



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

www.unitus.it

**Department for Innovation
in Biological, Agrifood and
Forest systems
(DIBAF)**

Manuela Romagnoli – Full professor of Wood Science and Technology

www.dibaf.unitus.it

TREIA 10 ottobre 2024 – Festival della Soft Economy



Scenari

Una tendenza verso nuove catene di valore biobased che necessariamente richiedono materiale grezzo

Si prevede nel 2040 una circolarità e diversificazione delle tecnologie di produzione con prodotti a base di fibra a piattaforme chimiche anche basate su risorse forestali

Aumento della domanda dell'assortimento tondo anche relativi ad assortimenti di piccolo diametro e residui di lavorazione



Prodotto	Trend	Turnover + implicazioni per occupazione	Situazione di mercato
Carta	Decremento	elevata	Prodotto consolidato
Packaging	Crescita stabile	elevata	Prodotto consolidato maturo e innovativo
Segati + impiallacciati	Crescita lieve	elevata	Prodotto consolidato maturo e innovativo
Prodotti ingegnerizzati	Rapida crescita	Piccola	Nuovi prodotti
Bioenergia	Crescita	Significativo	Prodotti ben presenti sul mercato
Biocarburanti	crescita	Piccola	Nuovi prodotti
Tessile	Crescita rapida	piccolo	Prodotti consolidati e nuovi prodotti
Biochemicals	Crescita	Piccolo	Prodotti consolidati e nuovi prodotti.

Industrie Forestali Europee investono mediamente 5 miliardi l'anno per per tecnologie legate alle fibre

Humekoski et al., 2020 da EUROPE'S WOOD SUPPLY IN DISRUPTIVE TIMES. An evidence-based synthesis report IUFRO REPORT

Summary of the key characteristics of emerging wood-product categories

	Textiles	Construction	Fuels	Chemicals	Plastics and packaging
Market size 2023 (2015)	130 Mt (90 Mt)	28000 Mt (21,500 Mt); 3.16 billion m ² (2.24 billion m ²)	2300 Mt (2100 Mt)	600 Mt (330 Mt)	130 Mt (72 Mt)
Technologies	New solvents for dissolving pulp, new fibre spinning technologies	Engineered wood products, industrially prefabricated construction elements, new technologies for load-bearing frames	Diesel based on tall oil, bioethanol	Biorefinery technologies for ethylene and succinic acid for drop-in substitutes; lactic acid, furfural	Technologies for wood-plastic composites, pulp-based films, new wood fibre technologies
Target substitution	Cotton	Concrete, steel, established wooden load-bearing frames	Fossil fuels, first-generation biofuels	Petrochemicals, first-generation biochemicals (starch-based)	Fossil food, health care, cosmetic packages, and carrier bags WPC: tropical wood, car interiors
Main barriers	Technical issues	Risk perception and building codes; fragmented industry structure	Feedstock availability, conversion efficiency issues, investment and running costs	REACH and regulation, extensive validation processes, investment costs, path dependency of petrochemical industries	Uncertain legislative environment
Position in the wood-based value chain	Raw-material supplier, textile fibre producer, yarn producer	Admixture supplier, product or element supplier, main contractor	End-product producer/costs	Primary and secondary platform chemical producer	Converter of packages and WPCs

