

IL LEGNO

Le piante perenni sono caratterizzate dalla presenza di fusto e rami che crescono concentricamente verso l'esterno di anno in anno e dall'avere i tessuti composti essenzialmente da cellulosa, emicellulosa e lignina. Il legno può avere diversi nomi, a seconda dell'uso a cui è destinato:

- legna se fornisce combustibile
- legname da lavoro, costruzione, se indirizzato verso tali impieghi.

Il legno è prodotto dalla pianta come elemento strutturale, dalle ottime caratteristiche di robustezza e resistenza, ed è per questo impiegato utilmente dall'uomo. Come già accennato, il legno è costituito da fibre di cellulosa trattenute da una matrice di lignina; il ruolo dell'emicellulosa non è stato ancora chiarito.

Una volta tagliato, stagionato ed essiccato, il legno è destinato ad un'ampia varietà di utilizzi:

- Scomposto in fibre dà origine alla polpa di legno, impiegata per produrre la carta
- Può essere scolpito e lavorato con appositi utensili
- È stato un importante materiale da costruzione fin dalle origini dell'umanità, quando l'uomo iniziò a costruirsi i propri ripari e tuttora in uso
- È impiegato come combustibile per il riscaldamento e la cucina
- È impiegato per la produzione della carta, tramite la produzione di polpa di cellulosa, avendo sostituito nell'era industriale il cotone o altre piante, più ricche di cellulosa ma meno abbondanti e quindi meno adatte ai nuovi regimi di produzione

Il legno è commercialmente classificato in tenero e duro. Il legno derivato dalle conifere (per esempio il pino o l'abete) è di tipo tenero, il legno delle angiosperme (ontano, quercia, noce) è duro. In realtà questa suddivisione può essere fuorviante, 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. Questa distinzione deriva dalla nomenclatura inglese che definisce il legno delle conifere "softwood" e quello delle latifoglie "hardwood", ma la traduzione in legno tenero e legno duro è un errore di ipercorrettismo, visto che le due parole inglesi stanno a significare semplicemente - e rispettivamente - (legno di) conifere e latifoglie.

Il legno proveniente da specie differenti ha diverso colore, diversa densità e diverse caratteristiche della venatura. A causa di queste differenze e ai differenti tassi di crescita, i differenti tipi di legno presentano differenti qualità e valore. Per esempio il mogano vero (*Swietenia mahogany*), denso e scuro, è ottimo per gli intarsi e le finiture raffinate, mentre la balsa, leggera, soffice, dalla consistenza spugnosa facilmente intagliabile, è usato nella realizzazione di modellini.

I nemici naturali del legno sono i funghi e gli insetti.

Colore

Nelle specie con evidente distinzione tra durame e alburno il colore del primo è normalmente più scuro del secondo e il contrasto è spesso notevole. Il colore è dovuto al deposito di diversi materiali risultanti dal processo di crescita, dall'ossidazione e altre reazioni chimiche e comunque non ha influenza sulle proprietà meccaniche del legno. Alcuni studi su legname molto resinoso di pino hanno mostrato un aumento di resistenza, probabilmente per la presenza della resina nel legno secco.

Le strutture realizzate con legno resinoso sono meno attaccabili dal marciume e dalle termiti, ma per contro sono maggiormente infiammabili; ceppi di vecchi pini malandati e segati malamente sono scavati, tagliati in piccoli pezzi, venduti e utilizzati per accendere il fuoco. Il legno di abete rosso impregnato di resina ed essiccato presenta un consistente incremento di resistenza.

Poiché il legno formato più tardivamente è di solito più scuro di quello giovane, è possibile valutare da questo la densità e quindi la durezza e la resistenza del materiale, in particolare per il legno di conifere. Nel legno con porosità ad anello i vasi del legno giovane spesso appaiono sulla superficie finita con un colore più scuro rispetto al legno più vecchio e denso, mentre nelle sezioni trasversali di durame è comune il fenomeno inverso. A differenza di questi casi il colore del legno non è indice di durezza.

Una anormale perdita di colore del legno denota una condizione di possibile malessere della pianta, come attacchi di insetti, o altri animali. Il semplice scolorimento può essere prodotto da una ferita, che non ha influenza comunque sulle caratteristiche del legno. Certi agenti induttori della putrefazione come i funghi impartiscono un colore che è spesso sintomatico della malattia. La macchiatura della linfa è dovuta alla crescita di funghi, ma che non necessariamente portano ad uno stato di malattia.

