

# Bio-MPA-based alkyd coating that exceeds fossil counterpart in terms of performance, sustainability and resource efficiency

## Rivestimento alchidico a base di bio-MPA supera la controparte di origine fossile in termini di prestazione, sostenibilità ed efficacia delle risorse

Monique Wekking - TNO

Biorizon's co-initiator TNO coordinated Bio-Aromatics4Coatings (BA4C) consortium which succeeded to develop bio-MPA-based alkyd coatings that exceed fossil PA-based coatings in terms of performance, sustainability and resource efficiency. Bio-MPA is expected to be produced at a price in the same order of magnitude as fossil PA. After the successful demonstration of bio-MPA at kg-scale, the brand new TNO spin-off Relement will further scale-up bio-MPA production and its application in coatings to (sub)industrial scale.

### KEY INGREDIENTS IN COATINGS

Aromatic building blocks such as phthalic anhydride (PA) are key ingredients in coatings. They provide properties such as UV resistance and hardness. Today, aromatics are produced almost exclusively from fossil raw materials. Moreover, in some coatings, such as alkyd coatings, aromatic di-acids were the only ingredient for which there was no sustainable alternative available. This alternative now becomes available in the form of bio-aromatics, produced via Biorizon platform technology, opening the way towards fully biobased alkyd coatings.

### BIO-AROMATICS4COATINGS (BA4C) PROJECT

In the Bio-Aromatics4Coatings (BA4C) project the consortium partners have successfully developed, assessed and demonstrated the production and application of biobased 3-methylphthalic anhydride (bio-MPA) in alkyd

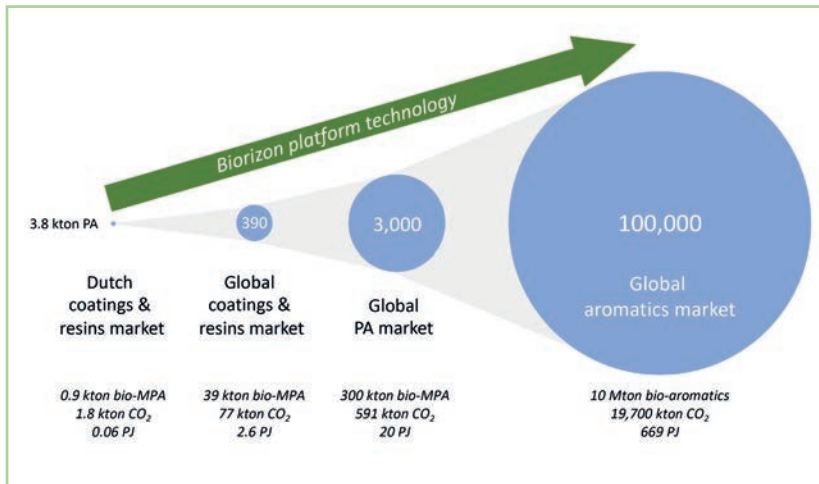
*Il TNO co-fondatore di Biorizon ha coordinato il consorzio Bio-Aromatics4Coatings (BA4C) che ha sviluppato con successo i rivestimenti alchidici a base di bio-MPA che superano i prodotti a base fossile PA in termini di prestazione, sostenibilità ed efficacia di risorse. Bio-MPA sarà prodotta presumibilmente ad un prezzo equivalente dello stesso ordine dei prodotti a base fossile PA. Dopo la dimostrazione ben riuscita di bio-MPA in chilogrammi, il nuovo spin-off di TNO, Relement, incrementerà la produzione di bio-MPA e la sua applicazione nei rivestimenti su scala subindustriale.*

### COMPONENTI CHIAVE NEI RIVESTIMENTI

*I composti chimici a base aromatica come l'anidride ftalica (PA) sono i componenti chiave dei rivestimenti. Essi forniscono proprietà quali la resistenza agli UV e la durezza. Allo stato attuale, le aromatiche vengono prodotte quasi esclusivamente da materie prime di origine fossile. Inoltre, in alcuni rivestimenti, quali gli alchidici, i di-acidi aromatici erano gli unici componenti per i quali non esisteva un'alternativa sostenibile disponibile. Questa alternativa è al presente disponibile nella forma di bio-aromatiche, prodotte mediante la tecnologia della piattaforma Biorizon, che ha aperto la strada verso i rivestimenti alchidici interamente di origine naturale.*

### IL PROGETTO BIO-AROMATICS4COATINGS (BA4C)

*Nel progetto Bio-Aromatics4Coatings (BA4C) i partner del consorzio hanno sviluppato, valutato e dimostrato con successo la*



coatings at kg-scale, as renewable alternative for fossil-based phthalic anhydride (PA).

Project partners are Biorizon co-initiator TNO, Worlée, Baril Coatings, SoliQz, Van Loon Chemical Innovations and BioDetection Systems.

This project was co-financed by the 'Topsector Energiesubsidie' of the Dutch Ministry of Economic Affairs and Climate Policy.

produzione e applicazione dell'anidride 3-metilftalica di origine naturale (bio-MPA) nei rivestimenti alchidici in chilogrammi, come alternativa rinnovabile all'anidride ftalica di origine fossile (PA). I partner del progetto sono il coinziatore Biorizon TNO, Worlée, Baril Coatings, SoliQz, Van Loon Chemical Innovations e BioDetection Systems. Questo progetto è stato co-finanziato dal "Topsector Energiesubsidie" del ministero olandese degli Affari Economici e delle Politiche per il Clima.

