



## Aerospace and automotive industries need advanced materials more than ever



Laurent Pourcheron  
Huntsman Advanced Materials

Due to the increasing need for specialised adhesives in the transport industry, Huntsman Advanced Materials is continuously expanding and improving its offering to the market, with continued research and new product launches.

This is an industry where there is a continued requirement for more advanced and improved developments and where composites are playing an ever-greater role. Trains, buses and cars are now using new materials and adhesion to replace standard soldering or fastening solutions. Locomotives now have outside panels made of polyester GRP bonded onto the chassis and the car body structures.

The advantages of using adhesives are well documented and

numerous. Bonding allows the assembly of dissimilar materials and higher weight loads to be carried as well as improving the uniform distribution of strain and stresses across bonded joints. Adhesives also maintain the integrity and strength of the material or composite as there is no hole, rivet or fastening elements to weaken the structure. No bolts, nuts or screws are necessary and so there is no detracting from the beauty of the finished piece, allowing wider design and aesthetic possibilities.

### Adhesives and syntactics solutions in the aerospace industry

To meet the needs of a changing market, innovative solutions and high performance materials were

developed for the fabrication, assembly and repair of interior and exterior aircraft components. Huntsman Araldite® and Epocast® epoxy syntactics, together with pre-cured Eposert® syntactic provide solutions for edge sealing, forming and bonding of honeycomb, potting of metallic and plastic inserts and for honeycomb reinforcement and repairs. Epoxy adhesives and syntactics ranges are under constant development to meet the requirements of fast assembly, weight reduction, REACH compliance and safety, as the fire resistance regulations in aerospace become more stringent.

The epoxy syntactics are produced in a wide range of densities to meet specific handling and performance requirements.

The majority of these materials are self-extinguishing and feature easy-to-apply viscosities, sag-resistance and high strength.

Epocast® 1645 FR is an ultra-low density syntactic that meets FAR 25.853a flammability requirements for honeycomb void and edge filling. The new low density syntactic Epocast® 1622 FST A/B, available in Semkit®, is suitable for various applications including potting of fasteners and honeycomb reinforcement.

To comply with new fire resistance regulations, Epibond® 8000 FR epoxy adhesive is designed to enhance fire performance in bonding applications requiring high mechanical performance. For metal and composite bonding, honeycomb or insert potting applications, this new

## I materiali avanzati sempre più indispensabili per l'industria aerospaziale e automobilistica

Laurent Pourcheron, Huntsman Advanced Materials

Data la crescente richiesta dell'industria dei trasporti di adesivi altamente specializzati, Huntsman Advanced Materials sta continuamente ampliando e migliorando la propria offerta con costanti attività di ricerca e nuovi prodotti.

Si tratta di un comparto industriale in cui è molto sentita l'esigenza di attuare sviluppi avanzati e di alto livello in cui i compositi giocano un ruolo sempre più importante. Treni, autobus e automobili utilizzano ormai nuovi materiali e sistemi adesivi per sostituire le soluzioni di chiusura meccanica e la saldatura. Adesso, le locomotive hanno i pannelli a base di GRP poliestere incollati al telaio e alle



strutture della carrozzeria. I vantaggi offerti dall'utilizzo degli adesivi sono ben noti, numerosi e documentati. L'incollaggio consente non solo di assemblare materiali fra loro dissimili e carichi superiori

ma anche di migliorare la distribuzione uniforme delle sollecitazioni e del carico su tutti gli elementi incollati. Gli adesivi mantengono inoltre la loro integrità e la resistenza del materiale o del composito perché

non ci sono fori, rivetti o elementi di chiusura che indeboliscono la struttura. Non sono necessari bulloni, dadi o viti, a vantaggio delle proprietà estetiche del manufatto, permettendo grande libertà progettuale.

### Gli adesivi e le soluzioni sintattiche nell'industria aerospaziale

Per soddisfare le esigenze di un mercato che sta cambiando, sono state messe a punto soluzioni innovative e materiali di alta prestazione per la fabbricazione, l'assemblaggio e la riparazione di componenti interni ed esterni di velivoli.

I prodotti sintattici epossidici di

epoxy adhesive meets the flammability, smoke density and toxicity requirements of FAR 25.853 and is available in cartridges for ease of application.



