

Il legno

dall'albero agli
impieghi industriali

Franco Bulian

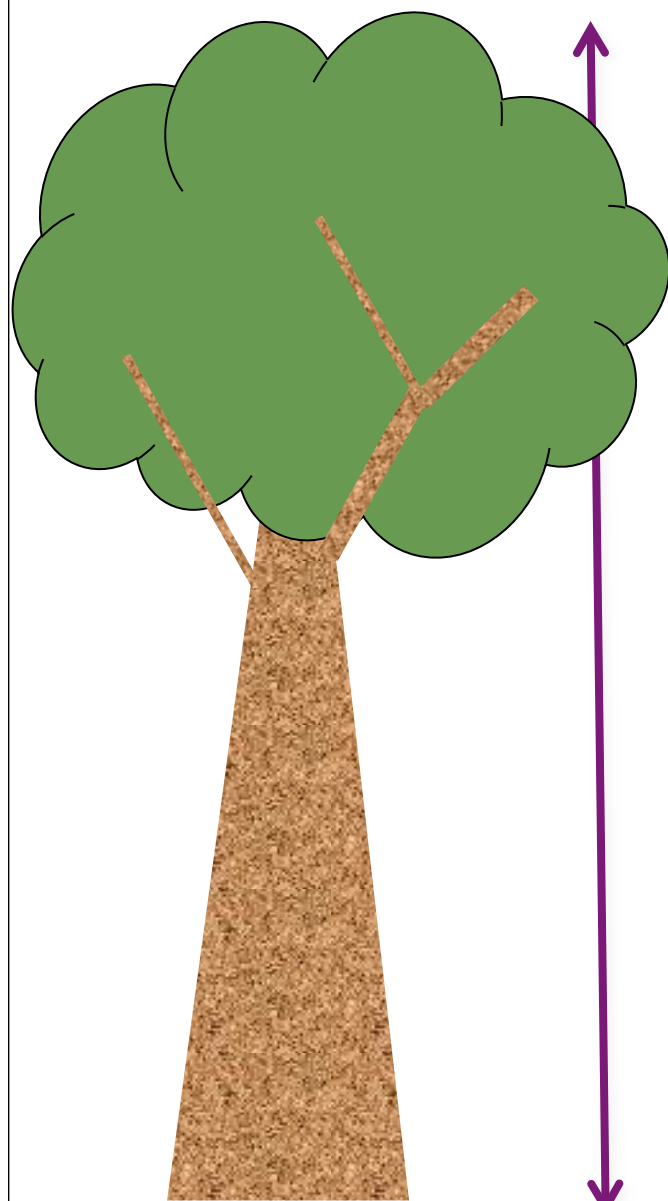
Programma

- Parte 1. Il legno: morfologia, anatomia, composizione e proprietà
- Parte 2. Il legno modificato
- Parte 3. I prodotti dell'industria del legno

Parte 3

I prodotti dell'industria del legno

Sommario



Triturazione

usi energetici (es. pellet)
pannelli (es. Truciolari)
carta
WPC

Segazione

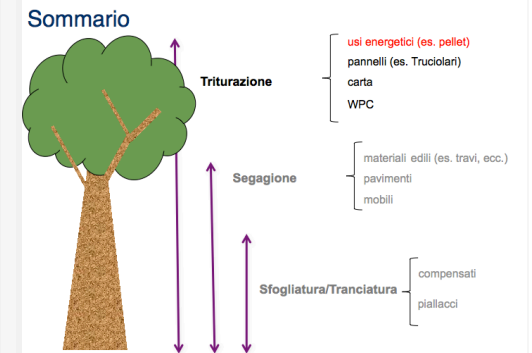
materiali edili (es. travi, ecc.)
pavimenti
mobili

Sfogliatura/Tranciatura

compensati
piallacci

Triturazione del legno: i combustibili

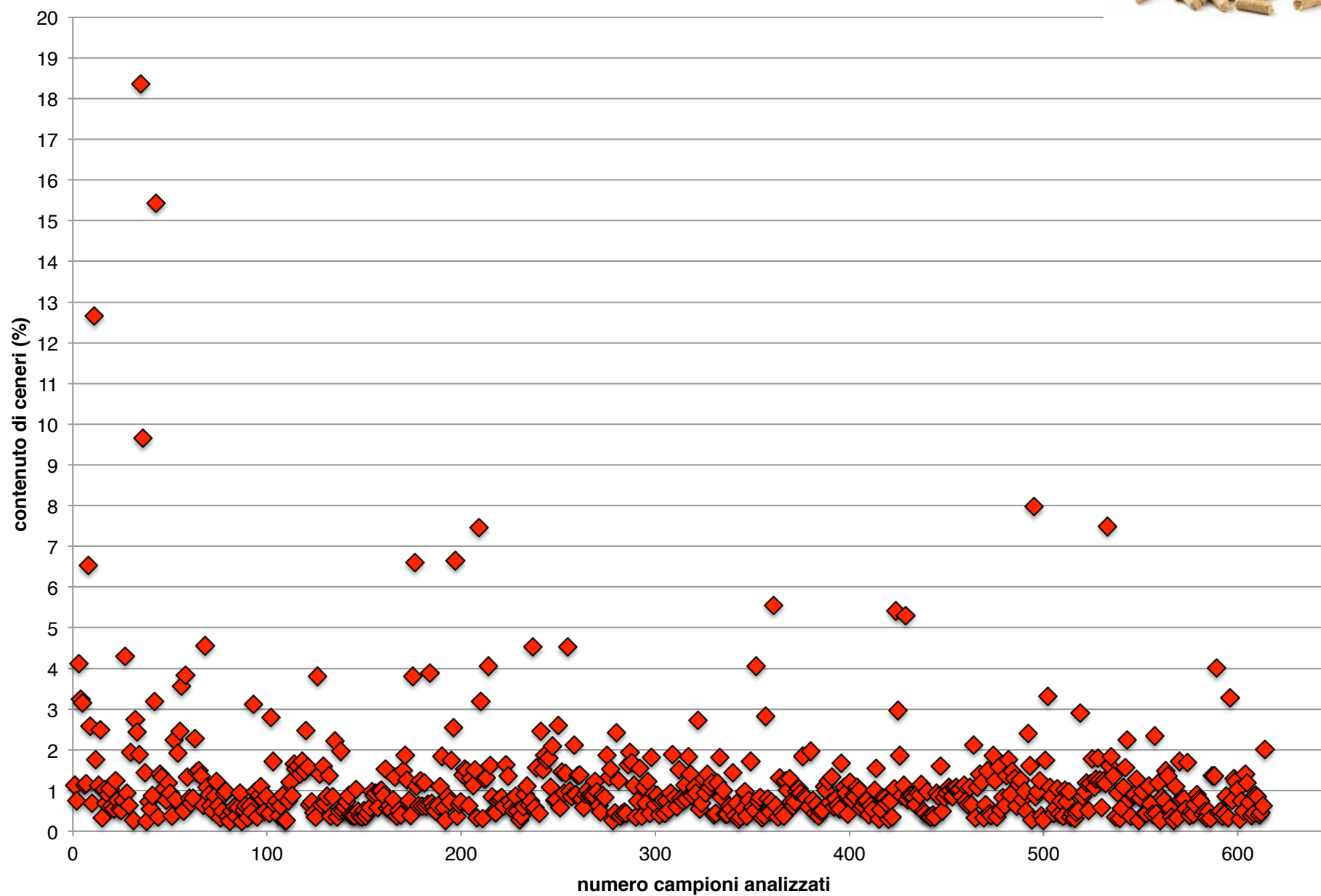
Potere calorifico e umidità del legno



UMIDITA' (%)	PCI (Kcal/Kg)
15%	3490
20%	3250
25%	3010
30%	2780
35%	2450
40%	2300



Il contenuto di “sabbia”





Parametro	U.M.	ENplus-A1	ENplus-A2	ENplus-B
Diametro (D)	mm	6 (±1) o 8 (±1) ¹		
Lunghezza (L)	mm	3.15 ≤ L ≤ 40 ²		
Contenuto idrico (M)	% _{tq} ³	≤ 10		
Ceneri (A) ⁴	% _{ss} ³	≤ 0.7	≤ 1.5	≤ 3.0
Durabilità meccanica (DU)	% _{tq}	≥ 97.5		≥ 96,5
Particelle fini (< 3.15 mm)	% _{tq}	<1		
Additivi	% _{ss}	≤ 2		
Potere Calorifico Inferiore (Q)	MJ/kg tq	16.5 ≤ Q ≤ 19	16.3 ≤ Q ≤ 19	16.0 ≤ Q ≤ 19
Densità apparente (BD)	kg/m ³	≥ 600		
Azoto (N)	% _{ss}	≤ 0.3	≤ 0.5	≤ 1.0
Zolfo (S)	% _{ss}	≤ 0.03		≤ 0.04
Cloro (Cl)	% _{ss}	≤ 0.02		≤ 0.03
Arsenico (As)	% _{ss}	<1		
Cadmio (Cd)	% _{ss}	≤ 0.5		
Cromo (Cr)	% _{ss}	≤ 10		
Rame (Cu)	mg/kg	≤ 10		
Piombo (Pb)	mg/kg	≤ 10		
Mercurio (Hg)	mg/kg	≤ 0.1		
Nickel (Ni)	mg/kg	≤ 10		
Zinco (Zn)	mg/kg	≤ 100		
Punto di fusione delle ceneri (DT) ⁵	°C	≥ 1 200	≥ 1 100	

1) Classe di diametro (D06 or D08) da indicare

2) Massimo 1% di pellet con lunghezza maggiore di 40 mm. Lunghezza massima 45 mm.

