

Alessandria, 15 ottobre 2015

Anno scolastico 2015 / 2016

Secondo biennio

Indirizzo Trasporti e Logistica: Costruzione del mezzo aereo

Materia Struttura, costruzione, sistemi e impianti del mezzo

Docente/i

Nome e cognome

Simone Gatti

Firma

Simone Gatti

Nome e cognome

Leonardo Ferrazzi

Firma

Finalità del corso

La disciplina caratterizzante il corso ha valore propedeutico e condizionante nell'applicazione dei concetti acquisiti nell'ambito delle altre materie tecnico-professionali, essendo i requisiti aerodinamici e di prestazione alla base dell'impostazione progettuale e della manutenzione dell'aeromobile.

Presentazione del profilo tecnico professionale

Il Tecnico dei Trasporti e della Logistica articolazione Costruzione e manutenzione dell'aereo ha competenze tecniche specifiche e metodi di lavoro funzionali:

- alla progettazione, realizzazione, mantenimento in efficienza dei mezzi aerei e degli impianti relativi e all'organizzazione di servizi logistici ed alle diversificate articolazioni del trasporto;
- a garantire il mantenimento delle condizioni di esercizio richieste dalle norme vigenti in materia di trasporto aereo integrando tra loro le conoscenze delle tipologie, strutture e componenti dei mezzi;
- ad operare autonomamente nel controllo, nelle regolazioni, e riparazioni dei sistemi di bordo;
- alla pianificazione e nell'organizzazione dei servizi;
- all'ammodernamento dei processi produttivi, rispetto ai quali è in grado di contribuire all'innovazione e all'adeguamento tecnologico

Aspetti innovativi del profilo professionale

Nell'ambito dell'area Logistica, opera nel campo delle infrastrutture, delle modalità di gestione del traffico e relativa assistenza, delle procedure di spostamento e trasporto aereo, della conduzione del mezzo, della gestione dell'impresa di trasporti e della logistica nelle sue diverse componenti: corrieri, vettori, operatori di nodo e intermediari logistici; agisce nell'applicazione delle normative nazionali ENAC ed internazionali ICAO, comunitarie ed internazionali per la sicurezza dei mezzi aerei, dei servizi e del lavoro nonché del trasporto di merci pericolose;

è in grado di esprimere le proprie competenze nella valutazione di impatto ambientale, nella salvaguardia dell'ambiente e nell'utilizzazione razionale dell'energia.

Specializzazione: ARTICOLAZIONE COSTRUZIONE DEL MEZZO

Istruzione tecnica Certificazione: Diploma di istruzione tecnica, Indirizzo Trasporti e Logistica, Articolazione Costruzione del mezzo 5 ANNI

Profilo ministeriale

L'articolazione Costruzione del mezzo riguarda la costruzione e la manutenzione del mezzo (aereo, navale e terrestre) e l'acquisizione delle professionalità nel campo delle certificazioni d'idoneità all'impiego dei mezzi medesimi. A conclusione del percorso quinquennale, il diplomato nell'articolazione è in grado di:

- identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto;

- gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti;
- mantenere in efficienza il mezzo di trasporto e gli impianti relativi;
- gestire e mantenere in efficienza i sistemi, gli strumenti e le attrezzature per il carico e lo scarico dei passeggeri e delle merci, anche in situazioni di emergenza;
- gestire la riparazione dei diversi apparati del mezzo pianificandone il controllo e la regolazione;
- valutare l'impatto ambientale per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie;
- gestire le attività seguendo le procedure del sistema qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza.

Per questi aspetti l'obiettivo che si prefigge il corso, viste le possibili collaborazioni con aziende del territorio è auspicabile puntare come obiettivo strategico alla licenza di manutenzione aeronautica LMA caldeggiata anche dalla prefazione redatta dal ministero.

SBOCCHI PROFESSIONALI

Collaborazioni in aziende di trasporto aereo, navale e terrestre, per la costruzione, la manutenzione, il funzionamento del mezzo e le attrezzature per il carico e lo scarico dei passeggeri e delle merci.

Il diplomato in Trasporti e Logistica si integra nelle industrie di progettazione e costruzione di velivoli, nel settore collaudi, verifiche e controlli, assistenza tecnica e manutenzione di velivoli, sia in ambito civile che militare.

Inoltre trova qualificato impiego nell'industria meccanica, in particolare nei settori della produzione, ufficio tecnico, controllo qualità; la sua formazione gli offre anche interessanti opportunità nel settore dell'assistenza pre e post vendita.

Può esercitare la libera professione oppure proseguire la sua formazione anche per diventare pilota di velivoli, intraprendere la carriera militare, può concorrere a bandi di concorso pubblici come diplomato.

La naturale prosecuzione degli studi è l'iscrizione alle facoltà di Ingegneria Aerospaziale, Gestionale o Meccanica.

