

# Indice

<i>Premessa</i> .....	pag. 17
-----------------------	---------

## **Parte I** **Criteri generali**

<b>1. Gli interventi edilizi sugli edifici esistenti</b> .....	» 21
1.1. Gli interventi edilizi previsti dal T.U. sull'edilizia .....	» 21
1.2. Le categorie di intervento strutturale per gli edifici esistenti.....	» 22
1.2.1. Interventi su beni di interesse culturale .....	» 23
1.2.2. I criteri e i tipi d'intervento di consolidamento .....	» 23
1.2.3. Il progetto dell'intervento di adeguamento, di miglioramento sismico o di rinforzo locale.....	» 25
1.2.4. L'obbligatorietà del collaudo statico per gli interventi di adeguamento e di miglioramento .....	» 26
1.3. Le tipologie strutturali sismo-resistenti.....	» 26
1.3.1. I telai tamponati.....	» 29
1.4. L'accesso e la disponibilità delle aree.....	» 30
1.5. Le opere provvisorie.....	» 30
1.6. La ridondanza strutturale.....	» 33
1.7. La duttilità strutturale .....	» 34
1.7.1. Generalità .....	» 34
1.7.2. I livelli di duttilità, la duttilità richiesta e disponibile .....	» 35
1.7.3. La duttilità globale della struttura.....	» 36
1.7.4. L'attivazione dei meccanismi resistenti duttili o fragili .....	» 39
1.7.5. Il criterio della gerarchia delle resistenze .....	» 40
1.7.5.1. Le finalità.....	» 40
1.7.5.2. Gli edifici esistenti.....	» 42

<b>2. Le indagini sulle strutture in opera</b> .....	»	45
2.1. Le indagini sulle strutture in opera .....	»	45
2.2. I saggi sulle strutture .....	»	46
2.2.1. Il rilevamento della posizione delle armature.....	»	46
2.2.2. Il prelievo di spezzoni d'armature .....	»	48
2.3. Le indagini con l'impact-echo .....	»	49
2.3.1. La metodologia.....	»	49
2.4. La prova di estrazione (pull-out).....	»	50
2.4.1. Generalità .....	»	50
2.4.2. I punti di prova .....	»	52
2.4.3. L'esecuzione della prova.....	»	52
2.4.4. Il resoconto della prova pull-out.....	»	54
2.4.5. La curva di correlazione .....	»	54
2.5. La prova di aderenza (pull-off) .....	»	55
2.5.1. Generalità .....	»	55
2.5.2. L'esecuzione della prova.....	»	56
2.6. La velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici .....	»	57
2.6.1. Generalità .....	»	57
2.6.2. L'apparecchiatura .....	»	58
2.6.3. La modalità d'esecuzione .....	»	59
2.6.4. Le modalità di trasmissione dell'impulso ultrasonico.....	»	60
<b>3. L'accettazione dei materiali</b> .....	»	63
3.1. Il Regolamento (UE) n. 305/2011 per i prodotti da costruzione.....	»	63
3.1.1. I prodotti e i componenti utilizzati per le opere strutturali.....	»	63
3.1.2. Le definizioni.....	»	63
3.1.2.1. Le norme armonizzate .....	»	64
3.2. La dichiarazione di prestazione.....	»	65
3.2.1. Il contenuto .....	»	65
3.2.2. La fornitura per ogni prodotto .....	»	69
3.2.3. Le deroghe .....	»	69
3.2.4. La valutazione e la verifica della costanza della prestazione .....	»	70
3.3. I principi generali e l'uso della marcatura CE .....	»	70
3.3.1. Le regole e le condizioni per l'apposizione della marcatura CE.....	»	71
3.3.2. Il simbolo di marcatura CE.....	»	72
3.4. Le sanzioni per l'"utilizzo" di prodotti non conformi al Regolamento (UE) n. 305/2011 .....	»	72