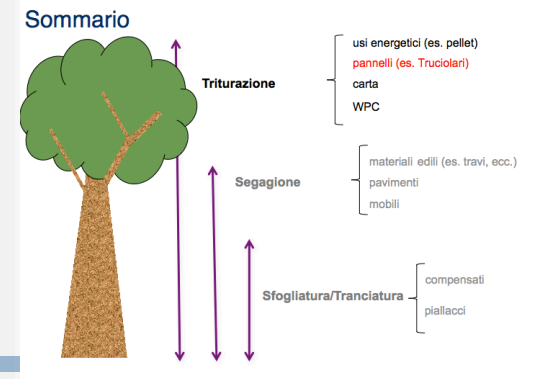
3) tq= tal quale; ss= sostanza secca

4) Determinazione a 550° C

5) In questo caso le ceneri devono essere prodotte a 815°C



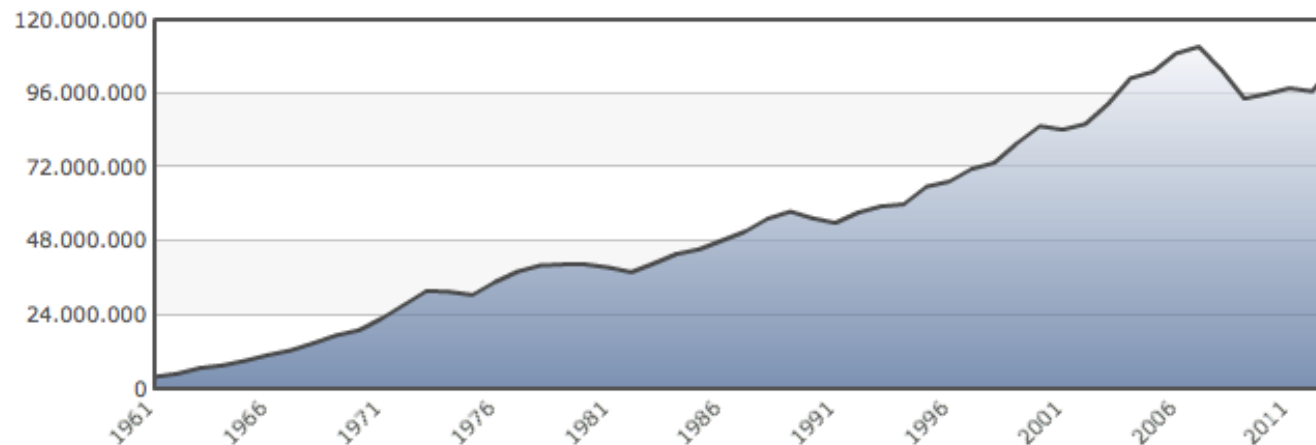
Triturazione del legno: i pannelli di particelle (truciolari)



- Materiali principali per la produzione di mobili
- Ampie dimensioni
- Costo molto contenuto
- Impiego di legno “riciclato”



Particle board, production volume (cu. meters)



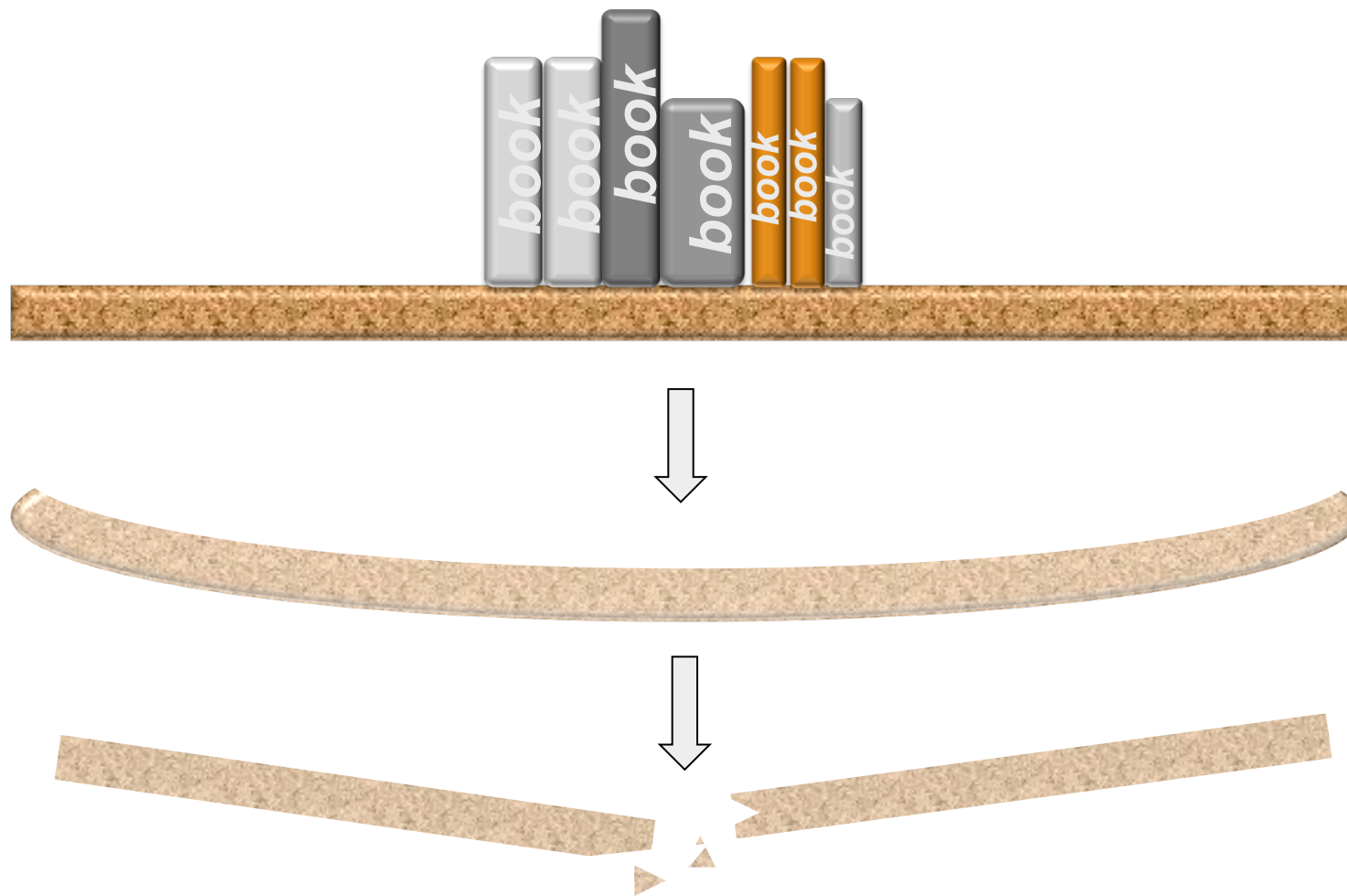
Italia: 2,5 milioni m³

[video](#)

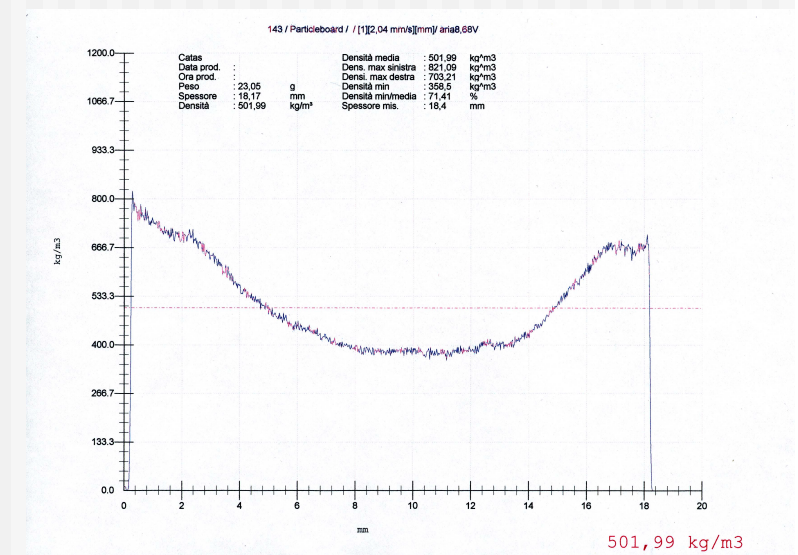
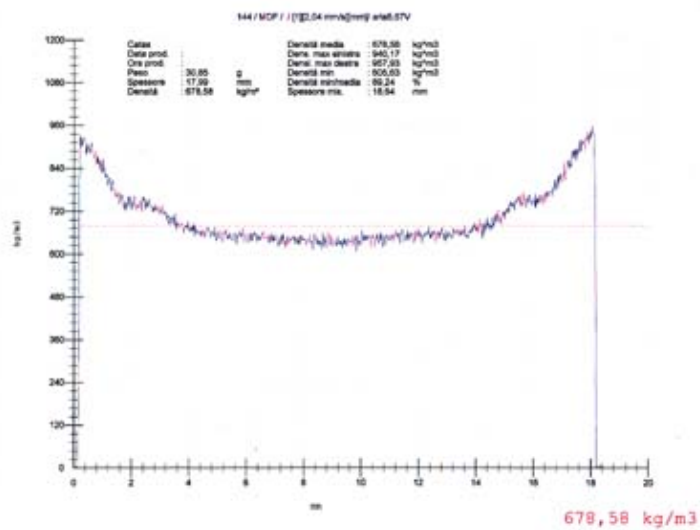
Problematiche: usura utensili (alto contenuto di silicati)



