promo_legno

20.04.09

FACT SHEET

Il documento contiene informazioni e approfondimenti sul comportamento delle strutture di legno in caso di sisma. E' indirizzato a tutti i giornalisti che, in occasione del terremoto in Abruzzo, hanno la necessità di documentarsi in maniera scientifica sull'argomento.

Il comportamento degli edifici di legno in caso di sisma

Il terremoto in Abruzzo ha tragicamente evidenziato una realtà troppo spesso trascurata: tutto il territorio italiano è a rischio sismico. Questo significa che, quando si costruisce un edificio (sia esso pubblico o residenziale), è assolutamente necessario applicare i più efficaci criteri di sicurezza e utilizzare metodi costruttivi all'avanguardia. La scienza, la tecnica e le tecnologie costruttive moderne offrono soluzioni che permettono di gestire e ridurre il rischio sismico entro limiti di sicurezza ritenuti, allo stato attuale delle cose, accettabili e sufficienti: purtroppo i fenomeni sismici fanno parte di quelle catastrofi naturali che dimostrano tragicamente come la natura possa a volte sopraffare ogni previsione umana.

La sicurezza delle costruzioni in relazione ai fenomeni sismici è oggetto di ricerca e studi specifici da decenni nel mondo intero. Particolarmente intensi in questi ultimi decenni sono stati anche i risultati ottenuti nell'ambito delle strutture in legno, che tradizionalmente sono da sempre molto diffuse in zone note per la frequenza dei fenomeni sismici: il Giappone e alcune regioni del Nord America sono gli esempi più eloquenti.

E' ormai riconosciuto a livello internazionale come gli edifici in legno ben progettati e realizzati secondo le tecniche più moderne, come la tecnologia X-Lam e il sistema della costruzione intelaiata, possano garantire i livelli più avanzati di sicurezza sismica.

Perché il legno è tra i materiali edili da preferire in zona sismica?

_ il legno è molto più **leggero** degli altri materiali da costruzione; le forze agenti su una costruzione in caso di sisma sono proporzionali alla massa della costruzione stessa.
La massa del legno è circa ¼ di quella del calcestruzzo: questo significa che le costruzioni in legno sono sottoposte ad un impeto distruttivo del terremoto decisamente più ridotto.

_ il legno presenta un comportamento meccanico particolarmente favorevole, se confrontato con la sua massa. A parità di massa, la **resistenza meccanica** del legno è fra le migliori in assoluto. Questo significa che le strutture in legno sono in grado di assorbire senza danni anche forze e sollecitazioni importanti.

_ per le sue caratteristiche meccaniche, il legno è naturalmente **elastico** e quindi sopporta facilmente una lieve deformazione: questo si manifesta in modo positivo in particolar modo durante l'azione del sisma, in quanto la minor rigidezza (cioè la maggiore deformabilità) della costruzione permette di meglio assorbire l'onda sismica.

promo_legno
milano@promolegno.com
www.promolegno.com
Iniziativa per la promozione del legno e la diffusione della cultura del legno in Italia
I-20121 Milano, Foro Buonaparte, 65
T +39 02 8051350, F 80501206
A-1010 Wien, Uraniastrasse, 4
T +43 (0)1 7120474, F 7131018

_ L'edificio in legno non è mai un corpo monolitico, ma è formato da diversi elementi (di regola parete e solaio) uniti tra loro attraverso **connessioni meccaniche** (detti anche giunti o collegamenti). Queste, se ben progettate e realizzate, fungono da ulteriore elemento a favore della deformabilità della costruzione e contribuiscono a dissipare l'energia sprigionata dal sisma, evitando così il crollo della struttura. Di fatto, la sicurezza sismica di un edificio in legno dipende anche dalle connessioni e dalla loro corretta progettazione.

_ I moderni edifici in legno sono progettati privilegiando l'utilizzo di **elementi piani**, come le pareti e le solette di pannelli X-Lam (legno massiccio a strati incrociati) o il telaio di legno ricoperto di pannelli OSB (Oriented Strand Board) in caso di struttura intelaiata. Le costruzioni a elementi piani sono più resistenti in caso di sisma rispetto alle costruzioni eseguite con elementi lineari (per esempio le strutture a pilastri) perché la rigidezza e la resistenza della struttura sono distribuite su tutta la costruzione e non sono concentrate in pochi punti.

_ queste affermazioni sono ampiamente provate da diversi studi, in particolare dal **progetto Sofie** (vedi capitolo apposito) del CNR-IVALSA. Un edificio in legno di 7 piani e 24 metri di altezza, realizzato con i pannelli X-Lam, è uscito indenne da un test antisismico decisamente rude: la simulazione su pedana vibrante del terremoto di Kobe (magnitudo 7,2 della scala Richter) che nel 1995 in Giappone provocò la morte di oltre seimila persone.

_ L'**X-Lam** il più tecnologico tra i cosiddetti "legni ingegnerizzati" (che comprendono anche il legno lamellare) risulta essere un materiale particolarmente adatto in caso di sisma.
E' resistente e rigido poiché grazie alla sua composizione a più strati incrociati, cioè ruotati ad angolo retto uno rispetto all'altro, è in grado di assorbire e di trasmettere alle fondamenta sollecitazioni e forze provenienti da ogni direzione.

