



## Europe driving innovation in composites in the automotive industry



S. Sundaram, Essjay Composites, Canada

The global automotive market remains on track to reach record highs in 2015 – the sixth consecutive annual record. Despite ongoing gains, the regional divergence is however widening. North America continues to register solid gains with the US and Canada topping an annualized 19 million units in May 2015 – the highest level in nearly a decade. Though the recovery in European car sales slowed down in May, the five-month period from the beginning of the year showed an increase of 6.7% to 6 million auto sales. The May increase was the 21st consecutive month of European car market expansion, though the growth was the most sluggish. New car registrations jumped 13% this June in Germany, 15%

in France, 14% in Italy and 24% in Spain. Volumes also moved higher across most of Asia. Globally, economic conditions and automobile sales have shifted to acceleration mode in Western Europe, while being in cruise control in North America and Asia. The ongoing improvement across Western

Europe in automotive sales and major economic indicators finds support from low interest rates, gradually strengthening labor market and rising credit demand – a combination of which is expected to keep the region's economic trajectory on course in the second half of 2015.

Recovery is broadening out across Western Europe with car sales rising by more than 8% thus far, being aided largely by strengthening household incomes. This augurs well for the industry, considering that the region accounts for nearly 20% of global volumes and a much higher percentage of overall industry revenue.

The reduction in Greenhouse Gas emissions (GHG) globally has been gaining momentum in recent years and the European Union (EU) has been in the forefront on this crusade. The EU sets standards for GHG emissions in terms of the mass of CO<sub>2</sub>, measured in grams emitted from a vehicle's tailpipe per km driven (g/km). Voluntary agreements between the EU and the



Foto courtesy: Lamborghini

## L'Europa guida l'innovazione dei compositi nell'industria automobilistica

S. Sundaram, Essjay Composites, Canada

*Il mercato automobilistico globale è sulla buona strada per raggiungere livelli record nel 2015 - il sesto record annuale consecutivo. Nonostante questo, le differenze fra le varie aree geografiche stanno aumentando. Il Nord America continua a registrare introiti consistenti con gli Stati Uniti e il Canada in cima alla classifica e 19 milioni di unità vendute nel maggio 2015 - il livello più alto in quasi un decennio. Sebbene la ripresa delle vendite di automobili in Europa sia rallentata in maggio, il periodo di cinque mesi dall'inizio dell'anno, ha evidenziato un incremento del 6,7% fino a raggiungere i 6 milioni di automobili vendute. Questi dati positivi hanno riconfermato per il ventunesimo mese consecutivo*

*l'espansione del mercato europeo dell'automobile, seppur con ritmi di crescita rallentati. A giugno le immatricolazioni di automobili nuove hanno fatto un balzo del 13% in Germania, 15% in Francia, 14% in Italia e 24% in Spagna. Anche nella maggior parte dell'Asia i volumi di vendita sono cresciuti. Globalmente, le condizioni economiche e le vendite di automobili sono entrate in "modalità di crescita accelerata" nell'Europa occidentale, con ritmi più lenti da "crociera" nel Nord America e in Asia. Il miglioramento continuo in tutta l'Europa occidentale per quanto concerne la vendita di automobili e i principali indicatori economici trovano sostegno nei bassi tassi di interesse, nel rafforza-*

*mento graduale del mercato del lavoro e nell'aumento della domanda di credito - una combinazione che presumibilmente manterrà stabile l'attuale andamento economico di questa area geografica nel secondo semestre del 2015.*

*La ripresa si sta estendendo a tutta l'Europa occidentale con l'incremento delle vendite di automobili a un tasso superiore all'8%, in gran parte possibile grazie al consolidamento del potere di acquisto dei nuclei familiari. Tutto ciò è di buon auspicio per il settore, considerato che questa area geografica rappresenta quasi il 20% dei volumi globali e una percentuale molto più elevata del fatturato complessivo dell'industria.*

*La riduzione globale delle emissioni dei gas serra (GHG) ha guadagnato terreno in questi ultimi anni e l'Unione Europea (UE) si è trovata in prima linea in questa crociata. L'UE definisce gli standard per le emissioni di gas serra in termini di massa di CO<sub>2</sub>, misurata in grammi emessi dal tubo di scappamento di un veicolo per km percorso (g/km). Gli accordi volontari tra l'UE e l'industria automobilistica tendono a una riduzione media delle emissioni di CO<sub>2</sub> da 140 g/km nel 2008-09 a 130 g/km nel 2015 e 95g/km entro il 2020. L'UE sta valutando inoltre di raggiungere il nuovo obiettivo di 68-75g/km entro il 2025 - anche se l'Associazione Europea dei Costruttori di Automobili (ACEA), lobby*

automotive industry targeted a reduction in fleet-average CO<sub>2</sub> emissions from 140 g/km in 2008-09 to 130g/km in 2015 and 95g/km by 2020. The EU is also currently assessing a new target of 68-75g/km by 2025 – though the European Automobile Manufacturers Association (ACEA), the automakers' lobby group, is requesting a postponement of the 2025 target due to practical difficulties in implementation.

