

## Automakers' roadmap for carbon fibre goes up in scale

David Schofield - Future Materials Group



David Schofield

**W**orldwide, the need for the automotive industry to 'add lightness' has driven carbon fibre to new levels of adoption. But has a plateau been reached? David Schofield, managing director of Future Materials Group, looks at the likely scenarios. For carmakers worldwide, the benefits of carbon fibre – and indeed of many composite materials – are clear. The exceptional lightness and strength helps create lighter and therefore more economical vehicles, to meet the ever-more stringent emission and safety standards.

So what is holding carbon fibre back from more universal adoption? Today, carbon fibre composites represent less than one-thousandth of the automotive materials market. While the low-volume motorsport

and supercar segments have eagerly used carbon fibre to create product advantages, there is little or no use in mainstream vehicles.

Luxury cars and new electric vehicles are now starting to include carbon fibre, ranging from aerospace grade thermoset prepregs for structures, through to low-cost moulding compounds ideal for higher volume parts.

One barrier to entry is speed of production. Evolution of production technologies is already impacting production times, especially with robotic techniques for lay-up. Another hurdle to be overcome is the manufacture of larger size parts. Again, new approaches and greater automation promise to take away size constraints. And there is poor recyclability. Innovative new approaches, such as incorporating recycled carbon fibre into

injection-moulded parts for greater lightness and added strength, are helping to overcome recycling issues.

The automotive industry is ready and willing to transform its manufacturing to gain the carbon fibre benefits, but cost is the overriding factor to be overcome. Consumers have shown themselves willing to pay more for environmentally sustainable vehicles, and the market for luxury and sports cars remains strong.

In motorsport, penetration of composite materials is high, and the benefits and technologies are well accepted. There is a 'trickle down' effect from here to supercars and then to high-end luxury vehicles. For fully electric vehicles, and for some hybrids, carbon fibre particularly represents the only means of

## Per i costruttori di automobili cresce la produzione della fibra di carbonio

David Schofield - Futura Materials Group

*In tutto il mondo, l'esigenza dell'industria automobilistica di "aggiungere leggerezza" ha condotto la fibra di carbonio a nuovi livelli di utilizzo. Eppure, ci si domanda: "E' stato raggiunto il massimo?" A tal proposito, David Schofield, amministratore delegato di Future Materials Group, analizza gli scenari possibili.*

*Ovunque, per i costruttori di automobili, sono evidenti i vantaggi offerti non solo dalla fibra di carbonio ma anche da molti materiali compositi. La leggerezza e la resistenza eccezionali contribuiscono alla creazione di veicoli più leggeri e di conseguenza più economici, tali da soddisfare*

*le normative sempre più stringenti in materia di emissioni e di sicurezza.*

*Cosa trattiene quindi l'utilizzo della fibra di carbonio su larga scala? Attualmente, i compositi a base di fibra di carbonio rappresentano la millesima parte del mercato dei materiali usati nel settore automobilistico. Infatti, mentre i segmenti delle automobili sportive e di grande cilindrata utilizzano in grande misura la fibra di carbonio per ottenerne i vantaggi da essa offerti, la maggior parte degli altri veicoli la utilizzano ancora in misura minima. Le automobili di lusso e i nuovi veicoli elettrici hanno cominciato a*

*usare la fibra di carbonio, a partire dai prepegg aerospaziali termoindurenti per le strutture, fino ai compound a basso costo per stampaggio, ideali per la produzione in serie di componenti. Una delle barriere da superare è rappresentata dai ritmi veloci di produzione. L'evoluzione delle tecnologie di produzione ha già prodotto degli effetti sui tempi di produzione, in particolare a seguito dell'adozione delle tecniche robotizzate di stratificazione. Un altro ostacolo da superare è la realizzazione di componenti di grandi dimensioni. Anche in questo caso, le nuove tecniche in uso e i processi di automazione promettono*