_ che il legno fosse un materiale particolarmente adatto alle costruzioni in zona sismica lo sapevano anche gli antichi: i Giapponesi hanno realizzato numerosi templi in legno che sono ancora al loro posto dopo molti secoli di vita (e molti sismi). Un esempio è il **tempio Horuiy**, realizzato nell'ottavo secolo, che ha superato indenne anche il terremoto di Kobe del 1995 (magnitudo 7,2 della scala Richter).

_ in caso di terremoto (o altri eventi distruttivi come l'incendio), l'edificio in legno è uno dei più adatti ad essere **riparato**. Sostituendo le parti e le connessioni danneggiate è in alcuni casi possibile recuperare la sua portanza e renderlo nuovamente abitabile, consentendo ai proprietari di recuperare parte del patrimonio distrutto dall'evento naturale.

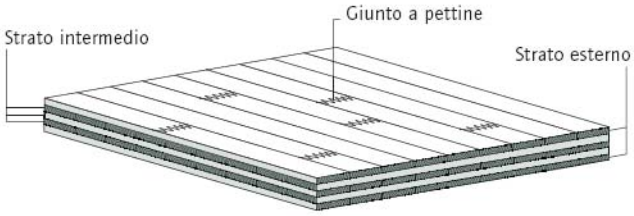
Il tempio Giapponese di Horuiy, risalente all'ottavo secolo.

X-Lam, pannelli di legno massiccio a strati incrociati

L' X-Lam (pannelli di legno massiccio a strati incrociati), conosciuto anche come "pannello multistrato di legno massiccio", "Cross Laminated Timber", "pannello compensato di tavole" etc, è stato utilizzato per la prima volta nella seconda metà degli anni '90 e la prima omologazione austriaca risale al 1998.

Il pannello X-Lam nasce dall'incollaggio di diversi strati di tavole di legno incrociati, cioè ortogonali l'uno rispetto all'altro. Ne deriva un materiale con l'efficacia strutturale della lastra e della piastra, che può essere sollecitato staticamente in diverse direzioni. Ciò significa che è possibile pensare per superfici e contare su un alto grado di prefabbricazione: basti pensare che anche le aperture per porte e finestre possono essere realizzate in laboratorio.
I pannelli X-Lam possono essere utilizzati come parete, soletta, tetto oppure come piastra per l'impalcato di ponti e simili. Il loro vantaggio essenziale è la stabilità dimensionale e le loro doti di rigidezza li rendono particolarmente adatti nell'edilizia antisismica e per la realizzazione di ogni tipo di edificio, anche multipiano.

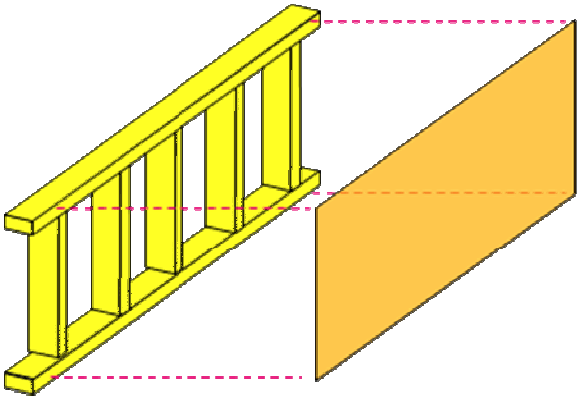
Questo nuovo materiale strutturale si sta diffondendo rapidamente, tanto che la capacità produttiva in Europa raggiunge il mezzo milione di metri cubi l'anno.
Tra i maggiori produttori ci sono la Germania e l'Austria.



Nella foto in alto: il particolare di un pannello X-Lam. Nel disegno la denominazione dei suoi vari elementi. In basso: alcuni esempi di edifici costruiti con questo materiale: a sinistra "Murray Grove" edificio di 7 piani a Londra dello studio Waugh Thistleton; a destra, la sopraelevazione "Haus im Haus" (la casa nella casa) realizzata ad Innsbruck dall'architetto Daniel Fuegenschuh.

Il sistema a telaio (o struttura intelaiata)

Ampiamente diffuso in tutto il Nord America e in Canada, il sistema a telaio prevede l'utilizzo di una struttura di elementi piani in legno (telaio), unita tramite chiodatura ad una pannellatura strutturale formata da pannelli truciolari OSB (Oriented Strand Board).
In questo modo si crea un elemento piano da utilizzare come parete o solaio, da completare poi con strati di materiale coibentante e con le finiture scelte (ad esempio l'intonaco nel caso delle pareti o i pavimenti nel caso del solaio).
Questo tipo di costruzione è definito, nelle normative internazionali, come particolarmente favorevole in caso di azioni sismiche.

