

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica AA 2015-2016

Codice e denominazione: **Impianti per l'Energia**

Settore Scientifico Disciplinare: ING-IND-09

Crediti: 6

Obiettivi formativi specifici

Obiettivo del modulo è quello di fornire all'allievo i fondamenti dello studio dei sistemi energetici basati sulla tecnologia delle turbine a gas, con particolare riguardo ai cicli combinati ed ai cicli misti, ed alle loro prestazioni in condizioni di on-design e off-design con cenni agli aspetti termoeconomici e di impatto ambientale. Considerazioni sul blade cooling e del suo impatto sulle performance del sistema; generalità sulle camere di combustione e sulle tecniche di riduzione delle emissioni inquinanti. Considerazioni sull'utilizzo di combustibili non convenzionali. Considerazioni sulla cogenerazione ad alto rendimento e sul mercato dell'energia.

Contenuti essenziali:

- Il mercato delle turbine a gas (heavy-duty e aeroderivate); cenno sugli sviluppi dei componenti delle turbine a gas: compressore, espansore, camera di combustione, ausiliari, sistema di controllo.
- La cogenerazione in Italia e la sua evoluzione; la deliberazione 42/02; la cogenerazione ad alto rendimento (CAR); i Certificati Bianchi; esempi applicativi su cicli combinati.
- Cicli combinati: caldaia a recupero a più livelli di pressione; il degasatore; caldaia once through; aspetti economici e costruttivi; controllo e gestione flessibile dei cicli combinati, controllo emissioni NOx e CO.
- L'evoluzione del mix produttivo italiano e l'impatto delle fonti rinnovabili; gli strumenti incentivanti e i loro effetti sul mercato elettrico; gli effetti sulla gestione dei grandi impianti termoelettrici (cicli combinati).
- Cicli a gas avanzati; a combustione esterna; ad iniezione di vapore, d'acqua; ad aria umida; a recupero chimico.
- Espansore TG: materiali, tecniche di refrigerazione, barriere termiche, modellizzazione del blade cooling e tecniche innovative (steam – water cooling); impatto sulle prestazioni del ciclo.
- Combustore: tipologie, emissioni, controllo delle emissioni, combustori innovativi; minimo tecnico dei cicli a gas legati alle emissioni.
- Modelli di off-design delle turbine a gas terrestri; transitori delle turbine a gas; avviamenti, presa carico, ecc.; sistemi di regolazione e controllo.
- Regolazione delle turbine a gas e dei cicli combinati: avviamento e presa carico; shut down. Flessibilizzazione dei cicli combinati.
- Seminari sulla gestione degli impianti di potenza; visite tecniche a centrali di potenza e aziende del settore.

Capacità che si intende conferire allo studente:

- Comprensione dei cicli innovativi basati sulla tecnologia delle turbine a gas.
- Capacità di simulazione in condizioni di progetto di turbine a gas e cicli avanzati.
- Capacità di analizzare condizioni di fuori progetto e di transitorio delle turbine a gas.
- Capacità di comprendere le linee di sviluppo della ricerca internazionale del settore.

Tipologia delle forme didattiche e loro articolazione:

Il corso è organizzato in cicli di lezione per ogni argomento fondamentale, sono previste esercitazioni di calcolo di cicli a gas e cicli combinati; è inoltre prevista una esercitazione in laboratorio (Savona) su un test rig con turbina a gas rigenerata

Tipologia e modalità delle prove di verifica: esame orale finale

Riferimenti Bibliografici:

- G. Lozza: Turbine a Gas e Cicli Combinati, Pitagora Ed., 1997.