



## I4M – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA MECCANICA

### 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>LM-33 Ingegneria meccanica</i>
NORMATIVA DI RIFERIMENTO:	<i>DM 270/2004</i>
DIPARTIMENTO DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Industriale e dell'Informazione e di Economia</i>
CAD DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Meccanica</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Energia</i> <i>Progettazione</i>
DURATA:	<i>Due anni</i>
SEDE:	<i>località Monteluco di Roio, 67040 L'Aquila</i>

### 1.1. REQUISITI CURRICOLARI DI AMMISSIONE

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica devono essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Costituiscono requisiti curriculari le competenze e conoscenze che lo studente deve aver acquisito nel percorso formativo pregresso, espresse mediante la maturazione di almeno 120 CFU complessivi riferiti a specifici settori scientifico-disciplinari.

In particolare, i requisiti curriculari richiesti sono i seguenti:

- Numero minimo di 48 CFU per esami effettivamente sostenuti nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L9 (INF/01 – Informatica, ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni, MAT/02 – Algebra, MAT/03 – Geometria, MAT/05 - Analisi matematica, MAT/06 - Probabilità e statistica matematica, MAT/07 - Fisica matematica, MAT/08 - Analisi numerica, MAT/09 - Ricerca operativa, SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica, CHIM/03 - Chimica generale e inorganica, CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie, FIS/01 - Fisica sperimentale, FIS/03 - Fisica della materia), di cui almeno:
  - 12 CFU nel SSD MAT/05 (Analisi matematica)
  - 6 CFU nel SSD MAT/03 (Geometria)
  - 12 CFU nel SSD FIS/01 (Fisica sperimentale)
  - 6 CFU nel SSD CHIM/07 (Fondamenti chimici delle tecnologie) e/o CHIM/03 (Chimica generale e inorganica)
- Possesso di un numero minimo di 72 CFU nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L9, di cui almeno
  - 48 CFU nell'ambito Ingegneria meccanica, tra cui almeno
    - 6 CFU nel SSD ING-IND/08 (Macchine a fluido) e/o ING-IND/09 (Sistemi per l'energia e l'ambiente)
    - 6 CFU nel SSD ING-IND/10 (Fisica tecnica industriale)
    - 6 CFU nel SSD ING-IND/13 (Meccanica applicata alle macchine)
    - 6 CFU nel SSD ING-IND/14 (Progettazione meccanica e costruzione di macchine)
    - 6 CFU nel SSD ING-IND/15 (Disegno e metodi dell'ingegneria industriale)
    - 6 CFU nel SSD ING-IND/16 (Tecnologie e sistemi di lavorazione)
  - 6 CFU nell'ambito Ingegneria elettrica e/o elettronica
  - 6 CFU nell'ambito Ingegneria dei materiali
- Livello di competenza della lingua inglese non inferiore al B1 del quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue.

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 120 CFU, il Consiglio di Area Didattica (CAD) potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti.



Per tali studenti il CAD fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica..

## 2. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA E PERCORSI FORMATIVI

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti. In relazione ai diversi aspetti culturali di questo corso di laurea, sono individuati tre percorsi formativi: energia, progettazione, mecatronica.

### Area Generica

#### *Conoscenza e comprensione*

Al termine del processo formativo lo studente avrà acquisito:

- Conoscenze per la comprensione di problemi nell'ambito dell'ingegneria meccanica, dell'automatica e dei sistemi di misura e per il controllo di processo. Conoscenza e comprensione dei moderni metodi e degli strumenti a supporto dei processi nell'ingegneria industriale e meccanica in particolare;
- Conoscenze sulla progettazione e sul dimensionamento di componenti e sistemi meccanici, definizione dell'architettura di un sistema meccanico finalizzata al soddisfacimento di specifiche tecniche, conoscenza e valutazione critica dei modelli per il calcolo delle strutture meccaniche e per l'analisi del comportamento dinamico.

