ITS "G. QUARENGHI"
- BERGAMO -

Ministero dell'Istruzione e del Merito
ISTITUTO TECNICO STATALE "G. QUARENGHI"
VIA EUROPA, 27 - 24125 BERGAMO - Tel. 035/319444
Peo: bgtl02000t@istruzione.it - Pec: bgtl02000t@pec.istruzione.it
www.istitutoquarenghi.edu.it - C.F. 80028560169

PROGRAMMAZIONE DI

STRUTTURA, COSTRUZIONE, SISTEMI E IMPIANTI DEL MEZZO

ANNO SCOLASTICO 2026/27

RISULTATI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DEL QUINQUENNIO

- utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali
- riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio
- utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza
- intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi
- orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.

SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

COMPETENZE AL TERMINE DEL SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

- identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto
- gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti
- mantenere in efficienza il mezzo di trasporto e gli impianti relativi
- gestire e mantenere in efficienza i sistemi, gli strumenti e le attrezzature per il carico e lo scarico dei passeggeri e delle merci, anche in situazioni di emergenza
- gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo pianificandone il controllo e la regolazione
- valutare l'impatto ambientale per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie
- gestire le attività affidate seguendo le procedure del sistema qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza
- cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale.

CLASSE TERZA

Unità di Apprendimento 1

Disegno tecnico e meccanico, organi di collegamento, codifiche UNI ISO

Conoscenze	Abilità
Norme per il disegno tecnico e meccanico. Proiezioni e quote. Collegamenti fissi: chiodatura, rivettatura, saldature e incollaggio. Collegamenti amovibili: filettature, bulloneria e dispostivi antisvitamento. Organi di collegamento non filettati: perni, spine, chiavette e linguette. Tolleranze. Di lavorazione Classificazione UNI EN ISO	Saper riconoscere le principali tipi di linee Saper riconoscere le principali tipi di scale di riferimento Essere in grado di descrivere la tecnica della proiezione ortogonale Essere in grado di descrivere sezione e tolleranze Saper individuare le funzioni dei principali comandi CAD

Saperi Minimi: riconoscere e saper disegnare le tipologie di giunzioni, utilizzare le funzioni semplici del CAD

Unità di Apprendimento 2

Classificazione degli aeromobili

Conoscenze	Abilità
Classificazione degli aeromobili. Architettura dei velivoli e nomenclatura delle superfici di controllo e di ipersostentazione. Parametri geometrici e costruttivi dell'ala e della fusoliera. Geometria dei profili alari. Organi di stabilizzazione e controllo, organi per l'involo e l'atterraggio, cenni sui propulsori di impiego aeronautico.	Essere in grado di descrivere le varie tipologie di aeromobili e le loro parti, nonché le loro funzioni Essere in grado di descrivere i componenti della struttura di un aereo

Saperi Minimi: Essere in grado di descrivere le varie tipologie di aeromobili e le loro parti, nonché le loro funzioni; essere in grado di descrivere i componenti della struttura di un aereo

Unità di Apprendimento 3.1

Aria tipo internazionale

Conoscenze	Abilità
Suddivisione e caratteristi che fisiche dell'atmosfera, Aria Tipo internazionale. Unità di misura e conversioni. Comportamento dell'atmosfera reale. Fenomeni meteorologici. Sostentazione statica: Aerostati e Dirigibili. Comportamento in volo di un aerostato, di una mongolfiera e di un dirigibile. Misurazione della quota di volo Comportamento dell'atmosfera reale e cenni di Meteorologia; contaminazione del profilo alare, incluso ghiaccio, etc. Conversione delle unità di misura	• Riconoscere la composizione e suddivisione dell'atmosfera • Saper eseguire calcoli per la determinazione delle caratteristiche fisiche dell'a/m. • Saper riconoscere le differenze relative alla quota di volo • Saper effettuare la Conversione delle unità di misura (anche metriche vs anglosassoni) • Riconoscere i principali fenomeni presenti nella troposfera • Suddivisione

Saperi Minimi: Riconoscere la composizione e suddivisione dell'atmosfera, saper effettuare le conversioni delle varie unità di misura. Principi base di meteorologia

