

## Radical change in composite moulding

Alan Harper - ALAN HARPER COMPOSITES

 Reusable alternative replacement of consumable vacuum membranes (vac bagging) for composite vacuum moulding continues to become more popular as moulders realize they are able to potentially pay for themselves within 3 moulding cycles. This fact raises the question why the whole composite moulding community and “his brother” does not immediately embrace this technology advance? There is always resistance to change and still potential clients who feel that if reusable membranes are as good as they claim then why is it that not everyone is using them? Fear of change, too good to be true, consumable bagging suppliers downplaying their cost saving, fear of bagging skills being outdated - there

are a plethora of excuses for not changing to reusable membranes but it is like the relatively recent historic change from film photography to digital. For example, Kodak, Ilford and Fuji probably had a similar mindset when digital photography and cameras came onto the market. Seemingly “overnight” the entire chemical film industry became redundant.



Similarly, Nokia phones experienced a serious market loss after being number one in mobile phones due to Steve Jobs iPhone. This decimated Nokia's market lead overnight through Apple's innovation and phone apps. Reusable membranes are changing the composites industry as one of the most viable alternatives to the higher cost closed mould processes of RTM and LRTM and unsound, single-use consumable vacuum bagging infusion. The floodgates of change are opening and those who feel it is just a fad may think so at their own commercial peril. Trading in this sector of vacuum reusable membranes for over 7 years and yet previously known as specialists in closed mould RTM and LRTM for over two and a half decades we feel absolutely correct and true in bringing the good news that

## Il cambiamento radicale nello stampaggio dei compositi

Alan Harper - ALAN HARPER COMPOSITES

 *La sostituzione alternativa delle membrane sottovuoto riciclabili (sacchi a vuoto) per lo stampaggio sottovuoto dei materiali compositi è sempre più diffusa da quando gli addetti di questo settore si sono resi conto che queste membrane danno la possibilità di ammortizzare i costi entro tre cicli di stampaggio. Tale constatazione ha suscitato riflessioni sui possibili motivi per cui molti operatori dello stampaggio dei compositi e di attività affini non abbiano accolto immediatamente i progressi della tecnologia. Persiste la resistenza al cambiamento così come persistono clienti potenziali*

*che si domandano come mai non tutti utilizzano le membrane riciclabili se queste sono veramente efficienti come molti affermano.*

*Paura del cambiamento? Troppo bello per essere vero? I fornitori di sacchi riciclabili smitizzano il risparmio dei costi? Timore che le operazioni con sacco a vuoto siano ormai obsolete? In altre parole, una pletera di scuse per non promuovere la transizione alle membrane riciclabili, ma si tratta di una vicenda simile al passaggio relativamente recente dalla fotografia manuale a quella digitale. Ad esempio, Kodak, Ilford e Fuji probabilmente avevano una simile opinione quando furono*

*immesse sul mercato la fotografia digitale e le fotocamere. Verosimilmente, però, “da un giorno all’altro” l’industria della pellicola chimica divenne ridondante. Parimenti, i cellulari Nokia hanno subito una perdita molto seria dopo il lancio dei telefoni iPhone di Steve Jobs. Il mercato dei telefoni Nokia è stato decimato e ha dato spazio alle innovazioni e applicazioni di Apple. Le membrane riciclabili hanno iniziato a dare luogo a cambiamenti nell’ambito dell’industria produttrice di compositi come alternative valide ai processi a stampo chiuso dai costi superiori di RTM e LRTM e al processo di infusione con*



reusables have a significant role to play as an alternative moulding process.

The main issue here is that the moulding company who employs closed mould RTM and LRTM and maybe also traditional infusion processes could be loosing out to this radical shift in closed mould process change.

To be absolutely clear in this narrative we point out there is no claim that reusable vacuum membrane are the alternative panacea moulding process to replace RTM, LRTM or traditional Infusion processes. However, each, in many cases can be performed with lower cost due to significant material and labour savings and lower tooling amortization costs. The disadvantage, if indeed it is considered a disadvantage in every case, is that they do not provide a perfectly smooth engineered surface on both faces of the moulded component but only one.