## Parte II

### Interventi di riparazione

<b>1. Criteri generali</b> .....	» 77
1.1. La riparazione o l'intervento locale .....	» 77
1.2. I dissesti e le carenze esecutive o progettuali.....	» 78
1.2.1. Le carenze esecutive e di armatura nei pilastri.....	» 78
1.2.2. Le fessurazioni nei pilastri in fase di esercizio.....	» 80
1.2.3. Le fessurazioni nelle travi .....	» 83
1.3. Le norme sui materiali e i metodi di risanamento.....	» 85
1.3.1. I metodi.....	» 85
1.3.2. I materiali.....	» 88
1.4. Le tecniche tradizionali di riparazione locale .....	» 88
1.4.1. Il consolidamento con tiranti .....	» 89
1.4.1.1. La disposizione dei tiranti .....	» 89
1.4.1.2. Le chiodature .....	» 90
<b>2. Il ripristino corticale di elementi strutturali in c.a.</b> .....	» 91
2.1. Generalità.....	» 91
2.2. La corrosione delle armature.....	» 91
2.2.1. Le basi dei processi corrosivi .....	» 91
2.2.2. La corrosione da carbonatazione .....	» 93
2.2.2.1. Il meccanismo elettrochimico di corrosione.....	» 94
2.2.3. La corrosione da cloruri.....	» 95
2.2.3.1. La gravità dell'attacco localizzato.....	» 96
2.2.4. Gli effetti negativi sulla resistenza della struttura .....	» 97
2.3. Le operazioni per il ripristino.....	» 98
2.3.1. La scarificazione delle aree ammalorate .....	» 99
2.3.1.1. La puntellatura.....	» 100
2.3.2. Il trattamento dei ferri d'armatura corrosi .....	» 101
2.3.2.1. L'applicazione del prodotto passivante.....	» 102
2.3.2.2. L'applicazione della malta antiritiro .....	» 103
2.3.2.3. Le carenze esecutive negli interventi corticali su travi e pilastri...	» 104
2.3.2.4. Le condizioni di degrado che sconsigliano il solo l'intervento corticale.....	» 108
2.4. La riparazione delle fessure .....	» 111
2.4.1. Generalità .....	» 111
2.4.2. Le norme di riferimento sui prodotti .....	» 111
2.4.3. Le iniezioni sotto pressione con miscele leganti .....	» 112

2.4.3.1. Le operazioni da eseguire e le procedure di iniezione.....	» 112
2.4.4. La riparazione di fessure mediante sigillatura a spatola o stuccatura.....	» 115
2.4.5. La riparazione di fessure con resina mediante colaggio.....	» 116
2.5. I sistemi di protezione delle superfici di calcestruzzo .....	» 116
<b>3. Il ripristino e il rinforzo dell'armatura metallica .....</b>	<b>» 119</b>
3.1. Generalità.....	» 119
3.2. Le tipologie di giunzioni delle armature longitudinali.....	» 121
3.2.1. Le sovrapposizioni.....	» 121
3.2.1.1. L'armatura trasversale nella zona di sovrapposizione.....	» 123
3.2.1.2. Le sovrapposizioni delle barre nelle riprese di getto.....	» 124
3.2.2. La giunzione per saldatura.....	» 127
3.2.2.1. Le saldature per sovrapposizione e con aggiunta di barre d'unione.....	» 127
3.2.2.1.1. Le possibili fessurazioni .....	» 128
3.2.2.2. Le saldature testa a testa .....	» 129
3.2.2.3. Le giunzioni meccaniche.....	» 130
3.3. Il rinforzo dei nodi trave-pilastro .....	» 134
3.4. Il ripristino dell'armatura nei pilastri .....	» 134
3.4.1. La sostituzione integrale di un pilastro danneggiato .....	» 138
3.4.2. Il consolidamento dei pilastri tozzi.....	» 143
3.4.2.1. Le situazioni progettuali o determinanti.....	» 143
3.4.2.2. I danni causati da azioni sismiche .....	» 144
3.4.2.3. Gli interventi di adeguamento .....	» 145
3.4.2.4. L'armatura di progetto e gli interventi di rinforzo .....	» 145
3.5. Il ripristino e il rinforzo dell'armatura longitudinale nelle travi.....	» 147
3.5.1. L'armatura di rinforzo riguardante tutta la zona tesa: ancoraggio diretto.....	» 149
3.5.2. L'armatura di rinforzo riguardante tutta la zona tesa: ancoraggio indiretto.....	» 152
3.5.3. L'armatura di rinforzo riguardante tutta la zona tesa: ancoraggio indiretto tramite piastra.....	» 154
3.5.4. L'armatura di rinforzo nella zona di incastro con momento negativo .....	» 155
3.6. La trasmissione degli sforzi tra il calcestruzzo nuovo e quello esistente.....	» 156
3.6.1. L'effetto spinotto .....	» 159
3.7. Gli ancoranti post-installati.....	» 161
3.7.1. Gli ancoraggi chimici delle barre post-installate .....	» 162
3.7.1.1. Le teorie sull'ancoraggio .....	» 162