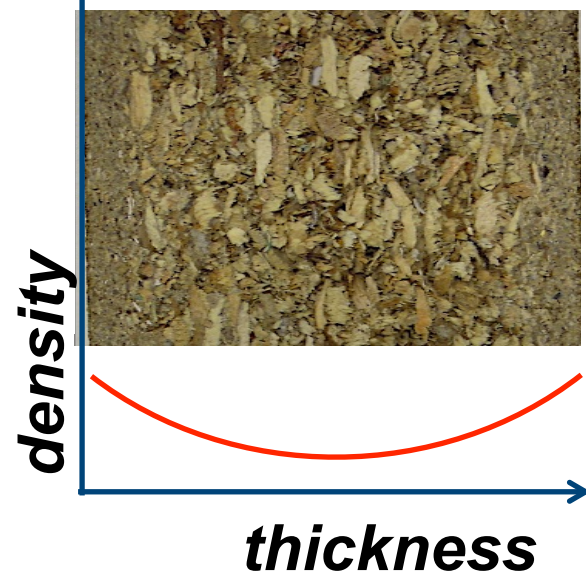
Problematiche – resistenza alla flessione



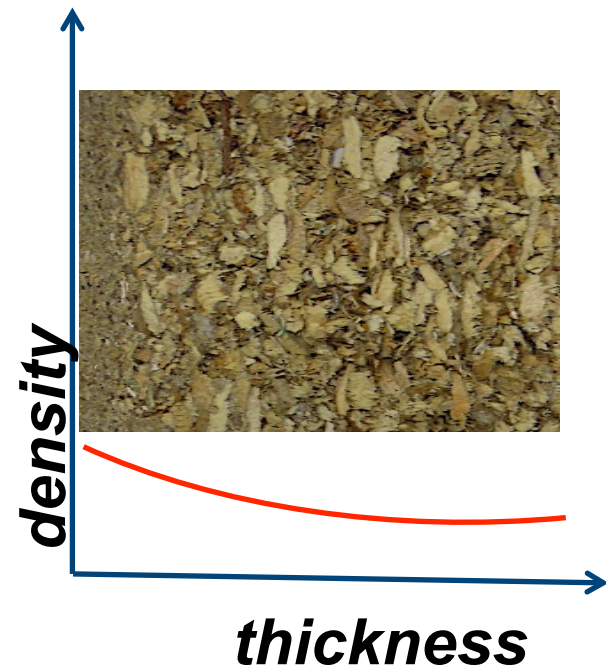
Profilo di densità



Problematiche: distribuzione delle particelle



A



B



Problematiche – rigonfiamento



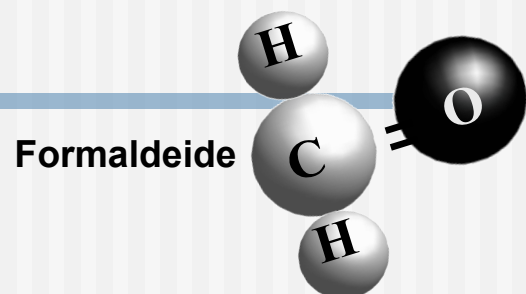
Problematiche: buccia d'arancia (laccature)



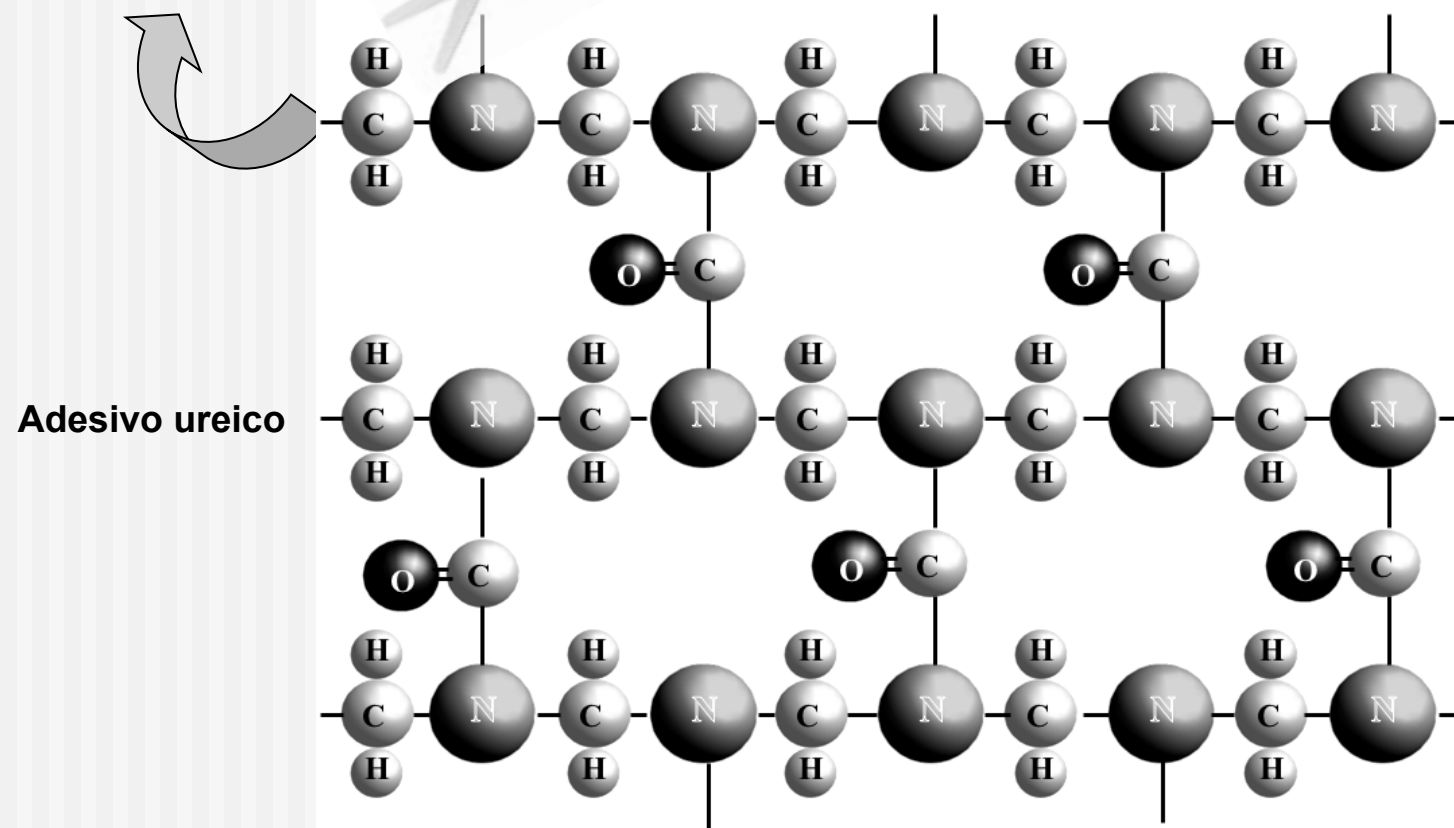
Problematiche: coesione interna



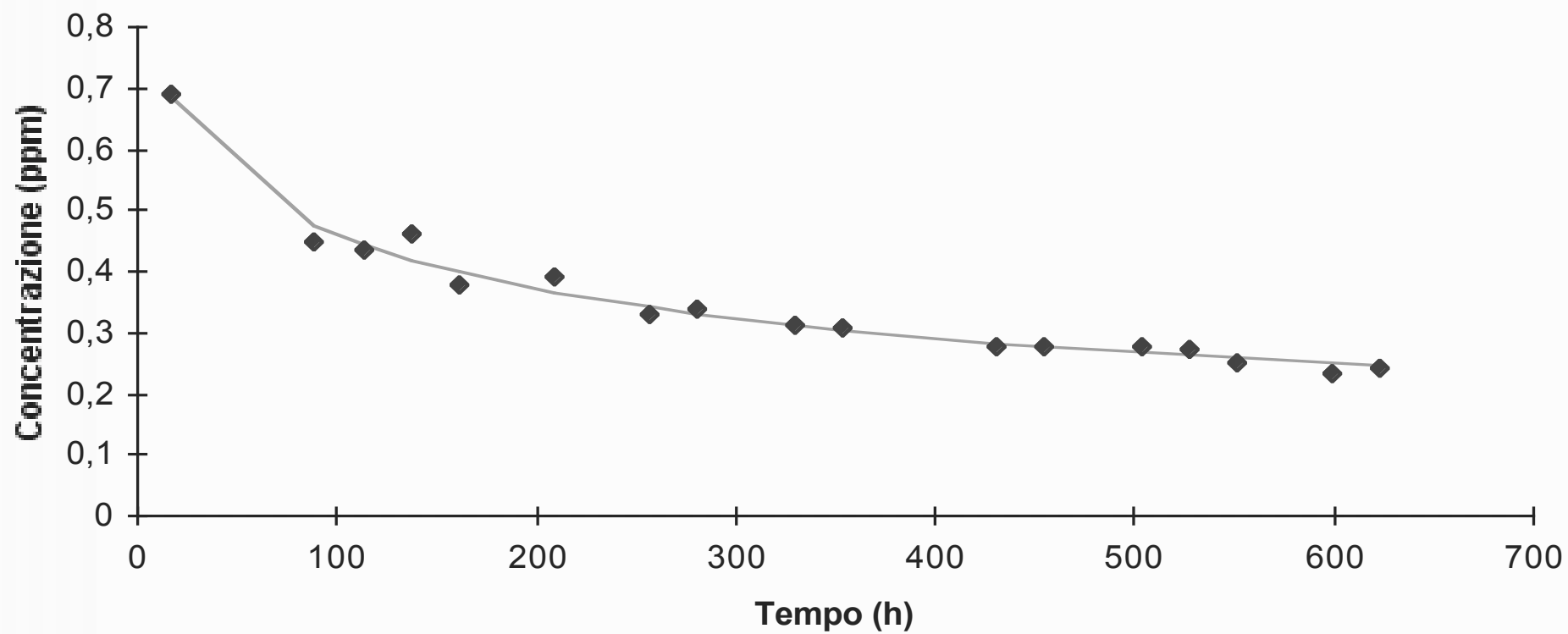
L'emissione di formaldeide



Degrado (idrolisi) della resine



Per quanto tempo la formaldeide viene emessa?