**Focus on lightweighting to meet EU regulatory norms**

Lightweighting has been one of the approaches resorted to by auto manufacturers in achieving fuel economy and the consequent reduction in average CO<sub>2</sub> emission. While aluminum and steel have been traditionally used, the use of plastics (including reinforced plastics/ composites) is poised to increase to 18% of average vehicle weight by 2020, up from 14% in 2000. In Europe, analysts project that by

2020, average vehicle weight will shrink to just above 1,000kg, after peaking at 1,500kg in 2010. While glass fiber has been used as the reinforcement for composites in automotive applications for dec-

This results in components that are lighter in weight with Carbon fiber Reinforced Plastics (CFRP) than Glass fiber Reinforced Plastics (GFRP). The thumb rule is that a 10% reduction in weight of the

use of CFRP in automotive applications is growing at the rate of 13% annually in Europe. The extreme high penalties of up to €95/gram deviation and per car sold with potential to increase



HP-RTM machinery  
Macchinario HP-RTM  
Foto courtesy:  
Engel, Austria

ades, the focus on carbon fiber from the beginning of this decade has been noteworthy – one obvious reason being the difference in density (2.5-2.6 for glass fiber versus 1.7-1.8 for carbon fiber).

vehicle results in a fuel economy of 6-8%. In addition, a 1kg reduction in vehicle weight eliminates 20kg CO<sub>2</sub> emission. The logic in vehicle lightweighting is thus obvious. Little wonder that the

up to €190/gram deviation and per car sold in the next decade has resulted in car manufacturers going all out to meet the CO<sub>2</sub> emission limit in the specified timelines.

delle case automobilistiche, chiede il rinvio della scadenza del 2025 a causa delle difficoltà pratiche di attuazione.

**Focus sulla riduzione di peso per soddisfare le direttive UE**

La riduzione di peso è una delle modalità perseguite dai produttori di automobili per realizzare il risparmio di carburante e la conseguente riduzione media delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Se è vero che l'alluminio e l'acciaio sono sempre stati i materiali principalmente usati, l'impiego della plastica (tra cui le materie plastiche rinforzate/compositi) entro il 2020 è destinato a raggiungere il 18% del peso medio del veicolo, rispetto al 14% del 2000. In Europa, gli analisti prevedono che entro il 2020, il peso medio del veicolo si ridurrà a poco più

di 1.000 kg, dopo il picco di 1500 kg del 2010. Mentre la fibra di vetro è utilizzata da decenni come rinforzo per compositi in applicazioni del settore automotive, l'attenzione rivolta alla fibra di carbonio, a partire dall'inizio di questo decennio, è degna di considerazione per l'ovvia ragione della differenza di densità (2.5-2.6 di fibra di vetro contro l'1,7-1,8 per la fibra di carbonio). Ciò dà luogo a componenti che sono più leggeri grazie all'uso della plastica rinforzata con fibra di carbonio (CFRP) rispetto alla vetroresina (GFRP). La regola generale è che una riduzione del 10% in peso del veicolo si traduce in un risparmio di carburante del 6-8%. Inoltre, la riduzione di 1 kg del peso del veicolo elimina anche 20kg di emissione di CO<sub>2</sub>. La logica che spiega la riduzione di peso del veicolo è quindi evi-

dente. Non c'è quindi da stupirsi se l'utilizzo di CFRP nelle applicazioni automobilistiche stia crescendo in Europa a un ritmo annuo del 13%. Le altissime sanzioni: fino a 95 Euro/grammo in eccesso e per auto venduta, con un incremento potenziale fino a raggiungere 190 Euro/grammo per ogni auto venduta, nei prossimi dieci anni ha convinto le case automobilistiche a rispettare tout court il limite fissato di emissioni CO<sub>2</sub> entro i tempi stabiliti.