Obiettivi trasversali e strategie da mettere in atto per il loro conseguimento

Gli obiettivi più importanti che un costruttore aeronautico deve raggiungere sono diversi, ad esempio redigere relazioni di carattere tecnico in forma corretta, saper collegare in modo critico le conoscenze apprese nelle singole discipline, elaborare in modo autonomo soluzioni a sviluppo di progetti e di produzione, nel curriculum di studi triennale.

B

Classe 3

Percorso Formativo e Didattico

Modulo n.: 0 ACCOGLIENZA ED ORIENTAMENTO				
Obiettivi: Rendere consapevoli gli allievi dei contenuti del programma che si svolgerà nell'anno scolastico. Misurare il livello iniziale della classe. Alcuni richiami fondamentali di: Fisica , Chimica e Disegno				
Contenuto: <ol style="list-style-type: none"> 1. Consegna del percorso formativo. 2. Esposizione delle finalità del corso 3. Test di ingresso 4. recupero eventuali debiti 				
Metodi: Si faccia riferimento all'allegato 1				
Mezzi: Si faccia riferimento all'allegato 2				
Tempi:	ore lezione teoria: 2	ore esercitazioni: 3	ore lezione totali: 5	settimane: 1
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n.: 1 Tipologie e prestazioni dei mezzi di trasporto, strutture, processi produttivi e costruttivi, dinamica dei mezzi.				
Obiettivi: Portare a conoscenza l'allievo del mezzo in cui si muove l'aereo, delle convenzioni adottate dalle norme internazionali. Acquisire capacità di calcolo sulle trasformazioni dell'aria tipo, riconoscere le problematiche di volo in condizioni meteorologiche diverse. Utilizzare strumentazione di laboratorio. Confrontare i mezzi di trasporto in rapporto all'impiego e a criterio qualitativo e quantitativo.				
Contenuto: <ol style="list-style-type: none"> 1. Distribuzione e indagine sull'aria che circonda la terra 2. L'atmosfera; 3. Esame sul comportamento delle caratteristiche dell'atmosfera reale; 4. Aria tipo e leggi relative; 5. Moti dell'atmosfera; 6. Caratteristiche del vento e apparecchi misuratori; 7. Influenza del vento sulla traiettoria di un aereo 8. classificazione aeromobili 				
Metodi: Si faccia riferimento all'allegato 1				
Mezzi: Si faccia riferimento all'allegato 2				

Tempi:	ore lezione teoria: 4	ore esercitazioni: 6	ore lezione totali: 10	settimane: 2
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n. 2: Introduzione ai trasporti e all'aeronautica				
Obiettivi: Acquisizione dei concetti fondamentali e dei termini più comuni del settore aeronautico.				
Contenuto: Prima di accedere ai laboratori, viene trattata la seguente serie di argomenti, al fine di permettere all'allievo di "orientarsi" più facilmente nel corso delle lezioni teoriche e pratiche: classificazione degli aeromobili, architettura degli aeromobili, nomenclatura delle parti principali, proiezione di diapositive commentata per l'osservazione di particolari costruttivi, cenni sulle forze agenti sul velivolo, portanza, resistenza, fattore di carico, coefficiente di sicurezza, criteri generali di manutenzione, (programmata ed "on condition") sollecitazioni semplici (trazione, compressione, flessione, taglio, torsione), sollecitazioni che agiscono sulla struttura, tipi di strutture (reticolari, a guscio, a rivestimento lavorante, ecc.) e note storiche sulla loro evoluzione, schemi costruttivi di fusoliere, schemi costruttivi di ali (a sforzi concentrati ed a sforzi diluiti, mono e plurilongherone), attacchi alari, cenni sulle unità di misura anglosassoni di impiego più comune e loro conversione nel S.I., materiali metallici per le costruzioni aeronautiche, classificazione degli acciai e delle leghe di alluminio (secondo UNI e secondo normative USA), trattamenti termici degli acciai e delle leghe di alluminio (tempra, bonifica, ricottura, ecc.), cenni sulle leghe di titanio e di magnesio, cenni sui sistemi di collegamento fissi e mobili (con particolare riguardo alle chiodature ed al loro dimensionamento), classificazione dei chiodi e dei rivetti ed indicazioni per la loro messa in opera.				
Metodi: Si faccia riferimento all'allegato 1				
Mezzi: Si faccia riferimento all'allegato 2				
Tempi:	ore lezione teoria: 6	ore esercitazioni: 9	ore lezione totali: 15	settimane: 3
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n.: 3	Caratteristiche fisiche e chimiche dell'ambiente fluidodinamico nel quale si muove il mezzo di trasporto e relativi fenomeni che in esso avvengono.			
Obiettivi:	Conoscenza dell'evoluzione del più leggero dell'aria. Conoscenza dell'architettura generale dei palloni e dirigibili. Effettuare semplici calcoli sulla sustentazione statica e sull'influenza della quota. Portare l'allievo all'uso delle equazioni che regolano il moto dei fluidi, in particolare l'aria. Capacità di eseguire semplici calcoli con l'equazione di Bernoulli, misurare velocità di fluidi con tubo di Pitot e Venturi ed eseguire calcoli di dimensionamento di sezioni di flusso. Analizzare i sistemi di produzione e trasformazione dell'energia relativi al mezzo di trasporto.			
Contenuto:	<p>Introduzione e cenni storici;</p> <p>Palloni a gas e ad aria calda, dirigibili;</p> <p>Sostentazione a quota costante;</p> <p>Influenza della quota;</p> <p>Equazione della dinamica dei fluidi, suo significato ed impiego;</p> <p>Fluidi perfetti e fluidi reali.</p> <p>Principio di continuità e equazione di Bernoulli;</p> <p>Tubo di Pitot e tubo di Venturi.</p> <p>Concetti generali sulla resistenza aerodinamica;</p> <p>Principio dell'induzione mutua aerodinamica - interferenza aerodinamica;</p> <p>Paradosso di d'Alembert;</p> <p>La resistenza d'attrito, di forma;</p> <p>Natura dello strato limite;</p> <p>Interdipendenza fra resistenza d'attrito e resistenza di forma;</p> <p>Espressione della resistenza.</p> <p>Similitudine dinamica e numero di Reynolds;</p> <p>La viscosità cinematica;</p> <p>I vortici e la loro formazione;</p> <p>Influenza della forma del corpo sul valore del coefficiente di resistenza.</p>			
Metodi:	Si faccia riferimento all'allegato 1			
Mezzi:	Si faccia riferimento all'allegato 2			
Tempi:	ore lezione teoria: 6	ore esercitazioni: 9	ore lezione totali: 15	settimane: 3
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n. 4: Norme unificate di disegno tecnico

