

# High performance carbon fibre reinforced polypropylene compounds

Nicholas Kolesch - BOREALIS



N. Kolesch



New polypropylene carbon fibre reinforced solutions fulfil the automotive market's requirement for engineering materials enabling lightweight construction while delivering high performance and excellent economic efficiency.

A leading provider of innovative solutions in the fields of polyolefins, base chemicals and fertilizers, announces the extension of its Fibremod™ technology portfolio with carbon fibre reinforced polypropylene grades. Borealis' leading-edge technology portfolio has a proven track record in realising weight reduction in many automotive applications and is now expanded with Fibremod™ Carbon, a carbon fibre reinforced polypropylene. This innovative portfolio extension will help the automotive industry to reap the benefits of carbon fibre

reinforced plastics, such as outstanding density to weight ratio, significant weight reduction potential, and increased functionalisation and modularisation of components. The excellent economic efficiency of the reinforced carbon fibre will also promote the more widespread use of this potentially revolutionary material in the mass production of automobiles.

## LIGHT WEIGHT, STIFFNESS, STRENGTH AND COMPETITIVENESS COMBINED IN ONE MATERIAL

Driven by the aim to reduce fuel consumption and overall operating cost, the aircraft industry has been a pioneer in lightweight construction using Carbon Fibre Reinforced Plastics (CFRP). CFRP have also found an important niche in high-end sports cars and motorsport vehicles.

With ever increasing demands for improved fuel economy, these materials are also finding their way into everyday passenger cars. European Union regulations to reduce CO<sub>2</sub> emissions for new cars to 95g/km on average by 2020 and the US Corporate Average Fuel Economy (CAFE) standard, which aims to increase the mileage of new car models from 39 to 60 miles per gallon (17 to 26 kilometres per litre) by 2025, have created a new sense of urgency for lightweight construction.

OEMs and Tiers continue to allocate a high proportion of their R&D budgets to develop new ideas for lightweight construction in high volume car production. Borealis took up this challenge and underpins its position as supplier of choice for the automotive industry by offering a differentiated solution. The use of carbon fibre leads to a significant increase in stiffness

# Composti ad alte prestazioni a base di polipropilene rinforzato con fibra di carbonio

Nicholas Kolesch - BOREALIS



*Le nuove soluzioni a base di polipropilene, rinforzate con fibra di carbonio soddisfano i requisiti del mercato automobilistico per i materiali tecnici che permettono la realizzazione di costruzioni dal peso ridotto garantendo massima efficienza economica ed alta prestazione. Un fornitore leader di soluzioni innovative nel campo delle poliolefine, dei prodotti chimici di base e dei fertilizzanti annuncia l'estensione del portafoglio tecnologico Fibremod™ con varianti di polipropilene rinforzato con fibra di carbonio. Il portafoglio tecnologico all'avanguardia di*

*Borealis ha dato chiaramente prova del proprio successo nel realizzare la riduzione di peso in molte applicazioni in campo automobilistico e attualmente è stato arricchito con Fibremod™ Carbon, un polipropilene rinforzato con fibra di carbonio. Questa estensione innovativa del portafoglio aiuterà l'industria automobilistica a usufruire di tutti i vantaggi offerti dalla vetroresina, quali il sorprendente rapporto densità/peso, la potenziale riduzione di peso, la crescente funzionalizzazione e modularizzazione dei componenti. L'eccellente efficienza economica della*

*fibra di carbonio rinforzata promuoverà sempre di più l'utilizzo di questo materiale rivoluzionario dalle mille potenzialità nella produzione su scala industriale di automobili.*

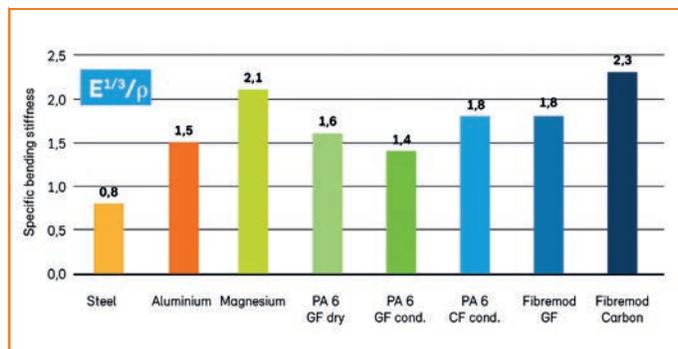
## PESO RIDOTTO, RIGIDITÀ, RESISTENZA E COMPETITIVITÀ SONO LE CARATTERISTICHE PRESENTI IN UN UNICO MATERIALE

