



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

ACRONIMI

| | |
|---------|--|
| CCD | Commissione di Coordinamento Didattico |
| CdS | Corso di Studio |
| CPDS | Commissione Paritetica Docenti-Studenti |
| OFA | Obblighi Formativi Aggiuntivi |
| SUA-CdS | Scheda Unica Annuale del Corso di Studio |
| RDA | Regolamento Didattico di Ateneo |

INDICE

| | |
|---------|--|
| Art. 1 | Oggetto |
| Art. 2 | Obiettivi formativi del corso |
| Art. 3 | Profilo professionale e sbocchi occupazionali |
| Art. 4 | Requisiti di ammissione e conoscenze richieste per l'accesso al Corso di Studio |
| Art. 5 | Modalità per l'accesso al Corso di Studio |
| Art. 6 | Attività didattiche e crediti formativi universitari |
| Art. 7 | Articolazione delle modalità di insegnamento |
| Art. 8 | Prove di verifica delle attività formative |
| Art. 9 | Struttura del corso e piano degli studi |
| Art. 10 | Obblighi di frequenza |
| Art. 11 | Propedeuticità e conoscenze pregresse |
| Art. 12 | Calendario didattico del CdS |
| Art. 13 | Criteri di riconoscimento dei crediti acquisiti in altri Corsi di Studio della stessa classe |
| Art. 14 | Criteri per il riconoscimento dei crediti acquisiti in CdS di diversa classe, in CdS universitari e di livello universitario, attraverso corsi singoli, presso Università telematiche e in CdS internazionali; criteri per il riconoscimento di crediti per attività extra-curricolari |
| Art. 15 | Criteri per l'iscrizione a corsi singoli di insegnamento attivati nell'ambito dei Corsi di Studio |
| Art. 16 | Caratteristiche e modalità di svolgimento della prova finale |
| Art. 17 | Linee guida per le attività di tirocinio e <i>stage</i> |
| Art. 18 | Decadenza dalla qualità di studente |
| Art. 19 | Compiti didattici, comprese le attività didattiche integrative, di orientamento e di tutorato |
| Art. 20 | Valutazione della qualità delle attività svolte |
| Art. 21 | Norme finali |
| Art. 22 | Pubblicità ed entrata in vigore |

Art. 1

Oggetto

Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale (classe LM-20, IdSua: 1573407). Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale (Aerospace Engineering, in inglese) afferisce al Dipartimento di Ingegneria Industriale. Il corso è in lingua italiana.

Il CdS è retto dalla Commissione di Coordinamento Didattico (CCD), ai sensi dell'Art. 4 del RDA

Il Regolamento è emanato in conformità alla normativa vigente in materia, allo Statuto dell'Università di Napoli Federico II e al Regolamento Didattico di Ateneo.

Il Corso di Studio in Ingegneria Aerospaziale ha in attivo un percorso formativo finalizzato al rilascio di un doppio titolo universitario (Double Degree) di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale, rilasciato dall'Università degli Studi di Napoli Federico II, e "Master en Ingeniería Aeronáutica", rilasciato dalla Escuela Técnica Superior de Ingegneria dell'Università di Siviglia (Spagna). I criteri per l'accesso al percorso formativo previsto dal doppio titolo universitario, il periodo di svolgimento delle attività didattiche all'estero e la Tabella di corrispondenza delle Attività formative sono allegati al presente Regolamento.

Art. 2

Obiettivi formativi del corso

L'Ingegneria Aerospaziale è uno dei settori più avanzati dell'Ingegneria Industriale per i requisiti particolarmente stringenti in termini di: 1) riduzione dei pesi; 2) prestazioni elevate; 3) operatività in ambienti e situazioni critiche; 4) sicurezza ed affidabilità.

Di conseguenza gli studi sono organizzati perseguendo i seguenti obiettivi formativi specifici:

- 1) fornire un giusto equilibrio tra elementi di base e tematiche specialistiche
- 2) costruire una formazione adeguata ad affrontare sia problemi classici dell'ingegneria aerospaziale che quelli più stringenti e moderni in termini di contenuto tecnologico e continua innovazione
- 3) consentire di seguire la mobilità e la variabilità del mercato del lavoro e pronta per la continuing education
- 4) costruire una forma mentis adeguata alla gestione di procedure e norme codificate ed alla fantasia dell'innovazione tecnologica, esigenza specifica e continua del settore aerospaziale
- 5) costruire una formazione capace di gestire un approccio interdisciplinare, sia adeguato alla gestione di sistemi complessi sia ad interloquire con competenze collaterali e con fruitori dei sistemi aerospaziali
- 6) fornire la capacità di utilizzo dei principali strumenti di calcolo e di misura di parametri ingegneristici, con focus specifico sull'ingegneria aerospaziale.

In particolare i laureati magistrali nel Corso di Studio dovranno:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici delle scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere problemi complessi e che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, in modo specifico relativamente alle tematiche dell'ingegneria aerospaziale ed astronautica, nella quale siano capaci di identificare, formulare e risolvere problemi complessi e/o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere in grado di concepire, progettare, gestire ed assicurare la funzionalità di sistemi e processi dell'ingegneria, con predilezione per quelli in cui le discipline e le tecnologie aerospaziali hanno un ruolo rilevante
- essere in grado di sviluppare senso critico nei confronti delle nuove tecnologie, identificarne le direzioni di sviluppo e promuovere il trasferimento tecnologico in armonia con le soluzioni esistenti

con particolare riguardo ai settori dell'ingegneria che coinvolgono l'ingegneria aerospaziale e astronautica e/o aree affini nei diversi campi dell'ingegneria industriale e dell'informazione

Il percorso formativo prevede insegnamenti negli ambiti caratterizzanti dell'ingegneria aerospaziale e in quelli affini e percorsi in cui i diversi insegnamenti vengono raggruppati per gradi di affinità. La presenza di aree tematiche favorisce una scelta ragionata dello studente all'interno dell'offerta formativa, pur non essendo formalmente restrittiva. La definizione dei percorsi tematici è rimandata al regolamento del Corso di Studi, dove si prevede di indirizzare gli studenti offrendo piani di studi di automatica approvazione in cui siano presenti insegnamenti riguardanti materie culturalmente affini in ambiti come l'Aeronautica e lo Spazio e che consentono comunque a tutti il raggiungimento dei medesimi obiettivi formativi.

