



**VERBALE DELL'INCONTRO DI CONSULTAZIONE CON LE  
ORGANIZZAZIONI RAPPRESENTATIVE DEL MONDO  
DELLA PRODUZIONE, DEI SERVIZI E DELLE PROFESSIONI (ART. 11, DM 270/04)**

Il giorno 20 aprile 2023 alle ore 17:00, si è tenuto l'incontro di consultazione tra i rappresentanti dei Corsi di Studio e i rappresentanti delle organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni (di riferimento). La riunione ha lo scopo di analizzare i punti di forza e di debolezza della offerta formativa erogata dalla Facoltà. L'incontro si svolge in accordo al seguente Ordine del Giorno, già anticipato ai partecipanti a mezzo e-mail:

- 1) Saluti di benvenuto e introduzione dei lavori – Prof. Carlo Massimo Casciola, Preside della Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale (ICI);
- 2) Analisi dei risultati della Edizione 2023 del questionario inviato alle organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni – Prof. Antonio D'Andrea, Coordinatore del Progetto FIGI;
- 3) Dibattito – Coordinatrice Prof.ssa Raffaella Pomi.

**Sono presenti per le organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni:**

Massimo Cresta (ASM TERNI, PRESIDENTE FIGI), Alessandra Raffone (Almaviva), Laura Di Giangiacomo (Technimont), Ferrante (Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici), Alessandro Ridola (WSP Italia), Giancarlo Cecchini (ACEA Elabori), Epifani (Progetto Europa), Longobardi (Progetto Europa), Tiziano Suppa (AMA), Magrini (Newster), Gruppo API, Di Giangiacomo (KT Kinetics), Maria Luisa Nigro (Ordine Ingegneri Roma), Francesco Zazzu (PEG), Danilo Clemenzi, Paolo Stellati (Team Engineering)

**Sono presenti per la Facoltà ICI della Sapienza - Università di Roma:**

Carlo Massimo Casciola (Preside), Antonio D'Andrea (Coordinatore del Progetto FIGI), Raffaella Pomi (Responsabile Esecutivo Progetto FIGI), Lia Matrisciano (Manager Didattico di Facoltà), Cecilia Bartuli (Presidente CdS Ingegneria Chimica), Francesca Campana (Presidente CdS Ingegneria Meccanica), Michele Cercato (Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio), Agostina Chiavola (Presidente CdS Environmental And Sustainable Building Engineering - Rieti), Alessandro Corsini (Presidente CdS Green Industrial Engineering For Sustainable Development e Ingegneria dell'ambiente Per Lo Sviluppo Sostenibile - Latina), Rino Del Prete (Presidente CdS Ingegneria Biomedica), Marco Ferrero (Ingegneria Edile Architettura), Antonio Genova (per Presidente CdS Ingegneria Spaziale e Astronautica), Mara Lombardi (Presidente CdS Ingegneria della Sicurezza e della Protezione), Francesca Maradei (Presidente CdS in Ingegneria dell'Energia Elettrica), Giuseppe Sappa, Alessio Tamburrano (Presidente CdS Ingegneria Nanotecnologie)

Alle ore 17:10, Il Preside della Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale, **Prof. Carlo Massimo Casciola**, dichiara aperta la seduta e dà il benvenuto a tutti i partecipanti all'incontro, cedendo la parola all'Ing. Massimo Cresta, Presidente del Progetto FIGI per i saluti agli intervenuti. Viene dunque invitato a intervenire il Prof. Antonio D'Andrea, coordinatore del progetto FIGI, per la presentazione della Analisi dei risultati del questionario 2023.

**Il Prof. D'Andrea**, ringraziando il Prof. Casciola, rinnova il benvenuto ai partecipanti e illustra i risultati del questionario attraverso l'ausilio di una presentazione in power point parte integrante del presente verbale (cfr. Allegato 1).

Il Prof. D'Andrea, richiamando i risultati del questionario sottoposto alle Aziende nelle consultazioni dei due anni precedente, sottolinea che il focus del questionario riguarda la figura del laureato di II livello (magistrale o ciclo unico) e sarà dunque questa l'oggetto degli approfondimenti che si avranno nelle consultazioni.

Emerge che su un campione di 32 Aziende che hanno partecipato al sondaggio, 17 (53%) hanno inserito in organico un laureato di II livello o a ciclo unico, mentre un numero significativo di rispondenti (circa il 19%) non è a conoscenza delle azioni di reclutamento intraprese dalla propria organizzazione. Inoltre, i laureati inseriti in organico operano in un ampio insieme di ambiti disciplinari propri delle ingegnerie afferenti ad ICI. Il 50% delle Aziende ha inoltre dichiarato di voler assumere laureati magistrali della Facoltà ICI, e anche in questo caso si osserva la richiesta di profili formati nei diversi ambiti disciplinari afferenti alla Facoltà. È anche in questo caso significativo il numero di rispondenti che non sono informati relativamente alle strategie di reclutamento della propria organizzazione (circa il 37% di rispondenti "non so").

Rispetto ad una contrazione delle offerte di tirocini e stage degli ultimi due anni, probabilmente ascrivibile alle restrizioni imposte dalla emergenza sanitaria, il 43% delle Aziende ha in programma di avviare tale tipo di collaborazione alla formazione nei prossimi due anni.

Il 65,6% delle Aziende ritiene la preparazione dei laureati di II livello o a ciclo unico adeguata a svolgere le attività lavorative loro affidate. Il restante 34,4%, segnala lacune nella preparazione in ambiti specifici (cfr. Allegato 1). Il 37% delle Aziende evidenzia criticità nell'affrontare le nuove sfide per sviluppare e implementare processi di innovazione, il 31,3% nel rispondere alle esigenze della transizione ecologica e il 43,8% nell'affrontare gli aspetti connessi alle nuove tecnologie.

Le Aziende propongono il rafforzamento delle competenze in ambiti che riguardano, in particolare, la produzione industriale, il controllo di processo, o sviluppo di nuovi materiali, l'uso di software e modelli previsionali, la sicurezza e la normativa tecnica.

Il Prof. D'Andrea evidenzia che, per quanto attiene buona parte dei suggerimenti, la didattica nella Facoltà di Ingegneria ha l'obiettivo di fornire gli strumenti metodologici e che alcune delle competenze suggerite, altamente specialistiche e in continua evoluzione, potranno essere acquisite nel corso dei tirocini, delle tesi e degli stage ovvero successivamente al conseguimento della laurea. A tal fine, invita le organizzazioni a promuovere l'offerta di stage, tirocini e tesi di laurea in co-tutela, che risulta prevista solo dal 43% delle Aziende rispetto al 93% delle consultazioni 2022.

Per quanto riguarda il ruolo delle Aziende nella formazione *post laurea*, che dovrebbe contribuire a valorizzare le competenze già acquisite dai neolaureati attraverso una formazione ad elevata specializzazione, il Prof. D'Andrea rileva che il 37% delle organizzazioni ha dichiarato di non offrire nessun percorso di formazione strutturato e il 34% dichiara di adottare una formazione basata sul training on the job. Considerando che negli ordinamenti didattici delle lauree magistrali e a ciclo unico, gli spazi per colmare alcune lacune indicate dalle organizzazioni sono piuttosto limitati e che, già in passato, su temi specifici di elevato interesse si è fatto ricorso a ulteriori percorsi formativi, quali i Master di II livello, appare invece significativo che un numero davvero esiguo di organizzazioni (circa l'1%), ricorra a tale strumento formativo di elevata qualificazione. Vengono infine descritte le aree di approfondimento proposte dalle Aziende (cfr. Allegato 1) che potrebbero essere oggetto di formazione post laurea.

La Prof.ssa Pomi dà il benvenuto alle Aziende presenti e si compiace per la nutrita partecipazione e per il numero di rispondenti al questionario. Sottolinea che, all'incontro, sono presenti tutti i Presidenti dei CdS della Facoltà. Questo permette alle Aziende di interfacciarsi direttamente con i docenti anche per approfondire i quesiti posti nel questionario e per discutere dell'offerta formativa. Ricorda alle Aziende che i dettagli della offerta formativa sono riportati nel documento di sintesi anticipato via mail a tutti i partecipanti e parte integrante del presente verbale (Allegato II). La Professoressa invita le Aziende presenti a intervenire attivamente, sottolineando punti di forza e debolezza della preparazione dei laureati al fine di comprendere come rafforzare la didattica per affrontare le sfide delle nuove tecnologie, della transizione ecologica e della innovazione. Invita il Prof. Casciola ad aprire il dibattito.

Il **Prof. Casciola** sottolinea come la formazione degli Ingegneri sia molto apprezzata all'estero. Se è vero che sarebbe opportuno ampliare la formazione dei giovani ingegneri, aggiornandola, includendo ovvero rafforzando molti ambiti disciplinari (come, ad esempio, nel caso delle soft skills, delle competenze sui temi della sicurezza, delle conoscenze linguistiche), occorre ricordare che i vincoli imposti dalla normativa richiederebbero una contrazione della formazione di base, quest'ultima in grado di fornire ai nostri laureati il rigore metodologico proprio dell'ingegneria e così tanto apprezzato anche in ambito internazionale.

Interviene l'**Ing. Stellati** per confermare che nella propria esperienza professionale la capacità di affrontare i problemi con rigore metodologico è stato un aspetto di valore della preparazione dell'ingegnere.

Interviene il **Prof. D'Andrea** per illustrare brevemente i percorsi formativi e le novità introdotte, in particolare nella sede esterna di Latina.

La **Prof.ssa Pomi**, rilevando la partecipazione all'incontro di un rappresentante del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, lo invita a intervenire nel dibattito.

Interviene dunque l'**Ing. Ferrante** che, esprimendo un apprezzamento generale per l'offerta formativa della Facoltà, suggerisce di rafforzare le competenze sulla normativa in ambito civile con particolare riguardo agli aspetti e alle implicazioni tecniche e amministrative. Inoltre, suggerisce di approfondire la conoscenza di strumenti largamente utilizzati nella pubblica amministrazione, quali il computo metrico, la stesura di capitolati di appalto, la gestione dei progetti e la relazione di sostenibilità).

Al riguardo i

Interviene l'**Ing. Di Giangiacomo** per sottolineare che anche per le Aziende è importante che la formazione dei giovani ingegneri comprenda aspetti quali la capacità di eseguire computi metrici, di leggere e/o redigere capitolati di appalto e di capire normative anche in ambito internazionale. Tuttavia, la carenza più significativa rilevata riguarda la conoscenza della lingua inglese, requisito essenziale per l'inserimento in contesti lavorativi internazionali come quelli tipicamente caratterizzanti le Aziende multinazionali.

In riferimento alle competenze linguistiche, il **Prof. Casciola** interviene per sottolineare il livello generalmente modesto di conoscenza della lingua inglese degli studenti in ingresso che spesso diviene buona per quanto attiene all'inglese tecnico ma rimane di qualità scadente per la conversazione. Tutto ciò, nonostante l'erogazione di molti corsi di laurea in lingua inglese, spesso frequentati da studenti di madre lingua italiana.

Interviene la **Prof.ssa Bartuli** per suggerire di promuovere la scelta di uno o più esami in lingua inglese da parte degli studenti iscritti ai Corsi di Studi erogati in lingua italiana, così da rafforzarne la formazione linguistica.

Interviene la **Prof.ssa Campana** per supportare l'esperienza positiva della obbligatorietà di sostenere una prova di esame in lingua inglese.

L'**Ing. Zazzu** interviene per suggerire una maggiore collaborazione tra Università e mondo del lavoro al fine di meglio veicolare agli studenti l'importanza della conoscenza della lingua straniera per l'inserimento nel mondo del lavoro. Inoltre, suggerisce di migliorare la formazione sugli aspetti connessi alla sostenibilità economica dei progetti e sulle soft skill e di promuovere quanto più possibile la capacità di lavorare in progetti interdisciplinari.

Interviene il **Prof. Cercato** per sottolineare che i suggerimenti sono stati di fatto accolti nel corso delle ultime revisioni degli ordinamenti e comunque, in particolare, occorre ricordare che i molteplici obiettivi formativi da conseguire, quali la formazione di figure in grado di operare nella pubblica amministrazione, nel mondo delle imprese ovvero nella ricerca, si scontrano con i numerosi vincoli imposti dalla normativa. Tuttavia, tutti i corsi di studi erogano ormai corsi in lingua inglese.

L'**Ing. Nigro** interviene per portare la sua esperienza di consigliere dell'Ordine degli Ingegneri di Roma e di docente presso l'Università Roma3, suggerendo di integrare il questionario che attualmente è pensato per raccogliere prevalentemente le indicazioni delle Aziende. Suggerisce di promuovere la mobilità internazionale, di promuovere la conoscenza di strumenti quali le soft skill e di rafforzare i rapporti con le Aziende.

La **Dott.ssa Raffone** interviene per spiegare che le competenze linguistiche, da sole, non garantiscono la capacità di saper lavorare in gruppi di lavoro internazionali. Per questo, occorre rafforzare in modo mirato le soft skill degli allievi, ma questo non può essere solo compito delle Università e le aziende debbono svolgere il loro ruolo. I corsi di studi della facoltà dovrebbero puntare maggiormente alla integrazione tra le materie dell'ingegneria civile-ambientale e la digitalizzazione.

L'**Ing. Suppa** interviene per sottolineare come le Aziende avranno bisogno di un numero elevatissimo di ingegneri nei prossimi anni anche per far fronte al ricambio generazionale. Le Aziende e la Facoltà dovrebbero lavorare assieme per favorire la formazione in ingresso, soprattutto su aspetti quali la valutazione degli asset e il problem solving.

Il **Prof. Casciola** interviene per sottolineare che la Facoltà si sta sempre più impegnando sulla internazionalizzazione del profilo dei laureati, anche attraverso l'offerta di dual degrees con prestigiose università straniere. Ciò offre agli studenti non solo la opportunità di accrescere le competenze linguistiche ma anche, attraverso un periodo di studio all'estero, l'esposizione ad un contesto di tipo internazionale. Tuttavia, probabilmente per ragioni di natura economica, pochi studenti accedono a tali percorsi. Per quanto attiene alle soft skill, si organizzano molti eventi di challenge e competition nei quali gli allievi affinano la capacità di problem solving. Inoltre, ad esempio nell'ambito dell'ingegneria meccanica e aerospaziale, vengono proposti lavori ed esercitazioni in team. Purtroppo, molte di queste attività si scontrano con l'esigenza di far laureare gli allievi nei tempi previsti, condizione che spesso non viene rispettata.

La **Prof.Ssa Campana** interviene per portare l'esperienza dei corsi di laurea dell'area meccanica, nei quali grazie ai laboratori e alle altre attività formative, si forniscono esperienze di team working e approfondimento agli allievi.

Interviene l'**Ing. Cresta** per sottolineare come le aziende debbano contribuire e investire alla formazione post laurea e di inserimento nel lavoro, fase necessaria per completare la formazione universitaria.

Interviene il **Prof. Antonio D'Andrea**, che auspica una crescente collaborazione tra la Facoltà e le Aziende, attraverso strumenti come i Tirocini e altre attività simili che permettano a studenti e neolaureati un primo ingresso nel mondo del lavoro

Alle ore 19:00, il Preside, Prof. Carlo Massimo Casciola, saluta tutti i presenti e dichiara conclusa la seduta.