Sono previste integrazioni culturali con esplicito orientamento al mondo delle professioni e del lavoro che consisteranno di attività disciplinari, interdisciplinari (limitatamente ai crediti a scelta libera dello studente), seminari, laboratoriali e di tirocinio definite in programmi specifici concordati e coordinati con aziende.

#### *Capacità di applicare conoscenza e comprensione*

Al termine del processo formativo lo studente avrà acquisito la capacità di:

- Elaborare modelli matematici relativi a sistemi e processi nell'area dell'ingegneria meccanica in generale;
- Capacità di utilizzare gli strumenti moderni per la progettazione convenzionale ed avanzata nell'ambito dello sviluppo di: prodotti industriali, sistemi meccanici complessi, in cui trovano integrazione l'automazione e la meccanica;
- Capacità di formulare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della propria specializzazione applicando gli studenti più idonei.

Le capacità operative sono affinate nella soluzione di casi applicativi, affrontati come attività individuali e/o in gruppi di lavoro, che hanno lo scopo di accompagnare e rafforzare i contenuti teorici previsti nei singoli insegnamenti. In particolare, saranno svolte attività di tipo progettuale volte ad applicare le conoscenze acquisite.

È assegnato a ogni insegnamento del corso di laurea, ciascuno per le relative competenze, il compito di formare lo studente alla capacità di comunicare in modo chiaro ed argomentato ad interlocutori diversi sia specialisti che non. E' inoltre un compito trasversale formare alla consapevolezza della necessità dell'apprendimento continuo, anche da intraprendere autonomamente specialmente per acquisire le nuove conoscenze di carattere tecnico e scientifico che sono necessarie per mantenere adeguate all'evoluzione delle tecnologie le proprie capacità professionali.

Le conoscenze linguistiche che permettano un'apertura internazionale dello studente, saranno acquisiti con uno specifico insegnamento finalizzato ad assicurare un livello di conoscenza B2 (come descritto nel Quadro Comune Europeo) della lingua inglese, mentre sarà compito di ciascun insegnamento promuovere la capacità di usare fluentemente la lingua con riferimento agli specifici lessici disciplinari.



## PERCORSO FORMATIVO ENERGIA (E)

### Conoscenza e comprensione

Conoscenze approfondite di trasmissione del calore, termodinamica e fluidodinamica applicata alle macchine ed ai sistemi di conversione dell'energia. Conoscenza delle problematiche energetiche connesse con la trasmissione di potenza, con particolare riferimento agli impianti motori a gas, a vapore e a ciclo combinato gas-vapore, ai compressori di gas ed ai motori alternativi a combustione interna. Conoscenze relative alla combustione, ai modelli dinamici, alla regolazione e all'impatto ambientale. Conoscenze relative alle moderne tecnologie energetiche nell'ottica della sostenibilità.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di saper utilizzare i metodi e le basi teoriche apprese per l'analisi termica ed energetica delle macchine a dei sistemi reali anche di natura complessa. Capacità di identificare ed utilizzare i più appropriati modelli matematici per risolvere specifici problemi nel campo dei processi energetici. Capacità di scelta dei componenti principali di sistemi di conversione dell'energia finalizzata al soddisfacimento di una specifica tecnica. Capacità di affrontare e risolvere problematiche concernenti il progetto di macchine e sistemi energetici anche complessi. Capacità di gestire sistemi per la trasformazione dell'energia.

## I ANNO - 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0217	Fondamenti di automatica	6	I	ING-INF/04	C
DG0067	Complementi di Fluidodinamica	6	I	ING-IND/06	C
I0223	Progettazione assistita da calcolatore	9	I	ING-IND/15	B
I0642	Misure meccaniche termiche e collaudi <sup>2)</sup>	9	II	ING-IND/12	B
I0215	Costruzione di macchine	9	II	ING-IND/14	B
I0235	Gestione dei sistemi energetici	9	II	ING-IND/09	B
I0261	A scelta dello studente <sup>1)</sup>	9			D
	Inglese livello B2	3	II		F

1) Le attività formative a scelta dello studente possono essere svolte al 1° o al 2° anno.

