IL LEGNO

TECNOLOGIA - CONOSCENZA DEI MATERIALI PRIMARI

Quaderno di tecnologia - classe prima

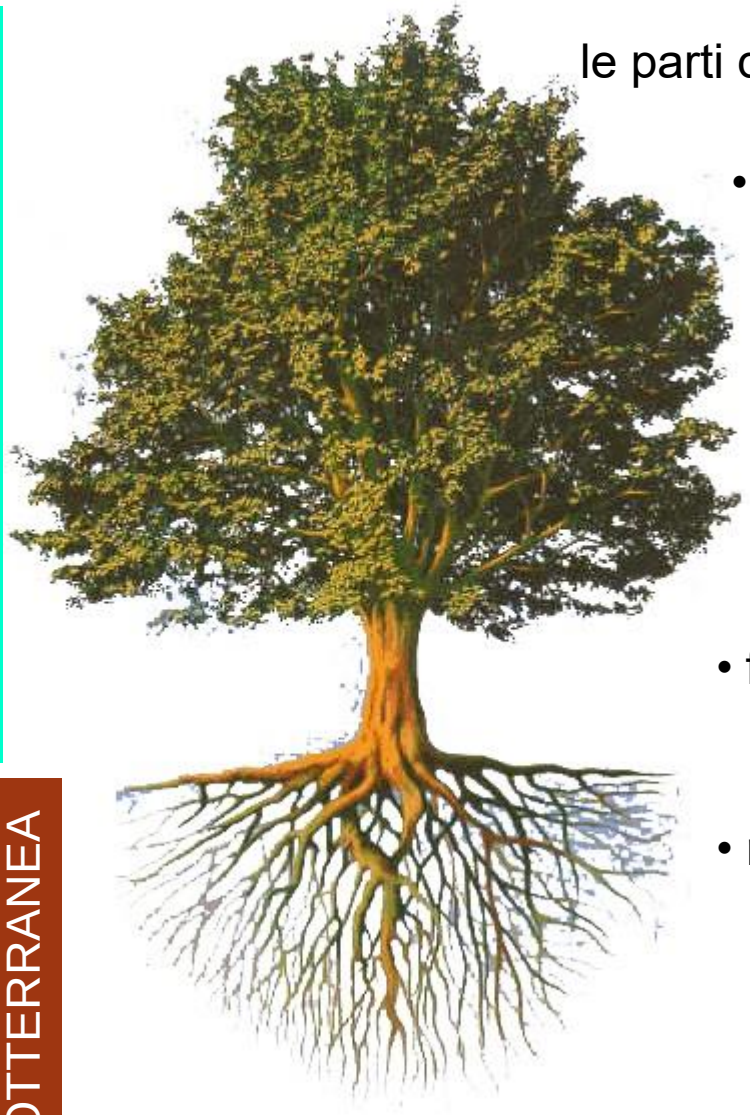
Istituto Comprensivo Statale “Giuseppe Catalfamo” - Messina

Il LEGNO

Da dove proviene il legno
da piante arboree comunemente **ALBERI**

PARTE AEREA

PARTE SOTTERRANEA



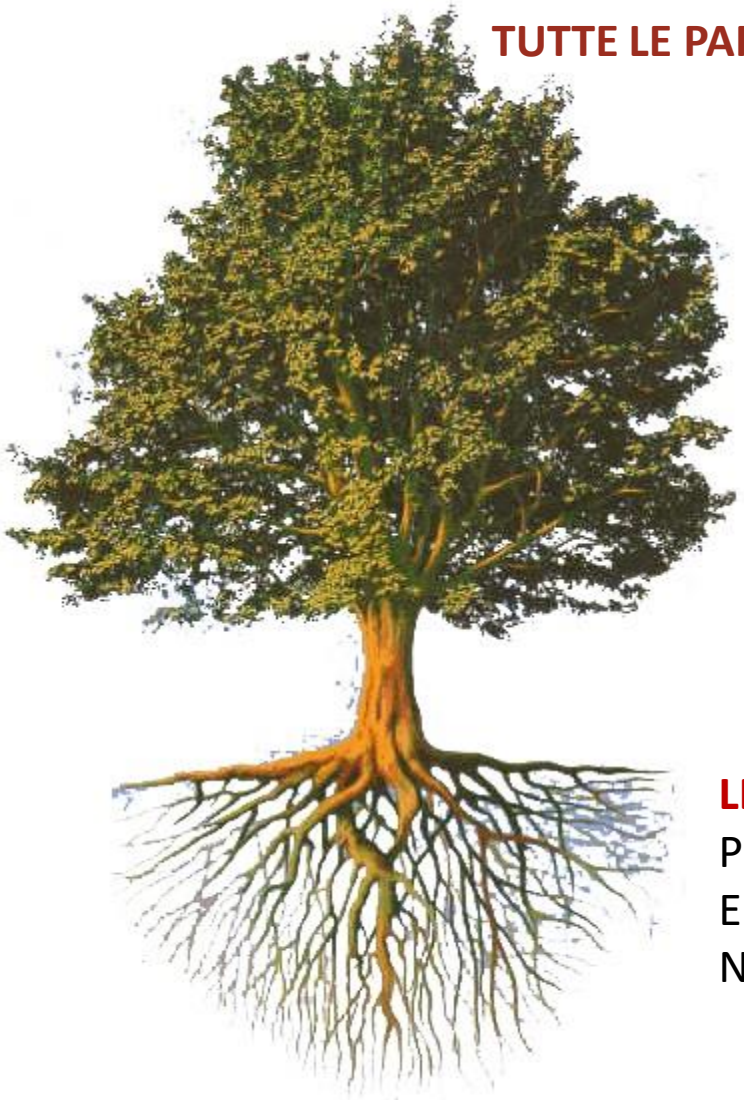
le parti dell'albero sono :

- chioma ⬇ rami e foglie
- fusto,
- radice

Tutte le parti del legno di un albero possono essere utilizzate

Il legno è:

1. **uno dei principali materiali da costruzione;**
2. **un'importante materia prima, dalla quale si ricavano numerose sostanze utili;**
3. **un discreto combustibile**



TUTTE LE PARTI DELL'ALBERO TROVANO UTILIZZO

LE RAMAGLIE

COME LEGNA DA ARDERE E COME CELLULOSA

IL FOGLIAME

NEI COLORIFICI PER FARE I COLORI E IN ERBORISTERIA

IL TRONCO

COMELEGNO DA LAVORO E COME CELLULOSA PER FARE LA CARTA E LE FIBRE TESSILI ARTIFICIALI

LE RADICI

PER FARE LA RADICA CON LA QUALE SI FANNO LE PIPE E IN ERBORISTERIA PER INFUSI, NELLA MEDICINA, NELLA CHIMICA

L'albero è una pianta legnosa, sviluppata in altezza dal terreno tramite un tronco che inizia a ramificare a qualche metro dal suolo. In botanica lo si distingue dagli *arbusti* perché questi ultimi sono privi dei rami. Gli alberi si classificano in due grandi famiglie in base alle caratteristiche, chiamate **Latifoglie e Conifere.**

LE LATIFOGLIE

comprendono al loro interno un vasto numero di alberi presenti natura. Tra questi troviamo

il pioppo - l'ontano,
la betulla - il nocciolo
il faggio - il castagno
il tiglio - l'acero
il frassino
.. e molti altri.

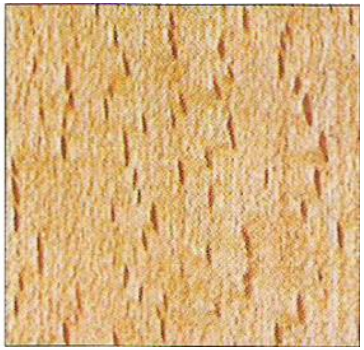
LE CONIFERE

sono tutte piante legnose (alberi o arbusti), le foglie sono quasi esclusivamente aghiformi, sono piante sempreverdi con l'unica eccezione del larice. I frutti sono di tipo legnoso ed aventi forma conica o tondeggiante (come i pinoli).
La famiglia delle conifere comprende gli **abeti, i pini, i larici, i cedri**, ecc.

Latifoglia:
è un albero con chioma ramificata e foglie larghe; perde le foglie ogni anno.

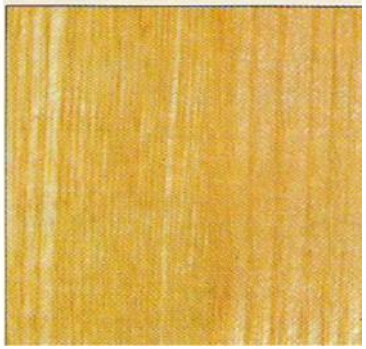
Conifera:
È un albero con chioma a triangolo e cima a punta che produce le pigne.

Dal punto di vista botanico i legnami vengono classificati in base all'albero di provenienza
Le caratteristiche dei legnami sono :
Il colore che può variare dal bianco-giallo del frassino al rosso scuro del mogano, al marrone del noce, al nero dell'ebano.
l'odore, che è caratteristico di ogni essenza.
La venatura, che è la venatura in cui sono disposte le fibre di legno. Il disegno delle venature, più o meno regolare, conferisce al legno l'aspetto decorativo.



LEGNAME DA LATIFOGLIE

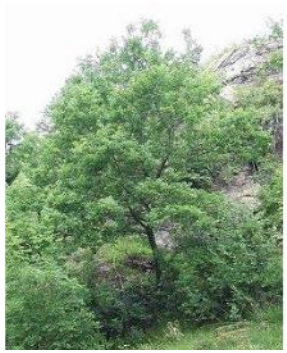
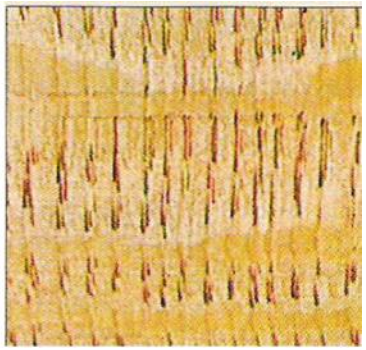
Faggio (Europa centrale e orientale)
bianco giallastro, eccellente resistenza a flessione e urti, facilmente lavorabile. Usato per sedie, giocattoli pezzi torniti, pavimenti



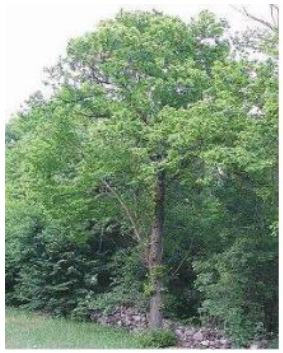
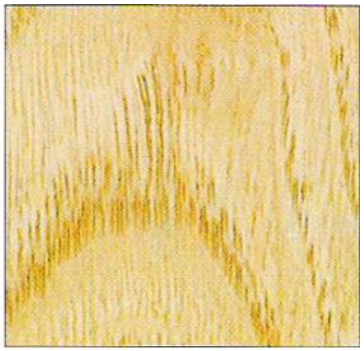
Frassino (Europa centrale e orientale)
Bruno chiaro, con eccellente flessibilità. E' usato per mobili e attrezzi sportivi

Quercia (Europa centrale e orientale)
Bruno chiaro, con eccellente flessibilità. E' usato per mobili e attrezzi sportivi

LEGNAME DA LATIFOGLIE

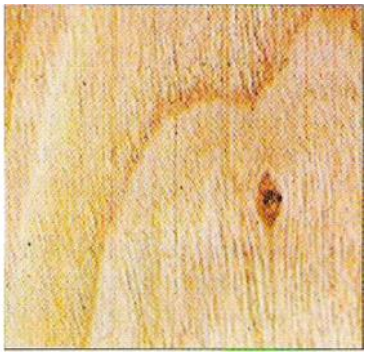



Rovere (Europa centrale e orientale)
bruno giallastro, molto duro. E' usato per mobili, impiallacciature, pavimenti, ecc …

Castagno (Europa centrale)
bruno giallastro, compatto, simile al rovere, resistente all'umidità. E' usato per infissi, mobili, pezzi torniti

Noce Europeo (Europa settentrionale)
Marrone variabile da chiaro a scuro, fibre ondulate, duro e compatto, buona resistenza alla flessione. E' usato mobili di pregio e impiallacciature

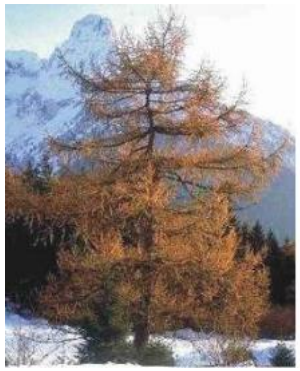


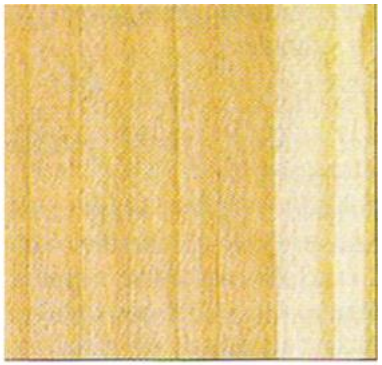
Ciliegio (Europa centrale)
Rossiccio, compatto con belle venature. E' usato mobili di pregio, parquet e impiallacciature

LEGNAME DA AGHIFOGLIE

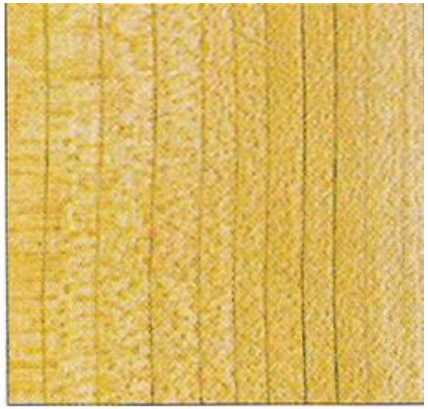
Abete bianco o Rosso (Europa . Molto diffuso nelle Alpi)
Giallo chiaro, leggero e tenero facilmente lavorabile. Per il basso costo è il legno più usato dai falegnami e carpentieri . Usato comunemente come **albero di Natale**, si usa per costruzioni edilizie, strutture musicali, serramenti, imballaggi, pasta da carta, mobilio