All'interno di ciascuna di queste aree, il corso si propone di fornire agli studenti approfondimenti di nozioni, principi, metodologie generali e tecniche di modellazione avanzate in buona parte nel primo anno, mentre il secondo anno è orientato alle applicazioni e ad esperienze di progettazione, ricerca e sviluppo industriali. Il corso di laurea, in particolare, offre agli studenti l'opportunità di svolgere tirocini che completano l'offerta formativa. I tirocini si svolgono presso centri di ricerca, sviluppo e produzione industriale italiani e internazionali, anche nell'ambito dei consolidati programmi di scambio studentesco internazionale, e costituiscono un elemento che caratterizza il programma di studi poiché possono anche essere parte integrante della tesi di laurea magistrale.

Il Laureato Magistrale in Ingegneria Aerospaziale dovrà essere in grado di utilizzare fluentemente la lingua inglese e pertanto è previsto un numero adeguato di CFU per garantire l'acquisizione di tali competenze linguistiche nel corso qualora esse non siano possedute al momento dell'accesso al corso.

Per le esigenze di ampiezza e flessibilità suddette, si è scelto di raggruppare gli insegnamenti affini in aree tematiche.

I settori SSD della prima area tematica (A1) hanno lo scopo di consentire il consolidamento di conoscenze di base e metodologiche e di acquisire altre competenze in ambiti affini dell'ingegneria industriale. In particolare, l'inserimento del settore SSD MAT/02 offre la possibilità di consolidare conoscenze metodologiche riguardanti metodi matematici in ingegneria per la modellistica fisico-matematica. Il Settore ING-IND/13 offre la possibilità di ampliare aspetti culturali e professionali inerenti lo studio dei sistemi meccanici.

I settori SSD ING-IND/08, ING-IND/10, ING-IND/15, ING-IND/16 offrono la possibilità di acquisire ulteriori conoscenze in aree culturalmente affini dell'ingegneria industriale, particolarmente in quelle tematiche emergenti e in quei contesti in cui le discipline e tecnologie aerospaziali giocano un ruolo rilevante.

Nella seconda area (A2) il settore SECS-S/02 consente di consolidare metodologie utili per lo studio dell'affidabilità di sistemi complessi come quelli aerospaziali. Il gruppo A2 comprende anche il Settore SSD ING-IND/31 dell'area dell'ingegneria elettrica e gli SSD ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05 dell'ingegneria dell'informazione, per fornire allo studente l'opportunità di acquisire conoscenze in ambiti disciplinari che consentono di acquisire nozioni e approfondimenti su sistemi, sensori o dispositivi elettrici, elettromagnetici ed elettronici, tecniche digitali o sistemi di telecomunicazioni che rivestono oggi un ruolo fondamentale nell'ingegneria aerospaziale ed astronautica. Infine è stato inserito il settore ING-IND/35 vista l'utilità dei temi relativi all'ingegneria economico-gestionale per l'inserimento nel mondo del lavoro

A1

MAT/05 - Analisi matematica

ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine

ING- IND08 Macchine

ING-IND10 Fisica tecnica Industriale

ING-IND-15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale
ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione

A2

SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica

ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale

ING-IND-32-Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici

ING-INF01 Elettronica

ING-INF-02 Campi elettromagnetici

ING-INF-03 Telecomunicazioni

ING INF04 Automatica

ING INF05 Sistemi di elaborazione delle informazioni

Art. 3

Profilo professionale e sbocchi occupazionali

Ingegnere Magistrale Aerospaziale e Astronautico

funzione in un contesto di lavoro:

I Laureati in Ingegneria Aerospaziale saranno in grado, in un contesto lavorativo internazionale, di analizzare e progettare componenti, sistemi e processi complessi, di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i risultati, di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e ambientale, consapevoli delle proprie responsabilità professionali ed etiche. Saranno in grado di ottimizzare le prestazioni di sistema, di gestire l'innovazione e lo sviluppo della produzione, ideando e realizzando soluzioni innovative in risposta ad esigenze specifiche. Saranno, inoltre, in grado di interagire correttamente ed efficacemente con interlocutori specialisti e non specialisti anche attraverso l'elaborazione, la presentazione e lo scambio di relazioni tecniche inerenti alle attività di propria competenza. L'Ingegnere Magistrale Aerospaziale svolgerà un ruolo di primo piano all'interno di un team, contribuendo in modo significativo: - all'analisi, alla progettazione, all'ingegnerizzazione, alla produzione, alla caratterizzazione sperimentale, e all'esercizio e manutenzione di sistemi e componenti con i requisiti particolarmente stringenti dell'ingegneria aerospaziale: elevata efficienza aerodinamica, prestazioni elevate, operatività in ambienti e situazioni critiche, riduzione dei pesi con attenzione alla sicurezza e all'affidabilità.

I Laureati Magistrali potranno assumere ruoli dirigenziali anche in industrie o enti di certificazione non esclusivamente aerospaziali.

competenze associate alla funzione:

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale si propone di formare ingegneri per un contesto internazionale altamente competitivo e interdisciplinare, con elevati contenuti tecnologici e in continua evoluzione. Il Corso di Laurea Magistrale ha quindi l'obiettivo di formare una figura professionale di ingegnere versatile, in grado di inserirsi in realtà produttive altamente qualificate e in rapido sviluppo.

Durante il percorso formativo si acquisiranno le competenze e gli strumenti per l'analisi delle problematiche classiche dell'ingegneria aerospaziale, integrando conoscenze già acquisite nella laurea di primo livello con ulteriori nozioni teoriche e pratiche nei settori caratterizzanti e affini, per risolvere problemi complessi nei campi della fluidodinamica, della meccanica del volo, delle strutture e tecnologie aerospaziali, degli impianti e sistemi aerospaziali, della propulsione aerospaziale. Si matureranno solide conoscenze di tipo metodologico, scientifico e tecnico, nonché competenze di tipo sistemistico e tecnologico così da poter coniugare le conoscenze di base con specifiche competenze professionalizzanti. Si acquisiranno competenze trasversali di tipo comunicativo-relazionale, organizzativo-gestionale e di programmazione. Si fornirà l'opportunità di

familiarizzarsi con concetti basilari utili alla comprensione dei vincoli normativi che delimitano l'attività ingegneristica, fornendo strumenti per una interazione più consapevole con il mondo delle professioni.

Si sottolinea che la preparazione dell'ingegnere aerospaziale ha un elevato carattere interdisciplinare, tale da consentire al neo-laureato di valorizzare la specificità delle sue conoscenze anche in altri settori della ingegneria.

sbocchi occupazionali:

Gli sbocchi occupazionali classici del laureato magistrale in Ingegneria Aerospaziale sono l'industria aerospaziale, le industrie di costruzione ed esercizio di mezzi di trasporto veloci, gli enti e le aziende per la produzione e l'esercizio di macchine, impianti e apparecchiature dove sono rilevanti la fluidodinamica, le strutture leggere, la capacità di modellazione avanzata, il controllo dei sistemi, le tecnologie avanzate, gli enti di certificazione in campo aerospaziale e di controllo del traffico aereo, l'aeronautica militare e settori aeronautici di altre armi, le aziende per l'utilizzo a fini applicativi di sistemi aerospaziali (dalle compagnie aeree alle aziende per la ricerca sul territorio), le società di ingegneria, la libera professione.

Ricercatore e tecnico laureato nelle scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione

funzione in un contesto di lavoro:

I Laureati in Ingegneria Aerospaziale saranno in grado, in un contesto internazionale, di studiare e ricercare soluzioni innovative di componenti, sistemi e processi complessi, di ideare e condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i risultati, di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e ambientale, consapevoli delle proprie responsabilità professionali ed etiche. Saranno in grado di ottimizzare le prestazioni di componenti e sistemi ideando e realizzando soluzioni innovative in risposta ad esigenze specifiche. Saranno, inoltre, in grado di interagire correttamente ed efficacemente con interlocutori specialisti e non specialisti anche attraverso l'elaborazione, la presentazione e lo scambio di relazioni tecniche inerenti alle attività di propria competenza. Disporranno degli strumenti cognitivi tali da consentire l'aggiornamento continuo ed efficace delle proprie competenze, anche mediante la consultazione della letteratura tecnico/scientifica pertinente.

Avranno una solida preparazione di base che consentirà loro di affrontare l'impegnativo percorso della Ricerca teorica e applicata svolgendo anche un ruolo di primo piano all'interno di gruppi di ricerca.

competenze associate alla funzione:

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale si propone di formare ingegneri per un contesto internazionale altamente competitivo e interdisciplinare, con una solida formazione di base essenziale per l'inserimento nel mondo della ricerca.

Durante il percorso formativo si acquisiranno le competenze e gli strumenti per l'analisi di problemi complessi classici dell'ingegneria aerospaziale, nei campi della fluidodinamica, della meccanica del volo, delle strutture e tecnologie aerospaziali, degli impianti e sistemi aerospaziali, della propulsione aerospaziale. Si matureranno solide conoscenze di tipo metodologico, scientifico e tecnico, e competenze trasversali di tipo comunicativo-relazionale, organizzativo-gestionale e di programmazione.

Si sottolinea che la preparazione dell'ingegnere aerospaziale ha un elevato carattere interdisciplinare, tale da consentire al neo-laureato di valorizzare la specificità delle sue conoscenze anche in altri settori del mondo della ricerca.

sbocchi occupazionali:

La Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale mira a fornire agli studenti le competenze e le solide capacità metodologiche per operare in ambiti di Ricerca diversificati per contesto e finalità, quali:

- 1) nel settore della ricerca e sviluppo nelle industrie aerospaziali nazionali ed internazionali o in centri di ricerca del settore;
 - 2) in agenzie pubbliche, nell'aeronautica militare ed enti spaziali;
 - 3) in enti pubblici e privati per la sperimentazione, la certificazione di aeroplani, il controllo del traffico aereo;
 - 4) in compagnie aeree, in imprese manifatturiere o di servizi, o in società di ingegneria.
- In questo contesto, ai laureati magistrali in Ingegneria Aerospaziale si aprono sbocchi occupazionali che si estendono ben al di fuori dei limiti regionali e nazionali.

Art. 4

Requisiti di ammissione e conoscenze richieste per l'accesso al Corso di Studio¹

L'iscrizione alla Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale richiede il possesso della Laurea, ivi compresa quella conseguita secondo l'ordinamento previgente al D.M. 509/1999, o del diploma universitario di durata triennale o di altro titolo conseguito all'estero riconosciuto equipollente.

