

Programmazione dipartimentale per le materie di indirizzo

DIPARTIMENTO di TRASPORTI e LOGISTICA

Articolazione: COSTRUZIONE del MEZZO

opzione COSTRUZIONI AERONAUTICHE

A.S. 2024/2025

DISCIPLINA:

STRUTTURA, COSTRUZIONE, SISTEMI E IMPIANTI DEL MEZZO

Quinto anno

professori	docenti delle classi di concorso A038, B10
disciplina	STRUTTURA, COSTRUZIONE, SISTEMI E IMPIANTI DEL MEZZO
classi	V - Trasporti e Logistica Articolazione: Costruzione del Mezzo Opzione Costruzioni Aeronautiche
Numero ore settimanali	8(6)

L'indirizzo "Trasporti e Logistica" ha lo scopo di far acquisire allo studente, a conclusione del percorso quinquennale, le competenze per intervenire nelle molteplici attività del settore dei trasporti.

L'identità dell'indirizzo è riferita alle attività professionali inerenti il mezzo di trasporto come struttura fisica, la sua costruzione, il mantenimento in efficienza, le sue trasformazioni strutturali e l'assistenza tecnica, la conduzione dello stesso e il supporto agli spostamenti nonché l'organizzazione della spedizione sotto il profilo economico e nel rispetto dell'ambiente.

Il diplomato di questo indirizzo è quindi in grado di intervenire nelle aree della costruzione e della manutenzione di mezzi aerei. Può trovare collocazione all'interno dell'impresa aerea e di aeroporto. Nell'articolazione "Costruzione del mezzo" per il diplomato è possibile acquisire le competenze necessarie per conseguire la Licenza di Manutentore Aeronautico.

Nella declinazione dei risultati di apprendimento del secondo biennio e del quinto anno si è tenuto conto dei differenti campi operativi e della pluralità di competenze tecniche previste nel profilo generale. Tale profilo, pur nella struttura culturale e professionale unitaria, può offrire molteplici proposte formative alle quali pervenire in rapporto alle vocazioni degli studenti ed alle attese del territorio.

Le schede disciplinari del secondo biennio e del quinto anno fanno riferimento a conoscenze e abilità di ampio spettro con aperture ad approfondimenti differenziati. Ampio spazio è riservato, soprattutto nel quinto anno, alla creazione di competenze organizzative e gestionali per sviluppare, con meccanismi di alternanza scuola/lavoro, progetti correlati ai reali processi produttivi del settore. Il quinto anno è anche dedicato ad approfondire tematiche ed esperienze finalizzate a favorire l'orientamento dei giovani nell'attività di settore, in approfondimenti professionali mirati, in prosecuzione verso specifiche offerte di Istituti tecnici superiori e verso percorsi universitari.

Profilo di indirizzo

Il Diplomato in "Trasporti e Logistica":

- ha competenze tecniche specifiche e metodi di lavoro funzionali allo svolgimento delle attività inerenti la progettazione, la realizzazione, il mantenimento in efficienza dei mezzi e degli impianti relativi, nonché l'organizzazione di servizi logistici;
- opera nell'ambito dell'area Logistica, nel campo delle infrastrutture, delle modalità di gestione del traffico e relativa assistenza, delle procedure di spostamento e trasporto, della conduzione del mezzo in rapporto alla tipologia d'interesse, della gestione dell'impresa di trasporti e della logistica nelle sue diverse componenti: corrieri, vettori, operatori di nodo e intermediari logistici;
- possiede una cultura sistemica ed è in grado di attivarsi in ciascuno dei segmenti operativi del settore in cui è orientato e di quelli collaterali.

