

# ANALISI DEI CARICHI

La valutazione delle masse e dei pesi permanenti viene condotta seguendo i criteri tradizionali e con valutazioni geometriche e delle densità dei materiali utilizzati.

Per quanto attiene ai carichi variabili, i carichi di esercizio vengono derivati dall'Eurocodice 1, così come i vari coefficienti correttivi riguardanti i valori di combinazione in funzione della durata del carico. Le azioni dovute alla neve e al vento sono invece ricavati dal D.M. 4 luglio 1996, 'Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni' e Circolare relativa.

# ANALISI SISMICA

La norma Eurocodice 8, 'Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture' Parte 1-2: Regole Generali per gli edifici (UNI ENV 1998-1-2) stabilisce che qualora siano rispettati i criteri di regolarità in piante e in elevazione dati ai punti 2.2.2 e 2.2.3, oppure quanto specificato al punto A dell'Appendice A, e quando il periodo proprio  $T_1$  sia inferiore a delle soglie prefissate, può essere applicata l'analisi modale semplificata con spettro di risposta (3.3.2).

In questo caso, la forza di tagli alla base dovuta alle azioni di tipo sismico per ognuna delle direzioni principali viene indicata con  $F_b$  ed è determinata come segue:  $F_b = S_d(T_1) * W$ , dove:  $S_d(T_1)$  è l'ordinata dello spettro di progetto normalizzato per il periodo  $T_1$  (dato al punto 4.2.4 della ENV 1998-1-1, Eurocodice 8, parte 1-1), valido per l'analisi di

tipo lineare;  $T_1$  è il periodo di vibrazione fondamentale dell'edificio dovuto ad una traslazione nella direzione considerata;  $W$  è il peso totale dell'edificio, valutato con i pesi che compaiono nella formula di combinazione di cui al punto 4.4.2 della ENV 1998-1-1.

Nelle ipotesi sopra descritte la forma modale può essere approssimata utilizzando una distribuzione degli spostamenti che cresce linearmente lungo lo sviluppo verticale dell'edificio. In questo caso il valore delle forze orizzontali  $F_i$  agenti all' $i$ -esimo piano è data dalla:  $F_i = F_b * (z_i W_i / \sum_j z_j W_j)$ , dove  $z_i$  e  $z_j$  rappresentano le quote delle masse  $m_i$  e  $m_j$  sopra il punto di applicazione della azione sismica (piano di fondazione).

Le azioni orizzontali  $F_i$ , determinate secondo le procedure sopra esposte, si distribuiscono fra le diverse strutture di controvento assumendo che gli impalcati siano rigidi. Gli effetti torsionali dovuti all'eccentricità fra i baricentri di massa e rigidezza dei vari piani vanno tenuti in considerazione; è prevista una analisi approssimata che incrementa tali eccentricità teoriche di eccentricità addizionali (punto A. 4, Appendice A, UNI ENV 1998 - 1-2) e di eccentricità accidentali (punto 3.2 della stessa norma) che tengono conto dell'indeterminatezza della posizione dei baricentri. In alternativa, sempre per tenere debitamente conto degli effetti torsionali, al punto 3.3.2.4 è descritta una amplificazione degli effetti delle azioni nei diversi elementi strutturali resistenti.

Le componenti orizzontali dell'azione sismica (punto 3.3.5 UNI ENV 1998- 1 - 2 ) devono essere considerate di norma come agenti simultaneamente. La combinazione avviene poi valutando

separatamente la risposta strutturale di ogni componente orizzontale: il valore massimo di ogni effetto sulla struttura dovuto alle due componenti orizzontali dell'azione sismica può essere poi stimato mediante la radice quadrata della somma dei quadrati delle risposte ad ognuna delle componenti orizzontali.

Per gli edifici che soddisfano i criteri di regolarità in pianta e nei quali i muri sono l'unico elemento strutturale di controvento, si può assumere che l'azione sismica agisca separatamente lungo i due assi principali orizzontali della struttura.

Una volta determinate tutte le azioni sulla struttura (pesi permanenti, azioni variabili legate alla destinazione d'uso del prefabbricato, carico di neve, vento, azione sismica), si passa a vedere come i vari elementi strutturali ne vengono sollecitati.

La ripartizione dei carichi verticali viene condotta secondo il metodo delle superfici di influenza dei singoli setti.