3.7.1.2. Il collasso.....	» 163
3.7.2. Gli ancoraggi ad espansione.....	» 165
3.7.3. Gli ancoraggi sottosquadro.....	» 168
3.8. Gli ancoraggi delle armature longitudinali esistenti delle travi nei pilastri.....	» 169
3.9. Gli interventi nelle solette a sbalzo.....	» 171
3.9.1. Gli sbalzi non in continuità con l'orditura del solaio.....	» 179
3.10. Gli interventi ai bordi dei solai.....	» 180
3.11. Gli interventi per le armature delle rampe di scale.....	» 181
<b>4. L'incamiciatura in c.a.....</b>	<b>» 185</b>
4.1. Generalità.....	» 185
4.2. I requisiti della camicia.....	» 186
4.3. L'incamiciatura dei pilastri.....	» 186
4.3.1. Le incamiciature di tipo aperto.....	» 186
4.3.2. Le incamiciature di tipo chiuso o totale.....	» 189
4.4. L'incamiciatura di travi.....	» 193
4.4.1. L'incamiciatura parziale.....	» 193
4.4.1.1. L'incamiciatura con rete elettrosaldata.....	» 195
4.4.2. L'incamiciatura totale.....	» 196
4.4.3. Il rinforzo di travi a spessore.....	» 198
4.4.4. Gli interventi di rinforzo in zona compressa.....	» 198
4.5. L'incamiciatura di nodi.....	» 200
4.6. Il rinforzo delle solette in c.a.....	» 201
4.7. Le incamiciature con calcestruzzo fibrorinforzato.....	» 206
4.7.1. Il calcestruzzo fibrorinforzato.....	» 206
4.7.2. Le fibre.....	» 207
4.7.3. Le norme.....	» 208
4.7.4. Gli impieghi.....	» 209
4.7.5. L'incamiciatura di travi e pilastri.....	» 209
4.8. La valutazione delle resistenze degli elementi incamiciati.....	» 212
<b>5. L'incamiciatura in acciaio.....</b>	<b>» 213</b>
5.1. L'incamiciatura in acciaio con angolari, calastrelli e lastre.....	» 213
5.1.1. Il miglioramento delle giunzioni per aderenza.....	» 216
5.1.2. L'incamiciatura con angolari e calastrelli.....	» 216
5.1.2.1. Il rafforzamento locale di nodi non confinati.....	» 216
5.1.2.2. Il rafforzamento delle estremità dei nodi.....	» 216

5.1.2.3. Gli interventi per l'incremento della resistenza	
a taglio delle estremità delle travi.....	» 216
5.1.2.4. Il rinforzo a taglio di travi in c.a.....	» 222
5.1.2.4.1. L'aumento della resistenza a taglio .....	» 222
5.1.2.5. L'azione di confinamento.....	» 223
5.2. Il beton plaqu�.....	» 225
5.2.1. Il beton plaqu� per incollaggio diretto.....	» 225
5.2.1.1. I piatti metallici .....	» 226
5.2.1.2. La preparazione delle superfici.....	» 226
5.2.1.3. La spalmatura dell'adesivo epossidico.....	» 227
5.2.1.4. Le fasi esecutive di un intervento .....	» 227
5.2.2. Il beton plaqu� per iniezione .....	» 228
5.2.3. Le disposizioni delle piastre d'armatura in base	
al tipo di sollecitazione.....	» 229
5.3. Il sistema Gordiano .....	» 231
5.3.1. Il rinforzo dei nodi non confinati.....	» 231
5.3.2. Il confinamento dei pilastri.....	» 233
<b>6. Il sistema Cam .....</b>	<b>» 235</b>
6.1. Generalit�.....	» 235
6.2. Le caratteristiche del sistema di rinforzo .....	» 235
6.2.1. Il rinforzo tipico per i pilastri .....	» 237
6.2.2. Il rinforzo tipico per le travi .....	» 238
6.3. Il confinamento delle estremit� dei pilastri.....	» 239
6.4. L'incremento della resistenza dei nodi non interamente confinati .....	» 240
6.5. Il rinforzo a taglio delle travi .....	» 242
6.5.1. Il rinforzo a taglio con nastri pretesi contrastati	
su piastre imbutite disposte all'estradosso della trave.....	» 243
6.5.2. Il rinforzo a taglio con nastri pretesi in acciaio ad alta resistenza	
contrastati su piatti disposti all'estradosso della trave .....	» 244
6.5.3. Il rinforzo a taglio con nastri pretesi in acciaio ad alta resistenza	
contrastati su piastre imbutite poste all'altezza	
dell'intradosso del solaio.....	» 245
6.5.4. Il rinforzo a taglio delle estremit� delle travi .....	» 246
6.5.4.1. L'angolare dissipativo per il ricondizionamento	
della gerarchia delle resistenze.....	» 247
6.6. Il rinforzo a flessione di travi.....	» 249
6.7. Le lavorazioni esecutive per un intervento con sistema Cam.....	» 250

<b>7. Il rinforzo con materiali compositi</b> .....	» 253
7.1. Generalità.....	» 253
7.2. I limiti dei sistemi Frp.....	» 255
7.3. I componenti dei materiali compositi.....	» 255
7.3.1. Le fibre.....	» 255
7.3.2. Le matrici.....	» 256
7.3.3. Gli adesivi.....	» 256
7.4. Le categorie di sistemi di rinforzo strutturale.....	» 256
7.5. Il controllo dei materiali.....	» 257
7.5.1. Le specifiche tecniche dei laminati fibrorinforzati.....	» 257
7.5.1.1. I materiali fibrorinforzati pultrusi.....	» 257
7.5.1.2. I compositi laminati collocati in situ.....	» 258
7.5.2. I controlli di accettazione in cantiere.....	» 258
7.5.2.1. Il prelievo e la richiesta di prove.....	» 259
7.5.2.2. Le caratteristiche fisiche e meccaniche da controllare.....	» 260
7.5.2.3. Le prove sperimentali più comuni e significative.....	» 260
7.5.2.4. I criteri di accettazione e la valutazione dei risultati.....	» 261
7.5.2.5. Il manuale di installazione.....	» 262
7.5.2.6. Il controllo di qualità del sistema di rinforzo.....	» 262
7.5.2.6.1. Le prove semi-distruttive.....	» 262
7.5.2.6.1.1. La predisposizione dei testimoni.....	» 263
7.5.2.6.2. La prova di strappo normale.....	» 263
7.5.2.6.3. La prova di strappo a taglio.....	» 265
7.5.2.6.4. Le prove non distruttive.....	» 267
7.5.2.6.4.1. Le prove di tipo acustico stimolato.....	» 267
7.5.2.6.4.2. Le prove ultrasoniche ad alta frequenza.....	» 268
7.5.2.6.4.3. Le prove termografiche.....	» 268
7.5.2.6.4.4. Le prove in emissione acustica.....	» 268
7.5.2.6.5. La qualifica degli operatori per l'esecuzione delle prove.....	» 268
7.5.2.6.6. Il monitoraggio dell'intervento di rinforzo.....	» 268
7.5.2.6.6.1. La modalità di rottura per delaminazione.....	» 269
7.5.2.6.6.1.1. Gli accorgimenti per prevenire la delaminazione.....	» 273
7.5.2.6.6.1.2. La modellazione del legame di aderenza tra rinforzo Frp e calcestruzzo.....	» 274
7.6. L'applicazione dei prodotti.....	» 276
7.6.1. L'applicazione degli Frp impregnati in opera.....	» 277
7.6.2. L'applicazione degli Frp preimpregnati pultrusi piani.....	» 278
7.6.3. L'applicazione degli Srp.....	» 279
7.6.4. Le condizioni ambientali che possono pregiudicare l'efficacia del rinforzo.....	» 280

