



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA

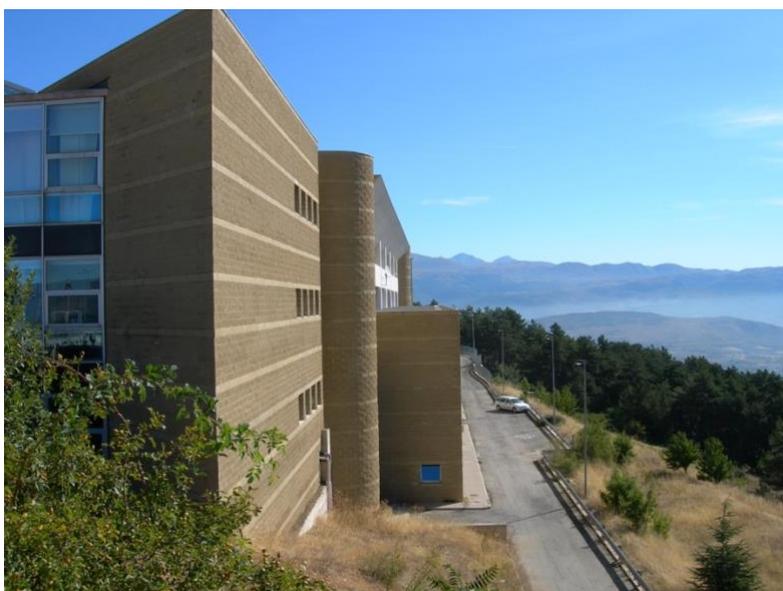


Marzo 2023

---

## INGEGNERIA MECCANICA

### Laurea Magistrale



<b>Titolo di studio rilasciato</b>	Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica
<b>Durata</b>	2 anni
<b>Crediti</b>	120 CFU
<b>Lingua di insegnamento/esame</b>	ITALIANO, INGLESE
<b>Responsabile del Corso</b>	Prof. Ing. Paolo Di Stefano
<b>Sito web</b>	<a href="http://www.ing.univaq.it/ingegneria-meccanica">http://www.ing.univaq.it/ingegneria-meccanica</a>
<b>E-mail</b>	ing.meccanica@univaq.it



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**  
Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy  
Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

---

## Descrizione del corso

La Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica si propone di formare tecnici con preparazione universitaria di alto livello, con competenze atte a gestire attività connesse con la progettazione di prodotti e di sistemi complessi, e con l'organizzazione di processi in un ampio settore tecnico-scientifico in cui l'innovazione e la ricerca sono fattori strategici. Essa si propone pertanto di innestare, sulla preparazione di base e ingegneristica propedeutica, richiesta per l'ammissione al corso, una preparazione ingegneristica a largo spettro e di elevato livello, con particolare riferimento all'ingegneria meccanica, finalizzata alla formazione di una competenza professionale rivolta alla soluzione di problemi ingegneristici, alla progettazione di componenti, macchine, sistemi energetici, tecnologie, strutture e sistemi meccanici e biomedici, alla progettazione e gestione di attività produttive industriali e dei relativi processi e impianti. Le conoscenze acquisite, inoltre, permettono al laureato di adeguarsi a scenari competitivi e dinamici in cui evolvono metodi, tecniche, strumenti e tecnologie.

Il curriculum formativo per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica comprende attività formative ripartite in modo equilibrato tra insegnamenti finalizzati al completamento della preparazione specifica, caratterizzanti l'ingegneria meccanica, con quelli di aree culturali affini.

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica prevede cinque percorsi formativi:

- [Biomedica](#)
- [Energia](#)
- [Meccatronica](#)
- [Progettazione](#)
- [Veicoli](#)

nell'ambito dei quali sono trattati, con pesi diversi, i temi della gestione e conversione dell'energia, della progettazione e sviluppo di prodotto nel settore industriale e biomedico, dei veicoli e dell'automazione.

Al termine del processo formativo lo studente avrà acquisito:

- un'approfondita conoscenza e una chiara comprensione delle basi metodologiche e progettuali dell'ingegneria meccanica;
- conoscenza e comprensione delle metodologie più rigorose per la progettazione evoluta di componenti, macchine, sistemi energetici, tecnologie, strutture e sistemi meccanici, nonché per la progettazione e gestione di complesse attività produttive industriali e dei relativi processi e impianti;
- conoscenza critica degli ultimi sviluppi delle moderne tecnologie nei settori della progettazione meccanica, dell'energia, dell'ingegneria biomedica, dell'automazione, dell'integrazione dei sistemi meccanici con quelli elettronici ed informatici e della produzione industriale.

L'attività formativa è articolata in moduli didattici con lezioni in aula, e all'occorrenza a distanza, esercitazioni in laboratorio e studio individuale. I relativi crediti sono conseguiti mediante superamento di esami di profitto. La prova finale, a carattere sperimentale, modellistico o progettuale, costituisce parte integrante della preparazione ed è spesso affiancata da tirocini di apprendistato presso enti, aziende ed università nazionali ed estere.



DIIEE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

---

## Requisiti 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, conseguito nelle classi di laurea L9 (Ingegneria Industriale), L7 (Ingegneria Civile Ambientale) o L8 (Ingegneria dell'Informazione) o in possesso di Laurea quinquennale a ciclo unico in Ingegneria o di Laurea Specialistica o Laurea Magistrale nella classe Industriale giudicata idonea dal Consiglio di Corso di Studio, conseguita presso un'Università italiana, 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 CFU riferiti a specifici settori scientifico-disciplinari.

In particolare, i requisiti curriculari richiesti sono i seguenti:

- a) Numero minimo di 36 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)
- b) 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:
  - b.1) 48 CFU nei seguenti settori scientifico disciplinari:
    - ING-IND/02 (Costruzioni e impianti navali e marini)
    - 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/08 (Macchine a fluido)
    - ING-IND/09 (Sistemi per l'energia e l'ambiente)
    - ING-IND/10 (Fisica tecnica industriale)
    - ING-IND/11 (Fisica tecnica ambientale)
    - ING-IND/12 (Misure meccaniche e termiche)
    - ING-IND/13 (Meccanica applicata alle macchine)



DIIEE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

---

- ING-IND/14 (Progettazione meccanica e costruzione di macchine)
  - ING-IND/15 (Disegno e metodi dell'ingegneria industriale)
  - ING-IND/16 (Tecnologie e sistemi di lavorazione)
  - ING-IND/17 (Impianti industriali meccanici)
  - ICAR/08 (Scienza delle costruzioni)
- b.2) 6 CFU nei seguenti settori scientifico disciplinari:
- ING-IND/31 (Elettrotecnica)
  - ING-IND/32 (Convertitori, macchine e azionamenti elettrici)
  - ING-INF/01 (Elettronica)
- b.3) 6 CFU nei seguenti settori scientifico disciplinari:
- ING-IND/16 (Tecnologie e sistemi di lavorazione)
  - ING-IND/21 (Metallurgia)
  - ING-IND/22 (Scienza e tecnologia dei materiali)
- c) Gli studenti che all'atto dell'iscrizione non possiedono il livello B2 di conoscenza della lingua straniera avranno l'obbligo di conseguire 3 CFU di ulteriori conoscenze linguistiche, assegnati nell'ambito delle attività curriculari.

