INTRODUZIONE

Sono attivati tredici Corsi di Studio di durata biennale e pertanto possono conseguirsi le seguenti Lauree Magistrali:

Ingegneria per L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
Ingegneria dell'AUTOMAZIONE
Ingegneria CIVILE
Ingegneria ELETTRONICA
Ingegneria ENERGETICA
Ingegneria GESTIONALE
Ingegneria INFORMATICA
Ingegneria MECCANICA
Ingegneria MEDICA
Ingegneria e TECNICHE DEL COSTRUIRE
ICT AND INTERNET ENGINEERING (in lingua inglese)
MECHATRONICS ENGINEERING (in lingua inglese)
CHEMICAL NANO-ENGINEERING (in lingua inglese)

Le didattiche programmate dei corsi di laurea per l'Anno Accademico 2021/2022 sono disponibili al link:
http://uniroma2public.gomp.it/Manifesti/RenderAll.aspx?anno=2021
Le didattiche erogate dei corsi di laurea per l'Anno Accademico 2021/2022 sono disponibili al link:
http://uniroma2public.gomp.it/programmazioni/renderAll.aspx?anno=2021

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 predetti 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 di 57 CFU da conseguire sostenendo positivamente le prove di esame per gli insegnamenti obbligatori. Il secondo anno prevede inoltre il completamento formativo in italiano o in inglese, a scelta dello studente, attraverso 51 CFU in base al curriculum da sostenere da scegliere a cura dello studente e indicati nel Regolamento didattico e 9 senza alcun vincolo (esami a scelta) attraverso i quali lo studente può completare la propria formazione con insegnamenti congruenti le finalità e gli obiettivi del corso di laurea magistrale in questione, in quanto sostanziali approfondimenti in aree dell'ingegneria civile, della sostenibilità e sicurezza ambientali e territoriali. Gli ulteriori 12 CFU sono da conseguire attraverso congrue attività formative e professionalizzanti (3 CFU) oltre alla prova finale (9 CFU) di conseguimento del titolo di laurea magistrale.

Il piano di studi ufficiale, per la **parte comune ai due indirizzi** si compone dei seguenti CFU **obbligatori**:

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI COMUNI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
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[(a)]	2	1	9
Attività formative (AFF)	**2**		**3**
Prova finale	**2**		**9**

Per quanto riguarda i due indirizzi, di cui lo studente deve effettuare la scelta su uno dei due proposti, il piano di studi ufficiale è il seguente:

Indirizzo in Italiano

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Impianti trattamento acque	2	2	9
Progetti di Ingegneria Sanitaria Ambientale[(a)]	2	2	6
Inquinamento elettromagnetico	2	2	9
Insegnamenti a scelta tra quelli presenti in elenco[(1)]			12/18
Insegnamenti a scelta dello studente*	2		18/24

[(a)] verbalizzato come unico esame Impianti trattamento rifiuti + Progetti di Ingegneria Sanitaria Ambientale

Elenco degli insegnamenti dell'indirizzo in italiano a scelta[(1)]:

[(1)]INSEGNAMENTI INDIRIZZO ITALIANO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
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

Indirizzo in Inglese

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Remote sensing and cartography	1	2	9

Environmental Applications for Pumps and Compressors	2	1	6
Water Supply and Sustenability[(b)]	2	1	9
Coastal Engineering	2	2	6
Remediation of contaminated sites[(b)]	2	2	6
Insegnamenti a scelta tra quelli presenti in elenco[(2)]			12
Insegnamenti a scelta dello studente*	2		12

[(b)] verbalizzato come unico esame Water Supply and Sustenability + Remediation of contaminated sites

Elenco degli insegnamenti dell'indirizzo in inglese a scelta[(2)]:

[(2)]INSEGNAMENTI INDIRIZZO INGLESE	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Environmental measurements	2	1	6
Environmental Geotechnics	2	2	6

Sia per l'indirizzo in Italiano sia per l'indirizzo in inglese si consigliano tra gli insegnamenti a scelta dello studente (*) i crediti riguardanti gli insegnamenti di indirizzo a scelta non sostenuti dallo studente, gli insegnamenti previsti nell'altro indirizzo, gli insegnamenti (nel seguente elenco[(3)]) proposti nel "pacchetto dello sviluppo sostenibile"(**) proposto a livello d'Ateneo e gli ulteriori insegnamenti in elenco[(3)]:

[(3)] INSEGNAMENTI	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
Enviromental Qiality Engineering	2	2	6

Ulteriori informazioni ed eventuali aggiornamenti sul sito web: http://ingamb.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 ad 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 ed, 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 di 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.

Gruppo A

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Controllo robusto e adattivo	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

Gruppo B

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
# Automazione e robotica con laboratorio	1	1	12
# Controlli automatici	1	1	6
Diagnostiche e architetture di controllo per impianti a fusione nucleare	2	2	6
Machine and reinforcement learning in control applications	1	2	6
Meccanica applicata alle macchine	1/2	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).

Gruppo C

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Metodi di ottimizzazione per big data	1	2	9
Teoria dei giochi	1	1	9
+ Sistemi embedded e real-time	2	1	6
+Malware analysis	1	1	6
Computer e 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	6
Web mining and retrieval	2	2	6

Nota: i corsi contrassegnati con + nel gruppo C si tengono in anni alterni, e quindi vanno seguiti necessariamente nell'anno indicato

Gruppo D

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Complementi di probabilità e statistica	1	1	9
Tecnologie diagnostiche per reattori a fusione nucleare	2	2	6
(Altri corsi erogati dalla Facoltà 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 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:

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Controllo robusto e adattivo	1	1	9
Prototipazione virtuale*	1/2	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
Sistemi Embedded e real-time	2	1	6
Diagnostiche e architetture di controllo per impianti a fusione nucleare	2	2	6
Attività formative (AFF)			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:
http://dicii.uniroma2.it/?PG=48.12.1

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

Attività formative (AFF)			3
Prova finale			9
GRUPPO A			
Complementi di Scienza delle Costruzioni	1	1	9
Meccanica dei Materiali e della Frattura	1	1	9
Teoria delle Strutture	1	2	9
GRUPPO B			
Statica delle Costruzioni Storiche in Muratura	2	1	9
Complementi di Tecnica delle Costruzioni	1	2	9
Calcolo Automatico delle Strutture	2	1	9
Strutture Speciali	1	1	9
Ponti	2	2	9
Costruzioni in Zona Sismica	2	1	9
GRUPPO C			
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	2	6
Costruzioni in c.a. esistenti	2	1	6

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
Attività formative (AFF)			3
Prova finale			9
GRUPPO A			
Complementi di Scienza delle Costruzioni	1	1	9
Meccanica dei Materiali e della Frattura	1	1	9
Teoria delle Strutture	1	2	9
GRUPPO B			
Statica delle Costruzioni Storiche in Muratura	2	1	9
Complementi di Tecnica delle Costruzioni	1	2	9
Calcolo Automatico delle Strutture	2	1	9
Costruzioni in Zona Sismica	2	1	9
Strutture Speciali	1	1	9
Ponti	2	2	9
GRUPPO D			
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

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Gestione della Manutenzione delle Infrastrutture	2	2	6
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	2	6

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

PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI

Ingegnere 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 (32 CFU), ulteriori 12 CFU a scelta dello studente, 3 CFU per attività formative e 15 CFU associati alla prova finale.