**Offering manufacturers the performance they need in the Automotive Industry**

From Formula 1 to mass production cars, trucks or trailers, where safety and environmental legislation is becoming more and more stringent, Huntsman adhesives offer manufacturers the performance they need. The automotive industry is the world's largest user of robotics and it needs adhesives that can cope with the stress of rotational speed of the tool, axial load to the tool and loading time - there is no additional peripheral equipment.

Where strength and durability is required for a range of applications and multiple types of materials, Araldite® 2048 and F348 provide good examples of methacrylate systems from Huntsman that fulfill this need. These methacrylate adhesives exhibit some of the highest lap shear strengths available (24 MPa on aluminium), along with high elongation, making them ideal for dynamic loading. These benefits are offered in combination with good chemical resistance, low ionic content (for electronic applications) and ease

*Huntsman Araldite® ed Epocast®, insieme ai prereticolati Eposert® forniscono soluzioni per l'incollaggio dei bordi, formatura e incollaggio del nido d'ape, composizione di inserti metallici e plastici, rinforza nido d'ape e riparazioni.*

*Gi adesivi epossidici e sintattici sono in costante sviluppo per soddisfare i requisiti di assemblaggio veloce, riduzione di peso, rispetto delle normative REACH e di sicurezza, dato che la normativa sulla resistenza alla fiamma nell'industria aerospaziale sta diventando sempre più esigente.*

*Gli adesivi sintattici epossidici sono prodotti in un'ampia gamma di densità per soddisfare i requisiti specifici relativi a trattamento e prestazione. La maggior parte di questi materiali è autoestinguente*

*e si distingue per la tipica viscosità che facilita l'applicazione, per la resistenza alla colatura e l'alta tenacità.*

*Epocast® 1645 FR è un materiale sintattico a densità ultrabassa che soddisfa i requisiti sull'inflammabilità FAR 25.853 per il riempimento dei vuoti nel nido d'ape e nei contorni. Il nuovo Epocast® 1622 FST A/B sintattico a bassa densità, disponibile in Semkit® è adatto a varie applicazioni fra cui la combinazione di chiusure e di rinforzi a nido d'ape. Per conformarsi alle nuove normative sulla resistenza alla fiamma, l'adesivo epossidico Epibond® 8000 FR è stato sviluppato per migliorare la prestazione antifiamma delle applicazioni di incollaggio che richiedono notevoli proprietà meccaniche. Per l'incollaggio del metallo e dei compositi, applicazioni combinate di inserti o strut-*



**Helios Italquartz S.r.l. since 1940** is specialized in the production of quartz glass items, quartz based scientific equipments and ultraviolet (UV) lamps. Helios is one of the worldwide leaders in infrared (IR) quartz emitters production in single and twin tube emitters in short, medium and fast medium wavelength.



**IR QUARTZ MODULE AND CONTROL SYSTEM**

The infrared lamps, through radiation, represent the most powerful and high performance heating systems since they do not need neither contact with the surface nor intermediate agents, **boasting an easy adjustment property and short inertia time.** In any case heating is required for material coupling, lamination or drying purposes, the **infrared (IR) quartz emitters** stand for the ideal solution as they **allow to select the best emission wavelength** thus optimizing production and energy consumption rates. **Helios Italquartz can manufacture (IR) quartz emitters, global modular solutions as well as customized control systems** meeting any customers' needs.



**IR SHORT WAVE**



**IR MEDIUM WAVE**



**IR FAST MEDIUM WAVE**

ture a nido d'ape, questo nuovo adesivo epossidico è conforme ai requisiti sull'infiammabilità, della densità del fumo e della tossicità di FAR 25.853 ed è disponibile in cartucce per facilitare l'applicazione.

**Offrire ai produttori dell'industria automobilistica le prestazioni richieste**

Dalle automobili di Formula 1 a quelle prodotte in serie, oltre ai mezzi di trasporto pesante e rimorchi, per i quali la sicurezza e le norme sulla sicurezza sono ormai molto stringenti, questi adesivi offrono ai produttori la prestazione desiderata.

L'industria automobilistica rappresenta il primo utilizzatore della robotica e richiede adesivi che siano in grado di resistere alle sollecitazioni prodotte dalla velocità rotazionale dell'utensile, del carico assiale sull'utensile e della durata

del carico, in assenza di attrezzature periferiche aggiuntive.

