

GABRIELE PELOSO

MODELLARE LA FIBRA DI CARBONIO



Per produrre componenti complessi in materiale composito è necessario avere dimestichezza con il comportamento delle fibre alle diverse sollecitazioni, il design, la funzionalità e, non ultimo, l'appeal dei nuovi materiali. Un mix in grado di fare apprezzare la qualità e la

potenzialità dell'industria italiana impegnata nel settore high-tech

C'è ancora un futuro per l'industria manifatturiera del nostro Paese? La risposta è sì. Almeno visitando l'azienda e analizzando le potenzialità e le specificità di Plyform. Questa impresa, ubicata nella provincia di Novara, ha una grande forza: la sua speciale produzione, la progettazione in collaborazione con le esigenze del committente e un servizio qualità garante per la clientela. Ma cosa progetta e produce Plyform? Componenti in

materiale composito avanzato ad elevate prestazioni utilizzando fibre di carbonio, aramidiche (kevlar) e di vetro. Le più importanti applicazioni dei manufatti prodotti sono rivolte principalmente all'aerospazio, ai sistemi di comunicazione, alla produzione automobilistica per auto fuori serie e da competizione, alla nautica fino alle sofisticate innovazioni del medicale. Non mancano anche esperimenti di successo nel settore delle macchine utensili, nella robotica e nelle complesse strutture di sostegno di rivelatori per la ricerca nella fisica delle particelle.

Come si è capito, si tratta di una di quelle aziende manifatturiere qualificate, che costituiscono ancora oggi lo scheletro della nostra struttura produttiva. Essa lavora nel settore high-tech dove l'industria italiana non è molto presente, ma ha sicuramente qualcosa da dire nel contesto mondiale e ha tutti i numeri per acquisire nuovi spazi di mercato.

Per conoscere meglio questa realtà industriale abbiamo intervistato Gianluigi Grillo, contitolare e responsabile delle relazioni esterne di Plyform.

TECNOLOGIE PER L'INDUSTRIA AERONAUTICA

«La storia recente di Plyform inizia nel 1996 - ha esordito Grillo -. L'azienda è specializzata nella fornitura di strutture iper leggere, in materiale composito, per soddisfare le esigenze più avanzate dell'industria aerospaziale, automobilistica e nautica.

Le tecnologie più impiegate per processare i pre-pregs, la materia prima per eccellenza, sono costituite dalla stratificazione sotto vuoto e dalla polimerizzazione in autoclave. La termoformatura e lo stampaggio per trasferimento di resine in bassa ed



Struttura in materiale composito della carenatura di un elicottero; il peso è di pochi chilogrammi.



Modello in resina fresato con una macchina utensile a 5 assi. Progetto e percorso utensile sono stati creati con Powershape e Powermill di Delcam.

alta pressione completano i processi per la lavorazione dei materiali compositi.

Utilizziamo materiali e strumenti di ultima generazione, dai sistemi CAD/CAM alle macchine utensili a 5 assi, fino alle precise macchine di misura a coordinate, sistemi di termoformatura e autoclavi di diverse dimensioni, in funzione delle dimensioni dei manufatti da produrre. Solo così possiamo garantire al committente, quando richiesto, una precisione rigorosa e certificata secondo gli standard dettati dalla normativa internazionale (Vision 2000, Aecma, Ease, ecc.).»

I principali clienti di Plyform sono aziende di primo piano: Agusta, Aermacchi, molte aziende del comparto Alenia (Galileo, LabenSpazio, Marconi Systems, Mbda), Piaggio A-

viation, Ferrari Auto. Infine, in Plyform si sta introducendo il moderno concetto di qualificazione di sistema denominato En 9100: questo riconoscimento certificherà che i particolari prodotti sono stati verificati alla fonte e possono essere inseriti direttamente nelle linee di montaggio, evitando le lunghe fasi di controllo alla ricezione fino a ieri necessarie. Questo obiettivo fa parte delle strategie dell'azienda di Varallo Pombia. Essa intende avvicinarsi sempre di più alle esigenze del committente. «La nostra clientela - ha proseguito Grillo - non chie-

de più sistemi elementari, ma ha la necessità di progettare e costruire strutture industriali complesse, in cui inserire cospicue integrazioni realizzate da fornitori qualificati. Insomma, il fornitore diventa sempre più partner.

