata.....	» 134
9.3. Materiali: oltre il limite di rottura.....	» 135
9.4. Calcolo del diagramma momento-curvatura per flessione retta.....	» 137
9.4.1. Esempio di calcolo con Mathcad	» 141
10. Viscosità	» 143
10.1. Effetti della viscosità del calcestruzzo.....	» 143
10.2. Viscosità e normativa	» 147
10.2.1. Norme tecniche per le costruzioni	» 147
10.2.2. Calcolo dei coefficienti secondo l'EC2.....	» 147
10.3. Effetti della viscosità nelle strutture: effetti isostatici e iperstatici.....	» 149
10.4. Calcolo analitico dei fenomeni viscosi	» 151
10.4.1. Analisi lineare sezioni non armate	» 152
10.4.2. Analisi lineare sezioni armate	» 153
10.4.3. Analisi lineare di sezioni armate e parzializzate	» 157
10.4.4. Analisi non-lineare di sezioni armate.....	» 157
10.4.5. Foglio Mathcad per l'analisi lineare e non lineare di sezioni armate	» 158
11. Ritiro	» 165
11.1. Premessa	» 165
11.2. Calcolo del ritiro secondo le Norme tecniche.....	» 165
11.3. Calcolo degli effetti del ritiro	» 166
12. La precompressione	» 169
12.1. Premessa	» 169
12.2. Breve introduzione: l'acciaio pre-teso, post-teso, fili e trefoli	» 169
12.3. L'acciaio armonico	» 170
12.4. Il rilassamento e l'Eurocodice 2	» 170
12.5. Calcolo di sezioni in cemento armato precompresso con Mathcad.....	» 173
13. Il taglio	» 181
13.1. Premessa	» 181
13.2. Sforzi tangenziali	» 181
13.3. Travi armate a taglio: il traliccio di Mörsch	» 185
13.4. Travi non armate a taglio: funzionamento ad arco-tirante e a pettine	» 186
13.5. Il taglio e la normativa	» 187
13.6. Verifica taglio con Mathcad	» 189
13.7. Verifica taglio con Excel	» 191

14. Durabilità del calcestruzzo	» 193
14.1. Premessa	» 193
14.2. Definizione di durabilità e normativa	» 193
14.3. Il copriferro	» 195
14.4. Caratteristiche del calcestruzzo	» 198
14.4.1. Requisiti previsti dalla normativa	» 198
14.4.2. Il diametro massimo degli inerti.....	» 199
14.4.3. La classe di consistenza.....	» 199
14.4.4. Altre caratteristiche specifiche	» 201
14.5. Schede sinottiche	» 202
Tabulati di calcolo	» 205
Bibliografia	» 239