Quanto alla ripartizione delle forze orizzontali, questa avviene in maniera proporzionale alla rigidezza a taglio dei setti di controvento: sono infatti solo questi ad essere interessati a questa ripartizione, dato che si prescinde a vantaggio di statica della resistenza a taglio di eventuali pilastri e delle pareti non munite di plywood di irrigidimento.

Si trascura inoltre completamente l'effetto dovuto dalla presenza di pannelli di cartongesso, un unico foglio sulle pareti esterne, addirittura in doppia lastra per quelle interne, visto che il comportamento dell'insieme telaio in legno - cartongesso è poco duttile. Questa assunzione ci permette di considerare pari a 3 il coefficiente di comportamento  $q$  di cui all'Eurocodice n. 8.

La rigidezza a taglio dei setti viene adottata proporzionalmente al valore di resistenza a taglio degli stessi; quest'ultima, secondo il punto

5.4.3. (4) dell' Eurocodice n. 5 'Progettazione delle strutture in legno', Parte 1 - 1 : Regole generali e regole per gli edifici (UNI ENV 1995-1-1), è data da:

$F_{v,d} = S F_{t,d} (b_i/b_1)^2 b_1/s$ , dove:

$F_{t,d}$  è il valore di calcolo della resistenza a taglio per ciascun mezzo di unione;

$b_1$  è la larghezza del foglio di plywood più largo;

$b_i$  è la larghezza degli altri fogli ( $b_2, b_3, \dots$ ); se l'interesse dei mezzi di unione.

Utilizzando chiodi quale mezzo di unione, la resistenza caratteristica al taglio del singolo mezzo di unione è determinata utilizzando la formula di cui al punto 6.2.1. (1) dello stesso Eurocodice n. 5 .

È importante notare che tali formule cercano di interpretare in maniera empirica i vari possibili modi di crisi dell'insieme telaio-pannello-chiodo; è importante controllare che la crisi avvenga a causa dell'unione, quindi del chiodo, in maniera tale da poter fruire del miglior comportamento duttile del sistema strutturale (il legname in se ha un comportamento piuttosto fragile).

Risalendo in tale maniera alla resistenza caratteristica di un pannello test, individuato nelle dimensioni di 1244mm x 1244mm, pari a due fogli di plywood, è possibile calcolare la resistenza caratteristica a taglio di un pannello generico tramite la

$F_{v,k} = K_b K_h F_{test,k}$  (5.4.3e EC5)

dove  $K_b$  e  $K_h$  sono due coefficienti di correzione che variano diminuendo al diminuire della larghezza ( $K_b$ ) ed aumentando al diminuire dell'altezza ( $K_h$ ).

È così possibile determinare il baricentro delle rigidezze di piano, oltre a quello delle masse, calcolare le eccentricità teoriche.

Le eccentricità di calcolo sono determinate invece come sopra ricordato. La ripartizione delle forze orizzontali a questo punto è di tipo lineare.

# VERIFICHE DI SICUREZZA

Le fasi sopra descritte ci permettono di trovare per ogni elemento strutturale le sollecitazioni assiali, comprese quelle indotte dalle forze orizzontali, e quelle di taglio relativamente ad ogni combinazione di carico.

Analogamente si ricavano le sollecitazioni trasmesse dalla struttura in legno alla fondazione in cemento armato, che viene verificata separatamente secondo i criteri abitualmente adottati.

Per lo Stato Limite Ultimo è necessario che siano verificate le seguenti condizioni:

Condizione di Resistenza  $E_d \leq R_d$ , dove con  $E_d$  indichiamo l'insieme delle sollecitazioni pari a  $E \{S G_k, g_i A E_d, P_k, S(y_k i Q_k)\}$  e con  $R_d$  indichiamo la  $R\{f_k/g_M\}$ , corrispondente al valore di progetto della resistenza dell'elemento, calcolato in accordo alle regole specifiche del materiale in oggetto (valore caratteristico di  $f_k$  e coefficiente di sicurezza parziale  $\gamma_m$ ).

Condizione di duttilità;

Condizione di equilibrio;

Condizione di Resistenza delle Membrature Orizzontali;

Condizione di Resistenza delle Fondazioni;

Condizione sul contatto tra edifici adiacenti dovuto all'azione sismica.

Tutte queste condizioni danno luogo a varie verifiche locali e generali dell'insieme costruttivo e delle sue parti.