Forster System-Montage-Technik GmbH,



sacco a vuoto poco sicuro e monouso. Le aperture al rinnovamento stanno prendendo corpo e coloro che ritengono che si tratti soltanto di una tendenza momentanea potrebbero continuare a pensarla così a loro rischio e pericolo.

Per aver operato in questo settore delle membrane riciclabili sottovuoto da più di sette anni e come specialisti noti nel campo degli stampi chiusi

RTM e LRTM da più di due decenni e mezzo, riteniamo giusto e opportuno divulgare la buona notizia che i materiali riciclabili hanno un ruolo importante da giocare come alternative al processo di stampaggio. La tematica principale in questo caso è che gli stampatori che utilizzano gli stampi chiusi RTM e LRTM e anche i processi tradizionali di infusione potrebbero avere la peggio in questa fase di cambiamento radicale del processo con stampo chiuso.

Per essere chiari in questa trattazione sottolineiamo che non si denuncia il fatto che

### Innovative Polyester Resins, for carbon fiber composites

The Carlo Riccò & Fratelli S.p.A. company leader in unsaturated polyester resins, has developed innovative resins family, called Poliplast P319.

The Poliplast P319 can be easily employed in the carbon fiber reinforced composite materials preparation, for various technological applications (construction and engineering).

Optimized Poliplast 319 resins with specific formulation for carbon fibers lead to composites that reach mechanical strengths and thermal similar to those of classical epoxy composites. This result opens the way to structural applications in such industries as automotive, sports, wind energy, etc.

The resins prepared have a very good adhesion with a lots of commercial carbon fiber. The obtained composites have high thermal-mechanical properties. The matrix and reinforcement adhesion is optimal with consequent manufacturing of product for high performance applications, such as automotive and construction.

These unsaturated polyester resins, Poliplast P319, have a excellent carbon fiber impregnation, were aged both hot and cold

with a high degree of polymerization at ambient pressure and with good chemical resistance, important properties in the building sector. They can be injection molded (RTM, VARTM, etc.) and Pultrusion.

The manufactured products with Poliplast P319, are aesthetically beautiful, important properties in the carbon fiber composite applications.



**CARLO RICCÒ & F.lli**  
INDUSTRIA RESINE - VERNICI - AFFINI  
**CARLO RICCÒ & F.**

**60°**  
1955-2015

### Resine Poliesteri innovative, per compositi con fibre di carbonio

La Carlo Riccò & Fratelli S.p.A. Azienda Leader nel settore delle resine Poliesteri Insature ha lanciato

sul mercato una innovativa famiglia di resine, chiamata Poliplast P319.

Le Poliplast P319 possono essere impiegate facilmente nella preparazione di compositi rinforzati con fibre di carbonio commerciali, idonei all'utilizzo sia nel settore automotive che in quello edilizio. Le resine preparate, sono state realizzate, per migliorarne l'adesione alla maggior parte di tessuti presenti in commercio. Si sono così ottenuti dei compositi con elevate proprietà termo-meccaniche. L'adesione tra matrice e rinforzo è risultata ottimale con conseguente ottenimento di manufatti per applicazioni ad alte prestazioni.

Queste resine poliesteri insature, Poliplast P319, impregnano facilmente la maggior parte delle fibre di carbonio attualmente in commercio e induriscono con un elevato grado di polimerizzazione, sia a caldo che a freddo a pressione ambiente.

La lavorazione non richiede perciò necessariamente l'utilizzo di autoclavi. Possono essere utilizzate nelle più comuni tecniche di lavorazione come lo stampaggio a iniezione (RTM, VRTM, ecc.) e in Pultrusion.

I manufatti ottenuti hanno mostrato di possedere altissime caratteristiche termo-meccaniche e una buona resistenza chimica e ottime finiture superficiali, che li rendono idonei all'utilizzo sia nel settore automotive, in quello edilizio e per applicazioni estetiche.

#### Carlo Riccò & F.lli

Viale Della Vecchia Ferrovia, 8/10  
42015 Correggio (RE) - Italia  
Tel. +39 0522/694035 - Fax +39 0522/642842  
info@ricco.it - www.ricco.it



Germany were finalists in this years prestige JEC innovation awards. SMT's, R&D head, Kai Wilkenman explains. The ICE is the prestigious fastest train of the Deutsche Bahn fleet. There are over 66 trains The fleet was introduced in the year 2000 and in order to renovate the carriages to meet modern comfort standards, the interior received upgrades including passengers entertainment and air conditioning.