7.6.5. Il degrado delle proprietà meccaniche per effetto di carichi di lunga durata .....	» 282
7.6.6. Gli accorgimenti esecutivi .....	» 282
7.6.6.1. L'arrotondamento dei bordi delle sezioni degli elementi strutturali.....	» 282
7.6.6.2. La prevenzione delle zone di spinta a vuoto .....	» 282
7.6.6.3. Il controllo e la preparazione del substrato.....	» 284
7.6.6.3.1. La valutazione del deterioramento del substrato .....	» 284
7.6.6.3.2. La rimozione e la ricostruzione del substrato e l'eventuale trattamento delle barre metalliche.....	» 285
7.6.6.3.3. La preparazione del substrato .....	» 285
7.6.6.3.4. Le condizioni di umidità e di temperatura dell'ambiente e del substrato .....	» 286
7.6.6.4. La lunghezza minima d'ancoraggio, l'allineamento delle fibre e la previsione della corrosione galvanica.....	» 286
7.6.6.5. La protezione del sistema di rinforzo .....	» 286
7.6.6.5.1. La protezione dall'azione diretta dell'irraggiamento solare.....	» 286
7.6.6.5.2. La protezione al fuoco .....	» 287
7.7. Il rinforzo a flessione di travi .....	» 287
7.7.1. Generalità .....	» 287
7.7.2. La verifica delle frecce .....	» 287
7.7.3. La duttilità per gli elementi inflessi.....	» 288
7.7.4. La tecnica esecutiva.....	» 288
7.7.5. La tecnica Near Surface Mounted .....	» 290
7.8. Il rinforzo a taglio di travi .....	» 292
7.8.1. Generalità .....	» 292
7.8.2. Le configurazioni per il rinforzo a taglio .....	» 292
7.8.3. Le caratteristiche esecutive .....	» 294
7.9. Il rinforzo a torsione di travi .....	» 300
7.9.1. Generalità .....	» 300
7.9.2. Le configurazioni per il rinforzo a torsione.....	» 300
7.9.3. Le limitazioni e i dettagli costruttivi .....	» 300
7.10. Il confinamento di pilastri con Frp.....	» 300
7.10.1. Generalità .....	» 300
7.10.2. La resistenza a compressione centrata .....	» 302
7.10.2.1. La stima della pressione laterale di confinamento.....	» 303
7.10.2.1.1. Le sezioni circolari .....	» 303
7.10.2.1.2. Le sezioni quadrate e rettangolari.....	» 305
7.10.3. La duttilità di elementi pressoinflessi confinati con Frp.....	» 307