**Per lo Stato Limite d'esercizio le verifiche dipendono molto dal tipo di struttura e dal tipo di utilizzo per cui la stessa è costruita.**

**In genere, per edifici di residenza, le condizioni principali riguardano la limitazione del movimento relativo dei piani (in sede sismica in particolare) e il controllo della freccia delle membrature orizzontali.**

## **MATERIA PRIMA**

### **“ IL LEGNO”**

Il legno è fornito, come noto, dai fusti degli alberi e consta di un insieme di cellule le quali non sono però sparse nella comune massa, ma, avendo

determinate funzioni da svolgere, sono raggruppate in diversi tipi di tessuto e orientate secondo particolari disposizioni.

Il fusto è formato per apposizione di strati periferici che nelle sezioni trasversali si presentano come anelli, ognuno dei quali corrisponde di regola a un anno di vita.

Negli anelli annuali è possibile distinguere una zona meno compatta formatasi alla ripresa primaverile della vegetazione e una più densa e normalmente più scura, formatasi nella stagione autunnale prima dell'arresto invernale della vegetazione.

### **STRUTTURALMENTE IL LEGNO E' COSTITUITO DA:**

- **50% DI CARBONIO**
- **42% DI OSSIGENO**
- **6% DI IDROGENO**
- **2% DI MINERALI, AZOTO, PIGMENTI**

Le fibre di questo materiale si presentano alla lente d'ingrandimento trasparenti, quasi come fili di nylon.

Nell'espore i tipi di legno ci limitiamo a quelli più in uso nell'arte dell'ebanisteria;

### **SI DIVIDONO PRINCIPALMENTE IN:**

**LEGNI DURI ( LATIFOGLIE ) E IN**

**LEGNI TENERI ( CONIFERE ).**

### **COSTITUZIONE DEL TRONCO:**

- **Midollo**
- **Libro ( tessuto principale )**

- Durame ( legno vecchio )
- Cambio ( tessuto vegetale allo stato nascente )
- Sezione radiale
- Sezione tangenziale
- Sezione trasversale
- Corteccia interna
- Corteccia esterna ( fisiologicamente morta )

### LA STAGIONATURA DEL LEGNO

Il legno nell'albero contiene una quantità di acqua che in taluni casi può arrivare al 75% del suo peso umido.

Dopo il taglio e la riduzione in tavole, esso perde gradatamente la sua umidità iniziale fino a equilibrarla con quella dell'ambiente in cui viene a trovarsi permanentemente.

Durante questo processo di essiccazione il legno subisce notevoli variazioni di volume per cui è impossibile usarlo come materiale da lavoro prima della sua adeguata stagionatura.

L'essiccazione del legno è la somma di due fenomeni:

la prima, la circolazione dell'acqua al suo interno fino a equilibrarsi in tutte le sue fibre;

la seconda, l'evaporazione dell'acqua influenzata dai fattori ambientali.

L'essiccamento all'aria aperta dei legnami è la pratica più semplice e più antica, essa consiste nell' esporre all'aria libera, riparato dalla pioggia e dal sole, il legno fino al raggiungimento di quel tasso di umidità

per cui risulta in equilibrio medio con l'ambiente circostante.

Il buon esito di questa pratica dipende dalla cura con cui viene accatastato il tavolame, dalla disposizione delle cataste nel deposito e dal terreno

sul quale queste vengono erette.

Oggigiorno esistono particolari forni per accelerare la stagionatura in qualunque periodo dell'anno, però presentano qualche inconveniente:

una eventuale leggera modifica nel colore e il pericolo di rovinare una forte quantità di pezzi per errori di condotta del processo di essiccamento.

## I TAGLI DI UN TRONCO

La produzione del tavolame si effettua secondo metodi diversi, tenendo conto tanto dell'uso quanto del valore del materiale che si intende ottenere.

### Taglio tangenziale

Questo metodo, dato il minimo costo di produzione, viene adottato per la quasi totalità del legname.

Le tavole che si ottengono, però, non risultano di qualità e di aspetto costanti, perché si differenziano sempre più tra loro, man mano ci si allontana dalla zona centrale del fusto.

Mentre la tavola di mezzo mantiene diritto il proprio asse trasversale e presenta superfici con venature pressoché parallele, le altre tavole sono soggette ad imbarcarsi e comportano vaste zone mediane con venature notevolmente diverse da quelle delle loro zone laterali, a seconda della conicità del fusto e della posizione delle tavole nel fusto stesso.

### Taglio in quarto e radiale

Questi procedimenti di segazione non consentono di ridurre tutto il tronco in tavole mediante un solo passaggio alla sega multilame, perciò

risultano più costosi di quelli ottenuti a tagli tangenziali.

