



ALLEGATO 1.2

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO INGEGNERIA AEROSPAZIALE

CLASSE LM-20

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Industriale

Regolamento proposto in vigore a partire dall'a.a. 2024-2025

PIANO DEGLI STUDI

LEGENDA

Tipologia di Attività Formativa (TAF):

B = Caratterizzanti

C = Affini o integrative

D = Attività a scelta

E = Prova finale e conoscenze linguistiche

F = Ulteriori attività formative

Indirizzo Aeronautica

I Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Meccanica Applicata all'Ingegneria aerospaziale	ING-IND/13	unico	9	72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Uno a scelta fra due
Metodi Matematici per l'ingegneria	MAT-05	unico		72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza			
Strutture Aerospaziali Avanzate	ING-IND/04	unico	9	72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Dinamica e simulazione di volo	ING-IND/03	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Affidabilità e rischio in ingegneria aerospaziale	SECS-S/02	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Uno a scelta fra due
Economia e organizzazione del settore aerospaziale	ING-IND/35	unico		48	Lezione frontale	In presenza			
Aerodinamica dei velivoli	ING-IND/06	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Avionica	ING-IND/05	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
A scelta autonoma dello studente (nota a)		unico	Da 0 a 15	0-120	Lezione frontale	In presenza	D		Esami a scelta autonoma (fino a 15 CFU)

II Anno									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Aerodinamica dell'ala rotante	ING-IND/06	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Attività formative curriculari a scelta dello studente (fino al raggiungimento di due esami da 9 CFU e due esami da 6 CFU)
Numerical and experimental methods for aircraft Design (*)	ING-IND/03	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Unmanned Aircraft Systems (*)	ING-IND/05	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Costruzioni Aerospaziali II	ING-IND/04	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Dinamica Strutturale	ING-IND/04	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Fluid-Structure interaction (*)	ING-IND/04	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Air Traffic Management and Control (*)	ING-IND/05	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Aircraft Design (*)	ING-IND/03	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Aeroelasticity (*)	ING-IND/04	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Aircraft on board systems (*)	ONG-IND/05	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Flight test (*)	ING-IND/03	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Turbolenza	ING-IND/06	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
A scelta autonoma dello studente (nota a)		unico	0-15	0-120	Lezione frontale	In presenza	D		Esami a scelta autonoma (fino a 15 CFU)
Ulteriori Conoscenze (nota b)		unico	12		Tirocinio e ulteriori conoscenze linguistiche	In presenza	F		Obbligatorio
Prova finale (nota c)			12				E		Obbligatorio

(*) Insegnamenti offerti esclusivamente in lingua inglese

Indirizzo Fluidodinamica/Propulsione

I Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Meccanica Applicata all'Ingegneria aerospaziale	ING-IND/13	unico	9	72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Uno a scelta fra due
Metodi Matematici per l'ingegneria	MAT-05	unico		72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza			
Fluidodinamica Numerica	ING-IND/06	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Dinamica e simulazione di volo	ING-IND/03	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Affidabilità e rischio in ingegneria aerospaziale	SECS-S/02	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Uno a scelta fra due
Economia e organizzazione del settore aerospaziale	ING-IND/35	unico		48	Lezione frontale	In presenza			
Space Propulsion (*)	ING-IND/07	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Aerodinamica dei velivoli	ING-IND/06	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
A scelta autonoma dello studente (nota a)		unico	Da 0 a 15	0-120	Lezione frontale	In presenza	D		Esami a scelta autonoma (fino a 15 CFU)

II Anno									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Aerodinamica dell'ala rotante	ING-IND/06	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Attività formative curriculari a scelta dello studente (fino al raggiungimento di due esami da 9 CFU e due esami da 6 CFU)
Hypersonic Aerodynamics (*)	ING-IND/06	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Experimental Fluid dynamics (*)	ING-IND/06	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Fluid-Structure interaction (*)	ING-IND/04	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Aeroelasticity (*)	ING-IND/04	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Space Experiments (*)	ING-IND/06	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Fluid dynamic stability (*)	ING-IND/06	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Turbolenza	ING-IND/06	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
A scelta autonoma dello studente (nota a)		unico	0-15	0-120	Lezione frontale	In presenza	D		Esami a scelta autonoma (fino a 15 CFU)
Ulteriori Conoscenze (nota b)		unico	12		Tirocinio e ulteriori conoscenze linguistiche)	In presenza	F		Obbligatorio
Prova finale (nota c)			12				E		Obbligatorio

(*) Insegnamenti offerti esclusivamente in lingua inglese

Indirizzo Spazio									
I Anno									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Meccanica Applicata all'Ingegneria aerospaziale	ING-IND/13	unico	9	72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Uno a scelta fra due
Metodi Matematici per l'ingegneria	MAT-05	unico		72	Lezioni frontali ed esercitazioni	In presenza			
Strutture Spaziali	ING-IND/04	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Space Systems (*)	ING-IND/05	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Affidabilità e rischio in ingegneria aerospaziale	SECS-S/02	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Uno a scelta fra due
Economia e organizzazione del settore aerospaziale	ING-IND/35	unico		48	Lezione frontale	In presenza			
Space Flight Dynamics (*)	ING-IND/05	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
Space Propulsion(*)	ING-IND/07	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Obbligatorio
A scelta autonoma dello studente (nota a)		unico	Da 0 a 15	0-120	Lezione frontale	In presenza	D		Esami a scelta autonoma (fino a 15 CFU)

(*) Insegnamenti offerti esclusivamente in lingua inglese

II Anno									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Hypersonic Aerodynamics (*)	ING-IND/06	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	B	Ingegneria aerospaziale ed astronautica	Attività formative curriculari a scelta dello studente (fino al raggiungimento di due esami da 9 CFU e due esami da 6 CFU)
Aerospace Remote Sensing Systems (*)	ING-IND/05	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Space Mission Design (*)	ING-IND/05	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza			
Spacecraft Dynamics and Control (*)	ING-IND/05	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
Space Experiments (*)	ING-IND/06	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza			
A scelta autonoma dello studente (nota a)		unico	0-15	0-120	Lezione frontale	In presenza	D		Esami a scelta autonoma (fino a 15 CFU)
Ulteriori Conoscenze (nota b)		unico	12		Tirocinio e ulteriori conoscenze linguistiche)	In presenza	F		Obbligatorio
Prova finale (nota c)			12				E		Obbligatorio

(*) Insegnamenti offerti esclusivamente in lingua inglese

Note

(a) I 15 CFU di insegnamenti a scelta autonoma possono essere scelti fra:

- Insegnamenti di tipologia B presenti al primo anno in indirizzi diversi da quello prescelto, insegnamenti curriculari a scelta presenti in tutti gli indirizzi nelle relative tabelle, insegnamenti della Tabella C (approvazione automatica del piano di studi)
- Insegnamenti erogati presso la Scuola Politecnica o corsi svolti in ambito ERASMUS (previa approvazione del piano di studi).

(b) Le ulteriori attività formative prevedono di norma 3CFU per ulteriori conoscenze linguistiche e 9 di tirocinio. Tuttavia, in accordo con l'ordinamento del corso di laurea, lo studente potrà richiedere di spendere al massimo 6 CFU per ulteriori conoscenze linguistiche, al massimo 3 CFU per abilità informatiche e telematiche, al massimo 12 CFU per tirocini formativi e di orientamento, al massimo 3 CFU per altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro.

Studenti non in possesso della certificazione di conoscenza di una lingua dell'Unione Europea almeno a livello B2 hanno l'obbligo di spendere 3 dei 12 CFU previsti per ulteriori attività formative nella forma di ulteriori conoscenze linguistiche. Studenti in possesso di attestato di inglese livello B2 al momento dell'immatricolazione possono chiedere il riconoscimento di 3 dei 12 CFU previsti per ulteriori attività formative nella forma di Ulteriori Conoscenze linguistiche. Le ulteriori conoscenze possono essere acquisite mediante tirocinio intramoenia o tirocinio extramoenia. Quest'ultimo è svolto presso aziende, centri di ricerca o altri enti pubblici e/o privati e mira ad acquisire conoscenze specialistiche con affiancamento a personale impegnato in attività di progettazione, produzione e gestione di impianti di produzione o di ricerca al fine di avere un primo approccio con il modo lavorativo.

Il tirocinio intramoenia può essere svolto presso laboratori di ricerca dell'ateneo al fine di acquisire conoscenze specialistiche con l'affiancamento al personale docente e ricercatore nella conduzione di attività di ricerca e sviluppo. In tutti i casi l'attività può essere propedeutica al lavoro di tesi e l'assolvimento di tali compiti deve essere certificato attraverso l'acquisizione del modello AC controfirmato dal docente responsabile dell'attività di tirocinio o dal relatore della Tesi di Laurea.

(c) Il Lavoro di Tesi potrà essere svolto anche presso aziende in Italia o all'estero. Essa sarà svolta sempre sotto la diretta e piena responsabilità di un Docente dell'Area Didattica di Ingegneria dell'Università Federico II di Napoli (le procedure di assegnazione del tesista al Relatore sono precisate nel Regolamento Didattico del Corso di Studi) e potrà, eventualmente, avvalersi della correlazione di un Tutor Aziendale. Le procedure di assegnazione del Tutor Aziendale sono regolate dal Regolamento Didattico del Corso di Studi nonché da Specifiche Convenzioni.

Il soddisfacimento delle condizioni indicate rappresenta un piano di automatica approvazione per il quale lo studente deve dare alla Segreteria, nei tempi previsti per la presentazione dei Piani di Studio dai regolamenti didattici, solo la comunicazione dell'indirizzo scelto ("*Aeronautica*", "*Fluidodinamica/Propulsione*" o "*Spazio*"); soluzioni diverse possono essere seguite dietro presentazione di un piano di studi individuale alla Segreteria Studenti dell'Area Didattica di Ingegneria della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, esclusivamente nei termini stabiliti dai Regolamenti Didattici. La Commissione di Coordinamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale si riserva di decidere sulla loro approvazione o meno sulla base di una chiara motivazione espressa dall'allievo, come stabilito dalle norme di legge.

Va, infine, evidenziato che, in tutti i casi, un esame potrà essere sostenuto solo dopo che il relativo corso sia erogato nell'Anno Accademico di presentazione del Piano di Studi.