Il Consiglio di Area Didattica (CAD), o una sua commissione delegata, 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. Ferma restando la necessità che siano acquisiti complessivamente almeno 120 CFU per ottenere il titolo magistrale, a tali studenti il CAD fornirà indicazioni circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già acquisito competenze, conoscenze ed abilità previste nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

L'adeguatezza della preparazione individuale è valutata mediante colloquio con una commissione nominata dal CAD.

Sono esentati dal colloquio, e pertanto ritenuti in possesso dei requisiti di preparazione personali per l'iscrizione alla laurea magistrale in ingegneria meccanica, i candidati che hanno conseguito la laurea di durata triennale con i seguenti risultati:

- durata del percorso formativo inferiore o pari a 5 anni e voto finale almeno pari a 80/110 o di valutazione corrispondente.
- durata del percorso formativo superiore a 5 anni e voto finale almeno pari a 90/110 o di valutazione corrispondente.

La verifica dei requisiti di ammissione per candidati di continuità (in possesso della laurea di primo livello in Ingegneria Meccanica o della laurea di primo livello in Ingegneria Industriale conseguite presso l'Università dell'Aquila) è valutata per via amministrativa dalla Segreteria Studenti che può procedere direttamente all'iscrizione. Le richieste di ammissione di candidati che dovessero risultare non in possesso dei requisiti di ammissione sono sottoposte alla valutazione dal CAD (o di una commissione da esso delegata) che esprime il parere definitivo sulla base della carriera progressa.

Le richieste d'ammissione di laureati presso altro Ateneo sono sempre sottoposte alla valutazione del CAD (o di una commissione da esso delegata), il quale ammette sulla base della carriera progressa e dell'adeguatezza della preparazione personale verificata, eventualmente, anche mediante colloquio.



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

---

## Tutor del Corso di Laurea

Prof. Michele Gabrio Ernesto Antonelli, email: [michelegabrioernesto.antonelli@univaq.it](mailto:michelegabrioernesto.antonelli@univaq.it)

Prof. Jacopo Brunelli, email: [michelegabrioernesto.antonelli@univaq.it](mailto:michelegabrioernesto.antonelli@univaq.it)

Prof. Davide Di Battista, email: [davide.dibattista@univaq.it](mailto:davide.dibattista@univaq.it)

Prof. Edoardo Mancini, email: [edoardo.mancini@univaq.it](mailto:edoardo.mancini@univaq.it)

Prof.ssa Emanuela Natale, email: [emanuela.natale@univaq.it](mailto:emanuela.natale@univaq.it)

## Responsabile della qualità del Corso di Laurea

Prof. Luca Di Angelo



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

### Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica

Piazzale Ernesto Pontieri, Montelucio di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

---

## Altre informazioni utili

Video di [Presentazione del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica](#)

[Corso di Laurea in Ing. Meccanica a Doppio Titolo \(Double degree\) con lo Shibaura Institute of Technology \(Tokyo\)](#)

[Vivere all'Aquila](#)

[Come raggiungerci](#)

[Sito web](#)

[Tasse e contributi universitari](#)



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**  
Piazzale Ernesto Pontieri, Montelucio di Roio, 67100 L'Aquila, Italy  
Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



## PERCORSO FORMATIVO “INGEGNERIA BIOMEDICA”

### Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

#### Funzione in un contesto di lavoro

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, percorso formativo in Ingegneria Biomedica, si propone l'obiettivo di fornire agli studenti competenze di tipo ingegneristico, basate su un approccio interdisciplinare e sull'utilizzo di metodi e strumenti sia classici che innovativi, che consentano loro di affrontare i problemi complessi dell'Ingegneria Biomedica, per operare in diversi ruoli tecnici, commerciali e gestionali, in ambiti lavorativi pubblici e privati.

In particolare, il laureato ingegnere meccanico con percorso formativo biomedico, si potrà occupare, a diversi livelli, della progettazione, dello sviluppo, della produzione, della commercializzazione e della gestione di dispositivi, apparecchiature e sistemi per la diagnosi, la terapia, la riabilitazione e l'ausilio all'uomo, mantenendo sempre attiva una forte comunicazione e collaborazione interdisciplinare con medici e biologi.

Grazie alle competenze integrate nei campi dell'ingegneria e delle discipline che si occupano dello studio dei sistemi viventi, egli sarà in grado di svolgere funzioni e compiti ad alta responsabilità e di coordinamento di attività di contenuto tecnico/ingegneristico in diversi contesti industriali e strutture pubbliche e private nell'ambito biomedico.

#### Sbocchi occupazionali

Il mercato del lavoro nel campo dell'Ingegneria Biomedica è in rapida crescita, grazie alle continue scoperte in campo medico, alle nuove frontiere tecnologiche, e alle aumentate esigenze della società moderna in termini di assistenza sanitaria e di miglioramento delle condizioni di vita.

Gli sbocchi occupazionali privilegiati per un laureato in Ingegneria Meccanica, percorso formativo in Ingegneria Biomedica, sono, in ambito industriale, nel campo della ricerca, progettazione, produzione e commercializzazione di dispositivi e sistemi per:

- Diagnosi e monitoraggio: diagnostica per immagini, strumenti di misura biomedicali, telemedicina, ...
- Terapia e riabilitazione: sistemi per riabilitazione motoria (macchine attive o passive per l'esecuzione di movimenti), macchine per elettro-stimolazione, sistemi per infusione, ...
- Reintegro o supporto di funzioni deficitarie: dispositivi impiantabili (protesi, organi artificiali), sistemi di supporto funzionale per i disabili o per la bionica (sistemi passivi o attivi, sistemi robotizzati), ventilazione polmonare, ...
- Ausilio alle operazioni chirurgiche: strumenti per chirurgia mininvasiva, robot per interventi chirurgici, macchine per anestesia, ...

Egli potrà, inoltre, operare in:

- aziende ospedaliere e laboratori clinici specializzati, per garantire un uso sicuro, appropriato ed economico della tecnologia biomedica, e per la gestione dei sistemi informativi sanitari e dei dati biomedicali;
- servizi di ingegneria biomedica nelle strutture sanitarie pubbliche e private, nel mondo dello sport, dell'esercizio fisico e dell'intrattenimento;
- società di servizi per la commercializzazione e la gestione di apparecchiature ed impianti biomedicali;
- amministrazioni ed enti pubblici e privati del settore sanitario e della ricerca biomedica.





# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

---

## Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Il percorso formativo in Ingegneria Biomedica intende fornire all'ingegnere meccanico una preparazione trasversale e una competenza che gli permetta di affrontare le problematiche più complesse della progettazione, dello sviluppo e della gestione dei dispositivi e dei sistemi biomedicali, e di contribuire all'avanzamento scientifico e tecnologico del settore. L'interdisciplinarietà della formazione di un ingegnere biomedico è indispensabile affinché egli possa trovare soluzioni tecniche tipiche dell'ingegneria a problematiche di natura medica.

Il laureato, grazie alla propria formazione, sarà naturalmente predisposto all'innovazione, e sarà capace di aggiornare le proprie conoscenze e competenze nell'ambito biomedico in funzione dell'evoluzione delle tecnologie industriali da una parte, e della scienza medica dall'altra.

Nel percorso formativo di Ingegneria Biomedica, accanto a materie tipiche dell'Ingegneria Meccanica (Costruzione di macchine, Sistemi di controllo, Progettazione assistita da calcolatore, Progettazione meccanica funzionale), che forniscono gli strumenti ingegneristici per la modellazione, la progettazione e il controllo di sistemi, sono previste materie caratterizzanti e affini più specificamente orientate verso le tematiche dell'area culturale biomedica, quali:

- Progettazione di dispositivi biomedicali con elementi di robotica medica;
- Misure meccaniche e termiche per l'Ingegneria Biomedica;
- Comportamento meccanico e prototipazione rapida di dispositivi biomedicali;
- Tecniche di modellazione per l'Ingegneria Biomedica;
- Bio-termofluidodinamica;
- Gestione dei sistemi sanitari e strumentazione di diagnostica medica.

Il percorso formativo si completa con le Attività a scelta dello studente, le Attività di tirocinio presso aziende o laboratori, e la Prova finale.

## Conoscenza e comprensione

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, percorso formativo in Ingegneria Biomedica, fornisce conoscenze avanzate per operare in settori tradizionali e innovativi dell'Ingegneria Biomedica, conoscenze caratterizzate da un elevato grado di interdisciplinarietà tra le aree della meccanica, della scienza dei materiali, delle tecnologie industriali, dell'automatica e della biologia.

In particolare, il percorso formativo in Ingegneria Biomedica fornisce le conoscenze approfondite e la capacità di comprensione, proprie di una solida preparazione di base nell'Ingegneria Meccanica, relative a tecniche di modellazione, principi di termofluidodinamica, strumenti e metodi di progettazione avanzata, tecniche di controllo. Tali conoscenze, però, vengono principalmente orientate all'analisi, modellazione, progettazione e sviluppo di dispositivi, apparecchiature e sistemi per le applicazioni specifiche della biomedica (diagnosi e monitoraggio, terapia e riabilitazione, reintegro o supporto di funzioni, ausilio nelle operazioni chirurgiche), che richiedono conoscenze aggiuntive relativamente al funzionamento dei sistemi viventi e alle problematiche specifiche dell'interazione con essi.

Il percorso formativo in Ingegneria Biomedica, inoltre, educa al dialogo intersettoriale, e fornisce la conoscenza e la comprensione del linguaggio comune che rende possibile questo dialogo.

## Capacità di applicare conoscenza e comprensione

L'acquisizione delle conoscenze durante il percorso di Ingegneria Biomedica, ed il confronto diretto con esempi pratici di applicazione di tali conoscenze, attraverso le esercitazioni, le attività di laboratorio, i tirocini formativi



DIIEE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

---

e la prova finale, permettono allo studente di acquisire delle competenze specifiche, ovvero la capacità di operare in concreto nel settore biomedico.

Al termine del percorso formativo il laureato avrà, dunque, la capacità di applicare le conoscenze e la capacità di comprensione acquisite per:

- identificare, sviluppare ed utilizzare i più appropriati modelli matematici per risolvere specifici problemi nel campo dell'analisi, progettazione e sviluppo di sistemi complessi biomedicali;
- gestire un progetto in tutte le sue fasi, a partire dall'identificazione dei requisiti funzionali, fino allo sviluppo concettuale e concreto;
- applicare metodi e strumenti di meccanica e mecatronica nella progettazione di dispositivi e sistemi biomedicali;
- sviluppare, valutare e gestire prodotti e materiali innovativi, con particolare riferimento al "prototyping and additive manufacturing";
- applicare le conoscenze dei principi di funzionamento della strumentazione biomedica per la loro caratterizzazione, certificazione, collaudo, messa in funzione, manutenzione, e per lo sviluppo di procedure d'uso e di elaborazione dei dati;
- condurre esperimenti e analizzarne e interpretarne i risultati;
- interagire con i professionisti sanitari, nell'ambito delle rispettive competenze, nelle applicazioni della biomedica.



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

## Piano di Studi Percorso Formativo INGEGNERIA BIOMEDICA

I ANNO			II ANNO		
Denominazione insegnamento	CFU	Sem.	Denominazione insegnamento	CFU	Sem.
Sistemi di controllo	9	I	"Comportamento meccanico e prototipazione rapida di dispositivi biomedicali", corso integrato tra: - DG0196 Comportamento meccanico di materiali e dispositivi biomedicali - DG0182 Rapid prototyping and additive manufacturing	12	I
Progettazione assistita da calcolatore	9	I	Tecniche di modellazione per l'ingegneria biomedica	6	II
Un insegnamento a scelta tra <sup>1)</sup> : - Motori e azionamenti elettrici - Gestione dei sistemi sanitari e strumentazione di diagnostica medica	6	I	"Bio-termofluidodinamica" corso integrato tra: - DG0191 Bio-termodinamica - DG0192 Bio-fluidodinamica	12	II
Mechatronics (EN)	9	II	Progettazione di dispositivi biomedicali con elementi di robotica medica	9	I
Progettazione meccanica funzionale	6	II	Altre attività	6 <sup>2)</sup>	I/II
Costruzione di macchine	9	I	A scelta dello studente	9	I/II
Misure meccaniche e termiche per l'ingegneria biomedica	6	II	Prova finale	12	
Lingua Inglese B2	0 <sup>2)</sup>				

(EN): corsi tenuti in lingua inglese

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

2) Gli studenti che all'atto dell'iscrizione non possiedono il livello B2 di conoscenza della lingua straniera avranno l'obbligo di conseguire 3 CFU di ulteriori conoscenze linguistiche, con conseguente riduzione dei CFU delle "Altre attività", da 6 a 3.

Basi cliniche per applicazioni biomedicali 9 CFU <sup>3)</sup> Tipologia "a scelta dello studente", primo semestre di entrambi gli anni	
Denominazione Modulo	CFU
Imaging anatomico virtuale	1
Imaging nel vivente e bio-meccanica cardiovascolare	3
Biomeccanica, tribologia e biomateriali in chirurgia dell'anca	1
Scienze riabilitative neuromuscolari	1
Materiali dentari	1
Laboratorio	2

3) L'insegnamento di "Basi cliniche per applicazioni biomedicali" è automaticamente inserito nel piano di studi dello studente che sceglie il curriculum di Biomedica nella tipologia D. Lo studente può fare una scelta diversa comunicandola alla Segreteria Didattica.