Obiettivi: Acquisire la capacità di interpretare ed utilizzare: le norme per il disegno e per la produzione, i manuali tecnici in genere.				
Contenuto: Collegamenti tra i principali metodi di unificazione per il disegno tecnico e la produzione nel settore aeronautico / meccanico. Particolare riferimento alle norme UNI ed al sistema internazionale ISO. Metodologia di consultazione della manualistica in genere.				
Metodi: Si faccia riferimento all'allegato 1				
Mezzi: Si faccia riferimento all'allegato 2				
Tempi:	ore lezione teoria: 4	ore esercitazioni: 6	ore lezione totali: 10	settimane: 2
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n. 5 Criteri di rappresentazione				
Obiettivi: Consentire una adeguata padronanza delle basi del disegno tecnico.				
Contenuto: Rappresentazioni fondamentali, sezioni, viste, quotature. Convenzioni sulle rappresentazioni. Rappresentazione di profili alari.				
Metodi: Si faccia riferimento all'allegato 1				
Mezzi: Si faccia riferimento all'allegato 2				
Tempi:	ore lezione teoria: 4	ore esercitazioni: 6	ore lezione totali: 10	settimane: 2
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n. 6: Rilievo dal vero				
Obiettivi: Acquisire la capacità di rappresentare a mano libera, nel rispetto delle norme, i particolari rilevati.				
Contenuto: Metodologia di rilievo dimensionale e grafico di particolari aeronautici e meccanici in genere, con l'ausilio di opportuni strumenti (il modo d'uso viene diffusamente trattato nel corso di Tecnologie Aeronautiche). Richiamo al sistema di tolleranze dimensionali ISO.				
Metodi: Si faccia riferimento all'allegato 1				

