



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università di PISA
<b>Nome del corso in italiano</b> RD	Ingegneria Aerospaziale( <i>IdSua:1556428</i> )
<b>Nome del corso in inglese</b> RD	Aerospace Engineering
<b>Classe</b>	LM-20 - Ingegneria aerospaziale e astronautica RD
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b> RD	italiano, inglese
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b> RD	<a href="http://www.ing.unipi.it">http://www.ing.unipi.it</a>
<b>Tasse</b>	Pdf inserito: <a href="#">visualizza</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale

## Referenti e Strutture

<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	GALATOLO Roberto
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE

### Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	CAMARRI	Simone	ING-IND/06	PA	1	Caratterizzante
2.	CHIARELLI	Mario Rosario	ING-IND/04	PA	1	Caratterizzante
3.	D'AGOSTINO	Luca	ING-IND/07	PO	1	Caratterizzante
4.	DENTI	Eugenio	ING-IND/03	PA	1	Caratterizzante
5.	LAZZERI	Luigi	ING-IND/04	PO	1	Caratterizzante
6.	MENGALI	Giovanni	ING-IND/03	PO	1	Caratterizzante
7.	QUARTA	Alessandro Antonio	ING-IND/03	PO	1	Caratterizzante

**Rappresentanti Studenti**ARDILLO MAURO m.ardillo@studenti.unipi.it  
MANCONI FEDERICO f.manconi@studenti.unipi.it**Gruppo di gestione AQ**MAURO ARDILLO  
DANIELE FANTERIA  
FRANCESCA NANNELLI  
FABRIZIO PAGANUCCI  
ALESSANDRO QUARTA  
MARIA VITTORIA SALVETTI**Tutor**Eugenio DENTI  
Roberto GALATOLO  
Gianpietro DI RITO  
Luca D'AGOSTINO  
Giovanni MENGALI  
Luigi LAZZERI**Il Corso di Studio in breve**

27/05/2019

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale si propone di formare una figura professionale specialistica nel settore, capace di operare con efficacia nella progettazione e nella gestione di complessi sistemi che operano all'interno (aeronautici) o all'esterno (spaziali) dell'atmosfera. Tale obiettivo viene perseguito fornendo un'approfondita preparazione nelle discipline aerospaziali ed una capacità  $\frac{1}{2}$  progettuale e gestionale di sistema. Il corso di Laurea Magistrale  $\frac{1}{2}$  è strutturato in due curricula: aeronautico e spaziale. A sua volta, il curriculum aeronautico presenta tre indirizzi distinti: Meccanica del volo, Strutture, Aerodinamica. Il curriculum spaziale offre un percorso di studi in lingua inglese, fruibile sia da studenti italiani che stranieri (MSSE - Master of Science in Space Engineering). L'attività  $\frac{1}{2}$  didattica si basa su lezioni ed esercitazioni teoriche le quali, in alcuni casi, hanno un risvolto pratico attraverso esperienze effettuate nei vari laboratori della sede aerospaziale del dipartimento di afferenza del Corso di Studio. Inoltre, in alcuni periodi dell'anno accademico possono essere proposti dei seminari integrativi svolti da esperti italiani e stranieri. Infine, sono attivi accordi di collaborazione con enti esterni che permettono lo svolgimento di attività  $\frac{1}{2}$  di ricerca comuni e l'esecuzione di stage di studenti del Corso di Studio per lo svolgimento del lavoro di tesi.



QUADRO A1.a  
RAD

**Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)**

05/04/2019

L'Università di Pisa è attualmente impegnata da una profonda evoluzione, innescata dalla pubblicazione del D.M. 270/04, incentrata su innovativi processi di autonomia, di responsabilità e di qualità. L'attuazione di tali processi, dipende anche dalla possibilità di realizzare una più efficace integrazione tra università e apparato produttivo. L'autonomia didattica si sta indirizzando verso alcuni obiettivi di sistema, come il ridurre e razionalizzare il numero dei corsi di laurea e delle prove d'esame, migliorare la qualità e la trasparenza dell'offerta e il rapportarsi tra progettazione e analisi della domanda di conoscenze e competenze espressa dai principali attori del mercato del lavoro, come elemento fondamentale per la qualità e l'efficacia delle attività cui l'università è chiamata. Si è chiesto ai consessi l'espressione di un parere circa l'ordinamento didattico del corso in Ingegneria aerospaziale. Il fatto che l'Università di Pisa abbia privilegiato nel triennio la formazione di base spostando al secondo livello delle lauree magistrali numerosi indirizzi specialistici che potranno coprire alcune esigenze di conseguimento di professionalità specifiche per determinati settori, è stato giudicato positivamente sottolineando anche che, oltre all'attenzione posta alla formazione di base, positivi sono sia la flessibilità curricolare che l'autonomia e la specificità della sede universitaria, che mostra in questo contesto tutte le eccellenze di cui è depositaria.

Il corso di studio, in previsione del riesame annuale, nell'intento di verificare e valutare gli interventi mirati al miglioramento del corso stesso effettuerà nuove consultazioni con le organizzazioni maggiormente rappresentative nel settore di interesse.

QUADRO A1.b

**Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)**

27/05/2019

Le parti interessate sono molteplici e dislocate sul territorio nazionale e a livello internazionale. Le azioni di consultazione sono principalmente svolte sotto la responsabilità del Presidente del CdS e dell'intero Consiglio. Tali consultazioni avvengono sistematicamente nelle seguenti occasioni.

**ORGANIZZAZIONI DI SEMINARI E LEZIONI:** nell'a.a. in corso sono stati organizzati i seguenti seminari e lezioni in aula:

- 1) Galileo: il nuovo GPS Europeo, Ing. Marco Falcone, direttore del GALILEO System Office, ESA (European Space Agency), Noordwijk (The Netherlands);
- 2) The launch of the BepiColombo space mission and the exploration of Mercury, Pierre HENRI & Luca BUCCIANTINI, LPC2E, CNRS, Orléans, France;
- 3) Lezioni di approfondimento nel corso di Complementi di Fluidodinamica e Turbolenza, tenute dal Prof. Henrik Alfredsson del Royal Institute of Technology (KTH), Stoccolma, Svezia.

**ORGANIZZAZIONE DI VISITE DIDATTICHE:** nell'a.a. in corso sono state organizzate visite didattiche tecniche presso la ditta SITAEL, la base della 46a Brigata Aerea presso l'Aeroporto Militare di Pisa. L'organizzazione di seminari e visite didattiche è proposta su iniziativa dei singoli docenti e supportata dal Consiglio di Corso di Studio.

**ACCORDI DI COLLABORAZIONE CON ENTI ESTERNI:** Sono attivi accordi di collaborazione con enti esterni che permettono lo svolgimento di attività di ricerca comuni e l'esecuzione di stage di studenti del Corso di Laurea per lo svolgimento del lavoro di tesi. Al momento sono attivi accordi con: Mecaer Aviation Group, Continental Automotive Italy, Pontlab, Leonardo, Dallara Automobili, Intermarine, Sigma Ingegneria, General Impianti, Drass Energy, Air Italy, Provincia Autonoma di Trento, Scuola Superiore degli studi Universitari e Perfezionamento Sant'Anna, Dana Italia, Insis, MBDA Italia, IDS Ingegneria dei Sistemi, Ducati Motor Holding, FEMTO ENGINEERING, DIENG, Segula Technologies, Baker Hughes GE Company, Thales Alenia Space Italia, PSP ITALIA, FCA ITALY, Sky Eye Systems, Sitael, Aerospazio Tecnologie. La relativa documentazione è disponibile presso la Segreteria Didattica del Dipartimento.

**CONTATTI CON RELATORI ESTERNI DI TESI DI LAUREA:** Numerose tesi di Laurea Magistrale vengono svolte in aziende, università o enti esterni. Il Corso di Laurea raccoglie ed analizza (quando disponibili) le valutazioni scritte dei referenti esterni degli studenti che svolgono la propria tesi di laurea all'esterno dell'Ateneo. Inoltre, la discussione/conclusione del lavoro di tesi fornisce l'occasione di confronto con i relatori esterni per una valutazione dell'adeguatezza della formazione fornita dal corso di studio alle esigenze dei vari portatori di interesse. Nell'a.a. in corso sono state discusse tesi di Laurea con relatori appartenenti ai seguenti enti: Mecaer Aviation Group, Leonardo, Ducati, Aerospazio Tecnologie, Ferrari, Qinetiq, University of Brighton, General Electric, Airbus, Piaggio, NASA Jet Propulsion Laboratory, University of Texas at Dallas, EPFL, San Diego State University, TU Dresden, TU Delft, SITAEL, Dieng, Siemens, Sigma Ingegneria, Baker Hughes GE Company, Sky Eye Systems, University of Cambridge, Massachusetts Institute of Technology, Università di Stoccarda.

QUADRO A2.a

RAD

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

### Ingegneri aerospaziali e astronautici, energetici e meccanici

**funzione in un contesto di lavoro:**

Progettazione di impianti, sistemi e strutture in campo aerospaziale, meccanico e dell'ingegneria industriale più in generale. Sviluppo tecnologico e sperimentazione in campo aerospaziale e nelle discipline caratterizzanti l'ingegneria aerospaziale.

**competenze associate alla funzione:**

Solida formazione nelle materie di base dell'ingegneria, unita ad approfondite competenze e ad un'elevata specializzazione nelle discipline caratterizzanti l'ingegneria aerospaziale.

**sbocchi occupazionali:**

I laureati Magistrali in Ingegneria Aerospaziale potranno esplicare la propria attività nelle industrie aeronautiche e spaziali, in enti pubblici e privati per la sperimentazione in campo aerospaziale; in aziende di trasporto aereo; in enti per la gestione del traffico aereo; nell'aeronautica militare; in industrie per la produzione di macchine ed apparecchiature dove sono rilevanti l'aerodinamica e le strutture leggere. Infine per la particolare formazione didattica predisposta, nell'industria meccanica in generale con specifico riferimento al settore della progettazione.

I laureati magistrali possono accedere alle scuole di dottorato in ingegneria e in discipline scientifiche, per il successivo ingresso nella carriera universitaria come docenti/ricercatori. I laureati magistrali possono lavorare in ambito universitario anche come tecnici laureati.

QUADRO A2.b

RAD

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

05/04/2019

Il candidato che ha acquisito CFU nei seguenti settori scientifico disciplinari sotto riportati soddisfa i requisiti curriculari:  
SSD Gruppo 1 [MAT/02], [MAT/03], [MAT/05], [MAT/06], [MAT/07], [MAT/08], [MAT/09], [SECS-S/02] almeno 36,  
SSD Gruppo 2 [FIS/01], [ING-INF/01], [CHIM/07], [ING-IND/21], [ING-IND/22] almeno 30,  
SSD Gruppo 3 [ING-IND/15] almeno 6,  
SSD Gruppo 4 [ING-IND/04], [ING-IND/05], [ING-IND/06], [ING-IND/07] almeno 36,  
SSD Gruppo 5 [ICAR/08] almeno 12,  
per un totale di almeno 120 CFU.

E' richiesto, inoltre, il possesso di una conoscenza della lingua Inglese di livello non inferiore al B2 del Quadro Comune Europeo di riferimento per le Lingue. Le conoscenze di cui sopra sono soggette a verifica; potranno essere dispensati dalla verifica gli studenti che esibiscano una certificazione idonea.