La Coordinatrice del Progetto FIGI  
Prof. Antonio D'Andrea

Il Responsabile Esecutivo del Progetto FIGI  
Prof.ssa Raffaella Pomi

**VERBALE DEL 20 APRILE 2023  
DELL'INCONTRO DI CONSULTAZIONE CON LE  
ORGANIZZAZIONI RAPPRESENTATIVE DEL MONDO  
DELLA PRODUZIONE, DEI SERVIZI E DELLE PROFESSIONI (ART. 11, DM 270/04)**

# **ALLEGATO I**

**PRESENTAZIONE DEGLI ESITI DEL QUESTIONARIO  
COMPILATO DALLE AZIENDE**

# Consultazioni 2023

tra  
Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale  
e  
Organizzazioni Rappresentative del mondo  
della Produzione, dei Servizi e delle  
Professioni



FIGI  
Facoltà Ingegneria  
Grandi Imprese

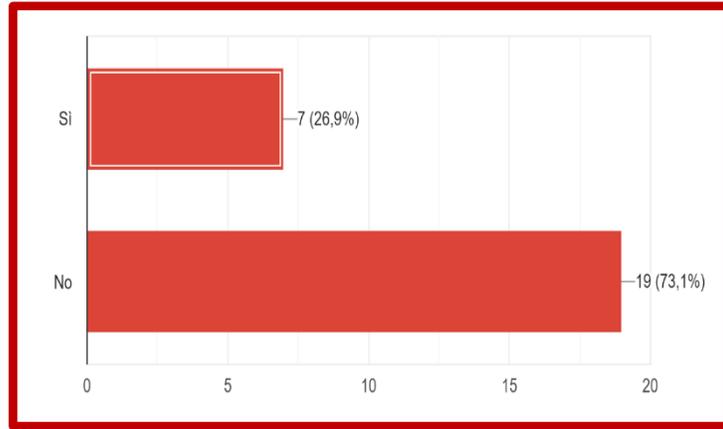
20 aprile 2023



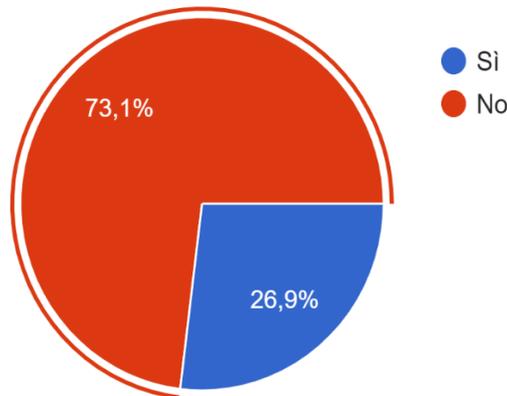
SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# ✓ QUESTIONARIO 2021: Livello di professionalità richiesto dalle Aziende (laurea o laurea magistrale)

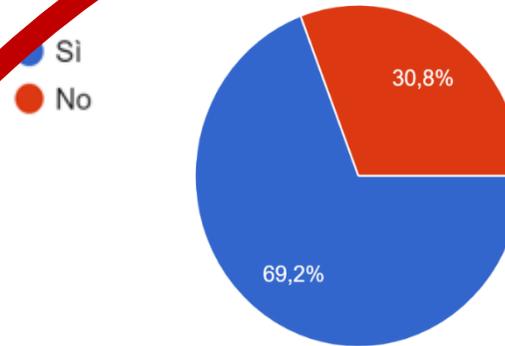
**Q1:** Negli ultimi 2 anni è stato inserito in organico un laureato di **I livello** di Sapienza nell'area dell'Ingegneria Civile e Industriale?



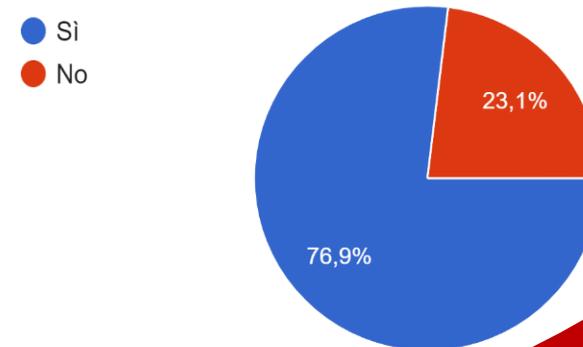
**Q3:** è in previsione l'inserimento in organico di **I livello** nel settore dell'Ingegneria Civile e Industriale?



**Q2:** Negli ultimi 2 anni è stato inserito in organico un **laureato Magistrale** di Sapienza nell'area dell'Ingegneria Civile e Industriale?



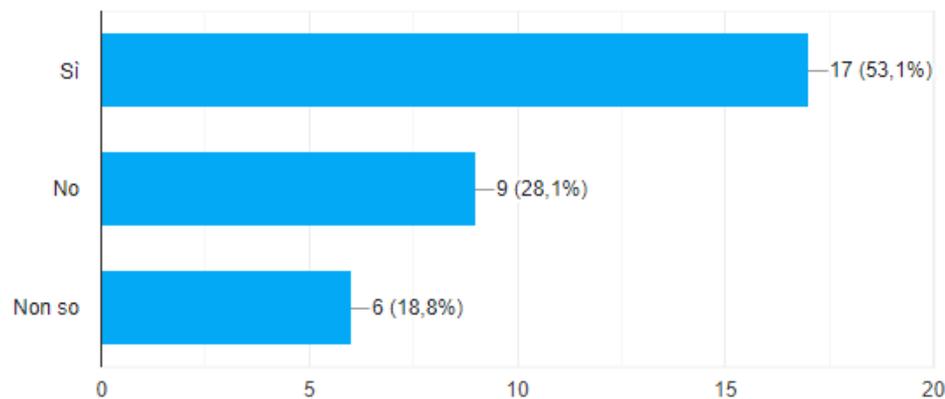
**Q4:** è in previsione l'inserimento di **laureati Magistrali** nel settore dell'Ingegneria Civile e Industriale?



**DAL 2022 IL  
QUESTIONARIO SI  
FOCALIZZA SUI CORSI  
MAGISTRALI E A CICLO  
UNICO**

## ✓ Interazione con la Facoltà e Tipologia di professionalità richiesta dalle Aziende

**Q:** Negli ultimi 2 anni è stato inserito/a in organico un/a laureato/a (Magistrale o della Laurea a Ciclo Unico) proveniente dalla Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale di Sapienza?

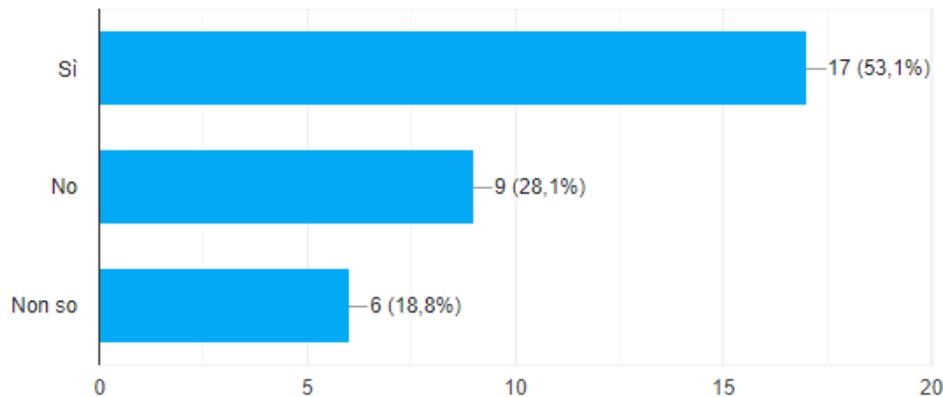


**SETTORI**

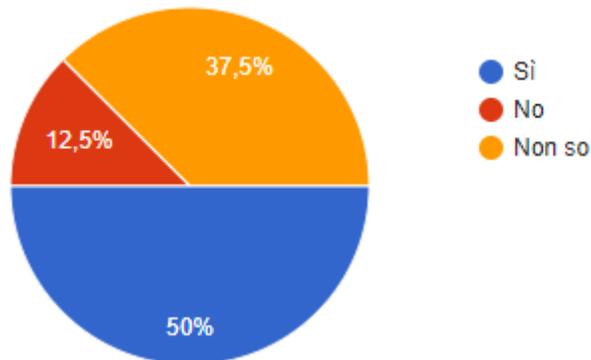
Ricerca e sviluppo - Recupero metalli non ferrosi  
Servizio Idrico Integrato - depurazione  
Civile e Industriale  
Ingegneri chimici nella pianificazione produzione e supply chain  
Sicurezza e Ambiente  
R&D  
Ingegneria Civile  
Meccanico  
Ing. Meccanica  
Chimico, Meccanico  
ingegneria chimica  
Sviluppo Software  
Meccanico, Elettronico, Civile, Ambiente e Territorio  
Ambiente e Territorio, Bonifica dei siti contaminati  
Ambiente e Territorio  
Ingegneria Meccanica e Packages  
Ciclo unico - Ingegneria Edile-Architettura;  
Magistrale - Ingegneria Civile; Magistrale -  
Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile

# ✓ Interazione con la Facoltà e Tipologia di professionalità richiesta dalle Aziende

**Q:** Negli ultimi 2 anni è stato inserito/a in organico un/a laureato/a (Magistrale o della Laurea a Ciclo Unico) proveniente dalla Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale di Sapienza?



**Q:** È in previsione l'inserimento in organico di laureati di II livello o a Ciclo Unico nel settore dell'Ingegneria Civile e Industriale?

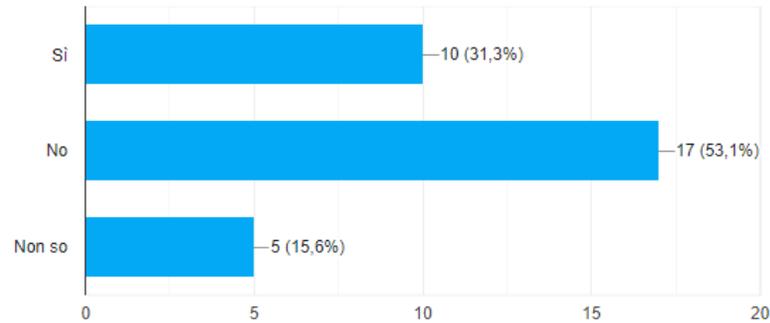


## SETTORI

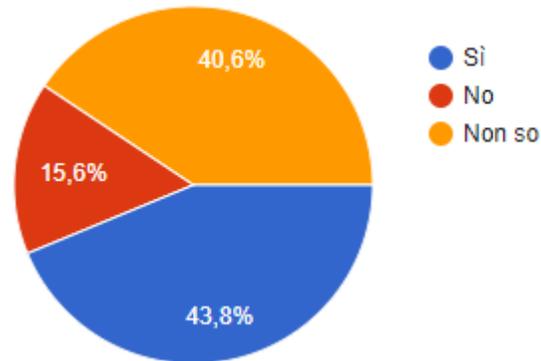
Edile, elettrica, ambiente e territorio  
Produzione Industriale  
Modellazione idraulica  
Civile e Industriale  
supply grezzi e prodotti petroliferi/ pianificazione  
produzione e supply chain  
Biomedica/Meccanica  
Magistrale ingegneria meccanica  
Civile, Meccanico, Chimico  
Ingegneria e Costruzione  
Sviluppo Software  
Ambiente e Territorio, Bonifica dei siti contaminati  
Trattamento acque  
Construction, Maintenance  
Ingegneria Meccanica e Packages  
Ciclo unico - Ingegneria Edile-Architettura; Magistrale -  
Ingegneria Civile; Magistrale - Ingegneria della Sicurezza e  
Protezione Civile; Magistrale - Ingegneria Elettrotecnica

## ✓ Interazione con la Facoltà e Tipologia di professionalità richiesta dalle Aziende

**Q:** Sono stati svolti stage/tirocini/tesi di laurea in collaborazione con la Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale di Sapienza negli ultimi 2 anni?



**Q:** Sono in previsione offerte di stage/tirocini/tesi di Laurea?



### Ambiti tematici:

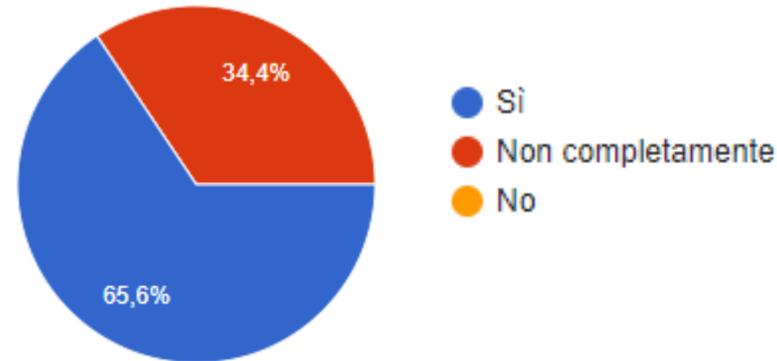
- Servizio depurazione
- Rete di Distribuzione Elettrica, R&D
- Assistenza a tesi di laurea ingegneria chimica
- Chimico, Meccanico
- Ambiente e Territorio
- Ambiente e Territorio, Bonifica dei siti contaminati
- Trattamento acque
- Simulazioni Fluidodinamiche Reattori
- Magistrale - Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile; Magistrale - Ingegneria Elettrotecnica

### Ambiti tematici:

- Edile, elettrica, ambiente e territorio
- Analisi dati di traffico
- Ricerca e sviluppo - Recupero metalli non ferrosi
- Idraulica
- Rete di Distribuzione Elettrica
- Ingegneria chimica e meccanica
- Tirocini extra-curricolari
- Ingegneria Meccanica - magistrale.
- Ambiente e Territorio, Chimica
- Ambiente e Territorio, Bonifica dei siti contaminati
- elettrotecnica - controllo industriale - ambiente per lo sviluppo sostenibile
- Trattamento acque
- Construction, Maintenance
- Magistrale - Ingegneria Civile; Magistrale - Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile; Magistrale - Ingegneria Elettrotecnica

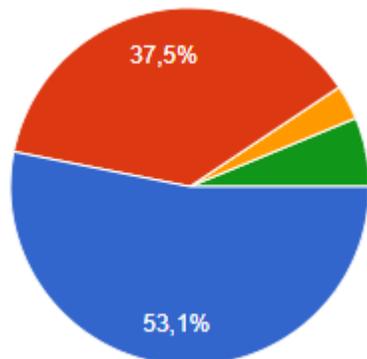
## ✓ Livello di soddisfazione delle Aziende:

**Q:** Ritiene che le competenze tecniche acquisite da un laureato magistrale/a ciclo unico di Sapienza nel settore dell'Ingegneria Civile e Industriale siano adeguate alle attività che svolge la sua organizzazione?

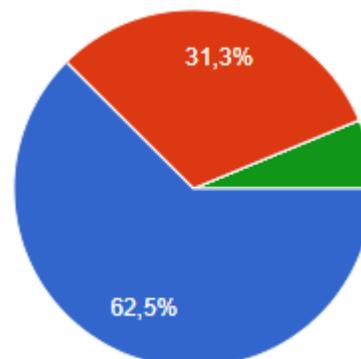


**Q:** Ritiene che le competenze tecniche acquisite da un laureato magistrale/a ciclo unico di Sapienza nel settore dell'Ingegneria Civile e Industriale siano adeguate per:

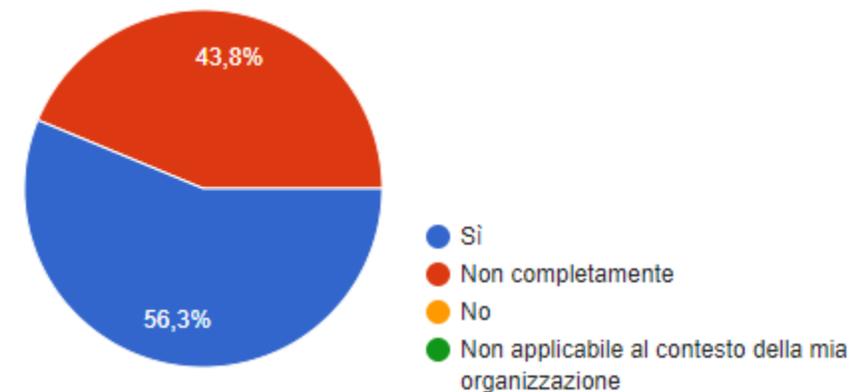
1) sviluppare/implementare processi di innovazione nella sua organizzazione?



2) affrontare gli aspetti connessi alla transizione ecologica?



3) affrontare gli aspetti connessi alle nuove tecnologie?



