



NUOVI MATERIALI PER I PROPULSORI AERONAUTICI DEL FUTURO

Progetto Europeo coordinato da un'unità di ricerca del Politecnico di Torino vince il 3° premio nella competizione ridurre le emissioni e migliorare le prestazioni dei motori aeronautici promosso dal programma europeo JTI Clean Sky 1

Torino, 19 aprile 2017 - Ridurre le emissioni di CO₂, gas serra e rumore in aeronautica. È questo l'obiettivo del programma di ricerca europeo **Clean Sky 1**, che ha premiato con il terzo posto dell'**Award for the Best Project from Partners and Consortia** il progetto **JTI Clean Sky GETREADY "High speed turbine casing produced by powder HIP technology"**, coordinato dal Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali (INSTM) tramite un'unità di ricerca locale del Politecnico di Torino.

Il premio è stato consegnato durante il *Clean Sky 1 Closing Event (21-22 Marzo 2017)* alla professoressa **Sara Biamino** e al professor **Daniele Ugues** del Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia (DISAT), coordinatori del progetto, che hanno ritirato a Bruxelles il riconoscimento a nome dell'intero Consorzio formato anche dall'azienda francese **Aubert&Duval**, da un'unità di ricerca del Politecnico di Milano, coordinata dal professor **Stefano Beretta**, e dalla **Avio Aero** di Rivalta Torinese nel ruolo di Topic Manager.

Il progetto ha dimostrato come l'ingegnerizzazione dei materiali e dei loro processi di fabbricazione e trattamento termico consentano di progettare e produrre componenti più efficienti, capaci di lavorare in condizioni più estreme di quelle attualmente raggiunte e salvaguardare al contempo lo spreco di materie prime di pregio.

Nell'ambito del progetto è stata utilizzata una innovativa tecnologia di fabbricazione, denominata **Net Shape Hot Isostatic Pressing (NSHIP)**, per ottenere un *casing* di turbina aeronautica (cioè la scocca che riveste la turbina) utilizzando una superlega di nichel scarsamente forgiabile e, per questo, non adatta a fabbricare lo stesso componente impiegando tecnologie di produzione tradizionali. Il processo NSHIP prevede infatti di partire dalle polveri del materiale prescelto, inserirle in uno stampo e giungere, tramite l'applicazione di temperature fino a 1200°C e di una pressione di circa 1000 bar, al pezzo finale. La modalità di applicazione della pressione permette la densificazione del componente e il mantenimento del profilo desiderato. Tramite questa tecnologia, all'interno del progetto GETREADY, sono stati fabbricati due *casing* dimostratori in scala reale. L'ottimizzazione del ciclo di trattamento termico per il particolare materiale utilizzato e per lo specifico processo di formatura ha inoltre permesso di ottenere proprietà meccaniche a caldo superiori rispetto ai materiali impiegati attualmente, arrivando a superare problematiche insormontabili con le tecnologie fino a questo punto adottate. In termini di utilizzo delle materie prime, per la fabbricazione di un *casing* di circa 90 kg di peso con la soluzione proposta si è raggiunto uno sfruttamento del 75% della materia prima di partenza, contro il solo 13% del ciclo di fabbricazione tradizionale. Le superleghe di nichel sono materie prime costose e critiche per l'approvvigionamento, in quanto oltre al nichel contengono in quantitativi elevati molti altri elementi di elevato valore. Pertanto un utilizzo così efficiente delle materie prime comporta un enorme vantaggio dal punto di vista ambientale.

Ad ulteriore testimonianza della qualità tecnica dei risultati ottenuti, nell'ottobre del 2016 il *casing* dimostratore sviluppato nel progetto di ricerca aveva già vinto ad Amburgo (Germania) il

premio della European Association of Powder Metallurgy (EPMA) come miglior componente dell'anno fabbricato via Hot Isostatic Pressing.

NEW MATERIALS FOR NEAR FUTURE AERONAUTIC ENGINES

European Project coordinated by a research team of Politecnico di Torino is awarded with the 3rd prize in the Reducing the Emissions and Enhancing Performances of Aeronautic Engines contest promoted by the JTI Clean Sky 1 European Framework.

Torino, XX April 2017 - “The reduction of CO₂ and NO_x emissions and of the noise in the aeronautic sector”, this is the target of the Clean Sky 1 European Research Program. Dealing with this purpose the JTI Clean Sky project GETREADY “*High speed turbine casing produced by powder HIP technology*”, coordinated by the Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali (INSTM) through a research unit of Politecnico di Torino, was awarded with the 3rd prize within the **Award for the Best Project from Partners and Consortia**.

During the Clean Sky 1 Closing Event (21-22 March 2017 - ‘Europe, Innovation and Aviation - Are we keeping up?’) Prof. **Sara Biamino** and Prof. **Daniele Ugues**, coordinators of the project and working in the Department of Applied Science and Technology (DISAT), received the prize in Brussels, on behalf of the whole Consortium including also the French company Aubert&Duval, the research unit of Politecnico di Milano coordinated by Prof. Stefano Beretta and the company Avio Aero of Rivalta Torinese, acting as Topic Manager.

The project demonstrated how, through the engineering of materials, of their manufacturing processes and their heat treatment, it is possible to design and produce components with increased efficiency, capable to operate in extreme conditions (higher than in the current working mode) and, at the same time, safeguarding the waste of valuable raw materials.

In the framework of the project, the **Net Shape Hot Isostatic Pressing (NSHIP)** technology was applied to manufacture an aeronautic turbine casing using a Nickel superalloy. Due to its poor forgeability, this specific material cannot be used to fabricate the same component via traditional manufacturing routes. Actually, the NSHIP process starts from powders of the selected material, inserts them into a capsule and achieves the final component densification through the application of 1200°C and ca. 1000 bar. The pressure application mode allows to achieve the full densification of the component respecting the designed profile. Within the GETREADY project, two real scale demonstrator casings were fabricated via such technology. Furthermore, the optimization of the heat treatment cycle for this particular material and specific forming process resulted in hot mechanical properties higher than those of the current reference used for this application. This allowed to overcome so far untackled technical problems. Moreover, dealing with the raw materials savings, the proposed solution allowed to fabricate a 90 kg casing with a raw material usage rate of 75% versus the only 13% rate typical of the traditional manufacturing route. Nickel superalloys are expensive raw materials characterized also by critical supplying, since further to Ni they also contain a high amount of several other valuable elements. Therefore such a high raw material usage rate results in a huge environmental benefit!

As a further confirmation of the technical importance of the achieved results, in October 2016 in Hamburg (Germany), the demonstrator casing developed within the project was already awarded by the European Association of Powder Metallurgy (EPMA) with the 1st prize for the best “Hot Isostatic Pressing Part of the Year”.