

# **PROGRAMMA di MECCANICA MACCHINE E SISTEMI PROPULSIVI e LABORATORIO MACCHINE A FLUIDO**

**Classe 5 B TL  
A.S. 2022-2023**

**Prof.ssa L. Setzu  
Prof. L. Muceli**

*Libro di testo: Pidotella – Corso di Meccanica, Macchine ed Energia – vol. 3 – Zanichelli  
Caligaris-Fava-Tomasello - Manuale di Meccanica - Hoepli*

## **Trasmissione del calore**

Calore e temperatura.  
Scale termometriche e unità di misura.  
Significato fisico delle varie modalità di trasmissione del calore.  
Trasmissione del calore per conduzione, convezione e irraggiamento.  
Formule esecutive, unità di misura, coefficienti.  
Scambiatori di calore.  
Scambiatori equicorrente e controcorrente.

## **Termodinamica generale**

Calore e lavoro.  
Problematiche nella reciproca conversione.  
Unità di misura.  
Gas ideali e gas reali.  
Calori specifici a pressione costante e a volume costante.  
Leggi che regolano il comportamento dei gas ideali: leggi di Gay-Lussac, legge di Boyle-Mariotte, equazione di stato dei gas perfetti.  
Esercizi applicativi.  
Lavoro esterno per variazione di volume.  
Primo principio della termodinamica.  
Significato fisico dell'energia interna.  
Trasformazioni termodinamiche elementari.  
Convenzioni di segno per calore e lavoro.  
Trasformazioni reversibili e irreversibili.  
Trasformazione isobara e sua equazione caratteristica.  
Rappresentazione sul piano pressione-volume massico. Lavoro sotteso da una isobara sul piano p-v.  
Trasformazione isocora e sua equazione caratteristica.  
Curva sul piano p-v.  
Trasformazione isoterma e sua equazione caratteristica.  
Rappresentazione sul piano p-v e problematiche nella sua concreta realizzazione nella Tecnica.  
Espressione del lavoro isoterma.  
Trasformazione adiabatica e sua equazione caratteristica.  
Concetto di reversibilità.  
Espressione del lavoro adiabatico.  
Esercizi numerici applicativi sulle trasformazioni elementari.  
Concetto di sistema termodinamico.  
Sistemi chiusi, sistemi aperti, sistemi isolati.  
Primo principio della termodinamica applicato ai sistemi aperti.  
  
Unità di misura e applicazione alle macchine motrici e operatrici.  
Entropia e suo significato fisico.  
Unità di misura.  
Comportamento dei gas reali.  
Curva limite superiore ed inferiore.

Isoterma critica.

Titolo del vapore saturo.

Secondo principio della termodinamica.

Ciclo termodinamico elementare.

Rendimento di un ciclo termodinamico, sensi di percorrenza per cicli motori ed operatori.

Ciclo di Carnot.

Rappresentazione sui diagrammi p-v e T-s.

Rendimento del ciclo di Carnot.

### **Motori a combustione interna alternativi aeronautici**

Motori ad accensione comandata e spontanea, quattro tempi e due tempi.

Volumetria del motore e suoi parametri.

Meccanismo biella-manovella e sua nomenclatura completa.

. Esercizi numerici applicativi sui parametri volumetrici: corsa, alesaggio, cilindrata totale e unitaria, raggio manovella, volume camera combustione, rapporto volumetrico di compressione, velocità media stantuffo. Coefficiente di riempimento.

. Nomenclatura M.C.I. e sua struttura generale.

. Sistemi di alimentazione del combustibile nei motori ad accensione comandata ed accensione per compressione.

. Diagramma circolare della distribuzione di un M.C.I. quattro tempi.

. Anticipi, ritardi di apertura valvole e anticipo all'accensione.

. Ciclo Otto teorico e suo rendimento termodinamico, rapporto di compressione volumetrico.

. Ciclo Diesel teorico e suo rendimento termodinamico.

. Rapporto volumetrico di combustione.

. Esercizi applicativi.

. Espressione della potenza erogata da un MCI 2T e 4T.

. Brevi cenni alla sovralimentazione e ai suoi effetti sul coefficiente di riempimento.

. Ciclo Brayton-Joule teorico e reale, rendimento totale e rendimenti del compressore e della turbina.

### **Turboreattori aeronautici**

. Turboreattori aeronautici.

. Descrizione impiantistica generale e principio di funzionamento.

. Schemi impiantistici di turboreattore semplice, turboreattore con bypass, turbofan, turboelica.

. Struttura del turboreattore.

. Presa d'aria, compressore, combustore, turbina, cono di scarico.

. Descrizione semplificata dello stadio di compressione assiale.

. Combustori e loro tipologie più comuni.

. Materiali e struttura fisica del combustore. Aria primaria, secondaria, terziaria.

. Illustrazione della struttura generale della turbina assiale.

. Sistema di scarico e sue soluzioni costruttive nella odierna tecnica aeronautica.

. Postbruciatore e inversori di spinta.