

# **ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO STATALE “A. FERRARIN” CATANIA**

Programmazione didattica di

## **Meccanica e Macchine**

Classe 3<sup>a</sup> C

**Prof. Valerio Marino**

**Prof. Giuseppe Gurgone**

Anno scolastico 2021 – 2022

---

### **Conoscenze**

Sono necessarie le conoscenze del corso base di Fisica e di Matematica, necessari per lo sviluppo e l'assimilazione di Aerodinamica teorica e sperimentale oggetto del corso del terzo anno.

### **Competenze disciplinari**

Verranno sviluppati gli argomenti relativi alla statica dei fluidi (principi di Archimede e Pascal, Aria tipo, Aerostatica); alla dinamica dei fluidi (equazione di continuità, equazione di Bernoulli, applicazioni strumentali); alla termodinamica (leggi di Boyle, Gay-Lussac, Charles, equazione di stato dei gas perfetti, calorimetria, trasformazioni termodinamiche); fondamentali per l'apprendimento delle teorie dell'aerodinamica di un profilo alare e del velivolo completo, necessari per la conoscenza del mezzo del trasporto aereo e delle principali caratteristiche costruttive, unitamente all'uso e padronanza delle capacità linguistiche specifiche ed alle capacità di analisi e sintesi. Tali conoscenze rappresentano le basi essenziali per lo sviluppo dello studio dei motori aeronautici, nel corso del quarto anno; delle prestazioni, limitazioni di impiego e tecnica di pilotaggio del velivolo, nel corso del quinto anno.

### **Competenze trasversali**

Sono richieste le nozioni di Matematica del biennio e del terzo anno, necessari per uno sviluppo scientifico della disciplina; nel caso fosse necessario, si concorderà con il docente della disciplina il migliore percorso didattico per permettere agli allievi di seguire proficuamente il corso.

## Contenuti disciplinari

| Unità Didattica   | Modulo                                                                                                                                                                                                | Percorso formativo                                                                                                                                                                                                               | Approfondimento Esercitazioni                                                                                                           | Periodo   |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| I <sup>a</sup>    | Sistemi di unità di misura<br>Calcolo vettoriale Richiami di cinematica, statica e dinamica                                                                                                           | Uso dei sistemi di unità di misura, Sist. Tecnico, Sist. Internazionale, Sist. Anglosassone (conversione fra sistemi), analisi dimensionale delle principali grandezze fondamentali e derivate. Utilizzo del calcolo vettoriale. | Esercitazione sulle varie grandezze, esercitazioni sul calcolo vettoriale.                                                              | Settembre |
| II <sup>a</sup>   | Statica dei fluidi: Principio di Archimede, di Pascal, legge di Stevin                                                                                                                                | Colloqui liberi sui temi trattati                                                                                                                                                                                                | Utilizzazione dei principi tramite esercizi numerici                                                                                    | Ottobre   |
| III <sup>a</sup>  | Dinamica dei fluidi: principio di Leonardo o di Continuità, principio di Bernoulli, applicazioni: Tubo di Venturi, tubo di Pitot, anemometri                                                          | Acquisizione dei principi basilari tramite esercitazioni numeriche, verifiche con test                                                                                                                                           | Descrizione della galleria aerodinamica, Esercitazioni e prove di laboratorio, misurazioni sperimentali, tubo di Pitot, tubo di Venturi | Novembre  |
| IV <sup>a</sup>   | Legge di Charles, legge di Gay-Lussac, legge di Boyle, equazione di stato dei gas perfetti, calorimetria e termodinamica, trasformazioni termodinamiche tipiche, aria tipo internazionale, aria reale | Utilizzazione delle principali trasformazioni termodinamiche e loro rappresentazione grafica, utilizzazione delle tabelle dell'aria internazionale                                                                               | Esercitazione tabelle A.I. Esercitazione e prove di laboratorio sulla galleria aerodinamica                                             | Dicembre  |
| V <sup>a</sup>    | Aerostatica                                                                                                                                                                                           | Colloqui liberi sui vari tipi di palloni aerostatici, uso delle tabelle dell'aria tipo                                                                                                                                           | Esercitazioni di tipo numerico sui vari tipi di aerostati                                                                               | Gennaio   |
| VI <sup>a</sup>   | Aerodinamica: Fluido ideale e viscoso, viscosità, teoria dello strato limite, numero di Reynolds, resistenza di forma e di attrito su una lastra piana e su corpi aerodinamici                        | Individuazione del fenomeno della resistenza, uso del numero di Reynolds, Esempi numerici sulla lastra piana, colloqui liberi, test a risposta libera e multipla                                                                 | Esercitazioni in laboratorio su corpi aerodinamici                                                                                      | Febbraio  |
| VII <sup>a</sup>  | Aerodinamica: paradosso di D'Alembert, effetto Magnus, teorema di Kutta – Joukowski, studio del campo aerodinamico attorno all'ala di allungamento infinito                                           | Conoscenza dei fenomeni basilari della formazione della portanza, colloqui e riflessioni sui temi svolti                                                                                                                         | Esercitazioni pratiche con attrezzi di laboratorio e galleria aerodinamica                                                              | Marzo     |
| VIII <sup>a</sup> | Aerodinamica: studio del campo aerodinamico attorno ad un'ala di allungamento finito, teoria di Prandtl, polare dell'ala e grafico $c_p - c_r$ , efficienza                                           | Individuazione delle problematiche relative all'ala reale, uso dei grafici del profilo e della polare dell'ala, esercitazioni grafiche singole e di gruppo sulla polare dell'ala, test, colloqui liberi                          | Utilizzazione dei grafici del profilo e dell'ala finita                                                                                 | Aprile    |
| IX <sup>a</sup>   | Aerodinamica: Studio del momento aerodinamico, centro di pressione e fuoco di un profilo, ipersostentatori, descrizione del velivolo completo                                                         | Verifiche finali del corso e degli obiettivi finali raggiunti dai singoli allievi                                                                                                                                                | Studio del momento aerodinamico alla galleria del vento, esame del velivolo Boeing 777 nelle sue parti e caratteristiche principali     | Maggio    |

## **Metodologia**

Nella parte iniziale dell'anno si affronteranno gli argomenti con lezioni frontali per colmare le differenze di preparazione iniziale e di provenienza dei singoli; successivamente, oltre alle lezioni frontali ed esperienze di laboratorio in gruppo, si svolgeranno esercitazioni e attività di lavoro in gruppi. A conclusione di ogni unità didattica verranno fatte verifiche di apprendimento al fine di cogliere i livelli intermedi di apprendimento e ad accertare se siano necessari interventi di adeguamento atti a favorire i processi di assimilazione e comprensione.

## **Materiali didattici**

Il testo adottato sarà “Tecnica Aeronautica”, volume unico, di M. Flaccavento. Eventuali argomenti del corso saranno coadiuvati da dispense fornite dai docenti.

L'attività di laboratorio sarà incentrata sull'uso della galleria aerodinamica per visualizzare e mettere in pratica le teorie dell'aerodinamica e l'uso di materiale multimediale per l'analisi delle caratteristiche generali del velivolo Boeing 777, secondo quanto concordato con l'I.T.P. incaricato di ciascun corso.

## **Verifiche**

Per avere informazioni esaurienti e complete sul processo di apprendimento degli alunni verranno effettuate verifiche orali e scritte. Nelle verifiche orali si terrà conto, oltre che della conoscenza dei contenuti, anche delle qualità dell'esposizione e del grado di maturità raggiunto dall'alunno.

Prof.

Valerio Marino

Prof.

Giuseppe Gurgone