



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

**PROGRAMMA DI Discipline meccaniche e tecnologia**  
**SVOLTO NELLA CLASSE 3 SEZ D A.S. 2013/2014**

**Prof. Valerio Marino**

**Prof. Giuseppe Gurgone**

Testo adottato : Michelangelo Flaccavento "TECNICA AEROTECNICA" Vol. Unico

**Sistemi di unità di misura:**

- Grandezze fondamentali e grandezze derivate;
- Grandezze scalari e vettoriali;
- Il Sistema Internazionale, il sistema tecnico;

**Calcolo vettoriale:**

- Proiezione di un vettore in una data direzione,
- costruzione grafica della risultante di due o più vettori;

**Richiami di Fisica:**

- Stati di aggregazione della materia, massa inerziale, densità, peso specifico, volume specifico, pressione, viscosità, temperatura, principio di conservazione dell'energia;

**Statica dei fluidi:**

- Principio di Archimede;
- Principio di Pascal, il torchio idraulico: applicazioni pratiche;
- Legge di Stevin;

**Dinamica dei fluidi:**

- Fluidi ideali;
- Principio di Leonardo o di Continuità;
- Principio di Bernoulli, applicazioni pratiche: Tubo di Venturi, tubo di Pitot, anemometri

**Calorimetria e termodinamica:**

- Misura della temperatura: la scala Celsius, la scala Fahrenheit, la scala Kelvin;
- Legge di Charles;
- Legge di Gay-Lussac
- Legge di Boyle
- Equazione di stato dei gas perfetti
- Concetto di sistema e ambiente;

- Stato termodinamico;
- Sistemi aperti e chiusi;
- Trasformazioni termodinamiche tipiche: isocora, isoterma, isobara, adiabatica;
- Concetto di capacità termica e calore specifico;

### **L'atmosfera:**

- L'atmosfera e sua composizione chimica;
- Suddivisione dell'atmosfera;
- Aria Tipo Internazionale;
- Parametri di stato al livello del mare;
- Variazione dei parametri di stato con la quota: variazione della temperatura, variazione della pressione, variazione della densità e del peso specifico;
- Velocità del suono e sua variazione con la quota;
- Tabelle e diagrammi di impiego pratico;

### **Aerostatica:**

#### **Generalità e studio dell'aerostato;**

- L'aerostato ideale;
- Aerostati a gas ed ad aria calda;
- Spinta degli aerostati a gas ed ad aria calda;
- Quota di tangenza;
- Manovrabilità e governabilità degli aerostati;
- Classificazione degli aerostati;
- Cenni sulla costruzione dei palloni;
- Cenni sulla costruzione dei dirigibili;

### **Aerodinamica:**

- Campi di moto uniformi e stazionari: corrente uniforme, sorgente, pozzo, vortice, doppietta;
- Il teorema di Bernoulli;
- L'equazione di continuità;
- Applicazioni del teorema di Bernoulli: il tubo di Venturi, il tubo di Pitot;
- La velocità indicata;
- Fluidi reali: formazione dello strato limite;
- Numero di Reynolds;
- Resistenza di forma e di attrito su una lastra piana e su corpi aerodinamici;
- I profili NACA-NASA;
- Effetto Magnus;
- Paradosso di D'Alembert;
- La circuitazione, Teorema di Kutta – Joukowski;
- Teoria dei vortici;
- Studio del campo aerodinamico attorno all'ala di allungamento infinito;
- Il diagramma  $C_p - \alpha$ ;
- Resistenza di attrito;
- Resistenza di scia;
- Il Diagramma  $C_r - \alpha$ ;

- Il numero di Mach, il Mach critico;
- Generalità sul fenomeno delle onde d'urto e la resistenza d'onda;
- Lo stallo;
- Fattori che influenzano la velocità di stallo;
- L'ipersostentazione: principio e soluzioni costruttive;
- Studio del campo aerodinamico attorno ad un'ala di allungamento finito;
- La resistenza indotta;
- Teoria di Prandtl;
- Accorgimenti per ridurre la resistenza indotta;
- Il problema dei vortici di estremità;
- Assi corpo del velivolo, assi vento e assi terra, angoli caratteristici;
- angoli caratteristici del volo;
- I coefficienti di portanza e resistenza al variare dell'angolo di attacco;
- Il centro di pressione;
- Polare dell'ala e grafico  $c_p - c_r$ , efficienza aerodinamica;
- Angoli di rampa a motore spento;
- Variazione della resistenza aerodinamica con la velocità di volo;
- Studio del momento aerodinamico;
- Coefficiente di momento e fuoco di un profilo, descrizione del velivolo completo;
- Il problema del centraggio del velivolo: equilibrio, stabilità dell'equilibrio.

#### **Laboratorio:**

Esercitazione alla galleria del vento PN62D con il tubo di Pitot: descrizione dell'apparecchiatura, rilevamento della pressione dinamica in prossimità di un profilo alare a vari angoli di incidenza;

- Uso aeronautico delle tecniche estensimetriche;
- Rilevamento della portanza, della Resistenza e del Momento aerodinamico al variare di  $\alpha$

supporto multimediale: "Boeing 777 Flight Computer Based Training":

- Dimensioni e pesi caratteristici del velivolo B 777;
- Superfici mobili del velivolo: timone verticale; timone orizzontale; flaperoni di bassa velocità e di alta velocità; diruttori; slats;
- Sistema di controllo "Fly By Wire" del B 777: il PFC; gli ACE; i servo attuatori;
- 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 Allievi: