Regolamento didattico del Corso di laurea in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo (classe L9)

Anno accademico da cui il Regolamento ha decorrenza*:* A.A. 2022-2023
Data di approvazione del Regolamento: Delibera del Consiglio di Dipartimento di Ingegneria 10 maggio 2022.
Struttura didattica responsabile: Dipartimento di Ingegneria – Collegio Didattico di Ingegneria Meccanica

Indice

Art. 1. Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo 2
Art. 2. Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati 3
Art. 3. Conoscenze richieste per l'accesso 4
Art. 4. Modalità di ammissione 4
Art. 5. Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio 6
Comma 1 – Trasferimento, passaggio, reintegro e conseguimento di un secondo titolo 6
Comma 2 – Riconoscimento di attività formative 6
Art. 6. Organizzazione della didattica 7
Art. 7. Articolazione del percorso formativo 9
Art. 8. Piano di studio 12
Art. 9. Mobilità internazionale 12
Art. 10. Caratteristiche della prova finale 13
Art. 11. Modalità di svolgimento della prova finale 13
Art. 12. Valutazione della qualità delle attività formative 15
Art. 13. Altre fonti normative 15
Art. 14. Validità 16
Allegato 1 17
Allegato 2 19

Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del corso di studio. Il Regolamento è pubblicato sul sito *web* del Dipartimento (https://ingegneria.uniroma3.it/didattica/regolamenti-didattici/).
Qualora cada di sabato o di giorno festivo, ogni scadenza presente nel Regolamento è da intendersi posticipata al primo giorno lavorativo successivo.

Art. 1. Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il settore aeronautico, già tradizionalmente fortemente interdisciplinare e caratterizzato da una fortissima componente di ricerca e sviluppo, sta progressivamente allargando il ventaglio delle competenze richieste, includendo quelle legate alla logistica e all'intelligenza artificiale. Inoltre, al fine di ottimizzare il trasporto e i servizi ad esso connessi, diviene sempre più stretto il legame tra velivolo e infrastruttura.

Il CdS in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo ha come obiettivo quello di formare una figura professionale che padroneggi le moderne basi matematiche, informatiche, scientifiche e tecnologiche dell'ingegneria industriale e aeronautica, necessarie per interpretare i fenomeni e i dati osservati, nonché per formulare modelli e approcci per affrontare i problemi.

Al tempo stesso, il laureato ha una formazione multidisciplinare, allargata:

- alle discipline dell'ingegneria elettrica, dell'intelligenza artificiale, dell'analisi di dati, per far fronte alle sfide tecnologiche del presente e del futuro (aviazione *green*, digitalizzazione del velivolo, comunicazione *craft-to-craft*, volo autonomo, *urban air mobility*);
- all'economia, alla logistica e alle infrastrutture aeroportuali, rendendolo in grado di approcciare problemi complessi che possano anche andare oltre il singolo mezzo e traguardare al sistema mobilità e al suo inserimento nel contesto ambientale, economico e sociale.

Inoltre, tramite l'erogazione di attività seminariali e di laboratorio, la formazione verrà completata e arricchita con il perfezionamento di hard skill, ad esempio, il disegno tecnico, l'analisi dei sistemi di bordo, la progettazione dei sistemi di trasporto, l'analisi del ciclo vitale dei prodotti, e soft skill quali, ad esempio, lo human factor e lo human-oriented engineering, volte a stimolare la crescita di competenze trasversali come richiesto dal quadro dei Descrittori di Dublino. Particolare attenzione verrà dedicata all'acquisizione delle competenze lessicali e comunicative in italiano e nella lingua inglese (livello B2), centrali per operare in contesti di progettazione e gestione complessi e internazionali come quelli caratteristici del mondo aeronautico e in generale del trasporto aereo.

Obiettivo del corso è quindi sviluppare nello studente la capacità di interfacciarsi non solo con i problemi che possiamo traguardare attualmente, ma anche con quelli che sorgeranno in futuro, tramite le solide basi e l'attitudine all'aggiornamento continuo e al rigore metodologico.

Questa impostazione si differenzia rispetto a quella del tradizionale ingegnere industriale aeronautico, per la forte connotazione multidisciplinare e trasversale che è risultata essere di grande interesse per i portatori di interesse, sempre più alla ricerca di profili professionali che, pur avendo le conoscenze matematiche, fisiche e tecnologiche necessarie in un ambito industriale aeronautico sempre più attento alla sostenibilità ambientale, padroneggino anche strumenti di discipline tradizionalmente esterne ad esso, quali l'analisi dei dati, l'applicazione delle tecniche di intelligenza artificiale, la logistica e le infrastrutture aeroportuali, che permettono di supportare la transizione verso il mondo della mobilità come servizio (mobility as a service).

Art. 2. Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Funzione in un contesto di lavoro

Il laureato in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo acquisisce la mentalità ingegneristica propria della classe L-9, declinandola principalmente, ma non esclusivamente, nel contesto aeronautico.

L'insieme degli insegnamenti mira a definire una formazione fortemente multidisciplinare, con accento sul rigore metodologico e scientifico e sulla capacità del laureato di affrontare in maniera coerente problemi nuovi e complessi, applicando le conoscenze e competenze acquisite per l'identificazione di soluzioni componentistiche e sistemiche efficienti ed efficaci.

Le principali funzioni che è chiamato a svolgere sono:

- la progettazione di componenti hardware e software e la partecipazione allo sviluppo di velivoli o più in generale di sistemi industriali.
- la partecipazione all'attività di sviluppo e sperimentazione di innovazioni di prodotto, di processo e di servizi aeronautici e non;
- la partecipazione alla direzione lavori ed alle attività di stima e collaudo;
- l'analisi dell'impatto di soluzioni progettuali e di processo nel contesto economico, sociale e fisico-ambientale;
- esecuzione di rilievi, calcoli e misurazioni;
- esecuzione di test di funzionamento e svolgimento di attività di sperimentazione e prototipazione;

Competenze associate alla funzione

- padroneggiare l'applicazione dei principi matematici, fisici e informatici alla base dell'ingegneria industriale;
- padroneggiare le tecniche di modellazione di alcuni problemi tipici dell'ingegneria aeronautica, inclusi la progettazione e la gestione degli azionamenti elettrici e la scelta dei materiali;
- saper applicare le conoscenze trasversali in logistica e infrastrutture aeronautiche in problemi propri del settore dell'aviazione quali, la gestione degli spazi aeroportuali, la pianificazione della manutenzione, la logistica per la gestione dei mezzi e del trasporto di merci e persone;
- analizzare e risolvere problemi di ingegneria, elaborando autonomamente le proprie conoscenze e competenze, lavorando in gruppi multidisciplinari, utilizzando metodologie consolidate, dalla modellazione numerica alla sperimentazione, conoscendone limiti e potenzialità;
- applicare la formazione acquisita nella progettazione in campo aeronautico, con compiti di supporto, all'analisi e alla verifica di strutture e componenti;

- applicare la formazione acquisita nell'automazione, digitalizzazione e analisi di dati in campo aeronautico, con compiti di supporto, all'analisi e alla sintesi di sistemi di controllo e di sistemi di monitoraggio e manutenzione predittiva;

Sbocchi occupazionali

Il Dottore in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo riceve un riconoscimento legale, sulla base del suo titolo accademico, in aziende ed enti pubblici e privati; riceve inoltre un riconoscimento legale a praticare la libera professione di Ingegnere Industriale junior dopo aver superato gli esami di abilitazione alla libera professione ed essersi iscritto all'albo dell'ordine professionale degli ingegneri industriali nella sezione B (junior).

I principali sbocchi professionali del laureato in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo sono nelle industrie costruttrici di velivoli, di propulsori, di componenti e di sistemi di bordo, in aziende preposte alla gestione e manutenzione di flotte aeree, nelle società aeroportuali o di servizi per il trasporto aereo, in società di logistica. Più in generale, gli sbocchi professionali includono tutte le aziende, tipicamente nel settore dell'ingegneria meccanica, industriale e gestionale, nelle quali possano essere messe a profitto le competenze multidisciplinari acquisite durante il corso di laurea. Il corso prepara alla professione di Tecnico Meccanico (codice ISTAT: 3.1.3.1)

Art. 3. Conoscenze richieste per l'accesso

Il CdS è aperto a studenti in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Per seguire proficuamente gli insegnamenti proposti nel corso di laurea è opportuno che lo studente, oltre a padroneggiare la lingua scritta e parlata, conosca le basi della matematica a livello di quelle acquisibili con i diplomi di scuole secondarie superiori, senza alcuna preclusione. In particolare, per la matematica si ritengono necessarie conoscenze di trigonometria, di algebra elementare, di funzioni elementari dirette e inverse, di polinomi, di equazioni e disequazioni di primo e secondo grado, di geometria elementare delle curve, delle aree e dei volumi. Sono auspicate le conoscenze di base di fisica e di chimica (meccanica del punto materiale, elettromagnetismo, termodinamica, costituzione atomica della materia).

Art. 4. Modalità di ammissione

Coloro che intendono immatricolarsi al Corso di Laurea devono presentare domanda di ammissione online nei termini stabiliti dal bando di immatricolazione. Il corso di studio è ad accesso libero e prevede una prova di valutazione della preparazione iniziale. La prova di valutazione è organizzata

attraverso l'adozione del TOLC-I del CISIA (Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso). Il candidato acquisisce un punteggio partecipando a una prova TOLC-I, proposta a livello nazionale dal CISIA e offerta in numerose date su tutto il territorio nazionale, solo alcune delle quali erogate presso l'Università Roma Tre. Il TOLC-I consiste in 50 quesiti a risposta multipla da affrontare in complessivi 110 minuti, suddivisi in più sezioni tematiche presentate in successione; per affrontare ciascuna sezione è concesso un tempo prestabilito, diverso per ciascuna sezione. Il test è nelle seguenti aree:

- Matematica: 20 quesiti in 50 minuti;
- Logica: 10 quesiti in 20 minuti;
- Scienze: 10 quesiti in 20 minuti;
- Comprensione verbale: 10 quesiti in 20 minuti.

Al termine del TOLC-I è presente una sezione di 30 quesiti per la prova della conoscenza della lingua inglese della durata di 15 minuti, che non concorre al computo del punteggio finale.
Agli studenti che non avranno superato la prova di valutazione saranno attribuiti obblighi formativi aggiuntivi (OFA) per il recupero dei quali verranno organizzate attività individuali o di gruppo sotto forma di tutorati e/o corsi/prove di recupero, sia in presenza che tramite il MOOC "Thinking of Studying Engineering".
L'assolvimento degli OFA si riterrà soddisfatto attraverso il superamento di uno dei seguenti esami del primo anno: Analisi Matematica I, Fisica I, Geometria (Geometria, Geometria e combinatoria).
L'assolvimento degli OFA è obbligatorio ed è propedeutico per il sostenimento dei successivi esami di profitto, pertanto si intende bloccata la carriera degli allievi iscritti al secondo anno che non abbiano recuperato gli OFA.
Le date delle prove TOLC-I erogate presso l'Università Roma Tre saranno definite in accordo con il CISIA.
Le conoscenze richieste dal TOLC-I sono a livello dei programmi ministeriali della scuola secondaria di secondo grado (Liceo Scientifico). Maggiori informazioni ed esempi di test svolti negli anni accademici precedenti sono reperibili sul sito www.cisiaonline.it
Le prove si svolgono su più turni, il giorno e l'orario saranno indicati nella prenotazione per il TOLC-I da effettuarsi sul portale del CISIA www.cisiaonline.it.

Il bando rettorale di ammissione al corso di studio contiene l'indicazione dei posti riservati a cittadini/e extracomunitari/e e Marco Polo, le disposizioni relative alla prova di accesso, con riferimento in particolare alle procedure di iscrizione, scadenze, date e modalità di svolgimento, criteri di valutazione e modalità di pubblicazione dei relativi esiti.

Art. 5. Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio

La domanda di passaggio da altro corso di studio di Roma Tre, trasferimento da altro ateneo, reintegro a seguito di decadenza o rinuncia, abbreviazione di corso per riconoscimento esami e carriere pregresse deve essere presentata secondo le modalità e le tempistiche definite nel bando rettorale di ammissione al corso di studio.
Vista la nuova attivazione del corso di laurea in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo, si precisa che le domande di cui all'Art. 5 potranno essere presentate unicamente per l'ammissione al primo anno nell'a.a. 2022/2023; al primo e secondo anno nell'a.a. 2023/2024; al primo, secondo e terzo anno a partire dall'a.a. 2024/2025.

Comma 1 – Trasferimento, passaggio, reintegro e conseguimento di un secondo titolo

I passaggi tra corsi di studio dell'Ateneo, i trasferimenti e i secondi titoli sono soggetti ad approvazione del Collegio Didattico competente.

Comma 2 – Riconoscimento di attività formative

La convalida in termini di CFU delle attività formative acquisite o acquisibili presso altri Corsi di Studio dell'Università degli Studi Roma Tre o presso altre istituzioni universitarie è stabilita dal Collegio Didattico in relazione alla congruità dei contenuti formativi acquisiti o acquisibili con gli obiettivi formativi dei relativi piani di studio.
In particolare:

- Relativamente al trasferimento degli studenti da un altro Corso di Studio dello stesso livello, dell'Ateneo, ovvero di un'altra Università, viene assicurato il riconoscimento del maggior numero possibile dei CFU già maturati dallo studente, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute.
- Per l'accesso ad un Corso di Laurea è possibile riconoscere CFU maturati da Laureati di altre Classi; viene assicurato sempre il riconoscimento del maggior numero possibile dei CFU già maturati, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute;
- Le attività formative acquisite o acquisibili presso istituzioni universitarie europee sono quantificate sulla base dell'European Credit Transfer System (ECTS).

In particolare, le attività lavorative e formative acquisite o acquisibili presso istituzioni extra-universitarie sono quantificate sulla base di certificazione ufficiale dell'attività svolta e di quanto stabilito in eventuali convenzioni stipulate dall'Ateneo con l'istituzione coinvolta. Il numero massimo di CFU riconoscibili è 15.
La convalida in termini di CFU delle conoscenze linguistiche acquisite o acquisibili presso enti esterni è stabilita dal Consiglio di Collegio Didattico in relazione all'ente e al livello conseguito. Tali conoscenze sono quantificate sulla base di certificazione ufficiale dell'attività svolta. Il numero massimo di CFU riconoscibili è 3.
Per l'ammissione al secondo/terzo anno è richiesto un numero di crediti riconoscibili pari a 24/60.

Art. 6. Organizzazione della didattica

Il numero minimo di esami di profitto previsti per il conseguimento del titolo è 19, cui si aggiungono gli esami a scelta e le altre attività formative necessarie al raggiungimento dei 180 CFU.
Ai sensi dell'art 10 del D.M. 270/2004, le attività formative di base, caratterizzanti e affini/integrative sono costituite da corsi di insegnamento svolti in forma frontale e articolati in lezioni, esercitazioni e seminari, esercitazioni pratiche (svolte anche in laboratorio, in forma assistita o individuale) nonché studio individuale. Lo studio individuale non può essere comunque inferiore al 50% dell'impegno complessivo dello studente.
Le attività autonomamente scelte dallo studente sono costituite da corsi di insegnamento attivati presso il Dipartimento di Ingegneria o da un altro Dipartimento di Ateneo, ovvero da attività formative organizzate dai Collegi Didattici.
Le altre attività formative comprendono: la preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio, la verifica della conoscenza della lingua inglese, le attività formative volte ad agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto 25 marzo 1998, n. 142, del Ministero del lavoro e ogni altra attività ritenuta utile alla formazione degli studenti.
I corsi di insegnamento sono composti da uno o più moduli. Ogni modulo rientra nell'ambito di un Settore Scientifico Disciplinare ed è affidato ad un docente.