Pino (Europa)
Bianco giallastro, elastico e flessibile, facilmente lavorabile, tenero e leggero. E' usato per infissi e carcasse di mobili, imballaggi,

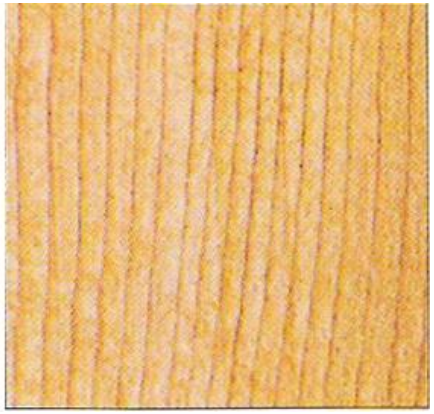




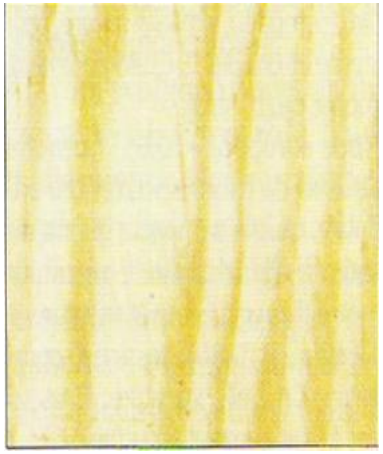
Larice (Europa settentrionale)
Bianco rossiccio durame rosso giallastro, legname piuttosto pesante, forte e duro, compatto, di grandissima durata, molto stabile. E' usato per costruzioni edilizie e navali, pavimenti, ponti, mobilio



Cedro:
Marrone chiaro, di venatura simile al tasso. E' usato per costruzione di mobili



Tasso:
Marrone chiaro con venatura stretta, molto robusto e duro. E' usato per impiallacciature, archi e torniture.



Pino silvestre:
Bianco giallastro, durame rosso o rosso bruno, elastico e non duro facilmente lavorabile, resiste agli agenti atmosferici. Costruzioni edilizie e navali, serramenti , mobilio, pasta carta

le componenti del legno

Le componenti principali del legno sono:
La **cellulosa (60%), di cui sono fatti i** tessuti cellulari;
La **lignina (30%), collante naturale** che cementa le fibre

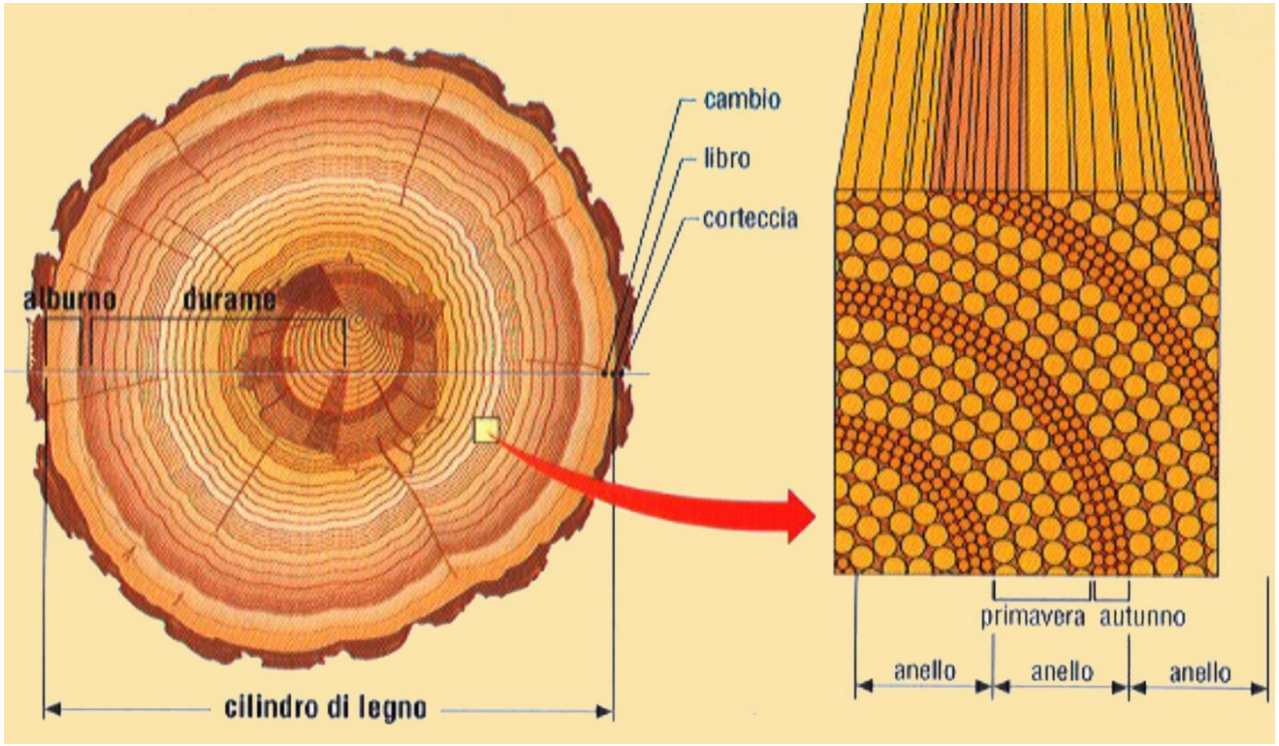
Strutturalmente il legno è costituito da:

- 50% di carbonio
- 42% di ossigeno
- 6% di idrogeno
- 2% di minerali

Classificazione del legno (da un punto di vista commerciale)

1. **Legna - se fornisce la combustione**
2. **Legname da costruzione o da opera (per edilizia) e da lavoro (infissi e mobili)**
3. **da industrie per produzione di carta e cellulosa, per usi medicinali, per tintoria**

STRUTTURA DEL LEGNO



Ogni anello ha due colori che corrispondono alla crescita annuale:

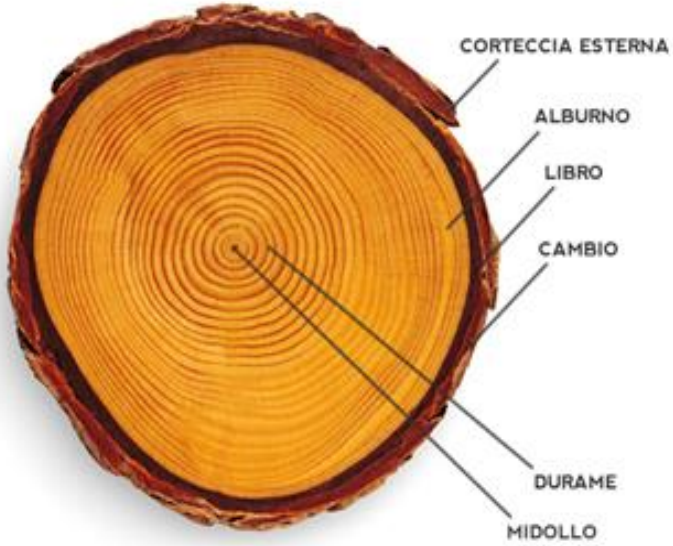
- Parte chiara: legno primaverile, largo e tenero;
- Parte scura : legno autunnale, stretto e scuro