Unità di Apprendimento 3.2

Moto dei fluidi

Conoscenze	Abilità
Moto dei fluidi. Tubi di flusso, Principio di Leonardo (legge di continuità), Teorema di Bernoulli, Tubo di Venturi, Tubo di Pitot, moto di fluidi comprimibili e incomprimibili. Strumenti a capsula. L'anemometro e il variometro. Resistenza aerodinamica. La portanza. Grandezze aerodinamiche del profilo. Viscosità, densità, numero di Reynolds. Teoria circolatoria della portanza	Saper operare con le caratteristiche della sostentazione statica e dinamica Riconoscere le varie tipologie di resistenza aerodinamica Saper eseguire i calcoli per la valutazione della portanza Saper rappresentare le caratteristiche geometriche e aerodinamiche dell'ala Essere in grado di descrivere il fenomeno del momento aerodinamico Saper descrivere e rappresentare la teoria circolatoria della portanza Conoscere la portanza, resistenza, spinta e peso. Essere in grado di descrivere la situazione di volo stazionario e di planata

Saperi Minimi: conoscere le basi della fluidodinamica, nonché la generazione della portanza. Significato delle grandezze aerodinamiche, P, R, T, Q

Unità di Apprendimento 4

Tecnologie aeronautiche

Conoscenze	Abilità
Tecnologie aeronautiche Materiali per l'industria aeronautica. Affidabilità. Acciaio e leghe leggere di alluminio, leghe di	Saper distinguere materiali e loro lavorazioni per l'industria aeronautica, nonché il loro utilizzo per le varie parti dell'aeromobile

magnesio, titanio. Materiali compositi. Trattamenti termici, corrosione e trattamenti protettivi. Proprietà fisiche, chimiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali. Processi tecnologici: le prove.	

Saperi Minimi: conoscere le differenze basiche tra i materiali e quali materiali si privilegiano nelle costruzioni aeronautiche

Unità di Apprendimento 5

Strumenti di pilotaggio e di navigazione

Conoscenze	Abilità
STRUMENTI DI PILOTAGGIO e DI NAVIGAZIONE. STRUMENTI A CAPSULA: anemometro, altimetro, variometro strumenti giroscopici, cenni a funzionamento e utilizzo: orizzonte artificiale, girodirezionale, virosbandometro LA STRUMENTAZIONE DIGITALE. Strumenti per il controllo motore	Saper rappresentare, descrivere e valutare le differenze e le modalità di funzionamento degli strumenti di controllo e navigazione Individuare e descrivere i principali comandi, dispositivi ed elementi necessari alla navigazione

Saperi Minimi: Individuare e descrivere i principali comandi, dispositivi ed elementi necessari alla navigazione

Unità di Apprendimento 6

Human factor e incidenti aerei

Conoscenze	Abilità
Human factor e incidenti aerei, analisi delle cause di fattore umano che determinano gli incidenti; esempi di incidenti. La classificazione secondo "la sporca dozzina"	Saper analizzare gli incidenti aerei classificandoli secondo i principi di Human Factor

Saperi Minimi: Saper analizzare gli incidenti aerei classificandoli secondo i principi di Human Factor

Unità di Apprendimento 7

L'ipersostentazione

Conoscenze	Abilità
L'ipersostentazione Tipi di ipersostentatori Mezzi per aumentare l'efficacia degli ipersostentatori	Conoscere i principi di funzionamento e la classificazione dei dispositivi di ipersostentazione e il loro effetto sulla generazione della portanza

Saperi Minimi: conoscere i principi base dell'ipersostentazione

Unità di Apprendimento 8

Il volo supersonico

Conoscenze	Abilità
Il volo supersonico La comprimibilità dell'aria, numero di Mach. Le onde d'urto. Le scie	Essere in grado di riconoscere le caratteristiche di un volo supersonico

	Essere in grado di riconoscere i fenomeni aerodinamici in un volo supersonico

Saperi Minimi: Essere in grado di riconoscere le caratteristiche di un volo supersonico

CLASSE QUARTA

Unità di Apprendimento 1

Sollecitazioni strutturali agenti sul velivolo e loro classificazione. Manovre, inviluppo di volo e diagramma di raffica

Conoscenze	Abilità
SOLLECITAZIONI STRUTTURALI SUL VELIVOLO AGENTI SUL VELIVOLO E LORO CLASSIFICAZIONE. Classificazione Normale, Acrobatica, semiacrobatica. MECCANICA DEL VOLO; I CARICHI ALARI LE MANOVRE, CABRATA, PICCHIATA, VIRATA, SCIVOLATA DERAPATA. Calcolo dei fattori di carico e dei raggi di manovra. Fattore di contingenza. Carichi limite. INVILUPPO DI VOLO SECONDO LA FAR 23, DIAGRAMMA. DIAGRAMMA DI MANOVRA E DIAGRAMMA DI RAFFICA.	Saper riconoscere le varie fasi del volo individuandone i parametri caratteristici Saper tracciare un inviluppo di volo per quota determinata Saper classificare i carichi agenti su un velivolo e collegarli a limiti strutturali, aerodinamici e di potenza Saper calcolare raggi di virata e di richiamata, correggere assetto e velocità in virata corretta Saper riconoscere gli effetti fisici di una raffica verticale Saper riconoscere i carichi agenti su un velivolo e le conseguenti sollecitazioni presenti

