

**Giacomo Fauser**

Istituto Tecnico Settore Tecnologico

Via Ricci, 14 – 28100 Novara

*fauser@fauser.edu*

**DIDATTICA PER COMPETENZE  
PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO  
QUINTO ANNO  
STRUTTURA, COSTRUZIONE,  
SISTEMI E IMPIANTI DEL MEZZO**

Professori:	Docenti delle classi di concorso A038, B010
Materia:	STRUTTURA, COSTRUZIONE, SISTEMI E IMPIANTI DEL MEZZO
Classi:	5 <sup>a</sup> Indirizzo Trasporti e Logistica Articolazione: COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO
Numero ore settimanali:	8(6)

# Struttura, costruzione, sistemi e impianti del mezzo

Il presente Piano di lavoro annuale della disciplina è predisposto nell'ambito della programmazione collegiale di Dipartimento.

## LIVELLI DI PARTENZA, ATTIVITA' DI RECUPERO E PERCORSI DI ECCELLENZA

Strumenti utilizzati per il rilievo: (la scelta dipende dal docente curricolare)	test di ingresso; griglie di osservazione; domande orali; discussione in classe
Livelli di partenza rilevati:	LIVELLO BASSO (voti inferiori alla sufficienza) LIVELLO MEDIO (voti compresi tra il 6 e il 7) LIVELLO ALTO (voti compresi tra l'8 e il 10)
Attività di recupero che si possono attivare:	<p>percorsi didattici su specifici segmenti della programmazione didattica disciplinare in cui sono state riscontrate le maggiori carenze al fine di rendere il più possibile omogenea la preparazione di base del gruppo classe.</p> <p>Per un apprendimento permanente: esercizi significativi, presi dalla realtà e che allenano le conoscenze e le abilità del discente ai fini del raggiungimento delle competenze specifiche della disciplina. Lettura, analisi, comprensione, completamento e creazione di disegni, schemi e tabelle tecniche, mappe concettuali, grafici.</p> <p>Le tipologie di recupero fruibili sono:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• recupero in orario curricolare con ripasso dei concetti fondamentali</li><li>• recupero in orario extrascolastico</li></ul> <p><input checked="" type="checkbox"/> sportello didattico</p>
Percorsi di eccellenza che si possono attivare:	percorsi didattici integrativi, inseriti nel regolare corso di studi, incentrati sulla rielaborazione e ricerca personale, consistenti in attività didattiche interdisciplinari di tipo seminariale che mirano a valorizzare il talento di studenti che abbiano dato prova di una propensione a rielaborare in modo costruttivo e originale le conoscenze acquisite.

## ATTIVITA' INTRA/EXTRASCOLASTICHE

Tipologie di attività che si possono attivare:	<p><b>Eventuali:</b> esperienza formativa e socializzante la quale offre agli studenti la possibilità di sviluppare la creatività, la memoria e la capacità di analisi</p> <p><b>OPPORTUNITÀ CULTURALI DIVERSIFICATE (Eventuali):</b> convegni, conferenze dibattiti, visite d'istruzione in aziende; attività, progetti e laboratori in conformità all'esigenze dei giovani;</p>
--	---

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO RELATIVI AL PROFILO EDUCATIVO, CULTURALE E PROFESSIONALE

Il docente di "Struttura, costruzione, sistemi e impianti del mezzo" concorre a far conseguire allo studente risultati di apprendimento che lo mettono in grado di:

- 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;
- utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;
- 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;
- 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.

Il docente tiene conto, nel progettare il percorso dello studente, dell'apporto di altre discipline, con i loro linguaggi specifici - in particolare quelli scientifici, tecnici e professionali - e favorisce l'interscambio culturale con le altre materie.

Nell'organizzare il percorso di insegnamento-apprendimento il docente valorizza la dimensione cognitiva degli strumenti della comunicazione multimediale.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ESPRESSI IN TERMINI DI COMPETENZE

I risultati di apprendimento sopra riportati costituiscono il riferimento delle attività didattiche disciplinari nel secondo biennio.