Il maggior costo però è compensato dalle migliorate caratteristiche di indeformabilità e di aspetto che il legname viene così ad assumere.

Le tavole ottenute secondo tali metodi risultano sempre meglio specchiate e saranno sempre meno soggette a imbarcarsi quanto più la direzione

dei tagli sarà prossima a quella radiale.

Tuttavia il taglio sul raggio rimane puramente teorico, perché praticamente

Impossibile.

L'adozione di uno dei sistemi di segazione descritti dipende dall'uso cui è destinato il materiale, uso che può far prevenire il tavolame ricavato a tagli tangenziali a quello ricavato a tagli radiali.

## Deformazioni del legno

Il ritiro dimensionale del legno è un fenomeno inevitabile dovuto alla perdita d'acqua contenuta nell'albero della vita.

Esso inizia quando l'umidità del legno scende al di sotto del 30% circa del suo peso secco, cioè quando comincia a perdersi "l'acqua di saturazione" assorbita nelle pareti cellulari.

In linea generale le essenze dure o pesanti si ritirano maggiormente di quelle tenere o leggere; il ritiro si ripercuote sulla dimensione e sulla forma dei pezzi essiccati e l'intensità delle contrazioni varia a seconda delle specie legnose e a seconda delle direzioni anatomiche del legno. Buona parte degli inconvenienti, che si lamentano nell'impiego del legno, dipende dall'imbarcamento.

Esso è connesso al ritiro ed è in stretta dipendenza della posizione delle tavole nel tronco; è dovuto alla notevole diversità di valori che esiste tra

il ritiro tangenziale e quello radiale.

### **PROPRIETA' TECNICHE DEI LEGNAMI**

Dalla struttura del legno derivano le sue particolari proprietà e i suoi diversi caratteri, qualità determinanti per stabilire una giusta scelta tra gli usi a cui ogni specie di legname è meglio destinata, dei metodi di utilizzazione e dei mezzi più adatti alla sua lavorazione.

In generale, i diversi caratteri che differenziano tra loro le qualità e le varie essenze legnose possono essere raggruppati come sotto specificato:

- **Caratteri organolettici:** cioè le proprietà di ordine estetico-figurativo come colore, disegno, etc.
- **Caratteri fisico- meccanici:** cioè le proprietà di ordine fisico: densità, porosità, etc.

**Proprietà principali che si richiedono ai legnami destinati all'ebanisteria sono: facilità di lavorazione (attitudine al taglio e al buon pulimento), stabilità, aspetto.**

La venatura deriva dal contrasto tra le zone tardive e quelle primaverili degli anelli annuali può essere:

marcata, evidente e a festoni; il colore, pur essendo, in linea di massima, peculiare per ogni essenza legnosa, ha tonalità notevolmente

diverse tanto nelle stesse specie quanto in un medesimo tronco.

La porosità è un fenomeno importante ai fini della tinteggiatura del legno; si imbevono i legni teneri più di quelli duri, i legni con raggi midollari piccoli più di quelli con grossi raggi, i legni senza resina più di quelli resinosi, le testate più delle superfici longitudinali, la zona primaverile degli anelli è più di quella tardiva.

## CONIFERE – LATIFOGIE

### LE LATIFOGIE

- **ACERO:** cresce ovunque, ha una magnifica chioma fogliare a cupola, alto fino a 35 metri, è un legno bianco con gradazioni rossastre

e sfumature che vanno dal giallastro al violetto.

È molto duro con grana fine, riceve un'ottima pulitura e brillante lucidatura; si imbarca facilmente, è poco flessibile ed è attaccato frequentemente dal tarlo.

Venne utilizzato per la tecnica dell'intarsio durante il XVIII e XIX secolo in Inghilterra, zona di grande produzione.

- **CASTAGNO:** è un albero imponente che cresce fino a 30 metri un po' ovunque, introdotto in tutta l'Europa dai Romani; di colore giallo fulvo chiaro o bruno chiaro, abbastanza duro è molto resistente all'acqua, è legno fragile e si tarla facilmente.

- **CILIEGIO:** è di gran lunga, tra le specie simili, il più imponente; raggiunge i 20 metri, presente un po' ovunque è forse originario dell'Oriente; ha grana media uniforme di color rosso-bruno lucente, con venature sottili; legno pesante si imbarca facilmente e si ritira notevolmente.