Saperi Minimi: Saper classificare i carichi agenti su un velivolo, saper effettuare semplici calcoli su velivoli in manovra, conoscere il significato di un inviluppo di volo

Unità di Apprendimento 2

Struttura alare: architettura ed elementi fondamentali

Conoscenze	Abilità
STRUTTURA ALARE: ARCHITETTURA ED ELEMENTI FONDAMENTALI Dimensionamento Di Longheroni E Aste Di Controventatura (Centine e rivestimento)	Essere in grado di riconoscere e individuare i principali metodi per la progettazione di organi strutturali e conoscere le varie caratteristiche costruttive delle strutture ed effettuare semplici calcoli di dimensionamento

Saperi Minimi: conoscere le caratteristiche delle strutture alari

Unità di Apprendimento 3

Struttura di fusoliera

Conoscenze	Abilità
STRUTTURA DI FUSOLIERA Architettura fondamentale e parti	Conoscere le varie caratteristiche costruttive delle fusoliere ed associarle all'a/m corrispondente

Saperi Minimi: conoscere le caratteristiche delle strutture di fusoliera

Unità di Apprendimento 4

Le eliche

Conoscenze	Abilità
LE ELICHE	Essere in grado di rappresentare un'elica

ELICHE A PASSO FISSO E VARIO: PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO	Risolvere semplici problemi di funzionamento meccanico Essere in grado di rappresentare le forze e le coppie che agiscono Risolvere semplici problemi di aerodinamica Saper rappresentare graficamente i parametri fisici di funzionamento dell'elica

Saperi Minimi: definire il funzionamento dell'elica dal punto di vista fisico e riconoscerne le grandezze caratteristiche

Unità di Apprendimento 5

Il programma di manutenzione aeromobili

Conoscenze	Abilità
IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE AEROMOBILI TASK ON WING E OFF WING FILOSOFIA MANUTENTIVA HARD TIME, ON CONDITION, CONDITION MONITORING TIPOLOGIA DI TASK MANUTENTIVI (functional check, operational check, GVC…) CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	Conoscere le principali tecniche e tipologie di manutenzione aeromobili

Saperi Minimi: Conoscere le principali tecniche e tipologie di manutenzione aeromobili

Unità di Apprendimento 6

Impianti di bordo

Conoscenze	Abilità
ORGANI PER DECOLLO E ATTERRAGGIO IMPIANTI DI BORDO ELETTRICO IDRAULICO PNEUMATICO ANTIGHIACCIO CONDIZIONAMENTO E PRESSURIZZAZIONE ANTIINCENDIO OSSIGENO Motori TURBOGETTO E TURBOFAN, IL GE 90	Saper riconoscere e comprendere il funzionamento dei principali impianti di bordo

Saperi Minimi: Saper riconoscere e comprendere il funzionamento dei principali impianti di bordo

Unità di Apprendimento 7

Gli elicotteri

Conoscenze	Abilità
GLI ELICOTTERI PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO, COMANDI DI VOLO, GENERAZIONE DELLA PORTANZA	Conoscere a livello basico il funzionamento di un aeromobile ad ala rotante, ed i principali comandi di volo

Saperi Minimi: Conoscere a livello basico il funzionamento di un aeromobile ad ala rotante, ed i principali comandi di volo

CLASSE QUINTA

Unità di Apprendimento 1

Meccanica del volo

Conoscenze	Abilità
MECCANICA del VOLO o Il volo su traiettoria rettilinea o Moti curvi o La richiamata o Volo Salita e discesa o Il decollo e l'atterraggio o Consumi e autonomia	Saper distinguere le varie manovre e calcolarne i parametri specifici sulla base del volo effettuato, anche imponendo ipotesi

Saperi Minimi: conoscere le varie manovre con i relativi parametri caratteristici e i processi per ricavare le varie grandezze, anche imponendo ipotesi

Unità di Apprendimento 2

COSTRUZIONI AERONAUTICHE

Diagrammi di sollecitazione delle strutture

Conoscenze	Abilità
COSTRUZIONI AERONAUTICHE 2.1 Diagrammi delle sollecitazioni lungo un'ala 2.2 Dimensionamento delle strutture alari 2.3 Struttura della fusoliera 2.4 Dimensionamento dei collegamenti e comandi di volo Recupero dimensionamento longheroni e aste di controventatura	Saper riconoscere le principali caratteristiche dinamiche delle strutture Saper individuare e descrivere i componenti strutturali Saper individuare e dimensionare i principali componenti strutturali del velivolo