Struttura[

Tutte le piante legnose (alberi, arbusti, liane e alcune erbe) sono caratterizzati dall'avere "crescita secondaria" ossia la crescita in senso radiale contemporaneamente allo sviluppo, deponendo uno "strato" di nuovo legno tra il vecchio legno e la corteccia. Il tessuto meristimatico che è incaricato di formare il nuovo strato di legno è chiamato cambio.

Nei climi temperati viene formato un nuovo strato di legno ogni anno e in sezione trasversale si osserva una serie di anelli concentrici identificabili perché caratterizzati da una parte chiara e da una parte più scura che ne determina il confine. Nei climi temperati, infatti, la crescita non è continua (come invece avviene nei climi tropicali) ed avviene solo nei periodi vegetativi della pianta. Il periodo vegetativo, nei climi temperati, comincia in primavera e nelle piante legnose si ha la formazione della prima parte dell'anello (solitamente più chiara e meno densa) che viene anche chiamata "legno primaticcio". Ha la principale funzione di condurre l'acqua dalle radici alla foglia per fornire sufficienti risorse alla chioma che si sta sviluppando. Durante l'estate, invece, si

forma un legno più denso, con condotti (vasi per le angiosperme, tracheidi per le conifere) più piccoli e caratterizzato da un tessuto più denso (e dal colore più scuro). Questo tessuto non ha più come funzione principale la conduzione ma il sostegno meccanico del fusto della pianta.

Nei pini del genere *Strobus* non c'è molto contrasto tra le parti e il legno è molto uniforme e facile da lavorare. Nel genere *Pinus* il legno tardivo è più scuro ed è evidente il contrasto con il legno primaverile. Nel legno con porosità ad anello, ogni crescita stagionale è ben definita, poiché i grandi pori del tessuto primaverile spiccano rispetto al tessuto autunnale. Nel legno a pori diffusi, la demarcazione è spesso poco chiara e in alcuni casi invisibile ad occhio nudo.

La struttura delle latifoglie è più complessa, poiché includono ampi vasi, in alcuni casi (ontano, castagno, frassino) larghi e separati, in altri (salice, pioppo) molto piccoli e distinguibili con l'aiuto di una lente. Questo tipo di legno è classificato in due categorie: a porosità ad anello e a porosità diffusa.

Nelle specie con porosità ad anello come frassino, castagno, olmo, gelso e ontano, i grandi vasi o pori (come sono detti i vasi visti in sezione) sono situati nella parte di legno formatasi in primavera, costituendo una regione di tessuto più o meno porosa.

La zona estiva contiene pochi vasi e una maggiore porzione di fibre di legno, che al contrario dei vasi danno la durezza e la resistenza al materiale. Nel legno a porosità diffusa i vasi sono dispersi per tutto l'anello di crescita. Esempi di questo tipo sono la betulla, l'acero, il pioppo e il salice. Alcune specie come la noce e il ciliegio hanno caratteristiche intermedie e costituiscono un gruppo a parte.

Se un legno di pino duro viene confrontato con un esemplare più leggero, si può notare come nel legno duro sia presente una maggiore quantità di legno tardivo, ed è di aspetto più scuro. In tutte le specie il legno tardivo è più denso di quello precoce, per cui maggiore è la sua quantità, maggiore è la densità e la resistenza del legno. Osservato al microscopio il legno estivo mostra cellule con una parete molto spessa e una piccola cavità interna, mentre quello precoce ha pareti sottili e ampie cavità. E la resistenza è data dalle pareti, non dalle cavità.

Dovendo scegliere un legno di pino per avere resistenza o rigidità, l'elemento da considerare è il rapporto tra legno tardivo e legno precoce. Lo spessore degli anelli non è tanto importante quanto l'abbondanza di legno tardivo. Non solo la proporzione è importante ma anche la quantità totale. In esemplari con una abbondante porzione di legno tardivo è evidente anche una maggiore porosità, e per questo può costituire una massa minore rispetto ad una porzione minore ma più densa. La stima visiva della resistenza deve tenere conto anche della densità.

