

PREMESSA.....	
CAPITOLO 1 Introduzione .....	1-1
1.1 IL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE .....	1-1
1.1.1 Il problema della classificazione.....	1-1
1.1.2 Gli edifici in cemento armato.....	1-2
1.2 LA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA .....	1-3
1.2.1 La situazione in Italia .....	1-3
1.2.2 La situazione in altri paesi .....	1-3
1.2.3 Il <i>performance based design</i> .....	1-4
1.2.3.1 Il manuale FEMA 178.....	1-5
1.2.3.2 Le Linee guida FEMA 273 .....	1-5
CAPITOLO 2 Sintesi del Manuale FEMA 178 .....	2-1
2.1 INTRODUZIONE.....	2-1
2.2 LA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA .....	2-3
2.2.1 Introduzione .....	2-3
2.2.2 Sintesi delle fasi del processo di valutazione .....	2-4
2.2.3 Visita in sito e reperimento dei dati .....	2-4
2.2.4 Selezione della scheda di valutazione .....	2-5
2.2.5 Approfondimento delle indagini .....	2-6
2.2.6 Valutazione e rapporto finale .....	2-6
2.3 ANALISI STATICA LINEARE.....	2-7
2.3.1 Introduzione .....	2-7
2.3.2 Le fasi dell'analisi.....	2-8
2.3.3 La Domanda .....	2-9
2.3.3.1 Calcolo del contributo sismico alla domanda .....	2-9
2.3.4 Il periodo fondamentale della struttura .....	2-11
2.3.4.1 Metodo 1 .....	2-11
2.3.4.2 Metodo 2 .....	2-12
2.3.5 Distribuzione verticale delle forze sismiche .....	2-13
2.3.6 Verifiche semplificate ( <i>quick checks</i> ) delle resistenze e delle rigidezze .....	2-13
2.3.6.1 Taglio di piano .....	2-13
2.3.6.2 Calcolo del drift .....	2-14
2.3.6.3 Tensioni di taglio nei pilastri in cemento armato.....	2-14
2.3.7 La verifica .....	2-15
2.4 LA VALUTAZIONE DELLE STRUTTURE INTELAIATE IN C.A. ....	2-16
2.4.1 Caratteristiche generali delle strutture intelaiate.....	2-16
2.4.2 Requisiti di duttilità delle strutture intelaiate in cemento armato .....	2-17

2.4.3	Identificazione del tipo di struttura .....	2-18
2.4.4	La scheda di valutazione degli edifici intelaiati in cemento armato (tipo 8) .....	2-19
2.4.5	Approfondimenti su alcuni elementi di valutazione della scheda tipo 8 .....	2-24
2.4.5.1	Percorso di carico.....	2-24
2.4.5.2	Ridondanza.....	2-24
2.4.5.3	Piano debole .....	2-24
2.4.5.4	Piano soffice.....	2-25
2.4.5.5	Edifici adiacenti .....	2-25
2.4.5.6	Geometria.....	2-25
2.4.5.7	Torsione .....	2-26
2.5	VALUTAZIONE DELLE FONDAZIONI E DEL RISCHIO GEOLOGICO .....	2-26
2.6	VALUTAZIONE DEGLI ELEMENTI CHE NON FORMANO IL SISTEMA RESISTENTE ALLE AZIONI ORIZZONTALI .....	2-29
CAPITOLO 3 Le linee guida FEMA 273 .....		3-1
3.1	INTRODUZIONE.....	3-1
3.1.1	Premessa.....	3-1
3.1.2	La riabilitazione sismica .....	3-2
3.1.3	Sintesi del processo della riabilitazione sismica .....	3-4
3.2	OBIETTIVI DI RIABILITAZIONE.....	3-5
3.2.1	Prestazioni strutturali .....	3-5
3.2.2	Prestazioni non strutturali .....	3-6
3.2.3	Prestazioni dell'edificio .....	3-7
3.2.4	Definizione dei livelli tipici di prestazione .....	3-7
3.2.4.1	Livello di funzionalità (1A, o Operative Level) .....	3-7
3.2.4.2	Livello di agibilità immediata (1B, Immediate Occupancy) .....	3-7
3.2.4.3	Livello di sicurezza per la vita (3C, Life Safety) .....	3-8
3.2.4.4	Livello di non collasso (5E, Collapse Prevention) .....	3-8
3.2.5	Eventi sismici di riferimento.....	3-8
3.2.6	Obiettivi .....	3-8
3.3	METODI DI RIABILITAZIONE.....	3-10
3.3.1	Metodo semplificato .....	3-10
3.3.2	Metodo sistematico .....	3-13
3.4	DEFINIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO .....	3-14
3.4.1	Effetti torsionali .....	3-14
3.4.2	Classificazione degli elementi .....	3-15
3.4.3	Classificazione delle caratteristiche di sollecitazione .....	3-15
3.4.4	Modelli di comportamento dei componenti.....	3-16
3.4.5	Principi di regolarità strutturale .....	3-16