*Trainata dalla finalità di ridurre il consumo di combustibile e i costi operativi globali, l'industria aeronautica è stata una delle prime ad usare la plastica rinforzata con fibra di carbonio (CFRP)*



compared to traditional glass fibre construction. Fibremod Carbon compounds provide stiffness not seen before in polypropylene, reaching up to 20,000 megapascal (MPa), combined with an extraordinarily low density. Specific stiffness is a way of comparing the density and stiffness of different materials to determine the most effective

Specific bending stiffness of Fibremod with glass fibre (GF) and carbon fibre (CF) compared to traditionally used lightweight metals and polyamide (PA) solutions. © Borealis



Rigidità specifica a flessione di Fibremod con fibra di vetro (GF) e di carbonio (CF) rispetto ai metalli leggeri utilizzati da sempre e le soluzioni poliammide (PA). Borealis©



per costruzioni dal peso ridotto. Essa ha trovato anche un'importante nicchia di mercato per i veicoli sportivi di alto prestigio e da competizione.

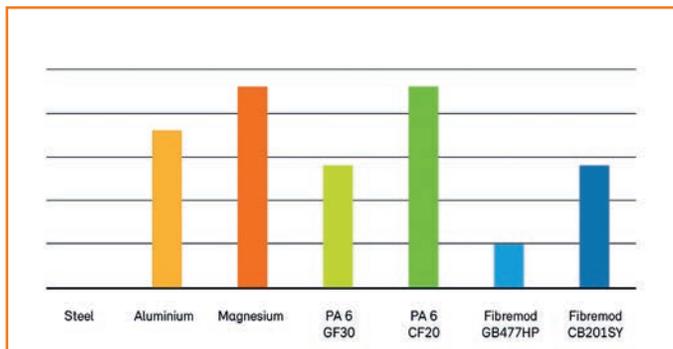
Con il crescere della domanda di un'economia ottimizzata dei consumi di combustibili, questi materiali hanno trovato un loro chiaro utilizzo nelle utilitarie d'uso quotidiano. Le normative dell'Unione Europea finalizzate alla riduzione media delle emissioni CO<sub>2</sub> per le automobili di nuova produzione fino a 95g/km entro il 2020 e la normativa US Corporate Average Fuel Economy (CAFE) che mira ad incrementare il chilometraggio dei nuovi modelli di automobile da 39 a 60 miglia per gallone (17 – 26 chilometri a litro) entro il 2025, hanno rilanciato la tendenza verso la realizzazione di costruzioni dal peso ridotto.

I produttori OEM e di primo livello continuano ad investire gran parte del proprio budget R&D nello sviluppo di nuove idee per le costruzioni dal peso ridotto nella produzione di automobili in alti volumi. Borealis ha raccolto questa sfida e ha consolidato la propria posizione come fornitore di prim'ordine offrendo una soluzione differenziata. L'utilizzo della fibra di carbonio fa sì che la rigidità aumenti grazie ad essa rispetto alle costruzioni tradizionali in fibra di vetro. I composti Fibremod Carbon forniscono al polipropilene una rigidità mai vista prima d'ora, raggiungendo i 20.000 megapascal (MPa), associata ad una densità straordinariamente ridotta.



solution. It is the established method to evaluate benefits to optimise lightweight construction. In this comparison, the reinforced carbon outperforms even lightweight metals like aluminium or magnesium, leading to a lightweighting potential of more than 60 percent compared to steel. In practice, this means that components can be developed with similar or even higher stiffness and lower weight. For structural parts, the geometry can be adapted to best utilise the gain in stiffness, resulting in further weight-saving potential.

