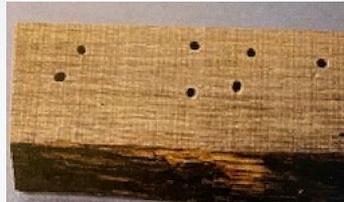


Evidenze patologiche causate da attacchi da parte di insetti Xilofagi



Varietà insetto: Bostrico Cappuccino



Vista superficiale di un elemento aggredito



Vista in sezione del danno.

Crediti immagini: Fuchs M., Mussier J., «Construire avec le bois», Ed. Le Moniteur, 2019, France ISBN 978-2-281-14222-6

Evidenze patologiche causate da attacchi da parte di insetti Xilofagi



Varietà insetto: Tarlo dei mobili (larva)



Tarlo dei mobili (a sviluppo completato)



Vista della tipologia di danno arrecato

Crediti immagini: Fuchs M., Mussier J., «Construire avec le bois», Ed. Le Moniteur, 2019, France ISBN 978-2-281-14222-6

Evidenze patologiche causate da attacchi da parte di insetti Xilofagi



Varietà insetto: Termiti del legno



Termiti (a sviluppo completato)



Vista della tipologia di danno arrecato

Credito immagine del danno: Fuchs M., Mussier J., «Construire avec le bois», Ed. Le Moniteur, 2019, France ISBN 978-2-281-14222-6

LCA 1 a.a. 2022/2023 TECNOLOGIA DEL LEGNO 2: IL LEGNO PER LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA 29.09.2022 Prof. Theo Zaffagnini _LAB B

19

Caratteristiche di prestazione

In **fase di progettazione** la scelta del tipo di essenza da impiegare per la realizzazione di un determinato tipo di elemento tecnico o di componente, deve confrontarsi con una valutazione comparativa delle prestazioni delle diverse specie. In particolare sarà opportuno fare riferimento alle norme UNI che hanno come oggetto le prestazioni dei legnami da costruzione ed in particolare le norme **UNI-EN 8939/87**, **UNI-EN 338** e s.m.i..

Nello specifico tali valutazioni di idoneità dovranno interessare:

1. La massa volumica (a umidità normale pari al 12%) ossia il peso in g/cm^3 , e per questo si faccia riferimento alla norma UNI-ISO 3131/85;
2. il tipo di fibratura (regolare-dritta o irregolare-intrecciata);
3. la curabilità del durame ad attacchi di funghi
4. la durata naturale contro attacchi di insetti distinguendo i tipi di insetti;
5. la stabilità dimensionale in opera;
6. l'essudazione di resine o gomme (assenza o presenza);
7. la tenuta a collegamenti incollati (se li si prevedono)
8. la tenuta a collegamenti con chiodi o viti;
9. l'idoneità alla verniciatura;
10. l'impregnabilità con antisettici.

LCA 1 a.a. 2022/2023 TECNOLOGIA DEL LEGNO 2: IL LEGNO PER LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA 29.09.2022 Prof. Theo Zaffagnini _LAB B

20

Tab. 3.17 Trattamenti del legno secondo la norma UNI 8662 (parte 1^a)

Termine	Definizione
Preservazione	Trattamento con antisettici, preventivo o curativo, atto a proteggere il legno da danni di origine biologica
Impregnazione	Trattamento che prevede l'introduzione nel legno di sostanze atte a raggiungere il fine voluto
<ul style="list-style-type: none"> • <i>impregnazione superficiale</i> • <i>impregnazione in profondità</i> • <i>impregnazione ad assorbimento spontaneo</i> • <i>impregnazione ad assorbimento forzato</i> 	<p>Trattamento che interessa gli strati più esterni del legno</p> <p>Trattamento che interessa anche gli strati profondi del legno</p> <p>Trattamento nel quale l'assorbimento della sostanza avviene senza modifiche delle condizioni ambientali (pressione, temperatura)</p> <p>Trattamento nel quale l'assorbimento avviene a seguito di modifiche delle condizioni ambientali (pressione, temperatura)</p>
Ignifugazione (trattamento igniritardante)	Trattamento atto a migliorare la reazione al fuoco del legno
Trattamento idrorepellente	Trattamento atto a ridurre l'assorbimento di umidità da parte del legno
Vaporizzazione	Trattamento con vapore acqueo atto a conseguire determinati effetti, come per esempio variazioni di colore, lavorabilità, comportamento plastico, asportazione di sostanze ecc.
Essiccazione	Trattamento, naturale o artificiale, atto a ridurre l'umidità del legno
Trattamento di finitura	Trattamento superficiale avente prevalentemente scopo protettivo (mediante rivestimento) e decorativo (per esempio verniciatura, tinteggiatura, pitturazione ecc.)