Source: Humeikoski et al., 2020

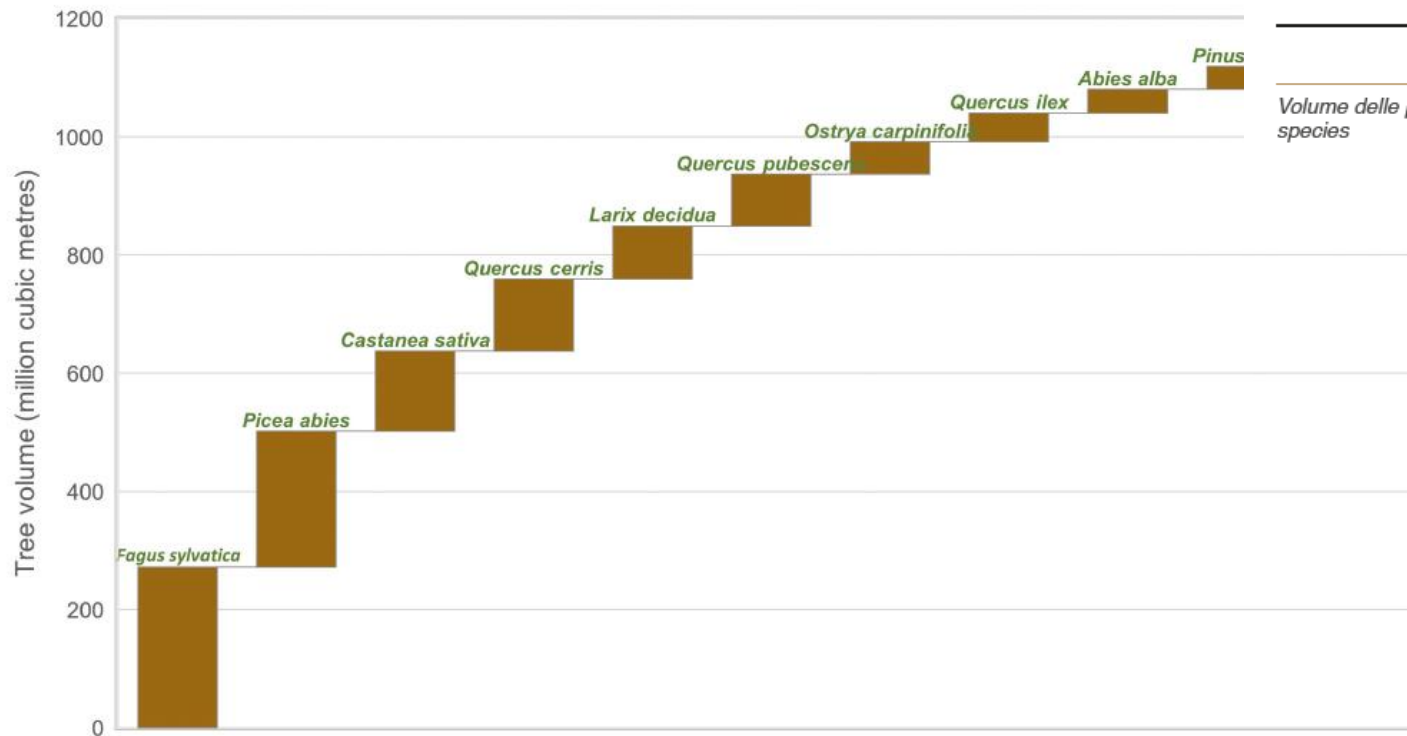
Humeikoski et al., 2020 da EUROPE'S WOOD SUPPLY IN DISRUPTIVE TIMES. An evidence-based synthesis report IUFRO REPORT





Più del 50% delle specie è rappresentato in Italia da faggio, abete e quercia

Specie - Tree species	Volume (m ³)	ES (%)	Volume (%)
<i>Fagus sylvatica</i> L.	271 997 316	2.7	18.1
<i>Picea abies</i> K.	229 843 756	3.5	15.3
<i>Castanea sativa</i> Mill.	135 980 129	3.5	9.0
<i>Quercus cerris</i> L.	121 502 429	3.5	8.1
<i>Larix decidua</i> L.	90 196 939	4.6	6.0
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	86 889 856	3	5.8
<i>Ostrya carpinifolia</i> L.	54 797 596	3.8	3.6
<i>Quercus ilex</i> L.	48 935 748	5.5	3.3
<i>Abies alba</i> Mill.	40 190 267	7.2	2.7
<i>Pinus nigra</i> Arn.	38 322 551	8.8	2.6
<i>Pinus sylvestris</i> L.	34 753 875	6.3	2.3
Others	349 396 628	-	23.2
Total	1 502 807 089	4.5	100.0