Quando per una serie di applicazioni si richiedono tenacità e durabilità, insieme a tipologie multiple di materiali, Araldite® 2048 e F348 rappresentano un buon esempio di sistema metacrilato, in grado di soddisfare questi requisiti.

Questi adesivi metacrilati presentano massima resistenza allo scorrimento per sovrapposizione (24 MPa sull'alluminio), insieme a un elevato allungamento, tali da essere prodotti ideali per carichi dinamici. Questi vantaggi sono offerti insieme ad una buona resistenza agli agenti chimici, basso contenuto di ioni (per applicazioni di elettronica) e facilità di applicazione.

L'utilizzo di questi sistemi adesivi metacrilati richiede un pretrattamento minimo e offre il veloce indurimento su numerosi substrati,



of application.

Using these methacrylate adhesive involves minimal surface preparation along with fast setting on many different substrates, thus helping to reduce costs and speed up production. These adhesive systems demonstrate that it's now possible to achieve excellent bonding between different materials whilst managing structural and weight issues within the design concept. In 2014, Huntsman was selected by Norma Auto Concept Engineering to bond the components of a rear wing for a prototype sports car.

Founded in 1984 by Norbert Santos and Marc Doucet, whose

names make up the brand name 'Norma' Auto Concept Engineering, the French-based business manufactures prototype vehicles for a range of racing.

Offering a complete solution to effectively assemble the different substrates that form the wing structure, Araldite® 2048 (methacrylate) was used to join the aluminium pieces together and Araldite® 2031 (epoxy) joins the composites together and to the aluminium parts.

Providing excellent adhesion on a wide range of materials such as metals and thermoset composites, the epoxy adhesive delivers superior structural stability and flexibility to the application,



along with gap filling properties that fulfill essential performance criteria in offering exceptional resistance to vibration.

The methacrylate adhesive adds to the quality of the application by providing high elongation and one of the highest lap shear strengths available, ensuring the effective management of dynamic loads.

Other benefits of this methacrylate adhesive brought to this application included good chemical resistance, ease of application and extremely high impact resistance.

#### Optimising automotive composites

Over the past five years, working with global performance and mass-market vehicle manufacturers, Huntsman's involvement in various innovative projects

has seen the industry make considerable strides in optimising automotive composites using the latest process techniques.

For example, it has a long and successful history with the BMW Group, currently involving the supply of an Araldite® binder and epoxy for manufacturing the composite parts on the BMW i3 and i8 in volume production.

Prior to this, was also provided an epoxy resin system (Araldite® XB 3523 / XB 3458) to develop roof parts for the BMW M3 - the first carbon fibre reinforced part to be produced on high-pressure equipment for the series application of carbon look parts.

A resin system that offers low shrinkage during curing to enable the production of high surface quality components that meet the automotive A-Class surface standard. The process also

contribuendo così a ridurre i costi e accelerare la produzione.

Questi sistemi adesivi dimostrano che è ormai possibile realizzare incollaggi eccellenti fra materiali diversi fra loro con una buona gestione di struttura e peso nello schema progettuale.

Nel 2014, Huntsman è stata selezionata da Norma Auto Concept Engineering per eseguire l'incollaggio dei componenti dell'alettone posteriore di un prototipo di automobile sportiva.

Fondata nel 1984 da Norbert Santos e Marc Doucet, dai cui nomi deriva il marchio "Norma" Auto Concept Engineering, l'azienda francese produce prototipi per varie competizioni.

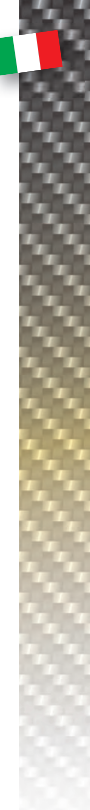
Offrendo una soluzione completa per l'incollaggio dei vari substrati che formano la struttura dell'alettone, per incollare i componenti in alluminio è stato usato Araldite®

2048 (metacrilato), mentre per incollare i compositi sia fra loro sia alle parti in alluminio si è utilizzato Araldite® 2031 (epossidico).