Gli ebanisti francesi e anglosassoni ne fecero grande uso per mobili di piccole dimensioni.

Nell'Ottocento si costruirono invece cassettoni, armadi e sedie.

- **FAGGIO:** è un grande albero molto vistoso, che può raggiungere i 30-40 metri con un'enorme chioma, prospera ovunque anche su terreni asciutti e rocciosi; di colore rosso giallastro con raggi midollari bruno lucenti, legnosemiduro e compatto, venato in modo uniforme.

Si taglia molto bene ed è adatto alla curvatura a vapore-Thonet, tende a screpolarsi facilmente attaccato dagli insetti e dai parassiti; usato prevalentemente per le parti interne dei mobili e per le strutture degli imbottiti.

- **FRASSINO:** è un albero diffuso in tutta l'Europa con chioma fogliare piuttosto irregolare, spesso con numerosi rami morti; è alto 20 – 25 metri, cresce su terreni freschi e ricchi. Di colore bianco madreperlato, leggero, ha struttura fine, è abbastanza resistente, elastico e tenace; purtroppo soggetto al tarlo e marcisce facilmente se esposto alternativamente al secco e all'umido. Utilizzato per le strutture degli imbottiti e piallacci.
- **PIOPPO:** è un complesso gruppo di piante delle quali è difficile dire quali sono le specie, sicuramente non europee, nasce ovunque in zone con clima mite e umido; ha grana omogenea, leggero, bianco tendente al giallo, senza venature; si fende e si imbarca facilmente, è attaccato dal tarlo, si presta bene ad essere placcato.
- **NOCE:** è un albero maestoso forse originario dell' Asia, cresce in ogni parte d' Europa, ha un colore grigio – bruno con venature più scure, qualche volta nere o rossastre; venne ed è considerato uno dei migliori legni, sia a livello estetico sia per la sua duttilità, si taglia bene, ha una durezza media ed è perfetto negli interventi di pulitura e lucidatura. Poco resistente alla flessibilità; se mal stagionato viene attaccato facilmente dal tarlo, non si screpola. Legno preferito per tutto il Rinascimento italiano, mentre nel seicento i francesi e gli inglesi lo sostituirono

con il mogano; il noce dà piallacci di notevole qualità specie in prossimità della radice.

- **ULIVO:** è la quintessenza del panorama mediterraneo, proviene dall'Asia ed è largo e tozzo, raggiunge i 15 metri; verdognolo o giallastro con ricche venature nere o brune, legno durissimo, compatto ed omogeneo, resiste al tarlo. Se mal stagionato si torce e si spacca, è adatto per fini lavori d'intarsio e per la tornitura.
- **OLMO:** cresce in Europa e nell'Asia occidentale, prevalentemente nei boschi e vicino a corsi d'acqua, di color bruno – rossastro con venature scure; legno tenace, compatto, elastico, resistente all'umidità, non è attaccato dai parassiti, tende a fendersi ed a imbarcarsi facilmente, non si pulisce molto bene. La sua radice viene utilizzata soprattutto per lavori d'intarsio.
- **PERO:** cresce in tutta l'Europa, solitamente è alto 10 – 15 metri, è di colore roseo o giallastro – rossastro, di grana molto fine, duro si taglia bene in tutti i sensi; è soggetto alle spaccature ed ha un forte ritiro. Utilizzato negli intagli, nelle tarsie e nelle torniture.
- **ROVERE-QUERCIA:** si trova in tutta l'Europa, estremamente variabile per forma e dimensioni, di colore giallo – bruno con striature giallo oro, non è facile da lavorare, è legno duro, compatto e pesante. Poco attaccato dai parassiti, si deforma facilmente, non riceve perfetta levigatura né lucidatura brillante. Venne utilizzato per la costruzione dei mobili di pregio per un lunghissimo periodo: dal duecento al quattrocento, mentre in Inghilterra resistette fino al settecento.
- **EBANO:** è originario dell'India, di Giava, e del Madagascar. È un legno di colore nero intenso, illuminato da riflessi rosso cupo; durissimo, compatto, di grana finissima, non si screpola, non è attaccato dagli insetti, quindi è legno di una fragilità massima. Considerato fin dai tempi più antichi degli Egizi e dei Romani, un legno prezioso, venne utilizzato per mobili o oggetti di grande valore.

