



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Legno modificato – Una nuova opportunità

Giacomo Goli

Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari, Forestali

GESAAF – Università di Firenze

Klimahouse Toscana – 13/04/2018



Il legno

Resistente
Leggero
Naturale
Rinnovabile
Biodegradabile
Efficiente

Igroscopico
Biodegradabile

Modificazione

+ Resistente
+ Rigido
+ Durabile
+ Duro

+ Stabile
+ Idrofobo
+ Scuro

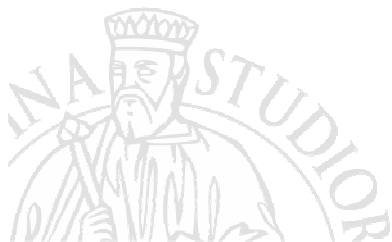




Tipi di modificazione



- Termica
- Fisica
- Chimica





Si applica industrialmente dalla fine degli anni '90 ma si pratica dalla notte dei tempi...

Pirolisi controllata

Temperature: 180-220°C

Atmosfera modificata

Vapore saturo **Vuoto**
Vapore surriscaldato



In Italia 4 produttori di impianti.
Circa 10 impianti installati
Produzione potenziale 8000 m³ anno⁻¹

L'uso di questo materiale per le superfici interne è abbastanza frequente



Courtesy of Margaritelli

Listone Giordano – Atelier Civita collection – Thermally modified Oak

<https://www.listonegiordano.com/>

La specie più frequentemente trattata è la
Rovere ma alcune aziende producono
anche:

Larice, castagno, abete rosso, Olmo,
Robinia, Frassino



Albino Pozzi – Thermally modified Larch

<http://www.pozzialbino.it>



Le superfici esterne sono un altro uso frequente di questo materiale



Courtesy of Margaritelli - Listone Giordano Thermally modified Pine
<https://www.listonegiordano.com/>