Tronchi di alberi provenienti dai boschi delle alture di Biella, in Piemonte

Non c'è una spiegazione univoca del motivo alla base della formazione dei due tipi di legno, molti fattori entrano in gioco. Nelle conifere, il tasso di crescita da solo non giustifica la proporzione tra le parti dell'anello; in alcuni casi il legno a crescita lenta è più duro e denso, in altri è vero l'opposto.

La qualità del luogo nel quale l'albero è cresciuto incidono sulle proprietà del legno, anche se non è possibile stabilire una regola generale. Si può grossomodo dire che se occorre resistenza e lavorabilità è preferibile utilizzare legno a moderata o lenta crescita, ma nella scelta di uno specifico esemplare non si deve guardare lo spessore degli anelli, ma la proporzione tra legno precoce e tardivo e le caratteristiche di quest'ultimo.

Nel caso del legno duro con porosità ad anello sembra esistere una relazione tra il tasso di crescita e le proprietà del legname, riassumibile nell'affermazione che maggiore è la velocità di crescita o maggiore è lo spessore degli anelli, maggiore è la densità, la durezza e la rigidità. Questo è però valido solo per il legno con porosità ad anello, come l'ontano e altre specie, ed esistono naturalmente delle eccezioni e limitazioni. Il legno con porosità ad anello di crescita sana, le fibre con pareti spesse e robuste sono più abbondanti nella porzione intermedia del tronco.

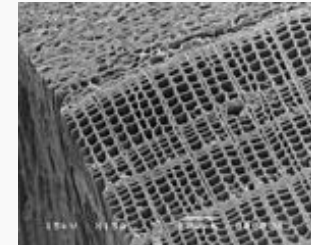
Con la diminuzione del lume dei vasi, anche la porzione intermedia si riduce in maniera tale che una crescita lenta produce un legno più leggero, composto da pareti sottili e parenchima. Nell'ontano di buona qualità questi vasi occupano dal 6 al 10% del volume del tronco, mentre nel materiale di inferiore qualità si può arrivare al 25% e oltre. Il legno tardivo di ontano di buon livello, ad esclusione di zone grigie dovute a piccoli pori, è di colore scuro, solido ed è costituito per metà o più da fibre con parete spessa. Il legno tardivo di ontano di bassa qualità, l'area di queste fibre è molto minore in quantità e qualità. Questa differenza è in larga misura dovuta ad un diverso tasso di crescita.

Il legno con ampi anelli è anche detto di seconda crescita, poiché a causa dell'abbattimento dei vecchi alberi circostanti, il giovane albero cresce più rapidamente che se fosse rimasto in mezzo alla foresta. Questo tipo di legno è preferito nella costruzione di manufatti dove sia importante la resistenza, per esempio nei manici e nei raggi delle ruote in legno, dove è importante non solo la resistenza ma anche la durezza e la resilienza.

Legno



Legno



Legno al microscopio SEM

Caratteristiche generali

Composizione costituito principalmente da **cellulosa** e **lignina**

Aspetto opaco

Stato di aggregazione(in c.s.) solido

Proprietà chimico-fisiche

Densità (g/cm³, in c.s.) 0,31÷0,98[1]

Proprietà meccaniche

Resistenza a trazione(kgf/m²) $5 \times 10^6 \div 20 \times 10^6$ [2]

Resistenza a compressione(kgf/m²) $2,55 \times 10^6 \div 9,69 \times 10^6$ (25÷95 N/mm²)[2]

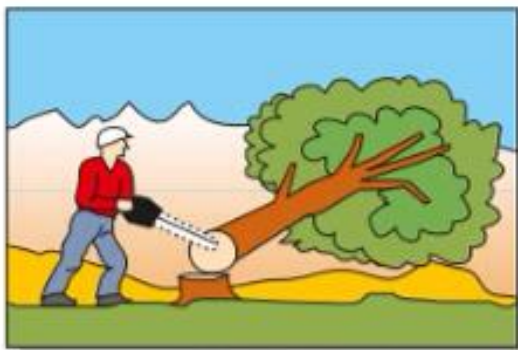
Resistenza a flessione(kgf/m²) $56,1 \times 10^6 \div 163,1 \times 10^6$ (55÷160 N/mm²)[2]

