

Titolo dell'assegno: “Digital twin del processo di estrusione di leghe di alluminio secondarie”

Digital twin of the hot extrusion processing of secondary aluminum alloys

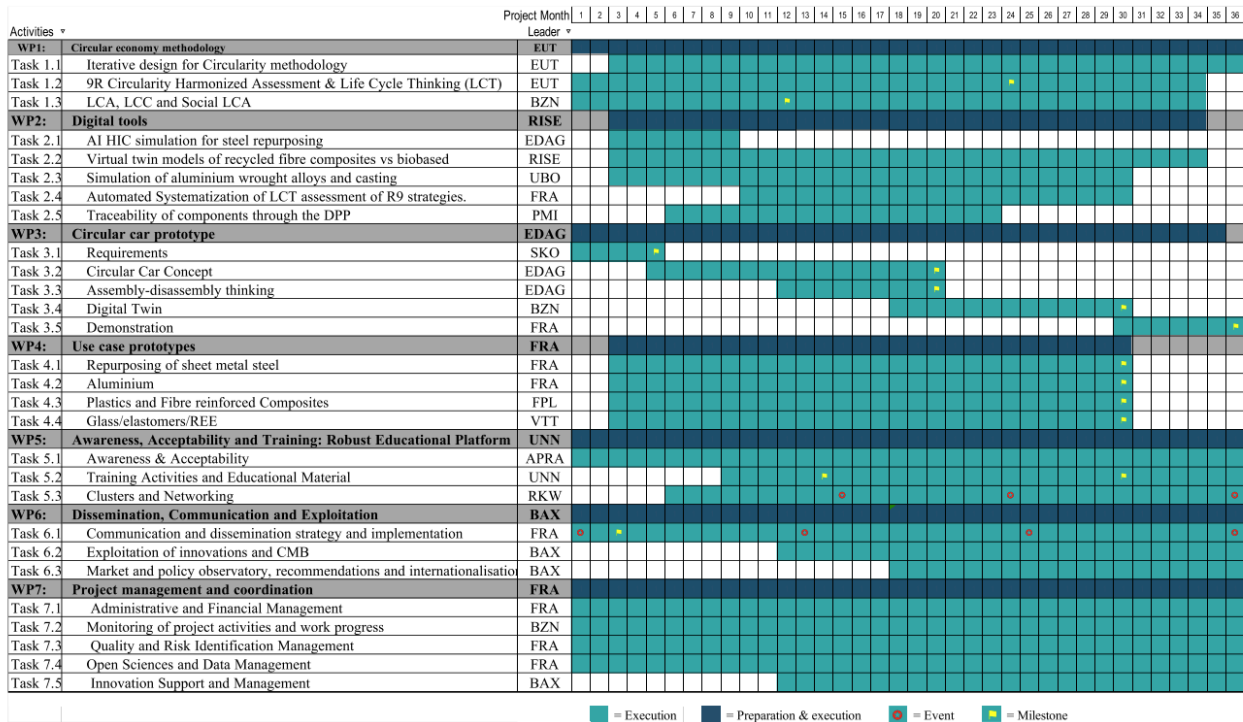
Tutor: Prof. Ing. Lorenzo Donati

Progetto di ricerca:

L'assegno 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 estrusione di leghe di alluminio completamente riciclate al fine di prevedere l'effetto della progettazione della matrice e dei parametri di processo sulle caratteristiche meccaniche e microstrutturali di profili estrusi per applicazioni 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:

-T1.1 ed 1.2: al fine di fornire i dati relativi al processo di estrusione per sviluppare la “circular methodology” e la “LCT assessment of R9 strategies”

-T2.3-wrought alloy: al fine di sviluppare un modello previsionale dell'evoluzione del grano metallurgico durante il processo di estrusione che tenga in considerazione la specifica lega da riciclo, la geometria della matrice (con le peculiari definizioni progettuali) ed i parametri di processo che si andranno ad utilizzare. Tale modello previsionale verrà inserito nel Gemello Digitale del processo al fine di garantire sul profilo estruso un grano ‘fibroso’ o ‘ricristallizzato’ come da richiesta del committente.

Attività collegate a questo task sono: caratterizzazione metallografica di profili estrusi in condizioni di processo controllate e monitorate, sviluppo del modello previsionale basato anche su elementi di

IA (Artificial Intelligence), implementazione del modello previsionale nel codice numerico Qform su cui si realizzerà il gemello digitale;

-T4.2.1 aluminum wrought alloy: in questo task verrà definite la composizione chimica della lega di alluminio riciclata capace di rispettare le specifiche di progetto dei componenti, la sua caratterizzazione in termini di flusso plastico tramite prove di torsione a caldo, l'esecuzione di prove sia preliminari (presso il Fraunhofer di Chemnitz) per allenare il medollo previsionale che in impianti industriali (presso Bentler Aluminum extrusion Division Automotive Raufoss, Norway) per 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.

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 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 uditore 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 caratterizzazione dei materiali su riviste internazionali, nonché di proporli a convegni specialistici.

Bologna, 4 Settembre 2024

Abstract (eng <1000 caratteri): The aim of the research activity is to develop a digital twin of the extrusion process of fully recycled aluminum alloys in order to predict the effect of the die design and process parameters on the mechanical and microstructural characteristics of extruded profiles for electric mobility applications. The grant holder will be asked to use the Qform FEM code for the development of the digital twin of the extrusion process as well as the carrying out and analysis of tests in the laboratory and on industrial plants. Application requirements: knowledge in the practical implementation and subsequent processing of torsion tests, metallographic characterization of alloys in polarized light, numerical simulation with the qform code at an advanced level.

Sommario (ita <1000 caratteri): Scopo dell'attività di ricerca è quello di sviluppare un gemello digitale del processo di estrusione di leghe di alluminio completamente riciclate al fine di prevedere l'effetto della progettazione della matrice e dei parametri di processo sulle caratteristiche meccaniche e microstrutturali di profili estrusi per applicazioni mobilità elettrica. All'assegnista verrà richiesto di utilizzare il codice FEM Qform per lo sviluppo del gemello digitale del processo

di estrusione oltre che lo svolgimento e l'analisi di prove in laboratorio e su impianti industriali. Requisiti della candidatura: conoscenza nella realizzazione pratica e successiva elaborazione di prove di torsione, caratterizzazione metallografica in luce polarizzata di leghe, simulazione numerica con il codice qform a livello avanzato.