3.4.6	Modellazione dei solai .....	3-17
3.4.7	Effetti P- $\Delta$ .....	3-18
3.4.8	Effetti di eccitazione multidirezionale .....	3-18
3.4.9	Effetti dell'interazione fra suolo e struttura .....	3-18
3.4.10	Combinazione dei carichi di gravità .....	3-19
3.5	PROCEDURE DI ANALISI.....	3-19
3.5.1	Introduzione .....	3-19
3.5.2	Applicabilità dei metodi lineari.....	3-20
3.5.3	Procedura statica lineare (LSP).....	3-21
3.5.3.1	Basi della procedura.....	3-21
3.5.3.2	Determinazione del periodo fondamentale di vibrazione .....	3-21
3.5.3.3	Determinazione delle azioni e delle deformazioni.....	3-21
3.5.3.4	Distribuzione verticale delle forze sismiche .....	3-22
3.5.3.5	Distribuzione orizzontale delle forze sismiche .....	3-23
3.5.3.6	Determinazione delle forze agenti sui solai.....	3-23
3.5.4	Procedura dinamica lineare (LDP).....	3-23
3.5.4.1	Basi della procedura.....	3-23
3.5.4.2	Analisi con spettro di risposta .....	3-24
3.5.4.3	Analisi in time history.....	3-24
3.5.5	Verifiche nelle analisi lineari.....	3-24
3.5.5.1	Verifiche per elementi duttili .....	3-24
3.5.5.2	Verifiche per elementi fragili .....	3-25
3.5.6	Parametri di progetto e parametri di descrizione del danno .....	3-25
3.5.6.1	Coefficiente di duttilità .....	3-26
3.5.6.2	Parametri di descrizione del danno .....	3-28
3.6	INTERVENTI DI RIABILITAZIONE.....	3-29
3.6.1	Modifiche locali dei componenti.....	3-29
3.6.1.1	Miglioramento delle capacità deformative dei componenti.....	3-29
3.6.2	Rimozione o diminuzione delle irregolarità e delle discontinuità esistenti .....	3-29
3.6.3	Irrigidimento strutturale globale .....	3-30
3.6.4	Rinforzo strutturale globale .....	3-30
3.6.5	Riduzione della massa.....	3-30
3.6.6	Incremento del periodo fondamentale e della capacità dissipativa delle strutture .....	3-30
CAPITOLO 4 Analisi statiche non lineari.....		4-1
4.1	INTRODUZIONE.....	4-1
4.2	CONCETTI DI BASE.....	4-1
4.2.1	La Capacità .....	4-1
4.2.1.1	Costruzione della curva pushover.....	4-2