Modulo di comprimibilità (GPa) 7

Codice di riciclaggio

#50-59 FOR

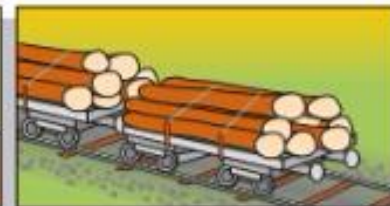




ABBATTIMENTO



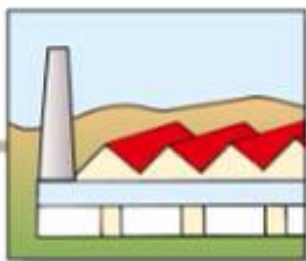
SRAMATURA - SCORTECCIATURA
TRONCATURA



TRASPORTO



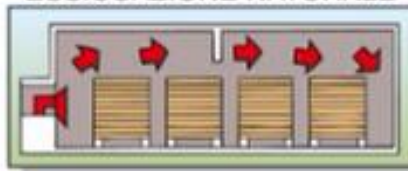
PRODOTTO FINITO



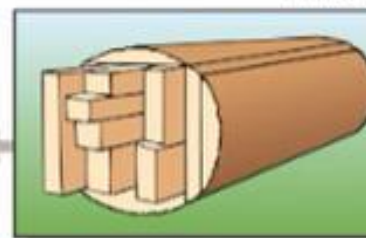
INDUSTRIA DEL MOBILE



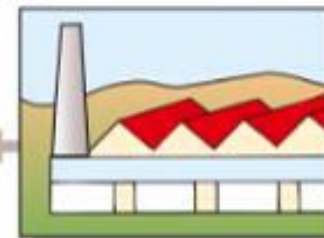
ESSICCAZIONE NATURALE



ESSICCAZIONE ARTIFICIALE



TAGLIO



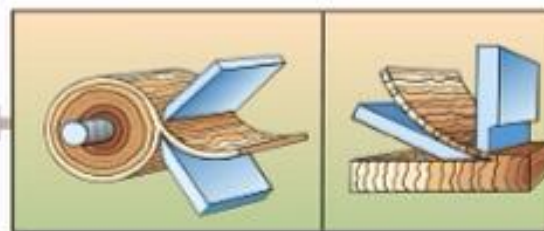
SEGHERIA



TAGLIO

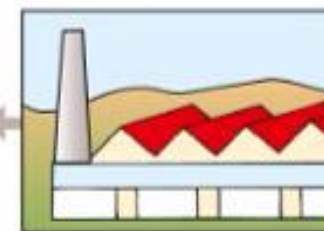


ESSICCAZIONE

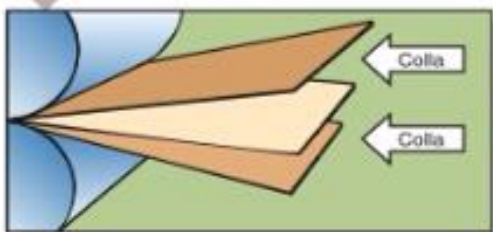


SFOGLIATI

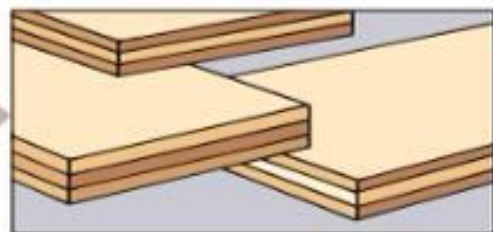
TRANCIATI



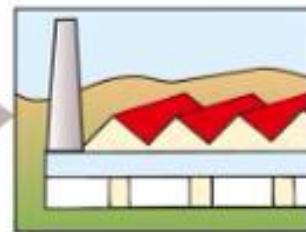
IND. DEL COMPENSATO



INCOLLAGGIO



COMPENSATI FINITI



INDUSTRIA DEL MOBILE



PRODOTTO FINITO

La struttura del legno

la **corteccia**,
il rivestimento esterno che
protegge il tronco dagli
agenti atmosferici e
dagli insetti

il **libro** o **floema**,
uno strato sottile di fibre
lunghe e flessibili, attraverso
il quale scorre la linfa