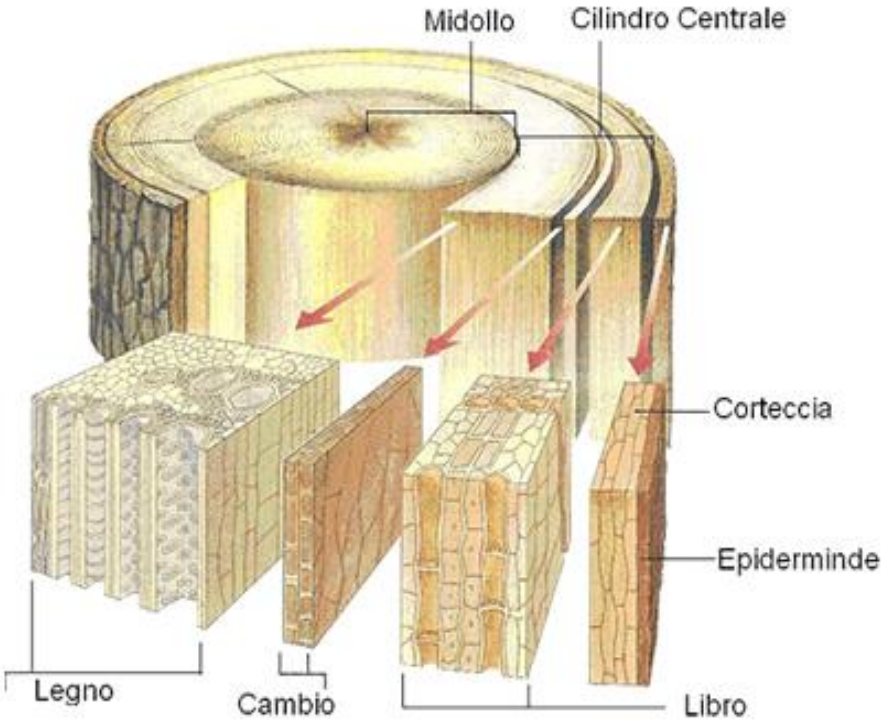
IL LEGNO : ANELLI DI ACCRESCIMENTO

Il legno ha una struttura simile ad un fascio di lunghissime cannucce da bibita, unite saldamente tra loro.

Da questa struttura derivano:
leggerezza, buona resistenza alla flessione,
che sono le due proprietà
principali

STRUTTURA DEL LEGNO





Midollo : Strato più interno del tronco, non è adatto alla lavorazione;

Durame : Parte interna più scura, formata da **cellule morte da molti anni, dure e compatte;**

Alburno : Parte esterna, più chiara, formata da cellule vive che trasportano l'acqua assorbita dal terreno;

Cambio : Parte esterna, molto sottile, che aggiunge ogni anno un nuovo strato di legno;

Libro : Parte più periferica, che trasporta la linfa prodotta dalle foglie. Fornisce il nutrimento al cambio;

Corteccia : Costituita dalle parti morte del libro, spinte verso l'esterno. Protegge il tronco dagli agenti atmosferici.

PROPRIETA' DEL LEGNO

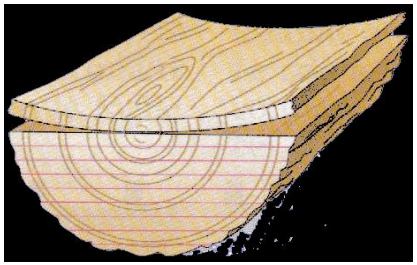
FISICHE	MECCANICHE	TECNOLOGICHE	ESTETICHE
IGROSCOPICITA'	RESISTENZA	FENDIBILITA'	COLORE
RITIRO	DUREZZA	CURVABILITA'	ODORE
PESO SPECIFICO	ELASTICITA'	ATTITUDINE AL TAGLIO	VENATURA
ISOLANTE	RESILIENZA	ATTITUDINE AL PULIMENTO	
INFIAMMABILE			

PROPRIETA' DEL LEGNO : FISICHE

IGROSCOPICITA'

E' LA CAPACITA' DI ASSORBIRE ACQUA: più accentuata nei legni teneri
meno accentuata nei legni duri

RITIRO



E' LA DIMINUZIONE DI VOLUME DEL LEGNO FRESCO, IN SEGUITO ALLA PERDITA DI UMIDITA' (Durante l'esposizione all'aria).

IL RITIRO può causare l'IMBARCAMENTO

- Uno dei difetti più comuni del legno
- causato da un'asciugatura troppo rapida, con conseguente diminuzione irregolare del volume

PESO SPECIFICO

E' IL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME (1 dm3) indica la leggerezza
Viene espressa in Kg/dm3

Varia da:
0,20 Kg/dm3 (balsa)
0,45 Kg/dm3 (abete)
0,80 Kg/dm3 (palissandro)
1.00 Kg/dm3 (ebano)

ISOLANTE

Non è un materiale che trasmette o conduce calore ed elettricità infatti è un ottimo isolante termico

IINFIAMMABILE

Si incendia facilmente, la combustione si ha in presenza di ossigeno

PROPRIETA' DEL LEGNO : MECCANICHE

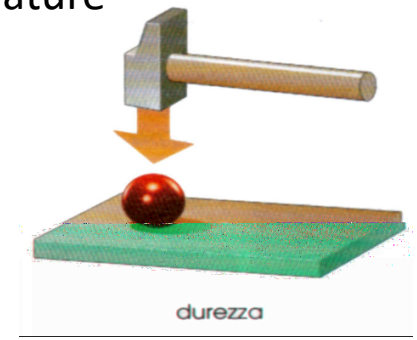
RESISTENZA

Assiale
(lungo le fibre)

ALLA TRAZIONE: buona resistenza se in direzione assiale. 2 o 3 volte superiore alla compressione
ALLA COMPRESSIONE: resiste più a lungo se in direzione assiale (lungo le fibre)
ALLA FLESSIONE: Ottima (travi normali o lamellari)
E' dovuta alla disposizione delle fibre nel senso della lunghezza, perché funzionano come robuste nervature

DUREZZA

Varia molto tra le diverse essenze:
- molto elevata per ebano e rovere
- discreta per mogano, teck e noce
- modesta per pino e abete
- quasi nulla per balsa