Mezzi:	Si faccia riferimento all'allegato 2			
Tempi:	ore lezione teoria: 6	ore esercitazioni: 9	ore lezione totali: 15	settimane: 3
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n. 7: Sistemi di collegamento				
Obiettivi: Riconoscere i diversi tipi di collegamento, saper scegliere il sistema più opportuno per il caso in esame. Saper dimensionare praticamente semplici giunti chiodati e saperli costruire.				
Contenuto: Sistemi di collegamento fissi e mobili con particolare riferimento a saldature, chiodature e filettature; cenni sugli incollaggi strutturali. Dimensionamento pratico di semplici giunti chiodati. Collegamenti tramite elementi filettati, loro rappresentazione e coppie di serraggio; sistemi di sicurezza antisvitamento. Cenni sulle principali norme antinfortunistiche.				
Metodi: Si faccia riferimento all'allegato 1				
Mezzi: Si faccia riferimento all'allegato 2				
Tempi:	ore lezione teoria: 4	ore esercitazioni: 6	ore lezione totali: 10	settimane: 2
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n. 8: Studio e rappresentazione di particolari ricavati da disegni d'insieme				
Obiettivi: Saper quotare un complessivo e riconoscerne i diversi componenti. Saper pianificare il disegno, definendo il numero di viste e tavole necessarie.				
Contenuto: Rappresentazione di complessivi comprendenti i sistemi di collegamento sopra citati. Metodo di compilazione del cartiglio e riferimento ai manuali (materiali, numero del particolare, ecc.).				
Metodi: Si faccia riferimento all'allegato 1				
Mezzi: Si faccia riferimento all'allegato 2				
Tempi:	ore lezione teoria: 4	ore esercitazioni: 6	ore lezione totali: 10	settimane: 2
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n. 9: Architettura del velivolo				
Obiettivi: Riconoscimento delle varie tipologie costruttive, tanto dalla rappresentazione grafica quanto dal vero.				
Contenuto: Si approfondisce quanto già trattato nel Mod. 1, con particolare riguardo all'ala (longherone/i, centine, correnti, rivestimento, superfici mobili) e alla fusoliera (reticolare, a guscio e semiguscio con relative parti). Cenni sull'apparato motopropulsore.				
Metodi: Si faccia riferimento all'allegato 1				
Mezzi: Si faccia riferimento all'allegato 2				
Tempi:	ore lezione teoria: 6	ore esercitazioni: 9	ore lezione totali: 15	settimane: 3
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n. 10: Assi di riferimento dell'aeromobile. Superfici mobili.				
Obiettivi: Acquisire una visione tridimensionale dello spazio in cui si muove l'aeromobile. Comprendere l'azione aerodinamica delle varie superfici mobili e conoscerne la struttura.				
Contenuto: Orientamento dell'aeromobile nello spazio. Terna degli assi di riferimento. Manovre del velivolo, superfici di manovra (alettoni, timone, equilibratore, trim). Superfici mobili ausiliarie (ipersostentatori, aerofreni, spoilers).				
Metodi: Si faccia riferimento all'allegato 1				
Mezzi: Si faccia riferimento all'allegato 2				
Tempi:	ore lezione teoria: 2	ore esercitazioni: 3	ore lezione totali: 5	settimane: 1
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n. 11: Lavorazioni tipiche per le Costruzioni Aeronautiche				
Obiettivi: Saper definire i parametri caratteristici di una piegatura (asse neutro, raggio minimo) ed i fattori che li influenzano. Saper calcolare lo sviluppo in piano di elementi piegati. Costruire un particolare in lamiera piegata: collegamento ordinata, correntino, rivestimento.				

Saper valutare le condizioni di foratura più favorevoli.

Acquisire i concetti che sono alla base del progetto di un aeromobile.

Contenuto:

Lavorazione delle lamiere con particolare riferimento alle deformazioni plastiche (piegatura e imbutitura) ed alla foratura.

Sviluppo in piano di lamiere piegate.

Considerazioni generali di progetto e di costruzione.

Metodi: Si faccia riferimento all'allegato 1

Mezzi: Si faccia riferimento all'allegato 2

Tempi:	ore lezione teoria: 6	ore esercitazioni: 9	ore lezione totali: 15	settimane: 3
---------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	------------------------

Valutazione Si faccia riferimento all'allegato 3

Modulo n. 12: Disegno assistito (CAD)				
Obiettivi: Acquisire la capacità di utilizzare con sufficiente dimestichezza i comandi elementari del disegno assistito.				
Contenuto: Introduzione al disegno assistito con elaboratore elettronico. Comandi di introduzione dati: formato foglio, coordinate, tipo linea, primitive, raccordi, piani di disegno, tratteggi, salvataggio del lavoro, plottaggio.				
Metodi: Si faccia riferimento all'allegato 1				
Mezzi: Si faccia riferimento all'allegato 2				
Tempi:	ore lezione teoria: 6	ore esercitazioni: 9	ore lezione totali: 15	settimane: 3
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n.: 13				
Obiettivi: Conoscenza della classificazione dei profili alari, applicazione dell'equilibrio al baricentro dell'ala. Acquisire la capacità di semplici calcoli con le forze portanti. Misurare in laboratorio forze e pressioni intorno ad un profilo. Capacità di eseguire semplici calcoli per definire le caratteristiche aerodinamiche dell'ala.				
Contenuto: Generalità; Lastra piana; Lastra curva; Forze e momento delle azioni aerodinamiche; Profili alari: definizione e tecnologia - classificazione N.A.C.A. Distribuzione della pressione intorno ad un profilo. Coefficienti delle azioni aerodinamiche; Caratteristiche aerodinamiche dell'ala; Polare teorica; Resistenza di profilo.				
Metodi: Si faccia riferimento all'allegato 1				
Mezzi: Si faccia riferimento all'allegato 2				
Tempi:	ore lezione teoria: 3	ore esercitazioni: 9	ore lezione totali: 12	settimane: 3
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n. 14: Alternanza scuola lavoro	
Obiettivi: portare a conoscenza dello studente della realtà industriali del settore e avvicinare al lavoro acquisendo competenze richieste nel modo del lavoro	
Contenuto: percorso in parte curricolare gestito anche da esperti del settore , specialisti docenti universitari e di azienda, sono previste visite in azienda con il coinvolgimento attivo degli studenti	
Metodi:	Si faccia riferimento all'allegato 1
Mezzi:	Si faccia riferimento all'allegato 2
Tempi:	si utilizzerà parte del 20% dell'autonomia scolastica per i seminari, le visite in azienda configurano la fase terminale del percorso di terza, si prevedono circa 80 ore
Valutazione	Si faccia riferimento all'allegato 3