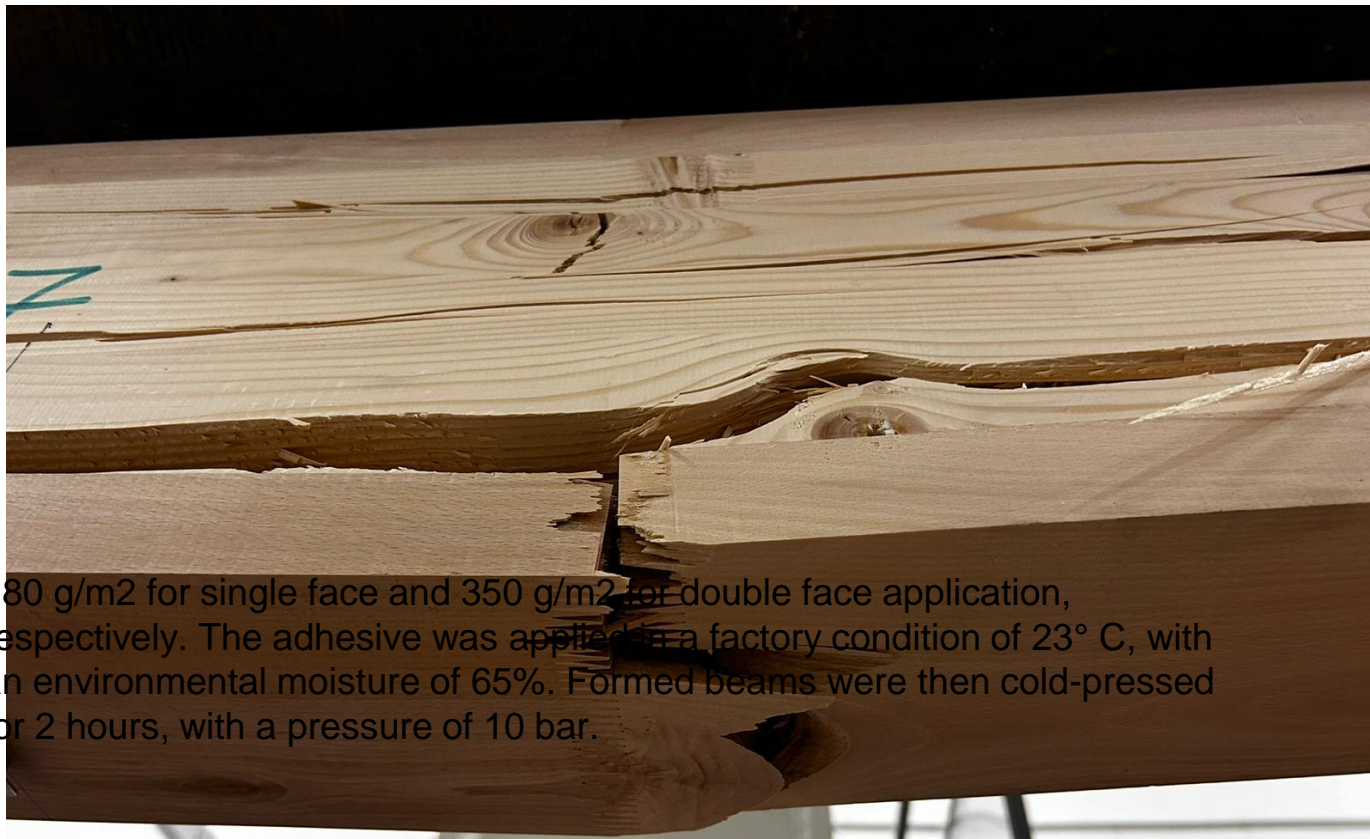
Volume delle principali specie forestali – Growing stock volume of the main tree species

Italian Forest Inventory 2015.

Volume per specie e cumulativo delle principali specie forestali – Growing stock volume by species and cumulative for the main tree species



Costruzione lamellare di castagno PSR Regione Lazio (2015)



180 g/m² for single face and 350 g/m² for double face application, respectively. The adhesive was applied in a factory condition of 23° C, with an environmental moisture of 65%. Formed beams were then cold-pressed for 2 hours, with a pressure of 10 bar.

Mechanical characterization of homogeneous and hybrid beech-Silver fir glue-laminated timber beams made with short supply chain timber

Martina Sciomenta¹, Alfredo Peditto¹, Michela Nocetti², Michele Brunetti², Manuela Romagnoli³
Massimo Fragiaco¹ and Giuseppe Scarascia Mugnozza³

¹Department of Civil, Architecture and Building and Environmental Engineering (DICEAA)
University of L'Aquila
L'Aquila (AQ), 67100, Italy

²CNR-IBE,
Institute of BioEconomy
Sesto Fiorentino (FI), 50019, Italy

³ Department of Innovation of Biological, Food and Forestry Systems (DIBAF),
University of Tuscia
Viterbo (VT), 01100, Italy

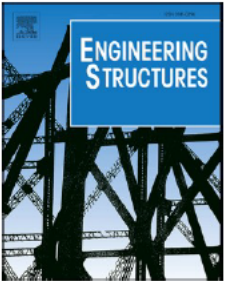
MUF, pressioni adeguate, 180 g/m² per incollaggio su una faccia fino a 350 g/m² per incollaggio su doppia faccia, lamellare con 5 lamelle lungo 4,8 metri (B x H x L / 130 x 240 x 4860 mm)