Per l'iscrizione al Corso di laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale sono previsti, in ottemperanza all'art.6 comma 2 del D.M. 270/06 e con modalità che sono definite dalla Commissione di Coordinamento Didattico nel Regolamento Didattico del Corso di Studi, specifici criteri di accesso riguardanti il **possesso di requisiti curriculari** e la **verifica obbligatoria della adeguatezza della personale preparazione dello studente.**

In particolare i **requisiti curriculari** richiedono di avere conseguito la laurea nella classe delle lauree in Ingegneria Industriale L-9 o titolo equipollente, oppure di avere conseguito almeno 84 CFU in settori scientifico-disciplinari specifici, articolati come segue:

| SSD | CFU |
|---|------------|
| ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/07 - Fisica matematica CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale | 42 |
| ICAR-08 Scienza delle Costruzioni ING-IND/03 Meccanica del volo | 42 |

¹ Artt. 7, 13, 14 del Regolamento Didattico di Ateneo.

| | |
|--|---|
| ING-IND/04 Costruzioni e strutture aerospaziali | <u>di cui almeno 18 CFU nei seguenti settori:</u> |
| ING-IND/05 Impianti e sistemi aerospaziali | ING-IND/03 Meccanica del volo |
| ING-IND/06 Fluidodinamica | ING-IND/04 Costruzioni e strutture aerospaziali |
| ING-IND/07 Propulsione aerospaziale | ING-IND/05 Impianti e sistemi aerospaziali |
| ING-IND/08 Macchine | ING-IND/06 Fluidodinamica |
| ING-IND/10 Fisica tecnica industriale | ING-IND/07 Propulsione aerospaziale |
| ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione | |
| ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali | |
| ING-IND/31 Elettrotecnica | |

Il possesso dei requisiti e l'adeguatezza della personale preparazione dello studente ai fini dell'ammissione vengono accertati mediante esame della carriera universitaria del laureato e/o prove di verifica secondo modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studi.

Detti requisiti prevederanno tra l'altro, la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari. In particolare, poiché per conseguire la laurea Magistrale lo studente deve essere in grado di utilizzare fluentemente una lingua dell'Unione europea, oltre alla lingua italiana, il regolamento prevede per gli studenti non in possesso della certificazione di conoscenza di una lingua dell'Unione Europea almeno a livello B2 del QCER l'obbligo di prevedere nel piano di studi un numero di CFU per le 'Ulteriori conoscenze linguistiche' adeguato a garantire il raggiungimento di tale livello di conoscenza.

Art. 5 **Modalità per l'accesso al Corso di Studio**

La Commissione di Coordinamento Didattico del corso di norma disciplina i criteri di ammissione e l'eventuale programmazione delle iscrizioni, fatte salve differenti disposizioni di legge².

L'ammissione ai Corsi di Laurea Magistrale non a ciclo unico prevede, ai sensi dell'Art. 6 D.M. 16 marzo 2007 (Decreto di Istituzione delle Classi delle Lauree Magistrali), la verifica del possesso dei requisiti curriculari specificati nel Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale, nonché la verifica di requisiti di adeguatezza della personale preparazione dello studente. La verifica della personale preparazione è obbligatoria in ogni caso, e possono accedervi solo gli studenti in possesso dei requisiti curriculari.

La Commissione di Coordinamento Didattico del Corso di Studio valuterà il possesso dei requisiti curriculari che si ritengono necessari per una adeguata frequenza del Corso di Laurea Magistrale, analizzando nel dettaglio il curriculum dello studente. La Commissione di Coordinamento Didattico

² L'accesso programmato a livello nazionale è disciplinato dalla legge 264 del 1999 e successive modifiche e integrazioni.

del Corso di Studio potrà individuare, motivandole, eventuali equivalenze di crediti di settori scientifico disciplinari differenti da quelli previsti nella precedente tabella.

Il possesso dei requisiti curriculari è automaticamente soddisfatto dai laureati In Ingegneria Aerospaziale dell'Università di Napoli Federico II.

L'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale non è consentita in difetto dei requisiti minimi curriculari specificati all'articolo 4. La CCD, eventualmente avvalendosi di un'apposita commissione istruttoria, valuta in questo caso i requisiti curriculari posseduti dal candidato e ne riconosce i crediti in tutto o in parte. La CCD, stabilisce quindi le integrazioni curriculari che lo studente dovrà effettuare anteriormente alla iscrizione, ai sensi dell'art. 6 comma 1 del D.M. 16 marzo 2007, mediante iscrizione a singoli corsi di insegnamento attivati dall'Ateneo e superamento dei relativi esami di profitto, ai sensi dell'art. 16 comma 6 del RDA (cfr.: <http://www.unina.it/-/5601348-iscrizione-ai-corsi-singoli>).

Requisiti di adeguatezza della personale preparazione dello studente

L'art. 6 comma 2 del D.M. 16 marzo 2007 stabilisce la verifica dell'adeguatezza della personale preparazione dello studente, ai fini della ammissione al Corso di Laurea Magistrale.

La Commissione di Coordinamento Didattico disciplina, secondo linee di indirizzo stabilite uniformemente per tutti i Corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, le modalità di verifica dell'adeguatezza della personale preparazione dello studente.

Sono esonerati da tale verifica gli studenti per i quali la media delle votazioni (in trentesimi) conseguite negli esami di profitto per il conseguimento del titolo di Laurea che dà accesso al Corso di Laurea Magistrale – pesate sulla base delle relative consistenze in CFU - sia non inferiore a 24.

Richieste di ammissione al Corso di Laurea Magistrale da parte di studenti in difetto dei criteri per l'automatica ammissione saranno esaminate dalla CCD che valuterà con giudizio insindacabile l'ammissibilità della richiesta, stabilendo gli eventuali adempimenti da parte dell'interessato ai fini dell'ammissione al Corso. La CCD potrà esaminare il curriculum seguito dall'interessato, eventualmente prendendo in considerazione le votazioni di profitto conseguite in insegnamenti caratterizzanti o in insegnamenti comunque ritenuti di particolare rilevanza ai fini del proficuo svolgimento del percorso di Laurea Magistrale, ovvero predisponendo modalità di accertamento (colloqui o test) per la verifica della adeguatezza della personale preparazione dello studente, ovvero adottando la modalità prevista per le integrazioni curriculari.

Art. 6

Attività didattiche e crediti formativi universitari:

Ogni attività formativa prescritta dall'ordinamento del CdS viene misurata in crediti formativi universitari (CFU). Ogni CFU corrisponde convenzionalmente a 25 ore di impegno formativo

complessivo³ per ciascuno studente e comprende le ore di attività didattica per lo svolgimento dell'insegnamento e le ore riservate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale.

