



Università degli Studi di Enna "Kore"

Facoltà di Ingegneria ed Architettura

Anno Accademico 2017– 2018

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2017/18	ICAR 04-ICAR05		09	Infrastrutture aeronautiche II	72		No	
Classe	Corso di studi			Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
L9	Ingegneria Aerospaziale			Caratterizzante/Base/Affine	Il Anno Primo Semestre		Facoltà di Ingegneria ed Architettura	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Intern o	Affidamento
1	Infrastrutture aeronautiche II	Lezioni frontali / esercitazioni	48	Giovanni Tesoriere giovanni.tesoriere@unikore.it	ICAR 04	PO	Si	Istituzionale
2	Human Factor	Lezioni frontali / esercitazioni	24	Tiziana Campisi tiziana.campisi@unikore.it	ICAR05	RTD	Si	Istituzionale

Prerequisiti

L'allievo dovrà avere conoscenze di base relative alla fisica generale e l'analisi matematica ed aver sostenuto l'esame del modulo di infrastrutture aeronautiche I. Nello specifico costituiscono prerequisiti del corso le nozioni conferite al modulo di infrastrutture aeronautiche I e anche le conoscenze di base della Cinematica e della Dinamica, della Trigonometria e dell'Analisi Matematica con particolare riferimento alla risoluzione delle equazioni differenziali di primo grado. Costituiscono prerequisiti anche le abilità informatiche di base nell'utilizzo di word and excel processors e fogli di calcolo e software di tipo CAD ed utilizzo di free tool COMFAA-FAA.

Propedeuticità

L'esame del modulo di infrastrutture aeronautiche I risulta propedeutico come formalmente deliberato dal Consiglio di Corso di Studi. Inoltre, lo studio approfondito dell'analisi matematica e della fisica generale costituisce un requisito importante per la comprensione del corso.

Gli elementi necessari alla corretta fruizione del corso riguardano infatti i principi generali della meccanica della locomozione dei veicoli e relativi



Università degli Studi di Enna “Kore” Facoltà di Ingegneria e Architettura

concetti basilari di analisi matematica utili per la definizione del moto del vettore aereo in diverse condizioni meccaniche ed ambientali.

Obiettivi formativi

Il corso ha l'obiettivo di formare gli studenti nel campo delle infrastrutture di trasporto aeronautico ed in particolare nel settore della progettazione delle pavimentazioni relative alle infrastrutture aeroportuali e alla scelta dei materiali idonei e i concetti di base relativi alle problematiche connesse allo HUMAN FACTOR. Sarà, inoltre, fornito allo studente un patrimonio di conoscenze concettuali, metodologiche ed operative che gli consentiranno di comprendere le problematiche e le relative risoluzioni nel processo di progettazione di un sedime aeroportuale e a definire il ruolo e le opportunità professionali dell'ingegnere nel settore dell'Ingegneria Aeronautica.

Obiettivo primario del corso è fornire all'allievo le conoscenze di base necessarie alla selezione dei materiali idonei e alla delle pavimentazioni delle infrastrutture aeronautiche e alla risoluzione di base relativa alle problematiche connesse allo HUMAN FACTOR.

Risultati di apprendimento (Descrittori di Dublino):

Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti abilità, conoscenze e competenze:

Conoscenza e capacità di comprensione:

Il corso intende fornire le conoscenze di base per la comprensione, valutazione e gestione infrastrutture di trasporto aereo. Essendo indirizzato ad Allievi Ingegneri Aerospaziali, il corso tratterà le problematiche connesse alla qualità dei sistemi di trasporto aereo in ambito nazionale ed internazionale lato terra/aria sia in relazione sicurezza che agli impatti di tipo ambientale. Con il conseguimento dei crediti formativi lo studente avrà maturato gli elementi fondamentali relativi alla progettazione delle infrastrutture aeronautiche e alla definizione dei principali strumenti di radioassistenza

Conoscenza e capacità di comprensione applicate:

Fornire le conoscenze pratico-progettuali relative al dimensionamento delle pavimentazioni delle infrastrutture aeroportuali e i concetti base dello HUMAN FACTOR.

Autonomia di giudizio:

L'attività tecnico pratica del corso pone gli studenti di fronte alle scelte tipiche della progettazione ingegneristica. Gli studenti dovranno formarsi alla determinazione delle scelte progettuali in campo infrastrutturale, valutare le alternative tecniche (come prescritto dal Regolamento Internazionale ICAO e nazionale ENAC) ed assumere su se stessi la responsabilità della scelta progettuale. Gli studenti dovranno altresì formarsi alla determinazione delle risoluzioni delle problematiche che stanno alla base degli incidenti aerei e alla disciplina dello HUMAN FACTOR.

Abilità comunicative:



Università degli Studi di Enna "Kore" Facoltà di Ingegneria e Architettura

Le esercitazioni progettuali andranno discusse in aula durante le esercitazioni ed i ricevimenti e la giustificazione delle scelte progettuali sarà oggetto dell'esame. Per questa ragione, gli studenti dovranno essere capaci di esporre e difendere le proprie scelte progettuali

Capacità di apprendere:

Il corso prevede che gli studenti, pur avendo alcuni testi principali da cui poter attingere per lo studio, debbano raccogliere informazioni e conoscenze da una molteplicità di fonti che, lezione per lezione, saranno indicate al fine di comporre la propria formazione. Questo aspetto è particolarmente importante nella logica dell'evoluzione della disciplina che richiederà ai futuri ingegneri una continua formazione e specializzazione.

Contenuti e struttura del corso

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	La portanza del terreno di sottofondo e della sovrastruttura Il terreno di sottofondo; La classificazione delle terre il metodo HRB; Il modulo di deformazione E; Indice CBR; Modulo di reazione K; La classificazione FAA; Le correlazioni fra modulo di deformazione ed indice CBR; La portanza minima desiderabile per le pavimentazioni aeroportuali.	Frontale	4h
2	Tipologia delle sovrastrutture aeroportuali Le pavimentazioni di tipo flessibile; Le pavimentazioni di tipo rigido	Frontale	4h
3	I conglomerati bituminosi Caratteristiche degli inerti; Caratteristiche dei bitumi; Progetto del Conglomerato bituminoso; Modalità di verifica delle caratteristiche fisico meccaniche prova Marshall.	Frontale	5h
4	Le prove di portanza della sovrastruttura Le prove di carico su pavimentazione rigide; Le prove di carico su pavimentazioni flessibili.	Frontale	5h



Università degli Studi di Enna “Kore”
Facoltà di Ingegneria e Architettura

5	Fattori che influenzano il dimensionamento di una sovrastruttura Distinzione tra zone critiche e non critiche; Le caratteristiche del traffico aereo; Distribuzione dei carichi; Il carico equivalente su ruota singola.	Frontale	5 h
6	Criteri di valutazione per l'agibilità delle piste Curva standard di classificazione e LCN di una pista; Il metodo ACN – PCN	Frontale	5h
7	Il dimensionamento delle sovrastrutture rigide Generalità sul progetto delle piastre in calcestruzzo; Le teorie classiche sul calcolo della piastra; Criteri di dimensionamento con il metodo LCN – classificazione FAA – metodo del Corps of Engineers – Portland Cement Association. Utilizzo del foglio di calcolo COMFAA per pavimentazioni rigide Analisi di casi studio	Frontale esercitazione	ed 9h
8	Il dimensionamento delle sovrastrutture flessibili Generalità sul progetto delle sovrastrutture flessibili; Criteri di dimensionamento con il metodo LCN – classificazione FAA – metodo del Corps of Engineers Utilizzo del foglio di calcolo COMFAA per pavimentazioni flessibili Analisi di casi studio	Frontale esercitazione	ed 9h
9	I controlli di efficienza previsti dalla normativa I controlli sull'aderenza; I controlli sulla regolarità; Modelli di gestione programmata delle sovrastrutture aeroportuali.	Lezione	2h
1 0	Fattori Umani Generalità: La necessità di tenere conto dei fattori umani; Incidenti attribuibili a fattori umani/all'errore umano; Legge di Murphy. Prestazioni umane e loro limiti: Vista; Udito;Elaborazione dell'informazione; Attenzione e percezione;	Frontale esercitazione	ed 24h



Università degli Studi di Enna “Kore” Facoltà di Ingegneria e Architettura

Memoria; Claustrofobia ed accesso fisico.

Psicologia sociale:

Responsabilità: individuale e di gruppo; Motivazione ed Emotivazione;

Pressione del gruppo; Questioni culturali; Lavoro di squadra; Gestione, supervisione e leadership.

Fattori che influenzano le prestazioni: Idoneità/salute; Stress: domestico e legato al lavoro; Pressione dovuta al tempo ed alle scadenze;

Carico di lavoro: sovraccarico e carico insufficiente: sonno e fatica, turni; Alcol, farmaci, abuso di stupefacenti. Ambiente fisico:

Rumore e fumi; Illuminazione; Clima e temperatura; Movimento e vibrazioni;

Ambiente di lavoro. Compiti: Lavoro fisico; Compiti ripetitivi; Ispezione visiva; Sistemi complessi.

