



# Università degli Studi di Enna "Kore"

## Facoltà di Ingegneria ed Architettura

Anno Accademico 2020– 2021

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2020/21	ICAR 04		12	<b>Infrastrutture Aeronautiche</b>	96		No	
Classe	Corso di studi			Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
L9	Ingegneria Aerospaziale			Affine	ANNUALE		Facoltà di Ingegneria ed Architettura	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
no	no	Lezioni frontali / esercitazioni	96	Giovanni Tesoriere giovanni.tesoriere@unikore.it	ICAR 04	PO	Si	Istituzionale

### Prerequisiti

L'allievo dovrà avere conoscenze di base relative alla fisica generale e l'analisi matematica. Nello specifico costituiscono prerequisiti del corso 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 processors e fogli di calcolo e software di tipo CAD.

### Propedeuticità

Non vi sono insegnamenti propedeutici come formalmente deliberato dal Consiglio di Corso di Studi. Pur non essendo formalmente richiesta alcuna propedeuticità, 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 concetti basilari di analisi matematica utili per la definizione del moto del vettore aereo in diverse condizioni meccaniche ed ambientali.



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

## 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 infrastrutture relative ai vettori aerei. 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 all'analisi dei principali sistemi di Trasporto aereo e alla di progettazione di un sedime aeroportuale e a definire il ruolo e le opportunità professionali dell'ingegnere nel settore dell'Ingegneria Aeronautica.

## 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 infrastrutture di trasporto aereo con riferimento alle manovre di atterraggio e decollo, degli impatti ambientali e di sicurezza

### 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.

### Abilità comunicative:

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:



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

Il corso prevede che gli studenti, pur avendo alcuni test 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

### Lezioni frontali:

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	<b>Generalità sul trasporto aereo</b> <i>Definizione del trasporto aereo</i> <i>Il trasporto aereo nel mondo</i>	Frontale	2h
2	<b>Evoluzione delle infrastrutture aeroportuali</b> <i>Composizione di un'infrastruttura aeroportuale (air side and land side)</i> <i>Analisi anemometrica</i> <i>Orientamento delle piste di volo</i>	Frontale	6h
3	<b>Calcolo orientamento pista di volo</b>	Esercitazione	2h
3	<b>Compatibilità aeromobili-aeroporto</b>	Frontale	2h
4	<b>Sistemi di classificazione degli aeroporti</b>	Frontale	2h
5	<b>La scelta del sito</b>	Frontale	2h
	<b>Progettazione sedime aeroportuale</b>	Esercitazione	2h
6	<b>Le superfici libere da ostacoli</b>	Frontale	2h
7	<b>Stima delle superfici libere da ostacoli</b>	Esercitazione	2h
8	<b>Lo spazio aereo e le carte aeronautiche</b>	Frontale	2h
9	<b>Le piste di volo</b> <i>Determinazione della lunghezza di pista in decollo</i> <i>Distanze di decollo dichiarate</i> <i>I diagrammi di prestazione e payload range</i> <i>Determinazione della lunghezza di pista in atterraggio</i> <i>Caratteristiche fisiche delle piste di volo</i> <i>Striscia di sicurezza CGA e RESA</i>	Frontale	6h



10	<b>Progettazione di strip, CGA e RESA</b>	Esercitazione	2h
11	<b>Circolazione a terra degli aeromobili</b> <i>Raggi delle curve planimetriche</i> <i>Distanze di separazione</i> <i>Raccordi di ingresso e uscita pista</i> <i>Criteri di dimensionamento delle vie di circolazione</i> <i>Allargamenti in curva</i>	Frontale	4h
12	<b>Progettazione allargamenti in curva</b>	Esercitazione	2h
13	<b>Piazzali di sosta degli aeromobili</b>	Frontale	2h
14	<b>Progettazione area di sosta sedime aeroportuale</b>	Esercitazione	2h
15	<b>Le aree terminali</b>	Frontale	2h
16	<b>Eliporti</b>	Frontale	2h
17	<b>La segnaletica e gli aiuti visivi</b>	Frontale	2h
18	<b>Progettazione segnaletica aeroportuale</b>	Esercitazione	2h
19	<b>I drenaggi aeroportuali</b>	Frontale	2h
20	<b>La portanza del terreno di sottofondo e della sovrastruttura</b> 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	6h
21	<b>Caratterizzazione dei terreni di sottofondo e stabilizzazione</b>	Esercitazione	2h
22	<b>Tipologia delle sovrastrutture aeroportuali</b> Le pavimentazioni di tipo flessibile Le pavimentazioni di tipo rigido	Frontale	4h
23	<b>I conglomerati bituminosi</b> Caratteristiche degli inerti Caratteristiche dei bitumi Progetto del Conglomerato bituminoso	Frontale	4h



