

Oggetto: parere in merito al calcolo, ai sensi delle NTC-2008, di costruzioni in legno “platform-frame” (strutture con pannelli di parete chiodati con diaframmi chiodati, collegati mediante chiodi e bulloni) (Rif. prot. int. n. 69).

### **Il Comitato Tecnico Scientifico**

**Vista** la richiesta del Servizio Tecnico dei Bacini degli Affluenti del Po, di espressione di un parere in merito al calcolo, ai sensi delle NTC-2008, di costruzioni in legno “platform-frame” (strutture con pannelli di parete chiodati con diaframmi chiodati, collegati mediante chiodi e bulloni), con particolare riguardo agli aspetti relativi alla definizione del fattore di struttura “q”;

**Vista** la relazione dei componenti della Struttura Operativa Tecnico Scientifica del CTS (Ing. Nicola Cosentino, Geom. Paolo Fantoni, Ing. Vania Passarella);

### **Premesso**

Il quesito del Servizio Tecnico dei Bacini degli Affluenti del Po pone i seguenti interrogativi:

- A) *per le strutture "platform frame" (pannelli di parete chiodati con diaframmi chiodati, collegati mediante chiodi e bulloni), per le quali è possibile utilizzare un fattore di struttura fino al valore 5, se le squadrette e gli holdown (elementi di collegamento con la fondazione) possono essere progettati senza dare applicazione alla (...) disposizione generale di cui al § 7.2.1 (Criteri generali di progettazione) delle NTC-2008 che prescrive di valutare la sovra resistenza moltiplicando la resistenza nominale di calcolo delle zone dissipative per un opportuno coefficiente di sovra resistenza;*
- B) *se in assenza della predetta gerarchia di resistenza, tra la capacità dei collegamenti e del pannello, fermo restando la tipologia di pannello parete, la classe di duttilità rimane comunque elevata, CD "A";*
- C) *se è possibile utilizzare, in assenza di prove sperimentali dirette (?), a favore di sicurezza, un fattore di struttura più cautelativo ( $q_0=3$ ), in stretta analogia con quanto previsto dalla tabella 7.7.1 del §.7.7.3 per le strutture a pannelli di parete chiodati con diaframmi incollati, collegati mediante chiodi e bulloni, limitandosi alla valutazione dell'efficacia dei collegamenti del pannello in legno con la fondazione (squadrette/holdown) a partire dalle sollecitazioni agenti sul pannello e provenienti dal calcolo, senza soddisfare il suddetto requisito di sovra resistenza, considerando comunque un adeguato valore della sovrarresistenza (1,3) per le azioni sollecitanti il collegamento.*

### **Considerato**

Per le strutture in legno realizzate mediante pannelli (diaframmi-solai e pareti-controventi), le NTC-2008 prevedono 4 fattispecie di base per le quali il fattore di struttura “q” è definito dalla norma alle condizioni “di dettaglio” ivi riportate (assunzioni diverse sono ammesse solo a condizione che se ne dimostri, anche mediante specifiche prove sperimentali, la coerenza con i principi generali indicati nelle stesse NTC):

1. “Pannelli di parete chiodati con diaframmi chiodati, collegati mediante chiodi e bulloni”. Il fattore di struttura può assumere valore massimo  $q_0=5$  (oppure  $q_0=4$  nelle condizioni di applicazione della tabella 7.7.II).

L'elevato valore del fattore di struttura è giustificato dall'elevato numero di “punti di dissipazione”. Si intende, infatti, che le zone dissipative debbano essere concentrate nelle unioni tra lastre e telai

(chiodature), sia nei solai che nelle pareti; tutti gli altri elementi e collegamenti devono essere progettati secondo i criteri della gerarchia delle resistenze (GDR) adottando il coefficiente di sovreresistenza previsto (oppure dimensionati con le sollecitazioni derivanti dall'analisi effettuata con  $q_0 \leq 1.5$ ); per le chiodature tra lastre e telai di pareti e solai (zone dissipative) devono essere verificate le condizioni di duttilità (rapporto di duttilità statica  $\geq 6$ , etc.) indicate al § 7.7.3.