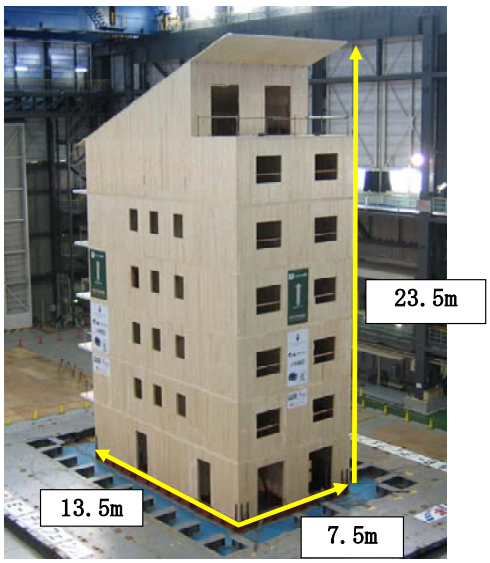


Nella foto, un particolare della struttura a telaio, nella quale sono alloggiati anche i componenti dell'impiantistica. Nel disegno: il telaio (in giallo) sul quale viene applicato il pannello OSB (in arancione).

Con il sistema a telaio è stato recentemente costruito a Lugano un edificio di 6 piani, la Casa Montarina, che risponde alle esigenze attuali e più moderne in ambito di sicurezza in caso di sisma. Si tratta di un edificio abitativo in zona urbana, con un'altezza complessiva di 6 piani, la cui struttura è stata realizzata interamente in legno. Tutti gli elementi strutturali, compresa la struttura della tromba delle scale e gli irrigidimenti orizzontali - elementi essenziali della struttura di edifici di questo genere, ma anche e particolarmente fondamentali in caso di azione sismica - sono realizzati con pannelli di legno e elementi di legno lamellare.

Nella foto, due immagini di Casa Montarina, a Lugano, dell'Arch. Lorenzo Felder.

Il progetto SOFIE



Nel 2007 i pannelli X-Lam sono stati i protagonisti di un progetto di ricerca messo a punto dal CNR-IVALSA di San Michele all'Adige (TN): il test antisismico SOFIE (progetto Sistema Costruttivo Fiemme).

Una casa in legno di 7 piani e 24 metri di altezza, interamente realizzata con questi pannelli, ha resistito con successo al test antisismico considerato fra i più distruttivi per le opere civili: la simulazione del terremoto di Kobe (magnitudo 7,2 della scala Richter), che nel 1995 provocò la morte di oltre seimila persone.

Il test, effettuato in Giappone presso il NIED (Istituto Nazionale di Ricerca sulla Prevenzione dei Disastri) è il risultato di studi e ricerche durati 5 anni, che hanno individuato nella combinazione dei pannelli X-Lam con specifiche connessioni meccaniche, una tecnica costruttiva ideale per garantire la sicurezza sismica.

Per la realizzazione di questo edificio sono stati necessari 250 m3 di abete rosso provenienti dalle foreste certificate PEFC (Certificazione internazionale della gestione forestale sostenibile) del Trentino, che sono stati inviati in Germania per la realizzazione dei pannelli X-Lam e successivamente in Giappone per l'assemblaggio dell'edificio su quella che è, a tutti gli effetti, la tavola vibrante più grande del mondo (misura metri 15x20).

La ricerca condotta dall'IVALSA ha dimostrato in modo definitivo l'affidabilità e la sicurezza del legno come materiale per l'edilizia, oltre al valore aggiunto che assicura in termini di comfort abitativo, risparmio energetico e rispetto dell'ambente.

Autore:
Prof. Ing. Andrea Bernasconi, ingegnere civile ETH Zurigo (CH). Consulente del Politecnico di Graz (A). Professore di costruzioni in legno presso la Scuola di Ingegneria di Yverdon (CH)

Bibliografia consigliata:

prontuario 2
Pannelli di legno. Prestazioni, misure, impieghi nell'edilizia.

Fornisce informazioni approfondite sugli elementi piani utilizzati nelle costruzioni, come i pannelli OSB e X-Lam.

prontuario 8
L'altro massiccio. Progettare e costruire con l'X-Lam.

Quaderno monografico interamente dedicato all'X-Lam.

E' possibile richiedere una copia di queste pubblicazioni (il prontuario 8 è disponibile anche in formato PDF) a carlet@promolegno.com.

Risorse on-line:

www.dataholz.com
Catalogo interattivo ricco di informazioni sui vari metodi costruttivi con il legno.

www.promolegno.com/risponde
Servizio di informazione tecnica. Contiene oltre 1000 domande sul legno strutturale, con le relative risposte formulate dal gruppo di esperti coordinato dal Dipartimento di ingegneria meccanica e strutturale dell'Università di Trento. Con la possibilità di effettuare ricerche per parole chiave.

www.progettosofie.it
www.ivalsa.cnr.it
Per maggiori informazioni su Casa Sofie (progetto Sistema Costruttivo Fiemme) e sull'attività dell'IVALSA – Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

www.promolegno.com
Per ulteriori informazioni sull'attività di promo_legno ed il suo programma di corsi e convegni sul legno strutturale.

Per informazioni:

Per ulteriori approfondimenti e per la richiesta di immagini pubblicabili si prega di contattare la dott.ssa Francesca Carlet, segretario promo_legno: Tel. 02 8051350, carlet@promolegno.com.