Sarà opportuno verificare alcune caratteristiche di lavorabilità delle essenze scelte, in particolare valutando il grado di difficoltà dell'esecuzione di collegamenti con chiodi o viti, la lavorabilità dell'essenza prescelta, il grado di usura sugli utensili prodotta dal tipo di legname ed il grado di facilità della essiccazione. Esistono poi delle caratteristiche proprie delle diverse essenze che le fanno preferire in funzione del tipo di impiego o destinazione d'uso. In questo caso il progettista dovrà valutare a seconda dei casi i requisiti che dovrà possedere l'elemento tecnico realizzato in legno e in base a questo la scelta dovrà orientarsi sulle caratteristiche del legno utili a raggiungere tale scopo. Saranno da valutare:

- la **plasticità** del legno: **molto plastici** sono il larice ed il pioppo; **discretamente plastici** sono il faggio ed il noce;
- l'**elasticità**
- la **flessibilità**
- la **resistenza**: all'aperto, all'acqua ed al coperto;
- la **durezza**;
- la **durata**: lunga (pino, pioppo frassino), lunghissima (rovere, quercia, noce).
- **resistenza al fuoco** (se richiesta).



Cenni di prevenzione incendi

In generale la sicurezza antincendio ha come obiettivi la sicurezza delle persone, dei beni e delle costruzioni (secondo la sequenza appena espressa).

Le condizioni necessarie per avere una combustione sono:

- presenza del **combustibile** (nel caso il legno e suoi derivati);
- presenza di **comburente** (ossigeno);
- presenza di **una sorgente di calore** (temperatura elevata – temperatura di accensione*).

• **Temperatura di accensione** o di autoaccensione

• **E' la minima temperatura alla quale la miscela combustibile-comburente inizia a bruciare spontaneamente in modo continuo senza ulteriore apporto di calore** o di energia dall'esterno.

Per il legno la Temperatura di accensione (° C) va dai 220 ° C per i legnami più resinosi ai 250 ° C per i legnami più duri.

L'obiettivo che ci dovremo porre è quello che vuole la messa in atto di ogni possibile soluzione per interrompere questa catena di parametri coesistenti che danno luogo all'incendio.

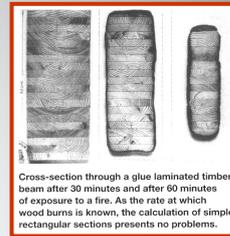
In particolare dovremo occuparci principalmente di **prevenzione incendi passiva**:

E' l'insieme delle misure di protezione che non richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto specifico (rete idrica antincendio, evacuatori di fumo e calore, ecc.) o di un dispositivo (estintore).

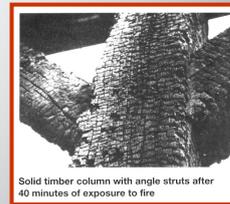
In particolare nella fase della progettazione dovremo tener conto di alcuni aspetti tecnico/morfologici e distributivi che nel loro insieme concorrono alla prevenzione di un incendio ed alla sicurezza dei fruitori che si riassumono in:

- 1) **isolamento dell'edificio**;
 - 1.a distanza di sicurezza esterne (rispetto agli altri edifici circostanti)
 - 1.b ed interne (tra le aree oggetto di potenziali pericoli di propagazione incendi insite nella struttura che si sta progettando. Es. separazione tra C.T. e scuola);
- 2) **verifica e previsione di strutture resistenti al fuoco**;
- 3) **uso di materiali classificati per la loro resistenza al fuoco** (incombustibili o di Classe 0, o scarsamente combustibili = classe 1, ecc.);
- 4) **sistema delle vie d'uscita**;
- 5) **sistemi di ventilazione dei locali**.

Indicazioni progettuali circa queste 6 macrocategorie di aspetti cui occorre tener conto sono già date come input progettuali e sono solo da mettere in atto al momento della definizione delle scelte progettuali.