<u>CFU ed ore di didattica frontale</u>
Ad ogni attività didattica (e ad ogni modulo) viene attribuito un numero intero di CFU. A ogni CFU corrispondono 25 ore d'impegno complessivo dello studente, delle quali, per i corsi di insegnamento, da 6 a 9 debbono essere costituite da attività didattiche frontali.

<u>Calendario delle attività didattiche</u>
Il calendario delle attività didattiche è organizzato come segue.

- Le attività didattiche frontali iniziano tra la seconda metà di settembre e i primi di ottobre e sono suddivise in due semestri;
- Ciascun semestre è a sua volta suddiviso in un periodo iniziale di circa 14 settimane dedicato alla didattica frontale (con eventuali prove di valutazione intermedia e altre attività svolte dagli studenti, ove previste) ed un periodo di circa 5 settimane dedicato allo svolgimento degli esami;
- Il mese di settembre è dedicato allo svolgimento degli esami con possibilità di anticipare alla seconda metà di settembre l'inizio di alcune lezioni. Inoltre nello stesso mese di settembre si svolgono le attività propedeutiche per gli studenti immatricolati.

Prima dell'inizio delle lezioni il Collegio Didattico definisce e rende pubblico il calendario delle attività didattiche e degli esami di profitto.

Il calendario delle attività didattiche frontali deve garantire la possibilità di frequenza possibilmente a tutte le attività formative previste in ciascun anno di corso.
Prima dell'inizio delle lezioni ciascun docente rende noto il dettaglio delle modalità d'esame del proprio corso. Il programma dettagliato dell'insegnamento tenuto viene fornito dal docente prima della conclusione delle lezioni.

Tutorato
Il Dipartimento di Ingegneria organizza attività di tutorato, volte ad assistere gli studenti nell'apprendimento. Queste attività sono svolte, oltre che da professori, ricercatori e cultori della materia, anche da studenti di dottorato o di Laurea Magistrale (questi ultimi, solo per i corsi di Laurea), individuati per mezzo di apposite procedure

Esami di profitto e composizione delle commissioni
Per ogni corso di insegnamento è prevista una verifica dei risultati delle attività formative sotto forma di esami di profitto. Possono essere previste prove di valutazione intermedia da svolgersi durante il corso corrispondente, del cui esito si potrà tener conto ai fini della valutazione finale.
Le modalità di composizione delle commissioni degli esami di profitto sono quelle previste dall'Art. 14 del Regolamento Didattico di Ateneo. Ai sensi dell'Allegato E al Regolamento didattico di Ateneo, la nomina dei cultori della materia è di responsabilità del Collegio didattico, e può avvenire a valle di una proposta da parte di un membro del collegio e sulla base di un dettagliato curriculum vitae del candidato.

Idoneità di Lingua
Prima di poter accedere all'esame di laurea dei corsi triennali, lo studente deve aver acquisito obbligatoriamente un livello B2 di idoneità e di conoscenza linguistica della lingua inglese. Tale idoneità verrà valutata per un numero di CFU pari a 3.

Studenti a tempo parziale
Lo studente che opta per il tempo parziale sottopone il piano di studio scelto all'approvazione del Collegio Didattico secondo quanto previsto dal Titolo III - Art. 12 del Regolamento Carriere degli Studenti. Il numero dei crediti previsti per anno può variare fino ad un limite di 5 crediti in meno o in più, a seconda della ripartizione didattica prevista dal corso di studio. Lo studente a tempo parziale non può usufruire di alcuna borsa di collaborazione.

Studenti fuori corso
Le condizioni che determinano lo status di studente fuori corso sono quelle previste dall'Art. 9 del Regolamento Carriera Universitaria degli Studenti.

Inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA

Tutti i Corsi di Studio del Dipartimento promuovono con il massimo impegno i percorsi di inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA.
A tal proposito il Dipartimento individua un referente per tale questione.
Con riferimento alle figure coinvolte, alle responsabilità ed alle procedure connesse, il Dipartimento adotta e rinvia al "VADEMECUM per promuovere il processo di inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA" predisposto dall'Ateneo e disponibile al link http://www.uniroma3.it/ateneo/uffici/ufficio-studenti-disabilita-dsa/

Tutela per specifiche categorie di studenti e studentesse
Le misure per la tutela e l'inclusione di specifiche categorie di studenti/studentesse (atleti, genitori, persone con disabilità, *caregiver*) sono definite in accordo all'art. 38 del Regolamento carriera.

Art. 7. Articolazione del percorso formativo

Gli obiettivi formativi vengono raggiunti attraverso un percorso formativo organizzato nel modo seguente:
-un primo anno di base, dedicato all'erogazione delle conoscenze proprie della matematica, delle discipline fisico-chimiche e dell'informatica di base;
-un secondo anno, in cui vengono principalmente impartite le conoscenze fondamentali delle discipline di base tipiche dell'ingegneria industriale e aeronautica;
-un terzo anno dedicato alla formazione nelle discipline più caratterizzanti l'ambito aeronautico, ma anche in quelle delle infrastrutture e dell'ingegneria dei trasporti, della logistica, dell'intelligenza artificiale e del *machine learning*;
-per ulteriori approfondimenti della formazione, nell'ambito dei corsi a libera scelta dello studente, verrà proposta la fruizione di attività di laboratorio riguardanti discipline affini ed integrative; a tal fine saranno erogati laboratori di disegno industriale, fluidodinamica numerica, caratterizzazione di materiali, analisi strutturale numerica, sistemi di bordo, aeronavigabilità, controllo del traffico aereo e progettazione dei sistemi di trasporto.

I Piani degli Studi possono prevedere specifiche attività di tirocinio o altre attività formative secondo quanto previsto all'art. 10 comma 5, lettere d) ed e) del DM 270/2004 per un massimo di 3 CFU, estendibile a 6 CFU nell'ambito delle attività a scelta dello studente. Tali attività possono riferirsi ad attività organizzate del corso di studio, ovvero ad attività certificate svolte autonomamente dallo studente e convalidate dal Consiglio di Corso di Studi in termini di CFU.

Il percorso curricolare e l'elenco delle attività formative previste sono inoltre specificati nei documenti allegati al presente regolamento (rispettivamente (1) report "offerta didattica programmata" e (2) "offerta didattica erogata") e sul portale GOMP.

In tali documenti, in merito all'elenco degli insegnamenti si indica per ciascun insegnamento:

a) il SSD di riferimento;
b) l'ambito disciplinare di riferimento;
c) i CFU assegnati;
d) la tipologia di attività formativa (base, caratterizzante, affine…);
e) l'eventuale articolazione in moduli didattici;
f) il carattere obbligatorio o a scelta e l'eventuale obbligo o meno di frequenza;
g) le eventuali propedeuticità;
h) l'eventuale mutuazione;
i) le modalità di svolgimento di ciascun insegnamento (es. numero di ore di lezione, di esercitazione, di laboratorio ecc.);
j) gli obiettivi formativi;
k) le modalità di verifica dell'apprendimento/profitto (es. prova orale, prova scritta, prova scritta e orale ecc.) e le modalità di valutazione (voto in trentesimi, idoneità, ecc.);
l) la metodologia di insegnamento (convenzionale, a distanza, mista);
m) la lingua di erogazione;

Le modalità di tipologia di somministrazione della didattica, così come quelle di verifica sono definibili "convenzionali" per tutti i corsi con la sola esclusione della lingua straniera.
Le modalità di verifica della conoscenza della lingua straniera, di verifica dei risultati degli stage/tirocini e dei periodi di studio all'estero, nonché di verifica di altre competenze richieste sono descritte a seguire.
La formazione linguistica prevista dal Corso di Laurea riguarda la lingua inglese. Le attività didattiche sono organizzate dal Centro Linguistico d'Ateneo (CLA) in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria. Il CLA fornisce insegnamenti di attività didattica frontale, differenziati in relazione ai diversi obiettivi formativi e sulla base di una prova di valutazione delle conoscenze pregresse possedute dallo studente. Il raggiungimento degli obiettivi didattici è certificato dal CLA sulla base di apposite prove e si conclude con una idoneità.

Attività di tirocinio

Le finalità:
Le attività di tirocinio devono essere indirizzate a completare la formazione dello studente e devono pertanto garantire una stretta coerenza con le discipline di settore che caratterizzano la laurea stessa. Devono inoltre impegnare l'allievo su tematiche originali e di particolare attualità, sviluppate presso strutture interne o esterne all'Ateneo fortemente qualificate sul piano professionale e/o di ricerca. Ove le condizioni contingenti lo impongano, i tirocini potranno essere svolti in modalità telematica.

Le procedure d'accesso interne al Collegio:
Le richieste di tirocinio devono essere deliberate *ad personam* dal Collegio Didattico. L'allievo deve quindi presentare richiesta al Collegio ove sia indicata:

1. la struttura esterna od interna all'Ateneo ove potrebbe svolgersi l'attività;
2. l'oggetto, i tempi ed il progetto formativo (definito nei contenuti e nel prodotto finale atteso), i CFU di cui è prevista l'attribuzione;
3. la disponibilità di un docente del Collegio Didattico disposto a garantire la validità formativa delle attività in coerenza con le finalità previste dal Regolamento;
4. la disponibilità di un "tutore" appartenente alla struttura disposto a garantire per la sua parte l'assolvimento di tutte le necessità per lo sviluppo delle attività previste. Il "tutore", qualora interno al Collegio, può coincidere con il docente di cui al punto 3.

Nel caso di tirocinio esterno, tale procedura è contestuale alle procedure da attivare tramite portale dedicato e riportate nel "Regolamento per lo svolgimento dei Tirocini curriculari e dei Tirocini formativi e di orientamento" (D.R. n. 1736/2019).

Il Collegio Didattico, nella sua piena autonomia, potrà deliberare l'accettazione o in alternativa formulare opportuni suggerimenti per la modifica della proposta di tirocinio, che possano essere seguiti dallo studente durante la riformulazione della proposta stessa.

Il controllo del profitto:

Ultimato il tirocinio l'allievo predisporrà su supporto informatico una sintetica ma esaustiva relazione delle attività svolte e dei risultati conseguiti. La relazione dovrà essere inviata tramite mail alla Segreteria Didattica ed in copia al docente garante almeno 15 giorni prima della convocazione del Collegio Didattico in cui si dovrà deliberare in merito al profitto e all'attribuzione dei relativi CFU.

Nei 15 giorni intercorrenti tra l'invio della relazione ed il Collegio Didattico, il docente garante conferma la validità dei risultati delle attività di tirocinio o tramite silenzio-assenso o tramite risposta indirizzata alla Segreteria Didattica ed allo studente.
Con solo riferimento a casi eccezionali, il Consiglio può delegare il Coordinatore a nominare una Commissione per valutare e approvare la relazione di fine tirocinio. Tale Commissione sarà composta da tre membri, tutti docenti della Laurea cui l'allievo è iscritto. L'eventuale approvazione della attività di tirocinio verrà portata a ratifica nel primo Consiglio di Collegio Didattico utile. L'approvazione da parte della Commissione avrà effetto immediato e consentirà all'allievo il contestuale conseguimento dei CFU relativi.

Art. 8. Piano di studio

Il piano di studio è l'insieme delle attività didattiche che è necessario sostenere per raggiungere il numero di crediti previsti per il conseguimento del titolo finale. L'eventuale frequenza di attività didattiche in sovrannumero e l'ammissione ai relativi appelli di esame è consentita esclusivamente tramite l'iscrizione a singoli insegnamenti, come stabilito dal Regolamento Carriera. La mancata presentazione e approvazione del piano di studio comporta l'impossibilità di prenotarsi agli esami, ad esclusione delle attività didattiche obbligatorie.
All'inizio del primo anno lo studente è tenuto a presentare il proprio Piano di Studi nella modalità on line. In esso vanno indicati:
- la scelta di eventuali insegnamenti in alternativa;
- la scelta delle Attività Formative a Scelta dello Studente.

Lo studente (tranne che per alcuni casi particolari come per esempio gli studenti Erasmus) può richiedere una modifica del Piano di Studi di regola all'inizio del terzo anno.
Gli studenti fuori corso possono presentare variazioni di piani di studio a condizione che i contenuti di ciascun insegnamento inserito nel nuovo piano di studio e non presente nel precedente corrispondano, in larga misura, al programma di uno degli insegnamenti presenti nell'allegato 1.
Ogni piano di studi, presentato in modalità on line che è coerente con il piano indicato nell'allegato 1 e contenente scelte che rispettano le regole ivi indicate, viene direttamente approvato dal Consiglio del Collegio Didattico; ai fini amministrativi fa fede la data della riunione del Consiglio di Collegio Didattico in cui il piano è approvato. Un piano di studi diverso deve essere adeguatamente motivato ed è soggetto all'approvazione del Consiglio del Collegio Didattico.
I piani di studio individuali sono sottoposti all'approvazione del Consiglio del Collegio Didattico, che si basa sui criteri riportati nell'allegato 1.
L'eventuale frequenza di attività didattiche in sovrannumero e l'ammissione ai relativi appelli di esame, disciplinata dal Regolamento Carriera, è consentita fino a un massimo di 9 crediti; oltre tale soglia è consentita esclusivamente tramite l'iscrizione a singoli insegnamenti. Tali attività didattiche non sono comprese nel piano di studi e non concorrono al calcolo dei crediti e della media per il conseguimento del titolo.

Art. 9. Mobilità internazionale

Gli studenti e le studentesse assegnatari di borsa di mobilità internazionale devono predisporre un *Learning Agreement* da sottoporre all'approvazione del/la docente coordinatore/trice disciplinare obbligatoriamente prima della partenza. Il riconoscimento degli studi compiuti all'estero e dei relativi crediti avverrà in conformità con quanto stabilito dal Regolamento Carriera e dai programmi di mobilità internazionale nell'ambito dei quali le borse di studio vengono assegnate.
Gli studenti di sedi estere, assegnatari di borsa di mobilità internazionale presso l'Università degli Studi Roma Tre, prima di effettuare la mobilità devono preparare e sottoporre all'approvazione del

docente coordinatore disciplinare il Learning Agreement firmato dal referente accademico presso l'università di appartenenza, secondo le norme stabilite dai programmi di mobilità internazionale nell'ambito dei quali le borse di studio vengono assegnate.

Art. 10. Caratteristiche della prova finale

La prova finale (3CFU), che consiste nella redazione di un report di tesi e nella sua presentazione orale, rappresenta un momento di sintesi e applicazione delle conoscenze e capacità acquisite nei vari insegnamenti, nonché un momento di valutazione della capacità di applicazione della conoscenza, delle abilità comunicative e dell'autonomia di giudizio.

Art. 11. Modalità di svolgimento della prova finale

1 - Definizione

La prova finale per il conseguimento del titolo di studio consiste nella redazione scritta da parte dello studente di una relazione di sintesi critica relativa a uno o più progetti o elaborati esercitativi svolti dallo studente nell'ambito delle attività formative.

2 -Richiesta e Assegnazione

2.1 - Per poter presentare la domanda di laurea lo studente, in ottemperanza al proprio piano di studi, deve avere conseguito almeno 150 CFU per il Corso di Studio.