2) Gli studenti che avessero già sostenuto l'esame di Misure meccaniche termiche e collaudi, o uno equivalente nel settore ING-IND/12 nella laurea triennale, devono sostenere l'insegnamento di Impianti Industriali se non ancora sostenuto o, se già sostenuto in un precedente percorso formativo, altri insegnamenti negli S.S.D. caratterizzanti.

## II ANNO - 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0741	Complementi di Fisica Tecnica	9	I	ING-IND/10	B
DG0016	Tecnologie energetiche per la sostenibilità	9	I	ING-IND/09	B
I0237	Meccanica delle vibrazioni	9	I	ING-IND/13	B
I0601	Macchine II	9	II	ING-IND/09	B
I0221	Dinamica e controllo delle macchine	9	II	ING-IND/09	B
I0603	Altre attività <sup>1)</sup>	3			F
DG0003	Preparazione della prova finale	11			E
DG0019	Discussione della prova finale	1			E

1) Le attività formative a scelta dello studente possono essere svolte al 1° o al 2° anno.

2) Le Altre attività possono essere svolte al 1° o al 2° anno.



**II ANNO – 2018-2019 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
DG0027 I0741 DG0026	Complementi di Fisica Tecnica c.i. Energetica	12	I	ING-IND/10	B
DG0016	Tecnologie energetiche per la sostenibilità	12	I	ING-IND/09	B
I0601	Macchine II	9	II	ING-IND/09	B
I0221	Dinamica e controllo delle macchine	9	II	ING-IND/09	B
I0603	Altre attività <sup>4)</sup>	6			F
DG0003	Preparazione della prova finale	11			E
DG0019	Discussione della prova finale	1			E

4) Le Altre attività possono essere svolte al 1° o al 2° anno.

**I ANNO BIS, (Riservato agli immatricolati A.A. 2017-2018)**

I0231	Metodi e modelli numerici per l'ingegneria	6	I	MAT/08
-------	--	---	---	--------

1) L'insegnamento è riservato agli studenti che sono stati immatricolati nell'A.A. 2017-18, scegliendo il percorso formativo per immatricolati con riserva, che pertanto devono conseguire la frequenza nell'A.A. 2018-19. Gli studenti che hanno nel proprio piano di studi l'insegnamento di Metodi e modelli numerici per l'ingegneria, possono chiederne la sostituzione con uno degli insegnamenti di tipologia C presenti nell'offerta didattica dal corso di laurea.



## PERCORSO FORMATIVO PROGETTAZIONE (P)

### Conoscenza e comprensione

Conoscenze comprensione dei processi che riguardano lo sviluppo di prodotti, tecnologie di processo, macchine e sistemi meccanici complessi, in cui trovano integrazione l'automazione e la meccanica. Conoscenze relative all'analisi, allo sviluppo concettuale, alla progettazione funzionale e concreta di gruppi e di sistemi meccanici complessi, compresi i dispositivi robotici e sistemi automatici.

Conoscenze approfondite sulle metodologie e sui processi della progettazione concorrente, con riferimento a esigenze di utilizzazione note o da identificare. Comprensione delle problematiche relative ai processi di sviluppo prodotto a carattere non-routine che si svolgono in condizione di incertezza, con poche informazioni e che possono presentare specifiche contrastanti.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di saper utilizzare i metodi e le basi teoriche apprese per l'analisi di problemi vari nell'ambito dell'ingegneria meccanica. Capacità di identificare ed utilizzare i più appropriati modelli matematici per risolvere specifici problemi nel campo della dinamica e della cinematica delle macchine nonché relativi agli aspetti di integrazione delle conoscenze richieste per la progettazione di un moderno prodotto industriale. Capacità di gestire un progetto in tutte le sue fasi a partire dalla identificazione dei requisiti funzionali allo sviluppo concettuale ed a quello concreto. Capacità di affrontare e risolvere problematiche concernenti lo sviluppo di prodotti anche complessi in cui si richiedono competenze ingegneristiche trasversali con particolare riferimento ai settori dell'ingegneria automatica ed elettrica.

