



ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO STATALE
"ARTURO FERRARIN"
CATANIA

PROGRAMMA DI Discipline meccaniche e tecnologia
SVOLTO NELLA CLASSE 4 SEZ D A.S. 2013/2014

Prof. Valerio Marino

Prof. Giuseppe Gurgone

Termodinamica:

- Stato termodinamico;
- Sistema termodinamico e ambiente circostante;
- Trasformazioni termodinamiche: trasformazioni reversibili e irreversibili;
- Funzioni di stato e di trasformazione;
- 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;

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;
- Il rendimento globale;
- Accorgimenti per migliorare il rendimento globale;
- Il ciclo Diesel teorico;
- confronto fra Ciclo Otto e ciclo Diesel;
- 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;
- Diagramma della distribuzione;
- Diagramma della coppia motrice;
- Il torsionmetro;

Motore a reazione:

- Architettura e funzionamento dei motori a reazione;
- Compressori assiali e centrifughi;
- 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;
- Il diffusore: la compressione autotermodinamica;
- Caratteristiche dei compressori: lo svergolamento, il doppio compressore;
- Problemi tipici durante l'uso del compressore assiale: lo stallo rotante, il pompaggio, vibrazioni, blade off;
- Il motore Turbofan;
- vari tipi di camere di combustione, soluzioni costruttive, vantaggi e svantaggi;
- Il turboreattore doppio flusso;
- Il turbo espansore: caratteristiche costruttive;
- Il fenomeno del creep;
- metodi di raffreddamento delle palette della turbina;
- materiali di ultima generazione per aumentare la temperatura in turbina;
- La postcombustione;
- L'effusore: caratteristiche costruttive, curve caratteristiche;
- 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.
- Diagrammi caratteristici di un turboreattore: variazione dei rendimenti, della spinta e del consumo specifico al variare della quota, del numero di giri e della velocità di volo;
- Variazione del consumo specifico con: la velocità di volo, la quota, il numero di giri;
- Accorgimenti costruttivi per migliorare il rendimento propulsivo;
- Il rendimento termico reale;
- L'indice di resa;
- L'effusore;

Laboratorio:

- supporto multimediale: "Boeing 777 Flight Computer Based Training":
 - I motori del Boeing 777;
 - Test principali su un turboreattore;
 - Impianto carburante del Boeing 777;
 - La APU: accensione, spegnimento, funzionamento normale e anomalo;
- Analisi dello spaccato di un turboreattore reale;
- I Reverse;
- Analisi di un motore turbofan;
- Analisi di alcuni motori a combustione interna di tipo aeronautico: il Lycoming 435-A; il Rolls Royce Merlin 500; il Pratt & Withney R985.
- Esercizi sui vari argomenti svolti durante il corso.

Catania, 11/06/2014

Il Docente:

Prof. Valerio Marino

L'I.T.P.

Prof. Giuseppe Gurgone

Gli Alunni: