

Università	Università degli Studi di PADOVA
Classe	LM-20 - Ingegneria aerospaziale e astronautica
Nome del corso in italiano	Ingegneria aerospaziale <i>adeguamento di: Ingegneria aerospaziale (1386884)</i>
Nome del corso in inglese	Aerospace Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	IN0526^2019^000ZZ^028060
Data di approvazione della struttura didattica	18/10/2018
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	04/12/2018
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	15/03/2018 - 19/03/2018
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://didattica.unipd.it/didattica/2018/IN0526/2014
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA INDUSTRIALE - DII
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	0 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-20 Ingegneria aerospaziale e astronautica

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria aerospaziale ed astronautica, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso industrie aeronautiche e spaziali; enti pubblici e privati per la sperimentazione in campo aerospaziale; aziende di trasporto aereo; enti per la gestione del traffico aereo; aeronautica militare e settori aeronautici di altre armi; industrie per la produzione di macchine e apparecchiature dove sono rilevanti l'aerodinamica e le strutture leggere.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La riprogettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo, che ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (vedi <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>). La riprogettazione si è basata su un'attenta analisi del pregresso ed è stata finalizzata a completare la preparazione di quanti, conseguita la Laurea di primo livello in Ingegneria Aerospaziale, vogliono operare con competenza ed autonomia in tale ambito tecnico-scientifico, caratterizzato da un'elevata complessità ed interdisciplinarietà delle attività progettuali. Nella riorganizzazione è stato possibile rafforzare la preparazione specialistica nel settore, non solo con i corsi nei settori caratterizzanti, ma anche con corsi che, pur appartenendo a campi trasversali per l'ingegneria industriale, trovano applicazione diretta in attività proprie del settore aerospaziale, (ad esempio, il controllo termico dei veicoli spaziali, le misure aerospaziali, ecc.).

La proposta risulta quindi adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che l'hanno ispirata. Il NVA conferma altresì che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse umane disponibili al suo interno. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

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

Sono stati avviati incontri con i Presidenti degli Ordini degli Ingegneri del Veneto.

Nell'incontro del 26 Novembre 2007 sono stati illustrati, brevemente, i criteri e le linee guida che la Facoltà ha seguito nel (ri)-progettare e nel proporre i nuovi corsi di

laurea e di laurea magistrale ex DM 270/04. Nel presentare tutta l'offerta formativa l'attenzione si è focalizzata principalmente nei corsi di laurea dell'area industriale. L'Ordine richiede alla Facoltà una maggiore attenzione nella formazione dell'ingegnere agli aspetti gestionali e manageriali.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in "Ingegneria aerospaziale" ha lo scopo di fornire una preparazione specifica rivolta alla progettazione, gestione, manutenzione e collaudo di veicoli e vettori aeronautici e spaziali, nonché dei relativi sottosistemi per applicazioni civili, industriali e scientifiche. Come requisito di accesso, lo studente deve già possedere una solida preparazione di base tecnico-scientifica nel campo dell'Ingegneria Industriale e, entro certi limiti, anche dell'Ingegneria Aerospaziale; egli deve inoltre essere orientato a seguire gli sviluppi tecnologici del settore, che per sua natura presenta dinamiche di innovazione molto rapide.

Nel suo percorso di secondo livello, l'allievo ingegnere aerospaziale viene messo in condizione di acquisire una preparazione scientifica e professionale rivolta essenzialmente ai filoni culturali specifici del settore aerospaziale, quali l'aerodinamica, le strutture aerospaziali, la dinamica del volo in presenza e in assenza di atmosfera, la propulsione aeronautica e spaziale, la gestione e il collaudo dei sistemi e degli impianti di bordo). Tale preparazione viene comunque affiancata e consolidata mediante un numero limitato di insegnamenti appartenenti a campi propri dell'ingegneria industriale (materiali metallici e non metallici, tecnologie di lavorazione, misure meccanica e termiche, controllo termico, ecc.), nei quali tuttavia i contenuti tradizionali delle discipline coinvolte saranno di norma orientati alle finalità specifiche di un ingegnere aerospaziale.

Nella progettazione dei due curricula in cui si articola il CdS si è cercato di:

- orientare il curriculum spaziale alla progettazione, realizzazione e collaudo di veicoli e vettori spaziali, nonché dei relativi sottosistemi per applicazioni civili, industriali e scientifiche;

- finalizzare il curriculum aeronautico alla produzione e gestione degli aeromobili e dei loro sistemi di bordo, piuttosto che nel campo della progettazione, in modo da tener conto degli sbocchi professionali ai quali con maggiore probabilità i laureati padovani potranno ambire, sia in Italia che all'estero.

