

## Nuovi utilizzi del legno.

### Legno densificato, legno liquido, legno trasparente: materiali adatti a nuove forme ideate dai progettisti.

Angelo Speranza

#### IL LEGNO DENSIFICATO

I risultati ottenuti con una ricerca, realizzata di recente presso l'università del Maryland (USA), hanno avuto come conseguenza la produzione di un legno "densificato" con caratteristiche di resistenza meccanica e di sensibilità all'umidità nettamente migliori rispetto al legno naturale. Questo nuovo materiale sarebbe adatto per la costruzione di edifici ma anche per altre applicazioni come ad esempio i giubbotti antiproiettile.

Il processo sembrerebbe semplice, anche se richiede tempi lunghi e non si sono ancora realizzate superfici ampie.

Il legno, in una prima fase, viene trattato con idrossido di sodio (NaOH) e solfito di sodio (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>), processo simile a quello usato per ottenere la pasta di legno utilizzata per la produzione della carta. Questo processo rimuove parzialmente lignina ed emicellulosa (polimeri naturali che aiutano a irrigidire le pareti cellulari del legno), ma lascia in gran parte intatta la cellulosa (un altro polimero naturale).

La seconda fase consiste nel comprimere, in presenza di calore, il prodotto risultante fino a farlo collassare.

La pressione e il calore favoriscono la formazione di legami chimici di varia natura tra gli atomi di idrogeno e atomi affini nelle nanofibre adiacenti della cellulosa, rafforzando notevolmente il materiale.

Si ottiene un materiale derivato dal legno che, oltre ad essere più duro e resistente del legno naturale, è anche facilmente modellabile, pur rimanendo riciclabile e disponibile in grandi quantità.

Inoltre il legno densificato si rigonfia in modo molto ridotto in presenza di elevata umidità. Un'altra interessante applicazione è stata quella di realizzare una sorta di compensato a cinque strati di legno densificato che sembra possa addirittura fermare i proiettili sparati dalle armi, similmente ai giubbotti attualmente in uso avendo tuttavia costi decisamente inferiori.

Si prospettano anche utilizzi in sostituzione dei compositi in fibre di carbonio, che necessitano di adesivi costosi e difficilmente riciclabili e di componenti per l'automotive (paraurti, telai eccetera.) sostituendo acciaio, alluminio e materiali plastici.

Allo stato attuale della diffusione della ricerca non si possono fare considerazioni oggettive in quanto è necessario attendere una sua applicazione industriale. Le prospettive sembrano comunque interessanti.



Altoparlanti con cassa modellata in Arboform



#### IL LEGNO LIQUIDO

I risultati della ricerca americana ricordano, almeno parzialmente, il progetto del "legnoliquido", un polimero composito termoplastico sviluppato dalla società tedesca TECNARO®, in collaborazione con il Fraunhofer Institute for Chemical Technology. Anche questo biomateriale viene prodotto a partire dalla lignina estratta dal legno eventualmente miscelata con fibre ed additivi naturali. Si ottiene così un materiale termoformabile, fornito in pellet, utilizzabile con le attrezzature di

# Nuovi utilizzi del legno.

## Legno densificato, legno liquido, legno trasparente: materiali adatti a nuove forme ideate dai progettisti.

Angelo Speranza



iniezione e stampaggio tipiche degli altri materiali plastici.

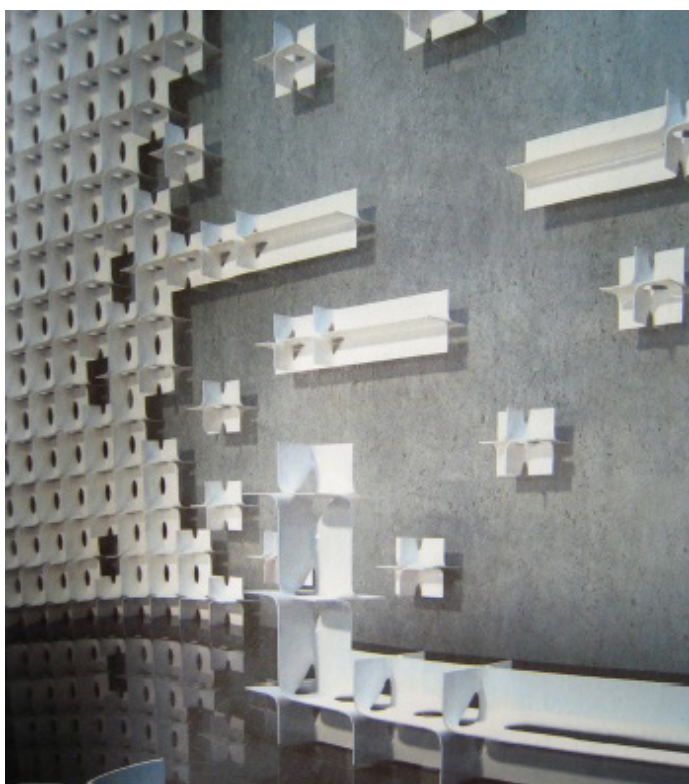
Questo nuovo materiale ha però già superato la fase della ricerca ed è diventato un prodotto utilizzato a livello industriale mediante tutte quelle operazioni note per la trasformazione dei materiali plastici termoformabili. Il prodotto è commercializzato con il marchio Arboform®. Il legno liquido è dichiarato essere un prodotto realizzato con il 100% di materie grezze rinnovabili, biodegradabile, con l'aspetto naturale delle fibre o della radica di legno, di alta rigidità, basso ritiro, eccellenti proprietà acustiche, moderata resistenza termica e con odore naturale caratteristico o privo di odore.