2.2 - L'assegnazione dell'argomento della prova finale può essere richiesta dopo aver sentito un docente responsabile degli insegnamenti compresi nel piano formativo. Lo studente, sulla base delle informazioni ottenute e in accordo con il docente relatore, presenta la "domanda di assegnazione tesi", selezionando l'apposita voce sul sistema Gomp.

2.3 - Il Consiglio di CdS delibera in merito all'assegnazione dell'argomento della prova finale e alla nomina del docente/tutore ed eventualmente di un co-tutore, tenendo conto della richiesta dello studente e di un'equa distribuzione del carico didattico tra i docenti.

3 - Svolgimento e presentazione del lavoro per la prova finale

3.1 - Lo svolgimento del lavoro argomento della prova finale e la stesura della relazione hanno una durata complessiva di norma pari a circa 100 ore. Nel corso dello svolgimento del lavoro e della redazione della relazione da presentare alla prova finale, lo studente è seguito e assistito dal docente-tutore e dall'eventuale co-tutore.

3.2 - Entro le scadenze indicate nel Portale dello studente lo studente, dopo aver verbalizzato almeno 150 CFU, dovrà effettuare la "domanda di laurea" sul sistema Gomp. La procedura termina con l'upload della tesi e la conferma da parte del relatore che lo studente è ammesso all'esame di laurea.

4 - Prova finale e voto di laurea

4.1 - La prova finale può essere sostenuta solo dopo aver acquisito tutti i CFU relativi a tutte le attività formative previste dal piano degli studi dello studente.

4.2 - La commissione per l'esame finale per il conseguimento della Laurea è composta da almeno tre docenti ed è nominata dal Direttore del Dipartimento, su proposta del Coordinatore del Collegio Didattico.
4.3 - L'esame relativo alla prova finale consisterà in un colloquio che verterà sulla discussione critica dell'elaborato di tesi.
4.4 - Il voto di laurea è espresso in centodecimi. Secondo quanto previsto dall'art.23, com.4 del Regolamento Didattico d'Ateneo, la commissione, nel rispetto dell'autonomia di valutazione dei singoli componenti, attribuisce un punteggio alla prova finale e stabilisce il voto di laurea in accordo con i seguenti criteri:
a. Valutazione del curriculum degli studi - media pesata delle votazioni in trentesimi riportata dallo studente negli esami previsti dal rispettivo piano degli studi, utilizzando come peso il numero di CFU attribuiti all'attività formativa relativa all'esame. Agli esami superati con 30 e lode viene attribuito il punteggio di 31. La media così calcolata viene riportata in centodieci decimi e arrotondata a valore intero. I CFU relativi all'attività di tirocinio e alle conoscenze linguistiche non contribuiscono alla definizione della media pesata.
b. Voto aggiuntivo - il voto aggiuntivo, variabile tra 0 e 12 punti, potrà essere attribuito in relazione ai seguenti fattori:
b1) un voto variabile tra 0 e 6 punti, attribuito sulla base della media, pesata in base ai CFU, delle votazioni conseguite negli esami dei corsi previsti nel piano degli studi.
L'attribuzione è stabilita sulla base della seguente tabella:

Votazione media	Punti aggiuntivi
18 ÷ 19.99	0
20 ÷ 21.99	2
22 ÷ 24.99	4
25 ÷ 27.99	5
28 ÷ 30	6

b2) un voto variabile tra 0 e 6 punti, attribuito in base alla valutazione della prova finale.
c. Voto di laurea - il voto di laurea si ottiene sommando al voto medio relativo al curriculum degli studi il voto aggiuntivo di cui al punto b, fino a raggiungere il punteggio di 110.
La lode viene attribuita se la somma della media degli esami e del punteggio attribuito al lavoro di tesi raggiunge almeno 113 punti e se la Commissione esprime parere unanime.

5) **Modalità alternative di svolgimento**
In casi particolari, quali ad esempio quelli dettati da periodi di emergenze sanitarie, le modalità adottate per lo svolgimento della prova finale sono attuate in base a specifiche disposizioni degli organi competenti dell'Ateneo.

Art. 12. Valutazione della qualità delle attività formative

Il Collegio Didattico si avvale di un'apposita commissione, a cui partecipa almeno un rappresentante degli studenti, per il supporto alla valutazione di tutte le attività formative.
Il Coordinatore del Collegio Didattico promuove il massimo coordinamento fra i responsabili delle attività formative, anche per ciò che riguarda le prove di valutazione e relaziona in Consiglio sui risultati della azione di coordinamento.
La verifica dell'efficacia e dell'efficienza delle attività formative definite dall'ordinamento didattico di ciascun corso di studio è svolta, anche usufruendo dei dati forniti dall'Ateneo, almeno sulla base delle seguenti azioni:

- valutazione diretta da parte degli studenti (tramite questionari di valutazione) dell'organizzazione e metodologia didattica di ogni singolo insegnamento;
- monitoraggio dei flussi studenteschi (numero di immatricolazioni, di abbandoni, di trasferimenti in ingresso e in uscita);
- monitoraggio dell'andamento del processo formativo (livello di superamento degli esami previsti nei diversi anni di corso, voto medio conseguito, ritardi registrati rispetto ai tempi preventivati dal percorso formativo);
- valutazione quantitativa e qualitativa dei risultati della formazione (numero dei laureati, durata complessiva degli studi, votazione finale conseguita);
- valutazione dell'efficienza delle strutture e dei servizi di supporto all'attività formativa;
- pubblicizzazione dei risultati delle azioni di valutazione.

Il Collegio Didattico rivede annualmente tutto il piano dell'azione formativa alla luce dei risultati della valutazione, anche partecipando alle procedure di autovalutazione, valutazione e accreditamento previste dalla normativa vigente.
Un'analisi di approfondimento è condotta da un gruppo di lavoro del Collegio Didattico, il quale elabora dati statistici aggregati per tipologia di insegnamento (base, caratterizzante, affine e integrativo) e per anno di corso, sulle opinioni degli studenti e compila un rapporto di sintesi, discusso in Consiglio e pubblicato sul sito web del Collegio Didattico.
La Commissione Didattica della Giunta del Dipartimento coordina le attività di valutazione svolte dai collegi didattici.
È inoltre istituita presso il Dipartimento di Ingegneria la Commissione Paritetica Docenti-Studenti, organo costituito come osservatorio sull'organizzazione e sullo svolgimento dell'attività didattica, del tutorato e di ogni altro servizio fornito agli studenti, con i compiti previsti dall'art. 31 comma 2 dello Statuto di Ateneo. La composizione, le regole di funzionamento e le modalità di costituzione della Commissione sono stabilite dal Regolamento del Dipartimento di Ingegneria.

Art. 13. Altre fonti normative

Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo e al Regolamento Carriera.

Art. 14. Validità

Le disposizioni del presente Regolamento si applicano a decorrere dall'a.a. 2022/2023 e rimangono in vigore per l'intero ciclo formativo (e per la relativa coorte studentesca) avviato a partire dal suddetto a.a. Si applicano inoltre ai successivi anni accademici e relativi percorsi formativi (e coorti) fino all'entrata in vigore di successive modifiche regolamentari.
Gli allegati 1 e 2 richiamati nel presente Regolamento possono essere modificati da parte della struttura didattica competente, nell'ambito del processo annuale di programmazione didattica. I suddetti allegati sono resi pubblici anche mediante il sito www.universitaly.it.

Allegato 1

Percorso formativo

Allegato 2

Elenco delle attività formative previste per il corso di studio.
Didattica programmata 2022-2023
Elenco delle attività formative erogate per il presente anno accademico.
Didattica erogata 2022-2023

Allegato 1

Percorso formativo

Percorso formativo del corso di Laurea Triennale in Ingegneria delle tecnologie aeronautiche e del trasporto aereo (L9)

Insegnamento	CFU	Anno	Sem	Tipo	SSD
Analisi Matematica I	12	1	1	A	MAT/05
Geometria	6	1	1	A	MAT/03
Fondamenti di Programmazione e Data Analytics	9	1	1	A	ING-INF/05
Idoneità di Lingua Inglese	3	1	1	E	
Chimica	6	1	2	A	CHIM/07
Fisica I	12	1	2	A	FIS/01
Elementi di Economia Aziendale per Ingegneria	6	1	2	B	ING-IND/35
Analisi Matematica II	6	2	1	A	MAT/05
Meccanica Razionale	6	2	1	A	MAT/07
Meccanica del Volo	8	2	1	B	ING-IND/03
Scienze e Tecnologia dei Materiali	9	2	1	B	ING-IND/22
Aerodinamica dei Velivoli	9	2	2	B	ING-IND/06
Applicazioni Elettriche	12	2	2	B	ING-IND/32
Scienza delle Costruzioni	6	2	2	B	ICAR/08
Elementi di Controlli Automatici	9	3	1	B	ING-INF/04
Infrastrutture Aeroportuali e Trasporto Aereo – Infrastrutture Aeroportuali	6	3	1	C	ICAR/04
Infrastrutture Aeroportuali e Trasporto Aereo – Trasporto Aereo	6	3	1	C	ICAR/05
Costruzioni e Tecnologie Aeronautiche	9	3	1	B	ING-IND/04
Logistica delle Infrastrutture e del Trasporto Aereo	6	3	2	A	MAT/09
Sistemi Propulsivi Aeronautici	9	3	2	B	ING-IND/06
Elementi di Intelligenza Artificiale e Machine Learning	9	3	2	C	ING-INF/05
A Scelta	12	3	2	D	
Ulteriori Abilità Formative	1	3	2	F	
Prova Finale	3	3	2	E	

LEGENDA
A: ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE
B: ATTIVITÀ FORMATIVE CARATTERIZZANTI
C: ATTIVITÀ FORMATIVE AFFINI E INTEGRATIVE
D: ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA DELLO STUDENTE
E: PER LA PROVA FINALE E LA LINGUA STRANIERA
F: ULTERIORI ATTIVITÀ FORMATIVE
CFU: CREDITI FORMATIVI UNIVERSITARI

Note:
1) I corsi prevedono lezioni ed esercitazioni, in aula e in laboratorio.
2) Gli esami e le verifiche di profitto sono orali o orali e scritte.
3) Per le attività a scelta dello studente (12+1) il Collegio didattico suggerisce degli insegnamenti ad approvazione automatica ed una lista di laboratori didattici reperibile sul sito del Collegio didattico. Lo studente potrà comunque proporre insegnamenti e attività formative diverse che saranno oggetto di valutazione da parte del Collegio didattico in merito alla coerenza con il percorso formativo, ai fini dell'approvazione. In nessun caso lo studente potrà sostenere esami non obbligatori prima che questi siano stati inseriti e approvati nel Piano di Studi.
4) Per tutti gli insegnamenti sopra indicati la valutazione dell'esame di profitto avviene mediante l'attribuzione di un voto, mentre alle attività di laboratorio e ulteriori abilità formative si attribuisce un giudizio di idoneità.
5) Le informazioni sulle modalità di svolgimento degli esami, sui materiali didattici e eventuali prove intermedie, sono indicate nelle schede dei singoli insegnamenti disponibili nel sito: http://ingegneria.uniroma3.it/search-erogata/. Tali indicazioni sono anche fornite dai docenti all'inizio dell'anno accademico.
6) Gli studenti con disabilità certificata e/o con disturbi specifici dell'apprendimento certificati sono pregati di rivolgersi all'Ufficio Studenti disabili (http://www.uniroma3.it/ateneo/uffici/ufficio-studenti-disabilita-dsa/) al fine di predisporre le misure dispensative e/o gli strumenti compensativi adottati per lo svolgimento degli esami di profitto.

Allegato 2

Didattica programmata ed erogata 2022-2023.

DIPARTIMENTO: INGEGNERIA

Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo (L-9) A.A. 2022/2023

Didattica programmata

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni

Il progetto della laurea triennale proposta è stato presentato a diversi portatori di interesse. Le consultazioni, visto anche il perdurare della pandemia, sono state portate avanti con incontri sia in presenza che in via telematica. Il Direttore del Dipartimento di Ingegneria, in data 1/10/2021, ha incaricato un gruppo di docenti dell'area Aeronautica (Roberto Camussi, PO; Umberto Iemma, PO; Massimo Gennaretti, PO) a svolgere le attività di consultazione con gli stakeholders. Nel corso degli incontri è stato illustrato il progetto e sono state raccolte le criticità e i suggerimenti da parte dei portatori di interesse consultati. Gli stakeholder interpellati, oltre all'ordine degli ingegneri della Provincia di Roma, includono grandi e piccole aziende operanti nei settori della ricerca, sviluppo e produzione aeronautica/aerospaziale e elettrica, società aeroportuali, enti regolatori, istituti di ricerca, società di consulenza e di venture capital e istituti scolastici che erogano corsi di interesse aeronautico e trasportistico. Consultazioni effettuate: Leonardo Helicopters 5/10/2021 Aeroporti di Roma 15/10/2021 Ciaotech S.R.L. 11/10/2021 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma 18/10/2021 Northrop Grumman Italia 14/10/2021 Thales Alenia Space 20/10/2021 Dronus 4/10/2021 Semikron 13/10/2021 ENAC 21/10/2021 Istituto IRIDE 11/10/2021 NHOE 28/10/2021 Pininfarina 28/10/2021 Deep Blue S.r.l. 09/11/2021 EuroUSC 09/11/2021 I.I.S. De Pinedo-Colonna 21/10/2021 I.T.I.S G. Galilei 22/10/2021 Deep Ocean Capital SGR S.p.A. 17/11/2021 Tutti i portatori di interesse interpellati hanno mostrato grande apprezzamento, in alcuni casi manifestando la disponibilità a mettere a disposizione le loro competenze. In particolare, viene vista molto favorevolmente l'innovatività del progetto che si manifesta nell'approccio trasversale e multidisciplinare che è considerato di fondamentale importanza per allineare le competenze dei laureati ai requisiti del mondo del lavoro aeronautico e non solo. Di seguito vengono riportate le esigenze formative emerse durante le consultazioni con gli stakeholder e le conseguenti azioni introdotte nella proposta. Le stesse osservazioni insieme ad altre ricevute verranno utilizzate nel necessario processo di ridefinizione della laurea magistrale in Ingegneria Aeronautica conseguente all'introduzione del nuovo CdS. Si vuole evidenziare che, in molti casi, gli stessi portatori d'interesse si sono resi disponibili ad erogare attività di tipo seminariale. Esigenze evidenziate nelle consultazioni e strategie di mitigazione: esigenza di formazione dei laureati sull'aeronavigabilità: Istituzione di un laboratorio apposito; adeguamento dei programmi dei corsi dei settori ING-IND/03 e ING-IND/04 esigenza di una strutturata formazione sulla statistica. Spesso viene insegnata nei corsi in cui viene applicata, rendendo il processo di apprendimento poco omogeneo: adeguamento del programma dei corsi di matematica di base necessità di fornire agli studenti le soft skill fondamentali: istituzione di un laboratorio di human factor; aumento delle verifiche dell'apprendimento basate su lavori di gruppo; seminari sulla gestione del tempo e sul problem solving necessità di formazione dei laureati sulle norme di certificazione: adeguamento del programma dei corsi dei settori ING-IND/03 e ING-IND/04; seminari con esponenti del settore necessità di formazione sui principi dell'economia circolare: adeguamento gli insegnamenti dell'area dell'ingegneria dei materiali, con inclusione dell'analisi del ciclo di vita; adeguamento dei programmi dei corsi di logistica e trasporti con inclusione riallocazione mezzi per la movimentazione interna al nodo aeroportuale e servizi in accesso ad esso (inclusi servizi di sharing mobility) necessità di incremento delle competenze dei laureati sulle infrastrutture per velivoli a decollo verticale: adeguamento del programma dei corsi sulle infrastrutture aeroportuali, con inclusione delle normative per eliporti necessità di formazione specifica nella valutazione delle emissioni e dell'impatto sulla comunità: seminari specifici sull'argomento all'interno degli insegnamenti sulla propulsione aerospaziale Il colloquio con le parti interessate è una delle attività che vedrà un monitoraggio ed una consultazione continua anche successivamente all'attivazione del CdS. Ciò sarà realizzato attraverso il Comitato di Indirizzo Permanente (CIP), già istituito e operante a livello di Dipartimento di Ingegneria, e che vedrà la nomina in aggiunta di un responsabile per il CdS proposto. Il Comitato ha tra i suoi compiti principali lo sviluppo e il mantenimento dei rapporti con i portatori di interesse che rappresentano il mondo nel lavoro in senso più ampio. Dall'analisi di benchmarking, appare evidente il crescente successo che le lauree in ingegneria aeronautica/aerospaziale hanno avuto a livello nazionale negli ultimi anni, cui non è seguito un proporzionale aumento delle sedi, del numero dei posti offerti, né tanto meno della varietà dei percorsi formativi offerti. Dal database ALMALAUREA, a livello nazionale, la classe di Laurea L9 ha come primario sbocco la prosecuzione con una laurea di secondo livello (infatti ciò avviene per quasi il 90% dei laureati triennali ad un anno dal conseguimento del titolo). Questo dato è confermato anche a livello regionale (leggermente superiore al 90%) e a livello di ateneo (dato in media nazionale). La percentuale di disoccupati è relativamente bassa (intorno al 12.5%, circa un terzo in meno della percentuale media nelle varie classi di laurea). A livello regionale, la percentuale di disoccupati oscilla tra il 9% e il 14% a seconda dell'ateneo. A livello di ateneo, la percentuale di disoccupati tra i laureati nell'unica laurea di classe L-9 già monitorata (Ingegneria Meccanica) è inferiore alla media nazionale (9%). Nonostante la bassa percentuale di disoccupati, a livello nazionale la percentuale di studenti che percepisce realmente utile la laurea L-9 per la preparazione al mondo del lavoro è di poco inferiore al 33%, mentre a livello regionale si ferma al 20%. Questo, è conseguenza della necessità di dedicare nei piani formativi attenzione alle basi matematiche, scientifiche e tecniche indispensabili anche per la prosecuzione degli studi, ma certamente rappresenta un campanello d'allarme sulla spendibilità della classe di laurea nel mondo del lavoro. Il valore più basso ottenuto a livello regionale probabilmente riflette un tessuto industriale meno sviluppato rispetto ad altre aree del paese, sebbene sia presente una maggiore offerta di posti di lavoro nel settore dei servizi, grazie alle attività tipicamente presenti nella Capitale. Riferendosi alle lauree L-9 di ambito aeronautico, la percentuale di laureati che prosegue negli studi è superiore alla media delle lauree L-9, con un livello di percezione dell'efficacia della laurea per l'inserimento nel mondo del lavoro che è significativamente superiore a quello della media delle lauree L-9, nonostante un analogo livello di disoccupazione medio. In questo contesto, la laurea in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo, attraverso una preparazione fortemente multidisciplinare, mira da un lato ad estendere il ventaglio di possibilità per la prosecuzione degli studi, e dall'altro mira a fornire competenze ad ampio spettro che aumentino la spendibilità del titolo sul mercato del lavoro in particolar modo locale, con la preparazione nelle materie richieste nel settore dei servizi legati al trasporto.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