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: ing.meccanica@univaq.it



## PERCORSO FORMATIVO “ENERGIA”

### Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato ingegnere meccanico con percorso formativo in Energia saprà operare, a diversi livelli, in diverse tipologie di aziende industriali, aziende ed enti per la produzione e la conversione dell'energia, imprese impiantistiche, progettazione, collaudo ed esercizio degli impianti e sistemi energetici, gestione e manutenzione dei servizi energetici di impianto e di stabilimento, imprese in generale per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione delle macchine, l'industria automobilistica, enti pubblici e privati e di ricerca. Numerose sono le opportunità offerte dalla transizione energetica che prevede il graduale passaggio dall'energia fossile a quella rinnovabile, e che richiede competenze trasversali nell'ambito dell'ingegneria meccanica, e specifica conoscenza dei meccanismi di conversione energetica. La recente presa di coscienza collettiva sugli aspetti ambientali legati ai consumi energetici, conferisce a questo profilo professionale una rinnovata attualità che lo rende attore principale del panorama della sostenibilità e della “green economy”. Potrà sin dal primo impiego operare in funzioni di iniziale responsabilità e di coordinamento di attività di contenuto tecnico/ingegneristico e in parte economico e sociale.

I principali *sbocchi occupazionali* del laureato nel percorso formativo in Energia possono essere così individuati:

- aziende ed enti per la conversione dell'energia;
- progettazione di macchine a fluido;
- l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine;
- settore termoelettrico, idroelettrico e geotermoelettrico;
- industria estrattiva e petrolifera;
- studi di progettazione di impianti a fonte rinnovabile;
- energy management;
- uffici tecnici per l'energia e l'ambiente, in enti pubblici e privati territoriali;
- imprese operanti nella produzione, gestione e manutenzione della catena del freddo;
- imprese impiantistiche;
- industria automobilistica e dei trasporti;
- progettazione termotecnica degli edifici;
- società operanti nei mercati dell'energia e dell'ambiente;
- efficientamento energetico industriale, residenziale e trasporti;
- servizi energetici in imprese manifatturiere e in generale per la produzione;
- rinnovamento di impianti all'interno della transizione energetica.

Il laureato nel percorso formativo in Ingegneria Meccanica è destinato a trovare collocazione in ambiti tipicamente operativi con mansioni differenti in relazione al settore industriale e all'area di intervento.

### Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Il percorso formativo Energia intende fornire all'ingegnere meccanico una preparazione specialistica nelle discipline che governano la progettazione e gestione di sistemi che operano trasformazioni energetiche: la climatizzazione e il benessere termo-igrometrico, la termodinamica e la fluidodinamica di sistemi complessi (motori a combustione interna, macchine a fluido operatrici, impianti motori termici, impianti frigoriferi), le





# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

---

interazioni con l'ambiente, i sistemi di regolazione e controllo degli impianti e dei servizi energetici, i meccanismi e le opportunità di efficientamento energetico e di riduzione dell'impatto ambientale, la gestione delle fonti di energia primaria di tipo rinnovabile e fossile e le tecnologie energetiche per la sostenibilità.

La formazione che si intende impartire consentirà al laureato di applicare le appropriate tecniche e utilizzare gli opportuni strumenti per operare nel vasto settore delle applicazioni energetiche. Il percorso formativo è articolato nel seguente modo: nel primo anno sono affrontate principalmente materie trasversali come i sistemi di controllo, la fluidodinamica computazionale, la progettazione assistita da calcolatore, la costruzione di macchine, le misure meccaniche termiche e collaudi; mentre nel secondo anno sono affrontati i temi più caratterizzanti che riguardano i sistemi energetici avanzati, la dinamica e il controllo delle macchine, l'energetica degli edifici, i motori a combustione interna e la progettazione di macchine a fluido operatrici, le tecnologie per la transizione energetica, con riferimento all'utilizzazione delle fonti rinnovabili e alla mobilità sostenibile.

il percorso formativo si completa con le Attività a scelta, le Altre attività (nei Laboratori e di Tirocinio presso aziende) e la Prova finale. Tutte le lezioni e le esercitazioni vengono impartite in aula; le attività pratiche saranno svolte presso i laboratori del Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione e di Economia.

## **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 motore a gas, a vapore e a ciclo combinato gas-vapore, alle macchine a fluido operatrici ed ai motori alternativi a combustione interna. Conoscenze relative all'energetica degli edifici e ai moderni sistemi di regolazione informatizzata. Conoscenze relative ai sistemi di climatizzazione e refrigerazione. Conoscenze relative ai processi di combustione e ai combustibili, con riferimento anche a quelli sostenibili. Conoscenza delle modalità di regolazione e controllo di sistemi complessi (motori a combustione interna, sistemi di propulsione, impianti motori termici a fonte fossile e rinnovabile) e al conseguente impatto ambientale. Conoscenze relative alle moderne tecnologie energetiche nell'ottica della sostenibilità e della transizione ecologica. Conoscenze relative ai mercati dell'energia e dell'ambiente.

## **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 individuare i vettori energetici di maggiore interesse in ambito aziendale, in base a criteri di natura ambientale, economica e sociale, anche con riferimento a sistemi di produzione combinata (cogenerazione, trigenerazione). Capacità di scelta dei componenti principali di sistemi di conversione dell'energia finalizzata al soddisfacimento di specifiche richieste, di tipo tecnico-economico. Capacità di individuare la dinamica termica di principali componenti e impianti energetici. 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. Capacità di valutare soluzioni alternative finalizzate all'incremento di efficienza e alla riduzione dell'impatto ambientale in tutti i settori produttivi industriali, ma anche nel settore residenziale e dei trasporti. Effettuare valutazioni economiche a supporto di opportunità di gestione energetica (energy management).



DIIEE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

Tali capacità sono acquisite attraverso attività in aula ed esercitazioni, nelle quali sono anche stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti, e attraverso le attività sperimentali di laboratorio. L'acquisizione viene verificata attraverso le esercitazioni, gli esami di profitto, i tirocini formativi e la prova finale.

## Piano di Studi Percorso Formativo **ENERGIA**

I ANNO			II ANNO		
Denominazione insegnamento	CFU	Sem.	Denominazione insegnamento	CFU	Sem.
Sistemi di controllo	6	I	Complementi di fisica tecnica	9	I
Fluidodinamica computazionale	6	I	Tecnologie energetiche per la sostenibilità	9	I
Progettazione assistita da calcolatore	9	I	Meccanica delle vibrazioni	9	I
Misure meccaniche termiche e collaudi	9	II	Macchine II	9	II
Costruzione di macchine	9	I	Dinamica e controllo delle macchine	9	II
Gestione dei sistemi energetici	9	II	Altre attività	6 <sup>2)</sup>	I/II
A scelta dello studente <sup>1)</sup>	9		Prova finale	12	
Lingua Inglese B2	0 <sup>2)</sup>				

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

2) Gli studenti che all'atto dell'iscrizione non possiedono il livello B2 di conoscenza della lingua straniera avranno l'obbligo di conseguire 3 CFU di ulteriori conoscenze linguistiche, con conseguente riduzione dei CFU delle "Altre attività", da 6 a 3.