Il produttore ritiene il legno liquido idoneo per componenti interni nelle automobili, strumenti musicali, giocattoli, oggetti di arredamento e

particolari di mobili e grazie alle sue qualità acustiche - nella realizzazione di altoparlanti di design.

Si sono realizzati oggetti di arredamento, scaffalature, particolari di calzature solo per citare i più noti.

Una considerazione critica che si può fare è che questo materiale necessita, almeno nel settore dell'arredo, di una "finitura" superficiale essendo il suo aspetto naturale non soddisfacente mancando il disegno del legno da cui deriva.



### LEGNO TRASPARENTE

Un ulteriore prodotto derivato dal legno è quello chiamato legno trasparente.

Il progetto è stato sviluppato, sembra contemporaneamente, dagli stessi ricercatori del legno densificato appartenenti all'università del Michigan e da altri facenti parte del KTH Reale Institute of Technology di Stoccolma (Svezia).

In particolare questi ultimi sono riusciti a rendere il legno trasparente attraverso un processo chimico tramite il quale le cellule del legno sono state "ripulite" dei componenti opachi (lignina) e unite a polimeri trasparenti.

Il primo passo in questo processo è appunto quello di rimuovere la lignina, una sostanza che non solo irrigidisce il legno ma crea anche il suo colore bruno.

I ricercatori utilizzando del piallaccio di legno, dopo aver rimosso la lignina impregnano a livello nanometrico le cavità cellulari con metilmetacrilato (MMA) prepolimerizzato.

Poiché l'indice di rifrazione del MMA corrisponde a quello del legno privo di lignina, i raggi di luce passano attraverso il composito MMA - legno

# Nuovi utilizzi del legno.

## Legno densificato, legno liquido, legno trasparente: materiali adatti a nuove forme ideate dai progettisti.

Angelo Speranza



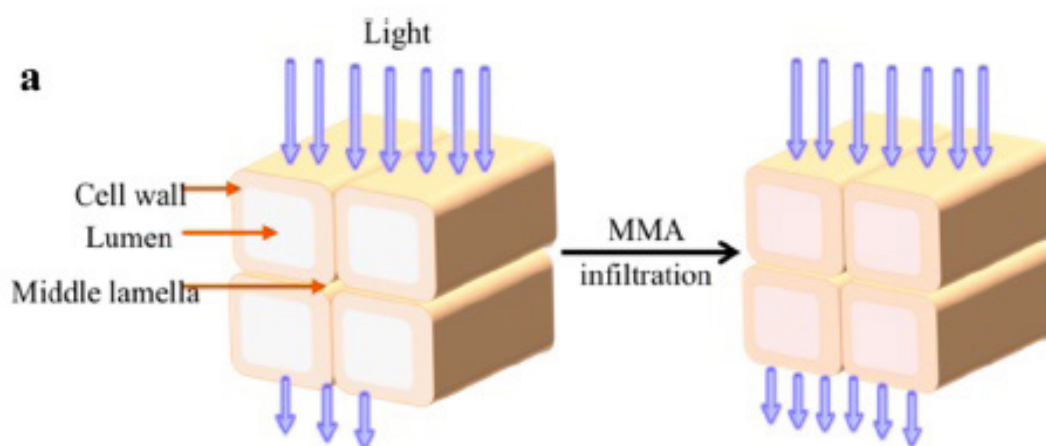
senza essere riflessi internamente.

L'obiettivo che i ricercatori si sono posti è stato quello di poter sostituire le lastre di vetro per finestre, serramenti con superfici vetrate ed essere utilizzato nella realizzazione della parte trasparente delle celle solari.

Il nuovo materiale avrebbe una notevole resistenza meccanica tipica del legno di base utilizzato, resistenza agli urti, caratteristica che il vetro invidia al legno, bassa conducibilità termica e leggerezza. A queste va aggiunta la buona trasparenza.

Le prove fatte hanno evidenziato che una lastra di legno trasparente riesce a far passare l'85% della luce. La non completa trasparenza (relativa opacità) può essere però un vantaggio in termini d'irradiazione solare degli interni.

A tutto ciò si accompagna il fatto che la materia prima per la produzione del legno trasparente è assolutamente rinnovabile. Lo sviluppo della ricerca sarà quello di migliorare la trasparenza, utilizzare altre specie legnose, lo studio è stato fatto sul legno di balsa, e realizzare campioni di dimensioni maggiori. Anche in questo caso forse è troppo presto per trarre delle conclusioni sulle caratteristiche oggettive di questo prodotto fino a che esso non verrà realizzato industrialmente e non se ne conoscono i costi e le sue prestazioni nel tempo.



Per informazioni:

+39 0432 747211

lab@catas.com