



**TOR VERGATA**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

# **Ingegneria**

*Guida dello Studente*

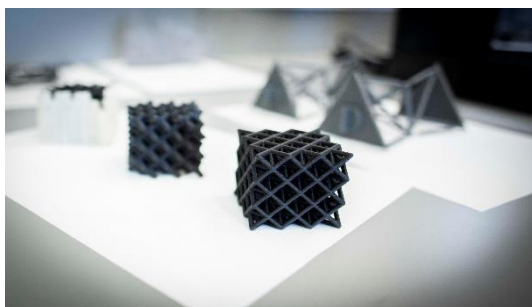
*Presentazione dei Corsi di Laurea, Laurea Magistrale, Laurea  
Magistrale a Ciclo Unico*

*Anno accademico 2024/25*

# Indice

<b>I - Introduzione</b>	
Offerta Didattica di Corsi di Laurea, Laurea Magistrale e Laurea Magistrale a Ciclo Unico	Pag. 3
Calendario della Attività Didattiche	Pag. 5
Informazioni Utili per lo Studente	Pag. 6
<b>II - Corsi di Laurea</b>	
Engineering Sciences	Pag. 10
Ingegneria Civile e Ambientale	Pag. 14
Ingegneria dell'Edilizia	Pag. 18
Ingegneria Elettronica	Pag. 22
Ingegneria per l'Energia e Ambiente	Pag. 26
Ingegneria Gestionale	Pag. 30
Ingegneria Gestionale (prevalentemente a distanza)	Pag. 38
Ingegneria Informatica	Pag. 42
Ingegneria di Internet	Pag. 46
Ingegneria Meccanica	Pag. 50
Ingegneria Medica	Pag. 54
<b>III - Corsi di Laurea Magistrale a Ciclo Unico</b>	
Ingegneria Edile-Architettura	Pag.58
<b>IV - Corsi di Laurea Magistrale</b>	
Chemical Nano-Engineering	Pag. 63
ICT and Internet Engineering	Pag. 68
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	Pag. 73
Ingegneria dell'Automazione	Pag. 76
Ingegneria Civile	Pag. 80
Ingegneria Elettronica	Pag. 84
Ingegneria Energetica	Pag. 87
Ingegneria Gestionale	Pag. 91
Ingegneria Informatica	Pag. 100
Ingegneria Meccanica	Pag. 106
Ingegneria Medica	Pag. 111
Ingegneria e Tecniche del Costruire	Pag. 115
Mechatronics Engineering	Pag. 119
<b>V - Insegnamenti in Lingua Inglese</b>	
Tabella Riassuntiva degli Insegnamenti Erogati in Lingua Inglese	Pag. 124

# I - Introduzione



## **1. Offerta Didattica di Corsi di Laurea, Laurea Magistrale e Laurea Magistrale a Ciclo Unico**

Per l'a.a. 2024/25 è prevista la seguente offerta didattica di Corsi di Laurea secondo l'ordinamento DM 270/2004:

<b>Corso di Laurea</b>	<b>Dipartimento di riferimento</b>
Engineering Sciences	Ingegneria Industriale
Ingegneria Civile e Ambientale	Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica
Ingegneria dell'Edilizia	Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica
Ingegneria Elettronica	Ingegneria Elettronica
Ingegneria per l'Energia e Ambiente	Ingegneria Industriale
Ingegneria Gestionale	Ingegneria dell'Impresa
Ingegneria Informatica	Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica
Ingegneria di Internet	Ingegneria Elettronica
Ingegneria Meccanica	Ingegneria Industriale
Ingegneria Medica	Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica

È, inoltre, prevista la seguente offerta didattica di Corsi di Laurea in modalità prevalentemente a distanza (almeno 2/3 degli insegnamenti sono erogati a distanza tramite piattaforma di e-learning):

<b>Corso di Laurea</b>	<b>Dipartimento di riferimento</b>
Ingegneria Gestionale	Ingegneria dell'Impresa

Per l'a.a. 2024/25 è prevista la seguente offerta didattica di Corsi di Laurea Magistrale secondo l'ordinamento DM 270/2004:

<b>Corso di Laurea Magistrale</b>	<b>Dipartimento di riferimento</b>
Chemical Nano-Engineering	Ingegneria Industriale
ICT and Internet Engineering	Ingegneria Elettronica
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica
Ingegneria dell'Automazione	Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica
Ingegneria Civile	Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica
Ingegneria Elettronica	Ingegneria Elettronica
Ingegneria Energetica	Ingegneria Industriale
Ingegneria Gestionale	Ingegneria dell'Impresa
Ingegneria Informatica	Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica
Ingegneria Meccanica	Ingegneria Industriale
Ingegneria Medica	Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica
Ingegneria e Tecniche del Costruire	Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica
Mechatronics Engineering	Ingegneria Elettronica

Per l'a.a. 2024/25 è prevista la seguente offerta didattica di Corsi di Laurea Magistrale a Ciclo Unico:

<b>Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico</b>	<b>Dipartimento di riferimento</b>
Ingegneria Edile-Architettura	Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica

Le lauree in Ingegneria hanno una durata di tre anni e hanno l'obiettivo di formare tecnici altamente qualificati a svolgere attività connesse con la realizzazione e la gestione di sistemi complessi nei vari settori dell'Ingegneria. I Corsi di Laurea forniscono una formazione di base ad ampio spettro, con approfonditi aspetti teorici sia per le discipline scientifiche di base sia per quelle ingegneristiche. Forniscono, inoltre, un'adeguata preparazione professionale, immediatamente spendibile nel mondo del lavoro nei campi specifici del Corso di Studio.

Per il conseguimento della Laurea e quindi della qualifica accademica di *dottore* lo studente deve aver acquisito almeno 180 CFU (Crediti Formativi Universitari). Ad ogni CFU corrispondono 25 ore di impegno complessivo per studente così suddivise: 10 ore di attività in classe (lezioni, esercitazioni, laboratorio, verifiche in itinere con la presenza di docenti); 15 ore di attività di studio individuale. Le attività formative sono così articolate:

- attività formative in ambiti disciplinari di base, caratterizzanti la classe del Corso di Studio e affini o integrativi;
- attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo;
- attività formative relative alla prova finale per il conseguimento del titolo di studio e alla verifica della conoscenza di una lingua straniera;
- attività formative volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e telematiche, relazionali o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo in cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, tirocini formativi e di orientamento.

Le lauree magistrali in Ingegneria hanno una durata di due anni. Le lauree magistrali hanno come obiettivo la formazione di specialisti di elevata preparazione, che siano in grado di progettare, realizzare e gestire sistemi complessi e che siano in grado di promuovere e sviluppare ricerca e innovazione tecnologica. I Corsi di Laurea Magistrale forniscono, inoltre, un'approfondita preparazione professionale (metodologica, tecnico-progettuale, realizzativa, di esercizio) nei campi specifici del Corso di Studio.

Per il conseguimento della Laurea Magistrale e quindi della qualifica accademica di *dottore magistrale* lo studente deve aver acquisito almeno 120 CFU. Le attività formative sono così articolate:

- attività formative in ambiti disciplinari caratterizzanti la classe del Corso di Studio e affini o integrativi;
- attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo;
- attività formative relative alla prova finale per il conseguimento del titolo di studio;
- attività formative volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e telematiche, relazionali o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo in cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, tirocini formativi e di orientamento.

Il Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in Ingegneria Edile–Architettura è di durata quinquennale e unisce gli obiettivi della laurea triennale e della laurea magistrale in un unico ciclo di studi.

*La presente guida, per ovvie esigenze di divulgazione, è stata redatta con anticipo rispetto all'inizio effettivo dell'a.a. 2024/25; si consiglia, pertanto, di verificare sempre la correttezza delle informazioni qui contenute attraverso la consultazione dei siti web dei Corsi di Studio (indicati nelle schede analitiche riportate nel seguito della guida) che vengono mantenuti costantemente aggiornati.*

*Per tutto quello che concerne immatricolazioni, test d'ingresso, abbreviazioni di corso, studenti internazionali, iscrizioni a tempo parziale, trasferimenti e passaggi, iscrizioni ai corsi singoli, ritiro pergamene, rinuncia agli studi, si rimanda alla pagina web della segreteria studenti di ingegneria <https://ing.uniroma2.it/area-studenti/segreteria-studenti/> dove sarà possibile trovare informazioni sempre aggiornate al riguardo.*

## **2 Calendario della Attività Didattiche**

Le attività didattiche vengono svolte, per tutti gli anni, in 2 semestri della durata di quindici settimane. I singoli Corsi di Studio, con l'esclusione dei corsi del primo anno della Laurea e dei corsi da 12 CFU, possono concentrare le lezioni, esercitazioni e attività di laboratorio nelle prime 13 settimane, dedicando le due successive ad eventuali recuperi e/o approfondimenti e allo studio individuale degli studenti. Informazioni dettagliate sono riportate sui siti web dei singoli corsi di studio. Le date di inizio e termine delle lezioni e gli orari dei singoli insegnamenti sono riportati nel sito <https://ing.uniroma2.it/orario/lezioni/>.

### **Sessioni d'esami**

Per lo svolgimento degli esami sono previste tre sessioni: invernale ed estiva della durata di 6 settimane ed autunnale della durata di 4 settimane. Sulla base dell'art. 3 della Carta dei Diritti delle Studentesse e degli Studenti (D.R. n. 548/2018 del 28/03/2018), per ogni sessione d'esame gli studenti hanno diritto ad almeno due appelli per ciascun insegnamento. Gli appelli devono essere posti ad intervalli di almeno due settimane, evitando sovrapposizioni tra le date degli appelli d'esame relativi a corsi appartenenti allo stesso anno di corso. Il calendario degli esami è consultabile al sito <https://ing.uniroma2.it/orario/esami/>.

### **Sessioni di laurea**

Le date delle sedute di Laurea e Laurea Magistrale sono consultabili al sito <https://ing.uniroma2.it/laurea/>.

### **Calendario accademico, festività, chiusure d'Ateneo, inizio e fine semestri e sessioni d'esame.**

Il calendario accademico, le chiusure d'Ateneo e i giorni di sospensione della didattica programmati per l'a.a. 2024/25 sono consultabili al sito [https://web.uniroma2.it/it/percorso/utilitr\\_e\\_servizi/sezione/calendario\\_accademico](https://web.uniroma2.it/it/percorso/utilitr_e_servizi/sezione/calendario_accademico).

Le date di inizio e termine delle lezioni per l'a.a. 2024/25 sono le seguenti:

Primo semestre: dal 23/09/2024 al 18/01/2025.

Secondo semestre: dal 03/03/2025 al 14/06/2025.

Il calendario delle sessioni di esami per l'a.a. 2024/25 è il seguente:

Sessione invernale: dal 20/01/2025 al 01/03/2025.

Sessione estiva: dal 16/06/2025 al 26/07/2025.

Sessione autunnale: dal 25/08/2025 al 20/09/2025.

### **3 Informazioni Utili per lo Studente**

Tutti i servizi utili d'Ateneo per lo studente si possono trovare al link <https://web.uniroma2.it/it/percorso/studenti>. Nel seguito vengono riportati alcuni servizi utili di frequente consultazione per lo studente all'interno della Macroarea di Ingegneria.

#### **Sito web Macroarea di Ingegneria**

È attivo il sito web <http://ing.uniroma2.it>. Attraverso tale sito si può anche accedere ai siti specifici dei Corsi di Studio per ottenere ulteriori informazioni sulla didattica.

#### **Sito web della didattica della Macroarea di Ingegneria**

Tutte le informazioni relative agli insegnamenti impartiti (programmi dei corsi, testi di riferimento, modalità di esame, etc.) sono disponibili al seguente sito internet <http://didattica.uniroma2.it/home/accedi>.

#### **Segreteria studenti della Macroarea di Ingegneria**

La Segreteria Studenti è situata presso l'edificio della Didattica di Ingegneria in via del Politecnico, 1 (Tel. 0672597599 - 0672597253 - 0672597598).

Riceve allo sportello il lunedì, mercoledì e venerdì dalle ore 9.00 alle ore 12.00, il mercoledì anche dalle ore 14.00 alle ore 16.00.

E-mail: [segreteria-studenti@ing.uniroma2.it](mailto:segreteria-studenti@ing.uniroma2.it).

#### **Ufficio Erasmus+ - Macroarea d'Ingegneria**

L'Ufficio Erasmus+ della Macroarea d'Ingegneria è situato presso l'edificio della Didattica di Ingegneria Area ex Presidenza (secondo piano) in via del Politecnico, 1 (Tel. 0672597506).

Responsabile: Dott.ssa Daniela Mannino.

E-mail: [daniela.mannino@uniroma2.it](mailto:daniela.mannino@uniroma2.it).

Teams: [daniela.mannino@uniroma2.eu](mailto:daniela.mannino@uniroma2.eu).

Pagina web: <https://ing.uniroma2.it/mobilita-internazionale/>.

#### **Biblioteca Area Ingegneria**

La biblioteca è situata presso l'Edificio di Ingegneria Industriale (piano terra) in via del Politecnico, 1. È aperta dal lunedì al venerdì dalle ore 9.00 alle ore 20.00 (Tel. 0672597106).

Responsabile: Dott.ssa Daniela Picin.

E-mail: [ingegneria@biblio.uniroma2.it](mailto:ingegneria@biblio.uniroma2.it).

Pagina web: <https://www.bibliodinie.uniroma2.it/>.

## Tirocini Curricolari – Macroarea di Ingegneria

L'Ufficio dei tirocini curricolari della Macroarea di Ingegneria è situato presso l'edificio della Didattica di Ingegneria Area ex Presidenza (secondo piano) in via del Politecnico, 1 (Tel. 0672597281).

Responsabile: Sig.ra Silvana Santamaria.

E-mail: santamaria@ing.uniroma2.it.

Pagina web: <https://ing.uniroma2.it/tirocini-curricolari/>.

## Segreterie didattiche dei Corsi di Studio della Macroarea di Ingegneria

Corso di Studio	Responsabile segreteria didattica	e-mail	Telefono
Chemical Nano-Engineering	Dott.ssa Cinzia Forte	cinzia.forte@uniroma2.it	-
Engineering Sciences	Sig.ra Simona Ranieri	info@engineering-sciences.uniroma2.it	06 7259.7574
ICT and Internet Engineering	Dott.ssa Rosanna Gervasio	rosanna.gervasio@uniroma2.it	06 72597459
Ingegneria Civile	Dott.ssa Maria Luisa Cottone	didattica.civile@ing.uniroma2.it	06 72597003
Ingegneria Civile e Ambientale	Dott.ssa Maria Luisa Cottone	didattica.civile@ing.uniroma2.it	06 72597003
Ingegneria dell'Automazione	Dott.ssa Giorgia Martinelli	didattica.informatica@ing.uniroma2.it	06 72597003
Ingegneria dell'Edilizia	Sig.ra Maria Beatrice Giambenedetti	didattica.civile@ing.uniroma2.it	06 72597003
Ingegneria di Internet	Dott.ssa Rosanna Gervasio	rosanna.gervasio@uniroma2.it	06 72597459
Ingegneria e Tecniche del Costruire	Sig.ra Maria Beatrice Giambenedetti	didattica.civile@ing.uniroma2.it	06 72597003
Ingegneria Edile-Architettura	Sig.ra Maria Beatrice Giambenedetti	didattica.civile@ing.uniroma2.it	06 72597003
Ingegneria Elettronica	Dott.ssa Rosanna Gervasio	rosanna.gervasio@uniroma2.it	06 72597459
Ingegneria Energetica	Sig.ra Anna Mezzanotte	anna.mezzanotte@uniroma2.it	06 72597156
Ingegneria per l'Energia e l'Ambiente	Sig.ra Anna Mezzanotte	anna.mezzanotte@uniroma2.it	06 72597156
Ingegneria Gestionale	Sig.ra Patrizia Dominici	infogest@dii.uniroma2.it	06 72597356
Ingegneria Informatica	Dott.ssa Giorgia Martinelli	didattica.informatica@ing.uniroma2.it	06 72597003
Ingegneria Meccanica	Sig.ra Anna Mezzanotte	anna.mezzanotte@uniroma2.it	06 72597156
Ingegneria Medica	Sig.ra Serena Maniccia	maniccia@ing.uniroma2.it	06 72597041
Ingegneria per l'Ambiente e Territorio	Dott.ssa Maria Luisa Cottone	didattica.civile@ing.uniroma2.it	06 72597003
Mechatronics Engineering	Sig.ra Simona Ranieri	info@mechatronics.uniroma2.it	06 7259.7574

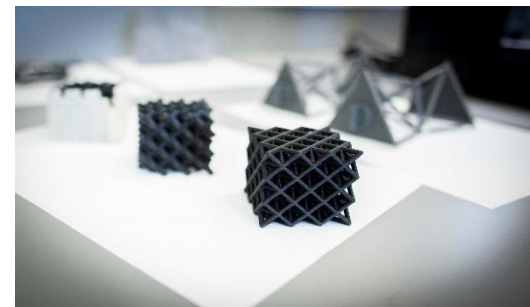


## Coordinatori dei Corsi di Studio della Macroarea di Ingegneria

Corso di Studio	Coordinatore	e-mail
Chemical Nano-Engineering	Prof. Maria Luisa Di Vona	divona@uniroma2.it
Engineering Sciences	Prof. Fabrizio Quadrini	fabrizio.quadrini@uniroma2.it
ICT and Internet Engineering	Prof. Andrea Detti	andrea.detti@uniroma2.it
Ingegneria Civile	Prof.ssa Francesca Casini	francesca.casini@uniroma2.it
Ingegneria Civile e Ambientale	Prof.ssa Giulia Costa	giulia.costa@ing.uniroma2.it
Ingegneria dell'Automazione	Prof. Sergio Galeani	sergio.galeani@uniroma2.it
Ingegneria dell'Edilizia	Prof.ssa Zila Rinaldi	rinaldi@ing.uniroma2.it
Ingegneria di Internet	Prof. Andrea Detti	andrea.detti@uniroma2.it
Ingegneria e Tecniche del Costruire	Prof.ssa Zila Rinaldi	rinaldi@ing.uniroma2.it
Ingegneria Edile-Architettura	Prof.ssa Antonella Falzetti	falzetti@ing.uniroma2.it
Ingegneria Elettronica	Prof. Eugenio Martinelli	martinelli@ing.uniroma2.it
Ingegneria Energetica	Prof. Michela Vellini	vellini@ing.uniroma2.it
Ingegneria per l'Energia e l'Ambiente	Prof. Michela Vellini	vellini@ing.uniroma2.it
Ingegneria Gestionale	Prof. Massimiliano Caramia	caramia@dii.uniroma2.it
Ingegneria Informatica	Prof. Vittoria De Nitto Personè	denitto@ing.uniroma2.it
Ingegneria Meccanica	Prof. Vincenzo Mulone	mulone@ing.uniroma2.it
Ingegneria Medica	Prof. Gaetano Marrocco	gaetano.marrocco@uniroma2.it
Ingegneria per l'Ambiente e Territorio	Prof.ssa Giulia Costa	costa@ing.uniroma2.it
Mechatronics Engineering	Prof. Cristiano Maria Verrelli	verrelli@ing.uniroma2.it

*Nota sullo stile di scrittura del documento:* i termini relativi a persone, nel testo, sono riportati nella forma maschile al solo fine di garantire una migliore leggibilità del testo, ma si riferiscono indistintamente a tutti i generi.

# II - Corsi di Laurea



## **CORSO DI LAUREA IN ENGINEERING SCIENCES B.SC IN ENGINEERING SCIENCES**

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

#### *Learning outcomes and course description*

Engineering Sciences o Scienze dell'Ingegneria è una laurea triennale in cui tutte le attività (lezioni, esercitazioni, materiale didattico ed esami) sono in lingua inglese. Le materie insegnate sono state scelte con attenzione tra la meccanica, l'energetica, l'elettronica e la mecatronica e permettono al laureato di inserirsi in ognuno di questi ambiti con le competenze adeguate.

L'obiettivo del corso di studio è fornire una formazione di base solida in quattro rami dell'ingegneria: elettronica, meccanica/energetica, ICT/Internet e mecatronica. Al tal fine, l'articolazione del percorso formativo prevede un solido blocco di materie di base obbligatorie (15 esami, 138 ECTS) da svolgersi nei primi due anni e nel primo semestre del terzo anno. Al terzo anno gli studenti sceglieranno l'ambito nel quale intendono specializzarsi tra Ingegneria Elettronica, Meccanica, Energetica, ICT/Internet o Meccatronica (4 esami, 30 ECTS). Inoltre, gli studenti dovranno superare un esame di lingua inglese (3 ECTS) incentrato sull'inglese accademico e scientifico, svolgere un tirocinio (3 ECTS) e redigere un elaborato finale (6 ECTS). La natura interdisciplinare del corso consente agli studenti di sviluppare una vasta gamma di competenze trasferibili: gli studenti di Engineering Sciences sono in grado di risolvere problemi di ingegneria attraverso esperimenti di laboratorio, simulazioni numeriche e analisi dei risultati.

*The BSc in Engineering Sciences is a 3-years undergraduate course entirely held in English, and it provides students with a solid background in the core disciplines (Mathematics, Physics and Chemistry) as well as specific preparation in Electronics, Mechanics/Energetics and ICT/ Internet Engineering.*

*The course is structured as follows: during the first two years and the first semester of the third year, all students must take 15 mandatory courses corresponding to 138 ECTS. At the beginning of the third year, students will be asked to choose in which field they would like to specialize in. As mentioned above, the course offers four areas of specialization: Electronics, Mechanics-Energetics, ICT/Internet or Mechatronics. Each area has 4 exams corresponding to 30 ECTS. To achieve their degree, students must also take an English exam, focusing on academic and scientific English (3 ECTS), do an internship (3 ECTS) and write a final project (6 ECTS).*

*The interdisciplinary nature of the course enables students to develop a wide range of transferable skills: our students are able to solve engineering problems through laboratory experiments, numerical simulations and analysis of results.*

### **OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA**

#### **YEARLY COURSE OVERVIEW**

Si riporta qui seguito l'elenco degli esami obbligatori (*mandatory courses*) articolati per anno (*year*) e semestre (*semestre*) e riportando il numero di crediti (*ECTS*) corrispondenti:

*Please see below the full list of mandatory courses listed per year and semester and with the*

corresponding ECTS:

<b>MANDATORY COURSES</b>	<b>YEAR</b>	<b>SEMESTER</b>	<b>ECTS</b>
Engineering Economics	1	1	6
Fundamentals of Chemistry	1	1	9
Mathematical Analysis I	1	1	12
Fundamentals of Computing	1	2	9
Linear Algebra and Geometry	1	2	9
Physics I	1	2	12
Electrical Network Analysis	2	1	9
Mathematical Analysis II	2	1	9
Physics II	2	1	9
Analogue Electronics	2	2	9
Feedback Control Systems	2	2	9
Mechanics of Materials and Structures	2	2	9
Thermodynamics and Heat Transfer	2	2	9
Digital Electronics	3	1	9
Fundamentals of Mechanics of Systems	3	1	9
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) <i>Courses that can be chosen by the student</i>			30
Ulteriori attività formative (AFF) <i>Formative activities</i>			3
Lingua straniera <i>International English for Scientific Studies</i>			3
Prova finale <i>Final Exam</i>			6

All'inizio del terzo anno gli studenti dovranno scegliere il proprio profilo tecnico. La tabella sottostante riporta il dettaglio dei blocchi opzionali (*optional blocks*) previsti per i diversi percorsi di conoscenza: Ingegneria Elettronica (*Electronic Engineering*) Ingegneria Energetica e Meccanica (*Energy and Mechanical Engineering*), Ingegneria ICT/Internet (*ICT/Internet Engineering*) e Meccatronica (*Mechatronics*) articolati per anno (*year*), semestre (*semester*) e riportando infine il numero di crediti corrispondenti (*ECTS*):

*At the beginning of the third year, students will need to choose their profile - please find below a detailed overview of the exams included in each field (Electronic, Energy/Mechanical Engineering, ICT/Internet and Mechatronics Engineering) divided per year, semester and the corresponding ECTS:*

<b>OPTIONAL COURSES</b>	<b>YEAR</b>	<b>SEMESTER</b>	<b>ECTS</b>
<b>Block A - Mechanical/Energy Engineering</b>			
Fluid Machinery	3	1	6
Manufacturing Technologies	3	2	9
Energy Systems	3	2	6
Machine Design	3	2	9
<b>Block B - Electronic Engineering</b>			

High Performance Electronics	3	1	6
Laboratory of Sensors	3	2	9
Experimental Electronics	3	2	6
VLSI Circuit and System Design	3	2	9
<b>Block C - ICT and Internet Engineering</b>			
Electromagnetic Fields	3	1	6
Networking and Internet	3	2	9
Fundamentals of Telecommunications	3	2	6
Digital Signal Processing	3	2	9
<b>Block D - Mechatronics Engineering</b>			
Fluid Machinery	3	1	6
Machine Design	3	2	9
One of the following			
Laboratory of Sensors	3	2	9
Digital Signal Processing	3	2	9
One of the following			
Energy Systems	3	2	6
Experimental Electronics	3	2	6

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <http://engineering-sciences.uniroma2.it>  
For more information visit our website <http://engineering-sciences.uniroma2.it>

### **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI** **EXECUTIVE PROFILE AND CAREER OPPORTUNITIES**

- Il laureato in Engineering Sciences si pone tra l'ingegneria industriale e quella dell'informazione colmando così un vuoto di competenze per tutte quelle applicazioni in cui meccanica, energetica ed elettronica giocano un ruolo complementare.
- La preparazione pluridisciplinare del laureato in Engineering Sciences gli consente di essere inserito in contesti professionali legati alla progettazione Meccanica, Elettronica ed Energetica ma anche in contesti integrati dove le varie competenze sono necessarie simultaneamente come la Meccatronica, i dispositivi miniaturizzati (nanotecnologie) e la gestione di dispositivi tecnologici avanzati.
- Il livello d'inglese acquisito dai nostri laureati permette loro di inserirsi in modo competitivo sul mercato del lavoro sia nazionale che internazionale.
- *Graduates in Engineering Sciences have overarching skills in Industrial Engineering and Information Engineering which are crucial for applications where Mechanics, Energetics and Electronics play an equal role. Graduates in Engineering Sciences can think primarily in Mechanical and Electronic terms without neglecting aspects related to Management, Energy and Information Technology.*
- *Graduates in Engineering Sciences are highly valued by multinational corporations, large international companies, private and public industries that seek young professionals with excellent operational skills, fluent use of English and who are able to engage critically with a range of different material.*

- *Possible professional applications include: Mechanical Computer-Aided Design, Electronics, Thermo-Mechanics, Electro-mechanics, Plant Management and Control, Production of Goods and Services within Electromechanical Industries and Energy Production and Management, Technical and Commercial companies, Innovation Management and Supply Chain.*

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

Il principale obiettivo del corso è quello di formare un ingegnere di primo livello con conoscenze di base nella ingegneria civile (strutturale, idraulica, geotecnica, dei trasporti) e ambientale (tecnologie, ambientali, tutela del territorio e sicurezza). In particolare, le conoscenze di base comprenderanno:

- gli aspetti metodologici e deduttivi della matematica e della fisica;
- la struttura, le proprietà e le trasformazioni della materia descritti dalla chimica;
- gli aspetti metodologici e applicativi della meccanica, con particolare riguardo alla modellazione del comportamento meccanico dei materiali, delle strutture, dei fluidi, delle terre e delle loro interazioni;
- il disegno e l'inserimento nell'ambiente delle opere infrastrutturali, puntuali, a rete ed architettoniche;
- i vincoli e le condizioni funzionali, normative e ambientali posti dalle esigenze di sicurezza, tutela e compatibilità ambientale e territoriale.

Il corso di laurea non prevede indirizzi di specializzazione, e si intende finalizzato alla prosecuzione degli studi con l'iscrizione, senza debiti formativi, ai corsi di laurea magistrale in Ingegneria Civile e in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio.

Il percorso formativo è coerente con gli obiettivi suindicati e comprende unità didattiche e altre attività formative per un totale di 180 CF, dei quali 156 obbligatori, 12 organizzati in "pacchetti formativi" per una maggiore specializzazione in Ingegneria Civile o in Ingegneria Ambientale e 12 a scelta dello studente.

Il primo anno di studi è completamente dedicato allo studio di materie di base (Analisi Matematica I, Fisica I, Geometria, Chimica e Disegno), con unità didattiche per 48 CF.

La maggior parte dei corsi del secondo anno di studi, che comprende unità didattiche per 54 CF, consiste di insegnamenti di base, caratterizzanti o affini, obbligatori (Analisi Matematica II, Fisica II, Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata, Probabilità e Statistica, Meccanica dei Solidi, Fisica Tecnica e Architettura Tecnica), mentre soli 6 CF sono dedicati a materie affini, facoltative e caratteristiche di uno dei due pacchetti formativi.

Il terzo anno di studi è finalizzato all'acquisizione dei fondamenti delle discipline caratteristiche della ingegneria civile e ambientale (strutturale, idraulica, geotecnica, dei trasporti, sanitaria, territoriale, energetica) e comprende unità didattiche per un totale di 54 CF dei quali 48 obbligatori (Scienza delle Costruzioni, Tecnica delle Costruzioni, Idraulica, Geotecnica e Ingegneria Sanitaria e Ambientale), 6 di pacchetto, e 12 a scelta dello studente.

L'offerta formativa è organizzata in modo da permettere agli allievi, con opportune scelte delle materie "di pacchetto" e di quelle a libera scelta, di mantenere aperta la possibilità dell'iscrizione senza debiti formativi a entrambi i corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile e in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, realizzando in questo modo compiutamente l'obiettivo di una formazione di base comune.

Completano il percorso i crediti attribuiti alla conoscenza della lingua straniera, ad altre attività formative e alla prova finale.

## OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il corso di Laurea in Ingegneria Civile ed Ambientale comprende unità didattiche e altre attività formative per un totale di 180 crediti, organizzati secondo un unico indirizzo e due pacchetti formativi consigliati (Ambiente e Civile). Il piano di studi ufficiale è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	12
Fisica I	1	2	12
Disegno	1	2	6
Geometria	1	1	9
Chimica	1	1	9
Analisi Matematica II	2	1	12
Fisica II	2	1	6
Tecnologia dei Materiali	2	1	6
Probabilità e statistica	2	2	6
Meccanica dei solidi	2	2	9
Fisica Tecnica	2	2	9
Complementi di Chimica (Pacchetto Ambiente)	2	2	6
Teoria dei Sistemi di Trasporto Sostenibili (Pacchetto Civile)	2	2	6
Architettura Tecnica	2	2	6
Scienza delle Costruzioni	3	1	12
Idraulica	3	1	9
Macchine (Pacchetto Ambiente)	3	1	6
Progetto di Strade, Ferrovie e Aeroporti (Pacchetto Civile)	3	2	6
Ingegneria Sanitaria e Ambientale	3	2	9
Geotecnica	3	2	9
Tecnica delle Costruzioni	3	2	9
Lingua Straniera			3
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS)			12
Ulteriori attività formative			1
Prova finale			2

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo consigliati dal corso di studio:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Mitigazione dei cambiamenti climatici	3	2	3
Disegno Automatico	3	2	3
Complementi di chimica	2	2	6
Teoria dei Sistemi di Trasporto Sostenibili	2	2	6
Calcolo numerico	2	1	6
Macchine	3	1	6
Progetto di Strade, Ferrovie e Aeroporti	3	2	6
Elettrotecnica	2	1	6
Metodi Matematici per l'Ingegneria	3	2	6
Chimica Biologica	3	2	6



Nella seguente tabella sono riportate le propedeuticità formali:

<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI</b>
Analisi matematica II	Analisi matematica I
Fisica II	Fisica I
Tecnologia dei Materiali	Chimica
Probabilità e Statistica	Analisi matematica I
Meccanica dei Solidi	Analisi matematica I, Fisica I, Geometria
Fisica Tecnica	Fisica I
Elettrotecnica	Fisica I
Complementi di Chimica	Chimica
Teoria dei Sistemi di Trasporto Sostenibili	Analisi matematica I Architettura Tecnica
Scienza delle Costruzioni	Meccanica dei Solidi, Analisi Matematica II
Idraulica	Analisi Matematica II, Fisica II
Ingegneria Sanitaria e Ambientale	Analisi matematica I, Fisica I, Chimica

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <http://civileambientale.ing.uniroma2.it>.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Ingegnere Civile e Ambientale di Primo Livello***

Funzione in un contesto di lavoro

Il laureato potrà lavorare come libero professionista per attività di media importanza. Potrà essere inserito nel mondo del lavoro come dipendente in studi professionali sotto la direzione di ingegneri esperti.

Competenze associate alla funzione

- libero professionista;
- dipendente in studi di ingegneria;
- dipendente in imprese di costruzione;
- dipendente in enti o pubblica amministrazione.

Sbocchi occupazionali

- area dell'ingegneria civile: imprese di costruzione e manutenzione di opere civili, impianti e infrastrutture civili; studi professionali e società di progettazione di opere, impianti e infrastrutture; uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali; aziende, enti, consorzi e agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi; società di servizi per lo studio di fattibilità dell'impatto urbano e territoriale delle infrastrutture;
- area dell'ingegneria ambientale e del territorio: imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e opere;
- area dell'ingegneria della sicurezza e della protezione civile, ambientale e del territorio: grandi infrastrutture, cantieri, luoghi di lavoro, ambienti industriali, enti locali, enti pubblici e

privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI10459).

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

L'obiettivo formativo principale è delineare una figura professionale che attraverso la propria preparazione interdisciplinare sia in grado di identificare i problemi e di ricercare appropriate soluzioni nell'intero settore dell'edilizia e di mettere in atto le strategie più corrette e attuali nell'ambito della costruzione e della progettazione edilizia. Il CdS è stato progettato in sintonia con le indicazioni espresse nel DPR 328/2001. Il laureato è abilitato alla professione di Ingegnere junior, figura professionale che deve avere competenze che gli consentano di affiancare l'attività dell'Ingegnere, od operare in autonomia. Da un lato, il laureato nella classe L24 deve essere in grado di concorrere e collaborare alle attività degli Ingegneri in particolare nell'applicazione delle scienze, intese come conoscenze scientifiche acquisite nel proprio percorso formativo, e nel supporto e collaborazione alle attività di progettazione, direzione dei lavori, stima, collaudo delle opere edilizie.