## ✓ Il punto di vista delle Aziende per rafforzare le competenze tecniche:

### I VOSTRI SUGGERIMENTI:

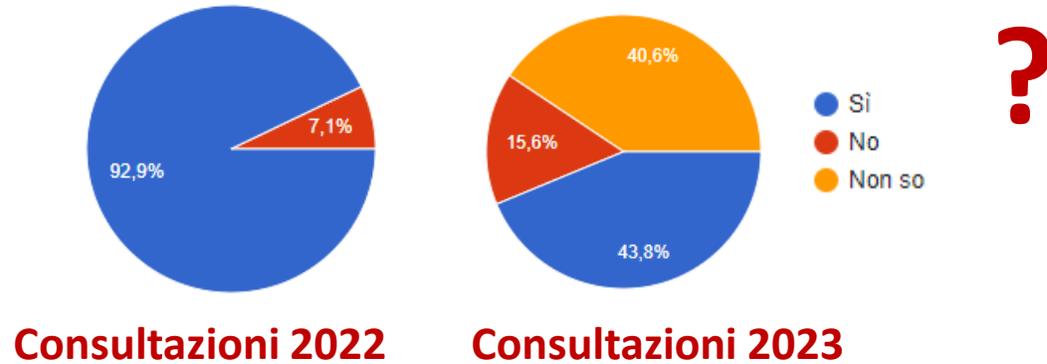
- Alcuni aspetti specifici della produzione farmaceutica (es. GMP, GXP) e della produzione industriale efficiente (Lean Manufacturing) non so se siano approfonditi in maniera sufficiente
- Approfondimento su design strutture tipiche degli impianti industriali (progettazione di dettaglio Strutture metalliche, analisi pushover per strutture blast resistant, progettazione strutture supporto macchine vibranti)
- Sw Requirement Management, Sw development, Sw Verification and Validation in accordo a EN50128, EN50657
- poca conoscenza di sbocchi lavorativi in alcuni ambiti non strettamente tecnici / ampiezza di visione
- Si sta creando un problema di posizione-competenza/remunerazione rispetto ai diplomati
- normazione tecnica specifica e approccio alla regolamentazione.
- Controllo industriale e sicurezza degli impianti
- Documentazione tecnica che viene prodotta con la produzione delle forniture
- Conoscenza specifica settore cartario



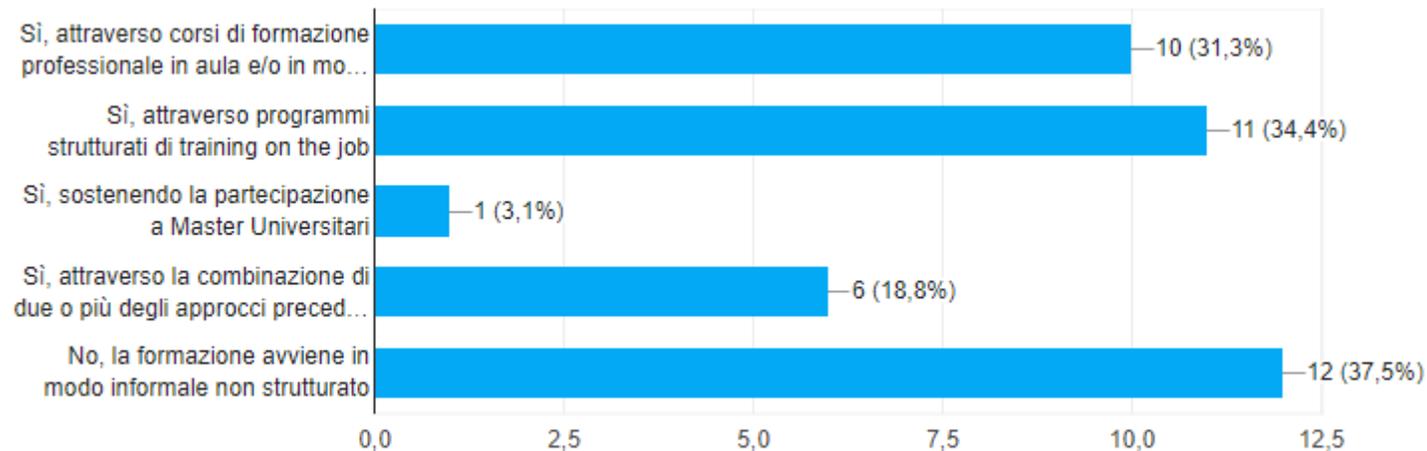
## ✓ E il ruolo delle Aziende

**Qual è il ruolo che le Aziende possono svolgere nel rafforzamento delle competenze?**

**Q:** Sono in previsione offerte di stage/tirocini/tesi di Laurea?



**Q:** All'interno della sua organizzazione sono presenti percorsi di formazione per le/i neo assunte/i?



### Qual è il ruolo che le Aziende possono svolgere nel rafforzamento delle competenze?

Temi oggetto della formazione in Azienda per le/i neo assunte/i?

- *Normativa ambientale*
- *GMP, GXP, Lean Manufacturing, Convalide di processo, Process Excellence, Problem solving,*
- *Salute e sicurezza, protezione ambientale gestione delle emergenze, procedure e istruzioni operative specifiche*
- *Digital Water*
- *Percorsi di formazione per apprendisti (Introduzione a Project management, Comunicazione, Economia), Modellazione BIM*
- *tecnica anche attraverso training on the job ed affiancamento e corsi specifici, comportamentale (competenze c.d. "di base e trasversali"), e sull'azienda in generale (organizzazione, prodotti, catena del valore)*
- *Rete di Distribuzione Elettrica, Cybersecurity, Sicurezza sui luoghi di lavoro*
- *Ingegneria chimica e meccanica - progettazioni impianti processo e forni*
- *Sicurezza nei luoghi di lavoro, cGMP, annex 1.*
- *Trasversali (Sicurezza, Compliance) e Tutoraggi*
- *Ambiente e Territorio, Bonifica dei siti contaminati*
- *Controllo industriale e sicurezza degli impianti*
- *Trattamento acque*
- *Aggiornamento Normative Tecniche e codici di Progettazione, Aggiornamento CAD e altri software tecnici*
- *Sicurezza in galleria*



### Suggerimenti per il miglioramento della formazione degli/le allievi/e della Facoltà ICI

- Sviluppo dei corsi più orientati alle nuove tecnologie
- Aumentare la disponibilità di corsi in inglese
- più interazione con le aziende, includendo seminari specifici, ed inserimento di un'offerta formativa riguardante le competenze "soft" di preparazione all'inserimento in azienda ed orientamento su obiettivi professionali
- Rendere obbligatori nel piano di studi esami su aspetti legali di Sicurezza e Ambiente
- Continuare e ampliare i contatti con le imprese
- Meglio definire, al fine di una soddisfacente collocazione nel mondo del lavoro, dei limiti di magistrale e laurea
- progetti di interscambio con università straniere; rendere obbligatorio e non solo opzionale lo studio della lingua inglese.
- approccio strutturato alla normazione tecnica
- Potenziamento delle competenze di processi chimici ambientali e innovazione digitale
- formazione orientata alla progettazione e gestione dei progetti per gli impianti industriali
- Imparare ad usare AutoCad
- Incontri tecnici strutturati con le aziende
- Maggiori iniziative di confronto Università'-Azienda



**VERBALE DEL 20 APRILE 2023  
DELL'INCONTRO DI CONSULTAZIONE CON LE  
ORGANIZZAZIONI RAPPRESENTATIVE DEL MONDO  
DELLA PRODUZIONE, DEI SERVIZI E DELLE PROFESSIONI (ART. 11, DM 270/04)**

# **ALLEGATO II**

**OFFERTA FORMATIVA  
DELLA FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE  
\*\*DOCUMENTO DI SINTESI\*\***



**CONSULTAZIONI TRA  
LA FACOLTA' DI INGEGNERIA  
E  
LE ORGANIZZAZIONI RAPPRESENTATIVE DEL MONDO DELLA  
PRODUZIONE, DEI SERVIZI E DELLE PROFESSIONI**

**OFFERTA FORMATIVA  
DELLA FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE  
\*\*DOCUMENTO DI SINTESI\*\***



1 APRILE 2023



## Introduzione

Il presente documento presenta nella forma di schede di sintesi, le principali informazioni relative ai singoli Corsi di Studi erogati dalla Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale, fornendo altresì l'indicazione per poter reperire approfondimenti e informazioni di dettaglio relative a ciascun percorso formativo.

Nelle schede, oltre a sintetizzarne l'assetto culturale, vengono fornite, per ciascun Corso di Studi, le prime indicazioni relative a profili professionali formati, agli sbocchi occupazionali dei laureati, nonché gli obiettivi formativi specifici e i risultati di apprendimento attesi.

Per facilitarne la consultazione, si ricorda che il DM 270/04 distingue, per ciascun corso di studio (CdS), un **primo livello (triennale)**, un **secondo livello (biennale)** e un **secondo livello a ciclo unico (quinquennale)**. La laurea di primo livello si consegue con l'acquisizione di 180 crediti formativi universitari (CFU), quella di secondo livello biennale con l'acquisizione di 120 CFU, quella di secondo livello quinquennale, con l'acquisizione di 300 CFU. Lo stesso Decreto, stabilisce che corsi di studio dello stesso livello, comunque denominati dagli atenei, aventi gli stessi obiettivi formativi qualificanti e le conseguenti attività formative, sono raggruppati in **classi di appartenenza**.

Si segnala, inoltre, che l'offerta formativa della Facoltà comprende anche un **Corso di Studi Professionalizzante** (Corso di Studi in Professioni tecniche per l'edilizia e il territorio, classe LP01), attivato a seguito dell'entrata in vigore del DM 446/2020. Il conseguimento del titolo abilita direttamente alla professione di geometra laureato e/o di perito edile laureato. L'eventuale accesso a lauree di secondo livello richiede l'acquisizione di ulteriori CFU nelle discipline di base.

Da ultimo, si ricorda che nell'ambito dei singoli CdS possono essere istituiti **percorsi formativi integrativi**:

- **percorsi di Eccellenza**, che hanno allo scopo di valorizzare la formazione degli studenti iscritti, meritevoli e interessati ad attività di approfondimento e di integrazione culturale e di approccio alla metodologia della ricerca scientifica. Il Percorso prevede attività formative aggiuntive a quelle del corso di studio al quale lo studente è iscritto e consistono in approfondimenti disciplinari e interdisciplinari, attività seminariali e di tirocinio. Il complesso delle attività formative comporta per lo studente un impegno aggiuntivo nelle attività formative, compreso tra un minimo di 100 e un massimo di 200 ore annue;
- **percorsi Minor** che, in Sapienza, consentono di acquisire conoscenza e competenza nei seguenti ambiti:
  - **Tecnologie Verdi**, nei settori: chimica verde e rigenerativa, controllo, monitoraggio, prevenzione e trattamento di rifiuti ed emissioni, produzione, accumulo e distribuzione sostenibili dell'energia, progettazione e riconversione dei sistemi di produzione di beni e di erogazione di servizi in ottica di sostenibilità, bioeconomia, economia circolare, simbiosi industriale, inquadramento dei processi di trasformazione nei principi della ecologia industriale
  - **Infrastrutture Intelligenti** nei settori: infrastrutture strategiche in ottica smart, di trasporto, energetiche, di telecomunicazioni e reti digitali, delle commodities, dello sviluppo di strumenti di analisi sistemica e di gestione dei sistemi complessi, di conoscenze intersectoriali e gestione delle intermodalità, di resilienza, gestione del rischio e della aleatorietà).



I percorsi Minor prevedono l'inserimento nel piano degli studi di 30 CFU con particolare attinenza a uno dei due ambiti, dei quali 12 extra-curricolari, nonché lo svolgimento della tesi di laurea su un argomento coerente. L'accesso al percorso integrativo viene infine riconosciuto con uno speciale attestato.

Le attività formative dei CdS si svolgono prevalentemente a Roma. Nel documento sono state indicate le sedi dei soli CdS che, per esigenze territoriali, svolgono altrove le attività formative previste dai regolamenti didattici.

Numerosi CdS erogano "curricula" in lingua inglese. Gli allievi che scelgono i percorsi in lingua italiana possono comunque completare il piano di studi opzionandone alcuni in lingua inglese. Per migliorare la conoscenza della lingua inglese degli allievi, la Facoltà ha istituito corsi di inglese (*English for Engineers*) per conseguire i livelli B1/B2 (*intermediate*) e B2/C1 (*upper intermediate/advanced*).



## INDICE:

|  |         |
|--|---------|
| INTRODUZIONE   | PAG.2   |
| -----  |         |
| INGEGNERIA AEROSPAZIALE  | PAG.6   |
| -----  |         |
| INGEGNERIA AERONAUTICA<br>“ <i>AERONAUTICAL ENGINEERING</i> ”<br>(Magistrale)                        | PAG.7   |
| -----  |         |
| INGEGNERIA SPAZIALE E ASTRONAUTICA<br>“ <i>SPACE AND ASTRONAUTICAL ENGINEERING</i> ”<br>(Magistrale) | PAG.8   |
| -----  |         |
| INGEGNERIA CHIMICA   | PAG.9   |
| -----  |         |
| INGEGNERIA CHIMICA<br>“ <i>CHEMICAL ENGINEERING</i> ”<br>(Magistrale)                                | PAG.10  |
| -----  |         |
| INGEGNERIA CIVILE  | PAG.11  |
| -----  |         |
| INGEGNERIA CIVILE<br>(Magistrale)  | PAG.12  |
| -----  |         |
| INGEGNERIA CLINICA   | PAG.13  |
| -----  |         |
| INGEGNERIA BIOMEDICA<br>(Magistrale)   | PAG.14  |
| -----  |         |
| INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA  | PAG.16  |
| -----  |         |
| INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA<br>“ <i>ELECTRICAL ENGINEERING</i> ”<br>(Magistrale)               | PAG. 17 |
| -----  |         |
| INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA<br>(Magistrale a ciclo unico)  | PAG. 19 |
| -----  |         |
| INGEGNERIA ENERGETICA  | PAG.21  |
| -----  |         |
| INGEGNERIA ENERGETICA<br>“ <i>ENERGY ENGINEERING</i> ”<br>(Magistrale)                               | PAG.23  |
| -----  |         |



|   |        |
|---|--------|
| INGEGNERIA MECCANICA  | PAG.25 |
| INGEGNERIA MECCANICA<br>“ <i>MECHANICAL ENGINEERING</i> ”<br>(Magistrale)   | PAG.26 |
| INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO   | PAG.28 |
| INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO<br>(Magistrale)   | PAG.30 |
| INGEGNERIA DELLA SICUREZZA E PROTEZIONE<br>“ <i>SAFETY AND CIVIL PROTECTION ENGINEERING</i> ”<br>(Magistrale)                                       | PAG.34 |
| INGEGNERIA DELLE NANOTECNOLOGIE<br>“ <i>NANOTECHNOLOGY ENGINEERING</i> ”<br>(Magistrale)  | PAG.36 |
| TRANSPORT SYSTEMS ENGINEERING<br>“ <i>INGEGNERIA DEI SISTEMI DI TRASPORTO</i> ”<br>(Magistrale)   | PAG.39 |
| SUSTAINABLE TRANSPORTATION AND ELECTRICAL<br>POWER SYSTEMS<br>“ <i>INGEGNERIA ELETTROTECNICA</i> ”  | PAG.41 |
| INGEGNERIA AMBIENTALE E INDUSTRIALE<br>(sede di Latina)   | PAG.44 |
| INGEGNERIA DELL'AMBIENTE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE<br>(Magistrale - sede di Latina)   | PAG.46 |
| INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA PER L'EDILIZIA<br>(sede di Rieti)   | PAG.48 |
| SUSTAINABLE BUILDING ENGINEERING<br>“ <i>INGEGNERIA PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE</i> ”<br>(sede di Rieti)   | PAG.50 |
| ENVIRONMENTAL AND SUSTAINABLE BUILDING ENGINEERING<br>“ <i>INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E L'EDILIZIA SOSTENIBILE</i> ”<br>(Magistrale - sede di Rieti) | PAG.52 |
| PROFESSIONI TECNICHE PER L'EDILIZIA E IL TERRITORIO   | PAG.54 |



## INGEGNERIA AEROSPAZIALE

Il corso di laurea in Ingegneria aerospaziale risponde alle aspettative degli studenti che hanno interesse e passione per settori tecnologici e scientifici ad altissimo contenuto di ricerca e innovazione. Nel settore aeronautico, il riferimento è un'industria manifatturiera di dimensione globale, estremamente sensibile all'impatto ambientale e sociale dei propri prodotti e processi. Il settore spaziale è, come quello aeronautico, fortemente innovativo e propone, oltre alle attività più specificamente tecnologiche, prospettive legate all'osservazione della Terra e all'esplorazione spaziale in un quadro contiguo a quello della fisica. Il corso ha l'obiettivo principale di preparare il laureato ad affrontare con successo i corsi di laurea magistrale in Ingegneria aeronautica e Ingegneria spaziale e astronautica, ma il livello di competenze conseguito al termine del percorso formativo permette comunque di inserirsi e operare con successo nel mondo del lavoro.

