

**Programma di
SISTEMI ENERGETICI
(cod. 60219)**

Docente: Prof. Ing. Alberto Traverso

A.A. 2014-2015

A) ELEMENTI DI TERMODINAMICA E DI FLUIDODINAMICA APPLICATA

Fabbisogno energetico, fonti energetiche. Tipologie di macchine. Unità di misura. Principali piani termodinamici. Sistema chiuso e aperto; lavoro scambiato; significato tecnico del I° e del II° principio della termodinamica.

Trasformazioni isobara, isocora, isoterma, adiabatica, politropica. Rendimenti: ideale, limite e reale; rendimento adiabatico e politropico. Ciclo termodinamico. Equazione dell'energia e del lavoro in forma termodinamica o meccanica, per macchine motrici od operatrici.

B) MOTORI ALTERNATIVI A COMBUSTIONE INTERNA

Schema meccanico e cicli termodinamici di riferimento. Motori a quattro e a due tempi. Motori a combustione interna ad accensione spontanea e ad accensione comandata. I grandi motori marini. Espressione del rendimento termodinamico. Confronto tra il ciclo Beau de Rochas e ciclo Diesel. Ciclo Limite. Reazione di combustione e dissociazione. Carburazione e iniezione. Distribuzione ideale e reale. Combustione anormale, detonazione e preaccensione. Valutazione della potenza erogata e sua regolazione. Cenni ai sistemi di sovralimentazione.

C) IMPIANTI A VAPORE

Cicli a vapore e relativi impianti: espressione del rendimento; metodi per migliorare il rendimento dei cicli a vapore; la rigenerazione; il bilancio termico; aspetti generali del circuito; circuiti a contropressione e cogenerativi. Metodi di regolazione degli impianti a vapore.

Componenti dei cicli a vapore: turbine e canali di espansione; il condensatore; il degasatore; gli scambiatori rigenerativi a miscela ed a superficie; tipologie costruttive; acqua di alimento e impianto; cenni alle torri evaporative ad umido-secco; il condensatore a secco; eiettori per il vuoto al condensatore; generatori di vapore: circolazione naturale e circolazione assistita e forzata; circuito fumi e aspetti corrosivi.

D) IMPIANTI A TURBINA A GAS E CICLI COMBINATI

Cicli a gas: ciclo semplice ideale, limite e reale; rendimento del ciclo ideale; condizioni di massimo lavoro utile; rendimento del ciclo limite e del ciclo reale. Il diagramma Lavoro Specifico e Rendimento; Principali componenti turbogas; il ciclo rigenerato ideale e reale e prestazioni; il ciclo con intercooling ideale e reale e prestazioni; il ciclo con ricombustione ideale e reale e prestazioni.

Cicli combinati: cenni alle tipologie di cicli combinati; la caldaia a recupero ad un livello di pressione, il pinch point e il subcooling; il rendimento dei cicli combinati.

E) IMPIANTI A ENERGIA SOSTENIBILE

Impianti idroelettrici e sistemi di pompaggio. Impianti geotermici. Impianti ad energia solare. Impianti eolici. Cenni ad impianti a biogas, impianti a biomassa, teleriscaldamento e cogenerazione ad altro rendimento.

BIBLIOGRAFIA

ACTON O., CAPUTO C. - (1) Introduzione allo studio delle macchine; (2) Impianti motori; (4) Turbomacchine - UTET

RENATO DELLA VOLPE, Macchine - Liguori

RENATO DELLA VOLPE, Esercizi di Macchine - Liguori

BENSON S. - The Thermodynamics and Gas Dynamics of ICE - Clarendon Press

CLUP A. - Principles of energy conversion - McGraw-Hill

DIXON S.L. - Thermodynamics of Turbomachinery - Pergamon

LOZZA G. - Turbine a gas e cicli combinati - Progetto Leonardo

MORAN, SHAPIRO - Fundamentals of Thermodynamics - J.Wiley

SANDROLINI S, NALDI G. - Macchine - Pitagora

STECCO S. - Impianti di conversione energetica - Ed. Pitagora

TAYLOR C. - The Internal Combustion Engine - MIT

VAN WYLEN, SONNTAG - Fundamentals of Thermodynamics - Wiley

VARDY A. - Fluid Principles - McGraw-Hill

NOTE

Copia del programma e informazioni circa il reperimento del materiale bibliografico indicato vengono fornite direttamente dal Docente.

Le dispense sono reperibili su aula web.

L'esame di SISTEMI ENERGETICI consiste nella sola prova orale: risposta a due domande da parte della Commissione e breve discussione di uno degli esercizi svolti in classe. È comunque necessario presentare tutti gli esercizi svolti in aula.