Dall'altro lato, il percorso formativo proposto nel CdS deve consentire al laureato di acquisire competenze proprie, che gli permettano di svolgere attività autonome di progettazione, direzione dei lavori, stima, contabilità e collaudo relative a costruzioni semplici, caratterizzate dall'impiego di metodologie di uso corrente; il percorso formativo previsto nel CdS mette inoltre il laureato in grado di affrontare rilievi diretti e strumentali sull'edilizia attuale e storica e rilievi geometrici di qualunque natura.

Infine, il CdS mette in condizioni il laureato di proseguire, eventualmente, verso una laurea magistrale.

Il percorso formativo del corso di studio si pone quindi i seguenti obiettivi:

- offrire una solida preparazione di base a carattere generale, essenziale per affrontare lo studio dei corsi più specialistici del suo settore;
- offrire una preparazione ingegneristica multidisciplinare in grado di fare fronte alle dinamiche evolutive del comparto dell'edilizia.

Il Corso si articola fornendo una preparazione che consentirà al laureato di operare efficacemente in diversi campi, quali:

- la progettazione, con metodologie standard, di nuove costruzioni, per gli aspetti architettonici, tecnologici, strutturali, impiantistici;
- la manutenzione del patrimonio edilizio esistente;
- pone le basi per affrontare i temi della conservazione, riqualificazione, recupero;
- organizzazione dello sviluppo del processo costruttivo, con ruolo di coordinamento e direzione, relativamente agli aspetti tecnologici, economici, operativi e gestionali.

Il laureato nel CdS potrà affrontare l'ingresso nel mondo del lavoro con una capacità autonoma di conversione e di adattamento alle diverse funzioni e alle specifiche dinamiche evolutive del settore, senza essere vincolato ad ambiti ristretti da una preparazione eccessivamente settoriale.

Il percorso formativo si sviluppa quindi come segue: le attività formative di base si sviluppano nel I e nel II anno del percorso formativo e sono finalizzate a garantire allo studente l'acquisizione degli strumenti conoscitivi fondamentali per proseguire nell'iter didattico e affrontare le materie caratterizzanti. Nelle attività formative di base sono comprese anche

quelle relative all'area della rappresentazione e della storia, finalizzate a fornire allo studente le abilità tecniche e ad apprendere le conoscenze culturali necessarie per affrontare consapevolmente le tematiche della progettazione. Nel secondo e terzo anno del percorso si concentrano le attività formative caratterizzanti nell'Architettura e nell'Edilizia; le prime consentono allo studente di acquisire le competenze relativamente alla tecnologia edilizia e alle attività proprie dell'ingegnere junior. Gli insegnamenti più pertinenti all'area dell'Edilizia intendono fornire allo studente le conoscenze scientifiche indispensabili per operare, in affiancamento o in autonomia, nell'attività di progettazione e collaudo in edilizia. A completamento del percorso formativo lo studente deve scegliere ulteriori insegnamenti ritenuti indispensabili per completare adeguatamente e coerentemente la formazione dell'ingegnere junior e favorire la più ampia professionalizzazione. Queste attività formative collocate al II e III anno, sono finalizzate a integrare le conoscenze acquisite con ulteriori competenze specifiche dell'ingegnere junior relativamente alle tematiche impiantistiche e ambientali, alla gestione in sicurezza di un cantiere edile, alla conoscenza dei materiali edili, alla conoscenza del quadro normativo entro il quale si svolge la professione. A chiusura del percorso formativo lo studente potrà scegliere tra le attività di tirocinio, per l'acquisizione delle abilità informatiche, per la conoscenza delle lingue.

#### **OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA**

Il corso di Laurea in Ingegneria dell'Edilizia (L-24 Classe delle Lauree in Scienze e tecniche dell'edilizia) comprende unità didattiche e altre attività formative per un totale di 180 crediti. Il piano di studi ufficiale è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	9
Geometria	1	1	9
Storia dell'Architettura 1	1	1	9
Disegno dell'Architettura	1	2	9
Fondamenti di Informatica	1	2	6
Fisica Generale I	1	2	9
Analisi Matematica II	2	1	9
Architettura Tecnica 1	2	2	9
Chimica	2	1	9
Fisica Generale II	2	1	9
Meccanica dei Solidi	2	2	9
Scienza delle Costruzioni	3	1	9
Tecnica delle Costruzioni	3	2	9
Architettura Tecnica 2	3	2	9
Rilievo dell'Architettura	3	2	9
Insegnamenti opzionali			18
Insegnamenti a scelta dello studente			18
Ulteriori attività formative			6
Lingua straniera			3
Prova finale			3

Lo studente deve scegliere 2 insegnamenti (18 CFU) tra i seguenti:

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata	3	1	9
Fisica Tecnica Ambientale	3	1	9
Organizzazione del Cantiere*	3	2	9
Legislazione OO.PP.	3	2	9

\* L'insegnamento, se integrato da 30 ore di lezione per le quali viene riconosciuto n. 1 CFU, è valido ai fini del conseguimento del titolo di Coordinatore per la progettazione e esecuzione dei lavori, ai sensi dell'Allegato XIV del D. Lgs 81/2008 es.m.i., con conseguente rilascio dell'Attestato. La frequenza è obbligatoria. Solo ai fini del rilascio dell'Attestato lo studente, previa verifica delle ore di presenza, dovrà sostenere un test a risposta multipla ed un relativo colloquio individuale. Coloro che non raggiungeranno il numero minimo di ore di frequenza richiesto dal decreto potranno sostenere l'esame ma non potranno ricevere l'Attestato. Le 30 ore integrative saranno svolte nelle ore destinate al Laboratorio di Organizzazione del cantiere (corso di laurea in Ingegneria Edile-Architettura).

Per il completamento del percorso formativo sono previsti 18 CFU a scelta libera dello studente. Di seguito sono riportati quelli coerenti con il progetto formativo consigliati dal Corso di Studio:

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Fisica applicata ai BBCC Modulo A	3	1	6
Fisica applicata ai BBCC Modulo B	3	1	6
Complementi di Scienza delle Costruzioni	3	1	9
Ingegneria Forense	3	2	9

Le propedeuticità formali sono riportate nella seguente tabella:

INSEGNAMENTO	INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI
Architettura Tecnica 1	Disegno dell'Architettura
Organizzazione del Cantiere	Disegno dell'Architettura, Architettura Tecnica 1

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <https://www-2023.edilizia.ing.uniroma2.it/>.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Ingegnere edile junior***

Funzione in un contesto di lavoro

Il titolo professionale di Ingegnere junior è conseguibile solo previo il superamento dell'Esame di Stato e l'iscrizione all'ordine professionale.

Le principali funzioni sono inerenti alla formazione di figure professionali in grado di:

- conoscere e comprendere i caratteri tipologici, funzionali, strutturali e tecnologici di un organismo edilizio nelle sue componenti materiali e costruttive, in rapporto al contesto fisico-ambientale, socioeconomico e produttivo;
- conoscere e comprendere un organismo edilizio, in rapporto alle sue origini e successive trasformazioni storiche ed al contesto insediativo di appartenenza, e di rilevarlo analizzando le caratteristiche dei materiali che lo compongono, le fasi e le tecniche storiche della sua costruzione e il regime statico delle strutture;
- conoscere e comprendere i caratteri fisico-spaziali e organizzativi di un contesto ambientale, nelle sue componenti naturali ed antropiche in rapporto alle trasformazioni storiche e al contesto socioeconomico e territoriale di appartenenza;

- conoscere e comprendere gli aspetti dell'ingegneria della sicurezza e della protezione delle costruzioni edili, in rapporto alle relative attività di prevenzione e di gestione.
- valutare la fattibilità tecnica ed economica, il calcolo dei costi e il processo di produzione e di realizzazione dei manufatti edili e delle trasformazioni ambientali.

I laureati saranno in possesso di competenze idonee a svolgere attività professionali in diversi campi, anche concorrendo alle attività di programmazione, progettazione e attuazione degli interventi di organizzazione e trasformazione dell'ambiente costruito alle varie scale, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione e di emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi nelle amministrazioni pubbliche. Essi potranno esercitare tali competenze presso enti, aziende pubbliche e private, società di progettazione, industrie di settore e imprese di costruzione, oltre che nella libera professione e nelle attività di consulenza. Saranno inoltre capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano. I ruoli che i laureati potranno esercitare saranno definiti in rapporto ai diversi campi di applicazione tipici della classe in cui è collocato il Corso di Studio.

#### Competenze associate alla funzione

Il corso, dopo il superamento dell'Esame di Stato e l'iscrizione all'albo, abilita alle seguenti professioni regolamentate:

- architetto junior;
- geometra laureato;
- ingegnere civile e ambientale junior;
- perito industriale laureato.

#### Sbocchi occupazionali

Il titolo professionale di Ingegnere junior è conseguibile solo previo il superamento dell'Esame di Stato e l'iscrizione all'ordine professionale. I principali sbocchi occupazionali previsti sono:

- attività di analisi, valutazione tecnico-economica, interpretazione, rappresentazione e rilievo di manufatti edili e di contesti ambientali;
- attività di supporto alla progettazione, quali: la definizione degli interventi e la scelta delle relative tecnologie mirati al miglioramento della qualità ambientale e all'arresto dei processi di degrado e di dissesto di manufatti edili e contesti ambientali ed all'eliminazione e contenimento delle loro cause;
- attività gestionali, quali: l'organizzazione e conduzione del cantiere edile, la gestione e valutazione economica dei processi edili o di trasformazione di aree a prevalente valenza naturale, la direzione dei processi tecnico-amministrativi e produttivi connessi;
- attività correlate all'ingegneria della sicurezza e protezione delle costruzioni edili, quali: le grandi infrastrutture edili, i sistemi di gestione e servizi per le costruzioni edili per i cantieri e i luoghi di lavoro, i luoghi destinati agli spettacoli e agli avvenimenti sportivi, gli enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa vigente per la verifica delle condizioni di sicurezza (Testo Unico sulla sicurezza, leggi 195/03, 818/84, UNI 10459).

## **CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA**

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

Fermi restando gli obiettivi formativi qualificanti della Classe, di seguito vengono riportati gli obiettivi formativi e i risultati di apprendimento attesi, con riferimento ai descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea. Il Corso di Studio intende formare giovani laureati dotati di una solida preparazione di base e di un ampio bagaglio di competenze scientifiche nel campo dell'ingegneria dell'informazione per mantenere, gestire ed intervenire su sistemi e apparati dedicati all'acquisizione, elaborazione e trasmissione delle informazioni. La formazione impartita dovrà fornire sia gli aspetti tecnici, necessari per riuscire a interpretare e sfruttare i vantaggi della continua innovazione del settore elettronico a favore dei vari comparti produttivi (quali il settore industriale, la pubblica amministrazione, il settore dei servizi) sia gli strumenti metodologici per analizzare l'ampia gamma di fenomeni fisici che riguardano le diverse fasi di trattamento dell'informazione, riuscendo anche a contribuire alla sintesi di apparati innovativi di media complessità. Per raggiungere tale obiettivo, i contenuti e la successione temporale dei corsi sono concepiti in modo da privilegiare uno sviluppo graduale nell'acquisizione delle conoscenze nelle varie discipline. A tale scopo, l'acquisizione di conoscenze muoverà dalle discipline di base e dal comportamento del singolo dispositivo, alla capacità di simulare, realizzare e misurare anche sistemi di crescente complessità. Il corso di laurea è quindi strutturato in modo che siano acquisite, al termine del secondo anno, le competenze di base, sia fisico-matematiche che di tipo ingegneristico, che permettano di comprendere ed assimilare i metodi propri dell'ingegneria elettronica che saranno impartiti nei corsi del terzo anno.

Il percorso formativo del laureato in Ingegneria Elettronica si articola quindi su tre livelli:

- a) formazione generale di base, nell'ambito della matematica, della geometria, della fisica e della chimica;
- b) formazione nelle discipline ingegneristiche di base, con particolare riferimento agli aspetti inerenti ai circuiti elettrici, i controlli automatici, i campi elettromagnetici, l'analisi dei segnali ed i fondamenti dell'elettronica e delle misure;
- c) formazione di natura propriamente caratterizzante, finalizzata all'acquisizione di competenze interdisciplinari nel settore delle misure, dei campi elettromagnetici, dell'informatica e chiaramente dell'elettronica.

Il percorso formativo risultante è orientato all'approfondimento degli aspetti metodologici e delle tecniche di progettazione hardware e software di apparati e sistemi che possono intervenire nella produzione, elaborazione e trasmissione delle informazioni.

### **OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA**

Il corso di Laurea in Ingegneria Elettronica comprende unità didattiche e altre attività formative per almeno 180 CFU. Le unità didattiche prevedono 15 insegnamenti obbligatori (141 CFU), 1 insegnamento da scegliere tra due laboratori (6 CFU), 1 insegnamento da scegliere tra due corsi di misure (6 CFU), 1 idoneità di lingua (inglese) (3 CFU), ulteriori 15 CFU a scelta dello studente, 3 CFU per tirocini formativi e di orientamento e 6 CFU associati alla prova finale.

Il piano di studi ufficiale è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	12
Fondamenti di Informatica	1	1	9
Chimica	1	1	6
Fisica Generale I	1	2	12
Geometria	1	2	9
Economia Applicata all'Ingegneria	1	2	6
Analisi Matematica II	2	1	9
Fisica Generale II	2	1	9
Elettrotecnica	2	1	12
Fondamenti di Elettronica	2	2	9
Fondamenti di Telecomunicazioni	2	2	9
Fondamenti di Controlli <i>oppure</i> Feedback Control Systems	2	2	9
Elettronica Analogica	3	1	12
Elettronica Digitale	3	1	12
Campi Elettromagnetici	3	1	6
Laboratorio Elettronica Analogica <i>oppure</i> Laboratorio Elettronica Digitale	3	2	6
Misure Elettriche 1	3	2	6
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS)	3		15
Lingua straniera	1-3		3
Tirocini formativi e di orientamento	1-3		3
Prova finale	3		6

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo suggeriti dal Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Laboratorio Elettronica Digitale	2	6
Laboratorio Elettronica Analogica	2	6
Fondamenti di Internet	1	9
Laboratory of Sensors*	2	9
Probabilità, Fenomeni Aleatori ed Analisi dei Dati	1	9
Programmazione Web	2	6
Tecnologie Circuitali per il Suono	2	6
Energy Systems *	2	6

\*La combinazione di questi due corsi è consigliata a chi intende iscriversi alla Laurea Magistrale in Mechatronics Engineering.

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <http://elettronica.uniroma2.it>.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBocchi OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI** ***Ingegnere Elettronico Junior***

Funzione in un contesto di lavoro

In generale la caratteristica dell'ingegnere elettronico è sia quella di essere un progettista, ossia un tecnico in grado sia di realizzare nuovi componenti e sistemi, sia di comprendere il funzionamento di sistemi elettronici esistenti, e quindi in grado di utilizzarli nel migliore dei modi.



Per tale figura professionale, ai diversi livelli di preparazione, non ci sono attualmente né è prevedibile che vi siano in futuro, particolari specificità d'inserimento professionale.

Naturalmente sono diverse le competenze del laureato e del laureato magistrale. Il laureato, partendo da una preparazione a largo spettro, sarà in grado di seguire validamente le indicazioni di tecnici esperti, mentre una competenza che porti a soluzioni progettuali originali potrà essere richiesta, normalmente, al laureato magistrale.

Una prima area da considerare per eventuali sbocchi occupazionali è quella classica della componentistica elettronica, che in Italia vede la presenza di grandi aziende e piccole e medie aziende in nuovi settori, i più rilevanti dei quali sono connessi alla sensoristica per le più diverse applicazioni.

Passando dalla componentistica ai sistemi, una delle motivazioni che rendono molto interessante per l'industria la laurea di primo livello è l'attuale carenza di ingegneri progettisti nel settore elettronico, ossia di tecnici in grado di realizzare un sistema in tempi compatibili con le esigenze di mercato sulla base delle specifiche e utilizzando gli strumenti esistenti di progettazione e sintesi assistite (CAD).

È prevedibile che questo tipo di competenza sarà ancor più necessario in futuro in relazione alla sempre maggiore diffusione di sistemi di elaborazione e controllo in aree sempre più vaste. Così l'ingegnere elettronico trova ampio spazio nelle grandi industrie manifatturiere nei settori delle telecomunicazioni, dell'auto, dello spazio, dei sistemi di controllo industriale.

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria dell'informazione nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

Competenze associate alla funzione

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi.

### Sbocchi occupazionali

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della Classe sono:

- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissioni ed attuazioni;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere pubbliche e private; società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali, anche di telemedicina; laboratori specializzati;
- area dell'ingegneria elettronica: imprese di progettazione e produzione di componenti, apparati e sistemi elettronici ed optoelettronici; industrie manifatturiere, settori delle amministrazioni pubbliche ed imprese di servizi che applicano tecnologie ed infrastrutture elettroniche per il trattamento, la trasmissione e l'impiego di segnali in ambito civile, industriale e dell'informazione;
- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere, di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, il project management ed il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale;
- area dell'ingegneria informatica: industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione hardware e software; industrie per l'automazione e la robotica; imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori; imprese di servizi; servizi informatici della pubblica amministrazione;
- area dell'ingegneria delle telecomunicazioni: imprese di progettazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi ed infrastrutture riguardanti l'acquisizione ed il trasporto delle informazioni e la loro utilizzazione in applicazioni telematiche; imprese pubbliche e private di servizi di telecomunicazione e telerilevamento terrestri o spaziali; enti normativi ed enti di controllo del traffico aereo, terrestre e navale;
- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione: sistemi di gestione e dei servizi per le grandi infrastrutture, per i cantieri e i luoghi di lavoro, per gli enti locali, per enti pubblici e privati, per le industrie, per la sicurezza informatica, logica e delle telecomunicazioni e per svolgere il ruolo di "security manager".

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

Ogni attività umana ha a che fare con materia ed energia e conseguentemente ogni attività umana richiede energia in forma utile (energia elettrica, energia meccanica e calore) da generare sfruttando le fonti di energia. Le fonti fossili (che costituiscono la massima parte del consumo di fonti energetiche primarie) non possono essere considerate disponibili in quantità illimitata ed è altresì ben nota la loro dipendenza da equilibri politici internazionali che possono portare a rendere problematici e costosi i relativi approvvigionamenti; diventa poi fondamentale porre attenzione all'interazione tra l'utilizzo delle fonti fossili e l'ambiente, che non è un'entità capace di assorbire qualunque impatto, con l'obiettivo di minimizzare gli effetti nocivi per l'uomo, la natura e le cose.

Alla luce di queste considerazioni in questi ultimi anni si è registrata una crescente attenzione alle problematiche energetiche ed ambientali, analizzando nel dettaglio tutte le fasi della "catena dell'energia": dall'uso razionale delle fonti, ai sistemi più efficaci e puliti di conversione e trasformazione, alla distribuzione e/o vettoriamento dell'energia, al razionale utilizzo, da parte dei processi produttivi e degli utilizzatori finali, dell'energia in forma utile. In tale contesto nasce l'ingegneria energetica che ha come obiettivo l'analisi e lo studio di queste tematiche di crescente importanza ed attualità.

Il paradigma energetico sarà fondamentale nei prossimi anni in relazione alla necessità:

- di disporre di tutta l'energia indispensabile per garantire lo sviluppo;
- di porre in atto misure indifferibili di controllo e contenimento dell'impatto ambientale;
- di coniugare benessere e tutela del pianeta.

Questo CdS affronta tematiche progettuali e problematiche di esercizio di sistemi energetici al fine di garantire il miglior impiego delle risorse energetiche con il minimo impatto ambientale; verranno così formati profili professionali dotati di competenze specialistiche nell'ambito degli impianti energetici e dei loro componenti (sotto l'aspetto sia dei loro principi di funzionamento sia della loro progettazione, esercizio, manutenzione ed interazione con l'ambiente) e nell'ambito delle problematiche di risparmio energetico e di ottimizzazione degli usi finali nel settore industriale e terziario.

Il corso si pone innanzitutto l'obiettivo di fornire una salda preparazione nelle discipline di base (matematica, fisica, chimica, informatica), fondamentali nella formazione di un ingegnere; intende quindi fornire conoscenze approfondite nelle discipline caratterizzanti l'ingegneria industriale, con particolare riferimento a quelle in cui si illustrano i processi di conversione, trasformazione e distribuzione delle diverse forme di energia (chimica, elettrica, meccanica, termica, etc.). Ulteriore obiettivo del corso è quello di garantire una preparazione di base nelle discipline fondamentali o dell'ingegneria meccanica o dell'ingegneria ambientale, a seconda del curriculum scelto.

Il percorso formativo si articola in due curricula, con un percorso comune comprendente insegnamenti obbligatori per un consistente numero di crediti, in modo da garantire una preparazione comune sulle discipline fondamentali, oltre alle attività a scelta dello studente e alle altre attività (lingua straniera, altre attività formative, prova finale); il percorso è completato da insegnamenti obbligatori differenziati per i due indirizzi.

Più specificatamente, il primo anno e il primo semestre del secondo anno sono dedicati essenzialmente alle materie di base, con l'eccezione degli insegnamenti di disegno tecnico e fisica tecnica. Nel secondo semestre del secondo anno si completa la preparazione nell'ambito della chimica (disciplina di fondamentale importanza nel settore dell'energia e dell'ingegneria ambientale) e si affrontano gli insegnamenti nell'ambito dell'ingegneria dei materiali (scienza delle costruzioni, tecnologia dei materiali).

Il terzo anno è costituito da un percorso comune che comprende gli insegnamenti che coprono discipline di particolare rilievo per il percorso di studi: elettrotecnica, macchine a fluido, sistemi per l'energia e l'ambiente, fisica tecnica ambientale e ingegneria ambientale. Nei due curricula proposti sono infine presenti insegnamenti che coprono discipline relative all'ingegneria meccanica all'ingegneria ambientale.

### OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il corso di Laurea in Ingegneria per l'Energia e l'Ambiente comprende unità didattiche ed altre attività formative per un totale di 180 crediti.

Il piano di studi ufficiale del corso di Laurea valido a partire dall'a.a. 2024/25 è riportato qui di seguito. Il relativo manifesto degli studi è disponibile nella sezione dedicata del sito web del Corso di Studi (<http://www.energetica.uniroma2.it/>), dove sono anche consultabili i piani di studio validi per gli studenti immatricolati in anni precedenti. Il piano di studi ufficiale è il seguente:

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Analisi Matematica I	1	1	12
Chimica	1	1	9
Disegno Tecnico	1	1	6
Fisica Generale I	1	2	12
Fondamenti di Informatica	1	2	6
Geometria	1	2	6
Analisi Matematica II	2	1	9
Fisica Generale II	2	1	9
Fisica Tecnica	2	1	9
Complementi di Chimica	2	2	6
Materiali per l'Energia	2	2	6
Scienza delle Costruzioni	2	2	9
Idraulica	3	1	9
Macchine	3	1	9
Elettrotecnica	3	1	9
Sistemi Energetici e Fonti Rinnovabili	3	2	9
<i>Insegnamenti del curriculum scelto (Energetica Ambientale, Energetica Industriale)</i>	3		24
Lingua straniera			3
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS)			12
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			3

<b>INSEGNAMENTI DEL CURRICULUM ENERGETICA AMBIENTALE</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Geologia e Geotermia	3	1	6
Energetica nell'Ambiente Costruito	3	2	9
Principi di Ingegneria Ambientale	3	2	9
<b>INSEGNAMENTI DEL CURRICULUM ENERGETICA INDUSTRIALE</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Tecnologie di Produzione	3	1	6
Energetica nell'Ambiente Costruito	3	2	6
Meccanica Applicata alle Macchine <sup>(1)</sup>	3	2	6
Costruzioni Meccaniche <sup>(1)</sup>	3	2	6

<sup>(1)</sup> Questi moduli didattici sono offerti come unico insegnamento integrato denominato Meccanica Applicata e Costruzioni Meccaniche

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo consigliati dal Corso di Studio, in aggiunta a quelli previsti dal curriculum che non è scelto dallo studente:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Impianti Industriali	3	1	6
Misure	3	1	6
Gestione dell'Energia	3	1	6
Green Finance	3	2	6
Materiali per le Energie Rinnovabili	3	2	6
Fondamenti di Storia dell'Ingegneria Industriale	1/2/3	2	3
Introduzione agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile	3	2	3
Strumenti di Valutazione della Sostenibilità Ambientale	3		3

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <http://energetica.uniroma2.it/>.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Ingegnere Energetico***

Funzione in un contesto di lavoro

La figura dell'ingegnere per l'energia e l'ambiente potrà trovare specifica collocazione in un ampio spettro di attività collegate al settore dell'energia e dell'ingegneria ambientale.

Le prospettive professionali dell'ingegnere per l'energia e l'ambiente, sono particolarmente favorevoli nel campo delle iniziative industriali e territoriali rivolte all'autoproduzione e all'aggregazione di enti in consorzi per la produzione, la distribuzione ed il consumo di energia. Il laureato potrà lavorare anche come libero professionista o essere inserito nel mondo del lavoro come dipendente di studi professionali sotto la direzione di ingegneri esperti.

Competenze associate alla funzione

Il Corso di Studio in Ingegneria per l'Energia e l'Ambiente intende definire un profilo professionale con una salda preparazione nell'ambito delle macchine termiche, idrauliche ed elettriche, dei sistemi per la produzione di energia, e della termofluidodinamica industriale ed ambientale. Le competenze acquisite riguardano gli impianti energetici e i loro componenti sia sotto l'aspetto dei principi di funzionamento sia sotto quello della loro progettazione, gestione,

manutenzione ed interazione con l'ambiente; particolarmente importanti, soprattutto in questo contesto storico, i temi del risparmio energetico, dello sfruttamento delle fonti rinnovabili e dell'elettrificazione degli usi finali.

Più specificatamente, il corso di Laurea in Ingegneria per l'Energia e l'Ambiente fornisce conoscenze approfondite nei seguenti ambiti:

- principi fisici, chimici ed elettrici associati alle tematiche energetiche;
- termofluidodinamica industriale ed ambientale;
- macchine a fluido ed elettriche e sistemi per l'energia e l'ambiente;
- sistemi energetici convenzionali, avanzati ed innovativi;
- ingegneria ambientale.

### Sbocchi occupazionali

La laurea triennale in Ingegneria per l'Energia e l'Ambiente fornisce le competenze necessarie a gestire, sotto la supervisione di ingegneri esperti, sistemi energetici e ambientali anche complessi. In particolare, i possibili sbocchi professionali riguardano:

- aziende pubbliche e private che si occupano di studi di fattibilità, analisi tecnico- economiche e pianificazione nella produzione, nell'impiego e nell'uso razionale dell'energia;
- aziende ed enti impegnate nella progettazione e gestione di impianti basati sull'impiego di fonti primarie e vettori energetici diversi: impianti industriali, impianti tecnici, centrali per la produzione di energia elettrica, etc.;
- industrie che producono, commercializzano o utilizzano macchine ed impianti di conversione e/o trasformazione di energia meccanica, elettrica e termica;
- settore della pianificazione, della gestione e dell'impiego ottimale dell'energia (in diversi ambiti la legge prevede la presenza ufficiale di un'apposita figura di "tecnico responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia").

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

L'Ingegneria Gestionale studia il comportamento di sistemi complessi, in cui diversi elementi interagiscono e concorrono a determinare le prestazioni globali, e gli interventi che permettono di ottenere comportamenti assegnati. Il laureato in Ingegneria Gestionale ha una formazione di base che integra le conoscenze fisico-matematiche comuni a tutte le Lauree in Ingegneria e i contenuti fondamentali delle discipline che qualificano l'aspetto industriale, con la comprensione degli elementi fondamentali dell'analisi economica e organizzativa e delle tecniche decisionali. Su questa base vengono sviluppate competenze distintive sulle metodologie e gli strumenti intervento nella gestione dei sistemi complessi. In particolare, l'ingegnere gestionale è in grado di applicare efficacemente le tecnologie dell'informazione e le metodologie della ricerca operativa, dell'analisi economica e del management alla soluzione dei problemi dell'organizzazione e della gestione operativa dei sistemi produttivi.

Struttura del percorso di studio.

Il percorso formativo è progettato in modo da prevedere per il laureato in Ingegneria Gestionale una formazione comune che ha l'obiettivo di formare competenze per la analisi, ottimizzazione e controllo dei sistemi organizzati in genere, tra cui in particolare i sistemi economici-organizzativi-aziendali e i sistemi produttivi di beni e di servizi. Completano la formazione lo sviluppo di competenze per la analisi di sistemi di particolare rilevanza nell'attuale contesto economico produttivo con particolare attenzione alle esigenze del territorio, quali: i sistemi di impresa, i sistemi di produzione, i sistemi logistici e di trasporto, di comunicazione, e quelli energetici.

Il corso di Laurea in Ingegneria Gestionale è a tal fine articolato in distinti *curricula* (indirizzi), che consentono di definire percorsi formativi specifici caratterizzati dalla presenza di insegnamenti che trattano dell'economia e dell'organizzazione aziendale, della gestione aziendale, degli impianti industriali, dei sistemi di produzione, dei sistemi logistici e di trasporto, della gestione delle infrastrutture energetiche e di quelle dell'information-telecommunication technology.

Il percorso formativo del corso di Laurea in Ingegneria Gestionale prevede al primo anno insegnamenti di base comuni all'area di Ingegneria, quali ad esempio quelle appartenenti agli ambiti della Matematica, della Fisica, dell'Informatica e della Chimica con particolare riferimento a quella dei materiali. In aggiunta, già dal primo anno lo studente acquisisce basi di Economia Applicata all'Ingegneria che verranno successivamente integrate al secondo anno con quelle dell'Economia e Organizzazione Aziendale. Durante il secondo anno lo studente approfondisce gli studi di base negli ambiti della Matematica e della Fisica perfezionando inoltre lo studio delle basi dell'Elettrotecnica e delle Macchine e lo studio dei Fondamenti di Automatica. Lo studente è introdotto inoltre alla Ricerca Operativa con un insegnamento fondamentale integrato al terzo anno con uno di approfondimento sull'Ottimizzazione Discreta e un altro sulla Probabilità e Processi Stocastici. Il terzo anno di specializzazione prevede insegnamenti maggiormente connessi con lo specifico indirizzo del Corso. Completano l'offerta formativa un ampio assortimento di insegnamenti a scelta, coerenti con il progetto formativo, che consentono allo studente di selezionare il percorso di professionalizzazione più adatto alle

proprie attitudini e preferenze. Il percorso formativo è completato con lo studio di una lingua straniera dell'Unione Europea, lo svolgimento di attività formative (da concordare con un docente), e la redazione di un elaborato di tesi (su un argomento concordato con un docente) presentato nell'esame finale di laurea.

Il percorso formativo consente di conseguire i seguenti obiettivi formativi specifici del corso di studio che declinano e precisano quelli della Classe di Laurea di appartenenza:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi dell'area dell'ingegneria gestionale, nella quale i laureati sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti allo stato dell'arte;
- saper valutare i costi di esercizio e gli investimenti dell'impresa e, in particolare, la dimensione economico-gestionale della riorganizzazione dei processi aziendali;
- saper condurre analisi di base di marketing industriale;
- saper operare nei processi di pianificazione e controllo dei sistemi produttivi e logistici, misurando costi e prestazioni dei processi aziendali;
- saper utilizzare gli strumenti quantitativi dell'ottimizzazione per proporre scelte efficienti di gestione dei singoli processi nelle organizzazioni;
- saper riconoscere i principali sottosistemi di un sistema produttivo manifatturiero, comprendendone il funzionamento di massima e le principali misure di prestazione;
- saper identificare e manovrare le principali leve di azione per la gestione di un sistema produttivo manifatturiero e del connesso sottosistema logistico interno;
- saper riconoscere i principali parametri operativi dei sistemi ausiliari di un impianto di produzione manifatturiero;
- essere capaci di analizzare il funzionamento e l'evoluzione di sistemi e processi reali per intervenire sul loro controllo;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne ed interpretarne i dati statistici;
- conoscere i contesti aziendali e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- sviluppare autonomia di giudizio sapendo raccogliere, selezionare, organizzare ed interpretare i dati e i fatti con visione critica e al tempo stesso con approcci originali ed innovativi alla risoluzione dei problemi;
- sviluppare abilità comunicative quali saper comunicare in gruppi di lavoro, saper esporre i risultati di un lavoro individuale o di gruppo attraverso relazioni scritte o orali anche con l'ausilio di strumenti informatici di supporto, essere capaci di comunicare, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'Italiano;
- sviluppare la propria capacità di apprendimento sapendo individuare e selezionare le fonti di apprendimento (testi, articoli scientifici, manuali, esperti anche attraverso la ricerca via web), interpretandole e sintetizzandole in funzione degli specifici obiettivi.