I due curricula risultano distinti a partire dal primo semestre del primo anno, ma presentano alcuni insegnamenti trasversali in comune, al fine di consentire una maggiore flessibilità agli studenti in termini di job placement. Nei due curricula il numero di crediti rispettivamente caratterizzanti e affini è simile, ma al tempo stesso le attività didattiche dedicate a ciascun curriculum sono in larga parte differenziate.

Sia nel campo delle applicazioni prettamente spaziali, sia in quello aeronautico, lo studente deve inoltre possedere gli strumenti scientifici di base utili per operare in modo coordinato e sinergico con altri ambiti scientifici, quali ad esempio quello dell'astronomia e delle scienze planetarie, delle bioscienze, della fisica dell'atmosfera, delle scienze ambientali, ecc.), dimostrando anche una apertura intellettuale che gli consenta di affrontare la continua richiesta di innovazione tecnologica per prestazione al limite delle conoscenze tecnologiche.

Una parte non trascurabile della preparazione all'interno della Laurea Magistrale risulta legata alla tesi di laurea, che costituisce l'elaborato richiesto per la prova finale.

Infatti, nella preparazione dell'elaborato, che dovrà avere caratteristiche di originalità e dovrà essere inerente al settore aerospaziale, l'allievo ingegnere dovrà dimostrare, oltre alla padronanza degli argomenti trattati con sviluppi interdisciplinari, la capacità di operare in modo autonomo e concretamente efficace.

In definitiva, indipendentemente dal curriculum prescelto, il Corso di Laurea Magistrale persegue l'obiettivo formativo di creare una figura professionale che, oltre a possedere una solida preparazione nelle discipline di base e nelle discipline ingegneristiche di tipo industriale, abbia acquisito un congruo bagaglio di conoscenze nei diversi ambiti specifici del settore aerospaziale e costituisca quindi quella figura professionale che viene richiesta dalle industrie e dagli enti di ricerca operanti in questo campo sia in Italia che all'estero. Inoltre, bisogna anche sottolineare che questo background culturale ben si armonizza con la prosecuzione degli studi al terzo livello di formazione universitaria rappresentato dal Dottorato di Ricerca (si ricorda infatti che a Padova da tempo è attiva una Scuola di Dottorato in "Scienze, Tecnologie e Misure Spaziali"), titolo di studio che in campo aerospaziale risulta forse maggiormente apprezzato dal mondo del lavoro, rispetto a quanto accade in altri settori industriali.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il principale obiettivo di fondo del Corso di Laurea Magistrale è quello di fornire all'allievo ingegnere non solo un ampio spettro di conoscenze scientifiche e tecniche, ma anche di svilupparne la capacità critica e la flessibilità operativa, con riferimento sia all'esecuzione di collegamenti interdisciplinari, sia all'autonomo apprendimento di concetti propri di discipline tecnico-scientifiche differenti. I risultati di apprendimento attesi non saranno dunque limitati alla comprensione e alla padronanza delle materie insegnate, ma anche alla loro autonoma rielaborazione, soprattutto in contesti interdisciplinari.

Tale approccio trova concreta applicazione fin dall'inizio del percorso magistrale e si può riscontrare innanzi tutto negli insegnamenti destinati ad approfondire e completare la preparazione acquisita dallo studente nel corso della laurea primo livello di laurea: si tratta di Aerodinamica e di Costruzioni e Strutture Aerospaziali, entrambi comuni ai due curricula, nonché di Meccanica del Volo e di Impianti e Sistemi Aerospaziali che invece sono differenziati per i due curricula. Analoga impostazione hanno comunque anche gli insegnamenti che affrontano tematiche nuove per lo studente, quali ad esempio la Propulsione, il Controllo Termico, la Meccanica delle Vibrazioni e l'Aeroelasticità.

