



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2016/2017
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2016/2017
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA AEROSPAZIALE
INSEGNAMENTO	PROGETTO DI AEROMOBILI E SISTEMI
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50350-Ingegneria aerospaziale ed astronautica
CODICE INSEGNAMENTO	16951
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/04
DOCENTE RESPONSABILE	BENEDETTI IVANO      Professore Ordinario      Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	<b>BENEDETTI IVANO</b> Lunedì    14:30    16:30    Ufficio Docente Martedì    14:30    16:30    Ufficio Docente

<p><b>PREREQUISITI</b></p>	<p>Si ritengono prerequisiti per la fruizione ottimale del corso ed il raggiungimento degli obiettivi formativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscenze di meccanica del volo;</li> <li>- Conoscenze di aerodinamica;</li> <li>- Conoscenze di meccanica delle strutture;</li> <li>- Conoscenze di meccanica e termodinamica dei fluidi.</li> </ul>
<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscenza e comprensione dei fattori tecnici ed economici che condizionano lo sviluppo di un nuovo aeromobile.</li> <li>• Conoscenza delle tecniche di progetto generale di un aeromobile, dal design concettuale al dimensionamento iniziale, alla distribuzione dei pesi, alle considerazioni relative all'alloggiamento degli impianti di bordo.</li> <li>• Conoscenza delle funzionalità, dei principi di funzionamento, delle tipologie e delle caratteristiche dei principali impianti di bordo di aeromobili e velivoli spaziali.</li> <li>• Conoscenza dei metodi di analisi e calcolo con riferimento agli impianti di potenza (oleodinamico, elettrico, pneumatico), all'impianto combustibile, organi di atterraggio, comandi di volo, sistemi di protezione ed emergenza, strumentazione e avionica.</li> </ul> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicazione delle principali tecniche per il dimensionamento generale di un aeromobile.</li> <li>• Applicazione di metodi avanzati di analisi e calcolo per la valutazione dei principali parametri di funzionamento di un impianto aeronautico.</li> </ul> <p>Autonomia di giudizio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacità di individuare criticamente i fattori rilevanti per il dimensionamento iniziale di un aeromobile.</li> <li>• Capacità di riconoscere le problematiche proprie degli impianti aeronautici e di sfruttare le conoscenze acquisite al fine di sviluppare approcci di analisi sistemica avanzata.</li> </ul> <p>Abilità comunicative</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacità di comunicare, per mezzo di relazioni tecniche, le principali scelte relative al dimensionamento generale di un velivolo ed i risultati delle analisi su problematiche relative agli impianti aeronautici.</li> <li>• Sviluppo di abilità comunicative per l'interazione all'interno di un team e con tecnici specializzati.</li> </ul> <p>Capacità d'apprendimento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo studente maturerà le capacità tecniche e critiche per approfondire le tematiche di interesse, relative al progetto generale del velivolo ed al dimensionamento degli impianti di bordo, attraverso l'accesso e la comprensione della letteratura specialistica.</li> </ul>
<p><b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b></p>	<p>Esame orale: si tratta di un colloquio in cui verranno discussi sia gli argomenti affrontati durante le lezioni che gli elaborati sviluppati durante le esercitazioni.</p> <p>Le domande (input), sia aperte che semi-strutturate, saranno volte all'accertamento di:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Conoscenze acquisite;</li> <li>2) Capacità elaborative;</li> <li>3) Capacità espositive.</li> </ol> <p>Conoscenze acquisite: sarà verificata la capacità di descrivere criticamente e quantitativamente i diversi elementi costitutivi di un aeromobile ed illustrare il processo iterativo con cui si giunge alla definizione del progetto di un velivolo;</p> <p>Capacità elaborativa: sarà verificata la capacità di stabilire collegamenti fra i contenuti del corso e di cogliere le implicazioni delle scelte progettuali sul velivolo inteso come sistema complesso. Verrà inoltre valutato il grado di padronanza degli argomenti del corso mediante quesiti specifici formulati in modo da stimolare una elaborazione critica autonoma da parte dello studente, al di là degli elaborati sviluppati durante il corso.</p> <p>Capacità espositiva: sarà verificata la padronanza del linguaggio tecnico necessario a descrivere i componenti del velivolo e le loro interazioni.</p> <p>Il punteggio massimo sarà ottenuto ove lo studente dimostrerà di aver acquisito la capacità di descrivere, con linguaggio tecnico accurato ed articolato, i diversi elementi dell'aeromobile, i suoi sistemi e le interazioni fra di essi, utilizzando gli strumenti analitici sviluppati durante il corso e dimostrando capacità di elaborazione autonoma ed originale in relazione ai quesiti posti durante l'esame.</p>