### **OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale comprende unità didattiche e altre attività formative per un totale di 180 crediti. Sono previsti cinque indirizzi:

- *Ingegneria dell'Organizzazione.*
- *Ingegneria della Produzione.*
- *Ingegneria Logistica e dei Trasporti.*



- *Ingegneria delle Infrastrutture e dei Sistemi a Rete.*
- *Ingegneria Gestionale delle Telecomunicazioni.*

Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo *Ingegneria dell'Organizzazione* è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	12
Economia Applicata all'Ingegneria 1 + 2	1	1	12
Fondamenti di Chimica dei Materiali	1	1	6
Fisica Generale I	1	2	12
Fondamenti di Informatica	1	2	9
Geometria	1	2	6
Analisi Matematica II	2	1	9
Elettrotecnica	2	1	6
Fisica Generale II	2	1	9
Ricerca Operativa	2	1	12
Economia e Organizzazione Aziendale 1 + 2	2	2	9
Sistemi Dinamici	2	2	9
Macchine	2	2	6
Gestione Aziendale 1 + 2	3	1	12
Istituzioni di Diritto Privato	3	1	6
Metodi e Modelli di Ottimizzazione Discreta 1	3	1	6
Probabilità e Processi Stocastici	3	1	6
Fondamenti di Marketing	3	2	6
Impianti Industriali	3	2	6
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) ( <i>valgono un esame</i> )			12
Lingua straniera			3
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			3

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo del Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Basi di Dati e Conoscenza	3	1	12
Gestione della Qualità	3	1	6
Gestione ed Esercizio dei Sistemi di Trasporto	3	2	6
Laboratorio di Ricerca Operativa	3	1	6
Logistica	3	2	6
Metodi Esplorativi per l'Analisi dei Dati	2	2	6
Modelli di Sistemi di Produzione	3	2	6
Modelli e Linguaggi di Simulazione <i>solo se anche Sistemi Software</i>	3	2	6
Scienza e Tecnologia dei Materiali	3	2	9
Sistemi di Telecomunicazioni	3	1	6
Sistemi Software	3	1	6
Teoria dei Sistemi di Trasporto 1	2	2	6
Turismo Digitale	2	2	6
Insegnamento obbligatorio o a scelta di altri indirizzi			6 o 12

Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo *Ingegneria della Produzione* è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	12
Economia Applicata all'Ingegneria 1 + 2	1	1	12
Fondamenti di Chimica dei Materiali	1	1	6
Fisica Generale I	1	2	12
Fondamenti di Informatica	1	2	9
Geometria	1	2	6
Analisi Matematica II	2	1	9
Elettrotecnica	2	1	6
Fisica Generale II	2	1	9
Ricerca Operativa	2	1	12
Sistemi Dinamici	2	2	9
Macchine	2	2	6
Materiali Metallici nei Processi Produttivi + Fondamenti di Costruzioni di Macchine	2	2	12
Gestione Aziendale 1	3	1	6
Metodi e Modelli di Ottimizzazione Discreta 1	3	1	6
Probabilità e Processi Stocastici	3	1	6
Tecnologie dei Processi Produttivi	3	1	9
Impianti Industriali	3	2	6
Modelli di Sistemi di Produzione	3	2	6
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) ( <i>valgono un esame</i> )			12
Lingua straniera			3
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			3

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo del Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Automazione Manifatturiera	3	1	6
Disegno di Macchine	1	2	6
Disegno e Costruzioni di Macchine	3	2	9
Elementi Costruttivi delle Macchine	3	2	9
Fisica Tecnica Ambientale	3	1	9
Fondamenti di Progettazione Meccanica	3	1	6
Fonti Rinnovabili di Energia ( <i>in alternativa a Fisica Tecnica Ambientale</i> )	3	2	6
Gestione dell'Energia	3	1	6
Gestione della Qualità	3	1	6
Gestione ed Economia dell'Energia	3	2	6
Gestione ed Esercizio dei Sistemi di Trasporto	3	2	6
Laboratorio di Ricerca Operativa	3	1	6
Meccanica Applicata alle Macchine	2	2	9
Metodi Esplorativi per l'Analisi dei Dati	2	2	6
Robotica con Laboratorio	3	1	6

Scienza e Tecnologia dei Materiali	3	2	9
Insegnamento obbligatorio o a scelta di altri indirizzi			6 o 12

Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo *Ingegneria Logistica e dei Trasporti* è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	12
Economia Applicata all'Ingegneria 1 + 2	1	1	12
Fondamenti di Chimica dei Materiali	1	1	6
Fisica Generale I	1	2	12
Fondamenti di Informatica	1	2	9
Geometria	1	2	6
Analisi Matematica II	2	1	9
Elettrotecnica	2	1	6
Fisica Generale II	2	1	9
Ricerca Operativa	2	1	12
Sistemi Dinamici	2	2	9
Macchine	2	2	6
Teoria dei Sistemi di Trasporto 1 + 2	2	2	9
Gestione Aziendale 1	3	1	6
Metodi e Modelli di Ottimizzazione Discreta 1	3	1	6
Probabilità e Processi Stocastici	3	1	6
Impianti Industriali	3	2	6
Modelli di Sistemi di Produzione + Logistica	3	2	12
Trasporti Urbani e Metropolitan	3	2	6
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) ( <i>valgono un esame</i> )			12
Lingua straniera			3
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			3

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo del Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Automazione Manifatturiera	3	1	6
Fisica Tecnica Ambientale	3	1	9
Fonti Rinnovabili di Energia <i>in alternativa a Fisica Tecnica Ambientale</i>	3	2	6
Gestione dell'Energia	3	1	6
Gestione della Qualità	3	1	6
Gestione ed Economia dell'Energia	3	2	6
Gestione ed Esercizio dei Sistemi di Trasporto	3	2	6
Istituzioni di Diritto Privato	3	1	6
Laboratorio di Ricerca Operativa	3	1	6
Laboratorio di Tecnologie dei Processi Produttivi	3	2	6
Metodi Esplorativi per l'Analisi dei Dati	2	2	6
Robotica con Laboratorio	3	1	6
Sistemi di Telecomunicazioni	3	1	6

Sistemi Software	3	1	6
Scienza e Tecnologia dei Materiali	3	2	9
Tecnologie dei Processi Produttivi	3	1	9
Turismo Digitale	2	2	6
Insegnamento obbligatorio o a scelta di altri indirizzi			6 o 12

Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo *Ingegneria delle Infrastrutture e dei Sistemi a Rete* è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	12
Economia Applicata all'Ingegneria 1 + 2	1	1	12
Fondamenti di Chimica dei Materiali	1	1	6
Fisica Generale I	1	2	12
Fondamenti di Informatica	1	2	9
Geometria	1	2	6
Analisi Matematica II	2	1	9
Elettrotecnica	2	1	6
Fisica Generale II	2	1	9
Ricerca Operativa	2	1	12
Economia e Organizzazione Aziendale 1 + 2	2	2	9
Sistemi Dinamici	2	2	9
Macchine	2	2	6
Gestione Aziendale 1	3	1	6
Probabilità e Processi Stocastici	3	1	6
Impianti Industriali	3	2	6
Insegnamenti specifici di un Percorso Formativo			24
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) ( <i>valgono un esame</i> )			12
Lingua straniera			3
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			3

<b>PERCORSO FORMATIVO 1</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Teoria dei Sistemi di Trasporto 1	2	2	6
Metodi e Modelli di Ottimizzazione Discreta 1 + 2	3	1	12
Sistemi di Telecomunicazioni	3	1	6
<b>PERCORSO FORMATIVO 2</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Teoria dei Sistemi di Trasporto 1	2	2	6
Basi di Dati e Conoscenza	3	1	12
Metodi e Modelli di Ottimizzazione Discreta 1	3	1	6
<b>PERCORSO FORMATIVO 3</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Basi di Dati e Conoscenza	3	1	12
Metodi e Modelli di Ottimizzazione Discreta 1	3	1	6
Sistemi di Telecomunicazioni	3	1	6
<b>PERCORSO FORMATIVO 4</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Metodi e Modelli di Ottimizzazione Discreta 1 + 2	3	1	12
Fonti Rinnovabili di Energia	3	2	6
Gestione ed Economia dell'Energia	3	2	6

<b>PERCORSO FORMATIVO 5</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Basi di Dati e Conoscenza	3	1	12
Metodi e Modelli di Ottimizzazione Discreta 1	3	1	6
Sistemi Software	3	1	6

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo del Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Basi di Dati e Conoscenza	3	1	12
Gestione ed Esercizio dei Sistemi di Trasporto <i>solo se anche</i> Teoria dei Sistemi di Trasporto 1	3	2	6
Istituzioni di Diritto Privato	3	1	6
Laboratorio di Ricerca Operativa	3	1	6
Macchine per le Fonti Rinnovabili <i>obbligatorio se Percorso Formativo 4</i>	3	2	6
Metodi Esplorativi per l'Analisi dei Dati	2	2	6
Modelli e Linguaggi di Simulazione <i>solo se anche</i> Sistemi Software	3	2	6
Sistemi Software <i>obbligatorio se Percorso Formativo 2 o 3</i>	3	1	6
Turismo Digitale	2	2	6
Insegnamenti caratterizzanti di altri indirizzi			6 o 12

Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo *Ingegneria Gestionale delle Telecomunicazioni* è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	12
Economia Applicata all'Ingegneria 1 + 2	1	1	12
Fondamenti di Chimica dei Materiali	1	1	6
Fisica Generale I	1	2	12
Fondamenti di Informatica	1	2	9
Geometria	1	2	6
Analisi Matematica II	2	1	9
Elettrotecnica	2	1	6
Fisica Generale II	2	1	9
Ricerca Operativa	2	1	12
Economia ed Organizzazione Aziendale 1 + 2	2	2	9
Sistemi Dinamici	2	2	9
Macchine	2	2	6
Gestione Aziendale 1	3	1	6
Metodi e Modelli di Ottimizzazione Discreta 1	3	1	6
Segnali e Processi per le Telecomunicazioni	3	1	9
Sistemi di Telecomunicazioni	3	1	6
Impianti Industriali	3	2	6
Reti di Telecomunicazioni e Internet	3	2	9
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) ( <i>valgono un esame</i> )			12
Lingua straniera			3
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			3

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo del Corso di Studio:

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Basi di Dati e Conoscenza	3	1	12
Modelli e Linguaggi di Simulazione <i>solo se anche</i> Sistemi Software	3	2	6
Sistemi Software	3	1	6
Turismo Digitale	2	2	6
Insegnamento obbligatorio o a scelta di altri indirizzi			6 o 12

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <http://gestionale.uniroma2.it>

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Laureato in Ingegneria Gestionale***

Funzione in un contesto di lavoro

Le principali aree funzionali di impiego dell'ingegnere gestionale sono:

- la pianificazione strategica;
- il marketing e le vendite;
- il *project management*;
- la *business administration* e il controllo di gestione;
- lo sviluppo nuovi prodotti;
- l'innovazione di processo e la gestione dell'innovazione;
- la direzione di produzione;
- la gestione della catena logistica.

Competenze associate alla funzione

Le capacità di *problem solving* acquisite e la sua formazione fortemente diversificata, permettono all'ingegnere gestionale di affrontare problemi di organizzazione e di gestione, interagendo con colleghi ingegneri di formazione più marcatamente tecnica. Per questo, il laureato in ingegneria gestionale trova facilmente collocazione sia in grandi organizzazioni, sia in piccole e medie aziende, industriali e di servizio.

Sbocchi occupazionali

Tra i settori che maggiormente ricercano ingegneri gestionali, abbiamo:

- l'industria manifatturiera;
- le aziende operanti nel settore dell'energia e dell'impiantistica;
- il settore della logistica e dei trasporti;
- il settore dei servizi e della consulenza;
- tutti i settori della Pubblica Amministrazione.

## **CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA GESTIONALE (prevalentemente a distanza)**

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

L'Ingegneria Gestionale studia il comportamento di sistemi complessi, in cui diversi elementi interagiscono e concorrono a determinare le prestazioni globali, e gli interventi che permettono di ottenere comportamenti assegnati. Il laureato in ingegneria gestionale ha una formazione di base che integra le conoscenze fisico-matematiche comuni a tutte le lauree in Ingegneria e i contenuti fondamentali delle discipline che qualificano l'aspetto industriale, con la comprensione degli elementi fondamentali dell'analisi economica e organizzativa e delle tecniche decisionali. Su questa base vengono sviluppate competenze distintive sulle metodologie e gli strumenti di intervento nella gestione dei sistemi complessi. In particolare, l'ingegnere gestionale è in grado di applicare efficacemente le tecnologie dell'informazione e le metodologie della ricerca operativa, dell'analisi economica e del management alla soluzione dei problemi dell'organizzazione e della gestione operativa dei sistemi produttivi.

Il percorso formativo prevede al primo anno insegnamenti di base comuni all'area di Ingegneria, appartenenti agli ambiti della Matematica, dell'Informatica, della Fisica e Chimica. In aggiunta, già dal primo anno lo studente acquisisce basi di Economia Applicata all'Ingegneria che verranno successivamente integrate al secondo anno con quelle dell'Economia e Organizzazione Aziendale. Durante il secondo anno lo studente approfondisce gli studi di base negli ambiti della Matematica e della Fisica perfezionando inoltre lo studio delle basi dell'Elettrotecnica e delle Macchine e lo studio dei Fondamenti di Automatica. Lo studente è introdotto inoltre alla Ricerca Operativa con un insegnamento fondamentale integrato al terzo anno con uno di approfondimento sull'Ottimizzazione Discreta ed un altro sulla Probabilità e Processi Stocastici. Il terzo anno di specializzazione prevede insegnamenti maggiormente connessi con gli obiettivi formativi quali Gestione Aziendale, Fondamenti di Marketing, Sistemi Software e Impianti Industriali. Completano l'offerta formativa un ampio assortimento di insegnamenti a scelta, coerenti con il progetto formativo, che consentono allo studente di selezionare il percorso di professionalizzazione più adatto alle proprie attitudini e preferenze. Il percorso formativo prevede infine lo studio di una lingua straniera dell'Unione Europea, lo svolgimento di attività formative (da concordare con un docente), e la redazione di un elaborato di tesi (su un argomento concordato con un docente) presentato nell'esame finale di laurea.

Il percorso formativo consente di conseguire i seguenti obiettivi formativi specifici del corso di studio che declinano e precisano quelli della Classe di laurea in Ingegneria Industriale di appartenenza:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi dell'area dell'ingegneria gestionale, nella quale sono i laureati capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti allo stato dell'arte;
- saper valutare i costi di esercizio e gli investimenti dell'impresa e, in particolare, la dimensione economico-gestionale della riorganizzazione dei processi aziendali;
- saper condurre analisi di base di marketing industriale;
- saper utilizzare gli strumenti quantitativi dell'ottimizzazione per proporre scelte efficienti di gestione dei singoli processi nelle organizzazioni;

- essere capaci di analizzare il funzionamento e l'evoluzione di sistemi e processi reali per intervenire sul loro controllo;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne ed interpretarne i dati statistici;
- conoscere i contesti aziendali e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- essere capaci di comunicare, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano.

### OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il corso di Laurea in Ingegneria Gestionale (online) è erogato in modalità prevalentemente a distanza e comprende unità didattiche ed altre attività formative per un totale di 180 crediti. La modalità di fruizione consente agli studenti di poter fruire il Corso attraverso un "Canale Online" tipicamente rivolto a quegli studenti che per ragioni di lavoro, salute, distanza geografica, non sono in grado di usufruire dell'offerta formativa erogata in modalità "in presenza" (didattica frontale). Ulteriori informazioni sono disponibili sui siti web <http://gestionale.uniroma2.it/canale-online> e <http://iol.uniroma2.it>. Il piano di studi ufficiale è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	12
Economia Applicata all'Ingegneria 1 + 2	1	1	12
Fondamenti di Chimica dei Materiali	1	1	6
Fisica Generale I	1	2	12
Fondamenti di Informatica	1	2	9
Geometria	1	2	6
Analisi Matematica II	2	1	9
Elettrotecnica (in presenza)	2	1	6
Fisica Generale II	2	1	9
Ricerca Operativa	2	1	12
Economia e Organizzazione Aziendale 1 + 2	2	2	9
Sistemi Dinamici (in presenza)	2	2	9
Macchine	2	2	6
Gestione Aziendale 1 + 2	3	1	12
Istituzioni di Diritto Privato (in presenza)	3	1	6
Metodi e Modelli di Ottimizzazione Discreta 1	3	1	6
Probabilità e Processi Stocastici	3	1	6
Fondamenti di Marketing	3	2	6
Impianti Industriali	3	2	6
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) ( <i>valgono un esame</i> )			12
Lingua straniera			3
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			3

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo del Corso di Studio:



<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Basi di Dati e Conoscenza (in presenza)	3	1	12
Logistica	3	2	6
Modelli di Sistemi di Produzione	3	2	6
Sistemi di Telecomunicazioni (in presenza)	3	1	6
Sistemi Software	3	1	6
Teoria dei Sistemi di Trasporto 1	2	2	6
Altri insegnamenti del CdL in Ingegneria Gestionale (in presenza)			6 o 12

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <http://gestionale.uniroma2.it>.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Tecnici dell'organizzazione e della gestione dei fattori produttivi***

Funzione in un contesto di lavoro

Questi professionisti applicano procedure e tecniche proprie per monitorare e ottimizzare i processi di produzione, la produttività del lavoro umano e degli impianti, la logistica e i costi di esercizio.

Competenze associate alla funzione

Conoscenza dei processi di produzione e delle tecniche del controllo dei costi e di quanto sia necessario per massimizzare la produzione di beni e servizi. Conoscenza dei principi e dei metodi che regolano l'impresa e la sua gestione. Conoscenza delle applicazioni pratiche ingegneristiche e della tecnologia. Conoscenza dei principi e delle pratiche di economia e contabilità e delle tecniche di analisi e presentazione di dati economico-finanziari. Conoscenza dell'aritmetica, del calcolo, della statistica e delle loro applicazioni. Conoscenza di base delle macchine e delle attrezzature e dei loro principi di funzionamento e gestione.

Sbocchi occupazionali

- addetto controllo di gestione;
- analista dei tempi di produzione;
- analista di processi e cicli di produzione industriale;
- tecnico dell'organizzazione del lavoro;
- tecnico della valutazione del lavoro;
- analista di gestione;
- analista di metodi di produzione industriale;
- controllore di produzione;
- tecnico del controllo, tempi e metodi.

### ***Tecnici della produzione di servizi***

Funzione in un contesto di lavoro

Questi professionisti applicano procedure, regolamenti e tecnologie proprie per gestire, controllare, organizzare e garantire l'efficienza e la corretta erogazione dei servizi, verificando la qualità dei servizi offerti.

#### Competenze associate alla funzione

Conoscenza dei processi di produzione di servizi, delle tecniche per il controllo di qualità, per il controllo dei costi e di quanto sia necessario per massimizzare la produzione e la distribuzione di servizi. Conoscenza dei principi e dei metodi che regolano l'impresa e la sua gestione relativi alla all'allocazione delle risorse ed ai metodi di produzione di servizi. Conoscenza dei principi e delle procedure per fornire servizi ai clienti e alle persone. Comprende la valutazione dei bisogni del cliente, il raggiungimento degli standard di qualità e la valutazione della soddisfazione della clientela. Conoscenza dei principi e delle pratiche di economia delle tecniche di analisi e di presentazione di dati economico-finanziari. Conoscenza delle applicazioni pratiche delle scienze ingegneristiche e della tecnologia. Conoscenza del funzionamento di base dell'hardware e dei software dei computer.

#### Sbocchi occupazionali

- supervisore delle attività di *customer care*;
- supervisore di *help desk*;
- tecnico della gestione dei servizi di *customer care*.

#### ***Responsabili di magazzino e della distribuzione interna***

##### Funzione in un contesto di lavoro

Le professioni comprese in questa unità raccolgono, controllano e archiviano la documentazione sulle merci esistenti, in entrata e in uscita dal magazzino; controllano quantità e valore delle stesse; assicurano le scorte; soddisfano le richieste di spedizione e di distribuzione interna dei beni disponibili; organizzano ed effettuano inventari.

#### Competenze associate alla funzione

Conoscenza dei principi e dei fatti correlati alla gestione, all'organizzazione e alla contabilità di impresa. Conoscenza di principi e fatti connessi alla produzione, alla trasformazione, allo stoccaggio e alla distribuzione dei prodotti agricoli e manifatturieri. Conoscenza dei principi, dei fatti e delle tecniche concernenti la veicolazione dell'informazione anche attraverso l'utilizzo delle telecomunicazioni, l'informatica e le modalità di trasporto di persone e cose. Conoscenza dei principi e dei fatti relativi all'uso e all'applicazione delle tecnologie per scopi specifici.

#### Sbocchi occupazionali

- capo magazzino;
- capo servizio merci;
- responsabile assortimenti e rotazione stock.

## CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

### OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO

Il corso di Laurea in Ingegneria Informatica intende formare laureati che abbiano acquisito conoscenze e competenze utilizzabili sia per svolgere professioni tecnico-applicative nell'ambito dell'informatica, sia come base su cui innestare gli approfondimenti previsti dalla laurea di 2° livello in ingegneria informatica.

A questo scopo, gli insegnamenti inseriti nel percorso formativo della laurea triennale in Ingegneria Informatica possono essere inquadrati in quattro aree che hanno i seguenti obiettivi generali:

- Area A. Fornire una solida preparazione di base sia in senso generale, approfondendo temi relativi alle discipline matematiche e fisiche, sia in ambiti più vicini all'informatica, approfondendo temi relativi ad algebra, logica, teoria degli automi e linguaggi, algoritmi, linguaggi di programmazione;
- Area B. Fornire una solida base di conoscenze e una adeguata preparazione sulla organizzazione, progettazione e programmazione dei moderni sistemi informatici e delle loro reti di interconnessione;
- Area C. Fornire una solida preparazione relativa alla progettazione e programmazione di moderne applicazioni software, o di sistemi per l'automazione e la robotica;
- Area D. Fornire una formazione di base in aree dell'Ingegneria dell'informazione (automazione, elettronica e telecomunicazioni) contigue all'informatica, allo scopo di completare la formazione di un ingegnere informatico.

Maggiori dettagli sugli insegnamenti inclusi in queste quattro aree possono essere trovati sul sito del corso di laurea [http://inginformatica.uniroma2.it/index.php/triennale\\_didattica](http://inginformatica.uniroma2.it/index.php/triennale_didattica).

La Laurea in Ingegneria Informatica è organizzata in due *indirizzi* distinti ognuno dei quali seleziona all'interno delle quattro aree elencate sopra un sottoinsieme dei rispettivi insegnamenti, per soddisfare i seguenti specifici obiettivi formativi:

- Indirizzo *Sistemi software e Web*: formare un laureato esperto nella progettazione e programmazione di applicazioni e sistemi informatici, con competenze di base nel campo dei linguaggi, delle architetture dei sistemi e delle reti che li connettono;
- Indirizzo *Robotica e automazione*: formare un laureato con competenze di base nella progettazione di sistemi di controllo dinamico di impianti e sistemi di produzione, e di robot industriali e di servizio.

### OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica comprende unità didattiche ed altre attività formative per un totale di almeno 180 crediti. Sono previsti due indirizzi: a) *Sistemi software e Web*, b) *Robotica e automazione*.

Il piano di studio ufficiale dell'indirizzo *Sistemi software e Web* per studenti immatricolati nell'a.a. 2024/25 è il seguente:

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Analisi Matematica I	1	1	12
Fondamenti di Informatica	1	1	9

Geometria	1	1	9
Algebra e Logica	1	2	6
Fisica Generale I	1	2	9
Probabilità e Statistica	1	2	6
Analisi Matematica II	2	1	6
Calcolatori Elettronici	2	1	9
Ingegneria degli Algoritmi	2	1	6
Fisica Generale II	2	2	6
Fondamenti di Controlli	2	2	9
Fondamenti di Telecomunicazioni <sup>^</sup>	2	2	9
Sistemi Operativi	2	2	9
Basi di Dati	3	1	9
Campi Elettromagnetici <sup>^</sup>	3	1	9
Ingegneria del Software e Progettazione Web	3	1	12
Ricerca Operativa	3	1	6
Automati e Linguaggi	3	2	6
Fondamenti di Elettronica <sup>^</sup>	3	2	9
Ingegneria di Internet e Web	3	2	9
Lingua straniera	1	1	3
Insegnamenti a scelta dello studente			12
Ulteriori attività formative			6
Prova finale			3

<sup>^</sup> (Per l'indirizzo "Sistemi software e Web") insegnamenti in alternativa: sceglierne due su tre.

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo (indirizzo *Sistemi software e Web*)

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Chimica	1	1	6
Elettrotecnica	2/3	1	6
Filosofia della Tecnica: Fondamenti e Implicazioni Sociali	2/3	1	6
Gestione dell'Innovazione e dei Progetti	3	2	6
Laboratorio di Automatica	1	2	6
Mobile Programming	3	2	6

Il piano di studio ufficiale dell'indirizzo *Robotica e automazione* per studenti immatricolati nell'a.a. 2024/25 è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	12
Fondamenti di Informatica	1	1	9
Geometria	1	1	9
Fisica Generale I	1	2	9
Laboratorio di Automatica	1	2	6
Probabilità e Statistica	1	2	6
Analisi Matematica II	2	1	6
Calcolatori Elettronici	2	1	9
Ingegneria degli Algoritmi	2	1	6

Fisica Generale II	2	2	6
Fondamenti di Controlli	2	2	9
Fondamenti di Telecomunicazioni	2	2	9
Sistemi Operativi	2	2	9
Automazione e Robotica con Laboratorio	3	1	12
Controlli Automatici	3	1	6
Ingegneria del Software e Progettazione Web	3	1	12
Ricerca Operativa	3	1	6
Fondamenti di Elettronica	3	2	9
Teoria dei Sistemi	3	2	6
Lingua straniera	1	1	3
Insegnamenti a scelta dello studente			12
Ulteriori attività formative			6
Prova finale			3

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo (indirizzo *Robotica e automazione*):

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Algebra e Logica	1	2	6
Chimica	1	1	6
Elettrotecnica	2/3	1	6
Fisica Tecnica	2/3	2	6
Filosofia della Tecnica: Fondamenti e Implicazioni Sociali	2/3	1	6
Gestione dell'Innovazione e dei Progetti	3	2	6
Meccanica Applicata alle Macchine	2/3	2	9
Mobile Programming	3	2	6

I 12 crediti a scelta dello studente possono anche essere scelti al di fuori degli elenchi riportati sopra, tra tutti i corsi insegnati in altri Corsi di Studio di Ingegneria/Ateneo, purché congruenti con gli obiettivi formativi del corso di laurea. In questo caso, la proposta fatta dallo studente è soggetta ad approvazione da parte del Corso di Studio. Si consiglia di consultare i docenti del Corso di Studio per consigli e suggerimenti in proposito.

Per cause di forza maggiore la ripartizione temporale (in anni e semestri) dei moduli didattici potrebbe subire variazioni rispetto a quella indicata. Per maggiori informazioni ed eventuali aggiornamenti si rimanda al sito del corso di studi

[http://inginformatica.uniroma2.it/index.php/laurea\\_triennale](http://inginformatica.uniroma2.it/index.php/laurea_triennale) .

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Ingegnere Informatico***

Funzione in un contesto di lavoro

Sviluppo e progettazione di macchine, impianti, reti e sistemi informatici, a livello di hardware e software di base, a livello di linguaggi e software applicativo. Architetture e sistemi informatici distribuiti, mobili, per applicazioni Web, Internet. Ingegneria del software. Sicurezza nei sistemi informatici e in Internet. Analisi e sviluppo della qualità nei sistemi informatici. Automazione dei processi industriali e del movimento. Robotica industriale e spaziale.

### Competenze associate alla funzione

L'ingegnere informatico possiede competenze che gli consentono di operare in tutte le imprese e organizzazioni pubbliche o private interessate allo sviluppo e utilizzazione di sistemi informatici e robotici per la gestione e conduzione delle proprie attività.

### Sbocchi occupazionali

Attività tecnico-applicative nell'impresa, nella pubblica amministrazione, nella libera professione e nelle società di consulenza finalizzate a:

- installazione, configurazione, gestione e manutenzione di reti, impianti e sistemi informatici;
- configurazione e ottimizzazione di sistemi di controllo centralizzato o distribuito;
- installazione, configurazione e sviluppo di applicazioni informatiche e sistemi informativi, e progetto e configurazione di sistemi di controllo, in ambito civile, economico, industriale, di trasporto, automobilistico, avionico, satellitare, energetico, medicale, di ambiente e territorio.

Attività di istruzione formale e professionale in ambito informatico e dell'automazione.

Attività di assistenza agli specialisti nella ricerca informatica e telematica e nella teoria del controllo.

## **CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA DI INTERNET**

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

Il corso di Laurea in Ingegneria di Internet si concentra sulla progettazione, lo sviluppo, l'implementazione e la gestione di sistemi sicuri per l'acquisizione, comunicazione ed elaborazione delle informazioni. Il settore tecnologico di riferimento è quello denominato *Information and Communication Technologies* (ICT) il quale gioca un ruolo fondamentale e strategico in ogni società moderna abilitando il progresso tecnologico in moltissime aree, tra cui la salute, l'ambiente e l'energia, i trasporti, il commercio, i servizi pubblici, l'intrattenimento, la sicurezza nazionale, l'istruzione e la ricerca.

La Laurea in Ingegneria di Internet offre tre percorsi di approfondimento: *Cybersecurity*, *Internet of Things*, *Communication Technologies*. Il primo approfondisce aspetti relativi alla sicurezza delle comunicazioni, infrastrutture e servizi, e fornisce strumenti e metodologie atte a valutare la sicurezza dei sistemi. Il secondo è orientato a progettare sistemi e servizi per l'Internet del futuro alla quale gli oggetti saranno sempre più interconnessi. Il terzo fornisce competenze e conoscenze che permettono allo studente di comprendere le evoluzioni in atto nel settore dei sistemi di telecomunicazioni. Tutti e tre i percorsi sono ulteriormente rafforzati da esperienze concrete di laboratorio e programmazione software.

Al termine di una laurea in Ingegneria di Internet, i laureati possono intraprendere diversi percorsi di carriera. Possono lavorare come ingegneri di rete, sviluppatori di software, analisti di sistema, specialisti di telecomunicazioni, analisti di *cybersecurity* o *project manager* ICT. Possono trovare impiego in settori come le aziende di telecomunicazioni, le società di sviluppo software, le società di consulenza informatica, le organizzazioni di ricerca e le agenzie governative.

Per i laureati che decidono di continuare gli studi, il corso di Laurea Magistrale in inglese "ICT and Internet Engineering" approfondisce le competenze descritte, fornendo la capacità di progettare e sviluppare sistemi moderni del settore ICT come reti cellulari, ottiche e satellitari, sistemi radar, data centers per cloud computing, servizi per intelligenza artificiale e big-data, sistemi e metodologie avanzate di analisi e difesa cyber con contestuale comprensione delle strategie di attacco dell'avversario.

Ulteriori dettagli sono disponibili sul sito web del Corso di Laurea <http://internet.uniroma2.it/>.

### **OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA**

Il Corso di Laurea in Ingegneria di Internet comprende unità didattiche ed altre attività formative per un totale di 180 crediti, di cui 18 a scelta dello studente. Il piano di studi ufficiale è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	12
Elementi di Economia e Organizzazione Aziendale	1	1	6
Fondamenti di Informatica	1	1	9
Geometria e Algebra	1	2	9
Fisica Generale I	1	2	12
Sicurezza delle Infrastrutture ICT (^)	1	2	6

Analisi Matematica II	2	1	9
Elettrotecnica	2	1	6
Fisica Generale II	2	1	6
Probabilità, Fenomeni Aleatori ed Analisi dei Dati (*)	2	1	6/9
Fondamenti di Controlli/Feedback Control Systems	2	2	9
Fondamenti di Elettronica	2	2	9
Fondamenti di Telecomunicazioni/Fundamentals of Telecommunications	2	2	6
Campi Elettromagnetici	3	1	9
Fondamenti di Internet	3	1	9
Basi di Dati e Conoscenza	3	1	6
Programmazione Web	3	2	6
Elaborazione Numerica dei Segnali/Digital Signal Processing	3	2	9
Internet delle Cose (^)	3	2	6
Lingua straniera			3
Attività integrative per la conoscenza dell'inglese scientifico			3
Insegnamenti a scelta dello studente			18
Tirocinio e Laboratorio (**)			6
Prova finale			6

(^) Materie in alternativa, è obbligatorio sceglierne almeno una su due

(\*) 6 CFU obbligatori per tutti; il corso da 9 CFU è suggerito per gli studenti interessati al pacchetto di esami "Communications Technologies"

(\*\*) 6 CFU a scelta tra Laboratorio di Configurazione e Gestione di Reti Locali e/o tirocinio formativo

Gli insegnamenti a scelta offerti dal Corso di Laurea sono riportati di seguito:

<b>INSEGNAMENTI A SCELTA</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Sistemi Operativi	2	2	6
Geo-Informazione	3	1	6
Identificazione e Localizzazione	3	2	6
Laboratorio di Configurazione e Gestione di Reti Locali (idoneità)	3	2	3/6
Tecnologie per le Comunicazioni in Fibra Ottica	3	2	6
Vulnerabilità e Difesa dei Sistemi Internet	3	2	9
Tirocinio Formativo			3/6

Sono consigliati i seguenti pacchetti di esami di approfondimento coerenti con il progetto formativo del Corso di Laurea.

<b>Cybersecurity</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Sicurezza delle Infrastrutture ICT (^)	1	2	6
Sistemi Operativi	2	2	6
Vulnerabilità e Difesa dei Sistemi Internet	3	2	9
Laboratorio di Configurazione e Gestione di Reti Locali (idoneità)	3	2	3
<b>Internet of Things</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Geo-Informazione	3	1	6
Internet delle Cose (^)	3	2	6
Identificazione e Localizzazione	3	2	6
<b>Communication Technologies</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>



Sicurezza delle Infrastrutture ICT (^)	1	2	6
Probabilità, Fenomeni aleatori e Analisi dei Dati (^)	2	1	9
Internet delle Cose (^)	3	2	6
Tecnologie per le Comunicazioni in Fibra Ottica	3	2	6
Laboratorio di Configurazione e Gestione di Reti Locali (idoneità)	3	2	3

(^) Inclusi tra gli insegnamenti obbligatori

Per motivi organizzativi, la ripartizione temporale in semestri dei moduli didattici potrebbe subire variazioni. Per maggiori informazioni su docenti, programmi di esame, metodi di verifica delle conoscenze, eventuali aggiornamenti dell'organizzazione temporale, e più in generale per opportunità ed informazioni supplementari, si rimanda al sito web del Corso di Laurea <http://internet.uniroma2.it>

### **PROFILO PROFESSIONALE E SBocchi OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

Il corso di studi di Ingegneria di Internet appartiene alla classe di laurea L-8 - Ingegneria dell'Informazione. Il laureato in Ingegneria di Internet possiede le competenze necessarie per progettare e gestire sistemi e servizi ICT di media complessità. Grazie alle solide basi di conoscenza acquisite nel settore, è in grado di adattarsi anche a sistemi ICT ad elevata complessità attraverso ulteriori conoscenze specializzate che possono essere acquisite sia attraverso esperienze nel mondo del lavoro, sia attraverso il percorso di Laurea Magistrale in ICT and Internet Engineering.