Il piano di studi ufficiale è il seguente.

Insegnamenti comuni, a scelta dello studente, attività formative e prova finale.

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
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
Attività formative (AFF)	1-2		3
Prova finale	2		15

Indirizzo a) Elettronica per l'Energia	**ANNO**	**SEMESTRE**	**CREDITI**
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
Indirizzo b) Elettronica per l'Industria	**ANNO**	**SEMESTRE**	**CREDITI**
Control of Mechanical Systems	2	1	9
Identificazione di Sistemi Dinamici	2	1	6
Elettronica di Potenza	2	1	9
Control of Electrical Machines	2	2	6
Sistemi Adattativi	2	2	6
Indirizzo c) Elettronica per la Salute e l'Ambiente	**ANNO**	**SEMESTRE**	**CREDITI**
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 *oppure* Nanoelettronica	2	1	6
Simulazione di Dispositivi Elettronici	2	2	6
Indirizzo d) Elettronica per lo Spazio e la Sicurezza	**ANNO**	**SEMESTRE**	**CREDITI**
Sistemi Elettronici per lo Spazio	1	2	6
Elettronica per Alta Frequenza II	2	1	9
Cicrcuiti Distribuiti per Alta Frequenza	2	1	9
Sistemi di Misura ad Alta Frequenza	2	2	6
Sistemi Elettronici per la Sicurezza	2	2	6
Indirizzo e) Elettronica per le Telecomunicazioni e la Multimedialità	**ANNO**	**SEMESTRE**	**CREDITI**
Elettronica per le Telecomunicazioni	2	1	12
Sistemi Digitali per l'Elaborazione di Segnali e Immagini	1	1	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
Misure Elettriche 2	c	2	2	6
Wireless Electromagnetic Technologies	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

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 si prefigge di creare 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 creare 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.

Si vuole inoltre fornire allo studente 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 per un uso razionale dell'energia in tutti i settori (industriale, civile, trasporto, etc.) e per promuovere un percorso di sviluppo sostenibile.

Il laureato in Ingegneria Energetica di II livello è inoltre in grado di svolgere attività di ricerca di base e di ricerca industriale sui processi e sui sistemi attinenti alla conversione, alla trasformazione e all'utilizzo delle varie forme di energia; è altresì in grado di applicare le conoscenze acquisite e consolidate nelle discipline matematiche, fisiche e chimiche, nella termofluidodinamica teorica ed applicata e nelle tecnologie energetiche per l'ideazione, nonché nella progettazione e gestione dei sistemi e degli impianti energetici 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	1	1	9
Impianti di Potenza e Cogenerazione	1	2	9
Gestione ed Economia dell'Energia e Fonti Rinnovabili	1	2	9
Impianti Chimici per l'Energia	1	2	6
Gestione dei Consumi Energetici	2	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
Attività formative (AFF)			3
Prova finale			12

Insegnamenti del gruppo A			
Fluidodinamica delle Macchine 1	1	1	6
Motori per la mobilità sostenibile	1/2	1	6
Termotecnica 2	1	2	6
Sistemi Energetici Avanzati	2	2	6
Tecniche Diagnostiche per Reattori a Fusione Termonucleare	1/2	2	6
Insegnamenti del gruppo B			
Teoria dei Sistemi di Trasporto Sostenibili	1	2	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

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):

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Diritto dell'Ambiente	1/2	1	6
Gestione della Qualità	1/2	1	6
Tecnologia dei Laser di Potenza	1/2	1	6
Interazione tra le Macchine e l'Ambiente	1/2	1	6
Control of Electrical Machines	1/2	2	6
Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici	1/2	2	6
Gasdinamica	1/2	2	6
Gasdinamica dei Processi Industriali	1/2	2	6
Geotermia e Confinamento della CO_2	1/2	2	6
Laboratorio di Dispositivi e Sistemi per l'Energia e l'Efficienza Energetica	2	2	12
Life Cycle Assessment del Fotovoltaico	2	2	6

Propulsione Elettrica	2	*	6
Sistemi Produttivi e Sostenibilità Industriale	1/2	2	6

*il semestre sarà definito nel corso dell'A.A. 2021/22

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. E' 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 studi 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 gli impianti energetici e i loro componenti sia sotto l'aspetto fenomenologico 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; etc.

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, quali macchine termiche, idrauliche ed elettriche, sistemi per la produzione di energia, termofluidodinamica industriale ed ambientale, abbia anche una visione ampia sulle numerose sfide che dovranno essere affrontate per garantire un uso razionale dell'energia in tutti i settori (industriale, civile, trasporto, etc.) e per promuovere un percorso di sviluppo sostenibile.

- sbocchi occupazionali
  Le prospettive professionali dell'Ingegnere Energetico sono diventate particolarmente interessanti negli ultimi anni in virtù della liberalizzazione del mercato dell'energia e delle normative introdotte per favorire un uso razionale dell'energia, che hanno portato da un lato al moltiplicarsi di iniziative industriali e territoriali rivolte all'autoproduzione e alla aggregazione di enti in consorzi per la produzione, la distribuzione ed il consumo di energia, dall'altro alla nascita di numerose Energy Service Companies (ESCo) che forniscono consulenze per promuovere un uso razionale dell'energia.
  In particolare, i possibili sbocchi professionali potrebbero pertanto riguardare:
  - le aziende pubbliche e private che si occupano di studi di fattibilità, analisi tecnico-economiche e pianificazione nella produzione, nell'impiego e nell'uso razionale della energia;
  - le industrie che producono, commercializzano o utilizzano macchine ed impianti di conversione e trasformazione di energia meccanica, elettrica e termica;
  - il settore della pianificazione, della gestione e dell'impiego ottimale dell'energia, anche in virtù della liberalizzazione del mercato dell'energia: la legge italiana prevede apposite figure di energy manager e di "tecnico responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia" per aziende con consumi energetici superiori ad una certa soglia.