Courtesy of Evolen - Thermally modified Ash
<http://evolen.hr>

Courtesy WDE Maspell



Courtesy ALAC Srl





Altri usi

Courtesy WDE Maspell



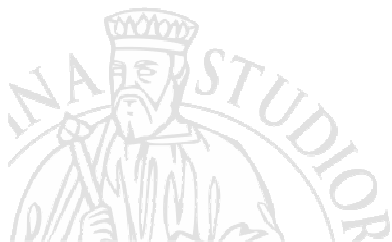
Courtesy WDE Maspell



Courtesy WDE Maspell



Courtesy WDE Maspell





Altri usi in classe 3

Courtesy FirmoLin - Castellum Hoge



Courtesy FirmoLin



Courtesy FirmoLin





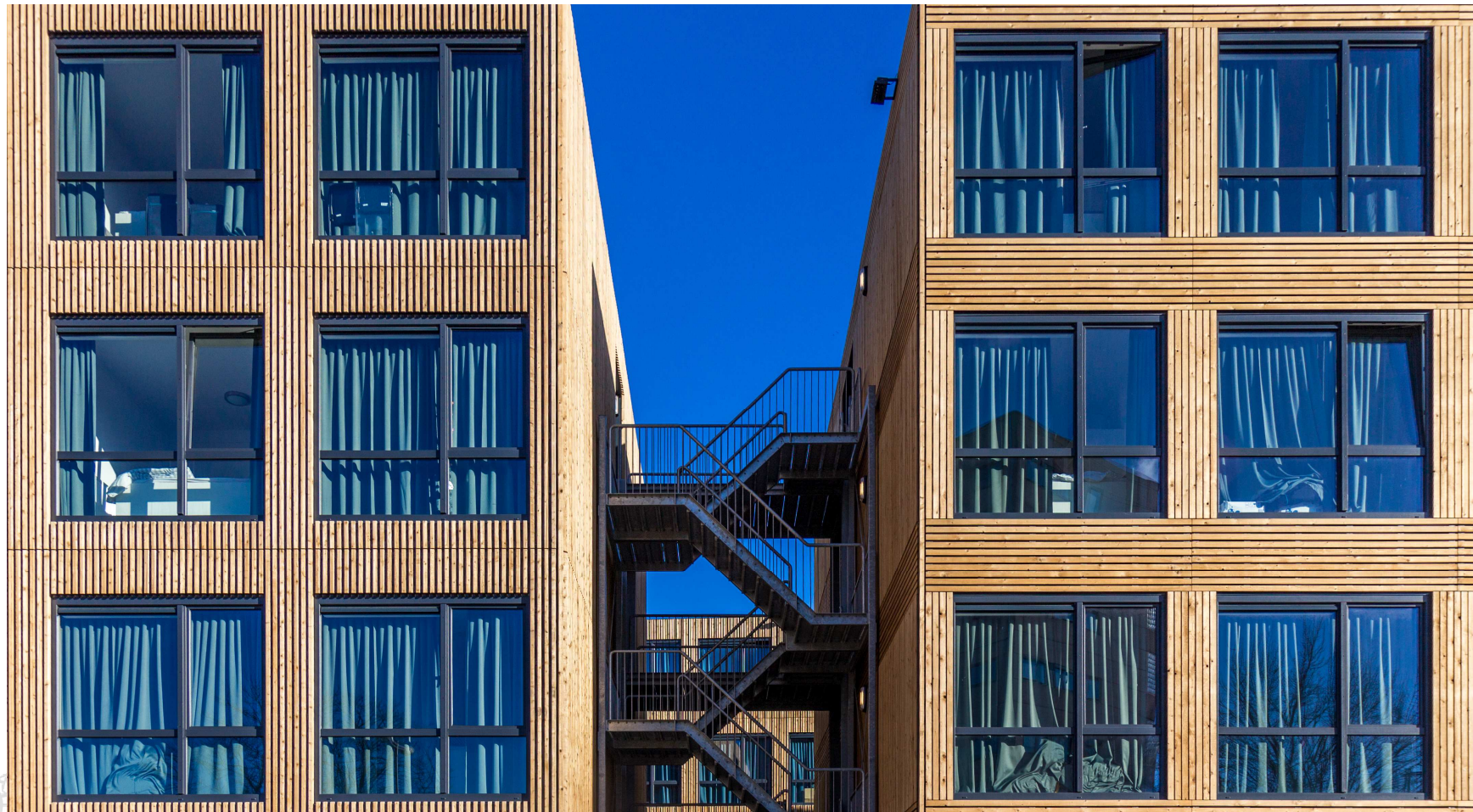
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Modificazione termica

GESAAF

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL,
FOOD AND FORESTRY SYSTEMS

Altri usi in classe 3



Courtesy FirmoLin





Altri usi in classe 4

Courtesy FirmoLin



Courtesy FirmoLin



Courtesy FirmoLin





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Modificazione fisica

GESAAF

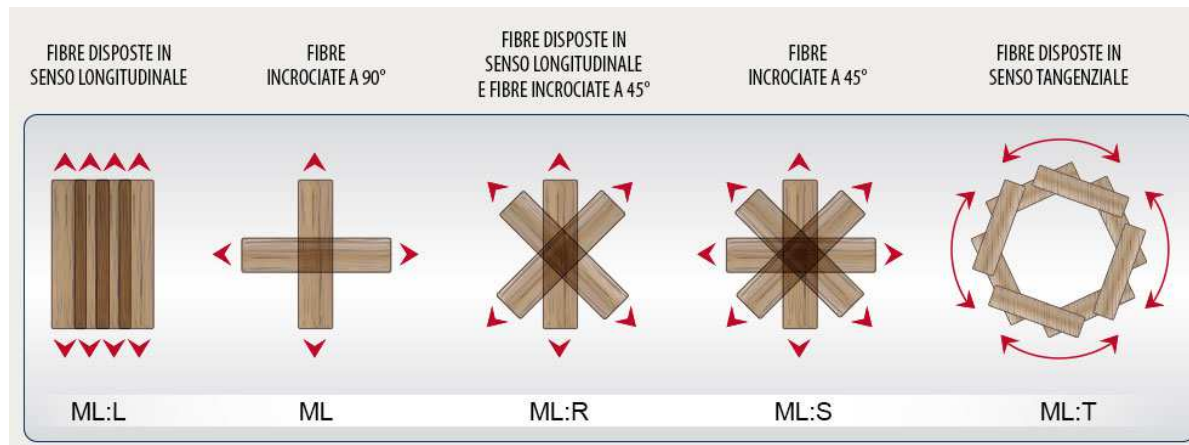
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL,
FOOD AND FORESTRY SYSTEMS