Data la diffusione pervasiva di servizi e applicazioni basati sulle tecnologie ICT, l'ingegnere che completa questo percorso formativo può essere integrato in qualsiasi contesto lavorativo dinamico e moderno, anche presso società non strettamente connesse alle tecnologie di telecomunicazioni o ICT, ma che utilizzano tali sistemi come strumento di lavoro. In generale, un laureato in Ingegneria di Internet potrà trovare impiego nei profili indicati di seguito:

- *Ingegnere delle telecomunicazioni.* Si occupa della progettazione, implementazione e manutenzione delle infrastrutture di telecomunicazioni, inclusi sistemi di cellulari, reti di trasmissione dati radio, ottiche e satellitari.
- *Architetto di sistemi ICT.* Progetta e sviluppa l'architettura di sistemi ICT per la raccolta, la trasmissione, l'elaborazione e la gestione delle informazioni, assicurandosi che siano efficienti, scalabili e affidabili.
- *Ingegnere del software ICT.* Sviluppa, progetta e gestisce software per una varietà di applicazioni ICT, inclusi applicazioni web, app mobili, software di gestione delle reti e dei dati.
- *Ingegnere di sviluppo hardware per ICT.* Progetta e sviluppa componenti hardware per dispositivi informatici connessi, inclusi radar, sensori e dispositivi embedded e medicali.
- *Esperto di sicurezza informatica:* Si concentra sulla protezione dei sistemi informatici, delle reti e dei dati da minacce esterne e interne.
- *Esperto di Internet of Things (IoT) e Future Internet.* Lavora sulla progettazione e l'implementazione di sistemi IoT, inclusi dispositivi connessi, sensori, piattaforme cloud e applicazioni IoT della Internet del futuro.

Un laureato in Ingegneria di Internet è ricercato in una vasta gamma di industrie, poiché le competenze ICT fornite dal corso di laurea sono fondamentali per il funzionamento efficiente e

innovativo di molte organizzazioni. Alcune delle industrie interessate includono:

- *Industrie nel settore delle telecomunicazioni e delle tecnologie dell'informazione.* Questa è ovviamente la prima industria da menzionare, poiché si occupa direttamente di tecnologie e servizi ICT, come sviluppo software per la gestione e diffusione delle informazioni, gestione delle reti fisse e mobili, sicurezza informatica, cloud computing, e così via.
- *Servizi finanziari e bancari.* Le banche e le istituzioni finanziarie utilizzano ampiamente le tecnologie ICT per gestire transazioni, dati dei clienti, sistemi di pagamento e per la sicurezza informatica.
- *Industria manifatturiera e automobilistica.* Queste industrie utilizzano sistemi ICT per il controllo della produzione, l'automazione dei processi, la gestione della catena di approvvigionamento e lo sviluppo di veicoli connessi e autonomi.
- *Sanità e assistenza sanitaria.* Le organizzazioni sanitarie impiegano le tecnologie ICT per la gestione dei dati pazienti, la telemedicina, la diagnosi assistita da computer, la gestione delle risorse sanitarie e molto altro ancora.
- *E-commerce e vendita al dettaglio.* Le aziende di e-commerce e di vendita al dettaglio si affidano fortemente alle tecnologie ICT per gestire il commercio elettronico, l'inventario, la logistica, il marketing digitale e l'analisi dei dati dei clienti.
- *Trasporti e logistica.* Compagnie aeree, compagnie di trasporto terrestre e aziende di logistica che utilizzano sistemi ICT per il monitoraggio delle flotte, la pianificazione delle rotte e la gestione delle spedizioni.
- *Difesa e sicurezza.* Aziende che forniscono servizi e tecnologie per la difesa nazionale, la sicurezza pubblica e la protezione delle infrastrutture critiche.
- *Settore pubblico.* Governi e istituzioni pubbliche utilizzano le tecnologie ICT per migliorare i servizi pubblici, la gestione dei dati governativi, la sicurezza nazionale, l'e-government e altro ancora.
- *Energia e utilities.* Le aziende del settore energetico e delle utilities utilizzano sistemi ICT per il monitoraggio e il controllo delle reti di distribuzione, la gestione dell'energia, la sicurezza delle infrastrutture e la sostenibilità ambientale.
- *Settore educativo.* Le istituzioni educative si affidano sempre più alle tecnologie ICT per la gestione delle risorse didattiche, l'apprendimento online, la valutazione dei risultati degli studenti e la comunicazione istituzionale.

Questi sono solo alcuni esempi, ma le competenze ICT sono richieste praticamente in ogni settore, poiché le organizzazioni cercano di sfruttare al meglio le tecnologie per migliorare l'efficienza, l'innovazione e la competitività.

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

Il corso di laurea in Ingegneria Meccanica offre agli studenti una formazione completa sui principi fondamentali e sulle applicazioni dell'ingegneria meccanica. L'organizzazione complessiva del curriculum di studi è pensata per far fronte alle nuove sfide dell'innovazione e dello sviluppo sostenibile e sviluppa i fondamenti teorici dell'ingegneria, combinati (specie nella fase conclusiva del percorso) con le esperienze che potranno essere svolte nei laboratori di ricerca e presso le aziende che collaborano con i docenti del corso. Il corso di laurea ha una spiccata caratterizzazione metodologica ed è finalizzato a costruire solide competenze di base al fine di garantire la massima capacità di adattamento ai cambiamenti e consentire un facile inserimento in tutti i percorsi successivi di formazione.

Il laureato in ingegneria meccanica alla fine del corso:

- conosce adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed è capace di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conosce adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale che in modo approfondito relativamente a quelli dell'area dell'ingegneria industriale, nella quale è capace di identificare, formulare e risolvere i problemi ingegneristici, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- è capace di utilizzare tecniche e strumenti comuni e avanzati per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- è capace di impostare e condurre esperimenti e di analizzarne ed interpretarne i dati;
- è capace di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conosce le sue responsabilità professionali ed etiche;
- conosce i contesti aziendali e i relativi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- è aggiornato sui contesti contemporanei dello sviluppo tecnologico;
- ha sviluppato capacità relazionali e decisionali;
- è capace di comunicare efficacemente in modo scritto e orale, anche in un contesto internazionale;
- possiede gli strumenti cognitivi di base necessari per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze ed è in grado di apprendere attraverso lo studio individuale.

L'articolazione del percorso formativo parte dall'acquisizione delle conoscenze di base della matematica, fisica, chimica, del loro sviluppo modellistico e metodologico fino all'articolazione in corsi a carattere progettuale.

In particolare, gli aspetti metodologici-operativi della matematica e delle altre scienze di base vengono trattati nei corsi di base del primo e di parte del secondo anno ed utilizzati nei corsi caratterizzanti e affini nonché nei corsi a scelta e nelle attività formative per la preparazione della prova finale.

Le conoscenze relative alle scienze dell'ingegneria, che includono la risoluzione di problemi ingegneristici mediante le fasi di analisi, pianificazione di una sperimentazione e/o di una simulazione numerica, analisi dei risultati e del loro impatto nel contesto fisico-ambientale e

sociale, vengono acquisite principalmente nei corsi caratterizzanti ed affini nonché nella fase riguardante le attività formative individuali. In tali corsi vengono trattati aspetti progettuali, tipici dell'ingegneria meccanica, ma anche organizzativi-gestionali, oltre che etici e professionali. Con i crediti a scelta libera, lo studente ha anche la possibilità di approfondire temi di suo interesse specifico.

Durante l'intero percorso formativo lo studente matura la capacità di comunicare efficacemente in modo scritto e orale attraverso lo sviluppo di elaborati, verifiche in itinere, esami orali e la stesura della tesi di laurea.

Il percorso formativo prevede inoltre un modulo di lingua straniera e l'utilizzo in numerosi corsi di testi specialistici e pubblicazioni scientifiche in lingua inglese che migliorano la capacità comunicativa anche in contesti scientifici internazionali.

Il corso di Laurea supporta l'internazionalizzazione dei percorsi didattici favorendo la partecipazione degli studenti ai programmi di mobilità internazionale.

### **OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica comprende unità didattiche e altre attività formative per un totale di 180 crediti. Il piano di studi ufficiale è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	12
Chimica	1	1	6
Economia applicata all'Ingegneria	1	1	6
Geometria	1	2	6
Fisica Generale I	1	2	12
Fondamenti di Informatica	1	2	6
Disegno di Macchine	2	1	6
Analisi Matematica II	2	1	9
Fisica Generale II	2	1	9
Fisica Tecnica Industriale 1	2	1	9
Elettrotecnica	2	2	6
Fondamenti di Scienza dei Materiali e Metallurgia	2	2	12
Scienza delle Costruzioni	2	2	9
Meccanica Applicata alle Macchine	3	1	9
Fondamenti di Progettazione Strutturale Meccanica	3	1	6
Macchine	3	1	9
Impianti Industriali	3	2	6
Elementi Costruttivi delle Macchine	3	2	9
Tecnologia Meccanica	3	2	9
Lingua straniera	1	1	3
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS)			12
Ulteriori attività formative	3		3
Prova finale	3		6

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo consigliati dal Corso di Studio:

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Finanziamento e Gestione Societaria dell'Impresa	3	1	6
Gestione dei Consumi Energetici	3	1	6
Gestione dell'Energia	3	1	6
Gestione della Qualità	3	1	6
Laboratorio di Metallurgia	3	1	6
Meccanica delle Vibrazioni	3	2	6
Misure	3	1	6
Laboratory of Sensors *	3	2	9
Digital Signal Processing *	3	2	6
Affidabilità e Sicurezza delle Macchine	3	2	6
Fondamenti di Storia dell'Ingegneria Industriale	3	2	3

\* La combinazione di questi due corsi è consigliata a chi intende iscriversi alla Laurea Magistrale in Mechatronics Engineering.

Per maggiori informazioni si consulti il sito web: [www.ingegneriemeccanica.uniroma2.it](http://www.ingegneriemeccanica.uniroma2.it)

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBocchi OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Ingegnere Meccanico***


Funzione in un contesto di lavoro

Il laureato in Ingegneria Meccanica è un tecnico con preparazione universitaria, in grado di condurre la progettazione esecutiva di prodotto e di processo, lo sviluppo di prodotti, l'installazione e il collaudo di macchine e di sistemi complessi, la manutenzione e la gestione di reparti produttivi, nonché lo svolgimento di attività di controllo, verifica e assistenza tecnica. Il laureato acquisisce le competenze che gli permettono di svolgere queste tipiche mansioni principalmente nell'ambito delle industrie meccaniche, ma spesso anche nel settore più vasto dell'ingegneria industriale, delle società di servizi e degli enti pubblici.

Competenze associate alla funzione

L'ingegnere meccanico così formato possiede ampie possibilità di esprimere la propria attività professionale nei vari settori industriali. In particolare, egli sarà preparato a sviluppare il progetto di sistemi meccanici dal punto di vista funzionale, costruttivo ed energetico, il progetto della disposizione, la gestione e l'utilizzo ottimale delle macchine di un impianto. Ulteriori opportunità sono inoltre offerte nelle industrie manifatturiere e negli impianti di produzione per quanto riguarda la progettazione, la produzione, lo sviluppo di nuove tecnologie, le tecniche di misura e la scelta dei materiali più appropriati. Oltre che nell'attività produttiva e di servizio, il laureato può trovare collocazione presso pubbliche amministrazioni o enti di ricerca, nei quali può mettere a frutto le conoscenze acquisite.

Sbocchi occupazionali

I laureati in Ingegneria Meccanica hanno una vasta gamma di opportunità occupazionali, con diverse funzioni, principalmente nelle: 

- industrie che progettano e producono componenti e sistemi meccanici ed elettromeccanici;
- industrie di trasformazione e manifatturiere che si avvalgono di sistemi di produzione meccanici, metallurgici ed elettromeccanici;

- aziende ed enti per la conversione dell'energia;
- imprese impiantistiche;
- società di servizio e di consulenza industriale;
- enti pubblici in funzioni di tipo tecnico.

## CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MEDICA

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

L'Ingegnere Medico è un professionista che coniuga le più moderne metodologie teoriche e computazionali dell'Ingegneria con le Scienze Biologiche e Mediche per affrontare problematiche che coinvolgono i sistemi viventi e migliorare quindi la qualità della vita.

I sistemi viventi presentano caratteristiche e complessità concettuali ben differenti rispetto ad i sistemi fisici e pertanto la preparazione dell'ingegnere medico, oltre alle competenze ingegneristiche tradizionali quali la matematica, la fisica, la meccanica, la robotica, la scienza dei materiali, l'elettronica, l'elettromagnetismo, l'informatica e le telecomunicazioni, comprende approfondite conoscenze di anatomia, biologia, fisiologia, e patologia. Il corso di laurea, attivo dall'a.a. 1998/99, ha il suo punto di forza peculiare nella consolidata sinergia della Macroarea di Ingegneria con quella di Medicina che permette di offrire una formazione biologica e medica di base particolarmente ricca e approfondita. L'ingegnere medico così formato sarà in grado di interagire in maniera efficiente con gli operatori sanitari e di trasporre l'idea di nuovi apparati diagnostici, terapeutici e protesici, in requisiti quantitativi e ingegneristici e di curarne la progettazione, la realizzazione, la sperimentazione e l'esercizio.

La complessità della figura dell'ingegnere medico suggerisce una visione culturale di ampio respiro nella quale i corsi di laurea e laurea magistrale sono considerati come percorso unitario e indivisibile che trova quindi pieno compimento solo con il conseguimento della laurea magistrale. Nei primi tre anni (laurea) viene costruita la struttura portante dell'ingegnere medico e cioè vengono fornite le competenze di base nelle scienze matematiche, fisiche, meccaniche ed elettriche, nonché un solido fondamento nelle scienze biologiche, chimiche, anatomiche e fisiologiche. Negli ultimi due anni (laurea magistrale) la formazione di base viene finalizzata alle metodologie e alle applicazioni dell'Ingegneria dei dispositivi elettronici e radio, della robotica, della simulazione avanzata dei sistemi viventi e della gestione e della organizzazione. A tal fine nella laurea magistrale sono previsti tre pacchetti formativi: Bioingegneria dell'Informazione, Bioingegneria Industriale e Bioingegneria Clinica, ciascuno comprendente attività di progetto e di laboratorio.

L'ingegnere medico avrà nel complesso acquisito le necessarie competenze multidisciplinari per affermarsi come figura chiave nelle emergenti linee di ricerca e sviluppo tecnologico abilitate dalle future infrastrutture di telecomunicazioni di quinta generazione (5G), di Internet of Things, della Data Science, dell'Industria Biomedicale 4.0 e dell'Intelligenza Artificiale quali la e-Health, la Medicina di Precisione, la Neuro-Ingegneria e la Tele-chirurgia. Per maggiori informazioni si consulti il sito web <http://ingmedica.uniroma2.it/>.

### **OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Medica comprende unità didattiche e altre attività formative per almeno 180 CFU. È inoltre prevista un'ampia offerta di seminari specialistici, nell'ambito del programma "*Incontri con la Ricerca e l'Industria*", che permetteranno di avvicinare gli studenti alle tematiche di ricerca di punta e forniranno inoltre l'opportunità di incontrare i nostri migliori laureati che ora occupano posizioni di rilievo presso industrie italiane e multinazionali al fine di stabilire una rete di relazioni professionali utili per la personalizzazione del percorso formativo e l'ingresso nel mondo del lavoro. Il piano di studi

ufficiale è il seguente.

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	12
Geometria	1	1	9
Chimica	1	1	9
Fisica Generale I	1	2	12
Informatica	1	2	6
Chimica Biologica	1	2	9
Analisi Matematica II	2	1	9
Citologia ed Istologia	2	1	9
Fisica Generale II	2	1	9
Meccanica dei solidi	2	2	9
Anatomia Umana	2	2	6
Fisiologia I	2	2	6
Scienza delle Costruzioni	3	1	12
Elettrotecnica	3	1	12
Fisiologia II	3	1	9
Scienza e Tecnologia dei Materiali	3	2	9
Elettronica I	3	2	9
Meccanica dei Sistemi Biologici	3	2	9
Insegnamenti a scelta dello studente (*)	3		12
Approfondimento finale			3

(\*) Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo consigliati dal Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Metodi Matematici per l'Ingegneria (**)	2	2	9
Ingegneria Sanitaria Ambientale	3	2	6
Istituzioni Giuridiche	3	2	6
Fondamenti di Nanomedicina	3	1	6
Sistemi di Telecomunicazioni	3	1	6
Laboratorio di Ingegneria per lo Sport	3	2	6
Principi e Laboratorio di Radiodiagnostica e Medicina Nucleare	3	2	6
Laboratorio di Segnali Biofisici	3	2	6

(\*\*) Insegnamento a scelta fortemente consigliato

La prova finale viene concordata con un docente e consiste nell'approfondimento di una specifica tematica, un calcolo o simulazione numerica ovvero un esperimento di laboratorio. Nella seguente tabella sono riportate le propedeuticità:

<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI</b>
Analisi matematica II	Analisi matematica I
Fisica Generale II	Fisica Generale I
Metodi Matematici per l'Ingegneria	Analisi matematica I
Meccanica dei Solidi	Analisi matematica I, Fisica Generale I, Geometria
Scienza delle Costruzioni	Meccanica dei Solidi
Scienza e Tecnologia dei Materiali	Chimica, Fisica Generale I e II, Chimica Biologica
Meccanica dei Sistemi Biologici	Meccanica dei Solidi, Analisi Matematica II



## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

Funzione in un contesto di lavoro.

In Italia, la progettazione e le attività di sviluppo correlate ai dispositivi medici sono professioni regolamentate dal D.P.R. 5 giugno 2001, n. 328 (G.U. 17 agosto 2001, n. 190, S.O). La funzione dell'ingegnere medico consiste nella pianificazione, la progettazione, lo sviluppo, la direzione lavori, la stima, il collaudo, la gestione, la valutazione di impatto ambientale di apparati e strumentazioni per la diagnostica e la terapia medico-chirurgica e la riabilitazione.

In particolare, un ingegnere medico può svolgere le funzioni di:

- Progettista hardware e software di apparecchiature.
- Specialista di Prodotto.
- Ricercatore in strutture industriali e pubbliche.
- Ingegnere di Sistema.
- Responsabile della gestione e manutenzione di apparati e di processi in aziende sanitarie.
- Ingegnere di Marketing.

Competenze associate alla funzione

L'ingegnere medico così formato ha acquisito capacità di utilizzare in maniera sinergica gli strumenti ingegneristici e le conoscenze biologiche e mediche per affrontare e risolvere problematiche tecniche correlate con la salute e il benessere in conformità con i requisiti di funzionalità, sicurezza realizzabilità, compatibilità ambientale ed economica secondo principi di Etica e di Sviluppo Sostenibile.

L'ingegnere medico è in grado di costruire modelli fisico-matematici di sistemi viventi con il cui ausilio progettare componenti, apparati, sistemi informatici e procedure connesse con applicazioni alla medicina, allo sport e al wellness.

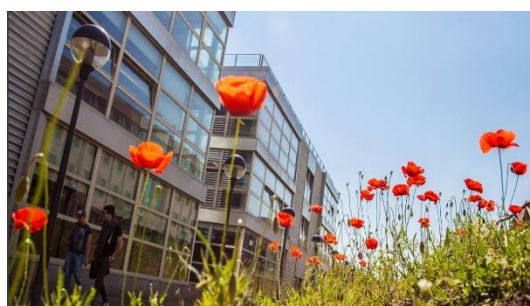
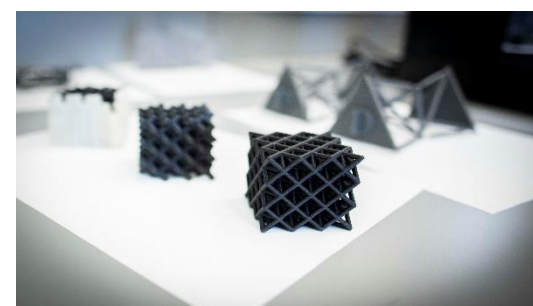
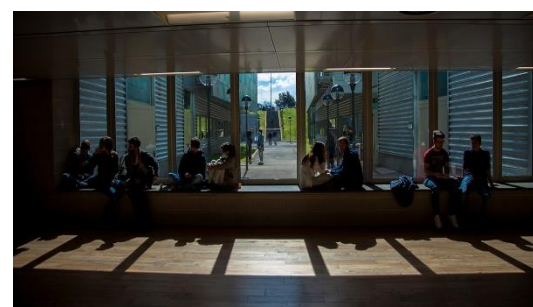
Sbocchi occupazionali

L'ingegnere medico può trovare opportunità occupazionali in un multiforme settore in forte espansione in quanto stimolato dall'innalzamento dell'aspettativa di vita e dal continuo miglioramento degli standard di benessere.

In particolare, un ingegnere medico può trovare impiego in:

- Industrie medicali produttrici di protesi e apparati diagnostici, terapeutici e riabilitativi.
- Industrie farmaceutiche.
- Industrie di apparecchiature sportive.
- Istituti e Centri di Ricerca.
- Enti di certificazione e collaudo di apparecchiature medicali.
- Aziende ospedaliere pubbliche e private.
- Industrie di servizi per la gestione e la manutenzione di apparecchiature ed impianti medicali.
- Industrie di servizi per la tele-medicina e la tele-assistenza e la data analytics.

# III- Corsi di Laurea Magistrale a Ciclo Unico



### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

Il percorso formativo è compreso tra quelli nel settore dell'architettura che sono oggetto di reciproco riconoscimento tra Stati membri dell'Unione Europea, quale stabilito conformemente all'articolo 7 della direttiva 85/384/CEE e dalla successiva Direttiva 2005/36/CE (in particolare, l'Allegato V come aggiornato dalla GUE del 17 ottobre 2013).

Al compimento degli studi viene conseguito il titolo di dottore magistrale in Ingegneria Edile-Architettura.

Obiettivo del Corso di Studi è quello di formare una figura professionale qualificata che, alla specifica padronanza delle metodologie e delle strumentazioni operative orientate a progettare opere nel campo dell'architettura e dell'ingegneria, accompagni la capacità di poter seguire con competenza la completa e corretta esecuzione dell'opera ideata.

Il corso di laurea ha un ordinamento specificamente strutturato nel rispetto della direttiva citata che prescrive che, nell'ambito del corso, gli insegnamenti siano equilibratamente ripartiti tra gli aspetti teorici e pratici al fine di assicurare il raggiungimento:

- della capacità di produrre progetti di architettura alle diverse scale (edifici, progetti urbani, architettura del paesaggio) che soddisfino le esigenze estetiche e tecniche;
- di una adeguata conoscenza della storia e delle teorie dell'architettura nonché delle arti, tecnologie e scienze umane ad essa attinenti;
- di una conoscenza delle belle arti in quanto fattori che possono influire sulla qualità delle scelte nel linguaggio architettonico;
- di un'adeguata conoscenza in materia di urbanistica, pianificazione e tecniche applicate nei processi di pianificazione;
- della capacità di cogliere i rapporti tra uomo, ideazioni architettoniche e ambiente, nonché la capacità di cogliere la necessità di concepire l'architettura e gli spazi ad essa connessi, in funzione dei bisogni e della misura dell'uomo;
- della capacità di capire l'importanza della professione e delle funzioni dell'architetto nella società, in particolare elaborando progetti che tengano conto dei fattori sociali;
- di una conoscenza dei metodi d'indagine e di preparazione del progetto di costruzione;
- della conoscenza dei problemi di concezione strutturale, di costruzione e di ingegneria civile connessi con la progettazione degli edifici;
- di una conoscenza adeguata dei problemi fisici e delle tecnologie nonché della funzione degli edifici, in modo da renderli internamente confortevoli e proteggerli dai fattori climatici; in linea con le esigenze della sostenibilità energetica e ambientale;
- di una capacità tecnica che consenta di progettare edifici che rispondano alle esigenze degli utenti, nei limiti imposti dal fattore costo e dai regolamenti in materia di costruzione;
- di una conoscenza adeguata delle industrie, organizzazioni, regolamentazioni e procedure necessarie per realizzare progetti di edifici e per l'integrazione dei piani nella pianificazione.

L'impostazione della didattica è tale da assicurare l'acquisizione di capacità creative e di professionalità legate alla realtà operativa che si deve presupporre in continuo divenire; a tal fine sono ammessi itinerari didattici sperimentali e comunque equilibrati sotto il profilo umanistico e scientifico.

Il percorso formativo si sviluppa, a partire dai primi anni di corso, attraverso attività formative di base che approfondiscono le discipline matematiche, storiche, fisico-tecniche ed impiantistiche applicate all'architettura oltre che le discipline di rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente. Negli anni successivi lo studente affronta percorsi formativi caratterizzanti il corso, in particolare la progettazione architettonica, il progetto urbano e il progetto di recupero del patrimonio dell'esistente, la pianificazione urbanistica, la statica, la scienza e la tecnica delle costruzioni architettoniche e i fondamenti della geotecnica, le tecniche costruttive dell'architettura e le tecniche di produzione edilizia e di cantiere, le teorie e le tecniche per il restauro, le discipline estimative, economiche, sociali, giuridiche per l'architettura e l'urbanistica. Il percorso viene completato da altre attività formative complementari in settori affini o integrativi all'ingegneria, della costruzione e all'architettura. A completamento del percorso lo studente può scegliere altre attività formative calibrate in funzione delle sue particolari attitudini, attività pratiche di tirocinio e di stage. Per conseguire il titolo deve, infine, elaborare, guidato da uno o più docenti, una tesi finale.

I vari insegnamenti sono articolati in lezioni frontali, esercitazioni applicative, esercitazioni progettuali, laboratori progettuali sotto la guida collegiale di più docenti per accrescere negli allievi la capacità di analisi e di sintesi dei molteplici fattori che intervengono nella progettazione architettonica e urbanistica.

#### **OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA**

Il corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Ingegneria Edile - Architettura (LM-4 c.u. Architettura e Ingegneria Edile-Architettura, quinquennale) comprende unità didattiche e altre attività formative per un totale di 300 crediti.

Il piano di studi ufficiale del corso di laurea è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi Matematica I	1	1	8
Geometria	1	1	8
Storia dell'Architettura e dell'Arte 1 + <i>Laboratorio</i>	1	1	10
Disegno dell'Architettura + <i>Laboratorio</i>	1	2	10
Fisica Generale I	1	2	8
Analisi Matematica II	2	1	8
Architettura Tecnica 1 + <i>Laboratorio</i>	2	2	10
Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata	2	1	8
Composizione Architettonica 1 + <i>Laboratorio</i>	2	2	10
Statica	2	2	8
Fisica Tecnica Ambientale	3	1	8
Scienza delle Costruzioni	3	1	8
Tecnica Urbanistica + <i>Laboratorio</i>	3	1	10
Composizione Architettonica 2 + <i>Laboratorio</i>	3	2	10
Architettura Tecnica 2 + <i>Laboratorio</i>	3	2	10
Legislazione delle Opere Pubbliche	3	2	8
Composizione Architettonica 3 + <i>Laboratorio</i>	4	1	10
Costruzioni Idrauliche Urbane	4	1	8
Rilievo dell'Architettura + <i>Laboratorio</i>	4	2	10

Fondamenti di Geotecnica	4	2	8
Tecnica delle Costruzioni + <i>Laboratorio</i>	4	2	10
Composizione Architettonica 4	5	1	8
Economia ed Estimo Civile	5	1	8
Urbanistica + <i>Laboratorio</i>	5	2	10
Storia dell'Architettura e dell'Arte 2	5	2	10
Restauro Architettonico + <i>Laboratorio</i>	5	2	10
A - Un insegnamento a scelta tra (*)			
Organizzazione del Cantiere + <i>Laboratorio</i>	5	2	10
Tecnologia degli Elementi Costruttivi + <i>Laboratorio</i>	5	2	10
B - Un insegnamento a scelta tra (*)			
Progettazione Integrale	5	1	10
Progetti per la Ristrutturazione e il Risanamento Edilizio	5	1	10
Processi Digitali per il Progetto e la Costruzione	4	2	10
C - Un insegnamento a scelta tra (*)			
Costruzione dell'Architettura	5	1	10
Progettazione Impiantistica per l'Architettura	5	1	10
Statica delle Costruzioni Storiche in Muratura	5	2	10
Strutture in Architettura	4	1	10
Strutture Speciali	5	1	10
Lingua straniera			5
Ulteriori attività formative			15
Prova finale			16

\* Per gli esami indicati nel blocco A e B lo studente può operare la sua scelta rispettando l'obbligo di inserire uno tra gli esami proposti. Nel blocco C la scelta è libera e aperta anche ad altri esami purché affini al corso di laurea.

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <https://www-2021.edilearchitettura.ing.uniroma2.it/>.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Ingegnere Architetto***

Funzione in un contesto di lavoro

I laureati potranno svolgere, oltre alla libera professione, funzioni di elevata responsabilità in istituzioni ed enti pubblici e privati, oltre che in studi professionali e società di progettazione, operanti nei campi dell'architettura, dell'urbanistica e della costruzione edilizia.

Competenze associate alla funzione

- analisi dei fabbisogni e individuazione delle risorse;
- progettazione strutturale di nuove opere d'arte, con particolare riferimento a quelle strutture (ponti urbani, grandi coperture, ecc.) la cui forma architettonica incide profondamente sulla città e sul paesaggio;
- ideazione di opere architettoniche attraverso gli strumenti della composizione architettonica e del progetto di architettura;
- progettazione architettonica ed esecutiva di nuovi organismi architettonici, con particolare

riferimento alla fattibilità costruttiva in rapporto anche alle problematiche procedurali, energetiche e all'innovazione tecnologica;

- valorizzazione e tutela del patrimonio storico archeologico attraverso competenze specifiche nell'ambito del restauro architettonico, disciplina attinente alla figura dell'architetto. Recupero del patrimonio edilizio storico monumentale in rapporto alla tutela, risanamento e valorizzazione degli organismi edilizi, degli elementi costruttivi e dei materiali;
- progettazione urbanistica in rapporto alle dinamiche di sviluppo e di trasformazione della struttura urbana;
- progettazione tecnologica in riferimento alla qualità del prodotto edilizio nonché il controllo delle fasi esecutive della realizzazione edilizia, tradizionale ed industrializzata, anche in rapporto alle condizioni di sicurezza.

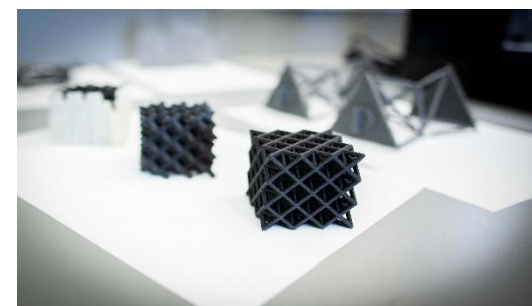
### Sbocchi occupazionali

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono:

- attività nelle quali i laureati magistrali della classe sono in grado di progettare, attraverso gli strumenti propri dell'architettura e dell'ingegneria edile-architettura, dell'urbanistica e del restauro architettonico e avendo padronanza degli strumenti relativi alla fattibilità costruttiva ed economica dell'opera ideata, le operazioni di costruzione, trasformazione e modificazione dell'ambiente fisico e del paesaggio, con piena conoscenza degli aspetti estetici, distributivi, funzionali, strutturali, tecnico costruttivi, gestionali, economici e ambientali e con attenzione critica ai mutamenti culturali e ai bisogni espressi dalla società contemporanea;
- attività nelle quali i laureati magistrali della classe predispongono progetti di opere e ne dirigono la realizzazione nei campi dell'architettura e dell'ingegneria edile-architettura, dell'urbanistica, del restauro architettonico, ed in generale dell'ambiente urbano e paesaggistico coordinando a tali fini, ove necessario, altri magistrali e operatori.



# IV- Corsi di Laurea Magistrale



### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

La missione del Master in Chemical Nano-Engineering è quella di fornire conoscenze avanzate dei principi della chimica con un forte indirizzo verso la realtà industriale e uno speciale orientamento nel campo delle nanotecnologie.

Data la sua natura internazionale il Master fornirà un'esperienza interculturale, in stretta relazione con le competenze dei tre membri del consorzio, per migliorare il potenziale di innovazione degli studenti nelle loro attività future e per prepararli all'apprendimento in posti nuovi, culture diverse e diversi sistemi di istruzione e lavoro. Il laureato magistrale in Chemical Nano-Engineering possederà una solida formazione nelle aree multidisciplinari della scienza e dell'ingegneria unita a competenze sia sperimentali che numeriche.

Le nanotecnologie sono un campo in pieno sviluppo. Sempre di più, infatti, le principali industrie (sia grandi che piccole) hanno necessità di competenze legate alle nanotecnologie e questo nei settori produttivi di maggiore rilevanza: dalla medicina, alla chimica e l'ambiente, all'energia, alle comunicazioni wireless di prossima generazione, all'industria pesante, ecc.

Questo Master, che unisce competenze chimiche, ingegneristiche e fisiche, unico in Italia, seguirà e anticiperà le tendenze del mondo scientifico e del lavoro e preparerà studenti con una conoscenza integrata, scientifica e interdisciplinare e con competenze professionali. Gli studenti del Master in Chemical Nano-Engineering potranno ricoprire ruoli di leadership nelle industrie emergenti di alta tecnologia, nelle industrie tradizionali e nei laboratori pubblici e privati. La conoscenza approfondita delle moderne tecniche strumentali e l'uso di apparecchiature e strumentazioni per la definizione delle relazioni struttura-proprietà e di analisi dei dati lo metterà in grado di operare con ampia autonomia anche assumendo responsabilità di gestione di strutture e processi di produzione ai livelli più elevati.

L'impostazione fortemente interdisciplinare della sua preparazione gli consentirà di affrontare problemi di progettazione, sperimentazione, scaling-up e realizzazione e lo metterà in grado di interagire efficacemente con le diverse professionalità dell'area scientifica e ingegneristica. L'interdisciplinarietà fornirà un ambiente di apprendimento dinamico per una risoluzione creativa dei problemi.

Si vuole con il Master in Chemical Nano-Engineering educare una nuova generazione di laureati che possano partecipare, ma anche iniziare, nuove imprese ad alta tecnologia. Questa potrà essere la chiave per mantenere posti di lavoro, ricchezza e infrastrutture educative in una nuova rivoluzione industriale basata sulle nanotecnologie.