Tabella C – Attività formative consigliate per la scelta autonoma dello studente

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	Semestre
Aerospace design Project (*)	ING-IND/04	Aerospace Design Project: Structures	3	24	Lezione frontale	In presenza	D		Annuale
	ING-IND/05	Aerospace Design Project: Systems	3	24		In presenza	D		
	ING-IND/06	Aerospace Design Project: Fluid dynamics	3	24		In presenza	D		
Chimica di Materiali Ecosostenibili per l'Aerospazio e L'Energia	CHIM-07	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D		I semestre
Modellazione Geometrica e Prototipazione Virtuale per l'Ingegneria Aerospaziale	ING-IND/15	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D		I semestre
Combustione e Fluidodinamica di Sistemi Reagenti (dal Corso di Studi Magistrale in Ingegneria Chimica)	ING-IND/25	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D		I semestre
Statistical lab for industrial data analysis (*)	SECS-S/02	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D		I semestre
Machine Learning and big data (dal Corso di Studi Magistrale in Autonomous Vehicle Engineering) (*)	ING-INF/05	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D		II semestre
Sistemi Radar (dal Corso di studi Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni i)	ING-INF/03	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D		I semestre
Elaborazione di segnali multimediali (dal Corso di studi Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni i)	ING-INF/03	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D		II semestre
Principi di progettazione di sistemi di energia rinnovabile dal vento e dal mare	ING-IND/03	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D		I semestre
Fondamenti elettrici per l'Aeronautica	ING-IND/32	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D		II semestre

Fondamenti elettromagnetici per applicazioni Spaziali	ING-INF/02	unico	9	72	Lezione frontale	In presenza	D		I semestre
Experimental Vibroacoustics (*)	ING-IND/04	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D		II semestre
Impact dynamics (*)	ING-IND/04	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D		II semestre
Elastodynamics and structural health monitoring principles (*)	ING-IND/04	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D		II semestre
Sistemi di Propulsione Ibridi (dal Corso di studi Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e L'ambiente)	ING-IND/08	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D		II semestre
Aircraft Operations(*)	ING-IND/03	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D		I semestre
Launch and Re-entry vehicle design and Dynamics (*)	ING-IND/03	unico	6	48	Lezione frontale	In presenza	D		II semestre

(*) Insegnamenti offerti esclusivamente in lingua inglese

Elenco delle propedeuticità



ALLEGATO 2.1

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO INGEGNERIA AEROSPAZIALE

CLASSE LM-20

Scuola: Politecnica delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Industriale

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2024-2025

Insegnamento: AERODINAMICA DEI VELIVOLI	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/06	CFU: 9
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento In presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria. Partendo dalle equazioni di bilancio del continuo fluido [...], comprendono le relazioni costitutive, la dinamica della vorticità, i campi di moto potenziali e viscosi, i campi di moto compressibili e non, l'interazione tra correnti fluide e corpi rigidi [...] gli strati limite, [...] le onde d'urto, [...] la turbolenza. Completano gli argomenti fondamentali del settore le peculiari e molteplici tecniche di simulazione numerica [...] ed i metodi di indagine di stabilità e transizione dei campi di moto oltre alla progettazione aerodinamica [...].	
Obiettivi formativi: L'insegnamento ha l'obiettivo di completare la preparazione dell'allievo nell'ambito dell'Aerodinamica. L'allievo acquisirà la capacità di sviluppare la progettazione aerodinamica di un velivolo sia attraverso metodologie numeriche che sperimentali.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale	

Insegnamento: AFFIDABILITA' E RISCHIO IN INGEGNERIA AEROSPAZIALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: SECS-S/02		CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: in presenza		
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si caratterizza per una specifica attenzione alle moderne problematiche statistiche sorte nell'ambito delle scienze sperimentali (statistica e calcolo delle probabilità, progettazione e analisi degli esperimenti) ed in particolare dell'ingegneria (affidabilità, controllo statistico di qualità) e delle scienze biomediche (antropometria, biometria, statistica medica). I principali campi applicativi riguardano la tecnologia, la sicurezza, l'ambiente, il territorio, i processi produttivi, i prodotti, le risorse naturali</p>		
<p>Obiettivi formativi: L'obiettivo del corso è fornire agli studenti concetti, metodologie e strumenti utili a sviluppare analisi di affidabilità e manutenibilità di componenti e sistemi complessi, nonché introdurlo ai metodi statistici per il controllo della qualità di prodotti e servizi. Al superamento del modulo si attende che lo studente abbia acquisito la capacità di affrontare le seguenti problematiche: valutare l'affidabilità di unità e sistemi tecnologici; effettuare verifiche di affidabilità e collaudi di durata, scegliere politiche di manutenzione; valutare i rischi; valutare il costo per ciclo di vita di unità tecnologiche.</p>		
Propedeuticità in ingresso: Nessuna		
Propedeuticità in uscita: Nessuna		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale		

Insegnamento: METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: MAT/05	CFU: 9
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: C
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si interessa all'attività didattico - formativa e di ricerca nel campo della Analisi Matematica in tutte le sue articolazioni (armonica, convessa, funzionale, lineare e non lineare); delle equazioni differenziali, ordinarie e a derivate parziali, del Calcolo delle Variazioni e alla Teoria delle Funzioni; della Teoria della Misura. Le competenze didattiche di questo settore riguardano anche tutti gli aspetti istituzionali della matematica di base che fanno riferimento al macrosettore 01A Matematica.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Gli obiettivi formativi del corso sono costituiti dall'acquisizione e dalla consapevolezza operativa di concetti matematici e di risultati fondamentali della Analisi Matematica, in vista delle tipiche applicazioni nell'ambito dell'Ingegneria e della modellazione matematica.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: Nessuna</p> <p>Propedeuticità in uscita: Nessuna</p>	
<p>Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale</p>	

Insegnamento: STRUTTURE AEROSPAZIALI AVANZATE	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/04	CFU: 9
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del settore ING-IND/04 con particolare riferimento alle competenze a carattere tecnologico, strutturale e costruttivo riferite ai veicoli atmosferici e spaziali, quali i velivoli ad ala fissa, i lanciatori, i satelliti, le stazioni spaziali, tanto per fare qualche esempio. Nel dettaglio, l'insegnamento copre le competenze che riguardano l'analisi statica e dinamica fino ai fenomeni di impatto, il controllo attivo e passivo delle strutture ed i materiali. Sono avviate le riflessioni sulle problematiche della sicurezza strutturale in campo aeronautico e spaziale, quali la fatica, l'affidabilità e la sicurezza passiva.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso ha l'obiettivo di fornire i concetti essenziali per il calcolo strutturale numerico agli elementi finiti, sia per la statica che per la dinamica strutturale. Sono presentati gli elementi di base per la discretizzazione e la modellazione delle tipologie strutturali di interesse aerospaziale per consentire ai futuri ingegneri aerospaziali la capacità di analizzare e risolvere il comportamento statico e dinamico delle strutture tipiche aerospaziali con esempi di specifiche applicazioni pratiche. Sono altresì affrontate le problematiche legate alla valutazione del comportamento non-lineare delle strutture, sia dal punto di vista statico che dinamico, tenendo in conto sia le non linearità geometriche, che quelle connesse al comportamento non lineare dei materiali.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale	

Insegnamento: MECCANICA APPLICATA ALL'INGEGNERIA AEROSPAZIALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/13		CFU: 9
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: in presenza		
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore comprende gli aspetti culturali e professionali inerenti lo studio dei sistemi meccanici mediante le metodologie proprie della meccanica teorica. La tipologia delle macchine studiate è del tutto generale; viene, peraltro, fatto ampio riferimento alle macchine motrici ed operatrici, ai dispositivi meccanici, alle macchine automatiche e ai robot, ai veicoli ed ai sistemi biomeccanici. Sono, in particolare, studiate sia l'analisi sia la sintesi del comportamento meccanico delle macchine e dei sistemi sopra indicati. L'analisi si articola nella modellazione, simulazione, regolazione e controllo delle stesse; la sintesi è finalizzata alla loro progettazione funzionale. Particolare enfasi è rivolta allo studio dei fenomeni vibratori e tribologici delle macchine. Forti interrelazioni si attuano con le metodologie e gli algoritmi sviluppati nei settori del disegno e metodi dell'ingegneria industriale, della progettazione meccanica e costruzione di macchine e della fluidodinamica.</p>		
<p>Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di riprendere e sviluppare alcuni argomenti della meccanica analitica per fornire gli strumenti di base per la comprensione e l'analisi dei problemi che si presentano nel funzionamento delle macchine che derivano dal movimento degli organi che le costituiscono. Tali strumenti sono quindi utilizzati per lo studio dei sistemi meccanici più diffusi in ambito industriale e aerospaziale.</p>		
Propedeuticità in ingresso: Nessuna		
Propedeuticità in uscita: Nessuna		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale		

Insegnamento: ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE DEL SETTORE AEROSPAZIALE	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/35	CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: C
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>MICROECONOMIA: la natura della microeconomia; domanda e offerta; il consumatore e la domanda di mercato; l'impresa, la sua tecnologia e i suoi costi; la struttura del mercato, concorrenza perfetta, monopolio e oligopolio.</p> <p>MACROECONOMIA: la natura della macroeconomia; il circuito macroeconomico; le funzioni di consumo, risparmio e investimento; equilibrio macroeconomico reale, monetario e generale.</p> <p>INTRODUZIONE ALLO STUDIO DEL SETTORE AERONAUTICO: La natura economica del processo innovativo del settore aeronautico; Innovazione tecnologica e organizzazione produttiva del settore aeronautico; L'organizzazione industriale del settore aeronautico;. La rete di imprese nel settore aeronautico. Organizzazione industriale e i rapporti di subfornitura.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Fornire concetti e modelli fondamentali relativi al comportamento degli attori economici con riferimento ai sistemi micro e macroeconomici. Fornire le conoscenze di base per l'analisi delle decisioni aziendali operative e strategiche a partire dai dati sui costi e ricavi d'impresa. Fornire elementi conoscitivi di base sulla gestione e progettazione delle organizzazioni. Declinare in riferimento al settore aeronautico gli elementi fondamentali dell'economia e dell'organizzazione aziendale. Trasferire il concetto di complessità del settore aeronautico nelle sue dimensioni tecnologica, organizzativa ed economica.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: Nessuna</p> <p>Propedeuticità in uscita: Nessuna</p>	
<p>Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale</p>	

Insegnamento: AVIONICA		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/05		CFU: 9	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli aeronautici e spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la sperimentazione a terra ed in volo dei sistemi aeronautici; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie ed all'acquisizione e trasmissione dei dati; le metodologie, i sottosistemi e la strumentazione necessari a speciali applicazioni.</p>			
<p>Obiettivi formativi: L'allievo alla fine del corso avrà acquisito conoscenza relativa ai principi di funzionamento, alle problematiche progettuali e di integrazione dei componenti dell'avionica di bordo di un velivolo. In particolare, saranno approfondite le problematiche relative alla navigazione aerea. L'allievo dovrà acquisire capacità di comprensione dei principali aspetti ingegneristici collegati all'utilizzo dei sistemi inerziali, dei sistemi air data, dei sistemi di radionavigazione aerea e dei sistemi di navigazione satellitare (GPS, Glonass, Galileo). Saranno anche definiti i concetti di riferimento per la sorveglianza aerea. Inoltre, dovrà avere padronanza delle tecniche di integrazione delle misure quali il Filtro di Kalman.</p>			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale			

Insegnamento: DINAMICA E SIMULAZIONE DI VOLO	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/03	CFU: 9
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia la missione di volo, il controllo manuale e/o automatico, le qualità di volo di veicoli operanti in ambito atmosferico. Queste tematiche rivestono un ruolo fondamentale ai fini della caratterizzazione della sicurezza e della gestione di un veicolo aerospaziale e della sua missione. Le competenze del settore riguardano la stabilità, il controllo, lo studio della traiettoria e le problematiche di interfaccia uomo/macchina della predetta classe di veicoli. Le metodologie di analisi e verifica, condotte attraverso modellizzazione e simulazione, rivestono un ruolo fortemente unificante e qualificante nell'ambito delle predette tematiche.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Fornire gli elementi per effettuare la predizione del moto vario di un velivolo, anche in regime non lineare, e la stima dei carichi strutturali, conseguenti sia alle azioni del pilota sia a perturbazioni esterne (da raffica discreta e continua). Introdurre le moderne tecniche di simulazione del volo con l'ausilio di programmi di calcolo per la soluzione numerica delle equazioni del moto, la rappresentazione grafica del volo, la gestione dei sistemi di comando. Introdurre i principi della stabilità dinamica longitudinale e latero-direzionale di un velivolo per valutarne le qualità di volo. Gli studenti saranno guidati attraverso un ciclo di esercitazioni alla comprensione degli argomenti.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale. Discussione di Elaborato progettuale	

