

GIULIO CALLEGARO

Dottorando in Automotive Engineering for Intelligent Mobility

E-mail: callegarogiulio@gmail.com

Località: Veduggio (TV), Italia

Telefono: +39 342 066 7934

Nazionalità: Italiana

PROFILO DI RICERCA

La mia principale attività di ricerca si concentra sull'impiego della fluidodinamica computazionale (CFD) monodimensionale e tridimensionale, in larga parte attraverso strumenti di simulazione open-source. Il principale ambito applicativo riguarda i motori a combustione interna, sia a due sia a quattro tempi. L'attività è rivolta in particolare allo studio dei fenomeni fluidodinamici nei sistemi di aspirazione e scarico e dei processi in cilindro durante il ricambio della carica, con attenzione alla valutazione e all'ottimizzazione di parametri prestazionali quali rendimento volumetrico, delivery ratio, charging efficiency, trapping efficiency e scavenging efficiency. Ulteriori interessi comprendono la modellazione di flussi reattivi e della combustione, nonché la simulazione dell'iniezione diretta e indiretta di combustibile.

Le conoscenze e le metodologie sviluppate nell'ambito della CFD motoristica sono trasferibili anche ad altre applicazioni termo-fluidodinamiche, tra cui l'ottimizzazione di pale eoliche e i problemi di scambio termico.

Mi considero un ricercatore ottimista e ambizioso, determinato a perseguire obiettivi sfidanti con costanza, integrità e perseveranza. Affronto con entusiasmo e curiosità problemi di ricerca in continua evoluzione, cogliendo ogni opportunità per ampliare le mie competenze tecniche e affinare il mio metodo scientifico. Attribuisco grande valore al lavoro di squadra e alla collaborazione interdisciplinare, soprattutto quando l'integrazione di competenze complementari consente di ottenere risultati più rigorosi e accurati, sia nella ricerca fondamentale sia in quella applicata.

ESPERIENZA DI RICERCA

2024–2025

Tirocinio di ricerca

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena, Italia

Progetto di ricerca: "Studio delle potenzialità dei motori free-piston".

FORMAZIONE

Nov 2025–Presente

Dottorando in Automotive Engineering for Intelligent Mobility

Università di Bologna e Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Italia

Ott 2020–2024

Laurea Magistrale in Ingegneria del Veicolo

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena, Italia
Votazione finale: 110/110 e lode.

Ott 2016–Lug 2020

Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica

Università degli Studi di Padova, Padova, Italia

Set 2011–Giu 2016

Diploma di Liceo Scientifico – Scienze Applicate

*Istituto Statale di Istruzione Superiore "Primo Levi",
Montebelluna, Italia*

PROGETTI DI RICERCA E TESI

Tesi di Laurea Magistrale — "Modellazione CFD 3D, tramite software open-source, di un motore 2 tempi a pistoncini contrapposti alimentato a idrogeno"

La tesi ha valutato l'impiego del framework CFD open-source OpenFOAM per l'analisi tridimensionale dei processi di lavaggio, iniezione e combustione in un motore a due tempi a pistoncini contrapposti alimentato a idrogeno. La geometria è stata sviluppata in SolidWorks, adattata in Blender e discretizzata mediante una strategia di mesh ibrida basata su blockMesh e snappyHexMesh. Sono state sviluppate funzioni dedicate in C++ per il calcolo di portate, moto di swirl e rapporto di equivalenza, oltre che per facilitare l'esportazione dei dati. Le simulazioni hanno impiegato condizioni al contorno derivate da GT-Power. Sono stati confrontati due profili di iniezione per individuare la configurazione in grado di massimizzare la massa di idrogeno intrappolata e ottenere la distribuzione della miscela più favorevole nel cilindro. Sono stati inoltre condotti sweep dell'anticipo di accensione e del rapporto di equivalenza per analizzarne gli effetti su efficienza ed emissioni di NOx. Lo studio ha evidenziato il potenziale di OpenFOAM per l'analisi CFD avanzata di motori alimentati a idrogeno.

Progetto di Ricerca Magistrale — “Studio e simulazione dell’ibridizzazione di un veicolo compatto: applicazione su Volkswagen Polo 1.0 MPI”

Il progetto ha analizzato l’ibridizzazione di una Volkswagen Polo 1.0 MPI mediante un’architettura parallela P3 che combina un motore elettrico con un sistema di frenata rigenerativa. In MATLAB/Simulink sono state implementate logiche di start&stop, gestione dei cambi marcia e strategie di recupero energetico. Il veicolo simulato ha mostrato una riduzione delle emissioni di CO e un miglioramento dell’efficienza complessiva nel ciclo WLTP, insieme a significativi incrementi prestazionali, tra cui un aumento di 39 km/h della velocità massima e una riduzione del 52% del tempo di accelerazione 0–100 km/h.

Tesi di Laurea Triennale — “Sistema di frenata rigenerativa con batteria e supercondensatore per veicoli elettrici e ibridi”

Tesi bibliografica incentrata su un’architettura avanzata di frenata rigenerativa che integra un sistema ibrido di accumulo energetico composto da batteria e supercondensatore con un motore BLDC. Il sistema analizzato impiega una strategia di commutazione per ottimizzare il trasferimento e l’utilizzo dell’energia recuperata, mentre la distribuzione della forza frenante e la regolazione della coppia sono gestite rispettivamente mediante una rete neurale artificiale e un controllore PI. L’architettura di riferimento è stata validata tramite simulazioni numeriche e prove sperimentali.

COMPETENZE TECNICHE

Fluidodinamica computazionale: strumenti CFD open-source e commerciali per la generazione di mesh e la simulazione di ricambio della carica/lavaggio, iniezione di combustibile e combustione.

Software CFD: OpenFOAM, STAR-CCM+, ParaView; esperienza nell’impiego di condizioni al contorno derivate da GT-Power per studi CFD motoristici.

CAD e modellazione 3D: CATIA V5, SolidWorks, Blender, FreeCAD; preparazione e riparazione di geometrie per la simulazione numerica.

Generazione della mesh: workflow di meshing in OpenFOAM, inclusi blockMesh e snappyHexMesh; preparazione delle superfici e valutazione della qualità della mesh.

Programmazione e strumenti numerici: C++, MATLAB/Simulink, Java, PHP, HTML, Pascal.

Analisi dati e attività di ricerca: problem solving tecnico, analisi dei dati, comunicazione scientifica, organizzazione autonoma del lavoro e collaborazione in team multidisciplinari.

LINGUE

Italiano: Madrelingua

Inglese: B2

Spagnolo: Base

Certificazione: Cambridge English Certificate — Level C

INTERESSI

Automobilismo, motociclismo, alpinismo, corsa, viaggi, musica e lettura di riviste scientifiche.