



Il brico dalle mille idee...

IL LEGNO E SUE CARATTERISTICHE



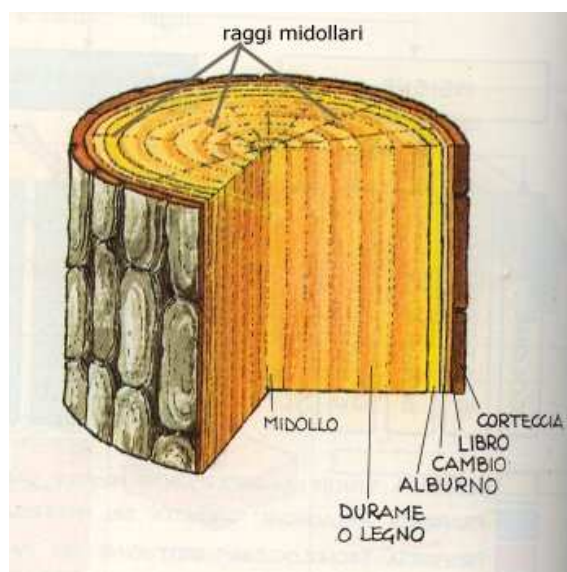
Peculiarità del legno

Caratteristiche del legno

Il legno è il materiale ricavato dai fusti delle piante, in particolare dagli alberi ma anche dagli arbusti. Gli alberi sono caratterizzati dall'aver fusto e rami che crescono concentricamente verso l'esterno di anno in anno e dall'aver i tessuti composti essenzialmente da cellulosa (38-50%), emicellulosa (23-32%), lignina (15-25%) e sostanze estraibili (1-8%). Da un punto di vista botanico le specie legnose sono divise in Conifere (pino, abete, larice, cipresso, etc) e Latifoglie (quercia, faggio, frassino, ontano, castagno, etc). Le conifere presentano una struttura più semplice, composta in prevalenza da un solo tipo di cellule chiamate tracheidi. Le latifoglie sono caratterizzate da due tipi di cellule: cellule allungate, lungo la direzione del tronco e cellule radiali.

Una volta tagliato e stagionato od essiccato, il legno è destinato ad un'ampia varietà di utilizzi: riscaldamento e cucina; per costruire strutture, in forma di tavole e travi; per la realizzazione di componenti per l'edilizia (parquet, perline, ecc.) e mobili; e, scomposto in fibre, per produrre la carta (tramite la produzione di polpa di cellulosa). Sono anche impiegati derivati del legno al posto del legno classico, come, per esempio, il compensato e multistrato, il truciolare, lo OSB e il medium-density fibreboard (MDF). Una menzione particolare merita il sughero, ricavato dalla corteccia di un particolare albero (quercia da sughero). Molto importante come prodotto derivato è il legno lamellare che è costituito da lamelle di legno incollate fra loro a formare travi e pannelli. E' un prodotto che supera molti difetti del legno massiccio (maggiore stabilità, minor ritiro, velocità nella stagionatura, stabilità meccanica) conservandone inalterate le doti.

Il legno è commercialmente classificato in tenero e duro, identificando spesso le conifere come legni teneri e le latifoglie come legni duri. Tra i legni teneri ci sono pioppi, abeti e pini, tra quelli forti ci sono querce, faggi, larici. Questa suddivisione non è esatta, poiché alcuni legni duri sono più teneri di quelli definiti teneri, per esempio la balsa, mentre alcuni teneri sono più duri dei duri, per esempio il tasso (la distinzione deriva dalla nomenclatura inglese che definisce le conifere "softwood" e le latifoglie "hardwood", ma la traduzione in legno tenero e legno duro è un errore, visto che le due parole inglesi stanno a significare rispettivamente conifere e latifoglie). Considerando la sezione di un tronco di albero dall'esterno all'interno si possono evidenziare parti con funzioni differenti:



Corteccia: fisiologicamente morta, serve come protezione alla pianta e consente gli scambi necessari alla vita della pianta;

Libro: contiene i vasi che conducono il nutrimento sintetizzato dalle foglie ad ogni parte dell'albero;

Cambio: strato sottile di tessuto responsabile della produzione di nuovo legno, sia verso l'esterno sia verso l'interno;

Alburno: è costituito da legno nuovo, formato da cellule vive che costituiscono l'apparato circolatorio della pianta consentendo la conduzione dei sali minerali dalle radici alle foglie;

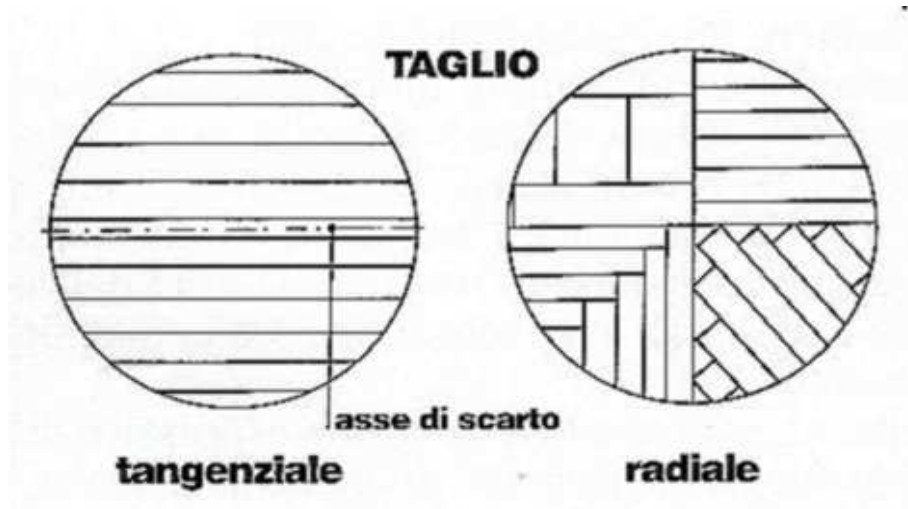
Durame: la parte più interna del tronco, formata da cellule morte; a livello commerciale è quella più pregiata, perché essendo la parte più vecchia della pianta è quella più stabile e meno soggetta agli attacchi dei parassiti. Con la crescita in età ed in diametro dell'albero, la porzione più interna dell'alburno cessa di funzionare e si trasforma in durame;

Midollo: parte centrale del tronco, generalmente poco differenziabile dal durame che lo contiene.

Produzione del legno commerciale

Quando i tronchi vengono abbattuti, vengono privati dai rami e dalla corteccia. Il tronco viene ridotto ad assi e tavole secondo diversi schemi di taglio. L'ideale per ottenere assi di buona qualità, non soggette a imbarcatura, è il taglio perpendicolare agli anelli di accrescimento.

I metodi di taglio del legname sono sostanzialmente due: quello tangenziale e quello radiale. Il primo, ampiamente più praticato è quello che permette di ottenere il massimo delle tavole, il secondo è più complesso; i tronchi sono prima segati in quattro e poi ridotti in tavole con tagli radiali. Questo secondo sistema è migliore perché riduce notevolmente, durante la stagionatura, i fenomeni di imbarcamento, svergolatura e le fessurazioni per ritiro.





Il legno può essere sezionato lungo una direzione trasversale-che corrisponde alla "testata" di un tronco o di un segato -e lungo direzioni longitudinali, a loro volta, distinte in "longitudinali radiali", "longitudinali tangenziali" o intermedie tra queste, a seconda della loro orientazione rispetto ai suddetti anelli. Da un punto di vista dell'aspetto superficiale, ad esempio, se il fusto di un albero viene tagliato perpendicolarmente al suo asse, la sezione trasversale che ne deriva può evidenziare una serie di anelli concentrici che rappresentano i segni dei vari accrescimenti annuali. Se è tagliato parallelamente all'asse di accrescimento si ottengono, invece, sezioni longitudinali che evidenziano caratteristiche specifiche, ad esempio come alternanza di linee di diverso aspetto che nel complesso viene indicata **venatura**.