**Approccio sistematico**

Il Programma di Ricerca Europeo (HIVOCOMP) si è concentrato sullo sviluppo di materiali innovativi per il settore automobilistico. Basato su un sistema resina poliuretanicca termoindurente a indurimento veloce da Huntsman (uno dei

partner industriali), alla fine del 2014 il consorzio è stato in grado di dimostrare con successo la validità di componenti auto quali il cofano e il montante tra le portiere anteriori e posteriori realizzati in CFRP. Il consorzio è del parere che questo successo potrebbe essere esteso a un telaio interamente in CFRP e che sono effettivamente possibili riduzioni globali di peso del 25-35%. La Commissione Europea ha finanziato recentemente un progetto con partner provenienti da università, centri di ricerca e partner industriali di nove paesi europei, basato sullo sviluppo di processi industriali per la produzione automatica on-line ad efficacia di costi di strutture leggere in tessuto composito 3D multifunzionali. I processi si basano su nuove tecnologie per la produzione in linea di preformati

### Systematic approach

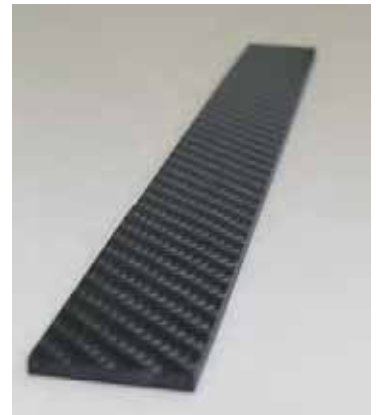
The European Research Program (HIVOCOMP) has been focusing on developing innovative materials for the automotive sector. Based on a fast curing thermosetting polyurethane resin system from Huntsman (one of the industry partners), the consortium was able to demonstrate successfully in late 2014, car components such as the bonnet and pillar between front and rear door made in CFRP. The consortium is of the view that the success could be extended to a full CFRP chassis and that overall weight reductions of 25-35% was a distinct possibility. The European Commission has also recently funded a project with partners from universities, research centres and industrial partners from nine European countries to focus on the development of industrial

processes for on-line automatic production of cost efficient, lightweight multifunctional 3D textile composite structures. The processes are based on new technologies for the in-line production of upgraded 3D textile preforms and composites from thermoplastic hybrid yarns comprising various fibers (glass, carbon etc.). The objective is to produce curved panels and beams with complex cross sections of high quality, high design flexibility, low manufacturing cost and high reliability. This would be a major breakthrough for the transportation sector, once successfully commercialized.

### Reduction in cycle time – key to greater use of carbon fiber composites

EU regulations are the driving force behind innovations in the

automotive industry. A key issue with commercializing CFRP components has been the reduction in cycle time for molding the composite in order to meet the high annual requirement of each component (around 100,000 - 250,000). To meet this challenge requires the collaborative effort of resin producers, fiber manufacturers, composites processors and OEMs to result in synergistic benefits while developing and commercializing a product in CFRP. Epoxy resin producers have risen to the challenge in developing fast cure resins that have resulted in cure times of 2 minutes and cycle times of 5 -7 minutes for complex structural parts. The initial focus over the past few years has been on this front and it still continues to be work in progress.



### HP-RTM gaining ground and now a commercial reality

The successful production of structural CFRP parts by BMW for the i3 and i8 models by high pressure resin transfer molding (HP-RTM) has resulted in this processing technique being the most productive in recent times with fast curing thermoset epoxy resin systems. Currently, HP-RTM has a definite edge in commercial production of CFRP automotive parts – fiber content

tessili e compositi 3D da filati ibridi termoplastici comprendenti varie fibre (vetro, carbonio, ecc). L'obiettivo è produrre pannelli curvi e travi con sezioni complesse di alta qualità, elevata flessibilità progettuale, bassi costi di produzione e alta affidabilità. Una volta commercializzati con successo, si tratterebbe di un importante passo avanti per il settore dei trasporti.