L'insegnante nella propria azione didattica ed educativa, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, si prefigge l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le competenze di base, relative all'asse Scientifico Tecnologico e alla chiave di cittadinanza, attese a conclusione del secondo biennio, di seguito richiamate:

- identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto
- 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
- utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi

## COMPETENZE DELL'ASSE Scientifico-Tecnologico

a) La natura della scienza e della tecnologia	<ul style="list-style-type: none"><li>● Collocare le principali scoperte scientifiche e invenzioni tecnologiche nel loro contesto storico e sociale (ricostruendone l'evoluzione, collegandole all'organizzazione sociale dell'impresa scientifica e tecnologica, riconoscendo i valori che la scienza e la tecnologia propongono e il modo in cui tali valori sono accettati o respinti, interpretando il modo in cui la scienza e la tecnologia interagiscono con le altre culture, con le abitudini sociali, con le decisioni).</li><li>● Ricondurre la pratica della scienza e della tecnologia ad alcuni principi generali (riconoscendo se e quando un problema o una questione hanno carattere scientifico e tecnologico, identificando i limiti, la fallibilità di una</li></ul>
---	--

	spiegazione scientifica o di una soluzione tecnologica). • Analizzare criticamente le scoperte più importanti delle scienze sperimentali, evidenziandone potenzialità e rischi.
b) I procedimenti della scienza e della tecnologia	• Affrontare un problema scientifico o tecnologico adottando in modo consapevole i procedimenti tipici della scienza e della tecnologia (indagine, progetto, analisi di sistemi naturali o artificiali, osservazione e misurazione, interpretazione di dati, simulazione, realizzazione di oggetti, e comunicazione)
c) I concetti e i processi unificanti.	• Riconoscere/applicare nei fenomeni naturali o nei sistemi artificiali alcuni organizzatori concettuali delle scienze e della tecnologia (sistema, modello, struttura/architettura, forma funzione, efficienza, costanza e cambiamento, evoluzione, energia, ....)

## COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA QUINTO ANNO

Delle otto competenze chiave di cittadinanza Il **DM 139/2007** rimane un punto di riferimento centrale, ma ha subito vari aggiornamenti attraverso altre leggi e decreti, soprattutto per quanto riguarda la valutazione, D.lgs 62/2017, l'educazione digitale, PNSD 2015, e la cittadinanza attiva, Legge 92/2019. L'insegnamento della disciplina nel quinto anno della scuola secondaria di 2° grado, in una prospettiva di interazione con le altre discipline, si occupa dello sviluppo delle seguenti aree:

☒ • **Imparare ad imparare:** organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale ed informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.

Risultati attesi: ricerca autonoma di informazioni e fonti in ambiti complessi, rielaborazione personale e ricerca di soluzioni alternative ai problemi proposti - Elaborazione di un personale metodo di studio e di lavoro.

☒ • **Progettare:** elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.

Risultati attesi: gestione autonoma delle conoscenze/abilità per fini progettuali - Organizzazione del materiale per realizzare un prodotto complesso.

☒ • **Comunicare o comprendere messaggi di genere diverso** (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali) o rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).

Risultati attesi: comprensione ed uso di linguaggi complessi anche multimediali - Padronanza dei linguaggi tecnici di settore, lettura tabelle, grafici e disegni.

☒ • **Collaborare e partecipare:** interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.

Risultati attesi: modalità articolate del lavoro in team - Gestione positiva del conflitto.

☒ • **Agire in modo autonomo e responsabile:** sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.

Risultati attesi: Capacità di relazione - Assunzione di responsabilità e consapevolezza dell'importanza degli impegni presi.

☒ • **Risolvere problemi:** affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.

Risultati attesi: approccio multidisciplinare per la risoluzione di problemi complessi. Individuare collegamenti e relazioni

☒ • **Individuare collegamenti e relazioni:** individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.

Risultati attesi: capacità autonoma di fare collegamenti tra le diverse aree disciplinari anche con riferimento a problematiche complesse.

☒ • **Acquisire ed interpretare l'informazione:** acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

Risultati attesi: sviluppo del pensiero creativo, progettuale e critico coerente con le capacità e le scelte personali.

## ARTICOLAZIONE DELL'INSEGNAMENTO

L'articolazione dell'insegnamento di **"Struttura, costruzione, sistemi e impianti del mezzo"** in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente, Indicazioni Nazionali e Linee Guida per gli Istituti di Istruzione Secondaria di Secondo Grado D.P.R. n. 88/2010, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

### QUINTO ANNO

Classe V – Contenuti (otto ore a settimana di cui sei in compresenza)			
N.	COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
1	<b>identificare, descrivere e comparare</b> tipologie e funzioni di mezzi e sistemi nel trasporto aereo	Configurazioni del mezzo dal punto di vista fluidodinamico.	Comparare impianti, elementi costruttivi e sistemi in relazione all'uso e all'ambiente in cui si muove il mezzo.
2	gestire il funzionamento di un mezzo di trasporto aereo e intervenire nelle fasi di <b>progettazione, costruzione e manutenzione</b> dei suoi diversi componenti	Materiali per la costruzione e manutenzione del mezzo e loro scelta. Principi costruttivo - progettuali safe life, fail safe e damage tolerance.  Collaudi e prove, distruttive e non distruttive, su materiali e manufatti, apparati ed impianti.  Tecnologie convenzionali e innovative per la costruzione e manutenzione e processi speciali di fabbricazione.	Effettuare scelte progettuali relative ai materiali e ai processi di fabbricazione di componenti strutturali del mezzo di trasporto.  Scegliere e seguire procedure di costruzione e manutenzione, dimontaggio e smontaggio di manufatti specifici, parti o assiemi del mezzo di trasporto.  Identificare e applicare tecnologie adeguate alle necessità di costruzione e manutenzione dei sistemi complessi.  Gestire semplici procedure di collaudo, di controllo distruttivo e non distruttivo e di testing anche attraverso modalità virtuali.  Analizzare le problematiche connesse alla manutenzione programmata del mezzo.
3, 4	mantenere in <b>efficienza il mezzo</b> di trasporto aereo e gli <b>impianti relativi</b>  gestire e mantenere in <b>efficienza</b> i sistemi, gli strumenti e <b>le attrezzature</b>	Metodologie di manutenzione programmata.  Impianti di bordo e loro vita operativa. Procedure di controllo su apparati, impianti, strutture, sistemi, equipaggiamenti e	Utilizzare macchine, strumentazioni e apparati specifici e applicare le relative procedure per la riparazione e/o regolazione.

	<b>per il carico e lo scarico</b> dei passeggeri e delle merci, anche in situazioni di emergenza	finiture.	
<b>5</b>	gestire la <b>riparazione</b> dei diversi <b>appareati</b> del mezzo aereo pianificandone il <b>controllo</b> e la <b>regolazione</b>	Eventi anormali e loro riconoscimento. Case history e failure analysis.	Individuare e intervenire su situazioni di danneggiamento su componenti, strutture e impianti del mezzo.
<b>6</b>	valutare l' <b>impatto ambientale</b> per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie  gestire le attività affidate secondo le procedure del sistema <b>qualità</b> e nel rispetto delle normative sulla <b>sicurezza</b>	Disciplina sulla sicurezza del lavoro, del mezzo e sulla tutela ambientale nelle convenzioni internazionali, nei regolamenti comunitari e nella legislazione italiana.  Certificazione tecnica degli organismi nazionali e internazionali.	Applicare le procedure relative alla certificazione del singolo componente, del mezzo di trasporto e dei processi di costruzione.
<b>7</b>	individuare e utilizzare gli strumenti di <b>comunicazione e di team working</b> più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento	Organizzazione industriale e tecniche di team working.  Tempi, metodi e studi di fabbricazione  Normativa UNI EN ISO. Lessico tecnico di settore anche in lingua inglese	Agire nella gestione del fattore umano per impegni singoli e di gruppo.  Gestire relazioni e lavori di gruppo. Utilizzare correttamente la terminologia specifica del settore anche in lingua inglese.

## DESCRIZIONE E ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

## QUINTO ANNO

Competenze		Modulo		UDA		Contenuti
n.	Descrizione	n.	Titolo	n.	Titolo	
				1	SISTEMI DI RIFERIMENTO	Assi vento - Assi suolo - Assi corpo Angolo di incidenza - Angolo di sbandamento - Angolo di deriva.
				2	VOLO LIBRATO E VELEGGIATO	Volo senza motore a regime in aria calma (volo librato). Odografa del moto (polare delle velocità). Affondata verticale. Calcolo della superficie dei freni aerodinamici. Volo senza motore a regime in aria non immobile (volo veleggiato). Influenza del peso. Cenni di volo veleggiato. <b>Approfondimento:</b> Classificazione degli alianti. Procedure di decollo. Caratteristiche di alcuni alianti
				3	POTENZA NECESSARIA E DISPONIBILE	Potenza necessaria per il volo rettilineo orizzontale uniforme. Variazione della potenza necessaria con la quota. Potenza disponibile dal gruppo motopropulsore. Confronto tra potenza disponibile e potenza necessaria (volo in salita). Quota di tangenza. Caratteristiche di alcuni velivoli turboelica
				4	SPINTA NECESSARIA E DISPONIBILE	Spinta necessaria al volo rettilineo orizzontale uniforme. Variazione della spinta necessaria con la quota. Spinta disponibile dal turboreattore. Confronto tra la spinta necessaria e la spinta disponibile (volo in salita). <b>Approfondimento:</b> Formule empiriche per determinare la spinta e il consumo specifico. Quota di tangenza. Caratteristiche di alcuni velivoli a getto
				5	MOTI CURVI	Virata piatta. Virata corretta. Richiamata. Decollo velivolo monomotore. Decollo velivolo plurimotore. <b>Approfondimento:</b> Decollo dell'idrovolante. Atterraggio
				6	AUTONOMIA E DURATA DEL VELIVOLO AD ELICA	Autonomia chilometrica. Autonomia oraria (durata). Consumi e pesi. Influenza della quota e del peso sull'autonomia oraria. Influenza della quota e del peso sull'autonomia chilometrica. Influenza del vento sull'autonomia chilometrica
				7	AUTONOMIA E DURATA DEL VELIVOLO A GETTO	Autonomia chilometrica. Autonomia oraria (durata). Consumi e pesi. Influenza della quota e del peso sull'autonomia oraria. Influenza della quota e del peso sull'autonomia chilometrica. Influenza del vento sull'autonomia chilometrica