Saperi Minimi: Saper individuare e dimensionare i principali componenti strutturali del velivolo

Unità di Apprendimento 4

Controllo e stabilità dei velivoli

Conoscenze	Abilità
CONTROLLO E STABILITA' DEL VELIVOLO Stabilità statica e dinamica Beccheggio e stabilità longitudinale Rollio e stabilità laterale Imbardata e stabilità direzionale Centraggio del velivolo	Essere in grado di comprendere e riconoscere i concetti relativi alla stabilità e centraggio velivolo

Saperi Minimi: Essere in grado di comprendere e riconoscere i concetti relativi alla stabilità e centraggio velivolo

Unità di Apprendimento 5

Le normative europee -Manualistica del velivolo

Conoscenze	Abilità
Le normative europee: autorità aeronautiche, ICAO, EASA, ENAC e loro funzioni. Normativa part 145, part m, part 147 e part 66 Documenti del velivolo	Conoscere la struttura della normativa vigente per avere una "mappa" con cui recuperare le informazioni necessarie

	Comprendere la logica della normativa in termini di conservazione della safety e di controllo del sistema, nonché la funzione della qualità

Saperi Minimi: conoscere la normativa vigente sul trasporto aereo

Unità di Apprendimento 6

Gli elicotteri

Conoscenze	Abilità
GLI ELICOTTERI PRINCIPI GENERALI DI FUNZIONAMENTO, COMANDI DI VOLO, GENERAZIONE DELLA PORTANZA	Conoscere a livello basico il funzionamento di un aeromobile ad ala rotante, ed i principali comandi di volo

Saperi Minimi: Conoscere a livello basico il funzionamento di un aeromobile ad ala rotante, ed i principali comandi di volo

Unità di Apprendimento 7

Il programma di manutenzione aeromobili, motori e componenti

Conoscenze	Abilità
IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE AEROMOBILI, MOTORI E COMPONENTI: generalità e contenuti	Conoscere le principali tecniche e tipologie di manutenzione aeromobili Saper individuare e analizzare i deterioramenti delle strutture aeronautiche

Saperi Minimi: Conoscere le principali tecniche e tipologie di manutenzione aeromobili; saper individuare e analizzare i deterioramenti delle strutture aeronautiche

PROVE DI VERIFICA DEGLI APPRENDIMENTI

Tipologie di prova: prove scritte e/o orali e/o pratiche, test, risoluzione di problemi.

La valutazione terrà conto, oltre alle conoscenze e abilità, anche dell'interesse, della partecipazione, della capacità di collegare i vari argomenti tra loro, della comprensione del significato fisico dei fenomeni.

I trimestre: 3 prove per ognuno degli anni scolastici
II pentamestre: 4/5 prove per ognuno degli anni scolastici

METODOLOGIE DIDATTICHE

Metodologie didattiche: lezione frontale, lezione dialogata, lavori di gruppo, flipped classroom, video web, slide ppt, appunti del docente, esercizi svolti e da svolgere, ricerche personali.

STRUMENTI DIDATTICI

Vengono utilizzati uno o più dei seguenti strumenti didattici: libri di testo (1 per anno, in adozione, 1 per anno in formato digitale), PC, ricerche sul web, video web, slide ppt, appunti del docente, sussidi multimediali, LIM; laboratori.

DIDATTICA DIGITALE INTEGRATA

METODOLOGIE DIDATTICHE

Metodologie didattiche: lezione frontale, lezione dialogata, lavori di gruppo, flipped classroom, video web, slide ppt, appunti del docente, esercizi svolti e da svolgere, ricerche personali.

STRUMENTI DIDATTICI

Vengono utilizzati uno o più dei seguenti strumenti didattici: libri di testo (1 per anno, in adozione, 1 per anno in formato digitale), ricerche sul web, video web, slide ppt, appunti del docente, sussidi multimediali, LIM; laboratori, PC.

PROVE DI VERIFICA DEGLI APPRENDIMENTI

Le prove per la valutazione: prove scritte e/o orali e/o pratiche, test, risoluzione di problemi.

I trimestre: 3 prove per ognuno degli anni scolastici
II pentamestre: 4/5 prove per ognuno degli anni scolastici

Bergamo, 30 settembre 2021

Il Coordinatore di dipartimento
Prof.ssa Eliana Filoni