### Riduzione del ciclo produttivo: chiave di volta per aumentare l'utilizzo dei materiali compositi in fibra di carbonio

La normativa europea è la forza trainante delle innovazioni nel settore automobilistico. Una questione chiave per la commercializzazione dei componenti in CFRP è stata la riduzione dei tempi dello stampaggio del composito al fine di soddisfare l'elevato fabbisogno annuo di ciascun componente (circa 100.000 - 250.000). Questa sfida richiede la collaborazione di

produttori di resine, fibre, processori e OEM per ottenere vantaggi sinergici e promuovere lo sviluppo e la commercializzazione di un prodotto in CFRP. I produttori di resine epossidiche hanno raccolto la sfida e hanno sviluppato resine a reticolazione veloce, con tempi di polimerizzazione pari a 2 minuti e ciclo di 5 -7 minuti per parti strutturali complesse. L'obiettivo iniziale nel corso di questi ultimi anni è stato esattamente questo ed è ancora in piena attuazione.

### HP-RTM guadagna terreno e diventa una realtà commerciale

Il buon esito della produzione di componenti strutturali in CFRP di BMW per i modelli i3 e i8 con stampaggio per infusione di resina ad alta pressione (HP-RTM) ha recentemente dimostrato che questa tecnica di lavorazione è la più produttiva grazie ai sistemi di resine termoindurenti epossidiche a indurimento veloce. Attualmente,

la tecnica HP-RTM produce risultati ben definiti nella produzione commerciale di CFRP per componenti di automobili con un contenuto di fibre pari anche al 75% in peso e con conseguente alta resistenza e proprietà meccaniche che sono particolarmente richieste per componenti strutturali con resistenza al carico, a cui si aggiunge l'uso di preformati pretagliati, resine epossidiche che reticolano in meno di 2 minuti (da produttori quali Dow, Hexion, Huntsman), un ciclo di lavoro inferiore a 10 minuti e pressioni nel range di 100-110 bar. Un vantaggio fondamentale è che utilizzando la forza di compressione si ottiene l'impregnazione della fibra di rinforzo anche nella direzione Z (scorrimento nel piano della superficie del componente) piuttosto che attraverso la sezione trasversale (X/Y) senza l'uso della compressione. Le innovazioni migliorative su tutti i fronti del ciclo di stampaggio continuano ad essere sviluppate in

modo da ridurre ulteriormente la durata dei cicli di lavoro. Per ridurre i costi, utilizzando minore forza di bloccaggio e minor pressione, riducendo quindi anche la pressione di iniezione, attualmente si sta utilizzando RTM ad alta pressione (HP-CRTM). In questo caso, la resina viene iniettata in uno stampo parzialmente chiuso su un preformato non impregnato: così la resina scorre sopra il preformato piuttosto che all'interno dello stesso. Non appena lo stampo si chiude, la resina viene forzata meccanicamente attraverso lo spessore del preformato. "Surface RTM" è il nome dato da Krauss Maffei ad una tecnica simile con l'uso di una matrice poliuretana (PU). Ovviamente, l'industria deve riconoscere che il successo commerciale di HP-RTM deriva dal lodevole sforzo pionieristico congiunto fra i produttori di attrezzature Krauss Maffei e Dieffenbacher. Il fatto che società OEM quali Daimler abbiano investito in HP-RTM è una prova

of even 75% by weight resulting in high strength and mechanical properties that are especially desirable in structural load-bearing components; use of pre-cut preforms, epoxy resin cure times of under 2 minutes (from resin suppliers such as Dow, Hexion, Huntsman), cycle time under 10 minutes and pressures in the 100-110 bar range. A key advantage is that the compression force results in impregnation of the fiber reinforcement in the Z direction also (flow in plane of component area) rather than flow through the cross-section (X/Y direction) without compression. Incremental innovations on all fronts in the molding cycle continue so as to reduce the cycle time still further. In an attempt to reduce capital cost, by using lower clamping force and press

tonnage and hence reduced injection pressure, high pressure compression RTM (HP-CRTM) is now being attempted. Here the resin is injected into a partially closed mold on to a dry preform - the resin flows over the preform rather than through its length. As the mold closes, the resin is mechanically forced through the preform's thickness. Surface RTM is the name given by Krauss Maffei for a similar technique using polyurethane (PU) matrix. The industry clearly owes a lot to the commercial success of HP-RTM to the commendable joint pioneering effort between equipment manufacturers, Krauss Maffei and Dieffenbacher. The fact that OEMs such as Daimler have invested in HP-RTM is a clear indication of the phenomenal success of this processing technique.

evidente del fenomenale successo di questa tecnica di lavorazione.

