

# Replacing formaldehyde in adhesives and resins production

## Sostituire la formaldeide nel processo di produzione degli adesivi e delle resine

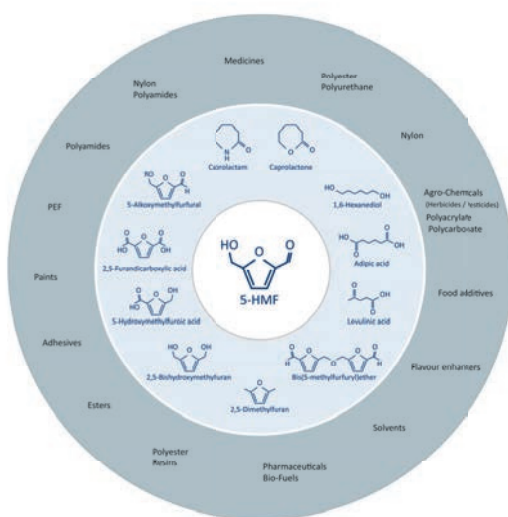
Thomas Kläusli - AVALON INDUSTRIES

In conjunction with the Institute for Materials and Wood Technology at the Bern University of Applied Sciences, Avalon Industries is launching a research project to replace formaldehyde in phenol-formaldehyde (PF) resins with bio-based, non-toxic platform chemical 5-HMF (5-Hydroxymethylfurfural). Government-sponsored by the Swiss Commission for Technology and Innovation (CTI), the project will build on the positive results in a similar research project, run by Avalon Industries parent company AVA-CO2, to develop non-toxic urea-HMF resins.

The formaldehyde-based resin manufacturing industry has been facing an increasing challenge since formaldehyde was classified as carcinogenic and mutagenic in the 6th adaptation to technical and scientific progress of the CLP (Classification, Labelling and Packaging) EU directive in June 2014. This classification has far-reaching and immediate consequences for a variety of business sectors, especially in the furniture industry.

Formaldehyde is a key material for the chemical industry, serving as the source for many chemical compounds. The EU produces approximately 10 million tonnes per year and 47 million tonnes of formaldehyde are produced worldwide. A large proportion of synthesised formaldehyde is used in the production of glues and impregnating resins.

The research project, 'Development of a formaldehyde-free phenol type adhesive system for the manufacturing



In cooperazione con l'Istituto tecnologico per materiali e legno dell'Università di Scienze Applicate di Berna, Avalon Industries ha lanciato un progetto di ricerca per sostituire la formaldeide nelle resine fenol-formaldeide (PF) con gli agenti chimici atossici di origine naturale 5-HMF (5-idrossimetilfurfural). Con finanziamenti statali erogati dalla Swiss Commission for Technology and Innovation (CTI), il progetto si concretizzerà facendo leva sui risultati positivi di un progetto di ricerca simile, realizzato dalla società affiliata ad Avalon Industries, AVA-CO2 finalizzato allo sviluppo delle resine atossiche ureiche HMF. L'industria

produttrice di resine a base di formaldeide affronta sempre di più una sfida ad impatto crescente perché la formaldeide è stata classificata nel mese di giugno 2014 come sostanza mutagena e cancerogena nella sesta revisione e adeguamento ai progressi tecnici e scientifici della direttiva CLP (Classificazione, Etichettatura e Imballaggio). Questa classificazione ha conseguenze immediate di ampia portata per una varietà di settori operativi, in particolare nell'ambito dell'industria dell'arredamento.

La formaldeide è un materiale chiave per l'industria chimica, che agisce da fonte da cui ricavare molti composti chimici. L'EU produce circa 10 milioni di tonnellate all'anno e 47 milioni di tonnellate di formaldeide sono prodotte in tutto il mondo. Una ingente quantità di formaldeide sintetizzata è utilizzata per produrre colle e resine impregnanti.

Il progetto di ricerca, denominato "Sviluppo di un sistema

of plywood', aims to come up with a formaldehyde-free, sustainable and non-toxic adhesive for industrial use in the wood-processing industry. The project will also investigate the replacement of phenol with lignin in order to develop 100% bio-based lignin-HMF resins.