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

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
- Sistemi Informativi Aziendali
- Socioeconomic Engineering

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

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
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	2	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 dei Contratti	2	2	6
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) (valgono un esame)			12
Attività formative (AFF)			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 Digitale	1	2	6
Energetica Ambientale e Sostenibilità	1	1	6
Geotermia e Confinamento della CO_2	2	2	6
Gestione dei Consumi Energetici	2	1	6
Gestione dei Sistemi di Telecomunicazione	1	2	6
Gestione della Qualità	1	1	6
Life Cycle Assessment del Fotovoltaico	2	2	6
Machine Learning	2	2	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
Operations Management 2	1	2	6
Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo 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

Sistemi Informativi Web	1	2	6
Web Mining and Retrieval	2	2	6
Insegnamenti caratterizzanti 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 *oppure* Materiali per la Produzione Industriale *oppure* Prototipazione Virtuale *oppure* Simulazione dei Sistemi Meccanici	1	1	6
Processi e Sistemi di Lavorazione (*escluso studenti provenienti dall'indirizzo Ing. Produzione del CdL omonimo*) *oppure* Tecnologie di Produzione per l'Industria 4.0 (*solo studenti provenienti dall'indirizzo Ing. Produzione del CdL omonimo*)	1 2	1 2	6 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
Production Management	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) (valgono un esame)			12
Attività formative (AFF)			3
Prova finale			12

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

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
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
Energetica Ambientale e Sostenibilità	1	1	6
Geotermia e Confinamento della CO_2	2	2	6
Gestione dei Consumi Energetici	2	1	6

Gestione dell'Innovazione e dei Progetti	1	2	6
Gestione della Qualità	1	1	6
Gestione delle Macchine	2	2	6
Impianti di Potenza e Cogenerazione	1	2	9
Interazione tra le Macchine e l'Ambiente	2	1	6
Life Cycle Assessment del Fotovoltaico	2	2	6
Machine Learning	2	2	6
Materiali Biotecnologici per l'Ingegneria	2	1	6
Materiali per la Produzione Industriale	1	1	6
Metodi Matematici per l'Ingegneria	1	2	6
Ottimizzazione Non Lineare	1	1	12
Prototipazione Virtuale	1	1	6
Robotica Industriale	2	1	6
Simulazione dei Sistemi Meccanici	1	1	6
Sistemi Integrati di Produzione	1	2	6
Sustainability Management and Innovation	1	2	6
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
Insegnamenti caratterizzanti di altri indirizzi			6, 9 o 12

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

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
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
Production Management	2	1	6
Supply Chain Management	2	1	6
Analisi dei Sistemi Finanziari 1 + 2	2	2	12
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) (valgono un esame)			12
Attività formative (AFF)			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
Energetica Ambientale e Sostenibilità	1	1	6
Geotermia e Confinamento della CO_2	2	2	6
Gestione dei Consumi Energetici	2	1	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
Gestione della Qualità	1	1	6
Life Cycle Assessment del Fotovoltaico	2	2	6
Logistica Territoriale 2	2	1	3
Machine Learning	2	2	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
Web Mining and Retrieval	2	2	6
Insegnamenti caratterizzanti di altri indirizzi			6, 9 o 12

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

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Elementi di Data Management (*obbligatorio per chi non ha sostenuto un esame di Basi di Dati alla triennale*) *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 *oppure* Social Media Analytics	2	1	6
Analisi dei Sistemi Finanziari 1 + 2	2	2	12
Machine Learning + Data Analytics	2	2	12
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) (valgono un esame)			12
Attività formative (AFF)			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
Elementi di Diritto Digitale	1	2	6
Gestione dei Sistemi di Telecomunicazione	1	2	6
Information Retrieval	2	1	6
Ingegneria del Software	1	1	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
Service Oriented Software Engineering	2	1	9
Sistemi Informativi Web	1	2	6
Social media Analytics	2	1	6
Insegnamenti caratterizzanti di altri indirizzi			6, 9 o 12

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

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
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	2	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) (valgono un esame)			12
Attività formative (AFF)			3
Prova finale			12

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

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Energetica Ambientale e Sostenibilità	1	1	6
Geotermia e Confinamento della CO_2	2	2	6
Gestione della Qualità	1	1	6
Gestione dei Consumi Energetici	2	1	6
Life Cycle Assessment del Fotovoltaico	2	2	6
Machine Learning	2	2	6
Operations Management 2	1	2	6
Ottimizzazione Non Lineare	1	1	12
Teoria dei Giochi e delle Decisioni	1	1	9
Web Mining and Retrieval	2	2	6
Insegnamenti caratterizzanti di altri indirizzi			6, 9 o 12

Il Piano di studi ufficiale dell'indirizzo **Sistemi Informativi Aziendali** è il seguente:

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Teoria dei Giochi e delle Decisioni	1	1	9
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	2	6
Direzione d'Impresa + Organizzazione e Strategie d'Impresa	2	1	12
Economia dei Sistemi Industriali 1 + 2	2	1	12
Sistemi Informativi Aziendali	2	1	6
Analisi dei Sistemi Finanziari 1 + 2	2	2	12
Metodi e Sistemi di Simulazione Distribuita su Internet	2	2	6
Web Mining and Retrieval	2	2	6
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) (valgono un esame)			12
Attività formative (AFF)			3
Prova finale			12

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

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Analisi di Reti	1	1	6
Economia dell'ICT	1	1	6
Ingegneria del Software	1	1	6
Intelligenza Artificiale	1	1	6
Machine Learning	2	2	6
Natural Language Processing	2	1	6
Ottimizzazione Non Lineare	1	1	12
Progettazione e Simulazione dei Sistemi di Produzione e di Servizio	1	1	9
Service Oriented Software Engineering	2	1	9
Sistemi Informativi Web	1	2	6
Social Media Analytics	2	1	6
Insegnamenti caratterizzanti di altri indirizzi			6, 9 o 12

Il Piano di studi ufficiale dell'indirizzo **Socioeconomic Engineering** è il seguente:

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Ottimizzazione Non Lineare	1	1	12
Politica Economica e Finanziaria Applicata	1	1	6
Teoria dei Giochi e delle Decisioni	1	1	9
Operations Management 1	1	2	6
Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo 1	1	2	6
Social Media Organizational Communication	1	2	6
Sustainability Management and Innovation	1	2	6
Direzione d'Impresa + Organizzazione e Strategie d'Impresa	2	1	12
Economia dei Sistemi Industriali 1 + 2	2	1	12
Social Media Analytics	2	1	6
Analisi dei Sistemi Finanziari 1 + 2	2	2	12
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) (valgono un esame)			12
Attività formative (AFF)			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
Elementi di Diritto Digitale	1	2	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
Progettazione e Simulazione dei Sistemi di Produzione e di Servizio	1	1	9
Sistemi Informativi Web	1	2	6
Supply Chain Management	2	1	6
Insegnamenti caratterizzanti 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 manufatturiere) 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 matematica-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 effettive ed efficienti.

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

- **Area A.** Approfondire la preparazione su temi di probabilità e statistica e ingegneria economico-gestionale, 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;
- **Area B.** 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; Analisi delle prestazioni e affidabilità e dimensionamento di impianti e sistemi informatici;
- **Area C.** Fornire percorsi differenziati di approfondimento su temi di particolare interesse nella formazione di un moderno ingegnere informatico, che includono Big data e Data Science; progettazione e gestione di sistemi operativi; progettazione, gestione e sviluppo di applicazioni e sistemi paralleli e distribuiti su media/larga scala, e di sistemi mobili; sicurezza e protezione dei sistemi informatici.

Maggiori dettagli sugli insegnamenti inclusi in queste tre aree possono essere trovati sul sito del corso di laurea: inginformatica.uniroma2.it/index.php/magistrale_didattica.