#### **Le numerose varianti dell'RTM**

Per non rimanere indietro, anche i materiali termoplastici seguono l'esempio di RTM. Denominata TP-RTM da Engel (lavorando a stretto contatto con Fraunhofer), la polimerizzazione in situ della poliammide6 (nylon) prevede il posizionamento del preformato nello stampo e l'iniezione del monomero caprolattamico con catalizzatore che si diffonde molto velocemente attraverso il preformato grazie alla viscosità molto ridotta. La polimerizzazione è completata entro 5 minuti a 150°C. La viscosità minima consente l'ottima permeabilità attraverso il preformato (rinforzo). Krauss Maffei ha anche dimostrato la versatilità del processo con BASF AG e Volkswagen nella realizzazio-

ne di un montante in CFRP B- con ciclo di lavoro di 5 minuti.

Un'altra variazione nel processo di RTM per accelerare i cicli di lavorazione è lo sviluppo di ESTRIM (Epoxy Structural Reaction Injection Molding) di Cannon Afros, Italia. Questa tecnologia per componenti in CFRP per BMW (i3 e i8), è stata fornita a Benteler-SGL Automotive Composites. Consiste di un dosatore con un metodo di distribuzione che deposita un nastro liquido di resina epossidica (specialmente formulata) sul rinforzo in fibra di carbonio. Quando viene compresso nello stampo, il film uniforme di resina impregna le fibre. L'assenza di scorrimento attraverso lo stampo della resina reagente (proveniente dalla testina di miscelazione), riduce drasticamente la contropressione generata durante l'iniezione, consentendo



**RTM variations abound**

Not to be left behind, thermoplastics are also joining the RTM bandwagon. Christened TP-RTM by Engel (working closely with Fraunhofer), in-situ polymerization of polyamide6 (nylon) involves placing the preform in the mold and injecting caprolactam monomer with catalyst which permeates very fast through the preform due to the extremely low viscosity. Polymerization is completed within 5 minutes at 150°C. The extremely low viscosity enables excellent permeability through the preform (reinforcement). Krauss Maffei has also shown the versatility of the process with BASF AG and Volkswagen in a CFRP B-pillar with a cycle time of 5 minutes. Another variation in the RTM process to speed up cycle time has been the development of ESTRIM (Epoxy Structural Reaction Injection Molding) by Cannon Afros, Italy. The company's processing technology for CFRP parts for the

BMW (i3 and i8) has been supplied to Benteler-SGL Automotive Composites. It has a dosing unit with a liquid lay-down distribution method which deposits a liquid ribbon of formulated epoxy resin over carbon fiber reinforcement. The uniform film of resin impregnates the fibers once pressed in the mold. The absence of in-mold flow of reacting resin coming from the mixing head drastically reduces the counter-pressure generated during injection, allowing for use of low-tonnage clamping presses. ESTRIM has carbon fiber preform and molded parts handling systems, high pressure dosing units for epoxies, multi-component mixing heads with different distribution methods, molds, large size hot press with accurate parallelism control for part forming and low-tonnage cold press for controlled part cooling. The resulting economics are low investment in mold and clamping tools, lower energy consumption during each cycle, all culminating

in lower production cost. The ESTRIM mixing head technology allows fast-reacting formulations to be used with demolding possible after 3 minutes.

**Initiatives from OEMs, equipment manufacturers**

The increasing trend in use of CFRP for structural load-bearing components as a means of lightweighting, was amply demonstrated with the development of a cross beam (front, central and rear) – all designed for identical bending and buckling strength as steel cross beams, for the Tiguan model by Volkswagen. Epoxy resins with glass transition temperatures of 120°C, 150°C and 180°C were evaluated, keeping in perspective car body manufacturing tolerances for permanent deformation after typical 200°C electrophoretic paint dip coating oven exposure. Front and rear crossbeams were fixed to the steel bodywork by resistive element welding and rivets and the central

crossbeam by screws and epoxy adhesive.

High volume production with short cycle times using thermoplastics such as polypropylene, polyamide is also feasible by the D-LFT processing technique, from Dieffenbacher. While D-LFT has been a huge success with glass fiber reinforcement, considerable work is now in progress using carbon fiber and polyamide6 to result in high-strength products. Polypropylene reinforced with carbon fiber using this processing technique has been proven commercially.