[illegible]

Impiego



Triturazione (e sfibratura) del legno: i pannelli di fibre



- Possibilità di fresature, arrotondamenti
- Adatto per finiture lucide (no buccia d'arancia)
- Costi maggiori



Impieghi

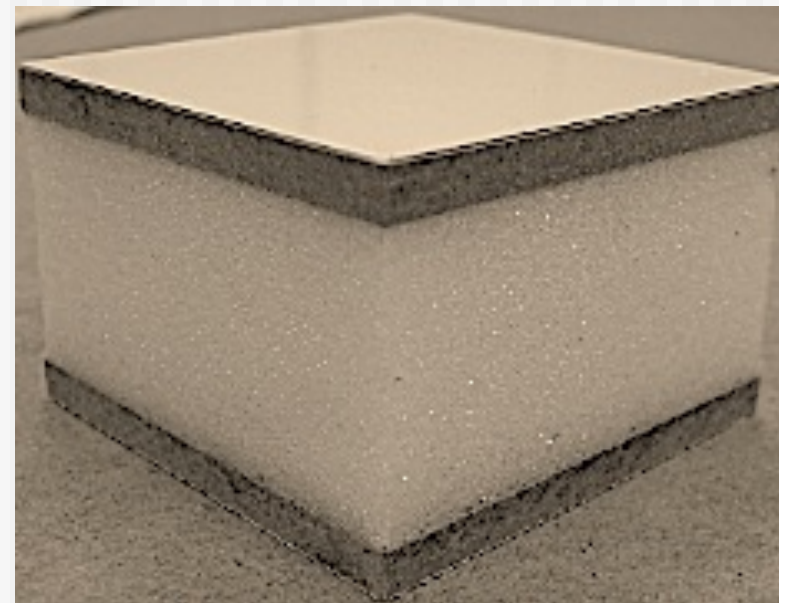


Triturazione del legno: i pannelli “sandwich” I tamburati

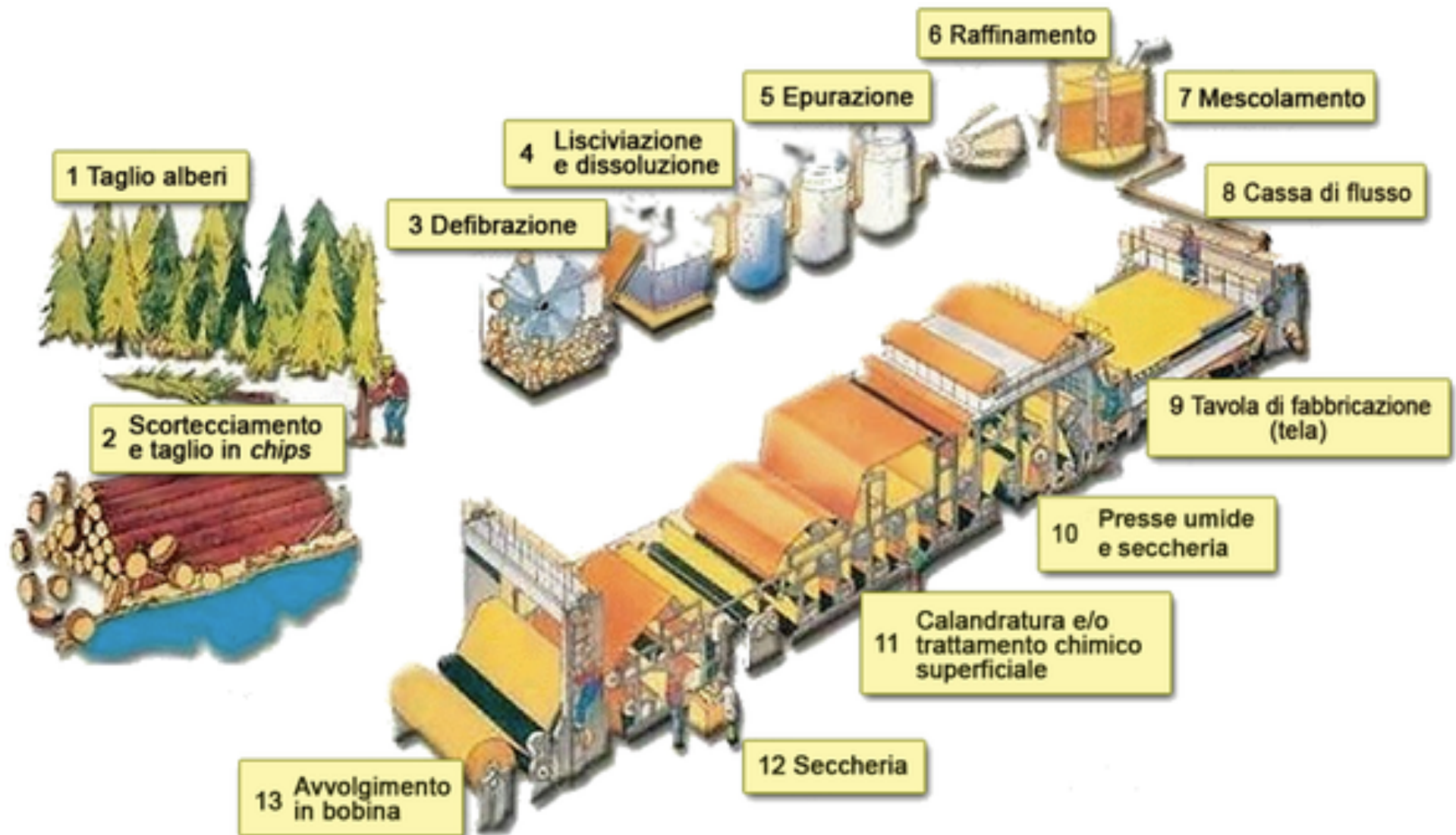
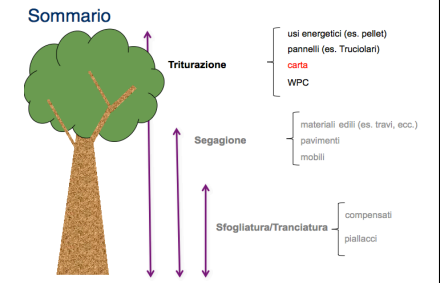
- Copertine di truciolare o MDF sottile
- Interno con cartone a nido d'ape



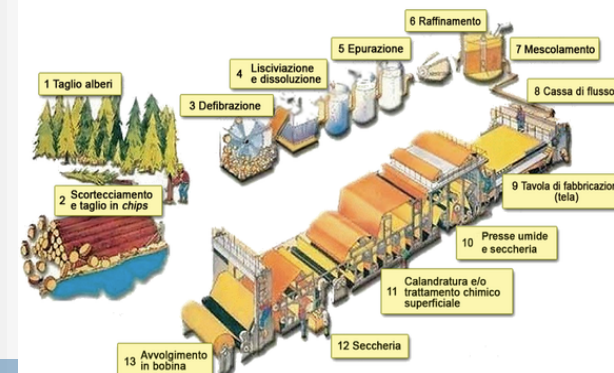
Leggerezza



Triturazione del legno: la carta



Carte impregnate



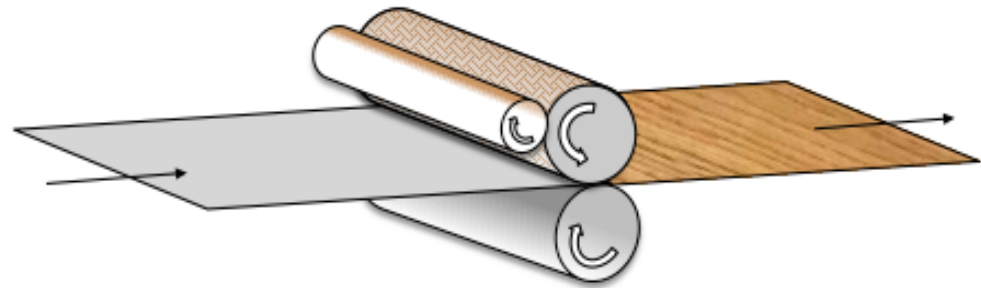
- Impiego: rivestimento dei pannelli per l'industria del mobile.
- Nel 2010 la produzione mondiale ha superato il miliardo di metri quadrati.



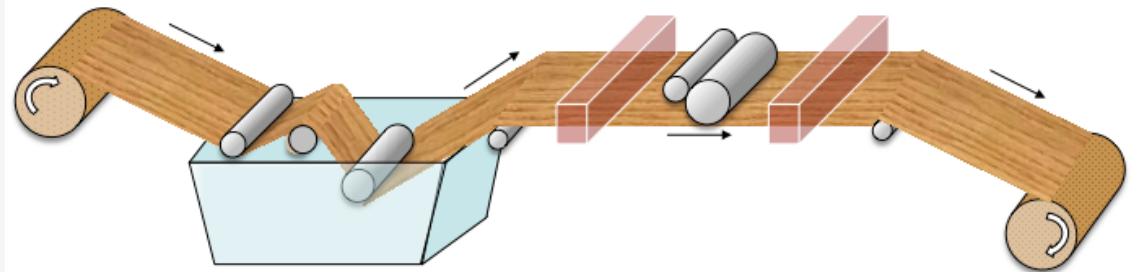
Produzione carte impregnate



1. Stampa della carta



2. Impregnazione
3. Laccatura

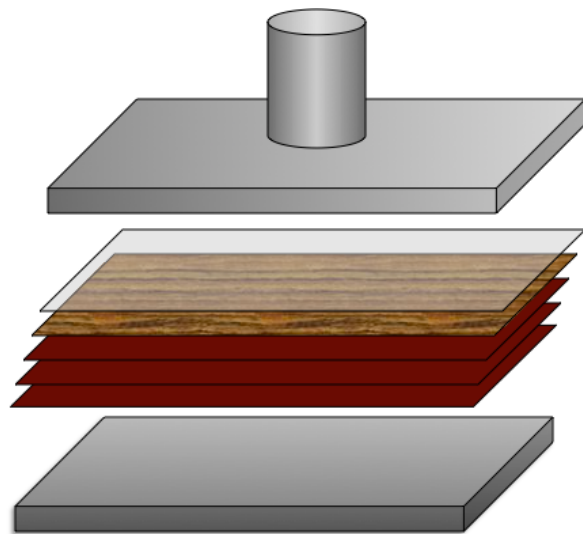


Carte impregnate

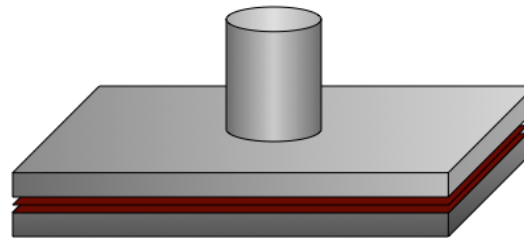


- Carte ad imitazione del legno o monocolori
- Riproduzione della porosità del legno
- Carte melamminiche direttamente applicate dai produttori di pannelli
- Carte “finish” (flessibili, verniciabili, ecc.) applicate dai produttori di mobili
- Carte per altri usi (es. produzione di laminati)

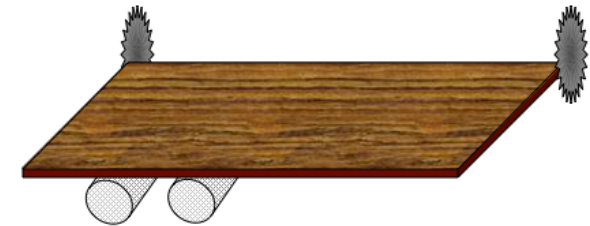
Laminati: HPL (High Pressure Laminates)



Composizione

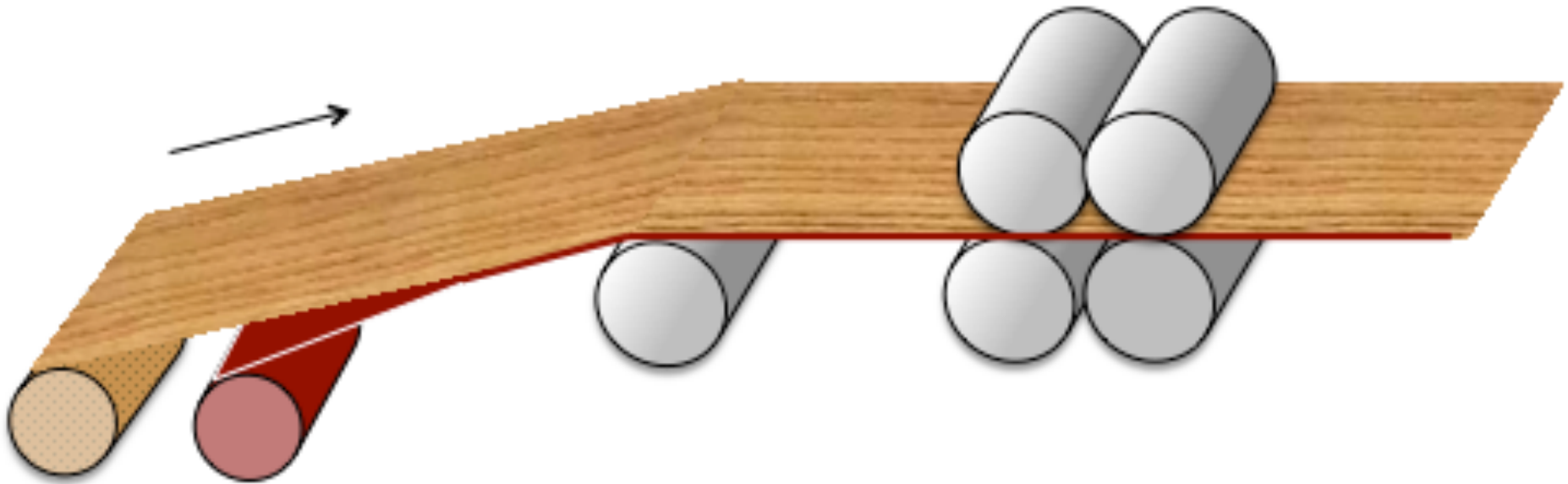


Pressatura



Rifinitura

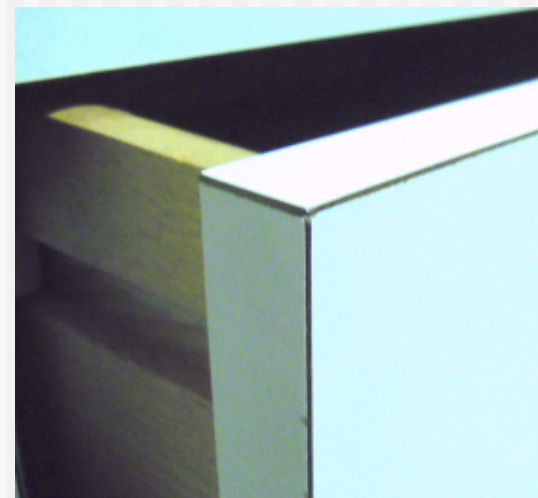
CPL Continuously pressed laminates



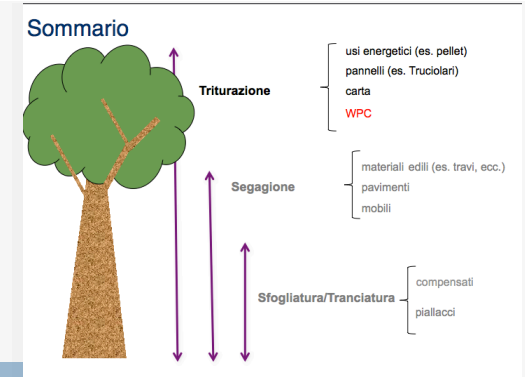
Laminati: impieghi



- I laminati (HPL in particolare) sono rivestimenti caratterizzati da elevate prestazioni
- Sono utilizzati per superfici orizzontali di mobili fortemente sollecitati come: cucine (piani di lavoro) mobili scolastici, ecc.
- Alcune tipologie possono essere curvate a caldo
- Gli HPL sono caratterizzati da una linea scura a volte poco gradita dal punto di vista estetico.



Triturazione del legno: I materiali compositi legno/plastica WPC (Wood Plastic Composites)



Impiego di fibre di legno e materiali plastici

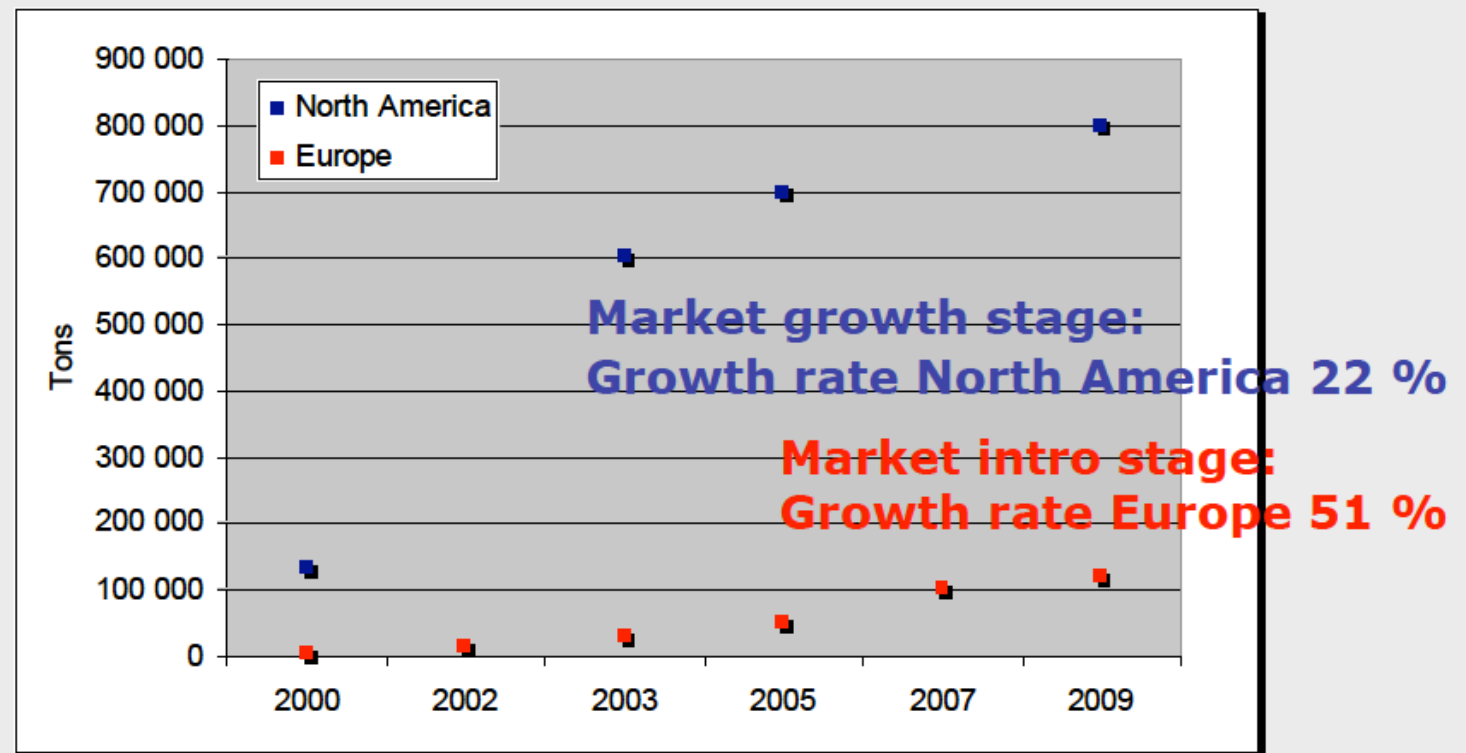
- Polyetilene (PE)
- Polipropilene (PP)
- Polivinil cloruro (PVC),
- ...



