

Giacomo Fauser
Istituto Tecnico Settore Tecnologico
Via Ricci, 14 – 28100 Novara
fauser@fauser.edu

**DIDATTICA PER COMPETENZE
PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO
SECONDO BIENNIO
STRUTTURA, COSTRUZIONE,
SISTEMI E IMPIANTI DEL MEZZO**

Professori: Docenti delle classi di concorso A038, B010

Materia: STRUTTURA, COSTRUZIONE, SISTEMI E IMPIANTI DEL
MEZZO

Classi: 3^a - 4^a
Indirizzo Trasporti e Logistica
Articolazione: Costruzione del mezzo aereo

Numero ore settimanali: III anno 5(4)

IV anno 5(5)

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: 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 con ripasso dei concetti fondamentali
- recupero in orario extrascolastico

☒ sportello didattico

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: **Eventuali:** esperienza formativa e socializzante la quale offre agli studenti la possibilità di sviluppare la creatività, la memoria e la capacità di analisi

OPPORTUNITÀ CULTURALI DIVERSIFICATE (Eventuali): convegni, conferenze dibattiti, visite d'istruzione in aziende; attività, progetti e laboratori in conformità all'esigenze dei giovani;

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">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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.	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 SECONDO BIENNIO

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 secondo biennio 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.

SECONDO BIENNIO

N.	COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
1	identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni di mezzi e sistemi nel trasporto aereo	<p>Tipologie e prestazioni dei mezzi di trasporto, strutture, processi produttivi e costruttivi, dinamica dei mezzi.</p> <p>Configurazione del mezzo in funzione dell'utilizzo e del genere di trasporto.</p> <p>Caratteristiche fisiche e chimiche dell'ambiente fluidodinamico nel quale si muove il mezzo di trasporto e relativi fenomeni che in esso avvengono.</p>	<p>Confrontare i mezzi di trasporto in rapporto all'impiego e a criterio qualitativo e quantitativo.</p> <p>Riconoscere i modelli organizzativi della produzione dei sistemi di trasporto.</p>
2	gestire il funzionamento di un mezzo di trasporto aereo e intervenire nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti	<p>Norme per il disegno tecnico.</p> <p>Software per la schematizzazione e il disegno progettuale.</p> <p>Caratterizzazione meccanica, tecnologica e funzionale di materiali ingegneristici, componenti e parti del mezzo.</p> <p>Tecniche, processi, impianti e organizzazione della produzione industriale del mezzo di trasporto.</p>	<p>Effettuare semplici scelte progettuali, costruttive e di trasformazione per i materiali metallici e non da impiegare nella costruzione del mezzo di trasporto.</p> <p>Analizzare i sistemi di produzione e trasformazione dell'energia relativi al mezzo di trasporto.</p> <p>Identificare e descrivere i diversi tipi di ispezione e controllo usati nella manutenzione del mezzo.</p> <p>Identificare e applicare le disposizioni normative tecniche specifiche per il mezzo di trasporto.</p> <p>Identificare e applicare tecnologie adeguate alle necessità di costruzione e manutenzione di componenti o semplici sistemi.</p> <p>Applicare le tecniche di produzione, trasformazione, trattamento dei materiali e rivestimento delle superfici dei mezzi e dei sistemi di trasporto.</p> <p>Utilizzare la terminologia specifica del mezzo</p>