È prevista in ogni caso la verifica della preparazione personale; le modalità di verifica potranno essere indicate nel regolamento didattico del CdS.

27/05/2019

Il Consiglio di Corso di Laurea ha deliberato (verbale della seduta del 17/05/2012 e Delibera n.10 del 09/12/2014) che tutti i candidati in possesso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale conseguita in Italia (presso una Università o Politecnico), vengano iscritti alla Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale presso l'Università di Pisa senza debiti formativi. Dall'a.a. 2018/19 è richiesto, inoltre, il possesso di una conoscenza della lingua Inglese di livello non inferiore al B2 del Quadro Comune Europeo di riferimento per le Lingue.

Le conoscenze di cui sopra sono soggette a verifica; potranno essere dispensati dalla verifica gli studenti che esibiscano una certificazione idonea.

Una Commissione Interna di Valutazione (commissione CIV) valuta la richiesta di ammissione e la corrispondente documentazione. In particolare, la CIV, composta da due o più docenti, ha il compito di:

- 1) esaminare le domande di ammissione,
- 2) valutare i curricula dei candidati,
- 3) verificare il possesso dei requisiti curriculari e personali, incluso quello relativo alla lingua inglese,
- 4) proporre al CDS l'ammissione o la non ammissione del candidato,
- 5) indicare le eventuali modalità per l'ottenimento dei requisiti curriculari mancanti.

In caso di candidato con titolo acquisito all'estero, la CIV valuta i requisiti curriculari sulla base della durata temporale dei singoli insegnamenti e dei programmi dei relativi esami sostenuti.

05/04/2019

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale si propone di formare una figura di alto livello scientifico e professionale in grado di:

- comprendere e risolvere problemi ingegneristici complessi e multidisciplinari;
- ideare, progettare, sperimentare e gestire dispositivi e sistemi aeronautici e spaziali;

sulla base di una solida ed ampia conoscenza delle discipline fisico-matematiche di base e delle discipline scientifiche e tecnologiche proprie dell'ingegneria aerospaziale. Inoltre il laureato dovrà essere in grado di comprendere la documentazione scientifica e tecnica del settore in lingua inglese e comunicare efficacemente nella stessa lingua. Più specificatamente, partendo dalla base di conoscenza acquisita con la laurea triennale in ingegneria aerospaziale, nel percorso formativo vengono trattati in modo approfondito gli aspetti scientifici e tecnologici dell'ingegneria aerospaziale nei campi delle strutture, dell'aerodinamica, della propulsione, dei comandi e controlli di volo per poi sviluppare le metodologie di progetto e di gestione di sistema. Sono offerti due curricula specifici, uno aeronautico ed uno spaziale, quest'ultimo con lezioni tenute in lingua inglese. Il curriculum aeronautico intende formare laureati qualificati per svolgere attività di ricerca, progettazione e sperimentazione nei settori delle strutture, della fluidodinamica e della meccanica del volo degli aeromobili; quello spaziale nei settori della propulsione, delle strutture e della meccanica del volo dei veicoli spaziali.

Le aree di riferimento del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale sono pertanto, con riferimento ai pertinenti ambiti disciplinari, le seguenti:

- Meccanica del Volo (ING-IND/03)
- Costruzioni e Strutture Aerospaziali (ING-IND/04)
- Impianti e Sistemi Aerospaziali (ING-IND/05)
- Fluidodinamica (ING-IND/06)
- Propulsione Aerospaziale (ING-IND/07)

Il Corso di Laurea Magistrale è poi completato da un'importante attività individuale in cui le conoscenze e le metodologie acquisite sono ulteriormente sviluppate e finalizzate alla risoluzione di problemi progettuali o di ricerca applicata nelle due aree aeronautica e spaziale.

La Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale può essere conferita a studenti che abbiano dimostrato conoscenze e capacità di comprensione che estendono e/o rafforzano quelle tipicamente associate al primo ciclo e consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca. In particolare, dovranno:

Per ambedue i curricula:

Conoscere i metodi di analisi delle strutture aerospaziali sotto l'azione di carichi statici e dinamici.  
Conoscere gli elementi fondamentali per l'analisi e la progettazione dei sistemi di controllo dei velivoli e dei satelliti.

Possedere le conoscenze relative al comportamento meccanico dei materiali, alla progettazione affidabilistica, all'ottimizzazione ed alla progettazione integrata delle macchine.

Per il curriculum aeronautico:

Conoscere approfonditamente l'aerodinamica necessaria al progetto di un aeromobile.

Conoscere le equazioni e gli aspetti fisici fondamentali della meccanica del volo dei velivoli ad ala fissa.

<p><b>capacità di comprensione</b></p>	<p>Conoscere le metodologie di progetto degli aeromobili, attraverso l'integrazione delle conoscenze di meccanica del volo, aerodinamica e strutture.</p> <p>Inoltre, i laureati avranno ottenuto ulteriori conoscenze complementari nei campi delle strutture, della fluidodinamica e della meccanica del volo, sulla base dell'orientamento scelto e degli esami liberi.</p> <p>Per il curriculum spaziale</p> <p>Conoscere i metodi di progetto delle piattaforme satellitari e degli strumenti imbarcati.</p> <p>Conoscere le equazioni e gli aspetti fisici fondamentali della meccanica del volo dei veicoli spaziali.</p> <p>Conoscere le basi della termo-fluidodinamica per la comprensione del funzionamento e la progettazione di endoreattori chimici.</p> <p>Conoscere le basi della fisica dei plasmi per la comprensione del funzionamento e la progettazione di endoreattori elettrici (nel caso di opzione per l'insegnamento libero di Electric Propulsion I)</p>
<p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b></p>	<p>La capacità di applicare la conoscenza e la comprensione di argomenti di livello universitario elevato viene raggiunta attraverso l'elaborazione di progetti e l'utilizzo esteso di laboratori e tecniche di simulazione. Inoltre, attraverso l'opportunità di svolgere la tesi di laurea magistrale all'interno delle imprese o come lavori che si collocano in progetti di ricerca, il laureando consegue conoscenze inerenti agli aspetti applicativi dei suoi studi, già introdotti mediante le sessioni di esercitazione e laboratorio. In particolare i laureati dovranno dimostrare:</p> <p>Per ambedue i curricula:</p> <p>Capacità di utilizzare pacchetti software di analisi dinamica e di progettazione di sistemi di controllo in ambito aerospaziale.</p> <p>Capacità di eseguire verifiche strutturali di componenti aerospaziali con mezzi analitici e numerici.</p> <p>Capacità di eseguire il progetto completo di una macchina anche con l'ausilio di pacchetti di progettazione assistita dal calcolatore.</p> <p>Per il curriculum aeronautico</p> <p>Capacità di utilizzare le metodologie numeriche e sperimentali per il calcolo delle caratteristiche aerodinamiche di un aeromobile</p> <p>Capacità di eseguire lo studio delle prestazioni classiche di un velivolo, effettuare il progetto aeromeccanico preliminare della macchina.</p> <p>Capacità di eseguire il progetto preliminare e del progetto di dettaglio degli aspetti significativi di un aeromobile.</p> <p>Per il curriculum spaziale</p> <p>Capacità di applicazione delle metodologie apprese per lo studio delle manovre orbitali.</p> <p>Capacità di analizzare, progettare, testare ed integrare un sistema propulsivo chimico.</p> <p>Capacità di analizzare, progettare, testare ed integrare un sistema propulsivo elettrico (nel caso di opzione per l'insegnamento libero di Electric Propulsion II).</p> <p>Capacità di eseguire una progettazione preliminare di un veicolo spaziale sulla base di specifiche di missione, nonché di gestire i progetti spaziali secondo le metodologie correnti (esempio: progetti ESA).</p>

QUADRO A4.b.2

**Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio**

### Ingegneria Aeronautica - Strutture

#### Conoscenza e comprensione

Quest'area di apprendimento fornisce conoscenze e capacità di comprensione nell'area dell'ingegneria aeronautica e più specificatamente nel settore delle costruzioni aeronautiche. Essa riguarda la conoscenza e comprensione dei seguenti aspetti principali:

- definizione dell'architettura di un velivolo e suo progetto concettuale, nel soddisfacimento dei requisiti espressi nelle specifiche di prestazioni operative e di sicurezza del volo;
- conoscenza e valutazione critica dei modelli elementari per il calcolo delle strutture a guscio irrigidite, soggette alle caratteristiche di sollecitazione di sforzo normale, taglio, torsione e flessione, tipiche delle strutture alari e della fusoliera;
- analisi di instabilità  $\frac{1}{2}$  dell'equilibrio elastico di strutture compresse e definizione delle strutture di vincolo necessarie per poter sviluppare adeguati livelli tensionali; comportamento post-critico;
- scelta della configurazione di architettura strutturale più  $\frac{1}{2}$  adatta in relazione alle intensità  $\frac{1}{2}$  delle sollecitazioni e disegno ottimizzato di componenti di minimo peso;
- metodologie per il dimensionamento a fatica ed a tolleranza del danno di componenti strutturali primari;
- fenomeni aeroelastici, sia di natura statica che dinamica;

- nozioni fondamentali sul ruolo della sperimentazione nella progettazione strutturale e sui principali strumenti e tecniche per la misura di tensioni.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Quest'area di apprendimento fornisce in particolare le seguenti capacità  $\zeta \frac{1}{2}$ , conseguenti alle conoscenze ed alla comprensione acquisite:

- effettuare la progettazione preliminare di strutture mediante la teoria elementare;
- utilizzare, in fase di progettazione di dettaglio, strumenti informatici per il disegno e l'analisi tensionale, con valutazione critica dei risultati ottenuti;
- effettuazione di analisi di comportamento a fatica e di valutazione delle caratteristiche di tolleranza del danneggiamento di componenti strutturali primari;
- definizione di un programma di ispezioni mediante codici basati sulla meccanica della frattura;
- capacità  $\zeta \frac{1}{2}$  di concepire e sviluppare una attrezzatura di prova per l'esecuzione di specifici test per valutare la risposta statica e dinamica di componenti termini di aeromobili;
- utilizzare criticamente ed applicare metodi numerici per lo studio del comportamento aeroelastico di strutture alari e velivoli completi.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

AERODINAMICA DEGLI AEROMOBILI [url](#)

AEROELASTICITA' APPLICATA [url](#)

AEROSPACE DYNAMIC SYSTEMS ANALYSIS [url](#)

AEROSPACE STRUCTURES [url](#)

COMPLEMENTI DI STRUTTURE AERONAUTICHE [url](#)

COSTRUZIONE DI MACCHINE [url](#)

COSTRUZIONI AERONAUTICHE [url](#)

DINAMICA E CONTROLLO DI VEICOLI AEROSPAZIALI [url](#)

ELEMENTI DI STRUTTURE E MATERIALI AEROSPAZIALI [url](#)

MECCANICA DEL VOLO [url](#)

METODI DI PROGETTO DI STRUTTURE AERONAUTICHE [url](#)

## Ingegneria Aeronautica - Aerodinamica

### Conoscenza e comprensione

Quest'area di apprendimento fornisce conoscenze e capacità  $\zeta \frac{1}{2}$  di comprensione nell'area dell'ingegneria aeronautica e più  $\zeta \frac{1}{2}$  specificatamente nel settore dell'aerodinamica. Essa riguarda la conoscenza e comprensione dei seguenti aspetti principali:

- fenomeni aerodinamici fondamentali che hanno luogo a velocità  $\zeta \frac{1}{2}$  di volo subsoniche, transoniche e supersoniche sulla base di concetti fisici generali ed adeguate descrizioni fisico-matematiche;
- conoscenza e valutazione critica dei modelli di calcolo, dei risultati analitici e delle metodologie sperimentali per la valutazione delle caratteristiche aerodinamiche degli aeroplani;
- caratteristiche e progettazione aerodinamica degli aeromobili;
- caratteristiche aerodinamiche dei vari tipi di corpo;
- fenomeni e metodologie di valutazione tipici di alcune applicazioni non aeronautiche dell'aerodinamica, con particolare riferimento all'aerodinamica dei corpi tozzi e ai fenomeni aeroelastici ad essi associati;
- conoscenza dei principali metodi di discretizzazione numerica delle equazioni alle derivate parziali, che permetta l'utilizzo critico e l'implementazione pratica di tali metodi in un linguaggio di programmazione;
- nozioni fondamentali sul ruolo della sperimentazione nella progettazione aerodinamica e su strumenti e tecniche dell'aerodinamica sperimentale.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Quest'area di apprendimento fornisce in particolare le seguenti capacità  $\zeta \frac{1}{2}$ , conseguenti alle conoscenze ed alla comprensione acquisite:

- effettuare la progettazione aerodinamica di superfici portanti e aeromobili;
- utilizzare, in fase di progettazione aerodinamica, le nozioni acquisite nei corsi di base precedenti;

- definire nel dettaglio un programma di sperimentazione aerodinamica in galleria del vento in funzione degli obiettivi progettuali, e di indicare le metodologie per la sua esecuzione e per l'analisi dei relativi risultati;
- utilizzare criticamente e implementare metodi numerici per la valutazione delle caratteristiche aerodinamiche delle superfici portanti e degli aeromobili;
- utilizzare criticamente e implementare metodi numerici per la simulazione di problemi fluidodinamici più in generale;
- effettuare la progettazione aerodinamica anche di corpi tipici di applicazioni non aeronautiche.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

AERODINAMICA APPLICATA [url](#)

AERODINAMICA DEGLI AEROMOBILI [url](#)

AEROSPACE DYNAMIC SYSTEMS ANALYSIS [url](#)

AEROSPACE STRUCTURES [url](#)

COMPLEMENTI DI FLUIDODINAMICA E TURBOLENZA [url](#)

COSTRUZIONE DI MACCHINE [url](#)

COSTRUZIONI AERONAUTICHE [url](#)

DINAMICA E CONTROLLO DI VEICOLI AEROSPAZIALI [url](#)

FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE [url](#)

GASDINAMICA [url](#)

MECCANICA DEL VOLO [url](#)

## Ingegneria Aeronautica - Meccanica del Volo

### Conoscenza e comprensione

Quest'area di apprendimento fornisce conoscenze e capacità di comprensione nel settore della meccanica del volo atmosferico e riguarda i seguenti aspetti:

- Modellazione della macchina volante attraverso gli strumenti della fisica classica ed individuazione dei principali parametri che ne influenzano il comportamento in volo;
- Analisi delle relazioni analitiche che schematizzano il comportamento della macchina volante al fine di simularne l'evoluzione attraverso la realizzazione di codici di calcolo;
- Determinazione delle leggi di controllo che consentono alla macchina volante di realizzare un'assegnata traiettoria o di mantenere una data condizione di volo;
- Determinazione delle leggi di controllo che consentono alla macchina volante di soddisfare determinati requisiti dinamici;
- Applicazione dei modelli matematici allo studio della cinematica e della dinamica dei velivoli ad ala fissa con particolare attenzione allo studio delle prestazioni;
- Analisi della distribuzione dei carichi all'interno di un velivolo e studio dell'influenza della posizione del baricentro sull'equilibrio e sulla manovrabilità della macchina;
- Analisi dei principali impianti di bordo;
- Conoscenza e capacità di comprensione delle principali caratteristiche dei velivoli ad ala rotante (moto di flappeggio, ritardo e beccheggio);
- Studio dell'aerodinamica del rotore in velivoli ad ala rotante.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Quest'area di apprendimento fornisce in particolare le seguenti capacità, conseguenti alle conoscenze ed alla comprensione acquisite:

- Analizzare le prestazioni di un velivolo ad ala fissa in una classica missione di trasferimento;
- Effettuare il dimensionamento aeromeccanico delle superfici di comando in un velivolo ad ala fissa;
- Realizzare un simulatore di volo a uso didattico al fine di analizzare la risposta di un velivolo ad ala fissa.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

AERODINAMICA DEGLI AEROMOBILI [url](#)

AEROSPACE DYNAMIC SYSTEMS ANALYSIS [url](#)

AEROSPACE STRUCTURES [url](#)

COSTRUZIONE DI MACCHINE [url](#)

COSTRUZIONI AERONAUTICHE [url](#)

DINAMICA DEL VOLO [url](#)

DINAMICA DEL VOLO DEGLI ELICOTTERI [url](#)

DINAMICA E CONTROLLO DI VEICOLI AEROSPAZIALI [url](#)

IMPIANTI AERONAUTICI II [url](#)

MECCANICA DEL VOLO [url](#)

## Ingegneria Spaziale

## Conoscenza e comprensione

Questa area di apprendimento fornisce conoscenze e capacità  $\frac{1}{2}$  di comprensione nel settore dell'ingegneria dei veicoli e sistemi di trasporto spaziali, delle piattaforme e sistemi satellitari e dei loro sottosistemi e componenti. Essa riguarda la conoscenza e comprensione dei seguenti aspetti:

- tipologie realizzative, principi di funzionamento e componentistica tipica;
- metodi di analisi e progettazione di traiettorie spaziali idonee per missioni specifiche;
- metodi di calcolo e criteri di progettazione sotto il profilo meccanico-strutturale;
- aspetti aero-termodinamici connessi con le traiettorie di lancio e rientro;
- controllo termico;
- meccanica orbitale;
- controllo d'assetto;
- propulsione;
- generazione di potenza nei veicoli spaziali;
- aspetti sistemistici relativi all'integrazione di veicoli spaziali e dei relativi carichi utili;
- aspetti connessi con la gestione, affidabilità  $\frac{1}{2}$ , sicurezza ed operabilità  $\frac{1}{2}$  di tali sistemi.

## Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Questa area di apprendimento fornisce in particolare le seguenti capacità  $\frac{1}{2}$  conseguenti alle conoscenze ed alla comprensione acquisite:

- concepire un sistema spaziale corrispondente a preassegnati requisiti di missione in fase di definizione concettuale e derivarne specifiche e requisiti relativi a tutti i principali sottosistemi che lo compongono;
- analizzare e progettare traiettorie idonee alla realizzazione delle missioni stabilite;
- progettare strutture e meccanismi spaziali scegliendo e/o sviluppando metodi di progetto e strumenti di disegno idonei allo scopo;
- analizzare le condizioni termo-fluidodinamiche agenti sul veicolo nel corso della missione sviluppando, scegliendo ed utilizzando le appropriate metodiche computazionali e di calcolo;
- analizzare e progettare la distribuzione delle condizioni e dei carichi termici nelle varie fasi di volo in modo da scegliere e dimensionare il sistema di controllo termico;
- analizzare e progettare i sistemi di propulsione richiesti dai requisiti di missione in relazione alla loro integrazione nel veicolo ed alle relative prestazioni;
- analizzare e progettare i sottosistemi di generazione di potenza nei veicoli spaziali;
- analizzare ed affrontare gli aspetti sistemistici relativi all'integrazione di veicoli spaziali e dei relativi carichi utili, ivi inclusi gli aspetti connessi con la gestione, affidabilità  $\frac{1}{2}$ , sicurezza ed operabilità  $\frac{1}{2}$  di tali sistemi.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

AEROSPACE DYNAMIC SYSTEMS ANALYSIS [url](#)

AEROSPACE STRUCTURES [url](#)

ELECTRIC PROPULSION I [url](#)

ELECTRIC PROPULSION II [url](#)

FLUID DYNAMICS OF PROPULSION SYSTEMS I [url](#)

FLUID DYNAMICS OF PROPULSION SYSTEMS II [url](#)

FUNDAMENTALS OF SPACECRAFT TECHNOLOGY [url](#)

ROCKET PROPULSION [url](#)

SPACE SYSTEMS [url](#)

SPACECRAFT STRUCTURES AND MECHANISMS [url](#)

SPACEFLIGHT MECHANICS [url](#)

QUADRO A4.c



Autonomia di giudizio

Abilità comunicative

Capacità di apprendimento

La Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale può  $\frac{1}{2}$  essere conferita a studenti che abbiano

<b>Autonomia di giudizio</b>	<p>acquisito la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi. Tali obiettivi sono ottenuti attraverso l'elaborazione, con crescente grado di autonomia, di progetti, esercizi, ed applicazioni. Le capacità di giudizio vengono inoltre ampliate attraverso incontri e colloqui con esponenti del mondo del lavoro promossi con l'organizzazione di seminari, conferenze, visite aziendali. La tesi di laurea magistrale, infine, rappresenta il momento più alto in cui lo studente, confrontandosi con un contesto caratteristico dell'Ingegneria Aerospaziale, elabora idee originali e innovative, assumendosi il compito, durante la discussione, di illustrarle e sostenerne la validità.</p>
<b>Abilità comunicative</b>	<p>La Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale può essere conferita a studenti che sappiano comunicare in modo chiaro e preciso lo sviluppo e le conclusioni delle loro attività, nonché le conoscenze e le valutazioni ad esse sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti. L'acquisizione di tali abilità comunicative viene stimolata attraverso la richiesta di esposizione dei risultati ottenuti durante le sessioni di esercitazione, l'elaborazione di progetti e le attività di laboratorio a colleghi studenti e a docenti. Potranno essere previste delle sessioni di tipo seminariale in cui singoli studenti o gruppi di essi sono incaricati di illustrare un tema o un progetto. Infine, l'esposizione dei risultati del lavoro di tesi magistrale rappresenta un fondamentale momento in cui lo studente elabora le proprie capacità comunicative, oggetto di valutazione specifica in sede di conferimento del voto di laurea. Per aumentare la capacità di comunicare in lingua inglese e per favorire l'internazionalizzazione del corso di studi, alcuni corsi possono essere tenuti in lingua inglese.</p>
<b>Capacità di apprendimento</b>	<p>La Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale può essere conferita a studenti che abbiano sviluppato capacità di apprendimento tali da consentire loro di impostare in modo autonomo lo studio di discipline ingegneristiche e di base anche non contemplate nel proprio curriculum. Gli studi di ingegneria da sempre hanno avuto l'obiettivo di fornire metodi e capacità per affrontare problemi di natura tecnico-ingegneristica non necessariamente uguali o simili a quelli affrontati durante gli studi. Pertanto la capacità di affrontare ulteriori studi dopo la laurea magistrale sia autonomi che mediante percorsi formativi post-laurea magistrale nella tradizione del laureato magistrale in ingegneria. Nel Corso, tale capacità viene stimolata mediante attività di sintesi e attività progettuali, presenti in molti insegnamenti, in cui occorre raccogliere in modo autonomo informazioni, elaborarle e acquisire in modo autonomo ulteriori conoscenze, al fine di sviluppare elaborati di progetto o di laboratorio. Inoltre, nel lavoro per la preparazione della tesi, viene sviluppata la capacità del singolo di costruire le necessarie nuove competenze, non incluse nei programmi di studio, attraverso ricerche, studi e applicazioni autonomamente condotti.</p>

La prova finale consiste nell'esposizione e discussione di un elaborato scritto contenente i risultati di un lavoro originale svolto applicando le conoscenze acquisite e le capacità conseguite durante il corso di studi. Tale elaborato è costituito da un progetto o da una ricerca applicata nelle due aree aeronautica o spaziale. Lo studente svolgerà il lavoro con la supervisione di uno o più tutori tra i quali almeno un docente appartenente al Corso di Laurea Magistrale.