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

### Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica

Piazzale Ernesto Pontieri, Montelucio di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



## PERCORSO FORMATIVO “MECCATRONICA”

### Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

#### Funzione in un contesto di lavoro

Il laureato ingegnere meccanico con percorso formativo in Meccatronica sarà una figura professionale in grado di integrare sistemi meccanici, elettrici, elettronici e informatici. Tale figura, la cui richiesta sta crescendo molto negli ultimi anni sia a livello nazionale che internazionale, si collocherà all'interno del nuovo concetto di industria, la cosiddetta Industria 4.0, dove sono richieste competenze multidisciplinari finalizzate alla crescita e al potenziamento di vari settori industriali, tra cui l'automazione industriale, la robotica e le smart technologies. In tale contesto, la funzione dell'ingegnere con tale formazione sarà quella di introdurre l'approccio meccatronico alla progettazione, basato sulla integrazione di diverse tecnologie, per molteplici fini: ottimizzazione delle prestazioni di macchine e linee automatiche per l'aumento della capacità produttiva, della riduzione degli scarti, della raccolta dati a livello aziendale con il conseguente aumento della competitività aziendale; gestione e mantenimento di linee già tecnologicamente evolute per assicurarne l'elevato livello prestazionale e l'efficienza; evoluzione di sistemi meccanici esistenti e sviluppo di nuovi prodotti, impianti, processi e sistemi tecnologicamente avanzati, dotati di sensori e controllati mediante dispositivi elettronici ed informatici; progettazione, sviluppo e prototipazione di sistemi robotici e automatici dotati di intelligenza; installazione e testing di nuove apparecchiature e strumentazioni. Vista, inoltre, la crescente innovazione nei settori dell'agricoltura, della guida autonoma e a pilotaggio remoto, e del settore biomedicale, tale figura sarà protagonista dello sviluppo di nuove soluzioni costruttive intelligenti per l'esecuzione di operazioni automatiche di raccolta, monitoraggio delle piante, trattamento dei terreni e dello sviluppo di nuovi dispositivi mobili per diverse applicazioni e di nuovi dispositivi biomedicali. Certamente, il settore della ricerca e sviluppo, pubblico o privato, sono ambiti in cui tale figura troverà spazio come anche in società di consulenza e libera professione.

#### Sbocchi occupazionali

La competenza di integrazione della meccanica con diverse tecnologie crea un elevato numero di sbocchi occupazionali per l'ingegnere meccanico formato con competenze meccatroniche. Pertanto, gli ambiti lavorativi di tale figura possono essere come di seguito riportato:

- aziende che progettano e costruiscono linee e macchine automatiche;
- aziende che progettano e costruiscono sistemi complessi ad elevata automazione;
- aziende che progettano e costruiscono sistemi integrati in diversi settori quali la meccanica, l'automotive, la robotica, l'aeronautica, l'agro-meccanica, il tessile, l'elettronica e il settore biomedico;
- aziende di produzione industriale;
- aziende operanti nel settore delle energie rinnovabili;
- aziende di servizi di integrazione di sistemi;
- società di consulenza;
- libera professione.





# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

---

## Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Il percorso formativo mira a fornire le capacità nell'utilizzo di metodi e di basi teoriche apprese per l'analisi di problemi vari nell'ambito dell'ingegneria meccanica in cui si richiedono conoscenze anche negli ambiti dell'ingegneria elettrica, elettronica ed automatica. Pertanto, il percorso formativo fornisce, approfondisce ed amplia le conoscenze e le competenze per l'identificazione e l'utilizzazione dei più appropriati modelli matematici per risolvere specifici problemi nel campo della progettazione e sviluppo di sistemi industriali e di prodotti complessi, anche nelle loro componenti meccatroniche; per gestire un progetto in tutte le sue fasi a partire dalla identificazione dei requisiti funzionali allo sviluppo concettuale ed a quello concreto; per progettare e sviluppare sistemi automatici, meccatroniche comprese le dotazioni di sensori e dei dispositivi di controllo; per sperimentare dispositivi e sistemi automatici e per verificarne le prestazioni funzionali.

Inoltre, il percorso formativo Meccatronica è inserito in un percorso internazionale per il rilascio del doppio titolo (Double Degree) con lo Shibaura Institute of Technology di Tokyo. Gli studenti più meritevoli potranno accedere ad un percorso che consente di conseguire, nel biennio di studi, la Laurea Magistrale Italiana in Ingegneria Meccanica e il Master of Science in Field of Mechanical Engineering, il cui valore legale è riconosciuto in entrambi i paesi. Tale percorso prevede un anno di studi a L'Aquila ed un anno in Giappone. Per questa opportunità di internazionalizzazione, il percorso formativo Meccatronica prevede alcuni corsi tenuti interamente in lingua inglese.

Il percorso formativo è articolato nel seguente modo: nel primo anno sono affrontati sia insegnamenti trasversali, che riguardano la progettazione assistita da calcolatore, la costruzione di macchine e le misure meccaniche, che insegnamenti caratterizzanti dedicati e finalizzati a specifici approfondimenti, che riguardano la meccatronica, l'elettronica, i controlli e i motori e gli azionamenti elettrici; analogamente, nel secondo anno sono affrontati insegnamenti trasversali, che riguardano la meccanica delle vibrazioni e la progettazioni e sviluppo di prodotto, ed insegnamenti caratterizzanti che riguardano i dispositivi e i sistemi meccanici per l'automazione e la dinamica ed il controllo di sistemi di propulsione.

Il percorso formativo si completa con insegnamenti a scelta dello studente, con altre attività da svolgere nei Laboratori del Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione e di Economia o sotto forma di tirocini da svolgere presso Aziende o altri Enti di Ricerca, e con la preparazione e la discussione del lavoro di tesi, da svolgere nelle stesse modalità delle altre attività.

## Conoscenza e comprensione

Al termine del percorso formativo Meccatronica, il neoingegnere avrà acquisito 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 meccatroniche in generale; conoscenze 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 di sistemi meccatroniche e robotici e delle tecniche di analisi e sintesi dei meccanismi per le macchine automatiche; comprensione delle problematiche relative ai processi di sviluppo prodotto e sviluppo di una attitudine al problem solving. Per coloro che seguiranno il percorso internazionale, si aggiunge la conoscenza di realtà culturali e socioeconomiche estremamente diverse da quella italiana e capacità di lavorare e comunicare in gruppi di lavoro internazionali.