Egli deve ricoprire il ruolo di co-innovatore, in grado di gestire nel modo ottimale le diverse tecnologie per ottimizzare il prodotto».

MATERIALI E FORME

Il settore aeronautico rappresenta per Plyform il principale comparto industriale di riferimento. L'industria degli elicotteri e aerei è stata la prima a utilizzare i materiali compositi sostituendo, quando possibile, leghe d'alluminio e acciai. I materiali compositi di ultima generazione non solo sono leggeri, ma garantiscono ottime prestazioni meccaniche, sia statiche che dinamiche.

Un altro aspetto caratterizza la produzione di manufatti in materiale composito. Essa richiede una filiera organizzativa più corta e, da un certo punto di vista, più semplice rispetto alla produzione tradizionale con metalli.

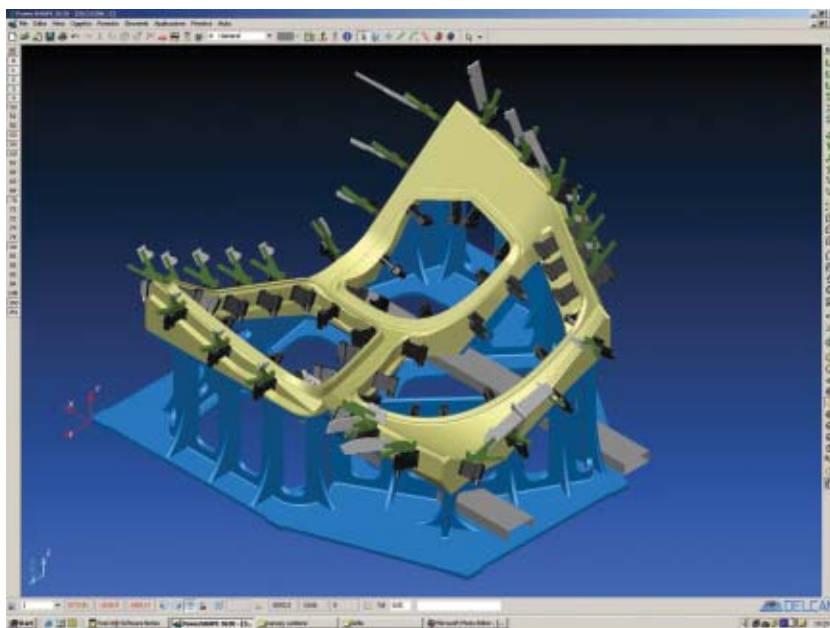
Non a caso, oltre l'industria aeronautica, anche l'industria automobilistica sta prendendo in considerazione questi materiali e i relativi pro-

MATERIALI COMPOSITI

Una definizione di materiali compositi può essere la seguente: si tratta di materiali di solito non presenti in natura che sono il risultato di una combinazione tridimensionale di almeno due materiali tra loro chimicamente differenti. La combinazione così ottenuta vanta proprietà chimico-fisiche non riscontrabili nei singoli materiali che la compongono. I materiali compositi si distinguono dai tradizionali metalli in quanto a combinazione di materiali tra loro differenti per composizione e forma permette di "orientare" le resistenze del prodotto lungo le sole linee di

sforzo cui sarà sollecitato. La fibra viene normalmente "cementata" in una matrice a base di resine tenacizzate: ciascun costituente mantiene la propria identità nel composito finale senza dissolversi o fondersi completamente nell'altro. Strutture di carbo-resina permettono un risparmio di peso rispetto all'alluminio, naturale concorrente, oltre a rigidità più elevate. La riduzione dei pesi a parità di prestazioni è il vantaggio più evidente a supporto della scelta. Altri vantaggi rispetto ai materiali tradizionali includono l'alta resistenza alla corrosione e la resistenza ai carichi concentrati. Lo svantaggio è invece legato ai