Capacità di verificare la resistenza strutturale e valutare l'affidabilità di componenti, gruppi e sistemi meccanici e prodotti industriali, nelle condizioni di utilizzo. Capacità di risolvere problemi progettuali nuovi, definiti in modo incompleto o che presentano specifiche contrastanti assumendo le opportune decisioni.

## I ANNO - 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0217	Fondamenti di automatica	6	I	ING-INF/04	C
DG0015	Progettazione assistita da calcolatore	9	I	ING-IND/15	B
DG0017	Progettazione meccanica funzionale	9	I	ING-IND/13	B
	<b>Un insegnamento a scelta tra <sup>1)</sup>:</b>				
DG0067	Complementi di Fluidodinamica	6	I	ING-IND/06	C
I2G059	Sistemi di controllo di gestione		I	ING-IND/35	
I0241	Motori e azionamenti elettrici		I	ING-IND/32	
DG0069	Electronic systems for mechatronics (EN)		II	ING-INF/01	
I0215	Costruzione di macchine	9	II	ING-IND/14	B
I0247	Gestione dei processi tecnologici	9	II	ING-IND/16	B
I0642	Misure meccaniche termiche e collaudi <sup>2)</sup>	9	II	ING-IND/12	B
I0592	Inglese livello B2	3	II		F

<sup>1)</sup> Lo studente è tenuto a fare la scelta all'atto dell'iscrizione assieme alla scelta del percorso formativo.

<sup>2)</sup> Gli studenti che avessero già sostenuto l'esame di Misure meccaniche termiche e collaudi, o uno equivalente nel settore ING-IND/12 nella laurea triennale, devono sostenere l'insegnamento di Impianti Industriali se non ancora sostenuto o, se già sostenuto in un precedente percorso formativo, altri insegnamenti negli S.S.D. caratterizzanti.

(EN) Insegnamento erogato interamente in lingua inglese.



## II ANNO - 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I2S017	Dispositivi e sistemi meccanici per l'automazione	9	I	ING-IND/13	B
I0237	Meccanica delle vibrazioni	9	I	ING-IND/13	B
I0742	Progettazione e sviluppo di prodotto	9	II	ING-IND/15	B
I0221	Dinamica e controllo delle macchine	9	II	ING-IND/09	B
I0261	A scelta dello studente <sup>1)</sup>	9			D
I0603	Altre attività <sup>2)</sup>	3			F
DG0003	Preparazione della prova finale	11			E
DG0019	Discussione della prova finale	1			E

1) Le attività formative a scelta dello studente possono essere svolte al 1° o al 2° anno.

2) Le Altre attività possono essere svolte al 1° o al 2° anno.

## II ANNO – 2018-2019 63 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I2S017	Dispositivi e sistemi meccanici per l'automazione	9	I	ING-IND/13	B
I0237	Meccanica delle vibrazioni	9	I	ING-IND/13	B
I0742	Progettazione e sviluppo di prodotto	9	II	ING-IND/15	B
I0221	Dinamica e controllo delle macchine	9	II	ING-IND/09	B
I0261	A scelta dello studente	9			D
I0603	Altre attività	6			F
DG0003	Preparazione della prova finale	11			E
DG0019	Discussione della prova finale	1			E

## I ANNO BIS, (Riservato agli immatricolati A.A. 2017-2018)

I0231	Metodi e modelli numerici per l'ingegneria	6	I	MAT/08
-------	--	---	---	--------

1) L'insegnamento è riservato agli studenti che sono stati immatricolati nell'A.A. 2017-18, scegliendo il percorso formativo per immatricolati con riserva, che pertanto devono conseguire la frequenza nell'A.A. 2018-19. Gli studenti che hanno nel proprio piano di studi l'insegnamento di Metodi e modelli numerici per l'ingegneria, possono chiederne la sostituzione con uno degli insegnamenti di tipologia C presenti nell'offerta didattica dal corso di laurea.