RANCAN

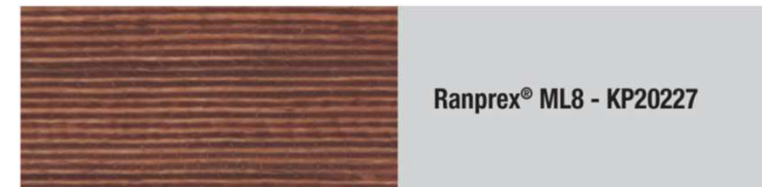
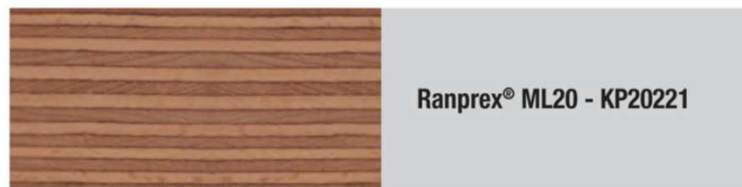
Hi-Tech Laminated Densified Wood



Ranprex®



- Bassa umidità (5%)
- Elevata resistenza specifica
- Facilmente asciugabile
- Buon assorbimento dell'olio
- Ottimo isolamento elettrico
- Elevata stabilità dimensionale



Densità: da 700-900 to 1300-1400 kg m³

NON DENSIFICATO: max dim 3450x1100 o 2500x2000 mm – Spessore 10-400 mm

DENSIFICATO: max dim 2000x1000 mm – Spessore 10-120 mm





Fully insulated shield
and end rings for
electrical transformers



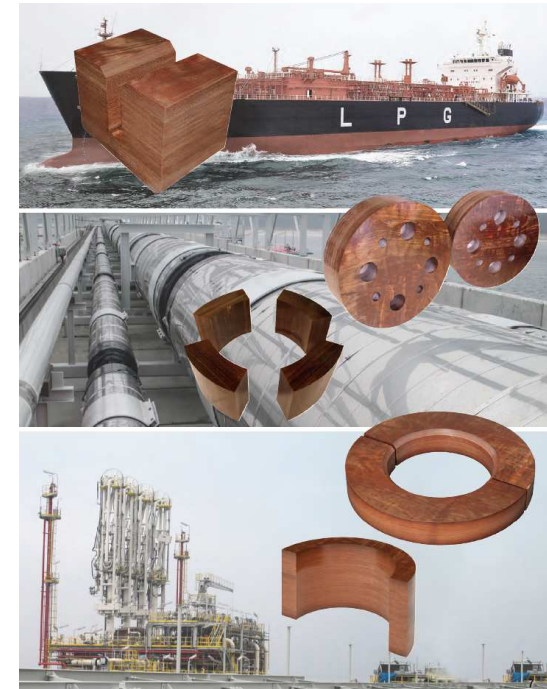
Rancan Srl

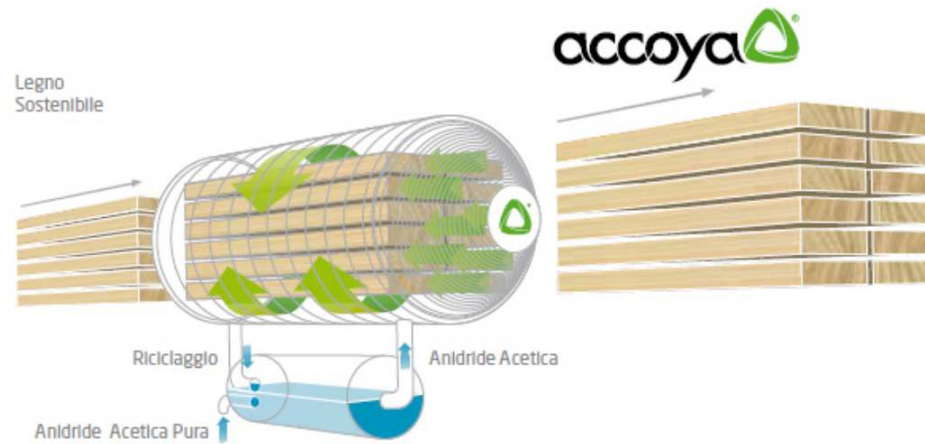
<http://www.rancan.com>

Traction transformers
for trains

