

Indice

PRESENTAZIONE	20
PREFAZIONE	22
1. PRONTI INTERVENTI	25
<i>Introduzione</i>	25
1.1 Obiettivi delle opere di messa in sicurezza	27
1.2 Tipologia degli interventi di messa in sicurezza	29
1.2.1 <i>Puntellamenti</i>	29
1.2.2 <i>Cerchiature (o fasciature)</i>	30
1.2.3 <i>Tirantature</i>	31
1.2.4 <i>Interventi a contrasto tra strutture</i>	32
1.3 Processo decisionale	33
1.3.1 <i>Il riconoscimento delle caratteristiche costruttive</i>	34
1.3.2 <i>Analisi del danno e riconoscimento dei meccanismi attivati e attivabili</i>	34
1.3.3 <i>Strategia e scelta degli interventi provvisori e definitivi</i>	35
1.4 Edifici ordinari ed edifici di culto	37
1.5 Meccanismi di danno	38
1.6 Meccanismi fuori dal piano	40
1.6.1 <i>Edifici di culto</i>	41
1.6.2 <i>Edifici ordinari</i>	42
1.6.3 <i>Ribaltamento fuori piano in presenza di catene</i>	43
1.6.4 <i>Espulsione dell'angolata localizzata nella fascia di collegamento fra due pareti contigue</i>	45
1.6.5 <i>Ribaltamento del timpano: rotazione fuori piano a seguito di formazione di cerniera ad un asse orizzontale in corrispondenza del colmo</i>	45
1.6.6 <i>Ribaltamento del timpano: rotazione fuori piano a seguito di formazione di cerniere cilindriche con assi obliqui</i>	46
1.6.7 <i>Edifici di culto</i>	46
1.6.8 <i>Edifici ordinari</i>	48
APPENDICE	
<i>Il Nucleo per il Coordinamento delle Opere Provvisorie dei Vigili del Fuoco (N.C.P.)</i>	49

A1. Le procedure	49
A2. La consulenza tecnica	53
A3. Il monitoraggio delle attività e la gestione dei dati	53
A4. Le soluzioni progettuali standardizzate	54
A4.1 Il "Vademecum STOP"	54
A4.2 Le schede STOP	55
A4.3 Filosofia di progetto delle schede STOP	57
A4.4 Criteri generali di progetto	59
Bibliografia	64
2. RILIEVI	65
<i>Introduzione</i>	65
2.1 Metodologie e strumentazioni di rilevamento	66
2.1.1 Fotogrammetria	69
2.1.2 Stazione totale	76
2.1.3 Scanner Laser 3D	83
2.2 Tipologie di rilievo	96
2.2.1 Rilievo geometrico	96
2.2.2 Rilievo architettonico	109
2.2.3 Rilievo strutturale, dei dissesti e del degrado	120
2.3 Un caso esemplificativo: il rilievo del complesso archeologico della città di Mérida	127
3. RICERCHE STORICO-ARCHIVISTICHE. DALLA CONOSCENZA ALLA COMPrensIONE DELL'OPERA	135
<i>Introduzione</i>	135
3.1 La ricerca bibliografica	135
3.2 La ricerca archivistica	136
3.3 I restauri condotti a San Clemente a Casauria dopo il terremoto del 13 gennaio 1915	139
4. DIAGNOSTICA	153
4.1 Indagini per la valutazione della risposta sismica locale e per la definizione del profilo geotecnico dei terreni di fondazione	153
<i>Introduzione</i>	153

4.1.1	<i>Definizione della profondità e morfologia della formazione rocciosa di base</i>	157
4.1.2	<i>Condizioni stratigrafiche</i>	158
4.1.3	<i>Modello geotecnico di sottosuolo e volume significativo</i>	162
4.1.4	<i>Prove geotecniche di laboratorio</i>	162
4.1.5	<i>Prove geotecniche in sito</i>	164
4.1.6	<i>Regime delle pressioni interstiziali nel sottosuolo</i>	187
4.1.7	<i>Indagini sulle fondazioni</i>	196
4.2	Indagini per la valutazione della sicurezza nelle costruzioni esistenti	198
	Introduzione	198
4.2.1	<i>Pianificazione e predisposizione delle aree di prova</i>	203
4.2.2	<i>Termografia</i>	204
4.2.3	<i>Indagini endoscopiche</i>	208
4.2.4	<i>Prove soniche</i>	211
4.2.5	<i>Prova a martinetto piatto singolo</i>	216
4.2.6	<i>Prova a martinetti piatti doppi</i>	219
4.2.7	<i>GPR o GEORADAR</i>	223
4.2.8	<i>Lo studio e la caratterizzazione delle malte tra prassi e teoria</i>	227
4.2.9	<i>Tensione nelle catene</i>	248
4.3	Valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera	248
4.3.1	<i>Metodi diretti: carotaggi</i>	248
4.3.2	<i>Metodo indiretto per il rilievo dei dettagli strutturali: prove pacometriche</i>	250
4.3.3	<i>Valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo in opera: metodi indiretti</i>	252
4.3.4	<i>Valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo in opera: metodi indiretti combinati</i>	258
	Bibliografia	261