È in grado di:

- integrare le conoscenze fondamentali relative alle tipologie, strutture e componenti dei mezzi, allo scopo di garantire il mantenimento delle condizioni di esercizio richieste dalle norme vigenti in materia di trasporto;
- intervenire autonomamente nel controllo, nelle regolazioni e riparazioni dei sistemi di bordo;
- collaborare nella pianificazione e nell'organizzazione dei servizi;
- applicare le tecnologie per l'ammodernamento dei processi produttivi, rispetto ai quali è in grado di contribuire all'innovazione e all'adeguamento tecnologico e organizzativo dell'impresa;
- agire, relativamente alle tipologie di intervento, nell'applicazione delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali per la sicurezza dei mezzi, del trasporto delle merci, dei servizi e del lavoro;
- collaborare nella valutazione di impatto ambientale, nella salvaguardia dell'ambiente e nell'utilizzazione razionale dell'energia.

L'articolazione "Costruzione del mezzo" riguarda la costruzione e la manutenzione del mezzo aereo, l'acquisizione delle professionalità nel campo delle certificazioni d'idoneità all'impiego dei mezzi medesimi.

A conclusione del percorso quinquennale, il Diplomato nell'articolazione consegue i risultati di apprendimento di seguito specificati in termini di competenze.

1. Identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto.
2. Gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti.
3. Mantenere in efficienza il mezzo di trasporto e gli impianti relativi.
4. 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.
5. Gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo pianificandone il controllo e la regolazione.
6. Valutare l'impatto ambientale per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie.
7. Gestire le attività affidate seguendo le procedure del sistema qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza.

Disciplina: Struttura, costruzione, sistemi e impianti del mezzo

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, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:

- 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.

Obiettivi disciplinari in termini di conoscenze e competenze

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- 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

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, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Livelli di partenza, attività di recupero e percorsi di eccellenza

Strumenti utilizzati per il rilievo	test di ingresso; griglie di osservazione, domande orali, discussione in classe
Livelli di partenza rilevabili	Livello basso (voto inferiore al 6) Livello medio (voto compreso tra il 6 e il 7) Livello alto (voto compreso tra l'8 e il 10)
Interventi per il recupero	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. 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. Le tipologie di recupero fruibili sono: recupero in orario curricolare; recupero in orario extrascolastico (sportello didattico).
Percorsi di eccellenza	percorsi didattici integrativi, inseriti nel regolare corso di studi, incentrati sulla rielaborazione e ricerca personale, consistenti in attività didattiche interdisciplinari di tipo applicativo e sperimentale 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.

Competenze riferite all'asse scientifico tecnologico

a) La natura della scienza e della tecnologia	- 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). - 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 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

L'insegnamento di Struttura, costruzione, sistemi e impianti del mezzo nel quinto anno della scuola secondaria di 2° grado, in una prospettiva di interazione con le altre discipline, si occupa dello sviluppo delle otto competenze chiave di cittadinanza di seguito riportate:

-Imparare a imparare Organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo e utilizzando varie fonti di informazione e di formazione (formale, non formale e informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio.

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 – Nella ricezione: comprendere messaggi di genere diverso) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.), mediante diversi supporti (cartacei, informatici, multimediali). – Nella produzione: rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico: grafici, tabelle, mappe concettuali) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti.

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 e 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 e le responsabilità.

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

-Risolvere i 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 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, riconoscendo analogie e differenze, 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 e 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.

Quinto anno			
N.	Competenze	Conoscenze	Abilità
1	identificare, descrivere e comparare 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 progettazione, costruzione e manutenzione 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, di montaggio 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 efficienza il mezzo di trasporto aereo 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	Metodologie di manutenzione programmata. Impianti di bordo e loro vita operativa. Procedure di controllo su apparati, impianti, strutture, sistemi, equipaggiamenti e finiture.	Utilizzare macchine, strumentazioni e apparati specifici e applicare le relative procedure per la riparazione e/o regolazione.