L-9 - 'Ingegneria delle Tecnologie aeronautiche e del Trasporto aereo" 1. Andamento delle iscrizioni al I anno L'andamento delle iscrizioni nella classe appare in lenta e costante crescita. Peraltro, va notato che gli atenei più grandi hanno vari corsi nella classe, stante la diversificazione di obiettivi presente in

Documento generato da GOMP2012 (smart_edu) - www.besmart.it

essa. 2. Sostenibilità dell'offerta in termini di docenza e strutture. Per la valutazione della sostenibilità dell'offerta formativa, in termini di docenza qualificata e di strutture di supporto alla didattica adeguate, è stato considerato il documento di progettazione del corso di studio, il piano di raggiungimento dei requisiti di docenza, la dichiarazione del Nucleo di Valutazione e la scheda SUA-CdS. Dai predetti documenti si evince quanto segue: A. per il CdS non è prevista la programmazione degli accessi e il numero di "studenti previsti" è pari 180, coincidente con la numerosità massima della classe; B. i docenti di riferimento indicati (nominativamente) sono adeguati per numero e tipologia (7 PO/PA, 2 RTD); 7 di loro afferiscono a SSD base o caratterizzanti; C. è dichiarato il possesso di un numero sufficiente di aule dedicate alla didattica; D. è dichiarata una sufficiente disponibilità di personale tecnico-amministrativo per il funzionamento del nuovo CdS. 3. Coerenza complessiva del corso di studio proposto. Gli obiettivi del Corso sono pienamente esplicitati e focalizzati verso una figura professionale per l'ingegnere aeronautico declinata tanto verso la produzione industriale quanto verso il mondo dei servizi. Il corso di studi proposto coniuga la flessibilità e l'ampiezza di spettro di una robusta preparazione di base nel campo dell'ingegneria industriale e aeronautica, con orientamento verso le applicazioni nell'ambito dei trasporti, della logistica, dell'automazione e della gestione di sistemi complessi. PARERE: favorevole. Il CRUL, dopo ampia discussione, - sulla base dell'istruttoria della Commissione didattica del CRUL, - verificato che la proposta sopra elencata è rispondente, per quanto di competenza del CRUL, a quanto indicato dalla normativa vigente, - constatato che la proposta si inquadra positivamente in un'azione mirata a differenziare l'offerta formativa dei corsi universitari della Regione Lazio, all'unanimità, fa proprio il parere espresso dalla Commissione didattica In allegato il verbale della seduta del CRUL del 13/01/2022.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il settore aeronautico, già tradizionalmente fortemente interdisciplinare e caratterizzato da una fortissima componente di ricerca e sviluppo, sta progressivamente allargando il ventaglio delle competenze richieste, includendo quelle legate alla logistica e all'intelligenza artificiale. Inoltre, al fine di ottimizzare il trasporto e i servizi ad esso connessi, diviene sempre più stretto il legame tra velivolo e infrastruttura. Il CdS in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo ha come obiettivo quello di formare una figura professionale che padroneggi le moderne basi matematiche, informatiche, scientifiche e tecnologiche dell'ingegneria industriale e aeronautica, necessarie per interpretare i fenomeni e i dati osservati, nonché per formulare modelli e approcci per affrontare i problemi. Al tempo stesso, il laureato ha una formazione multidisciplinare, allargata: 1) alle discipline dell'ingegneria elettrica, dell'intelligenza artificiale, dell'analisi di dati, per far fronte alle sfide tecnologiche del presente e del futuro (aviazione green, digitalizzazione del velivolo, comunicazione craft-to-craft, volo autonomo, urban air mobility); 2) all'economia, alla logistica e alle infrastrutture aeroportuali, rendendolo in grado di approcciare problemi complessi che possano anche andare oltre il singolo mezzo e traguardare al sistema mobilità e al suo inserimento nel contesto ambientale, economico e sociale. Inoltre, tramite l'erogazione di attività seminariali e di laboratorio, la formazione verrà completata e arricchita con il perfezionamento di hard skill, ad esempio, il disegno tecnico, l'analisi dei sistemi di bordo, la progettazione dei sistemi di trasporto, l'analisi del ciclo vitale dei prodotti, e soft skill quali, ad esempio, lo human factor e lo human-oriented engineering, volte a stimolare la crescita di competenze trasversali come richiesto dal quadro dei Descrittori di Dublino. Particolare attenzione verrà dedicata all'acquisizione delle competenze lessicali e comunicative in italiano e nella lingua inglese (livello B2), centrali per operare in contesti di progettazione e gestione complessi e internazionali come quelli caratteristici del mondo aeronautico e in generale del trasporto aereo. Obiettivo del corso è quindi sviluppare nello studente la capacità di interfacciarsi non solo con i problemi che possiamo traguardare attualmente, ma anche con quelli che sorgeranno in futuro, tramite le solide basi e l'attitudine all'aggiornamento continuo e al rigore metodologico. Questa impostazione si differenzia rispetto a quella del tradizionale ingegnere industriale aeronautico, per la forte connotazione multidisciplinare e trasversale che è risultata essere di grande interesse per i portatori di interesse, sempre più alla ricerca di profili professionali che, pur avendo le conoscenze matematiche, fisiche e tecnologiche necessarie in un ambito industriale aeronautico sempre più attento alla sostenibilità ambientale, padroneggino anche strumenti di discipline tradizionalmente esterne ad esso, quali l'analisi dei dati, l'applicazione delle tecniche di intelligenza artificiale, la logistica e le infrastrutture aeroportuali, che permettono di supportare la transizione verso il mondo della mobilità come servizio (mobility as a service). Questi obiettivi formativi vengono raggiunti attraverso un percorso formativo organizzato nel modo seguente: -un primo anno di base, dedicato all'erogazione delle conoscenze proprie della matematica, delle discipline fisico-chimiche e dell'informatica di base; -un secondo anno, in cui vengono principalmente impartite le conoscenze fondamentali delle discipline di base tipiche dell'ingegneria industriale e aeronautica; -un terzo anno dedicato alla formazione nelle discipline più caratterizzanti l'ambito aeronautico, ma anche in quelle delle infrastrutture e dell'ingegneria dei trasporti, della logistica, dell'intelligenza artificiale e del machine learning; -per ulteriori approfondimenti della formazione, nell'ambito dei corsi a libera scelta dello studente, verrà proposta la fruizione di attività di laboratorio riguardanti discipline affini ed integrative; a tal fine saranno erogati laboratori di disegno industriale, fluidodinamica numerica, caratterizzazione di materiali, analisi strutturale numerica, sistemi di bordo, aeronavigabilità, controllo del traffico aereo e progettazione dei sistemi di trasporto.

Conoscenza e capacità di comprensione

Nel percorso di studi, lo studente familiarizza con le seguenti conoscenze tipiche delle professioni tecniche nel campo dell'ingegneria industriale ed in particolare del trasporto aereo: - il lessico e la terminologia; - le conoscenze matematiche, fisiche e chimiche di base; - la conoscenza dei principi microeconomici di base; - la struttura dei vari tipi di velivoli, i principali sistemi, le tecniche produttive; - le forze aerodinamiche e come esse governano il moto del velivolo; - i principi di funzionamento dei vari tipi di propulsori aeronautici; - le principali normative in ambito aeronautico; - i principi di funzionamento delle macchine e degli azionamenti elettrici; - le basi dell'analisi strutturale, della scienza dei materiali e dell'analisi del ciclo di vita; - i modelli concettuali dei processi decisionali connessi al funzionamento dei sistemi complessi e le tecniche di ottimizzazione; - la programmazione di base, l'analisi di dati e la generazioni di sistemi di intelligenza artificiale; - il funzionamento e la progettazione delle infrastrutture aeroportuali e la loro relazione con il territorio circostante e l'organizzazione di un sistema di trasporto integrato;

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le conoscenze acquisite forniscono allo studente laureato la capacità di svolgere i seguenti compiti, anche in autonomia, negli ambiti tipici dell'ingegneria industriale ed in particolare del trasporto aereo: - redigere report e manuali; - gestire e manutenere macchinari; - svolgere attività di sviluppo e sperimentali; - condurre processi produttivi; - effettuare collaudi; - effettuare analisi economiche di base; - analizzare sistemi complessi; - effettuare l'analisi di ciclo di vita di un prodotto; - dimensionare le strutture (inclusa la scelta dei materiali) e i propulsori aeronautici; - valutare le prestazioni dei velivoli ad ala fissa e rotante; - effettuare analisi di dati; - risolvere problemi di ottimizzazione; - scegliere componenti e dimensionare impianti elettrici; - progettare sistemi di controllo automatici; - selezionare e addestrare algoritmi di intelligenza artificiale; - dimensionare un sistema di trasporto aereo in termini di infrastrutture e servizi; - valutare e contribuire al progetto di nuovi aeroporti ed eliporti;

Autonomia di giudizio

I laureati devono acquisire la capacità di svolgere articolate indagini su argomenti tecnici adeguati al livello di conoscenza previsto, selezionando e utilizzando in autonomia vari e appropriati strumenti, dalla ricerca bibliografica, alla consultazione della normativa e alla conduzione di indagini numeriche e/o sperimentali. Questa capacità deve garantire l'abilità nel formulare giudizi, ma anche di comprendere le situazioni nelle quali siano necessari approfondimenti o conoscenze di livello superiore. L'utilizzo di modalità didattiche e di verifica dell'apprendimento complementari è mirato a stimolare queste capacità nella gestione dei problemi affrontati.

Documento generato da GOMP2012 (smart_edu) - www.besmart.it

Abilità comunicative

I laureati in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo dovranno aver acquisito la capacità di comunicare in maniera efficace in ambito nazionale e internazionale (tramite il raggiungimento almeno del livello B2 nella lingua inglese), sia in forma orale che in forma scritta, utilizzando il lessico tecnico appropriato. L'utilizzo di modalità didattiche e di verifica dell'apprendimento complementari è mirato a sviluppare la capacità di redigere documenti e effettuare presentazioni orali.

Capacità di apprendimento

Lo sviluppo di una metodologia efficace di approfondimento è la prima componente della formazione. I corsi saranno strutturati in maniera tale da stimolare e aiutare gli studenti a svilupparla in modo autonomo, adattandola alle proprie peculiarità. Saranno previsti seminari mirati a migliorare la gestione del tempo e il problem solving. L'analisi critica sarà il fondamento del processo di approfondimento, a cui si aggiungerà le capacità di mettere a frutto con approccio realmente interdisciplinare le conoscenze acquisite nelle varie attività formative, da quelli scientifici di base a quelli ingegneristici di base e caratterizzanti.

Requisiti di ammissione

Il CdS è aperto a studenti in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Per seguire proficuamente gli insegnamenti proposti nel corso di laurea è opportuno che lo studente, oltre a padroneggiare la lingua scritta e parlata, conosca le basi della matematica a livello di quelle acquisibili con i diplomi di scuole secondarie superiori, senza alcuna preclusione. In particolare, per la matematica si ritengono necessarie conoscenze di trigonometria, di algebra elementare, di funzioni elementari dirette e inverse, di polinomi, di equazioni e disequazioni di primo e secondo grado, di geometria elementare delle curve, delle aree e dei volumi. Sono auspicate le conoscenze di base di fisica e di chimica (meccanica del punto materiale, elettromagnetismo, termodinamica, costituzione atomica della materia). Al fine di verificare il possesso di tali conoscenze viene effettuata una prova di ingresso obbligatoria per tutti i pre-iscritti. Agli studenti per i quali saranno rilevate carenze significative in tale prova saranno attribuiti obblighi formativi aggiuntivi (OFA) che dovranno essere assolti nel corso del primo anno ed il cui assolvimento è propedeutico per il sostenimento dei successivi esami di profitto. Ulteriori dettagli sono presenti nel quadro A3.b.