Stagionatura legno

La stagionatura del legno è una operazione del processo di lavorazione del legno. Il legno contiene una grande quantità di acqua, il suo peso umido può arrivare anche a 3/4 del peso del legno. Prima del processo di stagionatura e di essiccamento è quindi impossibile utilizzare il legno come materiale da lavoro, in quanto il volume del legno è destinato a ridursi per effetto dell'evaporazione e della circolazione dell'acqua. La stagionatura e l'essiccamento consentono di ridurre il peso umido e il tasso di umidità del legno. Il processo di stagionatura del legno segue l'operazione di taglio e anticipa quella di rifinitura del legno. Esistono due forme di stagionatura e di essiccamento del legno.

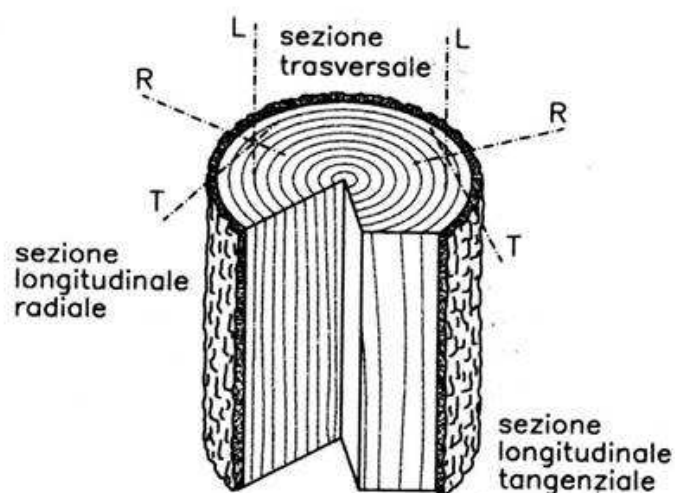
- Stagionatura naturale del legno. Dopo il primo taglio le tavole di legno sono accatastate in un luogo all'aperto, purché al riparo dalle intemperie, per far asciugare e stagionare il legno. Il processo richiede molto tempo ed è fortemente dipendente dal luogo e dalle modalità di accatastamento del legno sul terreno.
- Stagionatura artificiale del legno. In alternativa, è possibile accelerare il processo di stagionatura del legno al chiuso in appositi forni o con altre tecnologie.

Anisotropia del legno

Il legno è un materiale fortemente anisotropo poiché le sue caratteristiche anatomiche e morfologiche dipendono dalla sezione esaminata e le sue proprietà fisico-meccaniche sono influenzate in modo significativo dalla direzione lungo la quale vengono rilevate. Ciò è dovuto alla

disposizione delle cellule che lo compongono, le quali hanno una direzione prevalente (detta fibratura) e sono per lo più orientate parallelamente all'asse di accrescimento del fusto.

La resistenza del legno e la sua rigidità sono infatti elevate parallelamente alla fibratura e molto ridotte perpendicolarmente ad essa. Nel caso, ad esempio, della trazione, la resistenza parallela alla fibratura può essere anche 25/30 volte superiore alla resistenza trasversale alle fibre. L'anisotropia è una caratteristica inevitabile del legno e comporta conseguenze anche sul piano delle deformazioni legate alle variazioni dimensionali.



Relazioni legno-acqua

Molte delle peculiarità tecnologiche che distinguono il legno dagli altri materiali derivano dalla sua spiccata *affinità* per l'acqua. Il legno perfettamente *anidro* (cioè totalmente privo di umidità) è praticamente inesistente in natura, ed anche in un manufatto ligneo *stagionato* da lunghissimo tempo è sempre presente una certa quantità di umidità, che dipende principalmente dalle condizioni termoigrometriche dell'ambiente nel quale esso si viene a trovare. L'umidità influisce significativamente su molte caratteristiche del legno (variazioni dimensionali, resistenza meccanica, elasticità, deterioramento, etc.) e ne condiziona la conservazione. Il legno è un materiale igroscopico, cioè la parete cellulare ha la capacità di scambiare la propria acqua di saturazione direttamente con l'atmosfera circostante; quando si trova circondato da aria umida, si ha contemporaneamente una continua evaporazione di molecole d'acqua dal legno nell'aria circostante, ed una continua "cattura" di molecole di vapore da parte della parete cellulare. Una differenza di velocità tra questi due fenomeni (sempre concomitanti) provoca variazioni dell'umidità del legno (*adsorbimento*, se questa aumenta; *desorbimento* se diminuisce), mentre velocità identiche corrispondono ad una situazione di *equilibrio igroscopico* tra legno ed aria circostante. Il legno *tende* sempre ad equilibrarsi con l'umidità relativa dell'aria circostante; i valori di equilibrio sono simili per tutte le specie legnose, e dipendono dalle condizioni termoigrometriche dell'ambiente.

Il processo interattivo acqua-legno si manifesta durante tutta la durata di un manufatto ligneo con due conseguenze fondamentali: variazioni dimensionali (ritiri o rigonfiamenti) e variazioni fisico-meccaniche, quali densità, resistenza, deformabilità.

Mentre in molti altri materiali (e soprattutto nei metalli) le maggiori variazioni dimensionali sono prodotte dalle variazioni di temperatura, nel legno i coefficienti di dilatazione termica sono assai piccoli, ed in genere trascurabili rispetto alle variazioni dimensionali indotte dalle variazioni di umidità che si verificano *nell'intervallo igroscopico*.

Deformazioni e fessurazioni nel legno

Le variazioni di umidità del legno al di sotto del punto di saturazione, che rappresenta lo stato teorico in cui tutte le pareti cellulari sono sature d'acqua senza che questa sia presente nelle loro cavità, hanno un'importanza pratica su tutte le sue proprietà. Durante l'essiccazione (sia che essa avvenga per stagionatura naturale o essiccazione artificiale) il legno è, infatti, soggetto a fenomeni di ritiro dimensionale; viceversa, se viene messo nuovamente a contatto con acqua od umidità elevata, subisce un rigonfiamento.

Il ritiro volumetrico totale del legno nel passaggio dallo stato fresco a quello anidro (conseguibile solo in condizioni controllate di laboratorio) varia, in funzione delle diverse specie, da circa il 6 a più del 20%. Il legno in opera subisce, comunque, perdite di umidità tali da determinare una frazione limitata del potenziale ritiro totale, sebbene, anche in tal caso, le sue variazioni dimensionali (unitamente ad eventuali deformazioni indotte dalle forze in gioco) possano risultare importanti.

Per le interazioni esistenti tra igroscopicità e anisotropia, i movimenti del legno sono piuttosto lievi parallelamente alla sua fibratura (cioè assialmente) ma decisamente più ingenti lungo le direzioni radiali e tangenziali. Nel caso specifico, tale rapporto è circa 0,5:5:10 in quanto il valore in direzione assiale è trascurabile mentre quello tangenziale può essere particolarmente elevato (in media doppio di quello radiale e fino a 10-15 volte superiore a quello assiale).