*27/05/2019*

Il candidato produce un elaborato scritto e illustra il suo lavoro di tesi mediante una presentazione alla Commissione di Laurea designata dal Direttore di Dipartimento, su proposta del Corso di Studio, tra i membri del Consiglio di Corso di Laurea. Segue una discussione con i commissari su aspetti salienti del lavoro di tesi. La commissione, sulla base del curriculum accademico del candidato, dei contenuti della tesi, della presentazione e della successiva discussione, provvede a determinare il voto di laurea in accordo con il Regolamento Didattico di Ateneo.

**QUADRO B1****Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)**

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Percorso formativo Laurea Magistrale in Ingegneria aerospaziale (WIA-LM)

Link: <https://www.unipi.it/index.php/lauree>

**QUADRO B2.a****Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative**

<http://www.ing.unipi.it/it/studiare-a-ingegneria/orario-delle-lezioni>

**QUADRO B2.b****Calendario degli esami di profitto**

<http://www.ing.unipi.it/it/studiare-a-ingegneria/esami-e-prove-in-itinere/calendari-esami>

**QUADRO B2.c****Calendario sessioni della Prova finale**

<http://www.ing.unipi.it/it/studiare-a-ingegneria/sedute-di-laurea/date-di-laurea/881-date-di-laurea-2019>

**QUADRO B3****Docenti titolari di insegnamento**

Sono garantiti i collegamenti informatici alle pagine del portale di ateneo dedicate a queste informazioni.

N.	Settori	Anno di corso	Insegnamento	Cognome Nome	Ruolo	Crediti	Ore	Docente di riferimento per corso
1.	ING-IND/06	Anno di corso 1	AERODINAMICA DEGLI AEROMOBILI <a href="#">link</a>	LOMBARDI GIOVANNI <a href="#">CV</a>	PA	12	110	
		Anno						

2.	ING-IND/06	di corso 1	AERODINAMICA DEGLI AEROMOBILI <a href="#">link</a>	MAGANZI MARCO		12	10
3.	ING-IND/06	Anno di corso 1	AERODINAMICA SPERIMENTALE <a href="#">link</a>	MARIOTTI ALESSANDRO	RD	6	60
4.	ING-IND/06	Anno di corso 1	AEROELASTICITA' APPLICATA <a href="#">link</a>	CIPOLLA VITTORIO	RD	6	60
5.	ING-IND/05	Anno di corso 1	AEROSPACE DYNAMIC SYSTEMS ANALYSIS <a href="#">link</a>	DI RITO GIANPIETRO <a href="#">CV</a>	RU	6	60
6.	ING-IND/04	Anno di corso 1	AEROSPACE STRUCTURES I ( <i>modulo di AEROSPACE STRUCTURES</i> ) <a href="#">link</a>	BONI LUISA <a href="#">CV</a>	PA	6	60
7.	ING-IND/04	Anno di corso 1	AEROSPACE STRUCTURES II ( <i>modulo di AEROSPACE STRUCTURES</i> ) <a href="#">link</a>	BONI LUISA <a href="#">CV</a>	PA	6	60
8.	ING-IND/06	Anno di corso 1	COMPLEMENTI DI FLUIDODINAMICA E TURBOLENZA <a href="#">link</a>	SALVETTI MARIA VITTORIA <a href="#">CV</a>	PO	6	30
9.	ING-IND/06	Anno di corso 1	COMPLEMENTI DI FLUIDODINAMICA E TURBOLENZA <a href="#">link</a>	CAMARRI SIMONE <a href="#">CV</a>	PA	6	30
10.	ING-IND/04	Anno di corso 1	COMPLEMENTI DI STRUTTURE AERONAUTICHE <a href="#">link</a>	000000 00000		6	60
11.	ING-IND/14	Anno di corso 1	COSTRUZIONE DI MACCHINE <a href="#">link</a>	FRENDO FRANCESCO <a href="#">CV</a>	PO	12	105
12.	ING-IND/14	Anno di corso 1	COSTRUZIONE DI MACCHINE <a href="#">link</a>	SANTUS CIRO <a href="#">CV</a>	PA	12	15
13.	ING-IND/03	Anno di corso 1	DINAMICA DEL VOLO <a href="#">link</a>	DENTI EUGENIO <a href="#">CV</a>	PA	12	120
14.	ING-IND/03	Anno di corso 1	DINAMICA DEL VOLO DEGLI ELICOTTERI <a href="#">link</a>	SALVETTI ATTILIO <a href="#">CV</a>		6	60
		Anno					

15.	ING-IND/03	di corso 1	DINAMICA E CONTROLLO DI VEICOLI AEROSPAZIALI <a href="#">link</a>	MENGALI GIOVANNI <a href="#">CV</a>	PO	6	60
16.	ING-IND/07	Anno di corso 1	ELECTRIC PROPULSION I <a href="#">link</a>	PAGANUCCI FABRIZIO <a href="#">CV</a>	PA	6	40
17.	ING-IND/07	Anno di corso 1	ELECTRIC PROPULSION I <a href="#">link</a>	ANDREUSSI TOMMASO <a href="#">CV</a>		6	20
18.	ING-IND/07	Anno di corso 1	ELECTRIC PROPULSION II <a href="#">link</a>	ANDRENUCCI MARIANO <a href="#">CV</a>		6	60
19.	ING-IND/04	Anno di corso 1	ELEMENTI DI STRUTTURE E MATERIALI AEROSPAZIALI <a href="#">link</a>	LAZZERI LUIGI <a href="#">CV</a>	PO	6	60
20.	ING-IND/07	Anno di corso 1	FLUID DYNAMICS OF PROPULSION SYSTEMS I <a href="#">link</a>	PASINI ANGELO <a href="#">CV</a>	RD	6	60
21.	ING-IND/07	Anno di corso 1	FLUID DYNAMICS OF PROPULSION SYSTEMS II <a href="#">link</a>	D'AGOSTINO LUCA <a href="#">CV</a>	PO	6	60
22.	ING-IND/06	Anno di corso 1	FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE <a href="#">link</a>	CAMARRI SIMONE <a href="#">CV</a>	PA	6	60
23.	ING-IND/05	Anno di corso 1	FUNDAMENTALS OF SPACECRAFT TECHNOLOGY <a href="#">link</a>	MARCUCCIO SALVO <a href="#">CV</a>	PA	6	60
24.	ING-IND/06	Anno di corso 1	GASDINAMICA <a href="#">link</a>	CAMARRI SIMONE <a href="#">CV</a>	PA	6	60
25.	ING-IND/05	Anno di corso 1	IMPIANTI AERONAUTICI II <a href="#">link</a>	GALATOLO ROBERTO <a href="#">CV</a>	PO	6	60
26.	ING-IND/03	Anno di corso 1	MECCANICA DEL VOLO <a href="#">link</a>	QUARTA ALESSANDRO ANTONIO <a href="#">CV</a>	PO	12	120
27.	ING-IND/04	Anno di corso 1	METODI DI PROGETTO DI STRUTTURE AERONAUTICHE <a href="#">link</a>	BONI LUISA <a href="#">CV</a>	PA	6	60
		Anno					

28. ING-IND/03 di SPACEFLIGHT MECHANICS [link](#) MENGALI PO 12 120  
di corso GIOVANNI [CV](#)  
1

---

QUADRO B4

Aule

Descrizione link: Sistema informatico di gestione delle aule (Gestione Aule Poli - GAP)

Link inserito: <http://gap.adm.unipi.it/GAP-SI/>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Scuola Interdipartimentale di Ingegneria - Aule didattiche

QUADRO B4

Laboratori e Aule Informatiche

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale - Laboratori e aule informatiche

QUADRO B4

Sale Studio

Descrizione link: Sale Studio

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento/item/1300-sale-studio>

QUADRO B4

Biblioteche

Descrizione link: Biblioteca dei Corsi di Studio della Scuola di Ingegneria

Link inserito: <http://www.sba.unipi.it/it/biblioteche/polo-5/ingegneria>

QUADRO B5

Orientamento in ingresso

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sull'Orientamento

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/orientamento>

Pdf inserito: [visualizza](#)

QUADRO B5 | Orientamento e tutorato in itinere

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sull'Orientamento

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento in itinere

QUADRO B5 | Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sui Tirocini

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/tirocini-e-job-placement>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Assistenza per la formazione all'esterno

QUADRO B5 | Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti

*In questo campo devono essere inserite tutte le convenzioni per la mobilità internazionale degli studenti attivate con Atenei stranieri, con l'eccezione delle convenzioni che regolamentano la struttura di corsi interateneo; queste ultime devono invece essere inserite nel campo apposito "Corsi interateneo".*

*Per ciascun Ateneo straniero convenzionato, occorre inserire la convenzione che regola, fra le altre cose, la mobilità degli studenti, e indicare se per gli studenti che seguono il relativo percorso di mobilità sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo. In caso non sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo con l'Ateneo straniero (per esempio, nel caso di convenzioni per la mobilità Erasmus) come titolo occorre indicare "Solo italiano" per segnalare che gli studenti che seguono il percorso di mobilità conseguiranno solo il normale titolo rilasciato dall'ateneo di origine.*

*I corsi di studio che rilasciano un titolo doppio o multiplo con un Ateneo straniero risultano essere internazionali ai sensi del DM 1059/13.*

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Accordi per mobilit  internazionale

Descrizione link: Mobilita' internazionale degli studenti

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/internazionalestudenti>

n.	Nazione	Ateneo in convenzione	Codice EACEA	Data convenzione	Titolo
1	Belgio	Katholieke Universiteit Leuven	27945-EPP-1-2014-1-BE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
2	Belgio	Universite Catholique De Louvain	27936-EPP-1-2014-1-BE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
3	Belgio	Universiteit Antwerpen	103466-EPP-1-2014-1-BE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
4	Croazia	Sveuciliste U Splitu (University Of Split)	255210-EPP-1-2014-1-HR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
5	Croazia	Sveuciliste U Zagrebu	255154-EPP-1-2014-1-HR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
6	Danimarca	Aarhus School Of Marine And Technical Engineering	239665-EPP-1-2014-1-DK-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
7	Finlandia	Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto	29580-EPP-1-2014-1-FI-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
8	Francia	Association L'leonard De Vinci	60442-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
9	Francia	Ecole Nationale De L Aviation Civile	27884-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
10	Francia	Ecole Nationale Superieure D'Arts Et Metiers	28187-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
11	Francia	Ecole Nationale Superieure De Mecanique Et D'Aerotechnique	28517-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
12	Francia	Ecole Speciale Des Travaux Publics, Du Batiment Et De L'Industrie	27595-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
13	Francia	Groupe Esaip	47379-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
14	Francia	Institut Polytechnique De Bordeaux	256164-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
15	Francia	Institut Polytechnique De Grenoble	28266-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
16	Francia	Sorbonne Universit�		19/04/2019	solo italiano
17	Francia	Universite De Lorraine	264194-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano

18	Francia	Universite De Versailles Saint-Quentin-En-Yvelines.	27624-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
19	Germania	Friedrich-Alexander-Universitaet Erlangen Nuernberg	28318-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
20	Germania	Gottfried Wilhelm Leibniz Universitaet Hannover	28261-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
21	Germania	Hochschule Esslingen	28315-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
22	Germania	Otto-Von-Guericke-Universitaet Magdeburg	28744-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
23	Germania	Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen	29982-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
24	Germania	Technische Hochschule Ingolstadt	210331-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
25	Germania	Technische Universitaet Ilmenau	29807-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
26	Germania	Technische Universitaet Muenchen	28692-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
27	Germania	Technische Universitaet Braunschweig	28438-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
28	Germania	Technische Universitaet Darmstadt	29695-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
29	Germania	Universitaet Siegen	28777-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
30	Grecia	Panepistimio Patron	29106-EPP-1-2014-1-GR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
31	Lituania	Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas Viesoji Istaiga	69077-EPP-1-2014-1-LT-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
32	Norvegia	Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet Ntnu	29704-EPP-1-2014-1-NO-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
33	Paesi Bassi	Technische Universiteit Delft	28883-EPP-1-2014-1-NL-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
34	Paesi Bassi	Universiteit Twente	28896-EPP-1-2014-1-NL-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
35	Polonia	Politechnika Bialostocka	83617-EPP-1-2014-1-PL-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
36	Polonia	Politechnika Lodzka	44626-EPP-1-2014-1-PL-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
37	Polonia	Politechnika Lubelska	60312-EPP-1-2014-1-PL-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
38	Polonia	Politechnika Poznanska	70647-EPP-1-2014-1-PL-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
39	Polonia	Politechnika Slaska	47918-EPP-1-2014-1-PL-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano

40	Polonia	Politechnika Wroclawska	45300-EPP-1-2014-1-PL-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
41	Portogallo	Instituto Politecnico De Lisboa	29144-EPP-1-2014-1-PT-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
42	Portogallo	Instituto Politecnico Do Porto	29178-EPP-1-2014-1-PT-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
43	Portogallo	Universidade De Lisboa	269558-EPP-1-2015-1-PT-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
44	Portogallo	Universidade Do Porto	29233-EPP-1-2014-1-PT-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
45	Portogallo	Universidade Nova De Lisboa	29191-EPP-1-2014-1-PT-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
46	Regno Unito	University College London	28618-EPP-1-2014-1-UK-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
47	Repubblica Ceca	Vysoke Uceni Technicke V Brne	49565-EPP-1-2014-1-CZ-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
48	Repubblica Ceca	Zapadoceska Univerzita V Plzni	51707-EPP-1-2014-1-CZ-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
49	Romania	Academia Tehnica Militara Bucuresti	78921-EPP-1-2014-1-RO-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
50	Romania	Universitatea Politehnica Din Bucuresti	50545-EPP-1-2014-1-RO-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
51	Romania	Universitatea Tehnica Cluj-Napoca	49969-EPP-1-2014-1-RO-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
52	Romania	Universitatea Tehnica De Constructii Bucuresti	53714-EPP-1-2014-1-RO-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
53	Romania	Universitatea Tehnica Gheorghe Asachi Din Iasi	55935-EPP-1-2014-1-RO-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
54	Romania	Universitatea Transilvania Din Brasov	51388-EPP-1-2014-1-RO-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
55	Slovacchia	Zilinska Univerzita V Ziline	47579-EPP-1-2014-1-SK-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
56	Slovenia	Univerza V Ljubljani	65996-EPP-1-2014-1-SI-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
57	Spagna	Universidad Autonoma De Madrid	28579-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
58	Spagna	Universidad Carlos Iii De Madrid	28672-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
59	Spagna	Universidad De Almeria	29569-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
60	Spagna	Universidad De Cadiz	28564-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
61	Spagna	Universidad De Castilla - La Mancha	29543-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano

solo

62	Spagna	Universidad De Cordoba	28689-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	italiano
63	Spagna	Universidad De Granada	28575-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
64	Spagna	Universidad De Huelva	29456-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
65	Spagna	Universidad De Jaen	29540-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
66	Spagna	Universidad De Leon	29505-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
67	Spagna	Universidad De Zaragoza	28666-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
68	Spagna	Universidad Politecnica De Cartagena	63651-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
69	Spagna	Universidad Politecnica De Madrid	29462-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
70	Spagna	Universidad Pontificia Comillas	28627-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
71	Spagna	Universidade Da Coruna	28678-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
72	Spagna	Universitat Autonoma De Barcelona	29438-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
73	Spagna	Universitat Politecnica De Catalunya	28604-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
74	Spagna	Universitat Politecnica De Valencia	29526-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
75	Turchia	Bahcesehir Universitesi Foundation	221853-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
76	Turchia	Gazi Universitesi	221208-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
77	Turchia	Hava Harp Okulu	228914-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
78	Turchia	Istanbul Aydin Universitesi Vakfi	227685-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
79	Turchia	Karamanoglu Mehmetbey University	246935-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
80	Turchia	Kocaeli Universitesi	219929-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
81	Turchia	Mehmet Akif Ersoy University	238341-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano
82	Turchia	Osmaniye Korkut Ata University	256396-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	19/04/2019	solo italiano

Descrizione link: Il servizio di Career Service

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/career-service>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Accompagnamento al lavoro

## QUADRO B5

### Eventuali altre iniziative

27/05/2019

Il CdS partecipa attivamente agli Open Days organizzati dalla Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa (<http://www.ing.unipi.it/it/bacheca/avvisi/261-open-day>)

Presso la Scuola di Ingegneria sono inoltre disponibili per tutti gli studenti dei corsi di studio afferenti alla Scuola i servizi di tutorato descritti a questo link: [http://www.ing.unipi.it/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12&Itemid=343&lang=it](http://www.ing.unipi.it/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=343&lang=it)

Il CdS partecipa attivamente agli incontri tra aziende e studenti organizzati dalla Scuola di Ingegneria. In particolare, nell'a.a. in corso sono stati organizzati i seguenti eventi:

- 1) Ferrari incontra l'Università di Pisa, Aula Magna Dini, Scuola di Ingegneria;
- 2) Barilla Recruiting day, Convento delle Benedettine, Pisa;
- 3) Career Week, Officine Garibaldi, Pisa
- 4) Thales Alenia Space incontra l'Università di Pisa.

Il corso di Laurea fornisce attività di supporto alla didattica tramite contratti su fondi di Dipartimento (Fondo Giovani) e del corso di Studio (la relativa documentazione è disponibile presso la Segreteria Didattica del Dipartimento).

Prima della fine del periodo di lezione, il Presidente del Corso illustra agli studenti dell'ultimo anno del Corso di laurea in Ingegneria Aerospaziale (IAS-L) l'offerta formativa della Laurea Magistrale del nostro Ateneo.

## QUADRO B6

### Opinioni studenti

24/09/2019

Sono stati compilati circa 630 questionari online. Dai questionari risulta che la frequenza delle lezioni è stata assidua (3,3). Le conoscenze preliminari possedute sono in media risultate più che adeguate (3,3). Il carico di studio in media viene valutato leggermente elevato (2,7). Il materiale didattico indicato risulta adeguato (3,1). Le modalità di esame risultano definite in modo chiaro (3,3). Gli orari delle lezioni e delle varie attività didattiche risultano pienamente rispettati (3,6). Le aule risultano adeguate (3,4). Le valutazioni relative alla qualità dell'insegnamento risultano molto buone (indicatori da B6 a B9 compresi tra 3,3 e 3,5), così come la disponibilità dei docenti (3,6). Gli studenti dichiarano di essere interessati agli argomenti trattati (3,4). Il suggerimento più frequente è quello di migliorare la qualità del materiale didattico. Le valutazioni sono sostanzialmente in linea con quelle dello scorso anno accademico.

Si fa riferimento al Rapporto 2019 del Consorzio Alma Laurea relativo all'indagine sul profilo dei laureati nel 2018. <sup>24/09/2019</sup>

Il campione è costituito da 70 dei 72 laureati nel 2018. L'età media alla laurea del campione è di 26,9 ed una durata media degli studi di 3,7 anni (indice di ritardo 0,62). Il 12,5% degli intervistati sono cittadini stranieri. Il 21,4% degli intervistati ha svolto periodi di studio all'estero, nel 93,3% dei casi per la tesi di laurea. Il 42,9% ha svolto un lavoro durante gli studi (solo part-time od occasionale). Il 77% esprime un giudizio positivo o molto positivo sul corso di laurea ed il 78% dichiara di aver avuto dei rapporti soddisfacenti o molto soddisfacenti con i docenti. Le aule sono state ritenute adeguate da circa il 79% del campione, mentre quasi il 51% di chi ha fruito delle postazioni informatiche (90% del campione) le ha considerate inadeguate. Al contrario, oltre il 94% di chi ha usufruito della biblioteca (l'84,3% del campione) ne ha dato un giudizio positivo o molto positivo. Il 68,6% dichiara di aver usufruito di attrezzature per altre attività didattiche (laboratori, attività pratiche, ecc.), ma più del 58% le ha considerate mai o raramente adeguate. Anche gli spazi dedicati allo studio individuale (utilizzati dall'81,4% del campione) sono stati ritenuti inadeguati da oltre il 54% dei fruitori. L'organizzazione delle sessioni di esame è stata giudicata positivamente da oltre l'87% del campione, mentre il carico di studio è stato considerato adeguato da circa il 71% degli intervistati. Il 63% si iscriverebbe allo stesso corso dell'ateneo, mentre il 23% si iscriverebbe allo stesso corso ma in un altro ateneo. Le opinioni sulla didattica sono molto buone, mentre si evidenziano problemi relativi ad alcune delle infrastrutture, che però sono scarsamente dipendenti dall'organizzazione del corso di studio.

Descrizione link: Indagini statistiche - Università di Pisa

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/organi-dell-ateneo/itemlist/category/749-indagini-statistiche>



## QUADRO C1

### Dati di ingresso, di percorso e di uscita

L'analisi si basa sui dati aggiornati al 31 maggio 2019 e precedenti, disponibili presso il sito UNIPISTAT dell'ateneo. Coorti analizzate: 2010-2018. 24/09/2019

#### NUMEROSITA' E PROVENIENZA

Nel periodo 2010-2016, il numero di iscritti al primo anno  $\bar{x}$  è stato in media di 113 (massimo 145 nel 2016, minimo 100 nel 2016). Negli anni 2017 e 2018 si registra un calo significativo degli iscritti (70 e 61 rispettivamente). Gli studenti italiani provengono in larga maggioranza dall'Università  $\bar{x}$  di Pisa, in particolare dal corso di laurea in ingegneria aerospaziale (tra 85% ed il 98% degli iscritti). La restante parte, oscillante tra un minimo del 2% (2010) ed un massimo di circa il 15% (2017) da altri atenei italiani. Gli studenti provenienti dal bacino locale (province di Pisa, Livorno e Lucca) sono tra il 31,4% (2017) ed il 44,6% (2016) degli iscritti. La percentuale di studenti con cittadinanza straniera  $\bar{x}$  è cresciuta significativamente fino al 2015, passando dall'1% del 2010 al 12% del 2014, raggiungendo quasi il 23% nel 2015, per portarsi a circa il 19% nel 2017 e circa il 13% nel 2018. Vale la pena segnalare che nel corso degli anni  $\bar{x}$  è diminuita la percentuale di iscritti con voto di laurea alto (106-110L), passati dal 31% (2010) e 34% (2011) al 20% (2016), 15% (2017) e 24,5% (2018). La percentuale di iscritti con voto di laurea basso (66-95) sono al contrario aumentati negli anni, essendo tra il 20% (2011) ed il 27% (2010) negli anni 2010-2013, per essere sempre superiore al 35% negli anni 2014-2018, con il massimo del 51% nel 2018.