Classe Quarta

Percorso Formativo e Didattico

Modulo n.: 14 COMANDI DI VOLO				
Obiettivi:	fornire conoscenze su comandi di volo, effetti, interfaccia uomo/macchina, trasmissioni; acquisire le relazioni tra comandi, effetti, sensibilità, stabilità.			
Contenuto:	2.1	classificazione;		
	2.2	comandi primari;		
	2.3	comandi secondari (ipersostentatori, trim, aerofreni, spoilers)		
	2.4	cenni sui servocomandi		
Metodi:	si faccia riferimento all'allegato 1			
Mezzi:	si faccia riferimento all'allegato 2			
Tempi:	ore lezione teoria:	ore esercitazioni:	ore lezione totali:	settimane:
	10	15	25	5
Valutazione	si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n.: 15 ELICA – GEOMETRIA – CARATTERISTICHE AERODINAMICHE E COSTRUTTIVE				
Obiettivi:	fornire conoscenze sulla geometria e sulle prestazioni delle eliche aeronautiche; acquisire le relazioni tra caratteristiche dell'elica e prestazioni del velivolo; acquisire la capacità di calcolo di prestazioni.			
Contenuto:	3.1	Classificazione delle eliche;		
	3.2	Nomenclatura e genesi dell'elica;		
	3.3	Rappresentazione geometrica dell'elica;		
	3.4	Similitudine tra eliche - famiglie di eliche.		
	3.5	Rapporto di funzionamento;		
	3.6	Formule di Rénard;		
	3.7	Curve caratteristiche;		
	3.8	Condizioni limite e stadi di funzionamento dell'elica;		
	3.9	Campo aerodinamico intorno ad un'elica;		
	3.10	Adattamento dell'elica al velivolo;		
	3.11	Riduttore;		
	3.12	Elica a passo fisso e a passo variabile - sistemi di regolazione;		
	3.13	Interferenza tra elica e velivolo;		
	3.14	Interferenza fra eliche;		
	3.15	Coppia di reazione;		
	3.16	Effetti giroscopici dell'elica.		
Metodi:	si faccia riferimento all'allegato 1			
Mezzi:	si faccia riferimento all'allegato 2			

Tempi:	ore lezione teoria: 10	ore esercitazioni: 25	ore lezione totali: 35	settimane: 4
Valutazione	si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n.: 16 IMPIANTO IDRAULICO DI BORDO				
Obiettivi:	Fornire conoscenza delle caratteristiche dell'impianto idraulico e dei sistemi collegati; acquisire la capacità di disegnare schemi di impianto; acquisire la capacità di eseguire dimensionamenti preliminari di impianti o parti di impianto. Verificare le conoscenze acquisite attraverso esercitazioni pratiche.			
Contenuto:	1.1	Generalità e classificazione;		
	1.2	Simbologia		
	1.3	Componenti;		
	1.4	Generalità e specificità nell'applicazione nei velivoli;		
	1.5	Analisi delle perdite di carico;		
	1.6	Analisi di schemi tipici di alcuni velivoli;		
	1.7	Analisi di un impianto carrello e freni di un velivolo;		
	1.8	Esempi di dimensionamento preliminare di impianti tipici.		
Metodi:	si faccia riferimento all'allegato 1			
Mezzi:	si faccia riferimento all'allegato 2			
Tempi:	ore lezione teoria: 6	ore esercitazioni: 12	ore lezione totali: 18	settimane: 3
Valutazione	si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n.: 17 SISTEMI DI CONTROLLO E COMANDO DEL VOLO				
Obiettivi:	Fornire conoscenze sui sistemi di controllo e comando; acquisire le relazioni tra prestazioni e requisiti di comando e controllo.			
Contenuto:	Servoassistenza e servocomando; principi dei sistemi di comandi di volo a controllo elettronico e trasmissione elettrica (F.B.W. : Fly by wire) o ottica (F.B.L. : Fly by light).			
Metodi:	si faccia riferimento all'allegato 1			
Mezzi:	si faccia riferimento all'allegato 2			
Tempi:	ore lezione teoria: 2	ore esercitazioni: 3	ore lezione totali: 5	settimane: 1