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

## Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del percorso formativo Meccatronica, il neoingegnere avrà: la capacità di concepire e progettare prodotti e sistemi meccatronici, sapendo individuare i componenti principali e quelli di interfaccia; la capacità di applicare le tecniche di progettazione tradizionali ed avanzate, mediante codici di calcolo numerici, per la modellazione, simulazione e validazione funzionale di prodotti e sistemi meccatronici; la capacità di sviluppare algoritmi di controllo e di implementarli attraverso controllori a microprocessore; la capacità di integrare sistemi meccanici con sensori e sistemi elettronici di interfaccia uomo-macchina e di controllo; la capacità di programmare sistemi robotici e, più in generale, sistemi per l'automazione industriale.

Tali capacità sono acquisite attraverso attività in aula ed esercitazioni, nelle quali sono anche stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti, e attraverso le attività sperimentali di laboratorio. L'acquisizione viene verificata attraverso le esercitazioni, gli esami di profitto, i tirocini formativi e la prova finale.

## Piano di Studi Percorso Formativo **MECCATRONICA**

I ANNO			II ANNO		
Denominazione insegnamento	CFU	Sem.	Denominazione insegnamento	CFU	Sem.
Sistemi di controllo	9	I	Dispositivi e sistemi meccanici per l'automazione	9	I
Progettazione assistita da calcolatore	6	I	Meccanica delle vibrazioni	9	I
Motori e azionamenti elettrici	9	I	Propulsion systems dynamics and control (EN)	9	I
Costruzione di macchine	9	I	Progettazione e sviluppo di prodotto	9	II
Mechatronics (EN)	9	II	A scelta dello studente	9	I/II
Electronic systems for mechatronics (EN)	6	II	Altre attività	6 <sup>1)</sup>	I/II
Misure meccaniche termiche e collaudi	9	II	Prova finale	12	
Lingua Inglese B2	0 <sup>1)</sup>				

(EN): corsi tenuti in lingua inglese

1) Gli studenti che all'atto dell'iscrizione non possiedono il livello B2 di conoscenza della lingua straniera avranno l'obbligo di conseguire 3 CFU di ulteriori conoscenze linguistiche, con conseguente riduzione dei CFU delle "Altre attività", da 6 a 3.



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

## Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

---

## PERCORSO FORMATIVO "PROGETTAZIONE"

### Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

La figura professionale dell'ingegnere meccanico richiede le conoscenze, abilità e competenze tecnico-scientifiche necessarie per interpretare, descrivere, formulare e risolvere i problemi complessi che si presentano tipicamente in un ambito industriale, per interagire con figure professionali di diversa estrazione culturale, per condurre il lavoro di gruppo e per operare nell'ambito di un'organizzazione aziendale con autonomia e flessibilità nel rispetto dell'etica professionale. Il laureato ingegnere meccanico con percorso formativo in Progettazione sarà in grado di progettare e verificare sia sistemi meccanici semplici sia complessi e di risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi ed interdisciplinari in cui interagiscono esigenze tecniche, funzionali ed economiche. Certamente, il settore della ricerca e sviluppo, pubblico o privato, sono ambiti in cui tale figura troverà spazio come anche in società di consulenza e libera professione.

### Sbocchi occupazionali

La competenza di integrazione della meccanica con diverse tecnologie crea un elevato numero di sbocchi occupazionali per l'ingegnere meccanico formato con competenze progettuali. Pertanto, gli ambiti lavorativi di tale figura possono essere molteplici:

- aziende che progettano e costruiscono sistemi e componenti nei diversi settori della meccanica, quali, l'automotive, l'aeronautica e l'aerospazio;
- aziende manifatturiere e società di servizi per la progettazione e lo sviluppo di beni strumentali e di consumo;
- aziende ed enti di ricerca operanti nel settore automotoristico e della relativa componentistica;
- aziende che progettano e costruiscono sistemi complessi ad elevata automazione;
- aziende di produzione industriale;
- società di consulenza;
- libera professione.

### Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

La Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica si propone di formare tecnici con preparazione universitaria di alto livello, con competenze atte ad eseguire e gestire attività complesse connesse con la progettazione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e con la promozione della ricerca in un ampio settore tecnico-scientifico. Il percorso formativo mira a fornire le basi teoriche e le capacità di utilizzo dei metodi necessari all'analisi dei vari problemi che possono presentarsi nell'ambito dell'ingegneria meccanica. In tale ottica, approfondisce ed amplia le conoscenze e le competenze atte all'identificazione e utilizzazione dei più appropriati modelli matematici e/o numerici per risolvere specifici problemi nel campo della progettazione e sviluppo dei sistemi industriali e di prodotti complessi. Inoltre, viene fornita la capacità di gestire lo sviluppo di un progetto in tutte le sue fasi a partire dalla identificazione dei requisiti funzionali allo sviluppo concettuale, alla prototipazione e quindi realizzazione. Il raggiungimento di tali obiettivi si persegue mediante un'attività



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

---

formativa articolata in lezioni ed esercitazioni in aula e in laboratorio e lo studio o esercitazione individuale, quest'ultima su progetti specificatamente assegnati dai docenti.

Il percorso formativo è articolato nel seguente modo: nel primo anno sono affrontati sia insegnamenti trasversali, che riguardano la progettazione assistita da calcolatore, la costruzione di macchine e le misure meccaniche, che insegnamenti caratterizzanti dedicati e finalizzati a specifici approfondimenti, che riguardano la gestione dei processi tecnologici, i sistemi di controllo e la progettazione meccanica funzionale; analogamente, nel secondo anno sono affrontati insegnamenti trasversali, che riguardano la meccanica delle vibrazioni e la progettazioni e sviluppo di prodotto, ed insegnamenti caratterizzanti che riguardano i dispositivi e i sistemi meccanici per l'automazione e la dinamica ed il controllo delle macchine.

Il percorso formativo si completa con insegnamenti a scelta dello studente, con altre attività da svolgere nei Laboratori del Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione e di Economia o sotto forma di tirocini da svolgere presso Aziende o altri Enti di Ricerca, e con la preparazione e la discussione del lavoro di tesi, da svolgere nelle stesse modalità delle altre attività.

## **Conoscenza e comprensione**

Al termine del corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica con indirizzo Progettazione, il laureato avrà acquisito le conoscenze e la capacità di comprensione dei processi che riguardano lo sviluppo di prodotti, le tecnologie di processo, le macchine e sistemi meccanici complessi, in cui trovano integrazione l'automazione e la meccanica. Inoltre, avrà fatto proprie le conoscenze relative all'analisi, allo sviluppo concettuale, alla progettazione funzionale e concreta di gruppi e di sistemi meccanici anche complessi. Infine, acquisirà sia le conoscenze approfondite sulle metodologie e sui processi della progettazione concorrente, con riferimento a esigenze di utilizzazione note o da identificare sia la capacità di 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.

Le capacità acquisite gli permetteranno di saper affrontare progetti di sistemi meccanici articolati, identificando ed applicando sia il metodo di calcolo più adatto, analitico o numerico, sia l'eventuale necessità di una verifica sperimentale, il tutto finalizzato all'analisi e al dimensionamento degli stessi.