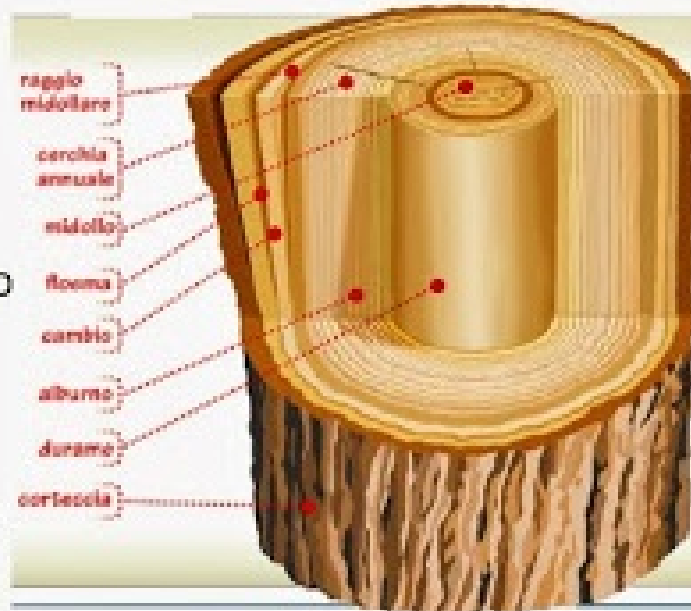
il **cambio**,
uno strato elastico da cui si
formano ogni anno gli anelli di
accrescimento.

Ad ogni anello corrisponde,
generalmente, un anno: contando
il numero degli anelli avremo
perciò l'età della pianta

industrialmente, la parte del tronco che viene
presa in considerazione è la parte legnosa

la **parte legnosa**,
uno strato molto ampio
che giunge quasi sino
al centro della pianta.
In questo strato si ha:
l'alburno e il durame o cuore

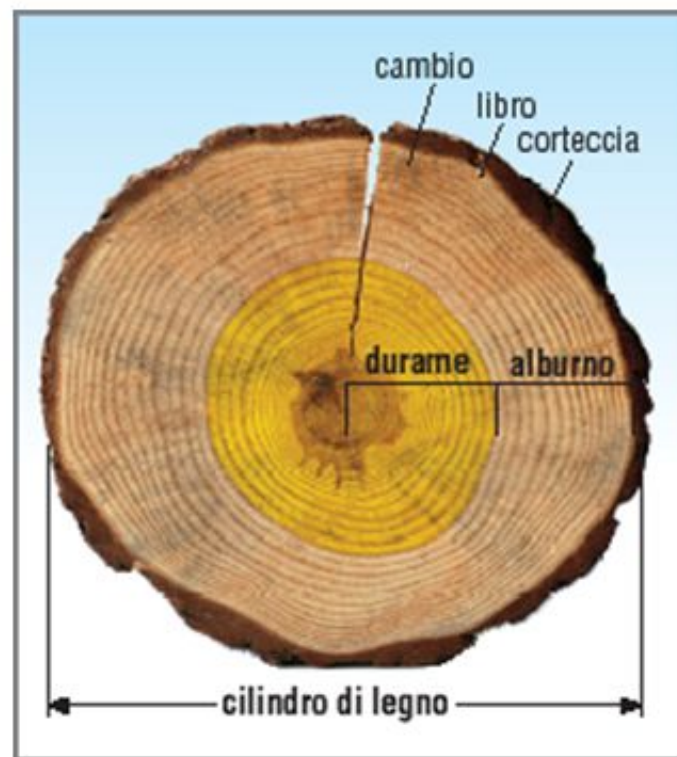
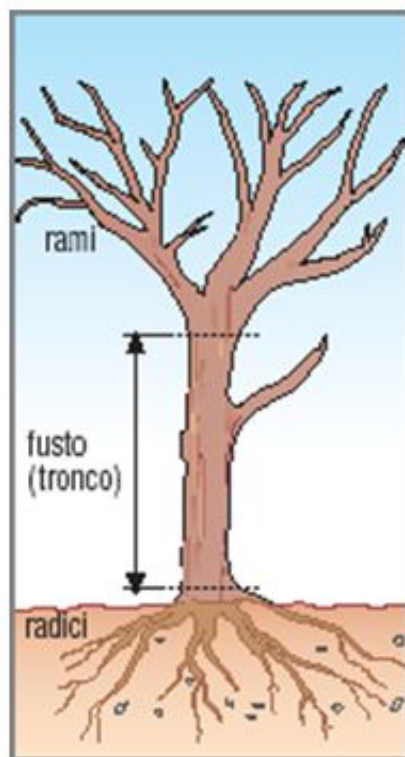
il **midollo**,
la parte centrale del tronco,
costituito di un insieme
di cellule molto spugnose



vi sono però alcuni alberi dei quali
si utilizza la corteccia per
la produzione di particolari
sostanze