Quinto anno			
N.	Competenze	Conoscenze	Abilità
5	gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo aereo pianificandone il controllo e la regolazione	Eventi anormali e loro riconoscimento. Case history e failure analysis.	Individuare e intervenire su situazioni di danneggiamento su componenti, strutture e impianti del mezzo.
6	valutare l' impatto ambientale per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie gestire le attività affidate secondo le procedure del sistema qualità e nel rispetto delle normative sulla sicurezza	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.
7	individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working 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.

SCSI - Classe V - Contenuti (otto ore di cui sei in copresenza)

Competenze		Modulo		UDA		Contenuti
n.	Descrizione	n.	Titolo	n.	Titolo	
1	identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni di mezzi e sistemi nel trasporto aereo	1	Aerotecnica	1	SISTEMI DI RIFERIMENTO	Assi vento - Assi suolo - Assi corpo - Portanza - Resistenza - Devianza - Momento di rollio - Momento di beccheggio - Momento di imbardata - 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. 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). 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. 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	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

Competenze		Modulo		UDA		Contenuti
					GETTO	sull'autonomia chilometrica
2	gestire il funzionamento di un mezzo di trasporto aereo e intervenire nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti	2	Tecnologia aeronautica	1	DIAGRAMMI DI EQUILIBRIO	Costituzione della materia. Legge di Gibbs. Diagramma di stato di una sostanza pura. Diagramma di stato di una lega binaria. Regola della leva
				2	LEGHE SIDERURGICHE E TRATTAMENTI TERMICI DEGLI ACCIAI	Diagramma di equilibrio Ferro Carbonio. Acciai. Classificazione degli acciai. Trattamento termico. Punti critici. Austenitizzazione. Curve di Bain. Ricottura. Normalizzazione. Tempra. Rinvenimento. Prova Jominy.
				3	LEGHE LEGGERE E ULTRALEGGERE	Impiego delle leghe di alluminio in campo aeronautico. Classificazione delle leghe leggere. Leghe da fonderia. Leghe da lavorazione plastica. Magnesio e sue leghe. Rame e sue leghe. Trattamenti termici.
				4	MATERIALI METALLICI PER ELEVATE TEMPERATURE	Berillio e sue leghe. Titanio e sue leghe. Superleghe. Nichel e sue leghe. Materiali per altissime temperature. Esempi di impiego aerospaziale.
				5	LAVORAZIONI NON CONVENZIONALI	Laser, plasma, elettroerosione, additive manufacturing.
		3	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. Carichi indotti dal gruppo motopropulsore: Spinta. Coppia di reazione. Effetto giroscopico
				2	PROGETTO DI STRUTTURE AERONAUTICHE	Requisiti delle strutture aeronautiche. Materiali impiegati per le costruzioni aeronautiche. Condizioni di carico e sul calcolo di robustezza dei velivoli.
						Instabilità elastica delle aste caricate di punta, metodo di Eulero.
						Tipologie di collegamento per impieghi aeronautici. Progetto dell'unione e verifiche sulla lamiera. Collegamenti ad elementi multipli

Competenze		Modulo		UDA		Contenuti
						Criteri di progetto delle strutture aeronautiche. Cause di deterioramento strutturale. Valutazione dei danni da fatica. Progetto Safe life – fail safe e damage tolerance.
						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.
						ESERCITAZIONI DI COSTRUZIONI AERONAUTICHE
						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 - FEM – CAM (LABORATORIO)	CAD: Modellazione di assiemi. FEM: Analisi di elementi strutturali. CAM: integrazione con CNC.
				b	REPARTI DI LAVORAZIONE (LABORATORIO)	Norme di sicurezza. Strumenti, macchine e lavorazioni in officina. Realizzazione e assemblaggio di particolari del velivolo.
3	mantenere in efficienza il mezzo di trasporto aereo e gli impianti relativi gestire e mantenere in efficienza i sistemi, gli strumenti e le	4	Controllo e stabilità'	1	CENTRAGGIO E STABILITA' DEL VELIVOLO	Stabilità statica e dinamica. Beccheggio e stabilità longitudinale. Rollio e stabilità laterale. Imbardata e stabilità direzionale. Centraggio del velivolo
				2	CENTRAGGIO E STABILITA'	Stabilità statica e dinamica. Stabilità in volo traslato. Stabilità in volo stazionario. Stabilizzatore giroscopico Bell. Stabilizzatore aerodinamico