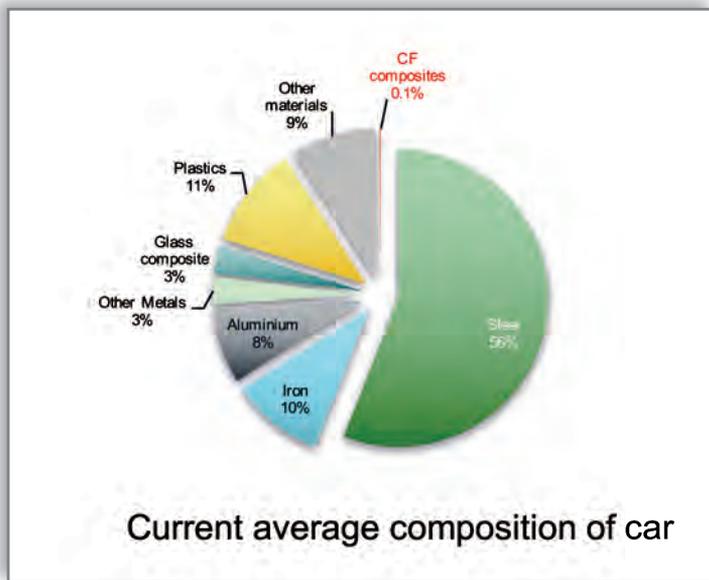


Fig. 1 - The current average materials composition of a car. (Source: FMG.)  
 Composizione media attuale dei materiali di un'automobile  
 (Fonte: FMG)

offsetting the heavy weight of energy storage.

These sectors are niche, with less than 5 million cars a year being produced in total. Transformation of the automotive carbon fibre market will only come about through penetration of the mainstream, and even greater adoption into the premium and luxury sectors.

*di rimuovere le restrizioni dimensionali. Inoltre la riciclabilità è molto carente. Le nuove tecniche all'avanguardia, come l'incorporazione della fibra di carbonio riciclata nelle parti stampate per iniezione, per ottenere un superiore risparmio di peso e una maggiore tenacità, stanno contribuendo a risolvere il problema del riciclo.*

*L'industria automobilistica è pronta e desiderosa di trasformare i processi produttivi al fine di trarre beneficio dai vantaggi offerti dalle fibre di carbonio, ma i costi rappresentano il problema predominante da superare. I consumatori si sono dimostrati favorevoli a spendere di più per i veicoli ecocompatibili e il mercato delle automobili sportive e di lusso rimane fiorente. Nel motorsport, l'utilizzo dei materiali compositi è considerevole e i benefici e le tecnologie sono state accettate pienamente. Esiste un effetto di "discesa" dal motorsport alle automobili di grande cilindrata fino alle vetture di lusso e di nicchia. Per quanto riguarda i veicoli elettrici e alcuni ibridi, la fibra di carbonio rappresenta l'unico modo per controbilanciare il peso elevato delle batterie.*

*Questi settori sono di nicchia e il numero delle automobili prodotte in tutto all'anno è meno di 5 milioni. La trasformazione del mercato della fibra di carbonio per il settore automobilistico avverrà soltanto grazie all'introduzione e all'uso su larga scala nei settori premium e di lusso.*

### **IL FUTURO DELLA FIBRA DI CARBONIO**

*Il monitoraggio delle nuove tecniche produttive e la rapida evoluzione della tecnologia dei compositi mostrano chiaramente che l'automotive supererà il settore aerospaziale nell'uso massiccio della fibra di carbonio. Come indicato dalle nostre ricerche, sarà cinque volte superiore.*

### LOOKING TO THE CARBON FIBRE FUTURE

Monitoring new production methods, and the rapid evolution of composites technology, shows clear indicators that automotive will overtake aerospace as the largest user of carbon fibre and, as our research shows, eventually be five times larger.

Taking the premium and luxury sectors as the best potential users of carbon fibre over the next few years, it's possible to visualise a scenario where as much as 1% of such vehicles' bill of materials would be carbon fibre. It's unlikely that all of this would be structural, but this relatively modest total would increase the worldwide automotive carbon fibre market by more than US\$3 billion. Other analysts have indicated that large-scale carbon fibre automotive adoption before 2020 is unlikely, often due to a reduction in the number of traditional cars being made for personal transportation, and an increase in public transport. But even if urban transportation changes radically, new concepts will still benefit greatly from light, high-strength materials.

Mass-market motors are the big opportunity. It might take 20 years, but the big opportunity

for the carbon fibre industry is in the mainstream – incorporating carbon fibre into mass-market vehicles. Taking the scenario where just one thousandth of a mass-market car was carbon fibre, then another \$3 billion of carbon fibre demand would result.

The implications are considerable though. To satisfy this level of demand, a complete new carbon fibre line would be needed every two months over the next 20 years. That would require capital expenditure of over \$13 billion. And the focus would have to switch from aerospace-grade small tow carbon fibre to large tow fibre, for those higher volume automotive applications.