Le aree A e B costituiscono la parte comune del percorso formativo e sono uguali per tutti gli studenti. L'area C viene invece coperta componendo in maniera opportuna le materie messe a disposizione dal corso di laurea. Attualmente, le materie inquadrate nell'area C sono articolate in tre distinti percorsi, aventi i seguenti obiettivi:

- ***C*ybersecurity.** 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 materie 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.

- ***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".
- ***System and Software Engeering.*** 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 materie che possono essere selezionate e composte tra loro per approfondire temi particolari di interesse, lasciando margini abbastanza ampi per l'esplorazione di sinergie e intersezioni tra tematiche diverse.

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.
Sono previsti tre percorsi:

a) Cybersecurity
b) Data Science and Engineering
c) Systems and Software Engeering.

I seguenti insegnamenti sono comuni a tutti i percorsi:

Insegnamenti comuni (36 crediti)	**ANNO**	**SEMESTRE**	**CREDITI**
Complementi di probabilità e statistica	1	1	9
Sistemi distribuiti e cloud computing	1	1	9
Ingegneria del software 2	1	2	9
Performance modeling of computer systems and networks	1	2	9

Il piano di studi ufficiale per il percorso **Cybersecurity** per studenti immatricolati nell'A.A. 2021/2022 prevede i seguenti esami caratterizzanti:

Insegnamenti caratterizzanti (48 crediti)			
Computer and Network Security	1	1	9
Analisi del Malware	1-2[1]	1	6
Sistemi operativi avanzati e sicurezza dei sistemi	2	1	9
Machine Learning	2	2	9
Network and systems defense	2	2	9
1 insegnamento complementare da 6 CFU			6

Insegnamenti a scelta dello studente	12
Attività formative (tirocinio)	6
Prova finale	18

[1] I corsi di Analisi del Malware e Sistemi Embedded e Real-Time sono erogati in anni alterni: il corso di Analisi del Malware sarà erogato nell'A.A. 2021/2022; il corso di Sistemi Embedded e Real-Time sarà erogato nell'A.A. 2022/2023

Il piano di studi ufficiale per il percorso **Data Science and Engineering** per studenti immatricolati nell'A.A. 2021/2022 prevede i seguenti esami caratterizzanti:

Insegnamenti caratterizzanti (48 crediti)			
Metodi di ottimizzazione per Big Data	1	2	9
Machine Learning	2	2	9
Sistemi e architetture per Big Data	2	2	6
1 insegnamento tra:			
– Processi stocastici e analisi di serie temporali	2	1	6
– Metodi Probabilistici e Statistici per i Mercati Finanziari	2	2	6
Insegnamenti complementari			18
Insegnamenti a scelta dello studente			12
Attività formative (tirocinio)			6
Prova finale			18

Il piano di studi ufficiale per il percorso **Systems and Software Engineering** per studenti immatricolati nell'A.A. 2021/2022 prevede i seguenti esami caratterizzanti:

Insegnamenti caratterizzanti (48 crediti)			
Algoritmi e modelli di ottimizzazione discreta	1	2	9
2 insegnamenti tra:			
Sistemi embedded e real-time	1-2[1]	1	6
Costruzione del software	2	1	6
Mobile systems and applications	2	2	6
Sistemi e architetture per Big Data	2	2	6
1 insegnamento tra:			
– Sistemi di calcolo parallelo e applicazioni	2	1	9
– Sistemi operativi avanzati e sicurezza dei sistemi	2	1	9
Insegnamenti complementari			18
Insegnamenti a scelta dello studente			12
Attività formative (tirocinio)			6
Prova finale			18

[1] I corsi di Analisi del Malware e Sistemi embedded e real-time sono erogati in anni alterni: il corso di Analisi del Malware sarà erogato nell'A.A. 2021/2022; il corso di Sistemi Embedded e Real-Time sarà erogato nell'A.A. 2022/2023

Insegnamenti complementari

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Algoritmi e modelli di ottimizzazione discreta	1	2	9
Computer and Network Security	1	1	9
Analisi del Malware	1-2[1]	1	6
Sistemi embedded e real-time	1-2[1]	1	6
Metodi di ottimizzazione per Big Data	1	2	9
Costruzione del Software	2	1	6
Network and systems defence	2	1	9
Sistemi di calcolo parallelo e applicazioni	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
Teoria dei giochi e business analytics	2	1	9
Machine Learning	2	2	9
Metodi Probabilistici e Statistici per i Mercati Finanziari	2	2	6
Mobile systems and application	2	2	6
Sistemi e architetture per Big Data	2	2	6

[1] I corsi di Analisi del Malware e Sistemi embedded e real-time sono erogati in anni alterni: il corso di Analisi del Malware sarà erogato nell'A.A. 2021/2022; il corso di Sistemi Embedded e Real-Time sarà erogato nell'A.A. 2022/2023

Insegnamenti a scelta dello studente consigliati per il completamento del curriculum (almeno 12 crediti): *sono consigliati tutti gli insegnamenti caratterizzanti elencati sopra per i tre indirizzi, se non già inseriti nel proprio percorso formativo. In aggiunta a quelli, sono consigliati:*

INSEGNAMENTI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Internet of Things: Principles and Applications	2	2	6
Internet Technology and protocols	2	1	6
Management dell'innovazione e entrepreunership	2	1	6
Satellite earth observation	2	2	9
Teoria elementare dei numeri	1	1	6
Web mining and Retrieval	1	2	6

NOTE:

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:
inginformatica.uniroma2.it

PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI

Ingegnere Informatico Magistrale

- funzione in un contesto di lavoro

  Progettazione e sviluppo di 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. Cloud computing. Analisi e sviluppo della qualità nei sistemi informatici. 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, impianti 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.

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 campo 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, anche 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, raggruppati in tematiche omogenee corrispondenti a specializzazioni professionali di interesse degli ingegneri meccanici.

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.

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	1	1	9
Fluidodinamica	1	2	6
Costruzione di Macchine (*)	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			
Fluidodinamica delle Macchine 1	1	1	6
Prototipazione Virtuale e Simulazione dei Sistemi Meccanici	1	1	12
Calcolo Automatico dei Sistemi Meccanici	1	2	6
Materiali Metallici e Loro Interazione con l'Ambiente	1	2	9
Progetto di Macchine	2	2	9
Termotecnica 2	2	2	6
INDIRIZZO: INGEGNERIA DI PROCESSO			
Impianti di Potenza e Cogenerazione	1	2	9
Motori a Combustione Interna	1	2	9
Controlli Automatici	1	2	6
Gasdinamica	2	1	6
Operations Management	2	2	9
Tecnologie Speciali	2	2	9
Insegnamenti a scelta tra le materie del Gruppo A (**) (possono essere inseriti anche insegnamenti dell'indirizzo non scelto)			18
Insegnamenti a scelta dello studente (ASS) (**) (si consigliano gli insegnamenti del Gruppo A + B e quelli dell'indirizzo non scelto)			12
Attività formative (AFF)			6

Prova finale	12

(**) 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:

GRUPPO A	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Complementi di Scienza delle Costruzioni	1	1	6
Elettronica di Potenza	1	1	9
Robotica con Laboratorio	1	1	6
Trattamenti Termomeccanici dei metalli con Laboratorio	1	1	6
Fluidodinamica Numerica	1	2	6
Affidabilità e Sicurezza delle Macchine	1	2	6
Calcolo Numerico di Sistemi Termofluidodinamici	1	2	6
Azionamenti Elettrici e Reti di distribuzione	1	2	6/9
Energetica	1	2	6
Gasdinamica dei processi industriali	1	2	6
Produzione Assistita dal Calcolatore	1	2	6
Sistemi Produttivi e sostenibilità industriale	1	2	6
Tecniche Avanzate per la Progettazione Assistita dal Calcolatore	1	2	6
Corrosione e protezione dei materiali metallici	2	1	6
Costruzioni di Veicoli Terrestri	2	1	6
Economia dei sistemi industriali 1 + 2	2	1	12
Materiali di Frontiera per Applicazioni Industriali (vedi Nanoscale Sunthesis Method)	2	1	6
Materiali per la Produzione Industriale	2	1	6
Tecnica delle Costruzioni Meccaniche	2	1	6
Production Management	2	1	6
Turbolenza e Fluidi complessi	2	1	6
Feedback Control Systems	2	2	6
Gestione dell'Innovazione e dei Progetti	2	2	6
Interazione tra le Macchine e l'Ambiente	2	2	6
Laboratorio di Materiali e Tecnologie non convenzionali (ex Laboratorio di Tecnologie Speciali)	2	2	6
Materiali Metallici per Applicazioni Speciali con Laboratorio	2	2	6

Sistemi Energetici Avanzati (ex Misure, controllo e diagnostica dei sistemi energetici)	2	2	6
Sistemi e componenti per la conversione dell'energia da fonti rinnovabili	2	2	6

GRUPPO B	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Gestione e finanziamento dell'impresa in crisi (vedi Diritto della crisi d'impresa – Giurisprudenza)	1	2	6
Nanostrutture e Nano materiali	1	2	6
Microscopia e nanoscopia	2	1	6
Control of Electrical Machines	2	2	6
Gestione e Politica dell'Innovazione Industriale	2	2	6

Per maggiori informazioni si consulti il sito web: http://ingegneriameccanica.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. 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:

  – 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 MAGISTRALE 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 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 e compatibilità elettromagnetica. 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 le tematiche del controllo di qualità dei dispositivi e degli impianti e della loro manutenzione preventiva e correttiva.

Per maggiori informazioni si consulti il sio 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 a scelta dello studente (*)			27
Prova finale	2		12

(*) Gli insegnamenti 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**	**9**
Almeno 27 CFU da scegliere tra i seguenti corsi:				
Micro e Nano Sistemi ed Elettronica per la Medicina	2	2	6	
Sistemi Wearable e Telemetria Medica	2	2	6	
Interfacce Uomo Macchina	2	2	6	
Pattern Recognition a Applicazioni	2	1	6	
Tecnologie Neurofisiopatologiche	2	2	6	
Terapia, Esposizione e Compatibilità Elettromagnetica	2	2	6	
Sanità Digitale	2	1	9	
B. Bioingegneria Industriale	**ANNO**	**SEMESTRE**	**CREDITI**	
Almeno 27 CFU da scegliere tra i seguenti corsi: Modellazione e Simulazione di Sistemi Fisiologici	2	2	6	
Fisiologia spaziale	2	2	6	
Materiali Biotecnologici per l'Ingegneria	2	2	6	
Meccanica Computazionale di Tessuti e di Biomateriali Tecniche	2	2	6	
Avanzate per la Progettazione di Dispositivi Protesici	2	2	6	
Termofluidodinamica Numerica	2	2	6	
Robotica	2	1	6	
C. Ingegneria Clinica	**ANNO**	**SEMESTRE**	**CREDITI**	
Almeno 27 CFU da scegliere tra i seguenti corsi:				
Fondamenti di Ingegneria Clinica	2	2	6	
Qualità dei Dispositivi Medici e dei Sistemi Sanitari	2	2	6	
Health Technology Assessment	2	1	6	
Sanità Digitale	2	1	9	
Sicurezza Informatica	2	2	6	
Gestione dell'innovazione e dei progetti	2	1	6	
Macchine per l'Ingegneria Medica	2	1	6	

NOTA: 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, Elettronica II

PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI

Al termine dell'intero percorso formativo, che si completa con la laurea magistrale, l'Ingegnere Medico potrà trovare collocazione nei contesti seguenti.

- 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 data analytics

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 si 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) per 54 CFU; 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 (Geotecnica, Impianti) per 18 CFU, 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, per 27 CFU, 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 (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 la 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 Facoltà di Ingegneria dell'Università 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	1	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
Insegnamenti a scelta dello studente (6)			54
Attività formative			7
Prova finale			14

Almeno due insegnamenti a scelta tra:

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Progetti per la ristrutturazione e il risanamento edilizio	2	1	9
Costruzione dell'architettura	2	1	9
Composizione architettonica 2	2	2	9

Almeno un insegnamenti a scelta tra:

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Strutture speciali	1	1	9
Complementi di tecnica delle costruzioni	1	2	9
Fondazioni	2	2	9
Statica delle costruzioni storiche in muratura	2	1	9

Almeno un insegnamenti a scelta tra:

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Estimo	1	1	9
Costruzioni idrauliche urbane	1	1	9
Tecnica Urbanistica	1	1	9
Storia dell'architettura	2	2	9
Ingegneria sanitaria ambientale	1	2	9

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

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Costruzioni idrauliche urbane	1	1	9
Strutture speciali	1	1	9
Tecnica urbanistica	1	1	9
Complementi di tecnica delle costruzioni	1	2	9
Ingegneria sanitaria ambientale	1	2	9
Fisica Ambientale per la Conservazione dei Beni Librari	1	2	6
Progetto di strade ferrovie ed aeroporti	2	2	6
Progetti per la ristrutturazione e il risanamento edilizio	2	1	9
Storia urbana	2	2	9
Restauro architettonico	2	2	9
Composizione architettonica 2	2	2	9
Fondazioni	2	2	9
Storia dell'architettura 2	2	2	9
Statica delle costruzioni storiche in muratura	2	1	9
Fonti rinnovabili d'energia	2	2	6
Costruzioni esistenti in c.a.	2	1	9
Strutture in architettura	1	1	9
Costruzioni in legno	1	2	9

Processi digitali per il progetto e la costruzione	2	1	9
Tecniche di ripristino e riabilitazione strutturale	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. Il CdS consentirà l'accesso all'esame di Stato per la sezione A per l'esercizio della professione di Ingegnere (nel settore a 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 ICT AND INTERNET ENGINEERING

OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO

La rete Internet e lo sviluppo delle comunicazioni mobili hanno insieme realizzato la più grande rivoluzione della nostra epoca, nota come la "trasformazione digitale".
Gli Smartphones, i Social Media come Facebook, e piattaforme di comunicazione come Whatsapp hanno modificato il nostro modo di vivere. La cosiddetta Internet delle Cose (IoT - Internet of Things) rappresenta l'ulteriore rivoluzione in corso. Decine di miliardi di dispositivi interconnessi consentono la realizzazione di servizi in diversi ambiti "Verticali" come la domotica (Smart Homes), l'automazione industriale (Industry 4.0) o lavorativa (Smart Offices), la guida autonoma (Self driving cars), le città intelligenti (Smart Cities), la medicina (E-Health).

