



INSEGNAMENTO: Macchine & Sistemi Energetici Tradizionali

DOCENTE: Bonfiglioli A. (6 CFU) e Magi V. (3 CFU)

e-mail: aldo.bonfiglioli@unibas.it,
vinicio.magi@unibas.it

sito web:
[http://oldwww.unibas.it/utenti/bonfiglioli/
www.html](http://oldwww.unibas.it/utenti/bonfiglioli/www.html)

Lingua di insegnamento: italiano

n. CFU: 9

n. ore: 90

A.A.: 2015-2016

Sede: PZ

Semestre: 2

CONTENUTI

Classificazione delle macchine. Richiami di termodinamica e di fluidodinamica. Definizione dei rendimenti, recupero e controrecupero. Triangoli di velocità. Ugelli. Turbine idrauliche: Pelton, Francis, Kaplan, ad elica. Macchine operatrici idrauliche. Impianti a vapore e a gas. Turbine a vapore e a gas, ad azione ed a reazione. Motori a combustione interna: generalità, classificazione; cicli ideale, limite, convenzionale e reale. Compressori volumetrici alternativi.

METODI DIDATTICI (barrare una o più caselle)

Lezioni teoriche frontali

Esercitazioni

Esercitazioni in laboratorio

Esercitazioni progettuali

Visite tecniche

Altro (specificare) _____

TESTI DI RIFERIMENTO

Catalano L.A., Napolitano M. Elementi di Macchine Operatrici a Fluido. Pitagora Editrice, Bologna. ISBN:88.371.1241.6 Capetti A. Macchine Termiche. UTET, Torino. M. Napolitano, P. De Palma, and G. Pascazio. Appunti dei corsi impartiti presso il Politecnico di Bari

MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

indirizzo web: <http://oldwww.unibas.it/utenti/bonfiglioli/www.html>

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso intende fornire le nozioni di base per l'analisi dei sistemi energetici a fluido, sia in condizioni nominali di funzionamento, sia in condizioni diverse da quelle di progetto. Oltre all'applicazione dei principi di termodinamica-energetica e di fluidodinamica a tali sistemi, saranno illustrati anche criteri di scelta ed elementi per la valutazione dell'influenza del singolo componente sulle loro prestazioni.

PREREQUISITI Fisica Tecnica (obbligatorio)

MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO (barrare una o più caselle)

Prove di verifica intermedie

Esame scritto

Discussione di un elaborato progettuale

Prova pratica

Esame orale

Altro (specificare) le norme per lo svolgimento delle prove d'esame sono reperibili qui:
http://oldwww.unibas.it/utenti/bonfiglioli/Prove_di_esame.html

PROGRAMMA ESTESO

Classificazione delle macchine

Richiami di termodinamica

Primo e secondo principio della termodinamica

Punto di vista euleriano e lagrangiano

Sistema di riferimento fisso e rotante

Macchine termiche ed idrauliche

Macchine volumetriche e turbomacchine

Cicli termodinamici: rendimenti

Gas termicamente e caloricamente perfetti

Diagrammi (p,v) e (T,s)

Trasformazioni: isentropica, isobara, isocora, isoterma



Calore specifico: definizione ed interpretazione grafica

Traformazioni politropiche: calcolo del lavoro

Lavoro minimo di compressione

Controrecupero e rendimenti di compressione

Recupero e rendimenti di espansione

Flusso quasi-unidimensionale di un fluido comprimibile

Limiti di validità

Flusso isoentropico

Grandezze totali e critiche

Legge delle aree

Portata in massa

Ugelli convergenti

Ugelli convergenti-divergenti

Triangoli di velocità

Macchine operatrici idrauliche:

Classificazione e richiami di fluidodinamica

Pompe centrifughe

Componenti della macchina

Importanza del campo di forze centrifughe

Girante

Scorrimento

Diffusore

Lavoro delle resistenze passive

Similitudine fluidodinamica

Curve caratteristiche

Curve caratteristica dell'impianto; punto di funzionamento e stabilità di funzionamento

Regolazione

Cavitazione: altezza massima d'installazione

Pompe in serie ed in parallelo

Numero di giri caratteristico: progetto di massima e scelta di una pompa

Turbine idrauliche:

Classificazioni

Parametri fondamentali di funzionamento

Il diagramma collinare di una turbina idraulica

Similitudine fluidodinamica, numero di giri e portata specifici

Numero di giri caratteristico: scelta della turbina

Turbine Pelton:

Linea dei carichi (piezometrico e totale) nella macchina;

Descrizione della macchina

Triangoli delle velocità

Rendimento idraulico, coppia, potenza

Massimo salto utilizzabile

Regolazione e curve caratteristiche

Turbine Francis:

Linea dei carichi (piezometrico e totale) nella macchina

Descrizione della macchina

Triangoli delle velocità; coefficiente di velocità

Grado di reazione

Numero di giri caratteristico;

Regolazione e curve caratteristiche

Turbine Kaplan:

Descrizione della macchina

Triangoli delle velocità: vortice libero

Regolazione e curve caratteristiche



Utilità del diffusore; cavitazione
Compressori volumetrici alternativi:
Schemi costruttivi
Ciclo ideale, reale e convenzionale
Regolazione per: variazione del numero di giri; laminazione all'aspirazione;
riflusso; anticipo/posticipo chiusura valvole; variazione del grado di spazio morto;
tutto o niente
Compressori pluristadio: schemi costruttivi e regolazione
Impianti Turbogas
Generalità: problematiche, classificazione e notazione
Turbina a ciclo semplice non rigenerativo:
ciclo
impianto
rendimento termico ideale e limite
influenze sul rendimento termico limite
lavoro massico ideale
perdite della turbina a ciclo semplice
cicli semplici reali
rendimento termico globale
influenza del rapporto manometrico di compressione sul ciclo reale
influenza della temperatura
influenza dei rendimenti particolari
dosatura del combustibile
Turbina a ciclo rigenerativo
Turbina a ciclo complesso
Turbine assiali
Turbina semplice assiale ad azione
Turbina semplice assiale a reazione
Motori a combustione interna

DATE DI ESAME PREVISTE

15.2.2016; 25.3.2016; 20.5.2016; 29.7.2016; 23.9.2016; 25.11.2016

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI NO X

ALTRE INFORMAZIONI