Fornendo un'adesione eccellente su una vasta gamma di materiali quali i metalli e i compositi termoisolanti, l'adesivo epossidico offre una superiore stabilità strutturale e flessibilità all'applicazione insieme a una capacità di riempire i gap, soddisfacendo così i criteri prestazionali essenziali per quanto riguarda l'eccellente resistenza alla vibrazione.

L'adesivo metacrilato ottimizza la qualità dell'applicazione grazie alla massima resistenza, all'allungamento e al taglio garantendo la gestione efficace dei carichi dinamici.

Altri vantaggi offerti da questo adesivo metacrilato all'applicazione sono la buona resistenza agli agenti chimici, la facilità di



significantly reduces finishing and other preparatory work before painting. These advantages demonstrate how epoxy systems for out-of-autoclave processes can help to reduce cost, deliver excellent properties and increase the design options in carbon composites.

### Leading in autocomposites series-production

In the five years since BMW decided to manufacture an all-electric vehicle with a composite passenger cell, the BMW i3 has now become the first series-produced car to make extensive use of composites in primary structural components.

BMW describes the architecture of the BMW i3 as having two main elements. The aluminium Drive module, which incorporates the powertrain, chassis, battery and structural crash functions – and the Life module (or passenger cell), made from carbon fibre-reinforced plastic (CFRP).

The LifeDrive concept and CFRP usage allows production time to be cut by half compared to those required for an equivalent car built along conventional lines. The process is less investment-intensive as the high costs needed for a conventional press shop are no longer an issue and the Life and Drive modules can be manufactured alongside one another. This is all supported by what can best be described as the largest and most sustainable composites material and fabrication supply chain ever established for a production vehicle.

For example, once the PAN precursor for the carbon fibre is manufactured in Otake, Japan it is transported to Moses Lake, Washington to benefit from the relatively inexpensive hydroelectric power provided by the BMW dedicated facility run by SGL Automotive Carbon Fibers (SGL ACF). From here, the carbon fibre roving is sent to another SGL ACF facility in Wackersdorf, Germany, where



Side frame and other composite parts of the BMW i  
Carrozzeria laterale e altre parti in composito per la BMW i

different forms of fabric, including unidirectional tapes and multi-axial weaves, are produced and prepared for RTM.

The high-pressure RTM parts for the BMW i3 passenger cell are produced in volume production at two of BMW's facilities in Leipzig and Landshut, Germany, which use the same processes and equipment. Within these facilities, Huntsman's materials are used to produce the side frame and other composite parts of the i3 passenger cell in volume.

Firstly, Araldite® LT 3366 is used as

a binder to help maintain correct fibre alignment and geometry during the automated manipulation and positioning of the dry preform in the mold.

Araldite® LY 3585 / Hardener XB 3458, an epoxy RTM system, is then injected at high pressure into the mold. Its low viscosity is essential to the entire process, from the dosing and mixing right through to implementation and good fibre wet-out in the mold. Providing good thermo-mechanical performance, including a high elongation at break, this

applicazione e una altissima resistenza all'urto.

### Ottimizzare i compositi per l'automotive

Da cinque anni a questa parte, lavorando con i produttori internazionali di veicoli di serie e di alta prestazione, l'interesse dimostrato in vari progetti innovativi ha indotto molte realtà industriali a compiere notevoli sforzi per ottimizzare i compositi per il settore automobilistico utilizzando le più recenti tecniche di processo.

Per esempio, di lunga durata è il rapporto di collaborazione con il gruppo BMW a cui rifornisce il legante e l'epossidica Araldite® per la costruzioni di componenti in materiale composito per la BMW i3 con alti volumi di produzione. In passato, a questa azienda è stato

fornito un sistema a base di resina epossidica (Araldite® XB 3523/XB 3458) per la messa a punto di componenti per il tettuccio della BMW M3, il primo componente rinforzato ad essere stato costruito con attrezzature ad alta pressione per l'applicazione in serie di parti in carbonio.

Un sistema a base di resine che presenta una riduzione minima durante il processo di reticolazione, consente di produrre componenti con superfici di alta qualità, conformi agli standard di Classe A. Il processo riduce inoltre in modo significativo le operazioni di pre-trattamento e finitura prima di procedere alla verniciatura. Questi vantaggi dimostrano come i sistemi epossidici per processi fuori autoclave possano contribuire a ridurre i costi, garantendo eccellente

qualità e incrementando il numero di opzioni progettuali dei compositi a base di carbonio.

