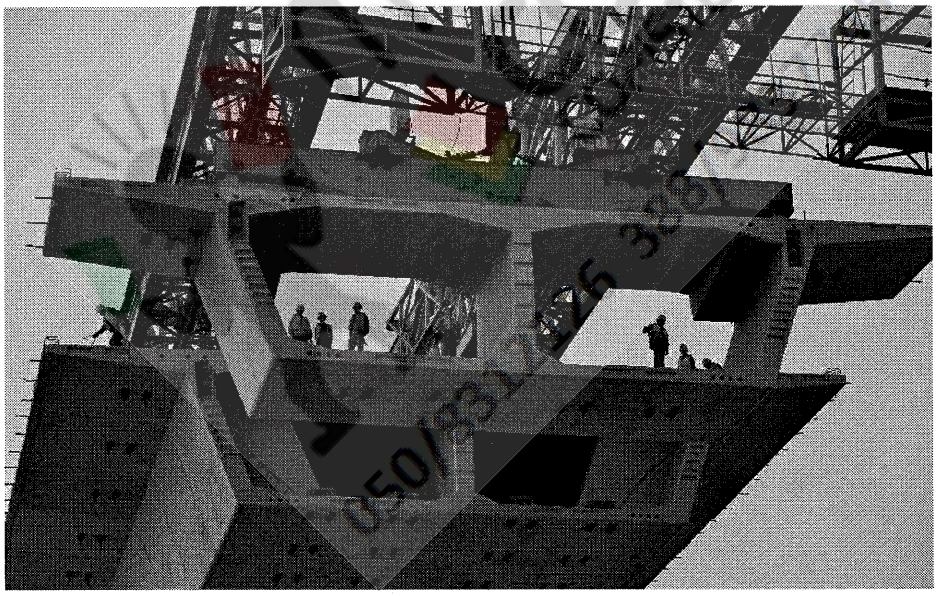
Università degli studi di Pisa

Dipartimento d'Ingegneria Civile e delle Strutture (DICI)

Edoardo Castgna

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Tecnica delle Costruzioni
(Costruzioni in Acciaio, Costruzioni in C.A.



MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Anno Accademico 2015/2016

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745
master COPY COPISTERIA
050/8312126 388/9837745

Indice

I Introduzione e Azioni sulle Costruzioni **9**

1 Tipologia degli edifici civili ed industriali **11**
1.1 Premessa 11
1.2 Edifici Civili 12
1.3 Edifici industriali 14
1.3.1 Portale con cerniere al piede per carichi verticali 15
1.3.2 Portale con cerniere in sommità 18
1.3.3 Portale incastrato 19

2 Azioni sulle costruzioni **21**
2.1 Stati limite 21
2.2 Azioni sulle costruzioni 22
2.2.1 Classificazione delle azioni 22
2.2.2 Caratterizzazione delle azioni elementari 24
2.2.3 Combinazioni delle azioni 24
2.3 I carichi permanenti 25
2.4 I carichi variabili 25
2.4.1 I sovraccarichi d'esercizio 25
2.4.2 Il carico neve 26
2.4.3 L'azione del vento 27
2.5 Le azioni termiche climatiche 31
2.5.1 Aspetti Normativi 35

II Costruzioni in Acciaio **37**

3 Introduzione al materiale di base **39**

4 Metodi di calcolo **45**
4.1 Metodi di verifica della resistenza allo SLU 45
4.1.1 Resistenza di calcolo 45
4.1.2 Resistenza delle membrature 46
4.2 La capacità rotazionale 47

www.master COPY COPISTERIA 050/8312126 388/9837745
MASTER COPY Tel. 050 8312126 Cell. 388 9837745