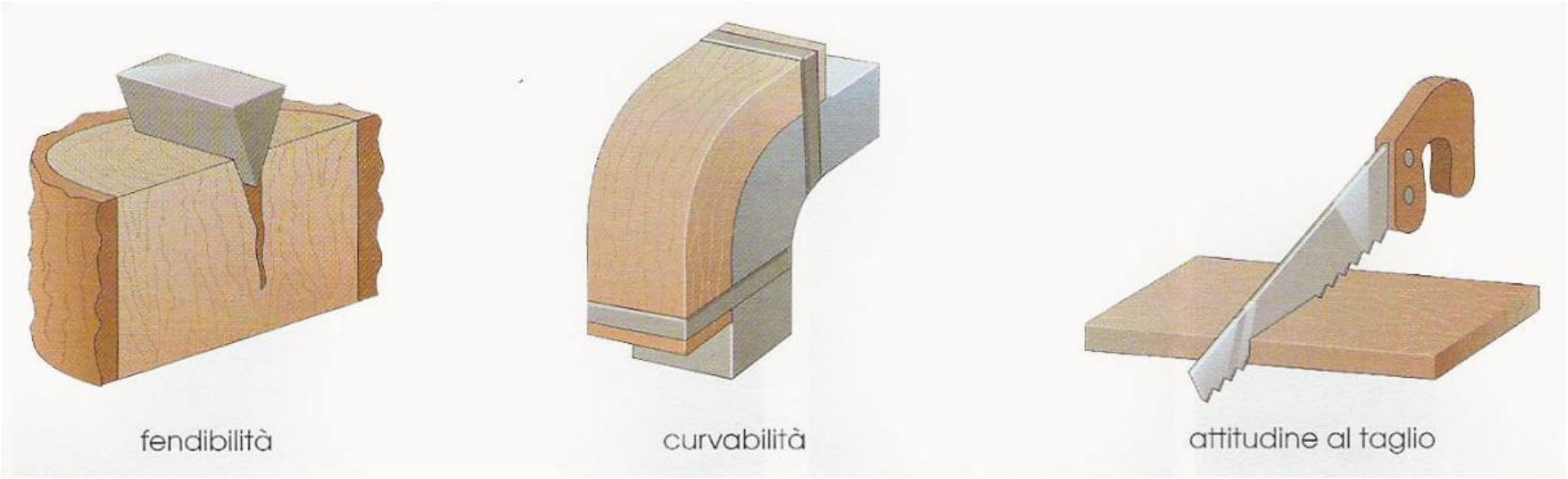


ELASTICITA'

L'elasticità è l'attitudine di un materiale a riprendere la forma di partenza quando cessa l'azione di forze che hanno agito su di esso deformandolo . E' una caratteristica spiccata di alcune essenze come il salice, il frassino ed il faggio che le rende adatte per la costruzione di attrezzi quali trampolini, archi, sci, etc.

RESILIENZA

La resilienza è l'attitudine di un materiale a resistere agli urti senza subire rotture o fessurazioni . Un tipico esempio è dato dal castagno, un tempo utilizzato per le traversine ferroviarie.
Altre essenze resilienti sono il rovere, l'olmo, Il platano, il teck.



FENDIBILITA'

Attitudine a spaccarsi nel senso delle fibre per azione di un cuneo (esp. un'ascia). Tipica dei legni teneri a fibre grosse e rettilinee (pino, abete, pioppo, tiglio)

CURVABILITA'

È l'attitudine ad Assumere deformazioni permanenti acquisite artificialmente (tenere in maniera stabile la forma curva)

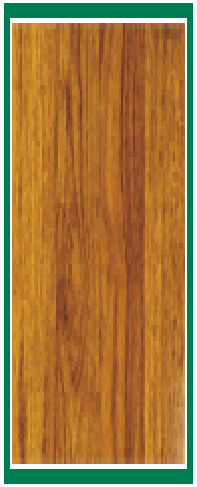
ATTITUDINE AL TAGLIO

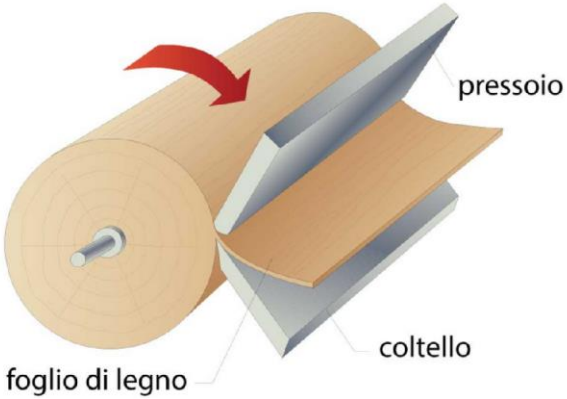
È l'attitudine a lasciarsi lavorare con utensili taglienti. E' massima nella direzione delle fibre, minima nel senso trasversale ad esse

PROPRIETA' DEL LEGNO : TECNOLOGICHE

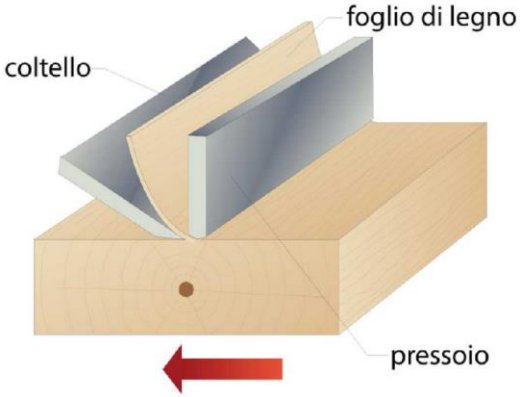
ATTITUDINE AL PULIMENTO

È l'attitudine a lasciarsi levigare e lucidare mettendo in risalto la Venatura e la grana





SFOGLIATURA



TRANCIATURA

Particolari lavorazioni per la produzione di fogliette usate comunemente per impiallacciature di mobili

PROPRIETA' DEL LEGNO : ESTETICHE

COLORE

Varia a seconda dell'essenza,
dal **bianco-giallo del frassino,**
al **marrone del noce,**
al **rosso scuro del palissandro,**
al **nero dell'ebano.**

NOCE
marrone

FRASSINO
bianco/
giallo

PINO
bianco
giallastro

ODORE

Varia anch'esso da essenza a essenza,
intenso e aromatico nelle conifere (pino, abete, pitch pine),
dolce e gradevole in molti legni nostrani (castagno, quercia),
a volte addirittura **con poteri insetticidi come nel cipresso,**
un tempo usato per i bauli dei corredi da sposa

VENATURA

È la direzione in cui sono disposte le cellule del legno: può essere regolare se le cellule sono disposte lungo linee parallele, oppure ondulata o intrecciata.
Il disegno che così si forma conferisce al legno un aspetto molto decorativo, apprezzato soprattutto nel settore dell'arredo.

