

## Connessioni moderne per edifici e strutture di legno

*Ing. Albino Angeli*

Negli ultimi dieci anni abbiamo assistito in Italia a un'enorme evoluzione del settore delle strutture in legno passando da coperture semplici, tagliate in cantiere manualmente, a coperture e case interamente in legno dalle geometrie molto complicate disegnate con appositi software e pre-tagliate in stabilimento tramite macchine a controllo numerico con precisioni inferiori al millimetro che hanno ormai raggiunto una diffusione capillare su tutto il territorio.

A livello delle connessioni tra elementi lignei si è passati da giunzioni di carpenteria tradizionali, che non prevedevano l'impiego di elementi meccanici, a giunzioni nelle quali la trasmissione delle forze avviene interamente mediante l'impiego di elementi metallici.

Spesso per realizzare i giunti si utilizzano piastre metalliche esterne collegate al legno mediante chiodi, viti o bulloni: le caratteristiche positive di questa tipologia sono l'estrema facilità di montaggio e l'economicità del sistema mentre le caratteristiche negative sono legate alla protezione al fuoco di questi elementi che deve essere garantita attraverso vernici o rivestimenti in altri materiali, e il risultato estetico spesso non risulta piacevole.

Ai giorni nostri si tende a impiegare sistemi di giunzione a scomparsa, ovvero le forze vengono sempre trasmesse meccanicamente attraverso degli elementi metallici ma questi ultimi vengono inseriti all'interno del legno senza apparire all'esterno: il risultato estetico è sicuramente positivo in quanto, guardando la struttura, si vede solo del legno e la resistenza al fuoco viene garantita grazie a un'adeguata ricopertura del metallo con il legno. La ricerca delle aziende del settore, in collaborazione con eccellenti centri di ricerca quali ad esempio l'Università degli Studi di Trento, va quindi nella direzione di sviluppare nuove tipologie di staffe in lega di alluminio a scomparsa "standard" che offrano ottime performance statiche e contemporaneamente facilitino al massimo le operazioni di montaggio della struttura in cantiere, limitando il più possibile gli errori e abbassando l'incidenza del costo della mano d'opera sul montaggio della struttura.

In seguito ai tragici eventi sismici sia dell'Abruzzo nel 2008 che dell'Emilia dello scorso anno, molto spesso si collega la struttura di legno a un buon comportamento in zona sismica; ma come si pongono in questa tematica i sistemi di collegamento?

Quando si progetta in zona sismica, i parametri molto importanti sono la duttilità e il grado di dissipazione energetica della struttura; questi due parametri sono ovviamente correlati tra di loro e più il loro valore è alto e più il comportamento della struttura con azioni di tipo sismico è buono. Il conferimento alla struttura di legno di queste caratteristiche è demandato in totalità ai sistemi di giunzione meccanici in quanto, essendo composti da metallo, grazie alle pro-

prietà intrinseche del materiale e all'ottima interazione con il legno, possono garantire buoni valori di duttilità e dissipazione energetica.

Ovviamente alla base di questo ci deve sempre essere una buona progettazione, sia della struttura nel suo intero, che del dettaglio costruttivo e quindi della connessione.

Prendendo in esame il semplice comportamento a taglio di un elemento a gambo cilindrico quale la vite auto forante per legno (si considera tale esempio in quanto la vite è il sistema in assoluto più impiegato nelle coperture di medie dimensioni e negli edifici in legno) per giunzione a taglio legno – legno si può osservare come l'interazione tra vite e legno avvenga in maniera ottimale. Infatti si può osservare come intorno all'elemento metallico ci sia un marcato rifollamento del legno che ha portato alla piegatura dell'elemento metallico con la creazione di due cerniere plastiche (una nell'elemento ligneo di destra e l'altra in quello di sinistra). Inoltre si osserva una grande penetrazione nel legno della testa data da un "effetto cavo" che si instaura nella vite per la presenza in un elemento del filetto che ha una resistenza a estrazione maggiore rispetto alla resistenza a penetrazione nel legno della testa della vite. Il comportamento a taglio di questa vite risulta essere estremamente duttile. Tutto questo si riferisce al comportamento di un singolo elemento nel legno. Dal momento che le giunzioni non si effettuano mai con un singolo elemento, bisogna prestare molta attenzione al posizionamento dei vari elementi seguendo con molta attenzione le prescrizioni presenti nelle normative vigenti quali la distanza minima tra gli elementi, le profondità minime di infissione e così via (si ritorna quindi al concetto che anche i dettagli costruttivi quali le connessioni vanno ben progettate).

Come si può capire da questi pochi concetti relativi al comportamento di una tipologia di connessione, la direzione della ricerca da parte delle aziende del settore e dei centri di ricerca è quella di indagare in maniera esaustiva il comportamento dei sistemi di collegamento non solo con azioni di tipo statiche bensì con azioni di tipo ciclico.

Un altro elemento molto importante, legato comunque alla sperimentazione dei sistemi di giunzione e introdotto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, è il fatto che i prodotti da costruzione, e quindi anche tutti i sistemi di fissaggio per il legno, devono essere in possesso di una marcatura CE o di un Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale. Questo per i sistemi di giunzione "standard" quali viti, piastre forate, staffe a scomparsa etc... non è un problema in quanto esistono già le normative di riferimento e le linee guida per agevolare i produttori a effettuare la marcatura CE e infatti ci sono già sul mercato molti sistemi già marcati CE.