



**SISTEMA DI GESTIONE
PER LA QUALITÀ**

**Indirizzo Trasporti e Logistica
Ist. Tec. Aeronautico Statale
"Arturo Ferrarin"
Via Galermo, 172
95123 Catania (CT)**

Anno scolastico 2019/2020

CLASSE VE

Materia: SCIENZE E TECNOLOGIE DELLE COSTRUZIONI AERONAUTICHE

Programma svolto

**Docenti: Carmen Passeri
Giovanni Battiato**



SISTEMA DI GESTIONE PER LA QUALITÀ

Indirizzo Trasporti e Logistica
Ist. Tec. Aeronautico Statale
"Arturo Ferrarin"
Via Galermo, 172
95123 Catania (CT)

I MODULO – EQUAZIONI DI EQUILIBRIO (settembre)

Sistemi di riferimento

- Schematizzazione del velivolo: punto materiale e corpo rigido
- Sistema di riferimento assi corpo, assi vento, assi terra, sistema di riferimento intrinseco
- Velocità nel sistema assi vento - definizione di angolo di incidenza, angolo di derapata, angolo di rollio o di sbandamento
- Velocità nel sistema terrestre- definizione di angolo di rampa, angolo di rotta, angolo di rollio

Manovrabilità e controlli del velivolo

- Moti lungo gli assi: rollio, imbardata, beccheggio
- Superficie di controllo: alettoni, timone di direzione, timone di profondità
- Relazione tra superfici di controllo e le variabili controllate

Equazione generale del moto

- Definizione del modello matematico
- Definizione delle forze esterne applicabili
- Equazione di equilibrio in forma generale
- Proiezione dell'equazione lungo gli assi
- Sistema differenziale a sei equazioni per la risoluzione del problema generico e sistema differenziale in forma compatta
- Teoria della conservazione dell'energia meccanica

II MODULO – AERODINAMICA DEL VELIVOLO (ottobre)

La forza aerodinamica

- Geometria della superficie portante- profilo alare – pianta alare - svergolamento
- Portanza aerodinamica – portanza dell'ala finita – teoria di Prandtl
- Resistenza aerodinamica – resistenza di forma – resistenza indotta – resistenza d'onda

La polare del velivolo completo

- Polare aerodinamica – costruzione e significato
- Efficienza aerodinamica ed assetti caratteristici

III MODULO – VOLO ORIZZONTALE (ottobre- novembre)

Volo orizzontale uniforme

- Equazione di equilibrio
- Velocità di minimo sostentamento

Trazione necessaria

- Studio della trazione necessaria
- Espressione compatta della trazione
- Studio del diagramma della trazione necessaria
- Individuazione di alcuni punti di assetto caratteristici



SISTEMA DI GESTIONE PER LA QUALITÀ

Indirizzo Trasporti e Logistica
Ist. Tec. Aeronautico Statale
"Arturo Ferrarin"
Via Galermo, 172
95123 Catania (CT)

- Variazione della trazione con la quota
- Influenza della configurazione sulla trazione

Potenza necessaria

- Studio della potenza necessaria
- Espressione compatta della trazione
- Diagramma della potenza
- Individuazione di alcuni punti di assetto caratteristici
- Variazione della trazione con la quota
- Influenza della configurazione sulla trazione

Spinta e potenza disponibile

- Rappresentazione della curva di trazione necessaria e quella disponibile per lo studio del turbogetto – velocità di massima propulsione
- Rappresentazione della curva di trazione necessaria e quella disponibile per lo studio del motoelica– velocità di massima propulsione

Quota di tangenza

- Studio della quota di tangenza teorica e pratica
- Quota di tangenza per un motoelica con elica a passo e fisso e a passo variabile
- Quota di tangenza per un turboreattore

IV MODULO - STUDIO DELL 'ELICA (novembre)

- Definizioni delle dimensioni principali dell'elica
- Definizione di campanature
- Passo geometrico e passo reale
- Eliche a passo fisso e a passo variabile

Teoria aerodinamica

- Azioni aerodinamiche sull'elica
- Relazioni di Renard di spinta e coppia assorbita
- Rapporto di funzionamento
- Coefficienti di spinta e di coppia

Regime di funzionamento

- Studio dei diversi regimi di funzionamento

Moto elica a passo fisso

- Studio della potenza e della spinta
- Differenza tra elica a passo fisso e elica a passo variabile

Moto elica a giri costanti

- Studio della potenza al variare delle velocità

Interferenza tra elica e velivolo

- Effetti di tipo aerodinamico
- Effetto giroscopico
- Effetto elica



SISTEMA DI GESTIONE PER LA QUALITÀ

Indirizzo Trasporti e Logistica
Ist. Tec. Aeronautico Statale
"Arturo Ferrarin"
Via Galermo, 172
95123 Catania (CT)

V MODULO – VOLO IN SALITA (dicembre)

Equazione del volo in salita

- Studio delle equazioni di equilibrio
- Definizione di volo in salita ad angolo di rampa costante e a velocità costante
- Calcolo delle velocità necessaria
- Definizione di grado di salita e velocità variometrica o ratio di salita

Propulsore a getto – influenza del tipo di propulsore sulle caratteristiche di salita