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

Al termine del percorso formativo Progettazione, il neoingegnere avrà: la capacità di saper utilizzare i metodi e le basi teoriche apprese per l'analisi di problemi vari nell'ambito dell'ingegneria meccanica; la capacità di identificare ed utilizzare i più appropriati modelli matematici e numerici 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; la capacità di gestire un progetto in tutte le sue fasi a partire dalla identificazione dei requisiti funzionali allo sviluppo concettuale ed a quello concreto; la capacità di affrontare e risolvere problematiche concernenti lo sviluppo di prodotti anche complessi in cui si richiedono competenze ingegneristiche trasversali; la capacità di realizzare modelli agli elementi finiti di componenti meccanici o semplici assiemi e di utilizzare le tecniche e gli strumenti appropriati per affrontare problemi ingegneristici complessi; la capacità di verificare la resistenza strutturale e valutare l'affidabilità di componenti, gruppi e sistemi meccanici e prodotti industriali, nelle normali e gravose condizioni di utilizzo; la capacità di risolvere problemi progettuali nuovi, definiti in modo incompleto o che presentano specifiche contrastanti assumendo le più opportune decisioni.



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

## Piano di Studi Percorso Formativo **PROGETTAZIONE**

I ANNO			II ANNO		
Denominazione insegnamento	CFU	Sem.	Denominazione insegnamento	CFU	Sem.
Sistemi di controllo	6	I	Dispositivi e sistemi meccanici per l'automazione	9	I
Progettazione assistita da calcolatore	9	I	Meccanica delle vibrazioni	9	I
Costruzione di macchine	9	I	Progettazione e sviluppo di prodotto	9	II
Un insegnamento a scelta tra <sup>1)</sup> : - Fluidodinamica computazionale - Motori e azionamenti elettrici - Electronic systems for mechatronics (EN)	6 6 6	I I II	Dinamica e controllo delle macchine	9	II
Progettazione meccanica funzionale	9	II	A scelta dello studente	9	I/II
Gestione dei processi tecnologici e tecnologie per l'automotive	9	II	Altre attività	6 <sup>2)</sup>	
Misure meccaniche termiche e collaudi	9	II	Prova finale	12	
Lingua Inglese B2	0 <sup>2)</sup>				

(EN): corsi tenuti in lingua inglese

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

2) Gli studenti che all'atto dell'iscrizione non possiedono il livello B2 di conoscenza della lingua straniera avranno l'obbligo di conseguire 3 CFU di ulteriori conoscenze linguistiche, con conseguente riduzione dei CFU delle "Altre attività", da 6 a 3.



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**

Piazzale Ernesto Pontieri, Montelucio di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



## PERCORSO FORMATIVO “VEICOLI”

### Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

#### Funzione in un contesto di lavoro

Il laureato ingegnere meccanico con percorso formativo Veicoli avrà al termine del suo percorso di studi una preparazione specialistica che gli permetterà di affrontare le problematiche di natura progettuale, produttive e gestionali tipiche delle imprese coinvolte nello sviluppo e nella realizzazione di veicoli terrestri. Il settore industriale dei trasporti rappresenta in Italia e nel mondo un settore in continua evoluzione, alimentata negli ultimi anni dall'inasprimento delle normative sulle emissioni inquinanti. Si osserva pertanto un continuo sviluppo delle soluzioni a propulsione termica unitamente ad una progressiva elettrificazione dei mezzi di trasporto. Inoltre, il crescente interesse per i sistemi di ausilio alla guida e di guida autonoma stanno portando allo sviluppo di veicoli con un sempre maggior numero di sensori di bordo e con capacità di elaborazione dei dati sempre più performanti. Infine, le innovazioni sia dei materiali che delle tecnologie di produzione, unitamente alla evoluzione dell'industria 4.0 forniscono ai progettisti nuove possibilità nello sviluppo dei veicoli e dei suoi componenti. In questo contesto, l'ingegnere meccanico con indirizzo veicoli è in grado di risolvere, spesso in modo innovativo, i problemi complessi ed interdisciplinari che si presentano tipicamente in un ambito industriale così complesso. Sono richieste solide basi culturali per affrontare e risolvere problemi connessi con la progettazione e lo sviluppo in ambito veicolistico di sistemi meccanici, di sistemi di propulsione, e dei processi tecnologici. L'ingegnere meccanico magistrale con percorso formativo veicoli è chiamato a interagire con figure professionali di diversa estrazione culturale, per condurre il lavoro di gruppo e per operare nell'ambito di un'organizzazione aziendale spesso complessa con autonomia e flessibilità nel rispetto dell'etica professionale. Le competenze sviluppate nel corso degli studi consentono al laureato: di conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base necessari a interpretare e descrivere i problemi complessi e interdisciplinari tipici dell'ingegneria meccanica; di conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria meccanica di particolare interesse nell'ambito dei veicoli; di essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi complessi e innovativi; di essere capaci di progettare esperimenti di elevata complessità. Tali abilità possono essere esplicitate anche in attività libero professionale o subordinata all'interno di aziende manifatturiere o di servizi, o nella pubblica amministrazione.

#### Sbocchi occupazionali

Gli sbocchi professionali per i laureati magistrali in Ingegneria Meccanica con percorso formativo Veicoli sono da prevedere sia nelle imprese manifatturiere o di servizi, sia nelle amministrazioni pubbliche ed in enti di ricerca, sia nella libera professione. Il corso infatti prepara alla professione di ingegnere, sezione A settore Industriale specializzazione Meccanica. Le competenze specifiche maturate nell'ambito dei veicoli forniscono i seguenti sbocchi professionali preferenziali:

- aziende che progettano e realizzano veicoli (auto, moto, camion, autobus, mezzi agricoli, mezzi da movimento terra, mezzi militari e speciali, treni...);
- aziende che producono componentistica per il settore automotive e dei trasporti;





# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

---

- aziende che progettano e producono propulsori endotermici per l'autotrazione;
- aziende di trasporto (ferrovie, metropolitane, trasporti urbani);
- ruoli tecnici negli enti pubblici e nelle amministrazioni locali;
- libera professione nel settore assicurativo e legale;
- centri di ricerca e sviluppo nel settore automotive;
- società di consulenza e formazione nel settore automotive.

## Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

La Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica con percorso formativo Veicoli si propone di formare tecnici con preparazione universitaria di alto livello, con competenze atte a eseguire e gestire le attività complesse connesse con la progettazione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e con la promozione della ricerca nel settore tecnico-scientifico. Essa si propone pertanto di innestare, sulla preparazione di base e ingegneristica propedeutica richiesta per l'ammissione al corso, una preparazione ingegneristica a largo spettro e di elevato livello con particolare riferimento agli aspetti ingegneristici inerenti i veicoli, ed una competenza professionale rivolta: alla soluzione di problemi ingegneristici complessi; alla progettazione evoluta di componenti, di motori termici per l'autotrazione, di tecnologie, di strutture e sistemi meccanici; alla modellazione e allo studio della dinamica del veicolo e dei sistemi di propulsione; alla progettazione di sistemi di controllo. Le conoscenze acquisite devono inoltre potersi adeguare a scenari di evoluzione di metodi, tecniche, strumenti e tecnologie. Il raggiungimento di tali obiettivi si persegue mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici, che prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazione individuale.

