

# Piano di Attività

**Titolo del Progetto:** Giunzioni Metallo-Composito ad Alta resistenza (GIMCANA)

**SSD:** IIND-04/A

**Docente Responsabile:** Luca Raimondi

**Sede di gestione amministrativa del progetto:** CIRI MAM Meccanica Avanzata e Materiali

## **Descrizione del Progetto di Ricerca e Piano di Attività:**

Il progetto GIMCANA svilupperà una nuova tecnologia di giunzione multimateriale, da applicare a una vasta gamma di componenti strutturali di qualsiasi settore industriale, al fine di promuovere la sostituzione del metallo a favore di un polimero fibrorinforzato (PFR) e la conseguente estrema riduzione del peso. La tecnologia innovativa, ovvero SLIM2CORE (Standalone Lattice Insert for Metal-COMposite CONNECTION REinforcement), si basa su inserti realizzati mediante Additive Manufacturing (AM) a basso costo e ad alto valore aggiunto, che consentiranno una connessione più forte tra metallo e PFR. Il progetto copre l'intera catena del valore della tecnologia innovativa, dai materiali, al design, alla produzione, test e controllo di qualità, valutando il suo potenziale su un caso d'uso e il grande impatto della sua adozione. GIMCANA si svilupperà anche coerentemente ai principi di Economia Circolare, mostrando come sia possibile ottenere un componente metallo-PFR ad alte prestazioni utilizzando per quest'ultimo fibre di carbonio riciclate, ed effettuandone un'analisi del ciclo di vita (Life-Cycle Assessment, LCA).

Le principali fasi del progetto di ricerca saranno:

1. Approfondire la ricerca bibliografica sulla tematica specifica
2. analisi CFD del processo di infiltrazione SLIM2CORE e integrazione di componenti di fissaggio ottenuti per Additive Manufacturing
3. Sviluppo di material card di processo per la simulazione di processi di stampaggio a compressione di materiali multifase
4. Supporto alla progettazione, manufacturing infiltrazione e testing di campioni di SLIM2CORE
5. Analisi della reologia di compositi riciclati ed ottimizzazione di processo per la realizzazione di SLIM2CORE infiltrati
6. Diffondere i risultati di GIMCANA in ogni fase attraverso digital innovation hub, cluster, associazioni industriali, comunità scientifiche e programmi educativi.

## **Abstract ITA**

L'attività di ricerca si colloca all'interno del progetto GIMCANA e si propone di sviluppare metodi (i) di progettazione e (ii) di processo per la fabbricazione di componenti multimateriale metallo-composito a resistenza meccanica migliorata grazie all'infiltrazione di PFR all'interno di reticoli metallici. Tali metodologie, anche basate sull'utilizzo di strumenti avanzati quali Digital Twins di prodotto-processo permetteranno una riduzione sostanziale del Time to Market e una maggior confidenza nell'adozione di soluzioni tecnologiche che integrino materiali compositi e stampa 3D.

## **Abstract ENG**

The research activity is located within the GIMCANA project and aims to develop (i) design and (ii) process methods for the fabrication of multi-material metal-composite components with improved mechanical strength through the infiltration of PFRs within metal lattices. Such methodologies, also based on the use of advanced tools such as product-process Digital Twins will enable a substantial

reduction in Time to Market and increased confidence in the adoption of technological solutions that integrate composite materials and 3D printing.

### **Piano di Formazione Scientifica**

a. Partecipazione a corsi:

Sulla base delle attività sopra citate si prenderanno in considerazione corsi di formazione nell'ambito delle tecniche di analisi di simulazione numerica (in particolare con gli sviluppatori dei codici in utilizzo), di prove di caratterizzazione dei materiali e componenti. Particolare attenzione verrà posta ad eventuali attività formative promosse da enti nazionali ed internazionali.

b. Partecipazione e convegni nazionali ed internazionali.

Parte integrante dello studio proposto sarà la partecipazione a convegni seminari e meeting a livello nazionale ed internazionale sia come uditore che come presentatore.

c. Partecipazione a fiere nazionali ed internazionali.

Partecipando a fiere specializzate del settore si avrà la possibilità di valutare le soluzioni di maggiore interesse industriale adottate negli ambiti di progettazione e manufacturing avanzato.

d. Pubblicazioni.

Si prevede di pubblicare i risultati ottenuti dalla simulazione e delle caratterizzazione dei materiali su riviste internazionali, nonché di proporli a convegni specialistici.

Bologna, 24 Settembre 2024