			associandola ad ogni componente e funzione di esso.
3, 4	<p>mantenere in efficienza il mezzo di trasporto aereo e gli impianti relativi</p> <p>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</p>	<p>Prove strutturali, test e collaudi.</p> <p>Procedure di lavorazione, costruzione, montaggio, smontaggio e regolazione di elementi strutturali, sistemi ed organi di collegamento, secondo le norme di settore.</p> <p>Attrezzature di officina. Metodologie per il monitoraggio e la valutazione di processo e prodotto.</p> <p>Norme tecniche nazionali e internazionali relative al mezzo di trasporto, ai sistemi e agli impianti connessi, anche in lingua inglese.</p>	<p>Eseguire la procedura di montaggio e smontaggio di parti o assiemi del mezzo di trasporto.</p> <p>Scegliere attrezzature, utensili, strumentazioni e sistemi in relazione all'uso.</p> <p>Effettuare semplici test e collaudi su strutture, materiali e componenti destinati al mezzo di trasporto. Utilizzare software per la schematizzazione, il disegno progettuale, l'analisi e la simulazione.</p> <p>Effettuare operazioni manuali e meccanizzate manutentive con gli strumenti appropriati.</p>
5	<p>gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo aereo pianificandone il controllo e la regolazione</p>	<p>Tipologia dei difetti e tecniche di ispezione.</p> <p>Programmi di controllo, prevenzione, rimozione e riparazione relativi all'invecchiamento, alla fatica ed alla corrosione.</p>	<p>Comprendere e applicare le procedure per la manutenzione del mezzo contenute nei manuali, anche in lingua inglese.</p>
6	<p>valutare l'impatto ambientale per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie</p> <p>gestire le attività affidate secondo le procedure del sistema qualità e nel rispetto delle normative sulla sicurezza</p>	<p>Criteri per l'analisi dei rischi, sistemi e figure di prevenzione e protezione e relative procedure applicative</p>	<p>Identificare e applicare le norme comunitarie e internazionali di riferimento relativo alla qualità.</p> <p>Riconoscere e applicare la normativa sulla sicurezza e la tutela dell'ambiente nelle attività di costruzione e manutenzione del mezzo.</p>
7	<p>individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento</p>	-	-

DESCRIZIONE E ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

TERZO ANNO

Competenze	Modulo	UDA	Contenuti
<p>Visione generale delle tipologie degli aeromobili e dei loro componenti funzionali e strutturali.</p> <p>Applicazione di strumenti fisici e matematici per la risoluzione di problemi reali dovuti al volo e all'esercizio dell'aeromobile.</p>	Aerotecnica	1 CLASSIFICAZIONE DEGLI AEROMOBILI	Classificazione degli aeromobili e loro principali caratteristiche.
	Costruzioni aeronautiche	2 INTRODUZIONE AI COMPONENTI DEL VELIVOLO	<p>Assi di riferimento.</p> <p>La fusoliera.</p> <p>L'ala.</p> <p>Gli Impennaggi.</p> <p>Approfondimenti:</p> <p>Carello.</p> <p>Organi di comando.</p> <p>Gli impianti.</p> <p>Gli organi di propulsione.</p>
	Fluidodinamica	3 CARATTERISTICHE DELL'ATMOSFERA TERRESTRE	<p>Suddivisione dell'atmosfera terrestre.</p> <p>Caratteristiche fisiche.</p> <p>Aria tipo internazionale.</p> <p>Misurazione della quota di volo.</p> <p>Esercizi.</p> <p>Approfondimenti: Comportamento dell'atmosfera reale.</p> <p>Formazioni di ghiaccio sul velivolo - Impianti antighiaccio - Anti icing - De icing.</p> <p>Nube temporalesca - Vento, intensità, direzione e verso.</p>