Conseguentemente il curriculum proposto fornisce una solida preparazione di base nei campi della matematica, della fisica e della chimica, affiancata dalle necessarie competenze sulle tematiche proprie dell'ingegneria industriale, e completata da una adeguata conoscenza degli aspetti fondamentali delle discipline caratterizzanti sia l'ingegneria aeronautica, sia l'ingegneria spaziale.

I laureati sono in grado di affrontare e risolvere problemi ingegneristici del settore e di aree tecniche affini, con approccio rigoroso e interdisciplinare e di comunicare efficacemente i risultati del lavoro.

Durante il percorso formativo vengono sviluppate in progressione le seguenti principali competenze e abilità:

- Formazione di base: prevalentemente nel corso del primo anno, sono fornite le conoscenze fondamentali sull'analisi matematica, la geometria, la fisica e la chimica, con alcuni approfondimenti negli anni successivi per quel che concerne le aree dei metodi numerici per l'ingegneria e, nell'ambito delle materie a scelta, della statistica.
- Ingegneria industriale: lo studente acquisisce competenze generali che sono comuni agli ingegneri dell'area industriale sulla fisica matematica, la meccanica dei solidi e delle strutture, la scienza e tecnologia dei materiali, l'elettrotecnica, la meccanica applicata e il disegno tecnico. I relativi insegnamenti sono erogati principalmente nel secondo anno.
- Fondamenti dell'ingegneria aerospaziale: riguarda le conoscenze di base nelle aree che caratterizzano l'ingegneria aerospaziale, quali l'aerodinamica, la meccanica del volo, le costruzioni e strutture, la propulsione, i sistemi e le telecomunicazioni. Tali competenze sono acquisite prevalentemente nel corso del terzo anno. La preparazione nell'area tematica aerospaziale è integrata da moduli di laboratorio che, erogati al terzo anno, contribuiscono allo sviluppo di competenze trasversali e applicative, anche ai fini dell'inserimento nel mondo del lavoro.

Infine, sempre durante il terzo anno del corso di studio lo studente può focalizzare il percorso formativo nell'area dell'ingegneria aeronautica, inclusi aspetti introduttivi su tematiche di economia e gestione, oppure nell'area dell'ingegneria spaziale.

La conclusione del percorso formativo prevede una prova finale che consiste nella elaborazione di una breve dissertazione redatta sotto la supervisione di un relatore e discussa dal candidato davanti a una commissione di laurea.

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/30837/cds>



**INGEGNERIA AERONAUTICA**  
**“AERONAUTICAL ENGINEERING”**

**Laurea Magistrale**

Il Corso di studio magistrale in Ingegneria aeronautica ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata con specifiche competenze ingegneristiche per affrontare problemi complessi connessi con l'analisi, lo sviluppo, la simulazione e l'ottimizzazione dei diversi componenti di un velivolo ad ala fissa o ad ala rotante. La formazione è finalizzata principalmente allo sviluppo degli strumenti di indagine e di progetto più avanzati e all'innovazione nell'industria aeronautica, con particolare riferimento al miglioramento dell'efficienza, alla riduzione dei pesi ed alla riduzione dell'inquinamento chimico ed acustico. Il corso consente altresì l'acquisizione delle competenze e capacità fondamentali nell'area gestionale-economica e in quella della manutenzione.

Gli obiettivi formativi sono conseguiti grazie all'arricchimento del solido patrimonio di conoscenze già acquisito con la Laurea, che si approfondisce sul piano metodologico e applicativo attraverso il biennio di studi del corso magistrale.

Il percorso formativo prevede un primo anno comune a tutti i curricula durante il quale vengono consolidate le conoscenze nei settori caratterizzanti l'ingegneria aeronautica (gasdinamica, strutture aeronautiche, dinamica del volo, motori aeronautici) e vengono fornite le basi in settori come quello dei sistemi di controllo.

Nel secondo anno sono previsti due diversi curricula organizzati in gruppi a scelta; il primo, relativo alla modellistica e analisi per la progettazione aeronautica, ha gli obiettivi, definiti sulla base delle scelte dello studente, di formare specialisti nell'analisi dei materiali e delle strutture aeronautiche, di fornire i criteri e le tecniche di progettazione dei motori aeronautici unitamente agli strumenti per la determinazione delle prestazioni dei propulsori, e di creare le competenze necessarie ad affrontare problemi di analisi e progetto aerodinamico del velivolo completo o dei suoi componenti. Nello stesso curriculum è inoltre possibile costruire un percorso centrato sulle caratteristiche (strutture, aerodinamica e fisica del volo) delle macchine ad ala rotante.

Il secondo curriculum, relativo a sistemi di volo, gestione e operazioni, consente allo studente di definire due distinti percorsi tematici: nel primo viene formato un ingegnere sistemista che opera nello scenario integrato di telecomunicazioni, navigazione, sorveglianza, sistemi di bordo, simulazione del volo e impianti aeroportuali, sulle aree tecnologiche della gestione del velivolo e del controllo del traffico aereo. L'altro percorso è rivolto alla formazione di manager nelle industrie e/o aziende aeronautiche, e di specialisti nelle aree della manutenzione e delle operazioni, queste ultime a livello di velivolo commerciale, compagnia aerea e/o aeroporto.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% del totale.

Il corso di studio consente di acquisire titoli di doppia laurea con prestigiose università straniere.

**Il percorso formativo prevede 2 curricula. Per conoscerne i dettagli:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/30840/cds>



## SPACE AND ASTRONAUTICAL ENGINEERING “INGEGNERIA SPAZIALE E ASTRONAUTICA”

### *Laurea Magistrale*

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria spaziale e astronautica ha l'obiettivo di formare ingegneri in grado di affrontare le sfide e le opportunità che caratterizzano l'accesso, l'esplorazione e l'utilizzazione dello spazio attraverso una formazione scientifica e professionale avanzata con specifiche competenze ingegneristiche che consentano loro di affrontare problemi complessi connessi con l'analisi, lo sviluppo, la simulazione e l'ottimizzazione di sistemi e sottosistemi. Tali capacità sono conseguibili grazie all'arricchimento del solido patrimonio di conoscenze già acquisito con la laurea, che si approfondisce sul piano metodologico e applicativo attraverso il biennio di studi della laurea magistrale.

Lo studente dovrà conseguire le conoscenze fondamentali comuni a tutti i sistemi spaziali, dai lanciatori, alle piattaforme satellitari, sonde e stazioni spaziali, ai sistemi di bordo, al carico utile scientifico e applicativo. Questa formazione generale ha l'obiettivo di permettere allo studente di lavorare nel vasto campo dell'ingegneria spaziale indipendentemente dalla specializzazione acquisita attraverso le scelte opzionali ed il lavoro di tesi. La formazione delle capacità dell'ingegnere spaziale e astronautico è completata con specifici percorsi formativi che mirano a promuovere/facilitare l'inserimento dei laureati nelle diverse aree professionali richieste dal mercato del lavoro. In ciascuna delle aree tematiche vengono ampliate le conoscenze e soprattutto le capacità e competenze di interesse per le relative figure professionali.

Il percorso formativo prevede un primo anno durante il quale vengono consolidate le conoscenze nei settori caratterizzanti l'ingegneria spaziale (gasdinamica, costruzioni spaziali, meccanica del volo spaziale, propulsione spaziale, sistemi spaziali) e vengono fornite le basi in settori non compresi nella laurea triennale quali le telecomunicazioni, l'automatica e l'elettronica. Nel secondo anno sono previsti diversi curricula rivolti all'approfondimento nel campo dei sistemi di trasporto spaziale, delle piattaforme spaziali, delle missioni spaziali e di esplorazione, e del telerilevamento spaziale. La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% del totale.

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria spaziale e astronautica fa parte di una rete europea di eccellenza nel campo aerospaziale, la rete Pegasus, nell'ambito della quale vengono sviluppati, volta per volta specifici accordi di collaborazione bilaterali.

**Il percorso formativo prevede 4 curricula. Per conoscerne i dettagli:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/31825/cds>



## INGEGNERIA CHIMICA

Il corso di laurea si prefigge anzitutto di fornire all'Ingegnere Chimico una preparazione solida nelle scienze di base (matematica, fisica e chimica) e nelle scienze generali dell'ingegneria (elettrotecnica, macchine, materiali e scienza delle costruzioni) che gli consenta di interagire con gli specialisti degli altri settori dell'ingegneria industriale.

La formazione specifica dell'Ingegnere Chimico è diretta principalmente alla gestione delle trasformazioni chimico-fisiche dei materiali, attraverso la conoscenza e la capacità di selezionare le tipologie dei processi, le condizioni operative e le apparecchiature in cui realizzarli.

L'Ingegnere Chimico possiede gli strumenti metodologici necessari alla comprensione dei principi termodinamici, delle operazioni unitarie e dei sistemi reattivi, nonché degli aspetti relativi alla progettazione ed alla gestione degli impianti. Il solido patrimonio di conoscenze, quand'anche non eccessivamente dettagliate, consente all'Ingegnere Chimico di affrontare direttamente problematiche ordinarie, ma lo mette altresì in grado di reperire ed utilizzare le informazioni necessarie alla risoluzione di casi più complessi.

Il percorso formativo prevede un unico curriculum, articolato su 3 anni. Nel primo anno prevalgono nettamente le attività formative di base, finalizzate all'acquisizione di conoscenze e metodologie proprie della matematica, della fisica e della chimica che costituiscono i fondamenti necessari per la comprensione dei fenomeni che sono alla base della trasformazione della materia; queste attività si completano entro il secondo anno di corso. A partire dal secondo anno prevalgono, invece, le attività caratterizzanti e quelle affini e integrative, volte all'acquisizione dei fondamenti teorici e dei concetti chiave dell'ingegneria chimica e dell'ingegneria industriale. Queste attività iniziano al primo anno, con l'acquisizione di conoscenze di chimica industriale organica, e si intensificano al secondo anno, con l'acquisizione delle conoscenze relative alle caratteristiche e agli impieghi dei materiali e dell'acqua utilizzata nei processi, agli aspetti teorici e metodologici della termodinamica, nonché ai fondamenti tecnici progettazione di strutture e dell'utilizzo dell'energia elettrica. Nel corso del terzo anno si completa l'acquisizione dei fondamenti teorici e metodologici relativi all'analisi dei dati, al trasporto di materia, calore e quantità di moto, alle operazioni di separazione ed alle apparecchiature ed impianti in cui esse si realizzano, e si acquisiscono le conoscenze relative ai più importanti processi chimici nonché le conoscenze dei fondamenti tecnici la base del funzionamento delle macchine termiche e di quelle usate per la movimentazione dei fluidi

Il corso è completato dalle attività formative a scelta libera e da quelle volte alla conoscenza dell'informatica e della lingua inglese e allo svolgimento di una prova finale, che consiste nella stesura e presentazione di un elaborato. Non sono previste attività pratiche professionalizzanti, ma è possibile associare le attività relative alla prova finale ad un tirocinio presso aziende o enti di ricerca.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso.

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/29907/cds>



## INGEGNERIA CHIMICA "CHEMICAL ENGINEERING"

### *Laurea Magistrale*

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata, con approfondite conoscenze di tipo ingegneristico, che gli consentono di affrontare i problemi complessi che si incontrano nei processi di trasformazione della materia. La formazione è finalizzata principalmente agli approfondimenti metodologici e allo sviluppo degli strumenti di indagine e di progetto che consentono di analizzare, progettare, gestire, controllare e ottimizzare i processi, gli impianti e i materiali, nonché di contribuire fattivamente all'innovazione ed all'avanzamento scientifico e tecnologico del settore. Il biennio di studi della laurea magistrale è articolato secondo un percorso che prevede un primo gruppo di insegnamenti, caratterizzanti e affini, che definiscono il patrimonio di conoscenze e capacità comuni a tutti i laureati magistrali, e ulteriori gruppi di insegnamenti caratterizzanti che consentono gli approfondimenti e l'acquisizione di conoscenze più specifiche relativamente ad alcuni settori applicativi di particolare interesse per gli ingegneri chimici, e che vanno a differenziare il percorso magistrale proposto in tre differenti curricula.

Il primo gruppo di insegnamenti, offerti su settori comuni a tutti i curricula, fornisce strumenti metodologici matematici avanzati per l'analisi e la modellazione (MAT/T05 o MAT/ 08), gli approfondimenti riguardo alle metodologie per simulare il comportamento di sistemi reagenti e per la progettazione delle apparecchiature di scambio termico e per effettuare separazioni di tipo più particolare (ING-IND/24, ING-IND/25 o ING-IND/26), i principi e le metodologie di controllo avanzato dei processi (ING-IND/25) e le conoscenze di tipo economico e/o gestionale che consentono di valutare entità e redditività degli investimenti necessari per la realizzazione degli impianti (SECS P/06 o ING-IND/35).

Successivamente lo studente può scegliere un settore di interesse su cui acquisire competenze più specifiche, fornite attraverso gruppi di insegnamenti caratterizzanti, che consentono l'approfondimento metodologico e l'acquisizione di conoscenze avanzate nel settore scelto.

Sono proposti tre diversi curricula:

- il primo curriculum è di orientamento generale ed è ulteriormente declinabile in percorsi personalizzati negli ambiti dello sviluppo dei processi e della progettazione, delle problematiche ambientali e di sicurezza nei processi - HSE, Health Safety & Environment (con approfondimento delle metodologie di protezione ambientale, di manipolazione di sostanze pericolose e di prevenzione di rischi negli impianti chimici) e delle applicazioni dell'ingegneria chimica alle industrie biotecnologico-alimentari;
- il secondo curriculum è dedicato alla produzione, la caratterizzazione e la progettazione dei materiali, con particolare riguardo alla verifica dell'idoneità all'impiego;
- il terzo curriculum, erogato completamente in lingua inglese, è sviluppato per lo studio di processi e prodotti innovativi, con un interesse particolare verso la chimica verde, la modellazione di processi su scala micrometrica e la progettazione/produzione di materiali e prodotti ad alto valore aggiunto e/o ecosostenibili. La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso

**Il percorso formativo prevede 3 curricula. Per conoscerne i dettagli:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/30426/cds>



## INGEGNERIA CIVILE

L'Ingegneria Civile si occupa di costruzioni coprendo un ampio spettro che include edifici per uso civile e industriale, ponti, gallerie, strade, ferrovie, aeroporti, porti, dighe ecc. L'Ingegnere Civile cura la progettazione, la costruzione e l'esercizio di queste opere, e ne esegue il rilevamento e controllo.

La preparazione di un Ingegnere Civile si fonda su solide basi di matematica, fisica, chimica, tecnologia dei materiali, informatica e copre tutti i settori caratterizzanti l'Ingegneria Civile: Scienza e Tecnica delle Costruzioni, Geotecnica, Idraulica, Costruzioni Idrauliche, Infrastrutture Viarie. La formazione è completata da altre discipline affini all'ingegneria civile.

Il corso di laurea si articola in tre anni dedicati agli aspetti fondamentali del settore: si parte dalle materie scientifiche per avvicinarsi progressivamente alle discipline tecniche. Al termine del triennio l'allievo ha acquisito le competenze di base per affrontare il dimensionamento di opere o parti di opere semplici. Il corso si colloca in stretta continuità con l'omonimo corso di laurea magistrale, di cui costituisce il naturale presupposto.

Il corso di laurea in Ingegneria Civile ha il principale obiettivo di preparare il laureato ad affrontare con successo il corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile, ma il livello di competenze acquisite al termine del percorso formativo permette comunque di inserirsi e operare con successo nel mondo del lavoro.

Il percorso formativo della Laurea in Ingegneria Civile è unico e articolato in semestri nei quali vengono sviluppate in progressione e con vincolo di propedeuticità, le seguenti principali competenze:

- I anno di corso: conoscenze fondamentali nelle materie di base (analisi matematica, geometria, fisica, chimica);
- II anno, completamento della formazione scientifica di base e primi elementi di ingegneria civile (fisica matematica; scienza delle costruzioni; idraulica, abilità grafiche e computazionali, materie affini strettamente collegate alla formazione ingegneristica);
- III anno: introduzione ad alcuni problemi applicativi e formazione nei settori caratterizzanti dell'ingegneria civile (geotecnica, tecnica delle costruzioni, costruzioni idrauliche e stradali).