Competenze		Modulo		UDA		Contenuti	
2	gestire il funzionamento di un mezzo di trasporto aereo e intervenire nelle fasi di <b>progettazione, costruzione e manutenzione</b> dei suoi diversi componenti	1	Costruzioni aeronautiche	1	CARICHI SUL VELIVOLO	Classificazione dei carichi. Carichi di volo: Fattore di carico. La sicurezza del velivolo. Diagramma di manovra, raffica e inviluppo. Carichi al suolo e in acqua Operazioni a terra, Carichi di atterramento e ammassaggio. <b>Approfondimento:</b> Carichi indotti dal gruppo motopropulsore: Spinta. Coppia di reazione. Effetto giroscopico	
				2	PROGETTO DI STRUTTURE AERONAUTICHE	Dimensionamento a flessione di una sezione alare monolongherone. Comandi rigidi di profondità dimensionamento a instabilità delle aste e dei collegamenti. Dimensionamento dei bulloni e della piastra di collegamento sollecitata a taglio e momento. Dimensionamento di sezioni a pareti sottili. Tensioni tangenziali per bordo di attacco e cassone sollecitati a torsione. Dimensionamento dell'asta di controventature di un'ala.	
						ES. 1 – Diagramma di manovra e raffica	
						ES. 2 – Distribuzione di portanza tra ala e impennaggio orizzontale	
						ES. 3 – Diagramma di taglio e momento flettente lungo l'ala	
						ES. 4 – Dimensionamento del longherone principale	
						ES. 5 – Dimensionamento asta di controventatura	
						ES. 6 – Dimensionamento piastra di attacco asta di controventatura	
						ES. 7 – Dimensionamento aste di comando	
						ES. 8 – Dimensionamento carrello di atterraggio.	
				a	CAD (LABORATORIO)	Utilizzo di Solidworks per modellazione parti ed assiemi: Interfaccia di Solidworks. Strumenti di schizzo, vincoli. Modellazione di una parte: funzioni principali. Realizzazioni di assiemi.	
				b	REPARTI DI LAVORAZIONE (LABORATORIO)	Sicurezza: Norme di riferimento. Figure della sicurezza sul lavoro. Dispositivi di protezione individuali e collettivi. Segnaletica. Sicurezza elettrica, meccanica, chimica. Lavorazioni in lamiera e Collegamenti meccanici: Utilizzo di strumenti di misura, degli attrezzi e delle macchine di officina. Lettura del disegno tecnico meccanico. Utilizzo degli strumenti di tracciatura. Utilizzo di: trapano elettrico a colonna, trancia e piegatrice manuale, trapano portatile pneumatico. Lavorazione della lamiera e realizzazioni di semplici particolari del velivolo: esecuzione di semplici particolari rilevati da disegni, esecuzione di diverse piastrine piane in lamiera di alluminio, piegatura. Esecuzione di accoppiamento di piastrine (anche piegate) tramite ribattini e rivetti.	