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Engineering Structures

journal homepage: www.elsevier.com/locate/engstruct

Mechanical characterization of homogeneous and hybrid beech-Corsican pine glue-laminated timber beams

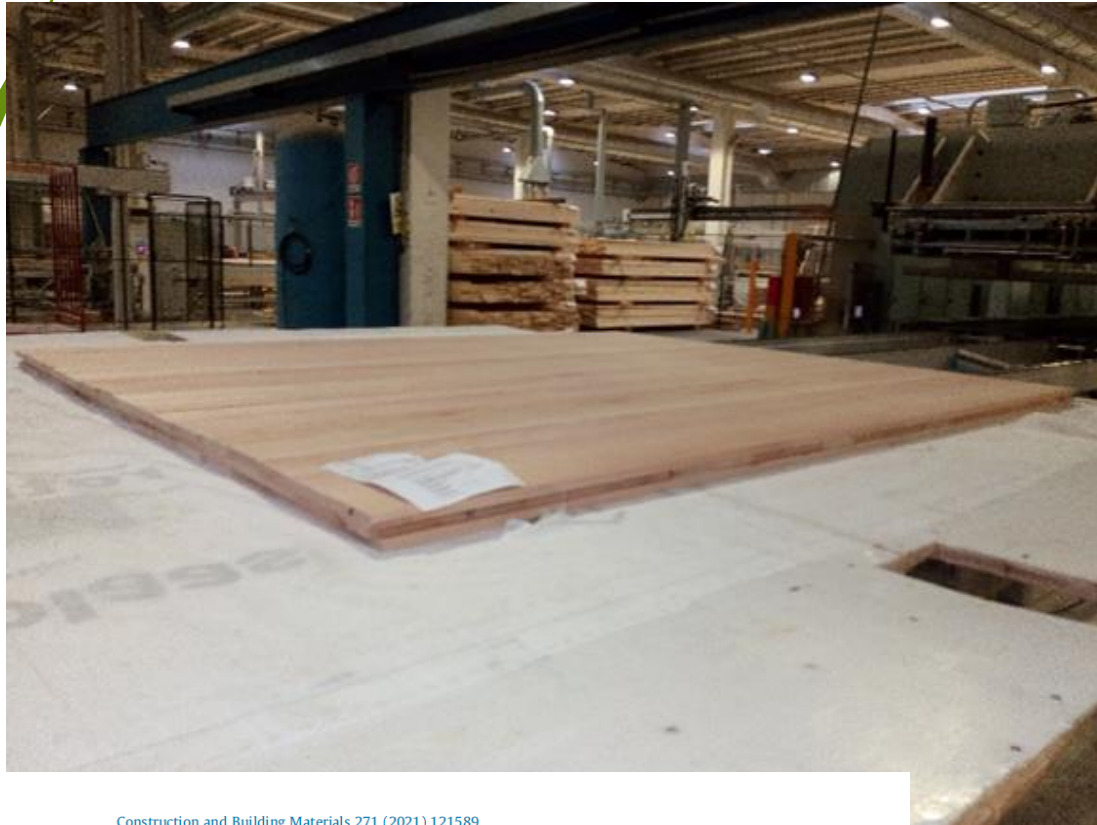
Martina Sciomenta^{a,*}, Luca Spera^b, Alfredo Peditto^c, Edoardo Ciuffetelli^d, Francesco Savini^e, Chiara Bedon^f, Manuela Romagnoli^g, Michela Nocetti^h, Michele Brunettiⁱ, Massimo Fragiaco^j

Table 12

Numerical evidences and comparison with commercial GL 24 h beam.

Material & Configuration Description	Class	E_1 [N/mm ²]	$E_2 = E_3$ [N/mm ²]	$G_{12} = G_{23} = G_{13}$ [N/mm ²]	$0.4 F_{max}$ [kN]	w [mm]	Δf [%]
Homogeneous Commercial Conifer	GL 24 h	11,500	300	650	34.7	33.4	
Tested Hybrid beech/Pine	GL 44 hyb	14,700	300	650		30.7	-8.7
Tested Homogeneous beech	-	16,275	300	650		28.2	-18.4

Notare la grande differenza nelle proprietà meccaniche inserendo il faggio



Prototipi eseguiti su XLAM anche in questo caso è risultato possibile utilizzare materiale non di grandi dimensioni, in quanto il XLA permette accostamento di tavole non grandi e il raggiungimento delle lunghezze necessarie con giunto a dita

Construction and Building Materials 271 (2021) 121589

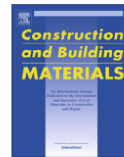


ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Construction and Building Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/conbuildmat