This added additional weight and had to be compensated by sophisticated light-weight solutions This led to light-weight flooring system. The entire floor system with an average panel size of 2400 x 1200 mm is renewed by exchanging former heavy plywood with light-weight GFRP panels.

These are all sandwich panels manufactured by the vacuum infusion process using Vinylester resin. Importantly, the production process incorporates the reusable silicon membrane technologies. This technique was implemented and adjusted by SMT to allow an enhanced



process with increased output, to gain higher reproducibility and quality value but also to save material costs. This has resulted in a competitive production of high-end flooring composites with minimum material waste whilst achieving highest fire safety standards, 98% less flame progress, 57% less smoke generation and 12% higher tensile strength compared to HLU Lay-up solutions which were in competition. As Dr. Kai Wilkelmann wrote "I can confirm from our experiences

with reusable membrane technology that it is a game changer and improvement for the composite manufacturing industry".

Tillet Racing Seats reported that for them, reusable membranes had a marked advantage over their traditional in-house LRTM process. Before they had individual back face moulds for each of the different fibre seat layup schedules they needed whereas with one reusable membrane was sufficient. It eliminated the need for multiple B face LRTM moulds as the one reusable membrane could accommodate a range of different fibre ply



la membrana sottovuoto riciclabile è la panacea alternativa ai processi RTM, LRTM oppure ai processi di infusione tradizionali. Tuttavia, ciascuno di essi in molti casi può essere eseguito a costi inferiori grazie ai risparmi significativi di materiale e manodopera e ai costi inferiori di ammortamento della lavorazione. Lo svantaggio, se si può considerare tale in ogni caso, è che essi non forniscono una superficie perfettamente levigata su entrambi i lati del componente stampato, ma soltanto su una. Forster System-Montage-Technik GmbH, Germania, è risultata finalista nella competizione prestigiosa del JEC Innovation di quest'anno. Kai Wilkenman, direttore di R&D SMT ha spiegato al riguardo: "ICE è il treno più veloce e prestigioso del parco rotabili della Deutsche Bahn con più di 66 treni. Il parco è stato presentato nell'anno 2000 e per rinnovare le carrozze al fine di soddisfare gli standard moderni di comfort, le parti interne sono state ammodernate con l'introduzione di intrattenimenti per i passeggeri

e l'aria condizionata. Il peso aggiuntivo è stato compensato da soluzioni sofisticate dal peso ridotto. Tutto questo ha dato vita ad un sistema di pavimentazione dal peso minimo. Tutto il basamento con una misura media del pannello pari a 2400 x 1200 mm è stato rinnovato cambiando il precedente pesante compensato con pannelli GFRP leggeri. Sono tutti pannelli sandwich prodotti mediante il processo di infusione sottovuoto, con l'ausilio della resina vinilestere. Ancora più importante, il processo produttivo incorpora le tecnologie delle membrane siliciche riciclabili. Questa tecnica è stata applicata e regolata da SMT per migliorare il processo e il tasso di produzione, per ottenere una riproducibilità e qualità superiori, ma anche per risparmiare i costi del materiale. Tutto questo ha avuto come esito una produzione concorrenziale di compositi per pavimenti di alta nicchia con minimo spreco di materiale e standard massimi di sicurezza anti-incendio, con il 98% in meno di evoluzione dell'incendio,

il 57% in meno di formazione di fumi e il 12% in più di resistenza alla trazione rispetto alle soluzioni lay-up HLU della concorrenza.

Le parole pronunciate dal Dr. Kai Wilkelmann sono state le seguenti: " Posso confermare dalla nostra esperienza nella tecnologia della membrana riciclabile che si tratta di una trasformazione e di un vero e proprio progresso per l'industria produttrice di compositi".