Sintesi proprietà del legno

Fisiche	Meccaniche	Tecnologiche	Estetiche
Igroscopico, anisotropo, variazioni di volume	Buona resistenza in direzione delle fibre	Curvabile e fendibile	Venatura
Densità Varia da 400 a 800 kg/m ³	Buona durezza e resilienza	Lavorabile al taglio	Colore
Conducibilità termica ed elettrica: ottimo isolante	Elastico	Levigabile e pulibile	Odore

Pregi del legno

Il legno è uno dei materiali utilizzato fin dall'antichità ed il suo impiego è conseguenza delle sue innumerevoli proprietà tra le quali:

Leggerezza ,facilità di impiego e di montaggio

Il legno ha una densità di 400/800 kg/m³ mentre per il cemento è 2500 kg/m³ e l'acciaio 7800 kg/m³. Il peso ridotto ha un vantaggio sia per la costruzione di mobili sia per l'edilizia. Pur essendo un materiale infiammabile il legno resiste bene al fuoco in quanto bruciando la parte esterna già combusta protegge l'interno e ne rallenta la combustione.

Lavorabilità, estetica ed abitabilità

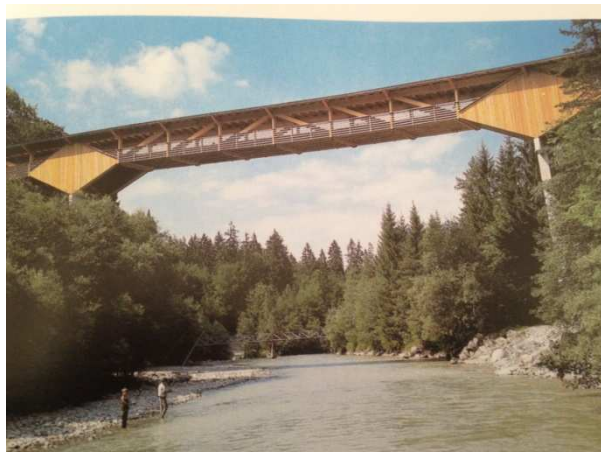
Il legno è altamente lavorabile , caldo al tatto, variegato nei colori e nella venatura ed offre un'ampia gamma di essenze e tipologie. Può essere impregnato e verniciato proteggendolo dagli agenti esterni e con una normale manutenzione può durare per secoli.

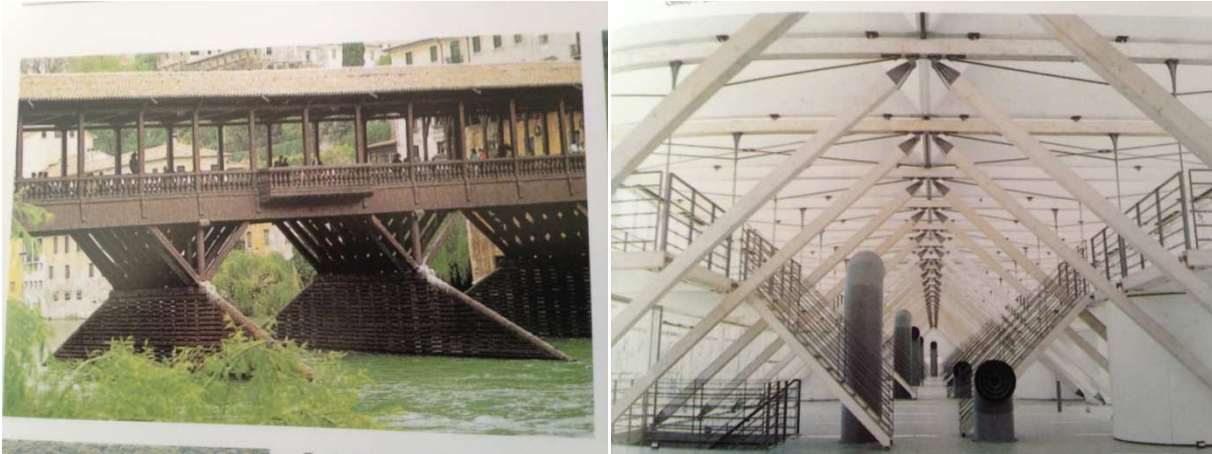
Bassa conducibilità termica.