Mechanical characterization of novel Homogeneous Beech and hybrid Beech-Corsican Pine thin Cross-Laminated timber panels



Martina Sciomenta^{a,*}, Luca Spera^a, Chiara Bedon^b, Vincenzo Rinaldi^a, Massimo Fragiaco^a, Manuela Romagnoli^c

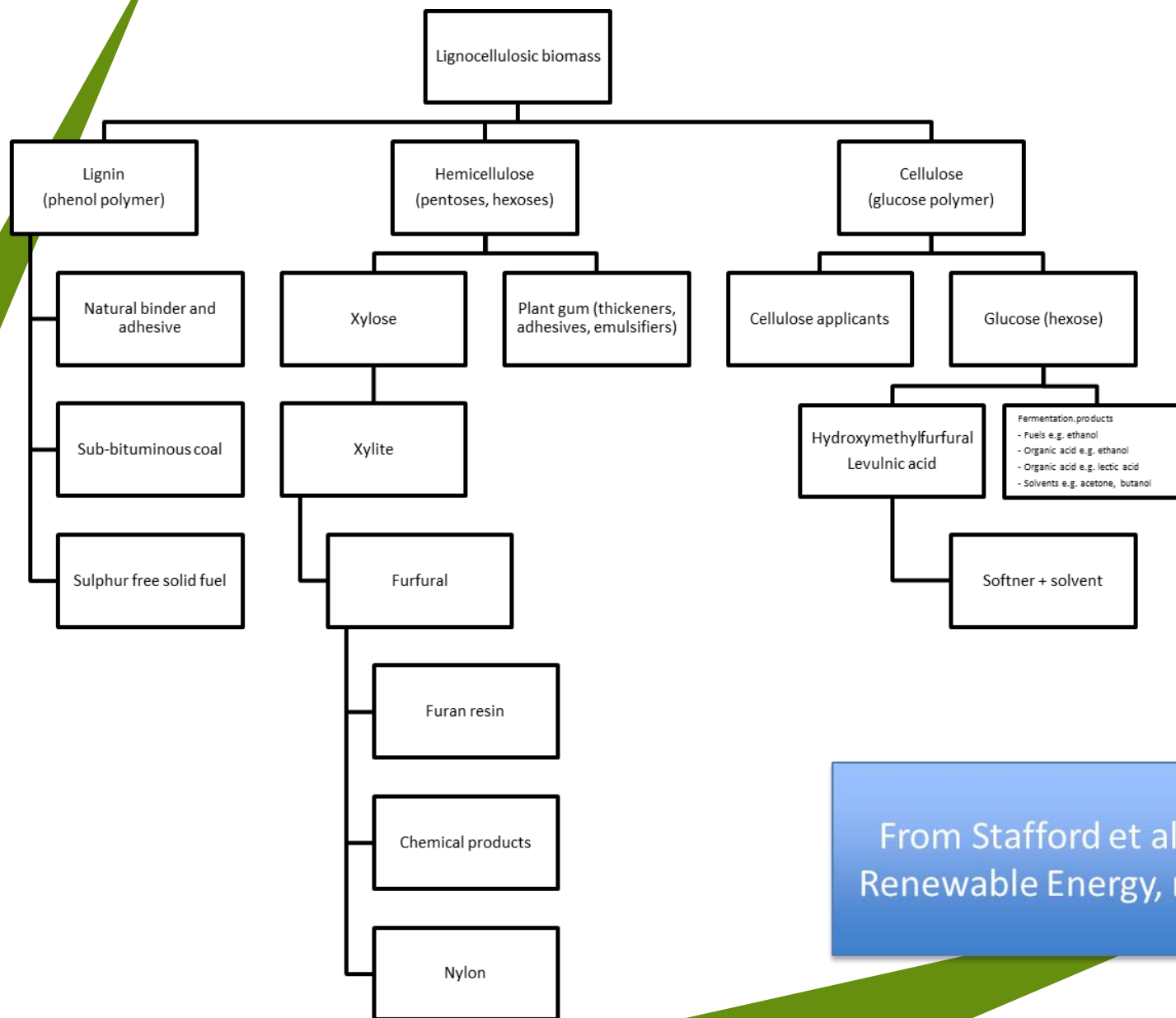
^a Department of Civil, Architecture and Building and Environmental Engineering, University of L'Aquila, Via Giovanni Gronchi 18, 67100 L'Aquila, Italy

^b Department of Engineering and Architecture, University of Trieste, Via Alfonso Valerio, 6/1, 34127 Trieste, Italy