Cross-section through a glue laminated timber beam after 30 minutes and after 60 minutes of exposure to a fire. As the rate at which wood burns is known, the calculation of simple rectangular sections presents no problems.



Solid timber column with angle struts after 40 minutes of exposure to fire

LCA 1 a.a. 2022/2023 TECNOLOGIA DEL LEGNO 2: IL LEGNO PER LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA 29.09.2022 Prof. Theo Zaffagnini LAB B

23

IL LEGNO E IL FUOCO

Significato del fare prevenzione incendi nel caso di strutture lignee

I materiali da costruzione di origine organica come il legno tendono a disgregarsi alle alte temperature per effetto della pirolisi. La temperatura alla quale prendono fuoco è correlata all'umidità presente nel legno, mentre la lunghezza del tempo dipende da come è avvenuto il surriscaldamento dello stesso.

Indicazioni circa il comportamento al fuoco di materiali da costruzione sono date da prove condotte da istituti specializzati autorizzati dai ministeri competenti (in Italia dal Ministero dell'Interno per i Vigili del Fuoco) che ne producono certificati comprovanti le reali caratteristiche.

I tempi di combustione delle strutture in legno variano a seconda della tipologia di legname da costruzioni utilizzato, dal suo impiego in funzione del ruolo svolto nella costruzione (strutturale, di completamento, di rivestimento, o di finitura) e dalla sua collocazione rispetto allo svolgersi dell'incendio.

In genere si assume una velocità di combustione di **0,8 mm al minuto nel caso di legno massello**, mentre i tempi sono leggermente più dilatati per i **legnami incollati (lamellare)** e considerano una velocità di **0,7 mm al minuto**.

Il legno più stagionato (con la sola eccezione del faggio) brucia ad una velocità di 0,56 mm/min.

Questi valori possono essere sensibilmente **incrementati attraverso procedimenti di protezione del materiale basati o sul rivestimento del materiale con prodotti resistenti al fuoco e quindi con ottima coibenza termica o con prodotti chimici (colle speciali, vernici intumescenti, ecc.)**;

Quindi per semplificazione bisognerà calcolare la sezione resistente dei diversi elementi che concorrono a definire la resistenza statica (e/o dinamica) della struttura dell'edificio da noi progettato, incrementando successivamente le dimensioni ottenute dell'elemento secondo i valori di riferimento appena citati (in media **0,75 mm/min.**), **fino alla concorrenza della resistenza al fuoco – espressa in minuti primi - richiesta da normativa per l'elemento**.

Accorgimento assai utile in fase di progettazione, quando necessiti una predeterminata resistenza al fuoco della struttura, risulta quello di **proteggere i pilastri (o le travi) inglobandoli nei pacchetti di chiusura verticale esterna (o chiusure orizzontali) di frontiera limitando così al minimo l'esposizione degli stessi ad eventuali episodi d'incendio interni ai locali**. **Analogamente, eventuali giunzioni metalliche tra gli elementi andranno protette anch'esse (uso del tipo scomparsa).**

LCA 1 a.a. 2022/2023 TECNOLOGIA DEL LEGNO 2: IL LEGNO PER LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA 29.09.2022 Prof. Theo Zaffagnini LAB B

24

LA RESISTENZA AL FUOCO

La resistenza al fuoco delle strutture rappresenta il comportamento al fuoco degli elementi che hanno funzioni strutturali nelle costruzioni degli edifici, siano esse funzioni portanti o funzioni separanti.

In termini numerici la resistenza al fuoco rappresenta l'intervallo di tempo, espresso in minuti primi, di esposizione dell'elemento strutturale ad un incendio, durante il quale l'elemento costruttivo considerato conserva i requisiti progettuali di stabilità meccanica, tenuta ai prodotti della combustione, nel caso più generale, di coibenza termica.

Di qui convenzionalmente si indica:

R – stabilità

è l'attitudine alla conservazione della resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco;

E – tenuta

è l'attitudine a non lasciar passare, né produrre – se sottoposto all'azione del fuoco su un lato – fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco;

I – isolamento termico

è l'attitudine di un elemento da costruzione a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore.