Il Master è suddiviso in 6 principali gruppi di apprendimento:

1. Chimica Analitica, Chimica Inorganica, Chimica Organica, Chimica Fisica e Nano-scienza.
2. Chimica ed Ingegneria dei Materiali.
3. Applicazioni della Nano-Engineering Technology.
4. Termodinamica e modellazione di nano-materiali.
5. Seminari e progetti sulla nano-ingegneria.
6. Lingua.
7. Tesi di Master.

Le competenze che il laureato magistrale in Chemical Nano-engineering possederà saranno



quindi:

- un'avanzata conoscenza dei principi fondamentali della chimica nei suoi diversi settori, delle metodologie di sintesi e dei metodi strumentali per la caratterizzazione e la definizione delle relazioni struttura-proprietà dei materiali e dei nano materiali;
- un'avanzata conoscenza dei principi fondamentali dell'ingegneria e della chimica industriale che consentirà allo studente di conoscere i principali materiali dell'industria chimica (specialmente nel campo delle nanotecnologie) e i processi per ottenerli; la capacità di gestire e utilizzare le nanotecnologie per lo sviluppo di materiali e processi destinati alla realizzazione di nuovi dispositivi; la promozione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica;
- la capacità di valutazione tecnica ed economica di un progetto di innovazione e di ricerca;
- la comprensione e l'applicazione dei principi scientifici moderni;
- la capacità di ricoprire ruoli di leadership nel campo della scienza e dell'ingegneria a livello industriale e di ricerca fondamentale;
- la possibilità di effettuare un'analisi critica delle informazioni con conseguente risoluzione dei problemi;
- la capacità di analizzare e valutare i dati numerici;
- la promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché della gestione e progettazione di tecnologie avanzate;
- la capacità di lavorare efficacemente in team.

#### **OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA**

Il Corso di Laurea Magistrale in Chemical Nano-Engineering (CNE), attivo dall'a.a. 2017/18, è un Master Erasmus Mundus tra le seguenti Istituzioni:

- University of Aix-Marseille, France
- Wroclaw University of Science and Technology, Poland
- University of Rome Tor Vergata, Italy

Il corso, erogato completamente in lingua inglese, comprende unità didattiche ed altre attività formative per un totale di 120 crediti.

Il corso prevede il seguente schema di mobilità:

- 1° Semestre: University of Aix-Marseille, France
- 2° Semestre: Wroclaw University of Science and Technology, Poland
- 3° Semestre: University of Rome Tor Vergata, Italy (primo semestre secondo anno)
- 4° Semestre: Tesi di Master (secondo semestre secondo anno)

<b>1° Semestre: Aix-Marseille University</b>	<b>CREDITI</b>
Organic Chemistry of Nano-Materials	3
Solid State Chemistry and Nano-Materials	7
Basics of Quantum Chemistry Modeling	3
Computational Modeling of Nano-Systems	7
Nano-Electrochemistry	3
Thermodynamics of Materials, Interactions and Surface Forces	3
Nano-engineering seminar +Project	2

English Language Laboratory	2
<b>2° Semestre: Wroclaw University of Science and Technology</b>	<b>CREDITI</b>
Structure and Crystallography of Solids	3
Synthesis and Fabrication of Nano-engineering Systems	3
Fabrication of Smart Polymers	3
Engineering of Nano-machines	2
Bio-photonics	2
Biomaterials-Biomedical Devices	3
Nanostructures in Industrial and Numerical Applications	5
Economics and Management	5
Nano-Engineering Seminar + Project	2
English Language Laboratory	2
<b>3° Semestre: University of Rome Tor Vergata</b>	<b>CREDITI</b>
Characterization of Nano-engineering Systems	6
Nanoscale Synthesis Methods	5
Macromolecular and Supramolecular Chemistry	5
Nanoscale Energy Technology, Nano-sensors and Microfluidity	5
Nano-Engineering Seminar + Project	2
English Language Laboratory	2

Insegnamenti opzionali (University of Rome Tor Vergata):

<b>Option A: Chemistry</b>	<b>CREDITI</b>
NMR of nanosystems	2
Structural and functional properties of biopolymers	3
<b>Option B: Modeling</b>	<b>CREDITI</b>
Nanoscale Structural transformations and Kinetics	2
Probability and Statistical Methods for Material Modelling	3

Sito web CNE <http://chem-nano-eng.uniroma2.it> e <http://master-cne.eu>.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI** ***Chimico delle nanotecnologie***

Funzione in un contesto di lavoro

Il Corso di Studio in Chemical Nano-Engineering definisce una nuova figura professionale sfruttando le competenze sinergiche di una solida conoscenza chimica unita a una forte preparazione ingegneristica e applicativa. L'approfondita conoscenza dei principi della chimica nei suoi diversi settori, l'avanzata conoscenza dei principi dell'ingegneria e la capacità di effettuare approfondite ricerche bibliografiche, consentirà ai laureati magistrali di mantenersi costantemente aggiornati e alla pari con i progressi che si realizzano nell'ambito delle tecnologie chimiche e industriali, e nelle attività lavorative di contesto. Il laureato in Chem-Nano-Eng sarà in grado di:

- svolgere attività di leadership nella conduzione di ricerche e nella produzione di nuovi materiali;
- controllare e gestire il processo di innovazione tecnologica legato allo sviluppo;
- esprimere capacità nella scelta e utilizzo delle metodiche sperimentali, nella raccolta e

analisi di dati;

- sviluppare metodologie e prodotti e processi innovativi in osservanza alle norme di sicurezza, al rispetto dell'ambiente e alla qualità del prodotto;
- coordinare, gestire e dirigere progetti di elevata tecnologia e complessità;
- progettare, controllare, produrre e mantenere nuovi dispositivi;
- risolvere problematiche trasversali;
- assumere responsabilità di gestione di strutture e processi di produzione ai livelli più elevati.

Competenze associate alla funzione

Alle funzioni su indicate sono connesse le seguenti competenze:

- conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici in tutti i settori della chimica e della nano-chimica;
- progettazione e gestione di componenti, macchine, meccanismi e sistemi a livello nanometrico, anche di nuova concezione;
- conoscenze delle tecniche di caratterizzazione dello stato solido e dei materiali polimerici;
- conoscenze di processi e impianti industriali di nano-ingegneria;
- gestione dei processi produttivi che riguardano materiali e nano-materiali non convenzionali;
- conoscenze di base delle dinamiche aziendali.

Sbocchi occupazionali

Il laureato magistrale in Chemical Nano-Engineering sarà in grado di controllare e gestire il processo di innovazione tecnologica legato allo sviluppo e troverà impiego in un'ampia gamma di settori industriali specialmente nel campo delle nanotecnologie. Inoltre, il laureato in Chemical Nano-Engineering sarà in grado di coordinare, gestire e dirigere progetti di elevata tecnologia e complessità; potrà svolgere attività di leadership grazie alle acquisite capacità multidisciplinari di sviluppo di metodologie e prodotti innovativi, di progettazione e controllo, di risoluzione di problematiche trasversali.

Questa figura professionale potrà essere impiegata, a livello nazionale e internazionale, nell'industria manifatturiera ad alto contenuto tecnologico che opera nei diversi settori della chimica e dell'ingegneria industriale:

- aziende per la produzione e trasformazione dei materiali avanzati, inorganici, polimerici e compositi;
- aziende per le applicazioni nel settore chimico, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e aerospaziale.

Il laureato di Master troverà anche impiego come ricercatore in laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo di aziende ed enti pubblici e privati.

La solida formazione scientifica consentirà inoltre al laureato magistrale di continuare nell'iter universitario accedendo ai corsi di Dottorato di Ricerca in Ingegneria e Scienza.

Data la sua natura internazionale il Master fornirà un'esperienza interculturale, in stretta relazione con le competenze dei tre membri del consorzio, per migliorare il potenziale di innovazione degli studenti nelle loro attività future, e per prepararli all'apprendimento in posti

nuovi, culture diverse e diversi sistemi di istruzione e lavoro.

In sintesi, il corso forma una figura professionale esperta nelle nanotecnologie, nello sviluppo di materiali e prodotti, nello sviluppo di dispositivi mediante l'utilizzo di nanotecnologie e nella progettazione e gestione di sistemi complessi.

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

Il corso di Laurea Magistrale in inglese "ICT and Internet Engineering" si concentra sulla progettazione, lo sviluppo, l'implementazione e la gestione di sistemi sicuri di larga scala per l'acquisizione, la comunicazione e l'elaborazione delle informazioni. Il settore tecnologico di riferimento è quello denominato *Information and Communication Technologies* (ICT), il quale gioca un ruolo fondamentale e strategico in ogni società moderna abilitando il progresso tecnologico in moltissime aree, tra cui la salute, l'ambiente e l'energia, i trasporti, il commercio, i servizi pubblici, l'intrattenimento, la sicurezza nazionale, l'istruzione e la ricerca.

L'offerta didattica prevede quattro insegnamenti obbligatori nell'area di sistemi di telecomunicazioni ed una ampia un'offerta di insegnamenti a scelta proposti in cinque percorsi formativi di riferimento: *Cybersecurity, Internet of Things and Cloud, Space Integrated Systems, Sensing Systems, Connectivity Infrastructure*.

Il percorso in *Cybersecurity* si concentra sull'analisi e la difesa avanzata dei sistemi ICT, con competenze specializzate nella mitigazione delle vulnerabilità e nell'implementazione di misure di sicurezza efficaci. Gli studenti imparano a sviluppare strategie di difesa sofisticate, proteggendo infrastrutture critiche e dati sensibili dalle minacce cibernetiche.

Il percorso *Internet of Things and Cloud* offre una formazione avanzata focalizzata sui sistemi di larga scala per l'Internet del Futuro, concepita come un ecosistema in cui gli oggetti connessi in rete sono integrati con servizi di cloud computing e soluzioni di intelligenza artificiale.

Il percorso *Space Integrated Systems* è dedicato alla progettazione avanzata e allo sviluppo di sistemi spaziali, focalizzandosi principalmente su comunicazioni satellitari, sistemi di navigazione e monitoraggio dell'ambiente.

Il percorso *Sensing Systems* si concentra sulla sensoristica avanzata, offrendo agli studenti l'opportunità di studiare e sviluppare sistemi di rilevamento altamente integrati, sensibili e precisi, utilizzabili per una vasta gamma di applicazioni, dalla sorveglianza ambientale, alla sicurezza industriale ed alla medicina.

Infine, il percorso *Connectivity Infrastructure* si propone di fornire agli studenti le competenze necessarie per progettare, sviluppare e ottimizzare infrastrutture di connettività di ultima generazione nel settore delle telecomunicazioni. Gli studenti esplorano le tecnologie emergenti nel campo delle reti di comunicazione comprese le reti cellulari di ultima generazione, reti ottiche e satellitari.

Tutti i percorsi sono ulteriormente rafforzati da esperienze concrete di laboratorio e programmazione software che forniscono al laureato non solo conoscenze teoriche ma anche competenze pratiche sulle moderne tecnologie ICT.

### **OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA**

Il corso di Laurea Magistrale in ICT and Internet Engineering comprende unità didattiche ed altre attività formative per un totale di 120 Crediti Formativi Universitari (CFU).

Il corso prevede quattro tipologie di insegnamenti ed attività formative:

- *insegnamenti e attività formative obbligatorie* (54 CFU);
- *insegnamenti opzionali all'interno di percorsi formativi* (54 CFU);

- *insegnamenti a scelta libera dello studente* (12 CFU);
- *insegnamenti integrativi*: riservati esclusivamente a studenti che necessitano di una integrazione delle competenze di partenza, in quanto non fornite durante il percorso di laurea da cui provengono

*Insegnamenti obbligatori.* Lo studente dovrà obbligatoriamente includere nel suo piano di studio i seguenti insegnamenti e attività formative.

<b>INSEGNAMENTI E ATTIVITÀ FORMATIVE OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Digital Communications	1	1	6
Internet Technology and Protocols	1	1	9
Mobile Wireless Networks	1	2	9
Radar and Localization	1	2	9
Formative Activities			3
Final thesis			18

*Insegnamenti opzionali all'interno di percorsi formativi.* Lo studente dovrà scegliere 7 esami per un totale di 54 CFU tra gli insegnamenti indicati all'interno dei seguenti percorsi formativi, *includendo i primi tre esami*. Comunque, lo studente potrà costruire un suo piano di studio personalizzato anche scegliendo insegnamenti da diversi percorsi formativi. La proposta di piani di studio personalizzati deve essere approvata da parte del Consiglio di Corso di Studio ed è subordinata alla verifica dei vincoli previsti per l'ordinamento didattico e alla valutazione della coerenza con il percorso formativo in ICT and Internet Engineering.

*Percorsi formativi.*

<b>Cybersecurity</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Network Security	1/2	1	6/9
Network and Systems Defence	2	1	6/9
Cloud Computing and Networking	2	1	6
Wireless Electromagnetic Technologies	1	1	9
Sistemi Operativi Avanzati (^)	2	1	9
Hardware, Electromagnetic and Localization Security	2	1	6
Internet of Things: Principles and Applications	1/2	2	6
Information Theory and Data Science	2	1	6/9
Analisi del Malware (+)	1/2	1	6
<b>Internet of Thing and Cloud</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Cloud Computing and Networking	2	1	6
Internet of Things: Principles and Applications	1/2	2	6
Information Theory and Data Science	2	1	6/9
Network Infrastructures	1	2	6/9
Network Security	1/2	1	6/9
Network and Systems Defence	2	1	6/9
Internet via Satellite	2	1	6
Software Networks	2	2	6
Deep Learning	2	2	6/9
Model-Based Systems Engineering	1	1	6

<b>Space Integrated Systems</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Satellite Earth Observation	1/2	1	6/9
Satellite Navigation and Surveillance Systems	2	1	6/9
Internet via Satellite	2	1	6
Wireless Electromagnetic Technologies	1	1	9
Network Security	1/2	1	6/9
Radar Systems and Applications	2	2	6
Multimedia Processing and Communication	2	1	6
Information Theory and Data Science	2	1	6/9
<b>Sensing Systems</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Wireless Electromagnetic Technologies	1	1	9
Remote Sensing and Cartography	2	2	6
Satellite Earth Observation	1/2	1	9
Radar Systems and Applications	2	2	6
Satellite Navigation and Surveillance Systems	2	1	9
Information Theory and Data Science	2	1	9
Microwaves	2	2	6
Sistemi Wearable e Telemetrica Medica (^)	2	2	6
<b>Connectivity Infrastructure</b>			
Multimedia Processing and Communication	2	1	6
Network Infrastructures	1	2	9
Optical Communications	2	1	6
Wireless Electromagnetic Technologies	1	1	9
Internet via Satellite	2	1	6
Network Security	1/2	1	9
Information Theory and Data Science	2	1	9
Internet of Things: Principles and Applications	1/2	2	6

(^) Insegnamento in italiano (+) Insegnamento in italiano offerto ad anni alterni

*Insegnamenti a scelta dello studente.* A completamento del percorso formativo lo studente dovrà scegliere ulteriori 12 CFU tra quelli indicati nei percorsi formativi, in alternativa potrà includere nel piano di studi altri insegnamenti scelti nell'ambito dell'offerta didattica dell'intero Ateneo. L'approvazione da parte del Consiglio di Corso di Studio è subordinata alla valutazione della coerenza di tali scelte con il percorso formativo in ICT and Internet Engineering

NOTA. Gli insegnamenti da 9 CFU sono talvolta offerti anche in modalità "ridotta", ovvero da 6 CFU. In particolare, lo studente seguirà il medesimo corso di 9 CFU fino a circa 2/3 del programma e svolgerà ovviamente l'esame sulla sola parte di competenza. Alcuni corsi possono essere seguiti o al primo o al secondo anno della laurea magistrale, senza nessun impatto formativo. Per i dettagli, contattare direttamente i docenti dei corsi

*Insegnamenti integrativi.* Questi insegnamenti non possono essere scelti arbitrariamente, ma sono riservati agli studenti che hanno bisogno di integrare le loro competenze di base necessarie per il corso di laurea magistrale. Nella maggior parte dei casi, questi corsi vengono assegnati allo studente come corsi obbligatori quando il Consiglio di Corso di Studi valuta il background dello studente dopo l'iscrizione iniziale. Alternativamente, lo studente può richiedere al Consiglio di Corso di Studi di inserirli dimostrando l'assenza di tali conoscenze nel

suo background. Si noti che in questo caso questi corsi fanno parte dei 120 CFU (non ci sono crediti aggiuntivi che vengono imposti allo studente).

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Electromagnetic Fields	1	1	6
Fundamentals of Telecommunications	1	2	6
Networking and Internet	1	2	6/9
Digital Signal Processing	1	2	6

*Propedeuticità.* La Laurea Magistrale in “ICT and Internet Engineering” presuppone le conoscenze di base in matematica e fisica comuni alle lauree in Ingegneria. Sono inoltre richieste conoscenze di base comuni all’area dell’Ingegneria dell’Informazione (elettronica, controlli automatici, informatica, reti e segnali). Per gli studenti che non provengono dal corso di Laurea in Ingegneria di Internet, è possibile inserire insegnamenti che vanno a colmare le eventuali lacune di preparazione. Lauree nel settore dell’ingegneria informatica, elettronica e telecomunicazioni sono perfettamente compatibili.

Si rimanda al sito web <http://internet.uniroma2.it/en> per ulteriori informazioni.

### **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

Il corso di studi in ICT and Internet Engineering appartiene alla classe di laurea magistrale LM-27 “Ingegneria delle Telecomunicazioni”. Il laureato acquisisce le competenze necessarie per progettare e gestire sistemi e servizi ICT di elevata complessità ed innovazione tecnologica.

Data la diffusione pervasiva di servizi e applicazioni basati sulle tecnologie ICT, l’ingegnere che completa questo percorso formativo può essere integrato in qualsiasi contesto lavorativo dinamico e moderno, anche presso società non strettamente connesse alle tecnologie di telecomunicazioni o ICT, ma che utilizzano tali sistemi come strumento di lavoro. In generale, un laureato magistrale in ICT and Internet Engineering potrà trovare impiego nei profili indicati di seguito:

- *Ingegnere delle telecomunicazioni:* Si occupa della progettazione, implementazione e manutenzione delle infrastrutture di telecomunicazioni, inclusi sistemi di cellulari, reti di trasmissione dati radio, ottiche e satellitari.
- *Architetto di sistemi ICT:* Progetta e sviluppa l’architettura di sistemi ICT per la raccolta, la trasmissione, l’elaborazione e la gestione delle informazioni, assicurandosi che siano efficienti, scalabili e affidabili.
- *Ingegnere del software ICT:* Sviluppa, progetta e gestisce software per una varietà di applicazioni ICT, inclusi applicazioni web, app mobili, software di gestione delle reti e dei dati.
- *Ingegnere di sviluppo hardware per ICT:* Progetta e sviluppa componenti hardware per dispositivi informatici connessi, inclusi radar, sensori, dispositivi embedded e medicali.
- *Esperto di sicurezza informatica:* Si concentra sulla protezione dei sistemi informatici, delle reti e dei dati da minacce esterne e interne.
- *Esperto di Internet of Things (IoT) e Future Internet:* Lavora sulla progettazione e l’implementazione di sistemi IoT, inclusi dispositivi connessi, sensori, piattaforme cloud e applicazioni IoT della Internet del futuro.



Un laureato in ICT and Internet Engineering è estremamente richiesto in molteplici settori industriali, poiché le competenze nell'ICT sono essenziali per garantire il funzionamento efficiente e innovativo di numerose organizzazioni. Alcune delle industrie interessate includono:

- *Industrie nel settore delle telecomunicazioni e delle tecnologie dell'informazione.* Questa è ovviamente la prima industria da menzionare, poiché si occupa direttamente di tecnologie e servizi ICT, come sviluppo software per la gestione e diffusione delle informazioni, gestione delle reti fisse e mobili, sicurezza informatica, cloud computing, e così via.
- *Servizi finanziari e bancari.* Le banche e le istituzioni finanziarie utilizzano ampiamente le tecnologie ICT per gestire transazioni, dati dei clienti, sistemi di pagamento e per la sicurezza informatica.
- *Industria manifatturiera e automobilistica.* Queste industrie utilizzano sistemi ICT per il controllo della produzione, l'automazione dei processi, la gestione della catena di approvvigionamento e lo sviluppo di veicoli connessi e autonomi.
- *Sanità e assistenza sanitaria.* Le organizzazioni sanitarie impiegano le tecnologie ICT per la gestione dei dati pazienti, la telemedicina, la diagnosi assistita da computer, la gestione delle risorse sanitarie e molto altro ancora.
- *E-commerce e vendita al dettaglio.* Le aziende di e-commerce e di vendita al dettaglio si affidano fortemente alle tecnologie ICT per gestire il commercio elettronico, l'inventario, la logistica, il marketing digitale e l'analisi dei dati dei clienti.
- *Trasporti e logistica.* Compagnie aeree, compagnie di trasporto terrestre e aziende di logistica che utilizzano sistemi ICT per il monitoraggio delle flotte, la pianificazione delle rotte e la gestione delle spedizioni.
- *Difesa e sicurezza.* Aziende che forniscono servizi e tecnologie per la difesa nazionale, la sicurezza pubblica e la protezione delle infrastrutture critiche.
- *Settore pubblico.* Governi e istituzioni pubbliche utilizzano le tecnologie ICT per migliorare i servizi pubblici, la gestione dei dati governativi, la sicurezza nazionale, l'e-government e altro ancora.
- *Energia e utilities.* Le aziende del settore energetico e delle utilities utilizzano sistemi ICT per il monitoraggio e il controllo delle reti di distribuzione, la gestione dell'energia, la sicurezza delle infrastrutture e la sostenibilità ambientale.
- *Settore educativo.* Le istituzioni educative si affidano sempre più alle tecnologie ICT per la gestione delle risorse didattiche, l'apprendimento online, la valutazione dei risultati degli studenti e la comunicazione istituzionale.

Questi sono solo alcuni esempi, ma le competenze ICT sono richieste praticamente in ogni settore, poiché le organizzazioni cercano di sfruttare al meglio le tecnologie per migliorare l'efficienza, l'innovazione e la competitività.

## **CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO**

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

Il corso si propone di formare laureati magistrali dotati della capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire opere, sistemi, impianti e servizi nei diversi ambiti di interesse dell'Ingegneria per l'ambiente e il territorio:

- la protezione del territorio dai rischi naturali e antropici, la mitigazione del rischio e del dissesto idrogeologico, la tutela dei corpi fluidi ambientali, l'analisi del rischio ambientale e il risanamento dei sistemi naturali e antropici;
- la valutazione della qualità delle matrici ambientali (aria, acqua, suolo), la prevenzione dall'inquinamento, il trattamento delle emissioni in forma solida, liquida e aeriforme e la bonifica dei siti contaminati e la gestione sostenibile delle risorse idriche;
- l'utilizzo e la gestione delle risorse naturali, materiali ed energetiche primarie e secondarie, con particolare riguardo a quelle derivanti da fonti rinnovabili, e il recupero e il riciclo dei rifiuti di origine civile e industriale.

Il percorso formativo si estrinseca conformemente ai già menzionati obiettivi, fondato sui criteri degli obiettivi della sostenibilità e dell'economia circolare. Dopo un percorso comune che caratterizza il primo anno e parte del secondo anno, lo studente sceglie uno dei due curriculum proposti: uno in italiano, l'altro in inglese.

### **OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA**

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio comprende unità didattiche ed altre attività formative per un totale di 120 crediti.

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è strutturato in base a un percorso comune a tutti gli studenti, da conseguire sostenendo positivamente le prove di esame relative agli insegnamenti obbligatori, e a un percorso differenziato in base al curriculum scelto: italiano o inglese. Ciascun curriculum è caratterizzato da alcuni insegnamenti obbligatori e altri a scelta tra un elenco di proposte. Inoltre, sono previsti 18 crediti (CFU) a libera scelta, attraverso i quali lo studente può completare la propria formazione con insegnamenti congruenti con le finalità e gli obiettivi del corso di laurea magistrale. Gli ulteriori 12 CFU sono da conseguire attraverso ulteriori attività formative e professionalizzanti (3 CFU) e la prova finale (9 CFU) per il conseguimento del titolo di laurea magistrale. Il piano di studi ufficiale, per la parte comune ai due indirizzi si compone dei seguenti CFU obbligatori:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI COMUNI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Costruzioni Idrauliche	1	2	9
Dinamica degli Inquinanti	1	1	9
Processi e Metodi per la Gestione della Sicurezza Territoriale	1	1	6
Geologia Applicata	1	1	6
Geotecnica per la Difesa del Territorio	1	2	9
Impianti Trattamento Rifiuti <sup>(a)</sup>	2	1	9
Ulteriori attività formative	2		3
Prova finale	2		9

Nel caso di scelta dell'indirizzo in lingua italiana, il piano di studi si completa con i seguenti insegnamenti:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Impianti Trattamento Acque	2	2	9
Progetti di Ingegneria Sanitaria Ambientale <sup>(a)</sup>	2	2	6
Inquinamento Elettromagnetico	2	1	9
Insegnamenti a scelta tra quelli presenti in elenco <sup>(1)</sup>			27
Insegnamenti a scelta dello studente*			18

(a) Per l'indirizzo in italiano verbalizzato come unico esame Impianti Trattamento Rifiuti + Progetti di Ingegneria Sanitaria Ambientale

Elenco degli insegnamenti dell'indirizzo in italiano a scelta <sup>(1)</sup>:

<sup>(1)</sup> <b>INSEGNAMENTI A SCELTA INDIRIZZO ITALIANO</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Inquinamento Elettromagnetico	2	1	9
Teoria e Tecnica della Circolazione	1	1	6
Interazione tra le Macchine e l'Ambiente	2	1	6
Frane e Stabilità dei Pendii	2	2	6
Fonti Rinnovabili di Energia	2	2	6
Remote Sensing and Cartography	1	2	9
Environmental Applications for Pumps and Compressors	2	1	6
Water Supply and Sustainability	2	1	9
Remediation of Contaminated Sites	2	2	6

Nel caso di scelta dell'indirizzo in lingua inglese, il piano di studi si completa con i seguenti insegnamenti:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Remote Sensing and Cartography	1	2	9
Environmental Applications for Pumps and Compressors	2	1	6
Water Supply and Sustainability <sup>(b)</sup>	2	1	9
Remediation of Contaminated Sites <sup>(b)</sup>	2	2	6
Insegnamenti a scelta tra quelli presenti in elenco <sup>(2)</sup>			12
Insegnamenti a scelta dello studente*			18

(b) Per l'indirizzo in inglese verbalizzato come unico esame Water Supply and Sustainability + Remediation of Contaminated Sites

Elenco degli insegnamenti dell'indirizzo in inglese a scelta <sup>(2)</sup>:

<sup>(2)</sup> <b>INSEGNAMENTI A SCELTA INDIRIZZO INGLESE</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Environmental Measurements	2	1	6
Environmental Geotechnics	2	2	6
Impianti Trattamento Acque	2	2	6
Progetti di Ingegneria Sanitaria Ambientale <sup>(a)</sup>	2	2	6
Inquinamento Elettromagnetico	2	1	6

Sia per l'indirizzo in italiano che per l'indirizzo in inglese si consigliano come insegnamenti a scelta dello studente gli insegnamenti di indirizzo non sostenuti dallo studente <sup>(1)</sup>, gli insegnamenti a scelta previsti nell'altro indirizzo <sup>(2)</sup> e gli insegnamenti nel seguente elenco <sup>(\*)</sup>, che comprendono quelli del "pacchetto dello sviluppo sostenibile" <sup>(\*\*)</sup> proposto a livello d'Ateneo:

<sup>(*)</sup> INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Introduzione agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile **	2	1	3
Etica dello Sviluppo Sostenibile: Sviluppo Sostenibile e Lavoro Dignitoso**	2	1	3
Strumenti di Valutazione della Sostenibilità Ambientale **	2	2	3
Geotecnica per la Sostenibilità **	2	2	3
Centrali Termoelettriche	2	2	9
Sistemi e Componenti per la Conversione dell'Energia da Fonti Rinnovabili	2	2	6
Environmental Quality Engineering	1	1	6
Materiali Sostenibili e Biotecnologici per l'Ingegneria	2	2	6

Ulteriori informazioni ed eventuali aggiornamenti sul sito web <http://ambienteterritorio.ing.uniroma2.it>.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Ingegnere civile e ambientale***

Il corso forma un ingegnere con ampia preparazione interdisciplinare, finalizzata alla pianificazione, progettazione, realizzazione e gestione di opere di ingegneria civile (idraulica, geotecnica, urbanistica, trasporti), delle infrastrutture a servizio della città e del territorio, di opere di ingegneria di particolare valenza ambientale (trattamento acque, rifiuti e bonifica dei siti contaminati, inquinamento elettromagnetico), capace di valutare l'impatto che impianti civili e industriali, infrastrutture e in generale prodotti e opere di ingegneria hanno sull'ambiente e sulla salute dell'uomo e di raccogliere, validare, rappresentare e usare dati relativi all'ambiente e al territorio.

Funzione in un contesto di lavoro e competenze associate alla funzione.

Le funzioni professionali sono quelle previste per un ingegnere civile e ambientale con competenze atte a ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi.

Sbocchi occupazionali.

I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche, valutazione di impatto e compatibilità ambientale.

## **CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE**

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

L'obiettivo formativo del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione è la formazione di figure professionali che operino (sia in ambito nazionale sia in ambito internazionale, specialmente quello europeo) nel settore del controllo e dell'automazione dei sistemi e dei processi, in aziende e centri di ricerca sia pubblici sia privati.

I laureati magistrali in Ingegneria dell'Automazione devono:

- conoscere in modo approfondito, sia da un punto di vista metodologico sia applicativo, le tecniche e le metodologie delle scienze di base (la matematica, la fisica e la chimica), ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere per mezzo di modelli formali (logico/matematici) i problemi dell'ingegneria in generale e, in particolare, quelli dell'ingegneria dell'automazione, con particolare riferimento alla scrittura di modelli formali di processi e sistemi, alla loro simulazione, al progetto di leggi/strategie di controllo.
- conoscere in modo approfondito, sia da un punto di vista metodologico sia applicativo, le tecniche e le metodologie delle scienze dell'ingegneria, ed in particolare dell'automazione, della meccanica, dell'elettronica e dell'informatica, con particolare riferimento alla capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi che possono venir posti nella vita professionale, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti o di interi sistemi di automazione, con particolare riferimento alla progettazione di leggi/strategie di controllo dei processi/sistemi;
- essere capaci di condurre esperimenti, di analizzarne e interpretarne i dati per mezzo di ausili informatici, con il particolare scopo di identificare formalmente un processo/sistema, così da poterlo poi caratterizzare attraverso un modello matematico;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle proprie scelte progettuali nel contesto sociale e fisico-ambientale in cui si opera, anche sulla base della conoscenza delle proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi e, in particolare, saper caratterizzare tali aspetti in modo formale, con riferimento ai contesti contemporanei generali;
- avere capacità relazionali e di lavoro di gruppo, ed avere la capacità di prendere decisioni ben motivate dall'analisi del contesto in cui si opera;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze, sia attraverso il proseguimento degli studi attraverso corsi di master o dottorato, sia attraverso lo studio individuale su libri e riviste scientifiche del campo.

### **OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA**

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione comprende unità didattiche e altre attività formative per un totale di 120 crediti (CFU) che includono 15 CFU a scelta dello studente, 3 CFU di attività formative (tirocinio) e 12 CFU per la prova finale. Il piano di studi

ufficiale è articolato secondo lo schema seguente:

Insegnamenti obbligatori	45 CFU dal Gruppo A
Insegnamenti caratterizzanti	almeno 12 CFU dal Gruppo B
Insegnamenti affini	almeno 33 CFU dal Gruppo C
Insegnamenti a scelta dello studente	ulteriori CFU, fino al raggiungimento di almeno 105 CFU
Tirocinio	3 CFU
Prova finale	12 CFU

I gruppi sono definiti dalle tabelle seguenti, nelle quali è indicato l'anno in corso nel quale si consiglia di frequentare l'insegnamento. Si noti che non possono essere inseriti nel piano di studio esami già superati durante la laurea triennale.

<b>INSEGNAMENTO GRUPPO A</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Controllo Robusto e Adattativo	1	1	9
Robotica Industriale	1	1	12
Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo	1	2	12
Analisi e Sintesi di Sistemi non Lineari	2	1	12

<b>INSEGNAMENTO GRUPPO B</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
# Automazione e Robotica con Laboratorio	1	1	12
# Controlli Automatici	1	1	6
Architetture e Tecniche di Controllo per Impianti a Fusione Nucleare	2	2	6
Machine and Reinforcement Learning in Control Applications	1	2	6
Prototipazione Virtuale	1/2	1	6
# Teoria dei Sistemi	1	2	6

*Nota.* Gli insegnamenti contrassegnati con # nel gruppo B sono fortemente consigliati a chi non ha sostenuto il relativo esame nel corso di laurea triennale (in tal caso, consultare il coordinatore del corso di studio in Ingegneria dell'Automazione per indicazioni al riguardo).

<b>INSEGNAMENTO GRUPPO C</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Metodi di Ottimizzazione per Big Data	1	2	9
Teoria dei Giochi	1	1	9
+ Sistemi Embedded e Real-Time	1	1	6
+Analisi del Malware	2	1	6
Computer and Network Security	2	1	9
Ingegneria del Software e Progettazione Web	2	1	9
Ingegneria di Internet e Web	1	2	9
Performance Modeling of Computer Systems and Networks	2	2	9
Sistemi Distribuiti e Cloud Computing	2	1	9
Sistemi Operativi Avanzati	2	1	9
Deep Learning	2	2	6
Meccanica Applicata alle Macchine	1/2	2	9

I corsi contrassegnati con + nel Gruppo C si tengono in anni alterni, e quindi vanno seguiti

necessariamente nell'anno indicato

<b>INSEGNAMENTO GRUPPO D</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Statistica	2	1	9
Diagnostiche per Reattori Nucleari	2	2	6
(Altri corsi erogati dalla Macroarea di Ingegneria, previa autorizzazione del coordinatore del Corso di Studio)			

Si noti che:

- gli insegnamenti a scelta possono essere selezionati dai Gruppi B, C, D, o anche al di fuori dell'elenco riportato, tra i corsi insegnati negli altri corsi di studio di Ingegneria dell'Ateneo, purché congruenti con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione. A tal fine lo studente deve presentare un piano di studio individuale, previa consultazione con il Coordinatore del Corso di Studio in Ingegneria dell'Automazione;
- si consiglia a tutti gli studenti, dopo l'immatricolazione, di consultare il coordinatore del Corso di Studio in Ingegneria dell'Automazione per avere indicazioni e suggerimenti circa il piano di studio da seguire, anche considerando il precedente percorso triennale dello studente.

Il piano di studi consigliato (nel quale sono già proposte anche delle specifiche scelte per i 15 CFU a scelta dello studente, indicate con un asterisco) è il seguente:

<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Controllo Robusto e Adattativo	1	1	9
Sistemi Embedded e Real-Time	2	1	6
Robotica Industriale	1	1	12
Teoria dei Giochi	1	1	9
Ingegneria di Internet e Web	1/2	2	9
Machine and Reinforcement Learning in Control Application	1	2	6
Metodi di Ottimizzazione per Big Data	1	2	9
Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo	1	2	12
Analisi e Sintesi di Sistemi non Lineari	2	1	12
Computer and Network Security*	2	1	9
Prototipazione Virtuale*	2/1	1	6
Architetture e Tecniche di Controllo per Impianti a Fusione Nucleare	2	2	6
Tirocinio			3
Prova finale			12

Ciascuno degli insegnamenti indicati può essere inserito nel piano della Laurea Magistrale a condizione che lo studente non ne abbia già superato il relativo esame (o l'esame di un corso equivalente) durante la Laurea Triennale; in caso contrario, tale insegnamento deve essere sostituito, sentito il Coordinatore del Corso di Studio.

Per cause di forza maggiore la ripartizione temporale (in anni e semestri) dei moduli didattici potrebbe subire variazioni rispetto a quella indicata. Ulteriori informazioni ed eventuali

aggiornamenti sul sito web <https://ingautomazione.uniroma2.it>

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Ingegnere dell'Automazione***

Funzione in un contesto di lavoro

Ingegnere progettista ed analista di sistemi di controllo in enti di ricerca e industrie dei settori spaziale, nucleare e della difesa; aziende impegnate nella produzione industriale (automobilistica, aerea, manifatturiera, farmaceutica); impianti di produzione, trasformazione e distribuzione dell'energia; impianti petrolchimici e farmaceutici.

Competenze associate alla funzione

L'ingegnere dell'Automazione ha competenze che gli permettono di operare in tre aree principali: le aziende che producono e forniscono sistemi d'automazione, le aziende e le società che utilizzano impianti automatizzati di produzione o gestiscono servizi d'elevata complessità, le società d'ingegneria e di consulenza che studiano e progettano impianti e sistemi complessi, tecnologicamente sofisticati.

Sbocchi occupazionali

L'ingegnere dell'Automazione può trovare impiego in tutte le industrie, aziende ed enti nei quali i sistemi di predizione, diagnosi, controllo e supporto alle decisioni sono tecnologicamente rilevanti.



## CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE

### OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO

La laurea magistrale in Ingegneria Civile persegue i seguenti obiettivi principali:

- conoscenza approfondita degli aspetti metodologici, applicativi e costruttivi delle scienze dell'ingegneria civile, con particolare riguardo alle applicazioni e alla modellazione del comportamento meccanico dei solidi, dei fluidi, delle terre e delle loro interazioni;
- conoscenza approfondita del disegno e dell'inserimento nell'ambiente delle opere infrastrutturali, puntuali, a rete e architettoniche;
- capacità di valutare la fattibilità, la sostenibilità tecnico-economica e di progettare integralmente sistemi complessi e infrastrutture civili.

Il percorso formativo, facendo leva sulla formazione di base fornita dalla laurea in Ingegneria Civile (scienze applicate, meccanica del continuo ed elementi di progettazione) e con la dotazione di strumenti di indagine e interpretazione così acquisita, prevede l'approfondimento e la creazione di figure professionalizzate nella pianificazione, progettazione e gestione delle infrastrutture civili attraverso i seguenti principali insegnamenti e discipline: teoria delle strutture, dinamica delle strutture, tecnica delle costruzioni, tecnica delle fondazioni e degli scavi, costruzioni di strade ferrovie e aeroporti, costruzioni idrauliche, trasporti, economia e diritto applicati all'ingegneria, sicurezza ed organizzazione del cantiere.

### OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile comprende unità didattiche e altre attività formative per un totale di 120 crediti. Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo STRUTTURE e GEOTECNICA è il seguente:

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Costruzioni Idrauliche	1	2	9
Fondazioni	1	1	9
Una materia a scelta (Gruppo A)			
Una materia a scelta (Gruppo B)			
Una materia a scelta (Gruppo B)			
Costruzioni di Strade, Ferrovie ed Aeroporti	2	1	9
Scavi e Opere di Sostegno	2	1	9
Una materia a scelta (Gruppo B)			
Una materia a scelta (Gruppo B o C)			
Una materia a scelta (Gruppo B o C)			
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS)			18
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			9
<b>GRUPPO A</b>			
Complementi di Scienza delle Costruzioni	1	1	9
Meccanica dei Materiali e della Frattura	1	1	9
Teoria delle Strutture	1	2	9
<b>GRUPPO B</b>			
Statica delle Costruzioni Storiche in Muratura	2	1	9

Complementi di Tecnica delle Costruzioni	1	2	9
Costruzioni in c.a. Esistenti	2	1	9
Strutture Speciali	1	1	9
Ponti	2	2	9
Costruzioni in Zona Sismica	2	1	9
<b>GRUPPO C</b>			
Geotecnica Sismica	2	2	9
Gallerie e Geotecnica per la Sostenibilità	2	2	9

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo consigliati dal corso di studio:

- tutti gli insegnamenti dell'indirizzo Strutture e Geotecnica;
- tutti gli insegnamenti dell'indirizzo Infrastrutture e Sistemi di Trasporto.

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Ingegneria Costiera	2	2	6
Materiali Compositi	2	2	6
Legislazione Opere Pubbliche	2	2	6
Frane e Stabilità dei Pendii	2	2	6
Remote Sensing and Cartography	1	2	6
Satellite Earth Observation	2	1	6
Costruzioni in c.a. esistenti	2	1	6
Tecniche di Ripristino e Riabilitazione Strutturale	2	2	9
Organizzazione del Cantiere	1	2	9
Ingegneria Forense	1	2	6
Costruzioni in Legno	1	2	9

Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo INFRASTRUTTURE e SISTEMI DI TRASPORTO è il seguente:

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Costruzioni Idrauliche	1	2	9
Fondazioni	1	1	9
Una materia a scelta (Gruppo A)			
Una materia a scelta (Gruppo B)			
Una materia a scelta (Gruppo D)			
Costruzioni di Strade, Ferrovie ed Aeroporti	2	1	9
Scavi e Opere di Sostegno	2	1	9
Una materia a scelta (Gruppo D)			
Una materia a scelta (Gruppo D)			
Una materia a scelta (Gruppo B)			
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS)			18
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			9
<b>GRUPPO A</b>			
Complementi di Scienza delle Costruzioni	1	1	9
Meccanica dei Materiali e della Frattura	1	1	9

Teoria delle Strutture	1	2	9
<b>GRUPPO B</b>			
Statica delle Costruzioni Storiche in Muratura	2	1	9
Complementi di Tecnica delle Costruzioni	1	2	9
Costruzioni in c.a. Esistenti	2	1	9
Costruzioni in Zona Sismica	2	1	9
Strutture Speciali	1	1	9
Ponti	2	2	9
<b>GRUPPO D</b>			
Teoria e Tecnica della Circolazione + Esercizio e Controllo delle Reti di Trasporto	1	1	9
Trasporti Urbani e Metropolitani + Gestione ed Esercizio dei Sistemi di Trasporto	2	2	9
Logistica Territoriale	2	1	9

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo consigliati dal corso di studio:

- tutti gli insegnamenti dell'indirizzo Strutture e Geotecnica;
- tutti gli insegnamenti dell'indirizzo Infrastrutture e Sistemi di Trasporto.

<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Gestione della Manutenzione delle Infrastrutture	2	2	6
Ingegneria Costiera	2	2	6
Legislazione Opere Pubbliche	2	2	6
Frane e Stabilità dei Pendii	2	2	6
Remote Sensing and Cartography	1	2	6
Satellite Earth Observation	2	1	6
Organizzazione del Cantiere	1	2	9
Ingegneria Forense	1	2	6
Costruzioni in Legno	1	2	9
Tecniche di Ripristino e Riabilitazione Strutturale	2	2	9
Materiali Compositi	2	2	6

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <http://dicii.uniroma2.it>.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI** ***Ingegneria Civile di Secondo Livello***

Funzione in un contesto di lavoro

Le principali funzioni professionali sono la responsabilità di progettazione sia nella libera professione che all'interno di studi di progettazione

Competenze associate alla funzione

- libera professione;
- lavoro in studi di ingegneria;
- lavoro in enti o nella pubblica amministrazione.

### Sbocchi occupazionali

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della Classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione, sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso imprese di costruzione e manutenzione di opere civili, impianti e infrastrutture civili; studi professionali e società di progettazione di opere, impianti e infrastrutture; uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali; aziende, enti, consorzi ed agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi; società di servizi per lo studio di fattibilità dell'impatto urbano e territoriale delle infrastrutture.

## CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRONICA

### OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO

L'Ingegneria Elettronica è una specializzazione nell'area delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ICT), orientata per tradizione e cultura a fornire gli strumenti necessari per la comprensione, la valutazione e la progettazione di circuiti e sistemi elettronici nei settori più diversi.

È evidente agli occhi di tutti l'importanza che l'elettronica ha assunto e sempre più sta assumendo, oltre che nel settore dell'ICT, in altri ambiti, quali i trasporti, i beni culturali, l'ambiente, la biomedicina, il settore agroalimentare, la meccanica, la demotica, i sistemi di controllo industriali. La previsione di due livelli individua due diverse esigenze, la prima quella corrispondente alla necessità di un numero adeguato di tecnici in grado di fornire, opportunamente guidati, prestazioni professionali nel settore, la seconda quella di preparare ingegneri in grado di affrontare e risolvere problemi nuovi o di elevata complessità. Pur nella separazione delle lauree prevista dalla nuova normativa, la laurea magistrale ha come presupposto le competenze acquisite e gli strumenti professionali acquisiti nella laurea di primo livello, che vengono utilizzati per affrontare le problematiche progettuali di specifici settori applicativi.

La Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica prevede diversi indirizzi, orientati alle applicazioni di maggiore interesse sia nell'area geografica di riferimento che per interesse oggettivo. In particolare, si spazia dall'elettronica per l'energia a quella per la salute e l'ambiente, dall'elettronica per l'industria a quella per lo spazio e la sicurezza, oltre che per le telecomunicazioni e la multimedialità.

### OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica comprende unità didattiche e altre attività formative per un totale di almeno 120 CFU. Le unità didattiche prevedono 6 insegnamenti obbligatori comuni (54 CFU), un pacchetto formativo a scelta secondo l'indirizzo (36 CFU), ulteriori 12 CFU a scelta dello studente, 3 CFU per tirocini formativi e di orientamento e 15 CFU associati alla prova finale. Il piano di studi ufficiale è il seguente. Insegnamenti obbligatori comuni, insegnamenti di indirizzo, insegnamenti a scelta dello studente, attività formative e prova finale.

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Dispositivi Elettronici e Sensori	1	1	9
Elettronica per Alta Frequenza I	1	1	9
Optoelettronica	1	1	9
Progettazione di Circuiti e Sistemi VLSI	1	2	9
Sintesi dei Circuiti	1	2	9
Controllo dei Sistemi Industriali	1	2	9
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS)	1-2		12
Tirocini formativi e di orientamento	1-2		3
Prova finale	2		15
<b>Indirizzo a) Elettronica per l'Energia</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Elettronica Organica e Biologica	2	1	9

Elettronica di Potenza	2	1	9
Laboratorio di Dispositivi e Sistemi per l'Energia e l'Efficienza Energetica	2	2	12
Elettronica per l'Energia Rinnovabile	2	2	6
<b>Indirizzo b) Elettronica per l'Industria</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Control of Mechanical Systems	2	1	9
Deep Learning and Applications	2	1	6
Elettronica di Potenza	2	1	9
Control of Electrical Machines	2	2	6
Identification and Neural Networks	2	2	6
<b>Indirizzo c) Elettronica per la Salute e l'Ambiente</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Misure ed Analisi Dati	1	2	12
Sensori Chimici e Biochimici	2	1	6
Pattern Recognition e Machine Learning	2	1	6
Elettronica per Applicazioni Biomediche <i>oppure</i> Nanoelettronica	2	1	6
Simulazione di Dispositivi Elettronici	2	2	6
<b>Indirizzo d) Elettronica per lo Spazio e la Sicurezza</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Sistemi Elettronici per lo Spazio	1	2	6
Elettronica per Alta Frequenza II	2	1	9
Circuiti Distribuiti per Alta Frequenza	2	1	9
Sistemi di Misura ad Alta Frequenza	2	2	6
Sistemi Elettronici per la Sicurezza	2	2	6
<b>Indirizzo e) Elettronica per le Telecomunicazioni e la Multimedialità</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Elettronica per le Telecomunicazioni	2	1	12
Sistemi Digitali per l'Elaborazione di Segnali e Immagini	1	2	6
Architetture e Sistemi VLSI per il DSP	2	2	12
Sistemi Elettronici per lo Spazio	2	2	6

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo suggeriti dal Consiglio di corso di studio per indirizzo e l'anno consigliato secondo l'indirizzo

INSEGNAMENTI	INDIRIZZI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Simulazione di Dispositivi Elettronici	a	1	2	6
Nanoelettronica	a	2	1	6
Robotica con Laboratorio	b	1	1	6
Misure ed Analisi Dati	b	1	2	6 (o 12)
Elettronica di Interfaccia e Circuiti Integrati Analogici	c	1	2	6
Micro-Nano Sistemi e Tecnologie	c, d	2, 1	2	6
Elaborazione di Immagini	c, e	2	1	6
Wireless Electromagnetic Technologies	d	2	1	6
Radar Systems and Applications	d	2	1	6
Affidabilità di Sistemi Digitali	d, e	2	1	9
Affidabilità di Componenti e Sistemi VLSI	d, e	2	1	6
Circuiti e Algoritmi per il trattamento di Segnali Multimediali e Biosegnali	c, e	2	2	6
Elettronica Organica e Biologica	c	2	1	9
Mobile Wireless Networks	e	1	2	6

Pattern Recognition e Machine Learning	e	2	1	6
--	---	---	---	---

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <http://elettronica.uniroma2.it>.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI** ***Ingegnere Elettronico***

### Funzione in un contesto di lavoro

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe sono in grado di:

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

### Competenze associate alla funzione

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso imprese di progettazione e produzione di componenti, apparati e sistemi elettronici ed optoelettronici; industrie manifatturiere, settori delle amministrazioni pubbliche e imprese di servizi, che applicano tecnologie e infrastrutture elettroniche per il trattamento, la trasmissione e l'impegno di segnali in ambito civile, industriale e dell'informazione.

### Sbocchi occupazionali

- Progettista di componenti elettronici.
- Progettista di apparati e sistemi a forte contenuto tecnologico elettronico.
- Progettista di sistemi complessi.

## CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ENERGETICA

### OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica mira a formare un profilo professionale di elevata qualificazione mediante approfondimenti tematici e metodologici nel settore dell'energia. Più segnatamente, obiettivo di questa Laurea Magistrale è quello di formare un profilo di ingegnere di adeguata padronanza nei settori delle macchine termiche, idrauliche ed elettriche, dei sistemi per la produzione di energia, della termofluidodinamica industriale ed ambientale, dell'uso razionale dell'energia in ambito sia civile sia industriale, che sia idoneo a soddisfare le richieste di un significativo settore del mondo del lavoro relativamente alla ideazione, pianificazione, progettazione e gestione di sistemi e processi energetici complessi e/o innovativi.

Seguendo questo CdS lo studente avrà la possibilità di ampliare la propria preparazione personale affrontando discipline e temi che, pur esulando dagli ambiti propri dell'ingegneria industriale, sono comunque di valenza strategica per il settore dell'energia. In questo modo si vuole formare un laureato magistrale che abbia anche una visione ampia sulle numerose sfide che dovranno essere affrontate nel prossimo futuro: uso razionale dell'energia in tutti i settori (industriale, civile, trasporto, etc.), promozione di percorsi di sviluppo sostenibile e transizione energetica.

Il laureato magistrale in Ingegneria Energetica potrà anche svolgere attività di ricerca di base e di ricerca industriale sui processi e sui sistemi per la conversione, la trasformazione e l'utilizzo delle varie forme di energia; sarà altresì in grado di applicare le conoscenze acquisite (nelle discipline matematiche, fisiche e chimiche, negli ambiti caratterizzanti dell'ingegneria energetica e nucleare nonché negli ambiti affini dell'ingegneria meccanica ed ambientale) nella ideazione, progettazione e gestione dei sistemi energetici complessi e dei loro componenti, garantendo il miglior impiego delle risorse con il minimo impatto ambientale.

### OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica comprende unità didattiche e altre attività formative per un totale di 120 crediti. Il piano di studi ufficiale è il seguente:

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Sistemi Elettrici ed elettronici per l'industria, la generazione distribuita e le Smart Grid			
Modulo 1: Elettronica di Potenza	1	1	9
Modulo 2: Azionamenti Elettrici e Reti di Distribuzione	1	2	9
Fisica dell'Energia Nucleare			
Fisica dell'Energia Nucleare 1	1	1	6
Fisica dell'Energia Nucleare 2	1	2	6
Impianti di Potenza e Cogenerazione	1	2	9
Impianti Chimici per l'Energia	1	2	6
Impianti Termotecnici	1	1	6
Gestione dei Consumi Energetici	1	1	6
Sistemi e Componenti per la Conversione dell'Energia da Fonti Rinnovabili	2	2	6



2 insegnamenti a scelta tra le materie del gruppo A			12
2 insegnamenti a scelta tra le materie del gruppo B			12
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS)			18
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			12

<b>INSEGNAMENTI DEL GRUPPO A</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Diagnostiche per Reattori Nucleari	2	2	6
Fluid Machinery Design and Modeling	1	2	6
Sistemi Energetici Avanzati	2	2	6
Tecnologie e Metodologie per la Decarbonizzazione dei Sistemi Energetici	2	2	6
Pianificazione Energetica	1	2	6

<b>INSEGNAMENTI DEL GRUPPO B</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Chimica per l'Energia	1	1	6
Gasdinamica	1	1	6
Impatto Ambientale delle Emissioni in Atmosfera	2	1	6
Impianti per il Recupero di Energia da Rifiuti	2	1	6
La Regolazione del Mercato dell'Energia	2	1	6
Elettronica per l'Energia Rinnovabile	2	2	6
Tecnologia dei Laser di Potenza	2	1	6

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo consigliati dal Corso di Studio (possono essere inseriti come esami a scelta dello studente tutti gli insegnamenti del gruppo A e del gruppo B):

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Energy Laboratory	1	1	6
Environmental Economics and Policy	1	2	6
Fluidodinamica Numerica	2	2	6
Gestione ed Economia dell'Energia	2	2	6
Interazione tra le Macchine e l'Ambiente	2	1	6
Laboratorio di Dispositivi e Sistemi per l'Energia e l'Efficienza Energetica	2	2	12
Life Cycle Assessment del Fotovoltaico	2	1	6
Misure e Strumentazione Nucleari	2	2	6
Progetto di Macchine	2	1	6
Powertrain Technologies for Future Mobility	2	2	6
Electric Propulsion	2	2	6
Sistemi Produttivi e Sostenibilità Industriale	2	1	6

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <http://energetica.uniroma2.it>.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBocchi OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Ingegnere Energetico Magistrale***

Funzione in un contesto di lavoro

La figura dell'Ingegnere Energetico potrà trovare specifica collocazione in un ampio spettro di

attività collegate al settore dell'energia. Il laureato magistrale in Ingegneria Energetica è in grado di progettare, collaudare, gestire e verificare sotto il profilo funzionale sistemi energetici anche complessi e basati sull'impiego di fonti primarie e vettori energetici diversi: impianti industriali, impianti tecnici, centrali per la produzione di energia elettrica (centrali termoelettriche, centrali idroelettriche, impianti basati su fonti rinnovabili), etc. È inoltre in grado di effettuare diagnosi energetiche e di proporre soluzioni per un uso razionale dell'energia, secondo le normative vigenti nell'ambito della gestione dell'energia.

#### Competenze associate alla funzione

Il corso di studio in Ingegneria Energetica intende definire un profilo professionale con una preparazione specialistica nell'ambito delle macchine termiche, idrauliche ed elettriche, dei sistemi per la produzione di energia e della termofluidodinamica industriale ed ambientale. Le competenze acquisite nel corso di studi permettono di trattare i sistemi energetici e i loro componenti sia sotto l'aspetto dei principi di funzionamento sia sotto quello della loro progettazione, gestione, manutenzione e interazione con l'ambiente, tenendo conto delle esigenze di risparmio energetico e di ottimizzazione degli usi finali.

L'Ingegneria Energetica richiede pertanto competenze culturali fondanti in:

- principi fisici, chimici ed elettrici associati alle tematiche energetiche;
- termofluidodinamica industriale ed ambientale;
- macchine a fluido ed elettriche e sistemi per l'energia e l'ambiente;
- sistemi energetici convenzionali, avanzati ed innovativi e relativi aspetti di gestione e controllo.

A queste competenze si affiancano discipline e temi che, pur esulando dal classico ambito dell'ingegneria industriale, sono comunque di valenza strategica per il settore dell'energia: impatto ambientale delle emissioni in atmosfera e impiego di rifiuti a fini energetici; mobilità sostenibile; mercato dell'energia; processi chimico-fisici relativi a celle fotovoltaiche, batterie elettrochimiche e celle a combustione, transizione energetica.

In questo modo si vuole formare un laureato magistrale dalla prevalente connotazione industriale che, pur mantenendo una solidissima preparazione in settori tipici dell'ingegneria industriale, abbia anche una visione ampia sulle numerose sfide che dovranno essere affrontate nel prossimo futuro: uso razionale dell'energia in tutti i settori (industriale, civile, trasporto, etc.), promozione di percorsi di sviluppo sostenibile e transizione energetica.

#### Sbocchi occupazionali

Le prospettive professionali dell'Ingegnere Energetico sono attualmente particolarmente considerate le sfide della transizione energetica in atto.

In particolare, le possibili aree di attività di un laureato magistrale in Ingegneria Energetica sono:

- progettazione, collaudo, esercizio e manutenzione di impianti energetici;
  - impianti per la produzione, distribuzione e utilizzo dell'energia;
  - impianti in ambito civile e industriale (riscaldamento, condizionamento, etc.);
- industrie che realizzano componenti e impianti per i settori termoelettrico, idroelettrico, motoristico, petrolifero e del gas naturale, delle fonti rinnovabili, etc.;
- gestione dell'energia;

- in industrie, aziende ed enti pubblici (ruolo di responsabile dell'energia: energy manager, esperto gestione dell'energia, etc.);
- in enti territoriali fornitori del servizio energia;
- attività di ricerca e sviluppo: processi innovativi, sviluppo di macchine e componenti tecnologicamente avanzati);
- transizione energetica.

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

Il laureato magistrale in Ingegneria Gestionale, oltre alle conoscenze di base (negli ambiti della matematica, della fisica e dell'informatica) comuni a tutte le lauree in Ingegneria, ha una formazione avanzata orientata alle discipline in grado di fornire le competenze necessarie per la gestione di sistemi complessi. In particolare, il laureato magistrale in Ingegneria Gestionale è in grado di perfezionare l'applicazione delle tecnologie dell'informazione e delle metodologie della ricerca operativa, dell'analisi economica e del management alla soluzione di problemi di grande complessità nell'organizzazione e della gestione operativa dei sistemi di produzione di beni e/o servizi.

Si specificano più nel dettaglio gli obiettivi formativi per quanto riguarda il corso di studio. I laureati magistrali in Ingegneria Gestionale devono infatti:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi complessi dell'ingegneria o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- possedere una solida e approfondita conoscenza degli aspetti metodologico- operativi dell'area dell'ingegneria gestionale, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere problemi di grande complessità utilizzando metodi, tecniche e strumenti anche molto avanzati;
- saper controllare completamente la dimensione economico-gestionale dell'impresa, potendo intervenire per la riorganizzazione dei processi aziendali;
- saper pianificare e controllare i sistemi produttivi, allestendo strumenti di misurazione di costi e prestazioni dei processi aziendali e coordinando gli obiettivi generali dell'impresa con quelli delle sue diverse strutture organizzative;
- saper agire sui mercati di approvvigionamento e di sbocco dell'impresa, controllando i processi e le scelte nel dominio del marketing industriale e della logistica;
- saper progettare strumenti quantitativi di ottimizzazione per proporre scelte efficienti di progettazione, pianificazione e gestione dei singoli processi nelle organizzazioni;
- essere capaci di progettare modelli di sistemi e processi complessi ed analizzare, attraverso questi, il funzionamento e l'evoluzione di sistemi e processi reali per intervenire sul loro controllo;
- essere capaci di pianificare un progetto, controllare lo stato di avanzamento delle relative attività e intervenire, coordinando il contributo di diverse tipologie di risorse, per assicurare l'ottimale svolgimento del progetto stesso;
- essere capaci di formulare e impostare un piano di attività di ricerca per il successivo sviluppo di prodotti o applicazioni innovative;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;

- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Struttura del percorso di studio.

Il percorso formativo è progettato in modo da prevedere per il laureato magistrale in Ingegneria Gestionale una formazione comune che ha l'obiettivo di formare competenze per la progettazione, pianificazione, direzione, ottimizzazione e controllo dei sistemi organizzati in genere, tra cui i sistemi organizzativi-aziendali, i sistemi produttivi di beni e di servizi, e i sistemi economico-finanziari.

Completano la formazione lo sviluppo di competenze specifiche per la gestione di sistemi di particolare rilevanza nell'attuale contesto economico produttivo con particolare attenzione alle esigenze del territorio, quali i sistemi di impresa, i sistemi di produzione, i sistemi logistici e di trasporto, i sistemi di governo digitale per le pubbliche amministrazioni, i sistemi di telecomunicazione, i sistemi informativi aziendali e i sistemi socioeconomici e dei mercati.

A tal riguardo il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale è articolato in distinti curricula che consentono allo studente di selezionare un percorso formativo orientato maggiormente alla gestione di uno dei suddetti sistemi.

#### **OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA**

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale comprende unità didattiche ed altre attività formative per un totale di 120 crediti. Sono previsti sette indirizzi:

- *Direzione d'Impresa.*
- *Sistemi di Produzione.*
- *Sistemi Logistici e di Trasporto.*
- *Data Analytics.*
- *Ingegneria Gestionale delle Telecomunicazioni.*
- *Gestione della Produzione Alimentare.*
- *Ingegneria delle Imprese Digitali.*

Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo *Direzione d'Impresa* è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Ottimizzazione Non Lineare	1	1	12
Teoria dei Giochi e delle Decisioni	1	1	9
Gestione dell'Innovazione e dei Progetti	1	2	6
Operations Management 1	1	2	6
Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo 1	1	2	6
Sustainability Management and Innovation	1	1	6
Direzione d'Impresa + Organizzazione e Strategie d'Impresa	2	1	12
Economia dei Sistemi Industriali 1 + 2	2	1	12
Marketing Industriale	2	1	6
Analisi dei Sistemi Finanziari 1 + 2	2	2	12
Elementi di Diritto Digitale	1	2	6
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) ( <i>valgono un esame</i> )			12

Ulteriori attività formative			3
Prova finale			12

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo del Corso di Studio:

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Economia dell'ICT	1	1	6
Economia dell'Innovazione	1	1	6
Elementi di Diritto dei Contratti	2	2	6
Gestione dei Consumi Energetici	2	1	6
Gestione dei Sistemi di Telecomunicazione	1	2	6
Life Cycle Assessment del Fotovoltaico	2	2	6
Machine Learning	2	1	6
Metodi e Modelli per la Matematica Applicata	2	2	6
Metodi Matematici per l'Ingegneria	1	2	6
Modelli per la Gestione di Sistemi Complessi	1	2	12
Modelli Statistici per l'Economia	1	2	6
Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo 2	1	2	6
Operations Management 2	1	2	6
Politica Economica e Finanziaria Applicata	1	1	6
Production Management	2	1	6
Progettazione e Simulazione dei Sistemi di Produzione e di Servizio	1	1	9
Reti Mobili Multimediali	2	1	6
Fabbriche Intelligenti	1	2	6
Energetica Ambientale e Confinamento della CO2	1	1	6
Sistemi Informativi Web	1	2	6
Trasferimento Tecnologico e Modelli per la Valorizzazione Imprenditoriale dei Risultati della Ricerca	1	2	9
Deep Learning	2	2	6
Insegnamento obbligatorio o a scelta di altri indirizzi			6, 9 o 12

Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo *Sistemi di Produzione* è il seguente:

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Corrosione e Protezione dei Materiali <i>oppure</i> Materiali per la Produzione Industriale <i>oppure</i> Prototipazione Virtuale <i>oppure</i> Simulazione de Sistemi meccanici	1	1	6
Processi e Sistemi di Lavorazione ( <i>escluso studenti provenienti dall'indirizzo Ing. Produzione del CdL omonimo</i> )	1	1	6
Tecnologie di Produzione per l'Industria 4.0 ( <i>solo studenti provenienti dall'indirizzo Ing. Produzione del CdL omonimo</i> )	2	2	6
Progettazione e Simulazione dei Sistemi di Produzione e di Servizio	1	1	9
Modelli per la Gestione di Sistemi Complessi	1	2	12
Operations Management 1+2	1	2	12
Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo 1	1	2	6
Direzione d'impresa	2	1	6
Gestione dei Consumi Energetici	2	1	6
Tecnologie dei Sistemi Industriali	2	1	12
Analisi dei sistemi Finanziari 1+2	2	2	12

Tecnologia dei Beni Strumentali	2	2	6
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) ( <i>valgono un esame</i> )			12
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			12

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo del Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Affidabilità e Sicurezza delle Macchine	1	2	6
Calcolo Automatico dei Sistemi Meccanici	1	2	6
Control of Electrical Machines	2	2	6
Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici	1	1	6
Costruzione di Macchine	2	1	9
Costruzioni di Veicoli Terrestri	2	1	6
Digital Twin	2	1	6
Gestione dell'Innovazione e dei Progetti	1	2	6
Energetica Ambientale e Confinamento della CO2	1	1	6
Fabbriche Intelligenti	1	2	6
Gestione delle Macchine	2	2	6
Interazione tra le Macchine e l'Ambiente	2	1	6
Life Cycle Assessment del Fotovoltaico	2	2	6
Machine Learning	2	1	6
Materiali Sostenibili e Biotecnologici per l'Ingegneria	2	2	6
Materiali per la Produzione Industriale	1	1	6
Metodi Matematici per l'Ingegneria	1	2	6
Ottimizzazione Non Lineare	1	1	12
Production Management	2	1	6
Prototipazione Virtuale	1	1	6
Robotica Industriale	2	1	6
Simulazione dei Sistemi Meccanici	1	1	6
Sustainability Management and Innovation	1	1	6
Trasferimento Tecnologico e Modelli per la Valorizzazione Imprenditoriale dei Risultati della Ricerca	1	2	9
Tecnica delle Costruzioni Meccaniche	2	1	6
Tecniche Avanzate per la Progettazione Assistita dal Calcolatore	1	2	6
Tecnologie di Produzione per l'Industria 4.0	2	2	6
Laboratorio di Processi e Sistemi di Lavorazione	2	2	6
Insegnamento obbligatorio o a scelta di altri indirizzi			6

Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo *Sistemi Logistici e di Trasporto* è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Progettazione e Simulazione dei Sistemi di Produzione e di Servizio	1	1	9
Teoria e Tecnica della Circolazione	1	1	12
Modelli per la Gestione di Sistemi Complessi	1	2	12
Operations Management 1 + 2	1	2	12
Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo 1	1	2	6

Direzione d'Impresa	2	1	6
Economia dei Sistemi Industriali 1	2	1	6
Logistica Territoriale 1	2	1	6
Gestione dei Consumi Energetici	2	1	6
Supply Chain Management	2	1	6
Analisi dei Sistemi Finanziari 1 + 2	2	2	12
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) ( <i>valgono un esame</i> )			12
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			12

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo del Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Economia dell'ICT	1	1	6
Economia dell'Innovazione	1	1	6
Elementi di Diritto dei Contratti	2	2	6
Energetica Ambientale e Confinamento della CO2	1	1	6
Deep Learning	2	2	6
Digital Twin	2	1	6
Production Management	2	1	6
Fabbriche Intelligenti	1	2	6
Gestione dei Sistemi di Telecomunicazione	1	2	6
Gestione dell'Innovazione e dei Progetti	1	2	6
Gestione della Manutenzione delle Infrastrutture	2	2	6
Life Cycle Assessment del Fotovoltaico	2	2	6
Logistica Territoriale 2	2	1	6
Machine Learning	2	1	6
Metodi e Modelli per la Matematica Applicata	2	2	6
Metodi Matematici per l'Ingegneria	1	2	6
Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo 2	1	2	6
Ottimizzazione Non Lineare	1	1	12
Reti Mobili Multimediali	2	1	6
Sistemi Informativi Web	1	2	6
Teoria dei Giochi e delle Decisioni	1	1	9
Trasferimento Tecnologico e Modelli per la Valorizzazione Imprenditoriale dei Risultati della Ricerca	1	2	9
Insegnamento obbligatorio o a scelta di altri indirizzi			6, 9 o 12

Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo *Data Analytics* è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Elementi di Data Management ( <i>obbligatorio per chi non ha sostenuto Basi di Dati alla triennale</i> ) oppure Intelligenza Artificiale	1	1	6
Ottimizzazione Non Lineare	1	1	12
Teoria dei Giochi e delle Decisioni	1	1	9
Gestione dell'Innovazione e dei Progetti	1	2	6
Operations Management 1	1	2	6



Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo 1	1	2	6
Direzione d'Impresa + Organizzazione e Strategie d'Impresa	2	1	12
Economia dei Sistemi Industriali 1	2	1	6
Natural Language Processing <i>oppure</i> Social Media Analytics	2	1	6
Analisi dei Sistemi Finanziari 1 + 2	2	2	12
Machine Learning + Data Analytics	2	1/2	12
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) ( <i>valgono un esame</i> )			12
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			12

