



IL GIORNALE DELL'ARCHITETTURA

Il **Magazine** dell' **ARCHITETTURA**

ANNO 4, N. 37, DICEMBRE 2010/
GENNAIO 2011 (INCLUSO NEL
GIORNALE DELL'ARCHITETTURA.
NON VENDIBILE SEPARATAMENTE)

RAPPORTO ANNUALE LEGNO 2010

Edifici alti e città di legno
Sistemi Cross-Lam e Pres-Lam
Progetti per il futuro

Il quartiere di Limmologen (2010) nell'area di Välle Broar, in Svezia, dove entro il 2017 si prevede di realizzare 1.000 appartamenti in nuovi edifici di legno



© KIRSI JÄRNERÖ

La «sostenibile leggerezza» delle c



La torre residenziale realizzata nel quartiere di Murray Grove a Londra (Waught Thistleton Architects, 2010)



Uno degli edifici residenziali realizzati nell'ambito Piano Case a l'Aquila, nella fase di cantiere

Il più importante evento scientifico a livello mondiale dedicato alle costruzioni in legno, la **World Conference on Timber Engineering (Wcte)** svoltasi a Riva del Garda lo scorso giugno, ha decretato la diffusione dell'**edilizia multipiano in legno**, testimoniando una vastità di applicazioni realizzate in tutto il mondo e, come hanno affermato i coordinatori del convegno Ario Ceccotti e Jan-Willem van de Kuilen, un **rapido passaggio del**

Cross-Lam dall'ambito della ricerca a quello del mercato. Il concetto della lamellazione (tipico del legno lamellare incollato) trasposto ai pannelli strutturali, ha portato alla diffusione di **pareti a tavole incrociate e incollate** (pannelli in legno massiccio a strati incrociati, il cosiddetto Cross-Lam o X-Lam, che ha diverse sigle di riconoscimento fra cui Clt - Cross Laminated Timber), o di **pareti a tavole chiodate (Mhm, Massive Holz Mauer)**.

L'Mhm è molto utilizzato per la grande versatilità applicativa e il miglioramento strutturale nei confronti delle spinte orizzontali quali il vento o il sisma. Ambedue i sistemi offrono anche un surplus di massa (cioè maggiore di quella strettamente necessaria per la risposta strutturale), utile per il raggiungimento dei requisiti di sfasamento e attenuazione dell'onda termica estiva nell'ambito della certificazione energetica degli edifici.

DALLA CASA ALLA STRUTTURA RESIDENZIALE DI GRANDI DIMENSIONI

C'era una volta la casetta di legno

La definizione di edificio alto è spesso data da normative e regolamenti che fissano i limiti dell'altezza o del numero di piani degli edifici, oltre i quali valgono regole particolari. In alcuni paesi questi limiti sono definiti in relazione alle tipologie costruttive e ai materiali usati. Gli edifici con struttura di legno, probabilmente e giustamente a causa dell'esperienza ancora ridotta in questo ambito, sono spesso oggetto di limitazioni di questo tipo. L'Italia non fa eccezione e **per gli edifici di oltre quattro piani sono richieste procedure di autorizzazione particolari**. La normativa italiana basata sul dm 08/ nota con il titolo «Norme Tecniche per le Costruzioni» e che rappresenta il primo testo di normativa italiana per la costruzione che tratta anche delle costruzioni in legno, è da considerarsi equivalente a quelle in vigore negli altri paesi europei e permette di affrontare anche la realizzazione di edifici alti. **Un edificio residenziale in legno può essere considerato «alto» quando supera i quattro piani di altezza, tuttavia**, onde evitare malintesi, è opportuno sottolineare come gli specialisti del ramo siano concordi nell'affermare che, allo stato attuale, gli edifici con struttura di legno fino a 10 piani siano da considerarsi come conformi allo stato della scienza e della tecnica. L'evoluzione tecnologica degli ultimi 40 anni ha permesso di scegliere le strutture in legno per realizzare con successo edifici fino a 10 piani di altezza ma anche ponti pedonali e stradali, rispondendo a esigenze tecniche e strutturali spesso ben più importanti che nell'edilizia residenziale. L'applicazione sistematica nell'edilizia ne è una logica conseguenza.

La tipologia costruttiva e strutturale degli edifici di legno multipiano può essere quella della costruzione intelaiata oppure quella dell'edificio con struttura Cross-Lam.