Comunicazione: In e tra squadre; Registrazione e documentazione del lavoro;

Aggiornamento, riqualificazione; Diffusione delle informazioni.

Errore umano: Modelli e teorie dell'errore; Tipologie di errore nei compiti di manutenzione; Implicazioni degli errori (ovvero sia incidenti); Prevenzione e gestione degli errori. Pericoli sul luogo di lavoro:

Riconoscimento e prevenzione dei pericoli;

Gestione delle emergenze

Attività esercitative / Lavoro di gruppo:

Il modulo prevede per la parte di modulo relativo al dimensionamento delle pavimentazioni aeroportuali (6CFU) l'elaborazione di un progetto e di una relazione tecnica da dover discuter durante l'esame finale con PROVA ORALE . Il docente fornirà una dispensa con la procedura di redazione del progetto e della relativa scheda tecnica.

Attività esercitative / Lavoro di gruppo:

Il corso prevede lo svolgimento di una esercitazione pratica di progettazione nel campo degli infrastrutture aeroportuali . Le esercitazioni devono essere svolte singolarmente da ogni allievo. A ciascun di essi sarà assegnato una tipologia di terreno relativo all'area oggetto di esame da dover caratterizzare e su cui implementare il dimensionamento di pavimentazioni di tipo rigido e flessibile e su cui adottare gli opportuni criteri di stabilizzazione delle terre di sottofondo .Specifiche modalità di ricevimento e di supporto a distanza sono previste per gli studenti non frequentanti o lavoratori. Essendo distribuite durante il corso a valle della discussione teorica dei metodi progettuali e delle scelte tecniche ingegneristiche, le esercitazioni guidano l'allievo nell'elaborazione della parte tecnica di un progetto preliminare e definitivo. Le esercitazioni dovranno contenere almeno il seguente elenco minimo degli elaborati:



Università degli Studi di Enna “Kore” Facoltà di Ingegneria e Architettura

- Relazione tecnico-illustrativa
- Elaborato di calcolo attraverso software free COMFAA
- Planimetria di inquadramento delle SEDIME AEROPORTUALE con definizione delle aree CRITICHE E NON CRITICHE – Scala indicativa: 1:10000
- Planimetria di inquadramento delle SEDIME AEROPORTUALE con definizione delle TIPOLOGIE DI PAVIMENTAZIONE – Scala indicativa: 1:10000
- Quaderno delle sezioni – Scala indicativa: 1:10000
- Particolari costruttivi DEI PACCHETTI DI PAVIMENTAZIONE

Testi di riferimento e materiale didattico

Le lezioni frontali seguono abbastanza fedelmente la struttura dei seguenti testi che possono essere utilizzati dagli studenti come riferimento per gli argomenti inerenti gli acquedotti, le reti di drenaggio urbano e le esercitazioni numeriche:

- Di Mascio, Domenichini, Ranzo, Infrastrutture aeroportuali, EDIZIONI INGEGNERIA 2000
- G. Tesoriere - Strade, Ferrovie Aeroporti Vol.2 e 3 – UTET edizione, Roma 2000.
- TTS – Integrated Training System, Module 9 Human Factors for EASA PART 66 – Licence Category B1 and B2.
- Regolamento per la Costruzione e l'esercizio degli aeroporti ENAC
- Annesso 14 ICAO

Le minute delle lezioni frontali e le guide alle esercitazioni saranno rese disponibili durante il corso, di norma con qualche giorno d'anticipo rispetto alla lezione stessa

Modalità di accertamento delle competenze

Dal momento che la discussione delle esercitazioni progettuali è parte fondamentale della verifica finale, il completamento delle esercitazioni rappresenta un prerequisito per l'ammissione all'esame. Gli elaborati delle esercitazioni progettuali, secondo l'elenco sopra riportato, devono essere consegnate in formato cartaceo ed elettronico almeno una settimana prima della data di avvio dell'appello d'esami a cui lo studente intende partecipare. La consegna può avvenire anche tramite E-mail.

Per quanto concerne la parte di modulo (3CFU) relativa allo Human Factor il modulo prevede una PROVA SCRITTA ed una ORALE. La prova orale permetterà di valutare le conoscenze teoriche acquisite dallo studente e le abilità comunicative maturate. La prova scritta risulterà complementare



Università degli Studi di Enna “Kore” Facoltà di Ingegneria e Architettura

all’acquisizione della licenza di MANUTENTORE AERONAUTICO LMA (EASA PART 66)

Durante la prova scritta, lo studente dovrà rispondere a quesiti sia a risposta multipla che aperta su argomenti del modulo di Human Factor (20 domande a risposta multipla e 2 a risposta libera). La prova dura indicativamente 2h.