Tillet Racing Seats ha riferito che per loro le membrane riciclabili hanno offerto un vantaggio evidente rispetto al processo interno LRTM tradizionale. Precedentemente, essi utilizzavano stampi posteriori per ogni ciclo di laminazione dei sedili con fibre differenti di cui avevano bisogno, e questo stesso si è poi rivelato possibile soltanto con una membrana riciclabile. In questo modo, si è superata la necessità di avere stampi multipli LRTM di lato B perché la membrana riciclabile è riuscita a combinare una serie di configurazioni e spessori differenti della lavorazione della fibra. Essi hanno anche



layouts and thicknesses. They also reported that the process achieved remarkable resin saving whilst 6 identical CNC trimmed parts of 700 g were within a remarkable 10 g variation of one another. Clients worldwide are delighted with the result of taking on the reusable membrane technology.

A very progressive client of Poly-Matrix Llc, on Hungarian dealer persevered to mould very large tanks of nearly 50 m<sup>2</sup> with 130 kg resin in 20 minutes per shot. The client carefully thought through and designed membrane handling and lifting systems so that once all the fibre had been laid down two men could lower and vacuum seal the reusable membrane in less than 15 minutes before proceeding with the resin connections and infusion process. Interestingly this moulder applied the built-in resin feed system using our Morphing™ resin runners with a distribution length, including branches, totalling 35 m. These eliminate the need for peel ply and time-consuming, wasteful and difficult to remove



consumable one-time use spiral wrap resin feed. The result of using Morph feeds is that there exists no hardened resin feed witness after cure on the back side of the part as the channel in the membrane is signalled to flatten against the laminate once the liquid resin has filled the fibre cavity. So what are the main advantages reusables bring? First how long do they last? Reusable vacuum membranes can last over 1200 uses as reported by Pipeco Sdn Bhd. in Malaysia. Within their lifetime ZERO

maintenance is required or need for application of any release agent or surface rework. This alone, in comparison to rigid or semi rigid RTM /LRTM matched tooling means that within their lifetime the elimination of maintenance costs would easily amount to the entire cost of reusable membrane tooling (circa average £160/m<sup>2</sup> (US\$ 21/ft<sup>2</sup>) and average build time of 2 man hours per m<sup>2</sup> (10ft<sup>2</sup>)).

Reusable membranes incredible ability to handle complex moulding geometry means they are seamless vacuum secure even in major negative draft /undercut designs which brings them into their own performance league.

Auto Styling Truckman Group developed the process to achieve one-shot moulding of their vehicle canopies which require the complex face mould split into 7 sections. Using a single seamless but 3 dimensionally moulded membrane allows one-shot infusion.

Furthermore, the interior surface will bond well to a flow coat without any sanding required.



*riportato che il processo ha consentito di risparmiare un notevole quantitativo di resina mentre 6 parti rifinite con CNC identiche di 700 g si sono collocate in un quadro di variazioni degne di attenzione di 10 g.*

*La clientela di tutto il mondo è molto soddisfatta della tecnologia della membrana riciclabile.*

*Un cliente molto all'avanguardia di Poly-Matrix Llc, commerciante ungaro, perseverava a stampare serbatoi di grandi dimensioni pari a circa 50 m<sup>2</sup> con 130 k di resina in 20 minuti per ciclo. In seguito il cliente ha iniziato a riflettere e a sviluppare sistemi di rilascio e di gestione in modo che una volta che tutta la fibra fosse stata applicata, due operatori avrebbero potuto sigillare sottovuoto la membrana riciclabile in meno di 15 minuti prima di procedere con il legame e l'infusione della resina. È interessante notare che lo stampatore ha adottato il sistema incorporato di alimentazione della resina con l'aiuto dei canali di distribuzione della resina ramificati Morphing™ per un totale di 35 m. Questo ha risolto l'esigenza di usare la tela*

*e il sistema di avvolgimento a spirale monouso del materiale di lavorazione, laborioso, difficile da rimuovere e che implica sprechi.*