L'applicazione della struttura intelaiata a edifici di oltre sei piani di altezza rende indispensabile la realizzazione di un telaio strutturale di dimensioni notevoli, con collegamenti strutturali impegnativi e vincoli progettuali importanti determinati dalla geometria della struttura portante. La realizzazione della struttura con pannelli Cross-Lam, che sfrutta la possibilità di realizzare elementi strutturali di legno, piani e di grandi dimensioni, permette di realizzare una struttura scatolare con prestazioni di rigidità e di resistenza paragonabili a quelle di altri mate-



I quartieri Spöttelgasse (Hubert Riess, 2004) e Mühleweg (Dietrich Untertrifaller, 2006) a Vienna



Casa Montarina a Lugano (Lorenzo Felder, 2007)

riali. È utile ricordare che edifici alti di questo tipo permettono di **rispettare tutte le esigenze strutturali e di servizio, comprese quelle derivanti da situazioni particolari**, come quelle di una zona ad alto rischio sismico o esposta a carichi neve o vento particolarmente elevati. Non bisogna tuttavia dimenticare che la concezione strutturale e le soluzioni costruttive adatte a un edificio di pochi piani non possono sempre essere applicate anche a strutture di dimensioni più grandi: l'edificio alto è sempre anche un'opera di ingegneria strutturale e come tale va con-

siderata. **È in particolare nell'ambito dell'edilizia residenziale che la costruzione multipiano di legno sta suscitando un forte interesse in tutta Europa**, come dimostrano diverse opere.

Tra le prime residenze multipiano realizzate con la tecnologia Cross-Lam figurano il **quartiere Spöttelgasse a Vienna**, ultimato nel 2004 su progetto di Hubert Riess, cui hanno fatto seguito altre realizzazioni come quelle previste dal **progetto pilota Mühleweg**, sempre a Vienna, promosso dalla Bai (Bauträger Austria Immobilien GmbH) al fine di dimostrare la validità della costruzione multipiano in legno per la realizzazione di quartieri residenziali in un contesto urbano (progetto di Dietrich Untertrifaller). Fuori dall'Austria, particolarmente emblematica è la **Casa Montarina a Lugano**, realizzata su progetto dell'architetto Lorenzo Felder nel 2007, primo edificio di sei piani con struttura interamente in legno realizzato in Svizzera. Nel 2008, **nel centro di Berlino è stato realizzato, su un progetto di Kaden-Kleinbeil Architekten, un edificio di 7 piani** e, con la tecnologia Cross-Lam, è stato recentemente ultimato **a Londra l'edificio residenziale di 10 piani firmato da Waught Thistleton Architects**. In Italia la tecnologia X-Lam ha dimostrato il suo potenziale in alcune realizzazioni finalizzate alla ricostruzione in Abruzzo nell'ambito del Piano Case.

□ **Andrea Bernasconi**

University of Applied Sciences of Western Switzerland, Yverdon, Svizzera. Politecnico di Graz, Austria

Costruzioni multipiano



e ultimato (2009)



Due immagini dell'edificio residenziale in Esmarch Street a Berlino (Kaden-Kleinbeil Architekten, 2008), terminato (in alto) e in cantiere (sopra)

L'edificio in legno massiccio più alto d'Europa è stato costruito nel 2009, su progetto dello studio Waugh Thistleton, nel quartiere londinese di Shoreditch (cfr. Il Rapporto Annuale Legno 2009, in «Il Giornale dell'Architettura», n. 70), ma è soprattutto l'Austria il paese in cui questi sistemi hanno conosciuto una notevole applicazione nel corso degli ultimi due anni. Attualmente assistiamo tuttavia a una grande diffusione di edifici in legno multipiano anche in Italia: dalle case a L'Aquila, ai sette piani dell'edificio residenziale in costruzione a Trieste, sino ai sei piani del progetto previsto per l'area ex Longinotti di Firenze (vedi box a pagina 5). E pensare che da quando vedevamo ondeggiare, nei laboratori di ricerca giapponesi, la mitica casa Sofie, messa a punto dal Cnr-Ivalsa di Trento, sono passati solo tre anni. Dopo i necessari studi teorici e le prove di laboratorio preliminari, che hanno verificato una risposta eccezionale al sisma, architetti e ingegneri, sebbene poco confortati da dispositivi normativi, progettano e costruiscono con questo nuovo sistema costruttivo. Se il legno lamellare, che ha un peso specifico di 500 kg/mc ha una buona risposta alle azioni orizzontali, specie se le connessioni sono opportunamente realizzate (ricordando che l'azione sismica è direttamente proporzionale al peso della struttura), è evidente che le costruzioni in legno massiccio del tipo Cross-Lam o Mhm - dove la massa ha un ruolo predominante - danno una risposta sicuramente più vantaggiosa rispetto al collaudatissimo legno lamellare.