Insegnamento: FLUID-STRUCTURE INTERACTION	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/04	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del settore ING-IND/04 con particolare riferimento alle competenze a carattere tecnologico, strutturale e costruttivo riferite ai veicoli atmosferici e spaziali, Nel dettaglio, l'insegnamento copre le competenze che riguardano lo studio dei fenomeni acustoelastici e dell'interazione fluido-strutturale nei mezzi di trasporto veloci.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Il background degli studenti nel campo dell'ingegneria strutturale aerospaziale sarà completato correlando diversi argomenti, interpretati in senso moderno come interazione fluido-struttura. Lo studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> *) verrà introdotto alle tematiche specifiche utilizzando esempi molto vicini alla comune pratica ingegneristica; *) acquisirà lessico, strumenti e metodi; *) imparerà a gestire procedure complesse e complete; *) analizzerà se i dati e gli strumenti disponibili sono idonei e sufficienti per ottenere i risultati richiesti. 	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale	

Insegnamento: AEROELASTICITY	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/04	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del settore ING-IND/04 con particolare riferimento alle competenze a carattere tecnologico, strutturale e costruttivo riferite ai veicoli atmosferici e spaziali, quali i velivoli ad ala fissa, i velivoli ad ala rotante, i lanciatori, i satelliti, le stazioni spaziali, per citare qualche classe di velivolo di riferimento. Nel dettaglio, l'insegnamento copre le competenze che riguardano lo studio dei fenomeni aeroelastici statici e dinamici, oltre alla risposta dinamica dei velivoli e cenni al comportamento aeroelastico delle strutture civili. Sono infine avviate riflessioni sulle problematiche del controllo attivo dei fenomeni aeroelastici, della certificazione e delle prove necessarie a conseguirla.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Obiettivo del corso è introdurre lo studente ai problemi dell'interazione di aerodinamica, inerzia e forze elastiche per una struttura flessibile e ai fenomeni che ne possono derivare. Il corso si baserà sulla conoscenza del metodo degli elementi finiti e dell'aerodinamica delle superfici portanti e si avvicinerà ai metodi dell'aeroelasticità sia dal punto di vista numerico che sperimentale. Verrà discussa la possibilità di impostare una prova modale sperimentale e gli studenti saranno chiamati ad affrontare le modalità di prova e di identificazione delle vibrazioni del terreno. L'approccio aeroelastico rappresenterà inoltre la base per la progettazione e l'ottimizzazione multidisciplinare di strutture flessibili.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: scritta e orale	

Insegnamento: AIRCRAFT DESIGN	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/03	CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il progetto aeromeccanico, la missione di volo, le qualità di volo di veicoli operanti in ambito atmosferico. Queste tematiche rivestono un ruolo fondamentale ai fini della caratterizzazione della sicurezza e della gestione di un veicolo aerospaziale e della sua missione. Le competenze del settore riguardano il progetto preliminare, le prestazioni, la stabilità, della predetta classe di veicoli. Le metodologie di analisi e verifica, condotte attraverso modellizzazione, simulazione, rivestono un ruolo fortemente unificante e qualificante nell'ambito delle predette tematiche.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso mostrerà una metodologia completa ed organica per la progettazione preliminare di aerei da trasporto. Partendo dai requisiti di progettazione, verranno illustrate tutte le problematiche riguardanti la progettazione dei componenti dell'aereo e la progettazione dell'aereo completo. Viene dimostrato uno strumento software per il dimensionamento preliminare degli aeromobili. Vengono fornite applicazioni, metodi e dati per consentire studi di casi di progettazione di aerei subsonici e gli studenti svilupperanno in gruppo la progettazione preliminare di un aereo da trasporto migliorando anche le loro competenze trasversali e le capacità di lavoro di squadra.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale. Discussione di Elaborato Progettuale	

Insegnamento: COSTRUZIONI AEROSPAZIALI II	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/04	CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del SSD ING-IND/04, con particolare riferimento allo studio dei materiali compositi e alla meccanica della frattura elastico lineare, con applicazioni alla progettazione di strutture a guscio in ambito aeronautico e spaziale e alle problematiche di manutenzione.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso ha come obiettivo l'acquisizione di strumenti teorici e pratici per la risoluzione di problemi strutturali relativamente ai materiali compositi di utilizzo aerospaziale, tramite il calcolo dello stato tensionale in laminati ortotropi, la definizione dei criteri di rottura e la definizione dei criteri di dimensionamento strutturale. Viene inoltre analizzata la meccanica della frattura elastico lineare in strutture realizzate con materiali metallici e definiti i criteri di calcolo della progressione di cricche in diverse tipologie strutturali.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: Nessuna</p> <p>Propedeuticità in uscita: Nessuna</p>	
<p>Modalità di svolgimento della prova di esame: Elaborato su problematiche inerenti agli argomenti del corso, prova scritta, orale non obbligatorio. La prova scritta può essere sostenuta con una prova intercorso e una prova finale successiva alla fine del corso</p>	

Insegnamento: AERODINAMICA DELL'ALA ROTANTE	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/06	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria, l'interazione tra correnti fluide e corpi rigidi [...], le peculiari e molteplici tecniche di simulazione numerica [...], la progettazione aerodinamica [...]. Sono parti essenziali del settore le applicazioni di rilevante interesse scientifico e tecnologico.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Lo scopo del corso è l'introduzione all'aerodinamica dell'ala rotante ed in particolare allo studio di eliche, rotori ed aeromotori (turbine eoliche). Sono curati sia gli aspetti teorici che tecnici, che portano lo studente all'esperienza diretta della progettazione. Il corso prevede lo svolgimento di esercitazioni che richiedono l'utilizzo di software open source, tavole elettroniche (Excel), programmi in MatLab e l'utilizzo del software commerciale ANSYS-Fluent versione pubblica per studenti.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Modalità di svolgimento della prova di esame: Solo orale	

Insegnamento: EXPERIMENTAL FLUID DYNAMICS	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/06	CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria. [...]. Completano gli argomenti fondamentali del settore le peculiari e molteplici tecniche [...] di misura sperimentale ed i metodi di indagine di stabilità e transizione dei campi di moto. Oltre alla progettazione aerodinamica e gasdinamica, sono parti essenziali del settore le applicazioni di rilevante interesse scientifico e tecnologico in termofluidodinamica, aeroacustica, transizione e controllo della turbolenza, moti di grandi masse e dispersione degli inquinanti.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso di Fluidodinamica sperimentale si propone di fornire tutte le nozioni fondamentali nel campo delle misure sperimentali fluidodinamiche. Lo studente ha la possibilità di apprendere diverse tecniche di misura sperimentali dal punto di vista teorico e pratico. Ciascuna tecnica di misura viene spiegata evidenziandone i potenziali vantaggi e svantaggi, i limiti applicativi e le incertezze..</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale	

Insegnamento: FLUID-DYNAMIC STABILITY	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/06	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria. Partendo dalle equazioni di bilancio del continuo fluido, comprende relazioni costitutive per fluidi newtoniani, dinamica della vorticità e flussi a potenziale, campi di moto compressibili e non, fenomeni di trasporto di massa e di energia, strati limite, scie e getti, onde acustiche e d'urto, stabilità e transizione, dinamica della turbolenza, scalari passivi e flussi multifase. Completano gli argomenti di pertinenza le metodologie teoriche e le tecniche di simulazione numerica e di indagine sperimentale. Sono parti essenziali la progettazione aerodinamica, gasdinamica e idrodinamica con le applicazioni riguardanti sistemi di trasporto, trasferimento di calore e processi di combustione, aeroacustica, transizione e controllo della turbolenza.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso affronta le teorie di base e le metodologie di indagine avanzate per l'analisi delle instabilità dei flussi. Particolarmente studiati sono i flussi a taglio interno e aperto. Problemi industriali come la previsione della transizione da laminare a turbolenza e la rottura dell'interfaccia bifase che porta a fenomeni di atomizzazione sono alcuni dei principali campi di applicazione.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale	

Insegnamento: FLUIDODINAMICA NUMERICA	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/06	CFU: 9
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria. Partendo dalle equazioni di bilancio del continuo fluido, comprende relazioni costitutive per fluidi newtoniani, dinamica della vorticità e flussi a potenziale, campi di moto compressibili e non, fenomeni di trasporto di massa e di energia, strati limite, scie e getti, onde acustiche e d'urto, stabilità e transizione, dinamica della turbolenza, scalari passivi e flussi multifase. Completano gli argomenti di pertinenza le metodologie teoriche e le tecniche di simulazione numerica e di indagine sperimentale. Sono parti essenziali la progettazione aerodinamica, gasdinamica e idrodinamica con le applicazioni riguardanti sistemi di trasporto, trasferimento di calore e processi di combustione, aeroacustica, transizione e controllo della turbolenza.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire all'allievo gli strumenti teorici e pratici per la risoluzione al calcolatore delle equazioni della fluidodinamica, illustrando i fondamenti razionali della Fluidodinamica Computazionale (CFD) che poggiano su di una base di conoscenze di algebra lineare, metodi numerici e meccanica dei fluidi. Si tratteranno le problematiche della simulazione numerica delle equazioni di Navier Stokes incompressibili, in diverse configurazioni e con diversi modelli, e delle equazioni di Eulero compressibili in presenza di shock waves. L'allievo sarà condotto alla produzione di codici di calcolo per la simulazione di problemi classici della fluidodinamica e acquisirà gli strumenti che gli consentiranno di valutare le potenzialità e i limiti dei codici commerciali utilizzati in Fluidodinamica Computazionale, al fine di permettergli un uso consapevole degli stessi e di rispondere alla domanda di lavoro in questo settore.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale	

Insegnamento: TURBOLENZA		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/06		CFU: 6	
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria, la dinamica della vorticità, i campi di moto potenziali e viscosi, i campi di moto compressibili e non, l'interazione tra correnti fluide e corpi rigidi [...], i fenomeni di trasporto di massa e di energia, gli strati limite, la turbolenza. Completano gli argomenti fondamentali del settore le peculiari e molteplici tecniche di simulazione numerica [..].</p>			
<p>Obiettivi formativi: Dopo aver introdotto le problematiche più basilari dei moti turbolenti ed i corrispondenti modelli semplificati per flussi interni ed esterni, condurre gli allievi, attraverso opportuni approfondimenti teorici, alla comprensione ed all'impiego cosciente delle modellistiche teoriche e simulative più recenti.</p>			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale			

Insegnamento: AEROSPACE REMOTE SENSING SYSTEMS		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/05		CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza		
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i sistemi aeronautici e spaziali nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Sono aspetti dello studio: i sottosistemi e la strumentazione necessari a speciali applicazioni, quali il telerilevamento.</p>		
<p>Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire una conoscenza di base dei problemi scientifici e ingegneristici relativi ai sistemi aerospaziali per l'osservazione della Terra, con particolare riferimento ai sensori aerei e spaziali ad alta risoluzione, sia nella regione elettro-ottica che delle microonde dello spettro elettromagnetico, e ai sensori analisi e progettazione di missioni di telerilevamento spaziale.</p>		
Propedeuticità in ingresso: Nessuna		
Propedeuticità in uscita: Nessuna		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale		

Insegnamento: Hypersonic Aerodynamics		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/06		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria [...] l'interazione tra correnti fluide e corpi [...], i fenomeni di trasporto di massa e di energia, gli strati limite [...] le onde d'urto, i gas rarefatti ed i plasmi. Completano gli argomenti fondamentali del settore le peculiari e molteplici tecniche di simulazione numerica e di indagine sperimentale. Oltre alla progettazione aerodinamica e gasdinamica, sono parti essenziali del settore le applicazioni di rilevante interesse scientifico e tecnologico [...].			
Obiettivi formativi: Il corso fornisce agli studenti le conoscenze fondamentali sugli effetti fisici, sui metodi classici e sui recenti progressi dei flussi ipersonici adottati in regimi ad alta entalpia tipici dei veicoli di rientro, con l'obiettivo di completare le conoscenze degli studenti sulle tecnologie aerodinamiche e spaziali. Gli obiettivi specifici includono: 1) rivedere diversi veicoli ipersonici e le loro traiettorie; 2) studiare l'ambiente attorno ai veicoli ipersonici creato da forti onde d'urto; 3) introdurre gli studenti ai gas reali e agli effetti di non equilibrio causati da condizioni di alta temperatura e reazioni chimiche; 4) studiare i fenomeni di pressione e scambio termico attorno a veicoli ipersonici in flusso continuo e rarefatto; 5) istruire gli studenti sulle strutture e sulle misurazioni sperimentali ipersoniche.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale			