Valutazione

si faccia riferimento all'allegato 3

Modulo n.: 18 Corrosione e metodi di prevenzione esercitazione pratiche				
Obiettivi:	- Acquisire le nozioni riguardanti i vari tipi di danni a cui può essere soggetta una struttura con particolare riferimento ai danni derivanti da corrosione e fatica, - Saper individuare le metodiche di riparazione corrette.			
Contenuto:	1. Cause di danneggiamento e metodologie di riparazioni strutturali, 2. Studio e metodi di prevenzione della corrosione, 3. Esecuzione di semplici particolari costruttivi e successiva riparazione dopo danneggiamento simulato, 4. Allestimento di prove statiche			
Metodi:	si faccia riferimento all'allegato 1			
Mezzi:	si faccia riferimento all'allegato 2			
Tempi:	ore lezione teoria: 6	ore esercitazioni: 9	ore lezione totali: 15	settimane: 3
Valutazione	si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n.: 19 Cad Cam				
Obiettivi:	- Acquisire conoscenze di base per l'uso di una stazione CAD 3D			
Contenuto:	1. Tecniche di disegno CAD 3D con software in uso nell'Istituto, 2. Messa in tavola e preparazione alla stampa con stampante grafica e/o plotter			
Metodi:	si faccia riferimento all'allegato 1			
Mezzi:	si faccia riferimento all'allegato 2			
Tempi:	ore lezione teoria: 8	ore esercitazioni: 12	ore lezione totali: 20	settimane: 4
Valutazione	si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n.: 20 Calcoli strutturali				
Obiettivi:	Acquisire conoscenza della forma e struttura della fusoliera con riguardo alla funzione di ogni singolo componente strutturale. - Acquisire conoscenze generali sulle forze che generano sollecitazioni tipiche della struttura: momento, taglio e flessione.			
Contenuto:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generalità sulle strutture di fusoliera, 2. Funzione e forma della fusoliera, 3. Tipologia costruttiva delle strutture, 4. Struttura reticolare, a semiguscio ed a guscio 5. Cenni su carichi e sollecitazioni agenti sulla fusoliera. 			
Metodi:	si faccia riferimento all'allegato 1			
Mezzi:	si faccia riferimento all'allegato 2			
Tempi:	ore lezione teoria: 8	ore esercitazioni: 12	ore lezione totali: 20	settimane: 4
Valutazione	si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n.: 21 Stato di sollecitazione				
Obiettivi:	-Acquisire conoscenza della forma e struttura dell'ala con riguardo alla funzione di ogni singolo componente strutturale. - Acquisire conoscenze generali sulle forze che generano sollecitazioni tipiche della struttura: momento, taglio e flessione. - Essere capaci di eseguire semplici calcoli di dimensionamento del longherone.			
Contenuto:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generalità sulle strutture alari 2. Tipologia costruttiva delle strutture alari 3. Struttura a semiguscio e a guscio 4. Carichi e sollecitazioni sull'ala 			
Metodi:	si faccia riferimento all'allegato 1			

Mezzi:	si faccia riferimento all'allegato 2			
Tempi:	ore lezione teoria: 8	ore esercitazioni: 12	ore lezione totali: 20	settimane: 4
Valutazione	si faccia riferimento all'allegato 3			

Modulo n.: 22 Dimensionamento e verifiche strutturali				
Obiettivi:				
<ul style="list-style-type: none"> - Essere capaci di eseguire il dimensionamento di massima di particolari strutturali - Essere capaci di dimensionare assi e alberi - Saper scegliere cuscinetti radenti e volventi 				
Contenuto:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Travature isostatiche piane. Calcolo delle reazioni vincolari 2. Travature isostatiche piane. Diagrammi di sollecitazione 3. Sollecitazioni semplici. Teoria di De Saint Venant 4. Dimensionamento a robustezza di un elemento strutturale 5. Dimensionamento a robustezza di assi e alberi. Calcolo dei perni. 				
Metodi: si faccia riferimento all'allegato 1				
Mezzi: si faccia riferimento all'allegato 2				
Tempi:	ore lezione teoria:	ore esercitazioni:	ore lezione totali:	settimane:
	10	15	25	5
Valutazione	si faccia riferimento all'allegato 3			

Allegato 1

Metodologie

Lezioni integrate a quelle “teoriche”, utilizzo di sussidi audiovisivi.

Dimostrazione ed esecuzione delle varie esercitazioni.

Valutazione tramite elaborati, test e colloqui orali.

La prevista co-presenza richiede che la metodologia da eseguire sia quella dell'aula-laboratorio integrata dai reparti di lavorazione meccanica, per tale motivo lo sviluppo del corso sarà attuato attraverso un coordinato alternarsi di elementi di teoria, che verranno immediatamente verificati in laboratorio ed in reparto di lavorazione, in modo tale da mantenere strettamente connesse l'acquisizione teorica e la verifica sperimentale, privilegiando, di volta in volta, a secondo dell'argomento trattato, il metodo deduttivo od il metodo induttivo.

Le attività pratiche dovranno trovare una loro collocazione nel contesto dello sviluppo organico dell'apprendimento, ogni volta che sia necessario effettuare delle applicazioni, dando ad esse il tempo necessario per il completo svolgimento dell'esercitazione.

