

Cerniere plastiche analisi pushover

ing. Silvestro Giordano

La modellazione adottata per l'analisi pushover è a plasticità concentrata. La non linearità è concentrata all'estremità degli elementi trave, degli elementi pilastri e delle pareti WCM. Le cerniere plastiche sono scelte coerentemente con le capacità di rotazione alla corda specificate nelle (8.7.2.1) del §C8.7.2.5 CNTC08 e (C8A.6.1) del §C8A.6 CNTC08 e le indicazioni della Norma ASCE/SEI 41-06.

Tenendo conto che le cerniere plastiche sono concentrate nelle sezioni iniziali e finali degli elementi, ed indicando con L_v la luce di taglio, la rotazione alla corda dovuta alla modellazione elastica dell'elemento, in corrispondenza del momento resistente M_u , è:

$$\theta_e = \frac{M_u}{L_v} \left(\frac{L_v^2}{3EI} + \frac{\chi}{GA} \right)$$

Dove M_u è il momento resistente calcolato a partire dalle resistenze medie dei materiali^[1].

La capacità di rotazione ultima totale rispetto alla corda in condizioni di collasso è calcolata con la (C8A.6.1) del §C8A.6 CNTC08.

$$\theta_u = k \cdot \frac{1}{\gamma_{el}} \cdot 0,016 \cdot 0,3^v \cdot \left[\frac{\max(0,01; \omega')}{\max(0,01; \omega)} f_c \right]^{0,225} \cdot \left(\frac{L_v}{h} \right)^{0,35} \cdot 25^{\left(\alpha \rho_{sx} \frac{f_{yw}}{f_c} \right)} \cdot \left(1,25^{100 \rho_d} \right)$$

dove il significato dei simboli è riportato nel §C8A.6 CNTC08 e al §A.3.2.2 EC8-3

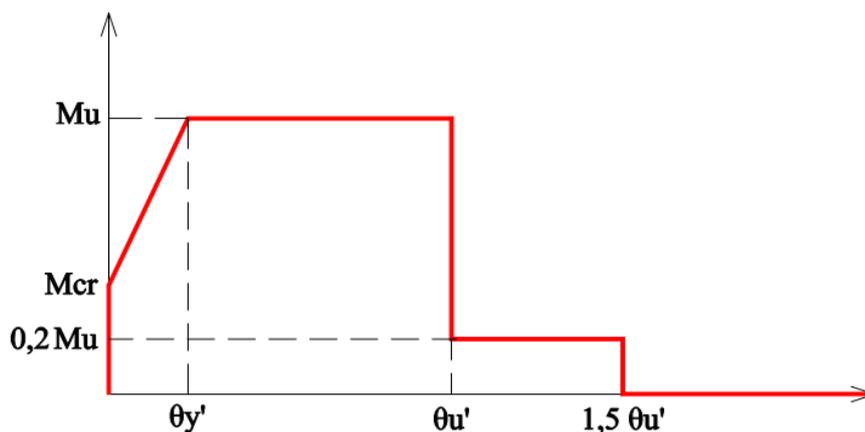
La capacità di rotazione totale rispetto alla corda allo snervamento è calcolata come indicato nel §C8.7.2.5 CNTC08, per travi e pilastri con la (8.7.2.1a) e per le pareti con la (8.7.2.1b)

$$\theta_y = \phi_y \frac{L_v}{3} + 0,0013 \left(1 + 1,5 \frac{h}{L_v} \right) + 0,13 \phi_y \frac{d_b f_y}{\sqrt{f_c}} \quad (8.7.2.1a)$$

$$\theta_y = \phi_y \frac{L_v}{3} + 0,002 \left(1 - 0,125 \frac{L_v}{h} \right) + 0,13 \phi_y \frac{d_b f_y}{\sqrt{f_c}} \quad (8.7.2.1b)$$

dove il significato dei simboli è riportato nel §C8A.6 CNTC08 e al §A.3.2.2 EC8-3.

La cerniera plastica Momento-Rotazione inserita alle estremità delle aste ha il seguente diagramma trilineare, come permesso dalle EC8 §4.3.3.1.1(2).



dove:

M_{cr} è il momento di fessurazione.

M_u è il momento resistente calcolato a partire dalle resistenze medie dei materiali, EC8-1 §4.3.3.1.1(4)
[1]

$$\theta_u' = \theta_u - \theta_e$$

$$\theta_y' = \theta_y - \theta_e$$

Per la costruzione di tale diagramma alle capacità di rotazione alla corda totali θ_u e θ_y specificate dalla Norma si è sottratta la capacità di rotazione elastica alla corda dovuta all'elasticità dell'elemento, che è già presente nella modellazione dell'elemento, indipendentemente dall'inserimento della cerniera plastica.

L'analisi pushover è accompagnata ad ogni passo dalle verifiche a taglio eseguite come indicato nel §4.1.2.1.3.2 NTC08.

Durante l'analisi pushover è eseguita la verifica di resistenza dei nodi come indicato nel §7.4.4.3 NTC08 per le strutture nuove e con le (8.7.2.2) e (8.7.2.3) CNTC08 per le strutture esistenti. Il taglio agente sul nodo è calcolato a partire dalle effettive sollecitazioni presenti nel nodo che sono note durante l'analisi pushover.

Le distribuzioni di carico utilizzate per la pushover sono coerenti con quanto indicato nel §7.3.4.1 NTC08 e sono riportate nei tabulati di stampa. La conversione dal sistema MDOF a SDOF equivalente e la verifica sono fatte come indicato nel §C7.3.4.1 CNTC08 .

[1]: M. N. Fardis e altri, "Guida all'Eurocodice 8", 2011, §4.7.1- EPC Editore