## PERCORSO FORMATIVO MECCATRONICA (Mechatronic Engineering) (M)

### Conoscenza e comprensione

Conoscenze sulla progettazione e sul dimensionamento di componenti e sistemi meccanici, definizione dell'architettura di un sistema meccanico finalizzata al soddisfacimento di specifiche tecniche, conoscenza e valutazione critica dei modelli per il calcolo delle strutture meccaniche e per l'analisi del comportamento dinamico;

Conoscenze relative all'analisi, allo sviluppo concettuale, alla progettazione funzionale e concreta di gruppi e di sistemi meccanici complessi, con particolare riferimento ai dispositivi robotici, sistemi automatici e mecatronici in generale; Conoscenza delle principali tecnologie utilizzate per l'automazione dei sistemi meccanici ed il controllo automatico dei dispositivi di attuazione di diverso tipo (meccanico, elettrico, pneumatico, idraulico); Conoscenza e comprensione delle caratteristiche dei sistemi mecatronici e robotici, conoscenza delle tecniche di analisi e sintesi dei meccanismi per le macchine automatiche.

Conoscenze approfondite sulle metodologie e sui processi della progettazione concorrente, con riferimento a esigenze di utilizzazione note o da identificare. Comprensione delle problematiche relative ai processi di sviluppo prodotto a carattere non-routinario che si svolgono in condizione di incertezza, con poche informazioni e che possono presentare specifiche contrastanti.



### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di saper utilizzare i metodi e le basi teoriche apprese per l'analisi di problemi vari nell'ambito dell'ingegneria meccanica in cui si richiedono conoscenze negli ambiti dell'ingegneria elettrica, elettronica ed automatica. Capacità di identificare ed utilizzare i più appropriati modelli matematici per risolvere specifici problemi nel campo della progettazione e sviluppo del prodotto industriale anche nelle sue componenti mecatroniche. Capacità di gestire un progetto in tutte le sue fasi a partire dalla identificazione dei requisiti funzionali allo sviluppo concettuale ed a quello concreto. Capacità di affrontare e risolvere problematiche concernenti la progettazione e lo sviluppo di prodotti anche complessi. Capacità di progettare e sviluppare sistemi automatici, mecatronici comprese le dotazioni di sensori e dei dispositivi di controllo; capacità di sperimentare dispositivi e sistemi automatici anche per verificarne le prestazioni funzionali.

### I ANNO - 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0217	Fondamenti di automatica	9	I	ING-INF/04	C
DG0015	Progettazione assistita da calcolatore	6	I	ING-IND/15	B
I0241	Motori e azionamenti elettrici	9	I	ING-IND/32	C
DG0068	Mechatronics (EN)	9	II	ING-IND/13	B
I0215	Costruzione di macchine	9	II	ING-IND/14	B
DG0069	Electronic systems for mechatronics (EN)	6	II	ING-INF/01	C
I0642	Misure meccaniche termiche e collaudi <sup>1)</sup>	9	II	ING-IND/12	B
I0592	Inglese livello B2	3	II		F

1) Gli studenti che avessero già sostenuto l'esame di Misure meccaniche termiche e collaudi, o uno equivalente nel settore ING-IND/12 nella laurea triennale, devono sostenere l'insegnamento di Impianti Industriali se non ancora sostenuto o, se già sostenuto in un precedente percorso formativo, altri insegnamenti negli S.S.D. caratterizzanti.

(EN) Insegnamento erogato interamente in lingua inglese.

