

# INDICE GENERALE

<i>Prefazione a cura di Fondazione Promozione Acciaio</i> .....	»	XI
<i>Premessa</i> .....	»	XII
<b>1. Impieghi e vantaggi degli elementi e delle giunzioni tubolari</b>		
1.1. Introduzione.....	»	1
1.2. L'Ospedale dell'Angelo di Mestre.....	»	1
1.3. Il Venusio Shopping Center .....	»	5
1.4. Il ponte ciclopedonale sull'autostrada A13 a Dozza.....	»	8
1.5. Bibliografia .....	»	13
<b>2. Acciaio strutturale</b>		
2.1. Introduzione.....	»	15
2.2. Proprietà meccaniche degli acciai .....	»	15
2.2.1. La relazione tensione-deformazione .....	»	15
2.2.2. Effetto della velocità di deformazione .....	»	18
2.2.3. La fatica oligociclica e la fatica ad alto numero di cicli.....	»	20
2.2.4. La modellazione del materiale .....	»	22
2.3. Effetti della produzione di tubi strutturali.....	»	23
2.3.1. Tensioni residue e variazioni della tensione di snervamento .....	»	24
2.4. La normativa per gli acciai strutturali.....	»	26
2.4.1. Classificazione e denominazione.....	»	26
2.4.2. La marcatura CE .....	»	28
2.4.3. Acciai ad alta resistenza .....	»	28
2.5. Bibliografia .....	»	29
<b>3. Analisi e progetto di strutture tubolari</b> .....	»	33
3.1. Introduzione.....	»	33
3.2. Progettazione basata sulle moderne normative.....	»	34
3.3. Proprietà strutturali di membrature e giunti con sezioni cave .....	»	39
3.4. Metodi di analisi globale .....	»	44
3.5. Struttura intelaiata in acciaio: applicazione.....	»	47
3.5.1. Valutazione delle caratteristiche di rigidezza e resistenza di un giunto trave-colonna.....	»	52
3.5.1.1. Componenti attive nel caso di momento flettente positivo .....	»	53
3.5.2. Analisi statica non lineare o pushover.....	»	58
3.5.3. Analisi dinamica non lineare o IDA .....	»	65
3.6. Bibliografia .....	»	68

**4. Verifiche di resistenza di elementi tubolari in acciaio**

4.1. Introduzione.....	»	71
4.2. Classificazione delle sezioni.....	»	71
4.3. Resistenze di progetto.....	»	74
4.4. Elementi tesi.....	»	75
4.5. Elementi compressi.....	»	76
4.6. Elementi soggetti a torsione.....	»	84
4.7. Elementi soggetti a taglio.....	»	86
4.8. Elementi inflessi.....	»	87
4.9. Elementi presso-tenso-inflessi.....	»	90
4.10. Metodo generale di verifica per instabilità.....	»	94
4.11. Esempi applicativi.....	»	94
4.11.1. Esempio n. 1: travatura reticolare di una copertura.....	»	96
4.11.2. Esempio n. 2: ponte ciclopedonale con travi reticolari tubolari.....	»	100
4.11.3. Esempio n. 3: membratura composta calastrellata.....	»	108
4.12. Bibliografia.....	»	114

**5. Unioni e giunti saldati**

5.1. Introduzione.....	»	117
5.2. Unioni saldate.....	»	118
5.3. Collegamenti e giunti saldati.....	»	124
5.3.1. Procedure di verifica di giunti saldati.....	»	126
5.3.1.1. Modalità di collasso.....	»	127
5.3.1.2. Verifiche.....	»	131
5.3.1.2.1. Giunti tra elementi con sezione circolare.....	»	132
5.3.1.2.2. Giunti tra elementi con corrente di sezione rettangolare e diagonali con sezioni circolare o rettangolare.....	»	137
5.3.1.2.3. Giunti tra elementi con corrente di sezione ad I o ad H e diagonali con sezioni circolare o rettangolare.....	»	146
5.3.1.2.4. Giunti tra elementi con corrente di sezione a C o a U e diagonali con sezione circolare o rettangolare.....	»	150
5.3.2. Altre tipologie di giunti saldati.....	»	153
5.3.2.1. Giunti formati da elementi tubolari con piastre di estremità.....	»	154
5.3.2.2. Giunti formati da elementi tubolari con piastre di estremità a T.....	»	155
5.3.2.3. Giunti formati da elementi appiattiti alle estremità.....	»	156
5.3.2.4. Giunti di strutture reticolari con corrente doppio.....	»	157
5.3.3. Esempi applicativi.....	»	158
5.3.3.1. Giunti saldati tra elementi con sezione circolare cava.....	»	158
5.3.3.2. Giunti saldati tra elementi con sezione rettangolare cava.....	»	163
5.3.3.3. Giunti saldati tra elementi con sezione circolare cava e sezione aperta.....	»	166
5.4. Bibliografia.....	»	168