"We're delighted to lead yet another project developing non-toxic resins", says Thomas Kläusli, Chief Marketing Officer at AVALON Industries. "The aim of this project is to develop a formaldehyde-free, sustainable phenol-HMF adhesive for industrial use in the wood-processing industry.

We consider 5-HMF to be the most promising formaldehyde alternative for future resin production. In addition to replacing formaldehyde, we will also be studying the replacement of phenol with lignin in order to achieve a truly 100% bio-based adhesive".

#### THE TECHNOLOGY - WHAT IS 5-HMF

5-HMF is a bio-based platform chemical containing both an aldehyde and an alcohol functional group. The special characteristics of 5-HMF offer many applications in different industries. For example, the oxidation of 5-HMF to FDCA (furanicarboxylic acid) forms the basis for the manufacture of PEF (polyethylene furanoate).

#### THE FUTURE OF THE RESIN INDUSTRY

The formaldehyde-based resin manufacturing industry is facing a growing challenge. Formaldehyde, a carcinogen which has adverse effects on human health, is increasingly encountering public and political criticism. Similarly, the use of petroleum-based phenol for producing PF (Phenol-Formaldehyde) resins has led to an intensified search for more sustainable, non-toxic alternatives. Bio-based 5-HMF is potentially an economically and ecologically interesting formaldehyde substitute in UF, MF and PF resins. 5-hydroxymethylfurfural (5-HMF) is currently being researched as an economically and ecologically interesting substitute for formaldehyde in the synthesis of phenolic resins (PF), melamine resins (MF) and urea resins (UF).

The aim of these developments is to fully replace formaldehyde in UF, MF and PF resins. The ultimate goal is the development and production of sustainable 100% bio-based Lignin-HMF resins.



adesivo del tipo fenolico esente da formaldeide per la produzione di legno compensato" mira alla realizzazione di un adesivo esente da formaldeide, sostenibile ed atossico per uso industriale nell'industria della lavorazione del legno. Il progetto promuoverà anche una ricerca sulla sostituzione del fenolo con la lignina per sviluppare resine a base di lignina HMF 100% di origine naturale.

"Siamo lieti di condurre un altro progetto di sviluppo di resine atossiche", ha affermato Thomas Klausli,

direttore marketing di Avalon Industries. "La finalità del progetto è sviluppare un adesivo fenol-HMF, esente da formaldeide e sostenibile per uso industriale nell'industria della lavorazione del legno. Si ritiene che 5-HMF sia l'alternativa alla formaldeide più promettente per la produzione futura delle resine. Oltre a sostituire la formaldeide, si prenderà anche in esame la sostituzione del fenolo con la lignina per ottenere un adesivo 100% di origine naturale".

#### LA TECNOLOGIA - COS'È 5-HMF

5-HMF è un agente chimico di origine naturale contenente sia l'aldeide che un gruppo funzionale di alcoli. Le caratteristiche speciali di 5-HMF offrono molte applicazioni in varie industrie. Per esempio, l'ossidazione di 5-HMF a FDCA (acido furandicarbossilico) forma le basi della produzione di PEF (polietilene furanoato).

#### IL FUTURO DELL'INDUSTRIA PRODUTTRICE DI RESINE

L'industria produttrice di resine a base di formaldeide sta affrontando una sfida ad impatto crescente. La formaldeide, cancerogena e che ha effetti negativi sulla salute dell'essere umano, è sempre di più oggetto di forti critiche politiche e pubbliche. Parimenti, l'utilizzo del fenolo di origini fossili per la produzione delle resine PF (fenol formaldeide) ha stimolato la ricerca di alternative più sostenibili e atossiche. 5-HMF di origine naturale è un sostituto ecologico potenzialmente ed economicamente interessante della formaldeide nelle resine UF, MF e PF. 5-idrossimetilfurfural (5-HMF) è oggetto di ricerca come sostituto interessante dal punto di vista economico ed ecologico nella sintesi delle resine fenoliche (PF), resine melamminiche (MF) e resine ureiche (UF).

La finalità di questi sviluppi è la sostituzione totale della formaldeide nelle resine UF, MF e PF. L'obiettivo finale è lo sviluppo e la produzione di resine a base di lignina HMF sostenibili e 100% di origine naturale.