7.11. Gli interventi in zona sismica.....	» 307
7.11.1. I principi generali di intervento .....	» 307
7.11.2. Gli obiettivi da raggiungere.....	» 307
7.11.2.1. L'eliminazione dei meccanismi di collasso di tipo fragile.....	» 309
7.11.2.2. L'incremento di resistenza dei nodi .....	» 309
7.11.2.2.1. L'incremento di resistenza a taglio dei nodi.....	» 309
7.11.2.2.2. L'incremento di resistenza a taglio del pannello dei nodi.....	» 311
7.11.2.3. Gli interventi di confinamento dei pilastri.....	» 312
7.11.2.3.1. L'eliminazione dei meccanismi di collasso di piano.....	» 312
7.11.2.3.2. Il confinamento delle estremità dei pilastri .....	» 313
7.11.2.3.3. La sovrapposizione delle fasce di tessuto.....	» 314
7.11.2.3.4. Le tipologie di confinamento con tessuto Frp .....	» 315
7.11.2.3.5. Il rinforzo a flessione con la tecnica Nsm .....	» 315
7.11.2.4. L'incremento della capacità deformativa globale di una struttura	» 318
7.11.2.4.1. L'incremento della capacità deformativa locale degli elementi strutturali.....	» 318
7.11.2.4.2. La rilocazione delle potenziali cerniere plastiche.....	» 319
<b>8. Gli interventi su elementi non strutturali .....</b>	<b>» 321</b>
8.1. Gli interventi sulle tamponature e le tramezzature .....	» 321
8.2. Gli interventi sulle tamponature.....	» 321
8.2.1. Il collegamento perimetrale a pilastri e travi emergenti.....	» 321
8.2.2. Il collegamento perimetrale a pilastri e travi a spessore.....	» 327
8.2.3. Il collegamento trasversale delle tamponature a doppia fodera .....	» 331
8.2.3.1. L'esecuzione di diatoni con apertura passante .....	» 331
8.2.3.2. L'esecuzione di diatoni con apertura non passante .....	» 332
8.2.4. La riparazione di lesioni sismiche passanti .....	» 333
8.3. Gli interventi sulle partizioni .....	» 334
8.3.1. La prevenzione di rotture fragili .....	» 334
8.3.2. Il collegamento perimetrale a pilastri e travi/solai .....	» 336
<b>9. Gli interventi sulle strutture di fondazione .....</b>	<b>» 341</b>
9.1. Generalità .....	» 341
9.2. I dissesti da cedimenti differenziali delle fondazioni.....	» 344
9.2.1. Gli effetti del cedimento differenziale sulla struttura in elevazione.....	» 344
9.2.2. Le fessurazioni strutturali causate dal ritiro e dal rigonfiamento del terreno	» 347
9.3. Gli interventi .....	» 348

9.3.1. Gli interventi sui plinti di fondazione isolati.....	» 349
9.3.2. Gli interventi sulle travi rovesce.....	» 354
9.3.2.1. L'impiego dei micropali.....	» 354
9.3.3. Gli interventi sulle fondazioni profonde.....	» 359
<b>10. Il consolidamento dei solai in c.a. e laterizi.....</b>	<b>» 361</b>
10.1. Generalità.....	» 361
10.2. Gli interventi di consolidamento.....	» 361
10.2.1. La realizzazione di nuova soletta collaborante.....	» 361
10.2.2. Il rinforzo dell'intradosso con materiali compositi o lamine d'acciaio....	» 364
10.2.3. L'inserimento di nuove nervature.....	» 365
10.3. Gli interventi per prevenire lo sfondellamento.....	» 368
10.3.1. Le cause.....	» 370
10.3.2. I sistemi anti-sfondellamento.....	» 371

