

**Borsa di Studio finanziata da fondi PNRR ex D.M. 117 del 02/03/2023 e da ZF  
AUTOMOTIVE ITALIA SRL**

**Missione 4,  
componente 1,  
linea di  
investimento 3.3**

**Dottorati innovativi che rispondono ai fabbisogni di innovazione delle imprese**

**Tematica di Ricerca**

Metodologie di Robust Design per la previsione di performance di pompe volumetriche automotive mediante approccio numerico

**English version**

Robust design methodologies for performance prediction of automotive positive-displacement pumps using a numerical approach

**Dottorato di Ricerca**

**ITALIANO: Scienze dell'Ingegneria**

**ENGLISH: Engineering Science**

Tipologia di Impresa e mesi frequenza obbligatoria (se previsto)

ZF Automotive Italia S.r.l. produce sistemi pompanti meccatronici automotive per applicazioni powertrain e chassis. L'impresa presenta oggi un fatturato annuo medio di 60M€ e produce circa 3.7 milioni di sistemi con un organico di 371 dipendenti, 24 dei quali in area R&S. Tale area è in grado di sviluppare completamente il prodotto dal punto di vista meccanico, elettrico ed elettronico, dal dimensionamento preliminare alla produzione di serie, inclusi aspetti di validazione mediante testing sperimentale e virtuale. L'azienda collabora regolarmente con diverse università, soprattutto con UNIFE di cui è Gold Partner, anche mediante recenti pubblicazioni a carattere numerico-sperimentale. La collaborazione con UNIFE è estesa alla formazione dei dipendenti. Ciò include anche due dottorati industriali avviati negli ultimi sei anni. L'azienda detiene anche alcuni brevetti industriali sui sistemi prodotti.

Mesi frequenza obbligatoria all'estero

6 mesi

**Obiettivi generali della ricerca**

Il progetto di ricerca si propone di indagare i metodi di robust design di processi di simulazione basati su modelli numerici. L'ambito applicativo di riferimento è la previsione delle prestazioni di efficienza di pompe volumetriche in ambito automotive. In particolare, il primo obiettivo del progetto in ordine cronologico è l'individuazione da letteratura di una o più metodologie candidate all'utilizzo per tale scopo. Il secondo obiettivo della ricerca è investigare l'applicabilità di tali metodi in un case study di pompa volumetrica automotive di riferimento e comprensivo di un processo di simulazione e di testing sperimentale di riferimento. In questa ottica, il risultato finale atteso del progetto consta nella formalizzazione di una proposta di metodologia di robust design con focus 1) sulla sua applicazione al caso di interesse a fini esemplificativi, 2) sulle sue limitazioni in base alle caratteristiche del metodo impiegato e dei processi di simulazione ed analisi sperimentale considerati, 3) sulle azioni correttive future necessarie a superare tali limiti e 4) sulla possibilità di estendere la metodologia scelta ad altri ambiti applicativi similari di interesse dell'impresa.

**English version**

The research project aims to investigate the robust design methods of simulation processes based on numerical models. The reference application area is the prediction of the efficiency performance of



Funded by the  
European Union  
NextGenerationEU



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



Università  
degli Studi  
di Ferrara

volumetric pumps in the automotive sector. In particular, the first objective of the project in chronological order is the identification from the literature of one or more candidate methodologies for use for this purpose. The second objective of the research is to investigate the applicability of these methods in a reference automotive positive displacement pump case study including a reference experimental testing and simulation process. From this point of view, the expected final result of the project consists in the formalization of a robust design methodology proposal with focus 1) on its application to the case of interest for exemplifying purposes, 2) on its limitations based on the characteristics of the method used and the simulation processes and experimental analysis considered, 3) on the future corrective actions necessary to overcome these limits and 4) on the possibility of extending the chosen methodology to other similar application areas of interest to the company.

Impatto in relazione a uno o più dei seguenti fattori: (i) miglioramento della sostenibilità ambientale; (ii) accelerazione di processi di trasformazione digitale; (iii) promozione dell'inclusione sociale

L'obiettivo dell'impresa correlato al progetto è migliorare l'affidabilità dei processi di simulazione disponibili per il caso trattato con il fine ultimo di sostituire test sperimentali con simulazioni virtuali in ottica di trasformazione digitale, miglioramento della competitività dei processi industriali di sviluppo e rimpiazzo di test sperimentali ambientalmente impattanti con attività di simulazione che rispettino il principio DNSH.