### II ANNO - 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I2S017	Dispositivi e sistemi meccanici per l'automazione	9	I	ING-IND/13	B
I0237	Meccanica delle vibrazioni	9	I	ING-IND/13	B
I0742	Progettazione e sviluppo di prodotto	9	II	ING-IND/15	B
DG0070	Propulsion systems dynamics and control (EN)	9	II	ING-IND/09	B
I0261	A scelta dello studente <sup>1)</sup>	9			D
I0603	Altre attività <sup>2)</sup>	3			F
DG0003	Preparazione della prova finale	11			E
DG0019	Discussione della prova finale	1			E

1) Le attività formative a scelta dello studente possono essere svolte al 1° o al 2° anno.

2) Le Altre attività possono essere svolte al 1° o al 2° anno.

(EN) Insegnamento erogato interamente in lingua inglese.



## PROGRAMMA PER STUDENTI STRANIERI (secondo semestre)

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
DG0069	Electronic systems for mechatronics (EN)	6	II	ING-INF/01	C
DG0068	Mechatronics (EN)	9	II	ING-IND/13	B
DG0070	Propulsion systems dynamics and control (EN)	9	II	ING-IND/09	B
I0603	Training internship	3	II		F
DG0003	Preparation for Final Dissertation	11	II		E
FT0134	Italian language knowledge	3	II		F

## INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Per il conseguimento dei crediti a scelta libera è consigliato fare riferimento agli insegnamenti attivi nel corso di laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, scegliendoli tra quelli dei percorsi formativi alternativi rispetto a quello seguito.

Ai fini della scelta libera gli studenti possono fare riferimento a tutti gli insegnamenti accesi nell'Ateneo, previo parere del Consiglio di Area Didattica, e in particolare a quelli di settori scientifico disciplinari caratterizzanti (da ING-IND/08 a ING-IND/17).

Nell'anno accademico 2018-1019 i corsi nella tabella seguente saranno erogati a scelta (tipologia D) per gli studenti dei percorsi formativi progettazione energia.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
DG0070	Propulsion systems dynamics and control (EN)	9	II	ING-IND/09	D

## PERCORSI CON ATTIVITÀ COORDINATE CON AZIENDE

È prevista l'istituzione di percorsi speciali concordati e coordinati con aziende, con lo scopo di valorizzare la formazione di studenti secondo esigenze specifiche. Tali percorsi sono destinati agli studenti che manifestano interesse per il tipo di approfondimento proposto e che saranno selezionati in fase di ammissione. Essi prevedono integrazioni culturali con esplicito orientamento al mondo delle professioni e del lavoro che consisterà di attività disciplinari, interdisciplinari, seminariali e di tirocinio che saranno definite in un programma specifico. Tale programma potrà prevedere anche prescrizioni a valere sui crediti riservati agli insegnamenti a scelta libera dello studente. Potrà prevedere inoltre attività di tirocinio aziendale in aggiunta rispetto ai crediti formativi ordinari della tipologia F, nella misura massima di 9 cfu, con un numero di crediti per la laurea di 129. Il percorso formativo è approvato del Consiglio di corso di laurea anche nel rispetto del vigente regolamento didattico del corso di laurea. La selezione degli studenti ammessi al percorso formativo avverrà sulla base di un bando emesso annualmente e pubblicato con specifico avviso del Dipartimento DIIIIE. Il bando riporterà lo specifico programma di studi, i termini per la presentazione della domanda, i requisiti specifici di partecipazione e le agevolazioni per lo studente.





**PIANO DI STUDI PER STUDENTI NON A TEMPO PIENO (immatricolati 2018-2019)**

**PERCORSO FORMATIVO ENERGIA**

**I ANNO – 33 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0223	Progettazione assistita da calcolatore	9	I	ING-IND/15	B
I0217	Fondamenti di automatica	6	I	ING-INF/04	C
	Complementi di Fluidodinamica	6	I	ING-IND/06	C
I0235	Gestione dei sistemi energetici	9	II	ING-IND/09	B
	Inglese livello B2	3	I o II		F

**I ANNO BIS – 27 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0215	Costruzione di macchine	9	II	ING-IND/14	B
I0642	Misure meccaniche termiche e collaudi	9	II	ING-IND/12	B
I0261	A scelta dello studente	9			D

