

## Piano di Attività

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

**SSD:** ING-IND/16 – Tecnologie e Sistemi di Lavorazione

**Docente Responsabile:** Prof. Donati Lorenzo

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

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

Negli ultimi decenni nel settore automotive ed industriale c'è stato un crescente interesse nello sviluppo di giunzioni fra materiali metallici e materiali compositi polimerici fibrorinforzati (FRP).

GIMCANA svilupperà un inserto innovativo con celle a forma reticolare piramidale, prodotto per SLM, per il rinforzo dell'interfaccia metallo-composito FRP che:

- fornisca un meccanismo di interblocco meccanico stabile nel tempo;
- aumenti drasticamente la tenacità dell'interfaccia, limitando al contempo le dimensioni e il peso degli elementi di rinforzo
- abbia un costo di produzione relativamente contenuto
- Tale inserto è denominato SLIM2CORE (Standalone Lattice Insert for Metal-COMposite Connection REinforcement).

Le principali fasi del progetto di ricerca saranno:

1. Approfondire la ricerca bibliografica sulla tematica specifica
2. Sviluppare la tecnologia SLIM2CORE, che migliora la resistenza del giunto metallo-FRP pur essendo efficiente in termini di costi e materiali;
3. Sviluppare un quadro di progettazione multiscala (metodologie, strumenti di simulazione e linee guida) per lo sviluppo di componenti multimateriali ibridi utilizzando la tecnologia SLIM2CORE;
4. Sviluppare una strategia di produzione che consenta un lead time di produzione del giunto SLIM2CORE di almeno il 50% minore rispetto alla produzione di stampa 3D massiva;
5. Convalidare la tecnologia SLIM2CORE su un caso industriale;
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 svolge nell'ambito del progetto Giunzioni Metallo-Composito ad Alta resistenza (GIMCANA) e prevede di sviluppare un inserto innovativo con celle a forma reticolare piramidale, prodotto per Additive Manufacturing, per l'aumento delle prestazioni dell'interfaccia metallo-composito PFR. L'attività richiede di sviluppare un quadro di progettazione multiscala tramite ricerca bibliografica e simulazione numerica per lo sviluppo di componenti multimateriali ibridi, sviluppando una strategia di produzione che consenta un lead time di produzione del giunto di almeno il 50% inferiore rispetto alla produzione di stampa 3D massiva arrivando a convalidare la tecnologia su un caso industriale. Sono richieste conoscenze documentate sull'uso della simulazione numerica di processi di deformazione plastica e/o di materiali compositi, abilità pratiche nella preparazione di provini in materiale composito e nell'esecuzione di prove di caratterizzazione meccaniche dei materiali oltre che abilità pratiche nell'uso delle tecniche di micrografia.

## **Abstract ENG**

The research activity takes place as part of the High Resistance Metal-Composite Joints (GIMCANA) project and plans to develop an innovative insert with pyramidal lattice-shaped cells, produced for Additive Manufacturing, to increase the performance of the interface metal-composite PFR. The task requires you to develop a multiscale design framework through literature research and numerical simulation for the development of hybrid multimaterial components, developing a manufacturing strategy that enables a joint production lead time of at least 50% less than print production Massive 3D arriving to validate the technology on an industrial case. Documented knowledge is required on the use of numerical simulation of plastic deformation processes and/or composite materials, practical skills in the preparation of composite material specimens and in carrying out mechanical characterization tests of materials as well as practical skills in the use of micrographic techniques.

## **Piano di Formazione Scientifica**

a. Partecipazione a corsi di natura tecnologica.

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. 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 in ambito produttivo.

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, 10 Novembre 2023