Il percorso è completato con le attività previste dal D.M. 270, alcune delle quali sono integrate nei corsi curriculari del III anno, garantendo così una ulteriore riduzione del numero complessivo dei momenti di verifica.

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/29903/cds>



## INGEGNERIA CIVILE

### *Laurea Magistrale*

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile ha l'obiettivo specifico di offrire allo studente una formazione professionale avanzata nel campo della progettazione, realizzazione e gestione delle costruzioni e delle infrastrutture civili, con riferimento sia alle problematiche delle opere nuove, sia a quelle della riabilitazione e del recupero delle costruzioni esistenti.

Il percorso formativo si rivolge a laureati con una solida preparazione nelle scienze di base della fisica e della matematica e una conoscenza di base ad ampio spettro nel campo dell'ingegneria civile.

È previsto un primo anno di formazione comune al fine di trasmettere un insieme coerente di conoscenze e metodologie

dell'ingegneria civile. Nel secondo anno lo studente approfondisce la sua preparazione in uno dei quattro settori di tradizione consolidata nell'ingegneria civile: geotecnica, infrastrutture viarie, costruzioni idrauliche e strutture. Per il completamento del piano di studi sono previsti gli insegnamenti affini e integrativi utili a completare la formazione con conoscenze nel contesto ambientale/legale/tecnico e su metodi, attrezzature e macchinari per la costruzione delle opere. Lo studente completa il corso con una tesi di laurea progettuale o di ricerca.

È prevista la possibilità di piani di studio individuali, al fine di favorire l'iscrizione di studenti in possesso di lauree differenti, anche appartenenti a classi diverse, garantendo comunque il raggiungimento degli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile.

**Il percorso formativo prevede 1 curriculum. Per conoscerne i dettagli:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/31282/cds>



## INGEGNERIA CLINICA

I laureati in Ingegneria Clinica hanno conoscenze approfondite della matematica e delle altre scienze di base e adeguate competenze sugli aspetti metodologico operativi tali da permettere di descrivere ed interpretare i problemi dell'Ingegneria e delle Scienze dell'Ingegneria sia in generale sia in modo approfondito a quelli relativi all'Ingegneria Industriale e all'Ingegneria Clinica, in cui sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati. Tali conoscenze consentono loro di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi, di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati. Inoltre consentono loro di comprendere le soluzioni ingegneristiche nel contesto economico, sociale e fisico-ambientale.

Il corso è volto a formare la figura professionale dell'ingegnere clinico, area industriale, che svolge attività tecnico-scientifica nelle Ditte Produttrici di Apparecchiature per diagnosi e terapia, nonché nelle strutture Sanitarie pubbliche e private. Ciò comporta l'acquisizione di competenze e responsabilità nelle attività di collaudo, controllo, gestione di apparecchiature, impianti e strutture. Materie caratterizzanti sono sicuramente: scienza delle costruzioni, misure meccaniche, ottimizzazione, elettronica, strumentazione biomedica ecc.

Nel percorso formativo che viene proposto per la formazione dell'Ingegnere Clinico si ritiene indispensabile la conoscenza delle responsabilità etiche e professionali, dei contesti aziendali nonché della cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali ed organizzativi. Si ritiene inoltre indispensabile la presenza di una buona cultura di base e di una adeguata attività pratica; tutto ciò permetterà di avere capacità di comunicazione sia in forma scritta che orale in italiano ed almeno in una lingua dell'Unione Europea. Con il termine 'cultura di base' si è inteso un ampio spettro di conoscenze relative alla matematica, fisica, chimica, meccanica e macchine, scienza delle costruzioni, fisica tecnica, elettronica e controlli automatici. Inoltre per favorire un inserimento rapido nel mondo del lavoro è stato previsto un laboratorio di informatica e un'intensa attività pratica da svolgersi nei vari laboratori con l'ausilio di tecniche avanzate ed ulteriori attività pratiche sono previste nella preparazione della prova finale.

Il corso di laurea in Ingegneria Clinica prevede un primo anno di studi dedicato all'acquisizione degli elementi scientifici di base delle discipline di formazione matematico-chimico-fisiche nonché informatiche e di anatomia. Il secondo anno completa la formazione di base e si incentra sulle discipline tecniche di carattere generale per l'ingegneria industriale quali la Scienza delle costruzioni, l'Elettrotecnica e la Fisica tecnica, già vista per l'ambito della formazione specifica. Infine, il terzo anno è dedicato all'acquisizione di una formazione più specialistica nel settore clinico, con le discipline della strumentazione biomedica, dell'Elaborazione dei segnali e degli Impianti ospedalieri.

La quota di tempo riservata allo studio individuale è definita nel Regolamento Didattico del corso di studio.

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/30838/cds>



## INGEGNERIA BIOMEDICA

### *Laurea Magistrale*

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Biomedica ha l'obiettivo di fornire allo studente conoscenze approfondite sia teorico-scientifiche che professionali con competenze specifiche di tipo ingegneristico che gli consentano di interpretare, descrivere e gestire i problemi complessi dell'Ingegneria Biomedica, problemi che richiedono un approccio interdisciplinare, utilizzando metodi, strumenti e tecniche spesso innovativi. La sua formazione, volta ad ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi tecnologici comunque complessi, è finalizzata ad interagire e ad operare con tecnologie di elevata complessità per mezzo di tutte le conoscenze di contesto e le capacità trasversali, anche inerenti il campo dell'organizzazione aziendale, attraverso l'acquisizione dei contenuti tipici della cultura d'impresa e della deontologia professionale. Si dà così modo al laureato di affrontare le problematiche più complesse della progettazione, dello sviluppo e della conduzione dei sistemi e degli apparati biomedici, nonché di contribuire fattivamente all'innovazione ed all'avanzamento scientifico e tecnologico del settore. Gli obiettivi formativi specifici vengono completati attraverso una strutturazione del corso a curricula (descritta sotto) che aggiungono alcune competenze culturali specifiche e rendono la preparazione finale dello studente quanto più possibile vicina ai diversi ambiti professionali dell'Ingegneria Biomedica oggi esistenti. Questi obiettivi formativi sono incentrati sull'apprendimento di conoscenze (sapere) e di competenze (saper fare) specifiche quali, ad esempio:

- il collaudo e la gestione dei dispositivi medici e delle apparecchiature ad alta tecnologia per diagnosi e terapia in modo che il laureato abbia le conoscenze fondamentali sia teoriche che pratiche per le attività professionali quotidiane nel sistema della sanità e possa disporre di un linguaggio interdisciplinare nel colloquio con le altre professioni di tipo sanitario ed economico-giuridico;
- l'analisi e l'interpretazione dei dati biomedici e l'introduzione di opportune strategie di controllo, dall'implementazione di attuatori, alla robotica medica, alla regolazione di un sistema fisiologico, al controllo della diffusione di una epidemia, al dosaggio ottimale di un farmaco, individuando e/o proponendo la strategia più opportuna;
- la progettazione e la realizzazione di biomateriali per diverse applicazioni in ambito biomedico (cura, diagnostica, organi artificiali, protesi), dalla scelta dei materiali all'analisi ed ottimizzazione dei processi di fabbricazione e dei trattamenti, volti a migliorarne le proprietà di biocompatibilità ed interazione con i sistemi biologici complessi;
- la fisiologia di base, l'anatomia umana e le tecnologie dedicate alla riabilitazione dei pazienti, intese come capacità di interagire e collaborare direttamente con il personale medico e paramedico per la definizione e la realizzazione dei percorsi e degli ausili tecnologici riabilitativi, mediante l'integrazione delle conoscenze dell'ingegneria meccanica, dell'elettronica e dell'informatica, così da progettare, costruire e mettere in opera gli ausili e i sistemi tecnologici per la riabilitazione dei pazienti infortunati, sia in ambito ospedaliero che in ambito domestico;
- la biomeccanica del corpo umano e la biofluidodinamica, intese come modellazione e sperimentazione cinematica e dinamica per i sistemi muscolo-scheletrico, circolatorio e respiratorio, i fondamenti di mecatronica e dei materiali ad uso biomedico utili a fornire tutti gli strumenti tecnologici a supporto della diagnosi e delle terapie legate alle varie patologie, così come al potenziamento del gesto sportivo, o al miglioramento dell'ergonomia in ambito lavorativo;
- la progettazione, lo sviluppo e l'analisi dei dispositivi e delle apparecchiature elettroniche in ambito biomedicale al fine di intervenire sia nei processi di produzione e di sviluppo, che nell'acquisto e messa in



opera delle apparecchiature elettromedicali, con competenze nell'ottimizzazione delle risorse economiche e tecniche e nella gestione della compatibilità dei diversi sistemi.

- le tecnologie dell'informazione e il software per seguire e partecipare agli sviluppi dell'ambito biomedico legati, ad esempio, all'utilizzo di sistemi wireless, home-care, RF-ID, cartella sanitaria elettronica, gestione remota delle informazioni sanitarie.

Al termine del percorso didattico l'allievo ha acquisito un'autonomia professionale, decisionale ed operativa rivolta ad affrontare, individuare e gestire le criticità durante il ciclo di vita delle tecnologie più complesse impiegate nell'ingegneria Biomedica che hanno un elevato impatto sulla sicurezza dei pazienti e degli operatori.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale è definita nel Regolamento Didattico del corso di studio.

Nel percorso formativo della laurea magistrale in Ingegneria Biomedica, è prevista una solida attività di formazione nelle materie caratterizzanti del settore, con insegnamenti per almeno 45 CFU negli SSD ING-INF/06 e ING-IND/34, ricompresi nell'area culturale e scientifica della Bioingegneria elettronica, informatica e industriale. A questa base comune segue in cascata un ambito costituito da insegnamenti comuni a tutti gli orientamenti per almeno altri 6 CFU, ricompresi nei settori di base della matematica della fisica e della chimica, ma orientati ai contenuti e alle applicazioni dell'ingegneria biomedica.

Su questo percorso di insegnamenti obbligati si innestano a conclusione tre orientamenti con insegnamenti che intendono fornire conoscenze avanzate nei settori tradizionali e innovativi nell'ambito dell'Ingegneria Biomedica. Ciascuno orientamento è indirizzato prevalentemente verso una delle aree culturali trainanti la ingegneria Biomedica di oggi: (1) la Bioingegneria Industriale e Gestionale, (2) la Biomeccanica e i Biomateriali e (3) la Bioingegneria Elettronica e dell'Informazione. All'interno di questi tre orientamenti sarà possibile costruire gli indirizzi curriculari scegliendo gli insegnamenti di completamento dai settori affini ivi contenuti. Gli orientamenti intendono fornire allo studente quelle conoscenze e competenze più specifiche, indicate anche negli obiettivi formativi specifici, e direttamente ricollegabili alle professioni ingegneristiche che operano oggi nel mondo della sanità. Gli orientamenti indicati negli ambiti A12-13-14 evidenziano la notevole interdisciplinarietà dell'ingegneria Biomedica con le aree culturali dell'ingegneria meccanica, dell'automatica, dell'elettronica, delle telecomunicazioni, dell'informatica applicate alle scienze della vita. Il percorso formativo si completa con 12 CFU a scelta dello studente, coerenti con il suo progetto formativo, con almeno 1 CFU finalizzato all'acquisizione di altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché ad agevolare le scelte professionali, ai sensi dell'Art.10, comma 5, lettera D, del DM 270/04, e si conclude con una attività di progettazione e/o di modellazione teorica o sperimentale da 17 CFU che comporta la stesura di una tesi finale di laurea magistrale dalla quale si possa evidenziare la padronanza degli argomenti affrontati e la capacità di operare in modo autonomo.

**Il percorso formativo prevede 8 curricula. Per conoscerne i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/31826/cds>



## INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA

L'energia elettrica è un bene primario e irrinunciabile e l'uso smart e sostenibile dell'energia elettrica ha un ruolo di assoluta centralità nelle sfide della transizione energetica.

Il corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica fornisce la preparazione di base necessaria per acquisire una completa e approfondita competenza sugli argomenti centrali dell'Ingegneria Elettrica, una specializzazione operativa e professionalizzante di alto livello in un settore centrale quale quello dell'energia elettrica, compresi gli elementi di base più innovativi, indirizzati verso la mobilità elettrica (e-mobility), le smart grids, le energie rinnovabili ed i relativi sistemi di conversione, l'utilizzazione smart dell'energia elettrica, i mercati elettrici, le tecnologie elettriche più avanzate e la compatibilità elettromagnetica.

Il corso di laurea triennale in Ingegneria dell'Energia Elettrica ha l'obiettivo di fornire al laureato una solida preparazione scientifica nell'ambito della matematica, della fisica e della meccanica dei continui, insieme ad un panorama delle problematiche tecniche e dei metodi ingegneristici per la soluzione di problemi nel campo professionale dell'Ingegneria Elettrica.

La preparazione generale fornita dal corso di studio consente al laureato di acquisire, anche autonomamente, ulteriori competenze specifiche.

Il livello di competenze conseguito al termine del percorso formativo permette al laureato di inserirsi ed operare nel mondo del lavoro.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso.

Il percorso formativo è articolato in semestri nei quali vengono sviluppate in progressione e con vincolo di propedeuticità, le seguenti principali competenze e abilità:

I anno di corso: formazione generale (analisi matematica, geometria, fisica, con approfondimenti prevalenti di meccanica e termodinamica, chimica, abilità computistiche);

II anno di corso: prosecuzione della formazione generale (analisi numerica, fisica, con approfondimenti prevalenti di elettrostatica e campi elettromagnetici) e formazione di base nelle materie ingegneristiche (fisica tecnica, scienza delle costruzioni, meccanica, elettronica, elettrotecnica e materie affini strettamente collegate alla formazione ingegneristica);

III anno di corso: formazione nei settori caratterizzanti l'ingegneria elettrica (misure elettriche, elettronica industriale di potenza, componenti e tecnologie elettriche).

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/31811/cds>



## INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA “ELECTRICAL ENGINEERING”

### *Laurea Magistrale*

L'Ingegneria dell'Energia Elettrica è quel ramo dell'Ingegneria che si occupa di tutte le applicazioni dell'energia elettrica quali ad esempio i sistemi elettrici per la produzione, il trasporto e l'utilizzazione dell'energia elettrica, le smart grids, le energie rinnovabili ed i relativi sistemi di conversione, i veicoli ed i sistemi per la mobilità elettrica, l'utilizzazione smart dell'energia elettrica, i mercati elettrici, le tecnologie elettriche più avanzate e la compatibilità elettromagnetica.

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica ha l'obiettivo di fornire allo studente approfondite conoscenze teorico-scientifiche e professionali con competenze specifiche, che gli consentono di interpretare e risolvere i problemi complessi dell'Ingegneria Elettrica che possono richiedere anche un approccio interdisciplinare. In particolare, lo studente approfondirà la teoria dei circuiti e la sua applicazione al modellamento di sistemi elettrici complessi, gli impianti elettrici per la produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica, le macchine elettriche e il loro controllo, i convertitori elettronici di potenza, le misure elettriche ed elettroniche, la compatibilità elettromagnetica.

La formazione dello studente della laurea magistrale, finalizzata ad ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi comunque complessi, è volta anche alla risoluzione dei problemi connessi con la sicurezza degli impianti e con l'impatto ambientale da questi prodotto nei luoghi di insediamento. Tali capacità sono conseguibili grazie all'arricchimento del solido

patrimonio di conoscenze già acquisito con la laurea, che si approfondisce sul piano metodologico ed applicativo attraverso il biennio di studi della laurea magistrale. In tal modo diviene possibile affrontare le problematiche più complesse di sviluppo, di progettazione e di gestione dei moderni componenti ed impianti, nonché di contribuire fattivamente all'innovazione ed all'avanzamento scientifico e tecnologico del settore.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso.

Il percorso formativo della laurea magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica è costituito da due indirizzi, uno in lingua italiana ed uno in lingua inglese.