Competenze		Modulo		UDA		Contenuti	
3	mantenere in <b>efficienza</b> il <b>mezzodi</b> trasporto aereo e gli <b>impianti relativi</b> gestire e mantenere in <b>efficienza</b> i sistemi, gli strumenti e le attrezzature per il <b>carico e lo scarico</b> dei passeggeri e delle merci, anche in situazioni di <b>emergenza</b>	1	Controllo e stabilità'	1	CENTRAGGIO E STABILITA' DEL VELIVOLO	Approfondimento: Stabilità statica e dinamica. Beccheggio e stabilità longitudinale. Rollio e stabilità laterale. Imbardata e stabilità direzionale. Centraggio del velivolo	
		2	Impianti del velivolo e Corrosione (LABORATORIO)	1	OLEODINAMICA	<p><b>Approfondimento:</b> Applicazioni di IMPIANTI OLEODINAMICI: Limitatore di pressione: funzionamento ed utilizzo nei circuiti. Valvole direzionali a cassetto e a sede: generalità. Accumulatore: funzionamento e utilizzo. Valvole direzionali a cassetto a ricoprimento positivo, negativo e nullo: caratteristiche principali. Schema tipo di impianto con cilindro a semplice effetto e a doppio effetto comandato da elettrovalvole direzionali, Circuiti elettrici per comando di impianti oleodinamici: simbologia e schemi tipo. Circuito elettrico per comando con pulsante di elettrovalvola tramite circuito di autoritenuta. Utilizzo di fine corsa elettriche u cilindro a doppio effetto. Circuito elettrico per pulsante di "stop" e "emergenza. Comando sicurezza a due mani. Impianto idraulico ed elettrico per azionamento di n. 2 cilindri a doppio effetto dotati di fine corsa elettrici</p> <p>IMPIANTO IDRAULICO</p> <p>Caratteristiche generali. Accumulatori di pressione. Pompa a portata fissa e variabile. Impianto idraulico di velivolo: descrizione e circuiti base. Olii. Componentie loro funzionamento: serbatoio, filtri, indicatore di intasamento, attuatori, valvole.</p>	
				2	IMPIANTO PNEUMATICO:	<p><b>Approfondimento:</b> Controllo temperatura aria prelevata dal motore. Controllo aria prelevata dall' APU. Funzionamento dell'impianto pneumatico. Comandi e indicazioni dell'impianto pneumatico.</p>	
				3	Impianto di condizionamento	<p>Descrizione delle funzioni. Descrizione dell'impianto. Complesso di refrigerazione. Componenti. Funzionamento. Protezioni. Funzionamento dell'impianto. Regolazione temperatura complesso di refrigerazione: cenni. Regolazione temperatura di cabina. Regolazione temperatura di cabina. Distribuzione dell'aria. Distribuzione aria cabina piloti e passeggeri. Raffreddamento apparati. Riscaldamento cargo</p>	
				4	Impianto di pressurizzazione	<p>Caratteristiche dell'impianto. Modi di funzionamento. Valvole di efflusso. Valvole di sicurezza. Valvole antivuoto. Calcolatore della pressione di cabina. Pannello di controllo. Indicazioni e avvisi. Variometro di cabina. Indicazione di quota cabina e pressione differenziale. Avviso alta quota cabina. Condotta operativa dell'impianto: Modo automatico: generalità. Modo automatico: esempi. Modo semiautomatico, generalità. Modo semiautomatico, funzionamento. Modo di funzionamento: stand-by.</p>	

Competenze		Modulo		UDA	Contenuti
				5	<p>Impianto carburante</p> <p>Descrizioni delle funzioni. Circuito di rifornimento. Circuito di alimentazione dei motori. Circuito di alimentazione incrociata. Circuito di svuotamento serbatoi. Circuito di ventilazione. Componenti. Serbatoi. Connessioni per il rifornimento a pressione. Valvole di rifornimento a pressione. Pompa di alimentazione. Valvole di alimentazione incrociata. Valvole di esclusione antincendio. Valvole di non ritorno. Valvole di drenaggio. Misura della quantità di combustibile. Generalità. Misure volumetriche: sistemi manuali. Misure volumetriche: sistemi automatici. Misure elettriche di peso. Variazioni di densità e costante dielettrica. Strumenti di controllo Indicatore di quantità. Sistema totalizzatore Indicatore di pressione. Indicatore di flusso. Strumenti ripetitori. Impianto per lo scarico rapido del carburante Descrizione e funzionamento. Combustibili avio Generalità sugli idrocarburi. Denom. e classific. dei combustibili usati in aviazione. Proprietà e caratt. principali dei combustibili avio. Contaminazione del carburante: cenni. Contaminazione del carburante: colture microbiologiche. Contaminazione del carburante: sostanze tensioattive. Contaminazione del carburante: acqua.</p>
				6	<p>Impianti antighiaccio</p> <p>Descrizioni delle funzioni, descrizione impianto antighiaccio bordo di entrata alare e stabilizzatore, descrizione impianto antighiaccio motore. Descrizione impianto di riscaldamento finestrini cabina piloti Descrizione e Circuito di controllo antighiaccio parabrezza. Circuito di controllo anti appannamento. Descrizione. Circuito di controllo Impianto antighiaccio sonde dati relativi all'aria. Descrizione Impianto antighiaccio drenaggi.</p>
				7	<p>Impianto Antipioggia</p> <p>Descrizione. Spazzole tergicristallo. Applicazione del fluido idrorepellente. Applicazione della soluzione di lavaggio</p>
				8	<p>Impianto antincendio</p> <p>Cenni sulla combustione. Classi d'incendio. Agenti estintori. Precauzioni per evitare incendi a bordo degli aeromobili. Impianto antincendio degli aeromobili: elementi principali. Impianto antincendio motori e APU (Sistema di rilevazione). Generalità. Installazione degli elementi rilevatori di incendio. Elemento rilevatore di incendio. Circuito rilevatore (logica AND): generali. Circuito rilevatore: esempi di intervento. Prova del loop di rilevazione. Impianto antincendio motori e APU (Sistema di estinzione). Bombola antincendio. Circuito delle testine di scarica bombola. Comandodi scarica delle bombole antincendio. Avviso di bassa pressione bombole antincendio Impianto antincendio compartimento cargo. Generalità. Funzionamento del rilevatore di fumo. Impianto di estinzione. Circuito di</p>

