

essere spinta fuori dal laminato, garantendo le migliori prestazioni meccaniche.

Incidentalmente, esercitando una forte pressione del laminato sullo stampo, la superficie del pezzo sarà forzata a seguire ogni dettaglio della superficie dello stampo: se lo stampo è liscio e lucido, il pezzo apparirà uguale.

Per queste ragioni il processo di cura dei pre-preg in autoclave dà i migliori risultati strutturali ed estetici, ma non è tutto: i tessuti secchi tendono a scivolare e a muoversi nello stampo mentre vengono impregnati con la resina, mentre i pre-pregs vengono stabilizzati dalla loro resina addensata.

Essi possono quindi essere laminati più facilmente ed è più semplice mantenere le fibre nella direzione corretta. In altre parole, con i pre-pregs è più facile produrre pezzi con una struttura predeterminata e di qualità uniforme.

Quando iniziammo a prendere in considerazione la produzione degli accessori per nautica, avevamo già maturato una grande esperienza con i componenti per competizioni motociclistiche dove i costi non hanno molto peso e conta solo la prestazione. Il nostro obiettivo era quindi capire se fosse possibile applicare queste tecnologie all'industria nautica.

Naturalmente, la preoccupazione principale riguardava i costi complessivi.

Ovviamente trovammo che questa tecnologia non era applicabile a tutti i settori, ma anche che i prezzi di alcuni tipi di accessori in fibra di carbonio potevano essere compatibili con gli obiettivi prefissati.

Stabilimmo anche che i nostri prodotti avrebbero dovuto rappresentare un deciso passo avanti rispetto ai prodotti abitualmente realizzati con tecnologie più economiche, per poter giustificare i maggiori investimenti richiesti dalle nostre attrezzature.

Passerella 3; uscita non verniciata di Exit Engineering. La finitura morbida può essere apprezzata anche se non è verniciata, ma i prodotti Exit Engineering sono rivestiti con una vernice trasparente che accentua sia la lucentezza della superficie che la resistenza agli UV, anche se le resine utilizzate sono già resistenti agli UV / Unpainted Exit Engineering gangway. The smooth finishing can be appreciated even without painting, but Exit Engineering's products are covered with a transparent coating increasing both the surface gloss and the UV resistance, even if the resins used are already UV protected

Il nostro primo obiettivo fu quindi di verificare l'entità del possibile vantaggio strutturale e pertanto iniziammo dalle ruote per timoneria in fibra di carbonio, difficili da realizzare, ma costruite da varie società concorrenti. Esistevano quindi sufficienti dati da confrontare con i nostri calcoli.

Da una stima approssimativa dei costi di attrezzature e produzione, giungemmo alla conclusione che sarebbe stato possibile costruire, con tessuti pre-preg curati in autoclave, una ruota per timoneria ad un prezzo competitivo.

Iniziammo quindi la fase di progettazione, fissando alcune regole: avremmo dovuto realizzare ruote esteticamente valide, con una tecnologia alla nostra portata, e che avessero un peso almeno del 20% inferiore rispetto ai prodotti dei concorrenti.

Le società concorrenti propongono prodotti di qualità molto diversi fra loro.

Esistono ruote per timoneria costruite con razze e cerchio costruiti separatamente e poi incollati assieme.

Questa procedura rende possibile una maggiore standardizzazione degli stampi, dal momento che con un singolo stampo si possono realizzare le razze per diverse ruote, adattandone soltanto la lunghezza. È il metodo che richiede gli investimenti minori nelle attrezzature, ma i tempi di produzione e il peso sono inadeguati, a causa dei numerosi incollaggi necessari.

La resistenza e il controllo di qualità possono costituire ulteriori problemi.

Esistono poi ruote costruite in due metà incollate fra loro. In questo caso, ciascu-



and shining, the piece will be the same. For these reasons autoclave pre-preg curing gives the best structural and aesthetic results, but this is not the end: dry fabrics tend to slide and move on the mold while we wet them with resin, but pre-pregs are kept stable by their thickened epoxy, so they can be easier to laminate and it's easier to keep their fibers in the right direction.

In other words, with pre-pregs it's easier to produce an object with a predetermined structure and with a consistent quality. When we first started thinking about marine accessories production, we already had a lot of experience with racing equipment, where cost is not an object and only performance counts, so our goal was to find if it was possible to apply those technologies to the general boating industry. Of course our main concern was the overall cost. Not surprisingly we found out that this technology was not applicable to everything, but we also found out that current carbon fiber accessories prices were in a range which could be compatible with our target.

We established that our products should have really been a step ahead from what is usually built with cheaper technologies, otherwise the

whole investment in special tools would be useless.

Our first task has been to check how much could be the structural advantage, so we started from carbon fiber steering wheels, which are difficult to make, but are built by several competitors, so we had enough data to compare with our calculations.

From a rough estimate of tooling and production costs, we established that we could build a steering wheel with pre-pregs cured with an autoclave at a competitive price. We then started the design process, setting a few rules: we should have made beautiful wheels, with a technology we could master and they should have been at least 20% lighter than the competition.

The competition is varied.

On the market there are wheels built with separate spokes and rims, glued together. This allows a higher standardization of the molds, since with a single mold one can build the spokes for several wheels, adjusting only the length. It's the method which needs the least investment in tooling, but the production time and the weight are less than ideal, due to the several bondings needed. Strength and quality control are also a problem.

Then there are wheels built in two halves glued together. In this case, each wheel needs a complete mold. If the wheel is symmetrical, with one mold one can build both halves, with a saving in tooling costs. Otherwise, if the wheel is not symmetrical, one needs one mold for each half wheel. This method gives more control on the fibers, allowing a good optimization of the load bearing structure.

This method could have been quite appropriate for the technology we planned to use, while we estimated that the separate spokes and rims were not a viable option since the many secondary bondings would eliminate any advantage we could obtain with proper pre-preg autoclave cur-