Prova finale

La prova finale (3CFU), che consiste nella redazione di un report di tesi e nella sua presentazione orale, rappresenta un momento di sintesi e applicazione delle conoscenze e capacità acquisite nei vari insegnamenti, nonché un momento di valutazione della capacità di applicazione della conoscenza, delle abilità comunicative e dell'autonomia di giudizio.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

L'ateneo prevede altre due CdS di classe L-9, Ingegneria Meccanica e Ingegneria delle Tecnologie per il Mare. Le tematiche trattate evidenziano in maniera chiara che gli obiettivi formativi e il profilo professionale risultante sono fortemente differenziati. Infatti, sebbene i percorsi successivi in termini di prosecuzione degli studi e le professioni a cui si viene abilitati (codici ISTAT) siano i medesimi, la Laurea in Ingegneria Meccanica fornisce una preparazione ad ampio spettro nell'ambito dell'Ingegneria Industriale, la Laurea in Ingegneria delle Tecnologie per il Mare è più focalizzata verso le applicazioni di sfruttamento delle risorse marittime (infrastrutture e impianti costieri e offshore e protezione del litorale), mentre la Laurea in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo mira da un lato a fornire una formazione industriale più indirizzata all'aeronautica, anche al fine di agevolare la prosecuzione degli studi con la laurea magistrale in Ingegneria Aeronautica, dall'altro declina questa formazione orientata all'aeronautica in maniera innovativa, introducendo molti elementi richiesti dall'attuale e futuro contesto lavorativo, quali la sostenibilità ambientale-economica e sociale, l'applicazione avanzata dell'analisi dei dati, dell'intelligenza artificiale, la logistica e l'integrazione del velivolo con le infrastrutture e il territorio. Anche gli ambiti disciplinari caratterizzanti il corso evidenziano questa distinzione, essendo solo uno quello in comune (ingegneria aerospaziale) con la Laurea in Ingegneria Meccanica e la Laurea in Ingegneria delle Tecnologie per il Mare. Peraltro, questo unico ambito disciplinare in comune ha un peso molto diverso nella laurea in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo, essendogli assegnato un intervallo di 27-42 CFU, rispetto a 6-15 e 18-21 CFU, rispettivamente. A conferma di ciò, la Laurea sarà differente dalle altre due Lauree di classe L-9 per ben più dei 40 CFU indicati come vincolo nel documento "Determinazione delle Classi delle Lauree Universitarie marzo 2007", art. 1, comma 2. D'altronde, questa relativa numerosità di CdL di classe L-9 è una situazione peraltro molto comune a livello nazionale, vista la pluralità dei settori ricadenti nell'ingegneria industriale. A livello nazionale, la media è infatti di circa 3 lauree di classe L-9 per ateneo, con una laurea L-9 attivata ogni 10000 studenti complessivi degli atenei. Anche con l'istituzione del CdS proposto, Roma Tre rimarrebbe quindi leggermente sotto la media nazionale, avendo l'ateneo superato la soglia dei 30000 studenti.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Emendamenti apportati alla SUA-CdS in relazione al parere espresso dal CUN in data 27/01/2022. Si riportano le osservazioni del CUN (in corsivo) seguite ciascuna da una breve descrizione delle modifiche apportate alla SUA-CdS. Osservazione 1: Relativamente alla 'sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni' si chiede di precisare: i) quale organo o soggetto accademico ha effettuato la consultazione; ii) nei casi di consultazione diretta, i ruoli (ma non necessariamente i nominativi) ricoperti dai partecipanti alla consultazione; iii) descrivere in maniera più sintetica le risultanze della consultazione. RISPOSTA: Sono stati inseriti i chiarimenti richiesti, riportando, in particolare, la procedura seguita dal Dipartimento nella designazione del gruppo di docenti incaricati a svolgere le attività di consultazione con gli stakeholder ed il loro ruolo. La descrizione delle risultanze è stata sintetizzata come richiesto. Osservazione 2: Relativamente alle 'Conoscenze richieste per l'accesso' si suggerisce di espungere tutti i dettagli relativi alle modalità di assolvimento degli OFA specificando solo che essi dovranno essere assolti nel corso del primo anno e che il loro assolvimento 'è propedeutico per il sostenimento dei successivi esami di profitto.' Per tutti gli altri dettagli si rimandi al Regolamento di Accesso/quadro A3.b Modalità di ammissione della SUA-CdS. RISPOSTA: Come suggerito, i riferimenti indicati sono stati eliminati, la frase suggerita è stata inserita ed è stato aggiunto il rimando al quadro A3.b della SUA-CdS. Osservazione 3: Relativamente agli 'Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati' si chiede di utilizzare il campo 'Funzione in un contesto di lavoro' per elencare i principali compiti che il laureato può svolgere abitualmente ed espungere tutte le informazioni non coerenti. RISPOSTA: Il paragrafo è stato riorganizzato come suggerito e le informazioni non coerenti sono state eliminate. Osservazione 4: Relativamente alla tabella delle attività formative si chiede di motivare l'ampiezza degli intervalli di CFU attribuiti agli ambiti 'Matematica, informatica e statistica' e 'Ingegneria dell'automazione'. A tal fine potrebbe essere utile, o necessaria, una parziale riformulazione degli 'Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo' indicando in maniera più precisa gli obiettivi del corso, specificando sulla presenza di eventuali curricola o percorsi. RISPOSTA: L'ampiezza degli intervalli era stata determinata solo dalla volontà di garantire la massima elasticità dell'offerta per possibili futuri aggiustamenti. Riteniamo pienamente condivisibile l'osservazione riportata dal CUN anche in considerazione dell'assenza di curricola o percorsi a scelta. In maggiore coerenza con gli obbiettivi formativi del corso ed ottemperando alla richiesta del CUN, gli intervalli di CFU attribuiti agli ambiti 'Matematica, informatica e statistica' e 'Ingegneria dell'automazione' sono stati ridotti (il minimo è portato rispettivamente a 39CFU e 18CFU). Questa

Documento generato da GOMP2012 (smart_edu) - www.besmart.it

variazione non implica quindi la modifica del paragrafo relativo agli 'Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo' che viene mantenuto invariato.

Il Corso di Studio in breve

Keywords: aviazione green, digitalizzazione, logistica efficiente e resiliente, infrastrutture green e human-oriented, CO2 neutrality Il mondo dell'aviazione va incontro ad una radicale evoluzione, dovuta da una parte al parziale spostamento delle tradizionali catene del valore a connotazione prettamente industriale verso altre legate al mondo dei servizi (mobility as a service), dall'altra dalla necessità di contemperare le conflittuali esigenze di transizione green e digitale, di aumento dei volumi, di ingresso sul mercato delle nuove forme di trasporto aereo a corto e cortissimo raggio, di ulteriore aumento della sicurezza e della resilienza complessiva del sistema, come evidenziato anche dalla recente pandemia. Questo nuovo scenario, richiede quindi un ampliamento della base conoscitiva dell'ingegnere aeronautico che definisca nuove declinazioni della sua tradizionale figura professionale. Per rispondere a questa necessità, il Dipartimento di Ingegneria dell'Università Roma Tre propone l'istituzione del corso di studio triennale di classe L9 (Ingegneria Industriale) in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo. Il corso di studi proposto coniuga la flessibilità e l'ampiezza di spettro di una robusta preparazione di base nel campo dell'ingegneria industriale e aeronautica, con un orientamento verso le applicazioni nell'ambito dei trasporti, della logistica, dell'automazione e della gestione di sistemi complessi, fornendo competenze multidisciplinari in linea con gli indirizzi strategici identificati nelle mission di crescita post-pandemia adottate a livello nazionale (PNRR) ed Europeo (ad es. infrastrutture per la mobilità sostenibile, transizione twin digitale e verde, innovazione sostenibile). Il corso di studio è ad accesso libero e prevede una prova di valutazione della preparazione iniziale con eventuale attribuzione di Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA). Il corso di studio fornisce una formazione multidisciplinare, affiancando alle tradizionali materie di base (matematica, fisica, chimica, informatica) e a quelle tipiche del settore aeronautico (aerodinamica, strutture, meccanica del volo, propulsione, materiali), l'erogazione di insegnamenti riguardanti la propulsione elettrica, le infrastrutture aeroportuali, la gestione del trasporto aereo e della logistica ad esso connessa. Inoltre, allo scopo di allineare la preparazione degli allievi ingegneri alla forte spinta alla digitalizzazione che sta rivoluzionando il settore aeronautico, si introducono sin dai primi anni del progetto formativo i temi dell'intelligenza artificiale, del machine learning, dell'ottimizzazione multi-obiettivo e dell'analisi dei dati. Questo vuole essere un assetto formativo moderno capace non solo di fornire competenze sui diversi aspetti delle conoscenze relative all'analisi, alla progettazione e alle tecnologie del velivolo, ma anche relative alle infrastrutture necessarie alla sua operatività, alla logistica di gestione del mezzo e del trasporto di merci e persone, traguardando gli attualissimi temi dell'ecosostenibilità dell'aviazione e dello sviluppo di servizi di trasporto aereo in aree urbane mediante l'utilizzo di velivoli innovativi di nuova generazione, anche a guida autonoma. Il corso di studi offre una preparazione multidisciplinare tipica di moderni corsi in Ingegneria Aeronautica proposti da prestigiose Università internazionali (ad esempio Technical University of Delft in Olanda, o Penn State University in USA, o la Technische Universität München, che propone un MOOC sul tema della digitalizzazione nell'aeronautica), finalizzata alla soluzione delle problematiche ingegneristiche del velivolo considerato non come mezzo isolato ma come macchina integrata con l'ambiente circostante. Dalle consultazioni con gli stakeholder è infatti emerso che, al fine di favorire un'aviazione più ecocompatibile ed efficiente, lo sviluppo del settore aeronautico avrà due percorsi principali: 1) da un lato lo sviluppo tecnologico dei velivoli andrà sempre più verso l'elettrificazione dei sistemi e della propulsione, e verso l'integrazione dei sistemi e dei velivoli nella flotta mediante l'utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale e analisi avanzata di dati; 2) dall'altro l'ingresso di nuovi principi di gestione e di mercati legati alla logistica aerea, che coinvolgono sia le industrie del settore aeronautico, che le grandi aziende del trasporto. Questo nuovo scenario che si va delineando richiede, appunto, l'impiego di figure professionali nuove con preparazione a più ampio spettro rispetto a quella tradizionalmente impartita ad uno studente in ingegneria aeronautica. Il Corso di Laurea è indirizzato alla formazione di laureati in possesso delle conoscenze scientifiche tecnologiche e delle relative competenze per operare nella gestione e nell'esecuzione delle attività di progettazione, realizzazione, organizzazione e conduzione proprie dell'ingegneria aeronautica e, più in generale, di quella industriale, inclusi i contesti applicativi connessi al trasporto aereo, alle infrastrutture ed alla gestione del traffico. Gli sbocchi lavorativi del laureato comprendono (ma non sono limitati a) le aziende costruttrici di velivoli e componentistica aeronautica ed a elevate prestazioni, le aziende di servizi aeronautici e aeroportuali, le aziende della logistica e della grande distribuzione. Analisi di contesto Pur trattandosi di lauree che, per quanto descritto, hanno contenuti in buona parte differenti da quelli qui proposti, dall'analisi dei dati del 2020 sulle iscrizioni alle altre lauree in ingegneria aeronautica e aerospaziale attivate sul territorio nazionale (10 in tutto), risulta che quasi tutte (8) hanno un numero di iscritti al primo anno superiore a 100 unità, 6 di esse superano i 190 iscritti e ben 4 superano i 350 iscritti, mentre nessuna vanta meno di 50 iscritti. La media di 251 iscritti è decisamente superiore alla media delle lauree della classe L-9 (in cui esse sono incluse), che è di 175 iscritti. A livello locale, l'unico corso di riferimento è quello presente a Sapienza, che conta 242 iscritti, mentre allargando l'indagine alle regioni limitrofe (Toscana e Campania), la media degli iscritti è di 276 unità. Anche le relative lauree magistrali (LM-20), pur registrando un numero di iscritti ridotto, hanno manifestato un buono stato di salute nel periodo 2012-2016, con una costante crescita degli immatricolati (da 641 a 841), con nessun ateneo che abbia avuto una contrazione. Nell'ultimo decennio, il numero totale degli iscritti alle LM-20 è addirittura triplicato. Questa situazione ha richiesto spesso l'introduzione di uno sbarramento sulle iscrizioni (numerico e/o basato sul punteggio al test d'ingresso), lasciando una quota parte della domanda insoddisfatta. Con riferimento all'Ateneo Roma Tre, risultano già attivati altri 2 corsi di laurea L-9 (Ingegneria Meccanica e Ingegneria delle Tecnologie per il Mare), che tuttavia hanno obiettivi formativi molto diversi, come dimostra la differenza di ambiti disciplinari evidenziata (un solo ambito disciplinare caratterizzante in comune, ingegneria aerospaziale, e con un peso molto maggiore in termini di intervallo di CFU). Questa relativa numerosità di CdL di classe L-9 è una situazione peraltro molto comune a livello nazionale, vista la pluralità dei settori ricadenti nell'ingegneria industriale. A livello nazionale, la media è infatti di circa 3 lauree di classe L-9 per ateneo, con una laurea L-9 attivata ogni 10000 studenti complessivi degli atenei. Anche con l'istituzione del CdS proposto, Roma Tre rimarrebbe quindi leggermente sotto la media nazionale, avendo l'ateneo superato la soglia dei 30000 studenti. Il percorso formativo è organizzato nel modo seguente: -un primo anno di base, dedicato all'erogazione delle conoscenze proprie della matematica, delle discipline fisico-chimiche e dell'informatica di base; -un secondo anno, in cui vengono principalmente impartite le conoscenze fondamentali delle discipline di base tipiche dell'ingegneria industriale e aeronautica; -un terzo anno dedicato alla formazione nelle discipline più caratterizzanti l'ambito aeronautico, ma anche in quelle delle infrastrutture e dell'ingegneria dei trasporti, della logistica, dell'intelligenza artificiale e del machine learning; -per ulteriori approfondimenti della formazione, nell'ambito dei corsi a libera scelta dello studente, verrà proposta la fruizione di attività di laboratorio riguardanti discipline affini ed integrative; a tal fine saranno erogati laboratori di disegno industriale, fluidodinamica numerica, caratterizzazione di materiali, analisi strutturale numerica, sistemi di bordo, regolamentazione e certificazione per l'aeronavigabilità, gestione del traffico aereo e progettazione dei sistemi di trasporto. Contrariamente alle tradizionali lauree in Ingegneria Aeronautica, la componente delle discipline trasversali della preparazione permane anche nell'ultimo anno di corso. I piani di studio potranno prevedere specifiche attività di tirocinio o altre attività formative secondo quanto previsto all'art. 10 comma 5, lettere d) ed e) del DM 270/2004 per un massimo di 3 CFU, estendibile a 6 CFU nell'ambito delle attività a scelta dello studente. Tali attività possono riferirsi ad attività organizzate dal corso di studio, ovvero ad attività certificate svolte autonomamente dallo studente e convalidate e quantificate in termini di CFU dal Consiglio di Corso di Studi. Tali attività saranno fortemente raccomandate e promosse all'interno del CdS, vista anche la dichiarata disponibilità di aziende del settore nell'area romana a tale tipo di collaborazione. Le attività di assistenza per tirocini e stage sono svolte dall'Ufficio Stage e Tirocini dell'Ateneo che promuove sia tirocini curriculari, rivolti a studenti e finalizzati a realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro, sia tirocini extracurriculari, rivolti ai neolaureati e finalizzati ad agevolare le scelte professionali e l'occupabilità. L'Ufficio Stage e Tirocini svolge inoltre attività di supporto all'utenza (enti ospitanti e tirocinanti) relativamente alle procedure di attivazione, alla normativa di riferimento e alla cura dei procedimenti amministrativi di tutte le convenzioni. La mobilità internazionale sarà incentivata all'interno del CdS. In accordo con il Piano Strategico del Dipartimento di Ingegneria, in cui tale CdS si colloca, le strategie seguite per tale incentivazione saranno: incrementare il numero di convenzioni con università estere anche sfruttando i rapporti già in essere dei docenti del CdS con numerose università europee e mondiali; favorire la partecipazione degli studenti ai bandi Erasmus attraverso attività di orientamento promosse dai docenti delegati alla mobilità internazionale ed alla interazione con gli uffici di Ateneo; incrementare il coinvolgimento di docenti stranieri e visiting professor nelle attività seminariali e didattiche del CdS; incrementare il numero di convenzioni con università estere. A sostegno ulteriore della internazionalizzazione, il CdS potrà valutare forme di cofinanziamento di corsi di livello C1/C2 erogati sia dal CLA che da enti esterni convenzionati a rafforzamento dell'attuale preparazione obbligatoria richiesta ai corsi triennali (livello B2 in uscita). L'acquisizione della Laurea Triennale in Ingegneria del Trasporto e delle Tecnologie Aeronautiche vede come naturale prosecuzione le LM in Ingegneria Aeronautica (LM20) o in Ingegneria Gestionale e dell'Automazione (LM32), entrambe afferenti al Dipartimento di Ingegneria. Permette inoltre di accedere anche alle LM in Ingegneria Meccanica (LM33), in Ingegneria Meccanica per le Risorse

Documento generato da GOMP2012 (smart_edu) - www.besmart.it

Marine (LM33) ed alla LM in Biomedical engineering (LM21) del Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica. Più generalmente, fornisce le competenze necessarie per affrontare qualsiasi LM che richieda in accesso una preparazione della classe L9.