**II ANNO – 27 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
DG0027	Complementi di Fisica Tecnica	9	I	ING-IND/10	B
DG0016	Tecnologie energetiche per la sostenibilità	9	I	ING-IND/09	B
I0221	Dinamica e controllo delle macchine	9	II	ING-IND/09	B

**II ANNO - BIS 33 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0601	Macchine II	9	II	ING-IND/09	B
I0233	Meccanica delle vibrazioni	9	I	ING-IND/13	B
I0603	Altre attività	3			F
	Preparazione della prova finale	11			E
	Discussione della prova finale	1			E



## PERCORSO FORMATIVO PROGETTAZIONE

### I ANNO – 27 + 6<sup>1)</sup> C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0217	Fondamenti di automatica	6	I	ING-INF/04	C
DG0015	Progettazione assistita da calcolatore	9	I	ING-IND/15	B
I0247	Gestione dei processi tecnologici	9	II	ING-IND/16	B
	<b>Insegnamento a scelta in tipologia C <sup>1)</sup></b>	6			C
	Inglese livello B2	3	I o II		F

1) Un insegnamento a scelta da inserire al 1° o a 2° anno.

### I ANNO BIS – 27 + 6<sup>1)</sup> C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0215	Costruzione di macchine	9	II	ING-IND/14	B
I0642	Misure meccaniche termiche e collaudi	9	II	ING-IND/12	B
DG0017	Progettazione meccanica funzionale	9	I	ING-IND/13	B
	<b>Insegnamento a scelta in tipologia C <sup>1)</sup></b>	6			C

1) Un insegnamento a scelta da inserire al 1° o a 2° anno.

### II ANNO – 27 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0742	Progettazione e sviluppo di prodotto	9	II	ING-IND/15	B
I0261	A scelta dello studente	9			D
I0237	Meccanica delle vibrazioni	9	I	ING-IND/13	B

### II ANNO BIS – 33 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I2S017	Dispositivi e sistemi meccanici per l'automazione	9	I	ING-IND/13	B
I0221	Dinamica e controllo delle macchine	9	II	ING-IND/09	B
I0603	Altre attività	3			F
	Preparazione della prova finale	11			E
	Discussione della prova finale	1			E



## PERCORSO FORMATIVO MECCATRONICA

### I ANNO – 33 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0217	Fondamenti di automatica	9	I	ING-INF/04	C
DG0015	Progettazione assistita da calcolatore	6	I	ING-IND/15	B
	Mechatronics (EN)	9	II	ING-IND/13	B
	Electronic systems for mechatronics (EN)	6	II	ING-INF/01	C
	Inglese livello B2	3	I o II		F

(EN) Insegnamento erogato interamente in lingua inglese.

### I ANNO BIS – 27 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0215	Costruzione di macchine	9	II	ING-IND/14	B
I0642	Misure meccaniche termiche e collaudi	9	II	ING-IND/12	B
	Motori e azionamenti elettrici	9	I	ING-IND/32	C

### II ANNO – 27 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0742	Progettazione e sviluppo di prodotto	9	II	ING-IND/15	B
I0261	A scelta dello studente	9			D
I0237	Meccanica delle vibrazioni	9	I	ING-IND/13	B

### II ANNO BIS – 33 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I2S017	Dispositivi e sistemi meccanici per l'automazione	9	I	ING-IND/13	B
	Propulsion systems dynamics and control (EN)	9	II	ING-IND/09	B
I0603	Altre attività	3			F
	Preparazione della prova finale	11			E
	Discussione della prova finale	1			E

(EN) Insegnamento erogato interamente in lingua inglese.