L'adozione di una tale metodologia, come già indicato nelle linee generali ed obiettivi del progetto, è mirata a realizzare la necessaria ed equilibrata sintesi tra teoria e pratica professionale.

Viene inoltre svolta la trattazione degli argomenti relativi ai collaudi, al controllo di qualità e alle prove non distruttive riferite alle costruzioni meccaniche, aeronautiche che è di fondamentale importanza anche nel settore della manutenzione e revisione degli aeromobili.

È necessario che il docente valuti con attenzione il tipo e il numero di esercitazioni effettivamente eseguibili nel tempo destinato all'insegnamento e i programmi in modo da assicurare il raggiungimento di tutti gli obiettivi assegnati e di tutte le abilità che l'allievo deve acquisire.

In particolare si sottolinea la necessità che:

- pur senza rinunciare ad una esecuzione ordinata e alla precisione degli esiti finali, si dia maggiore importanza alla capacità di valutazione critica dei dati e dei risultati ottenuti, tenendo conto dell'impiego e delle prestazioni tipiche degli aeromobili o degli elementi in esame
- si esiga costantemente dallo studente l'uso ragionato di tabelle unificate, di manuali e di cataloghi;
- si utilizzino, eventualmente, test di verifica basati sul riconoscimento di errori e su scelte motivate fra soluzioni alternative;

- si dia adeguato spazio all'esecuzione di elaborati con l'uso del computer.

Il programma sarà articolato in modo da favorire negli allievi lo sviluppo di una mentalità critica e della capacità di affrontare e risolvere problematiche tecniche.

A tal fine si ritiene necessario che gli esercizi applicativi vengano formulati, studiati e discussi con i docenti del corso ed organizzati in modo da ottenere un risultato soddisfacente sia sotto il profilo tecnico.

Infine, i blocchi tematici indicati nei "contenuti" non devono essere affrontati in rigorosa sequenza, ma il docente deciderà un percorso adatto al livello di maturazione della classe, scegliendo in particolare gli standard di contemporaneità fra gli argomenti secondo i suggerimenti di una didattica modulare.

Allegato 2

Mezzi

Risorse di laboratori e multimediali

I laboratori, la rete intranet ed internet, sono fattori determinanti per sviluppare i moduli cos' come sono stati concepiti, per dare la possibilità all'allievo di sperimentare attraverso la didattica breve sistemi di manutenzione e di sperimentazione utilizzati nelle aziende a carattere aeronautico e meccanico.

Raccordi interdisciplinari

Viene mantenuto un costante collegamento tra gli argomenti. Vengono svolti collegamenti interdisciplinari con i Docenti delle materie caratterizzanti nell'ambito della programmazione di argomenti comuni e di interesse generale.

Nell'ambito di attività integrative all'area di progetto verranno sviluppati metodologie di acquisizione dati per l'implementazione del sistema DAQ della galleria del vento, nonché di esercitazione pratiche per l'individuazione delle tensioni in pannelli e particolari aeronautici con relativa ottimizzazione, utilizzando metodi fotoelastici.

Allegato 3

VALUTAZIONE

Criteri comuni per la corrispondenza tra voti e livelli di conoscenze ed abilità

I criteri adottati nella valutazione si basano sui requisiti minimi, definiti dai dipartimenti e nel consiglio di classe, che gli allievi devono acquisire nel singolo corso e materia, per raggiungere il valore minimo di sufficienza per ampliare lo spettro valutativo nell'ambito di una metodologia articolata su aspetti generali della conoscenza e del metodo utilizzato dall'allievo per sviluppare le capacità, le conoscenze e abilità nel miglior modo possibile, ritenendo indispensabile differenziare i limiti di ogni singolo allievo per ottenere una equa valutazione finale. In questo modo si sono scelti criteri comuni per far corrispondere i voti espressi in decimi ai livelli di conoscenza dell'allievo, cercando, oltre alla comunicazione del voto, di responsabilizzare l'allievo sul metodo di lavoro adottato e le eventuali modifiche da apportare per migliorare la preparazione e il rendimento curricolare. Nelle tabelle allegate sono riportati gli aspetti fondamentali della valutazione dell'aspetto cognitivo e metacognitivo definito dai consigli di classe.

Modalità di verifica

Le verifiche saranno frequenti e in numero congruo generalmente si possono ipotizzare almeno tre verifiche scritte al quadrimestre ed un colloquio per modulo, verranno anche inseriti test generalmente a risposta guidata, si utilizzerà anche il metodo di incrocio dei test eseguiti in altre discipline. Saranno oggetto di valutazione gli eventuali corsi integrativi svolti durante l'anno.