4.2.2	La Domanda .....	4-4
4.3	ANALISI STATICA NON LINEARE NELL' ATC 40 .....	4-5
4.3.1	Conversione dello spettro di risposta e della curva di capacità nel formato ADRS .....	4-6
4.3.4	Stima dello smorzamento e riduzione dello spettro elastico.....	4-8
4.3.4.1	Il fattore di comportamento k.....	4-9
4.3.4.2	I fattori di riduzione .....	4-10
4.3.5	Calcolo del performance point .....	4-12
4.3.5.1	Procedure per il calcolo della prestazione .....	4-12
4.3.5.2	Calcolo del performance point mediante la procedura A .....	4-13
4.4	ANALISI STATICA NON LINEARE NELLE FEMA 273 .....	4-14
4.4.1	Concetti di base .....	4-14
4.4.2	Problemi di modellazione e di analisi.....	4-15
4.4.2.1	Considerazioni generali.....	4-15
4.4.2.2	Il nodo di controllo.....	4-15
4.4.2.3	Distribuzione delle forze orizzontali.....	4-15
4.4.2.4	Determinazione del periodo effettivo(equivalente) .....	4-15
4.4.2.5	Analisi di modelli tridimensionali e bidimensionali .....	4-16
4.4.3	Determinazione del target displacement .....	4-16
CAPITOLO 5 Definizione delle azioni sismiche .....		5-1
5.1	INTRODUZIONE.....	5-1
5.2	DEFINIZIONE DELLO SPETTRO DI RISPOSTA NELLE FEMA 273 .....	5-1
5.2.1	Introduzione .....	5-1
5.2.2	Parametri di accelerazione spettrale nella procedura generale .....	5-3
5.2.2.1	Parametri relativi alle probabilità di superamento del BSE1 e del BSE2 .....	5-3
5.2.2.2	Parametri per probabilità di superamento qualsiasi.....	5-3
5.2.3	Classificazione dei suoli.....	5-5
5.2.3.1	Parametri di classificazione .....	5-5
5.2.3.2	Qualche approfondimento sul processo di trasmissione delle onde di taglio .....	5-5
5.2.3.3	Determinazione delle classi di sito.....	5-6
5.2.4	Modifiche dei parametri in relazione agli effetti del terreno .....	5-7
5.2.5	Costruzione dello spettro di risposta nella procedura generale .....	5-9
5.2.6	La procedura per la determinazione di spettri specifici del sito .....	5-10
5.2.6.1	Progetto mediante analisi in time-history .....	5-11
5.2.7	Definizione delle zone sismiche .....	5-11
5.3	CONFRONTI CON LE LINEE GUIDA ITALIANE E CON L'EUROCODICE 8 .....	5-12
5.3.1	La classificazione dei suoli .....	5-12
5.3.1.1	Confronti tra le classificazioni .....	5-13
5.3.2	Definizione dello spettro secondo le linee guida italiane per le strutture isolate..	5-14

5.3.2.1	Intensità della azione sismica.....	5-14
5.3.2.2	Coefficiente di importanza.....	5-14
5.3.2.3	Contenuto in frequenza .....	5-14
5.3.3	Confronti tra lo spettro delle FEMA 273 e quello delle linee guida italiane .....	5-16
5.3.3.1	Confronti grafici degli spettri relativi a zone ad alta sismicità .....	5-17
5.3.3.2	Confronti grafici degli spettri relativi a zone a bassa sismicità .....	5-18
5.3.3.3	Commenti.....	5-18
5.4	EFFETTI COSISMICI.....	5-19
5.4.1	Introduzione .....	5-19
5.4.2	Analisi degli effetti cosismici nelle FEMA 273 .....	5-20
5.4.3	Fagliazione superficiale .....	5-20
5.4.3.1	Le indagini da effettuare e le caratteristiche del fenomeno .....	5-20
5.4.3.2	Interventi per la riduzione del rischio .....	5-21
5.4.3.3	Commenti.....	5-22
5.3.4	Liquefazione .....	5-22
5.3.4.1	Le cause del fenomeno .....	5-22
5.3.4.2	Metodi d'analisi .....	5-22
5.3.4.3	La verifica secondo le attuali norme italiane .....	5-24
5.3.4.4	Interventi per la riduzione del rischio di liquefazione .....	5-24
	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	