



NUOVI MODELLI PER MATERIALI STAMPATI IN 3D PIÙ ROBUSTI E LEGGERI

Il progetto ERC di Alfonso Pagani del Politecnico di Torino PRE-ECO svilupperà nuovi modelli matematici che renderanno possibile l'uso industriale dei materiali compositi VAT (Variable Angle Tow) per l'aeronautica e non solo

Torino, 3 settembre 2019 - Materiali leggeri e resistenti, adatti alla produzione di componenti per l'industria aeronautica, ma non solo. Oggi è teoricamente disponibile una nuova classe di materiali compositi laminati, costituiti cioè da numerosi strati di materiali differenti combinati tra loro attraverso un processo di manifattura additiva: i **compositi VAT** (Variable Angle Tow), in cui le fibre di materiale, generalmente carbonio, sono disposte secondo direzioni curvilinee. Una differenza sostanziale rispetto ai compositi a fibre dritte, che sono ampiamente applicati nella produzione (ad esempio, vengono correntemente impiegati per realizzare strutture aeronautiche). I compositi VAT, rispetto a quelli lineari, presentano migliore resistenza e leggerezza. L'applicazione industriale di questa tecnologia però non è ancora possibile perché la loro stampa 3D, che avviene con processi automatici, produce inevitabilmente dei difetti indesiderati come sacche vuote, sovrapposizioni o disallineamento delle fibre.

Il **progetto PRE-ECO** (*a new Paradigm to RE-Engineering printed COmposites*) propone un approccio radicalmente nuovo a questo problema ed è valso ad **Alfonso Pagani**, giovane assegnista di ricerca del Dipartimento di Ingegneria meccanica e aerospaziale del **Politecnico di Torino**, il prestigioso riconoscimento dell'UE **ERC Starting Grant**, con un finanziamento di quasi un milione e mezzo di euro in cinque anni.

Il progetto non si concentra sulla risoluzione dei processi di stampa 3D che provocano i difetti, ma parte proprio dalla modellizzazione dei materiali compositi VAT. L'uso di metodi numerici innovativi permetterà di includere con precisione nel modello i difetti che si producono durante la fabbricazione e la loro propagazione dalla scala delle fibre a quella della struttura finale e, di conseguenza, renderà possibile includere la "firma tecnologica" (cioè le particolari caratteristiche, difetti inclusi, di ogni singola stampante 3D industriale) fin dalle prime fasi del design del prodotto, per ottenere le proprietà desiderate secondo una filosofia di progetto *damage-tolerant*.

Le applicazioni aeronautiche di questa metodologia di produzione potrebbero produrre notevoli vantaggi dal punto di vista della sostenibilità ambientale. Ad esempio, un aeroplano costruito con materiali compositi VAT potrebbe ridurre il consumo di carburante di un ulteriore 3-4% rispetto ai velivoli in composito di ultima generazione. Questo, considerato il numero degli aeroplani in circolazione, comporterebbe un significativo miglioramento delle emissioni globali. Ma il progetto è altamente multidisciplinare e produrrà avanzamenti in aree scientifiche come la **meccanica strutturale**, il **calcolo numerico**, **gli algoritmi di intelligenza artificiale**, la **stampa 3D** e **più in generale l'additive manufacturing**. Il progetto potrà inoltre aprire la strada anche a nuove applicazioni, nell'ambito dei bio- e dei meta-materiali.

"Progettare materiali compositi per mezzo delle nuove tecniche di manifattura additiva non può prescindere dall'uso di opportuni metodi di analisi e verifica. I presupposti ci sono, e si fondano sulle nuove teorie delle strutture basate sulla CUF e su algoritmi cognitivi; la rivoluzione è alle porte", commenta **Alfonso Pagani**.

“Sono felice del risultato conseguito da un giovane ricercatore dell’Ateneo, che testimonia un ambiente di ricerca favorevole allo sviluppo della ricerca radicalmente innovativa. Il progetto vincitore è infatti l’evoluzione di un’idea sviluppata da Pagani nel progetto “Adamus”, sostenuto dal Bando di Ateneo “Metti in rete la tua idea di ricerca” finanziato dal Politecnico e da Compagnia di San Paolo: la dimostrazione che le azioni attuate dall’Ateneo per stimolare le capacità dei giovani ricercatori portano risultati importanti”, aggiunge il Rettore Guido Saracco.



Alfonso Pagani ha un dottorato in ingegneria aeronautica della City University of London e un dottorato in fluidodinamica del Politecnico di Torino, dove attualmente è ricercatore presso il DIMEAS -Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale. Le sue attività di ricerca riguardano principalmente lo sviluppo di modelli avanzati per le strutture aerospaziali e i materiali compositi, i metodi numerici per la meccanica dei solidi, lo studio di non-linearità geometriche e post-buckling. È autore e co-autore di circa 100 lavori scientifici, tra cui 75 articoli su riviste Internazionali.

Altre informazioni:

http://www.researchers.polito.it/success_stories/progetti_erc_european_research_council/nuovi_modelli_per_ideare_materiali_compositi_stampati_3d