Il biennio di studi della laurea magistrale dell'indirizzo in lingua italiana è articolato secondo un percorso che prevede un gruppo di insegnamenti, caratterizzanti e affini obbligatori, che definiscono il patrimonio di conoscenze e capacità comuni a tutti i laureati magistrali in Ingegneria dell'Energia Elettrica. Gli insegnamenti obbligatori forniscono gli elementi base per una laurea ad ampio spettro nei settori della trasmissione, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica. Ulteriori insegnamenti caratterizzanti e affini a scelta dello studente consentono gli approfondimenti e l'acquisizione di conoscenze più specifiche relativamente ad alcuni settori applicativi di particolare interesse per gli ingegneri dell'Energia Elettrica. Questi settori riguardano: la produzione e la distribuzione dell'energia elettrica, la progettazione dei componenti elettrici in alta, media e bassa tensione, le moderne tecniche di automazione delle protezioni dei componenti e sistemi, i veicoli elettrici, la domotica, compatibilità elettromagnetica, le nano-tecnologie, le Smart-Grid.

L'indirizzo formativo interamente in lingua inglese, proposto nell'ottica di favorire il processo di internazionalizzazione e di integrazione europea degli studi universitari, è meglio finalizzato alla preparazione di esperti che siano in grado di affrontare problematiche ingegneristiche nell'ambito delle smart cities, smart grid, dei mercati elettrici, e della e-mobility, con particolare riferimento alle nuove



tecnologie, nella prospettiva di un futuro inquadramento professionale dei laureati magistrali in ambito europeo e internazionale. Tale indirizzo prevede gruppi di insegnamenti caratterizzanti e affini obbligatori durante il biennio. Nel caso di carenze nelle conoscenze acquisite nei settori caratterizzanti nel percorso precedente della laurea triennale, gli studenti sono obbligati a colmare tali lacune inserendo nel loro piano di studi insegnamenti relativi a tali settori.

In entrambi gli indirizzi in lingua inglese e in italiano sono inseriti 3 CFU per le attività utili ai fini dell'inserimento nel mondo del lavoro. Il percorso formativo si conclude con una attività di progettazione che comporta la stesura di un elaborato dal quale si evidenzia la padronanza degli argomenti affrontati e la capacità di operare in modo autonomo.

**Il percorso formativo prevede 4 curricula. Per conoscerne i dettagli:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/31827/cds>



## INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA

### *Laurea Magistrale a Ciclo Unico*

Il Corso di Studi per l'ottenimento della Laurea Magistrale, a ciclo unico quinquennale, in Ingegneria edile-architettura è finalizzato alla formazione di una figura professionale qualificata che, alla specifica padronanza delle metodologie e delle strumentazioni operative orientate a progettare opere nel campo dell'ingegneria edile, dell'architettura e dell'urbanistica, accompagni la capacità di seguire con competenza la completa e corretta esecuzione dell'opera ideata.

L'impostazione della didattica offerta dal CdS è tale da assicurare l'acquisizione di capacità ideative e di professionalità legate alla realtà operativa considerata in continua evoluzione, data la stretta correlazione esistente tra questa e la crescente innovazione tecnologica.

La formazione è basata sull'acquisizione di una cultura scientifico-tecnica che permetta ai titolari di Laurea Magistrale in Ingegneria edile-architettura di operare con competenza specifica e piena responsabilità nell'ambito professionale e nei momenti caratterizzanti le attività nel campo dell'architettura, dell'edilizia e dell'urbanistica: pianificazione, programmazione, progettazione alle varie scale, organizzazione e controllo qualificato della realizzazione e intervento sul patrimonio edilizio esistente.

La durata del corso di studi è stabilita in cinque anni, per un totale di 300CFU.

Con gli obiettivi sopra detti, il curriculum degli studi prevede l'articolazione e l'attribuzione dei crediti formativi come di seguito specificato.

Ogni insegnamento, o unità didattica, si conclude con una prova di valutazione che può consistere in: (E) esame finale; (V) giudizio di idoneità; (A) attestato di frequenza.

Il percorso formativo si conclude con l'esame finale di laurea, che consiste nella dissertazione di una tesi a carattere progettuale, sviluppata all'interno delle attività formative previste per la prova finale.

### DIMENSIONE DEL CORSO DI STUDIO

Il numero degli iscritti è stabilito annualmente dal Senato Accademico, sentito il Consiglio di Facoltà, in base alle strutture disponibili e della dotazione, dichiarata, di personale docente, aule, laboratori etc.. Nel prefissare tale numero si tiene conto inoltre delle esigenze del mercato, della direttiva comunitaria 384/85 CE e dei criteri generali fissati dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica (ai sensi del DM n. 47, 30 gennaio 2013, tabella 4, allegato D) che per la classe LM4 prevede 80 allievi per insegnamento. Si prevede pertanto che, nel caso in cui il numero degli immatricolati al corso di studio superi tale valore, gli insegnamenti siano articolati, proporzionalmente, in più canali.

### CREDITI ASSEGNATI ALL'OFFERTA FORMATIVA

Sulla base dell'Ordinamento, il Corso di Laurea Magistrale quinquennale in Ingegneria edile-architettura prevede fino a un massimo di 30 insegnamenti, alcuni dei quali dotati di laboratori progettuali a frequenza obbligatoria, e impegna lo studente per 300 CFU.

La normativa europea DIRETTIVA 85/384/CE del Consiglio Europeo del 10/06/85 (concernente il reciproco riconoscimento dei diplomi, dei certificati ed degli altri titoli del settore dell'architettura) stabilisce all'articolo 3 che la formazione che porta al conseguimento dei diplomi, dei certificati ed degli altri titoli di cui all'articolo 2, è acquisita mediante corsi di studi di livello universitario, riguardanti principalmente l'architettura. Tali studi devono essere equilibratamente ripartiti tra gli aspetti teorici e quelli pratici della formazione di architetto e al fine di assicurare il raggiungimento:

- della capacità di creare progetti architettonici che soddisfino le esigenze estetiche e tecniche;



- di una adeguata conoscenza della storia e delle teorie dell'architettura, nonché delle arti, tecnologie e scienze umane ad essa attinenti;
  - di una conoscenza delle belle arti, in quanto elemento che può influire sulla qualità della concezione architettonica;
  - di un'adeguata conoscenza in materia di urbanistica, pianificazione e tecniche applicate nel processo di pianificazione;
  - della capacità di cogliere i rapporti tra uomo e creazioni architettoniche e tra creazioni architettoniche e il loro ambiente, nonché della capacità di cogliere la necessità di adeguare tra loro creazioni architettoniche e spazi, in funzione dei bisogni e della misura dell'uomo;
  - della capacità di capire l'importanza della professione e delle funzioni dell'architetto nella società, in particolare elaborando progetti che tengano conto dei fattori sociali;
  - di una conoscenza dei metodi d'indagine e di preparazione del progetto di costruzione;
  - della conoscenza dei problemi di concezione strutturale, di costruzione e di ingegneria civile, connessi con la progettazione degli edifici;
  - di una conoscenza adeguata dei problemi fisici e delle tecnologie, nonché della funzione degli edifici, in modo da renderli internamente confortevoli e proteggerli dai fattori climatici;
  - di una capacità tecnica che consenta di progettare edifici che rispondano alle esigenze degli utenti, nei limiti imposti dal fattore costo e dai regolamenti in materia di costruzione;
  - di una conoscenza adeguata delle industrie, organizzazioni, regolamentazioni e procedure necessarie per realizzare progetti di edifici e per l'integrazione dei piani nella pianificazione.
- Tutte queste competenze sono ampiamente acquisite nel percorso formativo di Ingegneria edile-architettura che si sviluppa con la seguente organizzazione didattica.

#### QUADRO GENERALE DELL'OFFERTA FORMATIVA

L'offerta formativa del Corso di Studi per la Laurea Magistrale a ciclo unico quinquennale in Ingegneria edile-architettura è indirizzata a fornire, in relazione alla attività formativa di base, le conoscenze sulla storia dell'architettura, dell'edilizia e della costruzione, sugli strumenti e le forme della rappresentazione, sugli aspetti teorico-scientifici oltre che metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base.

A questa offerta si aggiunge quella incentrata sugli aspetti teorico scientifici, oltre che metodologico-operativi, degli ambiti disciplinari caratterizzanti il corso di studio con particolare riferimento alle discipline dell'architettura e dell'urbanistica, della costruzione, dell'edilizia e ambiente confinato.

Conclude l'offerta un insieme di attività formative necessarie a raggiungere e a raccordare l'ambito disciplinare proprio dell'architettura e dell'ingegneria con la cultura scientifica, tecnica, umanistica, giuridica, economica e socio-politica.

E' pertanto prevista una didattica caratterizzata da: lezioni, impartite in ciascun insegnamento per dare le conoscenze formative di base e generali, esercitazioni applicative, esercitazioni progettuali, laboratori applicativi, laboratori progettuali, effettuati anche sotto la guida collegiale di più docenti della medesima area disciplinare o di aree diverse, per accrescere negli allievi le capacità di analisi e di sintesi dei molteplici fattori che intervengono nella progettazione architettonica, tecnologica e urbanistica.

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/29922/cds>



## INGEGNERIA ENERGETICA

Il Corso di Laurea in Ingegneria Energetica è dedicato alla formazione di base matematica, fisica e chimica, alla preparazione nelle materie caratterizzanti l'Ingegneria Industriale e alla formazione nel campo delle metodologie, tecniche e attività caratteristiche dei sistemi energetici alimentati da combustibili convenzionali, da fonti rinnovabili e da fonti nucleari. La preparazione è a largo spettro nelle principali discipline proprie ed affini al settore dell'energia, preparazione che spazia dalle tecniche di progettazione, alle problematiche di impatto ambientale e alla valutazione tecnico economica degli investimenti energetici e fornisce una base in tutte le applicazioni energetiche e nelle molteplici soluzioni impiantistiche ad esse collegate.

E' previsto un primo anno dedicato all'acquisizione degli elementi scientifici di base delle discipline di formazione matematico-chimico-fisiche; un secondo anno dedicato principalmente alle discipline tecniche dell'ingegneria industriale quali la Scienza delle costruzioni, la Fisica Tecnica, le Macchine e l'Elettrotecnica; un terzo anno dedicato, infine, all'acquisizione di una formazione più specialistica nel settore energetico, caratterizzata da corsi di tipo tecnico impiantistico ed energetico, che forniscono agli studenti una visione completa del panorama delle fonti energetiche, anche dal punto di vista degli aspetti della sicurezza, tra i quali si citano 'Sistemi energetici', 'Sicurezza e impatto ambientale dei sistemi energetici', 'Impiantistica Termotecnica' e 'Applicazioni dell' energia nucleare'.

Il percorso di Laurea è unico, proprio per garantire la completezza di formazione sopra riportata a tutti i laureati, con la possibilità di selezione degli esami a scelta libera (12 crediti) e delle attività formative di laboratorio o tirocinio, da svolgere presso industrie, enti di ricerca e società di ingegneria.

Obiettivi formativi specifici del corso di Laurea in Ingegneria Energetica sono:

- creare una figura di ingegnere che, oltre ad una preparazione specifica estesa ai diversi filoni dell'energetica (dall'energia da combustibili fossili all'energia da fonte nucleare e da fonti rinnovabili), presenti anche una buona conoscenza degli inscindibili problemi ambientali e di sicurezza ad essi collegati, nonché dei diversi accorgimenti per massimizzare il risparmio energetico;
- utilizzare la multidisciplinarietà ed interdisciplinarietà propria del corso di laurea, per garantire alla figura dell'ingegnere energetico i presupposti di una maggiore flessibilità rispetto a futuri cambiamenti del settore lavorativo nell'ambito dell'Ingegneria Industriale, versatilità oggi sempre più spesso richiesta dal mondo del lavoro.

Gli obiettivi formativi sono ottenuti attraverso:

- una robusta preparazione di base e approfondimenti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base e degli argomenti classici dell'ingegneria;
- il trasferimento di conoscenze relative alla molteplicità di metodologie e sistemi energetici e delle relative problematiche riguardanti la loro progettazione, gestione, sicurezza e controllo e dei processi e servizi a loro associati;
- gli approfondimenti di laboratorio e di progettazione di semplici sistemi energetici (Altre Attività Formative, AAF).

La suddivisione del curriculum del corso di Laurea prevede che i 180 crediti (CFU), previsti per il raggiungimento del titolo, siano così ripartiti:

- a) 54 CFU acquisiti mediante attività formative di base quali le Analisi Matematiche 1 e 2, la Fisica 1 e 2, la Geometria e la Chimica;
- b) 78 CFU acquisiti mediante attività formative caratterizzanti, quali la Fisica Tecnica, la Scienza delle Costruzioni, l'Elettrotecnica, i Sistemi di monitoraggio e controllo, i Sistemi energetici, la Sicurezza, l'Impiantistica e le Applicazioni dell'energia nucleare;



- c) 24 CFU acquisiti per attività formative affini, quali le Tecnologie dei materiali, le Macchine e l'Analisi e calcolo numerico;
- d) 12 CFU per attività formative autonomamente scelte dallo studente, preferibilmente tra gli insegnamenti delle altre lauree in ingegneria industriale;
- e) 3 CFU per l'idoneità relativa alla conoscenza della lingua inglese;
- e) 3 CFU per la prova finale in forma di elaborato scritto da svilupparsi sotto la guida di un docente del Corso di Studio o della facoltà di Ingegneria Civile e Industriale, anche in collaborazione con università/enti/società/imprese esterni operanti nel settore;
- f) 6 CFU per tirocini, stage e attività di progettazione e laboratorio, contraddistinte come Altre Attività Formative, AAF.

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/30839/cds>



## INGEGNERIA ENERGETICA “ENERGY ENGINEERING”

### *Laurea Magistrale*

Il biennio di Laurea Magistrale è dedicato ad una formazione specialistica mirata all'approfondimento delle diverse discipline che affrontano, nel dettaglio, gli aspetti impiantistici, di controllo e gestione delle diverse tecnologie e dei sistemi di controllo di produzione energetica (meccanica, elettrica, termica) per impianti alimentati da combustibili fossili (tecnologie, impianti e management dell'energia), da fonti energetiche rinnovabili (tecnologie e impianti da fonti rinnovabili) e nucleare (tecnologie e impianti nucleari), con esplicito riferimento al ruolo che le tecnologie hanno nelle applicazioni industriali, civili e in ambito nucleare. Per l'approfondimento di ciascuno di questi argomenti, nella Laurea Magistrale sono previsti curricula differenziati specifici. In aggiunta è presente un curriculum generalista interamente in lingua inglese, nel quale possono essere approfondite le tematiche relative alle tecnologie energetiche da fonti rinnovabili e nucleare.

Obiettivi formativi specifici del corso di Laurea Magistrale sono:

- l'approfondimento di aspetti teorico-scientifici e pratici dell'ingegneria, in particolare quelli dell'ingegneria energetica, al fine di saper identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- lo sviluppo delle capacità di ideazione, pianificazione, progettazione e gestione di sistemi energetici e loro processi e servizi complessi e/o innovativi;
- la capacità di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità.

Gli obiettivi formativi sono ottenuti attraverso:

- approfondimenti teorico-scientifici: i) della matematica e delle altre scienze di base nelle loro applicazioni specifiche; ii) dell'ingegneria energetica, per identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi che richiedono approccio interdisciplinare;
- lo sviluppo di capacità di ideazione, pianificazione, progettazione e gestione di sistemi energetici e loro processi e di servizi complessi e/o innovativi;
- l'acquisizione di conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale;
- la padronanza nella terminologia scientifica e tecnica in lingua inglese, al fine di permettere l'orientamento su un mercato del lavoro globale.