^c Department of Innovation of Biological, Food and Forestry Systems (DIBAF), University of Tuscia, Via S. Camillo de Lellis, 01100 Viterbo, Italy

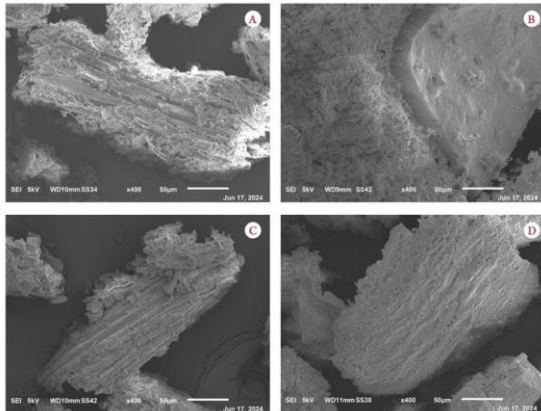


Avviando questo processo molto si potrebbe fare, anche ad esempio ragionando su Parallel strand lumber (PSL) che permettono di utilizzare anche elementi di aggregazione di dimensioni minori



Le opportunità degli scarti di lavorazione sono infinite da biocarburanti a prodotti intermedi funzionali alla farmaceutica oppure in genere all'industria chimica

From Stafford et al., 2020.
Renewable Energy, modified



In questo momento stiamo lavorando su residui di castagno detannizzato dell'industria dei tannini, per ottenere hydrochar e un idrolizzato da quale estrarre la lignina e composti utili per la produzioni di bioplastiche come PHA.