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo del Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Economia dell'ICT	1	1	6
Elementi di Diritto Digitale	1	2	6
Digital Twin	2	1	6
Gestione dei Sistemi di Telecomunicazione	1	2	6
Ingegneria del Software	1	2	6
Intelligenza Artificiale	1	1	6
Intelligenza Artificiale 2	2	1	6
Modelli per la Gestione di Sistemi Complessi	1	2	12
Natural Language Processing	2	1	6
Operations Management 2	1	2	6
Progettazione e Simulazione dei Sistemi di Produzione e di Servizio	1	1	9
Reti Mobili Multimediali	2	1	6
Model Based Systems Engineering	2	1	9
Sistemi Informativi Web	1	2	6
Social Media Analytics	2	1	6
Trasferimento Tecnologico e Modelli per la Valorizzazione Imprenditoriale dei Risultati della Ricerca	1	2	9
Insegnamento obbligatorio o a scelta di altri indirizzi			6, 9 o 12

Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo *Ingegneria Gestionale delle Telecomunicazioni* è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Economia dell'ICT	1	1	6
Progettazione e Simulazione dei Sistemi di Produzione e di Servizio	1	1	9
Gestione dei Sistemi di Telecomunicazione	1	2	6
Modelli per la Gestione di Sistemi Complessi	1	2	12
Operations Management 1	1	2	6
Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo 1	1	2	6
Sustainability Management and Innovation	1	1	6
Direzione d'Impresa + Organizzazione e Strategie d'Impresa	2	1	12
Economia dei Sistemi Industriali 1 + 2	2	1	12
Reti Mobili Multimediali	2	1	6
Analisi dei Sistemi Finanziari 1 + 2	2	2	12

Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) ( <i>valgono un esame</i> )			12
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			12

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo del Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Deep Learning	2	2	6
Energetica Ambientale e Confinamento della CO2	1	1	6
Fabbriche Intelligenti	1	2	6
Digital Twin	2	1	6
Gestione dei Consumi Energetici	2	1	6
Life Cycle Assessment del Fotovoltaico	2	2	6
Machine Learning	2	1	6
Operations Management 2	1	2	6
Ottimizzazione Non Lineare	1	1	12
Trasferimento Tecnologico e Modelli per la Valorizzazione Imprenditoriale dei Risultati della Ricerca	1	2	9
Teoria dei Giochi e delle Decisioni	1	1	9
Insegnamento obbligatorio o a scelta di altri indirizzi			6, 9 o 12

Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo *Gestione della Produzione Alimentare* è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Analisi dei Sistemi Finanziari 1+2	2	2	12
Direzione d'Impresa	2	1	6
Gestione dei Consumi Energetici	2	1	6
Management per l'Industria Agroalimentare			
Operazioni Unitarie nell'Industria di Processo	2	2	3
Principi di Product and Portfolio Management	2	2	6
Materiali per l'Industria Alimentare	1	1	6
Modeling and Analysis of Manufacturing Systems	1	1/2	12
Operations Management 1+2	1	2	12
Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo 1	1	2	6
Processi e Sistemi di Lavorazione <i>oppure</i>	1	1	6
Tecnologie di Produzione per l'Industria 4.0	2	2	6
Tecnologie dei Sistemi Industriali	2	1	12
Tecnologie per la Produzione Agroalimentare	2	2	6
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) ( <i>valgono un esame</i> )			12
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			12

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo del Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici	1	1	6
Fabbriche Intelligenti	1	2	6

Digital Twin	2	1	6
Prototipazione Virtuale	1	1	6
Production Management	2	1	6
Simulazione dei Sistemi Meccanici	1	1	6
Trasferimento Tecnologico e Modelli per la Valorizzazione Imprenditoriale dei Risultati della Ricerca	1	2	9
Laboratorio di Processi e Sistemi di Lavorazione	2	2	6
Insegnamento obbligatorio o a scelta di altri indirizzi			6, 9 o 12

Il piano di studi ufficiale dell'indirizzo *Ingegneria delle Imprese Digitali* è il seguente:

<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Teoria dei Giochi e delle Decisioni	1	1	9
Operations Management 1	1	2	6
Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo 1	1	2	6
Sustainability Management and Innovation	1	1	6
Direzione d'Impresa + Organizzazione e Strategie d'Impresa	2	1	12
Elementi di Data Management + Intelligenza Artificiale	1	1	12
Fabbriche Intelligenti	1	2	6
Elementi di Diritto Digitale	1	2	6
Economia Digitale	1	1	6
Analisi dei Sistemi Finanziari 1 + 2	2	2	12
Machine Learning + Data Analytics	2	1/2	12
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) ( <i>valgono un esame</i> )			12
Ulteriori attività formative			3
Prova finale			12

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo del Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Digital Twin	2	1	6
Economia dell'ICT	1	1	6
Metodi e Modelli per la Matematica Applicata	2	2	6
Metodi Matematici per l'Ingegneria	1	2	6
Modelli per la Gestione di Sistemi Complessi	1	2	12
Modelli Statistici per l'Economia	1	2	6
Social Media Analytics	2	1	6
Social Media Organizational Communication	1	1	6
Tecnologie di Produzione per l'Industria 4.0	2	2	6
Trasferimento Tecnologico e Modelli per la Valorizzazione Imprenditoriale dei Risultati della Ricerca	1	2	9
Insegnamento obbligatorio o a scelta di altri indirizzi			6, 9 o 12

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <http://gestionale.uniroma2.it>.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Laureato Magistrale in Ingegneria Gestionale***

Funzione in un contesto di lavoro

Analisi, dimensionamento, gestione e ottimizzazione di sistemi di distribuzione, energetici, informativi, logistici, di produzione, di servizio, di telecomunicazione e di trasporto. Direzione di impresa. Pianificazione e gestione dei progetti. Pianificazione strategica. Marketing. Adeguamento tecnologico. Analisi dei sistemi finanziari.

Competenze associate alla funzione

Le capacità di *problem solving* acquisite e la sua formazione fortemente diversificata, permettono al laureato magistrale in ingegneria gestionale di affrontare in posizione apicale problemi di organizzazione e di gestione, interagendo con colleghi ingegneri di formazione più marcatamente tecnica.

Il laureato magistrale in Ingegneria Gestionale trova facilmente collocazione sia in grandi organizzazioni, sia in piccole e medie aziende, industriali (tipicamente manifatturiere) e di servizio (tra cui anche la Pubblica Amministrazione), per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali; l'organizzazione aziendale e della produzione; l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi; la logistica e i trasporti; il project management e il controllo di gestione; la valutazione degli investimenti; la gestione delle infrastrutture; la gestione dell'innovazione; l'adeguamento tecnologico di prodotti e processi; il marketing industriale e la gestione delle vendite; l'analisi e la gestione dei sistemi finanziari.

Sbocchi occupazionali

Imprese manifatturiere, imprese di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica e i trasporti, per il project management e il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per la gestione delle infrastrutture, dell'innovazione e dell'adeguamento tecnologico, per il marketing industriale.

Per il laureato magistrale in Ingegneria Gestionale sono certamente anche possibili sbocchi nel mondo della libera professione, dell'attività di consulenza e dell'imprenditorialità.

## CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA INFORMATICA

### OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica intende formare laureati che abbiano un elevato livello di competenze metodologiche e operative nel campo dell'informatica e dell'automazione, unite a competenze di natura matematico-statistica.

Grazie a queste competenze, i laureati magistrali in Ingegneria Informatica avranno capacità di affrontare con rigore formale sia problematiche di ricerca informatica proponendo soluzioni originali e innovative, sia problemi informatici di tipo manageriale-ingegneristico proponendo soluzioni efficaci ed efficienti.

Gli insegnamenti inseriti nel percorso formativo della Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica possono essere inquadrati in tre aree che hanno i seguenti obiettivi generali:

- Fornire un percorso di approfondimento comune a tutti i laureandi magistrali, su tematiche fondamentali nella progettazione e gestione delle moderne reti e sistemi informatici complessi, quali: Cloud computing; Ingegneria del Software; dimensionamento e analisi delle prestazioni e affidabilità di reti, sistemi informatici.
- Approfondire la preparazione su temi di probabilità, statistica e metodi matematici per l'analisi dei dati, estendendo le competenze su questi temi acquisite nella laurea di 1° livello. Tali competenze serviranno sia per fornire strumenti matematici fondativi per alcuni temi avanzati di natura informatica e dell'automazione, che per acquisire capacità di interpretazione di dati e informazioni.
- Fornire percorsi differenziati di approfondimento su temi di particolare interesse nella formazione di un moderno ingegnere informatico, che includano Big data e Data Science; progettazione, gestione e sviluppo di software di sistema e di applicazioni e sistemi paralleli, distribuiti e mobili su media/larga scala; sicurezza e protezione dei sistemi informatici.

Maggiori dettagli sugli insegnamenti inclusi in queste tre aree possono essere trovati sul sito del corso di studi: [http://inginformatica.uniroma2.it/index.php/laurea\\_magistrale](http://inginformatica.uniroma2.it/index.php/laurea_magistrale).

### OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica comprende unità didattiche ed altre attività formative per un totale di almeno 120 crediti (cfu). Il piano di studio ufficiale è il seguente. 45 cfu in insegnamenti caratterizzanti come riportato nella tabella seguente:

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Machine learning	1	1	9
Sistemi distribuiti e cloud computing	1	1	9
Ingegneria del software II	1	2	9
Performance modeling of computer systems and networks	1	2	9
<b>1 insegnamento tra:</b>			
Computer and Network Security	1	1	9
Sistemi di calcolo parallelo e applicazioni	2	1	9
Sistemi operativi avanzati e sicurezza di sistemi	2	1	9
Costruzione del Software	2	1	9

39 cfu in insegnamenti affini o integrativi, selezionando non più di 6 insegnamenti tra i seguenti:

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Computer and Network Security	1	1	9
Algoritmi e Modelli di Ottimizzazione Discreta	1	2	9
Metodi di Ottimizzazione per Big Data	1	2	9
Analisi del Malware	1-2 <sup>1</sup>	1	6
Sistemi Embedded e Real-Time	1-2 <sup>1</sup>	1	6
Costruzione del Software	2	1	9
Natural Language Processing	2	1	9
Network and Systems Defence	2	1	9
Processi Stocastici e Analisi di Serie Temporali	2	1	6
Sistemi di Calcolo Parallelo e Applicazioni	2	1	9
Sistemi Operativi Avanzati e Sicurezza dei Sistemi	2	1	9
Statistica	2	1	9
Teoria dei Giochi	2	1	9
Informatica Sostenibile <sup>2</sup>	2	2	3
Metodi Probabilistici e Statistici per i Mercati Finanziari	2	2	6
Programmazione Concorrente	2	2	6
Sistemi e Architetture per Big Data	2	2	6

<sup>1</sup> Gli insegnamenti di *Analisi del Malware* e *Sistemi Embedded e Real-Time* sono erogati in anni alterni: *Sistemi Embedded e Real-Time* sarà erogato nell'a.a. 2024/25; *Analisi del Malware* sarà erogato nell'a.a. 2025/26.

<sup>2</sup> L'insegnamento *Informatica Sostenibile* deve essere sostenuto successivamente all'insegnamento *Introduzione agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile* (3 CFU, da inserire tra i 12 CFU previsti a scelta libera), erogato nel Corso di Laurea Magistrale di *Economia del Mercato e degli Intermediari Finanziari* al primo semestre.

Completano il percorso le seguenti attività:

Insegnamenti a scelta dello studente	12 CFU
Ulteriori attività formative	6 CFU
Prova finale	18 CFU

Tutti gli insegnamenti sopra indicati, se non già inseriti nel proprio percorso formativo, possono essere utilizzati per coprire i 12 CFU di insegnamenti a scelta. Sono coerenti con il percorso formativo, ad esempio, i seguenti insegnamenti:

INSEGNAMENTI A SCELTA	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Deep Learning	1	2	9
Filosofia della Tecnica: Fondamenti e Implicazioni Sociali	2	1	6
Internet of Things: Principles and Applications	2	2	6
Internet Technology and Protocols	2	1	6
Mobile Wireless Networks	1	2	6
Remote Sensing and Cartography	1	2	6
Satellite Earth Observation	2	1	9
Teoria Elementare dei Numeri	1	1	6

I 12 crediti a scelta dello studente possono anche essere scelti al di fuori degli elenchi riportati sopra, tra tutti i corsi insegnati in altri Corsi di Studio di Ingegneria/Ateneo, purché congruenti con gli obiettivi formativi del corso di laurea.

Si consiglia di consultare i docenti del Corso di Studio per consigli e suggerimenti in proposito. Per cause di forza maggiore la ripartizione temporale (in anni e semestri) dei moduli didattici potrebbe subire variazioni rispetto a quella indicata.

La proposta di percorso formativo è soggetta ad approvazione da parte del Corso di Studio. Per una selezione coerente tra le possibili combinazioni di insegnamenti caratterizzanti, affini e integrativi elencati sopra, si suggeriscono i seguenti tre percorsi formativi, orientati a fornire una preparazione in *Cybersecurity*, *Data Science and Engineering* e *Systems and Software engineering*.

*Cybersecurity*. Questo percorso ha l'obiettivo di formare specialisti con elevate competenze scientifiche e tecnologiche nell'ambito della sicurezza delle reti e dei sistemi informatici, in grado di affrontare le sfide della sicurezza informatica nei diversi ambiti sistemistici ed applicativi. A tale scopo, questo percorso offre un insieme di insegnamenti per approfondire tematiche relative alla sicurezza dei sistemi e delle reti informatiche, con particolare attenzione alle metodologie e tecniche per l'analisi delle minacce e le relative contromisure a livello sistemistico, hardware e software.

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Machine learning	1	1	9
Sistemi Distribuiti e Cloud Computing	1	1	9
Computer and Network Security	1	1	9
Ingegneria del Software II	1	2	9
Performance Modeling of Computer Systems and Networks	1	2	9
Analisi del Malware	1-2 <sup>1</sup>	1	6
Network and Systems Defence	2	1	9
Sistemi Operativi Avanzati e Sicurezza di Sistemi	2	1	9
<b>15 cfu selezionando non più di 3 insegnamenti tra i seguenti</b>			
Algoritmi e Modelli di Ottimizzazione Discreta	1	2	9
Metodi di Ottimizzazione per Big Data	1	2	9
Sistemi Embedded e Real-Time	1-2 <sup>1</sup>	1	6
Costruzione del Software	2	1	9
Natural Language Processing	2	1	9
Sistemi di Calcolo Parallelo e Applicazioni	2	1	9
Statistica	2	1	9
Teoria dei Giochi	2	1	9
Informatica Sostenibile <sup>2</sup>	2	2	3
Programmazione Concorrente	2	2	6
Sistemi e Architetture per Big Data	2	2	6

<sup>1</sup> Gli insegnamenti di *Analisi del Malware* e *Sistemi Embedded e Real-Time* sono erogati in anni alterni: *Sistemi Embedded e Real-Time* sarà erogato nell'a.a. 2024/25; *Analisi del Malware* sarà erogato nell'a.a. 2025/26.

<sup>2</sup> L'insegnamento *Informatica Sostenibile* deve essere sostenuto successivamente all'insegnamento *Introduzione agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile* (3 CFU, da inserire tra i 12 CFU previsti a scelta libera), erogato nel Corso di Laurea Magistrale di *Economia del Mercati e degli Intermediari Finanziari* al primo semestre.

*Data Science and Engineering.* Questo indirizzo ha l'obiettivo di formare specialisti informatici in grado di affrontare la sfida dei "Big Data" e di proporre soluzioni innovative, efficaci ed efficienti per conservare, analizzare, filtrare e combinare questi dati, per estrarre da essi informazioni utili ad aumentare il livello di consapevolezza e la qualità delle decisioni prese. A tale scopo, questo percorso offre un insieme di materie per approfondire argomenti relativi ad algoritmi, sistemi e architetture, metodologie matematico-statistiche, per la gestione di "Big Data".

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Machine Learning	1	1	9
Sistemi Distribuiti e Cloud Computing	1	1	9
Ingegneria del Software II	1	2	9
Metodi di Ottimizzazione per Big Data	1	2	9
Performance Modeling of Computer Systems and Networks	1	2	9
Sistemi di Calcolo Parallelo e Applicazioni	2	1	9
Statistica	2	1	9
Sistemi e Architetture per Big Data	2	2	6
<b>6 CFU scelti tra</b>			
Processi Stocastici e Analisi di Serie Temporal	2	1	6
Metodi Probabilistici e Statistici per i Mercati Finanziari	2	2	6
<b>9 CFU scelti tra</b>			
Computer and Network Security	1	1	9
Algoritmi e Modelli di Ottimizzazione Discreta	1	2	9
Natural Language Processing	2	1	9
Network and Systems Defence	2	1	9
Sistemi Operativi Avanzati e Sicurezza dei Sistemi	2	1	9
Teoria dei Giochi	2	1	9
Costruzione del Software	2	1	9

*Systems and Software Engineering.* Questo percorso ha l'obiettivo di formare uno specialista nella progettazione e gestione di reti e sistemi informatici complessi, distribuiti, mobili, che sia anche in grado di interloquire alla pari con esperti di differenti aree culturali. A tale scopo il percorso offre un insieme di insegnamenti che possono essere selezionati e composti tra loro per approfondire temi particolari di interesse, lasciando margini abbastanza ampi per l'esplorazione di sinergie e intersezioni tra tematiche diverse.

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Machine Learning	1	1	9
Sistemi Distribuiti e Cloud Computing	1	1	9
Algoritmi e Modelli di Ottimizzazione Discreta	1	2	9
Ingegneria del Software II	1	2	9
Performance Modeling of Computer Systems and Networks	1	2	9
<b>9 CFU scelti tra</b>			
Costruzione del Software	2	1	9
Sistemi di Calcolo Parallelo e Applicazioni	2	1	9
Sistemi Operativi Avanzati e Sicurezza di Sistemi	2	1	9



<b>12 CFU scelti tra</b>			
Sistemi Embedded e Real-Time	1-2 <sup>1</sup>	1	6
Programmazione Concorrente	2	2	6
Sistemi e Architetture per Big Data	2	2	6
<b>18 CFU selezionando non più di 3 insegnamenti tra i seguenti</b>			
Computer and Network Security	1	1	9
Analisi del Malware	1-2 <sup>1</sup>	1	6
Sistemi Embedded e Real-Time	1-2 <sup>1</sup>	1	6
Metodi di Ottimizzazione per Big Data	1	2	9
Natural Language Processing	2	1	9
Network and Systems Defence	2	1	9
Sistemi di Calcolo Parallelo e Applicazioni	2	1	9
Sistemi Operativi Avanzati e Sicurezza dei Sistemi	2	1	9
Statistica	2	1	9
Teoria dei Giochi	2	1	9
Costruzione del Software	2	1	9
Processi Stocastici e Analisi di Serie Temporal	2	1	6
Informatica Sostenibile <sup>2</sup>	2	2	3
Metodi Probabilistici e Statistici per i Mercati Finanziari	2	2	6
Programmazione Concorrente	2	2	6
Sistemi e Architetture per Big Data	2	2	6

<sup>1</sup> Gli insegnamenti di *Analisi del Malware* e *Sistemi Embedded e Real-Time* sono erogati in anni alterni: *Sistemi Embedded e Real-Time* sarà erogato nell'a.a. 2024/25; *Analisi del Malware* sarà erogato nell'a.a. 2025/26.

<sup>2</sup> L'insegnamento *Informatica Sostenibile* deve essere sostenuto successivamente all'insegnamento *Introduzione agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile* (3 CFU, da inserire tra i 12 CFU previsti a scelta libera), erogato nel Corso di Laurea Magistrale di *Economia del Mercati e degli Intermediari Finanziari* al primo semestre.

Tutti i percorsi devono essere completati con le attività a scelta, le attività di tirocinio e la prova finale, come già indicate.

Per maggiori informazioni ed eventuali aggiornamenti si rimanda al sito del Corso di Studio [http://inginformatica.uniroma2.it/index.php/laurea\\_magistrale](http://inginformatica.uniroma2.it/index.php/laurea_magistrale).

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Ingegnere Informatico Magistrale***

Funzione in un contesto di lavoro

Progettazione e sviluppo di reti e sistemi informatici, a livello di hardware e software di base, a livello di linguaggi e software applicativo. Analisi e sviluppo della qualità dei sistemi informatici. Architetture e sistemi informatici distribuiti, mobili, per applicazioni Web, Internet. Ingegneria del software. Sicurezza nei sistemi informatici e in Internet. Cloud computing. Modellistica e controllo di sistemi ecologici e sociali.

Competenze associate alla funzione

L'ingegnere informatico magistrale possiede competenze che gli consentono di operare con autonomia e capacità organizzative e di coordinamento in tutte le imprese e organizzazioni pubbliche o private interessate allo sviluppo e utilizzazione di sistemi informatici per la gestione e conduzione delle proprie attività.

### Sbocchi occupazionali

Attività di progettazione avanzata, pianificazione, sviluppo e gestione di reti e sistemi informatici complessi, svolta nell'ambito della libera professione e nelle società di consulenza, all'interno di imprese manifatturiere o di servizi, nelle amministrazioni pubbliche.

Attività di ricerca su temi avanzati dell'informatica e dell'automazione, in enti sia pubblici che privati.

Attività di formazione avanzata su temi di natura informatica e/o dell'automazione.

## **CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA MECCANICA**

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica forma un professionista con una solida preparazione tecnica di base negli ambiti culturali propri dell'ingegneria industriale e dotato delle competenze specifiche nell'ambito meccanico, privilegiando le conoscenze di base e gli aspetti metodologici e fornendo al contempo una approfondita formazione specialistica in settori specifici.

L'ingegnere magistrale meccanico aspira ad essere un protagonista fondamentale dei processi di innovazione e di trasformazione industriale in tutti i settori, dall'automazione all'aerospazio, dai veicoli ai prodotti di largo consumo, dal biomedicale alla digitalizzazione dei processi industriali. È quindi in grado di essere un attore principale nell'ambito delle sfide poste dall'attuale fase di sviluppo tecnologico, la quale vede dispiegare l'enorme potenziale dei nuovi materiali, delle nuove tecnologie e della pervasività delle applicazioni digitali aprendo nuove frontiere, tutte da scoprire, ma tutte declinate in termini di innovazione e sostenibilità.

Nel dettaglio gli obiettivi formativi specifici sono:

- conoscenza delle basi fisiche e chimiche e degli strumenti matematici e informatici utili per le applicazioni ingegneristiche;
- conoscenza delle basi tecniche e delle metodologie utilizzate nell'ambito dell'ingegneria industriale;
- conoscenze e capacità di buon livello, nei settori specifici dell'ingegneria meccanica: materiali, metodologie di progettazione, termo fluidodinamica, macchine a fluido e termiche, tecnologie di produzione, impianti industriali e relativi servizi tecnici;
- capacità di operare in autonomia e di lavorare in modo efficace in gruppi di lavoro, anche interdisciplinari;
- capacità di interfacciarsi, con proprietà di linguaggio tecnico e conoscenza dei concetti di base, con specialisti di altri settori dell'ingegneria;
- capacità di confrontarsi col cambiamento supportato da una forte propensione all'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze e in grado di adattarsi alle varie situazioni industriali.

La figura professionale che viene formata è in grado di operare nel vasto campo generale dell'ingegneria industriale in compiti di progettazione di prodotti e di processi, nella gestione, manutenzione ed esercizio di sistemi impianti complessi, all'interno di reparti di Ricerca e Sviluppo con la capacità di sviluppare autonomamente progetti innovativi.

L'ingegnere meccanico magistrale è in grado di operare sia in modo autonomo sia all'interno di team, sempre più frequentemente multidisciplinari, anche assumendo responsabilità di coordinamento. La preparazione del Laureato Magistrale è anche perfettamente adeguata al proseguimento degli studi sia in ambito nazionale che internazionale. Il percorso formativo prevede una parte comune di approfondimento in aree culturali specifiche dell'ingegneria meccanica e due diversi orientamenti (Ingegneria di Prodotto ed Ingegneria di Processo) con un nucleo di insegnamenti obbligatori ed un insieme di insegnamenti di specializzazione (per 30 CFU a scelta dello studente), raggruppati in tematiche omogenee corrispondenti a specializzazioni professionali di interesse degli ingegneri meccanici. Inoltre, i singoli corsi sono sistematizzati in modo da appartenere a una o più aree culturali ritenute strategiche quanto

alla presenza di aziende sia sul territorio sia in ambito nazionale ed europeo. Le aree culturali sono *Aerospace, Digital, Mobility, Sustainability*. Il curriculum consente quindi di specializzarsi sulla base dei propri interessi personali in aspetti specifici, secondo le aree culturali. È anche disponibile un percorso di specializzazione sulla ingegneria per l'Aerospazio che può essere attivato con uno specifico disegno del piano di studi individuale. Le materie comuni sono erogate in italiano. All'interno dei vari blocchi vi sono delle materie erogate in lingua inglese. Il percorso si conclude con una tesi che potrà riguardare attività progettuali impegnative (di prodotto, di processo, di impianti) o attività originali di ricerca applicata al fine di dimostrare non soltanto la padronanza degli argomenti studiati ma anche la capacità di affrontare tematiche inedite e operare in modo autonomo all'interno di una struttura industriale o di ricerca. Il lavoro di tesi viene frequentemente sviluppato in diretta collaborazione con le aziende e riguarda progetti di ricerca ed innovazione industriale.

Il corso di Laurea supporta l'internazionalizzazione dei percorsi didattici favorendo la partecipazione degli studenti ai programmi di mobilità internazionale con le Università partner sia europee sia extraeuropee.

### OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica comprende unità didattiche e altre attività formative per un totale di 120 crediti. Il piano di studi ufficiale è il seguente:

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Fisica Tecnica Industriale 2 <i>Digital, Sustainability</i>	1	1	9
Fluidodinamica	1	2	6
Costruzione di Macchine (*) <i>Aerospace, Digital</i>	1/2	1	9

(\*) gli studenti iscritti all'indirizzo "Ingegneria di Processo" possono anticipare tale insegnamento al 1° anno, quelli di "Ingegneria di Prodotto" al 2° anno

INDIRIZZO: INGEGNERIA DI PRODOTTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Prototipazione Virtuale e Simulazione dei Sistemi Meccanici <i>Aerospace, Digital</i>	1	1	12
Calcolo Automatico dei Sistemi Meccanici <i>Aerospace, Digital</i>	1	2	6
Materiali Metallici e Loro Interazione con l'Ambiente	1	2	9
Fluid Machinery Design and Modeling <i>Digital, Sustainability</i>	2	2	6
Progetto di Macchine <i>Digital, Sustainability</i>	2	1	9
Termotecnica 2	2	2	6

INDIRIZZO: INGEGNERIA DI PROCESSO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Impianti di Potenza e Cogenerazione <i>Sustainability</i>	1	2	9
Powertrain Technologies for Future Mobility <i>Digital, Mobility</i>	1	2	9
Controlli Automatici	1	2	6

<i>Aerospace, Mobility</i>			
Gas Dynamics	2	1	6
<i>Aerospace</i>			
Operations Management	2	2	9
Tecnologie Speciali	2	2	9
<i>Aerospace, Sustainability</i>			

Insegnamenti a scelta tra le materie del Gruppo A <sup>1</sup> (possono essere inseriti anche insegnamenti dell'indirizzo non scelto)			18
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) <sup>1</sup> (si consigliano gli insegnamenti del Gruppo A + B e quelli dell'indirizzo non scelto)			12
Ulteriori attività formative			6
Prova finale			12

<sup>1</sup> La Segreteria Didattica fornirà agli studenti informazioni e supporto per definire, attraverso gli insegnamenti a scelta, un percorso tematico coerente con gli obiettivi del Corso di Studio e rispondente agli interessi formativi e culturali dello studente.

Insegnamenti a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo consigliati dal Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTI GRUPPO A</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Energy Laboratory	1	1	6
<i>Digital, Sustainability</i>			
Elettronica di Potenza	1	1	9
<i>Mobility, Sustainability</i>			
Robotica con Laboratorio	1	1	6
Trattamenti Termomeccanici dei metalli con Laboratorio	1	1	6
Complementi di Scienza delle Costruzioni	1	1	6
Affidabilità e Sicurezza delle Macchine	1	2	9
<i>Sustainability</i>			
Azionamenti Elettrici e Reti di distribuzione	1	2	6/9
<i>Mobility, Sustainability</i>			
Computational Fluid Dynamics	1	2	6
<i>Digital</i>			
Integrated Solutions for Sustainable Mobility and Energy Production	1	2	6
<i>Mobility, Sustainability</i>			
Tecniche Avanzate per la Progettazione Assistita dal Calcolatore	1	2	6
<i>Aerospace, Digital</i>			
Meccanica non Lineare di Strutture Avanzate	1	2	6
Produzione Assistita dal Calcolatore	1	2	6
Sistemi Produttivi e Sostenibilità Industriale	1	2	6
Costruzioni di Veicoli Terrestri	2	1	6
<i>Mobility, Sustainability</i>			
Interazione tra le Macchine e l'Ambiente	2	1	6
<i>Sustainability</i>			
Tecnica delle Costruzioni Meccaniche	2	1	6
<i>Aerospace, Mobility</i>			
Turbolenza e Fluidi complessi	2	1	6
<i>Digital</i>			
Economia dei Sistemi Industriali 1 + 2	2	1	12
Materiali di Frontiera per Applicazioni Industriali (vedi Nanoscale	2	1	6

Synthesis Method)			
Materiali per la Produzione Industriale	2	1	6
Production Management	2	1	6
Progettazione per l'Additive Manufacturing	2	1	6
Aerodynamics for Aerospace <i>Aerospace, Digital</i>	2	1	6
Design of Aerospace Structures <i>Aerospace, Digital</i>	2	1	6
Fundamentals of Aeroelasticity and Multiphysic Approach <i>Aerospace, Digital</i>	2	1	6
Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici	2	1	6
Additive Manufacturing for Aerospace <i>Aerospace, Sustainability</i>	2	2	6
Sistemi e Componenti per la Conversione dell'Energia da Fonti Rinnovabili <i>Sustainability</i>	2	2	6
Feedback Control Systems	2	2	6
Gestione dell'Innovazione e dei Progetti	2	2	6
Materiali Metallici per Applicazioni Speciali con Laboratorio	2	2	6
Sistemi Energetici Avanzati	2	2	6

<b>INSEGNAMENTI GRUPPO B</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Gestione e Finanziamento dell'Impresa in Crisi (vedi Diritto della Crisi d'Impresa – Giurisprudenza)	1	2	6
Nanostrutture e Nano materiali <i>Aerospace, Mobility</i>	1	2	6
Microscopia e Nanoscopia	2	1	6
Control of Electrical Machines <i>Aerospace, Mobility</i>	2	2	6
Gestione e Politica dell'Innovazione Industriale	2	2	6

Per maggiori informazioni si consulti il sito web [www.ingegneriemeccanica.uniroma2.it](http://www.ingegneriemeccanica.uniroma2.it).

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBocchi OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### ***Ingegnere Meccanico***

Funzione in un contesto di lavoro

Il laureato in Ingegneria Meccanica è un tecnico con preparazione universitaria, in grado di condurre la progettazione esecutiva di prodotto e di processo, lo sviluppo di prodotti, l'installazione e il collaudo di macchine e di sistemi complessi, la manutenzione e la gestione di reparti produttivi, nonché lo svolgimento di attività di controllo, verifica e assistenza tecnica. Il laureato acquisisce le competenze che gli conferisce la capacità di contribuire attivamente all'evoluzione tecnologica all'interno dei molteplici settori industriali di interesse (manifatturiero, meccanica di precisione; automotive; farmaceutico; agroalimentare; energetico; aerospazio; etc.) nonché di accedere con uguale flessibilità al mondo della ricerca e sviluppo.

Competenze associate alla funzione

L'ingegnere meccanico così formato possiede ampie possibilità di esprimere la propria attività professionale nei vari settori industriali. In particolare, egli sarà preparato a sviluppare il progetto di sistemi meccanici dal punto di vista funzionale, costruttivo ed energetico, il progetto della disposizione, la gestione e l'utilizzo ottimale delle macchine di un impianto. Ulteriori

opportunità sono inoltre offerte nelle industrie manifatturiere e negli impianti di produzione per quanto riguarda la progettazione, la produzione, lo sviluppo di nuove tecnologie, le tecniche di misura e la scelta dei materiali più appropriati. Oltre che nell'attività produttiva e di servizio, il laureato può trovare collocazione presso pubbliche amministrazioni o enti di ricerca, nei quali può mettere a frutto le conoscenze acquisite. In particolare, a ciascuno dei tre diversi livelli formativi indicati in precedenza corrisponde una figura professionale direttamente spendibile sul mercato del lavoro.

#### Sbocchi occupazionali

I laureati in Ingegneria Meccanica hanno una vasta gamma di opportunità occupazionali, con diverse funzioni, principalmente nelle:

- aziende innovative che operano nei campi dell'*Aerospace, Digital, Mobility, Sustainability*;
- industrie che progettano e producono componenti e sistemi meccanici ed elettromeccanici;
- industrie di trasformazione e manifatturiere che si avvalgono di sistemi di produzione meccanici, metallurgici ed elettromeccanici;
- aziende ed enti per la conversione dell'energia;
- imprese impiantistiche;
- società di servizi e di consulenza industriale;
- enti pubblici in funzioni di tipo tecnico;
- libera professione, imprenditorialità;
- percorsi di dottorato o formazione superiore nei campi dell'ingegneria meccanica, energetica, industriale, mecatronica, robotica e dei materiali.

**OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

L'Ingegnere Medico è un professionista che coniuga le più moderne metodologie teoriche e computazionali dell'Ingegneria con le Scienze Biologiche e Mediche per affrontare problematiche che coinvolgono i sistemi viventi e migliorare quindi la qualità della vita.