Caratteristiche del tronco d'albero

1. la **corteccia** è costituita dalle parti morte del libro e ha funzione protettiva
2. il **libro**, *strato sottile* che contiene i vasi che trasportano la linfa elaborata;
3. il **cambio** *strato sottile* che aggiunge ogni anno un anello di legno chiaro (in primavera) e un anello scuro (in autunno) e fa accrescere quindi il diametro del tronco.
4. il **legno** *strato ampio* costituito da:
 - **alburno** è formato da cellule vive e contiene i vasi della linfa grezza
 - **durame** è formato da cellule morte



5. Il midollo: sostanza chiara e spugnosa al centro del tronco. Può anche non esserci

I difetti del legno

L' albero è materia organica vivente (cellulosa+lignina) e il suo legno può presentare difetti che talvolta ne pregiudicano l' utilizzo tecnologico.

INFRADICIAMENTO

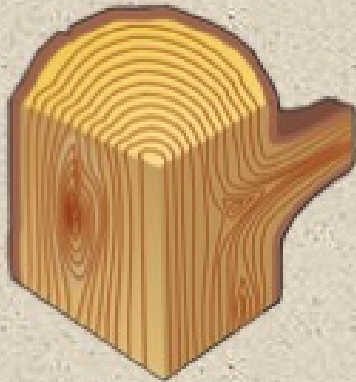
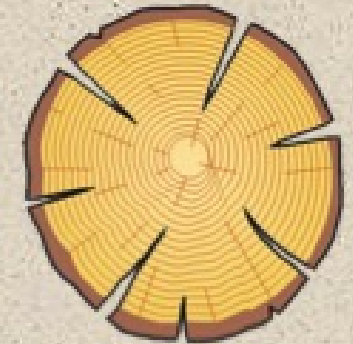
Il tronco viene aggredito da insetti, muffe e parassiti che intaccano la corteccia producendo carie.



FENDITURE

spaccature

Radiali.
LUNATURE presenza, All' interno del durame, di porzioni tenere, della consistenza dell' alborno.



NODI

I nodi indicano la posizione di rami che non si sono mai sviluppati.

ECCENTRICITÀ

Il midollo è spostato verso l' esterno rispetto al centro del tronco; è un difetto tipico di alberi che crescono su pendii molto ripidi.



CIPOLLATURE

Distacco parziale tra due anelli di accrescimento.