di 15

 **polymers**

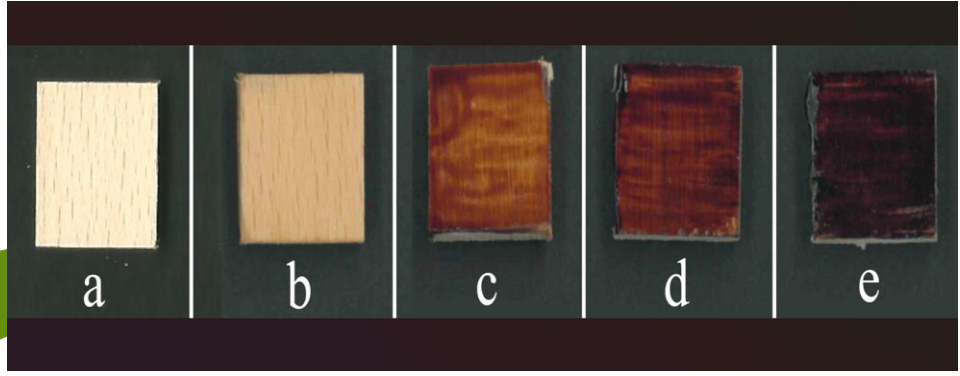
Article

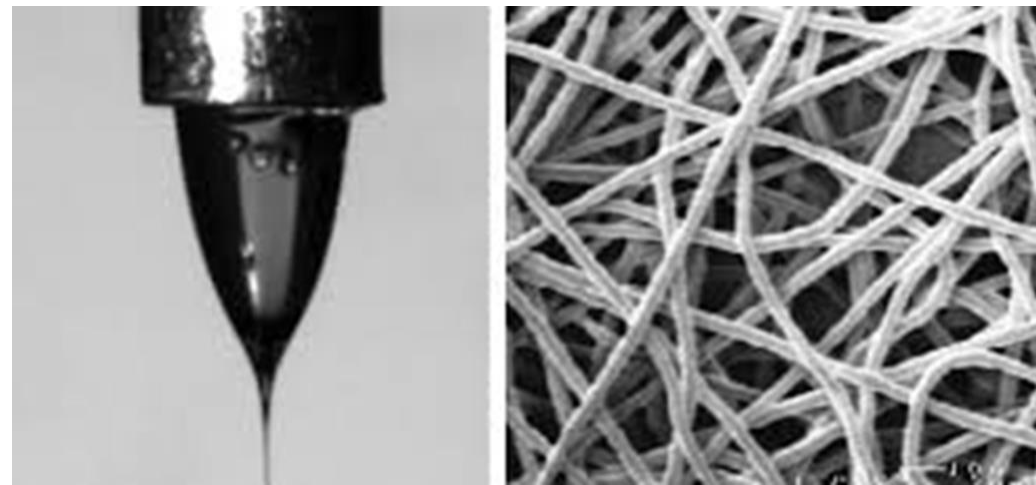
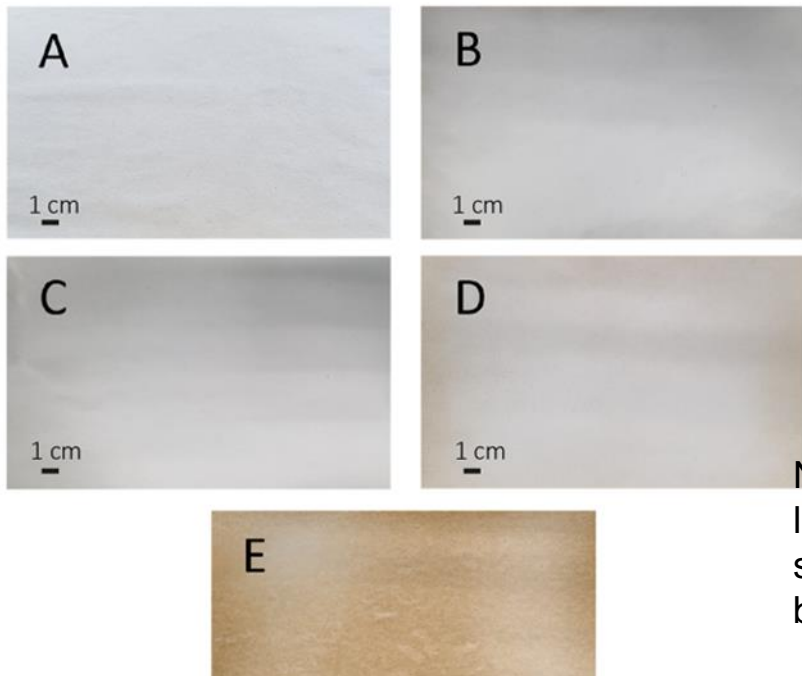
Synthesis and Characterizations of Eco-Friendly Organosolv Lignin-Based Polyurethane Coating Films for the Coating Industry

Sara Bergamasco , Swati Tamantini *, Florian Zikeli *, Vittorio Vinciguerra, Giuseppe Scarascia Mugnozzi, and Manuela Romagnoli *



La lignina è stata testata da industria delle vernici soprattutto verificando la possibilità di sostituire i polioli di origine sintetica con la lignina, in pratica per ottenere un poliuretano a base di lignina



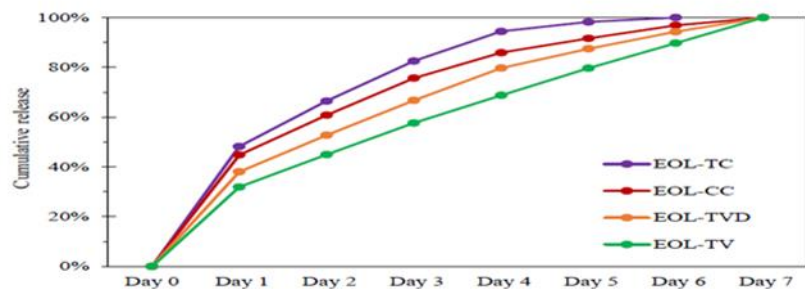


Nanostrutture ottenute con elettrofilatura forniscono dei tessuti a base di lignina dalle interessanti proprietà antibatteriche e antiossidanti, lo stesso avviene con le nanoparticelle a base di lignina caricate con biocidi naturali come potrebbero essere gli oli essenziali

Article

Lignin Nanoparticles with Entrapped *Thymus* spp. Essential Oils for the Control of Wood-Rot Fungi

Florian Zikeli ^{1,*}, Anna Maria Vettrano ¹, Margherita Biscontri ¹, Sara Bergamasco ¹, Cleofe Palocci ^{2,3}, Miha Humar ⁴ and Manuela Romagnoli ^{1,*}



Article

Electrospun PCL Filtration Membranes Enhanced with an Electrospayed Lignin Coating to Control Wettability and Anti-Bacterial Properties

Sara Bergamasco ¹, Noemi Fiaschini ², Luis Alexander Hein ², Marco Brecciaroli ³, Roberta Vitali ⁴, Manuela Romagnoli ^{1,*} and Antonio Rinaldi ^{5,*}



Opportunità interessanti nel tessile con nuove tecnologie ritenute più sostenibili sulle quale merita iniziare un lavoro di riflessione e organizzazione

