

- ❖ Il legno come materiale da costruzione alternativo al tradizionale
- ❖ Analisi delle caratteristiche e benefici prestazionali, di cantierizzazione, economici, energetici ed isolanti, di comfort abitativo ed ecologici
 - ❖ I metodi costruttivi a confronto

Introduzione

Le costruzioni in legno hanno dimostrato resilienza in un momento sfavorevole del mercato dell'edilizia, mantenendo i livelli di produzione.

L'Italia è il 4° realizzatore di edifici in legno in Europa, dietro a Germania, Regno Unito e Svezia.

Nel 2016 il peso sul totale della nuova edilizia residenziale a livello nazionale era pari al 7,2% : 1 abitazione ogni 14 costruite è in legno.

Mentre i permessi di costruire per nuove abitazioni in Italia crollavano, tra il 2007 e il 2015, da quasi 250mila a 41mila, quelli per case in legno sono andati aumentando. In realtà, tra il 2014 e il 2015 anche le abitazioni in legno sono diminuite, ma in misura minore (-1,2%) rispetto a quelle totali (-12%)

Se fino a poco tempo fa le costruzioni in legno si limitavano alle coperture, oggi il legno è un materiale utilizzato in edilizia per costruzioni grandi e piccole, semplici e complesse, prestigiose o modeste.

È utilizzato per realizzare interi edifici grazie alla disponibilità di nuovi prodotti ad alto contenuto tecnologico:



“Woodscrapers”

Melbourne, Australia. Ultimato nel 2012, il palazzo si erge su 10 livelli, modulati su di un'altezza massima di 32,2 m. L'intero edificio è composto da 759 pannelli XLAM di abete rosso europeo.



Brock Commons, residenza per studenti della British Columbia University di Vancouver. L'edificio in legno raggiunge ben 18 piani - 53 metri di altezza - e fornisce alloggio a 404 persone



Tokio – progetto W350 dove W sta per Wood e 350 sono i metri di altezza dell'edificio che si conta di realizzare in Giappone nel prossimo decennio.

Ma anche.....

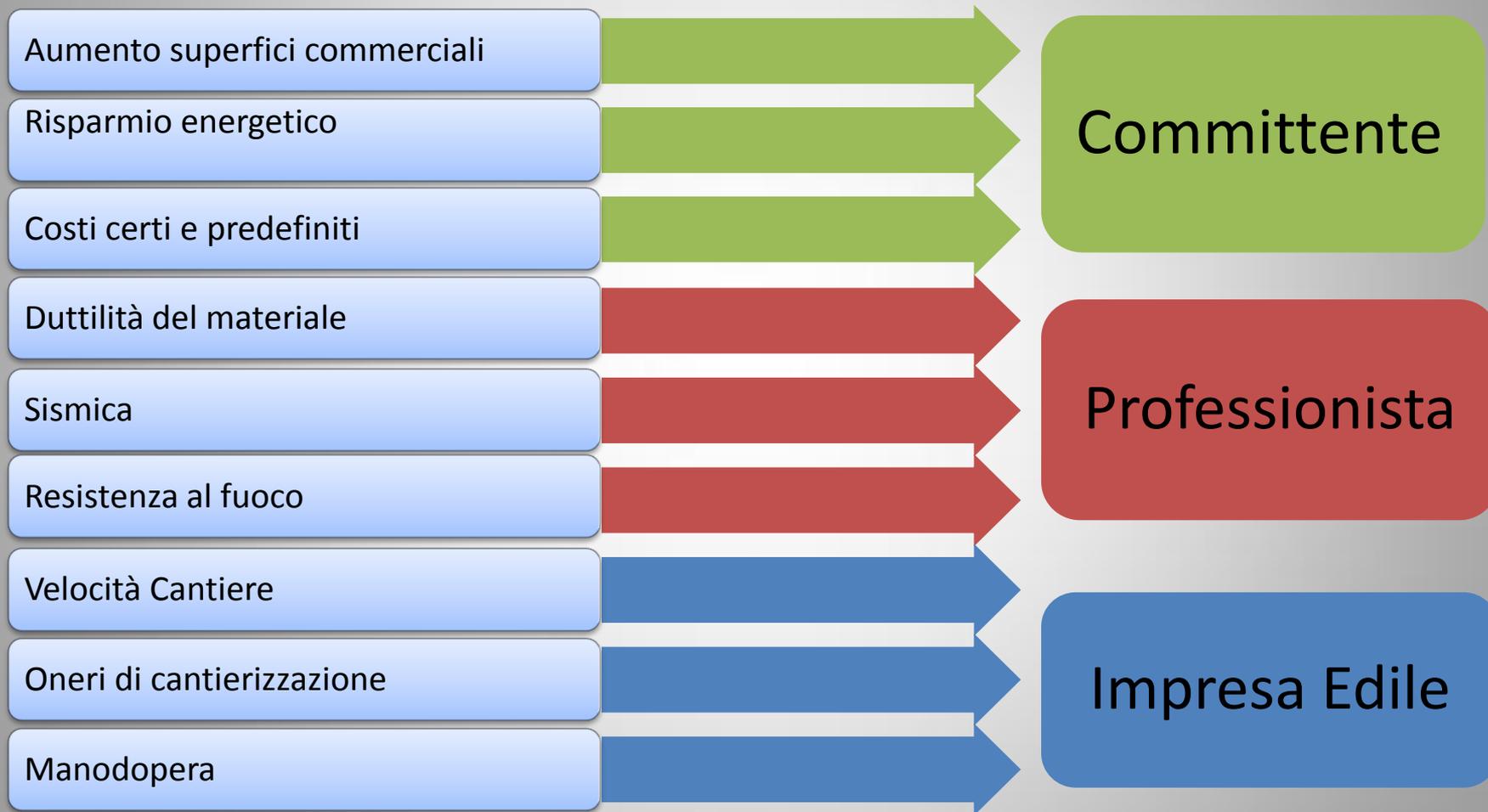


Casa Nideroest (anno di costruzione 1176), il più antico edificio in legno d'Europa tutt'ora esistente

Templi giapponesi, edifici millenari in zone ad alto rischio sismico



Edilizia in Legno – perché e per chi?



Aumento superfici commerciali

A parità di prestazioni termiche ed acustiche, una struttura in legno ha pareti anche più “strette” del 10% rispetto ad una in muratura



Aumento di superfici calpestabili e conseguentemente di valore commerciale



COSTI CERTI E CONTENUTI



A differenza di un manufatto in edilizia tradizionale, non ci sono lavorazioni impreviste, né sorprese nei costi.

Prefabbricazione e pre-assemblaggio in stabilimento garantiscono tempi di consegna certi e crono-programma lavori dettagliato alla giornata



Tempi di cantiere

A seconda del sistema costruttivo prescelto, la possibilità della quasi integrale prefabbricazione delle strutture lignee fa sì che i tempi di cantierizzazione siano ridotti fino al 60/70% rispetto alle soluzioni tradizionali; le diverse sezioni, fino ad arrivare ad intere pareti già predisposte al ricevimento di porte e finestre, giungono in cantiere immediatamente pronte per la posa in opera.

Tale sistema costruttivo permette di limitare sostanzialmente sfridi e/o materiali di risulta, azzerando altresì i costi di stoccaggio e di smaltimento dei materiali in cantiere.

Ancora, la collaudata organizzazione di produzione e di posa permette di evitare gli imprevisti tipici di ogni cantiere, dando al cliente certezze sulla data di fine lavori.

Infine, il legno una volta posato in opera non necessita di alcun tempo di attesa per la prosecuzione dei lavori.

Oneri di cantiere

La relativa semplicità e velocità della fase di posa richiede un minore impiego di mano d'opera. Pochi operai altamente specializzati sono in grado di montare anche strutture complesse in tempi ridotti.

La minore durata del cantiere fa sì che tutti i costi legati allo stesso siano abbattuti (occupazioni suolo pubblico, ponteggi, gru, energia elettrica ecc)

Grazie alla sua leggerezza il legno è più facilmente e più velocemente trasportabile e movimentabile, con minore impiego di mezzi meccanici e risorse; anche questo aspetto si riflette in minori oneri di cantierizzazione

Antisismica

In caso di terremoti, le strutture in legno sono **in grado non solo di resistere al crollo, ma anche di dimostrare un livello di danno minimo** e facilmente riparabile in caso di terremoti di elevata intensità e bassa probabilità di accadimento.

In un ormai famoso studio denominato Progetto SOFIE, finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento e coordinato e condotto dal CNR-IVALSA, un edificio di tre piani in legno a grandezza naturale è stato sottoposto alle registrazioni di tre terremoti particolarmente duri riportando al termine delle prove danni minimi, riparabili con semplici interventi di sostituzione degli elementi di collegamento danneggiati.



Su un edificio di 7 piani sottoposto alla registrazione di diversi terremoti scalati fino alla massima intensità, l'edificio oscillando è ritornato perfettamente in posizione e al termine delle prove ha riportato livelli di danno minimi, ancora una volta solamente a livello delle giunzioni meccaniche

Duttilità materiale...

Il legno è un materiale edile duttile, perché può essere facilmente e direttamente lavorato sul posto qualora si rendesse necessario apportare modifiche alle strutture precedentemente preparate.

Il peso del legno, drasticamente inferiore al cemento/acciaio, permette ad esempio di realizzare sopralzi senza intervenire sulle fondamenta dell'edificio

PESO SPECIFICO

- lamellare: 450 kg/mc

- cemento armato: 2.500 kg/mc

- acciaio: 7.850 kg/mc

- mattoni pieni: 1.500 kg/mc

- mattoni forati: 675 kg/mc

Dal punto di vista progettuale, il legno consente un ampio spettro di soluzioni ingegneristiche, architettoniche ed estetiche, con l'utilizzo di strutture composite, forme arrotondate, archi e lavorazioni diverse.

...flessibilità progettuale



Resistenza al fuoco

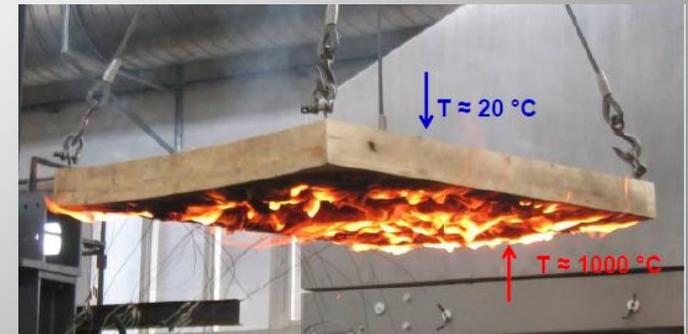
Il legno è un materiale combustibile, ma in caso di incendio brucia con un comportamento “prevedibile”:

- brucia lentamente (0.7mm/min) e la carbonizzazione procede dall'esterno verso l'interno della sezione
- la rottura meccanica dell'elemento avviene quando la parte della sezione non ancora carbonizzata è talmente ridotta da non riuscire più ad assolvere alla sua funzione portante
- La **perdita di efficienza di una struttura di legno** avviene per riduzione della sezione e non per decadimento delle caratteristiche meccaniche; il processo di carbonizzazione può portare alla rottura dell'elemento strutturale in un tempo predeterminato, in dipendenza della specie legnosa ma soprattutto delle dimensioni della sezione

Prova d'incendio

Progetto SOFIE: prova di incendio di 1 ora (!) su edificio interamente a struttura di legno di tre piani realizzato con pannelli di legno massiccio a strati incrociati.

Ad un carico d'incendio pari al doppio di quello presente in una normale stanza di albergo, ha interessato marginalmente le strutture dell'edificio e il fumo ed il fuoco non si sono propagati agli alti locali.



Risparmio energetico e sostenibilità

Il legno è l'unico materiale che si rigenera in quantità superiore a quanto se ne consumi

la costruzione in legno, unitamente al pacchetto isolante più adeguato a seconda del sistema costruttivo prescelto, ha un significativo potere isolante in termini di acustica e di termica.

Il legno inoltre è di per sé un materiale cd. "igroscopico", in grado di assorbire le variazioni termiche e di umidità dell'ambiente grazie alla notevole massa legnosa.

La facilità di realizzazione, assemblaggio e movimentazione del legno inoltre permettono significative riduzioni nell'uso di combustibili.

L'energia impiegata per la realizzazione delle travi in legno è di 20x inferiore a quella necessaria per il c.a.