Competenze		Modulo		UDA	Contenuti
attrezzature per il carico e lo scarico dei passeggeri e delle merci, anche in situazioni di emergenza	5	Impianti del velivolo		DELL'ELICOTTERO	Hiller. Stabilizzatore Lockheed. Stabilizzatori elettronici (SAS). Vibrazioni. Risonanza al suolo. Dynamic rollover. Imbardata e stabilità direzionale. Centraggio dell'elicottero
			1	OLEODINAMICA	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 di "emergenza". Comando sicurezza a due mani. Impianto idraulico ed elettrico per azionamento di n. 2 cilindri a doppio effetto dotati di fine corsa elettrici IMPIANTO IDRAULICO Caratteristiche generali. Accumulatori di pressione. Pompa a portata fissa e variabile Impianto idraulico di velivolo: descrizione e circuiti base. Olii. Componenti e loro funzionamento: serbatoio, filtri, indicatore di intasamento, attuatori, valvole.
			2	IMPIANTO PNEUMATICO:	Controllo temperatura aria prelevata dal motore. Controllo aria prelevata dall' APU. Funzionamento dell'impianto pneumatico. Comandi e indicazioni dell'impianto pneumatico.
			3	Impianto di condizionamento	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

Competenze		Modulo		UDA	Contenuti
				4	Impianto di pressurizzazione
				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.	
				5	Impianto carburante
				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.	
				6	Impianti antighiaccio
				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.	
				7	Impianto
				Descrizione. Spazzole tergicristallo. Applicazione del fluido idrorepellente.	

Competenze		Modulo		UDA	Contenuti	
					antipioggia	Applicazione della soluzione di lavaggio
				8	Impianto antincendio	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. Comando di 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 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 Bombole 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.

Competenze		Modulo		UDA	Contenuti
4	gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo aereo pianificandone il controllo e la regolazione	5	Sperimentazione di volo	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.
		7	Procedure di manutenzione	1 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'aeronavigabilità. Criteri di idoneità all'impiego degli aeromobili. Programmi di manutenzione degli aeromobili. Licenza di manutentore aeronautico LMA. Norme EASA part 145 - 147 - Normative FAA.
				2 CONTROLLO INTEGRITA' STRUTTURALE NEI MATERIALI COMPOSITI	Evoluzione delle strutture tradizionali. Meccanica dei materiali compositi. Caratteristiche dei difetti.
5, 6	valutare l' impatto ambientale per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie. gestire le attività affidate secondo le procedure del sistema qualità e nel rispetto delle normative sulla sicurezza	8	Normative	1 NORMATIVE EUROPEE	Struttura delle JAA. Struttura delle JAR. Le norme JAR FCL.
				2 DOCUMENTI DEL VELIVOLO	Documenti di bordo. Documenti di manutenzione
7	individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento				Trasversali su tutti gli argomenti della disciplina

Obiettivi minimi quinto anno

Al termine del quinto 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.

ABILITA': 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

Metodi ed attività

Lezioni frontali e dialogate, analisi dei problemi e delle soluzioni proposte, esercizi svolti in classe guidati dall'insegnante e/o in piccoli gruppi, svolti autonomamente in classe e a casa, lezioni e attività in laboratorio con discussione, confronto dei risultati e stesura di relazioni, filmati didattici, presentazioni multimediali, lavoro di gruppo.

Il programma sarà articolato in modo da favorire negli allievi lo sviluppo di una mentalità critica e la capacità di affrontare e risolvere problemi in piena autonomia.