What is the likelihood of such a massive increase in carbon fibre capacity? FMG has run several detailed growth scenarios for the automotive carbon fibre market. Our numbers suggest that this is a very big investment opportunity for the industry, but obviously not without risk. But even if we discount half of our predictions, and assume that carbon fibre has already reached saturation in the niche markets, we are still looking at a demand that is around \$3.5 billion per year.

Even with no change in carbon fibre penetration

across the total automotive market – a very unlikely situation – composite demand would rise to over \$1 billion by 2035, simply by keeping pace with growth projections for automotive production.

There's a balance between the cost of reducing weight to reduce fuel consumption, and reducing the cost of carbon fibre manufacture. The crossover between these two trends – the inflection point for a massive rise in carbon fibre used in automotive – is expected to be within the next 10 years for mainstream vehicles.

### WORKING WITH OEMS TO SPEED ADOPTION

Auto manufacturers are collaborating more and more with suppliers and experts outside the traditional automotive industry, to ensure they are well positioned to compete, and also meet the challenges of regulatory requirements. Manufacturers are reducing the number of vehicle architectures on which they build, and improving product commonality. This opens up the opportunity to make savings from sharing common components and increasing parts production volumes, even

*Se si considera che i settori premium e di prestigio rappresentano nei prossimi anni le aree di maggiore utilizzo potenziale della fibra di carbonio, si può facilmente delineare uno scenario in cui l'1% dei materiali di questi veicoli sarà la fibra di carbonio. E' improbabile che tutto questo diventi strutturale, ma queste quantità percentuali modeste andrebbero ad espandere il mercato mondiale delle fibre di carbonio per il settore automotive a più di 3 miliardi di US\$. Altri analisti sostengono che l'uso su larga scala delle fibre di carbonio per il settore automotive potrebbe risultare impossibile prima del 2020, spesso adducendo come causa la riduzione della quantità di automobili tradizionali destinate al trasporto di persone, a favore dei veicoli per il trasporto pubblico. Eppure, anche se il trasporto urbano cambierà radicalmente, le nuove tecnologie trarranno grande beneficio dai materiali leggeri e di alta tenacità.*

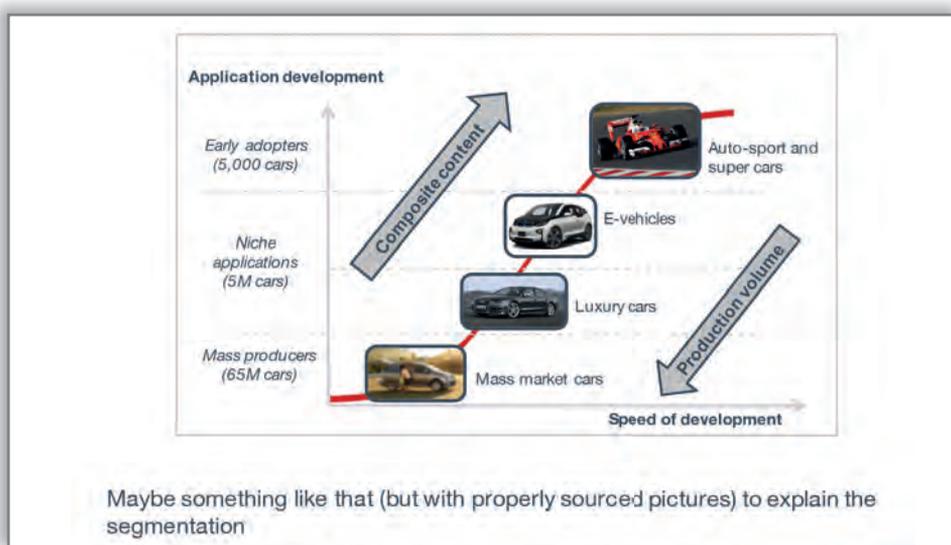


Fig. 2 - While the low-volume motorsport and supercar segments have used carbon fibre to create product advantages, there is little or no use in mainstream vehicles. (Source: FMG.)  
Mentre le automobili sportive e di grande cilindrata utilizzano molto la fibra di carbonio per ottenerne i vantaggi da essa offerti, la maggior parte degli altri veicoli la utilizzano ancora pochissimo (Fonte: FMG)

for relatively niche models.