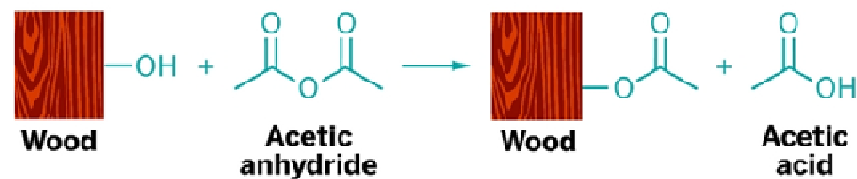


Parts in cryogenic
applications or
pipelines for gas





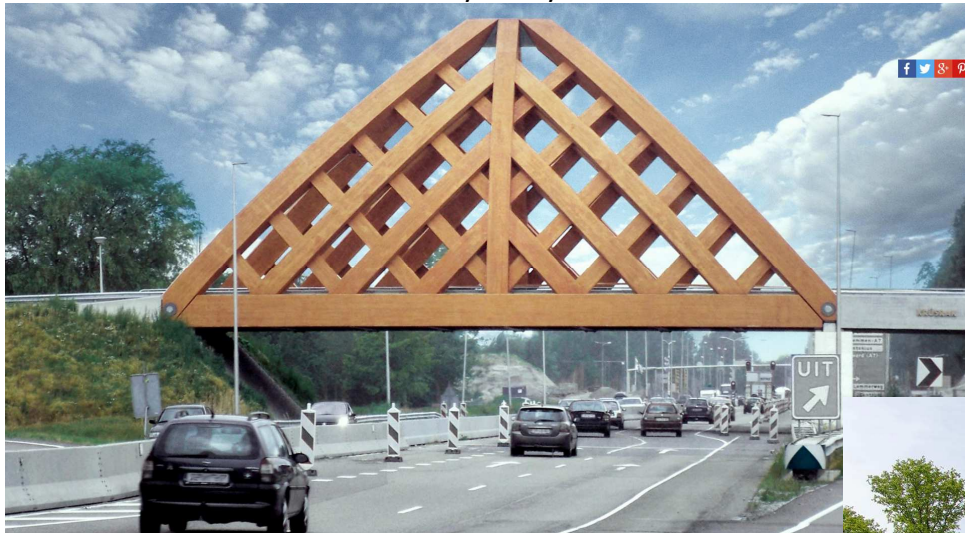
wood acetylation





Uso del leno acetilato nei paesi bassi.

Ponte a Sneek. Il ponte è alto 20 metri e lungo 40 e può sopportare carichi fino a 65 tonnellate. Courtesy Accoya



Moses Bridge, Fort De Roovere, Halsteren . Courtesy Accoya





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Modificazione chimica

GESAAF

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL,
FOOD AND FORESTRY SYSTEMS

Uso di pino radiata acetilato in spagna

Europa Palace, Vitoria, Courtesy Réne Herrera



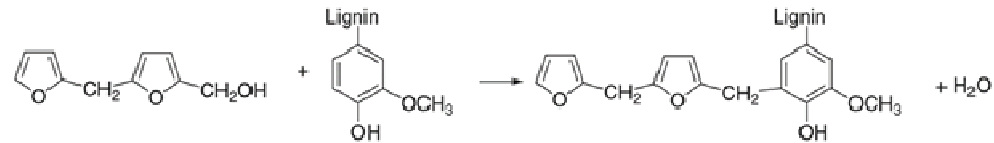
Oak house school, Barcelona, Courtesy Réne Herrera