	<p>Un punteggio intermedio verra' ottenuto nel caso in cui lo studente, seppur padroneggiando argomenti e linguaggio, mostri poca capacita' di sviluppo autonomo ed originale.</p> <p>La valutazione sara' minima nel caso in cui lo studente dimostri una conoscenza appena sufficiente degli argomenti del corso, li esponga con linguaggio tecnico poco articolato e dimostri scarsa o nulla capacita' di elaborazione autonoma in relazione ai quesiti posti.</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Obiettivo del corso e' introdurre lo studente alle tecniche di dimensionamento generale del velivolo e dei principali impianti di bordo, anche in relazione ai fattori di carattere tecnico ed economico che influenzano lo sviluppo di un nuovo progetto.</li> <li>•Lo studente acquisira' le conoscenze necessarie al design concettuale del velivolo in relazione alla missione tipo, al dimensionamento iniziale, alla scelta delle caratteristiche aerodinamiche e del carico alare, all'alloggiamento degli impianti di bordo ed alla distribuzione dei pesi.</li> <li>•Per ogni sistema viene descritto il principio di funzionamento e vengono forniti strumenti analitici per un primo dimensionamento. Verranno illustrati i principi fisici di base e la loro descrizione mediante modelli matematici. Le esercitazioni introdurranno gli studenti all'utilizzo di strumenti informatici per il dimensionamento e l'analisi di componenti e sistemi.</li> </ul>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali; Esercitazioni in aula.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>Materiale didattico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentazioni del corso;</li> </ul> <p>Testi consigliati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daniel P. Raymer - Aircraft Design: A Conceptual Approach - AIAA Education Series;</li> </ul> <p>Testi di approfondimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M.H. Sadraey - Aircraft Design: A systems engineering approach - Wiley Aerospace Series</li> <li>• Snorri Gudmundsson - General Aviation Aircraft Design: Applied Methods and Procedures - Butterworth-Heinemann</li> <li>• J. P. Fielding - Introduction to Aircraft Design - Cambridge University Press.</li> <li>• D.A. Lombardo, Aircraft systems, Mc Graw-Hill</li> <li>• D.A. Lombardo, Advanced Aircraft systems, Mc Graw-Hill</li> <li>• Helfrick, Principles of Avionics, Avionics Communications Inc.</li> <li>• N.D. Manning, Hydraulic control systems, Wiley</li> </ul>

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Introduzione al design di un aeromobile, ai suoi impianti di bordo, ed ai fattori che possono condizionare lo sviluppo di un nuovo progetto.
2	Dimensionamento iniziale in relazione al progetto concettuale: profilo di missione e determinazione del peso massimo al decollo.
4	Determinazione del carico alare e del rapporto spinta/peso sulla base delle performance specificate.
3	Dimensionamento iniziale del velivolo sulla base di peso massimo al decollo, carico alare e rapporto peso/potenza: utilizzo di dati empirico-statistici per il primo dimensionamento di superfici alari, fusoliera, superfici di coda.
3	Caratteristiche aerodinamiche e selezione della geometria alare.
3	Progetto delle superfici di coda.
4	Progetto della fusoliera: funzioni e norme. Impianto pneumatico: pressurizzazione e condizionamento, funzioni e principi di funzionamento, caratteristiche, componenti.
4	Sistema propulsivo e impianto combustibile: funzioni, principi di funzionamento, tipologie, caratteristiche, componenti, integrazione.
4	Organi di atterraggio; funzioni, principi di funzionamento, tipologie, caratteristiche, componenti dell'impianto di atterraggio, integrazione.
3	Pesi e distribuzione dei pesi
3	Superfici di controllo: funzioni, principi di funzionamento, classificazione e componenti.
4	Impianto oleodinamico: funzioni, principi di funzionamento, tipologie, caratteristiche, componenti.
2	Impianto elettrico: funzioni, principi di funzionamento, tipologie, caratteristiche, componenti.
2	Strumenti di bordo e cenni di avionica.
2	Sistemi di protezione ed emergenza: funzioni, principi di funzionamento, tipologie, caratteristiche, componenti.
1	Analisi dei costi e ciclo di vita di un aeromobile.

ORE	Esercitazioni
3	Determinazione del peso massimo al decollo sulla base del profilo di missione.
6	Determinazione del carico alare e del rapporto peso/potenza: tecnica del matching plot.
6	Dimensionamento dell'ala e del piano di coda;
3	Dimensionamento della fusoliera.
3	Dimensionamento del sistema propulsivo ed impianto combustibile.
6	Dimensionamento degli organi di atterraggio, layout generale e distribuzione pesi del velivolo.
3	Dimensionamento dell'impianto pneumatico.
6	Integrazione dei diversi componenti del progetto del velivolo e iterazione del progetto.