- **MOGANO:** originario delle Americhe, è un legno di colore rosso – bruno, riccamente venato, duro, si lavora benissimo, ha grana fine ed uniforme, si lucida perfettamente, si ritira poco e resiste al tarlo. Utilizzato fin dalla prima metà del XVIII secolo in Inghilterra e in particolare durante tutto il XIX secolo, soprattutto dai francesi che con questa essenza diedero vita ad esemplari in stile Luigi XVI, direttorio e impero di notevole fattura. Questo legno venne inizialmente importato da Cuba o dall' Honduras, ma in tempi recenti, essendo il mogano cubano quasi introvabile e il secondo esageratamente costoso, ci viene fornito dall' Africa e dalle Filippine, ma è di qualità assai inferiore e manca di venature. Per poter distinguere il “ vero mogano “ basta inumidire una parte non lucida, questa assumerà una gradazione molto scura, mentre quello filippino diventerà chiaro – rosato e l'africano si manifesterà con un colore intermedio.
- **PALISSANDRO:** nasce nell'America meridionale, è legno duro di color bruno con sfumature violette, ha caratteristiche simili al mogano, al quale si affiancò nel periodo neo classico; è un'essenza che esige una discreta abilità nella fase della lucidatura.

## **REAZIONE A FUOCO DEL LEGNO LAMELLARE**

Il legno è un materiale, che se sottoposto all'azione di una sorgente di calore di sufficiente durata ed intensità, brucia, ma l'avanzamento del fuoco all'interno degli elementi strutturali è reso molto lento dalla formazione sulla superficie di uno strato carbonizzato che ne ritarda l'azione. Ciò permette, quindi, da un lato di affermare che il legno, ed il legno lamellare in particolare, hanno un buon comportamento nei confronti del fuoco, da un altro lato di calcolare con precisione la resistenza al fuoco di ogni elemento ( norma UNI 9504 ). Ne risulta quindi, che se la struttura è correttamente dimensionata, si

hanno livelli di rischio, nei confronti del fuoco, minori di una analoga in acciaio.

Inoltre le sostanze che, in genere, risultano corrosive per i metalli ed anche per il cemento armato, non lo sono per il legno e ciò porta a preferire il legno nella costruzione di quelle strutture dove avvengono processi per prodotti corrosivi.

### **LEGGEREZZA DEL LEGNO LAMELLARE**

Tra le qualità inconfutabili del lamellare vi è l'estrema leggerezza, infatti il suo peso specifico è di 500 kg/m<sup>3</sup>, contro i 2500 kg/m<sup>3</sup> del cemento armato, ma con un rapporto resistenza/massa notevolmente più vantaggioso.

Oltre alla capacità di sostenere grandi carichi e di rispondere adeguatamente ad ogni sollecitazione dinamica per via della sua estrema elasticità, il legno lamellare consente di ridurre gli oneri di fondazione o sottofondazione, e di ottimizzare i costi di trasporto, assemblaggio e montaggio del materiale.

### **STANDARD DEL LEGNO LAMELLARE**

La messa in opera di strutture realizzate in lamellare ha raggiunto un livello di ottimizzazione tale che, a parte alcuni basilari accortezze, consente di svolgere le operazioni di montaggio in cantiere con estrema velocità e semplicità, in quanto tutte le principali operazioni di preparazione degli elementi in legno lamellare vengono in genere effettuate nello stabilimento di produzione. Ciò consente di standardizzare nel modo più semplice ed economico le tecniche di bullonatura, giuntura, vitatura e chiodatura per il fissaggio della struttura.

### **VERSATILITÀ DEL LEGNO LAMELLARE**

Il legno lamellare ha offerto alla creatività dei progetti contemporanei nuovi ed importanti stimoli alla creatività, attraverso l'utilizzo di un materiale "storico" che si

armonizza a qualsiasi soluzione architettonica ed a qualunque altro elemento portante di una costruzione, come la pietra, l'acciaio, il vetro o le materie sintetiche.

L'utilizzo del lamellare, oltre a permettere un sensibile contenimento dei costi, consente al progettista di materializzare la propria genialità, assecondandola anche nelle proposte più ardite e nelle strutture di grande impegno statico, comunque in tutte le opere architettoniche che avanguardisticamente si distinguono per la loro originalità.

Oltre a realizzare strutture in base alle specifiche indicazioni della committenza, la nostra azienda è in grado di proporre la diretta progettazione delle opere richieste. In entrambi i casi viene ritenuto prioritario, per l'ottenimento dei migliori risultati, l'utilizzo del legno lamellare, in virtù delle sue inconfutabili caratteristiche fisico – meccaniche che lo rendono un materiale estremamente versatile. In particolare l'esperienza maturata della nostra azienda suggerisce l'utilizzo delle essenze di larice ed abete, che tra tutte risultano essere le due varietà di lamellare che più si prestano congenialmente alle attuali tecniche progettuali e costruttive.