Although many manufacturers have declared they wish to reduce their supplier base, and seek to work with a smaller number of large global players, they are open to innovation. There are opportunities to work with manufacturers to

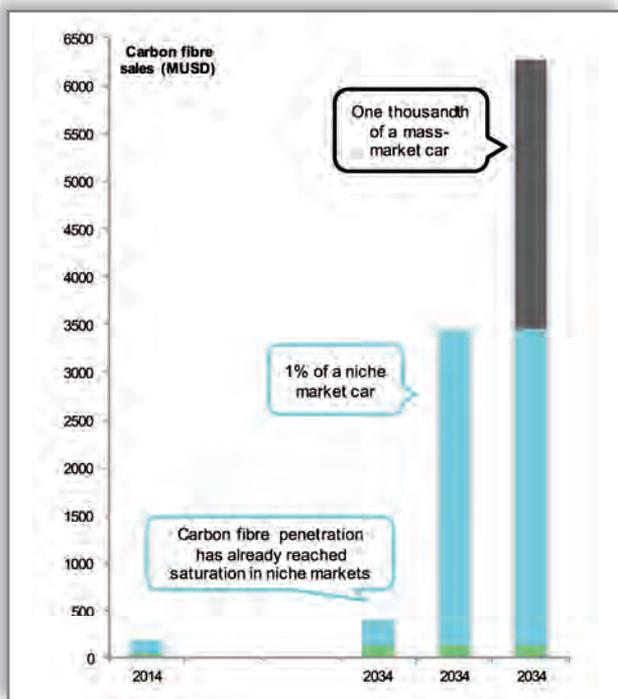


Fig. 3 - The possible evolution of the carbon fibre automotive market. (Source: FMG.)

*La possibile evoluzione del mercato delle fibre di carbonio per il settore automotive (Fonte: FMG)*

### **LA GRANDE OPPORTUNITÀ DELLA PRODUZIONE SU SCALA INDUSTRIALE DEI MOTORI**

*Potrebbero trascorrere anche 20 anni, ma la grande opportunità offerta all'industria della fibra di carbonio è già una realtà di fatto con l'introduzione della fibra di carbonio nei veicoli prodotti su scala industriale. Considerando uno scenario in cui anche solo un millesimo del mercato di automobili su scala industriale sia basato sull'uso della fibra di carbonio, ne risulterebbe una domanda di altri 3 miliardi di dollari U.S.*

*Le implicazioni sono considerevoli. Per soddisfare questa domanda, sarebbe indispensabile creare per i prossimi 20 anni, una nuova linea completa per la produzione di fibre di carbonio ogni due mesi. Questo richiederebbe una spesa di più di 13 miliardi di dollari U.S.*

*Inoltre, nel caso di grandi volumi per le applicazioni automotive, l'attenzione si sposterebbe dal carbonio per uso aeronautico a*

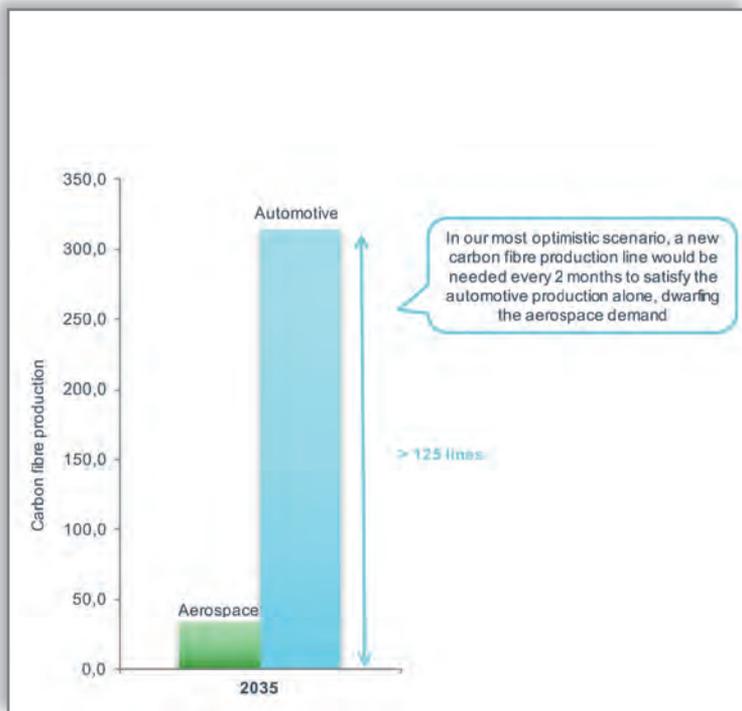


Fig. 4 - The adoption of carbon fibre in mass-market vehicles would require a huge investment in new carbon fibre capacity.  
L'uso della fibra di carbonio per la produzione di massa di veicoli richiederebbe un investimento considerevole nelle nuove capacità produttive di fibra di carbonio