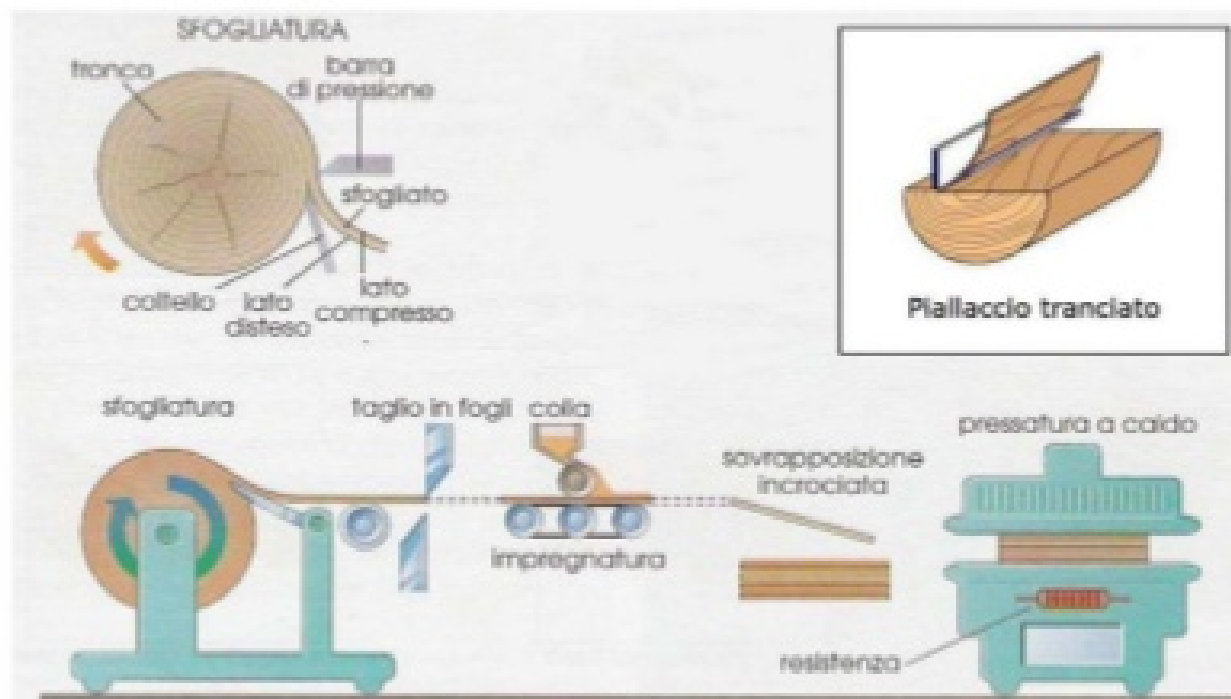
IMBARCAMENTO

L' imbarcamento comporta una conformazione curva con il conseguente ritiro delle fibre.



MULTISTRATO

Il multistrato viene formato con tre o più strati, gli strati sono in numero sempre dispari in quanto è una struttura simmetrica ed è essenziale per la stabilità della forma. Il legno viene sfogliato e incollato con resine a pressione e sovrapposto con le fibre incollate perpendicolarmente.



Il pannello di compensato è formato da uno strato centrale detto anima e da altri due fogli incollati con fibre ortogonali rispetto a quella centrale.

IL LEGNO

è il materiale che si ricava dai tronchi e dai rami delle piante

cos'è

dalla foresta alla segheria

si chiama a seconda dell'utilizzo

- nella pianta 3 parti
 - fusto
 - rami
 - radici

da cui si ottiene

da cui si ottiene

LEGNA
come combustibile

LEGNAME
usato per costruzione, opere...



struttura

corteccia

libro o floema

cambio

parte legnosa

midollo

rivestimento esterno

strato sottile sotto la corteccia

strato elastico

albarno
più esterna, ci passa la linfa

parte centrale

cellule spugnose

protegge il tronco

scorre la linfa

ogni anno si formano gli anelli

durame
più interno, cellule morte, no linfa, colore scuro



ABBATTIMENTO

taglio
alla base del tronco

con motoseghe

SRAMATURA

SCORTECCIATURA

per semplificare il trasporto

DEPEZZATURA

taglio del tronco in parti uguali lunghe 3 o 4 metri

TRASPORTO

per via

terra

fiume

aerea

SEGHERIA

STAGIONATURA

tavole

rettangolari, per mobili, infissi, ecc.

travi

quadrate, per i tetti, ecc.

2 modi

NATURALE

ARTIFICIALE

tempo: per 2-3 anni

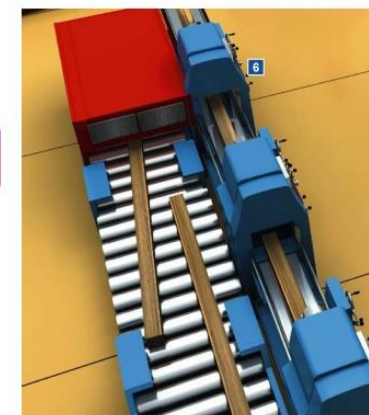
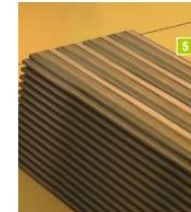
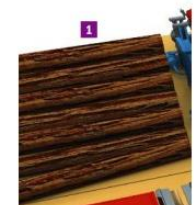
vengono messe delle grandi cataste all'aria aperta

cataste di legno al chiuso attraversate da aria calda

tempo: in pochi giorni

LA LAVORAZIONE DEL LEGNO

COME FUNZIONA UNA SEGHERIA



Schema del riciclo del legno