- Confronto tra trazione disponibile e trazione necessaria
- Digramma polare delle velocità – velocità ripida e velocità rapida

Propulsore ad elica - influenza del tipo di propulsore sulle caratteristiche di salita

- Confronto tra potenza disponibile e potenza necessaria per motoelica a passo fisso e a passo variabile e giri costante
- Digramma delle velocità – velocità ripida e velocità rapida

Diagramma delle caratteristiche di salita

- Calcolo del tempo di salita
- Diagramma riassuntivo delle velocità caratteristiche di un aeromobile

VI MODULO - VOLO IN DISCESA (dicembre)

Equazione del volo in discesa

- Studio delle equazioni di equilibrio
- Definizione di volo in discesa ad angolo di rampa costante e a velocità costante
- Calcolo della velocità lungo la traiettoria
- Definizione di velocità discendente e angolo di discesa

Volo librato

- Studio delle equazioni di equilibrio in assenza di vento
- Calcolo della velocità lungo la traiettoria
- Velocità discensionale ed indice di quota
- Studio dell'odografa del moto – individuazione dei punti caratteristici – variazione del peso – uso di aerofreni
- Volo librato in presenza di vento verticale ed orizzontale
- Volo in picchiata verticale – velocità limite

VII MODULO – VOLO IN MANOVRA (gennaio-febbraio)

Fattore di carico ed evoluzioni

- Definizione di fattore di carico e peso apparente e fattore di contingenza
- Definizioni di alcuni manovre normali ed acrobatiche

Spinta e potenza necessaria

- Equazioni generali di equilibrio
- Calcolo della velocità necessaria in funzione del fattore di carico
- Calcolo della spinta e della potenza necessarie in funzione della fattore di carico

Moti nel piano verticale- la richiamata

- Equazioni di equilibrio
- Calcolo della velocità necessaria
- Calcolo della spinta e della potenza necessarie



SISTEMA DI GESTIONE PER LA QUALITÀ

Indirizzo Trasporti e Logistica
Ist. Tec. Aeronautico Statale
"Arturo Ferrarin"
Via Galermo, 172
95123 Catania (CT)

- Determinazione del fattore di contingenza
- Determinazione del raggio minimo di richiamata – limitazioni aerodinamica, strutturale e fisiologica

Moti nel piano orizzontale - La virata

- Studio della virata piatta e dei moti indotti – equazione di equilibrio e calcolo del raggio
- Virata con sbandamento – equazioni di equilibrio.
- Virata corretta e moto indotto – equazione di equilibrio - calcolo dell'angolo di virata – determinazione della velocità e dell'assetto costante
- Calcolo della trazione e potenza necessarie
- Determinazione della velocità di stallo in virata ad assetto costante e ad velocità costante
- Determinazione del fattore di carico
- Determinazione del raggio di manovra
- Virata a coltello
- Cenni sulla vite

Diagramma di manovra

- Costruzione del diagramma di manovra
- Individuazioni dei limiti aerodinamici, strutturale e propulsivo

VIII MODULO – VOLO IN ARIA AGITATA* (marzo)

Risposta del velivolo alla raffica

- Studio dell'equazione del moto
- Calcolo della velocità ascensionale
- Definizione di raffica a gradino
- Calcolo del fattore di carico con raffica a gradino – fattori che ne influenzano il valore
- Definizione di raffica graduale
- Calcolo del fattore di carico con raffica graduale– fattori che ne influenzano il valore

IX MODULO – DECOLLO E ATTERRAGGIO* (aprile)

Decollo

- Definizione delle fasi della manovra di atterraggio – rullaggio – rotazione - involo
- Calcolo degli spazi necessario al rullaggio – equazione di equilibrio
- Calcolo dello spazio durante la fase di rotazione
- Calcolo dello spazio della fase di involo
- Determinazione del tempo necessario alla manovra di decollo
- Definizione di motore critico

Atterraggio

- Definizione delle fasi della manovra di discesa – manovra - rullaggio
- Calcolo dello spazio della fase di discesa
- Applicazione del teorema di conservazione dell'energia meccanica
- Calcolo dello spazio durante la fase di rotazione
- Calcolo degli spazi necessario al rullaggio – equazione di equilibrio
- Determinazione del tempo necessario all'atterraggio



SISTEMA DI GESTIONE PER LA QUALITÀ

Indirizzo Trasporti e Logistica
Ist. Tec. Aeronautico Statale
"Arturo Ferrarin"
Via Galermo, 172
95123 Catania (CT)

X MODULO – AUTONOMIA* (maggio)

Definizione delle autonomie

- Autonomia chilometrica (MAK)
- Autonomia oraria (MAO)
- Studio di alcuni programmi di volo

Autonomie per il motoelica

- Determinazione delle autonomie per il motoelica
- Studio dei parametri che influenzano le autonomie

Autonomie per il turbogetto

- Determinazione delle autonomie per il turbogetto
- Studio dei parametri che influenzano le autonomie

*I moduli contrassegnati con * sono stati svolti durante il periodo di Didattica a Distanza*

LIBRO DI TESTO DI MECCANICA E MACCHINE

"Tecnica Aeronautica" volume unico di M. Flaccavento – Ed. Hoepli
Appunti forniti dal docente

DOCENTI
Carmen Passeri
Giovanni Battiato

GLI ALUNNI