Avremo quindi, in base alle attitudini degli elementi, elementi con caratteristiche di tipo:

REI (tre requisiti soddisfatti – è il caso degli elementi di compartimentazione tra zone diverse);

RE (se soddisfano solo i requisiti di stabilità e tenuta);

R (se soddisfano la sola stabilità meccanica – è caso delle strutture).

A questi indicatori saranno associati i minuti primi per i quali conservano le caratteristiche sopra indicate calcolati in base a prove sperimentali in presenza di scenari predeterminati di riferimento.

Avremo quindi resistenze al fuoco

REI (RE o R) 30'

REI (RE o R) 45'

REI (RE o R) 60'

REI (RE o R) 90'

REI (RE o R) 120'

REI (RE o R) 180'

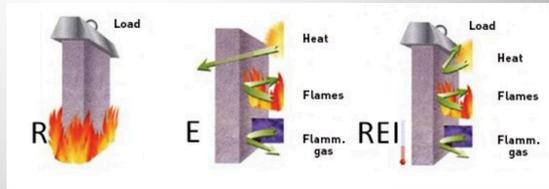


Immagine tratta dal sito Fseng-antincendio.it

LCA 1 a.a. 2022/2023 TECNOLOGIA DEL LEGNO 2: IL LEGNO PER LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA 29.09.2022 Prof. Theo Zaffagnini _LAB B

25

Prodotti di prima lavorazione

Dalla materia prima si possono ottenere due tipi di prodotti:
Legami rotondi per PALI, PUNTELLI o ELEMENTI DA IMBALLO
Segati: TRAVI, TAVOLE; SFOGLIATI, TRANCIATI



LCA 1 a.a. 2022/2023 TECNOLOGIA DEL LEGNO 2: IL LEGNO PER LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA 29.09.2022 Prof. Theo Zaffagnini _LAB B

26

PALI

Elementi a sezione circolare dal diametro medio di 25cm e lunghezza dai 2,5-4,0m



LCA 1 a.a. 2022/2023 TECNOLOGIA DEL LEGNO 2: IL LEGNO PER LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA 29.09.2022 Prof. Theo Zaffagnini _LAB B

27

TRAVI

Sono elementi a sezione rettangolare il cui lato lungo risulta maggiore o uguale a 20 cm. impiegate nelle strutture portanti con sezioni variabili a seconda delle necessità strutturali vengono, in base al dimensionamento della sezione ed alla funzione statico-strutturale da assolvere, classificate in:

TRAVICELLI o TRAVI SECONDARIE

dim. 12cm x 8 cm x 300-600 cm
15cm x 10cm x 3-6m
18cm x 12cm x 3-6m

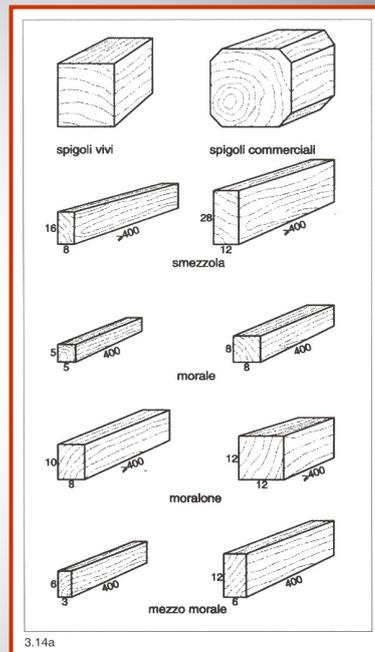
MORALI a sezione quadrata o rettangolare

dim. 5cm x 5cm x 400cm
5cm x 8cm x 400cm
8cm x 8cm x 4m

LISTELLI a sezione rettangolare o quadrata

dim. 1cm x 2cm x 200 – 400 cm
2cm x 2cm x 2-4 m

Fig. 3.14 • Esempio di una produzione corrente di segati a quattro filii con relativa nomenclatura (norma UNI 3517).