I servizi verticali si basano sulle tecnologie per rilevare le informazioni, sulle tecnologie per trasmettere le informazioni a distanza (su cavi e onde radio) e sulle tecnologie per l'elaborazione dei dati. Tali tecnologie vengono combinate in sistemi e infrastrutture (es. le reti cellulari, le reti in fibra ottica, le reti satellitari) che a loro volta consentono la realizzazione dei servizi. In tutto questo la sicurezza (Cybersecurity) è un aspetto imprescindibile.

Il corso di Laurea Magistrale in inglese "ICT and Internet Engineering" forma i laureati con le capacità necessarie per progettare e gestire le tecnologie, le infrastrutture e i servizi dell'Internet del futuro in tutti i domini "verticali":

- utilizzare e progettare le tecnologie per rilevare le informazioni (sensing, localizzazione, navigazione e monitoraggio satellitare e non) ed interagire con smart objects/Internet of Things (RFID, bluetooth)
- utilizzare e progettare le tecnologie per trasmettere le informazioni (IP networking, wireless communications and networks)
- tenere in conto gli aspetti di Cybersecurity sia nella progettazione software/hardware che nella gestione ed utilizzo delle tecnologie ICT;
- progettare servizi, applicazioni web e applicazioni per smartphones per servizi nei diversi domini "Verticali" (Industry, Health, Smart Cities, …), integrando in modo appropriato le tecnologie di rilevamento e comunicazione dell'informazione
- progettare e gestire infrastrutture di comunicazione cablate e wireless, terrestri e satellitari, di complessità arbitraria
- analizzare una grande mole di dati (Big data) in ambiti applicativi come Smart Homes, Smart Offices, Smart Cities, Industry 4.0, e-health
- progettare le politiche di Cybersecurity per la gestione di un servizio o di una infrastruttura

Queste capacità sono indispensabili per essere protagonisti nella "trasformazione digitale" della società. La richiesta di ingegneri da parte del mondo produttivo è molto superiore al numero di laureati ed inoltre è in crescita continua. L'ingegnere in "ICT and Internet Engineering" rientra

a pieno titolo tra le professioni del futuro e i nostri laureati hanno la certezza persino di poter scegliere tra le più interessanti opportunità di impiego lavorativo.

Per quanto riguarda il percorso formativo, il corso di Laurea Magistrale in "ICT and Internet Engineering" presuppone le competenze di base in matematica e fisica comuni alle lauree in Ingegneria e le competenze 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.

L'offerta didattica prevede quattro possibili insegnamenti obbligatori nelle aree delle telecomunicazioni, del telerilevamento e dell'ingegneria del software. Il corso di Laurea Magistrale propone un'offerta ampia di insegnamenti opzionali ed individua cinque percorsi formativi di riferimento: "**Cybersecurity**", "**Internet of Things and Cloud**", "**Space Integrated Systems**", "**Sensing Systems**", "**Connectivity Infrastructure**". Questi pacchetti vengono aggiornati di anno in anno seguendo o anticipando l'evoluzione delle esigenze dei servizi nei diversi ambiti "verticali". Si rimanda al sito web http://internet.uniroma2.it/en per la descrizione aggiornata di tali pacchetti. Lo studente personalizza il suo percorso formativo scegliendo tra questi insegnamenti opzionali ed eventualmente aggiungendo insegnamenti offerti da altri corsi di Laurea (rispettando i vincoli dettagliati più avanti).

OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il corso di Laurea Magistrale in ICT and Internet Engineering comprende unità didattiche e altre attività formative per un totale di 120 crediti.

Il corso prevede quattro tipologie di insegnamenti:

1) insegnamenti obbligatori;
2) insegnamenti opzionali tra quelli elencati nei percorsi formativi;
3) insegnamenti a scelta libera dello studente;
4) 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 E ATTIVITÀ FORMATIVE OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Digital Communications	1	1	6
Mobile Wireless Networks	1	2	9
Radar and Localization	1	2	9
Service-oriented Software Engineering	1	1	9
Formative Activities			3
Prova finale			18

Insegnamenti opzionali. Lo studente dovrà scegliere almeno 54 CFU tra i seguenti insegnamenti indicati all'interno di uno dei percorsi formativi consigliati:

1 - "Cybersecurity"
2 - "Internet of Things and Cloud"
3 - "Space Integradted Systems"
4 - "Sensing Systems"
5 - "Connectivity Infrastructure"

In particolare, i primi tre esami di ogni percorso formativo sono caratterizzanti del percorso. La proposta di piani di studio personalizzati che non prevedano i primi tre esami di uno dei percorsi 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. Si riportano i percorsi consigliati, coerenti con il progetto formativo del Corso di Laurea Magistrale.

"Cybersecurity"	**ANNO**	**SEMESTRE**	**CREDITI**
Network Security	2	1	6/9
Networks and Systems Defense	2	1	6/9
Internet Technology and Protocols	1	1	6/9
Sistemi operativi avanzati	2	1	6
Malware analysis	2	2	6
Wireless Electromagnetic Technologies	1	1	9
Hardware, Electromagnetic and Localization Security	2	1	6
Internet of Things: Principles and Applications	2	2	6

"Internet of Thing and Cloud"	**ANNO**	**SEMESTRE**	**CREDITI**
Internet Technology and Protocols	1	1	6/9
Internet of Things: Principles and Applications	2	2	6
Cloud Computing and Networking	2	1	6
Network Security	2	1	6/9
Network Infrastructures	2	1	6/9
Networks and Systems Defense	2	1	6/9
Internet via Satellite	2	1	6
Internet-based Distributed Simulation	2	2	6
Internet Services Performance	2	1	6/9
Web Mining and Retrievel	2	2	6/9

"Space integradted Systems"	**ANNO**	**SEMESTRE**	**CREDITI**
Satellite Earth Observation	1/2	2	6/9
Satellite Navigation and Surveillance Systems	2	1	6/9
Internet via Satellite	2	1	6
Radar Systems and Applications	2	1	6
Multimedia Processing and Communication	2	1	6
Information Theory and Data Science	2	1	6
Wireless Electromagnetic Technologies	1	1	9
Radioware Propagation	2	1	6
Internet Technology and Protocols	1	1	6/9
"Sensing systems"	**ANNO**	**SEMESTRE**	**CREDITI**
Wireless Electromagnetic Technologies	1	1	9
Remote Sensing and Cartography	2	2	6
Satellite Earth Observation	1/2	2	6/9
Radar Systems and Applications	2	1	6
Radioware Propagation	2	1	6
Information Theory and Data Science	2	1	6
Microwaves	2	2	6
Sistemi wearable e telemetrica medica (^)	2	2	6
Satellite Navigation and Surveillance Systems	2	1	6/9
"Connectivity infrastructure"			
Network Infrastructures	2	1	6/9
Optical Communications	2	2	6
Internet Technology and Protocols	1	1	6/9
Internet of Things: Principles and Applications	2	2	6
Wireless Electromagnetic Technologies	1	1	9
Radioware Propagation	2	1	6
Internet via Satellite	2	1	6
Multimedia Processing and Communication	2	1	6
Information Theory and Data Science	2	1	6

(^) Insegnamento in italiano

Insegnamenti a scelta dello studente. A completamento del percorso formativo lo studente dovrà scegliere ulteriori **12 CFU** tra quelli indicati nei pacchetti, ovvero potrà indicare al Consiglio di Corso di Studio insegnamenti alternativi a scelta, sempre fino a un massimo di 12 CFU, 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.