design in carbon fibre parts, both as part of the new platform architectures, and also as differentiators for specialist models. And there are also opportunities to work with potential new entrants to the automotive marketplace. Both Google and Apple are working on transportation concepts and both are early adopters of materials and technologies. The carbon fibre car of the future could be here sooner than we think.

about the author

**DAVID SCHOFIELD**, has 25 years of experience in the speciality chemicals/advanced materials sector on a global level with a focus on the areas of strategy and business development. He has broad management experience and has held senior positions within Ciba-Geigy, Huntsman and Gurit AG. His non-executive career covers both chairman and director positions in Europe and Asia. He has advised extensively on strategy, marketing, business development and acquisitions for multi-nationals and SMEs.

**DAVID SCHOFIELD**, vanta 25 anni di esperienza nel settore dei prodotti chimici di specialità/materiali avanzati a livello globale, con particolare riferimento alle aree strategiche e allo sviluppo delle attività. Possiede alte competenze di gestione e ha rivestito cariche importanti in Ciba-Geigy, Huntsman e Gurit AG. Ha anche ricoperto le cariche di presidente e direttore in Europa e in Asia. Ha operato in qualità di consulente per scelte strategiche, marketing, sviluppo delle attività e acquisizioni per varie multinazionali e SME.

fibre di carbonio di dimensioni maggiori.

Quali sono le probabilità di questo aumento massiccio della capacità produttiva della fibra di carbonio? FMG ha delineato diversi scenari di crescita per il mercato della fibra di carbonio. I numeri suggeriscono che esiste una reale occasione di investimento per l'industria, ma, ovviamente, non senza rischi. Inoltre, anche se riducessimo di una metà le previsioni e affermassimo che la fibra di carbonio ha già raggiunto la saturazione nei mercati di nicchia, saremmo ancora in attesa che la domanda si attesti sui 3,5 miliardi di dollari U.S. all'anno.

Anche nel caso in cui non vi fosse alcun cambiamento della diffusione della fibra di carbonio su tutto il mercato automobilistico, un'ipotesi questa molto improbabile, la domanda di materiali compositi aumenterebbe di più di 1 miliardo dollari U.S. entro il 2035, semplicemente tenendo il passo con le proiezioni di crescita riguardanti la

produzione di automobili.

Esiste un bilanciamento fra i costi di riduzione del peso ai fini del risparmio di combustibile e la riduzione dei costi per la produzione della fibra di carbonio. Il punto di incontro fra queste due tendenze, cioè di ritorno per un aumento massiccio della fibra di carbonio usata nel settore automotive è previsto entro i prossimi 10 anni per i veicoli di maggior diffusione.

#### IL SETTORE OEM PER UNA DIFFUSIONE PIÙ VELOCE

I produttori di automobili collaborano sempre di più con fornitori ed esperti al di fuori dell'industria automobilistica tradizionale per accertarsi di avere una posizione vantaggiosa sul mercato della concorrenza e per affrontare le sfide poste dai nuovi regolamenti legislativi. I produttori hanno ridotto il numero dei modelli di auto per migliorare la qualità dei prodotti. Tutto questo crea nuove opportunità

di risparmio condividendo i componenti comuni e aumentando i volumi produttivi di parti, anche nel caso di modelli di nicchia.

Sebbene molti produttori abbiano dichiarato di voler ridurre la loro base di fornitori e cercano di lavorare con un numero ridotto di grandi industrie globali, rimangono aperti all'innovazione. Si tratta dell'opportunità di lavorare con i produttori per progettare parti in fibra di carbonio, sia come parte integrante delle nuove architetture di base sia come elementi di differenziazione per modelli speciali.

Inoltre, esistono altre opportunità di lavoro con nuovi partner interessati ad operare nel mercato automotive. Sia Google che Apple stanno lavorando sui temi del trasporto ed entrambi hanno sempre utilizzato per primi materiali e tecnologie. L'automobile del futuro costruita con fibre di carbonio potrebbe essere una realtà molto più vicina a noi di quanto si possa immaginare.