

Informazioni generali

- Anno di corso: 2
- Semestre: 2
- CFU: 6
- Insegnamento tenuto in lingua **INGLESE**

Docente responsabile

[Stefano CORDINER](#) , [Lorenzo BARTOLUCCI](#)

Obiettivi formativi

Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire agli allievi una formazione scientifica approfondita per affrontare correttamente i problemi di progettazione, scelta e gestione dei nuovi sistemi propulsivi per la mobilità sostenibile a partire dalle soluzioni attuali con motori a combustione interna nonché di creare i presupposti per lo sviluppo di soluzioni innovative e a basso impatto ambientale. A tal fine gli allievi svilupperanno conoscenze approfondite dei principi di funzionamento dei sistemi propulsivi per il trasporto e apprenderanno procedure di simulazione per la loro verifica e dimensionamento. Particolare attenzione è infine dedicata allo sviluppo tecnologico più recente della tecnologia dei motori a combustione interna finalizzato a superare gli attuali limiti in termini di emissioni ed efficienza e definire scenari innovativi di mobilità sostenibile.

Programma del corso

Generalità sui motori alternativi a combustione interna: Caratteristiche e classificazione, analisi termodinamica e prestazionale dei motori alternativi a combustione interna, Analisi sperimentale delle prestazioni di un motore a combustione interna.

Alimentazione aria Motori 4 tempi: coefficiente di riempimento e sua valutazione; effetti quasi-stazionari; dimensionamento delle valvole; influenza di altri parametri motoristici; sistemi Variable Valve Actuation. Fenomeni non stazionari nei condotti di aspirazione e scarico: inerzia e propagazione ondosa; sistemi a geometria variabile; modelli di calcolo per il processo di alimentazione dell'aria nel motore a quattro tempi; Turbolenza (cenni); swirl, squish, tumble; motori a carica stratificata.

Combustibili tradizionali ed alternativi; Proprietà dei combustibili per motori. Generalità sui combustibili; dosatura stechiometrica; potere calorifico Combustibili gassosi: gas naturale, idrogeno e miscele. bio-etanolo, bio-diesel e DME. Caratteristiche e loro impiego nei motori: soluzioni tecniche, prestazioni ed emissioni. Alimentazione Combustibile Motori Otto: carburatore (cenni); sistemi di iniezione; sonda lambda. Motori Diesel: sistemi di iniezione e iniettori; dimensionamento di massima. Prove sperimentali su un sistema di iniezione Diesel Common Rail.

Combustione: Fondamenti analitici dello studio della combustione; termodinamica dei processi di combustione; calcolo della composizione chimica e della temperatura adiabatica in equilibrio; fenomeni di trasporto (cenni); cinetica chimica (cenni). Combustione nei motori Otto e Diesel.

Emissioni e sistemi per il loro abbattimento; meccanismi di formazione, effetti sulla salute e sull'ambiente, misura delle emissioni; influenza dei parametri motoristici; cicli di prova e normativa; procedure e sistemi per la riduzione delle emissioni nei motori.

Mobilità ecosostenibile. Principi di funzionamento dei veicoli ibridi: soluzione serie e parallelo; motori a c.i. ed elettrici impiegati; frenata rigenerativa; batterie al litio, prestazioni e prospettive. Veicoli ibridi plug-in, motori a c.i. "range extender". Veicoli elettrici, caratteristiche e prospettive.

Per tutti gli argomenti del corso verranno presentati gli strumenti di simulazione numerica.

Eventuali propedeuticità

Fisica Tecnica, Macchine

Testi di riferimento

- Dispense fornite dal docente

Modalità d'esame

L'esame prevede due prove di accertamento intermedio, che si svolgono rispettivamente a metà ed al termine del periodo didattico in cui è svolto il corso, e una prova orale. All'orale sono

ammessi gli studenti che hanno conseguito una valutazione complessiva di almeno 18 punti su 30 nelle due prove di accertamento. Opzionalmente, ai fini della discussione orale il candidato può concordare con il docente la realizzazione di un progetto di applicazione dei concetti e delle metodologie studiate durante il corso. In tal caso, la discussione del progetto costituirà la parte prevalente della prova orale. La prova orale concorre alla valutazione finale nei termini di una media pesata.

La valutazione di una singola prova di accertamento viene espressa nei seguenti livelli: ottimo, buono, discreto, sufficiente, insufficiente. La valutazione complessiva delle prove di accertamento o dei recuperi che vertono sull'intero programma viene espressa con un punteggio da 18 a 30, se sufficiente; insufficiente altrimenti.

Per superare l'esame occorre riportare un voto non inferiore a 18/30; a tal fine, lo studente deve dimostrare di aver acquisito una conoscenza sufficiente degli argomenti trattati durante il corso ed una conoscenza di base degli aspetti fondamentali relativi allo scambio di lavoro, all'efficienza dei processi, al relativo impatto ambientale e di essere in grado di rispondere con sufficiente autonomia a quesiti articolati relativamente agli argomenti del programma; per conseguire una votazione superiore a 25/30, lo studente deve inoltre aver acquisito una solida e approfondita conoscenza degli argomenti del programma ed essere in grado di rispondere con buona autonomia a quesiti articolati relativamente agli argomenti del programma; per conseguire un punteggio pari a 30/30 e lode, lo studente deve invece dimostrare di aver acquisito una conoscenza eccellente di tutti gli argomenti trattati durante il corso e essere in grado di rispondere con ottima autonomia a quesiti articolati relativamente agli argomenti del programma fornendo anche soluzioni autonome.

Scheda insegnamento

 [Scheda insegnamento Powertrain for Future Mobility \(161 kB\)](#)