Insegnamenti integrativi. Tali insegnamenti **non sono da considerarsi parte del Corso di Laurea Magistrale** (ovvero, non sono offerti a scelta agli studenti), ma sono messi a disposizione agli studenti immatricolati che hanno necessità di integrare le competenze iniziali (ad esempio, studenti che provengono da corsi di laurea non specificatamente nel settore dell'Ingegneria di Internet, e/o che hanno specifiche esigenze di recupero della formazione in una o più tra le aree oggetto dei sottoelencati insegnamenti). Operativamente, tali insegnamenti sono proposti allo studente direttamente dal Consiglio di Corso di Studio durante la fase di immatricolazione.

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

NOTE:

- Gli insegnamenti caratterizzanti a scelta di 9 CFU sono sempre 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. Per i dettagli, contattare direttamente i docenti dei corsi.

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/en.

PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI

Data la diffusione pervasiva di servizi e applicazioni basati sulle tecnologie per il rilevamento, comunicazione e analisi dell'informazione e sulle infrastrutture e reti di telecomunicazione, 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 supporto o strumento di lavoro. In generale, un laureato in "ICT and Internet Engineering" potrà trovare impiego (nelle varie forme di inquadramento professionale: dipendente, consulente, libero professionista o imprenditore) come:

- progettista di servizi innovativi Internet, Web, Mobile;
- progettista di tecnologie e sistemi di acquisizione, distribuzione ed analisi dei dati e segnali;
- gestore di infrastrutture, sistemi e servizi ICT, progettazione assistita di infrastrutture;
- progettista di reti e servizi ICT, certificatore di reti e servizi ICT;
- analista di dati (big-data);
- esperto di cybersecurity;
- ricercatore / formatore.

Le competenze che il laureato potrà fornire al mondo del lavoro saranno infatti:

- capacità di progettazione di apparati e sistemi ICT;
- capacità di manutenzione e di controllo di apparati e sistemi ICT (inclusi pianificazione, installazione e messa in esercizio, configurazione, personalizzazione, integrazione, certificazione);
- progettazione, amministrazione e gestione di sistemi e infrastrutture complesse, inclusi reti di operatori fissi e mobili e Internet Service Provider, sistemi satellitari, ecc.;
- progettazione, amministrazione e gestione di piattaforme per lo sviluppo di servizi ICT e multimediali;
- progettazione e sviluppo di applicazioni Internet, sia in sistemi informativi web che in dispositivi mobili;
- progettazione e sviluppo di algoritmi e sistemi di analisi scalabile di grosse quantità di dati, ed estrazione di informazione dai dati (sensori, osservazioni ambientali, dati Internet, localizzazione etc)e dell'elaborazione dei segnali;
- analisi tecnica per enti pubblici e/o normativi e di controllo delle telecomunicazioni, dei servizi ICT e multimediali;
- ricerca nel settore ICT e Internet di futura generazione;
- progettazione per sistemi e tecnologie per il rilevamento e controllo del traffico anche aereo;
- progettazione di sistemi di cybersecurity e tecnologie ICT per la sicurezza.

Come accennato precedentemente, le competenze sopra elencate consentono sbocchi occupazionali in qualsiasi azienda moderna (oltre quelle del settore specifico della laurea) che non può prescindere dall'uso delle moderne tecnologie di telecomunicazione, di cybersecurity e analisi di big-data. Ad esempio:

- ramo ICT di ogni azienda
- operatori di reti e sistemi di telecomunicazione, nazionali e regionali;
- industrie manifatturiere e produttori di apparati nel settore ICT e difesa;
- aziende pubbliche e private preposte alla gestione e/o sviluppo di servizi ICT ed applicativi;
- piccole o medie imprese ad elevata tecnologia ICT;
- imprese ed aziende di altri settori (trasporto,energia, salute, etc) che fanno uso di tecnologie Internet ed ICT;
- integratori di sistemi e servizi ed aziende di consulenza ICT;
- enti normativi, di standardizzazione, di certificazione;
- centri di ricerca e sviluppo.

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN MECHATRONICS ENGINEERING

OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO

Tenendo conto che il corso è totalmente tenuto in lingua inglese con insegnamenti affini interdisciplinari che toccano il mondo dell'automatica, della meccanica, della robotica, dei nuovi materiali, al fine di conferire al corso carattere pluridisciplinare, sono previsti i seguenti obiettivi:

– favorire l'ingresso nel nostro sistema formativo di studenti formati in contesti culturali diversi,
– promuovere una crescita culturale orientata all'ingegneria dei sistemi in grado di aumentare il valore sociale ed economico dei beni prodotti,
– porre attenzione all'ingegneria attinente la progettazione e fabbricazione dei beni,
– rafforzare il ruolo trainante della meccanica-elettronica,
– operare per generare opportunità di lavoro con il nuovo sapere.

Il laureato in Mechatronics Engineering, per quanto attiene il percorso formativo, deve conoscere approfonditamente gli aspetti metodologico-operativi dell'applicazione delle discipline di base per risolvere i problemi complessi dell'ingegneria che attengono la meccanica, l'elettronica ed i sistemi elettromeccanici nel senso più generale del termine.

– La Laurea Magistrale in Mechatronics Engineering prevede diversi indirizzi, orientati sia al completamento della formazione di provenienza sia all'interesse specifico dello studente. Possibili applicazioni di interesse vanno dai sistemi per l'energia a quelli per la salute e l'ambiente, dai sistemi meccatronici per l'industria a quelli per lo spazio e la sicurezza. La capacità di comunicare efficacemente in modo scritto e orale, presupposto di ogni positiva interazione sociale, in questo caso in lingua inglese, viene acquisita nei corsi durante l'intero percorso formativo attraverso elaborati, verifiche in itinere, esami orali e la stesura delle tesi di laurea.
Il percorso formativo prevede inoltre l'utilizzo di testi specialistici e pubblicazioni scientifiche in lingua inglese che potranno contribuire a migliorare la capacità comunicativa anche in contesti scientifici internazionali.

OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il corso di Laurea Magistrale in Mechatronics Engineering, attivato nell'A.A. 2017/18, prevede tre curricula pensati sia per integrare la formazione di provenienza sia per tenere conto dell'interesse specifico dello studente. Ciascun curriculum prevede tre blocchi di materie. Il primo blocco ha l'obiettivo di armonizzare la formazione di base (tenendo conto della diversa laurea di provenienza), il secondo fornisce invece la formazione comune, ed il terzo ha l'obiettivo di fornire la formazione specifica, tenendo conto dei possibili sbocchi occupazionali di interesse dello studente. Nello specifico sono stati definiti i seguenti tre curricula.

1. Indirizzo "**Systems**": orientato agli studenti con preparazione mista e maggiormente interessati alla visione globale del sistema meccatronico, anche da un punto di vista delle tecnologie innovative presenti in questo ambito.

2. Indirizzo "**Electronics**": orientato agli studenti con preparazione di base in elettronica e maggiormente interessati alla componente elettronica del sistema meccatronico.
3. Indirizzo "**Mechanics**": orientato agli studenti con preparazione di base in meccanica e maggiormente interessati alla componente meccanica del sistema meccatronico.

L'ampia disponibilità di attività formative a scelta consente l'ibridazione dei percorsi formativi indicati in precedenza, permettendo allo studente di soddisfare i propri interessi culturali e di prospettiva professionale.
La struttura dei tre indirizzi è la seguente.

Il Piano di Studi ufficiale dell'indirizzo "**SYSTEMS**" è il seguente:

INSEGNAMENTI E ATTIVITÀ FORMATIVE	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Innovative Materials with Laboratory	1	1	6
Robot Mechanics	1	1	9
Power Electronics and Electrical Drives	1	1	9
Insegnamento a scelta dello studente (ASS)	1	1	6
Internal Combustion Engines	1	2	9
VLSI Circuit and System Design	1	2	9
Nanotechnology	1	2	6
Insegnamento a scelta dello studente (ASS)	1	2	6
Electronics of IoT and embedded systems	2	1	12
Integrated Sensors	2	1	9
Control of Mechanical Systems*	2	1	9
Control of Electrical Machines	2	2	6
Measurement Systems for Mechatronics	2	2	6
Internship/Formative activities			6
Final exam	2		12

*Sostituisce "Control of Industrial Systems"

Il Piano di Studi ufficiale dell'indirizzo "**ELECTRONICS**" è il seguente:

INSEGNAMENTI E ATTIVITÀ FORMATIVE	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Kinematics & dynamics of mechanism	1	1	9
Power Electronics and Electrical Drives	1	1	9
Insegnamento a scelta dello studente (ASS)	1	1	6
Internal Combustion Engines	1	2	9
Mechanics of Materials and Structures	1	2	9
VLSI Circuit and System Design	1	2	9
Thermodynamics and Heat Transfer	1	2	9
Electronics of IoT and embedded systems	2	1	12

Integrated Sensors	2	1	9
Control of Mechanical Systems*	2	1	9
Insegnamento a scelta dello studente (ASS)	2	2	6
Measurement Systems for Mechatronics	2	2	6
Internship/Formative activities			6
Final exam	2		12

* Sostituisce "Control of Industrial Systems"

Il Piano di Studi ufficiale dell'indirizzo "**MECHANICS**" è il seguente:

INSEGNAMENTI E ATTIVITÀ FORMATIVE	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Innovative Materials with Laboratory	1	1	6
Robot Mechanics	1	1	9
Power Electronics and Electrical Drives	1	1	9
Digital Electronics	1	1	9
Internal Combustion Engines	1	2	9
Feedback control systems	1	2	9
Analogue Electronics	1	2	9
Electronics of IoT and embedded systems	2	1	12
Integrated Sensors	2	1	9
Control of Mechanical Systems*	2	1	9
Insegnamento a scelta dello studente (ASS)	2	2	6
Insegnamento a scelta dello studente (ASS)	2	2	6
Internship/Formative activities			6
Final exam	2		12

* Sostituisce "Control of Industrial Systems"

Insegnamenti a scelta dello studente (ASS). A completamento del percorso formativo lo studente dovrà scegliere ulteriori **12 CFU** tra quelli presenti negli altri indirizzi, ovvero potrà indicare al Consiglio di Corso di Studio insegnamenti alternativi, sempre fino ad un massimo di 12 CFU, 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 Mechatronics Engineering.
Link utili: mechatronics.uniroma2.it

PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI

Ingegnere magistrale in Mechatronics Engineering

- funzione in un contesto di lavoro

  La Laurea Magistrale in Mechatronics Engineering si pone l'obiettivo di formare figure professionali in grado di ricoprire ruoli tecnici, e di ricerca e sviluppo in quei contesti che richiedono la conoscenza degli aspetti metodologici e operativi delle scienze di base e dell'Ingegneria. Il laureato potrà inoltre operare anche in un contesto progettuale e di ricerca avanzato, curando gli aspetti specifici degli ambiti dell'Elettronica, della Meccanica e dei Controlli, con particolare riferimento all'interazione fra tali discipline.

  L'ingegnere magistrale in Mechatronics Engineering si inserisce quindi in una moltitudine di contesti di prevalente contenuto tecnologico e progetta, organizza la costruzione o la messa in opera o segue la manutenzione e la gestione della fase operativa di componenti e sistemi elettronici e meccanici integrati.

- competenze associate alla funzione

  I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe 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, 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 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 sia elettronici che meccanici, industrie manifatturiere, nel settore delle amministrazioni pubbliche e nelle imprese di servizi, che applicano tecnologie e infrastrutture meccatroniche 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 in lingua inglese, consentirà una più agevole proiezione del laureato in un mercato del lavoro direttamente estero, ovvero l'inserimento in realtà produttive nazionali che abbiano una spiccata tendenza internazionale.

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN CHEMICAL NANO-ENGINEERING

OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO

La Laurea Magistrale, Chemical Nano-engineering, (Chimica per la Nano-Ingegneria, Classe LM-71, Scienze e Tecnologie della Chimica Industriale) è un Master Mundus internazionale congiunto che si articola tra tre università: Aix-Marseille University, Wrocław University of Technology, e Roma Tor Vergata University.

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 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'interdisciplinarità 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 International Joint Master Degree 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
- 4° Semestre: Tesi di Master

1° Semestre: Aix-Marseille University	**CREDITI**
Organic Chemistry of Nano-Materials	3
Solid StateChemistry 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

2° Semestre: Wroclaw University of Science and Technology	**CREDITI**
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

3° Semestre: University of Rome Tor Vergata	**CREDITI**
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):

Option A: Chemistry	**CREDITI**
NMR of nanosystems	2
Structural and functional properties of biopolymers	3
Option B: Modeling	**CREDITI**

Nanoscale Structural transformations and Kinetics	2
Probability and Statistical Methods for Material Modelling	3

Sito CNE
http://chem-nano-eng.uniroma2.it

PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI

Chimico delle nanotecnologie

- funzione in un contesto di lavoro

  Il Corso di Studio in Chemical for 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 sicurezze, 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 Scienze Chimiche ed Ingegneristiche.

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.