Per il Corso di Studio oggetto del presente Regolamento, le ore di attività didattica per lo svolgimento dell'insegnamento per ogni CFU, stabilite in relazione al tipo di attività formativa, sono le seguenti⁴:

- Lezione frontale o esercitazione (in laboratorio o in aula): 8 ore per CFU;
- Seminario: 8 ore per CFU;
- Attività pratiche di laboratorio o di campo: 8 ore per CFU;

Per le attività di Tirocinio, un CFU corrisponde a 25 ore di impegno formativo per ciascuno studente⁵. I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente con il soddisfacimento delle modalità di verifica (esame, idoneità) indicate nella scheda relativa all'insegnamento/attività allegata al presente Regolamento.

Art. 7

Articolazione delle modalità di insegnamento

L'attività didattica viene svolta in modalità di svolgimento di tipo A: Corso di studio convenzionale. La CCD delibera eventualmente quali insegnamenti prevedono anche attività didattiche offerte on-line.

Alcuni insegnamenti possono prevedere anche attività in forma seminariale e/o esercitazioni in aula, laboratori linguistici ed informatici.

Informazioni dettagliate sulle modalità di svolgimento di ciascun insegnamento sono presenti sulle schede degli insegnamenti.

Art. 8

Prove di verifica delle attività formative⁶

1. La Commissione di Coordinamento Didattico, nell'ambito dei limiti normativi previsti⁷, stabilisce il numero degli esami e le altre modalità di valutazione del profitto che determinano l'acquisizione dei crediti formativi universitari. Gli esami sono individuali e possono consistere in prove scritte, orali, pratiche, grafiche, tesine, colloqui o combinazioni di tali modalità.

³ Secondo l'Art. 5, c. 1 del DM 270/2004 "Al credito formativo universitario corrispondono 25 ore di impegno complessivo per studente; con decreto ministeriale si possono motivatamente determinare variazioni in aumento o in diminuzione delle predette ore per singole classi, entro il limite del 20 per cento".

⁴ Il numero di ore tiene conto delle indicazioni presenti nell'Art. 6, c. 5 del RDA: "Per ogni CFU, delle 25 ore complessive, la quota da riservare alle attività per lo svolgimento dell'insegnamento deve essere: a) compresa tra le 5 e le 10 ore per le lezioni e le esercitazioni; b) compresa tra le 5 e le 10 ore per le attività seminariali; c) compresa tra le 8 e le 12 ore per le attività di laboratorio o attività di campo. Sono, in ogni caso, fatti salvi in cui siano previste attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico, diverse disposizioni di Legge o diverse determinazioni previste dai DD.MM."

⁵ Per l'attività di Tirocinio (DM interministeriale 142/1998), fatte salve ulteriori specifiche disposizioni, il numero di ore di lavoro pari a 1 CFU non possono essere inferiori a 25.

⁶ Art. 22 del Regolamento Didattico di Ateneo.

⁷ Ai sensi dei DD.MM. 16.3.2007 in ciascun Corso di Studio gli esami o prove di profitto previsti non possono essere più di 20 (lauree; Art. 4 c. 2), 12 (lauree magistrali; Art. 4, c. 2), 30 (lauree a ciclo unico quinquennali) o 36 (lauree a ciclo unico sessennali; Art. 4 c. 3). Ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo, Art. 13 c. 4, per i Corsi di Laurea, "restano escluse dal conteggio le prove che costituiscono un accertamento di idoneità relativamente alle attività di cui all'Art. 10 c. 5 lettere c), d) ed e) del D.M. n. 270/2004 ivi compresa la prova finale per il conseguimento del titolo di studio". Per i Corsi di Laurea Magistrale e Magistrale a ciclo unico, invece, ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo, Art. 14 c. 7, "restano escluse dal conteggio degli esami le prove che costituiscono un accertamento di profitto relativamente alle attività di cui all'Art. 10 c. 5 lettere d) ed e) del D.M. n. 270/2004; l'esame finale per il conseguimento della Laurea Magistrale e Magistrale a ciclo unico rientra nel computo del numero massimo di esami".

2. Le modalità di svolgimento delle verifiche pubblicate nelle schedine insegnamento e il calendario degli esami saranno resi noti agli studenti prima dell'inizio delle lezioni sul sito web del Dipartimento⁸.
3. Lo svolgimento degli esami è subordinato alla relativa prenotazione che avviene in via telematica. Qualora lo studente non abbia potuto procedere alla prenotazione per ragioni che il Presidente della Commissione considera giustificate, lo studente può essere egualmente ammesso allo svolgimento della prova d'esame, in coda agli altri studenti prenotati.
4. Prima della prova d'esame, il Presidente della Commissione accerta l'identità dello studente, che è tenuto ad esibire un documento di riconoscimento in corso di validità e munito di fotografia.
5. La valutazione a seguito di esame è espressa con votazione in trentesimi, l'esame è superato con la votazione minima di diciotto trentesimi, la votazione di trenta trentesimi può essere accompagnata dalla lode per voto unanime della Commissione. La valutazione a seguito di verifiche del profitto diverse dall'esame è espressa con un giudizio di idoneità.
6. Le prove orali di esame sono pubbliche, nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza. Qualora siano previste prove scritte, il candidato ha il diritto di prendere visione del/i proprio/i elaborato/i dopo la correzione.
7. Le Commissioni d'esame sono disciplinate dal Regolamento Didattico di Ateneo⁹.