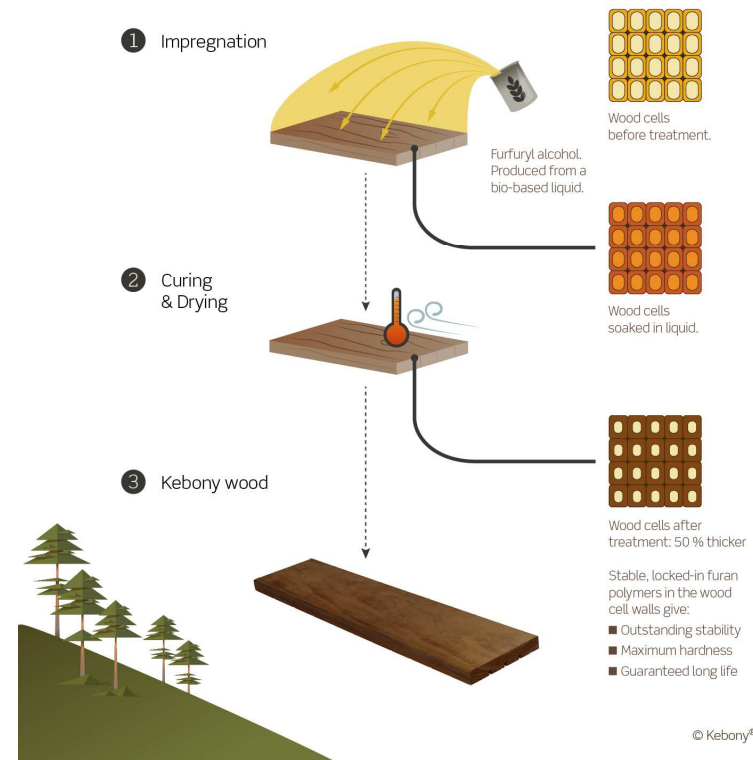
The Eneco boiler house in Amstelveen Courtesy Accoya



polyfururyl alcohol resin



NobelWood





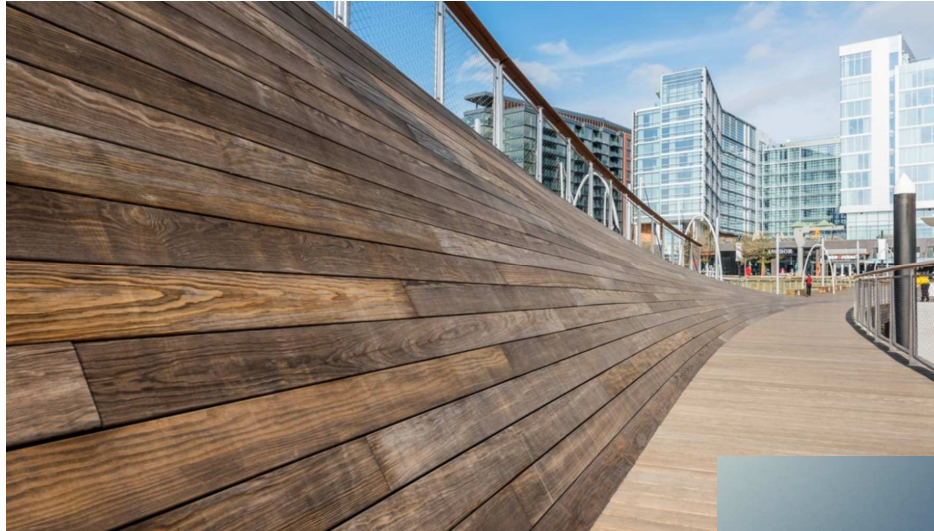
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Modificazione chimica