Competenze		Modulo		UDA	Contenuti	
4	gestire la <b>riparazione</b> dei diversi <b>apparati</b> del mezzo aereo pianificandone il controllo e la regolazione	1	Sperimentazione di volo		controllo. Impianto di rilevazione surriscaldamento bordo di entrata alare. Interruttori termici. Elementi sensibili. Impianto di rilevazione incendio vani carrello.	
				9	Impianto ossigeno	Effetti della mancanza di ossigeno sul corpo umano. Classificazione dei vari tipi di ossigeno. Componenti degli impianti di un a/m. Funzionamento Impianto ossigeno piloti. Funzionamento Impianto ossigeno passeggeri. Descrizione Bombe portatili. Descrizione Apparato per ossigenoterapia
				10	Impianto carrello	Carrello d'atterraggio: Descrizione generale; Ammortizzatori; Impianto carrelli: descrizione generale; Impianto carrelli: azionamento; Comandi e indicazioni. Impianto freni: Descrizione; Valvola comando freni; Limitatori di flusso; Gruppi frenanti; Freno di parcheggio. Descrizione Impianto antiskid; Valvola antiskid. Descrizione Impianto di frenatura automatica. Descrizione Orientamento del carrello anteriore.
				11	Equipaggiamenti	Il velivolo e gli equipaggiamenti di emergenza: La cabina di pilotaggio. La cabina passeggeri. I servizi. Porte di ingresso cabina passeggeri. Equipaggiamenti di emergenza: Uscite di sicurezza. Scivoli. Battelli di salvataggio. Illuminazione di emergenza.
				12	Fenomeni di Corrosione	Cause di corrosione , attacco chimico diretto, attacco elettrochimico (effetto galvanico), potenziali elettrochimici dei materiali, sorgenti di corrosione, tipi di corrosione .
		2	Procedure di manutenzione	1	PROVE A TERRA, PROVE DI VOLO E SIMULATORI DI VOLO	Verifica del peso e del centraggio. Allineamento e simmetria del velivolo. Rilievo sperimentale della polare. Altre prove di volo. Simulatore di volo per piloti. Simulatore di volo ingegneristico.
		2	Procedure di manutenzione	2	RIPARAZIONE E MANUTENZIONE DEL VELIVOLO	Introduzione alla gestione della manutenzione- terminologia e concetti fondamentali - organizzazione della manutenzione - obiettivi della manutenzione - costi della manutenzione. Meccanismi e cause del guasto - effetti del guasto - tipi di guasto - affidabilità - indici di misura dell'affidabilità - fondamenti di affidabilità - calcolo dell'affidabilità. Mantenimento dell'aero navigabilità. Criteri di idoneità all'impiego degli aeromobili. Programmi di manutenzione degli aeromobili. Licenza di mantentore aeronautico LMA. Norme EASA part 145 - 147 - Normative FAA.

## OBIETTIVI MINIMI QUINTO ANNO

Al termine del 5° anno, oltre a possedere una conoscenza generale degli argomenti svolti, lo studente deve almeno possedere:

Conoscenze:

- Conoscere la meccanica del volo, il volo librato e veleggiato, le potenze dei velivoli ad elica, le spinte dei velivoli a getto, l'autonomia oraria e chilometrica, i moti curvi, virata richiamata, decollo e atterraggio, la stabilità del velivolo e dell'elicottero, le procedure di manutenzione e di calcolo strutturale.

Abilità:

- saper svolgere esercizi di calcolo utilizzando le formule matematiche e saper eseguire disegni tecnici quotati delle parti strutturali del velivolo,
- saper fare calcoli di dimensionamento di parti strutturali del velivolo.