Modalità di svolgimento della prova finale

1 - Definizione La prova finale per il conseguimento del titolo di studio consiste nella redazione scritta da parte dello studente di una relazione di sintesi critica relativa a uno o più progetti o elaborati esercitativi svolti dallo studente nell'ambito delle attività formative. 2 -Richiesta e Assegnazione 2.1 - Per poter presentare la domanda preliminare di laurea lo studente, in ottemperanza al proprio piano di studi, deve avere conseguito almeno 150 CFU per il Corso di Studio 2.2 - L'assegnazione dell'argomento della prova finale può essere richiesta dopo aver sentito un docente responsabile degli insegnamenti compresi nel piano formativo. Lo studente presenta alla Segreteria Didattica del Corso di Studio (CdS) richiesta di assegnazione dell'argomento della prova finale, su apposito modulo online disponibile sul sito web del Dipartimento. 2.3 - Il Consiglio di CdS delibera in merito all'assegnazione dell'argomento della prova finale e alla nomina del docente-tutore ed eventualmente di un co-tutore, tenendo conto della richiesta dello studente e di un'equa distribuzione del carico didattico tra i docenti. 3 - Svolgimento e presentazione del lavoro per la prova finale 3.1 - Lo svolgimento del lavoro argomento della prova finale e la stesura della relazione hanno una durata complessiva di norma pari a circa 100 ore. Nel corso dello svolgimento del lavoro e della redazione della relazione da presentare alla prova finale, lo studente è seguito e assistito dal docente-tutore e dall'eventuale co-tutore. 3.2 - Il docente-tutore deve comunicare alla Segreteria Didattica del CdS, almeno 20 giorni prima, la seduta della prova finale nella quale lo studente presenterà e discuterà la propria relazione. 3.3 - Gli elaborati oggetto della prova finale, rilegati e firmati dallo studente e dal docente-tutore, devono essere consegnati dallo studente alla Segreteria Didattica del Corso di Studio, almeno una settimana prima della seduta della prova finale. 4 - Prova finale e voto di laurea 4.1 - La prova finale può essere sostenuta solo dopo aver acquisito tutti i CFU relativi a tutte le attività formative previste dal piano degli studi dello studente. 4.2 - La commissione per l'esame finale per il conseguimento della Laurea è composta da almeno tre docenti ed è nominata dal Direttore del Dipartimento, su proposta del Coordinatore del Collegio Didattico. 4.3 - L'esame relativo alla prova finale consisterà in un colloquio che verterà sulla discussione critica dell'elaborato di tesi. 4.4 - Il voto di laurea è espresso in centodecimi. Secondo quanto previsto dall'art.23, com.4 del Regolamento Didattico d'Ateneo, la commissione, nel rispetto dell'autonomia di valutazione dei singoli componenti, attribuisce un punteggio alla prova finale e stabilisce il voto di laurea in accordo con i seguenti criteri: a. Valutazione del curriculum degli studi - media pesata delle votazioni in trentesimi riportata dallo studente negli esami previsti dal rispettivo piano degli studi, utilizzando come peso il numero di CFU attribuiti all'attività formativa relativa all'esame. Agli esami superati con 30 e lode viene attribuito il punteggio di 31. La media così calcolata viene riportata in centodieci decimi e arrotondata a valore intero. I CFU relativi all'attività di tirocinio e alle conoscenze linguistiche non contribuiscono alla definizione della media pesata. b. Voto aggiuntivo - il voto aggiuntivo, variabile tra 0 e 12 punti, potrà essere attribuito in relazione ai seguenti fattori: b1) un voto variabile tra 0 e 6 punti, attribuito sulla base della media, pesata in base ai CFU, delle votazioni conseguite negli esami dei corsi che caratterizzano il corso di laurea e l'orientamento. L'attribuzione è stabilita sulla base dalla seguente tabella: Votazione media Punti aggiuntivi 18 ÷ 19.99 0 20 ÷ 21.99 2 22 ÷ 24.99 4 25 ÷ 27.99 5 28 ÷ 30 6 b2) un voto variabile tra 0 e 6 punti, attribuito in base alla valutazione della prova finale. c. Voto di laurea - il voto di laurea si ottiene sommando al voto medio relativo al curriculum degli studi il voto aggiuntivo di cui al punto b, fino a raggiungere il punteggio di 110. La lode viene attribuita se la somma della media degli esami e del punteggio attribuito al lavoro di tesi raggiunge almeno 113 punti e se la Commissione esprime parere unanime. 5) In casi particolari, quali ad esempio quelli dettati da periodi di emergenze sanitarie, le modalità adottate per lo svolgimento della prova finale sono attuate in base a specifiche disposizioni degli organi competenti dell'Ateneo.

Modalità di ammissione

Il corso di studio è ad accesso libero e prevede una prova di valutazione della preparazione iniziale con eventuale attribuzione di Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA). La verifica delle conoscenze richieste in ingresso viene effettuata tramite un test a risposta multipla (30 quesiti) obbligatorio per tutti i pre-iscritti. La valutazione avviene sulla base del numero di risposte esatte, inesatte, non fornite in accordo con i seguenti punteggi: - 1 risposta esatta; - -0.25 risposta errata; - 0 risposta omessa La prova si considera insufficiente qualora lo studente abbia riportato un punteggio inferiore a 15 punti. Agli studenti per i quali saranno rilevate carenze significative in tale prova saranno attribuiti obblighi formativi aggiuntivi (OFA), da assolvere tramite il superamento di uno dei seguenti esami del primo anno: Analisi Matematica I, Fisica Generale, Geometria. L'assolvimento degli OFA è obbligatorio ed è propedeutico per il sostenimento dei successivi esami di profitto. Alternativamente, saranno accettati i risultati dei test svolti presso altre università per l'iscrizione ai corsi di Ingegneria, nonché i test CISIA (TOLC-I). In particolare, saranno ammessi senza OFA gli studenti che avranno superato almeno il 50% delle prove di Matematica; saranno ammessi con OFA gli studenti che non hanno superato almeno il 50% delle prove di Matematica. La preparazione al test di ingresso può essere agevolata fruendo del MOOC appositamente predisposto (https://mooc.ing.uniroma3.it/) che illustra anche le competenze di natura geometrico-matematica richieste per l'accesso al Corso di studi.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

In coerenza con gli obiettivi del percorso formativo in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo, le attività affini e integrative sono finalizzate all'acquisizione di conoscenze e abilità informatiche avanzate (con particolare attenzione verso i temi dell'intelligenza artificiale), dell'ambito delle telecomunicazioni e approfondimenti in ambito civile, specificatamente nel settore dei trasporti aerei e delle infrastrutture aeroportuali.

Documento generato da GOMP2012 (smart_edu) - www.besmart.it

Offerta didattica

Primo anno

Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20810293 - Analisi Matematica I	A	MAT/05	12	108	AP	ITA
20810294 - Geometria	A	MAT/03	6	54	AP	ITA
20810295 - Fondamenti di programmazione e Data Analytics	A	ING-INF/05	9	81	AP	ITA
20202021 - IDONEITA LINGUA - INGLESE	E		3	27	AP	ITA

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20810296 - Chimica	A	CHIM/07	6	54	AP	ITA
20810314 - Fisica I	A	FIS/01	12	108	AP	ITA
20802129 - ELEMENTI DI ECONOMIA AZIENDALE PER INGEGNERIA	B	ING-IND/35	6	54	AP	ITA

Secondo anno

Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20810299 - Analisi matematica II	A	MAT/05	6	54	AP	ITA
20810301 - Meccanica razionale	A	MAT/07	6	48	AP	ITA
20810317 - Meccanica del Volo	B	ING-IND/03	8	64	AP	ITA
20810302 - Scienza e tecnologia dei materiali	B	ING-IND/22	9	72	AP	ITA

Documento generato da GOMP2012 (smart_edu) - www.besmart.it

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20810303 - Aerodinamica dei velivoli	B	ING-IND/06	9	72	AP	ITA
20810304 - Applicazioni elettriche	B	ING-IND/32	12	96	AP	ITA
20810305 - Scienza delle costruzioni	B	ICAR/08	6	48	AP	ITA

Terzo anno

Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20810313 - Elementi di Controlli Automatici	B	ING-INF/04	9	72	AP	ITA
20810306 - Costruzioni e tecnologie aeronautiche	B	ING-IND/04	9	72	AP	ITA
Gruppo opzionale: Affini integrativi Ingegneria Aeronautica	C					

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: Affini integrativi Ingegneria Aeronautica	C					
20810307 - Logistica delle infrastrutture e del trasporto aereo	A	MAT/09	6	48	AP	ITA
20810309 - A SCELTA DELLO STUDENTE	D		12	96	AP	ITA
20810318 - Sistemi Propulsivi Aeronautici	B	ING-IND/06	9	72	AP	ITA
20810310 - Ulteriori abilità formative	F		1	8	AP	ITA
20810311 - Prova finale	E		3	24	AP	ITA

Documento generato da GOMP2012 (smart_edu) - www.besmart.it

Dettaglio dei gruppi opzionali

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: Affini integrativi Ingegneria Aeronautica						
20810312 - Infrastrutture e trasporto aereo *(primo e secondo semestre)*			0	0	AP	ITA
Infrastrutture aeroportuali *(primo semestre)*	C	ICAR/04	6	48		
Trasporto aereo *(primo semestre)*	C	ICAR/05	6	48		
20810308 - Elementi di Intelligenza artificiale e Machine Learning *(secondo semestre)*	C	ING-INF/05	9	72	AP	ITA

Legenda

Tip. Att. (Tipo di attestato): **AP** (Attestazione di profitto), **AF** (Attestazione di frequenza), **I** (Idoneità)

Att. Form. (Attività formativa): **A** Attività formative di base **B** Attività formative caratterizzanti **C** Attività formative affini ed integrative **D** Attività formative a scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a) **E** Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c) **F** Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d) **R** Affini e ambito di sede classe LMG/01 **S** Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)

Documento generato da GOMP2012 (smart_edu) - www.besmart.it

Obiettivi formativi

Infrastrutture e trasporto aereo

in - Terzo anno - Primo semestre, in - Terzo anno - Secondo semestre, in - Terzo anno - Primo semestre, in - Terzo anno - Primo semestre

Infrastrutture Aeroportuali e Trasporto Aereo è un insegnamento del corso di Laurea Triennale in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo. Il principale obiettivo di tale insegnamento è quello di fornire agli studenti, che svolgeranno la propria professione negli articolati settori dell'ingegneria aeronautica, le competenze necessarie, in questo periodo storico connotato dai processi di digital twin e transizione verde, sulle infrastrutture viarie e sui sistemi di trasporto. Nell'ambito del percorso di studio della laurea triennale, l'insegnamento si propone di fornire agli studenti le conoscenze di base per lo studio di un Master Plan aeroportuale, dei criteri e modelli di progetto dei principali elementi infrastrutturali, della capacità e dell'accessibilità di un nodo aeroportuale e della movimentazione e logistica interna al nodo stesso. Gli studenti acquisiranno competenze sulle seguenti tematiche i) componenti infrastrutturali e gestionali di un sistema aeroportuale; ii) modelli per la determinazione delle potenzialità del nodo e aspetti di integrazione infrastrutture-territorio; iii) modelli teorici per la stima della domanda di trasporto aereo e modelli comportamentali per la scelta tra alternative discrete. Il primo modulo riguarderà le infrastrutture aeroportuali, il secondo modulo logistica e sistemi di trasporto. Al termine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di analizzare e progettare le caratteristiche funzionali degli elementi che compongono un sistema di trasporto aereo; dimensionare un sistema di trasporto aereo in termini di infrastrutture e servizi; valutare progetti di nuovi aeroporti ed eliporti.

(English)

Airport Infrastructures and Air Transport is part of the Bachelor's Degree course in Aeronautical Technologies and Air Transport Engineering. Considering the current and relevant processes toward digital twin and green transition, the main objective of the course is to train an industrial engineer with skills in the related sectors of transport infrastructures and systems. The course aims to provide students with the fundamental knowledge of airport master plan, design models, airport capacity and accessibility, internal logistic and handling. Students will acquire skills on the following topics i) infrastructural and management components of an airport system; ii) models for the computation of the potential of the node and how to deal with the integration between infrastructures and land-use; iii) theoretical models for estimating air transport demand and behavioural models for choosing between a set of alternatives. The topic of the first module is about infrastructures and the second about logistic and transport systems. At the end of the course, students will be able to analyse and design the functional characteristics of the airport infrastructures and the related transport system; dimensioning an air transport system in terms of infrastructures and services; evaluate projects related to new airports and heliports.

Meccanica del Volo

in - Secondo anno - Primo semestre

Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base proprie della meccanica del volo di velivoli ad ala fissa e rotante. Partendo dall'illustrazione dell'architettura delle diverse tipologie di velivoli, e quindi del ruolo e funzionamento per il volo dei diversi elementi che li compongono, l'insegnamento si propone di fornire allo studente conoscenze relative ai seguenti temi: 1) prestazioni dei velivoli, e identificazione dei principali parametri di influenza; 2) comandi del pilota e comportamento dei velivoli nelle principali situazioni operative; 3) principali normative di aeronavigabilità alla base delle specifiche di progetto dei velivoli. Al termine del corso lo studente sarà in grado di: 1) comunicare con chiarezza, competenza e proprietà di linguaggio le tematiche relative allo studio della meccanica del volo di velivoli ad ala fissa e rotante; 2) affrontare lo studio del volo degli aeromobili durante una missione tipica; 3) contribuire alla definizione del progetto concettuale di un velivolo.