## 6. Unioni e giunti bullonati

6.1. Introduzione.....	» 171
6.2. Unioni bullonate .....	» 171
6.3. Giunti bullonati.....	» 176
6.3.1. Procedure di verifica di giunti bullonati.....	» 176
6.3.1.1. Giunti flangiati tra elementi tubolari a sezione circolare cava.....	» 177
6.3.1.2. Giunti flangiati tra elementi tubolari a sezione rettangolare cava.....	» 183
6.3.2. Esempi applicativi.....	» 185
6.3.2.1. Verifica di un giunto bullonato tra elementi con sezione circolare cava.....	» 185
6.3.2.2. Verifica di un giunto bullonato tra elementi con sezione rettangolare cava.....	» 188
6.3.2.3. Verifica di un giunto bullonato tra elementi con sezione circolare cava e sezione aperta.....	» 190
6.4. Bibliografia.....	» 191

## 7. Unioni e giunti soggetti a fatica

7.1. Introduzione.....	» 193
7.2. Aspetti generali e normativi.....	» 193
7.3. Verifiche a fatica.....	» 201
7.3.1. Escursioni ad ampiezza costante.....	» 204
7.3.1.1. Verifica a vita limitata.....	» 205
7.3.1.2. Verifica a vita illimitata.....	» 205
7.3.2. Escursioni ad ampiezza variabile.....	» 205
7.3.2.1. Verifica a vita limitata.....	» 206
7.3.2.2. Verifica a vita illimitata.....	» 207
7.3.2.3. Verifica a danneggiamento.....	» 207
7.3.3. Verifica per effetto di escursioni di tensioni combinate.....	» 209
7.4. Esempi applicativi.....	» 209
7.4.1. Esempio 1: verifica a fatica di una giunzione flangiata di una turbina eolica.....	» 209
7.4.2. Esempio 2: verifica a fatica di una passerella pedonale nei confronti dell'azione eolica e dell'azione pedonale.....	» 217
7.4.2.1. Verifica con riferimento all'azione eolica.....	» 218
7.4.2.2. Verifica con riferimento all'azione pedonale.....	» 223
7.5. Bibliografia.....	» 229

## 8. Analisi e verifica di strutture tubolari composte acciaio-calcestruzzo a nodi mobili

8.1. Introduzione.....	» 231
8.2. Il Millennium Center.....	» 231
8.3. Progetto e verifica di una struttura a telaio composta acciaio-calcestruzzo a nodi mobili.....	» 235
8.3.1. Descrizione generale della struttura.....	» 235
8.3.2. Azioni e combinazione delle azioni.....	» 236

X

8.3.3.	Analisi sismica .....	» 238
8.3.4.	Verifiche statiche .....	» 241
8.3.4.1.	Trave secondaria HEB 200 di grado S275.....	» 241
8.3.4.2.	Trave principale HEB 280 con soletta collaborante .....	» 241
8.3.4.3.	Trave principale HEB 650 con soletta collaborante .....	» 242
8.3.4.4.	Colonna composta B2 di grado S590 .....	» 243
8.3.4.5.	Colonna composta C2.....	» 246
8.3.5.	Verifiche sismiche.....	» 249
8.3.5.1.	Verifica della struttura per lo stato limite di danno.....	» 251
8.3.5.2.	Effetti del secondo ordine.....	» 252
8.3.5.3.	Trave principale HEB 280 composta.....	» 252
8.3.5.4.	Colonne.....	» 253
8.3.5.5.	Colonna composta B2 di grado S590 .....	» 254
8.3.5.6.	Colonna composta C2 di grado S590 .....	» 256
8.3.6.	Valutazione delle caratteristiche di rigidità e resistenza di un giunto trave-colonna composto .....	» 258
8.3.6.1.	Componenti attive nel caso di momento flettente positivo .....	» 259
8.3.6.2.	Componenti attive nel caso di momento flettente negativo .....	» 263
8.4.	Analisi statica non lineare e analisi dinamica non lineare di una struttura composta acciaio-calcestruzzo.....	» 265
8.5.	Bibliografia .....	» 269