Insegnamento: SPACE EXPERIMENTS	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/06	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria [...] i fenomeni di trasporto di massa e di energia, gli strati limite [...]. Completano gli argomenti fondamentali del settore le peculiari e molteplici tecniche di simulazione numerica e di misura sperimentale ed i metodi di indagine di stabilità e transizione dei campi di moto. Sono parti essenziali del settore le applicazioni di rilevante interesse scientifico e tecnologico [...].</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire una panoramica delle problematiche scientifiche e ingegneristiche legate all'esecuzione di esperimenti a bordo di piattaforme spaziali, con particolare riferimento agli aspetti fluidodinamici e alle attuali ricerche sulla microgravità. Gli argomenti includono i fondamenti della microgravità, lo studio del comportamento dei fluidi in condizioni di gravità ridotta e la relativa modellizzazione teorica e numerica. L'argomento viene affrontato da diverse prospettive, discutendo i programmi spaziali passati e presenti, nonché le strutture sperimentali disponibili a bordo delle stazioni spaziali e dei veicoli spaziali..</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale	

Insegnamento: Space Propulsion		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/07		CFU: 9	
Anno di corso: I		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i vari aspetti che concorrono alla ricerca, sviluppo, realizzazione, impiego e prestazioni di sistemi propulsivi in ambito aeronautico e spaziale. Questo complesso di discipline ha assunto negli anni una crescente importanza ed una netta specificità nel settore aerospaziale, anche in ragione della crescente esigenza di integrazione tra la propulsione e gli altri aspetti del progetto dei veicoli aerospaziali. Le competenze del settore riguardano gli aspetti fondamentali dei processi chimico-fisici coinvolti; i principi di funzionamento dei diversi tipi di propulsori con riferimento alle diverse tipologie di propulsori attualmente impiegati o proposti in campo transatmosferico e spaziale.			
Obiettivi formativi: Il corso copre i fondamenti della propulsione a razzo e discute concetti avanzati nella propulsione spaziale che vanno dai motori chimici a quelli elettrici, per il lancio, il volo orbitale e interplanetario. Gli argomenti includono l'analisi dei requisiti per le tipiche missioni spaziali, la fisica e l'ingegneria dei propulsori chimici (razzi bipropellenti solidi, liquidi, ibridi, monopropellenti), motori ipersonici a respirazione d'aria e propulsori elettrici, compresi propulsori elettrotermici, elettrostatici ed elettromagnetici. Verranno discussi la modellazione fisica e chimica, nonché le questioni progettuali e tecnologiche.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: SPACE FLIGHT DYNAMICS	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/05	CFU: 9
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Il settore studia i sistemi spaziali nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo, ecc.) e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la sperimentazione a terra ed in volo dei sistemi spaziali; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie e delle orbite ed all'acquisizione e trasmissione dei dati. Il settore si avvale di metodologie specifiche di indagine, quali la simulazione per modellazione sperimentale, analitica e numerica.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Il corso è finalizzato a introdurre i metodi della dinamica del volo spaziale che vengono applicati a sistemi spaziali reali. Partendo dalle conoscenze di base acquisite durante il corso di laurea, verranno trattati in modo approfondito diversi argomenti, tra cui l'analisi e i metodi di propagazione delle perturbazioni orbitali, gli approcci al mantenimento dell'orbita, le traiettorie interplanetarie e i metodi avanzati di controllo dell'assetto. Particolare enfasi sarà inoltre data allo studio delle dinamiche relative nello spazio e alla sua applicazione ai sistemi spaziali distribuiti, nonché ai rendezvous e all'attracco autonomi in missioni quali il servizio in orbita e la rimozione attiva dei detriti.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale	

Insegnamento: SPACE SYSTEMS	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/05	CFU: 9
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Il settore studia i sistemi spaziali nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo, produzione e distribuzione di potenza, controllo termico, ecc.) e gli impianti di terra necessari al controllo della missione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie e delle orbite ed all'acquisizione e trasmissione dei dati. Il settore si avvale di metodologie specifiche di indagine, quali la simulazione per modellazione sperimentale, analitica e numerica.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Il corso fornisce gli elementi di base per la progettazione di un sistema spaziale in risposta ai requisiti e agli obiettivi della missione spaziale, con particolare riguardo ai sottosistemi a bordo di un satellite, in termini di modellizzazione matematica e fisica del comportamento del sottosistema, tecnologie ed esempi di sviluppo e soluzioni.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale. Discussione di elaborato progettuale	

Insegnamento: AIR TRAFFIC MANAGEMENT AND CONTROL	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/05	CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i sistemi aeronautici nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli aeronautici e spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema e gli impianti di terra necessari al controllo della missione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la sperimentazione a terra ed in volo dei sistemi aeronautici; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie ed all'acquisizione e trasmissione dei dati; le metodologie, i sottosistemi e la strumentazione necessari a speciali applicazioni. Il settore si avvale di metodologie specifiche di indagine, quali la simulazione per modellazione sperimentale, analitica e numerica.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Questo corso fornirà una panoramica completa sui sistemi e sulle procedure di gestione del traffico aereo e di controllo del traffico aereo. In questo quadro, l'aeromobile è considerato una componente di uno scenario di traffico globale a livello nazionale, continentale e intercontinentale. Gli argomenti principali trattati nel corso possono essere così riassunti: Regolamenti; ii) Sorveglianza; iii) Navigazione; iv) Operazioni; v) Problemi meteorologici e ambientali; vi) Argomenti avanzati: integrazione UAS, PBN, automazione aeroportuale e modernizzazione. Poiché la gestione del traffico aereo ha sviluppato numerose innovazioni negli ultimi anni, alla fine del corso verrà presentata un'ampia analisi dei futuri cambiamenti più importanti. Comprende tutti gli argomenti trattati nei principali progetti di innovazione a livello mondiale, ovvero Next Gen negli Stati Uniti e SESAR in Europa. Inoltre, questo corso fornirà agli studenti la conoscenza del sistema di comunicazioni aeronautiche e delle rotte aeree. Verranno affrontate questioni teoriche, tecnologiche, progettuali, installative e operative. Il corso mira a consentire agli studenti di gestire a livello di sistema le comunicazioni vocali, le comunicazioni digitali, la previsione della traiettoria dell'aeromobile e la pianificazione del percorso della missione.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale	

Insegnamento: UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/05	CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i sistemi aeronautici nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli aeronautici atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo, avionica e sistemi elettronici di bordo, trasmissione ed elaborazione dell'informazione, ecc.) e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la sperimentazione a terra ed in volo dei sistemi aeronautici; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie ed all'acquisizione e trasmissione dei dati. Il settore si avvale di metodologie specifiche di indagine, quali la simulazione per modellazione sperimentale, analitica e numerica.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire una conoscenza di base sull'architettura e sul funzionamento dei sistemi aerei senza pilota (UAS), affrontando in particolare la classificazione degli UAS, le normative, i sensori e gli algoritmi di fusione dei dati, la guida autonoma, la navigazione e il controllo, la comunicazione e i collegamenti dati, le stazioni di terra. . Particolare enfasi è data alle tecnologie abilitanti per il volo autonomo e l'integrazione degli UAS nello spazio aereo civile, come i sistemi di rilevamento ed evitamento a terra e in volo..</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale	

Insegnamento: AEROSPACE DESIGN PROJECT		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/04-05-06		CFU: 3 ING-IND/04 , 3 ING-IND/05 , 3 ING-IND/06	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Per quanto riguarda i contenuti del SSD ING-IND/04, l'insegnamento riprende, integrandole con quelle degli altri SSD, le competenze a carattere tecnologico, strutturale e costruttivo riferite ai veicoli atmosferici e spaziali, quali i velivoli ad ala fissa, i velivoli ad ala rotante, i lanciatori, i veicoli da rientro, i satelliti, le stazioni spaziali, le sonde, ecc. Le competenze del settore riguardano lo studio dei fenomeni aeroelastici, il progetto, la determinazione dei carichi, l'analisi statica e dinamica fino ai fenomeni di impatto, il controllo attivo delle strutture, i materiali, la costruzione, le riparazioni e la manutenzione. In particolare, il settore studia tutte le problematiche della sicurezza strutturale in campo aeronautico e spaziale, quali la fatica, l'affidabilità e la sicurezza passiva.</p> <p>Per quanto riguarda i contenuti del SSD ING-IND/05 l'insegnamento è focalizzato allo studio di sistemi aeronautici e spaziali nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli aeronautici e spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo, produzione e distribuzione di potenza, avionica e sistemi elettronici di bordo, trasmissione ed elaborazione dell'informazione, controllo termico e climatizzazione, ecc.) e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione.</p> <p>Per quanto riguarda i contenuti del SSD ING-IND06, l'insegnamento riprende, integrandole con quelle degli altri SSD le competenze che riguardano il moto dei fluidi e le sue applicazioni nell'ambito dell'ingegneria [...] e le relative metodologie teoriche e le tecniche di simulazione numerica e di indagine sperimentale. Sono parti essenziali la progettazione aerodinamica, gasdinamica e idrodinamica con le applicazioni riguardanti sistemi di trasporto, trasferimento di calore e processi di combustione, aeroacustica, transizione e controllo della turbolenza.</p>			
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Il corso trae la sua motivazione dal forte interesse e dalla crescente esigenza del mondo industriale per un approccio multidisciplinare ai problemi dell'ingegneria e della progettazione. Per rispondere a queste richieste, il corso intende contribuire al raggiungimento di alcuni specifici risultati di apprendimento. La classe sarà suddivisa in gruppi di studenti. Ogni gruppo selezionerà autonomamente un progetto specifico da completare entro la fine del corso. Ogni studente è costretto ad acquisire abilità nel lavorare in un ambiente di squadra, migliorando le proprie capacità di gestione del progetto e di comunicazione, di identificare, formulare e risolvere problemi ingegneristici, di esplorare e proporre soluzioni, di progettare un sistema, o un componente, o un processo per soddisfare requisiti e specifiche, gestendo gli standard ingegneristici. Gli studenti impareranno anche come comunicare efficacemente in forma orale e scritta.</p>			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			

Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: [Scritto e orale](#). [Discussione di elaborato progettuale](#)

Insegnamento: DINAMICA STRUTTURALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/04		CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza		
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti, collegati alla declaratoria del SSD e coerenti con gli obiettivi del corso, sono quelli connessi con l'analisi dinamica e il controllo attivo e passivo delle strutture, che costituiscono i veicoli atmosferici e spaziali, ad ala fissa e rotante, i lanciatori, i veicoli da rientro, i satelliti le stazioni spaziali, le sonde. Sempre in linea con i contenuti della specifica declaratoria, sono argomenti coerenti con gli obiettivi formativi anche le problematiche della sicurezza strutturale in campo aeronautico e spaziale.</p>		
<p>Obiettivi formativi: Completare le conoscenze relativamente alla dinamica strutturale e l'identificazione e caratterizzazione dinamica di sistemi complessi. Questi obiettivi sono perseguiti sia con metodologie analitiche, numeriche, sperimentali e principalmente focalizzando l'attenzione sulla possibilità di confrontare i suddetti approcci al fine di ottenere una ottimizzazione dei modelli teorici e numerici.</p>		
<p>Propedeuticità in ingresso: Nessuna</p> <p>Propedeuticità in uscita: Nessuna</p>		
<p>Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame orale - Lo studente può preparare una tesina da discutere in sede di esame. Questa attività è facoltativa</p>		