costi più elevati. La maggior parte dei materiali compositi moderni combina una matrice in resina termoindurente con rinforzi in fibra continua. Schiume rigide e strutture a nido d'ape costituiscono gli elementi centrali per la formazione dei super-rigidi pannelli sandwich. Rinforzi comunemente usati sono il vetro, il carbonio e le fibre aramidiche. Anche i processi produttivi hanno conosciuto un'evoluzione costante. Benché la stesura manuale rimanga ancora una tecnica diffusa, nuove tecniche quali l'infusione sotto vuoto si faranno strada in settori ad alta tecnologia quali quelli delle applicazioni aerospaziali per i materiali compositi.



Le potenzialità di modellazione ibrida di Powershape permettono ai progettisti di ottimizzare i dettagli di progettazione e di ridurre il peso dei componenti.

cessi produttivi. La Formula 1 e le auto fuoriserie ne sono un esempio. Dai vantaggi funzionali passiamo alla produzione. Come ottenere geometrie complesse e precise di car-

rozzerie, telai, carenature di fusoliere e particolari strutturali secondo l'idea del progettista? Il processo produttivo segue un percorso che può essere così sintetizzato: dalla fresatura a 5 assi del modello in resina si passa alla produzione dello stampo in carbonio ottenuto per formazione sotto vuoto in autoclave. Successivamente sullo stampo vengono stratificate le "pelli" in fibra di carbonio, i nidi d'ape e gli adesivi in film a formare le strutture sandwich,

per realizzare, in autoclave, il prodotto finito. In alcuni casi, i manufatti devono essere ulteriormente lavorati per asportazione di materiale utilizzando fresatrici a 5 assi.

Nell'officina è presente un sistema a portale Rambaudi, modello Ram-speed H60L dotato di testa a 5 assi e Cnc Fidia M2.

La macchina è caratterizzata da un'elevata velocità di rotazione del mandrino e di spostamento della corsa degli assi.

QUANDO LA GEOMETRIA È COMPLESSA

Per gestire geometrie complesse è necessario dotarsi di strumenti CAD/CAM di ultima generazione. L'area engineering di Plyform utilizza il software 3D Powershape di Delcam. Sono presenti cinque stazioni. «Con questo strumento informatico - ha commentato Grillo - siamo in grado di sviluppare sia progetti in collaborazione con il committente, sia completare matematiche di disegni già definiti». E ha continuato: «Le potenzialità di modellazione ibrida di Powershape permettono ai progettisti di ottimizzare i dettagli di progettazione e di ridurre il peso dei componenti. La completa integrazione fra progetta-

zione e produzione permette che i progetti dei nuovi pezzi possano essere convertiti rapidamente in dati di produzione per la lavorazione diretta dei componenti oppure per la produzione del modello in resina». Una produzione di qualità inizia da un buon progetto.

Questa è una regola generale, ma ha una valenza ancora più marcata nel campo aeronautico.

Le esigenze dell'industria aerospaziale sono uniche nel loro genere.

I prodotti non solo devono fornire alte prestazioni, ma la loro affidabilità deve essere incontestabile. Tutto questo deve coesistere in un contesto di riduzione dei costi e time to market ridotto.

Dotarsi di strumenti CAD/CAM appositamente sviluppati aiuta a risolvere queste necessità.

DAL PROGETTO AL PRODOTTO

La lavorazione a 5 assi è da diversi anni utilizzata in campo aeronautico. Oggi, questa tecnologia viene utilizzata anche in altri comparti produttivi.

Questa diffusione ha permesso alle società che sviluppano software CAM di migliorarne le caratteristiche, sia funzionali sia di interfaccia operatore.