Relative material cost Increase per kilogram of weight savings comparing traditionally used materials such as metals, polyamide (PA) with Fibremod. © Borealis



Relazione fra l'aumento dei costi del materiale al chilogrammo e il risparmio di peso confrontata con i materiali convenzionali quali i metalli, la poliammide (PA) e Fibremod Borealis©

### A TECHNOLOGY THAT REDUCES DEVELOPMENT TIME AND COSTS

Because carbon fibre reinforced PP grades are by nature complex, they require extensive engineering. For this reason, Borealis has developed computer-aided methods to predict fibre orientation and distribution, thus allowing for an integrative simulation of the final application performance, has also established state-of-the-art testing methods and standards for fibre reinforced PP and is fully committed to further enhancing its modelling and simulation methodologies. This means that it

### AFFORDABLE LIGHTWEIGHT CONSTRUCTION WITH CARBON FIBRE

The new technology portfolio is a highly cost-effective alternative to other engineering polymers, high performance polymers or even lightweight metals. The same weight reduction can be achieved with Fibremod Carbon as with leading materials such as magnesium or carbon fibre reinforced polyamide, with the additional

benefits of no contact corrosion, no moisture absorption and suitability for economic injection moulding processes, while at the same time incurring only half of the costs compared to traditional materials. Compared to aluminium, the cost benefit is still significant; a comparison to PA6-GF30 shows neutral cost advantage, but a weight reduction potential of more than 30 percent.

can be provided a comprehensive support to customers in developing and implementing new lightweight solutions based on Fibremod Carbon; expensive prototyping and physical testing of the final application can be reduced to a minimum. It is a new generation of high performance lightweight materials, utilising this technology helps the automotive industry to further reduce weight, development cycles and costs.



La rigidità specifica è un parametro di comparazione della densità e della rigidità di diversi materiali per comprendere quale sia la soluzione più efficace. Si tratta del metodo prestabilito per valutare i vantaggi ottenibili nell'ottimizzazione della costruzione dal peso ridotto. In questa analisi comparata, la fibra di carbonio rinforzata supera anche i metalli leggeri come l'alluminio o il magnesio, offrendo una riduzione del peso potenziale pari a più del 60% rispetto all'acciaio. Nella pratica quotidiana, questo significa che i componenti possono essere messi a punto con una rigidità simile o superiore e con un peso inferiore. Per le parti strutturali, la geometria può essere adattata al migliore utilizzo per acquisire robustezza da cui derivano ulteriori possibilità di risparmio di peso.

### COSTRUZIONI LEGGERE POSSIBILI GRAZIE ALLA FIBRA DI CARBONIO

Il nuovo portafoglio tecnologico è un'alternativa

ad alta efficacia di costi ad altri polimeri tecnici, polimeri di alta prestazione o anche ai metalli leggeri. La medesima riduzione di peso può essere raggiunta con Fibremod Carbon, ma anche con importanti materiali noti come il magnesio o la poliammide rinforzata con fibra di carbonio, con i vantaggi aggiuntivi determinati dall'assenza di corrosione da contatto, di assorbimento dell'umidità e dall'adeguatezza ai processi di stampaggio per iniezione economici. Nello stesso tempo è possibile dimezzare i costi rispetto ai materiali tradizionali. Rispetto all'alluminio, i vantaggi sotto il profilo dei costi sono significativi; un confronto con PA6-GF30 presenta vantaggi economici ordinari, ma anche una riduzione di peso potenziale superiore al 30%.

### UNA TECNOLOGIA CHE RIDUCE I TEMPI E I COSTI DELLE ATTIVITÀ DI SVILUPPO

Poiché le varianti PP rinforzate con fibra di carbonio sono per loro natura complesse, esse

richiedono tecniche ingegneristiche molto avanzate.

Per questo motivo, Borealis ha messo a punto tecniche assistite dal computer per prevedere l'orientamento e la distribuzione della fibra, consentendo in questo modo una simulazione integrativa della prestazione applicativa finale. Ha stabilito inoltre metodi di test allo stato dell'arte come standard per la PP fibra rinforzata ed è impegnata completamente al miglioramento delle metodologie di modellizzazione e simulazione. Ciò significa che può fornire un supporto totale alla clientela per lo sviluppo e l'implementazione di nuove soluzioni leggere a base di Fibremod Carbon; la prototipazione e i test fisici dai costi elevati dell'applicazione finale possono infine essere ridotti al minimo.

Si tratta di una nuova generazione di materiali leggeri di alta prestazione e l'utilizzo di questa tecnologia aiuta l'industria automobilistica a ridurre ulteriormente il peso, i cicli di sviluppo e i costi.