

## PARETI IN C.A.

### VERIFICA DI STABILITA' SVOLTE IN CONFORMITA' A NTC 2018

Il metodo proposto permette di eseguire la verifica di stabilità delle singole pareti in c.a. che compongono edifici a pareti portanti, in piena coerenza con le NTC 2018.

Si richiamano i contenuti esposti nella più ampia relazione inerente alle verifiche di stabilità redatte in conformità ad EC2, pubblicate in questo stesso sito (<http://www.icfpro.it/approfondimenti/verifica-di-stabilita-di-pareti-ec2/>).

Al par. 4.1.2.3.9 le NTC 2018 trattano il tema delle **verifiche di stabilità**, che ora divengono cogenti anche per le pareti e non più solo per i pilastri come prevedevano (a giudizio dello scrivente erroneamente) le previgenti NTC2008.

Con specifico riferimento al caso delle pareti “snelle” in cemento armato (ovvero usualmente le pareti utilizzate nelle costruzioni ICF), viene definito, nonché modificato rispetto alle NTC08, il valore della snellezza limite riportato al § 4.1.2.3.9.2 che ora viene ricavato mediante la seguente espressione:

$$\lambda_{lim} = 25 / (v)^{0.5}$$

dove

$$v = N_{Ed} / (A_c f_{cd}) \text{ forza assiale adimensionale}$$

Viene altresì precisato che per snellezze  $\lambda < \lambda_{lim}$  possono essere trascurati gli effetti del secondo ordine.

Inoltre è stata introdotta la frase “*Per le pareti il calcolo di  $l_0$  deve tenere conto delle condizioni di vincolo sui quattro lati e del rapporto tra le dimensioni principali*” in analogia a quanto riportato al punto 12.6.5.1 dell’EC2 parte 1-1.

Infine viene affermato che gli effetti globali del secondo ordine negli edifici possono essere trascurati se è verificata la condizione [4.1.43].

In merito ai metodi di verifica la norma introduce al par. 4.1.2.3.9.3, per pilastri/pareti non soggetti ad esplicite azioni flettenti, un difetto di rettilineità pari a 1/300 della loro altezza. Le verifiche possono essere condotte mediante un’analisi elastica lineare o mediante un’analisi non lineare. Prendendo in considerazione il primo caso (analisi lineare) la norma fornisce l’espressione della rigidezza flessionale delle sezioni pari a:

$$EI = 0.3 / (1 + 0.5 \phi) E_{cd} I_c$$

dove

$I_c$  = momento di inerzia della sezione di cls interamente reagente

$\phi$  = coefficiente di viscosità del cls (vedi 11.2.10.7) che a tempo infinito può essere assunto pari a 2.5

Null’altro viene specificato, ma è possibile osservare che tale espressione è analoga alla formula (5.21) riportata al § 5.8.7.2 dell’EC2 parte 1-1 per il metodo di calcolo basato sulla rigidezza nominale  $EI = K_c E_{cd} I_c + K_s E_s I_s$  con l’assunzione dei coefficienti (5.26) ovvero:

$$K_s = 0$$

$$K_c = 0.3 / (1 + 0.5 \phi_{eff})$$

Tali coefficienti di fatto sono un'alternativa semplificata dell'espressione generale fornita dall'EC a condizione che  $\rho \geq 0.01$  (dove  $\rho$  è il rapporto geometrico di armatura). Lo stesso EC2 aggiunge la nota seguente riferita alla formulazione semplificata di cui sopra "*L'alternativa semplificata può essere appropriata come fase preliminare, alla quale far seguire un calcolo più accurato...*", mentre le NTC2018 nulla specificano a riguardo delle possibilità di applicazione, proponendo direttamente l'espressione semplificata  $EI = 0.3/(1+0.5\phi)E_{cd} I_c$ , anziché quella più generale e più rappresentativa fornita dall'Eurocodice  $EI = K_c E_{cd} I_c + K_s E_s I_s$ .

Per le strutture a pareti portanti in c.a. (tipo ICF) la condizione  $\rho \geq 0.01$  non è mai rispettata stante le modeste percentuali di armatura solitamente impiegate e quindi secondo l'Eurocodice l'espressione semplificata non potrebbe essere utilizzata.

La disamina normativa porta a comprendere che le formule riportate nelle NTC2018 (identiche a quelle già contenute nella versione 2008 e riferite ai pilastri) rappresentano una diretta derivazione di quelle contenute nell'Eurocodice, ma con una netta semplificazione non ben specificata che porta a valori di "EI" maggiori rispetto al calcolo normale. Pertanto, considerato che il carico critico (basato sulla rigidezza nominale) è pari a:

$$N_B = \pi^2 EI / l_0^2$$

si avranno, nel caso semplificato, valori di  $N_B$  maggiori di quello calcolati con il metodo fornito dal EC.

Inoltre considerato che il momento totale è pari a  $M_{Ed} = M_{0Ed} / (1 - N / N_B)$  si ha che valori di  $N_B$  maggiori permettono di ottenere valori di  $M_{Ed}$  (momento di progetto) minori.

Per questo, a favore di sicurezza, si è scelto di fare riferimento, nel foglio di calcolo excel qui allegato (<http://www.icfpro.it/approfondimenti/verifica-di-stabilita-di-pareti-ntc2018/parete-vincolata-su-due-lati-ntc2018/>) all'espressione della rigidezza nominale riportata nell'Eurocodice, che comunque fornisce valori più cautelativi rispetto a quelli determinati con le indicazioni riportate nelle NTC2018.

**NOTA. Il metodo sopra illustrato e i calcoli conseguenti, pur essendo frutto di attente valutazioni, dovranno comunque essere oggetto di verifica da parte dell'utente, sollevando l'autore da qualunque responsabilità.**