2. “Pannelli di parete chiodati con diaframmi incollati, collegati mediante chiodi e bulloni”. Il fattore di struttura può assumere valore massimo  $q_0=3$  (oppure  $q_0=2.5$  nelle condizioni di applicazione della tabella 7.7.II).

Anche in questo caso, il relativamente elevato valore del fattore di struttura è giustificato dalla numerosità dei “punti di dissipazione”; le zone dissipative dovranno essere concentrate nelle unioni tra lastre e telai delle pareti (chiodature); tutti gli altri elementi (solai inclusi) e collegamenti devono essere progettati secondo i criteri della GDR adottando il coefficiente di sovreresistenza previsto (oppure dimensionati con le sollecitazioni derivanti dall'analisi effettuata con  $q_0 \leq 1.5$ ); per le chiodature tra lastre e telai delle pareti (zone dissipative) devono essere verificate le condizioni di duttilità (rapporto di duttilità statica  $\geq 6$ , etc.) indicate al § 7.7.3.

3. “Pannelli di parete incollati con diaframmi incollati, collegati mediante chiodi e bulloni”. Il fattore di struttura può assumere valore massimo  $q_0=2$ ; le zone dissipative sono concentrate in collegamenti per i quali devono essere verificate le condizioni di duttilità (rapporto di duttilità statica  $\geq 4$ , etc.) indicate al § 7.7.3<sup>1</sup>; solai, pareti e collegamenti non dissipativi devono essere progettati secondo i criteri della GDR adottando il coefficiente di sovreresistenza previsto (oppure dimensionati con le sollecitazioni derivanti dall'analisi effettuata con  $q_0 \leq 1.5$ ).
4. Si adotta  $q_0 \leq 1.5$  secondo quanto previsti al § 7.7.3 delle NTC-2008.

In tutti i casi, per gli impalcati dovranno essere rispettate le specifiche condizioni previste dalla norma.

Tutto ciò premesso e considerato, il Comitato Tecnico Scientifico, presieduto dal Prof. Ing. Antonio Tralli, all'unanimità dei presenti

#### è del parere

che la risposta alla richiesta del Servizio Tecnico dei Bacini degli Affluenti del Po sia contenuta nelle considerazioni sopra esposte.

In particolare, la risposta ai primi due interrogativi è negativa. Nel caso del 3° quesito, in assenza di controlli sulla GDR, si dovrà adottare  $q_0=1.5$ ; in alternativa, si potrà adottare  $q_0=2$ , verificando che le zone dissipative siano concentrate in collegamenti legno-legno e/o legno-acciaio che rispettino le condizioni riportate al § 7.7.3 - lettera (a) e che i collegamenti di altra natura (ad esempio quelli acciaio-cls in fondazione) siano progettati in GDR con appropriato  $\gamma_R$  rispetto ai limitrofi collegamenti legno-acciaio. Resta ferma, si intende, la possibilità di valutazioni teorico-sperimentali specifiche qualora si vogliano adottare valori diversi per  $q_0$ .

Il Coordinatore del Comitato Tecnico Scientifico

(Ing. Vania Passarella)  


---

<sup>1</sup> In generale, gli elementi preposti a dissipare energia sono: (i) le connessioni verticali fra pannelli-parete; (ii) le connessioni a taglio alla base delle pareti; (iii) le connessioni a sollevamento (hold-down) all'inizio e alla fine di ciascuna parete e in corrispondenza delle aperture.

Al fine di garantire comportamento scatolare ed impedire perdita di geometria locale o globale, sono invece da evitare (con dimensionamenti secondo i criteri della GDR) plasticizzazioni nelle: (i) connessioni fra i pannelli del solaio; (ii) connessioni fra solaio e sottostante parete; (iii) connessioni verticale fra pareti che si intersecano fra loro, in particolare agli spigoli dell'edificio.