Competenze		Modulo		UDA	Contenuti
	Applicazione di strumenti fisici e matematici per la risoluzione di problemi reali dovuti al volo e all'esercizio dell'aeromobile.		Aerotecnica	4	<p>SOSTENTAZIONE STATICA</p> <p>Introduzione e cenni storici. Portanza statica. Comportamento in volo dell'Aerostato. Comportamento in volo della Mongolfiera. Esercizi.</p> <p>Approfondimenti: Aerostato tipo Rozier. I nuovi dirigibili.</p>
				5	<p>DINAMICA DEI FLUIDI</p> <p>Definizioni. Legge della continuità. Teorema di Bernoulli. Misurazione della velocità, Anemometro, Tubo di Pitot, Tubo di Venturi. Impianto degli strumenti a capsula. Variometro. Esercizi.</p>
			Fluidodinamica	6	<p>FORZE AERODINAMICHE. SOSTENTAZIONE DINAMICA.</p> <p>Numero di Mach, Velocità del suono, Regime subsonico, transonico, supersonico ed ipersonico. Resistenza di forma e di attrito. Resistenza indotta. Numero di Reynolds.</p> <p>Strato limite laminare e turbolento (approfondimento) Campo aerodinamico (approfondimento)</p>
					<p>Portanza e Resistenza. Caratteristiche geometriche del profilo alare, Tipi di profilo, Classificazione dei profili alari NACA. Grafici dei coefficienti di portanza e resistenza. Caratteristiche geometriche ed aerodinamiche dell'ala. Momento aerodinamico. Influenza del numero Reynolds sui coefficienti aerodinamici.</p>
			Aerotecnica		

					<p>Esercizi.</p> <p>Approfondimento: Calcolo del centro di pressione.</p>
			7	APPROFONDIMENTI SULL'ALA FINITA	Teoria circolatoria della portanza di Kutta-Youkowsky - Vortice principale – Velocità indotta – Ripasso Resistenza indotta – Induzione ala impennaggio orizzontale – Effetto suolo – Distribuzione della velocità indotta lungo l'ala – Svergolamento alare.
	Lavorare in sicurezza.	Laboratorio di Costruzioni Aeronautiche	1	Sicurezza.	Norme di riferimento. Figure della sicurezza sul lavoro. Dispositivi di protezione individuali e collettivi. Segnaletica. Sicurezza elettrica, meccanica, chimica.
	Definizione dei parametri e dei processi inerenti le lavorazioni meccaniche.	Laboratorio di Costruzioni aeronautiche	2	Lavorazioni in lamiera. 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.
	Criteri di utilizzo di un cad 3D. Lettura del disegno meccanico.	Laboratorio CAD		Utilizzo di Solidworks per modellazione parti ed assiemi.	Interfaccia di Solidworks. Strumenti di schizzo, vincoli. Modellazione di una parte: funzioni principali. Realizzazioni di assiemi.

Competenze		Modulo		UDA		Contenuti
	Lettura degli strumenti di bordo.		Impianti.	1	STRUMENTI DI BORDO	<p>Strumenti a capsula: altimetro, anemometro, variometro. Il tubo di pitot e le prese statiche.</p> <p>Giroscopio e Strumenti giroscopici (funzionamento ed utilizzo): Virosbandometro. Orizzonte artificiale, Girodirezionale.</p> <p>Strumenti di navigazione. Bussola magnetica. Girobussola. A.D.F. (Automatic direction finder). V.O.R. (VHF omnidirectional range). D.M.E. (distance measuring equipment). R.M.I. (radio magnetic indicator). H.S.I. (horizontal situation indicator). I.L.S. (instrument landing system).</p> <p>Approfondimenti:</p> <p>Strumenti di controllo del motoelica: contagiri, manometro pressione olio, indicatore livello carburante, manometro della M.A.P., termometro temperatura olio motore e teste cilindri.</p> <p>Strumenti controllo del turboreattore: EPR, contagiri, termometro temperatura gas, strumenti dell'impianto di lubrificazione.</p>

QUARTO ANNO

Competenze		Modulo	UDA	Contenuti
Applicazione di strumenti fisici e matematici per la risoluzione di problemi reali dovuti al volo e all'esercizio dell'aeromobile.	1	Aerotecnica		
			1	DISPOSITIVI DI IPERSOSTENTAZIONE Introduzione: VROU, Velocità di stallo, funzione ipersostentatori. Tipi di ipersostentatori. Esercizi proposti.
			2	AERODINAMICA SUPERSONICA Numero di Mach Teorema della continuità in campo supersonico (approfondimento) Teorema di Bernoulli in campo supersonico (approfondimento) Propagazione di una perturbazione con sorgente in movimento Onde d'urto Prese d'aria per velivoli supersonici (approfondimento) Profili alari per velocità supersoniche Ali per velocità supersoniche.
			3	ELICHE Caratteristiche geometriche Assi di riferimento Campanatura dell'elica Angolo di calettamento geometrico ed aerodinamico Passo geometrico ed aerodinamico Elica a passo uniforme e vario Funzionamento elica a passi fisso e variabile Trazione e Coppia Rapporto di funzionamento Rendimento Grafici dei coefficienti di trazione, coppia e rendimento Campi di funzionamento elica Elica a giri costanti e passo variabile

