

Incontro dibattito:  
Norme tecniche per le costruzioni,  
normativa sismica e norme europee

Applicabilità dell'OPCM 3274 e degli  
Eurocodici alla luce delle nuove norme  
tecniche per le costruzioni

Teramo, 14 ottobre 2006  
Aurelio Ghersi

## Evoluzione della normativa (sismica)

A partire dal R.D. 10/1/1907:

verifica in termini tensionali (metodo T.A.)

Con la legge 1089/71 e il D.M. 30/5/72:

consentita anche la verifica agli stati limite (S.L.)  
ma non in zona sismica

Con il D.M. 16/1/96:

consentito l'uso di S.L. anche in zona sismica

Con l'ordinanza 3274 del 20/3/2003:

in zona sismica è obbligatorio l'uso di S.L.

## D.M. 14/9/05

### "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC)

Impostazione generale agli stati limite

Consente verifica in termini tensionali  
solo in casi limitati

In particolare, è obbligatorio l'uso di S.L. per

Tutte le costruzioni per cui si tiene conto della  
azione sismica (punto 5)

Tutte le costruzioni di classe 2, per qualsiasi  
azione

## D.M. 14/9/05

### "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC)

Impostazione Verifiche alle tensioni

Consente ver Consentite per  
opere di classe 1  
ovvero

In particolare opere in materiali con modesto  
comportamento plastico

Tutte le con  
relazione lineare tra azioni e  
sollecitazioni (punti 2.8, 5.1.2.3)

Tutte le costruzioni di classe 2, per qualsiasi  
azione

## Stati Limite: come si applicano?

Le NTC sono una norma prestazionale:

- Indica i criteri generali
- Non fornisce formule
- Cita (cap.1, fine) "Referenze Tecniche  
Essenziali" (riportate nel cap. 12)  
ovvero:  
Eurocodici, ecc.

## La lunga battaglia per le norme

OPCM 3274 e NTC  
erano veramente necessari?

L'Unione Europea da anni va verso le norme  
europee, gli Eurocodici (EC)

Lasciamo perdere,  
sono polemiche per "addetti ai lavori"

## Uso degli Eurocodici

- Necessario (indispensabile) in futuro, perché l'Italia è membro dell'UE
- Molto utile (anche se non indispensabile) oggi come integrazione alle NTC

Gli Eurocodici prevedono un NAD (documento di applicazione nazionale).

Suggerisco: NTC = NAD

Discordanze, buchi ⇒ Commissione di monitoraggio

Vediamo come procedere, alla luce delle nuove norme tecniche ...

## Scelte generali

NTC  
(punto 2.4)

azioni

$$F_d = \gamma_F (\gamma_{Ed}) F_k$$

resistenze

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m (\gamma_{Rd})}$$

coefficienti di modello

EC

coefficiente unico

Scelta "filosofica"

## Scelte generali

NTC  
(punto 2.5)

Classi di importanza

Generalizzazione del coefficiente I sismico, esteso a tutti

(a parte il sisma, è poco rilevante: meno del 10%)

NTC

## Classi di importanza delle costruzioni

### Classe 1

Costruzioni il cui uso prevede normale affollamento, senza contenuti pericolosi o funzioni pubbliche essenziali

vita utile 50 anni  
periodo di ritorno sisma 500 anni

### Classe 2

Costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, oppure con contenuti pericolosi o funzioni pubbliche essenziali

vita utile 100 anni  
periodo di ritorno sisma 1000 anni

## Carichi per SLU - coefficienti

NTC  $\gamma_G \gamma_Q$  punti 5.1 I, II; 5.2 II, III; 5.3.2.1.2; 5.4.5.1

(come DM 96)

Dubbio:  $\gamma_{G,\min} = 0.9$  oppure 1 ?

NTC  $\psi_0$   
(diverso da DM 96)

punti 5.1 III; 5.2 IV

## Carichi per SLE - coefficienti

Combinazione rara:

- **Discordanze** (punto 2.6.5)
- **Manca** (punti 5.1.2.2.2; 5.2.3.2.1; 5.3; 5.4)

$\Psi_1 \Psi_2$  punti 5.1 V II; 5.2 VII

$\Psi_2$  per sisma punto 3.2 VI  
(non identico)

## Resistenza calcestruzzo - coefficienti

EC2  
+ DM 96

NTC  
punto 5.1.2.1

$$f_{cd} = \frac{0.83 R_{ck}}{\gamma_c}$$

$$f_{cd} = \frac{R_{ck}}{\gamma_{m,c}}$$

**esempio**  
 $R_{ck} = 30 \text{ MPa}$

Per c.a. ordin.  
 $\gamma_c = 1.6$

$$\gamma_{m,c} = 1.9$$

$$f_{cd} = 15.56 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 15.79 \text{ MPa}$$

Per c.a.p.  $\gamma_c = 1.5$

$$f_{cd} = 16.60 \text{ MPa}$$

$$1.9 \times 0.9$$

$$f_{cd} = 17.54 \text{ MPa}$$

## Resistenza calcestruzzo - coefficienti

EC2  
attuale

EC2  
futuro

NTC

usa  
 $\alpha f_{cd}$

$$f_{cd} = \alpha \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

non cita  
 $\alpha$

$$\alpha = 0.85$$

$$\alpha = 0.8 \div 1.0$$

Che fine ha fatto  $\alpha$  ?

## Altre resistenze

resistenza  
a trazione

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_{m,c}}$$

$$\gamma_{m,c} = 1.6$$

punto 5.1.2.1.4

diverso da  
quello di  $f_{cd}$

aderenza

$$f_{bd} = \frac{f_{bk}}{\gamma_{m,c}}$$

$$\gamma_{m,c} = 1.6$$

ma  $f_{bk}$  dove è definito?

aderenza  
in zona tesa

$$f_{bd} = \frac{f_{bk}}{\gamma_{m,c} \gamma_{Rd}}$$

$$\gamma_{m,c} = 1.6$$

$$\gamma_{Rd} = 1.5$$

discordanze con EC2

## SLU

NTC non fornisce quasi nessuna indicazione operativa

Piccole differenze:

Taglio  $\cot \theta \leq 2.5$  come EC2  
diverso da NAD 96

Taglio e torsione relazione lineare,  
diversamente da EC2

## SLE

Differenze più rilevanti

Deformazioni:  
richiede controllo freccia  
quali limiti?

punto 5.1.2.2.4

Fessurazione:  
ritorno al passato

punto 5.1.2.2.6

Tensioni:  
forse meno gravoso

punto 5.1.2.2.7

FINE

Per questa presentazione:  
coordinamento A. Gherzi  
realizzazione A. Gherzi  
ultimo aggiornamento 14/10/2006