#### IMPATTO SIGNIFICATIVO

L'obiettivo che si è prefissato Bio-Aromatics4Coatings è l'ulteriore sviluppo della tecnologia di conversione di bio MPA e anche di dimostrare, di conseguenza, l'applicabilità di bio-MPA nei rivestimenti alchidici come sostituti della PA di origine fossile (anidride ftalica). La dimostrazione con esito positivo promuove l'implementazione di bio-MPA e delle bio-aromatiche in generale producendo un impatto significativo.

#### MIGLIORE PRESTAZIONE, SOSTENIBILITÀ ED EFFICACIA DI RISORSE

Nelle applicazioni questi rivestimenti a base di bio-MPA unici

### SIGNIFICANT IMPACT

The goal of Bio-Aromatics4Coatings was to further develop the conversion technology for bio-MPA and subsequently demonstrate the applicability of bio-MPA in alkyd coatings as a replacement of petrochemical PA (phthalic anhydride). Successful demonstration promotes implementation of bio-MPA and bio-aromatics in general and thereby significant impact can be realized.

### IMPROVED PERFORMANCE, SUSTAINABILITY AND RESOURCE EFFICIENCY

In application these first-of-a-kind bio-MPA-based coatings showed:

1. Improved performance as compared to fossil PA-based coatings;
2. A 3 kg CO<sub>2</sub> emission reduction per kg fossil PA replaced, as revealed by life cycle analysis in the BA4C project;
3. A reduction in required solvent for formulation of alkyd coatings is foreseen, due to bio-MPA's physical properties, bringing additional economic and environmental benefits.

### FAVORABLE ECONOMIC PERSPECTIVE

A techno-economic model, that was established in BA4C, revealed that bio-MPA can be produced at a price in the same order of magnitude as fossil PA.

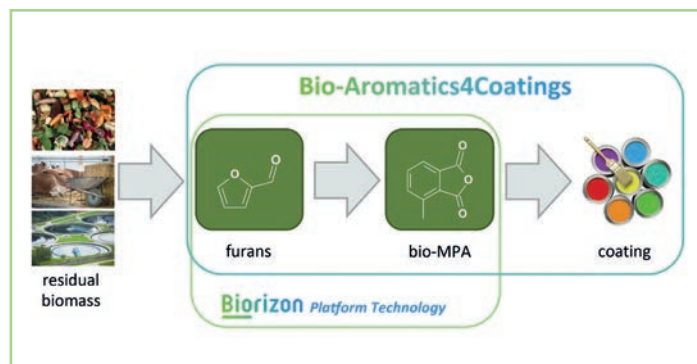
Towards the commercial introduction of bio-MPA, this model additionally provides direction to further optimize the economics and sustainability of the first bio-MPA production plant. Already within BA4C, the basis was laid for efficient purification technology, which has the potential to further increase the sustainability of bio-MPA purification with more than 50% reduction in energy and solvent utilization in the short term.

### FAVORABLE TOXICOLOGICAL PROFILE

Using dedicated human cell-based CALUX in vitro assays, it has been shown that bio-MPA has a toxicological profile that is comparable to fossil PA in all tested formulations: as monomer, resin and alkyd coating.

### SCALE-UP PRODUCTION

The successful development and demonstration at kg-scale of bio-MPA as techno-economically feasible and safe renewable alternative for fossil PA as ingredient in alkyd coatings, has enthusiastically encouraged the start-up Relement to further scale-up bio-MPA production and allow further application in coatings to (sub)industrial scale in a follow-up project.



nel loro genere, hanno dimostrato:

1. Prestazione superiore nel confronto con i rivestimenti a base di PA di origine fossile;
2. Riduzione delle emissioni di 3 kg di CO<sub>2</sub> per chilogrammo di PA sostituito, come rivelato dall'analisi del ciclo di vita nel progetto BA4C;
3. Prevista la riduzione del solvente richiesto dalla formulazione di rivestimenti alchidici grazie alle proprietà fisiche di bio-MPA, fornendo ulteriori vantaggi economici ed ambientali.

### PROSPETTIVE ECONOMICHE FAVOREVOLI

Un modello tecnico-economico determinato nel progetto BA4C ha rivelato che bio-MPA può essere prodotta a un prezzo equivalente a quello delle PA di origine fossile. Andando verso l'introduzione commerciale di bio-MPA, questo modello ha dato avvio all'ulteriore ottimizzazione dell'economia e della sostenibilità del primo impianto produttivo di bio-MPA. Nell'ambito del progetto BA4C, sono state già poste le basi di una tecnologia di purificazione efficiente, che ha le potenzialità di aumentare la sostenibilità della raffinazione di bio-MPA con una riduzione a breve termine, superiore al 50% di energia e di utilizzo di solvente.

### PROFILO TOSSICOLOGICO FAVOREVOLE

Con le prove in vitro CALUX dedicate, basate su cellule umane, è stato dimostrato che bio-MPA presenta un profilo tossicologico comparabile in tutto a quello delle PA di origine fossile in tutte le formulazioni analizzate: come monomeri, resine e rivestimenti alchidici.

### PRODUZIONE IN AUMENTO

Lo sviluppo soddisfacente e la dimostrazione su scala di peso di un chilogrammo di bio-MPA, attuabile dal punto di vista tecnico ed economico e alternativa sicura alle PA di origine fossile, come componente dei rivestimenti alchidici, hanno incoraggiato con entusiasmo la start-up Relement ad aumentare la produzione di bio-MPA e le applicazioni nei rivestimenti su scala subindustriale in un progetto di follow-up.