*Il risultato dell'utilizzo del sistema Morph è che non si sono osservati residui di resina indurita dopo il processo di reticolazione sulla parte posteriore del componente perché il canale nella membrana si appiattisce contro il laminato una volta che la resina liquida ha riempito la cavità della fibra. Quindi, quali sono i vantaggi principali offerti dai materiali riciclabili? E che durata hanno? Le membrane sottovuoto riciclabili possono resistere a 1200 cicli di utilizzo, come riferito da Pipeco Sdn Bhd, in Malesia. In tutta la loro vita utile, non è richiesta nessuna operazione di manutenzione o la necessità di applicare agenti di rilascio o di trattare nuovamente la superficie. Soltanto questo, rispetto ai materiali di lavorazione rigidi o semirigidi RTM/LRTM significa che l'eliminazione dei costi di manutenzione ammonterebbe al costo totale del materiale della membrana riciclabile (circa una media di £ 160/m<sup>2</sup>*

*– US\$ 21/ft<sup>2</sup>) e una media di lavoro pari a 2 ore di lavoro manuali per m<sup>2</sup> (10 ft<sup>2</sup>).*

*Le potenzialità sorprendenti delle membrane riciclabili di gestire stampi dalle geometrie complesse stanno a dimostrare che esse sono materiali sicuri privi di giunti anche in progettazioni di schemi/incisioni che ripristinino la prestazione originale della lega.*

*Il gruppo Auto Styling Truckman ha messo a punto un processo per ottenere uno stampo in un'unica fase di un tettuccio di veicolo che richiede la separazione dello stampo di un lato complesso in 7 sezioni.*

*Grazie alla membrana unica senza giunti e tridimensionale è stato possibile eseguire l'infusione in un'unica fase. Inoltre, la superficie interna si lega bene al rivestimento fluido senza richiedere carteggiature. La progettazione del lato separato richiede l'impermeabilizzazione della flangia per creare il vuoto fra l'impermeabilizzante e il gelcoat così da evitare il potenziale rilascio precoce del gelcoat.*



Split face tool design requires the flange sealing to provide vacuum between seal and gel coat to prevent potential gel coat pre-release. Reusable membranes can be laid down upon the dry fibre pack in sequential stages meaning there is less chance of disturbing the dry fibre preform and nudging it out of place.

This concern is feature is especially important for dry fibre on vertical mould walls. Reusable membranes can accurately handle different fibre pack loading and core variations without concern as would be the case of semi-rigid RTM type tooling which often will not work due to changes in predicted flow should the user change the layup schedule or worse have inaccurate pre-machined core materials for a sandwich layup. We could go on but what is apparent is that such advantageous claims are totally true and substantiated by many moulder's experiences.

Nissan Serena Front End produced in

complex 8 part mould by VPI CTIM – Leading Malaysian Auto body parts manufacturer chose Vacuum Press Infusion for the new front end Serena MPV model from Nissan and tuned by Hoshino Impul Co., Ltd, Raymond Siew, CTIM's managing director, said “the success of production moulding such a complex part in the closed mould VPI process using reusable vacuum membranes has now led us to further development and production application many



of our other auto aerodynamic parts. We achieve more consistency over our former hand lay operation with greater production speed and almost net size, low wastage moulding”.

CTIM were trained in VPI by our Malaysian technical SIFT center led by TK Lim in Cheras, Kuala Lumpur. CTIM's attention to detail and technical excellence in achieving series production, which in our opinion has led to one of the most complex closed liquid moulding composite parts we have ever witnessed.

Henry Nicolson-cole, Project manager at Norco Composites says that for prepreg, the ‘debulking process’ whereby one has to pull an ambient vacuum to consolidate plies before moving to the next stage radically makes an advantageous case for Silicone reusable membranes, from both quality and cost perspectives. Some prepreg parts may need large numbers of debulks (roughly one debulk every 3-4 layers), particularly for out of autoclave work where the luxury of 6 bar autoclave pressure to consolidate is not available. It is then reusables are all the



*Le membrane riciclabili possono essere distese sulla fibra essiccata in fasi sequenziali, così da non interferire sul preformato in fibra essiccata e destabilizzarlo spostandolo. Questa caratteristica è particolarmente importante per la fibra essiccata su pareti di stampi verticali. Le membrane riciclabili possono gestire accuratamente diversi carichi di fibre differenti e variazioni dell'anima senza destare preoccupazioni come invece farebbero i materiali di lavorazione del tipo RTM semirigidi che spesso non espletano la loro funzione correttamente, a causa delle variazioni del flusso nell'eventualità l'utilizzatore modificasse il ciclo di laminazione o, peggio ancora, nell'eventualità si avessero materiali d'anima prelaborati in modo impreciso per una laminazione sandwich. Potremmo proseguire richiamando all'attenzione altri esempi, ma quel che si evince è che questi vantaggi sono dimostrabili e provati da molte esperienze di stampatori.*