Art. 9

Struttura del corso e piano degli studi:

1. La durata legale del Corso di Studio è di 2 anni. È altresì possibile l'iscrizione sulla base di un contratto, nel rispetto di quanto previsto all'Art.24 del Regolamento Didattico di Ateneo.
2. Lo studente dovrà acquisire 120 CFU¹⁰, riconducibili alle seguenti Tipologie di Attività Formative (TAF):
 - B) caratterizzanti,
 - C) affini o integrative,
 - D) a scelta dello studente¹¹,
 - E) per la prova finale,
 - F) ulteriori attività formative.
3. La laurea si consegue dopo avere acquisito 120 CFU con il superamento degli esami, in numero non superiore a 12, ivi compreso l'esame finale, e lo svolgimento delle altre attività formative. Fatta salva diversa disposizione dell'ordinamento giuridico degli studi universitari, ai fini del conteggio si considerano gli esami sostenuti nell'ambito delle attività di base, caratterizzanti e affini o integrative nonché nell'ambito delle attività autonomamente scelte dallo studente (TAF

⁸ Si richiama l'Art. 22 c. 8 del RDA in base al quale "il Dipartimento o la Scuola cura che le date per le verifiche di profitto siano pubblicate sul portale con congruo anticipo che di norma non può essere inferiore a 60 giorni prima dell'inizio di ciascun periodo didattico e che sia previsto un adeguato periodo di tempo per l'iscrizione all'esame che deve essere di norma obbligatoria".

⁹ Si richiama l'Art. 22, c. 4 del RDA in base al quale "le Commissioni di esame e delle altre verifiche di profitto sono nominate dal Direttore del Dipartimento o dal Presidente della Scuola quando previsto dal Regolamento della stessa. È possibile delegare tale funzione al Coordinatore della CCD. Le Commissioni sono composte dal Presidente ed eventualmente da altri docenti o cultori della materia. Per gli insegnamenti attivi, il Presidente è il titolare dell'insegnamento ed in tal caso la Commissione delibera validamente anche in presenza del solo Presidente. Negli altri casi, il Presidente è un docente individuato all'atto della nomina della Commissione. Alla valutazione collegiale complessiva del profitto a conclusione di un insegnamento integrato partecipano i docenti titolari dei moduli coordinati e il Presidente è individuato all'atto della nomina della Commissione".

¹⁰ Il numero complessivo di CFU per l'acquisizione del relativo titolo deve essere così inteso: laurea a ciclo unico sessennale, 360 CFU; laurea a ciclo unico quinquennale, 300 CFU; laurea triennale, 180 CFU; laurea magistrale, 120 CFU.

¹¹ Corrispondenti ad almeno 12 CFU per le lauree triennali e ad almeno 8 CFU per le lauree magistrali (Art. 4, c. 3 del D.M. 16.3.2007).

D, conteggiate nel numero di uno)¹². Restano escluse dal conteggio le prove che costituiscono un accertamento di idoneità relativamente alle attività di cui all'Art. 10 comma 5 lettere d) ed e) del D.M. 270/2004¹³. Gli insegnamenti integrati, composti da due o più moduli, prevedono un'unica prova di verifica.

4. Per acquisire i CFU relativi alle attività a scelta autonoma, lo studente ha libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati presso l'Ateneo, purché coerenti con il progetto formativo. Tale coerenza viene valutata dalla Commissione di Coordinamento Didattico del CdS. Anche per l'acquisizione dei CFU relativi alle attività a scelta autonoma è richiesto il "superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto" (Art. 5, c. 4 del D.M. 270/2004).
5. Il piano di studi sintetizza la struttura del corso elencando gli insegnamenti previsti suddivisi per anno di corso ed eventualmente per curriculum. Alla fine della tabella del piano di studi sono elencate le propedeuticità previste dal Corso di Studi. Il piano degli studi offerto agli studenti, con l'indicazione dei settori scientifico-disciplinari e dell'ambito di afferenza, dei crediti, della tipologia di attività didattica è riportato nell'Allegato 1 al presente regolamento.
6. Ai sensi dell'Art. 11, c. 4-bis del DM 270/2004, è possibile conseguire il titolo secondo un piano di studi individuale comprendente anche attività formative diverse da quelle previste dal Regolamento didattico, purché in coerenza con l'Ordinamento didattico del Corso di Studio dell'anno accademico di immatricolazione. Il Piano di Studi individuale è approvato dalla CCD.

Art. 10 **Obblighi di frequenza¹⁴**

1. In generale, la frequenza alle lezioni frontali è fortemente consigliata ma non obbligatoria. In caso di singoli insegnamenti con frequenza obbligatoria, tale opzione è indicata nella relativa Schedina insegnamento/attività disponibile nell'Allegato 2.
2. Qualora il docente preveda una modulazione del programma diversa tra studenti frequentanti e non frequentanti, questa è indicata nella singola Scheda Insegnamento pubblicata sulla pagina web del corso e sul sito docentiUniNA.
3. La frequenza alle attività seminariali che attribuiscono crediti formativi è obbligatoria. Le relative modalità di verifica del profitto per l'attribuzione di CFU è compito della CCD.

Art. 11 **Propedeuticità e conoscenze pregresse**

1. L'elenco delle propedeuticità in ingresso (necessarie per sostenere un determinato esame) e in uscita è riportato alla fine dell'Allegato 1 e nella Schedina insegnamento (Allegato 2).

¹² Art. 4, c. 2 dell'Allegato 1 al D.M. 386/2007.

¹³ Art. 10, comma 5 del D.M. 270/2004: "Oltre alle attività formative qualificanti, come previsto ai commi 1, 2 e 3, i corsi di studio dovranno prevedere: a) attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo [TAF D]; b) attività formative in uno o più ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare [TAF C]; c) attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio e, con riferimento alla laurea, alla verifica della conoscenza di almeno una lingua straniera oltre l'italiano [TAF E]; d) attività formative, non previste dalle lettere precedenti, volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, nonché abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto 25 marzo 1998, n. 142, del Ministero del lavoro [TAF F]; e) nell'ipotesi di cui all'articolo 3, comma 5, attività formative relative agli stages e ai tirocini formativi presso imprese, amministrazioni pubbliche, enti pubblici o privati ivi compresi quelli del terzo settore, ordini e collegi professionali, sulla base di apposite convenzioni".

¹⁴ Art. 22, c. 10 del Regolamento Didattico di Ateneo.

