

Un polimero per lo spazio

MARZIA BASTONI

Le caratteristiche del tutto particolari del polimero Victrex Peek consentono di esplorarne le potenzialità e offrono a progettisti e ingegneri la possibilità di raggiungere nuovi livelli di ottimizzazione, differenziazione e qualità nel settore aerospaziale



Il settore aerospaziale è un contesto complesso e caratterizzato da requisiti progettuali particolarmente severi, cui corrispondono gli imperativi economici, e alcune precise tendenze. Prima fra tutte la leggerezza, un tema che riguarda da vicino i materiali e, soprattutto i polimeri grazie alla flessibilità di processo, riduzione dei costi produttivi e operativi, nonché durata anche in condizioni operative difficili. Inoltre, i requisiti prestazionali contemplano sistemi meccanici che esigono temperature sempre più elevate e carichi altrettanto alti e necessitano di polimeri a elevate prestazioni in grado di soddisfare requisiti di maggiore efficienza, diminuzione dell'apporto acustico, miniaturizzazione, nonché integrazione funzionale.

Un polimero ad alte prestazioni

I polimeri vengono utilizzati sempre più spesso in sostituzione dei metalli, in particolare il polimero termoplastico Victrex Peek è specifico in misura per componenti esterni e interni dei velivoli, soprattutto in sostituzione di metalli ma anche di altri polimeri.

Fornisce infatti una forza specifica simile a quella dell'alluminio, può sopportare temperature da sotto zero fino a oltre 300 °C e presenta una resistenza chimica superiore al titanio e all'alluminio. E, certamente, anche la libertà di design, la possibilità di realizzare componenti caratterizzati da tolleranze ristrette, la leggerezza e l'ottimizzazione produttiva giocano ruoli fondamentali nella specifica. I progettisti hanno una maggiore libertà di combinare componenti multipli in un pezzo singolo, che risultano quindi più leggeri e uniformi. I



Coprimozzo per carrello di atterraggio del Boeing 777.

componenti leggeri offrono altresì una maggiore semplicità di assemblaggio, tempi di ciclo più brevi, accanto a una riduzione complessiva dei costi operativi del velivolo stesso. Ma anche la flessibilità è un fattore centrale. Il polimero Victrex Peek è infatti disponibile in una gamma di gradi e compound in grado di massimizzare le proprietà meccaniche e di capitalizzare sulle versatili caratteristiche di processo. Può, infatti, essere convertito in forme finite come semilavorati, particolari stampati a compressione o a iniezione, film e rivestimenti. Inoltre, questo polimero può essere usato come struttura termoplastica pre-impregnata per compositi, andando a formare una matrice con carbonio, fibra di vetro o fibre aramidiche continue.

Il polimero Victrex Peek, i film Aptiv e i rivestimenti Vicote hanno pertanto mostrato di essere soluzioni particolarmente interessanti per il settore, sia che si affronti la progettazione di applicazioni collocate all'esterno - e quindi a contatto con agenti atmosferici e sostanze chimiche - che richiedono altresì stabilità a elevate temperature con una esposizione prolungata all'umidità, all'ozono, agli a-

genti chimici e a carichi costantemente fluttuanti. Ma anche per quelle interne che richiedono durata, bassa tossicità dei fumi e resistenza al fuoco (il polimero Victrex Peek è classificato V-0 secondo UL94), nonché elevata rigidità e rapporto forza/peso, resistenza chimica e al creep, basso CTE - coefficiente di espansione termica - autoestinguenza secondo FAA. Per tutti questi motivi i polimeri Victrex Peek sono stati ufficialmente specificati da molti produttori di velivoli e possono essere anche adottati per applicazioni in campo militare grazie alla specifica MIL-P-46183.

Le soluzioni e i sistemi

Tubi e tubazioni a spirale. Per tubazioni a spirale, il polimero Victrex Peek offre una barriera solida e al contempo flessibile all'umidità a fronte di una maggiore leggerezza e una migliore resistenza all'abrasione e allo schiacciamento. I tubi rigidi in Victrex

Raccogli cavi e morsetti per tubi del Boeing 777.





Dispositivi di fissaggio.

Peek possono essere estrusi in una gamma di formati e di formulazioni adatti alle applicazioni specifiche e correlati alla gestione dei carburanti, all'idraulica, al raffreddamento e al drenaggio.

