

Modellistica ed Ottimizzazione di Motori a Combustione Interna

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/ 08	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti: Nessuno

Classi				
Docenti				

OBIETTIVI FORMATIVI

Il Corso ha l'obiettivo di presentare le principali metodologie di indagine numerica per il progetto ottimale e l'analisi di motori a combustione interna (MCI) alternativi. Si forniranno agli studenti gli elementi necessari alla corretta interpretazione dei risultati ottenibili con i diversi approcci modellistici, evidenziandone limiti e potenzialità. Ci si focalizzerà sulla modellistica dei fenomeni interni ed esterni ai cilindri e si amplierà l'analisi all'intero sistema motore-veicolo, (tradizionale o ibrido), per la previsione delle emissioni di CO₂. E' previsto l'impiego di codici di simulazione motore e di codici di ottimizzazione di largo uso industriale.

PROGRAMMA

Approcci modellistici 0D, 1D e 3D. Limiti e potenzialità. Modello termodinamico 0D. Equazioni di bilancio della massa e dell'energia. Approccio semplificato per l'analisi della combustione e calcolo inverso della legge di rilascio del calore. Modelli quasi-dimensionali di combustione in MCI ad accensione comandata. I principi della geometria frattale e loro utilizzo nella descrizione geometrica di un fronte di fiamma turbolento. Modelli quasi-dimensionali di turbolenza. Modelli di formazione degli inquinanti in un MCI ad accensione comandata. Modelli per la previsione della detonazione. Schemi di cinetica chimica. Calcolo dell'anticipo al limite di detonazione. Richiami sulle equazioni del moto 1D, linee caratteristiche e invarianti di Riemann. Dimensionamento di un sistema di aspirazione per la massimizzazione del coefficiente di riempimento. Sistemi di distribuzione flessibili. Modelli per l'analisi di motori Sovralimentati. Metodologie di accoppiamento motore-turbocompressore. Analisi del funzionamento in transitorio. Modelli 3D e problematiche di costruzione e movimentazione del dominio di calcolo. Applicazioni industriali dei modelli 3D. Approcci integrati 1D/3D e applicazioni. Integrazione motore/veicolo (tradizionale e ibrido) per la stima delle emissioni di CO₂ su cicli di omologazione. Procedure di ottimizzazione e calibrazione numerica motore. Confronti con risultati sperimentali. Esercitazioni con impiego di codici di simulazione e ottimizzazione di ampia diffusione in ambito industriale.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni ed esercitazioni in aula – Applicazioni numeriche con l'adozione di specifici codici di simulazione di ampia diffusione industriale e loro impiego per lo sviluppo di progetti numerici su specifiche tematiche con lavori singoli o di gruppo.

MATERIALE DIDATTICO

“Motori a Combustione Interna” Giancarlo Ferrari – Ed. Esculapio, 2016
 “Internal Combustion Engines Fundamentals” J. B. Heywood – McGraw Hill inc.
 Appunti ed approfondimenti relativi alle lezioni in aula – sito docenti
 Codici di simulazione a carattere didattico

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale(*)	<input checked="" type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>
Altro	(*) la prova orale include una discussione dell'elaborato numerico sviluppato					