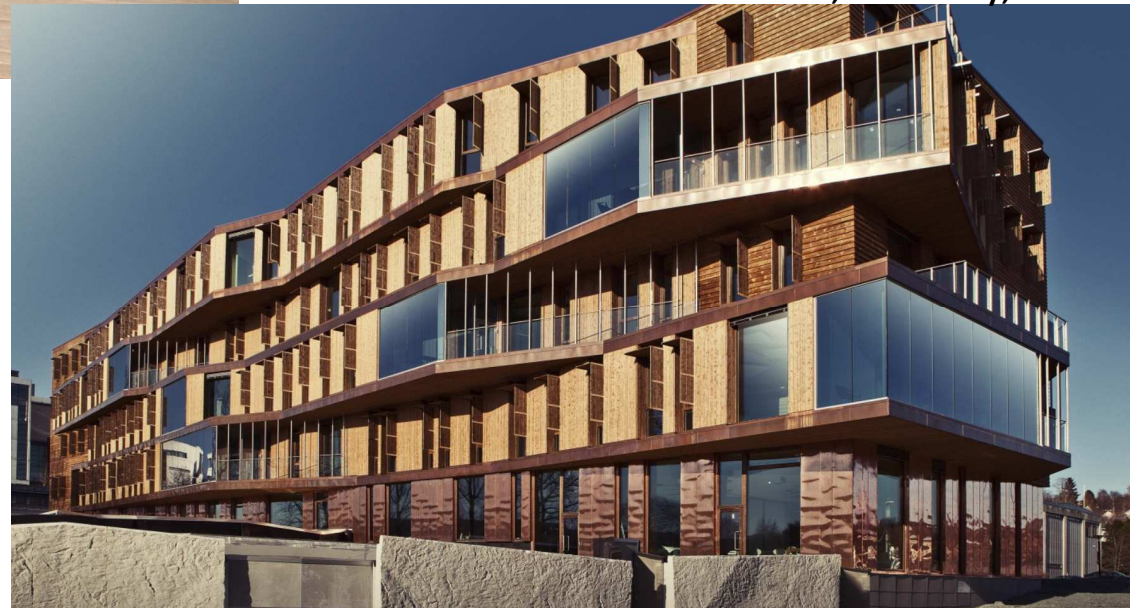
GESAAF

DEPARTMENT OF AGRUCULTURAL,
FOOD AND FORESTRY SYSTEMS

Washington, D.C., 2017



Trondheim, Norway, 2013





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Modificazione chimica

GESAAF

DEPARTMENT OF AGRUCULTURAL,
FOOD AND FORESTRY SYSTEMS

Washington, D.C., 2017



London, UK, 2015





DMDHEU - dimethyloldihydroxy-ethyleneurea



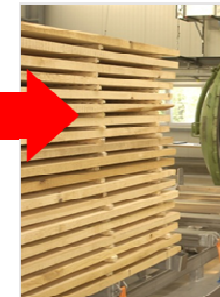
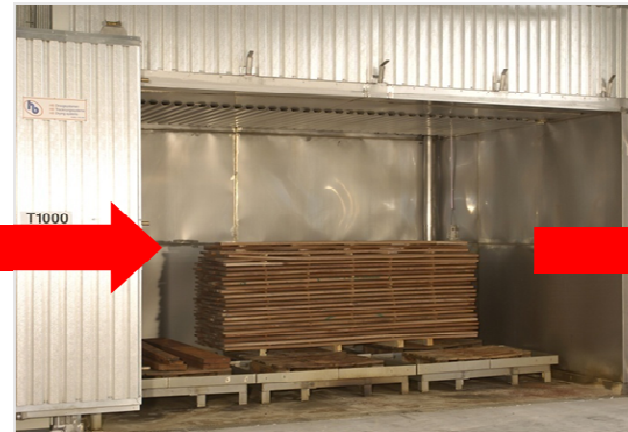
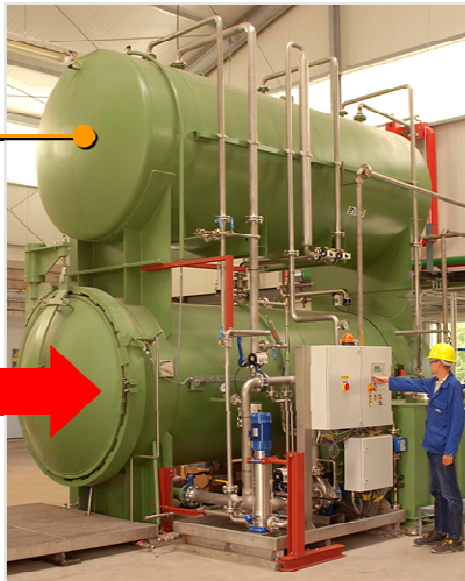
Wood

Impregnation

Curing

DMDHEU modified
wood

DMDHEU
Solution



Room temperature

Temperature > 100°C



Courtesy Georg-August University – Gottingen (GE)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

**Grazie per
l'attenzione**