

TITOLO: Industrializzazione di un processo di produzione "fuori autoclave" di componenti aeronautici in composito

Soggetto/i Attuatore/i (Soggetto/i Partner coinvolti nel progetto)

- LAER Srl (Media Impresa - Capofila) - Azienda che si occupa di progettazione, produzione e assemblaggio di strutture aeronautiche complesse.
- IMAST- Distretto tecnologico sull'Ingegneria dei Materiali Polimerici e Compositi e Strutture (Organismo di ricerca Privato - Coproponente)

Il progetto ha come scopo lo sviluppo e la normalizzazione di tecnologie innovative di fabbricazione di manufatti in materiale composito fuori autoclave di interesse aeronautico.

In riferimento all'allegato 1 del bando, il presente progetto si colloca nel "Settore Produttivo Complementare: TECNOLOGIE DI PRODUZIONE" - Tecnologie Emergenti: Tecnologie per lo sviluppo e trasformazione di materiali innovativi a ridotto impatto ambientale ed un ampliamento di scala efficiente e sostenibile volto a consentire la produzione industriale emissioni di carbonio e/o risparmio energetico e/o riciclaggio/disinquinamento e l'utilizzo dei materiali.

Difatti, la realizzazione di un componente dimostratore mediante *Vacuum Infusion Process* permetterà di implementare un processo innovativo, per il settore di riferimento, volto a ridurre i costi di produzione, abbattendo principalmente i costi impianto e l'impatto ambientale, riducendo le emissioni di CO₂ (connesse all'utilizzo dell'autoclave). Il processo tecnologico sarà analizzato verificato e standardizzato implementando le procedure standard aeronautiche convalidate per i processi di produzione e di controllo dei componenti in pre-impregnato curati in Autoclave.

Le tecnologie per la fabbricazione di componenti in materiale composito mediante processo fuori autoclave sono da considerarsi "emergenti" per il settore applicativo di riferimento, in quanto ancora poco utilizzate per la produzione di prodotti. Inoltre, affinché tali tecnologie rispondano ai requisiti prestazionali e qualitativi richiesti dal settore aeronautico, è necessario approfondire lo studio e lo sviluppo dei processi.

In particolare, nell'ambito della presente proposta progettuale ci si concentrerà sui processi che non utilizzeranno materiali preimpregnati, ma matrici polimeriche e fibre di rinforzo. I vantaggi connessi al non dover operare con una matrice bicomponente già miscelata, sono connessi principalmente ad una migliore conservazione del materiale. Infatti, i prepreg hanno una shelf life limitata e devono essere conservati a temperature che ne rallentino il processo di polimerizzazione (ad esempio -18°C) in sacchi sigillati per evitare l'umidità.

La limitazione dei così detti processi Out of Autoclave (OOA) risiede nella difficoltà di controllare la frazione volumetrica di costituente e quindi di controllare le proprietà fisico/dimensionali (spessore e peso), nonché prevedere la vita meccanica con la stessa affidabilità delle medesime parti fabbricate a partire da preimpregnato. Inoltre, nei processi OOA è importante evitare che si formino porosità (vuoti distribuiti nella matrice).

Per cui emerge la necessità di assistere lo sviluppo e messa a punto della tecnologia di processo proposta, con metodi previsionali e tecniche standard di verifica finale della qualità del manufatto e del processo. In dettaglio, si intende mettere a punto il suddetto processo, validandolo tramite la fabbricazione di un dimostratore mediante la tecnologia di infusione di resina. Saranno prese a riferimento le linee guida industriali ad oggi adottate nel caso di utilizzo di prepreg curati in Autoclave e, nello specifico, le metodologie di controllo del processo e del componente fabbricato.

Ciò consentirà di elaborare una procedura di processo e controllo, in accordo alle normative standard aeronautiche.

A tal fine appare strategico rafforzare le esperienze aziendali di manufacturing con il know how tecnologico di un organismo di ricerca di eccellenza, in grado di trasferire le conoscenze già acquisite in altri ambiti progettuali, fondamentali per l'industrializzazione del processo produttivo. In particolare, risultano fondamentali le conoscenze relative alla messa a punto ed al tuning del processo di infusione tramite strumenti di simulazione ed il controllo qualità del processo sul componente fabbricato.

La ricerca proposta è altresì strategica per validare una tecnologia innovativa per il settore campano aeronautico, ma emergente nel panorama internazionale. La sinergia appositamente creata permetterà di ampliare il mercato di riferimento aziendale ed anche di affermare nel contesto campano le potenzialità di innovazione e risposta efficiente alle richieste di un settore di *mercato*, quale l'aeronautico, accompagnato da elevata intensità di investimenti.

Il progetto si pone l'obiettivo di industrializzare il processo di fabbricazione di componenti in composito con la tecnica del Vacuum Infusion Process, rientrando nella citata categoria OOA {Out of Autoclave}. Tale tecnica è alternativa al processo, tipicamente utilizzato per la fabbricazione di componenti aeronautici in composito, che prevede la cura in autoclave.

L'attività di industrializzazione avrà l'obiettivo di portare l'attuale livello di ricerca della tecnologia sviluppata da LAER, alla fase successiva di sviluppo sperimentale, attraverso la realizzazione di componenti di interesse del business gestito dall'azienda. Per ottenere questo risultato LAER dovrà affinare la tecnica di controllo dei parametri del processo, anche con il supporto di strumenti di simulazione ad hoc integrando le capacità di controllo finale di qualità, mediante tecniche di ispezione ad ultrasuoni, coerenti con gli standard richiesti dal settore di riferimento.

A fronte del raggiungimento degli obiettivi di progetto, la LAER potrà attivare una serie di azioni commerciali e di promozione dei risultati raggiunti presso i clienti tradizionali, ma anche proporsi a nuovi clienti dello stesso o di altri settori (ad es. automotive) che le consentiranno di ampliare il segmento di mercato aggredibile, offrendo servizi più efficienti ed a costi ridotti.

Il ruolo di LAER sarà fortemente focalizzato sulla messa a punto, ottimizzazione e validazione finale del processo, che rappresentano il cuore del progetto. Per fare ciò si avvarrà della collaborazione dell'organismo di ricerca privato IMAST, che trasferirà alla PMI il know-how necessario a superare gli elementi di debolezza dell'attuale stato dell'arte detenuto. In particolare, IMAST supporterà LAER mediante tecnologie computazionali, di supporto alla progettazione e messa a punto del processo, e tecnologie per il controllo della qualità di processo.

In dettaglio, IMAST renderà disponibile un ambiente di modellazione parametrico, in grado di ottimizzare il processo *stesso*, agendo sui parametri caratteristici collegati alle proprietà del materiale impiegato ed ai requisiti prestazionali e qualitativi da soddisfare. Inoltre, sarà messo a punto un sistema di controllo non distruttivo ad ultrasuoni, personalizzato in base alle caratteristiche del manufatto realizzato secondo standard di riferimento.