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

	Modalità di verifica delle caratteristiche fisico meccaniche prova Marshall.		
24	<b>Le prove di portanza della sovrastruttura</b> Le prove di carico su pavimentazione rigide; Le prove di carico su pavimentazioni flessibili.	Frontale	4h
25	<b>Fattori che influenzano il dimensionamento di una sovrastruttura</b> Distinzione tra zone critiche e non critiche; Le caratteristiche del traffico aereo; Distribuzione dei carichi; Il carico equivalente su ruota singola.	Frontale	4h
26	<b>Calcolo MTOW, carico equivalente su ruota singola e carico su gamba di forza</b>	Esercitazione	2h
27	<b>Criteri di valutazione per l'agibilità delle piste</b> Curva standard di classificazione e LCN di una pista; Il metodo ACN – PCN	Frontale	2h
28	<b>Calcolo ACN-PCN sedime aeroportuale di progettazione</b>	Esercitazione	2h
29	<b>Il dimensionamento delle sovrastrutture rigide</b> 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	4h
30	<b>Progettazione di una pavimentazione rigida aeroportuale</b>	Esercitazione	2h
31	<b>Il dimensionamento delle sovrastrutture flessibili</b> 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	4h
32	<b>Progettazione di una pavimentazione rigida aeroportuale</b>	Esercitazione	2h
32	<b>I controlli di efficienza previsti dalla normativa</b>	Frontale	4h



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

I controlli sull'aderenza;  
I controlli sulla regolarità;  
Modelli di gestione programmata delle sovrastrutture aeroportuali.

### Attività esercitative / Lavoro di gruppo:

Il corso prevede lo svolgimento di una esercitazione pratica di progettazione nel campo degli infrastrutture aeroportuali afferente alla progettazione di un sedime aeroportuale e il dimensionamento delle rispettive pavimentazioni .

Le esercitazioni devono essere svolte singolarmente da ciascuno studente. A ciascun studente sarà assegnato un'area del contesto siciliano sul quale saranno sviluppate tutte le esercitazioni richieste dal corso.

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:

- Inquadramento generale dell'area e coni ottici
- Analisi anemometrica e valutazione del QFU (orientamento delle piste)
- Relazione tecnica di dimensionamento
- Planimetria di inquadramento delle SEDIME AEROPORTUALE – Scala indicativa: 1:10000
- Tavola dei coni ottici e degli ingombri delle aree air side e land side – Scala indicativa: 1:10000
- Planimetria e sezioni delle SUPERFICI LIBERE OSTACOLI - Scala indicativa: 1:50.000/1:10000
- Planimetria delle superfici di sicurezza e definizione di TORA-TODA-ASDA– Scala indicativa: 1:10000
- Profilo piano altimetrico relativo alla sezione della linea di mezzera della pista Scala indicativa: 1:10000
- Planimetrie e sezioni trasversali della pista di volo Scala indicativa: 1:10000
- Planimetria di inquadramento dell'APRON e disposizione degli stalli – Scala indicativa: 1:10.000
- Planimetria di inquadramento DELLA RADIOASSISTENZA – Scala indicativa: 1:10.000
- Planimetria di inquadramento e particolari costruttivi della SEGNALETICA ORIZZONTALE – Scala indicativa: 1:10.000
- Planimetria di inquadramento e particolari costruttivi della SEGNALETICA LUMINOSA – Scala indicativa: 1:10.000
- Particolari costruttivi dell'allargamento in curva ,della segnaletica e degli stalli Scala indicativa: 1:1000
- Elaborato di calcolo per il dimensionamento delle sovrastrutture 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
- 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:

- Regolamento per la Costruzione e l'esercizio degli aeroporti ENAC
- Annesso 14 ICAO
- Di Mascio, Domenichini, Ranzo, Infrastrutture aeroportuali, EDIZIONI INGEGNERIA 2000
- G. Tesoriere - Strade, Ferrovie Aeroporti Vol.2 e 3 – UTET edizione, Roma 2000.

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.

La verifica delle conoscenze tecniche apprese dagli allievi si svolgerà attraverso una prova in itinere facoltativa ed intermedia ed un colloquio orale individuale la cui durata è indicativamente pari a 30-45 minuti.

La prova in itinere consisterà nella redazione parziale del progetto e nella sua discussione contemplando i punti da 1 a 14 degli argomenti del presente modulo .

Il colloquio finale discuterà gli elaborati delle esercitazioni svolte (50% 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 ;
- capacità di autonoma applicazione dei metodi progettuali in relazione a semplici problemi di dimensionamento dei sedimi aeroportuali
- capacità di applicazione delle conoscenze acquisite per formulare semplici valutazioni di funzionalità dei sedimi aeroportuali in relazione a fissati pre-requisiti prestazionali/progettuali.

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





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

- piena conoscenza degli aspetti tecnici e tecnologici connessi con la progettazione, realizzazione e gestione dei sedimi aeroportuali
- autonoma applicazione dei criteri e metodi di dimensionamento acquisiti anche in relazione a problemi infrastrutturali complessi;
- capacità di autonoma elaborazione di giudizi tecnici basati sulle conoscenze acquisite anche in relazione alla risoluzione di problemi di gestione di infrastrutture aeroportuali esistenti.

### 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-programmi-insegnamenti/anno-accademico-2017-2018/a-a-2017-2018-i-anno>

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>

Il ricevimento per gli studenti in corso e fuori corso sarà effettuato il Martedì dalle 15:00 alle 17:00 ed il Giovedì dalle 15:00 alle 17:00

### Note

Nessuna.