Insegnamento: CHIMICA DEI MATERIALI ECOSOSTENIBILI PER L'AEROSPAZIO E L'ENERGIA		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: ITALIANO	
SSD: CHIM/07		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore è orientato allo studio dei fondamenti chimici e chimico-fisici dei diversi settori delle tecnologie, con particolare riguardo a quelli che si riferiscono ai materiali, alle loro proprietà e alla loro interazione con l'ambiente, fornendo una sintesi dei principi comuni alle diverse fenomenologie e alle diverse categorie di sostanze.			
Obiettivi formativi: In questo corso si esamineranno le metodologie chimiche innovative per trattare le principali problematiche di sostenibilità ambientale connesse con lo sviluppo e l'utilizzo dei materiali funzionali per applicazioni aerospaziali ed energetiche, al fine di fornire allo studente gli strumenti critici per affrontare tali sfide negli ambiti dell'ecosostenibilità e dell'economia circolare.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: prova orale			

Insegnamento: COMBUSTIONE E FLUIDODINAMICA DI SISTEMI REAGENTI		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/25		CFU: 6	
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il corso, coerentemente con la declaratoria del Settore, intende inquadrare i processi di combustione in sistemi di rilevanza pratica, nel contesto dell'attuale transizione energetica; fornire strumenti per la valutazione sia modellistica che sperimentale delle principali configurazioni aerodinamiche e reattoristiche per l'utilizzo di vettori energetici sia gassosi che liquidi nelle diverse applicazioni in campo energetico, propulsivo e di trasformazione della materia.</p>			
<p>Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire gli strumenti metodologici e le conoscenze per inquadrare i processi di combustione nell'ambito delle applicazioni propulsive e di generazione di potenza per valutare il loro potenziale sviluppo sotto i vincoli di nuovi combustibili, di nuovi limiti di emissione di inquinanti e di nuove categorie di prestazioni. Inoltre il corso definisce nelle configurazioni prototipali più rilevanti le equazioni che descrivono i processi di combustione che evolvono sotto fissate condizioni al contorno/iniziali, analizzandone i parametri più significativi e le variazioni più sensibili. Tale inquadramento sistematico dei processi di combustione permette di enucleare i più significativi sotto processi che possano essere affrontati con metodi di calcolo consolidati a carattere monodisciplinare. Infine il corso analizza categorie di processi di combustione specifici col fine di esercitare gli strumenti metodologici acquisiti, di familiarizzare con rudimenti di progettazione di processi semplici e di sviluppare percorsi critici che permettano di considerare nuove configurazioni nelle loro potenzialità e nelle loro similitudini con configurazioni consolidate.</p>			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: EXPERIMENTAL VIBROACOUSTICS	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/04	CFU: 6
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del settore ING-IND/04 con particolare riferimento alle competenze a carattere tecnologico, strutturale e costruttivo riferite ai veicoli atmosferici e spaziali, quali i velivoli ad ala fissa, i velivoli ad ala rotante, i lanciatori, i satelliti, le stazioni spaziali, per citare qualche classe di velivolo di riferimento. Nel dettaglio, l'insegnamento copre le competenze che riguardano lo studio della vibro-acustica sperimentale includendo le basi dell'acustica e della dinamica strutturale sperimentale, le tecniche di misurazione ed elaborazione dati, la modellazione numerica accoppiata acusto-strutturale finalizzata alla progettazione dell'esperimento e la validazione dei risultati numerici con quelli misurati sperimentalmente.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Le conoscenze dello studente relative alla gestione dei fenomeni dinamici in cui emerge l'interazione di strutture vibranti con fluidi confinati all'aria aperta, saranno approfondite dal punto di vista sperimentale. Il corso introdurrà lo studente alle numerose strumentazioni e tecniche per misurare e valutare sia i parametri acustici che vibrazionali e relativa correlazione; verranno inoltre ampiamente studiate le modalità di verifica e aggiornamento del relativo modello numerico.</p> <p>Al termine del corso, lo studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> *) verranno introdotti ai temi specifici attraverso lo studio di un'ampia varietà di esempi molto vicini alla comune pratica ingegneristica; *) acquisirà conoscenze, strumenti e metodi per la misurazione sperimentale nell'ambito del corso *) imparerà a gestire un apparato sperimentale complesso e completo *) sarà in grado di organizzare un rapporto di prova *) sarà in grado di gestire il processo di verifica e aggiornamento dei modelli numerici 	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale. Presentazione di elaborato progettuale.	

Insegnamento: FLIGHT TEST	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/03	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia la missione di volo, il controllo manuale e/o automatico, le qualità di volo di veicoli operanti in ambito atmosferico. Queste tematiche rivestono un ruolo fondamentale ai fini della caratterizzazione della sicurezza e della gestione di un veicolo aerospaziale e della sua missione. Le competenze del settore riguardano le prestazioni, la stabilità, il controllo e le problematiche di interfaccia uomo/macchina della predetta classe di veicoli. Le metodologie di analisi e verifica, condotte attraverso sperimentazione, rivestono un ruolo fortemente unificante e qualificante nell'ambito delle predette tematiche.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Il corso illustrerà tutte le problematiche e le procedure legate alla fase di test in volo degli aeromobili con un focus anche sul processo di certificazione dell'aeromobile. Il corso tratterà inoltre la progettazione e le caratteristiche operative della Flight Test Instrumentation (FTI). Verranno visualizzate tutte le prove di volo necessarie per una completa campagna di prove di volo utili alla certificazione e qualificazione dell'Aeromobile. Parte del corso sarà legata anche all'esperienza su pista con gestione pratica delle prove di volo (con preparazione delle schede di prova di volo), se possibile anche esperienza di prove di volo a bordo e post-elaborazione dei dati delle prove di volo acquisite con redazione di un file rapporto accurato del test di volo.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: Nessuna</p> <p>Propedeuticità in uscita: Nessuna</p>	
<p>Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale. Discussione di elaborato progettuale</p>	

Insegnamento: SPACE MISSION DESIGN	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/05	CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</p> <p>Il settore studia i sistemi aeronautici e spaziali nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli aeronautici e spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo, produzione e distribuzione di potenza, avionica e sistemi elettronici di bordo, trasmissione ed elaborazione dell'informazione, controllo termico e climatizzazione, ecc.) e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie e delle orbite ed all'acquisizione e trasmissione dei dati; le metodologie, i sottosistemi e la strumentazione necessari a speciali applicazioni, quali il telerilevamento.</p>	
<p>Obiettivi formativi:</p> <p>Questo corso fornirà agli studenti le competenze necessarie per eseguire la progettazione preliminare di una missione spaziale a partire dagli obiettivi generali di missione assegnati. L'obiettivo è la progettazione/selezione preliminare degli elementi principali dell'architettura della missione spaziale (ad esempio spazio, segmento di lancio e di terra) e del satellite (bus e carico utile) che svolge la missione assegnata. A tal fine vengono prese a riferimento le soluzioni tecnologiche e le procedure di dimensionamento tipiche degli elementi delle missioni spaziali e dei sottosistemi satellitari e viene valutato l'impatto di diverse soluzioni e alternative a livello di sistema e sottosistema. Il corso si propone di familiarizzare gli studenti con il lavoro di squadra caratteristico dei progetti di sistemi spaziali, con l'organizzazione in fasi dei progetti e con concetti rilevanti, quali: revisione del progetto, analisi del percorso critico, ingegneria concorrente, analisi di affidabilità e rischio, analisi dei costi, analisi di mercato analisi, compromessi di progettazione, ecc..</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale	

Insegnamento: IMPACT DYNAMICS	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/04	CFU: 6
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del settore ING-IND/04 con particolare riferimento alle competenze a carattere tecnologico, strutturale e costruttivo riferite ai veicoli atmosferici e spaziali, quali i velivoli ad ala fissa, i velivoli ad ala rotante, i lanciatori, i satelliti, le stazioni spaziali, per citare qualche riferimento. Nel dettaglio, l'insegnamento copre le competenze che riguardano lo studio dei fenomeni strutturali statici e dinamici non lineari fino ai fenomeni di impatto. Sono infine avviate riflessioni sulle problematiche del comportamento dei materiali metallici e compositi in condizioni di impatto, della certificazione e delle prove necessarie a conseguirla.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire una descrizione approfondita di tutti gli aspetti legati alla progettazione dei veicoli rispetto alla loro resistenza all'urto. Qui sono inclusi gli aspetti tecnici, che vengono finalmente collocati nel contesto dei processi totali di sviluppo prodotto delle industrie attuali. Questo corso introduce gli studenti alle diverse tecniche computazionali utilizzate per la modellazione di problemi di ingegneria in solidi e strutture. A tal fine, oltre alle lezioni frontali, il corso prevede esercitazioni pratiche nel laboratorio informatico in cui vengono applicate le metodologie e gli strumenti illustrati a lezione, insieme ad alcuni esempi di prove sperimentali di laboratorio.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale	

Insegnamento: ELASTODYNAMICS AND STRUCTURAL HEALTH MONITORING PRINCIPLES		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/04		CFU: 6	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti dell'insegnamento riprendono quelli della declaratoria del SSD ING-IND/04 , con particolare riferimento allo studio della propagazione di onde elastiche in materiali isotropi e anisotropi. Nel corso inoltre vengono affrontati le problematiche di sicurezza e manutenzione in campo aeronautico e spaziale.			
Obiettivi formativi: Equazioni elastodinamiche per elementi strutturali semplici costituiti da materiali isotropi e anisotropi. Curve di dispersione per configurazioni strutturali semplici. Parametri delle onde (Tempo di volo, fattore di trasmissione, ecc..) da segnali numerici e/o sperimentali di propagazione di onde mediante tecniche di analisi del segnale (Trasformata di Fourier a breve tempo, Trasformata di Hilbert, metodologie statistiche, ecc.) Modelli agli elementi finiti per la simulazione della propagazione delle onde in tipiche configurazioni strutturali aerospaziali. Tecniche non distruttive ad ultrasuoni all'avanguardia (C-Scan) per l'analisi della salute strutturale nelle strutture composite			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova scritta			

Insegnamento: FONDAMENTI ELETTRICI PER L'AERONAUTICA		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/32		CFU: 6
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza		
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia le problematiche che riguardano macchine elettriche, sensori ed attuatori elettrici, componenti e convertitori elettronici di potenza, azionamenti elettrici, tecnologie elettriche ed elettroniche ed applicazioni industriali elettriche, e che traducono problemi di base ed applicativi della conversione dell'energia allo scopo di renderla disponibile nella forma, nella misura e nella qualità necessarie per le diverse applicazioni nell'industria e nei trasporti.</p>		
<p>Obiettivi formativi: Il corso intende fornire le nozioni di base e opportuni approfondimenti sui sistemi elettrici ed elettronici con particolare riferimento a quelli di potenza a bordo di velivoli ed altri sistemi aeronautici. Questi includono alternatori, convertitori statici di potenza, sistemi di accumulo, di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica a bordo, con riferimento anche a dispositivi di interruzione e protezione, e ad attuatori elettromeccanici. Vengono anche descritte le principali architetture previste per la propulsione elettrica e ibrida dei velivoli. Una parte del corso è dedicata a coprire i contenuti dei moduli 4 e 5 del programma previsto dalla normativa (EASA Parte 66/ EMAR 66), a beneficio di coloro che desiderano intraprendere una carriera nel settore della manutenzione aeronautica e conseguire una Licenza di Manutenzione Aeronautica (LMA)/Military Aircraft Maintenance License (MAML).</p>		
Propedeuticità in ingresso: Nessuna		
Propedeuticità in uscita: Nessuna		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale		