## SPECIFICHE DEI MATERIALI PER CASE IN TRONCHI ROTONDI O QUADRATI

# SCHEDA

# TECNICHE

### PARETI E STRUTTURE PORTANTI

- Legname di pino (“Pino silvestris”), massello (umidità  $18\pm 2\%$ ) oppure bi/trilamellare a seconda dello spessore (umidità  $16\pm 2\%$ )
- Tronchi maschiati, spinottati, numerati, fori per impianto elettrico
- Accessori per il montaggio – aste metalliche filettate per la registrazione delle pareti, spinotti per fissaggio dei tronchi
- Trattamento del legno – protezione chimica “SINESTO B” contro azzurramenti e malattie del legno
- Spessore delle pareti = 70 ... 92 mm
- Superfici piallate

### PAVIMENTI

- Tavole maschiate da 22 ... 28 x 95 mm
- Travetti da 45 x 95 – 145 mm distanziati da 600 mm
- Battiscopa

### SOFFITTI/PAVIMENTI

- Tavole maschiate da 20 – 28 x 95 mm
- Travetti da 45 x 145 mm distanziati da 800 mm
- Pannellatura del soffitto con perline da 12 .. 22 mm
- Cornici per soffitti
- Battiscopa per pavimenti

### TETTO

- Listelli sottotegola da 35 x 70 mm, impregnati
- Listelli addizionali per ventilazione del tetto da 35 x 50 mm
- Travetti per struttura tetto da 45 x 145 mm o 70 x 145 mm distanziate da 700 – 800 mm; su richiesta lamellari (nelle dimensioni risultanti dei calcoli statici)

- Travi maestri nelle dimensioni risultanti dei calcoli statici o in massello oppure in lamellare
- Pannellatura del soffitto tetto con perline da 18 – 22 mm
- Cornici per soffitto
- Tavole sopra i travi delle gronde 18 x 129 mm
- Tavole tra i travi delle gronde
- Bordature delle gronde

### **TERRAZZE E BALCONI**

- Tavole dei pavimenti in 22 – 28 x 95 – 135 mm, impregnate
- Travi di struttura 45x95/145 mm distanziate 600 mm, impregnate
- Balaustre e ringhiere

### **MATERILI PER EVENTUALI PARETI INTERNE DIVISORIE IN SANDWICH**

- Struttura in travetti da 45 x 45 mm distanziati 600 mm
- Pannellatura ( escluse le “stanze umide” ) con perlina da 18 x 160 o 180 mm

### **DETTAGLI DELLE PARETI:**

I tronchi per le pareti sono prodotti in pino (pinus silvestris), con un grado di essiccazione inferiore al  $22 \pm 4\%$  di umidità in dimensioni di U 150, U 175, U 195, o U 2\*150 mm.

I tronchi sono fresati rotondi/ovalizzati. Perché ovalizzati? Perché gli ovali trattengono meglio il calore all'interno della casa.

Per la migliore ciobentazione, viene usata la lana di vetro di 20 mm Isover tra tronco e tronco.

I tronchi sono preparati ad incastri, scanalature e dadi per fissare le cornici di porte e finestre.

I tronchi sono numerati al fine di rendere semplice l'assemblaggio seguendo le numerazioni sul piano di assemblaggio.

Il kit contiene anche i pioli per fissare e trattenere insieme i tronche delle pareti.

I tronchi sono trattati con una impregnazione protettiva “ SINESTO B “, la quale protegge il legno contro gli insetti, le muffe, gli azzurramenti e la proliferazione di malattie del legname.