2. Le eventuali conoscenze pregresse ritenute necessarie sono indicate nella singola Scheda Insegnamento pubblicata sulla pagina web del corso e sul sito docentiUniNA.

Art. 12

Calendario didattico del CdS

Il calendario didattico del CdS viene reso disponibile sul sito web del Dipartimento con congruo anticipo rispetto all'inizio delle attività (Art. 21, c. 5 del RDA).

Art. 13

Criteri di riconoscimento dei crediti acquisiti in altri Corsi di Studio della stessa classe¹⁵

Per gli studenti provenienti da Corsi di Studio della stessa Classe la Commissione di Coordinamento Didattico assicura il riconoscimento del maggior numero possibile dei CFU, ove associati ad attività culturalmente compatibili con il percorso formativo, acquisiti dallo studente presso il Corso di Studio di provenienza, secondo i criteri di cui al successivo articolo 14. Il mancato riconoscimento di crediti formativi universitari deve essere adeguatamente motivato. Resta fermo che la quota di crediti formativi universitari relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente, non può essere inferiore al 50% di quelli già conseguiti.

Art. 14

Criteri di riconoscimento dei crediti acquisiti in Corsi di Studio di diversa classe, in corsi di studio universitari o di livello universitario, attraverso corsi singoli, presso Università telematiche e in Corsi di Studio internazionali¹⁶; criteri per il riconoscimento di CFU per attività extra-curricolari

1. Il riconoscimento dei crediti acquisiti in Corsi di Studio di diversa Classe, in Corsi di studio universitari o di livello universitario, attraverso corsi singoli, presso Università telematiche e in Corsi di Studio internazionali, avviene ad opera della CCD, sulla base dei seguenti criteri:
 - Analisi del programma svolto;
 - Valutazione della congruità dei settori scientifico disciplinari e dei contenuti delle attività formative in cui lo studente ha maturato i crediti con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio e delle singole attività formative da riconoscere, perseguendo comunque la finalità di mobilità degli studenti.

Il riconoscimento è effettuato fino a concorrenza dei crediti formativi universitari previsti dall'ordinamento didattico del Corso di Studio. Il mancato riconoscimento di crediti formativi universitari deve essere adeguatamente motivato. Ai sensi dell'Art. 5, comma 5-bis, del D.M. 270/2004, è possibile altresì l'acquisizione di crediti formativi presso altri atenei italiani sulla base di convenzioni stipulate tra le istituzioni interessate, ai sensi della normativa vigente¹⁷.
2. L'eventuale riconoscimento di CFU relativi ad esami superati come corsi singoli potrà avvenire entro il limite di 36 CFU, ad istanza dell'interessato e in seguito all'approvazione della CCD. Il riconoscimento non potrà concorrere alla riduzione della durata legale del Corso di Studio, così come determinata dall'Art. 8, c. 2 del D.M. 270/2004, fatta eccezione per gli studenti che si iscrivono essendo già in possesso di un titolo di studio di pari livello¹⁸.

¹⁵ Art. 19 del Regolamento Didattico di Ateneo.

¹⁶ Art. 19 del Regolamento Didattico di Ateneo.

¹⁷ Art. 6, c. 9 del Regolamento Didattico di Ateneo.

¹⁸ Art. 19, c. 4 del Regolamento Didattico di Ateneo.

3. Relativamente ai criteri per il riconoscimento di CFU per attività extra-curricolari, entro un limite massimo di 12 CFU possono essere riconosciute le seguenti attività:

- conoscenze e abilità professionali e abilità certificate, tenendo conto della congruenza dell'attività svolta e/o dell'abilità certificata rispetto alle finalità e agli obiettivi del Corso di Studio di iscrizione nonché dell'impegno orario della durata di svolgimento;
- conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione abbia concorso l'Università.

Art. 15

Criteri per l'iscrizione a corsi singoli di insegnamento attivati nell'ambito dei Corsi di Studio

L'iscrizione a singoli corsi di insegnamento, previsti dal Regolamento di Ateneo¹⁹, è disciplinata dal "Regolamento di Ateneo per l'iscrizione a corsi singoli di insegnamento attivati nell'ambito dei Corsi di Studio"²⁰.

Art. 16

Caratteristiche e modalità di svolgimento della prova finale

La laurea magistrale in Ingegneria Aerospaziale si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella valutazione da parte di una commissione accademica della tesi di laurea magistrale, elaborata dallo studente sotto la guida di un relatore universitario. La tesi riguarda attività originali di carattere teorico, e/o numerico, e/o sperimentale, svolte in un laboratorio universitario. Potranno concorrere alla preparazione della tesi attività svolte presso laboratori di ricerca esterni all'università, nonché presso aziende e enti italiani e esteri, purché inserite in un percorso formativo guidato dal relatore universitario. Tutori esterni al corpo docente accademico che hanno concorso a seguire il laureando su temi specifici del percorso formativo sviluppato potranno essere invitati alla seduta di laurea in veste di correlatori, senza fare parte della Commissione di esame di laurea magistrale. La relazione scritta e la discussione potranno essere sviluppate in inglese e dovranno dimostrare il lavoro svolto, la padronanza degli argomenti trattati, la maturità acquisita, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione, inclusivo dell'utilizzo efficace di mezzi informatici.

La prova finale è sostenuta dal Candidato innanzi a una Commissione presieduta dal Coordinatore del Corso di Studio e consiste nella presentazione del lavoro svolto sotto la guida di un docente Relatore e nella successiva discussione con i componenti della Commissione. Al candidato è consentito di avvalersi di un supporto audio-visivo, da proiettare pubblicamente, oppure, in alternativa, di redigere un fascicoletto di sintesi, da consegnare in copia a ciascun componente della Commissione. Al termine della presentazione, ciascun docente può rivolgere osservazioni al candidato, inerenti all'argomento del lavoro di tesi. La presentazione ha una durata compresa di norma in 15 minuti.