DALLA FORESTA ALLA SEGHERIA

- **ABBATTIMENTO: Avviene generalmente nella stagione invernale , quando l'attività vegetativa è minima. Il tronco viene tagliato con motoseghe alla base**
- **SRAMATURA : l'operazione consiste nel taglio dei rami della pianta appena abbattuta. Se si vuol far perdere quanta più umidità possibile , si lasciano i rami attaccati al tronco fin quando la chioma non sia avvizzita: la traspirazione delle foglie accelera**
- **SCORTECCIATURA: Eliminazione della corteccia per facilitarne l'essicazione e anche il trasporto**
- **DEPEZZATURA O TRONCATURA: taglio del tronco in sezioni circolari , per facilitarne il trasporto**
- **TRASPORTO: avviene**
  - **per via terrestre**
    - **per rotolamento dei tronchi quando il terreno è libero da ostacoli**
    - **Per trascinamento diretto sul suolo , con forza animale o mezzi meccanici**
    - **Per gravità facendo scivolare i tronchi da pendii naturali o artificiali**
  - **per via d'acqua (fluitazione) – per canali , fiumi, laghi**
  - **Per via aerea , per mezzo di funi o teleferiche, dal bosco a valle**

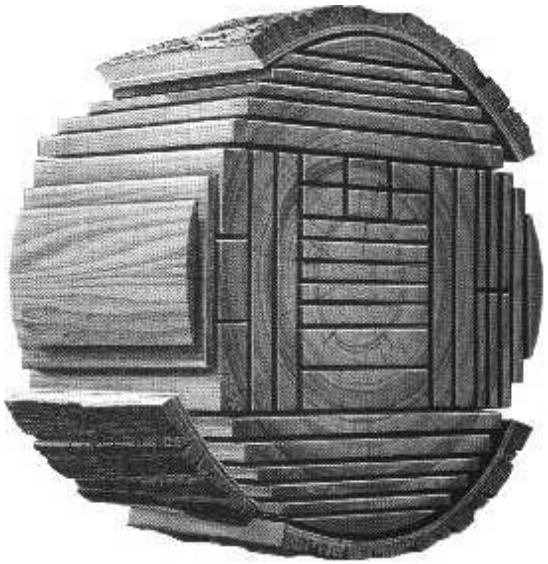
DALLA FORESTA ALLA SEGHERIA

- **VAPORIZZAZIONE: procedimento diretto ad eliminare dal legno tutte le sostanze che possano imputridire e quindi costituire nutrimento per organismi parassiti. Sostituisce la lisciviazione , che consisteva nel lavaggio in acqua corrente.**
- **TAGLIO: i tronchi sono tagliati con seghe meccaniche in tavole o travi.**
- **STAGIONATURA : avviene per via naturale o artificiale**
    - **NATURALE- Le tavole vengono messe in cataste , lasciando che l'acqua contenuta nel legno si perda per evaporazione spontanea, l'operazione può durare anche anni per rotolamento dei tronchi quando il terreno è libero da ostacoli**
    - **ARTIFICIALE – le tavole vengono colpite da fumi o con aria calda , che essicca rapidamente le cataste, l'operazione dura soltanto pochi giorni .**

I SISTEMI DI SEGATURA

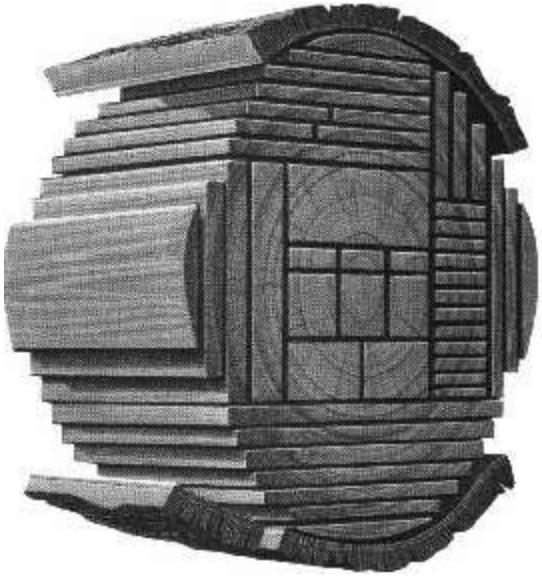
TRONCO CON ALTA RESA

Il tronco è formato principalmente da legno sano, con pochissimi nodi e spaccature, il ché permette di ottenere una altissima percentuale di tavolame. La corteccia viene usata o come combustibile o come componente di certi pannelli di fibra. I cascami ricavati dalla rifilatura delle tavole vengono sminuzzati per l'industria della pasta di legno.



I TRONCHI PICCOLI

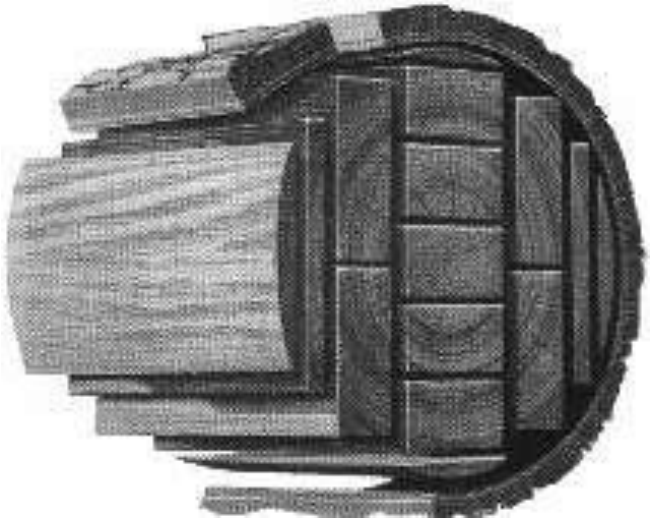
tronchi di piccole dimensioni ,passano l'intero tronco, attraverso una serie di seghe-nastro e seghe circolari che lo trasformano in segati standard da 5 o 10 centimetri di spessore, che vengono poi piallati e ridotti in tavole da 5 x 5, 5 x 10 e 5 x 15 centimetri. I segati laterali, possono costituire delle tavole di alta qualità da 2,5 centimetri di spessore.



I SISTEMI DI SEGATURA

INTORNO AL TRONCO

Nel segare ruotando il tronco si taglia di volta in volta ogni lato. Qui, come illustrato nella foto, viene prima segata la parte inferiore per ricavarne, sei tavole di elevata qualità . Viene quindi tagliato il lato destro,
ricavandone due tavole e un pezzo più spesso che è stato poi trasformato in tavole più piccole. Dal terzo lato si ottengono più tavole, mentre l'ultima parte
viene trasformata in una tavola di maggiori dimensioni. Il cuore del tronco, ora ridotto in travi da 10 centimetri, è stato trasformato in legname per strutture,
in cui i nodi non hanno ridotto affatto la resistenza del pezzo.



CLASSIFICAZIONI DI ESSENZE

LEGNI FORTI

ACERO

CASTAGNO

CILIEGIO

FAGGIO

ULIVO

LEGNI FINI

NOCE

FRASSINO

LEGNI RESINOSI

ABETE BIANCO E ROSSO

LARICE

PINO

DOUGLAS

LEGNI DOLCI

PIOPPO

LEGNI ARTIFICIALI

DENOMINAZIONE	PRODUZIONE	UTILIZZO
SFIBRATI	Fibre lignee sottoposte ad alta pressione, incollate tramite la lignina fuoriuscita. PRODOTTI: masonite, faesite.	Controsoffitti Tramezzature pedane
AGGLOMERATI	Trucioli impastati con malta cementizia compressi e riscaldati, segati in pannelli. PRODOTTI: Eraclit.	Pannelli coibenti
PANNELLI ALTA E MEDIA DENSITÀ	Fibre di legno impastate con colle ureiche o fenoliche, additivate con sostanze idrofughe o ignifughe, pressati a caldo. PRODOTTI: HD, MD.	Controsoffitti Tramezzature Industria mobiliera
COMPENSATO	Fogli sottili (1 ÷ 2 mm) tagliati a spirale d'Archimede, incollati a fibre incrociate per compensare il ritiro, pressati a caldo. Spessori 3 strati 3, 4 mm 5 strati 5, 6, 7, 8 mm 7 strati 10, 12, 14, 18, 20 mm	impieghi vari
COMPENSATO NOBILITATO	Compensato con lo strato finale in essenza pregiata.	impieghi vari
PARQUET PREFINITO	Lamella in essenza pregiata incollata su tre strati di compensato, sfalsati per creare un incastro. Pregi: stabilità dimensionale, rapidità di posa in opera, maggiori dimensioni delle doghe. Difetti: impossibilità di levigarlo in caso di usura.	pavimentazioni
PANIFORTE	Incollaggio di tavole da 4 cm, segato in pannelli, rifinitura con un foglio di compensato.	controsoffitti tramezzature pedane

SFIBRATI – MASONITE E/O FAESITE

La **masonite** e la **faesite** sono sostanzialmente lo stesso prodotto.