La bassa conducibilità termica consente al legno di respirare , cioè di poter assorbire umidità dall'ambiente e cederla nuovamente. Inoltre ha già un buon poter isolante.

Resistenza ai terremoti

Le strutture in legno con connessioni in acciaio hanno una notevole flessibilità e capacità di resistere anche a forti azioni sismiche





Difetti del legno

I difetti del legno si possono suddividere in due categorie:

- difetti naturali del tronco: dovuti alla costituzione dei tessuti legnosi;
- difetti indotti dal taglio: dipendono dalla modalità del taglio adottate che comportano un diverso ritiro del legno nelle tre direzioni (assiale, radiale e tangenziale). Questi difetti sono maggiormente riscontrabili sui legni che hanno subito una rapida stagionatura.

Difetti naturali

Nodi

Sono i punti di innesto dei rami nel tronco e sono dunque causati dall'anormale crescita dei rami dall'alburno verso l'interno, cioè nel durame. Hanno una massa volumetrica differente da quella del legno circostante, quindi si ritirano in modo diverso durante la stagionatura.

Quando il legno viene ridotto in tavole i vari pezzi del ramo si presentano come dei piccoli cerchi di colore diverso e quando sono attaccati al legno circostante si chiamano nodi vivi o sani ; quando i nodi si staccano facilmente dal legno lasciando nella tavola un buco si chiamano nodi morti. L'influenza dei nodi sulla resistenza del legno dipende dalla posizione, dimensione e numerosità in un elemento ligneo. Dal punto di vista estetico spesso i nodi richiamando a sé le fibre circostanti donano al legno un particolare effetto visivo.



Fenditure radiali

Si tratta in questo caso di fessurazioni, cretti e fenditure riconducibili alla liberazione di tensioni interne del legno; la crescita dell'albero provoca, infatti, l'accumulo di tensioni nel fusto, che rimangono in equilibrio finché la pianta è in piedi, ma che possono liberarsi, sotto forma di distorsioni e spacchi, subito dopo l'abbattimento oppure durante le prime lavorazioni del tronco.



Cipollature

Sono provocate da una crescita non regolare, causata dal gelo o dal caldo eccessivo o dal vento, dell'alburno il cui spessore non è costante e consistono quindi nel distacco tra due anelli di crescita annuale consecutivi. Si formano così nel durame delle zone prive di legno. Questo difetto può evidenziarsi durante la stagionatura e, quando il legno viene tagliato, causa la rottura delle tavole. Questo difetto è spesso non accettabile per i legni di buona qualità.

Eccentricità del midollo

L'eccentricità del midollo è causata dalla crescita della pianta su un terreno molto ripido o in zone molto ventilate e si presenta come una vistosa irregolarità degli anelli di crescita che assumono appunto un andamento eccentrico.

Questo comporta in fase di stagionatura un diverso ritiro causato dalla diversa densità e contenuto di acqua nelle fibre ed una seguente difficoltà nella lavorazione del legno.

Tasche di resina

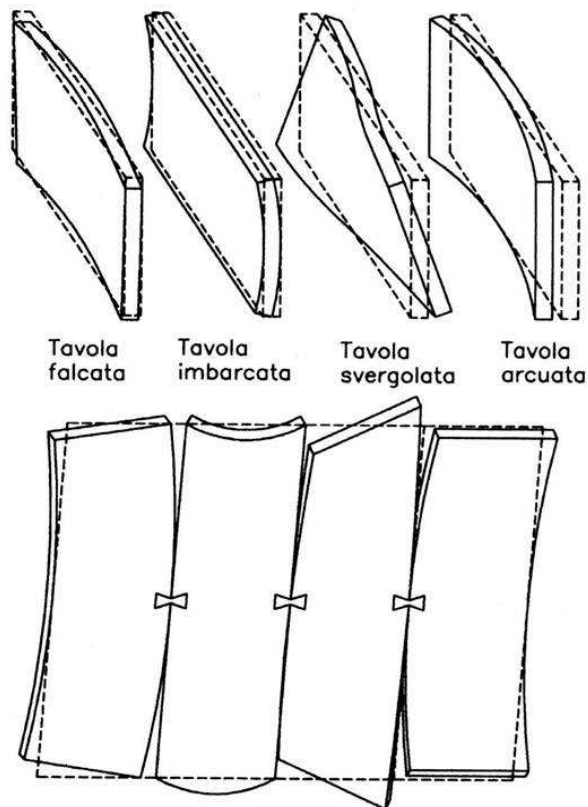
È un difetto del legno che consiste in una cavità riempita di resina ed è tipica delle resinose (abete, pino). Non comporta nessun problema di tipo meccanico-strutturale.