Tessile

Tondo da sega
Tondo per pasta da cellulosa
Chips
Polpa di legno



CONCLUSIONI

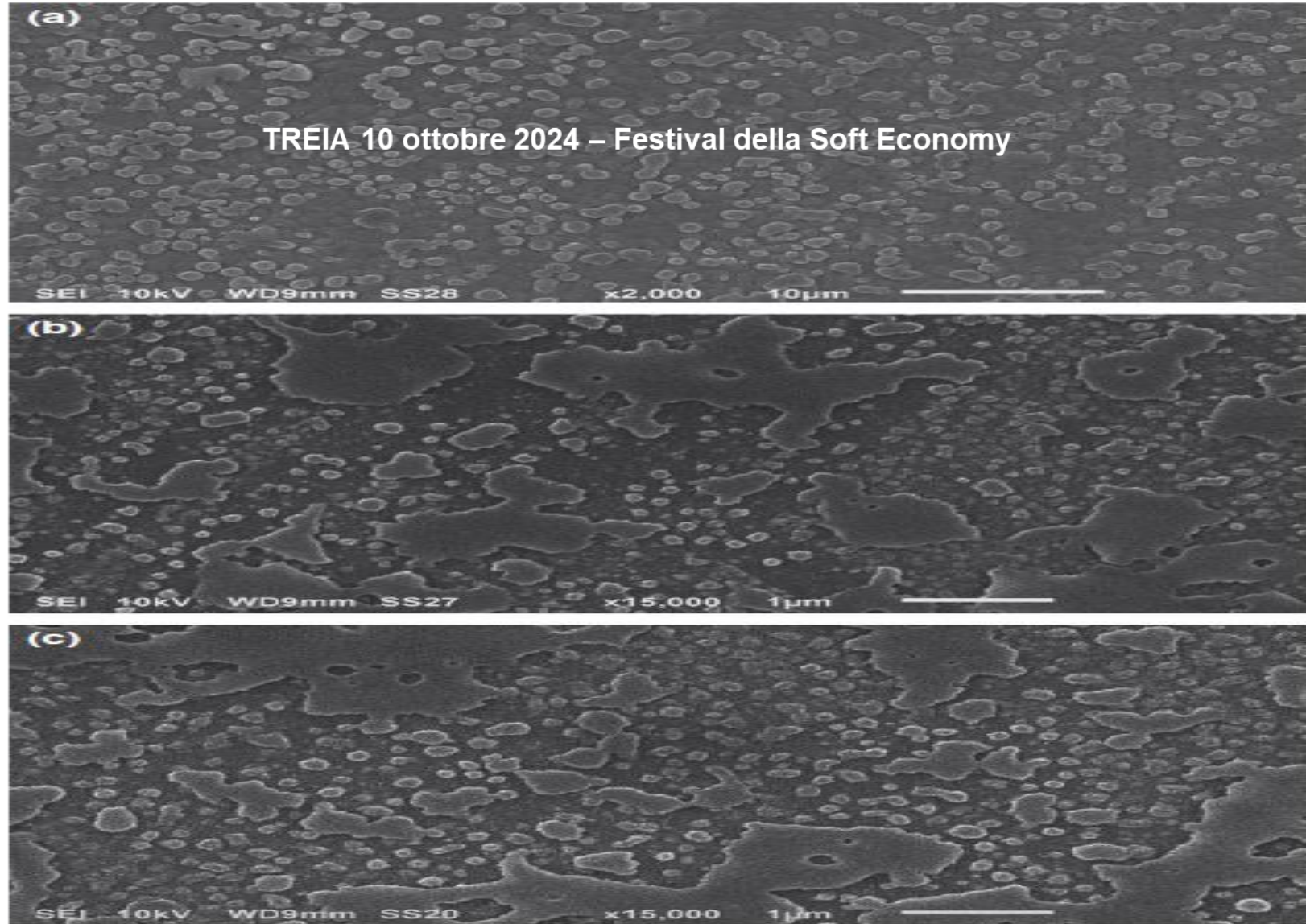
Continuare sulla strada intrapresa: prodotti in legno per le costruzioni (strutturale)

Residui: strade già tracciate come biochar (pirolisi) ma c'è molto di più:

Hydrochar e idrolizzati, tessile, biochemicals in genere

Non trascurare l'arboricoltura oltre la selvicoltura a supporto delle filiere nazionali anche per avere fusti dritti e più facilmente lavorabili (nuove opportunità?)

Interfaccia con altri attori....diverse discipline sono necessarie per affrontare la sfida di una valorizzazione delle filiere nazionali.



Grazie per l'attenzione