Il primo nome deriva dal suo inventore, l'americano Mason;

Il secondo nasce dal paese in cui è stata prodotta per la prima volta in Italia: Faè, in provincia di Belluno.

La produzione dei pannelli a fibre di legno
avviene per **via umida** o per **via secca**. In entrambi i casi i materiali legnosi vengono lavorati da una sminuzzatrice, poi macerati con il vapore in autoclave e sfibrati da macine. Le fibre, una volta asciutte, vengono miscelate con un collante a base di lattice e pressate in pannelli, o lavorate con acqua e altri additivi a formare una poltiglia, pressate e asciugate. Alcuni tipi di pannelli vengono inoltre impermeabilizzati con emulsioni a base di **resine naturali**. I pannelli di fibre di legno sono regolamentati e rientrano nell'**elenco dei materiali da costruzione**.

Utilizzo

tavoli da pingo pong, le rampe per skateboard e le finiture per scene in teatro. Data l'alta resistenza della masonite e l'economicità, i traslocatori ne fanno ampio uso e viene anche largamente usata in architettura e edilizia . È usata anche nel settore delle calzature per la produzione di tacchi.
Si può fabbricare anche forata (ottima per realizzare pannelli per gli attrezzi) e laccata (per il fondo di mobili e cassetti). Esiste anche la faesite temperata, sempre molto sottile ma assai robusta, che viene spesso prodotta anche in pannelli lavorati e traforati (indicati per nascondere alla vista i termosifoni). Facile da lavorare, si taglia e si incolla come il legno.

COMPENSATO e MULTISTRATO

Compensato è realizzato con la sovrapposizione di tre strati di legno incollati tra loro.

formato da uno strato centrale detto anima e da altri due fogli incollati con fibre ortogonali rispetto a quella centrale

Multistrato è realizzato con la sovrapposizione di cinque strati di legno incollati tra loro.

formato con più di tre strati, di 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

LAMELLARE

Formate da tavole ottenute dal taglio del tronco, unite ammostate con incastri a pettine a pettine ed unite tra loro con colle sintetiche ad alta resistenza

PANNELLO MEDIA DENSITA' (sigla MDF) | Medium-density fibreboard

traducibile come "pannello di fibra a media densità", è un derivato del legno. Comprendente tre categorie distinte in base al processo impiegato e alla densità: bassa (LDF), media (MDF) e alta (HDF)

PANIFORTE

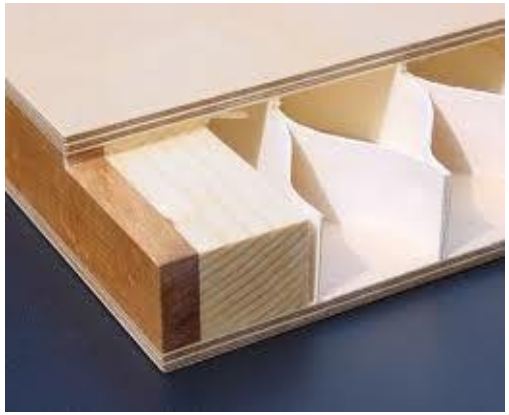
formate da due piallacci in legno esterni ed internamente da listelli/assi in legno di basso pregio