Insegnamento: SISTEMI DI PROPULSIONE IBRIDI	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/08	CFU: 6
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia le problematiche termodinamiche, fluidodinamiche, energetiche, ecologiche, tecnologiche ed ambientali delle macchine a fluido [..]. Le competenze del settore coprono gli aspetti progettuali, di gestione, di diagnostica, di controllo, di impatto ambientale, di sperimentazione e di collaudo [...] dei motori a combustione interna [...]. Il settore studia, altresì, l'inserimento delle macchine nei sistemi [...] propulsivi terrestri, marini ed aerei [...].</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il Corso ha l'obiettivo di approfondire lo studio di sistemi di propulsione per autotrazione di ultima generazione, per una mobilità sostenibile dal punto di vista energetico ed ambientale. Con riferimento a sistemi propulsivi per la trazione veicolare urbana ed extraurbana, si approfondiranno in particolare le metodologie più recenti disponibili per la riduzione dei consumi e delle emissioni. Il Corso fornirà un approfondimento circa le architetture dei sistemi di propulsione, anche in relazione al relativo grado di ibridizzazione. Verrà descritto il principio di funzionamento di ciascun sottocomponente del sistema propulsivo (batteria, macchine elettriche, motore a combustione interna, fuel cell, cambio, etc.). Il corso metterà in luce le complesse interazioni tra i diversi sottosistemi che compongono un moderno sistema di propulsione, al fine di conseguire specifici obiettivi in termini di prestazioni e consumi di combustibile e/o energia elettrica. Si definiranno le linee guida per l'identificazione delle strategie di controllo dei flussi energetici in sistemi di propulsione ibrida (serie, parallelo e loro svariate combinazioni). Le nozioni teoriche circa il controllo e la gestione energetica del sistema propulsivo verrà sperimentato mediante l'utilizzo di codici di calcolo. Sono previsti seminari integrativi tenuti da personale di aziende leader nel settore, o di centri di ricerca.</p>	
Propedeuticità in ingresso: nessuna	
Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale	

Insegnamento: STATISTICAL LAB FOR INDUSTRIAL DATA ANALYSIS		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: SEC-S/02		CFU: 9
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza		
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si caratterizza per una specifica attenzione alle moderne problematiche statistiche sorte nell'ambito delle scienze sperimentali (statistica e calcolo delle probabilità, progettazione e analisi degli esperimenti) ed in particolare dell'ingegneria (affidabilità, controllo statistico di qualità) e delle scienze biomediche (antropometria, biometria, statistica medica). I principali campi applicativi riguardano la tecnologia, la sicurezza, l'ambiente, il territorio, i processi produttivi, i prodotti, le risorse naturali</p>		
<p>Obiettivi formativi: Laboratorio Statistico per l'Analisi dei Dati Industriali è un corso di problem-based learning il cui obiettivo è quello di formare gli studenti all'applicazione (illustrata attraverso l'ambiente software statistico open source R) di tecniche statistiche interpretabili per il processo decisionale, possibilmente scalabili anche fino a framework di big data. Ogni studente deve scegliere un progetto di analisi dei dati raccolti durante il corso da esperti nei settori dell'ingegneria industriale e svilupparlo lavorando in team. Gli esperti di ingegneria industriale potranno prendere parte a workshop iniziali, intermedi e finali, in cui gruppi di studenti mostreranno i lavori di progetto in corso. In questo modo, gli studenti avranno l'opportunità di migliorare la capacità di riconoscere e implementare le tecniche statistiche più adatte al problema in esame e di comunicare i risultati rilevanti e l'impatto delle loro analisi anche ai non statistici.</p>		
Propedeuticità in ingresso: Nessuna		
Propedeuticità in uscita: Nessuna		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale. Discussione di elaborato progettuale		

Insegnamento: AIRCRAFT ON-BOARD SYSTEMS	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/05	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i sistemi aeronautici nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli aeronautici e spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo, produzione e distribuzione di potenza, avionica e sistemi elettronici di bordo, trasmissione ed elaborazione dell'informazione, controllo termico e climatizzazione, ecc.) e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la sperimentazione a terra ed in volo dei sistemi aeronautici; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie ed all'acquisizione e trasmissione dei dati; le metodologie, i sottosistemi e la strumentazione necessari a speciali applicazioni. Il settore si avvale di metodologie specifiche di indagine, quali la simulazione per modellazione sperimentale, analitica e numerica.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso discute tutti i sistemi di bordo dell'aereo necessari per l'operatività dello stesso. Verranno presentati il principio di funzionamento ed esempi di applicazione. Verranno prese in considerazione tutte le fasi di sviluppo, come progettazione, produzione, integrazione e manutenzione.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale	

Insegnamento: PRINCIPI DI PROGETTAZIONE DI SISTEMI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE DAL VENTO E DAL MARE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/03		CFU: 6
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza		
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il corso ha carattere interdisciplinare e si posiziona nell'ambito del settore concorsuale A09/A1 rivolgendosi agli allievi della Laurea Magistrale (I o II anno) in Ingegneria Aerospaziale, Meccanica e Navale ed i suoi contenuti sono 'autosufficienti' e cioè non richiedono particolari competenze specifiche per poter apprendere le varie tematiche tranne ovviamente la preparazione di base offerta dalle rispettive lauree triennali</p>		
<p>Obiettivi formativi: Il corso intende fornire agli allievi tutti gli elementi per comprendere il funzionamento completo di un sistema dedicato alla produzione di energia rinnovabile dal vento e del mare. Il corso illustra: I metodi per quantificare l'energia disponibile nelle fonti primarie (vento, correnti di marea ed onde); i principi di conversione dell'energia dalla fonte primaria ad energia elettrica; I principi di progettazione o di scelta dei vari elementi che costituiscono la catena di trasformazione; I principi di controllo per limitare la potenza massima; le normative esistenti per la determinazione dei carichi; I metodi per la valutazione dei costi del sistema completo e dell'energia prodotta; esempi applicativi di sistemi per la generazione di energia rinnovabile da: eolico onshore ed offshore, correnti di marea ed onde</p>		
Propedeuticità in ingresso: Nessuna		
Propedeuticità in uscita: Nessuna		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: solo orale. Discussione di elaborato progettuale		

Insegnamento: NUMERICAL AND EXPERIMENTAL METHODS FOR AIRCRAFT DESIGN	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/03	CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia il progetto aeromeccanico, la missione di volo, le qualità di volo di veicoli operanti in ambito atmosferico e spaziale. Queste tematiche rivestono un ruolo fondamentale ai fini della caratterizzazione della sicurezza e della gestione di un veicolo aerospaziale e della sua missione. Le competenze del settore riguardano il progetto preliminare, le prestazioni, la stabilità, il controllo della predetta classe di veicoli. Le metodologie di analisi e verifica, condotte attraverso modellizzazione, simulazione e sperimentazione (in questo caso in galleria del vento), rivestono un ruolo fortemente unificante e qualificante nell'ambito delle predette tematiche.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso ha l'obiettivo di mostrare le procedure numeriche e sperimentali per un'analisi accurata dell'aerodinamica, della stabilità e del controllo dell'aeromobile e di fornire informazioni sui quadri MDA (Multi-Disciplinary-Analysis)/MDO (Multi-Disciplinary-Optimization) dell'aeromobile. La sezione numerica fornisce dettagli sull'applicazione di strumenti software per l'analisi aerodinamica degli aeromobili, le stime del carico e la stabilità e il controllo dell'aeromobile. La seconda parte si occuperà della presentazione dettagliata dei quadri multidisciplinari per gli MDA/MDO degli aeromobili. La terza parte riguarderà la parte sperimentale e presenterà le procedure e le problematiche tipiche dei test in galleria del vento degli aeromobili. Il corso prevederà circa 10-16 ore di attività di laboratorio nella galleria del vento principale subsonica, a circuito chiuso, con sezione prove chiusa..</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritta e orale. Discussione di elaborato progettuale	

Insegnamento: MODELLAZIONE GEOMETRICA E PROTOTIPAZIONE VIRTUALE AEROSPAZIALE		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/15		CFU: 9
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza		
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia l'insieme dei metodi e degli strumenti atti a produrre un progetto tecnicamente valido, nell'ambito dell'ingegneria industriale. Sono studiati i concetti che presiedono all'impiego di mezzi informatici nella progettazione industriale. Allo studio morfologico, funzionale ed estetico delle soluzioni costruttive si accompagna lo sviluppo dei metodi di rappresentazione, che riguardano anche la simulazione del funzionamento ed i prototipi virtuali. I fondamentali ed i metodi della progettazione ed i connessi strumenti di rappresentazione, modellazione e simulazione sono trattati in riferimento al comparto industriale aerospaziale. La concezione delle architetture d'insieme comporta poi la scomposizione in componenti per la fabbricazione, fino al dettaglio degli elementi costruttivi e la scelta delle tolleranze, in rapporto ai requisiti di costo e funzionamento.</p>		
<p>Obiettivi formativi: Studio ed uso delle metodologie più avanzate per la progettazione, la modellazione e la gestione di sistemi complessi di interesse aeronautico ed aerospaziale mediante software CAD 3D. Capacità di importare informazioni e gestire matematiche in ambiente CAD ed esportare modelli utili alle analisi FEM e multi-fisiche. Capacità di interpretare disegni complessi ed analizzare problemi di progettazione mediante approccio interdisciplinare. Risoluzione di problemi di dimensionamento geometrico e stesura della relativa documentazione di progetto secondo ISO-GPS ed ASME-GD&T.</p>		
Propedeuticità in ingresso: Nessuna		
Propedeuticità in uscita: Nessuna		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: scritto e orale. Prova grafica al calcolatore. Esame orale con presentazione e discussione delle esercitazioni svolte durante il corso.		

