



---

**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>

Lingua di insegnamento: italiano

---

n. CFU: 9

n. ore: 90

A.A.: 2014-2015

Sede: Potenza

Semestre: secondo

---

**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; Appunti dei docenti reperibili sul sito web del corso.

---

**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**

---

**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

Le norme per lo svolgimento dell'esame sono disponibili all'URL:  
<http://oldwww.unibas.it/utenti/bonfiglioli/www.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 dell 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

---

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI    SI     NO

---

ALTRE INFORMAZIONI

---