#### ESITI DIDATTICI

Gli studenti attivi (ovvero che hanno acquisito CFU) iscritti al primo anno sono in media l'84% per le coorti 2010-2018, con un minimo del 74% (2011 e 2018) ed un massimo del 96% (2016). Al secondo anno la percentuale  $\bar{x}$  è sempre superiore al 96% (coorti 2010-2017). Il voto medio conseguito agli esami  $\bar{x}$  è medio-alto (non inferiore a 26) nei primi due anni di ciascuna coorte, tranne per la coorte 2015, che  $\bar{x}$  è di poco superiore a 25; il voto medio tende a diminuire (compreso tra 25 e 26) negli anni successivi. La percentuale di laureati in corso (ovvero entro il 31 maggio del terzo anno successivo all'anno di iscrizione)  $\bar{x}$  è in media di circa il 13% degli iscritti della coorte (coorti analizzate: 2010-16, massimo 18% (2013), minimo 10% (2015)), entro un anno fuori corso del 25% (coorti 2010-15, massimo 36% (2013), minimo 15% (2012)), entro 2 anni fuori corso del 18% (coorti 2010-14, massimo 25% (2012), minimo 13% (2013)), entro 3 anni fuori corso del 7% (coorti 2010-13), portando quindi a una media del 67% i laureati entro 3 anni fuori corso.

## QUADRO C2

### Efficacia Esterna

Si fa riferimento al Rapporto 2019 del Consorzio Alma Laurea sulla condizione occupazionale dei laureati nel 2015 intervistati a tre anni dalla laurea. 24/09/2019

Sono stati intervistati 62 dei 79 laureati dell'anno, aventi un'età  $\bar{x}$  media di 26,9 anni ed una durata media degli studi di 3,6 anni (indice di ritardo 0,57). L'82,3% degli intervistati lavora, mentre un altro 11,3%  $\bar{x}$  è impegnato nello studio (dottorato, ecc.) o nel praticantato. Il tasso occupazionale risulta del 98,4%. Il 94,1% degli occupati non lavorava prima della laurea, l'82,4% ha un contratto a tempo indeterminato, il 98% nel settore privato. L'86,3% lavora nel settore industriale, il 9,8% nei servizi. Mentre circa il 57% degli intervistati dichiara la formazione professionale acquisita all'università  $\bar{x}$  adeguata, il 51% dichiara di utilizzare in misura ridotta o per nulla le competenze acquisite con la laurea. La laurea  $\bar{x}$  è considerata molto o abbastanza efficace per il lavoro svolto da circa il 96% degli intervistati. Gli intervistati dichiarano in media una discreta soddisfazione per il lavoro svolto (7,7 in una scala 1-10) ed hanno una retribuzione media mensile netta di 1758 euro (1821 euro gli uomini, 1438 euro le donne). Il 23,5% degli occupati  $\bar{x}$  è in cerca di un nuovo lavoro.

Descrizione link: Indagini statistiche - Università di Pisa

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/organi-dell-ateneo/itemlist/category/749-indagini-statistiche>

QUADRO C3

Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare

I tirocini curricolari non sono previsti dal programma formativo. Vengono effettuati numerosi tirocini in occasione della tesi di laurea. Il Corso di Laurea raccoglie ed analizza (quando disponibili) le valutazioni scritte dei referenti esterni degli studenti che svolgono la propria tesi di laurea all'esterno dell'Ateneo. Inoltre, la discussione/conclusione del lavoro di tesi fornisce l'occasione di confronto con i relatori esterni per una valutazione dell'adeguatezza della formazione, fornita dal corso di studio, alle esigenze dei vari portatori di interesse.

26/09/2019

Nell'a.a. 2017/2018 sono state discusse tesi di Laurea con relatori appartenenti ai seguenti enti: Leonardo, Ducati, Ferrari, Maserati, General Electric, Airbus, Piaggio, NASA Jet Propulsion Laboratory, University of Texas at Dallas, EPFL, SITAEI, Continental, MIT, Chalmers University (Svezia), Università di Poitiers, Univ. Di Delft, Hitachi, San Diego State Univ., Dieng, Avio. Le opinioni dei portatori di interesse sugli studenti di norma molto positiva o positiva.

**QUADRO D1****Struttura organizzativa e responsabilità  $\frac{1}{2}$  a livello di Ateneo***05/04/2019*Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Organizzazione e responsabilità - Ateneo

**QUADRO D2****Organizzazione e responsabilità  $\frac{1}{2}$  della AQ a livello del Corso di Studio***28/05/2019*Il Gruppo per l'Assicurazione della Qualità  $\frac{1}{2}$  del Corso di Studio  $\frac{1}{2}$  formato da:

- Roberto Galatolo (Presidente del CdS)
- Fabrizio Paganucci (Vicepresidente del CdS)
- Maria Vittoria Salvetti (Docente del CdS - Vicepresidente della Scuola Interdipartimentale di Ingegneria)
- Alessandro A. Quarta (Docente del CdS - Responsabile Assicurazione della Qualità  $\frac{1}{2}$  del Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale)
- Daniele Fanteria (Docente del CdS)
- Mauro Ardillo (Rappresentante degli studenti)

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Organizzazione e responsabilità - CdS

**QUADRO D3****Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative***05/04/2019*Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Pianificazione del CdS

**QUADRO D4****Riesame annuale***05/04/2019*Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Riesame annuale

QUADRO D5

Progettazione del CdS

QUADRO D6

Eventuali altri documenti ritenuti utili per motivare l'attivazione del Corso di Studio



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università di PISA
<b>Nome del corso in italiano</b> RD	Ingegneria Aerospaziale
<b>Nome del corso in inglese</b> RD	Aerospace Engineering
<b>Classe</b> RD	LM-20 - Ingegneria aerospaziale e astronautica
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b> RD	italiano, inglese
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b> RD	<a href="http://www.ing.unipi.it">http://www.ing.unipi.it</a>
<b>Tasse</b>	Pdf inserito: <a href="#">visualizza</a>
<b>Modalità di svolgimento</b> RD	a. Corso di studio convenzionale

## Corsi interateneo

RD

*Questo campo dev'essere compilato solo per corsi di studi interateneo,*

*Un corso si dice "interateneo" quando gli Atenei partecipanti stipulano una convenzione finalizzata a disciplinare direttamente gli obiettivi e le attività formative di un unico corso di studio, che viene attivato congiuntamente dagli Atenei coinvolti, con uno degli Atenei che (anche a turno) segue la gestione amministrativa del corso. Gli Atenei coinvolti si accordano altresì sulla parte degli insegnamenti che viene attivata da ciascuno; e dev'essere previsto il rilascio a tutti gli studenti iscritti di un titolo di studio congiunto (anche attraverso la predisposizione di una doppia pergamena - doppio titolo).*

*Un corso interateneo può coinvolgere solo atenei italiani, oppure atenei italiani e atenei stranieri. In questo ultimo caso il corso di studi risulta essere internazionale ai sensi del DM 1059/13.*

*Corsi di studio erogati integralmente da un Ateneo italiano, anche in presenza di convenzioni con uno o più Atenei stranieri che, disciplinando essenzialmente programmi di mobilità internazionale degli studenti (generalmente in regime di scambio), prevedono il rilascio agli studenti interessati anche di un titolo di studio rilasciato da Atenei stranieri, non sono corsi interateneo. In questo caso le relative convenzioni non devono essere inserite qui ma nel campo "Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti" del quadro B5 della scheda SUA-CdS.*

*Per i corsi interateneo, in questo campo devono essere indicati quali sono gli Atenei coinvolti, ed essere inserita la*

convenzione che regola, fra le altre cose, la suddivisione delle attività formative del corso fra di essi.

Qualsiasi intervento su questo campo si configura come modifica di ordinamento. In caso nella scheda SUA-CdS dell'A.A. 14-15 siano state inserite in questo campo delle convenzioni non relative a corsi interateneo, tali convenzioni devono essere spostate nel campo "Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti" del quadro B5. In caso non venga effettuata alcuna altra modifica all'ordinamento, è sufficiente indicare nel campo "Comunicazioni dell'Ateneo al CUN" l'informazione che questo spostamento è l'unica modifica di ordinamento effettuata quest'anno per assicurare l'approvazione automatica dell'ordinamento da parte del CUN.

Non sono presenti atenei in convenzione

## Referenti e Strutture

<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	GALATOLO Roberto
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE

## Docenti di Riferimento

[Template](#) schema piano di raggiungimento  
[Upload](#) piano di raggiungimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD	Incarico didattico
1.	CAMARRI	Simone	ING-IND/06	PA	1	Caratterizzante	1. COMPLEMENTI DI FLUIDODINAMICA E TURBOLENZA 2. FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE 3. GASDINAMICA
2.	CHIARELLI	Mario Rosario	ING-IND/04	PA	1	Caratterizzante	1. SPACECRAFT STRUCTURES AND MECHANISMS
3.	D'AGOSTINO	Luca	ING-IND/07	PO	1	Caratterizzante	1. FLUID DYNAMICS OF PROPULSION SYSTEMS II 2. ROCKET PROPULSION
4.	DENTI	Eugenio	ING-IND/03	PA	1	Caratterizzante	1. DINAMICA DEL VOLO  1. ELEMENTI DI STRUTTURE E MATERIALI AEROSPAZIALI 2. COSTRUZIONI

5.	LAZZERI	Luigi	ING-IND/04	PO	1	Caratterizzante	AERONAUTICHE I 3. COSTRUZIONI AERONAUTICHE II
6.	MENGALI	Giovanni	ING-IND/03	PO	1	Caratterizzante	1. DINAMICA E CONTROLLO DI VEICOLI AEROSPAZIALI 2. SPACEFLIGHT MECHANICS
7.	QUARTA	Alessandro Antonio	ING-IND/03	PO	1	Caratterizzante	1. MECCANICA DEL VOLO

requisito di docenza (numero e tipologia) verificato con successo!

requisito di docenza (incarico didattico) verificato con successo!