Competenze:

- saper utilizzare la calcolatrice, i programmi word, excel, cad per svolgere esercizi grafici e disegni.

## TEMPI

Le ore di svolgimento dei moduli didattici, verifiche, saranno calibrate dal singolo docente in base agli impegni istituzionali degli studenti e alle loro capacità di apprendimento.

## METODI E RISORSE

Metodi d'insegnamento:

È sempre promossa l'interazione tra lo studente e il docente.

Da parte dello studente, è fondamentale il coinvolgimento nel dialogo educativo, perché sia parte attiva (non solo ricettiva) delle strategie di apprendimento attuate dal docente.

Da parte del docente, deve essere continua la disponibilità a sollecitare e accogliere proposte, a tener conto di linee di preferenza espresse dallo studente, a permettergli di dar voce a sensazioni, emozioni e riflessioni scaturite dalla lettura del testo e dal dialogo in aula. Queste premesse si attuano concretamente favorendo:

- letture e commenti di testi in aula piuttosto che individuali
- lezioni più dialogate e interattive piuttosto che frontali
- indicazioni di strategie di studio personalizzate
- dibattiti e lavori per gruppi eterogenei e a fasce di livello
- esercitazioni collettive e/o individuali seguite da correzioni e confronti
- "cantieri" di apprendimento cooperativo (cooperative learning)
- laboratori di scrittura
- lezione partecipata con l'uso della LIM: consultazione siti web suggeriti nel testo o a scelta del docente
- e-learning con l'utilizzo degli strumenti multimediali
- insegnamento modulare
- approfondimenti individuali e lavori di gruppo (team working)
- puntuale assegnazione di esercizi da svolgere a casa e loro correzione in classe
- peer education
- utilizzo del Problem solving per scandagliare gli aspetti operativi degli argomenti trattati
- learning by doing
- flipped classroom

Mezzi e risorse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Libri di testo, fotocopie, audiovisivi</li> <li>● Grafici, tabelle, mappe concettuali, sintesi, immagini, linea del tempo</li> <li>● Lavagna</li> <li>● Tablet, PC, Lavagna touch, collegamento a Internet</li> <li>● Laboratori</li> <li>● Materiale multimediale</li> <li>● Materiali didattici predisposti dai docenti</li> <li>● Visite guidate e viaggi di istruzione</li> </ul>
------------------	--

### TESTO ADOTTATO:

Classe quinta: M. Bassani - Struttura, costruzioni, sistemi e impianti del mezzo aereo - Vol. III IBN Editore.

### ALTRI SUPPORTI DIDATTICI:

Esercitazioni di calcolo, esercitazioni grafiche a mano libera (schizzi), utilizzo di sussidi audiovisivi, classi virtuali, G Suite di Google, app specifiche su smartphone, videoproiettore per la visualizzazione di presentazioni.

### TIPOLOGIE DELLE VERIFICHE

VERIFICA	COMPETENZE ACCERTATE
Interrogazione a domanda-risposta	<ul style="list-style-type: none"> <li>● conoscenze puntuali</li> <li>● produzione di testi orali</li> <li>● utilizzo di un linguaggio tecnico specifico</li> </ul>
Interrogazione-colloquio	<ul style="list-style-type: none"> <li>● conoscenze puntuali</li> <li>● produzione di testi orali</li> <li>● utilizzo di un linguaggio tecnico specifico</li> <li>● interazione verbale in un contesto comunicativo</li> </ul>
Verifiche semi-strutturate con - Test vero/falso - Cloze - Scelta multipla - Item stimolo aperto e risposta chiusa	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ricordare (riconoscere e rievocare) conoscenze puntuali</li> <li>● comprendere ed interpretare concetti</li> <li>● saper confrontare e criticare i risultati</li> <li>● competenze di sintesi</li> </ul>
Esercizio di calcolo, dimensionamento, verifica  Relazioni di calcolo, rielaborazione dati sperimentali	<ul style="list-style-type: none"> <li>● saper applicare le formule</li> <li>● dare significato ai risultati, interpretare e criticare i risultati</li> <li>● saper controllare ed interpretare i risultati</li> <li>● competenze di sintesi</li> </ul>
Rappresentazioni grafiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>● saper interpretare rappresentazioni grafiche</li> <li>● saper rappresentare un fenomeno graficamente</li> </ul>