### **DETTAGLI DEI TETTI – TRAVI DA 55 X 195 mm**

- Tavole tra i travi 55 x 145 mm
- Assicelle 55 x 50 mm
- Tavole visibili del tetto 18 x 85 mm
- Altre tavole sotto la copertura del tetto 18 x 85 mm
- Altre assicelle 30 x 50mm – Assicelle per tetti 30 x 50 mm
- Assicelle per sottogronde 20 x 50 mm
- Tavole per gronde 20 x 90
- Tavole per gronde 20 x 50
- Tavole per gronde 20 x 90
- Travicelli di connessione tavole 55 x 195 mm

### **PAVIMENTI DELLE TERRAZZE**

- Tavole per terrazze

### **FINESTRE**

Le finestre e porte da terrazza. Le finestre e porte da veranda di stile tedesco (profilo IV – 68) sono corredate con singole cornici con apertura all'interno. Le porte, le finestre e le cornici sono prodotte in pino. I vetri sono costituiti dal blocco doppiovetro con un valore termico di isolamento (U value) di 1,8. Le finestre hanno maniglie e serrature di marca tedesca ROTO. Le asticelle decorative per la finta divisione dei vetri sono costituite da una cornice addizionale con cardini, applicata sul lato esterno delle finestre, apribile verso l'esterno al fine di poter pulire comodamente i vetri. Tavole per bordatura 18 x 145 mm (n. 60, 61, 62 and 67).

DECORAZIONI n° 68.

### **PORTE**

Le porte esterne hanno una finitura laccata e cardini, maniglie e serrature di sicurezza marca tedesca ROTO. Le porte interne sono prodotte in legno di pino massello. Il loro spessore è di 40 mm con meccaniche tedesche.

**FINESTRE (Escluse quelle dei tetti VELOX che possono essere fornite a parte)**

- In pino perfettamente rifinite ma non verniciate, con vetrificata,

con aperture ad anta/ribalta

- Blocco doppi vetri da 18 mm (4+10+4),  $K=1,4$  W/m<sup>2</sup>K.
- Ferramenta tedesca ROTO
- Cornici da 18 mm
- Modanature interne ed esterne da 18 x 120/140 mm

## **PORTE**

- Porte esterne con vetrocamera da 18 mm (in caso di mezzavetratura) e serratura di sicurezza
- Porte interne in pino massello vetrate, mezzozetrate o tutto legno
- Porte per terrazze e balconi con blocco doppio vetro da 18 mm con apertura anta/ribalta (ferramenta)
- Modanature interne ed esterne da 18 x 120/140 mm

## **FORNITURA CON PREZZO ADDIZIONALE**

Per case con isolamento delle pareti perimetrali:

struttura per il contenimento dei materiali isolanti (ed il passaggio degli impianti elettrici ed idraulici) in listelli di legno da 45x95/150 mm distanziati 600 mm e perline di finitura interna delle pareti da 18.20 x 160/180 mm (a copertura del materiale isolante) (non nelle “stanze umide”) con la medesima larghezza delle tavole delle pareti esterne (cioè 20x186 mm) al fine di ottenere un effetto estetico interno pari a quello che si ottiene guardando la casa dall'esterno.

## **IL SISTEMA “SANDWICH”**

Su richiesta forniamo:

- Pareti coibentate con il normale spessore della parete esterna + una intercapedine riempita di lana roccia o di vetro + un rivestimento interno di perline da 18 mm.
- L'isolamento termico del “sandwich” con 50/100 mm di spessore di materiale isolante + 18 mm di perlina è 4/8 volte maggiore di quello di una parete non isolata.
- Dall'interno non si nota il sistema “sandwich” perché le perline hanno la stessa larghezza delle tavole delle pareti esterne.

Per questo è possibile rifinire l'interno delle pareti invece che con perline con pannelli di cartongesso che possono poi essere pitturati o ricoperti con tappezzeria o piastrelle.

#### **MATERIALI PER SAUNA:**

- Struttura per le panche (pino)
- Pannellatura delle panche (pioppo)
- Pennellatura delle pareti (pioppo)

N.B. I prezzi delle case non comprendono il basamento in cemento, la copertura del tetto (coppi, tegola canadese ecc... ), le gronde metalliche e pluviali, il materiale isolante per la coibentazione delle pareti, del tetto e dei pavimenti (che possono essere venduti a parte), gli impianti elettrici ed idraulici.

#### **DISEGNI**

I disegni per produrre ed erigere le case sono realizzati da architetti professionali. Il progetto del basamento dei pavimenti, le differenti sezioni, le specificazioni ecc... sono escluse.

#### **ACCESSORI METALLICI:**

- Dadi quadrati M 12
- Aste filettate M 12 L= 2000 mm
- Fascette
- Stringi fascette
- Dadi M 12
- Dadi per aste filettate M 12
- Viti per installare porte e finestre
- Viti con testa esagonale
- Spinotti per fascette
- Bulloni registrabili M 20
- Piastre metalliche per tronchi 210 x 140 mm
- Acc