Le attività formative che concorrono al raggiungimento dei risultati di apprendimento e degli obiettivi sopra elencati, sono suddivise in aree di apprendimento, ciascuna comprendente corsi con esercitazioni, laboratori e tirocini, secondo quanto previsto nel manifesto degli studi. In linea con la preparazione di base e ingegneristica ottenuta al termine della Laurea di primo livello, vengono in primo luogo approfondite competenze avanzate per la risoluzione di problemi ingegneristici complessi per quanto riguarda la generazione e l'utilizzazione dell'energia nelle applicazioni industriali, civili o nucleare, a seconda dello specifico percorso di studio scelto, ma anche prevedendo percorsi compositi. In secondo luogo, sono trattate le metodologie e tecniche utilizzate per immettere nella rete elettrica l'energia ottenuta, da cui l'ampia offerta formativa nei settori dell'Ingegneria Elettrica, anche in previsione di possibili sbocchi lavorativi. In parallelo, vengono trattate le tematiche relative alla diagnostica, sicurezza e controllo negli impianti energetici. Queste attività formative vengono svolte in maniera maggiore nel primo anno di corso, mentre nel secondo anno la formazione è prevalentemente dedicata all'integrazione di singoli apparati in sistemi complessi quali edifici, impianti e centrali energetiche (termiche, nucleari, elettriche, a gas e petrolio, eoliche, geotermiche), sia dal punto di vista tecnico, che da quello di gestione manageriale-economica, estesa anche all'intero sistema-città. In parallelo sono presenti numerosi corsi di laboratorio, identificati



come Altre Attività Formative (AAF) da 3 CFU ciascuno, che permettono l'approfondimento di particolari tematiche avanzate quali l'estrazione di energia dai moti marini, le tecnologie avanzate di fusione nucleare, la simulazione numerica di sistemi energetici rinnovabili e non, il confinamento magnetico di plasmi, le tecnologie eoliche avanzate. La scelta tra queste attività e quelle di tirocinio è a completa discrezione del singolo studente, come anche la possibilità di piani di studio eterogenei, anche nel curriculum interamente in lingua inglese. Il percorso è completato da una tesi di laurea di 21 CFU, di cui alla sezione relativa, che comporta la stesura di un elaborato in lingua italiana o inglese, per accrescere la padronanza nell'inquadrare tematiche avanzate nell'ambito dell'Ingegneria Energetica e proporre soluzioni innovative.

Conseguentemente ad un numero limitato di moduli obbligatori per tutti i percorsi, si aggiungono moduli a scelta tra più opzioni e moduli a scelta libera, in aggiunta ai 12 CFU a scelta totalmente libera.

Il regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa sono tali da consentire agli studenti di intraprendere percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi.

Si riporta la suddivisione del curriculum del corso di Laurea, che prevede che i 120 crediti (CFU) previsti per il raggiungimento

del titolo siano così ripartiti:

- a) 81 CFU acquisiti mediante attività formative caratterizzanti, quali le macchine e centrali elettriche, il trasferimento di calore e massa, l'analisi di rischio, la diagnostica, i sistemi di conversione elettrica ed energetica, la termotecnica di edifici e impianti industriali, ed attività formative affini, quali ad esempio le misure nei sistemi energetici, gli approfondimenti della fisica nucleare e della combustione, le applicazioni energetiche anche alla scala urbana, la sostenibilità energetica e ambientale;
- b) 12 CFU per attività formative autonomamente scelte dallo studente, preferibilmente tra gli insegnamenti degli altri indirizzi del Corso di Laurea, oppure nell'ambito delle lauree in ingegneria industriale;
- c) 21 CFU per la prova finale, in forma di tesi di laurea, teorica, progettuale, numerica e/o sperimentale, da svilupparsi sotto la guida di un docente del Corso di Studio, o della facoltà di Ingegneria Civile e Industriale, anche in collaborazione con università/enti/società/impresе esterne, pubblici e privati, anche esteri, operanti nel settore;
- c) 6 CFU per tirocini, stage e attività di progettazione e laboratorio, contraddistinte come Altre Attività Formative, AAF.

**Il percorso formativo prevede 4 curricula. Per conoscerne i dettagli:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/31828/cds>



## INGEGNERIA MECCANICA

La Laurea in Ingegneria Meccanica si propone di formare alle competenze di base, teoriche e tecniche, per l'ingegneria meccanica, consentendo all'ingegnere meccanico di avere un quadro generale delle problematiche inerenti all'ingegneria industriale.

Le materie oggetto degli studi sono state scelte e articolate per formare una solida preparazione di base che possa aiutare l'allievo a comprendere ed analizzare, prima ancora che risolvere, le sfide dell'ingegneria.

Esse sono raggruppabili in:

- materie di base (Matematica, Fisica e Chimica),
- materie affini e integrative (quali ad es. elettrotecnica, fluidodinamica, scienza dei materiali e metallurgia, elettronica applicata, ...),
- e materie caratterizzanti l'ingegneria meccanica (quali ad esempio la meccanica applicata alle macchine, i sistemi energetici, la progettazione meccanica, la tecnologia meccanica e gli impianti industriali) articolate in successione temporale tale da progredire consequenzialmente nelle conoscenze e nell'approfondimento tecnico specifico all'ingegneria meccanica. Completano il curriculum attività formative aggiuntive per un massimo di 21 crediti, elaborato di tesi incluso, in cui l'allievo, previa approvazione del CDA, potrà personalizzare il proprio percorso formativo nei confronti di quei temi che riterrà più rilevanti alla sua maturazione tecnico-scientifica.

Attraverso questa articolazione didattica si intende formare l'allievo alle conoscenze teoriche e pratiche alla base dell'ingegneria meccanica, ovvero:

- Comprensione e applicazione all'ingegneria dei concetti fondamentali della matematica e della fisica
- Analisi cinematica e dinamica del corpo rigido
- Teorie di dimensionamento, verifica strutturale e termofluidodinamica di apparati meccanici
- Conoscenza dei sistemi energetici
- Conoscenza del comportamento dei materiali metallici e non metallici
- Comprensione e progettazione di base dei processi tecnologici e delle soluzioni impiantistiche
- Redazione e comprensione di disegni tecnici

Sviluppando competenze di analisi e descrizione dei problemi che lo metteranno in condizione di:

- affiancare e supportare le attività di ingegneria di routine nell'ambito meccanico (verifiche e dimensionamenti di base nell'ambito della meccanica calda e fredda, dell'impiantistica; supporto alle valutazioni tecnologiche e produttive nelle fasi di ingegnerizzazione e produzione, controllo qualità e manutenzione);
- sviluppare, con opportuna formazione di più alto livello, tutte le capacità necessarie all'esercizio autonomo delle attività (sviluppo e ingegnerizzazione di sistemi complessi mediante competenze tecniche altamente specializzate, capacità di analisi e sintesi mediante modelli teorici, autonomia di valutazione, gestione e programmazione delle risorse e delle attività).

Il corso si articola in 3 anni suddivisi in cicli semestrali (tipicamente ottobre-febbraio; marzo-settembre) di lezione e sessioni di esame di profitto (5 sessioni l'anno più due di recupero per gli allievi fuoricorso, ripetenti o assimilati).

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/29910/cds>



**INGEGNERIA MECCANICA**  
**“MECHANICAL ENGINEERING”**

**Laurea Magistrale**

Nell'ambito degli obiettivi qualificanti generali specifici della Classe LM 33, la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica si propone di formare tecnici con preparazione universitaria avanzata, con competenze relative alla progettazione e gestione inerenti prodotti, processi e servizi, inclusi anche la progettazione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e la promozione della ricerca, in un ampio spettro del settore tecnico scientifico di area industriale, che fa particolare riferimento all'ingegneria meccanica.

Ci si propone pertanto di fornire:

- un'ottima formazione di base, incluse competenze matematiche avanzate;
- una preparazione ingegneristica a largo spettro e di elevato livello.

Tutto questo rappresenterà il nucleo di una competenza professionale che a fine percorso farà maturare all'allievo il possesso di conoscenze scientifiche e ingegneristiche, idonee ad affrontare e risolvere in autonomia:

- problemi ingegneristici complessi;
- progettazione evoluta di componenti, macchine, tecnologie, strutture e sistemi meccanici;
- progettazione e gestione di complesse attività produttive industriali e dei relativi processi e impianti sia in ambito industriale, che di libera professione o presso istituti o enti per l'innovazione e la ricerca.

Il curriculum formativo per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica prevede attività formative ripartite in modo equilibrato nelle discipline caratterizzanti dell'ingegneria meccanica, a completamento delle conoscenze di base, e nelle aree culturali affini, per completare il quadro delle tematiche inerenti l'area di competenza e consentire una visione multidisciplinare dei problemi.

Le discipline inserite nel curriculum che vertono sui settori tipici dell'ingegneria meccanica sono riconducibili agli ambiti de:

- la meccanica dei fluidi e delle macchine,
- i materiali,
- le misure meccaniche e termiche,
- la progettazione di macchine, componenti e sistemi,
- i sistemi di lavorazione, gli impianti industriali;

Tali attività sono affiancate dallo studio di altre discipline quali la matematica applicata, l'economia e l'automazione industriale.

Il percorso formativo si articola in curricula in cui nel primo anno si approfondiscono gli ambiti tecnici caratterizzanti l'ingegneria meccanica (meccanica applicata e costruzione di macchine, macchine e sistemi energetici, tecnologia e studio dei processi) e le problematiche industriali nell'ambito dell'economia e automazione. Successivamente si aggiunge un pacchetto di esami a scelta, in parte opzionali, in parte a scelta libera (purché coerenti con il percorso curriculare d'elezione), con cui si fornisce la preparazione specifica dei curricula orientati verso i settori di maggior interesse per l'industria meccanica, quali ad esempio la conversione dell'energia e la progettazione di macchine a fluido, la progettazione meccanica con particolare riferimento allo sviluppo di nuovi prodotti, alla biomeccanica, all'automazione e alla mecatronica, oppure con riferimento alla gestione e produzione industriale.



Completano i 120 CFU l'elaborato finale e un pacchetto di attività formative a scelta tra laboratori specificatamente organizzati nel corso di laurea e/o tirocini e/o altre attività formative.

Il percorso formativo prevede insegnamenti obbligatori in lingua italiana e in lingua inglese.

Nel regolamento didattico verranno specificati di anno in anno i corsi da attivare e i relativi crediti attribuiti, insieme alla definizione della quota tempo riservata allo studio individuale, in funzione delle specificità dei singoli corsi attivati.

**Il percorso formativo prevede 11 curricula. Per conoscerne i dettagli:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/30844/cds>



## INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

La gestione razionale delle risorse naturali, la tutela e il ripristino della qualità degli ambienti naturali, la difesa del suolo, la pianificazione e gestione razionale del territorio e la mobilità sostenibile costituiscono tematiche chiave nel panorama italiano e internazionale che richiedono conoscenze e competenze tecniche specifiche e mirate.

Il Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si propone di fornire gli elementi essenziali, con particolare riguardo alla formazione di base e all'impostazione metodologica, orientati a tali tematiche. Il principale obiettivo del Corso di Laurea è quindi fornire una solida preparazione multidisciplinare finalizzata principalmente all'accesso al Corso di Laurea Magistrale, per una formazione completa della figura professionale dell'Ingegnere per l'Ambiente e il Territorio che al termine del percorso formativo sia in grado di analizzare, modellare, pianificare e progettare, mediante approcci, tecniche e strumenti aggiornati, azioni e interventi riferibili alla tutela dell'ambiente e del territorio, quali:

- Gestione e riciclo delle materie prime e delle risorse naturali
- Difesa del suolo e delle acque
- Gestione dei rifiuti solidi, liquidi e gassosi
- Risanamento di comparti ambientali degradati
- Pianificazione territoriale
- Monitoraggio ambientale
- Mobilità sostenibile e pianificazione dei trasporti

Il livello di competenze acquisito al termine del percorso formativo permette comunque al laureato di inserirsi e operare con successo nel mondo del lavoro.

Il Corso di Laurea si caratterizza per l'ampiezza e l'interdisciplinarietà della formazione e si differenzia, rispetto agli altri Corsi della classe di Ingegneria Civile e Ambientale, per le competenze specifiche del Laureato relativamente alle tematiche ambientali.

La ripartizione dei crediti tra i diversi gruppi di discipline è la seguente: discipline di base 69 CFU; discipline caratterizzanti 69 CFU; discipline affini e integrative 15 CFU; discipline a scelta libera dello studente 12 CFU. Completano il percorso altre attività formative (12 CFU, di cui 3 per la conoscenza di una lingua straniera e 3 di seminari tematici) e la prova finale di laurea (3 CFU).

La quota dell'impegno orario a disposizione dello studente per lo studio personale o per altre attività formative di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dell'impegno orario complessivo.

Il percorso formativo è articolato in semestri, nei quali vengono sviluppate in progressione e con vincoli di propedeuticità le competenze e abilità di seguito indicate.

La formazione di base, impartita tra il primo e il secondo anno di corso, riguarda le scienze fondamentali (matematica, geometria, fisica, chimica, meccanica del continuo); le basi metodologiche su misura, rilevamento, interpretazione e trattamento dei dati sperimentali (calcolo delle probabilità e statistica, calcolo numerico e programmazione); i fondamenti dell'acquisizione, rappresentazione e gestione delle informazioni territoriali (rappresentazione informatizzata del territorio, fondamenti di rilevamento e georeferenziazione delle informazioni territoriali); i principi dell'uso sostenibile delle risorse naturali (sistemi energetici, elettrotecnica).

La formazione di tipo ingegneristico, impartita in parte nel secondo semestre del secondo anno ma principalmente durante il terzo anno di corso, riguarda gli ambiti di: difesa del suolo (geotecnica, geologia applicata, meccanica dei fluidi, idrologia e idrogeologia); gestione sostenibile delle risorse naturali e del territorio (ecobilancio delle risorse, ingegneria del territorio, pianificazione territoriale e urbanistica);



prevenzione e controllo dei fenomeni di inquinamento (ecologia, ingegneria sanitaria-ambientale); analisi e pianificazione dei trasporti e mobilità sostenibile.

Il percorso formativo si articola in due orientamenti distinti, l'uno maggiormente orientato alle tematiche della tutela ambientale e alla pianificazione territoriale e l'altro a quelle della pianificazione, progettazione, gestione, monitoraggio e valutazione di sistemi e servizi di trasporto e mobilità sostenibile.

I due orientamenti sono caratterizzati da un gruppo comune di discipline matematiche, delle scienze di base e di discipline fondamentali dell'ingegneria civile e ambientale, e si distinguono invece per ulteriori discipline fondamentali dell'ingegneria nonché per le discipline caratterizzanti. Il dettaglio della struttura dei due percorsi è fornito nei quadri successivi.

Le modalità e gli strumenti didattici adottati per il conseguimento dei risultati di apprendimento di seguito dettagliati consistono in lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio, visite tecniche, attività seminariali.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi viene condotta mediante valutazioni formative (prove in itinere intermedie, prove di esonero) ed esami di profitto.

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/29904/cds>



## INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

### *Laurea Magistrale*

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si propone di formare una figura professionale di tipo ingegneristico nell'ambito della mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici, della gestione delle risorse idriche, della prevenzione e del controllo dell'inquinamento, del risanamento ambientale, della tutela del territorio e della difesa del suolo, che sia in grado di analizzare problemi, realizzare modelli a supporto delle decisioni, pianificare e progettare azioni e interventi di interesse ambientale e territoriale utilizzando approcci, tecniche e strumenti moderni e innovativi, generalmente interdisciplinari. L'intrinseca complessità dei problemi ingegneristici relativi a queste tematiche chiave nel panorama italiano e internazionale richiede competenze tecniche specifiche, che vengono sviluppate nel percorso formativo secondo tre percorsi didattici distinti:

A – Ingegnere ambientale esperto in Climate Change Adaptation and Mitigation (erogato in lingua inglese)

Gli obiettivi formativi sono rappresentati dall'acquisizione di conoscenze, abilità e competenze sulle seguenti tematiche:

- Modellazione dei sistemi climatici e loro interazione con i sistemi antropici
- Valutazione e mitigazione del rischio idrogeologico connesso ai mutamenti climatici
- Gestione dei rifiuti e mitigazione delle emissioni di gas serra
- Osservazione della Terra e gestione delle informazioni territoriali (Geo Big Data)
- Rilevamento e il monitoraggio dell'ambiente e del sottosuolo
- Sviluppo sostenibile e pianificazione territoriale e urbanistica
- Gestione e riciclo delle materie prime e delle risorse naturali

La formazione specifica comprende le discipline di seguito indicate: climatologia delle aree urbane (ICAR/01), protezione idraulica del territorio e gestione delle risorse idriche (ICAR/02, GEO/05), gestione sostenibile dei rifiuti solidi e mitigazione delle emissioni di gas serra (ICAR/03), osservazione della Terra e gestione delle informazioni territoriali (Geo Big Data) (ICAR/06), geofisica per il rilevamento e il monitoraggio dell'ambiente e del sottosuolo (GEO/11), economia e legislazione ambientale (SECS-P/01 e IUS/10), tecnologie per la produzione di energie rinnovabili (ING-IND/31), sviluppo sostenibile e pianificazione territoriale e urbanistica per la mitigazione dei cambiamenti climatici (ICAR/20), stabilità dei pendii e opere di stabilizzazione e consolidamento (ICAR/07), recupero e riciclo di materie secondarie (ING-IND/29), utilizzo sostenibile delle risorse ambientali (GEO/09) e mobilità sostenibile (ICAR/05).