Giranti di ventole. Il Victrex Peek è stato utilizzato per sostituire le eliche e le ventole in metallo in diversi dispositivi aerospaziali, fra cui i sistemi di raffreddamento dell'olio e quelli di ventilazione per la gestione della bassa pressione negli elicotteri. Più leggeri dei componenti in metallo, presentano una minore inerzia e riducono altresì la potenza dei motori utilizzati per azionare i giranti. L'utilizzo del Victrex Peek ha consentito di diminuire in misura significativa le dimensioni della sezione di parete e della massa degli alloggiamenti delle eliche.

Coperture di isolamento con film. I materiali per isolamento si sono e-

voluti parecchio nell'ultima decade soprattutto in forza dei requisiti provenienti dagli standard FAA e della tendenza a ridurre i pesi. I produttori di strutture per l'aeronautica e i laminatori di film hanno lavorato a stretto contatto per realizzare sistemi di isolamento molto sottili a base di film in Victrex Peek destinati a coperture di isolamento termoacustico (TAB - Thermal Acoustic Blanket). La nuova classe del film di isolamento offre una riduzione di peso pari al 50- 60% rispetto al tradizionale PVF (polivinilfluoride).

Coprismozzo per carrello di atterraggio. Il velivolo Boeing 777 è equipaggiato con un sistema di monitoraggio dei freni e della pressione di pneumatici, che prevede un sensore attivo di verifica della pressione nonché di trasmissione dati in tempo reale alla cabina di pilotaggio. Il polimero Victrex Peek è stato utilizzato per il coprismozzo grazie alla sue prestazioni termiche, alla forza meccanica e alla resistenza chimica agli elementi caustici presenti in tali contesti.

Raccogliacavi e morsetti per tubi. L'utilizzo del polimero Victrex Peek per alcuni raccogliacavi elettrici e alcuni morsetti per tubi, ha consentito di ottenere risultati di leggerezza, consolidamento del componente, scalabilità progettuale, resistenza chimica e prestazioni di resistenza alla fatica. Di recente, una gamma di morsetti per tubi sovrastampati con un cuscinetto di gomma siliconica ha consentito di ottenere notevoli diminuzioni di peso e riduzioni di costi per il nuovo velivolo Boeing 787.

Maniglie di portiere. Sull'Airbus A380, la leggerezza era il criterio fondamentale per le maniglie delle portiere che, precedentemente, erano realizzate in metallo pressofuso. Il polimero Victrex Peek ha fornito la necessaria e specifica nonché superiore forza e il massimo modulo rispet-

to ai materiali tradizionali destinati a questo tipo di applicazioni come ad esempio l'alluminio. Le maniglie di portiere - realizzate in due componenti - sono stampate a iniezione e presentano geometrie complesse con svariate modanature e lunghi percorsi di flusso. Il Victrex Peek è stato l'unico materiale ad aver superato il programma di prove previsto dalla Airbus per questi componenti.

Dispositivi di fissaggio. Le strutture utilizzate nel comparto aerospaziale realizzate in materiali compositi leggeri stanno diventando lo standard per i nuovi sviluppi di questo settore. La giunzione di tali strutture, invece, ancora troppo spesso viene effettuata con dispositivi di fissaggio in metallo che si rivelano troppo pesanti.

Un materiale composito realizzato con fibre continue rinforzate in Victrex Peek sta affermandosi come la soluzione per i sistemi di fissaggio leggeri.

Realizzati da profili in Victrex Peek pultruso, i dispositivi possono essere imbullonati tradizionalmente, oppure saldati direttamente su altri particolari/ inserti stampati in Victrex Peek, su pannelli laminati in compositi o persino strutture a sandwich in Victrex Peek a nido d'ape, fornendo una migliore resistenza all'urto e alla fatica.

Questi compositi mostrano una forza statica paragonabile a quella delle maggiori leghe in alluminio a elevate prestazioni e una resistenza alla fatica pari a quella delle leghe in titanio. I dispositivi di fissaggio in Victrex Peek possono offrire un isolamento elettrico e dalle qualità di dissipazione elettrostatica in sistemi strutturali che richiedono una gestione attenta dei colpi dati dai fulmini e delle interferenze elettriche. Inoltre, in combinazione con l'alluminio si dimostrano anche anticorrosivi.