

Titolo della Borsa: “Simulazioni numeriche e prove sperimentali di caratterizzazione processo di pressofusione di leghe di alluminio secondarie”

Numerical simulations and experimental tests for the characterization of the die casting process of secondary aluminum alloys

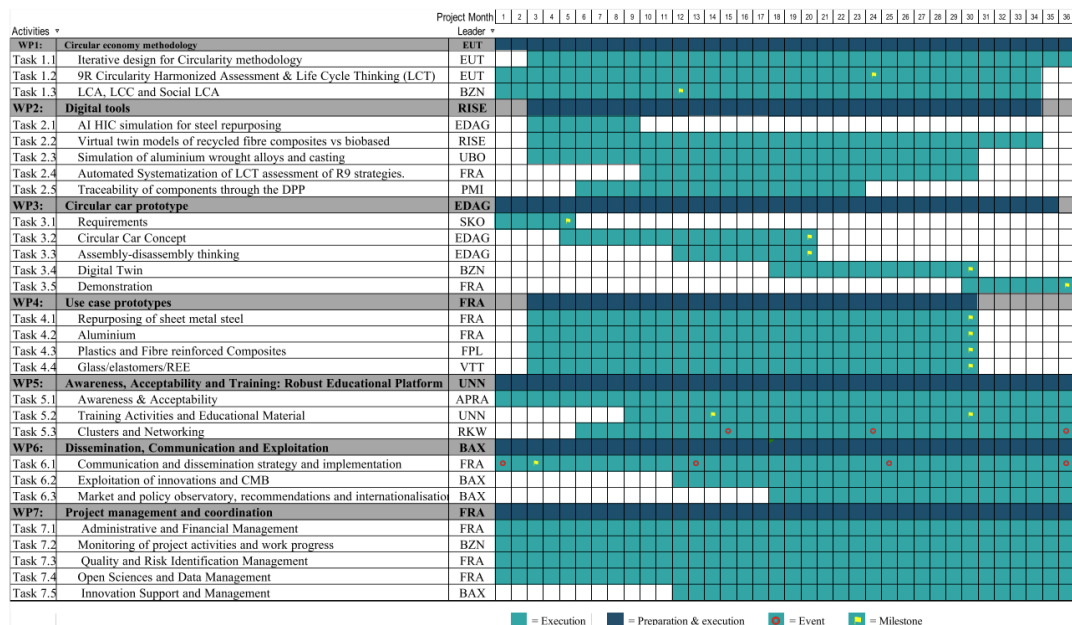
Tutor: Prof. Ing. Lorenzo Donati

Progetto di ricerca:

La borsa di ricerca è inerente lo svolgimento delle attività in carico ad UniBo collegate al progetto Horizon Europe Zevra (Project name: Zero Emission electric Vehicles enabled by harmonised circularity, Project acronym: ZEvRA, Call: HORIZON-CL5-2023-D5-01, G.A. n. 101138034, responsabile per l’Università di Bologna il Prof. L. Donati) CUP J53C23002090006

Scopo dell’attività di ricerca è quello di sviluppare un gemello digitale del processo di pressocolata di leghe di alluminio completamente riciclate al fine di prevedere l’effetto della progettazione degli stampi e della scelta dei parametri di processo sulle caratteristiche meccaniche e microstrutturali di componenti per applicazioni nella mobilità elettrica.

Il progetto, di durata 36 mesi, è iniziato il 1 gennaio 2024 e prevede 7 work packages come riassunto in figura.



Il vincitore della posizione sarà coinvolto nei seguenti tasks:

- **Task 1.1 e Task 1.2:** acquisizione di dati relativi al processo di pressocolata per sviluppare la “circular methodology” e la “LCT assessment of R9 strategies”
- **Task 2.3:** sviluppo di un modello di correlazione analitico per predire la microstruttura e le proprietà meccaniche di componenti pressocolati realizzati al 100% con leghe di alluminio secondarie selezionate, in funzione dei parametri di processo e

del progetto stampo. Utilizzo di diversi sistemi di regressione, strumenti e algoritmi basati su Intelligenza Artificiale (IA), superfici di risposta (RS), reti neurali (NN), etc.

- **Task 4.2.2** in questo task verrà realizzata la simulazione numerica del processo di pressocolata con la lega di alluminio riciclata capace di rispettare le specifiche di progetto dei componenti sia in ambito di laboratorio che in ambiente industriale tramite il software PROCAST. I campioni verranno prodotti e caratterizzati meccanicamente e metallurgicamente, per allenare il modello previsionale e per verificarne il comportamento in impianti industriali (presso la fonderia ENDURANCE) al fine di validare la capacità previsionale del gemello digitale;

- **Task 5.2** Training Activities and Educational Material: al fine di realizzare attività di formazione accademica ed industriale sul gemello digitale sviluppato e materiale didattico sugli elementi teorici alla base di tale modello;

-**WP6**: al fine di collaborare al raggiungimento degli obiettivi di disseminazione, comunicazione e divulgazione del progetto medesimo.

-**WP7**: al fine di fornire un supporto alla gestione e rendicontazione delle attività di progetto

Piano di Formazione Scientifica

a. Partecipazione a corsi di natura tecnologica e metallurgica.

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), e delle prove di caratterizzazione meccaniche e metallurgiche 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 progetto sarà la partecipazione a convegni seminari e meeting a livello nazionale ed internazionale sia come uditor che come presentatore per raggiungere gli obiettivi del WP6 e fornire un supporto alle attività del WP7.

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 dalle simulazioni e dalle caratterizzazioni dei materiali su riviste internazionali, nonché di proporli a convegni specialistici.

Bologna, 3 Marzo 2025

Abstract (eng <1000 caratteri): The aim of the research activity is to develop an advanced digital twin of the High Pressure Die Casting (HPDC) process of fully recycled aluminum alloys in order to predict the effects of the die design and process parameters on the mechanical characteristics of casted components used for electric mobility applications. The grant holder will be asked to use the ProCAST FEM code for the development of the digital twin of the HPDC process as well as the carrying out and analysis of tests in the laboratory and on industrial plants. Application requirements: knowledge of numerical modelling theory, practical implementation and subsequent processing of mechanical tests, metallographic preparation and analyses of

of aluminum alloys samples, numerical simulation with the ProCAST code at an advanced level.

Sommario (ita <1000 caratteri): Scopo dell'attività di ricerca è quello di sviluppare un gemello digitale avanzato del processo di colata (HPDC) di leghe di alluminio completamente riciclate, al fine di prevedere gli effetti del design dello stampo e dei parametri di processo sulle caratteristiche meccaniche dei componenti fusi utilizzati per applicazioni di mobilità elettrica. Al borsista verrà richiesto di utilizzare il codice FEM ProCAST per lo sviluppo del gemello digitale del processo HPDC, nonché di eseguire e analizzare prove in laboratorio e in impianti industriali. Requisiti per la candidatura: conoscenza della teoria della modellazione numerica, implementazione pratica e successiva elaborazione di test meccanici, preparazione e analisi metallografiche di campioni di leghe di alluminio, simulazione numerica con il codice ProCAST a livello avanzato.