Insegnamento: ELABORAZIONE DI SEGNALI MULTIMEDIALI	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-INF/03	CFU: 9
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia la pianificazione, la progettazione, la realizzazione (hardware e software) e l'esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture per applicazioni finalizzate al trasferimento di segnali via cavo (rame o fibra), via radio (terrestre o satellitare) o altri mezzi di propagazione, con l'impiego di tecnologie specifiche quali quelle ottiche e per comunicazioni mobili; al trattamento di segnali mono/multidimensionali a scopo di filtraggio, riduzione di ridondanza, sintesi, estrazione di elementi informativi; al riconoscimento di forme per l'interpretazione semantica del contenuto informativo di segnali ed immagini; all'interconnessione in rete per il trasporto dell'informazione e per l'utilizzazione di servizi interattivi/distributivi, nel quadro di applicazioni quali quelle telematiche; al telerilevamento per la localizzazione/identificazione di oggetti fissi/in movimento nel controllo del traffico aereo/marittimo/terrestre e nel monitoraggio ambientale. Sono inclusi aspetti di base (teoria dei fenomeni aleatori, dell'informazione, dei codici, dei segnali, del traffico, dei protocolli, etc.) e competenze sistemistico/tecnologiche indispensabili a una figura professionale che abbia le capacità tecniche ed organizzative per risolvere in modo economicamente conveniente i problemi di pertinenza e contribuire all'evoluzione scientifico-tecnologica del settore.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Acquisire gli strumenti concettuali e matematici di base per l'elaborazione di immagini digitali e di sequenze video. Saper applicare tali concetti allo sviluppo di algoritmi per l'elaborazione di segnali multimediali.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: scritto e orale	

Insegnamento: FONDAMENTI ELETTROMAGNETICI PER APPLICAZIONI SPAZIALI		Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-INF/02		CFU: 9
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza		
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si interessa delle attività scientifiche e didattico-formative relative ai Campi Elettromagnetici traendo la sua origine storica dalle equazioni di Maxwell. Il settore studia gli aspetti teorici, sperimentali, numerici ed applicativi relativi ai campi elettromagnetici e, in particolare, a radiofrequenza, microonde, onde millimetriche, TeraHertz e ottica; ai componenti, circuiti e sistemi elettrici, elettronici, ottici e fotonici, in cui sono rilevanti gli aspetti elettromagnetici. Nell'ambito della ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni gli studi fondanti riguardano la propagazione libera e guidata e i metodi di progettazione e caratterizzazione dei circuiti e delle antenne, assieme all'analisi dei problemi di elettrodinamica, radiazione e diffrazione. Gli studi sulla propagazione sono indirizzati verso la caratterizzazione del canale trasmissivo per le comunicazioni fisse e mobili e i componenti e sistemi ottici, anche al fine della pianificazione e realizzazione dei servizi. La progettazione dei circuiti passivi, attivi e delle antenne ad altissima frequenza richiede lo studio di situazioni molto complesse, costituendo l'ambito dei componenti e circuiti e sistemi a microonde e a onde millimetriche. Analoghe considerazioni valgono per i circuiti e tecnologie ottiche e fotoniche [...]</p>		
<p>Obiettivi formativi: Lo studente acquisirà le conoscenze di elettromagnetismo necessarie a studiarne le applicazioni, con particolare riferimento a quelle aerospaziali. Il corso sarà corredato da esercitazioni di laboratorio numerico/sperimentali mediante l'utilizzo di strumentazione di misura e software di progettazione commerciali.</p>		
Propedeuticità in ingresso: Nessuna		
Propedeuticità in uscita: Nessuna		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: solo orale		

Insegnamento: SISTEMI RADAR	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Italiano
SSD: ING-INF/03	CFU: 9
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: progettazione, realizzazione (hardware e software) ed esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture per applicazioni finalizzate al telerilevamento per la localizzazione/identificazione di oggetti fissi/in movimento nel controllo del traffico aereo/marittimo/terrestre e nel monitoraggio ambientale.	
Obiettivi formativi: Acquisire i principi di funzionamento dei vari sistemi radar. Saper effettuare il dimensionamento di un sistema radar e saperne analizzare le prestazioni. Conoscere le principali tecniche di elaborazione del segnale radar sia nel dominio del tempo sia in quello Doppler.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale	

Insegnamento: MACHINE LEARNING AND BIG DATA	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-INF/05	CFU: 9
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore è caratterizzato dall'insieme di ambiti scientifici e di competenze scientifico-disciplinari relativi al progetto ed alla realizzazione dei sistemi di elaborazione dell'informazione, nonché alla loro gestione ed utilizzazione nei vari contesti applicativi con metodologie e tecniche proprie dell'ingegneria. Rientrano in questo ambito i fondamenti teorici, i metodi e le tecnologie atti a produrre progetti tecnicamente validi, dal punto di vista sia dell'adeguatezza delle soluzioni proposte, sia della possibilità di realizzazione tecnica, sia della convenienza economica, sia dell'efficacia organizzativa. Tali fondamenti, metodi e tecnologie spaziano su tutti gli aspetti relativi ad un sistema di elaborazione, da quelli hardware a quelli software, dai sistemi operativi alle reti di elaboratori, dalle basi di dati ai sistemi informativi, dai linguaggi di programmazione, all'ingegneria del software, dall'interazione uomo-macchina al riconoscimento dei segnali e delle immagini, all'elaborazione multimediale, all'ingegneria della conoscenza, all'intelligenza artificiale ed alla robotica.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Lo scopo del corso è presentare le principali tecniche di machine learning, coprendo tutti gli aspetti dalla preparazione dei dati alla valutazione delle prestazioni, attraverso esercitazioni pratiche svolte con strumenti commerciali e/o open source. Viene inoltre fornita un'introduzione al ciclo di vita dei Big Data e del Data Analytics, con riferimento alla progettazione di database grandi e complessi, e al processo di modellazione, acquisizione, condivisione, analisi e visualizzazione delle informazioni incorporate nei Big Data.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: Nessuna</p> <p>Propedeuticità in uscita: Nessuna</p>	
<p>Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Solo orale</p>	

Insegnamento: SPACECRAFT DYNAMICS AND CONTROL	Lingua di erogazione dell'insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/05	CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i sistemi spaziali. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo). Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema. Il settore si avvale di metodologie specifiche di indagine, quali la simulazione per modellazione sperimentale, analitica e numerica.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Questo corso copre argomenti di base e avanzati sulla dinamica di assetto e sul controllo dei satelliti. Esempi classici di componenti, funzionamento e progettazione dei sistemi di controllo vengono presentati e dettagliati per fornire le conoscenze di base essenziali per affrontare problemi più complessi.</p>	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: solo orale	

Insegnamento: STRUTTURE SPAZIALI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/04		CFU: 9	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: <p>Il corso presenta la struttura per un veicolo spaziale o di lancio come soluzione strutturale integrata. Gli studenti acquisiranno conoscenza delle metodologie, delle tecnologie e degli strumenti necessari per sviluppare, valutare e testare varie strutture spaziali. Gli studenti acquisiranno conoscenza delle strutture di veicoli spaziali e lanciatori e impareranno a progettare le tecniche necessarie per combinare le esigenze sociali, economiche e tecnologiche in un 'unica soluzione strutturale. Alla fine, gli studenti saranno in grado di utilizzare queste tecniche e risorse per affrontare problemi strutturali del mondo reale relativi all'esplorazione spaziale attuale e futura.</p>			
Obiettivi formativi: Gli studenti saranno in grado di: <ul style="list-style-type: none"> • Conoscere e comprendere la classificazione delle strutture spaziali, i materiali di cui sono fatte e i carichi risultanti dall'ambiente spaziale; • Conoscere e comprendere modelli matematici per lo studio di strutture soggette a carichi meccanici in più campi, in condizioni statiche e dinamiche, lineari e non lineari; • Conoscere e comprendere gli strumenti computazionali per la verifica di un veicolo spaziale; • Applicare le conoscenze acquisite. 			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna.			
Propedeuticità in uscita: Nessuna.			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame scritto e orale. Lo studente può preparare una tesina da discutere in sede di esame.			

Insegnamento: AIRCRAFT OPERATIONS	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: INGLESE
SSD: ING-IND/03	CFU: 6
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
<p>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia la missione di volo, il controllo manuale e/o automatico, le qualità di volo di veicoli operanti in ambito atmosferico. Queste tematiche rivestono un ruolo fondamentale ai fini della caratterizzazione della sicurezza e della gestione di un veicolo aerospaziale e della sua missione. Le competenze del settore riguardano le prestazioni, la stabilità, il controllo e le problematiche di interfaccia uomo/macchina della predetta classe di veicoli. Le metodologie di analisi e verifica, condotte attraverso sperimentazione, rivestono un ruolo fortemente unificante e qualificante nell'ambito delle predette tematiche.</p>	
<p>Obiettivi formativi: Il corso si concentrerà sulle operazioni degli aeromobili, fornendo una migliore comprensione dell'organizzazione di un reparto delle operazioni di volo, dei sistemi di gestione e dell'applicazione dei fattori umani in relazione alla struttura organizzativa all'interno del reparto delle operazioni di un centro operativo di una compagnia aerea. Gli argomenti chiave trattati durante questo corso includono: quadro normativo e IOSA, dipartimento delle operazioni di volo e il suo ambiente, pianificazione del volo e della rotta, operazioni e costi operativi diretti e indiretti, prestazioni e operazioni a terra, alcune considerazioni sulla manutenzione, costi del ciclo di vita e tematiche ambientali e impatto ambientale (inclusa la misurazione dell'inquinamento e del rumore aeroportuale), sostenibilità e sicurezza (Safety Management System). Alcuni argomenti aggiuntivi riguarderanno gli incidenti di volo e i fattori umani nelle operazioni di volo.</p>	
<p>Propedeuticità in ingresso: Nessuna</p> <p>Propedeuticità in uscita: Nessuna</p>	
<p>Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame orale</p>	

Insegnamento: Launch and Re-entry Vehicle Design and Dynamics		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: INGLESE	
SSD: ING-IND/03		CFU: 6	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia la missione di volo, il controllo manuale e/o automatico, le qualità di volo di veicoli operanti in ambito atmosferico. Queste tematiche rivestono un ruolo fondamentale ai fini della caratterizzazione della sicurezza e della gestione di un veicolo aerospaziale e della sua missione. Le competenze del settore riguardano le prestazioni, la stabilità, il controllo e le problematiche di interfaccia uomo/macchina della predetta classe di veicoli. Le metodologie di analisi e verifica, condotte attraverso sperimentazione, rivestono un ruolo fortemente unificante e qualificante nell'ambito delle predette tematiche.			
Obiettivi formativi: Il corso fornisce una panoramica della progettazione dei veicoli di lancio e di rientro, con particolare attenzione alle loro prestazioni e alle dinamiche di volo. Dopo una breve introduzione che evidenzierà la necessità di questa nuova classe di veicoli per nuove missioni ed usi (come il volo spaziale commerciale galattico vergine) il corso fornirà agli studenti tutte le principali fasi rilevanti per affrontare la progettazione di tali veicoli e il calcolo della loro prestazione. Uno dei primi passi sarà quello di effettuare un'analisi dei requisiti della missione e del corridoio di volo ipersonico. Verrà presentato e discusso il processo di progettazione di questi veicoli, con alcuni esempi di applicazione. Dopo alcuni brevi cenni sulla progettazione aeromeccanica, verrà presentata l'analisi dei requisiti propulsivi e la valutazione delle prestazioni di volo del veicolo ipersonico. L'ultima parte riguarderà la dinamica e il controllo del volo dei veicoli di lancio e di rientro, con la capacità di seguire una traiettoria di volo di rientro assegnata.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame orale			



ALLEGATO 2.2

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDI INGEGNERIA AEROSPAZIALE

CLASSE LM-20

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Industriale

Regolamento proposto in vigore a partire dall'a.a. 2024-2025

Attività formativa: ex art. 10, comma 5, lettera d	Lingua di erogazione dell'Attività: Italiano, inglese o altra lingua dell'Unione Europea
Attività: <ul style="list-style-type: none">• Ulteriori conoscenze linguistiche• Abilità informatiche e telematiche• Tirocini formativi e di orientamento• Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	CFU: <ul style="list-style-type: none">• 0-6• 0-3• 0-12• 0-3
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: F
Modalità di svolgimento: in presenza	
Obiettivi formativi: Tali attività concorrono al raggiungimento di obiettivi formativi di tipo linguistico, informatico, orientamento o professionalizzante per il mondo del lavoro	
Propedeuticità in ingresso: nessuna	
Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia delle prove di verifica del profitto: idoneità	

ALLEGATO 3 – CRITERI PER L'ACCESSO AL PERCORSO FORMATIVO PREVISTO DAL DOPPIO TITOLO UNIVERSITARIO (DOUBLE DEGREE) E PERIODO DI SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ALL'ESTERO

Nei termini stabiliti da un accordo di collaborazione stipulato tra l'Università degli Studi di Napoli Federico II (UNINA) e la Escuela Técnica Superior de Ingeniería dell'Università di Siviglia (US), è consentito, agli studenti iscritti al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale il conseguimento di un titolo di Doppio Diploma (*DOUBLE DEGREE*), ovvero Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale, rilasciata dall'Università degli Studi di Napoli Federico II, e Máster en Ingeniería Aeronáutica, rilasciato dalla Escuela Técnica Superior de Ingeniería dell'Università di Siviglia (Spagna).