Triturazione del legno: I materiali compositi legno/plastica WPC (Wood Plastic Composites)

The Fourth China International Summit of
WPC, 19.10.2010, Nanning

Development of WPC production between 2000 and 2009



Materiali compositi – WPC

Wood Plastic Composites

Vantaggi

- Impiego di materiali riciclati
- Resistenza all'invecchiamento (uso esterno)
- Idrorepellente
- Ridotta manutenzione
- Variazioni dimensionali limitate (umidità)
- Colorazione
- Resistente alle aggressioni biologiche

Svantaggi

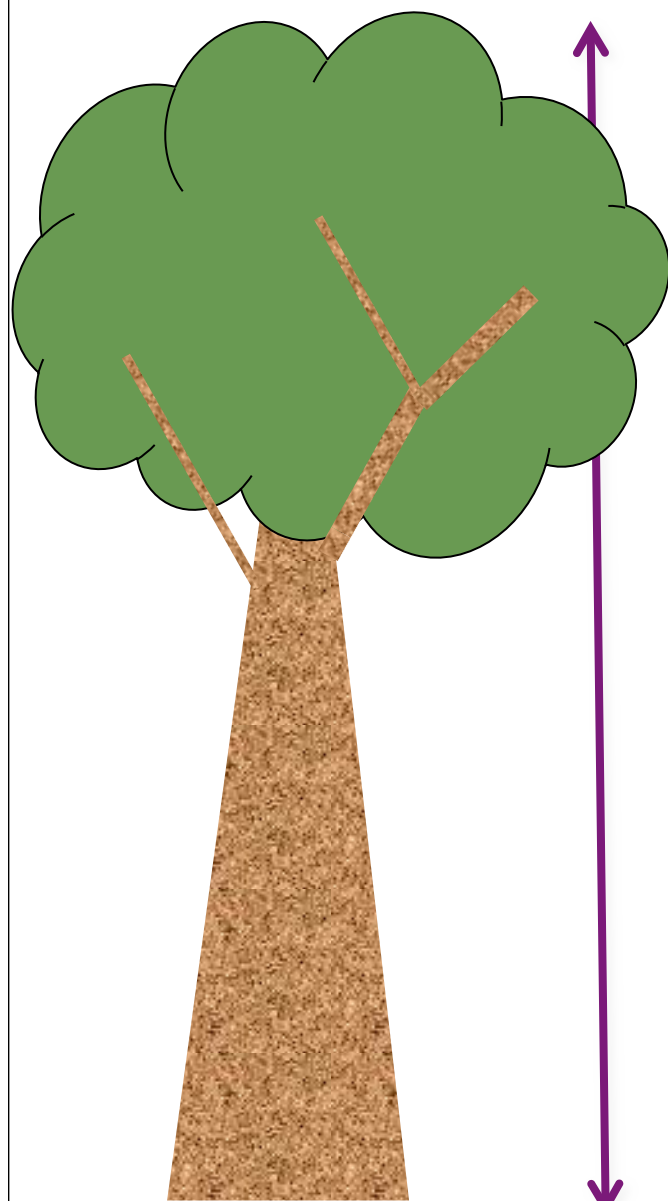
- Alta densità
- Sensibile al calore (dilatazioni)
- Sensibile al fuoco
- Costo



WPC: impieghi



Sommario



Triturazione

usi energetici (es. pellet)
pannelli (es. Truciolari)
carta
WPC

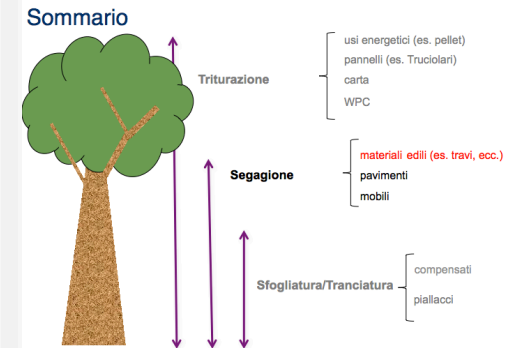
Segagione

materiali edili (es. travi, ecc.)
pavimenti
mobili

Sfogliatura/Tranciatura

compensati
piallacci

Segagione del legno: edilizia



Vantaggi:

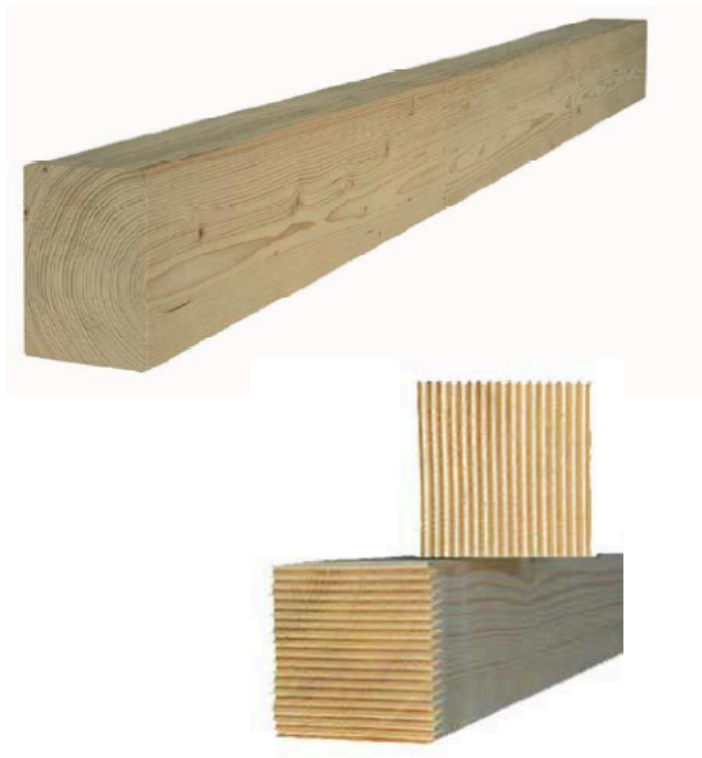
- Costi
- Leggerezza
- Aspetto

Svantaggi:

- Possibili difetti (nodi)
- Comparsa fessurazioni
- Limiti dimensionali
- Movimenti/deformazioni
- Aggressione biologica



Segagione del legno: edilizia – elementi incollati



Vantaggi:

- Razionalizzazione risorse legnose
- Superamento limiti dimensionali
- Realizzazione elementi curvi

Svantaggi:

- Costi

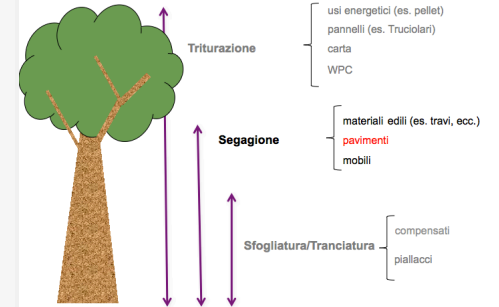


Udine (Italy)
Istituto Tecnico Marinoni
Palestra
Copertura 2800 m²

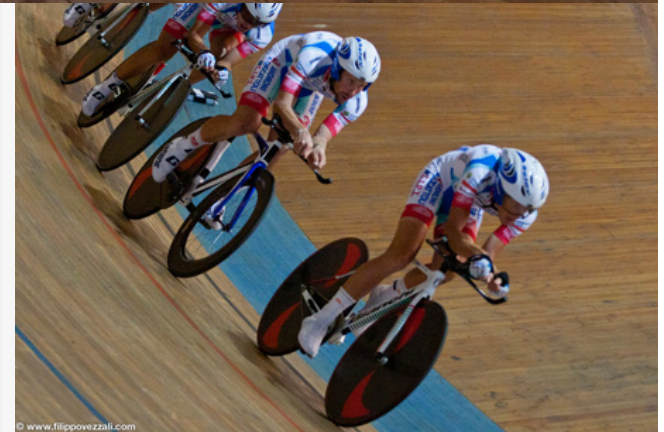


Segagione del legno: pavimenti

Sommario

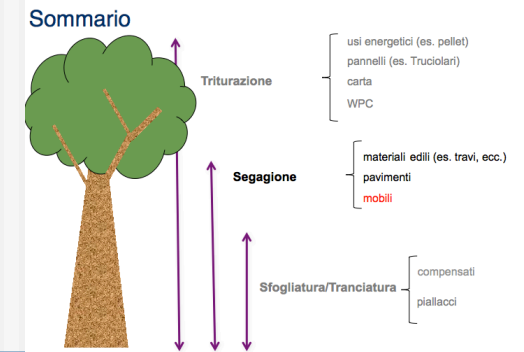


Sito: Berti pavimenti)

