



## SPACE-EBC

Processo innovativo di manifattura di componenti a standard Spazio mediante Polimerizzazione Avanzata di fibre in Carbonio tramite Electron Beam Curing



|                                                |                           |
|------------------------------------------------|---------------------------|
| STEP 1<br>Bando Tecnologie Spaziali Innovative | Data Inizio<br>01/10/2024 |
| TRL Target: 4                                  | Durata<br>24 Mesi         |

### SINTESI PROGETTO

Il progetto EBC (Electron Beam Curing) si configura come attività di ricerca industriale nel campo dei materiali e strutture per applicazioni spaziali, con lo scopo di sviluppare e validare un processo produttivo tecnologicamente innovativo, definito: *“polimerizzazione mediante irraggiamento elettronico di materiali in fibra di carbonio”*, non ancora presente sul mercato internazionale. Nello specifico il progetto propone lo sviluppo di un processo innovativo per la realizzazione di prodotti a standard spazio sia per applicazioni in volo o basi di lancio sia per stazioni di terra, con prestazioni migliori rispetto alle attuali soluzioni basate su polimerizzazione termica convenzionale in autoclave.

Il processo EBC consiste nella realizzazione di prodotti in materiale composito, *“non termico”*, utilizzando *«elettroni accelerati a media/bassa energia»* (< 10 MeV) come radiazione ionizzante, a dose di rilascio controllata e ripetibile, per attuare la polimerizzazione della matrice polimerica (resina) di compositi, rendendo i prodotti realizzati altamente competitivi in termini di prestazioni, costi e tempi di produzione.

### PRINCIPALI ATTIVITÀ

La tecnologia EBC è implementata grazie all'utilizzo di 2 elementi fondamentali:

- Acceleratore di Elettroni a media/bassa energia
- Tessuti preimpregnati Pre-Preg realizzati con resina speciale polimerizzabile tramite Irraggiamento Elettronico

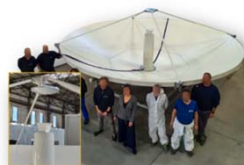
Il programma di lavoro proposto è finalizzato alla realizzazione di campioni dimostrativi per applicazioni spaziali (di terra e di volo), destinati anche a progetti di future esplorazioni planetarie (Luna, Marte). Esso si articola in 4 fasi principali

- Identificazione di specifiche, requisiti, dimensionamenti, analisi (Progetto)
- Sviluppo di processi e materiali
- Manifattura di campioni dimostrativi, mediante polimerizzazione attuata per irraggiamento elettronico
- Test di validazione dei campioni e prove di prequalifica spaziale

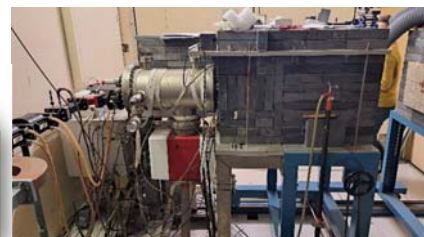
L'attuazione del presente programma di R&D, supportato da ASI, vede la collaborazione di VEGA COMPOSITES con ENEA NUC. VEGA COMPOSITES è responsabile dell'intero programma. ENEA-NUC ha un ruolo di supporto significativo mettendo a disposizione l'impianto di accelerazione di elettroni (<5 MeV) e il personale di supporto per l'operatività dello stesso e partecipazione al programma..

La tecnologia proposta nel progetto SPACE-EBC offre promettenti prospettive e valore aggiunto rispetto a quelle attualmente associate a prodotti per uso spaziale ad oggi presenti sul mercato. In particolare, consente di:

- Ridurre i tempi del ciclo di fabbricazione
- Ridurre drasticamente il costo delle attrezzature di produzione: attrezzature leggere e a basso costo possono essere utilizzate per la realizzazione di stampi, riducendo i costi di prototipazione e di modifiche di progetto
- Raggiungere elevati livelli di qualità e prestazioni nella manifattura di prodotti in composito
- Ottenere prodotti idonei all'impiego prolungato in ambiente spaziale
- Ridurre i costi di produzione, i consumi ed impatti energetici
- Semplificare il trattamento dei materiali mediante il miglioramento della stabilità della resina a temperatura ambiente
- Ottenere una Temperatura “Free stress” coincidente con la temperatura di polimerizzazione



Tipologia prodotto per applicazioni spaziali



Acceleratore REX dell'ENEA-NUC utilizzato per la sperimentazione

### AMBITI APPLICATIVI

Campi applicativi della tecnologia Proposta comprendono:

- Serbatoi in pressione per contenimento propellenti
- Elementi tubolari di supporto strutturale usabili per la realizzazione di “truss” di satelliti e infrastrutture spaziali
- Pannelli e Frame strutturali per parti di lanciatori, satelliti, Small/Nano/Pico-Satelliti
- Riflettori e Parti di Antenna (sia di terra che di volo)
- Pannelli per specchi di telescopi in orbita
- Strutture di Montaggio e Sostegno di grandi strutture (sia di terra che di volo)
- Bracci per sistemi di movimentazione in orbita

### TEAM

Il Consorzio del progetto SPACE-EBC è composto da:

- **VEGA COMPOSITES s.r.l. (primo contraente):**  
<https://www.vegacomposites.com>
- **ENEA-NOC (sotto-contraente)**  
<https://www.ricercanucleare.enea.it>