

# Green solvents and resins from lignocellulosic biomass

## Solventi e resine verdi ricavate dalla biomassa della cellulosa del legno

**GFBiochemicals - Henkel - VITO**

New European innovation project GreenSolRes (GFBiochemicals, Henkel and VITO are among the members) will convert lignocellulosic feedstock into chemical building blocks and high added value products. The need to establish economic and sustainable large-scale operations for the conversion of renewable resources to chemical building blocks is becoming increasingly urgent in the context of climate change and depleting fossil fuel reservoirs.

Pathways for manufacturing of bio-based fuels and chemicals have been developed but most of them rely on sugar and starch crops for feedstock. Alternative technologies that alleviate competition with food production are highly sought after.

Within the project GreenSolRes, a sustainable and competitive industrial production of levulinic acid (LVA) from lignocellulosic wastes and residues originating from forestry and agricultural sector will be established.

The conversion of LVA into industry relevant building blocks and products takes place by new catalytic methods. Finally, these chemicals will be upgraded to solvents and resin monomers for the production of high added value adhesives and consumer products. Levulinic acid is a versatile platform chemical, which is considered key for moving Europe towards petrochemicals-free green manufacturing. Successful completion of GreenSolRes will lead to sustainable



*Il nuovo progetto europeo dell'innovazione GreenSolRes (GF-Biochemicals, Henkel e VITO ne sono membri) trasformerà la cellulosa del legno in blocchi per composizioni chimiche e in prodotti a valore aggiunto.*

*L'esigenza di istituire nuove unità operative economiche e sostenibili su larga scala per la conversione delle risorse rinnovabili in blocchi da costruzione chimici è sempre più impellente nel contesto del cambiamento climatico*

*e dell'impoverimento delle riserve di combustibile fossile. Sono state sviluppate tecniche per produrre i combustibili e i materiali chimici di origine naturale, ma la maggior parte di queste ha origine dalle colture dello zucchero e degli amidi come materie prime.*

*Sono molto ambite tecnologie alternative che non acuiscono la concorrenza con la produzione di alimenti e nell'ambito del progetto GreenSolRes è stata messa a punto la produzione industriale sostenibile e competitiva dell'acido levulinico (LVA) derivato dai prodotti di scarto della cellulosa del legno e dai residui delle produzioni nel settore agricolo e forestale.*

*La conversione di LVA in blocchi da costruzione e prodotti idonei per l'industria ha luogo grazie alle nuove tecnologie catalitiche. Infine, questi prodotti chimici verranno lavorati per ottenere i monomeri di solventi e resine per la produzione di adesivi e prodotti di utilizzo finale ad alto valore aggiunto. L'acido levulinico è un prodotto chimico di base versatile, grandemente considerato ai fini del progresso dell'Europa verso tecniche di produzione verdi, prive di*

commercial production of LVA and its derivatives, stimulating a rapid gain in the production volume of bio-based consumer products.

The bio-based building blocks have a high greenhouse gas (GHG) avoidance of at least 70% comparing to their fossil-based counterparts.

The project consortium is led by GFBiochemicals Italy, which owns a demonstration scale biomass based LVA plant operated in Caserta in Southern Italy. Its proprietary technology portfolio and experience make GFBiochemicals a leader in the field of bio-based LVA production.

Senior Scientist Dr. Bart Engendahl says, "GFBiochemicals is proud to be part of this project, bringing our expertise in the production of levulinic acid from lignocellulosic biomass. We view this as a great opportunity to collaborate with key leaders in the industry to reveal the power of new performance biobased technologies at economic scale".

Further partners from industry and research are placed in

risorse petrolchimiche. Il completamento di GreenSolRes darà vita alla produzione su scala commerciale e sostenibile di LVA e dei suoi derivati, stimolando così la rapida crescita dei volumi produttivi dei prodotti di origine naturale. I blocchi da costruzione di origine naturale riducono l'emissione dei gas serra (HG) di almeno il 70% rispetto alle controparti di origine fossile.

Il consorzio che ha lanciato il progetto è guidato da GFBiochemicals Italy, che possiede un impianto di biomasse LVA, a Caserta, Italia meridionale. Il portafoglio tewco brevettato e l'esperienza rendono GFBiochemicals leader nell'area produttiva di LVA di origine naturale. Il ricercatore senior Dr. Bart Engendahl ha affermato al riguardo: "GFBiochemicals è orgogliosa di partecipare alla realizzazione di questo progetto in cui può offrire la propria esperienza nella produzione dell'acido levulinico derivato dalla biomassa della cellulosa del legno.

Esso offre la grande opportunità di collaborare con i leader principali del mondo industriale per divulgare l'efficacia delle nuove tecnologie che utilizzano le prestazioni dei materiali

**Una gamma completa di prodotti per le Vs. esigenze di filtrazione vernici, resine, pigmenti e solventi**



ASCO Filtri S.p.A.  
 Viale delle Scienze, 8 - 20082 Binasco (MI) - Italia  
 Tel. +39 02 89703 1 - Fax +39 02 89703 410 - e-mail: asco@ascofiltri.com - Web: www.ascofiltri.com

Belgium, Germany and Netherlands. This demonstration project is funded under Bio-based Industries Innovation action within Horizon 2020 for a duration of 48 months starting in September 2016.