5 Collegamenti di elementi strutturali metallici **49**
5.1 Chiodi . . . 50
5.2 Bulloni . . . 52
5.3 Chiodi e bulloni soggetti a sforzi taglianti . . . 54
5.3.1 Modello semplificato di bulloni soggetti a taglio . . . 56
5.3.2 Modello semplificato di bulloni soggetti a taglio da una coppia esterna . . . 59
5.4 Chiodi e bulloni soggetti a trazione . . . 60
5.4.1 Modello semplificato di un giunto flangiato soggetto ad una coppia 63
5.5 Chiodi e bulloni soggetti a taglio e trazione . . . 66
5.6 Unioni ad attrito con bulloni ad alta resistenza . . . 66
5.7 Modello semplificato per bulloni presollecitati . . . 69
5.8 Verifiche di unioni bullonate . . . 70
5.8.1 Verifiche secondo EC3 . . . 71
5.8.2 Verifiche secondo NTC . . . 76

6 Collegamenti saldati **79**
6.1 Premessa . . . 79
6.2 Procedimenti di saldatura . . . 80
6.3 Tipi di saldature ad arco . . . 81
6.4 Difetti e controlli di qualità delle saldature . . . 82
6.5 Analisi delle sollecitazioni nelle saldature . . . 84
6.5.1 Verifiche di resistenza . . . 86

7 Gli elementi strutturali **87**
7.1 Verifiche di resistenza . . . 87
7.1.1 Elementi tesi . . . 87
7.1.2 Elementi tozzi compressi . . . 88
7.1.3 Elementi inflessi . . . 89
7.1.4 Elementi tozzi presso - o tenso - inflessi . . . 90
7.2 Verifica di Stabilità . . . 91
7.2.1 Instabilità progressiva . . . 92
7.2.2 Instabilità progressiva in campo elasto-plastico . . . 94
7.3 Le aste compresse . . . 98
7.3.1 Le aste semplici . . . 99
7.3.2 Aspetti Normativi (D.M. 14/01/2008) . . . 100
7.3.3 Aspetti normativi (CNR UNI 10011/85) . . . 101
7.3.4 Le aste composte . . . 103
7.3.5 Aspetti Normativi (CNR UNI 10011 e D.M. 14/01/2008) . . . 108
7.4 Le aste presso inflesse . . . 110
7.4.1 Limitazione del carico critico . . . 111
7.4.2 Formule d'interazione . . . 112
7.4.3 Aspetti normativi . . . 114
7.5 Instabilità flesso-torsionale . . . 116
7.5.1 Aspetti Normativi CNR UNI 10011 . . . 122

Master Copy COPISTERIA Tel. 050 831226 Cell. 388 9837745 050/831226 388/9837745

7.5.2 Aspetti normativi D.M. 14/01/2008 124
7.6 Instabilità delle lastre 125
7.6.1 Aspetti normativi 126

III Costruzioni in Cemento Armato **127**

8 Introduzione al materiale di base **129**
8.1 Premessa 129
8.2 Il Calcestruzzo 130
8.2.1 Aspetti tecnologici 130
8.3 I fondamenti della teoria statica 130
8.3.1 Il calcolo elastico lineare (Metodo n) 134
8.3.2 Analisi delle CdS di complessi staticamente indeterminati di travi in cemento armato 135
8.4 Sforzo Normale 137
8.4.1 Fase I 137
8.4.2 Trazione 138
8.4.3 Compressione 139
8.4.4 Aspetti Normativi 139
8.4.5 Fase II 140
8.4.6 Compressione 140
8.4.7 Trazione 140
8.4.8 Fase III 141
8.4.9 Trazione 141
8.4.10 Compressione 141
8.4.11 Progetto di una sezione compressa 142
8.4.12 I Pilastri cerchiati 144
8.5 Flessione Semplice 148
8.5.1 Fase I 148
8.5.2 Fase II 151
8.5.3 Fase III 153
8.6 Pressoflessione 155
8.6.1 Richiamo della Sollecitazione composta 155
8.6.2 Fase I 157
8.6.3 Fase II 158
8.6.4 Rottura per Sforzo Normale e Flessione semplice 163
8.6.5 Fase III 166
8.7 Flessione e Taglio 167
8.7.1 Premessa 167
8.7.2 Fase I 168
8.7.3 Fase II 172
8.7.4 Fase II: Resistenza della sezione ed Armatura a taglio 175
8.7.5 Fase II: Traliccio di Morsch per valutare l'armatura a taglio . . . 176
8.7.6 Fase III: Modello "a pettine": Elementi senza armatura a taglio . 180

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745