### All'avanguardia nella produzione di automobili di serie in composito

Da quando, cinque anni fa, BMW ha deciso di realizzare un veicolo completamente elettrico con comparto passeggeri in materiale composito, la BMW i3 è diventata la prima automobile di serie basata sull'utilizzo in larga scala di compositi per i componenti strutturali primari.

BMW descrive l'architettura di BMW i3 come una struttura composta da due elementi principali. Il modulo di alluminio "Drive" che incorpora il motore a trasmissione, il telaio, la batteria e i componenti strutturali, e il modulo "Life" (o comparto

passeggeri) realizzato con plastica rinforzata con fibra di carbonio (CFRP).

Il concetto LifeDrive e l'utilizzo del CFRP consentono di accelerare i tempi di produzione, dimezzandoli rispetto ai tempi di lavoro di una automobile equivalente costruita in modo convenzionale. Il processo richiede minori investimenti in quanto gli alti costi richiesti da un'officina specializzata in stampi vengono aboliti e i moduli "Life" e "Drive" possono essere costruiti contemporaneamente.

Tutto questo è possibile grazie a quel che può essere descritto come la più grande e più sostenibile catena di distribuzione per materiali compositi, mai vista prima per la produzione di un veicolo.

Per esempio, una volta che il precursore PAN per la fibra di carbonio

RTM system is particularly beneficial for automotive structural parts and for meeting crash test criterion.

With its ability to cure in just five minutes at 100°C, the hardener allows BMW to effectively utilise HP-RTM and meet its rate production requirements in a quick and cost-effective way. This system is also well suited to compression molding and the production of low complexity structural parts.

The use of carbon composites on the scale required for the mass production of the BMW i



models is without parallel in the automotive industry. As regards to its role, Araldite® LY 3585 / Hardener XB 3458 enables large composite components for consumer vehicles to be made under mass-market conditions for the first time ever.



*è stato realizzato a Otake, Giappone, viene trasportato a Moses Lake, Washington per usufruire dell'energia idroelettrica a costi bassi fornita dallo stabilimento BMW gestito da SGL Automotive Carbon Fibers (SGL ACF).*

*Da qui, i tessuti in fibra di carbonio vengono inviati dall'unità SGL ACF di Wackersdorf, Germania, dove sono prodotte e preparate per l'RTM, diversi tipi di tessuti fra cui i nastri unidirezionali e trame multiassiali.*

*Le parti RTM ad alta pressione per il comparto passeggeri di BMW i3 sono prodotte negli stabilimenti BMW di Leipzig e Landshut in Germania, utilizzando gli stessi processi e le stesse attrezzature. All'interno di queste strutture, i materiali Huntsman sono utilizzati per produrre la carrozzeria laterale e altre parti in composito del comparto passeggeri i3.*

*In primo luogo, Araldite® LT 3366 viene usato come adesivo per contribuire a mantenere l'allineamento corretto e la geometria delle fibre durante il trattamento automatizzato e il posizionamento della preforma nello stampo. Successivamente, viene iniettato ad alta pressione nello stampo Araldite® LY 3585/Indurente XB*

*3458, un sistema RTM epossidico. La sua bassa viscosità è essenziale a tutto il processo, dal dosaggio alla miscelazione durante l'applicazione e la buona bagnabilità nello stampo. Fornendo buone prestazioni termomeccaniche fra cui l'alto allungamento a rottura, questo sistema RTM è particolarmente vantaggioso per parti strutturali di automobili e al fine di soddisfare i criteri dei crash test.*

*Grazie al processo di reticolazione che avviene in soli cinque minuti a 100°C, l'indurente permette a BMW di utilizzare effettivamente la HP-RTM e di soddisfare i requisiti produttivi in modo veloce ed efficace. Questo sistema è adatto anche allo stampaggio per compressione e alla costruzione di componenti strutturali poco complessi.*

*L'utilizzo dei compositi in fibra di carbonio per produzioni su scala industriale dei modelli BMW i non ha eguali nell'industria automobilistica. Per quanto concerne la sua funzionalità, questo sistema epossidico per RTM consente per la prima volta di realizzare componenti in composito di grandi dimensioni per veicoli commerciali prodotti in serie.*