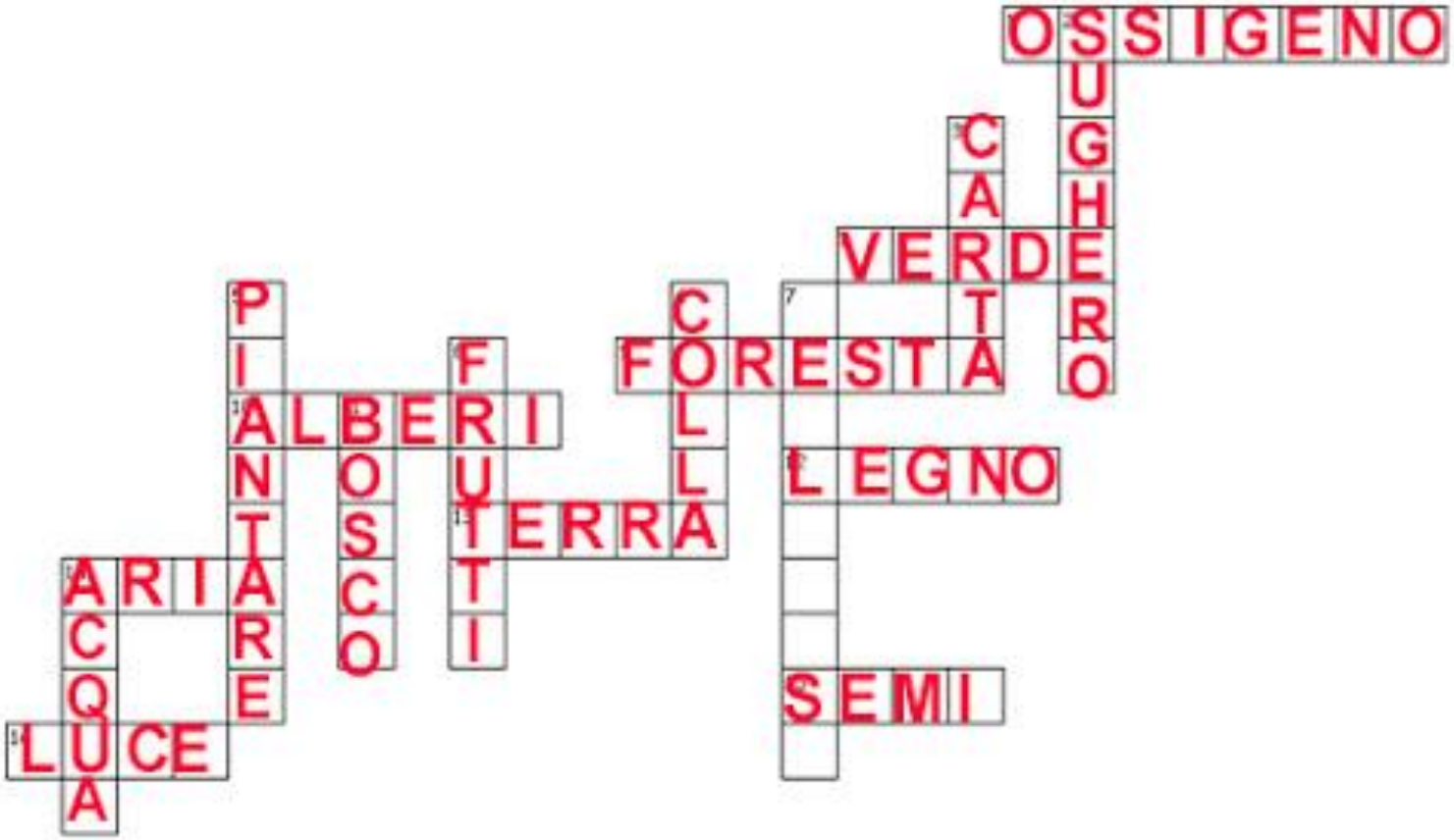
TRUCIOLARE

Agglomerato di particelle di legno, chiamato anche schegge di legno (truciolo) ottenute sminuzzando più o meno finemente scarti di legno di varia provenienza. I trucioli vengono amalgamati con colle, pressati così da formare pannelli di varie dimensioni e spessori. Vengono usati con rivestimento di plastiche melaminiche o impiallacciature di legno, materiali plastici. Il truciolo ha scarsissima resistenza all'umidità . Esistono in commercio tre classificazioni di truciolare, alcuni sono trattati con idrorepellenti e possono essere anche ignifughi.

TAMBURATO

Formate da due impiallacci (fogli) in llegno esterni ed internamente da una struttura alveolare di cartone o legno a nido d'ape




OSSIGENO
SUGHERO
CARTA
VERDE
PIANTARE
ALBERI
FRUTTI
FORESTA
COLLA
LEGNO
TERRA
BOSCO
ARIA
ACQUA
LUCE
SEMI

IL RICICLO DEL LEGNO

Costruzione di pannelli truciolari

Ecotecnologia

IL RICICLO DEL LEGNO

PRODUZIONE di pannello truciolare
realizzato con utilizzo del 100% di legno riciclato

IL RICICLO DEL LEGNO - RECUPERO E STOCCAGGIO

milioni di tonnellate di legno di recupero lavorate ogni anno (invece tonnellate di legno vergine), l'equivalente di decine di alberi al giorno.

I trasporti sono ridotti ed avvengono prevalentemente su rotaia.

Un capillare servizio di recupero diffuso su tutto il territorio nazionale.

Una rete di centri di raccolta (ECOLEGNO) in Italia ed Europa.

IL RICICLO DEL LEGNO - ANALISI E CONTROLLI

Alla base di un buon riciclo vi sono: Rigorosi controlli di carattere qualitativo sul legno in entrata, distinti a seconda che la provenienza sia estera o nazionale, effettuati da primari istituti europei di certificazione.

Questo per garantire requisiti chimico-fisici inquadrati nel rispetto dei più elevati standard di sicurezza.

IL RICICLO DEL LEGNO - LAVAGGI

Il materiale raccolto subisce un primo lavaggio.

Una sorta di pre-selezione che permette di ottenere:

la frazione migliore (90%) destinata alla macinazione per la produzione di pannello truciolare

Il refluo propriamente detto (solo il 10%), inviato alla combustione per fornire energia di processo

IL RICICLO DEL LEGNO - ESSICAZIONE

Dopo essere stato triturato il legno viene inviato all'essicazione

IL RICICLO DEL LEGNO - SELEZIONE

La selezione vera e propria separa il legno destinato alla produzione da tutti i materiali estranei

Ferro, plastica, carta, vetro, sabbia, ecc. vengono raccolti separatamente e inviati ai centri che si occupano del loro riciclo.

IL RICICLO DEL LEGNO - LE RESINE

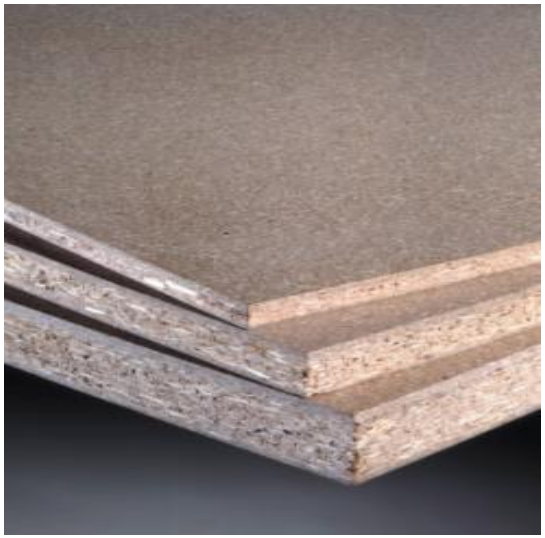
Il legno triturato viene pressato e compattato con l'aggiunta di resine eco-compatibili

Che con processi unici ecosostenibili si ottengono prodotti di alta qualità nel rispetto dell'ambiente.

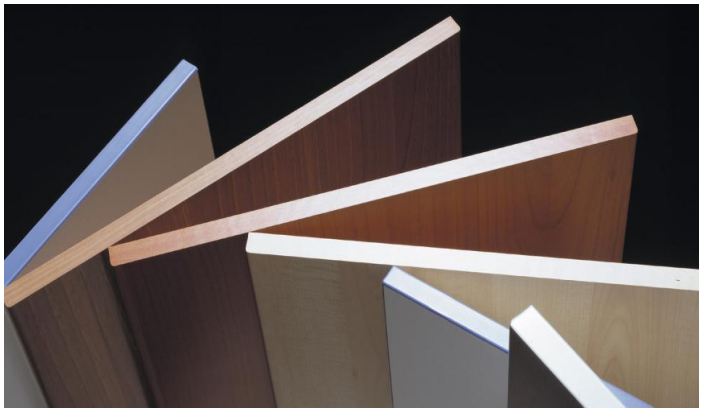
IL RICICLO DEL LEGNO - LA MATERIA PRIMA FINALE

A questo punto il legno puro, pulito e impregnato di resine è perfettamente idoneo ad essere lavorato per diventare pannello truciolare.

Nasce così il Pannello Ecologico. Un prodotto solido, compatto, indeformabile, resistente nel tempo, realizzato anche nella versione idrofuga e ignifuga.



La nobilitazione è il processo di rivestimento del pannello truciolare grezzo con carte che riproducono le essenze di legni pregiati.



IL RICICLO DEL LEGNO - LA MATERIA PRIMA FINALE

Il Pannello Ecologico viene utilizzato dai produttori di mobili italiani ed esteri per realizzare le proprie linee d'arredo .

CERTIFICAZIONI:

Le aziende che producono Pannello Ecologico hanno ottenuto la certificazione di qualità sia nel prodotto che della filiera di lavorazione come FSC e CATAS LEB.

Certificazione FSC

100% legno post-consumo

DOMANDE SUL LEGNO

- La Classificazione del legno
- Le Componenti del legno
- La Struttura del legno
- Proprietà del legno : fisiche, meccaniche, tecnologiche
- indicare le fasi di lavorazione dalla foresta alle segheria
- Legni artificiali o compositi : elencazione e spiegazione
- Impieghi del legno
- Riciclo del legno esempio di pannelli truciolari