

Informazioni generali

- Anno di corso: 2°
- Semestre: 1°
- CFU: 6

Docente responsabile

[Michele MANNO](#)

Obiettivi formativi

- elementi fondamentali per il dimensionamento e l'interpretazione del comportamento in condizioni diverse da quelle di progetto di componenti (macchine e apparecchiature di scambio termico) e sistemi energetici complessi;
- acquisizione delle competenze fondamentali per la valutazione delle prestazioni, per il collaudo e il monitoraggio di sistemi energetici;
- impiego di software per la valutazione delle proprietà dei fluidi tecnici e per lo studio del comportamento dinamico di componenti e sistemi energetici.

Programma del corso

Dimensionamento di macchine e apparecchiature di scambio termico

Architettura di turbomacchine multistadio e problematiche di progetto.

Turbine a gas: layout dell'impianto, caratteristiche e configurazione del compressore e dell'espansore; applicazioni.

Compressori: configurazione di stadio e di macchina per compressori assiali e centrifughi mono- e multistadio; applicazioni.

Cenni alle macchine operatrici volumetriche.

Elementi di progettazione di apparecchiature di scambio termico.

Disamina delle problematiche fenomenologiche e funzionali; individuazione delle specifiche tecniche e lineamenti di calcolo per il dimensionamento delle apparecchiature e delle superfici di scambio termico, con riferimento a scambiatori a piastre, tubi e mantello, "compatti".

Comportamento "fuori progetto" di componenti e sistemi energetici

Criteri di similitudine e loro utilizzo nel progetto, verifica e sperimentazione in scala ridotta ed in scala 1:1 nelle macchine dinamiche operatrici e motrici e nelle apparecchiature di scambio termico. Similitudini (geometrica, cinematica, dinamica, agli scambi termici, etc.) e associati indici di forma. Gruppi adimensionali di variabili; parametri corretti e loro utilizzo. Definizione dei parametri caratteristici prestazionali di macchine e apparecchiature di scambio termico e correlazioni esistenti tra di loro. Richiami sulle curve caratteristiche dimensionali ed effettive.

Studio del comportamento in condizioni di fuori progetto dei componenti di sistemi energetici: turbomacchine motrici e operatrici (compressori e pompe dinamiche, espansori a gas e a vapore); macchine operatrici volumetriche; apparecchiature di scambio termico.

Elementi per il calcolo del comportamento in condizioni di fuori progetto di sistemi energetici; applicazione a pompe di calore/macchine frigorifere.

Lineamenti e implicazioni fenomenologiche alla base della regolazione di componenti e di sistemi di conversione termomeccanica dell'energia.

Procedure per la costruzione delle curve di "correzione" delle prestazioni per il confronto tra le prestazioni misurate e le prestazioni garantite; utilizzo delle misure per la verifica delle prestazioni dei sistemi energetici (collaudo di impianti).

Esercitazioni: modellazione e analisi del comportamento dinamico di componenti e sistemi energetici mediante software Simscape.

Eventuali propedeuticità

Nessuna.

Testi di riferimento

- Dispense fornite dal docente

Modalità d'esame

L'esame di Progetto di Macchine prevede una prova orale e la presentazione delle esercitazioni svolte.

La prova orale ha lo scopo di verificare l'apprendimento e la padronanza dei concetti teorici del corso, nonché la capacità di discutere criticamente problemi legati agli argomenti affrontati nel corso.

Per superare l'esame lo studente dovrà inoltre presentare le esercitazioni, svolte durante il corso in gruppi di due o tre studenti, riguardanti la soluzione di problemi sul dimensionamento di massima e sul comportamento fuori progetto di componenti e sistemi mediante l'impiego di software quali CoolProp, FluidProp (per la valutazione delle proprietà dei fluidi), Matlab e Simscape.

Percorsi personalizzati

- Componenti e processi industriali

Scheda d'insegnamento



[Scheda insegnamento Progetto di Macchine \(96 kB\)](#)