3.14a

LCA 1 a.a. 2022/2023 TECNOLOGIA DEL LEGNO 2: IL LEGNO PER LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA 29.09.2022 Prof. Theo Zaffagnini _LAB B

28

LISTELLI

a sezione rettangolare o quadrata
 dim. 1cm x 2cm x 200 – 400 cm
 2cm x 2cm x 200 – 400 cm



LCA 1 a.a. 2022/2023 TECNOLOGIA DEL LEGNO 2: IL LEGNO PER LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA 29.09.2022 Prof. Theo Zaffagnini _LAB B

29

TAVOLE

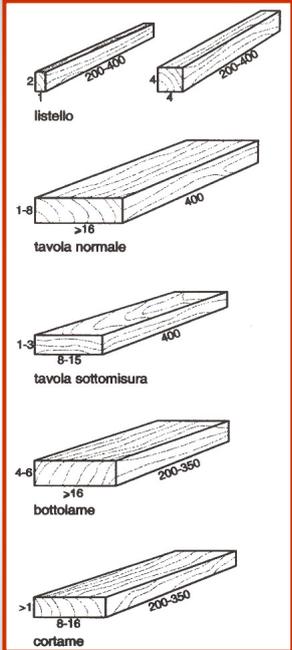
Sono prodotti a sezione rettangolare dallo spessore compreso tra 1,2cm e 8cm, larghe fino a 16cm e lunghe fino a 4m.



TAVOLONI:
 grandi assi da costruzione di 8cm di spessore e di 40cm di larghezza.

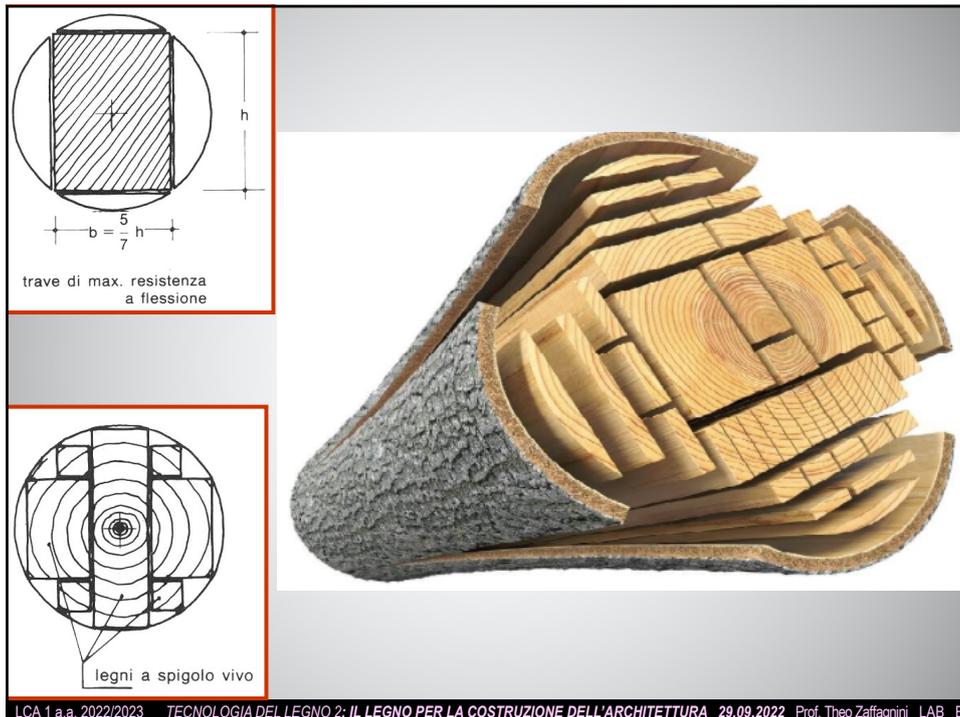


PANCONI:
 grosse assi di legno di sezione di 4cm e larghezza 12cm.



LCA 1 a.a. 2022/2023 TECNOLOGIA DEL LEGNO 2: IL LEGNO PER LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA 29.09.2022 Prof. Theo Zaffagnini _LAB B

30



31

SFOGLIATI
Fogli di legno ottenuti con taglio tangenziale sul tronco in rotazione dello spessore compreso tra i 0,8mm ed i 3,5mm.

TRANCIATI
Fogli di legno ottenuto con taglio parallelo lungo le fibre dello spessore compreso tra i 0,5mm ed i 3,5mm.

lama per il taglio laterale

tronco

tronco sfogliato

pressa

lamina sfogliata

coltello

tronco tranciato

foglio tranciato

coltello

tronco

LCA 1 a.a. 2022/2023 TECNOLOGIA DEL LEGNO 2: IL LEGNO PER LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA 29.09.2022 Prof. Theo Zaffagnini _LAB B

32