**PIANO DI STUDI PER GLI IMMATRICOLATI CON RISERVA (immatricolati a.a. 2016-2017)**

**PERCORSO FORMATIVO ENERGIA**

**I ANNO – 30 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0215	Costruzione di macchine	9	II	ING-IND/14	B
I0642	Misure meccaniche termiche e collaudi	9	II	ING-IND/12	B
I0235	Gestione dei sistemi energetici	9	II	ING-IND/09	B
	Inglese livello B2	3	II		F

**II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0217	Fondamenti di automatica	6	I	ING-INF/04	C
I0233	Meccanica delle vibrazioni	9	I	ING-IND/13	B
	Complementi di Fluidodinamica	6	I	ING-IND/06	C
I0223	Progettazione assistita da calcolatore	9	I	ING-IND/15	B
I0601	Macchine II	9	II	ING-IND/09	B
I0221	Dinamica e controllo delle macchine	9	II	ING-IND/09	B
I0603	Altre attività	3			F
I0261	A scelta dello studente	9			D

**II ANNO BIS– 30 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
DG0027	Complementi di Fisica Tecnica	9	I	ING-IND/10	B
DG0016	Tecnologie energetiche per la sostenibilità	9	I	ING-IND/09	B
	Preparazione della prova finale	11			E
	Discussione della prova finale	1			E



## PERCORSO FORMATIVO PROGETTAZIONE

### I ANNO – 30 + 6<sup>1)</sup> C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
	<b>Insegnamento a scelta in tipologia C<sup>1)</sup></b>	6			C
I0215	Costruzione di macchine	9	II	ING-IND/14	B
I0642	Misure meccaniche termiche e collaudi	9	II	ING-IND/12	B
I0247	Gestione dei processi tecnologici	9	II	ING-IND/16	B
	Inglese livello B2	3	II		F

1) Un insegnamento a scelta da inserire al 1° o a 2° anno.

### II ANNO – 51 + 6<sup>1)</sup> C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0217	Fondamenti di automatica	6	I	ING-INF/04	C
DG0015	Progettazione assistita da calcolatore	9	I	ING-IND/15	B
DG0017	Progettazione meccanica funzionale	9	I	ING-IND/13	B
	<b>Insegnamento a scelta in tipologia C<sup>1)</sup></b>	6			C
I0742	Progettazione e sviluppo di prodotto	9	II	ING-IND/15	B
I0221	Dinamica e controllo delle macchine	9	II	ING-IND/09	B
I0261	A scelta dello studente	9			D

1) Un insegnamento a scelta da inserire al 1° o a 2° anno.

### II ANNO BIS – 33 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I2S017	Dispositivi e sistemi meccanici per l'automazione	9	I	ING-IND/13	B
I0237	Meccanica delle vibrazioni	9	I	ING-IND/13	B
I0603	Altre attività	3			F
	Preparazione della prova finale	11			E
	Discussione della prova finale	1			E



## PERCORSO FORMATIVO MECCATRONICA

### I ANNO – 30 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0215	Costruzione di macchine	9	II	ING-IND/14	B
I0642	Misure meccaniche termiche e collaudi	9	II	ING-IND/12	B
	Mechatronics (EN)	9	II	ING-IND/13	B
	Inglese livello B2	3	II		F

(EN) Insegnamento erogato interamente in lingua inglese.

### II ANNO – 57 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I0217	Fondamenti di automatica	9	I	ING-INF/04	C
DG0015	Progettazione assistita da calcolatore	6	I	ING-IND/15	B
	Motori e azionamenti elettrici	9	I	ING-IND/32	C
	Electronic systems for mechatronics (EN)	6	II	ING-INF/01	C
I0742	Progettazione e sviluppo di prodotto	9	II	ING-IND/15	B
	Propulsion systems dynamics and control (EN)	9	II	ING-IND/09	B
I0261	A scelta dello studente	9			D

(EN) Insegnamento erogato interamente in lingua inglese.

### II ANNO BIS – 33 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEM.	S.S.D.	TIP.
I2S017	Dispositivi e sistemi meccanici per l'automazione	9	I	ING-IND/13	B
I0237	Meccanica delle vibrazioni	9	I	ING-IND/13	B
I0603	Altre attività	3			F
	Preparazione della prova finale	11			E
	Discussione della prova finale	1			E