Applicazione di strumenti fisici e matematici per la risoluzione di problemi reali dovuti al volo e all'esercizio dell'aeromobile.			4	ACCOPPIAMENTO	Gruppo moto propulsore.
				ELICA-VELIVOLO	Effetti meccanici e aerodinamici Coppia di reazione velivolo monomotore e bimotore Effetto giroscopico Flusso elicoidale alle spalle dell'elica Effetto P.
			5	ELICOTTERO	Caratteristiche geometriche del rotore principale Disco attuatore Piano teorico di rotazione Calettamento pale Angolo di conicità del rotore Solidità del rotore Determinazione della portanza e della coppia di reazione in volo stazionario Volo verticale, comando del passo collettivo Volo traslato, comando del passo ciclico Funzionamento passo ciclico Piatto oscillante Coppia di reazione, comando del passo rotore di coda Limitazione velocità Zona di flusso invertito Zona di stallo Autorotazione dal volo stazionario Autorotazione dal volo traslato Diagramma di utilizzo dell'elicottero.

<p>Applicazione di strumenti fisici e matematici per la risoluzione di problemi reali di progettazione.</p>	<p>Costruzioni aeronautiche</p>	<p>6</p>	<p>CRICHI.</p>	<p>Forze sul velivolo Fattore di carico Diagrammi di manovra e di raffica Diagramma di inviluppo.</p> <p>Esercitazioni su: diagrammi di manovra, raffica, inviluppo, calcolo dei carichi agenti sull'ala, calcolo delle reazioni vincolari, tracciamento dei diagrammi di taglio e momento lungo l'ala.</p> <p>Approfondimenti: sollecitazioni in volo asimmetrico Movimenti al suolo Sollecitazioni in atterraggio e ammaraggio. Sollecitazioni provocate dal gruppo motopropulsore Sollecitazione provocata dalla pressurizzazione.</p>
---	---------------------------------	----------	----------------	---

Competenze		Modulo	UDA	Contenuti
Applicazione di strumenti fisici e matematici per la risoluzione di problemi reali di progettazione.		Costruzioni aeronautiche.	7	Struttura dell'aereo e dimensionamenti.
				Architettura dell'ala – Elementi strutturali dell'ala – Superfici mobili – Tipologie di fusoliera – Ordinate e correnti – Rivestimento della fusoliera. Cenni sulla struttura dei piani di coda. Esercitazioni: dimensionamento di una sezione alare, dimensionamento di un'asta di controvento. Ulteriori esercizi di dimensionamento parti velivolo. Approfondimenti: tettuccio, finestrini, scalette di imbarco,
			1	Collegamenti meccanici (UDA comune con MMSP)
				SCSI Collegamenti filettati – Chiodatura: rivetti, dibattiti, giunzioni, designazioni. MMPS Incollaggi – Saldature.
			2	Sicurezza.
Lavorare in sicurezza.		Laboratorio di Costruzioni Aeronautiche		Norme di riferimento. Figure della sicurezza sul lavoro. Dispositivi di protezione individuali e collettivi. Segnaletica. Sicurezza elettrica, meccanica, chimica.
Definizione dei parametri e dei processi inerenti le lavorazioni meccaniche.		Laboratorio di Costruzioni aeronautiche	3	Lavorazioni in lamiera. 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.
Criteri di utilizzo di un cad 3D. Lettura del disegno meccanico.		Laboratorio CAD	4	Utilizzo di Solidworks per modellazione parti ed assiemi.
				Interfaccia di Solidworks. Strumenti di schizzo, vincoli. Modellazione di una parte: funzioni principali. Realizzazioni di assiemi.

