

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

opere in materiali con modesto  
comportamento plastico

In particolare

con

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

Tutte le  
azione s

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  $\Rightarrow$  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%)

## 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  
(come  
DM 96)

$\gamma_G \gamma_Q$

punti 5.1 I, II; 5.2 II, III;  
5.3.2.1.2; 5.4.5.1

Dubbio:

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

NTC  
(diverso  
da DM 96)

$\psi_0$

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

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

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

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

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

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

NTC

punto 5.1.2.1

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

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

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

$$1.9 \times 0.9$$

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

esempio

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

# Resistenza calcestruzzo - coefficienti

EC2  
attuale

EC2  
futuro

NTC

usa  
 $\alpha f_{cd}$

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

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. Ghersi*

realizzazione

*A. Ghersi*

ultimo aggiornamento

14/10/2006