Il percorso formativo è articolato come segue: nel primo anno sono affrontati sia insegnamenti trasversali, che riguardano la progettazione assistita da calcolatore, la costruzione di macchine e le misure meccaniche, sia insegnamenti caratterizzanti dedicati e finalizzati ad un approfondimento delle tematiche inerenti i veicoli, che riguardano la fluidodinamica computazionale e l'aerodinamica del veicolo, i sistemi di controllo, i motori e gli azionamenti elettrici, la gestione dei processi tecnologici e le tecnologie per l'automotive; analogamente, nel secondo anno viene affrontato l'insegnamento trasversale relativo alla progettazione e allo sviluppo del prodotto e gli insegnamenti caratterizzanti che riguardano i motori termici per l'autotrazione, la dinamica del veicolo e la dinamica ed il controllo dei sistemi di propulsione.

Il percorso formativo si completa con insegnamenti a scelta dello studente, con altre attività di natura applicativa e sperimentale da svolgere nei laboratori del Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione e di Economia o sotto forma di tirocini da svolgere presso Aziende o altri Enti di Ricerca, e con la preparazione e la discussione del lavoro di tesi.

## Conoscenza e comprensione

Al termine del corso di laurea magistrale in ingegneria meccanica con indirizzo veicoli, il neolaureato sarà in possesso delle conoscenze necessarie alla comprensione di problemi nell'ambito dell'ingegneria meccanica; delle conoscenze sulla progettazione e sul dimensionamento di componenti e sistemi meccanici; delle conoscenze necessarie alla definizione dell'architettura di un sistema meccanico complesso finalizzata al soddisfacimento di specifiche tecniche; della conoscenza e della capacità di valutazione critica dei modelli per il calcolo delle strutture meccaniche e per l'analisi del comportamento dinamico; della conoscenza dei più moderni metodi per la progettazione mediante tecnologie software 3D; avrà la conoscenza e la comprensione



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

---

della teoria e del controllo dei principali motori e azionamenti elettrici; della comprensione dei principi e conoscenza dei metodi numerici necessari per la soluzione delle equazioni che governano il moto dei fluidi in ambito ingegneristico; della conoscenza sulle principali problematiche di industrializzazione di prodotti nel settore metalmeccanico e di gestione dei processi di fabbricazione; della conoscenza dei controlli automatici di base; della conoscenza e comprensione degli strumenti analitici e numerici per la modellazione del comportamento dinamico di un veicolo in termini di sicurezza e prestazioni; della conoscenza approfondita della dinamica di un veicolo in condizioni sia stazionarie che transitorie; della conoscenza dei principali modelli funzionali di pneumatici, sospensioni, sterzo, freni e trasmissioni; della conoscenza dei motori alternativi a combustione interna (MCI), della comprensione degli aspetti inerenti la termo-fluido dinamica e dei fenomeni più rilevanti che ne caratterizzano le prestazioni ICE e il l'impatto ambientale, unitamente allo studio e sviluppo di soluzioni e tecnologie volte a ridurre consumi ed emissioni; della conoscenza del settore dei trasporti e della mobilità sostenibile e la comprensione delle tecnologie per il controllo del veicolo e del suo sistema di propulsione; della profonda conoscenza delle caratteristiche operative dei sistemi di propulsione; della conoscenza e della comprensione dei fenomeni che avvengono nei motori a combustione interna e nei sistemi di propulsione non convenzionali.

## Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso di laurea magistrale in ingegneria meccanica con indirizzo veicoli , il laureato avrà: la capacità di identificare e utilizzare i più appropriati modelli matematici per risolvere specifici problemi nel campo della progettazione e sviluppo di veicoli e dei suoi componenti; la capacità di gestire un progetto complesso in tutte le sue fasi, dalla identificazione dei requisiti funzionali allo sviluppo concettuale e a quello esecutivo; la capacità di saper utilizzare, nell'ambito dell'ingegneria del veicolo, i metodi e le conoscenze teoriche apprese per l'analisi, la modellazione e lo sviluppo di sistemi complessi; la capacità di applicare le tecniche di progettazione tradizionali ed avanzate, mediante codici di calcolo numerici, per la modellazione, la simulazione e la validazione sperimentale; la capacità di analizzare le prestazioni aerodinamiche dei veicoli stradali; la capacità di integrare e controllare motori e azionamenti elettrici nelle applicazioni; la capacità di progettare e validare sistemi di controllo per sistemi lineari stazionari a tempo continuo; la capacità di modellare e analizzare la dinamica di un veicolo in condizioni sia stazionarie che transitorie; la capacità di utilizzare i principali modelli funzionali di pneumatici, sospensioni, sterzo, freni, trasmissioni; la capacità di valutare i fattori principali che determinano il comportamento direzionale di un veicolo, la trazione, la frenatura e la sua sicurezza; la capacità di specificare le caratteristiche dei MCI a partire dai singoli componenti; la capacità di sviluppare nuove idee originali e innovative, in un settore altamente competitivo e in continua evoluzione; la capacità di operare in condizioni di "dubbio" e di lavorare in totale autonomia; la capacità di selezionare il sistema di propulsione più appropriato.

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.



DIIEE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

## Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)



# LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA



Marzo 2023

## Piano di Studi Percorso Formativo VEICOLI

I ANNO			II ANNO		
Denominazione insegnamento	CFU	Sem.	Denominazione insegnamento	CFU	Sem.
Sistemi di controllo	6	I	Motori termici per autotrazione	9	II
Progettazione assistita da calcolatore	6	I	Dinamica del veicolo	9	II
Fluidodinamica e aerodinamica del veicolo	9	I	Progettazione e sviluppo di prodotto	9	II
Motori e azionamenti elettrici	9	I	Propulsion systems dynamics and control (EN)	9	I
Costruzione di macchine	9	I	Altre attività	6 <sup>1)</sup>	I/II
Gestione dei processi tecnologici e tecnologie per l'automotive	9	II	A scelta dello studente	9	I/II
Misure meccaniche termiche e collaudi	9	II	Prova finale	12	
Lingua Inglese B2	0 <sup>1)</sup>		Gestione dei processi tecnologici e tecnologie per l'automotive	9	II

(EN): corsi tenuti in lingua inglese

1) Gli studenti che all'atto dell'iscrizione non possiedono il livello B2 di conoscenza della lingua straniera avranno l'obbligo di conseguire 3 CFU di ulteriori conoscenze linguistiche, con conseguente riduzione dei CFU delle "Altre attività", da 6 a 3.



DIIE  
Dipartimento di Ingegneria  
Industriale e dell'Informazione  
e di Economia

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica

Piazzale Ernesto Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila, Italy

Email: [ing.meccanica@univaq.it](mailto:ing.meccanica@univaq.it)