*La parte anteriore dell'automobile Serena Nissan, prodotta in 8 parti complesse da VPI CTIM – Il noto*

*costruttore delle parti della carrozzeria Malaysian Auto ha scelto l'infusione con pressa sottovuoto per la parte anteriore del modello Serena MPV di Nissan, collaudata da Hoshino Impul Co., Ltd. Raymond Siew, amministratore delegato di CTIM ha affermato che il successo di uno stampaggio di un componente complesso mediante il processo a stampo chiuso VPI, con l'ausilio delle membrane sottovuoto riciclabili ha dato luogo all'ulteriore sviluppo e produzione di molte altre parti aerodinamiche delle automobili. “Abbiamo raggiunto una superiore efficacia rispetto alle precedenti operazioni di laminazione manuale grazie a stampaggi più veloci, a dimensioni nette e a un numero inferiore di sprechi”.*

*CTIM è stata formata in VPI nel centro Tecnico SIFT in Malesia, diretto da TK Lim a Cheras, Kuala Lumpur. L'attenzione di CTIM ai dettagli e l'eccellenza tecnica nelle produzioni in serie, ha reso possibile la realizzazione di una delle parti in composito più complesse con stampo chiuso che sia mai stata costruita. Henry Nicolson-cole, Project manager di*

*Norco Composites ha commentato che con i pre-pregs, per il processo di distacco, era necessario tirare il sacco a vuoto per consolidare la tela prima di passare alla fase successiva, da cui deriva l'uso vantaggioso delle membrane riciclabili al silicone, dal punto di vista economico e della valutazione della qualità.*

*Alcune parti in prepreg potrebbero richiedere molte operazioni di distacco (circa una ogni 3-4 strati), in particolare nel caso in cui si operi senza autoclave dove il “lusso” di una pressione di 6 bar per il consolidamento non è disponibile. E' proprio questa la circostanza in cui i riciclabili entrano in gioco con successo. All'improvviso, il ritorno della membrana silicónica, ancor prima di risparmiare ore di lavoro, diventa una realtà dopo aver lavorato circa 6 parti. Quanto più è complessa la forma, tanto più attuabile è il processo di lavoro con la membrana sottovuoto riciclabile. Questa può essere utilizzata anche come sussidio alla reticolazione finale e agevola la lavorazione locale di spigoli e di altri dettagli dove potrebbero*



more important. Suddenly the payback on a Silicone membrane, even before the saving of man hours becomes evident after around 6 parts.

The more complex the shape often the more viable a reusable vacuum membrane process becomes. The membrane can also be used as a final curing aid, and helps to locally intensify any corners or other details where "bagging" bridging may otherwise occur using conventional disposable bagging. The ACC Silicone VBS26-35 used has a heat service maximum of 240C.

Formashape sees this technology filling more roles over traditional LRTM manufacture. With their recent reusable membrane development on very large surface panels for a communication tower project in British Columbia.

The reusable VPI moulding system's consistent control of resin to fibre ratio has proven to give exact thickness and weight from part to part. "We really only scrapped our first part, as it was also a learning exercise "states Conneely".

Once we dialled in the process, we generated 50 very large unique shapes, from 5 different moulds.

Each part released, required no post finishing other than slight trimming and hole indexing. We also achieved all this with only 4 workers.

Dartford Composites Ltd in UK took on silicone reusables 2 years ago. Managing Director, Mark Silvestor explained whilst initially staff were sceptical about its worth once they used it they realised how much easier it was to use. The quantity of items per day will depend on a number of factors.

We moulded 5000+ seat shells in a class one fire retardant resin using 10 hard moulds and 6 silicone moulds. Two people were moulding 30 items per day with a reject rate of lower than 1.5%. And those rejects were generally saveable. The two people using these moulds were unskilled staff and not experienced laminators.