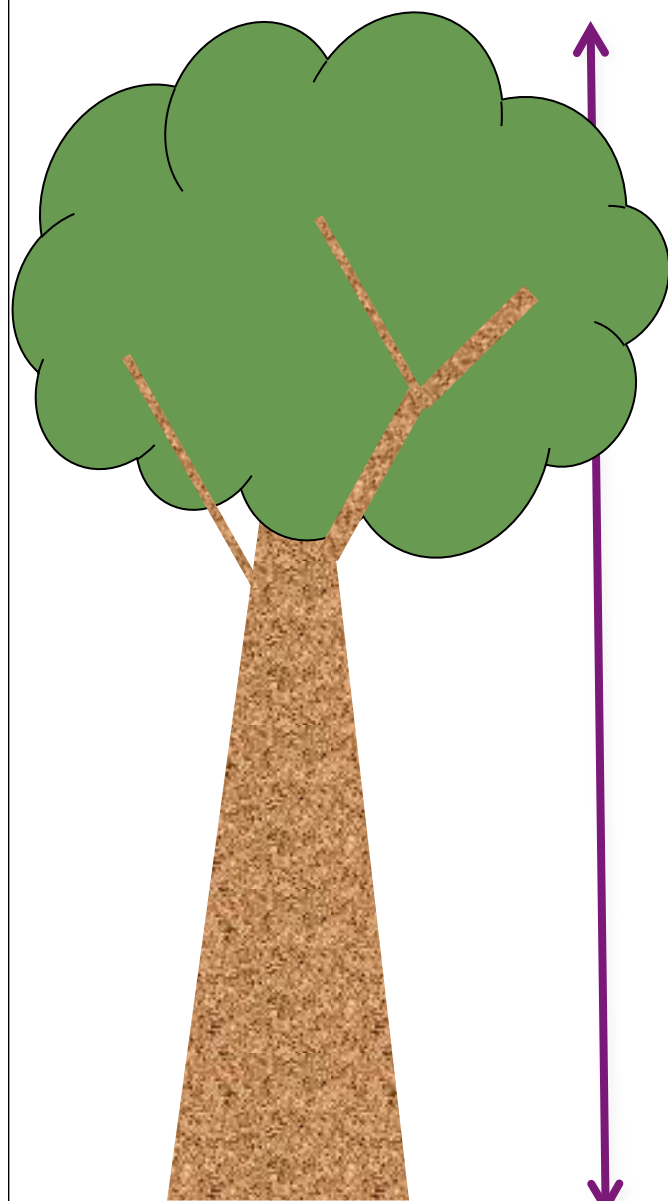


© www.filippovezzali.com

Segagione del legno: i mobili



Sommario



Triturazione

usi energetici (es. pellet)
carta
pannelli (es. truciolari)
WPC

Segagione

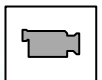
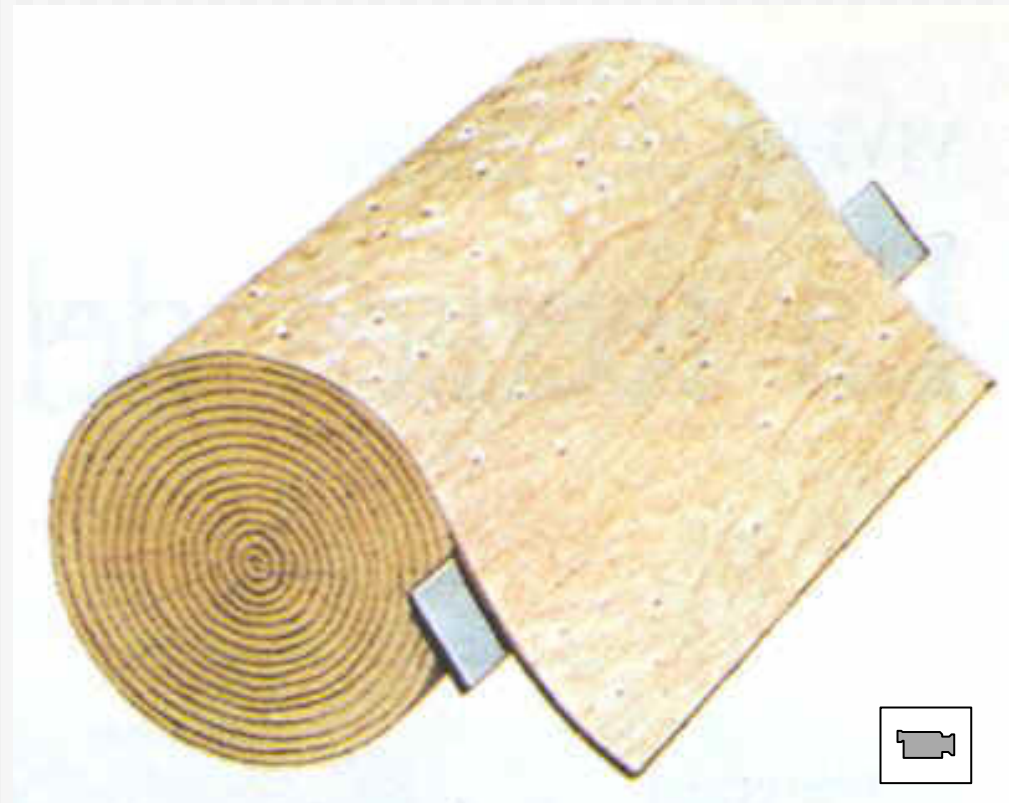
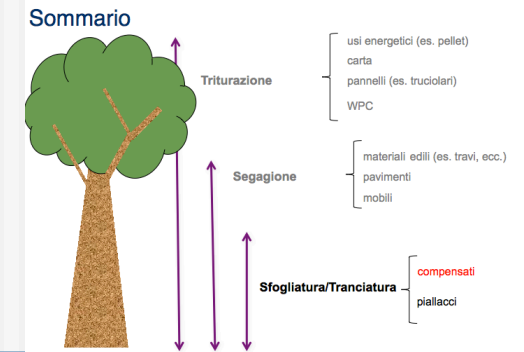
materiali edili (es. travi, ecc.)
pavimenti
mobili

Sfogliatura/Tranciatura

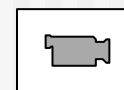
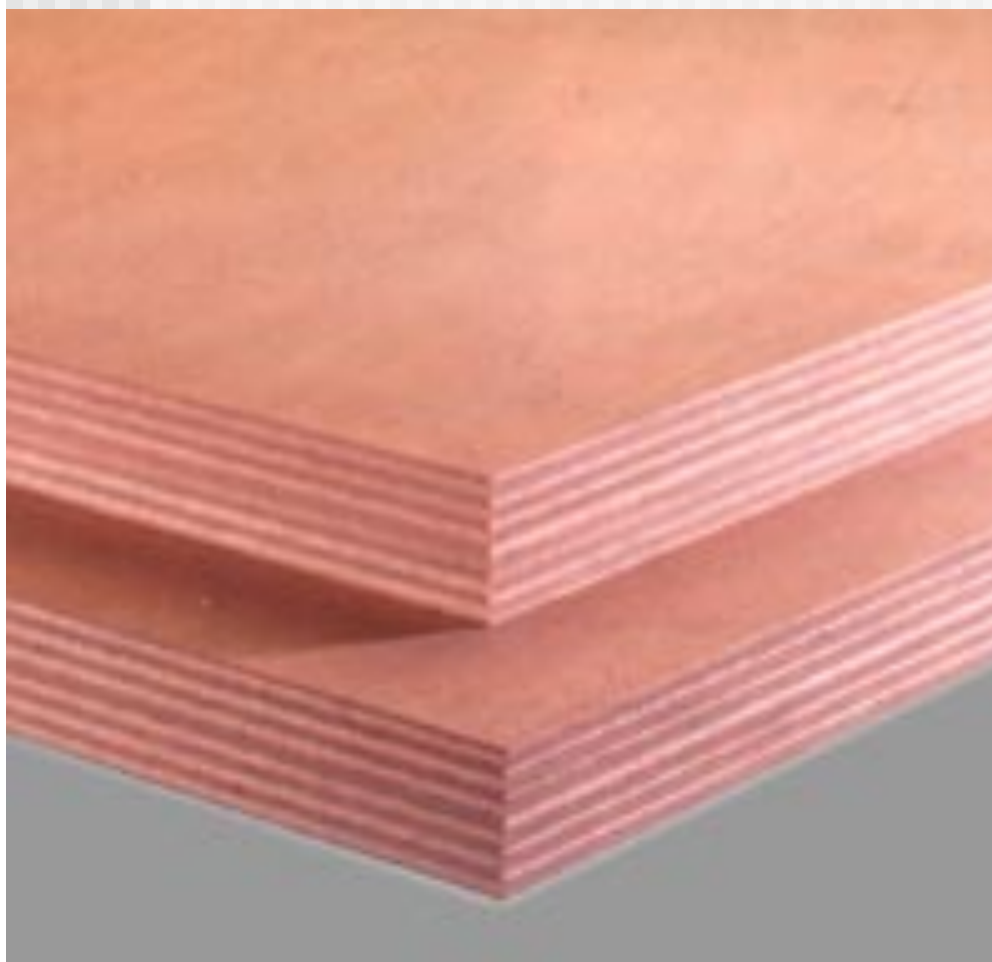
compensati
piallacci

Sfogliatura

- Produzione di fogli (1-2 mm)
- Impieghi
 - Produzione di compensati
 - Rivestimento pannelli