La costruzione avviene "a secco", senza l'ausilio di conglomerati in cemento, con vantaggi in termini di pulizia dell'opera e del cantiere.

Luoghi comuni.....

- *Una vera casa deve essere di mattoni!*
- *Voglio davvero abitare in un prefabbricato?*
- *E se prende fuoco?*
- *Capisco se fossimo in montagna...*
- *Chissà come sarà ridotta tra pochi anni...chissà quanta manutenzione richiede...*
- *Le assicurazioni non coprono il rischio/le banche non concedono mutui*
- *Ho sentito che costano poco, quindi saranno costruite male/con materiale scadente.*
- *Ho sentito che costano tanto, non vale la pena e preferisco il mattone.*
- *Se poi si parlano?*
- *Se ci va addosso una macchina?*
- *Se viene un terremoto?*
- *Non mi sembrano solide. Ci potrò appendere i pensili?*
- *Si svaluterà tantissimo - e se poi la devi rivendere, chi te la compra?*

Costruzioni in Legno – limiti culturali

Cultura

- Assenza di “cultura” del prodotto dovuta a scarsa conoscenza e diffusione comunque ancora limitata
- Si pensa alla costruzione in legno come alla “baita” di montagna

Formazione

- Solo di recente introdotti percorsi formativi specialistici per l'ingegneria/architettura del legno

Pregiudizi

- Resistenza, deteriorabilità, necessità di frequente manutenzione, incendiabile.... ecc

X-LAM vs. Platform frame

Entrambi i sistemi costruttivi consentono di assolvere alla funzione strutturale, sebbene con l'X-Lam questa sia del tutto distinta rispetto alle prestazioni energetiche (cd. sistema a cappotto che riveste esternamente il pannello), mentre nel sistema a telaio l'isolamento viene inglobato all'interno del telaio stesso.

Le differenze tra i diversi sistemi costruttivi risiedono, ad esempio, nella maggiore duttilità del sistema a telaio rispetto al X-Lam, così come ai minori costi (in termini di materiali impiegati) del primo rispetto al secondo.

L'X-Lam invece garantisce rispetto al platform una maggiore rigidità strutturale (rendendolo quindi più adeguato per edifici multipiano) ed una maggiore libertà di progettazione, limitata per quanto riguarda il sistema a telaio proprio in considerazione della standardizzazione degli elementi strutturali. Il sistema che impiega l'X-Lam infatti consente di lavorare con un più vasto spettro di soluzioni progettuali, ingegneristiche ed architettoniche ricorrendo a campate, altezze ed estensioni costruttive diverse ed altrimenti non ottenibili con il telaio.

In tema di costi, vero è che l'X-Lam è tendenzialmente più caro quanto al solo materiale impiegato, tuttavia permette una produzione in serie del singolo elemento costruttivo, e quindi una economia di scala che ne fa comunque un prodotto vantaggioso soprattutto nelle costruzioni di una certa grandezza.

Ma è forse il tema dell'isolamento che può far propendere per un sistema a scapito di un altro, a seconda della localizzazione geografica del fabbricato: i pannelli in X-Lam infatti, grazie alla maggiore massa lignea, garantiscono grande inerzia termica a vantaggio di un efficace isolamento estivo; il sistema a telaio invece garantisce maggiore isolamento invernale che dipende naturalmente dagli isolanti impiegati.

Pro e Contro X-LAM



- Elemento psicologico della costruzione “solida”
- Velocità assemblaggio e costruzione
- Possibilità di costruzioni multipiano
- Massa
- Minori connessioni
- Flessibilità progettuale e minore prefabbricazione
- Elevati indici di tenuta all’aria e prestazioni termiche



- Modifiche in corso d’opera difficili
- Costo materiale
- Peso (rispetto al platform)
- Assenza “storicità”
- Minore duttilità rispetto al platform

Pro e Contro Platform



- Possibilità di apportare modifiche in corso d'opera
- Elevate performance energetiche
- Tempi di realizzazione ridotti
- Minore spessore delle pareti
- Leggerezza delle componenti



- Limiti di costruzione in altezza
- Minore massa di struttura lignea
- Minore libertà progettuale a causa della standardizzazione degli elementi strutturali