I fogli per l’esecuzione della prova saranno forniti dal docente.

Il docente, indicativamente entro 3-4 giorni, pubblicherà gli esiti della prova scritta con l’elenco degli studenti ammessi alla prova orale.

La prova orale si basa su un colloquio sull’intero programma del corso (ovvero su una parte di esso – specificare).

La valutazione della prova scritta è costituita da un giudizio di idoneità che consente l’accesso alla prova orale (ovvero la valutazione della prova scritta costituisce non più del 30% della valutazione complessiva).

La verifica delle conoscenze tecniche apprese dagli allievi si svolgerà attraverso un colloquio orale individuale la cui durata è indicativamente pari a 30-45 minuti. Il colloquio finale discuterà gli elaborati delle esercitazioni svolte (20% della valutazione) e gli aspetti teorici della disciplina discussi durante il corso e riportati nella presente scheda nella sezione Contenuti (50% della valutazione).

In particolare la discussione delle esercitazioni sarà sviluppato simulando la procedura di validazione dei progetti tecnici prevista dal ANNESSO 14 ICAO e al REGOLAMENTO per la costruzione e l’esercizio degli aeroporti ENAC e verterà sui seguenti elementi:

- Scelte progettuali e layout delle opere progettate in relazione ai requisiti funzionali previsti in progetto
- Giustificazione delle scelte progettuali e tecnologiche e discussione dei calcoli di dimensionamento effettuati
- Discussione degli elaborati grafici sviluppati e delle scelte tecnologiche adottate per le opere in progetto

Le domande sugli aspetti teorici della disciplina riguarderanno metodi di dimensionamento, scelte costruttive, analisi dell’area e dei dati anemometrici, aspetti connessi alla scelta dell’aeromobile critico in termini di peculiarità tecniche e costruttive, come meglio dettagliati nel programma del corso.

Il colloquio si intende superato, con la votazione di 18/30, quando lo studente dimostra:

- minime conoscenze tecniche di base sugli aspetti progettuali e tecnologici dei sedimi aeroportuali ;minime conoscenze relative allo Human Factor applicato al settore aeronautico;
- capacità di autonoma applicazione dei metodi progettuali in relazione a semplici problemi di dimensionamento dei sedimi aeroportuali e capacità di analisi delle principali definizioni tecniche relative allo Human Factor e agli incidenti aerei
- capacità di applicazione delle conoscenze acquisite per formulare semplici valutazioni di funzionalità dei sedimi aeroportuali in relazione a fissati pre-requisiti prestazionali/progettuali e semplici valutazioni delle casistiche di incidentalità aerea.

Il voto di 30/30, con eventuale lode, è assegnato quando lo studente dimostra:

- piena conoscenza degli aspetti tecnici e tecnologici connessi con la progettazione, realizzazione e gestione delle pavimentazioni dei sedimi aeroportuali e piena conoscenza degli aspetti normativi e tecnici legati allo Human Factor del settore aeronautico .



Università degli Studi di Enna "Kore" Facoltà di Ingegneria e Architettura

- autonoma applicazione dei criteri e metodi di dimensionamento acquisiti anche in relazione a problemi infrastrutturali complessi; autonoma applicazione dei criteri e metodi della gestione degli incidenti aerei e dello Human Factor.
- capacità di autonoma elaborazione di giudizi tecnici basati sulle conoscenze acquisite anche in relazione alla risoluzione di problemi di scelta dei materiali costituenti le diverse tipologie di pavimentazione da progettare presso le infrastrutture aeroportuali esistenti ed autonoma elaborazione di giudizi sulle conoscenze acquisite in termini di gestione degli incidenti aerei.

Orari di lezione e date di esame

Gli orari di lezione saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio delle lezioni nella sezione "Calendario lezioni"

Le date di esami saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio della sessione d'esami nella sezione "Esami"

Gli orari di lezione saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio delle lezioni:

<https://www.unikore.it/index.php/ingegneria-aerospaziale-rattivita-didattiche/calendario-lezioni>

Le date di esami saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio della sessione d'esami:

<https://www.unikore.it/index.php/ingegneria-aerospaziale-esami/calendario-esami>

Modalità e orari di ricevimento

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

<https://www.unikore.it/index.php/ing-aerospaziale-persone/docenti-del-corso/itemlist/category/1717-prof-tesoriere-giovanni>

<https://www.unikore.it/index.php/ing-aerospaziale-persone/docenti-del-corso/itemlist/category/2571-prof-campisi-tiziana>

Il ricevimento per gli studenti in corso e fuori corso sarà effettuato il Mercoledì dalle 10:00 alle 12:00 ed il Giovedì dalle 15:00 alle 16:00