



**ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO STATALE**  
**"ARTURO FERRARIN"**

**CATANIA**

Programma svolto di  
**MECCANICA E MACCHINE**

Classe 4<sup>a</sup> B

**Prof. Valerio Marino**

**Prof. Salvatore Arancio (ITP)**

Anno scolastico 2019 – 2020

---

**Termodinamica:**

- Stato termodinamico;
- Sistema termodinamico e ambiente circostante;
- Trasformazioni termodinamiche: trasformazioni reversibili e irreversibili;
- Trasformazioni termodinamiche tipiche: isocore, isoterme, isobare, adiabatiche, politropiche;
- Il primo principio della termodinamica;
- Energia interna;
- Entalpia;
- Calori specifici;
- Equazione dell'energia, applicazioni;
- Ciclo di Carnot, rendimento del ciclo di Carnot;
- Secondo principio della termodinamica: Enunciato di Kelvin e di Clausius;
- Cicli inversi: pompe di calore;
- Entropia;
- Trasformazioni irreversibili: disequazione di Clausius;



**ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO STATALE**  
**"ARTURO FERRARIN"**

**CATANIA**

**Motore alternativo:**

- Generalità
- Architettura del motore
- Nomenclatura
- Il ciclo Otto teorico: rappresentazione sul piano di Watt;
- Il rendimento termico;
- Il ciclo Otto reale;
- Il rendimento volumetrico;
- Accorgimenti per migliorare il rendimento globale;
- Il ciclo Diesel teorico;
- confronto fra Ciclo Otto e ciclo Diesel;
- Caratteristiche dei combustibili utilizzati;
- Il numero di Ottano di una benzina;
- titolo di una miscela;
- La carburazione;
- La potenza indicata, la potenza utile e la pressione media effettiva;
- Le curve caratteristiche del motore;

**Motore a reazione:**

- Architettura e funzionamento dei motori a reazione;
- Il ciclo Brayton teorico;
- Rendimento adiabatico del compressore;
- Rendimento adiabatico del turbo espansore;
- Il ciclo Brayton reale;
- Rendimento termico, propulsivo, di trasmissione e totale di un turboreattore;
- Combustibili, potere calorifico, rapporto di miscela;



**ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO STATALE**  
**"ARTURO FERRARIN"**

**CATANIA**

- Il diffusore: la compressione autotermodinamica;
- Caratteristiche dei compressori;
- Compressori centrifughi e assiali;
- Problemi tipici durante l'uso del compressore assiale: lo stallo rotante, il pompaggio, vibrazioni, blade off;
- Suddivisione della compressione su più compressori;
- Il motore Turbofan;
- vari tipi di camere di combustione, soluzioni costruttive, vantaggi e svantaggi;
- Il turboreattore doppio flusso;
- Il turbo espansore: caratteristiche costruttive;
- metodi di raffreddamento delle palette della turbina;
- materiali di ultima generazione per aumentare la temperatura in turbina;
- La postcombustione;
- Test principali su un turboreattore: il bird strike, il fire test, il blade off test, il sand test, il water test;
- Accessori di un turboreattore: starter, pompa idraulica, alternatore, raffreddatori olio ecc.
  
- Cenni sugli autoreattori ed endoreattori;



**ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO STATALE**  
**"ARTURO FERRARIN"**

**CATANIA**

**Laboratorio:**

- Analisi dello spaccato di un turboreattore reale;
- supporto multimediale: "Boeing 777 Flight Computer Based Training";
- I motori del Boeing 777;
- Il sistema antighiaccio del Boeing 777;
- L' A.P.U;
- Impianti di comando meccanici e Fly by Wire;
- Cenni sull'impianto idraulico, carrello, freni, condizionamento e pressurizzazione.

Catania 02/06/2020

Prof. **Valerio Marino**

Prof. **Salvatore Arancio**