### Parte III

#### Interventi di miglioramento e di adeguamento

<b>1. Gli interventi di miglioramento e di adeguamento sismico.....</b>	<b>» 375</b>
1.1. La differenza tra l'adeguamento e il miglioramento sismico.....	» 375
1.1.1. Gli interventi miglioramento sismico.....	» 375
1.1.2. L'obbligatorietà dell'intervento di adeguamento sismico.....	» 376
1.1.3. Gli interventi in fondazione.....	» 377
1.2. Gli interventi per migliorare le caratteristiche delle prestazioni sismiche.....	» 377
1.2.1. L'incremento di resistenza, di duttilità e di rigidezza.....	» 378
1.2.1.1. L'incremento di resistenza.....	» 379
1.2.1.2. L'incremento di rigidezza.....	» 380
1.2.1.3. L'incremento della duttilità.....	» 380
1.2.1.4. La riduzione delle masse.....	» 380
1.2.2. L'inserimento di pareti di taglio.....	» 380
1.2.2.1. L'adeguamento delle fondazioni.....	» 381
1.2.2.2. L'interazione con il telaio.....	» 383
1.2.2.3. Le tipologie.....	» 385
1.2.2.4. Le travi di accoppiamento.....	» 385
1.2.2.5. La modalità realizzative negli edifici esistenti.....	» 387
1.2.2.5.1. Le pareti di taglio metalliche.....	» 391
1.2.2.6. Le strutture di controventamento tradizionali.....	» 393

1.2.2.6.1. L'inserimento di pannelli di muratura in blocchi .....	» 393
1.2.2.6.1.1. L'interazione tra la tamponatura e il telaio.....	» 394
1.2.2.6.1.2. I meccanismi di rottura delle tamponature .....	» 396
1.2.2.6.2. L'inserimento di lastre di c.a. prefabbricate .....	» 397
1.2.2.6.3. L'allargamento dei pilastri con "muri ad ala" .....	» 397
1.2.3. L'inserimento di controventi reticolari metallici convenzionali .....	» 399
1.2.3.1. Il collegamento alla maglia strutturale .....	» 400
1.2.3.2. Le tipologie di controventi all'interno della maglia strutturale...	» 402
<b>2. I controventi dissipativi .....</b>	<b>» 407</b>
2.1. Generalità .....	» 407
2.2. Le tipologie .....	» 408
2.2.1. I dissipatori viscosi e viscoelastici .....	» 409
2.2.2. I dissipatori isteretici .....	» 414
2.2.2.1. I dissipatori per attrito .....	» 415
2.2.2.2. I dissipatori elasto-plastici.....	» 418
2.3. I vantaggi dei controventi dissipativi .....	» 424
2.3.1. Il confronto con l'isolamento sismico.....	» 425
2.4. La scelta delle tipologia da impiegare.....	» 425
2.5. Le indicazioni progettuali .....	» 426
2.6. Le connessioni con la struttura intelaiata .....	» 426
2.6.1. La posa in opera .....	» 427
2.7. Il controllo degli aspetti torsionali .....	» 429
2.8. La manutenzione e la sostituibilità.....	» 430
<b>3. L'isolamento sismico alla base .....</b>	<b>» 431</b>
3.1. Generalità .....	» 431
3.2. Le parti componenti del sistema di isolamento.....	» 433
3.3. Gli isolatori sismici .....	» 434
3.3.1. Gli isolatori elastomerici .....	» 435
3.3.2. Gli isolatori a scorrimento .....	» 437
3.4. I principi di funzionamento dell'isolamento sismico.....	» 439
3.5. L'alloggiamento dei dispositivi di isolamento .....	» 440
3.5.1. Il taglio dei pilastri e dei setti .....	» 441
3.5.2. Il rinforzo dei pilastri .....	» 443
3.5.3. La collocazione degli isolatori sopra le fondazioni .....	» 447
3.5.3.1. Le aperture di ispezione nel solaio .....	» 447

3.6. L'adeguamento delle scale e dei vani ascensori .....	» 450
3.6.1. L'adeguamento delle scale .....	» 450
3.6.2. Il vano ascensore .....	» 451
3.7. L'adeguamento delle condutture degli impianti .....	» 452
3.8. Il controllo di movimenti indesiderati.....	» 456
3.9. Il controllo degli spostamenti sismici differenziali del terreno.....	» 456
3.10. Il controllo degli spostamenti relativi al terreno e alle costruzioni circostanti. Il giunto sismico.....	» 456
3.11. Gli aspetti costruttivi, la manutenzione, la sostituibilità .....	» 460
Indice analitico.....	» 462