Al fine di incentivare il conseguimento di tali conoscenze e capacità di comprensione, nonché di verificare gli obiettivi raggiunti i docenti orientano le proprie lezioni in modo da stimolare negli studenti la discussione critica degli argomenti trattati, fornendo materiale didattico adeguato e promuovendo anche la lettura e l'analisi critica della letteratura tecnico-scientifica propria dei vari ambiti propri del comparto aerospaziale. L'acquisizione delle conoscenze e la capacità di comprensione verranno valutate nel corso delle prove finali di profitto e, per taluni insegnamenti, anche mediante prove in itinere, che consentono agli studenti l'autovalutazione dei livelli di conoscenza e comprensione raggiunti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

L'impostazione didattica comune a tutti gli insegnamenti, ma in particolare a quelli maggiormente caratterizzanti e professionalizzanti, prevede che la formazione teorica sia sempre accompagnata da esempi ed applicazioni. In questa prospettiva si collocano, in primis, le esercitazioni numeriche svolte in aula dal docente stesso, che consentono di rendere più immediati e concreti i contenuti teorici della disciplina. Successivamente, però, lo studente sarà anche stimolato a proseguire autonomamente in questa direzione, cimentandosi personalmente nella risoluzione di problemi che consentano di verificare le proprie capacità di applicare le conoscenze acquisite, soprattutto in contesti interdisciplinari e laddove la rielaborazione autonoma dei concetti appresi risulti determinante. Si sottolinea che attività di questo tipo sono fortemente consigliate in tutti gli insegnamenti, ma risultano essenziali soprattutto per i corsi nei quali lo studente è chiamato a sviluppare la propria attitudine "progettuale", elemento qualificante per un futuro ingegnere: ad esempio, è il caso di Aerodinamica, di Costruzioni e Strutture Aerospaziali, di Dinamica del Volo e di Controllo Termico. In tal modo, lo studente viene continuamente sollecitato ad affinare la propria capacità di applicare le conoscenze e le abilità acquisite, stimolando la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva, la capacità di elaborazione autonoma e di comunicazione dei risultati del lavoro svolto.

Ogni insegnamento impartito evidenzierà nel proprio programma le modalità con cui le abilità sopraelencate vengono sviluppate, verificate e valutate.

Autonomia di giudizio (making judgements)

La capacità di formare giudizi personali è indispensabile nel positivo completamento delle esercitazioni previste e nell'interpretazione dei problemi proposti nei corsi nei quali vengono svolte attività di laboratorio, in qualsivoglia settore caratterizzante. In generale, le attività proposte sono concepite in modo da prospettare un ventaglio di soluzioni potenzialmente accettabili, al fine di stimolare la capacità di selezionare le informazioni rilevanti, di definire concetti e soluzioni alternative e di giustificare quantitativamente le scelte effettuate evidenziandone anche in base alle loro conseguenze di sistema.

Abilità comunicative (communication skills)

Nella maggior parte dei casi, gli accertamenti didattici prevedono, a valle di una prova scritta, una prova orale durante la quale sono valutate, oltre alle conoscenze acquisite dallo studente, anche le sue capacità di comunicare con chiarezza e rigore. Nei corsi in cui sono previste attività di gruppo o esercitazioni complesse dove le soluzioni accettabili sono molteplici, a ciascuno studente è richiesto di effettuare presentazioni ai docenti e agli altri studenti, con lo specifico obiettivo di giustificare le scelte effettuate sostenendo un confronto aperto, svincolato dalla prova di esame.

Tale approccio viene ulteriormente ribadito e rafforzato nel corso della prova finale, la quale offre un'ulteriore opportunità di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e

comunicazione del lavoro svolto. In questo caso, è oggetto di valutazione non solo il contenuto dell'elaborato, ma anche le capacità di sintesi, comunicazione ed esposizione del candidato.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Grazie alla solida preparazione di base impartita nel corso della Laurea triennale e agli approfondimenti teorici propri dei vari insegnamenti della Laurea magistrale, ci si attende da parte dello studente una notevole flessibilità nell'apprendimento delle materie specialistiche che maggiormente richiedono la soluzione di problemi pratici e progettuali relativi a sistemi aerospaziali. Ciò è verificabile attraverso la rapidità con cui lo studente propone soluzioni consistenti alle esercitazioni pratiche che sono parte integrante del percorso formativo, mettendo in evidenza anche le abilità di auto-organizzazione e gestione delle ore di lavoro complessive.

Strumenti molto utili al conseguimento di capacità di verifica e confronto delle proprie abilità, sono sicuramente le iniziative di mobilità studentesca a livello internazionale da tempo attivate dall'Università di Padova (progetto Erasmus+, progetto TIME, scambi con la California University, la Boston University, ecc.), nelle quali gli studenti di "Ingegneria aerospaziale" conseguono spesso risultati molto positivi.