(English)

The course aims to provide the basic knowledge of the flight mechanics of fixed and rotary wing aircraft. Starting from the illustration of the architecture of the different types of aircraft, and hence of the role of their components, the objective of the course is to provide the student with knowledge relating to the following topics: 1) aircraft performance and identification of the main parameters of influence; 2) pilot commands and behavior of aircraft in the main operational situations; 3) main airworthiness regulations underlying the aircraft design specifications. At the end of the course the student will be able to: 1) communicate with clarity, competence and language properties the issues related to the study of the flight mechanics of fixed and rotary wing aircraft; 2) examine aircraft flight during a typical mission; 3) contribute to the definition of the conceptual design of an aircraft.

Scienza e tecnologia dei materiali

in - Secondo anno - Primo semestre

Acquisire familiarità con i diversi livelli di organizzazione strutturale dei materiali (atomico, cristallino, nanometrico, microsopico, mesoscopico) e con le deviazioni dalla perfezione strutturale, costituita dalle varie tipologie di difetti che coesistono nei materiali. Comprensione dei principi termodinamici e dei principi cinetici di interesse per i materiali e le loro trasformazioni. Comprendere gli effetti della nanostruttura e della microstruttura sulle proprietà meccaniche e sulle prestazioni meccaniche dei materiali. Influenza del tempo, della temperatura e della natura dinamica delle sollecitazioni sulle prestazioni per le varie classi di materiali. Comprendere le basi scientifiche per il controllo della nanostruttura e della microstruttura nei materiali. Comprendere le correlazioni nanostruttura-microstruttura-processo-proprietà-prestazioni nei materiali. Saper valutare criticamente i materiali più opportuni per le varie applicazioni in base alle specifiche proprietà richieste.

(English)

The aim of the class is to gain knowledge of the different levels of materials structures (atomic, crystalline, nanometric, microscopic and mesoscopic) and of the deviations from the structural perfection (defects). Thermodynamics and kinetics of materials transformations. Knowledge of the effects of nano- and microstructure on mechanical properties of materials, as well as time dependent and temperature dependent mechanical stresses. Knowledge of the

Documento generato da GOMP2012 (smart_edu) - www.besmart.it

scientific basis for the development of micro and nanostructure. Knowledge of the relationships between nano- and microstructure, process, properties, and performances of the different materials, being able to critically assess a material selection based on the foreseen application.

Costruzioni e tecnologie aeronautiche

in - Terzo anno - Primo semestre

Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base proprie delle costruzioni e delle strutture aeronautiche con particolare riguardo agli strumenti matematici, tecnici e normativi utili all'analisi del loro stato di deformazione e sforzo e alla loro progettazione di primo livello. Lo studente acquisirà inoltre le conoscenze essenziali nel settore delle tecnologie e dei materiali utilizzati nelle costruzioni aeronautiche, ivi compresi i materiali compositi. Nel quadro di questo percorso, l'insegnamento si propone di fornire allo studente le capacità di: 1) comunicare con chiarezza, competenza e proprietà di linguaggio le tematiche relative alla progettazione strutturale dei velivoli; 2) affrontare, tramite le metodologie di analisi acquisite, semplici problemi strutturali, valutandone l'adeguatezza rispetto alle specifiche progettuali; 3) procedere al progetto statico di primo livello di elementi strutturali tipici dei velivoli, come strutture alari e strutture di fusoliera.

(English)

The class aims at providing the basic knowledge of aeronautical constructions and structures, with emphasis on regulations, mathematical and technical tools for evaluating their state of stress and strain, and to perform their first-level design. The student will also acquire basic knowledge of aeronautical technologies and materials, including composite materials. The educational path aims to provide the student with the skills to 1) communicate issues relating to the structural design of aircraft with clarity, competence, and language properties; 2) to face, through the acquired analysis methodologies, simple structural problems, evaluating their adequacy to the project specifications; 3) proceed with the first level static design of structural elements typical of aircraft, such as wing structures and fuselage structures.

Fondamenti di programmazione e Data Analytics

in - Primo anno - Primo semestre

Obiettivo del corso è fornire agli studenti gli strumenti metodologici e concettuali per la progettazione di algoritmi e l'implementazione di programmi per la soluzione automatica di problemi. Obiettivi particolari sono: - introdurre l'informatica come disciplina per la soluzione automatica di problemi; - introdurre strumenti e metodologie per la progettazione di algoritmi; - introdurre concetti, metodologie e tecniche fondamentali della programmazione; - introdurre concetti e metodi per l'utilizzo di programmi per problemi di data analytics Al termine del corso gli studenti saranno in grado di affrontare un problema di programmazione in tutte le sue parti, ovvero: - comprendere, analizzare e formalizzare il problema - progettare un algoritmo risolutivo utilizzando tecniche iterative - implementare l'algoritmo in un linguaggio di programmazione utilizzando opportune strutture dati e funzioni. - affrontare problemi articolati di data analytics utilizzando opportune librerie

(English)

The aim of the course is to provide students with the methodological and conceptual tools for the design of algorithms and the implementation of programs for the automatic solution of problems. Specific goals are the introduction of - information technology as a discipline for the automatic solution of problems; - tools and methodologies for the design of algorithms; - fundamental concepts, methodologies and techniques of programming; - concepts and methods for the use of programs for data analytics problems At the end of the course, students will be able to tackle a programming problem in all its parts, namely: - understand, analyze and formalize the problem - designing a solution algorithm using iterative techniques - implement the algorithm in a programming language using suitable data structures and functions. - address complex data analytics problems using appropriate libraries

Elementi di Intelligenza artificiale e Machine Learning

in - Terzo anno - Secondo semestre

Il corso consentirà agli studenti di approfondire i metodi, le tecniche e gli algoritmi fondamentali in varie aree dell'Intelligenza Artificiale e dell'Apprendimento Automatico. Si farà particolare riferimento ai metodi di ricerca automatica nello spazio degli stati e alla rappresentazione della conoscenza. Nell'ambito dell'Apprendimento Automatico si approfondiranno tecniche di regressione, classificazione e clustering. Verranno infine introdotti i principi delle reti neurali deep (deep learning). Oltre alle lezioni, il corso prevede esercitazioni pratiche che consentiranno allo studente di acquisire capacità di analisi e di problem solving su vari domini d'interesse relativi al corso di studi.

(English)

The course will allow students to gain insight into fundamental methods, techniques, and algorithms in various areas of Artificial Intelligence and Machine Learning. Specific references will be made to autonomous search and knowledge representation. In the area of Machine Learning, the focus will be on regression, classification and clustering techniques. Finally, the principles of deep neural networks (deep learning) will be introduced. In addition to lectures, the course includes practical exercises that will allow the student to acquire analysis and problem solving skills on various domains of interest related to the degree program.

Fisica I

in - Primo anno - Secondo semestre

Il corso introduce il metodo scientifico. La prima parte è dedicata alla Meccanica Newtoniana. Lo studente deve acquisire sufficiente familiarità con i concetti di base della fisica classica, quale per esempio quello di grandezza fisica, e con i principi di conservazione. Particolare importanza riveste il calcolo vettoriale, limitatamente alle operazioni di natura algebrica. La seconda parte del corso è dedicata alla Termodinamica e all'illustrazione dei principi generali,

Documento generato da GOMP2012 (smart_edu) - www.besmart.it

con particolare attenzione verso il gas perfetto quale esempio paradigmatico di sistema termodinamico. Lo studente dovrà essere in grado di applicare i concetti appresi per risolvere semplici problemi.

(English)

The course introduces the scientific method. the first part of the course presents newton's mechanics. The student becomes familiar with the basic models of classical physics and, in particular, with such concepts as physical quantity, field, conservation law. The vector algebra is discussed as well. The second part of the course is dedicated to thermodynamics with the presentation of its general principles, focusing the attention to the perfect gas case. The student is able to apply the above concepts to the solution of simple problems by means of appropriate analytical procedures.

Applicazioni elettriche

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso ha l'obiettivo di presentare i principi e le metodologie necessarie alla trattazione delle problematiche proprie delle applicazioni elettriche con particolare riferimento a quelle delle macchine e degli impianti elettrici in contesti associati alle tecnologie per il trasporto aereo. In tale ambito, lo studente sarà in grado di affrontare la soluzione di semplici quesiti progettuali, acquisirà inoltre le competenze necessarie alla scelta ed all'impiego di macchine elettriche e dei componenti base degli impianti elettrici con riferimento a infrastrutture aeroportuali e velivoli, anche di tipo innovativo a propulsione elettrica, quali i droni.

(English)

The course aims to describe the theoretical principles and the methodologies necessary for dealing with the electrical applications. Particular attention is addressed to the electrical machines and devices in contexts associated with the technologies for the air transportation. The students will be able to face simple design problems, they will also acquire the skills necessary for the selection and the right use of both electrical machines and basic components of electrical systems with reference to airport infrastructures and aircraft, including innovative ones with electric propulsion as drones.

Analisi Matematica I

in - Primo anno - Primo semestre

Consentire l'acquisizione del metodo logico deduttivo e fornire gli strumenti matematici di base del calcolo differenziale ed integrale. Ciascun argomento verrà rigorosamente introdotto e trattato, svolgendo, talvolta, dettagliate dimostrazioni e facendo inoltre ampio riferimento al significato fisico, all'interpretazione geometrica e all'applicazione numerica. Una corretta metodologia e una discreta abilità nell'utilizzo dei concetti del calcolo integro-differenziale e di relativi risultati dovranno mettere in grado gli studenti, in linea di principio, di affrontare in modo agevole i temi più applicativi che si svolgeranno nei corsi successivi.

(English)

Allow the acquisition of the method deductive logic and provide the basic mathematical tools of the calculation of differential and integral. Each topic will be introduced and strictly the treaty, carrying, sometimes, detailed demonstrations, and also doing large reference to physical meaning, geometric interpretation and application number. Proper methodology and a reasonable skill in the use of the concepts of calculation and its entirety and differential results will put in grade students in principle to face so easy application more topics that will take place in the following courses.

Aerodinamica dei velivoli

in - Secondo anno - Secondo semestre

Comprendere il comportamento aerodinamico di profili e ali, a partire dalla conoscenza delle equazioni di governo della fluidodinamica, nella forma generale valida sia per flussi incomprimibili che comprimibili e nelle forme specializzate per problemi applicativi di interesse aeronautico. Acquisire una buona conoscenza delle teorie aerodinamiche principali utilizzate nella progettazione di ali e profili alari, ed applicate sia nell'ambito dei flussi potenziali che in presenza di strato limite viscoso laminare. Acquisire una conoscenza di base della fenomenologia della turbolenza.

(English)

The aim of the class is to gain knowledge on the overall aerodynamic behaviour of airfoils and wings starting from the fundamental equations governing incompressible and compressible flows and their specialization in the framework of aeronautic applications. To gain knowledge on the main aerodynamic theories used for the design of airfoils and wings and applied to both potential flows and viscous flows with laminar boundary layers. To gain a basic knowledge of the phenomenology of turbulence.

Elementi di Controlli Automatici

in - Terzo anno - Primo semestre

L'obiettivo formativo del corso consiste nel fornire agli studenti le conoscenze e le competenze necessarie alla sintesi di semplici sistemi di controllo. Verrà utilizzando un approccio in frequenza tramite l'analisi basata sulla Trasformata di Laplace. Gli studenti saranno in grado, inoltre, di utilizzare il linguaggio di programmazione MATLAB per determinare la stabilità di sistemi a ciclo chiuso, tracciare e analizzare diagrammi di Bode, sintetizzare controllori a controreazione.

(English)

Documento generato da GOMP2012 (smart_edu) - www.besmart.it

The course is designed to give the knowledge and the competences for the synthesis of simple control systems. Il will be explained the frequency approach based on the Laplace Transform. The students will be able to use MATLAB programming language to determine the stability of a closed loop system, to draw and analyze Bode diagrams, to synthetize feedback controllers.

Sistemi Propulsivi Aeronautici

in - Terzo anno - Secondo semestre

Fornire le conoscenze di base utili nello studio del funzionamento dei turbomotori e dei principali propulsori di impiego aeronautico anche considerando configurazioni innovative (propulsione elettrica e a idrogeno). L'obbiettivo è perseguito estendendo e completando le conoscenze di base relative ai flussi compressibili ed ai fondamenti di gasdinamica. Il corso è corredato da seminari e visite presso aziende del settore.

(English)

The aim of the class is to gain knowledge on the most important propulsive systems adopted in aeronautics including advanced applications (such as electric and hydrogen propulsion systems). The task is pursued by extending the basic knowledge of compressible flows and the fundamentals of gas-dynamics. The course is enriched by seminars given by industrial experts and visits to aeronautical companies.

Meccanica razionale

in - Secondo anno - Primo semestre

Obiettivo primario del corso è fornire le competenze necessarie alla corretta formalizzazione analitica dei fenomeni fisici propri della meccanica dei corpi rigidi. Particolare attenzione è rivolta alle metodologie di soluzione di semplici problemi di interesse ingegneristico, con lo scopo di fornire il supporto culturale appropriato ad affrontare problemi di analisi e progettazione meccanica.

(English)

The primary aim of the course is to provide to the students the skills to formalise a problem of rigid-body mechanics using the appropriate mathematical tools. Particular attention is paid on the modelling and analysis of simple engineering problems, in order to provide the cultural background required to approach problems of analysis and design in mechanical engineering.

ELEMENTI DI ECONOMIA AZIENDALE PER INGEGNERIA

in - Primo anno - Secondo semestre

Il corso mira a introdurre gli studenti di ingegneria all'interno dell'universo delle aziende, chiarendone i contorni logici e le principali caratteristiche. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di conoscere i caratteri istituzionali delle aziende (nelle loro diverse tipologie), i loro obiettivi e le modalità con cui esse perseguono detti obiettivi.

(English)

The main goal of the course is to drive the engineering students through the organization of the firms, by defining their logical boundaries and their main characteristics. At the end of the lessons, the students are expected to be able to know the institutional matters of the firms (both profit oriented and not for profit), their objectives and the main ways they have to pursue in order achieve their own goals.

Analisi matematica II

in - Secondo anno - Primo semestre

Fornire ulteriori conoscenze e strumenti di Analisi Matematica, indispensabili per una adeguata comprensione dei metodi e dei modelli matematici che interessano l'Ingegneria. In particolare, integrali di funzioni di più variabili ed equazioni e sistemi di equazioni differenziali. La formazione viene integrata con elementi di probabilità e statistica.

(English)

The aim of the course is to give further knowledge and tools of calculus, required for an adequate understanding of mathematical methods and models relevant for engineering, including probability and statistics.

Scienza delle costruzioni

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso fornisce le conoscenze di base per la modellazione del comportamento meccanico della trave e di una travatura in campo elastico lineare. In particolare, calcolo degli spostamenti, analisi dello stato di sollecitazione e di deformazione di travi sottoposte a forza normale, flessione, momento torcente e taglio.

(English)

Documento generato da GOMP2012 (smart_edu) - www.besmart.it

This course provides fundamentals for the understanding of the linear elastic response of beams and structures. In particular, computation of displacement, stress and strain in a beam subject to axial force, bending, torsion, and shear.

Logistica delle infrastrutture e del trasporto aereo

in - Terzo anno - Secondo semestre

Fornire le conoscenze di base, sia metodologiche che operative, necessarie per rappresentare e trattare con strumenti informatici processi decisionali e modelli quantitativi relativi alla logistica delle infrastrutture e del trasporto aereo, così come sono trattati al primo livello formativo.