**Key role of adhesives**

Lightweighting also involves use of structural adhesives that are versatile to bond different substrates- plastics, composites and metal. The quantity of adhesives used in a car is expected to increase by over 35% from current levels of 15kg per vehicle. The ability to offer bond strengths equivalent to those achieved

*l'uso delle presse a basso tonnellaggio. ESTRIM consta di sistemi che trattano preformati in fibra di carbonio e parti stampate, iniettori ad alta pressione per epossidiche, testine di miscelazione multicomponenti con differenti metodi di distribuzione, stampi, una pressa a caldo di grandi dimensioni con controllo accurato del parallelismo per la formatura dei componenti e una pressa a freddo a basso tonnellaggio per il raffreddamento controllato. Ne conseguono bassi investimenti in stampi e utensili di bloccaggio, consumi ridotti di energia durante ogni ciclo, da cui derivano costi di produzione inferiori. La tecnologia della testina di miscelazione ESTRIM consente di utilizzare le formulazioni a reazione rapida con operazioni di rilascio dallo stampo in tre minuti.*

**Le iniziative dei produttori di attrezzature per OEM**

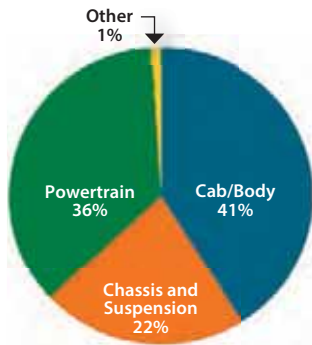
*La tendenza all'aumento dell'uso di CFRP per componenti portanti strutturali come mezzo di alleggerimento, è stato ampiamente dimostrato con lo sviluppo di una trave trasversale (anteriore, centrale e posteriore) progettata per avere la stessa resistenza alla flessione e alle deformazioni delle analoghe travi in acciaio, per il modello Tiguan della Volkswagen. Sono state valutate le resine epossidiche con temperatura di transizione vetrosa di 120°C, 150°C e 180°C, considerando in prospettiva, le tolleranze di produzione automobilistica per la deformazione permanente dopo l'esposizione nel forno di un rivestimento per elettroforesi a 200°C.*

*Le traverse anteriori e posteriori sono state fissate alla carrozzeria in acciaio tramite saldatura di un elemento resistivo e rivetti, mentre la trave centrale mediante viti e adesivo epossidico. Le produzioni ad alti volumi con brevi cicli di lavorazione, utilizzando materiali termoplastici come il polipropilene e la poliammide sono inoltre possibili adottando la tecnica di lavorazione D-LFT di Dieffenbacher. Se D-LFT si è rivelata finora molto utile con i rinforzi in fibra di vetro, sono attualmente in corso ulteriori sviluppi finalizzati al suo impiego con la fibra di carbonio e poliammide6 per prodotti ad alta resistenza. Utilizzando questa tecnica di trattamento, il polipropilene rinforzato con fibra di carbonio si è rivelato un grande successo commerciale.*

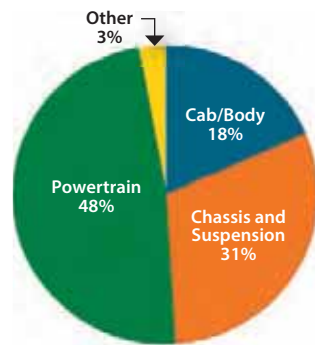
**Il ruolo chiave degli adesivi**

*La riduzione di peso prevede anche l'uso di adesivi strutturali capaci di incollare substrati diversi: plastiche, compositi e metalli. Si prevede che la quantità di adesivi utilizzati in una automobile aumenterà di oltre il 35% rispetto ai livelli attuali di 15 kg per veicolo. La capacità di offrire resistenze adesive equivalenti a quelle ottenute mediante rivettatura, saldatura, contribuendo contemporaneamente alla riduzione del peso, ha decretato il successo dell'utilizzo, quando possibile, della tecnica dell'incollaggio. Sono stati conseguiti notevoli progressi tecnologici nel campo degli adesivi strutturali per l'incollaggio di elementi portanti quali paraurti, porte e montanti. Gli adesivi strutturali ibridi di Aderis Technologies, Francia, combinano le prestazioni*

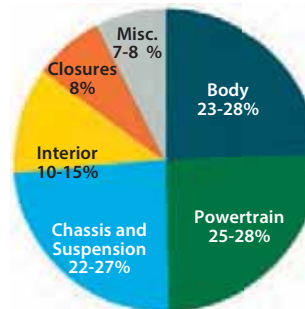
Lightweighting Potential-Pick-up Trucks



Lightweighting Potential in Heavy Duty Vehicles



Lightweighting Potential in Light Duty Vehicles



Picture courtesy: Department of Energy Report, Vehicle Technologies Office

by riveting, welding, while simultaneously contributing to weight reduction has resulted in the growing popularity of adhesive bonding, where feasible. There has been significant technological advancements in structural adhesives for bonding load-bearing components such as bumpers, doors and struts. Hybrid structural adhesives from Aderis Technologies, France reportedly combine the performance of different bonding technologies – the mechanical strength of epoxies, elasticity of polyurethanes and fast assembly rate of methacrylates along with

good damping characteristics. Furthermore, Henkel, Atlas Copco and others also offer a range of high performance structural adhesives.

