



Progetto di Rierca e Piano delle attività

- Descrizione delle attività di assistenza alla ricerca che saranno affidate al titolare dell'incarico:

Le attività sono finalizzate allo studio delle leghe di alluminio da fonderia per applicazioni motoristiche, con l'obiettivo di supportare la selezione dei materiali, l'ottimizzazione delle condizioni di processo e dei trattamenti termici attraverso la caratterizzazione compositiva, microstrutturale, meccanica e frattografica di componenti motore. L'attività si inserisce nel contesto dello sviluppo di componenti ad elevate prestazioni e affidabilità per il settore automotive ad alte prestazioni.

- Descrizione delle attività di assistenza alla ricerca che saranno affidate al titolare dell'incarico in inglese:

The activity is focused on the study of cast aluminum alloys for engine applications, with the aim of supporting material selection, process optimization, and heat treatment design through compositional, microstructural, mechanical, and fractographic characterization of engine components. The activity is carried out in the framework of the development of high-performance and high-reliability components for the automotive sector.

- Piano attività correlato al contratto di consulenza:

“Supporto alla scelta di materiale, condizioni di processo e trattamento termico per la realizzazione di getti in lega di alluminio per componenti motore mediante analisi compositive, microstrutturali, meccaniche e frattografiche”.

- Piano attività correlato al contratto di consulenza in inglese:

“Support for the selection of materials, process parameters, and heat treatment conditions for the production of aluminum alloy castings for engine components through compositional, microstructural, mechanical, and fractographic analyses.”

T1 – Caratterizzazione compositiva, microstrutturale e meccanica

Saranno eseguite attività di caratterizzazione su campioni prelevati da componenti motore forniti dall'azienda. Le attività comprenderanno:

- *analisi compositive mediante GDOES;*
- *caratterizzazione microstrutturale mediante microscopia ottica e microscopia elettronica a scansione (FEG-SEM/EDS);*
- *valutazione della difettologia, dello SDAS, della morfologia del Si eutettico e delle fasi intermetalliche;*
- *prove meccaniche (durezza, trazione ed eventuali prove di fatica);*
- *correlazione tra composizione chimica, microstruttura e proprietà meccaniche.*

T2 – Failure analysis

Saranno condotte attività di failure analysis su componenti sia nello stato as-produced sia dopo prove al banco. Le attività comprenderanno:

- *analisi frattografiche e identificazione dei meccanismi di danneggiamento e rottura;*
- *correlazione tra difetti, microstruttura e comportamento meccanico;*



T3 – Analisi delle condizioni di processo e dei trattamenti termici

Sulla base dei risultati ottenuti nei Task 1 e 2 saranno analizzate le correlazioni tra parametri di processo, trattamenti termici, microstruttura e proprietà del materiale. Verranno valutate possibili modifiche delle condizioni di trattamento termico e del processo produttivo al fine di migliorare le prestazioni del componente.

- Piano delle attività in inglese:

T1 – Compositional, microstructural and mechanical characterization

Characterization activities will be carried out on samples extracted from engine components supplied by the company. The activities will include:

- *compositional analysis by GDOES;*
- *microstructural characterization by optical microscopy and field-emission scanning electron microscopy (FEG-SEM/EDS);*
- *evaluation of defect content, SDAS, eutectic silicon morphology and intermetallic phases;*
- *mechanical testing (hardness, tensile testing and, if required, fatigue testing);*
- *correlation between chemical composition, microstructure and mechanical properties.*

T2 – Failure analysis

Failure analysis activities will be carried out on tested components. The activities will include:

- *fractographic analysis and identification of damage and fracture mechanisms;*
- *correlation between microstructure and mechanical behavior;*

T3 – Analysis of process parameters and heat treatments

Based on the results obtained in Tasks 1 and 2, the relationships between processing conditions, heat treatments, microstructure and material properties will be investigated. Possible modifications of heat-treatment and manufacturing conditions will be assessed in order to improve component performance.