**PIANO DI LAVORO
E DI ATTIVITÀ DIDATTICA****SCALA DI MISURAZIONE
(CON RIFERIMENTO AD UN OBIETTIVO)**

PERFORMANCE	OBIETTIVO	RISULTATO
NON HA PRODOTTO ALCUN LAVORO	NON RAGGIUNTO	1 - 2 GRAVEMENTE INSUFFICIENTE
LAVORO MOLTO PARZIALE O DISORGANICO CON GRAVI ERRORI	NON RAGGIUNTO	3 - 4 INSUFFICIENTE
LAVORO PARZIALE CON ALCUNI ERRORI O COMPLETO CON GRAVI ERRORI	PARZIALMENTE RAGGIUNTO	5 MEDIOCRE
LAVORO ABBASTANZA CORRETTO MA IMPRECISO NELLA FORMA E NEL CONTENUTO, OPPURE PARZIALMENTE SVOLTO MA CORRETTO	SUFFICIENTEMENTE RAGGIUNTO	6 SUFFICIENTE
LAVORO CORRETTO MA CON QUALCHE IMPRECISIONE	RAGGIUNTO	7 DISCRETO
LAVORO COMPLETO E CORRETTO NELLA FORMA E NEL CONTENUTO	PIENAMENTE RAGGIUNTO	8 BUONO
LAVORO COMPLETO E CORRETTO CON RIELABORAZIONE PERSONALE	PIENAMENTE RAGGIUNTO	9 - 10 OTTIMO

VALUTAZIONE COMPLESSIVA

VOTO	GIUDIZIO CORRISPONDENTE
1	L'ALLIEVO È IMPREPARATO E RIFIUTA LA VERIFICA
2	L'ALLIEVO NON HA ALCUNA CONOSCENZA RELATIVAMENTE AGLI ARGOMENTI RICHIESTI (TOTALE ASSENZA DI CONTENUTI)
3	L'ALLIEVO POSSIEDE FRAMMENTARIE NOZIONI ELEMENTARI E LE ESPONE IN MODO CONFUSO
4	L'ALLIEVO POSSIEDE POCHE NOZIONI ELEMENTARI E LE ESPONE IN UN QUADRO DISORGANICO
5	L'ALLIEVO CONOSCE APPROSSIMATIVAMENTE I CONTENUTI , IGNORA ALCUNI ARGOMENTI IMPORTANTI ED ESPONE IN MANIERA MNEMONICA O SUPERFICIALE
6	L'ALLIEVO CONOSCE I CONTENUTI ESSENZIALI DELLA MATERIA , CHE ESPONE CON SUFFICIENTE CHIAREZZA, MA SA EFFETTUARE GLI OPPORTUNI COLLEGAMENTI SOLO SE GUIDATO
7	L'ALLIEVO CONOSCE ED INTERPRETA I CONTENUTI CULTURALI E LI SA ESPORRE CON SOSTANZIALE CORRETTEZZA; OPERA COLLEGAMENTI IN MODO AUTONOMO
8	L'ALLIEVO CONOSCE CON SICUREZZA, ESPONE CON PROPRIETÀ E RIELABORA CRITICAMENTE I CONTENUTI CULTURALI
9	L'ALLIEVO POSSIEDE CONOSCENZE APPROFONDITE E INQUADRATE IN UNA VISIONE ORGANICA
10	L'ALLIEVO POSSIEDE CONOSCENZE APPROFONDITE E INQUADRATE IN UNA VISIONE ORGANICA, SOSTENUTA DA INTERESSI PERSONALI

**PIANO DI LAVORO
 E DI ATTIVITÀ DIDATTICA**

ELEMENTO DELLA VALUTAZIONE	DEFINIZIONE	LIVELLI
FREQUENZA	Dovere di ottemperare all'impegno di presenza assunto al momento dell'iscrizione nei tempi e nei giorni stabiliti dall'orario e dal calendario scolastico	Assidua e rispettosa dell'orario scolastico
		Regolare (10% assenze)
		Insoddisfacente
PARTECIPAZIONE	Impegno ad essere parte attiva in ogni momento dell'attività didattica	Costruttiva e costante
		Sollecitata
		Inesistente
INTERESSE	Attrazione e simpatia evidenziata per la disciplina	Vivace
		Selettivo (che opera scelte dettate da un comportamento mirato)
		Settoriale
		Scarso
IMPEGNO	Volontà di affrontare sacrifici personali per il raggiungimento degli obiettivi scolastici	Tenace
		Regolare
		Discontinuo
ATTIVITÀ COMPLEMENTARI INTEGRATIVE	Momenti di impegno spontaneo nell'ambito curricolare ed extracurricolare	Inesistente
		Apporto personale
Alternanza Scuola-Azienda	Attività interdisciplinare finalizzata all'elaborazione di un progetto e alla verifica della capacità degli studenti di interagire in gruppo e sul luoghi di lavoro, la valutazione dipende anche dal tutor aziendale	Atteggiamento passivo
		Capacità di lavoro autonomo ed organizzato
		Capacità esecutiva
		Scarsa capacità collaborativa