Un settore che ancora richiede studi teorici e approfondimenti è quello dei collegamenti, in quanto in questo caso il problema è nei giunti. Devono essere ancora indagate soluzioni strutturali per l'ottimizzazione della resistenza alle azioni orizzontali e verticali, investigando anche l'impie-

go di apparecchi innovativi, quali dissipatori di energia, smorzatori e isolatori. L'attenzione deve essere orientata allo sviluppo di soluzioni costruttive altamente prefabbricate e le scelte da operare riguardano: la prestazione strutturale, la facilità di montaggio, il costo. Per i collegamenti, la ricerca deve orientarsi verso la sperimentazione di sub-componenti (pannelli, nodi trave-colonna, parete verticale-solaio, ecc.), ritenuti più promettenti al fine di caratterizzare il comportamento strutturale in condizioni monotone e cicliche (sismiche). Tutto ciò al fine di investigare sulla domanda di duttilità e di spostamento di interpiano, nonché eventuali problemi di compatibilità tra il sistema strutturale e quello di tamponamento. In generale, la fase di ricerca e di osservazione dei danni sui sistemi strutturali a seguito degli eventi sismici ha portato alla redazione del codice di calcolo Eurocodice 8 (En 1998-1:2004 Eurocode 8. Design of structures for earthquake resistance - Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings, Cen, 2004) e della sua parte riguardante il legno. Tuttavia, la crescita sul mercato delle costruzioni in legno di nuove tipologie strutturali, di nuovi sistemi costruttivi - che non sono considerati nell'Eurocodice 8 - pone il problema di prevederne il comportamento sismico in assenza di una normativa consolidata. È questo il caso delle costruzioni in compensato di tavole incollate, del Cross-Lam.

Per concludere, il legno è un materiale naturale, caratterizzato da elevata resistenza per unità di peso, che lo rende particolarmente sostenibile per strutture sismo-resistenti. Si diano avvio agli studi e alle pre-normative, non solo per progettare in sicurezza, ma anche per incrementare le realizzazioni.

Clara Bertolini Cestari
Politecnico di Torino

Välle Broar, una nuova città di legno da 1.000 appartamenti

Dopo 120 anni di divieto, nel 1994 in Svezia è stato nuovamente permesso l'utilizzo del legno nella costruzione di edifici alti oltre due piani. Questa svolta ha permesso al Comune di Växjö di destinare la vicina area di Välle Broar, compresa tra i due laghi Trummen e Växjösjö, e per la cui pianificazione strategica aveva bandito un concorso nel 2002, alla realizzazione di una moderna città in legno. L'abbondanza di questo materiale e la presenza di numerose aziende per la sua lavorazione ha portato infatti la municipalità a elaborare un percorso di promozione della costruzione in legno adottando nel 2005 un programma strategico denominato «More wood in constructions». La nuova città accoglierà una popolazione in progressiva crescita: i circa 60.000 abitanti di Växjö aumentano infatti di circa 1.000 persone all'anno. Nei circa 150.000 mq dell'area Välle Broar si prevede di realizzare 1.000 appartamenti, oltre a 30/40.000 mq di edifici destinati a commercio e uffici. Tutti gli edifici devono avere come elemento costruttivo principale il legno. Ad oggi sono stati costruiti 200 appartamenti e si stima che saranno necessari ancora 5-7 anni per completare la città. Nelle foto a lato, il quartiere di Limnologen e il Videum Science Park (Arkitektbolaget, 2010); sotto, il quartiere di Portvakten (Bsv Architect, 2009). ■ R.C.



«Il Magazine dell'Architettura»

abbinato a «Il Giornale dell'Architettura» è una testata edita dalla Società editrice Umberto Allemandi & C. spa
8 via Mancini, 10131 Torino,
tel. 011.81.99.111 / fax 011.81.93.090
e-mail: redazionearchitettura@allemandi.com

Direttore scientifico: Carlo Olmo
Direttore responsabile: Umberto Allemandi
Caporedattore: Luca Gibello
Redazione: Roberta Chionne, Cristiana Chiorino, Laura Milan
Impaginazione: Elisa Bussi
Pubblicità: Angela Piciocco 011.81.99.153,
pubblicita.architettura@allemandi.com
Stampa: Ilte, Moncalieri (To)

«Il Rapporto Legno» è stato curato da Roberta Chionne

www.allemandi.com