Il percorso di doppio titolo ha una durata di 2 anni e 1 semestre. Lo studente completa il primo anno nell'università di origine acquisendo 60 CFU e poi prosegue per il periodo successivo di 1 anno e 1 semestre presso l'università ospitante acquisendo ulteriori 120 CFU.

Per lo studente che completa il primo anno presso UNINA, l'ammissione al percorso formativo previsto dal doppio titolo avviene attraverso una selezione secondo criteri indicati nell'apposito bando. Il bando ha cadenza annuale ed è riservato agli studenti iscritti al primo anno della Laurea Magistrale in ingegneria aerospaziale. Il bando riporta il numero totale di studenti ammessi al percorso per il relativo anno accademico. Gli studenti vincitori hanno l'obbligo di scegliere uno tra i tre percorsi di studi disponibili secondo quanto dettagliato in Allegato 4.

Per lo studente che completa il primo anno presso US, sarà facoltà di US definire le modalità di selezione degli studenti. Lo studente selezionato che completa il primo anno presso US ha l'obbligo di scegliere uno tra i tre percorsi di studi disponibili secondo quanto dettagliato in allegato 4. In base a tale scelta, lo studente viene ammesso con apposita delibera del CdS al secondo anno del corso di laurea magistrale in ingegneria aerospaziale presso UNINA con piano di studi personalizzato secondo quanto previsto in Allegato 4.

ALLEGATO 4 – TABELLE DI CORRISPONDENZE DELLE ATTIVITA' FORMATIVE

Per il conseguimento del doppio titolo sono stabilite le seguenti corrispondenze tra le attività formative svolte presso il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale dell'Ateneo Federico II e le attività formative svolte presso il Máster en Ingeniería Aeronáutica della Escuela Técnica Superior de Ingeniería dell'università di Siviglia, Spagna. Il corso di studi si riserva comunque la possibilità di valutare, in accordo con la Escuela Técnica Superior, eventuali variazioni rispetto alla tabelle e/o piani di studio personalizzati

Insegnamento/attività formativa svolta presso il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Ingegneria Aerospaziale	ECTS	Insegnamento/attività formativa svolta presso Escuela Técnica Superior de Ingeniería dell'università di Siviglia	ECTS
Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale (Mechanics applied to Aerospace Engineering)	9	Complementos de Mecánica Racional	5
		Complementos de Mecánica de Sólidos	5
Dinamica e Simulazione di Volo (Flight Dynamics and simulation)	9	Mecánica del vuelo avanzada	5
		Sistemas de control en aeronaves	5
Strutture Aerospaziali Avanzate (Aerospace Advanced Structures)	9	Diseño estructural de aeronaves	5
		Complementos de Estructuras Aeronáuticas	5
Economia e Organizzazione del Settore Aerospaziale (Economy and organization of aerospace Industry)	6	Producción Aeroespacial	5
Aerodinamica dei Velivoli (Aircraft Aerodynamics)	9	Mecánica de Fluidos y aerodinámica avanzadas	4
		Complementos de Mecánica de Fluidos y Aerodinámica	5
Space Propulsion	9	Complementos de Propulsión	5
		Propulsión de vehículos Espaciales	4
Space Flight Dynamics	9	Dinámica de Vehículos Espaciales	5
		Complementos de Mecánica Orbital	4
Air Traffic Management and Control	9	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo	5
		Navegación aérea y Gestión del tráfico aéreo	5
Aeroelasticity	6	Aeroelasticidad	5
Costruzioni Aerospaziali II	9	Mecánica de Materiales Compuestos	5

(Aerospace Constructions II)		Uniones en Estructuras Aeronáuticas	5
Strutture Spaziali (Space Structures)	9	Complementos de Estructuras	5
		Complementos de Estructuras Aeronáuticas	5
Aviónica Avanzada Helicopteros	5	Aircraft Onboard Systems	6
	5	Aerodinamica dell'ala rotante (Rotary Wing Aerodynamics)	6
Robótica aeroespacial	5	Spacecraft dynamics and control	6

Lo studente che aderisce al percorso ha facoltà di scegliere tra uno dei 3 percorsi di studi disponibili: aeronautico, propulsivo/fluidodinamico e spazio.

Per lo studente che completa il primo anno di studi presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II il programma di studi si articola quindi secondo una delle seguenti tre tabelle in relazione al percorso scelto.

PERCORSO AERONAUTICO								
1° anno UNINA	1° semestre	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale (9 ECTS)			Dinamica e Simulazione di Volo (9 ECTS) Strutture Aerospaziali Avanzate (9 ECTS)			
	2° semestre	Economia e Organizzazione del Settore Aerospaziale (6 ECTS)			Aerodinamica dei Velivoli (9 ECTS) Avionica (9 ECTS)			
	Attività a scelta autonoma dello studente (9CFU)							
2° anno US	1° Semestre	Complementos de transporte aéreo (5 ECTS)	Aviónica Avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño mecánico de componentes y sistemas (5 ECTS)
	2° Semestre	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Navegación aérea y Gestión del tráfico aéreo (5 ECTS)	Uniones en Estructuras Aeronáuticas (5 ECTS)	Autonomous Choice (5 ECTS)	
3° anno US	1° Semestre	Diseño de turbomáquinas y transferencia de calor (5 ECTS)		Trabajo fin de master (12 ECTS)		Proyecto y Certificación de Aeropuertos (5 ECTS)	Tráfico Aéreo Avanzado (5 ECTS)	

PERCORSO PROPULSIVO/FLUIDODINAMICO							
1° anno UNINA	1° semestre	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale (9 ECTS)			Hypersonic Aerodynamics (9 ECTS) Fluidodinamica Numerica (9 ECTS) Fluidodinamica Sperimentale (9 ECTS)		
	2° semestre	Economia e Organizzazione del Settore Aerospaziale (6 ECTS)			Aerodinamica dei Velivoli (9 ECTS)		
	Attività a scelta autonoma dello studente (9CFU)						
2° anno US	1° Semestre	"Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Aviónica Avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Diseño mecánico de componentes y sistemas (5 ECTS)
	2° Semestre	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Complementos de Propulsión (5 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Helicopteros (5 ECTS)
3° anno US	1° Semestre	Diseño de turbomáquinas y transferencia de calor (5 ECTS)	Diseño estructural de aeronaves (5 ECTS)	Trabajo fin de master (12 ECTS)		Proyecto y Certificación de Aeropuertos (5 ECTS)	Tráfico Aéreo Avanzado (5 ECTS)

PERCORSO SPAZIO							
1° anno UNINA	1° semestre	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale (9 ECTS)			Space Systems (9 ECTS) Strutture Spaziali (9 ECTS) Aerospace Remote Sensing Systems (9 ECTS)		
	2° semestre	Space Experiments (6 ECTS)			Space Mission Desing (9 ECTS)		
	Attività a scelta autonoma dello studente (9CFU)						
2° anno US	1° Semestre	Complementos de transporte aéreo OR "Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Mecánica del vuelo avanzada (5 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales 4 CFU	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Diseño mecánico de componentes y sistemas (5 ECTS)
	2° Semestre	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Producción Aeroespacial (5 ECTS)	Complementos de Mecánica Orbital (4 ECTS)	Complementos de Propulsión (5 ECTS)	Robótica aeroespacial (5 ECTS)
3° anno US	1° Semestre	Diseño de turbomáquinas y transferencia de calor (5 ECTS)	Aviónica Avanzada (5 ECTS)	Trabajo fin de master (12 ECTS)		Proyecto y Certificación de Aeropuertos (5 ECTS)	Tráfico Aéreo Avanzado (5 ECTS)

Per lo studente che completa il primo anno di studi presso la Escuela Tecnica Superior de Ingegneria dell'Università di Siviglia il programma di studi si articola secondo una delle seguenti tre tabelle in relazione al percorso scelto.

PERCORSO AERONAUTICO								
1° anno US	1° semestre	Complementos de transporte aéreo OR "Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Mecánica del vuelo avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Mecánica de Fluidos y aerodinámica avanzadas (4 ECTS)
	2° semestre	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Producción Aeroespacial Autonomous choice (5 ECTS)	Complementos de Mecánica de Fluidos y Aerodinámica Autonomous choice (5 ECTS)		Navegación aérea y Gestión del tráfico aéreo Autonomous choice (5 ECTS)
2° anno UNINA	1° semestre	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale oppure Metodi Matematici per l'Ingegneria (9 ECTS)		Dinamica e Simulazione di Volo (9 ECTS)		Strutture Aerospaziali Avanzate (9 ECTS)	Numerical and experimental methods for Aircraft Design oppure Unmanned Aircraft Systems (9 ECTS)	
	2° semestre	2x6 ECTS Attività formative curriculari o a scelta autonoma		Aircraft Design (9 ECTS)		Avionica (9 ECTS)		
3° anno UNINA	1° semestre			Tirocinio (12 ECTS)		Thesis (12 ECTS)		

PERCORSO PROPULSIVO/FLUIDODINAMICO								
1° anno US	1° semestre	Complementos de transporte aéreo OR "Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Mecánica del vuelo avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Mecánica de Fluidos y aerodinámica avanzadas (4 ECTS)
	2° semestre	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Producción Aeroespacial Autonomous choice (5 ECTS)	Complementos de Mecánica de Fluidos y Aerodinámica Autonomous choice (5 ECTS)		Complementos de Propulsión Autonomous choice (5 ECTS)
2° anno UNINA	1° semestre	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale oppure Metodi Matematici per l'Ingegneria (9 ECTS)		Fluidodinamica Numerica (9 ECTS)		Experimental fluid dynamics (9 ECTS)		Hypersonic Aerodynamics (9 ECTS)
	2° semestre	2x6 ECTS Attività formative curriculari o a scelta autonoma		Aerodinamica dei velivoli (9 ECTS) oppure Space Propulsion (9 ECTS)		Avionica (9 ECTS)		
3° anno UNINA	1° semestre			Tirocinio (12 ECTS)		Thesis (12 ECTS)		

PERCORSO SPAZIO								
1° anno US	1° semestre	Complementos de transporte aéreo OR "Cálculo de aeronaves y sistemas de aeronaves" (5 ECTS)	Mecánica del vuelo avanzada (5 ECTS)	Procesos de fabricación Aeronáutica (4 ECTS)	Dinámica de Vehículos Espaciales (4 ECTS)	Diseño de Motores a Reacción (4 ECTS)	Propulsión de vehículos Espaciales (4 ECTS)	Mecánica de Fluidos y aerodinámica avanzadas (4 ECTS)
	2° semestre	Aeroelasticidad (5 ECTS)	Mecánica de Materiales Compuestos (5 ECTS)	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo (5 ECTS)	Producción Aeroespacial Autonomous choice (5 ECTS)	Complementos de Mecánica Orbital Autonomous choice (5 ECTS)		Complementos de Propulsión Autonomous choice (5 ECTS)
2° anno UNINA	1° semestre	Meccanica Applicata all'Ingegneria Aerospaziale oppure Metodi Matematici per l'Ingegneria (9 ECTS)		Space Systems (9 ECTS)	Strutture Spaziali (9 ECTS)	Hypersonic Aerodynamics (9 ECTS)		
	2° semestre	2x6 ECTS Attività formative curriculari o a scelta autonoma		Space Mission Design (9 ECTS)				
3° anno UNINA	1° semestre			Aerospace Remote Sensing Systems (9 ECTS)	Tirocinio (12 ECTS)	Thesis (12 ECTS)		