L'impostazione che si intende dare alle lezioni è prevalentemente di tipo operativo, privilegiando l'aspetto applicativo rispetto a quello teorico. Il livello di approfondimento e il tempo da dedicare alle singole unità didattiche sarà commisurato sia al livello di conoscenza dei prerequisiti che emergerà nel corso dell'anno, sia al livello di maturazione espresso dalla classe.

Si cercherà di stabilire, ove possibile, collegamenti concettuali con le altre discipline d'indirizzo. L'organizzazione di una programmazione comune per le varie sezioni del corso, nel rispetto della libertà di insegnamento di ciascun docente, consente agli allievi di seguire attività didattiche omogenee dal punto di vista temporale e dei contenuti.

Pur mantenendo una coerenza tra argomenti trattati nelle varie sezioni del corso, il docente potrà liberamente interpretare, variare e ampliare quanto specificato nella descrizione della programmazione anche in funzione della ricettività da parte degli allievi, in particolare scegliendo la tipologia delle esercitazioni da eseguire.

Mezzi e strumenti

TESTO ADOTTATO:

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) e CAD, utilizzo di sussidi audiovisivi, classi virtuali, G Suite di Google, app specifiche su smartphone, videoproiettore per la visualizzazione di presentazioni.

Verifiche

Valutazione tramite verifiche scritte strutturate e semistrutturate, relazioni ed esercitazioni, moduli di Google, colloqui orali.

VERIFICA	COMPETENZE ACCERTATE
Interrogazione a domanda-risposta	conoscenze puntuali produzione di testi orali utilizzo di un linguaggio tecnico specifico
Interrogazione-colloquio	conoscenze puntuali produzione di testi orali utilizzo di un linguaggio tecnico specifico interazione verbale in un contesto comunicativo
Verifiche semi-strutturate con - Test vero / falso, - Cloze - scelta multipla - item stimolo aperto e risposta chiusa	Ricordare (riconoscere e rievocare) conoscenze puntuali Comprendere ed interpretare concetti Saper confrontare e criticare i risultati Competenze di sintesi
Esercizi di calcolo, dimensionamento, verifica Relazioni di calcolo, rielaborazione dati sperimentali	Saper applicare le formule Dare significato ai risultati, interpretare e criticare i risultati Saper controllare ed interpretare i risultati Competenze di sintesi
Rappresentazioni grafiche	Saper interpretare rappresentazioni grafiche Saper rappresentare un fenomeno graficamente

Le verifiche periodiche hanno lo scopo di definire il raggiungimento degli obiettivi delle unità didattiche e, soprattutto, permette l'individuazione di carenze che possono condizionare il buon esito degli obiettivi finali senza l'intervento di un'adeguata opera di recupero e/o rafforzamento dell'impegno nello studio.

Si prevede un numero di prove pari almeno a quattro nell'intero anno scolastico. Gli allievi assenti durante le prove di verifica dovranno recuperare la verifica alla prima occasione utile.

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, D. Lgs. 66/2017, D. Lgs 62/2017 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 DVA: Legge 104/1992 Stranieri: C.M. 4233 del 19/02/2014

Criteri di valutazione

La valutazione, in decimi (da 1 a 10), deve tenere conto dei seguenti fattori: livello di partenza dell'allievo, potenzialità ed attitudini per la disciplina, partecipazione alle attività didattiche e impegno nello studio.

Essa vuole essere una misura di conoscenza dei contenuti, capacità di comunicare correttamente ed efficacemente, capacità di applicare le conoscenze, capacità di sviluppare ed approfondire in modo autonomo. Nella valutazione finale si terrà conto delle valutazioni nel corso dell'intero anno scolastico e della progressione rispetto alla situazione iniziale.

Le prove formative e sommative scritte e orali sono misurate mediante un'apposita griglia di correzione riferita alla scala da uno a dieci formulata dai docenti del Dipartimento, approvata dal Collegio docenti e inserita nel POF/PTOF

I docenti del dipartimento