(English)

The objective of the course is to endow the students with the key aspects of deterministic optimization and decision processes arising in airport logistics and air traffic management. Topics include basic theory, modeling, algorithms, and applications.

Chimica

in - Primo anno - Secondo semestre

L'insegnamento vuole fornire allo studente gli strumenti necessari per inquadrare in modo logico e consequenziale, non solamente descrittivo, i principali fenomeni chimici e chimico-fisici correlati ai comportamenti microscopici e macroscopici della materia.

(English)

The course aims to provide students with the tools necessary to frame in a logical and sequential way, not merely descriptive, the main chemical and physico-chemical phenomena related to the microscopic and macroscopic behavior of matter.

Geometria

in - Primo anno - Primo semestre

Il corso ha lo scopo di fornire la conoscenza di argomenti di algebra lineare e geometria necessari per la rappresentazione e trattazione dei problemi ingegneristici.

(English)

The course aims to provide an introduction to those aspects of linear mathematics and geometry needed in science and engineering.

Documento generato da GOMP2012 (smart_edu) - www.besmart.it

DIPARTIMENTO: INGEGNERIA

Corso di laurea in Ingegneria delle Tecnologie Aeronautiche e del Trasporto Aereo (L-9) A.A. 2022/2023

Programmazione didattica

Primo anno

Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20810293 - Analisi Matematica I *PROCESI MICHELA* *FRANCIA DARIO*	A	MAT/05	12	108	AP	ITA
20810294 - Geometria *BRUNO ANDREA*	A	MAT/03	6	54	AP	ITA
20810295 - Fondamenti di programmazione e Data Analytics *IANNUCCI STEFANO*	A	ING-INF/05	9	81	AP	ITA
20202021 - IDONEITA LINGUA - INGLESE	E		3	27	AP	ITA

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20810296 - Chimica *corso erogato presso - Chimica (20810320) - DE SANTIS SERENA*	A	CHIM/07	6	54	AP	ITA
20810314 - Fisica I *GABRIELLI ANDREA*	A	FIS/01	12	108	AP	ITA
20802129 - ELEMENTI DI ECONOMIA AZIENDALE PER INGEGNERIA *REGOLIOSI CARLO*	B	ING-IND/35	6	54	AP	ITA

Documento generato da GOMP2012 - www.besmart.it

Dettaglio dei gruppi opzionali

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua

Legenda

Tip. Att. (Tipo di attestato): **AP** (Attestazione di profitto), **AF** (Attestazione di frequenza), **I** (Idoneità)

Att. Form. (Attività formativa): **A** Attività formative di base **B** Attività formative caratterizzanti **C** Attività formative affini ed integrative **D** Attività formative a scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a) **E** Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c) **F** Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d) **R** Affini e ambito di sede classe LMG/01 **S** Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)

Documento generato da GOMP2012 - www.besmart.it

Obiettivi formativi

Fondamenti di programmazione e Data Analytics

in - Primo anno - Primo semestre

Obiettivo del corso è fornire agli studenti gli strumenti metodologici e concettuali per la progettazione di algoritmi e l'implementazione di programmi per la soluzione automatica di problemi. Obiettivi particolari sono: - introdurre l'informatica come disciplina per la soluzione automatica di problemi; - introdurre strumenti e metodologie per la progettazione di algoritmi; - introdurre concetti, metodologie e tecniche fondamentali della programmazione; - introdurre concetti e metodi per l'utilizzo di programmi per problemi di data analytics Al termine del corso gli studenti saranno in grado di affrontare un problema di programmazione in tutte le sue parti, ovvero: - comprendere, analizzare e formalizzare il problema - progettare un algoritmo risolutivo utilizzando tecniche iterative - implementare l'algoritmo in un linguaggio di programmazione utilizzando opportune strutture dati e funzioni. - affrontare problemi articolati di data analytics utilizzando opportune librerie

Docente: ***IANNUCCI STEFANO***

Fondamenti di programmazione e Data Analytics (docente da definire) ITALIANO *Concetti di base* Problemi e algoritmi Architettura dei calcolatori Linguaggi e Compilazione I/O, variabili e costanti *Operazioni* Tipi di dato Espressioni Algebra booleana *Strutture di controllo* Selezione Iterazione Funzioni *Strutture dati* Array Stringhe Matrici *Concetti avanzati* Ambienti di sviluppo integrati Librerie File Il corso utilizza il linguaggio di programmazione C

Fisica I

in - Primo anno - Secondo semestre

Il corso introduce il metodo scientifico. La prima parte è dedicata alla Meccanica Newtoniana. Lo studente deve acquisire sufficiente familiarità con i concetti di base della fisica classica, quale per esempio quello di grandezza fisica, e con i principi di conservazione. Particolare importanza riveste il calcolo vettoriale, limitatamente alle operazioni di natura algebrica. La seconda parte del corso è dedicata alla Termodinamica e all'illustrazione dei principi generali, con particolare attenzione verso il gas perfetto quale esempio paradigmatico di sistema termodinamico. Lo studente dovrà essere in grado di applicare i concetti appresi per risolvere semplici problemi.

Docente: ***GABRIELLI ANDREA***

Introduzione - Grandezze fisiche e unità di misura - Elementi di calcolo vettoriale Cinematica del punto materiale - Grandezze cinematiche nel moto rettilineo - Moto rettilineo uniformemente accelerato - Moto armonico semplice - Cinematica nel piano e nello spazio - Traiettoria del moto - Componenti tangenziale e normale dell'accelerazione - Moto parabolico - Moto circolare - Moti relativi Dinamica del punto - Principi della dinamica e leggi di Newton - Quantità di moto e impulso - Equilibrio e reazioni vincolari - Forza gravitazionale - Forza peso e moto dei gravi - Azione dinamica delle forze - Forze di attrito radente - Piano inclinato - Forza elastica e sistema massa-molla - Tensione dei fili - Applicazione ai moti circolari - Forza di attrito viscoso - Il pendolo semplice - Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali - Forze d'inerzia Lavoro ed energia - Lavoro e potenza - Lavoro di forza peso, forza elastica e di attrito radente - Teorema del lavoro e dell'energia cinetica. Applicazioni - Forze conservative. Energia potenziale - Forze centrali - Energia potenziale gravitazionale - Legge di conservazione dell'energia meccanica. Applicazioni - Condizioni di stabilità dell'equilibrio Dinamica dei sistemi di punti materiali - Sistemi di punti. Forze interne e forze esterne - Prima equazione cardinale della dinamica dei sistemi - Centro di massa e suo moto - Legge di conservazione della quantità di moto - Cenni ai fenomeni d'urto. - Momento della forza e momento angolare - Seconda equazione cardinale della dinamica dei sistemi - Legge di conservazione del momento angolare - Teoremi di Koenig Dinamica del corpo rigido - Definizione di corpo rigido e sue proprietà - Corpi continui. Densità e centro di massa - Cinematica del corpo rigido. Velocità angolare - Dinamica del corpo rigido. Rotazioni intorno ad un asse fisso - Momento d'inerzia - Teorema di Huygens-Steiner - Pendolo composto - Moto di rotolamento - Equazioni di equilibrio di un corpo rigido Termodinamica - Cenni alla teoria cinetica dei gas perfetti - Temperatura e pressione - Sistemi e stati termodinamici - Equilibrio termodinamico - Lavoro meccanico e calore - Primo principio della termodinamica - Trasformazioni termodinamiche (adiabatiche, reversibili, irreversibili) - Capacità termica e calore specifico - Legge di stato dei gas perfetti - Calori specifici dei gas perfetti - Trasformazioni cicliche e ciclo di Carnot - Secondo principio della termodinamica - Teorema di Carnot - Teorema di Clausius - Entropia (cenni)

Analisi Matematica I

in - Primo anno - Primo semestre

Consentire l'acquisizione del metodo logico deduttivo e fornire gli strumenti matematici di base del calcolo differenziale ed integrale. Ciascun argomento verrà rigorosamente introdotto e trattato, svolgendo, talvolta, dettagliate dimostrazioni e facendo inoltre ampio riferimento al significato fisico, all'interpretazione geometrica e all'applicazione numerica. Una corretta metodologia e una discreta abilità nell'utilizzo dei concetti del calcolo integro-differenziale e di relativi risultati dovranno mettere in grado gli studenti, in linea di principio, di affrontare in modo agevole i temi più applicativi che si svolgeranno nei corsi successivi.

Docente: ***FRANCIA DARIO***

Insiemi numerici (N,Z,Q e R), costruzione assiomatica di R, costruzione di N e principio di induzione, i numeri complessi; elementi di topologia in R e teorema di Bolzano-Weierstrass; funzioni reali di variabile reale, limiti di funzione e proprietà, limiti di successione, limiti notevoli, il numero di Nepero; funzioni continue e loro proprietà; derivata di funzione e proprietà, i teoremi fondamentali del calcolo differenziale (Fermat, Rolle, Cauchy, Lagrange, de

Documento generato da GOMP2012 - www.besmart.it

l'Hopital, formula di Taylor), funzioni convesse/concave; grafico di funzione; integrazione secondo Riemann e proprietà, integrabilità delle funzioni continue, teorema fondamentale del calcolo integrale, integrazione per sostituzione e per parti, regole di integrazione; serie numeriche, convergenza semplice ed assoluta, criteri di convergenza per serie a termini positivi e per serie a termini qualsiasi; sviluppi in serie di Taylor; integrali impropri.

Docente: ***PROCESI MICHELA***

Insiemi numerici (N,Z,Q e R), costruzione assiomatica di R, costruzione di N e principio di induzione, i numeri complessi; elementi di topologia in R e teorema di Bolzano-Weierstrass; funzioni reali di variabile reale, limiti di funzione e proprietà, limiti di successione, limiti notevoli, il numero di Nepero; funzioni continue e loro proprietà; derivata di funzione e proprietà, i teoremi fondamentali del calcolo differenziale (Fermat, Rolle, Cauchy, Lagrange, de l'Hopital, formula di Taylor), funzioni convesse/concave; grafico di funzione; integrazione secondo Riemann e proprietà, integrabilità delle funzioni continue, teorema fondamentale del calcolo integrale, integrazione per sostituzione e per parti, regole di integrazione; serie numeriche, convergenza semplice ed assoluta, criteri di convergenza per serie a termini positivi e per serie a termini qualsiasi; sviluppi in serie di Taylor; integrali impropri.

ELEMENTI DI ECONOMIA AZIENDALE PER INGEGNERIA

in - Primo anno - Secondo semestre

Il corso mira a introdurre gli studenti di ingegneria all'interno dell'universo delle aziende, chiarendone i contorni logici e le principali caratteristiche. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di conoscere i caratteri istituzionali delle aziende (nelle loro diverse tipologie), i loro obiettivi e le modalità con cui esse perseguono detti obiettivi.

Docente: ***REGOLIOSI CARLO***

1. L'Azienda come Istituto Economico 2. Caratteri Generali: oggetto dell'azienda. – Soggetti dell'Azienda: "soggetto giuridico" e "soggetto economico". 3. Vari tipi di azienda 4. L'impresa nei suoi più generali caratteri economici. 5. L'impresa e l'iniziativa individuale in campo economico: Imprese private ed Imprese pubbliche. 6. Gli aggregati aziendali. 7. I fini dell'impresa. L'equilibrio economico come fondamentale condizione di vita dell'impresa. L'equilibrio economico e l'economicità. 8. Le possibili modalità di remunerazione dei fattori produttivi utilizzati. 9. Il rischio d'impresa. Reddito e profitto. 10. Il finanziamento dell'impresa. Il fabbisogno di capitale e la sua determinazione. 11. Il finanziamento dell'impresa: "capitale proprio" e "capitale di credito" nelle loro varie forme; l'Autofinanziamento d'impresa; la scelta delle convenienti forme di finanziamento. 12. Il project financing come modalità di realizzazione di investimenti infrastrutturali 13. L'azienda-impresa e i mercati: analisi e previsione della domanda 14. La produzione nelle aziende-imprese 15. La politica degli investimenti nelle aziende- imprese 16. Il sistema di controllo interno nelle aziende-imprese 17. Il Capitale, la Gestione ed il Reddito: nozioni logiche e metodologie di determinazione e valutazione 18. Il bilancio d'esercizio: contenuto e significati

Chimica

in - Primo anno - Secondo semestre

L'insegnamento vuole fornire allo studente gli strumenti necessari per inquadrare in modo logico e consequenziale, non solamente descrittivo, i principali fenomeni chimici e chimico-fisici correlati ai comportamenti microscopici e macroscopici della materia.

Docente: ***da assegnare***

Struttura atomica: orbitali atomici, atomi polielettronici e sistema periodico; legami chimici (covalente, dativo, ionico, a elettroni delocalizzati e metallico). Relazioni ponderali nelle reazioni chimiche; redox e numero di ossidazione Solidi: solidi metallici, ionici, molecolari e covalenti. Gas: legge del gas perfetto, pressioni parziali Termodinamica. Primo principio: concetti base (lavoro, calore, energia), funzioni di stato energia interna e entalpia, calori specifici. Secondo principo. Entropia: definizione classica ed interpretazione statistica, trasformazioni irreversibili, spontaneità delle trasformazioni (condizioni di equilibrio). Stato liquido, passaggi di stato e diagrammi di stato Equilibrio chimico: costante e leggi dell'equilibrio Proprietà delle soluzioni: misure di concentrazione, legge di Raoult e distillazione, proprieta' colligative, elettroliti. Soluzioni di elettroliti forti e deboli. Acidi e Basi, pH; idrolisi salina; soluzioni tampone. Electtrochimica

Geometria

in - Primo anno - Primo semestre

Il corso ha lo scopo di fornire la conoscenza di argomenti di algebra lineare e geometria necessari per la rappresentazione e trattazione dei problemi ingegneristici.

Docente: ***BRUNO ANDREA***

1. Sistemi lineari: matrice dei coefficienti; somma di matrici e prodotto per scalari; matrici ridotte: algoritmo di Gauss-Jordan. 2. Prodotto righe per colonne di matrici; matrici invertibili; rango di una matrice: il Teorema di Rouché-Capelli. 3. Vettori geometrici. Spazi vettoriali. Sottospazi. Vettori generatori e vettori linearmente indipendenti. 4. Base di uno spazio vettoriale; dimensione; la formula di Grassmann. 5. Applicazioni lineari: nucleo e immagine di un'applicazione lineare. Il Teorema di nullità più rango. 6. Matrice associata a un'applicazione lineare. Diagonalizzazione di operatori lineari. 7. Forme bilineari simmetriche e prodotti scalari. Lunghezze, angoli, ortogonalità. Basi ortogonali e ortonormali. Procedimento di Gram-Schmidt. 8. Forme quadratiche. Teorema spettrale. Diagonalizzazione e classificazione di forme quadratiche su uno spazio vettoriale euclideo. Basi e forma canonica di Sylvester. Prodotto vettoriale e prodotto misto in uno spazio vettoriale euclideo di dimensione 3. 9. Geometria analitica in un piano e in uno spazio euclidei. Equazioni cartesiane

Documento generato da GOMP2012 - www.besmart.it

e parametriche di rette e piani. Fasci propri e impropri di rette e di piani. Determinazione della posizione reciproca di rette e piani attraverso le loro equazioni. Coniche e quadriche

Documento generato da GOMP2012 - www.besmart.it