5. MONITORAGGIO STRUTTURALE	271
<i>Introduzione</i>	271
5.1 Principi ed applicazioni	271
5.2 Strumentazione e modalità d'esecuzione	273
5.3 Esempi di applicazione	275
5.4 Monitoraggio geomatico	278
5.4.1 <i>Monitoraggio e sistemi di controllo</i>	279
5.4.2 <i>Progetto rete misure</i>	280
5.4.3 <i>Tecniche di misura</i>	281
5.4.4 <i>Analisi dei dati e modelli di deformazione</i>	281
5.4.5 <i>Esempi di reti di monitoraggio su strutture e su versante in frana</i>	282
5.5 Conclusioni e prospettive	285
<i>Bibliografia</i>	286
6. MODELLI DI CALCOLO PER LE COSTRUZIONI	
IN MURATURA	287
<i>Introduzione</i>	287
6.1 Il materiale muratura	288
6.2 Metodi di analisi e modelli di calcolo	292
6.2.1 <i>Analisi limite</i>	295
6.2.2 <i>Elementi finiti</i>	296
6.2.3 <i>Metodi di analisi</i>	300
<i>Bibliografia</i>	302
7. INTERVENTI IN ALTEZZA CON L'IMPIEGO DI GRANDI	
GRU E PIATTAFORME AEREE	305
<i>Premessa</i>	305
7.1 Semplificazione, riduzione dei tempi ed economicità	305
7.2 Sicurezza del personale	307
7.3 Gru e piattaforme aeree	309
7.3.1 <i>Esempi di interventi condotti a L'Aquila</i>	310
8. PROVVIDENZE SU STRUTTURE MURARIE	317
<i>Premessa</i>	317
8.1 Diagnostica intuitiva	318

8.2 Interventi di messa in sicurezza	321
8.2.1 <i>Utilizzazione di bracci articolati semoventi</i>	321
8.2.2 <i>Realizzazioni di percorsi sicuri</i>	323
8.2.3 <i>Montaggio ponteggi con sistemi meccanizzati da zona sicura</i>	325
8.2.4 <i>Cestelli, coni e piramidi reticolari</i>	326
8.2.5 <i>Ripristino provvisorio del corpo murario</i>	328
8.2.6 <i>Presidi di verifica dello stato di tensione dei puntellamenti</i>	331
8.2.7 <i>Barre inclinometriche</i>	331
8.3 Interventi specifici - Fondazioni	333
8.3.1 <i>Collegamento debole delle fondazioni</i>	333
8.3.2 <i>Travi-cordolo con precompressione del terreno</i>	336
8.4 Interventi specifici – Strutture in elevato	338
8.4.1 <i>Intasamento/risarcitura lesioni</i>	338
8.4.2 <i>Iniezioni di miscele leganti</i>	341
8.4.3 <i>Impregnazione sottovuoto</i>	344
8.4.4 <i>Ricostruzione di setti murari mediante impiego di conglomerato gettato in opera</i>	346
8.4.5 <i>Cuciture armate</i>	349
8.4.6 <i>Interventi con impiego di materiali compositi</i>	351
8.4.7 <i>Applicazione di intonaci coadiuvati</i>	358
8.4.8 <i>Cerchiatura con fasce metalliche</i>	360
8.4.9 <i>Sistema a bandelle</i>	364
8.4.10 <i>Tirantature</i>	367
8.4.11 <i>Rinforzo di bucatore</i>	381
8.5 Interventi specifici – Orizzontamenti	383
8.5.1 <i>Controvolte intradossali</i>	383
8.5.2 <i>Irrigidimento di piano mediante trave reticolare spaziale</i>	384
8.6 Esempi	386
8.6.1 <i>Cupola e tamburo della basilica di San Bernardino da Siena a L'Aquila</i>	387
8.6.2 <i>Palazzo CARISPAQ a L'Aquila</i>	404
Bibliografia	408

8a. CONSOLIDAMENTI STRUTTURE LIGNEE	411
<i>Premessa</i>	411
8a.1 Strutture lignee e azioni sismiche	
(cenni alla trattatistica)	412
8a.2 Dispositivi di consolidamento	416
8a.2.1 <i>Consolidamento delle membrature</i>	416
8a.2.2 <i>Consolidamento delle unità strutturali</i>	424
8a.2.3 <i>Consolidamento dei sistemi strutturali</i>	428
8a.2.4 <i>Consolidamento dei collegamenti</i>	432
<i>Bibliografia</i>	438
9. PROBLEMI DI REINTEGRAZIONE DELL'IMMAGINE	441
9.1 Restauro	441
9.2 Recupero	448
9.3 Restauro, conservazione, ripristino	451
9.4 Alcuni esempi	454
10. DEMOLIZIONI CONTROLLATE	465
<i>Introduzione</i>	465
10.1 Forare, carotare e tagliare	466
10.1.1 <i>Le carotatrici</i>	466
10.1.2 <i>Le seghe da parete a disco (o "tagliapareti" o "tagliamuro")</i>	468
10.1.3 <i>Le troncatrici manuali a disco (o ad anello) e le scanalatrici</i>	469
10.1.4 <i>Le seghe da pavimento a disco (o "tagliagiunti", o "tagliapavimento", o "tagliasfalto")</i>	470
10.1.5 <i>Le seghe a catena</i>	471
10.1.6 <i>Le seghe a filo diamantato</i>	473
10.2 Spaccare, frantumare e demolire	476
10.2.1 <i>Le pinze e cesoie idrauliche</i>	476
10.2.2 <i>Gli spaccarocchia chimici (o "cementi spaccarocchia" o "malte espansive")</i>	478
10.2.3 <i>Gli spaccarocchia meccanici</i>	479
10.2.4 <i>Gli spaccarocchia "a sparo"</i>	481
<i>Bibliografia</i>	483