The base moulds were treated with PMR on a weekly basis. No treatment of the silicone was needed. Waste was a major benefit once the job was set up correctly each seat only had about 150 grams of waste.

Wrightbus in Northern Ireland has traditionally incorporated either hand lay-up or LRTM in the

manufacture of composite parts for the exterior and interior of their products.

The company's preference would be to manufacture all parts in a closed moulding process due to the advantages it brings, however, due to tooling costs this is only possible on a limited number of parts where the quantities versus expected lifetime create a suitable business case.

With the Silicone membrane technology, which they have incorporated since 2014, has enabled them to convert many more parts over to closed moulding due to the cost and speed benefits the manufacture of the B surface by rapid silicone membrane has brought. Along with this, they have been able to nest multiple parts together which brings increased cost benefits and output. Reusable bagging has now become the number ONE closed moulding process in their composites manufacturing facility in Ireland and they envisage this trend will continue to grow.

"These products in Italy are distributed by Resintex srl".



intervenire posizionamenti a ponte del sacco eliminabile convenzionale. ACC Silicone VBS26-35 ha utilizzato una fonte di calore massima di 240C. Formashape ritiene che questa tecnologia giochi diversi ruoli rispetto alla costruzione LRTM convenzionale. Grazie alle attività di sviluppo della membrana riciclabile su pannelli superficiali di grandi dimensioni per un progetto di torre delle telecomunicazioni della British Columbia, il controllo del rapporto resina/fibra dell'efficiente sistema di stampaggio VPI riciclabile ha dimostrato di offrire l'esatto spessore e peso da parte a parte. "Abbiamo scartato soltanto una prima parte come esercizio di prova", ha affermato Conneely. "Una volta entrati in sintonia con il processo, abbiamo costruito 50 forme molto grandi, partendo da 5 stampi. Ogni parte creata non ha richiesto operazioni ulteriori di finitura se non il ritocco e la calibrazione dei fori. Abbiamo compiuto questo lavoro con solo 4 addetti".

Dartford Composites Ltd in GB ha scelto i riciclabili siliconici due anni fa. L'amministratore delegato

Mark Silvestor ha spiegato che inizialmente il personale era scettico sul suo utilizzo fino a quando si è reso conto della facilità di utilizzo di questo sistema. La quantità di pezzi al giorno dipende da un certo numero di fattori. "Abbiamo stampato 5000 + telai di sedili con l'ausilio di una resina di prima classe, ritardante di fiamma, 10 stampi duri e 6 stampi siliconici. Due persone hanno stampato 30 pezzi al giorno con un tasso di scarto inferiore all'1,5% e anche questi scarti possono essere risparmiati. Le due persone che hanno utilizzato questi stampi erano inesperte e non laminatori dotati di esperienza professionale. Gli stampi di base sono stati trattati con PMR su base settimanale, non è stato eseguito alcun trattamento del silicone e una volta che il lavoro è stato impostato correttamente per ogni sedile il quantitativo di prodotti di scarto è risultato pari a soltanto 150 gr."

Wrightbus nell'Irlanda del Nord ha sempre incorporato o la laminazione manuale oppure LRTM nella produzione delle parti in composito per produrre le parti interne ed esterne. La società preferisce

costruire tutti i componenti con l'ausilio di un processo di stampaggio a stampo chiuso per i vantaggi arrecati da questo stesso, tuttavia, per via degli alti costi esso è attuabile soltanto per un numero ridotto di componenti, nei casi in cui la quantità rapportata alla vita utile prevista, offra un ritorno economico. Con la tecnologia della membrana siliconica, che la società utilizza dal 2014, essi sono riusciti a convertire un numero superiore di parti rispetto alla lavorazione a stampo chiuso, a causa dei vantaggi sul piano della velocità e dei costi apportati dalla membrana siliconica per la produzione della superficie B. Oltre a ciò, essi sono riusciti a legare molte parti fra loro, a beneficio dei costi e dei volumi di produzione. I sacchi a vuoto riciclabili sono in seguito diventati il "numero 1" del processo con stampo chiuso nello stabilimento produttivo in Irlanda e la società prevede una rapida crescita di questo processo.

"Questi prodotti in Italia sono distribuiti da Resintex srl".