

Tecniche e modelli per la refrigerazione

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/10	9		X		X		X	

Insegnamenti propedeutici previsti:

Classi			
Docenti	Alfonso William MAURO		

OBIETTIVI FORMATIVI

Approfondire la termodinamica dei cicli inversi a gas, dei cicli ad assorbimento e di quelli per la “liquefazione” di gas. Introdurre le problematiche più attuali e le relative innovazioni nella refrigerazione. Per le macchine a compressione di vapore, fornire conoscenze termodinamiche e tecniche per la scelta della tipologia di componenti, dello schema di impianto e il loro dimensionamento nelle applicazioni della refrigerazione e della climatizzazione, in base alla richiesta specifica dell’utenza. Modellare i singoli componenti e calibrare tali modelli da dati sperimentali. Cimentarsi nell’uso consapevole di tali modelli per la progettazione efficace e ottimizzata e la simulazione energetica dell’intera macchina.

PROGRAMMA

Contenuti:

Cicli inversi a gas e produzione di “gas liquefatti” tramite cicli Linde e Claude: analisi termodinamica dei cicli base e modificati. Macchine frigorifere ad assorbimento: schemi, analisi e progettazione termodinamica. Cicli inversi a compressione di vapore: schemi avanzati per l’efficientamento energetico e per specifiche architetture di impianto terrestri o per mezzi di trasporto; focus sui nuovi fluidi frigorigeni a basso impatto ambientale (anidride carbonica e fluidi a basso GWP). Impianti a compressione di vapore criogenici: cicli in auto cascata. Compressori per la refrigerazione di tipo scroll, a vite, alternativi, a vani oscillanti, a palette: approfondimenti tecnici, relativi limiti di impiego; modellizzazione e simulazione con calibrazione da dati sperimentali. Scambiatori di calore per la refrigerazione di tipo: a piastre, a tubi e mantello, a batteria alettata: dettagli tecnici, criteri di scelta e limiti operativi, modellizzazione (fenomenologia e metodi predittivi per lo scambio termico bifasico), calibrazione, ottimizzazione progettuale, esperienze di laboratorio. Espansione tramite capillari, short-orifice, eiettori, valvole elettroniche: modellizzazione e calibrazione su dati sperimentali, esperienze di laboratorio. Simulazione del funzionamento del sistema per ricavare mappe di prestazione e ottimizzazione progettuale multi-variata. Principali architetture di impianto per applicazioni terrestri e per il trasporto. Innovazioni e brevetti recenti nella refrigerazione. Seminari svolti da specialisti del settore.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni ed esercitazioni in classe; lavoro di gruppo per la preparazione di un elaborato progettuale; esempi svolti in classe di codici di calcolo in Matlab dedicati all’analisi termodinamica e alla modellizzazione di impianti e componenti per la refrigerazione. Visite in laboratorio. Esempi di utilizzo di software specifici: CoolProp, Refprop, Amesim. Seminari di approfondimento.

MATERIALE DIDATTICO

Materiale didattico:

Dispense delle lezioni;
W. Stoecker, Industrial refrigeration handbook, Ed. Mc-Graw Hill;
R. J. Dossat, T. J. Horan - Principles of Refrigeration, Ed. Wiley.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	X
Altro	Si può essere esonerati dalla discussione orale della parte di programma relativa agli scambiatori di calore svolgendo delle attività specifiche in laboratorio. Si può essere esonerati dalla discussione orale della parte teorica relativa alla modellizzazione di singoli componenti, svolgendo e discutendo un progetto con dati assegnati dal docente sui corrispondenti argomenti.					