



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

## CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2023/2024

### Gestione dei Sistemi Energetici ( I4M ) - Carapellucci Roberto - Di Battista Davide -

(Aggiornato il 15-09-2023)

#### **Contenuti del corso (abstract del programma):**

Metodologie di analisi e ottimizzazione dei sistemi energetici. Analisi exergetica. Analisi della pinch technology. Mercato elettrico e del gas naturale. Impianti a ciclo combinato gas-vapore. Sistemi di cogenerazione. Pile a combustibile. Soluzioni impiantistiche con rimozione della CO<sub>2</sub>.

#### **Programma esteso:**

METODOLOGIE DI ANALISI E OTTIMIZZAZIONE DEI SISTEMI ENERGETICI. Analisi exergetica: richiami sull'analisi energetica e sull'analisi entropica; diverse forme di exergia; bilancio exergetico per un volume di controllo; analisi exergetica di processi elementari e di sistemi integrati. Analisi della pinch technology: progetto e ottimizzazione di reti di scambiatori di calore; apparecchiature di scambio termico e curve caratteristiche di prestazione; progetto in condizioni di massimo recupero energetico; rilassamento della rete; progetto in condizioni di minimo costo. MERCATO ELETTRICO E DEL GAS NATURALE. Sistema elettrico nazionale: produzione e fabbisogno; liberalizzazione e sistema delle tariffe; assetto del mercato elettrico e operatori; borsa elettrica e costi di trasporto; gestione degli impianti di produzione. SISTEMI ENERGETICI TRADIZIONALI AD ELEVATO RENDIMENTO. Impianti a ciclo combinato gas-vapore: cicli combinati basati su turbine a gas di tipo industriale; generalità e curve caratteristiche del generatore di vapore a recupero (GVR); influenza della combustione supplementare; bilanci energetici e assetti dei GVR a più livelli di pressione. Sistemi di cogenerazione: generalità, definizione di indici caratteristici, settori di applicazione; sistemi di cogenerazione basati su turbine a gas e turbine a vapore. SISTEMI ENERGETICI INNOVATIVI A RIDOTTE INTERAZIONI CON L'AMBIENTE. Pile a combustibile: generalità e classificazione; principio di funzionamento; schemi d'impianto per applicazioni fisse e mobili; campi di applicazione. Soluzioni impiantistiche con rimozione della CO<sub>2</sub>: generalità e problematiche; rimozione a monte e a valle del processo di combustione; schemi d'impianto.

#### **Modalità d'esame:**

L'esame prevede una prova orale in cui viene accertata l'effettiva acquisizione dei risultati di apprendimento da parte dello studente.

### **Risultati d'apprendimento previsti:**

Conoscenza delle metodologie di analisi dei sistemi energetici e capacità di applicazione ai fini di una loro ottimizzazione tecnico-economica. Conoscenza dei principali sistemi energetici tradizionali ad elevato rendimento e innovativi a ridotte interazioni con l'ambiente e capacità di analisi degli stessi sul piano impiantistico, energetico e ambientale.

### **Testi di riferimento:**

Kotas, T.J., The Exergy Method of Thermal Plant Analysis, Butterworths, London.

Bejan, A., Tsatsaronis, G., Moran, M., Thermal Design & Optimization, John Wiley & Sons, New York.

Lozza, G., Turbine a gas e cicli combinati, Progetto Leonardo Bologna.

Della Volpe, R., Macchine, Liguori Editore Napoli.

DOE, Fuel cell handbook, Department of Energy, USA, DOE/NETL-2002/1179, november 2002.