Gli strumenti CAM oggi disponibili sul mercato rendono possibile il

RESIN TRANSFER MOLDING

È un processo produttivo per materiali compositi, adatto a lotti medi che consente di realizzare prodotti con superfici finite su entrambi i lati. Un preformato in fibra di vetro viene inserito in uno stampo chiuso. Successivamente, della resina catalizzata viene pompata a pressione all'interno dello stampo. Sia la resina sia lo stampo sono pre-riscaldati per accelerare il processo di indurimento. Stampi più duraturi e tecniche di iniezione della resina controllate da software specializzati hanno ampliato il campo di applicazione tipico dei processi produttivi del tipo Rtm.

calcolo del percorso utensile anche dall'operatore a bordo macchina, aumentando e gratificando la sua professionalità. «La lavorazione a 5 assi è d'obbligo - ha sottolineato Grillo -. Il principale vantaggio di questa lavorazione è la possibilità di risparmiare tempo lavorando forme complesse in un unico piazzamento del pezzo. Ulteriori vantaggi derivano dalla possibilità di utilizzare utensili più corti che permettono una lavorazione più precisa».

Per la realizzazione del percorso utensili il reparto produttivo di Plyform è dotato del CAM Power-

mill di Delcam. Il programma offre anche la lavorazione a 5 assi in continuo. Essa permette all'utente di creare percorsi utensili in continuo attraverso superfici complesse, modelli solidi o triangoli.

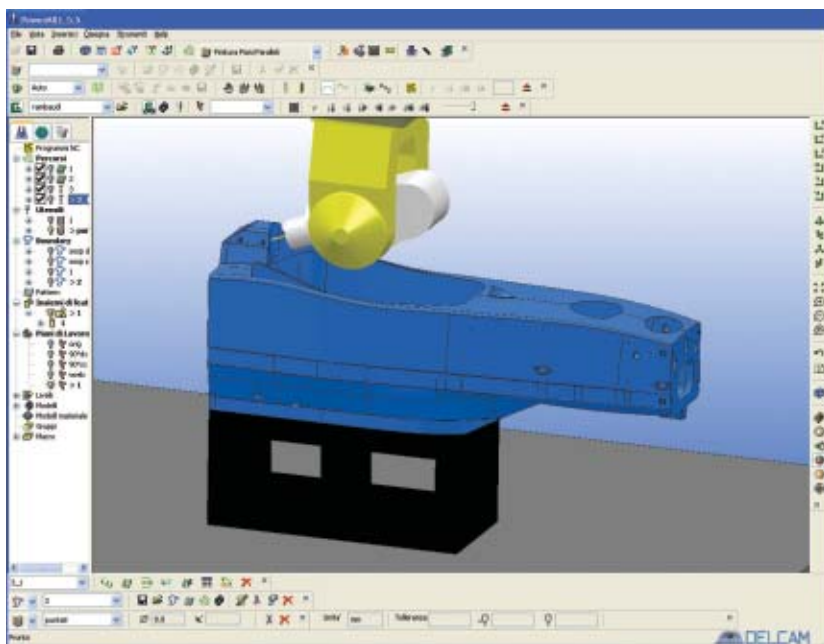
I percorsi utensile vengono completamente controllati per evitare collisioni, supportano una vasta gamma di strategie di lavorazione e tutti i tipi di utensili.

«L'azienda è dotata anche di un reparto metrologico - ha concluso Grillo -. Tutti i prodotti vengono analizzati in sala metrologica per verificare se le misure geometriche della produzione risultano essere secondo le specifiche progettuali». In questo reparto sono presenti due sistemi di misurazione: uno per grandi componenti e uno per la verifica di oggetti di dimensioni più ridotte; si tratta della c.m.m. (coordinate measuring machine), Coord3, modello Ares.

Essa, gestita in automatico da un PC, è particolarmente idonea per la misura e il collaudo di particolari meccanici dalle forme complesse.

È in grado di analizzare superfici, dagli stampi ai modelli. La macchina può essere dotata di sistemi di scansione a contatto e ottici. Insomma, la tecnologia non è un optional, soprattutto quando la competitività è sempre più pressante. Chi non innova e si rinnova è fuori dal mercato.

PowerMill permette il controllo preventivo delle collisioni.



www.readerservice.it n.51