The overall objective of GreenSolRes is to demonstrate the competitiveness of the LVA value chain in terms of costs, environmental impact and technical performance. The final project target is to have the optimized process design of all process components in full scale ready stage, enabling commercial exploitation after successful completion of the project.

GreenSolRes consists of three process steps, the first step is the conversion of lignocellulosic biomass to LVA via a robust and low-impact thermochemical process. To achieve this, the feedstock in GFBiochemicals existing demo plant in Caserta will be shifted to lignocellulosic residues by implementation of a char separation unit and char valorization to cover the process energy demand.

The second step is subsequent hydrogenation of LVA to 2-methyltetrahydrofuran (2-MTHF), gamma-valerolactone (GVL) and 1-methyl-1,4-butanediol (MeBDO), a highly efficient technology that originated in the Cluster of Excellence "Tailor-Made Fuels from Biomass (TMFB)" at RWTH Aachen University.

The third step is to formulate and validate the application of these products in adhesives and in the pharma sector with an aim to substitute fossil-based C4-analogues. It is anticipated that the products will have superior ecotoxicity properties compared to the established fossil-based solvents e.g. tetrahydrofuran, gamma-butyrolactone and 1,4-butanediol. "Henkel is proud to be part of this exciting project.

It greatly matches our own research strategy with the aim to develop new bio-based technologies with advanced performance profiles. In close collaboration with LIKAT who has specific know-how on the catalysis of chemical building blocks, Henkel aims to achieve the conversion of biobased intermediates into new, high performing and sustainable adhesives, explains Horst Beck, Head of the R&D platform for Bio-Renewables at Henkel".

Products from biomass waste are sustainable alternatives for petro products, provided they are safe for ecosystem. Life cycle analyses (LCA) and Environmental impact analyses (EIA) will be performed to evaluate biomass based derivatives and to document safety performance of the sustainable alternatives.

*naturali su scala economica". Altri partner industriali e enti di ricerca si trovano in Belgio, Germania e Paesi Bassi. Questo progetto dimostrativo è finanziato grazie all'attività volta all'Innovazione delle industrie che utilizzano materiali naturali nell'ambito di Horizon 2020 e ha una durata di 48 mesi, a partire dal mese di settembre 2016. L'obiettivo generale è dimostrare la competitività della catena di valore di LVA in termini di costi, di impatto ambientale e di prestazione tecnica. La finalità del progetto è lo sviluppo di un processo ottimizzato per tutti i componenti su scala commerciale, in vista della loro immissione sul mercato, una volta completate le attività previste dal progetto stesso. GreenSolRes si basa su tre fasi di processo: la prima è rappresentata dalla conversione della biomassa della cellulosa del legno in LVA mediante un processo termochimico a basso impatto e ad alta tenacità.*

*A tal fine, le materie prime dell'impianto pilota GFBiochemicals di Caserta saranno trasformate in residui di cellulosa del legno mediante un'unità di processo di separazione del carbone e di riconversione per soddisfare il fabbisogno energetico. La seconda fase è rappresentata dall'idrogenazione di LVA in 2-metil-tetraidrofuran (2-MTHF), gamma valerolattone (GVL) e 1-metil-1,4-butanediolo (MeBDO), una efficace tecnologia sviluppata nel Centro di Eccellenza "Tailor made Fuels from Biomass (TMFB)" nell'Università RWTH Aachen. La terza fase è rappresentata dalla formulazione e dal collaudo dell'applicazione di questi prodotti nel settore chimico e degli adesivi come sostituti degli analoghi C4 di origine fossile.*

*Si anticipa che questi prodotti saranno dotati di proprietà superiori di ecotossicità rispetto ai solventi di origine fossile, ad es. il tetraidrofuran, gamma-butirolattone e 1,4 butanediolo. "Henkel è orgogliosa di cooperare a questo progetto in quanto rispecchia le nostre strategie di ricerca al fine di sviluppare le nuove tecnologie dei prodotti di origine naturale con un profilo prestazionale avanzato. In stretta collaborazione con LIKAT, che possiede un know-how specifico sulla catalisi dei blocchi da costruzione chimici, Henkel mira ad attuare la conversione degli intermedi di origine naturale nei nuovi adesivi di alta prestazione e sostenibili", ha commentato Horst Beck, direttore del dipartimento R&D per i prodotti biorinnovabili di Henkel.*

*I prodotti derivati dagli scarti della biomassa costituiscono le alternative sostenibili dei prodotti petroliferi, a condizione che essi siano sicuri per l'ecosistema. Le analisi del ciclo di vita (LCA) e le analisi dell'impatto ambientale (EIA) saranno effettuate al fine di valutare i derivati a base di biomassa e di documentare la prestazione sicura delle alternative sostenibili.*