### Industry consolidation and collaborations

Considering the pace at which innovative developments in composites are progressing to meet EU regulations, it is logical that Mergers and Acquisitions (M&A) are bound to play a major role as organic growth has its limitations when it comes to speed to commercialization and quick enhancement of market

delle diverse tecnologie di incolaggio - la resistenza meccanica delle resine epossidiche, l'elasticità dei poliuretani e l'assemblaggio rapido dei metacrilati con buone proprietà di smorzamento. Inoltre, anche Henkel, Atlas Copco e altri offrono una gamma di adesivi strutturali ad alte prestazioni.

### Consolidamento del settore e collaborazioni

Considerato il ritmo degli sviluppi innovativi dei materiali compositi per soddisfare le normative UE, ne consegue l'importanza del ruolo giocato da Fusioni e Acquisizioni (Mergers and Acquisitions, M&A),

dovuto ai limiti della crescita fisiologica in quanto a sviluppo commerciale e rapido miglioramento delle quote di mercato. Alcuni esempi che meritano di essere menzionati sono l'acquisizione da parte di Faurecia del produttore francese Sotira (RTM); l'acquisizione da parte di Toray di Saati, produttore italiano di tessuti in fibra di carbonio e prepreg; l'acquisizione da parte di Bayer Material Science della tedesca Thermoplastic Composite GmbH (azienda leader nel campo dei materiali compositi in fibra termoplastica) e l'acquisizione da parte di Tencate di Amber Composites, (produttore UK di compositi termoindurenti per il mercato industriale e automotive). In futuro è logico prevedere altre M&A. Uno dei motivi principali del successo delle tecniche di riduzione di peso in Europa è stato il grande supporto offerto dall'UE insieme alle tecnologie pionieristiche relative



share. Some examples that merit mention are Faurecia's acquisition of French processor Sotira (RTM expertise); Toray's acquisition of Italian carbon fiber fabric and prepreg producer, Saati; Bayer Material Science acquisition of Germany's Thermoplastic Composite GmbH (a leader in thermoplastic fiber composites) and Tencate's acquisition of UK's Amber Composites (manufacturer of thermoset composites for the industrial and automotive market). One can expect more industry consolidation in the near future. One of the prime reasons for the success of lightweighting in Europe has been the phenomenal support provided by the EU along with pathbreaking technologies in composites being developed by Fraunhofer, Faurecia coupled with herculean efforts from equipment manufacturers such as Dieffenbacher, Krauss Maffei and Engel. The role of polyurethane resin producers such as Huntsman, Henkel and Hennecke

in developing fast curing, low viscosity resins facilitates innovations in composites to a great extent. Their goal has been to mimic the performance characteristics of epoxy while increasing production speed and flexibility. The high elongation at break in the 5-10% range of the PU resin systems through revolutionary chemistry changes results in increased toughness, good fatigue resistance and flexible enough to withstand dynamic loading conditions encountered during driving. Pioneering work carried out by BMW, Volkswagen, Daimler in introduction of CFRP components by jointly working with processors, resin manufacturers, test institutes and carbon fiber producers has provided Europe with an early lead in the lightweighting race to meet EU regulations on CO<sub>2</sub> emissions in 2015, 2020 and 2025. The active support provided by the European Commission in funding research programs and creating consortiums is geared

towards ultimate commercialization of concepts in achieving the multi-pronged end objectives of technology improvements, shorter production cycles, increased productivity and lower manufacturing costs.

### Conclusion

The synergistic benefits that accrue through such collaborative efforts in ensuring that GHG emissions are within specified limits, have been rewarding. In fact, Europe is already well ahead of the curve in meeting 2015 requirements on CO<sub>2</sub> emissions. The biggest challenge will be in extending this success to heavy duty vehicle (HDV) emission targets in 2020 and 2025. For this, a 360° technology approach would be required through technical improvements to the motor (including heat recovery), transmission, aerodynamics, tyres and auxiliaries as well as lightweighting. The EU is of the view that around 35% reduction

in CO<sub>2</sub> emissions in new HDVs can be achieved through state-of-the-art technologies. But considering the enviable successful track record of Europe when it comes to innovative technologies, one can safely state that the targets will be achieved, since the EU has both the will and drive to succeed, irrespective of the magnitude of the challenge.

