

Turning residual materials into resources: bio-based adhesives for wood-based materials

■ The search for sustainable materials is gaining increasingly in importance, including in the construction and furniture industries. In order to meet this demand, researchers at the Fraunhofer WKI are developing bio-based adhesives on the basis of renewable raw materials and biogenic residues. In the “LowEPanel” research project, the researchers are testing formaldehyde-free adhesives made from lignin and hydroxymethylfurfural (HMF) for the production of sustainable particle boards using regional wood residues. This enables them to develop high-quality bio-based materials, thereby optimizing the value chain. Bio-based adhesives are a key technology for the bonding of materials and the conservation of finite resources, and represent a promising growth market. As a result of the research being conducted at the Fraunhofer WKI, particle boards are becoming more ecological and easier to recycle.

In the current research project “LowEPanel”, researchers at the Fraunhofer WKI are working in collaboration with partners on the testing of adhesives derived from lignin and hydroxymethylfurfural (HMF). Lignin is a naturally occurring polymer found in the cell walls of plants and is a by-product of paper and bioethanol production. This therefore makes it a valuable resource for the manufacture of bio-based materials. HMF has the potential to be used as a starting material for the synthesis of various chemical products, including adhesives. It is a chemical intermediate that is obtained through the dehydration of sugar.



Formaldehyde-free organic binder for the production of particle boards

The researchers are using the formaldehyde-free organic binder, which is based on lignin and hydroxymethylfurfural, to produce particle boards for furniture and drywall construction. Particle boards are a sustainable and inexpensive building material. They are made from regionally available wood residues and recycled waste wood.

The innovative adhesive does not release harmful formaldehyde and consists entirely of biogenic raw materials. The research partners are furthermore testing whether the particle boards can be produced using alternative species of wood that will be available in greater quantities in the future as a result of forest restructuring. In the previous project, “AdLigno”, the Fraunhofer WKI successfully developed 100-percent bio-based and formaldehyde-free condensation resins on the basis of lignin and hydroxymethylfurfural (HMF) on a laboratory scale.

The researchers are working with their partners on the further development and optimization of lignin-HMF resins for the production of particle boards. The entire value chain is covered within the project: from raw-material suppliers, through material and process development, large-scale resin synthesis and dosing technology, and on to particle-board manufacturers.

Trasformare i materiali residui in risorse: adesivi bio per materiali di legno

■ La ricerca di materiali sostenibili è sempre più diffusa e importante, anche nelle industrie delle costruzioni e dell'arredamento. Per soddisfare questa domanda i ricercatori dell'Istituto Fraunhofer WKI stanno mettendo a punto adesivi bio sulla base delle materie prime rinnovabili e dei residui biogenici. Nel progetto di ricerca “LowEPanel”, i ricercatori stanno esaminando gli adesivi esenti da formaldeide ricavati dalla lignina e dall'idrossi-metil-furfurale (HMF) per la produzione di pannelli truciolari utilizzando i residui del legno locale. Ciò permette loro di sviluppare materiali bio di alta qualità, ottimizzando così la catena di valore. Gli adesivi bio rappresentano una tecnologia chiave per incollare i materiali e per la conservazione di risorse finite e rappresentano un mercato in crescita promettente. A seguito della ricerca compiuta al Fraunhofer WKI, i pannelli truciolari stanno diventando sempre più ecologici e facilmente riciclabili.

Nell'attuale progetto di ricerca “LowEPanel”, i ricercatori dell'Istituto Fraunhofer WKI stanno lavorando in collaborazione con partner a un programma di test degli adesivi derivati dalla lignina e dall'idrossimetilfurfurale (HMF). La lignina è un polimero che si trova in natura nelle pareti cellulari delle piante ed è un prodotto di scarto della carta e della produzione del bioetanolo. Di conseguenza ciò rende il prodotto una risorsa valida per la produzione dei materiali bio. HMF può essere utilizzato come materiale iniziale per la sintesi di diversi prodotti chimici, fra cui gli adesivi. È un intermedio chimico che si ottiene grazie alla disidratazione dello zucchero.

Legante organico esente dalla formaldeide

per la produzione di pannelli truciolari

I ricercatori utilizzano il legante organico privo di formaldeide, che è a base di lignina e di idrossi-metil-furfurale, per produrre pannelli truciolari adatti alla realizzazione di mobili e di cartongesso. I pannelli truciolari sono un materiale da costruzione sostenibile ed economico. Essi sono prodotti da residui del legno disponibile localmente e dai residui del legno riciclati. L'adesivo innovativo non rilascia la formaldeide dannosa ed è costituito interamente da materie prime biogeniche. I partner della ricerca stanno compiendo ulteriori ricerche per sapere se i pannelli truciolari possono essere realizzati utilizzando specie alternative di legno che saranno disponibili in grandi quantità nel futuro, a seguito del ripristino del patrimonio boschivo. Nel progetto precedente, “AdLigno”, l'Istituto Fraunhofer WKI ha messo a punto con successo resine di condensazione esenti da formaldeide e 100 /per cento bio con la lignina e l'idrossimetil-furfurale (HMF) su scala di laboratorio.

I ricercatori stanno lavorando con i loro partner allo sviluppo ulteriore e all'ottimizzazione delle resine lignina-HMF per la produzione di pannelli truciolari. Il progetto copre l'intera catena di valore: dai fornitori di materie prime fino allo sviluppo del materiale e di processo, alla sintesi della resina su larga scala e alla tecnologia del dosaggio e i produttori di pannelli truciolari.