### CRITERI E INDICATORI DI VALUTAZIONE

<p>Indicatori di valutazione: in relazione al processo di apprendimento di ogni singolo allievo, la valutazione terrà conto del raffronto tra i risultati delle diverse verifiche e dei livelli di partenza, ovvero:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● conoscenza specifica degli argomenti richiesti</li> <li>● livello quantitativo e qualitativo del contenuto sviluppato</li> <li>● coerenza con l'argomento proposto</li> <li>● competenze nell'uso e nell'applicazione delle conoscenze/abilità</li> <li>● padronanza della lingua e proprietà di linguaggio disciplinare</li> <li>● capacità espressiva ed espositiva</li> <li>● capacità di analisi e sintesi</li> </ul>
<p>Altri fattori che concorrono alla valutazione periodica e finale sono</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● metodo di studio</li> <li>● partecipazione all'attività didattica</li> <li>● impegno</li> <li>● interesse</li> <li>● progresso</li> <li>● livello di conoscenze, competenze e capacità acquisite</li> <li>● situazione personale</li> <li>● comportamento</li> </ul> <p>Inoltre, per una puntuale valutazione degli apprendimenti degli studenti sarà applicate qualsivoglia indicazione riportata nel PTOF</p>

Per gli allievi DSA, BES, DVA o stranieri di alfabetizzazione nulla o minima si provvederà a somministrare prove individualizzate e a valutare in modo coerente in base agli obiettivi concordati per ogni singola situazione.

Riferimenti normativi

D.P.R. n. 122 del 22 giugno 2009, Legge 104/1992, D. Lgs 62/2017, D. Lgs. 66/2017, D. Lgs. 96/2019 decreto disabilità 2024, legge 227 del 2021, Legge 150/2024

DSA: Legge 170/2010, D.M. 5669 del 12 luglio 2011

BES: Direttiva ministeriale del 27 dicembre 2012, C.M. n. 8 del 6 marzo 2013, NOTA MIUR prot. 2563 del 22 novembre 2013

Stranieri: C.M. 4233 del 19/02/2014

## GRIGLIE ASSE SCIENTIFICO-TECNOLOGICO comuni per le discipline SCS, LOG, MMSP, MM, SNS

Voto /10	CONOSCENZE	COMPETENZE	ABILITA'
1 2 Molto negativo	Non espresso	Non evidenziate	Non attivate
3 Gravemente insufficiente	Frammentarie e gravemente lacunose	Non applica le conoscenze acquisite anche se guidato. Si esprime in modo improprio	Compie analisi e sintesi errate a causa della scarsità delle informazioni
4 Insufficiente	Gravemente lacunose	Stenta ad applicare le conoscenze acquisite e commette errori, anche se guidato. Si esprime in modo improprio.	Compie analisi parziali e sintesi scorrette.
5 Mediocre	Superficiali e parziali	Applica le conoscenze acquisite commettendo alcuni errori. Si esprime in modo non sempre appropriato.	Effettua analisi parziali e sintesi imprecise.
6 Sufficiente	Essenziali	Applica le conoscenze acquisite senza commettere errori rilevanti. Utilizza un lessico corretto, anche se elementare.	Effettua analisi e sintesi complete ma non approfondite.

7 Discreto	Complete e appropriate	Applica le conoscenze e le procedure, ma con qualche incertezza. Si esprime con proprietà di linguaggio.	Effettua analisi e sintesi complete e approfondite.
8 Buono	Complete e approfondite	Applica le conoscenze e le procedure in modo autonomo e corretto. Utilizza un lessico ricco e appropriato	Effettua analisi e sintesi complete e approfondite. Esprime valutazioni in modo autonomo
9 10 Ottimo/Eccellente	Complete e approfondite, ampie e personalizzate	Applica le conoscenze e le procedure in modo corretto e autonomo anche a problemi complessi. Espone in modo fluido e utilizza un lessico ricco e appropriato	Effettua analisi stabilendo relazioni, organizzando autonomamente e completamente le conoscenze e le procedure acquisite. Esprime valutazioni autonome, complete, approfondite e personali

### Laboratorio.

<b>INDICATORI</b>	<b>Livello A</b>	<b>Livello B</b>	<b>Livello C</b>	<b>Livello D</b>
Autonomia di organizzazione	Eccellente	Buono	Sufficiente	Insufficiente
Efficacia nella divisione dei compiti	Eccellente	Buono	Sufficiente	Insufficiente
Comprensione consegne	Eccellente	Buono	Sufficiente	Insufficiente
Consapevolezza del lavoro da svolgere	Eccellente	Buono	Sufficiente	Insufficiente
Coerenza del risultato con la consegna	Eccellente	Buono	Sufficiente	Insufficiente

IL DIPARTIMENTO  
AERONAUTICO/LOGISTICO