Art. 17

Linee guida per le attività di tirocinio e stage

1. Gli studenti iscritti al CdS possono decidere di effettuare attività di tirocinio o *stage* formativi presso Enti o Aziende convenzionati con l'Ateneo. Le attività di tirocinio e *stage* sono obbligatorie, e concorrono all'attribuzione di crediti formativi per le Altre attività formative a

¹⁹ Art. 19, c. 4 del Regolamento Didattico di Ateneo.

²⁰ D.R. n. 348/2021.

scelta dello studente inserite nel piano di studi, così come previsto dall'Art. 10, comma 5, lettere (d ed (e, del D.M. 270/2004²¹.

2. Le modalità di svolgimento e le caratteristiche di tirocini e *stage* sono disciplinate dalla CCD in un apposito regolamento.
3. L'Università degli Studi di Napoli Federico II, per il tramite dell'Ufficio Tirocini di Ateneo e del COINOR (www.coinor.unina.it), assicura un costante contatto con il mondo del lavoro, per offrire a studenti e laureati dell'Ateneo concrete opportunità di tirocini e *stage* e favorirne l'inserimento professionale.

Art. 18

Decadenza dalla qualità di studente²²

Incorre nella decadenza lo studente che non abbia sostenuto esami per otto anni accademici consecutivi, a meno che il suo contratto non stabilisca condizioni diverse. In ogni caso, la decadenza va comunicata allo studente a mezzo posta elettronica certificata o altro mezzo idoneo che ne attesti la ricezione.

Art. 19

Compiti didattici, comprese le attività didattiche integrative, di orientamento e di tutorato

1. I docenti e ricercatori svolgono il carico didattico assegnato secondo quanto disposto dal Regolamento didattico di Ateneo e nel Regolamento sui compiti didattici e di servizio agli studenti dei professori e ricercatori e sulle modalità per l'autocertificazione e la verifica dell'effettivo svolgimento²³.
2. Docenti e ricercatori devono garantire almeno due ore di ricevimento ogni 15 giorni (o per appuntamento in ogni caso concesso non oltre i 15 giorni) e comunque garantire la reperibilità via posta elettronica.
3. Il servizio di tutorato ha il compito di orientare e assistere gli studenti lungo tutto il corso degli studi e di rimuovere gli ostacoli che impediscono di trarre adeguato giovamento dalla frequenza dei corsi, anche attraverso iniziative rapportate alle necessità e alle attitudini dei singoli.
4. L'Università assicura servizi e attività di orientamento, di tutorato e assistenza per l'accoglienza e il sostegno degli studenti. Tali attività sono organizzate dalle Scuole e/o dai Dipartimenti con il coordinamento dell'Ateneo, secondo quanto stabilito dal RDA nell'articolo 8.

Art. 20

Valutazione della qualità delle attività svolte

1. La Commissione di Coordinamento Didattico attua tutte le forme di valutazione della qualità delle attività didattiche previste dalla normativa vigente secondo le indicazioni fornite dal Presidio della Qualità di Ateneo.
2. Al fine di garantire agli studenti del Corso di Studio la qualità della didattica nonché di individuare le esigenze degli studenti e di tutte le parti interessate, l'Università degli Studi di Napoli Federico II si avvale del sistema di Assicurazione Qualità (AQ)²⁴, sviluppato in conformità al documento

²¹ I tirocini *ex lettera d* possono essere sia interni che esterni; tirocini e *stage ex lettera e* possono essere solo esterni.

²² Art. 24, c. 5 del Regolamento Didattico di Ateneo.

²³ D.R. n. 2482/2020.

²⁴ Il sistema di Assicurazione Qualità, basato su un approccio per processi e adeguatamente documentato, è progettato in maniera tale da identificare le esigenze degli studenti e di tutte le parti interessate, per poi tradurle in requisiti che l'offerta formativa deve rispettare.

“Autovalutazione, Valutazione e Accreditamento del Sistema Universitario Italiano” dell’ANVUR, utilizzando:

- indagini sul grado di inserimento dei laureati nel mondo del lavoro e sulle esigenze post-lauream;
- dati estratti dalla somministrazione del questionario per la valutazione della soddisfazione degli studenti per ciascun insegnamento presente nel piano di studi, con domande relative alle modalità di svolgimento del corso, al materiale didattico, ai supporti didattici, all’organizzazione, alle strutture.

I requisiti derivanti dall’analisi dei dati sulla soddisfazione degli studenti, discussi e analizzati dalla Commissione di Coordinamento Didattico e dalla Commissione Paritetica Docenti Studenti (CPDS), sono inseriti fra i dati di ingresso nel processo di progettazione del servizio e/o fra gli obiettivi della qualità.

3. L’organizzazione dell’AQ sviluppata dall’Ateneo realizza un processo di miglioramento continuo degli obiettivi e degli strumenti adeguati per raggiungerli, facendo in modo che in tutte le strutture siano attivati processi di pianificazione, monitoraggio e autovalutazione che consentano la pronta rilevazione dei problemi, il loro adeguato approfondimento e l’impostazione di possibili soluzioni.

Art. 21

Norme finali

1. Il Consiglio di Dipartimento, su proposta della Commissione di Coordinamento Didattico, sottopone all’esame del Senato Accademico eventuali proposte di modifica e/o integrazione del presente Regolamento.

Art. 22

Pubblicità ed entrata in vigore

1. Il presente Regolamento entra in vigore il giorno successivo alla pubblicazione all’Albo ufficiale dell’Università; è inoltre pubblicato sul sito d’Ateneo. Le stesse forme e modalità di pubblicità sono utilizzate per le successive modifiche e integrazioni.
2. Sono parte integrante del presente Regolamento l’Allegato 1 (Struttura CdS) e l’Allegato 2 (Schedina insegnamento/attività).
3. Sono altresì parte integrante del presente Regolamento l’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) e l’Allegato 4 (Tabella di corrispondenza delle Attività formative).



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) | 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) | 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 vibratorii 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 computer 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) | | |