OBIETTIVI MINIMI TERZO/QUARTO ANNO

Al termine del secondo biennio, oltre a possedere una conoscenza generale degli argomenti svolti, lo studente deve almeno possedere:

Conoscenze:

- Conoscere le caratteristiche dell'atmosfera terrestre, la sustentazione statica e dinamica, i principi del volo, i tipi di profilo alare,
- Conoscere le caratteristiche dell'elica, le caratteristiche dell'elicottero, i tipi di struttura dell'ala della fusoliera e degli impennaggi.
- Conoscere le parti dell'aereo e loro funzione.
- Conoscere gli elementi strutturali dell'aereo.

Abilità:

- Saper svolgere esercizi di calcolo inerenti il volo dell'aereo e la progettazione, utilizzando le formule matematiche
- saper eseguire lavorazioni in lamiera di componenti semplici,
- saper eseguire modellazioni CAD 3d di componenti semplici.

Competenze:

- saper utilizzare strumenti fisici e matematici per casi reali legati al volo ed alla progettazione, lettura del disegno meccanico ed utilizzo del CAD.

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:
- Libri di testo, fotocopie, audiovisivi
 - Grafici, tabelle, mappe concettuali, sintesi, immagini, linea del tempo
 - Lavagna
 - Tablet, PC, Lavagna touch, collegamento a Internet
 - Laboratori
 - Materiale multimediale
 - Materiali didattici predisposti dai docenti
 - Visite guidate e viaggi di istruzione

TESTO ADOTTATO:

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

Classe quarta: M. Bassani - Struttura, costruzioni, sistemi e impianti del mezzo aereo - Vol. II 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"> • conoscenze puntuali • produzione di testi orali • utilizzo di un linguaggio tecnico specifico
Interrogazione-colloquio	<ul style="list-style-type: none"> • conoscenze puntuali • produzione di testi orali • utilizzo di un linguaggio tecnico specifico • interazione verbale in un contesto comunicativo
Verifiche semi-strutturate con <ul style="list-style-type: none"> - Test vero/falso - Cloze - Scelta multipla - Item stimolo aperto e risposta chiusa 	<ul style="list-style-type: none"> • ricordare (riconoscere e rievocare) conoscenze puntuali • comprendere ed interpretare concetti • saper confrontare e criticare i risultati • competenze di sintesi
Esercizio di calcolo, dimensionamento, verifica	<ul style="list-style-type: none"> • saper applicare le formule • dare significato ai risultati, interpretare e criticare i risultati • saper controllare ed interpretare i risultati • competenze di sintesi
Relazioni di calcolo, rielaborazione dati sperimentali	
Rappresentazioni grafiche	<ul style="list-style-type: none"> • saper interpretare rappresentazioni grafiche • saper rappresentare un fenomeno graficamente

CRITERI E INDICATORI DI VALUTAZIONE

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:

- conoscenza specifica degli argomenti richiesti
- livello quantitativo e qualitativo del contenuto sviluppato
- coerenza con l'argomento proposto
- competenze nell'uso e nell'applicazione delle conoscenze/abilità
- padronanza della lingua e proprietà di linguaggio disciplinare
- capacità espressiva ed espositiva
- capacità di analisi e sintesi

Altri fattori che concorrono alla valutazione periodica e finale sono

- metodo di studio
- partecipazione all'attività didattica
- impegno
- interesse
- progresso
- livello di conoscenze, competenze e capacità acquisite
- situazione personale
- comportamento

Inoltre, per una puntuale valutazione degli apprendimenti degli studenti sarà applicate qualsivoglia indicazione riportata nel PTOF

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 SCSi, 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.

INDICATORI	Livello A	Livello B	Livello C	Livello D
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