I sistemi viventi presentano caratteristiche e complessità concettuali ben differenti rispetto ad i sistemi fisici e pertanto la preparazione dell'Ingegnere Medico, oltre alle competenze ingegneristiche tradizionali quali la matematica, la fisica, la meccanica, la robotica, la scienza dei materiali, l'elettronica, l'elettromagnetismo, l'informatica e le telecomunicazioni, comprende approfondite conoscenze di anatomia, biologia, fisiologia, e patologia. Il corso di laurea, attivo dall'A.A. 1998/99, ha il suo punto di forza peculiare nella consolidata sinergia della Macroarea di Ingegneria con quella di Medicina che permette di offrire una formazione biologica e medica di base particolarmente ricca e approfondita. L'Ingegnere Medico così formato sarà in grado di interagire in maniera efficiente con gli operatori sanitari e di trasporre l'idea di nuovi apparati diagnostici, terapeutici e protesici, in requisiti quantitativi e ingegneristici e di curarne la progettazione, la realizzazione, la sperimentazione e l'esercizio.

La complessità della figura dell'Ingegnere Medico suggerisce una visione culturale di ampio respiro nella quale i Corsi di Laurea e Laurea Magistrale sono considerati come percorso unitario ed indivisibile che trova quindi pieno compimento solo con il conseguimento della Laurea Magistrale. Nei primi tre anni (laurea) viene costruita la struttura portante dell'Ingegnere Medico e cioè vengono fornite le competenze di base nelle scienze matematiche, fisiche, meccaniche ed elettriche, nonché un solido fondamento nelle scienze biologiche, chimiche, anatomiche e fisiologiche. Negli ultimi due anni (laurea magistrale) la formazione di base viene finalizzata alle metodologie e alle applicazioni dell'Ingegneria dei dispositivi elettronici e radio, della robotica, della simulazione avanzata dei sistemi viventi e della gestione e della organizzazione. A tal fine nella laurea magistrale sono previsti tre pacchetti formativi: Bioingegneria dell'Informazione, Bioingegneria Industriale e Bioingegneria Clinica, ciascuno comprendente attività di progetto e di laboratorio.

– *Indirizzo Bioingegneria DELL'INFORMAZIONE*: si introducono i sistemi elettronici per l'acquisizione dei segnali fisiologici e la loro telemetria wireless nel rispetto delle normative di esposizione, compatibilità elettromagnetica e cyber-sicurezza. Si presentano inoltre i moderni strumenti di Data Science per eseguire diagnosi automatizzate ma anche per realizzare sistemi di interfacciamento uomo/macchina per il controllo avanzato delle protesi e per il recupero delle disabilità.

– *Indirizzo Bioingegneria INDUSTRIALE*: si approfondiscono aspetti metodologici, tecnologici e sperimentali, finalizzati allo studio, la progettazione, e la valutazione funzionale di strumentazione, dispositivi e impianti medicali, robot, protesi, materiali naturali e artificiali, cellule, tessuti, apparati e organismi, mediante strumenti modellistici, analitici e numerici. Si presentano inoltre le più moderne tecniche di prototipizzazione e di caratterizzazione in laboratorio.

– *Indirizzo Bioingegneria CLINICA*: vengono fornite le competenze per la gestione efficiente, sicura ed economica della strumentazione e delle attrezzature biomedicali in uso nelle



infrastrutture ospedaliere e per la conservazione, trasmissione e protezione dei dati ad essi connessi. Vengono inoltre introdotte metodologie per il controllo di qualità dei dispositivi e degli impianti, per la loro manutenzione preventiva e correttiva e per l'ottimizzazione dei processi.

– C'è inoltre l'opportunità di completare la formazione magistrale dell'Ingegnere Medico con nuovi insegnamenti extracurricolari che forniscono competenze di **Soft Skills**, e cioè la capacità di gestire il lavoro di gruppo in grandi progetti e l'affinamento del pensiero critico. Queste abilità risulteranno strategiche nell'era dell'intelligenza digitale.

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <http://ingmedica.uniroma2.it/>.

### OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Medica comprende unità didattiche ed altre attività formative in numero non inferiore a 120 crediti. È inoltre prevista un'ampia offerta di seminari specialistici, nell'ambito del programma "*Incontri con la Ricerca e l'Industria*", che permetteranno di avvicinare gli studenti alle tematiche di ricerca di punta e forniranno, inoltre, la possibilità di incontrare i nostri migliori laureati che ora occupano posizioni di rilievo presso Industrie italiane e multinazionali al fine di stabilire una rete di relazioni professionali utili per la personalizzazione del percorso formativo e l'ingresso nel mondo del lavoro. Il piano di studi ufficiale è il seguente.

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Fisica Tecnica	1	1	9
Campi elettromagnetici	1	1	6
Segnali	1	1	6
Bioprotesi	1	1	6
Fisiopatologia Umana	1	2	9
Elettronica II	1	2	6
Controlli Automatici	1	2	9
Sensori ed Applicazioni	1	2	9
Strumentazione e Tecniche di Monitoraggio e Terapia	2	1	9
Wireless Electromagnetic Technologies	2	1	6
Elaborazione di Immagini	2	1	6
Insegnamenti opzionali e a scelta dello studente (*)			27
Prova finale	2		12

(\*) Gli insegnamenti opzionali e a scelta dello studente dovranno di norma essere individuati nell'ambito di uno dei seguenti pacchetti formativi, aventi coerenza tematica e finalizzati all'acquisizione di competenze professionali in specifici settori di interesse scientifico e industriale.

Ciascun indirizzo prevede attività pratiche relative a simulazione, progettazione e realizzazione di dispositivi e sistemi.

A. Bioingegneria dell'Informazione	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Micro e Nano Sistemi ed Elettronica per la Medicina	2	2	6
Sistemi Wearable e Telemetria Medica	2	2	6/9
Neural Engineering	2	2	9
Pattern Recognition e Machine Learning	2	1	6/9

Tecnologie Neurofisiopatologiche	2	2	6
Terapia, Esposizione e Compatibilità Elettromagnetica	2	2	6/9
<b>B. Bioingegneria Industriale</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Modellazione e Simulazione di Sistemi Fisiologici	2	2	6/9
Fisiologia Spaziale	2	2	6
Materiali Sostenibili Biotecnologici per l'Ingegneria	2	2	6/9
Meccanica Computazionale di Tessuti e di Biomateriali	2	1	6/9
Tecniche Avanzate per la Progettazione di Dispositivi Protetici	2	2	6/9
Fluidodinamica Numerica	2	2	6
Laboratorio di Nanomedicina	2	1	6/9
Robotica	2	1	6/12
<b>C. Ingegneria Clinica</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Fondamenti di Ingegneria Clinica	2	2	6/9
Qualità dei Dispositivi Medici e dei Sistemi Sanitari	2	2	6
Health Technology Assessment	2	1	6
Sanità Digitale	2	2	9
Sicurezza Informatica	2	2	6
Gestione dell'Innovazione e dei Progetti	2	2	6
Macchine per l'Ingegneria Medica	2	1	6
Impianti Termici e Misure per l'Ingegneria Medica	2	1	6
Ottimizzazione dei Sistemi Sanitari	2	1	6/9

<b>Pacchetto extracurricolare SOFT SKILLS</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Lavorare in Team (Team Working) – presso la Fac. di Economia	2	2	6
Filosofia della Tecnica: Fondamenti ed Implicazioni Sociali	1	1	6

NOTA. Al momento della presentazione del piano di studi, lo studente sceglierà almeno tre insegnamenti nell'indirizzo selezionato e gli insegnamenti restanti potranno essere individuati anche in altri indirizzi. Complessivamente dovranno essere scelti almeno un insegnamento da 6 CFU e uno da 9 CFU.

Lo studente potrà altresì indicare insegnamenti attivi presso altri Corsi di Studio, coerenti con il progetto formativo, e comunque soggetti ad approvazione.

Lo studente potrà inoltre inserire ulteriori insegnamenti aggiuntivi, rispetto a quelli necessari per il conseguimento del titolo, che saranno considerati extracurricolari, e pertanto la valutazione conseguita non contribuirà al calcolo del voto di accesso alla seduta di laurea.

Prova finale. La prova finale del percorso formativo specialistico prevede lo svolgimento di un lavoro, a carattere analitico e/o progettuale, in grado di mettere in risalto le capacità di sintesi e propositive di interesse scientifico o professionale dell'allievo. L'articolazione delle attività necessarie all'acquisizione dei corrispondenti crediti formativi è determinata dal disposto del Regolamento didattico del corso di laurea. Qualora lo desiderino, gli allievi sono incoraggiati ad ampliare la propria preparazione inserendo nel proprio curriculum un numero di insegnamenti a scelta maggiore del minimo richiesto.

Propedeuticità formali: Strumentazione e Tecniche di Monitoraggio e Terapia Sensori ed Applicazioni prevedono la propedeuticità dell'insegnamento Elettronica II.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

Funzione in un contesto di lavoro

In Italia, la progettazione e le attività di sviluppo correlate ai dispositivi medici sono professioni

regolamentate dal D.P.R. 5 giugno 2001, n. 328 (G.U. 17 agosto 2001, n. 190, S.O). La funzione dell'Ingegnere Medico consiste nella pianificazione, la progettazione, lo sviluppo, la direzione lavori, la stima, il collaudo, la gestione, la valutazione di impatto ambientale di apparati e strumentazioni per la diagnostica e la terapia medico-chirurgica e la riabilitazione. In particolare, un Ingegnere Medico può svolgere le funzioni di:

- Progettista hardware e software di apparecchiature.
- Specialista di Prodotto.
- Ricercatore in strutture industriali e pubbliche.
- Ingegnere di Sistema.
- Responsabile della gestione e manutenzione di apparati e di processi in aziende sanitarie.
- Ingegnere di Marketing.

#### Competenze associate alla funzione

L'Ingegnere Medico così formato ha acquisito capacità di utilizzare in maniera sinergica gli strumenti ingegneristici e le conoscenze biologiche e mediche per affrontare e risolvere problematiche tecniche correlate con la salute ed il benessere in conformità con i requisiti di funzionalità, sicurezza realizzabilità, compatibilità ambientale ed economica secondo principi di Etica e di Sviluppo Sostenibile.

L'Ingegnere Medico è in grado di costruire modelli fisico-matematici di sistemi viventi con il cui ausilio progettare componenti, apparati, sistemi informatici e procedure connesse con applicazioni alla medicina, allo sport e al wellness.

#### Sbocchi occupazionali

L'Ingegnere Medico può trovare opportunità occupazionali in un multiforme settore in forte espansione in quanto stimolato dall'innalzamento dell'aspettativa di vita e dal continuo miglioramento degli standard di benessere.

In particolare, un Ingegnere Medico può trovare impiego in:

- Industrie medicali produttrici di protesi e apparati diagnostici, terapeutici e riabilitativi.
- Industrie farmaceutiche.
- Industrie di apparecchiature sportive.
- Istituti e Centri di Ricerca.
- Enti di certificazione e collaudo di apparecchiature medicali.
- Aziende ospedaliere pubbliche e private.
- Industrie di servizi per la gestione e la manutenzione di apparecchiature ed impianti medicali.
- Industrie di servizi per la tele-medicina e la tele-assistenza e la dataanalytics.

## **CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA E TECNICHE DEL COSTRUIRE**

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO**

Il corso di studio si pone come obiettivo la formazione di un laureato in grado di affrontare i problemi complessi dell'ingegneria dei sistemi edilizi, nel settore dell'Ingegneria civile e ambientale. Il laureato viene perciò preparato ad affrontare le problematiche attuali delle tecniche della costruzione, sia da un punto di vista progettuale che esecutivo. La sua formazione, forte del patrimonio di strumenti di base acquisiti nella laurea di primo livello, è organizzata in insegnamenti specialistici che affrontano tematiche avanzate nel comparto delle tecniche costruttive.

Il Corso di Studio è stato progettato in sintonia con le indicazioni del DPR 328/2001 ed è pertanto finalizzato ad instaurare una stretta concordanza tra il percorso formativo proposto allo studente e la complessità e specialità delle attività che saranno attribuite nella professione al laureato nel CdS; il CdS è pertanto orientato a garantire l'acquisizione del patrimonio di conoscenze e competenze coerente con la complessità tecnica, sotto il profilo quantitativo e qualitativo, dell'attività professionale riservata al laureato che sarà quindi in grado di provvedere alla realizzazione di quelle opere che implicano conoscenza peculiari degli studi di ingegneria. In particolare, il laureato nel CdS dovrà essere in grado di affrontare attività innovative che implicano l'uso di metodologie avanzate, innovative e sperimentali, nella progettazione, direzione lavori, stima, collaudo e gestione di strutture, sistemi e processi complessi e innovativi nell'ambito delle opere edili e delle strutture.

Gli obiettivi formativi specifici del corso sviluppano quindi la tematica della progettazione esecutiva, in relazione sia alle nuove costruzioni che al recupero di edifici esistenti. Ciò avviene attraverso l'integrazione della progettazione architettonica, della progettazione strutturale innovativa, della sperimentazione progettuale d'avanguardia sui materiali da costruzione, della progettazione impiantistica sofisticata, della conoscenza delle tecniche edilizie e del loro sviluppo, della conoscenza della storia materiale dell'architettura e della costruzione. L'offerta formativa di base si articola dunque come segue:

- attività formative specialistiche caratterizzanti nell'Architettura (Architettura tecnica, Progettazione architettonica ed esecutiva, Produzione edilizia, Tecnologia degli elementi costruttivi); questi insegnamenti consentono allo studente di acquisire ulteriori competenze relativamente alla progettazione architettonica ed esecutiva, alla tecnologia edilizia contemporanea e alle attività progettuali proprie dell'ingegnere;
- attività formative specialistiche caratterizzanti nell'Edilizia (Tecnica delle Costruzioni e Geotecnica), attraverso le quali lo studente completa le conoscenze scientifiche indispensabili per affrontare con piena consapevolezza le problematiche tecniche dell'attività di progettazione.

Vi sono inoltre le attività di indirizzo che seguono le linee di ricerca di massimo sviluppo tra i docenti del CdS. Lo studente può scegliere se orientare la propria formazione verso le materie tecnico progettuali, ovvero verso l'approfondimento di tematiche strutturali.

Altri insegnamenti a scelta (tra cui scegliere 18 CFU) consentono allo studente di ampliare, in base alle personali propensioni, le conoscenze su materie specifiche e di completamento delle

competenze dell'Ingegnere, conservando l'unitarietà del percorso formativo con il quale gli insegnamenti proposti si trovano in assoluta coerenza. Lo studente può, quindi, completare il proprio percorso formativo orientandosi verso l'acquisizione di ulteriori abilità e conoscenze inerenti alla progettazione architettonica, il recupero del patrimonio edilizio esistente, la progettazione strutturale, la tecnica urbanistica, la progettazione impiantistica, le tematiche ambientali, la storia dell'architettura.

A completamento del percorso formativo sono previste attività a scelta e di tirocinio (7 CFU) e prova finale (14 CFU).

Il Corso di Laurea non è di nuova istituzione bensì esiste nella Macroarea di Ingegneria dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata dal 1992, in seguito alla divisione del corso di laurea vecchio ordinamento in Ingegneria Civile Edile nei due corsi di Ingegneria edile e Ingegneria civile. Dopo l'entrata in vigore dell'ordinamento 509/99, il corso si è articolato nei previsti due livelli (triennale e specialistico) rispettivamente nelle classi di laurea 4 (Scienze dell'architettura e dell'ingegneria edile) e 4S (Architettura e Ingegneria edile). Nel nuovo ordinamento 270/04, è stata finalmente definita una nuova classe di laurea autonoma, LM- 24 - Ingegneria dei sistemi edilizi, che consente di inquadrare senza ambiguità il percorso formativo, proprio della scienza ingegneristica e ben distinto dal percorso formativo tipico dell'architettura. Il corso è stato pertanto aggiornato in base alle indicazioni del decreto e 'trasferito' nella nuova classe appositamente creata.

#### OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Tecniche del Costruire (LM-24 Classe delle lauree in Ingegneria dei sistemi edilizi) comprende unità didattiche ed altre attività formative per un totale di 120 crediti. Il piano di studi ufficiale è il seguente:

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Architettura e Composizione Architettonica	1	2	9
Progettazione Impiantistica per l'Architettura	1	1	9
Fondamenti di Geotecnica	1	2	9
Tecnologia degli Elementi Costruttivi	1	2	9
Progettazione Integrale	2	1	9
Complementi di Tecnica delle Costruzioni	2	2	9
Insegnamenti opzionali			36
Insegnamenti a scelta dello studente			9
Ulteriori attività formative			7
Prova finale			14

Sono previsti 36 CFU per insegnamenti opzionali, da scegliere come segue:

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
<i>Due insegnamenti a scelta tra</i>			
Progetti per la Ristrutturazione e il Risanamento Edilizio	2	1	9
Costruzione dell'Architettura	2	1	9
Processi Digitali per il Progetto e la Costruzione	2	2	9
<i>Un insegnamento a scelta tra</i>			

Costruzioni in c.a Esistenti	2	1	9
Fondazioni	2	1	9
Statica delle Costruzioni Storiche in Muratura	2	1	9
Tecniche di Ripristino e Riabilitazione Strutturale	2	2	9
<i>Un insegnamento a scelta tra</i>			
Economia ed Estimo Civile	1	1	9
Costruzioni Idrauliche Urbane	1	1	9
Tecnica Urbanistica	1	1	9
Ingegneria Sanitaria Ambientale	1	2	9

Un insegnamento a scelta dello studente coerenti con il progetto formativo; i seguenti sono consigliati dal Corso di Studio:

<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>ANNO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>CREDITI</b>
Economia ed Estimo Civile	1	1	9
Costruzioni Idrauliche Urbane	1	1	9
Principi di Progettazione in Zona Sismica	1	1	9
Strutture in Architettura	1	1	9
Strutture Speciali	1	1	9
Tecnica Urbanistica	1	1	9
Costruzioni in Legno	1	2	9
Ingegneria Sanitaria Ambientale	1	2	9
Teoria delle Strutture	1	2	9
Costruzioni dell'Architettura	2	1	9
Costruzioni in c.a. Esistenti	2	1	9
Fondazioni	2	1	9
Progetti per la Ristrutturazione e il Risanamento Edilizio	2	1	9
Statica delle Costruzioni Storiche in Muratura	2	1	9
Tecniche di Ripristino e Riabilitazione Strutturale	2	2	9
Processi Digitali per il Progetto e la Costruzione	2	2	9
Progetto di Strade Ferrovie ed Aeroporti	2	2	9
Restauro Architettonico	2	2	9
Storia dell'Architettura 2	2	2	9
Storia Urbana	2	2	9
Composizione Architettonica 2	2	2	9

Per maggiori informazioni si consulti il sito web <http://dicii.uniroma2.it>.

## **PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI**

### **Ingegnere edile e ambientale**

Funzione in un contesto di lavoro

I laureati magistrali potranno svolgere, oltre alla libera professione, funzioni di elevata responsabilità in istituzioni ed enti pubblici e privati (enti istituzionali, enti e aziende pubblici e privati, studi professionali e società di progettazione), operanti nei campi della costruzione e trasformazione delle città e del territorio.

Competenze associate alla funzione

I laureati applicano le loro conoscenze e conducono ricerche nel campo della progettazione, della costruzione e della manutenzione di edifici e di altre costruzioni civili e industriali. Conducono ricerche sulle caratteristiche tecnologiche di particolari materiali e processi; definiscono e progettano standard e procedure per garantire la funzionalità e la sicurezza degli edifici e delle strutture. Sovrintendono e dirigono tali attività. La laurea magistrale consentirà l'accesso all'Esame di Stato nella Sezione A per l'esercizio della professione di Ingegnere (nel settore Civile e Ambientale).

#### Sbocchi occupazionali

I principali sbocchi occupazionali previsti dal CdS magistrale sono:

- la progettazione, attraverso gli strumenti propri dell'ingegneria dei sistemi edili, con padronanza dei relativi strumenti, delle operazioni di costruzione, trasformazione e modificazione dell'ambiente fisico e dell'ambiente costruito, con piena conoscenza degli aspetti distributivi, funzionali, strutturali, tecnico-costruttivi, gestionali, economici e ambientali e con attenzione critica ai mutamenti culturali e ai bisogni espressi dalla società contemporanea;
- la predisposizione di progetti di opere edilizie e la relativa realizzazione e il coordinamento, a tali fini, ove necessario, di altri operatori del settore.

## CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN MECHATRONICS ENGINEERING

### OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO

Il corso di Laurea Magistrale in Mechatronics Engineering si pone l'obiettivo di formare figure professionali in grado di ricoprire ruoli tecnici e di ricerca & sviluppo in tutti quei contesti che richiedono la conoscenza degli aspetti metodologici operativi delle scienze di base e dell'ingegneria. Il laureato in Mechatronics Engineering potrà operare in un contesto progettuale di ricerca avanzato curando gli aspetti specifici degli ambiti dell'Elettronica, della Meccanica e dei Controlli (inclusi gli aspetti computazionali avanzati e le applicazioni all'ingegneria dei veicoli elettrici, dei robot, dei nuovi materiali) e dell'ICT, con particolare riferimento all'interazione tra tali discipline per lo sviluppo e la realizzazione di sistemi complessi. Il corso, totalmente tenuto in lingua inglese, presenta infatti insegnamenti affini interdisciplinari che curano i sopramenzionati aspetti.

Il corso di Laurea Magistrale in Mechatronics Engineering accoglie studenti provenienti da diversi corsi di Laurea sia italiani (\*) che esteri e prevede cinque specifici indirizzi di specializzazione: *Thermo-mechanics, Electronics, Mechatronic Systems and ICT* (con due sotto-indirizzi denominati *Learning and Communications* e *Interconnected Electric Vehicle Engineering*), *Computational Methods, Electromechanics*. La capacità di comunicare efficacemente in modo scritto e orale viene acquisita durante l'intero percorso formativo attraverso homeworks, verifiche in itinere, esami orali, attività di laboratorio e la stesura di tesi di laurea sperimentali. Il percorso formativo prevede inoltre, fin dall'inizio, l'utilizzo di testi specialistici e pubblicazioni scientifiche interamente in lingua inglese al fine di sviluppare le capacità comunicative degli studenti in contesti scientifici internazionali.

(\*) Specifici percorsi (di insegnamenti opzionali) dedicati alla futura scelta del Corso di Laurea Magistrale in Mechatronics Engineering sono già presenti in più di uno dei Corsi di Laurea della presente guida.

### OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il laureato magistrale in Mechatronics Engineering è caratterizzato da un lato da una estesa ed approfondita conoscenza delle discipline di base e dall'altro da competenze che lo rendono in grado di apprezzare ed ulteriormente sviluppare i cambiamenti e le innovazioni di settori ingegneristici in continua evoluzione. In particolare, il corso di Laurea Magistrale in Mechatronics Engineering prevede un blocco comune di insegnamenti per 78 crediti e cinque indirizzi (o blocchi) di specializzazione di 24 crediti ciascuno.

L'ampia disponibilità di corsi e l'intrinseca flessibilità della struttura didattica permettono allo studente di seguire in modo personalizzato i propri interessi culturali e di prospettiva professionale.

Il blocco comune del piano di studi è il seguente (tra parentesi viene indicata la collocazione dell'insegnamento a seconda del blocco scelto):

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Integrated Sensors (Block A C D E)	1	1	9
Robot Mechanics (Block B C)	1	1	9
Power Electronics and Electrical Drives	2	2	9



VLSI Circuit and System Design	1	2	9
Nanotechnology	1	2	6
Powertrain Technologies for Future Mobility (Block C)	1	2	9
Electronics of IoT and Embedded Systems	2	1	12
Electronics of IOT			6
Design of Embedded Systems for Mechatronics			6
Integrated Sensors (Block B)	2	1	9
Robot Mechanics (Block A D E)	2	1	9
Control of Mechanical Systems	2	1	9
Computer Vision	2	2	6
Powertrain Technologies for Future Mobility (Block A B D E)	2	2	9
Formative activities/Internship	1	1	6
Final exam	2		12

mentre, di seguito, sono riportati i cinque blocchi di specializzazione.

### BLOCK A - Thermo-Mechanics

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Fundamentals of Mechanics of Systems	1	1	6
Mechanics of Materials and Structures	1	2	6
Thermodynamics and Heat Transfer	1	2	6
Machine Design	2	2	6

### BLOCK B- Electronics

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Digital Electronics	1	1	6
Innovative Materials with Laboratory	1	1	6
<i>One of the following</i>			
Analogue Electronics	1	2	6+3extra
Electronic Interfaces	1	2	6
<i>One of the following</i>			
Feedback Control Systems	1	2	6
Control of Electrical Motors and Vehicles	2	2	6

### BLOCK C - Mechatronic Systems and ICT

#### Sub BLOCK C1 – Learning and Communication

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Innovative Materials with Laboratory	1	1	6
<i>One of the following</i>			
Digital Signal Processing	1	2	6
Deep Learning and Applications	2	1	6
Identification and Neural Networks	2	1	6
<i>One of the following</i>			
Digital Communications	2	1	6

Information Theory and Data Science	2	1	6
Multimedia Processing and Communication	2	1	6
Control of Electrical Motors and Vehicles	2	2	6

### Sub BLOCK C2 – Interconnected Electric Vehicle Engineering

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Integrated Solutions for Sustainable Mobility and Energy Production	1	2	6
<i>One of the following</i>			
On Board Energy Generation and Storages	1	1	6
Wireless Electromagnetic Technologies	1	1	6
Radar and Localization	2	2	6
Control of Electrical Motors and Vehicles	2	2	6
<i>One of the following</i>			
Electric Propulsion	1	2	6
Digital Signal Processing	1	2	6

### BLOCK D – Computational Methods

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Numerical Methods for Astrophysics	1	1	6
Mathematical Methods for Physics	1	2	8
Laboratory- Calculus	2	1	4
Machine Learning Methods for Physics	2	2	6

### BLOCK E – Electromechanics

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Innovative Materials with Laboratory	1	1	6
Mechanics of Materials and Structures	1	2	6
Electronic Interfaces	1	2	6
Control of Electrical Motors and Vehicles	2	2	6

Lo schema precedente contempla la possibilità per lo studente di proporre esami a scelta libera diversi da quelli indicati, in sostituzione di 12 dei 24 crediti previsti dai precedenti indirizzi di specializzazione. Il Corso di Studio valuterà, in tal caso, la coerenza delle scelte proposte rispetto al percorso formativo.

Link utile: [mechatronics.uniroma2.it](http://mechatronics.uniroma2.it).

### PROFILO PROFESSIONALE E SBocchi OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI *Ingegnere magistrale in Mechatronics Engineering*

Funzione in un contesto di lavoro

L'ingegnere magistrale in Mechatronics Engineering si inserisce in una moltitudine di contesti di prevalente contenuto ingegneristico-tecnologico, all'interno dei quali si muove con competenze al contempo tecniche e teoriche e simultanea visione di insieme.

### Competenze associate alla funzione

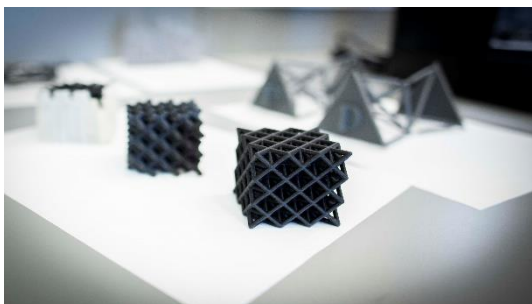
I laureati magistrali in Mechatronics Engineering dovranno essere in grado di:

- Conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare.
- Conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria elettronica/meccanica e dei controlli & ICT, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare.
- Essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi.
- Essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità.
- Avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale.
- Essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali.

### Sbocchi occupazionali

I laureati magistrali in Mechatronics Engineering trovano occupazione presso imprese di progettazione e produzione di componenti, di apparati sia elettronici che meccanici, industrie manifatturiere, nonché nel settore delle amministrazioni pubbliche e nelle imprese di servizi che applicano tecnologie e infrastrutture mecatroniche per l'acquisizione e il trattamento dei segnali, il controllo e l'ottimizzazione di apparati e sistemi meccanici in ambito civile e industriale. La formazione mediante un percorso esclusivo in lingua inglese consente inoltre più agevole proiezione sia nel contesto della ricerca che in un mercato del lavoro direttamente estero o in realtà produttive nazionali che abbiano una spiccata tendenza internazionale.

# V- Insegnamenti in Lingua Inglese



<b>COURSES</b>	<b>DEGREE</b>	<b>SEMESTER</b>	<b>ECTS</b>	<b>PAGE</b>
Analogue Electronics	Bachelor	2	9	11
Analogue Electronics	Master	2	9	120
Characterization of Nano-engineering Systems	Master	1	6	65
Cloud Computing and Networking	Master	1	6	69
Coastal Engineering	Master	2	6	74
Computer Vision	Master	2	6	120
Control of Electrical Motors and Vehicles	Master	2	6	120, 121
Control of Mechanical Systems	Master	1	9	85, 120
Deep Learning	Master	2	6/9	69, 77, 93, 95, 97, 101
Deep Learning and Applications	Master	1	6	85, 120
Design of Embedded Systems for Mechatronics	Master	1	6	120
Digital Communications	Master	1	6	69, 120
Digital Electronics	Bachelor	1	9	11
Digital Electronics	Master	1	6	120
Digital Signal Processing	Bachelor	2	9	12
Digital Signal Processing	Bachelor	2	6	47, 52
Digital Signal Processing	Master	2	6	71, 120, 121
Digital Twin	Master	1	6	94-98
Electric Propulsion	Master	2	6	88, 121
Electrical Network Analysis	Bachelor	1	9	11
Electromagnetic Fields	Bachelor	1	6	12
Electromagnetic Fields	Master	1	6	71
Electronic Interfaces	Master	2	6	120, 121
Electronics of IOT	Master	1	6	120
Energy Systems	Bachelor	2	6	11, 12, 23
Engineering Economics	Bachelor	1	6	11
English Language Laboratory	Master	1	2	65
Environmental Applications for Pumps and Compressors	Master	1	6	74
Environmental Geotechnics	Master	2	6	74
Environmental Measurements	Master	1	6	74
Experimental Electronics	Bachelor	2	6	12
Feedback Control Systems	Bachelor	2	9	11, 23, 27
Feedback Control Systems	Master	2	6	109, 120
Fluid Machinery	Bachelor	1	6	10, 12
Fluid Machinery Design and Modeling	Master	2	6	88, 107
Fundamentals of Chemistry	Bachelor	1	9	11
Fundamentals of Computing	Bachelor	2	9	11
Fundamentals of Mechanics of Systems	Bachelor	1	9	11
Fundamentals of Mechanics of Systems	Master	1	6	120
Fundamentals of Telecommunications	Bachelor	2	6	12, 47
Fundamentals of Telecommunications	Master	2	6	71
Hardware, Electromagnetic and Localization Security	Master	1	6	69
High Performance Electronics	Bachelor	1	6	12

<b>COURSES</b>	<b>DEGREE</b>	<b>SEMESTER</b>	<b>ECTS</b>	<b>PAGE</b>
Identification and Neural Networks	Master	1	6	85, 120
Information Theory and Data Science	Master	1	6/9	69, 70, 121
Innovative Materials with Laboratory	Master	1	6	120, 121
Integrated Sensors	Master	1	9	119, 120
Integrated Solutions for Sustainable Mobility and Energy Production	Master	2	6	108, 121
Internet of Things: Principles and Applications	Master	2	6	69, 70, 101
Internet Technology and Protocols	Master	1	9	69, 101
Internet via Satellite	Master	1	6	69, 70
Laboratory- Calculus	Master	1	4	121
Laboratory of Sensors	Bachelor	2	9	12, 23, 52
Linear Algebra and Geometry	Bachelor	2	9	11
Machine Design	Bachelor	2	9	11, 12
Machine Design	Master	2	6	120
Machine Learning Methods for Physics	Master	2	6	121
Macromolecular and Supramolecular Chemistry	Master	1	5	65
Manufacturing Technologies	Bachelor	2	9	11
Mathematical Analysis I	Bachelor	1	12	11
Mathematical Analysis II	Bachelor	1	9	11
Mathematical Methods for Physics	Master	2	8	121
Mechanics of Materials and Structures	Bachelor	2	9	11
Mechanics of Materials and Structures	Master	2	6	120, 121
Microwaves	Master	2	6	70
Mobile Wireless Networks	Master	2	6	85, 101
Mobile Wireless Networks	Master	2	9	69
Model-Based Systems Engineering	Master	1	6	69
Multimedia Processing and Communication	Master	1	6	70, 121
Nano-Engineering Seminar + Project	Master	1	2	65
Nanoscale Energy Technology, Nano-sensors and Microfluidity	Master	1	5	65
Nanoscale Synthesis Methods	Master	1	5	65
Nanotechnology	Master	2	6	120
Network Infrastructures	Master	2	6/9	69, 70
Network Security	Master	1	6/9	69, 70
Networking and Internet	Bachelor	2	9	12
Networking and Internet	Master	2	6/9	71
Network and Systems Defence	Master	1	6/9	69, 101-104
Numerical Methods for Astrophysics	Master	1	6	121
On Board Energy Generation and Storages	Master	1	6	121
Optical Communications	Master	1	6	70
Physics I	Bachelor	2	12	11
Physics II	Bachelor	1	9	11
Power Electronics and Electrical Drives	Master	2	9	119
Powertrain Technologies for Future Mobility	Master	2	6/9	88, 107, 120
Production Management	Master	1	6	93-95, 98, 109

<b>COURSES</b>	<b>DEGREE</b>	<b>SEMESTER</b>	<b>ECTS</b>	<b>PAGE</b>
Radar and Localization	Master	2	9	69
Radar and Localization	Master	2	6	121
Radar Systems and Applications	Master	2	6	70, 85
Remediation of Contaminated Sites	Master	2	6	74
Remote Sensing and Cartography	Master	2	6	70, 81, 82, 101
Remote Sensing and Cartography	Master	2	9	74
Robot Mechanics	Master	1	9	119, 120
Satellite Earth Observation	Master	1	6/9	70, 81, 82, 101
Satellite Navigation and Surveillance Systems	Master	1	6/9	70
Software Networks	Master	2	6	69
Thermodynamics and Heat Transfer	Bachelor	2	9	11
Thermodynamics and Heat Transfer	Master	2	6	120
VLSI Circuit and System Design	Bachelor	2	9	12
VLSI Circuit and System Design	Master	2	9	120
Water Supply and Sustainability	Master	1	9	74
Wireless Electromagnetic Technologies	Master	1	9	69, 70
Wireless Electromagnetic Technologies	Master	1	6	85, 112, 121