

Corso di aggiornamento

Progettazione sismica di edifici in c.a.

1 - Novità della norma sismica

Lecce

21-24 settembre 2011

Aurelio Ghersi

Obiettivi del corso di aggiornamento

- Capire che cosa cambia veramente con le nuove norme e cosa invece è solo un aggiustamento formale
- Mostrare con esempi concreti in che modo si procede nella progettazione strutturale
- Riagganciare il "nuovo" modo di procedere con quanto si faceva in passato, mostrando che non ci sono poi tante differenze
- Rassicurare i progettisti strutturali: chi sapeva operare prima è in grado di farlo anche ora

Norme di riferimento - generalità

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (NTC08)
D.M. 14/1/08
Circolare 2/2/09
 - Capitolo 1: Oggetto
 - Capitolo 2: Sicurezza e prestazioni attese
 - Capitolo 3: Azioni sulle costruzioni
- EN 1990: Criteri generali di progettazione strutturale
- EN 1991 (Eurocodice 1): Azioni sulle strutture

Norme di riferimento - cemento armato

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (NTC08)
D.M. 14/1/08
Circolare 2/2/09
 - Capitolo 4, par. 1: Costruzioni di calcestruzzo
 - Capitolo 11: Materiali e prodotti per uso strutturale
- EN 1992 (Eurocodice 2), parte 1-1: Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Regole generali e regole per gli edifici

Norme di riferimento - sismica

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (NTC08)
D.M. 14/1/08
Circolare 2/2/09
 - Capitolo 3, par. 2: Azione sismica
 - Capitolo 7: Progettazione per azioni sismiche
 - Capitolo 10: Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo
- O.P.C.M. 3431, Allegato 2: Edifici
- EN 1998 (Eurocodice 8), parte 1: Regole generali, azione sismica e regole per edifici

Nuove norme sismiche. Cosa cambia?

Spunti di riflessione

Nuova normativa Spunti di riflessione (1)

Ieri: Norme molto carenti,
non sufficientemente sicure

Oggi: Norme molto più dettagliate e precise Luogo comune

Ieri: Alle norme si affiancavano principi di buona progettazione che le rendevano più efficaci Realtà

Oggi: La complessità delle norme può portare a errori che annullano la loro maggior precisione

Nuova normativa Spunti di riflessione (2)

Ieri: DM 9/1/96 e DM16/1/96,
poche decine di pagine

Oggi: centinaia, anzi migliaia di pagine Sì, ma ...

Principi
- obiettivi da raggiungere, obbligatori ... occorre distinguere

Regole applicative
- come farlo, consigli autorevoli ma non obbligatori

Principi e regole applicative Un cambio radicale di mentalità

Ieri: normativa cogente, prescrizionale
- tutte regole da applicare

Oggi: impostazione prestazionale
- è obbligatorio raggiungere gli obiettivi, cioè seguire i principi
- per farlo, si possono seguire regole applicative diverse da quelle indicate nella normativa (ma nella relazione bisogna spiegarlo)

Principi e regole applicative Come distinguerli?

1. Fare riferimento agli Eurocodici (lì la distinzione è chiara)
2. Confrontare le diverse versioni delle norme, dal 2003 a oggi (quello che di volta in volta è cambiato è sicuramente una regola applicativa)
3. Fare riferimento a indicazioni autorevoli (libri, articoli scientifici)
4. Affidarsi al proprio buon senso

Principi e regole applicative La normativa è perfetta?

- Nel testo della normativa ci sono alcuni errori facilmente individuabili (ad esempio riferimenti incrociati chiaramente sbagliati)
- Nel testo della normativa ci sono punti ambigui che potrebbero portare ad interpretazioni sbagliate
- Nel testo della normativa ci sono regole applicative discutibili (e mancano richiami bibliografici per chiarirle)

Ma tutto questo riguarda le regole applicative, non i principi generali

Nuova normativa Spunti di riflessione (3)

Ieri: metodo delle tensioni ammissibili (TA)

Oggi: metodo degli stati limite (SLU) Apparenza

La verifica SLU è più facile di quella TA e fornisce risultati non molto diversi Sostanza

La vera differenza è nel diverso peso relativo di carichi verticali ed azione sismica

Nuova normativa Spunti di riflessione (4)

Ieri: poche condizioni di carico
 $q \pm F$

Oggi: numero enorme di condizioni di carico Apparenza

Per una struttura ben concepita l'incremento di sollecitazioni è modesto Sostanza

L'esame dei risultati dei singoli schemi base fornisce indicazioni utili

Nuova normativa Spunti di riflessione (5)

Ieri: indicazioni quasi nulle sui dettagli costruttivi

Oggi: indicazioni molto gravose Sì, ma ...

Elementi principali ... occorre distinguere
- essenziali per il sisma
- per questi occorrono accorgimenti particolari

Elementi secondari
- irrilevanti per il sisma
- non occorrono accorgimenti

Elementi principali e secondari Pensiamo a ciò che serve veramente

- Individuare quali elementi sono principali, cioè servono realmente a portare l'azione sismica

Come dimostrare che alcuni elementi sono secondari?

- se necessario, ripetere il calcolo senza questi elementi; confrontare i risultati (gli elementi sono secondari se sostanzialmente non cambia niente)

- Applicare con rigore i criteri antisismici (gerarchia delle resistenze, minimi di armature, ecc.) solo agli elementi principali
 - per quelli secondari, applicarli in maniera blanda

Nuova normativa Spunti di riflessione (6)

Ieri: calcolo abbastanza semplice, alla portata di tutti

Oggi: calcolo troppo complesso, impossibile senza un programma di calcolo Slogan dei produttori di software

Il programma di calcolo è essenziale oggi come ieri In realtà

Il capitolo 10 della norma richiede espressamente "semplici calcoli, anche di larga massima, eseguiti con metodi tradizionali"