

Laboratorio progettuale (strutture)
Anno accademico 2005/06

Obiettivi della progettazione in zona sismica

Catania, 8 marzo 2006
Aurelio Ghersi

Problematiche

Per terremoti con alto periodo di ritorno

Non è economico progettare la struttura in modo da evitare danni- l'importante è che non crolli **C1**

Bisogna tener conto del differente comportamento delle strutture oltre il limite elastico (con "coefficienti di struttura") **C2**

Bisogna garantire maggior sicurezza a strutture "importanti" (per la protezione civile, ecc.) **C3**

Per terremoti con basso periodo di ritorno

Poiché questi avvengono con frequenza, è importante evitare danni eccessivi **D**

Più in generale

Bisogna imporre alla struttura prestazioni diverse in funzione del periodo di ritorno del terremoto e dell'importanza dell'edificio **P**

Sviluppo delle norme sismiche

Prime norme sismiche in Italia

Fine '700 ed '800:
Norme che fornivano prescrizioni costruttive e limitazioni all'altezza degli edifici **C1**

Subito dopo il terremoto di Messina (1908):
R.D. 18 aprile 1909, n.193
impone di tener conto, nei calcoli di resistenza delle costruzioni, di "azioni dinamiche dovute al moto sismico ondulatorio, rappresentandole con accelerazioni applicate alle masse del fabbricato"

Principali norme del '900

R.D. 25 marzo 1935, n. 640
 Impone azioni di entità analoga a quelle utilizzate fino a fine secolo (ma con accelerazione uguale a tutti i piani)
 Impone l'uso di cordoli in c.a. per edifici in muratura

Legge 25 novembre 1962, n. 1684

D.M. 3 marzo 1975
 Le forze corrispondono ad una accelerazione crescente col piano
 Introduce un "coefficiente di struttura" → **C2**
 Consente l'analisi dinamica (modale)

Principali norme del '900

D.M. 2 luglio 1981, n. 593
 Fornisce indicazioni per riparazione e rafforzamento di edifici danneggiati dal sisma del 1980
 Introduce il calcolo anche per gli edifici in muratura

D.M. 24 gennaio 1986
 Introduce un "coefficiente di importanza" → **C3**

D.M. 16 gennaio 1996
 Consente la verifica col metodo degli stati limite
 Introduce limiti agli spostamenti di interpiano → **D**

Oggi, in Italia

Ordinanza 3274 del 20 marzo 2003
 Ordinanza 3431 del 3 maggio 2005
 Impone la verifica col metodo degli stati limite
 Consente altre modalità di analisi (statica non lineare, dinamica non lineare)
 Chiarisce meglio tutte le problematiche di base (SLU-SLD, fattore di struttura, ecc.)
 Introduce il concetto di "regolarità strutturale"

D.M. 14 settembre 2005
 Recepisce, con minime modifiche, l'impostazione dell'Ordinanza 3274-3431

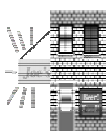
Oggi, all'estero

Eurocodice 8
 È la base da cui è stata tratta l'Ordinanza 3274-3431

Norme americane FEMA
 Introducono il concetto di "Performance based design" → **P**
 cioè
 prestazione richiesta per un assegnato terremoto

Prestazione richiesta

piena operatività



occupazione immediata



salvaguardia vite umane



prevenzione del collasso

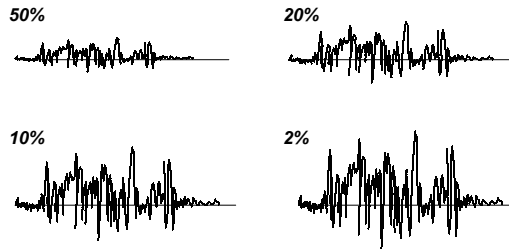


Prestazione richiesta

	Collapse Prevention	Life Safety	Immediate Occupancy	Operational
Overall Damage	Severe	Moderate	Light	Very Light
General	Little residual stiffness and strength, but load-bearing columns and walls function. Large permanent drifts. Some exits blocked. Infills and unbraced parapets failed or at incipient failure. Building is near collapse.	Some residual strength and stiffness left in all stories. Gravity-load-bearing elements function. No out-of-plane failure of walls or tipping of parapets. Some permanent drift. Damage to partitions. Building may be beyond economical repair.	No permanent drift. Structure substantially retains original strength and stiffness. Minor cracking of facades, partitions, and ceilings as well as structural elements. Elevators can be restarted. Fire protection operable.	No permanent drift. Structure substantially retains original strength and stiffness. Minor cracking of facades, partitions, and ceilings as well as structural elements. All systems important to normal operation are functional.
Nonstructural components	Extensive damage.	Falling hazards mitigated but many architectural, mechanical, and electrical systems are damaged.	Falling hazards mitigated but many architectural, mechanical, and electrical systems are damaged.	Falling hazards mitigated but many architectural, mechanical, and electrical systems are damaged.

Probabilità di superamento in 50 anni

Fornisce valori diversi del PGA,
ma anche diverso contenuto in frequenza



Oggi, all'estero

Eurocodice 8
È la base da cui è stata tratta l'Ordinanza 3274-3431

Norme americane FEMA
Introducono il concetto di "Performance based design"

		prestazione richiesta			
		piena operatività	occupazione immediata	salvaguardia vite umane	prevenzione del collasso
Terremoto: probabilità di superamento in 50 anni	50%	(a)	(b) SLD	(c)	(d)
	20%	(e)	(f)	(g)	(h)
	10%	(i)	(j)	(k) SLU	(l)
	2%	(m)	(n)	(o)	(p)

FINE

Per questa presentazione:
 coordinamento A. Gherzi
 realizzazione A. Gherzi
 ultimo aggiornamento 6/03/2006