Analogamente, molto utile (anche per l'acquisizione di soft skills) risulta la partecipazione alle attività formative extra-curricolari finanziate in questi anni dal Dipartimento e dall'Ateneo e legate anche alla partecipazione a competizioni studentesche. Tra quelle maggiormente interessanti per gli studenti di Ingegneria Aerospaziale si ricordano ad esempio i progetti HANDS ON dell'Education Office dell'Agenzia Spaziale Europea (relativi allo sviluppo e al test in condizioni operative di esperimenti proposti da studenti e selezionati dall'ESA), il progetto LEARN TO FLY (che consiste nel progettare, costruire e far volare un velivolo ultraleggero) e il progetto 1001VELACUP (legato ad una competizione studentesca tra Atenei italiani, con l'obiettivo di progettare, costruire e impiegare in regata una barca a vela con almeno il 70% di materiali di origine naturale). Sebbene in linea di principio siano aperti anche agli studenti della Laurea triennale, tuttavia le conoscenze richieste per una più proficua partecipazione a questi progetti sono quelle che vengono fornite nell'ambito della Laurea Magistrale e quindi sono questi gli studenti che vengono maggiormente incoraggiati non solo a partecipare, ma anche ad elaborare la loro tesi di laurea su argomenti inerenti il progetto a cui partecipano.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di laurea magistrale in Ingegneria Aerospaziale devono essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale o di altro titolo di studio conseguito in Italia o all'estero e riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

I requisiti curriculari richiesti per l'accesso sono:

18 CFU nei settori:

ING-IND/03, ING-IND/04, ING-IND/05, ING-IND/06, ING-IND/07

21 CFU nei settori:

ING-IND/08, ING-IND/10, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15

ING-IND/16, ING-IND/21, ING-IND/22, ING-IND/31, ING-IND/33, ING-IND/35, MAT/07

11 CFU nei settori:

Qualunque ING-IND, ING-INF/04, ING-INF/05, ICAR/01, ICAR/08

L'adeguatezza della personale preparazione è garantita dal voto minimo di laurea di primo livello che non deve essere inferiore al minimo indicato nel regolamento didattico del corso di studio.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale consisterà nella discussione di un elaborato (tesi di laurea) inerente al settore aerospaziale con caratteristiche di originalità. La preparazione dell'elaborato si svolgerà sotto la supervisione di un tutore, individuato tra i docenti strutturati dell'Ateneo, con l'eventuale coinvolgimento di altri docenti di discipline inerenti al tema prescelto. Fermo restando il ruolo del relatore interno all'Ateneo, la tesi di laurea potrà essere elaborata anche nell'ambito di soggiorni di studio presso altre università o Aziende, sia in Italia che all'estero. Nello svolgimento dell'attività per la prova finale l'allievo dovrà dimostrare, oltre alla padronanza degli argomenti trattati con sviluppi interdisciplinari la capacità di operare in modo autonomo, scientificamente rigoroso e concretamente efficace

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere Aerospaziale

funzione in un contesto di lavoro:

In generale, la Laurea magistrale in Ingegneria Aerospaziale mira a fornire agli studenti capacità professionali che li mettano in grado di svolgere attività di progettazione, collaudo, messa in opera e utilizzo di impianti, sistemi e strutture aeronautici e spaziali. Potrà quindi

- operare nelle industrie del settore a livello nazionale ed internazionale;
- gestire efficacemente i rapporti con agenzie ed enti operanti in campo aeronautico e spaziale;
- interfacciarsi con enti pubblici e privati per la sperimentazione in campo aeronautico e spaziale.

A tale proposito giova sottolineare che per loro natura le attività che si svolgono in ambito aerospaziale sono di norma caratterizzati da una forte interdisciplinarietà, in quanto ogni sistema aerospaziale si contraddistingue per la complessità risultante dalla progettazione, realizzazione, integrazione e collaudo di sottosistemi, unità e componenti concepiti in accordo con lo stato dell'arte di discipline diverse. Inoltre, la complessità di molti programmi e iniziative in campo aerospaziale richiede investimenti consistenti, che possono essere affrontati solo attraverso la costituzione di estese collaborazioni internazionali.

competenze associate alla funzione:

competenze associate alla funzione:

Lo svolgimento delle funzioni appena descritte è reso possibile dall'acquisizione di competenze e conoscenze relative ad ognuna delle fasi in cui si articola di norma un progetto aerospaziale: dalla definizione degli obiettivi alla realizzazione di studi di fattibilità, dalla definizione dei requisiti tecnico-scientifici alla traduzione di questi ultimi in specifiche di sistema e sottosistema, dalla progettazione di dettaglio dei sottosistemi (la struttura, i meccanismi, il controllo d'assetto, il controllo termico, i sistemi propulsivi, ecc.) alla realizzazione e collaudo di prototipi, dall'esecuzione di prove sperimentali di qualifica, all'accettazione di componenti destinati al volo. Inoltre, si può osservare che, grazie alle caratteristiche peculiari che possiede ogni sistema destinato al volo, un ingegnere aerospaziale possiede inevitabilmente competenze specifiche che possono essere utilmente applicate anche alla progettazione e realizzazione di tutti quei sistemi e impianti operanti in ambienti ostili e debolmente controllati, per i quali è richiesta la massima affidabilità operativa, per garantire prestazioni, produttività, qualità del prodotto e livelli di sicurezza nel rispetto delle normative vigenti.

sbocchi occupazionali:

Ai laureati magistrali in ingegneria aerospaziale si aprono quindi sbocchi occupazionali aventi un orizzonte geografico che si estende ben al di fuori dei limiti regionali e nazionali, riguardando sia industrie del settore, sia centri di ricerca. Più precisamente, il laureato magistrale in ingegneria aerospaziale potrà quindi trovare occupazione:

- in aziende private e/o pubbliche operanti nel settore aerospaziale;
- in enti di ricerca privati e/o pubblici coinvolti in attività di ricerca e sviluppo in ambito aerospaziale;
- in università o enti di ricerca operanti nel settore aerospaziale per proseguire con attività di ricerca del 3° livello (dottorato di ricerca);
- in aziende di altri settori industriali che operino in ambiti affini a quello aerospaziale: automobilistico, dei materiali avanzati, delle applicazioni strutturali o fluidodinamiche avanzate, dell'energia.

Dopo i primi anni di impiego nel mondo del lavoro, le opportunità per questa figura professionale sono normalmente destinate ad ampliarsi: infatti, oltre agli sbocchi professionali di tipo ingegneristico testè menzionati, l'ingegnere aerospaziale potrà non solo assurgere a ruoli dirigenziali negli stessi ambiti lavorativi, ma anche trovare occupazione in molte aziende meccaniche di altri settori nei quali possono trovare applicazione dispositivi, materiali e tecnologie già sperimentate in ambito aerospaziale.

Infine, dopo un congruo numero di anni di esperienza lavorativa, l'ingegnere aerospaziale potrà anche intraprendere l'attività di consulente per aziende ed enti operanti nei settori di cui è esperto.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri aerospaziali e astronautici - (2.2.1.1.3)

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- ingegnere industriale

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria aerospaziale ed astronautica	ING-IND/03 Meccanica del volo 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/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale	51	63	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		51		

Totale Attività Caratterizzanti	51 - 63
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/03 - Fisica della materia FIS/05 - Astronomia e astrofisica GEO/10 - Geofisica della terra solida INF/01 - Informatica ING-IND/08 - Macchine a fluido ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale ING-IND/12 - Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/21 - Metallurgia ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-IND/32 - Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale ING-INF/01 - Elettronica ING-INF/02 - Campi elettromagnetici ING-INF/04 - Automatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/02 - Algebra MAT/03 - Geometria MAT/05 - Analisi matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica	30	42	12

Totale Attività Affini	30 - 42
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	15
Per la prova finale		15	18
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	6
	Abilità informatiche e telematiche	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività	27 - 45
------------------------------	----------------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	108 - 150

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

La classe LM-20 Ingegneria aerospaziale e astronautica, prevede un unico ambito caratterizzante. L'ampiezza dell'intervallo è giustificata dall'intenzione di aumentare gradualmente l'offerta nei settori caratterizzanti con l'arrivo di risorse di docenza in un prossimo futuro, favorendo un miglior bilanciamento tra attività caratterizzanti e affini.

In ogni caso l'intervallo garantisce un margine di flessibilità nel caso di piani di studio individuali di studenti che abbiano svolto una parte del percorso all'estero nei programmi Erasmus e TIME.

RAD chiuso il 29/04/2019