### Rappresentanti Studenti

COGNOME	NOME	EMAIL	TELEFONO
ARDILLO	MAURO	m.ardillo@studenti.unipi.it	
MANCONI	FEDERICO	f.manconi@studenti.unipi.it	

### Gruppo di gestione AQ

COGNOME	NOME
ARDILLO	MAURO
FANTERIA	DANIELE
NANNELLI	FRANCESCA
PAGANUCCI	FABRIZIO
QUARTA	ALESSANDRO
SALVETTI	MARIA VITTORIA

### Tutor

COGNOME	NOME	EMAIL	TIPO
---------	------	-------	------

DENTI	Eugenio		
GALATOLO	Roberto		
DI RITO	Gianpietro		
D'AGOSTINO	Luca		
MENGALI	Giovanni		
LAZZERI	Luigi		

## Programmazione degli accessi

Programmazione nazionale (art.1 Legge 264/1999)	No
Programmazione locale (art.2 Legge 264/1999)	No

## Sedi del Corso

**DM 6/2019** Allegato A - requisiti di docenza

<b>Sede del corso: - PISA</b>	
Data di inizio dell'attività didattica	26/09/2019
Studenti previsti	70

## Eventuali Curriculum

Aeronautical Engineering	wia-lm^2010^pds0-2010^1059
Space Engineering	wia-lm^2010^pds0-2010^1059



## Altre Informazioni

R<sup>AD</sup>

**Codice interno all'ateneo del corso**

WIA-LM^2010^PDS0-2010^1059

**Massimo numero di crediti riconoscibili**

12 DM 16/3/2007 Art 4 [Nota 1063 del 29/04/2011](#)

## Date delibere di riferimento

R<sup>AD</sup>

Data di approvazione della struttura didattica

09/04/2018

Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione

09/04/2018

Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

18/01/2008 -

Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento

## Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La documentazione presentata dalla Facoltà  $\frac{1}{2}$  e dal CdL prende in esame: 1. i rapporti con il mondo del lavoro e gli sbocchi occupazionali e professionali previsti (qualifiche ISTAT); 2. gli obiettivi formativi specifici e la descrizione del processo formativo; 3. gli obiettivi di apprendimento con riferimento al sistema dei descrittori adottato in sede europea (descrittori di Dublino); 4. le politiche di accesso: requisiti di ammissione, loro verifica ed attività  $\frac{1}{2}$  di recupero; 5. i profili di razionalizzazione e qualificazione; 6. le motivazioni per l'immediata istituzione; 7. i requisiti di docenza; 8. le compatibilità  $\frac{1}{2}$  con le risorse di docenza (anche in relazione all'attività  $\frac{1}{2}$  di ricerca) e con le strutture; 9. le caratteristiche della prova finale.

Sono da valutare positivamente: i criteri di accesso alla laurea magistrale; il percorso di eccellenza che prevede attività  $\frac{1}{2}$  didattiche aggiuntive per complessivi 12 CFU; il costante rapporto con il mondo del lavoro, la capacità  $\frac{1}{2}$  del CdL di attrarre studenti da varie università  $\frac{1}{2}$ . Revisione coerente con l'analisi del progresso.

Il NdV esprime un parere favorevole alla trasformazione del CdLM in Ingegneria Aerospaziale con le motivazioni sopra esposte.

## Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento

La relazione completa del NdV necessaria per la procedura di accreditamento dei corsi di studio deve essere inserita nell'apposito spazio all'interno della scheda SUA-CdS denominato "Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento" entro la scadenza del 8 marzo 2019 **SOLO per i corsi di nuova istituzione**. La relazione del Nucleo può essere redatta seguendo i criteri valutativi, di seguito riepilogati, dettagliati nelle linee guida ANVUR per l'accreditamento iniziale dei Corsi di Studio di nuova attivazione, consultabili sul sito dell'ANVUR

[Linee guida ANVUR](#)

1. Motivazioni per la progettazione/attivazione del CdS
2. Analisi della domanda di formazione
3. Analisi dei profili di competenza e dei risultati di apprendimento attesi
4. L'esperienza dello studente (Analisi delle modalità che verranno adottate per garantire che l'andamento delle attività formative e dei risultati del CdS sia coerente con gli obiettivi e sia gestito correttamente rispetto a criteri di qualità con un forte impegno alla collegialità da parte del corpo docente)
5. Risorse previste
6. Assicurazione della Qualità

La documentazione presentata dalla Facoltà  $\frac{1}{2}$  e dal CdL prende in esame: 1. i rapporti con il mondo del lavoro e gli sbocchi occupazionali e professionali previsti (qualifiche ISTAT); 2. gli obiettivi formativi specifici e la descrizione del processo formativo; 3. gli obiettivi di apprendimento con riferimento al sistema dei descrittori adottato in sede europea (descrittori di Dublino); 4. le politiche di accesso: requisiti di ammissione, loro verifica ed attività  $\frac{1}{2}$  di recupero; 5. i profili di razionalizzazione e qualificazione; 6. le motivazioni per l'immediata istituzione; 7. i requisiti di docenza; 8. le compatibilità  $\frac{1}{2}$  con le risorse di docenza (anche in relazione all'attività  $\frac{1}{2}$  di ricerca) e con le strutture; 9. le caratteristiche della prova finale.

Sono da valutare positivamente: i criteri di accesso alla laurea magistrale; il percorso di eccellenza che prevede attività  $\frac{1}{2}$  didattiche aggiuntive per complessivi 12 CFU; il costante rapporto con il mondo del lavoro, la capacità  $\frac{1}{2}$  del CdL di attrarre studenti da varie università  $\frac{1}{2}$ . Revisione coerente con l'analisi del progresso.

Il NdV esprime un parere favorevole alla trasformazione del CdLM in Ingegneria Aerospaziale con le motivazioni sopra esposte.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

RAI

Offerta didattica erogata

	coorte	CUIN	insegnamento	settori insegnamento	docente	settore docente	ore di didattica assistita
1	2019	241908317	<b>AERODINAMICA DEGLI AEROMOBILI</b> <i>annuale</i>	ING-IND/06	Giovanni LOMBARDI <i>Professore Associato confermato</i>	ING-IND/06	110
2	2019	241908317	<b>AERODINAMICA DEGLI AEROMOBILI</b> <i>annuale</i>	ING-IND/06	Marco MAGANZI		10
3	2019	241908318	<b>AERODINAMICA SPERIMENTALE</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/06	Alessandro MARIOTTI <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10)</i>	ING-IND/06	60
4	2019	241908319	<b>AEROELASTICITA' APPLICATA</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/06	Vittorio CIPOLLA <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10)</i>	ING-IND/04	60
5	2019	241908320	<b>AEROSPACE DYNAMIC SYSTEMS ANALYSIS</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/05	Gianpietro DI RITO <i>Ricercatore confermato</i>	ING-IND/05	60
6	2019	241908322	<b>AEROSPACE STRUCTURES I</b> (modulo di AEROSPACE STRUCTURES) <i>annuale</i>	ING-IND/04	Luisa BONI <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING-IND/04	60
7	2019	241908323	<b>AEROSPACE STRUCTURES II</b> (modulo di AEROSPACE STRUCTURES) <i>annuale</i>	ING-IND/04	Luisa BONI <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING-IND/04	60
8	2019	241908324	<b>COMPLEMENTI DI FLUIDODINAMICA E TURBOLENZA</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/06	<b>Docente di riferimento</b> Simone CAMARRI <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING-IND/06	30
9	2019	241908324	<b>COMPLEMENTI DI FLUIDODINAMICA E TURBOLENZA</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/06	Maria Vittoria SALVETTI <i>Professore Ordinario</i>	ING-IND/06	30

10	2019	241908325	<b>COMPLEMENTI DI STRUTTURE AERONAUTICHE</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/04	00000 000000		60
11	2019	241908326	<b>COSTRUZIONE DI MACCHINE</b> <i>annuale</i>	ING-IND/14	Francesco FRENDI <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i>	ING-IND/14	105
12	2019	241908326	<b>COSTRUZIONE DI MACCHINE</b> <i>annuale</i>	ING-IND/14	Ciro SANTUS <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING-IND/14	15
13	2018	241903381	<b>COSTRUZIONI AERONAUTICHE I</b> (modulo di COSTRUZIONI AERONAUTICHE) <i>annuale</i>	ING-IND/04	<b>Docente di riferimento</b> Luigi LAZZERI <i>Professore Ordinario</i>	ING-IND/04	60
14	2018	241903382	<b>COSTRUZIONI AERONAUTICHE II</b> (modulo di COSTRUZIONI AERONAUTICHE) <i>annuale</i>	ING-IND/04	<b>Docente di riferimento</b> Luigi LAZZERI <i>Professore Ordinario</i>	ING-IND/04	60
15	2019	241908327	<b>DINAMICA DEL VOLO</b> <i>annuale</i>	ING-IND/03	<b>Docente di riferimento</b> Eugenio DENTI <i>Professore Associato confermato</i>	ING-IND/03	120
16	2019	241908328	<b>DINAMICA DEL VOLO DEGLI ELICOTTERI</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/03	Attilio SALVETTI		60
17	2019	241908329	<b>DINAMICA E CONTROLLO DI VEICOLI AEROSPAZIALI</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/03	<b>Docente di riferimento</b> Giovanni MENGALI <i>Professore Ordinario</i>	ING-IND/03	60
18	2019	241908330	<b>ELECTRIC PROPULSION I</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/07	Tommaso ANDREUSSI		20
19	2019	241908330	<b>ELECTRIC PROPULSION I</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/07	Fabrizio PAGANUCCI <i>Professore Associato confermato</i>	ING-IND/07	40
20	2019	241908331	<b>ELECTRIC PROPULSION II</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/07	Mariano ANDRENUCCI		60
			<b>ELEMENTI DI STRUTTURE E</b>		<b>Docente di riferimento</b>		

21	2019	241908332	<b>MATERIALI AEROSPAZIALI</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/04	Luigi LAZZERI <i>Professore Ordinario</i>	ING-IND/04	60
22	2019	241908333	<b>FLUID DYNAMICS OF PROPULSION SYSTEMS I</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/07	Angelo PASINI <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10)</i>	ING-IND/07	60
23	2019	241908334	<b>FLUID DYNAMICS OF PROPULSION SYSTEMS II</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/07	Luca D'AGOSTINO <i>Professore Ordinario</i>	ING-IND/07	60
24	2019	241908335	<b>FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/06	Simone CAMARRI <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING-IND/06	60
25	2019	241908336	<b>FUNDAMENTALS OF SPACECRAFT TECHNOLOGY</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/05	Salvo MARCUCCIO <i>Professore Associato confermato</i>	ING-IND/05	60
26	2019	241908337	<b>GASDINAMICA</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/06	Simone CAMARRI <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING-IND/06	60
27	2019	241908338	<b>IMPIANTI AERONAUTICI II</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/05	Roberto GALATOLO <i>Professore Ordinario</i>	ING-IND/05	60
28	2019	241908339	<b>MECCANICA DEL VOLO</b> <i>annuale</i>	ING-IND/03	Alessandro Antonio QUARTA <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i>	ING-IND/03	120
29	2019	241908340	<b>METODI DI PROGETTO DI STRUTTURE AERONAUTICHE</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/04	Luisa BONI <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING-IND/04	60
30	2018	241903384	<b>ROCKET PROPULSION</b>	ING-IND/07	Luca D'AGOSTINO	ING-IND/07	120

		<i>annuale</i>		<i>Professore Ordinario</i>		
31 2018	241903386	<b>SPACE SYSTEMS</b> <i>annuale</i>	ING-IND/05	Stefan GREGUCCI		10
32 2018	241903386	<b>SPACE SYSTEMS</b> <i>annuale</i>	ING-IND/05	Salvo MARCUCCIO <i>Professore Associato confermato</i>	ING-IND/05	100
33 2018	241903386	<b>SPACE SYSTEMS</b> <i>annuale</i>	ING-IND/05	Pierpaolo PERGOLA <b>Docente di riferimento</b>		10
34 2018	241903385	<b>SPACECRAFT STRUCTURES AND MECHANISMS</b> <i>annuale</i>	ING-IND/04	Mario Rosario CHIARELLI <i>Professore Associato confermato</i> <b>Docente di riferimento</b>	ING-IND/04	120
35 2019	241908341	<b>SPACEFLIGHT MECHANICS</b> <i>annuale</i>	ING-IND/03	Giovanni MENGALI <i>Professore Ordinario</i>	ING-IND/03	120
					ore totali	2220