Difetti indotti dal taglio

Per quanto già detto sopra, le tavole di legno nel ritirarsi, non solo diminuiscono di volume, ma subiscono a volte vere e proprie modificazioni:

- Imbarcatura: curvatura nel senso delle fibre
- Svergolatura: deformazione torsionale dell'asse che subisce un'imbarcatura sia trasversale che longitudinale
- Falcatura
- Arcuatura



Fessurazioni e fenditure da ritiro

Le fessurazioni da ritiro sono contraddistinte dalle seguenti caratteristiche:

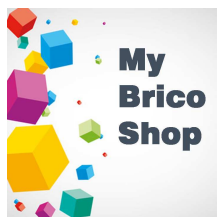
- si aprono in conseguenza della stagionatura o essiccazione del legno, e quindi non sono visibili nel legno fresco oppure nel legno che, una volta stagionato, abbia riacquisito sufficiente umidità per contatto con acqua o con atmosfera molto umida (a differenza delle fessurazioni da tensioni interne);
- corrono nella direzione della fibratura del legno, seguendone le eventuali sinuosità e irregolarità, e mai trasversalmente od obliquamente ad essa (a differenza di molte rotture);
- in sezione trasversale, il loro andamento segue la direzione radiale del legno (a differenza delle cipollature, che decorrono in direzione tangenziale);

- si rilevano prevalentemente su pezzi che includono il midollo del tronco da cui i pezzi stessi sono stati ricavati; spesso il midollo costituisce il vertice della fessurazione, che in sezione trasversale assume una caratteristica forma a "V";
- la loro ampiezza è variabile col clima: tendono, infatti, ad allargarsi e/o estendersi se il clima è secco; viceversa tendono a chiudersi quando l'umidità ambientale aumenta;
- non comportano la non idoneità dell'elemento ligneo all'uso strutturale, esse sono ammesse (entro limiti piuttosto ampi) negli elementi lignei portanti;
- è opportuno lasciare le fessurazioni da ritiro libere di allargarsi e restringersi; sono controindicati interventi volti a bloccarle, riempirle o "ricucirle", che indurrebbero nell'elemento stati di tensione potenzialmente pericolosi.



I difetti del legno sopra citati sono regolati per la loro accettabilità da norme nazionali ed europee. Proprio per il fatto che molti di questi cosiddetti difetti sono legati alla struttura intrinseca del legno e non comportano, entro certi limiti, nessun problema strutturale ma solo di estetica, le norme stabiliscono dei campi di accettabilità legati anche alla qualità dei vari legni, per esempio legno da falegnameria o da carpenteria.

Le fessurazioni nel legno, soprattutto all'esterno, sono del tutto naturali e non ne pregiudicano a priori il corretto uso, anzi spesso rappresentando una dissipazione di energia interna del legno sono sintomo di un certo equilibrio di tensioni raggiunte dall'elemento ligneo.



Il brico dalle mille idee...

MYBRICOSHOP
Via A. Meucci, 13-00015 Monterotondo (Roma)
www.mybricoshop.com email: info@mybricoshop.com