Success is therefore assured. After all, Europe firmly believes in the "where there is a will, there is a way" adage!

### about the author

**S. Sundaram** has more than 30 years global experience in the field of Polymeric Composites in Sales/Marketing, Technical Services, Design, R&D, Business Development, Marketing Communications and Project Management. Has been a regular contributor of technical features since 1990 in leading trade magazines. Has 11 Patents in the field of Glass Fibers and Composites related to new products and applications that have been commercialized. Sundaram has a Master's degree in High Polymer Engineering from the Indian Institute of Technology (IIT), India.

**S. Sundaram** vanta un'esperienza trentennale a livello mondiale nel settore dei compositi polimerici nelle aree di Vendita/Marketing, Servizi tecnici, Design, R&D, Business Development, Marketing e Comunicazione e Project Management. Collabora dal 1990 alla redazione di articoli sulle più note riviste di settore. Vanta 11 brevetti nel campo delle fibre vetrose e compositi, relativi a nuovi prodotti e applicazioni in commercio. Sundaram ha un Master Degree in High Polymer Engineering dall' Institute of Technology (IIT), India.

ai materiali compositi sviluppate da Fraunhofer e Faurecia insieme agli sforzi erculei compiuti dai produttori di attrezzature quali Dieffenbacher, Krauss Maffei e Engel. Il ruolo svolto da produttori di resine poliuretaniche, quali Huntsman, Henkel e Hennecke nello sviluppo delle resine a reticolazione veloce e bassa viscosità ha contribuito moltissimo all'innovazione nel campo dei materiali compositi. Il loro obiettivo è stato di imitare le caratteristiche prestazionali delle resine epossidiche, accelerando i processi produttivi e incrementandone la flessibilità. L'elevato allungamento a rottura nel range del 5-10% dei sistemi a base di resine PU, ottenuto apportando modifiche rivoluzionarie ai processi chimici, comporta un'elevata durezza, buona resistenza a fatica e flessibilità sufficiente a

sopportare le condizioni di carico dinamico incontrate durante la guida. Il lavoro pionieristico svolto da BMW, Volkswagen, Daimler nell'introduzione di componenti in CFRP, lavorando in collaborazione con processori, produttori di resine, laboratori di analisi e produttori di fibra di carbonio ha dato all'Europa il primato nell'attuazione della riduzione di peso per soddisfare le normative europee in materia di emissioni di CO<sub>2</sub> del 2015, 2020 e 2025. Il supporto attivo fornito dalla Commissione Europea nel finanziare i programmi di ricerca e la creazione di consorzi favorisce la commercializzazione di tecnologie per il raggiungimento di obiettivi multipli, basati sui miglioramenti tecnologici, su cicli di produzione accelerati, su una maggiore produttività e su costi di produzione inferiori.

### Conclusioni

I vantaggi sinergici che si concretizzano attraverso questi sforzi di collaborazione per garantire che le emissioni di gas serra rientrino entro i limiti specificati, sono stati gratificanti. In realtà, l'Europa ha già raggiunto gli obiettivi del 2015 in materia di emissioni di CO<sub>2</sub>. La sfida più grande sarà estendere questo successo al target delle emissioni dei veicoli pesanti (HDV) per il 2020 e il 2025. A tale scopo, sarebbe necessario un approccio tecnologico a 360°, apportando migliorie tecniche al motore (compreso il recupero di calore), alla trasmissione, all'aerodinamica, ai pneumatici e ai componenti ausiliari, nonché alla riduzione di peso. L'Unione Europea ritiene che la riduzione di circa il 35% delle emissioni di CO<sub>2</sub> nei nuovi mezzi

pesanti possa essere realizzata con tecnologie avanzate. Ma se si considera l'invidiabile record di successo dell'Europa nel campo delle tecnologie innovative, si può affermare con certezza che gli obiettivi saranno raggiunti, dal momento che l'UE ha sia la volontà sia la grinta per riuscire in questo intento, indipendentemente dalla difficoltà della sfida. Quindi il successo è assicurato. Dopo tutto, l'Europa crede fermamente nell'adagio: "Volere è potere!"