## Curriculum: Aeronautical Engineering

Attività caratterizzanti	settore	CFU		
		Ins	Off	Rad
Ingegneria aerospaziale ed astronautica	ING-IND/06 Fluidodinamica			
	ING-IND/05 Impianti e sistemi aerospaziali			
	<i>AEROSPACE DYNAMIC SYSTEMS ANALYSIS (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	<i>SPACE SYSTEMS (2 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	ING-IND/04 Costruzioni e strutture aerospaziali			
	<i>AEROSPACE STRUCTURES (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	<i>AEROSPACE STRUCTURES I (1 anno) - 6 CFU - annuale - obbl</i>			
	<i>COSTRUZIONI AERONAUTICHE (2 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>	84	48	48 - 54
	<i>COSTRUZIONI AERONAUTICHE I (2 anno) - 6 CFU - annuale - obbl</i>			
	ING-IND/03 Meccanica del volo			
<i>DINAMICA E CONTROLLO DI VEICOLI AEROSPAZIALI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>				
<i>MECCANICA DEL VOLO (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>				
<i>SPACEFLIGHT MECHANICS (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>				
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 45)</b>				
<b>Totale attività caratterizzanti</b>		48	48 - 54	
Attività affini	settore	CFU		
		Ins	Off	Rad
	ING-IND/03 Meccanica del volo			
	<i>DINAMICA DEL VOLO (1 anno) - 12 CFU - annuale</i>			
	ING-IND/04 Costruzioni e strutture aerospaziali			
	<i>AEROSPACE STRUCTURES (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	<i>AEROSPACE STRUCTURES II (1 anno) - 6 CFU - annuale - obbl</i>			
	<i>METODI DI PROGETTO DI STRUTTURE</i>			

	<i>AERONAUTICHE (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	<i>COSTRUZIONI AERONAUTICHE (2 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	<i>COSTRUZIONI AERONAUTICHE II (2 anno) - 6 CFU - annuale - obbl</i>			
Attività formative affini o integrative	<i>SPACECRAFT STRUCTURES AND MECHANISMS (2 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>	114	36	30 - 36 min
	ING-IND/06 Fluidodinamica			12
	<i>AERODINAMICA DEGLI AEROMOBILI (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	<i>AEROELASTICITA' APPLICATA (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	ING-IND/07 Propulsione aerospaziale			
	<i>FLUID DYNAMICS OF PROPULSION SYSTEMS I (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	<i>ROCKET PROPULSION (2 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine			
	<i>COSTRUZIONE DI MACCHINE (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			

**Totale attività Affini** 36 30 - 36

<b>Altre attività</b>		<b>CFU</b>	<b>CFU Rad</b>
A scelta dello studente		12	8 - 12
Per la prova finale		23	23 - 23
	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Abilità informatiche e telematiche	1	1 - 1
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	0 - 6
	Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		<b>36</b>	<b>32 - 42</b>

**CFU totali per il conseguimento del titolo** **120**  
**CFU totali inseriti nel curriculum *Aeronautical Engineering*:** 120 110 - 132

## Curriculum: Space Engineering

Attività caratterizzanti	settore	CFU		
		Ins	Off	Rad
	ING-IND/06 Fluidodinamica			

	ING-IND/05 Impianti e sistemi aerospaziali			
	<i>AEROSPACE DYNAMIC SYSTEMS ANALYSIS (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	<i>SPACE SYSTEMS (2 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	ING-IND/04 Costruzioni e strutture aerospaziali			
	<i>AEROSPACE STRUCTURES (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
Ingegneria aerospaziale ed astronautica	<i>AEROSPACE STRUCTURES I (1 anno) - 6 CFU - annuale - obbl</i>	84	48	48 - 54
	<i>COSTRUZIONI AERONAUTICHE (2 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	<i>COSTRUZIONI AERONAUTICHE I (2 anno) - 6 CFU - annuale - obbl</i>			
	ING-IND/03 Meccanica del volo			
	<i>DINAMICA E CONTROLLO DI VEICOLI AEROSPAZIALI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	<i>MECCANICA DEL VOLO (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	<i>SPACEFLIGHT MECHANICS (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 45)</b>			
<b>Totale attività caratterizzanti</b>			48	48 - 54

<b>Attività affini</b>	<b>settore</b>	<b>CFU Ins</b>	<b>CFU Off</b>	<b>CFU Rad</b>
	ING-IND/03 Meccanica del volo			
	<i>DINAMICA DEL VOLO (1 anno) - 12 CFU - annuale</i>			
	ING-IND/04 Costruzioni e strutture aerospaziali			
	<i>AEROSPACE STRUCTURES (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	<i>AEROSPACE STRUCTURES II (1 anno) - 6 CFU - annuale - obbl</i>			
	<i>METODI DI PROGETTO DI STRUTTURE AERONAUTICHE (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i>			
	<i>COSTRUZIONI AERONAUTICHE (2 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			30 - 36 min 12
Attività formative affini o integrative	<i>COSTRUZIONI AERONAUTICHE II (2 anno) - 6 CFU - annuale - obbl</i>	90	36	
	<i>SPACECRAFT STRUCTURES AND MECHANISMS (2 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	ING-IND/05 Impianti e sistemi aerospaziali			
	<i>FUNDAMENTALS OF SPACECRAFT TECHNOLOGY (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	ING-IND/07 Propulsione aerospaziale			
	<i>FLUID DYNAMICS OF PROPULSION SYSTEMS I (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	<i>ROCKET PROPULSION (2 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			

<b>Totale attività Affini</b>		36	30 - 36
<b>Altre attività</b>		<b>CFU</b>	<b>CFU Rad</b>
A scelta dello studente		12	8 - 12
Per la prova finale		23	23 - 23
	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
Ulteriori attività formative	Abilità informatiche e telematiche	1	1 - 1
(art. 10, comma 5, lettera d)	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	0 - 6
	Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		
	Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		36	32 - 42
<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>		
<b>CFU totali inseriti nel curriculum <i>Space Engineering</i>:</b>	120 110 - 132		



## Raggruppamento settori

per modificare il raggruppamento dei settori

## Attività caratterizzanti

R<sup>AD</sup>

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria aerospaziale ed astronautica	ING-IND/03 Meccanica del volo	48	54	-
	ING-IND/04 Costruzioni e strutture aerospaziali			
	ING-IND/05 Impianti e sistemi aerospaziali			
	ING-IND/06 Fluidodinamica			
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo</b> minimo da D.M. 45:		-		
<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>				48 - 54

## Attività affini

R<sup>AD</sup>

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ING-IND/03 - Meccanica del volo	30	36	12
	ING-IND/04 - Costruzioni e strutture aerospaziali			
	ING-IND/05 - Impianti e sistemi aerospaziali			
	ING-IND/06 - Fluidodinamica			
	ING-IND/07 - Propulsione aerospaziale			
	ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine			
<b>Totale Attività Affini</b>				30 - 36

## Altre attività R<sup>a</sup>D

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	12
Per la prova finale		23	23
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	1	1
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		<b>32 - 42</b>	

## Riepilogo CFU R<sup>a</sup>D

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
Range CFU totali del corso	110 - 132

## Comunicazioni dell'ateneo al CUN R<sup>a</sup>D

Trattandosi di un corso già  $\frac{1}{2}$  esistente nel 1996/97 non è  $\frac{1}{2}$  richiesto il parere del Co.Re.Co

## Motivi dell'istituzione di più $\frac{1}{2}$ corsi nella classe R<sup>a</sup>D

## Note relative alle attività $\frac{1}{2}$ di base

R<sup>a</sup>D

## Note relative alle altre attività $\frac{1}{2}$

R<sup>a</sup>D

## Motivazioni dell'inserimento nelle attività $\frac{1}{2}$ affini di settori previsti dalla classe o Note attività $\frac{1}{2}$ affini

R<sup>a</sup>D

**(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : ING-IND/07 )**

**(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : ING-IND/03 , ING-IND/04 , ING-IND/05 , ING-IND/06 )**

I SSD dell'Ingegneria Aerospaziale sono relativamente pochi e caratterizzati da tematiche molto ampie, che includono sia argomenti di Costruzioni e Strutture, Meccanica del Volo, Impianti e Sistemi, Fluidodinamica e Propulsione. Poichè il Corso di Laurea è strutturato in due Curricula (Aeronautical Engineering e Space Engineering), sono state definite delle attività formative obbligatorie per ogni Curriculum, che costituiscono il nucleo di attività caratterizzanti. Altre attività che completano il percorso formativo, sono obbligatorie solo per lo specifico orientamento all'interno di un Curriculum, e costituiscono quindi le attività affini, pur appartenendo a SSD indicati come caratterizzanti dal DM che definisce la classe LM-20. In particolare, sia per il Curriculum Aeronautical Engineering che per il Curriculum Space Engineering, le attività formative obbligatorie caratterizzanti totalizzano 54 CFU. Per le attività formative obbligatorie solo all'interno di uno specifico orientamento di un Curriculum, definite quindi come affini, il totale dei CFU per entrambi i Curricula è di 30. Le attività formative affini per i vari orientamenti rappresentano degli approfondimenti di argomenti accennati negli insegnamenti caratterizzanti dello stesso SSD, considerati di particolare importanza per l'orientamento e dove i docenti hanno la possibilità di trasferire agli studenti conoscenze di alto livello, direttamente tratte dalle proprie attività di ricerca. Nel dettaglio, nell'orientamento Strutture del Curriculum Aeronautical Engineering, vengono approfondite le tematiche dei fenomeni aeroelastici e delle metodologie avanzate di progetto degli aeromobili (corsi Aeroelasticità Applicata e Metodi di Progetto delle Strutture Aerospaziali, entrambi nel SSD [ING-IND/04]); nell'orientamento Aerodinamica dello stesso curriculum, vengono approfondite le tematiche del volo supersonico e dei flussi turbolenti (corsi di Gasdinamica e Complementi di Fluidodinamica e Turbolenza, entrambi nel SSD [ING-IND/06]); nell'orientamento Meccanica del Volo, sempre del Curriculum Aeronautical Engineering, viene studiata approfonditamente la risposta dinamica del velivolo ai comandi del pilota e ai disturbi dovuti alla turbolenza atmosferica (corso Dinamica del Volo, SSD [ING-IND/03]); infine, nel Curriculum Space Engineering vengono approfondite le tematiche legate sia al funzionamento degli endoreattori a propellente chimico sia alla progettazione e alla costruzione di macchine e di sistemi meccanici per specifica applicazione su veicoli spaziali (corsi Rocket Propulsion e Spacecraft Structures and Mechanisms, SSD rispettivamente [ING-IND/07] e [ING-IND/04]). Il regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa saranno tali da consentire agli studenti che lo vogliono di seguire percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi che non sono già caratterizzanti.

## Note relative alle attività $\frac{1}{2}$ caratterizzanti

R<sup>a</sup>D