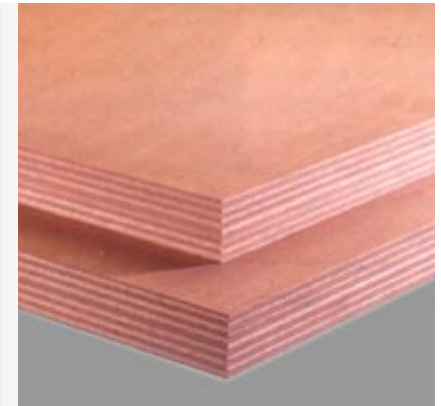


Sfoglitura del legno: i pannelli compensati

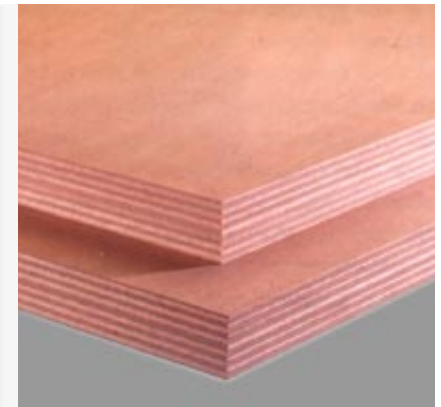


Compensati. Proprietà

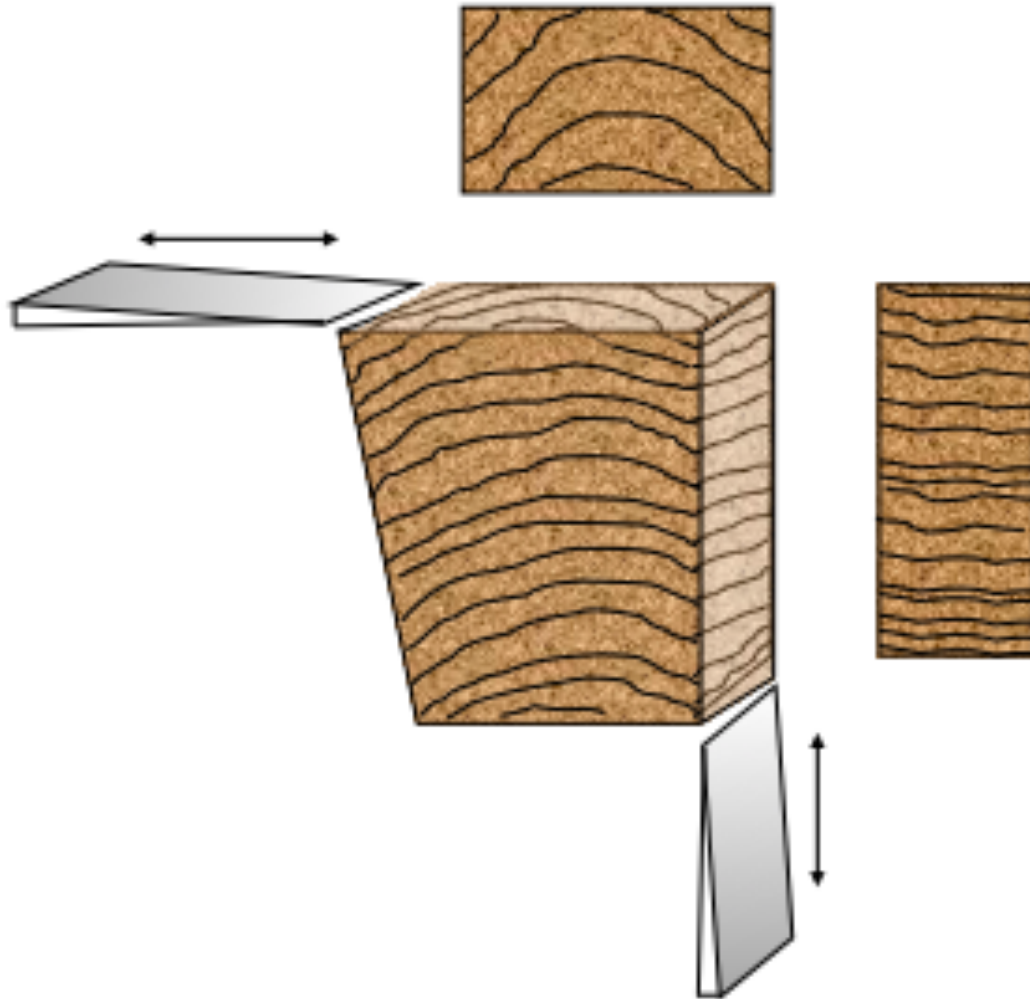
- Proprietà meccaniche
- Movimenti dimensionali ridotti.
- Possibilità di curvatura
- Adatti anche per esterni (adesivi fenolici)
- Non sono possibili arrotondamenti o lavori al pantografo.



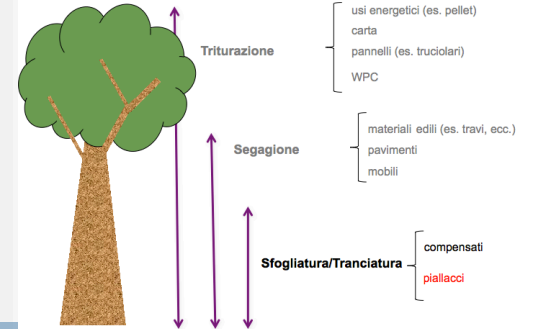
Impieghi



Tranciatura del legno: i piallacci



Sommario



I piallacci



Radiche



RADICA BETULLA - BIRCH BURL

Piallacci da legno multilaminare



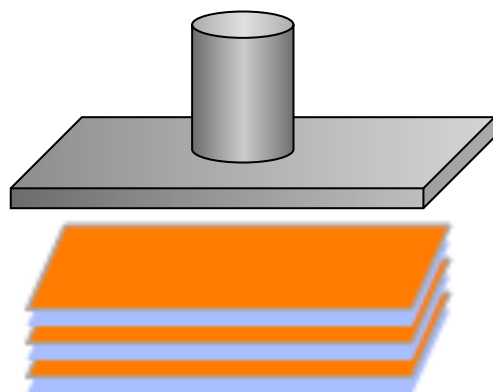
Sfogliatura



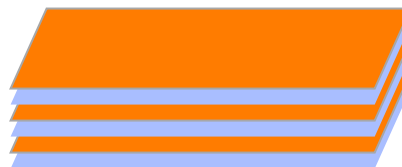
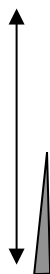
Sbiancamento



Colorazione

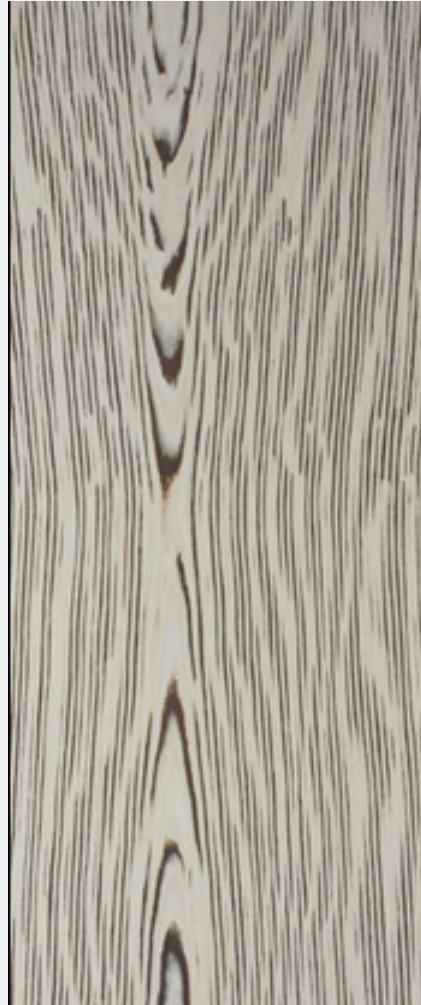
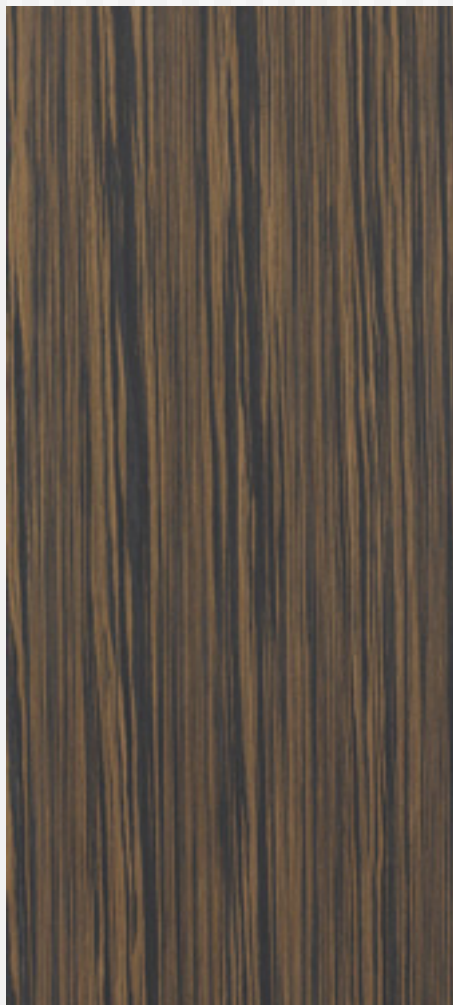


Composizione & pressatura

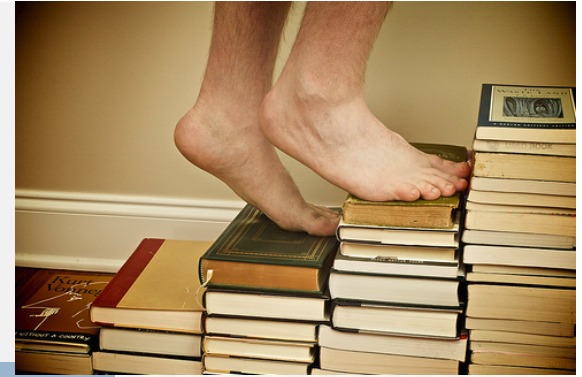


Tranciatura





Conclusioni



- Il legno: materiale sostenibile
- Il legno: svariate applicazioni
- Il legno: oggetto di studi, ricerche, nuove opportunità...

Bibliografia



F. Bulian, Materiali e Tecnologie dell'Industria del Mobile, Edizioni goliardiche, 2011

Il materiale contenuto in questa presentazione è di esclusivo uso interno. Nessuna parte può essere riprodotta o divulgata in qualsiasi forma essendo coperta da copyright.