B – Ingegnere ambientale esperto in Gestione delle risorse idriche e Risanamento ambientale (erogato in italiano)

Gli obiettivi formativi sono rappresentati dall'acquisizione di conoscenze, abilità e competenze sulle seguenti tematiche:

- Gestione, riciclo e trattamento delle risorse idriche
- Difesa del suolo
- Messa in sicurezza e risanamento di comparti ambientali degradati
- Trattamento delle acque
- Studio di impatto ambientale
- Monitoraggio del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche
- Pianificazione e tutela del territorio



La formazione specifica comprende le discipline di seguito indicate: idraulica ambientale e marittima (ICAR/01), costruzioni idrauliche applicate alla tutela dell'ambiente e alla difesa del suolo (ICAR/02), bonifica dei siti contaminati (ICAR/03), idrogeologia applicata (GEO/05), geotecnica per l'ambiente e il territorio (ICAR/07), geofisica applicata all'ingegneria (GEO/11), pianificazione territoriale (ICAR/20), fondamenti di chimica ambientale (CHIM/07), trattamento delle acque, studio di impatto ambientale e analisi di rischio (ICAR/03), caratterizzazione di siti contaminati (ING/IND 29) e economia e normativa ambientale (SECS-P/01 e IUS/10),

C – Ingegnere ambientale esperto in Tutela del territorio e Difesa del suolo (erogato in italiano)

Gli obiettivi formativi sono rappresentati dall'acquisizione di conoscenze, abilità e competenze sulle seguenti tematiche:

- Protezione idraulica del territorio
- Caratterizzazione e difesa del suolo
- Mitigazione del rischio sismico
- Tecnica delle costruzioni
- Messa in sicurezza e risanamento di comparti ambientali degradati
- Pianificazione e tutela del territorio
- Monitoraggio del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche

La formazione specifica comprende le discipline di seguito indicate: idraulica ambientale e marittima (ICAR/01), costruzioni idrauliche applicate alla tutela dell'ambiente e alla difesa del suolo (ICAR/02), bonifica dei siti contaminati (ICAR/03), idrogeologia applicata (GEO/05), geotecnica per l'ambiente e il territorio (ICAR/07), geofisica applicata all'ingegneria (GEO/11), pianificazione territoriale (ICAR/20), protezione idraulica del territorio (ICAR/02), meccanica delle rocce e valutazione e mitigazione del rischio sismico (ICAR/07), tecnica delle costruzioni (ICAR/09).

Il percorso formativo si articola in due anni di corso, dei quali il primo è dedicato alla preparazione di base precipua di ciascun percorso didattico, mentre il secondo si focalizza su approfondimenti specifici e sulla preparazione della tesi di laurea. La ripartizione dei crediti tra i due anni di corso risulta la seguente:

Primo anno:

54-57 CFU per insegnamenti di base per ciascun percorso didattico

Secondo anno:

33-36 CFU per insegnamenti a completamento della formazione specifica del percorso didattico

12 CFU a scelta libera dello studente

17 CFU per la prova finale

1 CFU per abilità informatiche e telematiche

La quota dell'impegno orario a disposizione dello studente per lo studio personale o per altre attività formative di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dell'impegno orario complessivo.

Il percorso formativo è articolato in semestri, nei quali vengono sviluppate in progressione le specifiche competenze e abilità descritte nel dettaglio nei quadri successivi.

Le modalità e gli strumenti didattici adottati per il conseguimento dei risultati di apprendimento dettagliati nei successivi quadri consistono in lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio ed esperienze in campo, attività progettuali, visite tecniche, attività seminariali.



La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi viene condotta mediante valutazioni formative intermedie (prove in itinere, prove di esonero) ed esami di profitto.

**Il percorso formativo prevede 2 curricula. Per conoscerne i dettagli:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/31286/cds>



**Corsi di Laurea Magistrale** per i quali non sono previsti  
corrispondenti Corsi di Laurea Triennali



**INGEGNERIA DELLA SICUREZZA E PROTEZIONE CIVILE**  
**“SAFETY AND CIVIL PROTECTION ENGINEERING”**

**Laurea Magistrale**

Il percorso formativo della Laurea Magistrale in Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile è strutturato in modo da garantire allo studente, accanto a competenze dell'ingegneria tradizionale, contenuti volti ad integrare i principi di sicurezza nelle fasi di modellazione, progettazione, realizzazione ed esercizio dei sistemi complessi. Il percorso declina tali obiettivi offrendo contenuti a carattere generale, validi sia nell'ambito dell'ingegneria industriale che in quello dell'ingegneria civile-ambientale, e contenuti specifici validi per i singoli ambiti formativi.

Il laureato magistrale in Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile dovrà:

- padroneggiare gli strumenti delle scienze di base (matematica, probabilità, statistica, fisica e chimica) al fine di descrivere e interpretare problematiche ingegneristiche, anche complesse;
- possedere approfondite conoscenze sugli aspetti di base ed applicativi dell'ingegneria in generale e di quella della sicurezza, sia inerenti cantieri, opere e infrastrutture che processi e impianti produttivi, e saperle applicare anche nell'ambito di un approccio interdisciplinare;
- essere in grado di valutare, affrontare e risolvere le problematiche di sicurezza di cantieri, opere, infrastrutture, processi e impianti, con riguardo sia agli addetti alle lavorazioni che alla popolazione esposta e all'ambiente, tenendo conto degli aspetti tecnici, economici, normativi ed etici;
- essere in grado di affiancare tecnici specialisti nelle fasi di progettazione di varie tipologie di opere, infrastrutture e impianti, provvedendo all'analisi dei rischi in tutte le fasi di progettazione e realizzazione, alla scelta delle soluzioni progettuali e procedurali a favore della sicurezza ed alla loro implementazione pratica;
- 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.

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza si conclude con una attività di progettazione, volta a dimostrare, oltre al raggiungimento delle specifiche capacità tecniche, l'acquisizione della capacità di operare in modo autonomo e di predisporre un elaborato chiaro, sintetico ed esaustivo.

La laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile si colloca nella classe della laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza (LM 26), che costituisce un ambito 'trasversale' ed interdisciplinare in cui possono trovare la loro migliore collocazione le competenze richieste per affrontare e risolvere le varie problematiche del rischio di sistemi complessi.

L'offerta formativa comprende:

- conoscenze caratterizzanti la classe di laurea, comprendenti adeguate competenze sia nei settori dei cantieri, opere, infrastrutture, servizi che negli ambiti dei processi e degli impianti industriali, che di tipo giuridico-economico;
- conoscenze affini ed integrative, volte a completare il percorso tecnico-scientifico con tematiche tipiche di altri settori dell'ingegneria e ad altri ambiti culturali.

È previsto un congruo numero di crediti per attività formative a scelta guidata (di orientamento), ossia orientate prevalentemente ad uno degli ambiti caratterizzanti la sicurezza e la protezione civile, ambientale e del territorio, ovvero industriale, a scelta dello studente, nonché un adeguato numero di crediti a scelta libera, e per la prova finale (tesi di laurea).

L'impegno orario a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dell'impegno orario complessivo.

Il percorso formativo è articolato in modo da garantire l'acquisizione progressiva delle conoscenze, sviluppata mediante l'erogazione dei corsi obbligatori, comuni alla classe, al primo anno del corso di studi.



Al primo semestre del secondo anno sono previste le scelte di completamento con corsi dei settori caratterizzanti ed affini degli ambiti industriale, civile-ambientale e Mining & petroleum safety.

Al secondo semestre del secondo anno sono previsti i 12 CFU a scelta libera dello studente e i 17 CFU della prova finale.

**Il percorso formativo prevede 3 curricula. Per conoscerne i dettagli:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/30427/cds>



## INGEGNERIA DELLE NANOTECNOLOGIE "NANOTECHNOLOGY ENGINEERING"

### *Laurea Magistrale*

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Nanotecnologie ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata volta ad immerterlo nel contesto internazionale delle nanotecnologie che viene fornita nei due percorsi della LM dove vengono sviluppate competenze specifiche nel contesto dell'ingegneria delle nanotecnologie.

La nano-scienza è un settore di ricerca attivo da moltissimo tempo. Si suole far risalire la sua nascita ufficiale alla lezione tenuta nel 1959 a CalTech da Richard Feynman, che avrebbe conseguito il premio Nobel per la Fisica nel 1965 per l'Elettrodinamica quantistica, tuttora la teoria di riferimento per la fisica delle alte energie, dove si tratta delle 'strange particles', vedere sotto. Nella storica lezione intitolata 'Plenty of room down there' per la prima volta si facevano intravedere in modo visionario ma esplicito le possibilità offerte dalla manipolazione della materia alla nanoscala. Vale la pena citare qui letteralmente un estratto dall'introduzione della lezione tenuta del grande uomo: 'I would like to describe a field, in which little has been done, but in which an enormous amount can be done in principle. This field is not quite the same as the others in that it will not tell us much of fundamental physics (in the sense of, 'What are the strange particles?') but it is more like solid-state physics in the sense that it might tell us much of great interest about the strange phenomena that occur in complex situations. Furthermore, a point that is most important is that it would have an enormous number of technical applications.'

Da questa frase si può evincere la grandezza del personaggio che pur lavorando sulle 'strange particles' praticamente inventa un nuovo settore di ricerca dove gli aspetti più interessanti sono rivolti alle applicazioni, cioè all'ingegneria, piuttosto che alla ricerca fondamentale. In questo, il parallelo con la fisica dello stato solido, che ha guidato la rivoluzione dell'informazione, è paradigmatico. Col passare degli anni le predizioni futuristiche di Feynman si sono realizzate e la nano-scienza è ormai definitivamente passata dall'ambito della ricerca di base e delle dimostrazioni di principio alla fase più matura del trasferimento tecnologico e dell'ingegnerizzazione delle enormi possibilità applicative che le nuove conoscenze acquisite offrono.

In questa fase è necessario preparare una nuova classe di laureati magistrali, le cui conoscenze e abilità operative contemperino quelle che caratterizzano gli specialisti di nano-scienza (tipicamente fisici, chimici e biotecnologi) con le abilità progettuali, realizzative e organizzative che sono naturale appannaggio degli specialisti in ingegneria. Il punto fondamentale è che c'è necessità della visione progettuale e funzionale di un ingegnere che al contempo possieda però una conoscenza molto più ampia e profonda degli aspetti fondamentali e di base rispetto ad un ingegnere tradizionale.

Obiettivo della Laurea Magistrale in Ingegneria delle Nanotecnologie è formare dunque questa nuova categoria di ingegneri in grado di padroneggiare le tecniche necessarie a manipolare la materia alla micro e nanoscala con l'obiettivo di concepire, progettare, realizzare e controllare dispositivi, processi e sistemi che operano a livello microscopico. Tali sistemi sono caratterizzati da parti funzionali che agiscono alla nanoscala (scala del nanometro, corrispondente a milionesimi di millimetro - il nanometro è come ordine di grandezza dieci volte la dimensione di un atomo di idrogeno) che devono venire contenuti e organizzati in un ambiente ben controllato costituito, tipicamente, da dispositivi di scala micrometrica (millesimi di millimetro).



Per formare specialisti con le caratteristiche illustrate si può partire da due basi distinte e complementari: da una parte puntare sulla formazione di ingegneri di I livello nelle classi dell'ingegneria industriale e elettronica e accrescerne le competenze sugli aspetti fondamentali fornendo successivamente competenze operative specifiche per l'ingegneria delle nanotecnologie. E' questo il bacino di utenza elettivo del CdS. Alternativamente si può utilizzare la formazione di I livello in fisica e chimica, completarla con le necessarie competenze di ingegneria e finalmente fornire competenze specifiche dell'ingegneria delle nanotecnologie. Per conseguire questi obiettivi si prevedono due percorsi, uno fondamentalmente rivolto ad allievi formati nel sistema universitario nazionale ed uno rivolto ad allievi formati in istituzioni universitarie extra-nazionali. Quest'ultimo percorso è erogato integralmente in lingua inglese, mentre il corso rivolto agli allievi formati in Italia è costruito con corsi erogati parzialmente in lingua italiana e parzialmente in lingua inglese. Questa suddivisione consente agli allievi italiani di conseguire la laurea magistrale in ingegneria delle nanotecnologie seguendo, in caso, un percorso formativo integralmente erogato in lingua italiana. Questa opportunità, seppur resa disponibile, non viene comunque incoraggiata dal CdS, data la natura tipicamente internazionale del contesto applicativo delle nanotecnologie. Al contrario è evidente che, nel contesto della desiderata internazionalizzazione del sistema formativo superiore nazionale, un percorso integralmente erogato in lingua inglese sia da considerarsi assolutamente necessario.

Al di là degli aspetti linguistici, lo sdoppiamento della LM in due percorsi sostanzialmente paralleli consente di adattare la didattica dei singoli insegnamenti alle diverse attitudini culturali degli allievi provenienti dal sistema universitario nazionale e di quelle degli allievi che provengono da istituzioni extra-nazionali, tipicamente extra-europee. I primi sono tipicamente caratterizzati da un'ottima preparazione a livello fondamentale e una significativa elasticità culturale. Al contrario, nella formazione pregressa dei secondi vengono molto spesso privilegiati gli aspetti pratici con qualche carenza a livello fondamentale e di adattabilità a nuovi contesti.

La formazione è finalizzata principalmente allo sviluppo di strumenti di indagine e di progetto multiscala avanzati e all'innovazione tecnologica nei diversi settori in cui trovano applicazione le nanotecnologie. In parallelo ai corsi fondamentali, l'attività sperimentale di laboratorio è largamente sviluppata al fine di formare nell'allievo una spiccata sensibilità alle problematiche realizzative e applicative. Il percorso formativo è inoltre progettato per garantire che l'ingegnere delle Nanotecnologie sappia integrare le capacità tecnico-scientifiche con conoscenze di contesto e abilità trasversali, con particolare riguardo alla comunicazione in un contesto internazionale.

Costituisce primario obiettivo formativo il conseguimento delle seguenti capacità:

- capacità di gestire ed utilizzare le micro- e nanotecnologie per lo sviluppo di materiali, biotecnologie e processi destinati alla realizzazione di nuovi micro- e nano-dispositivi;
- capacità di progettare utilizzando metodi di simulazione a livello atomistico e di mesoscala nuovi micro/nanodispositivi per specifiche applicazioni funzionali e multifunzionali;
- capacità di progettare e gestire micro- e nano-sistemi complessi;
- conoscenza e capacità di gestione delle problematiche relative al rischio e alla sicurezza nell'utilizzo delle nanotecnologie.

Le capacità sopra descritte sono conseguibili grazie ad un percorso formativo nel quale vengono approfonditi gli aspetti relativi alle tecniche di nanofabbricazione e ai processi di autoassemblaggio di nanostrutture, alla ingegneria delle superfici, ai metodi di modellistica atomistica di nanostrutture e alle tecniche di caratterizzazione fino alla scala nanoscopica. Vengono inoltre studiate le tecniche e i metodi di analisi e progettazione di nuovi materiali e superfici micro- e nanostrutturati, multifunzionali ed intelligenti, per la realizzazione di nano- e micro-dispositivi meccanici, fluidici, elettrici, elettronici, elettromagnetici,



fotonici, o ibridi, e per lo sviluppo di microsistemi a flusso e reagenti per il trasporto, la separazione, la purificazione e l'amplificazione di composti cellulari e subcellulari, di microsonde e di materiali biocompatibili per il recupero e la riabilitazione di tessuti e organi.

I due percorsi si articolano sostanzialmente in parallelo e, a parte le lingue di erogazione, distinguono per i contenuti formativi dei singoli insegnamenti, pensati per costruire sulla diversa base culturale tipicamente posseduta dalle due classi di fruitori.

Il corso di Laurea è articolato in due anni. Il primo è deputato a fornire le conoscenze fondamentali e di base. Il secondo fornisce le competenze di natura più direttamente legata all'ingegneria. Entrambi i percorsi sono imperniati su un insieme di insegnamenti obbligatori che sono completati con un'ampia offerta di corsi specialistici. Questa articolazione è frutto di una rielaborazione dei percorsi formativi basata sull'esperienza didattica pregressa dei docenti del CdS e sulle indicazioni di ex-allievi operanti da ormai da qualche anno nel mondo del lavoro nel settore delle nanotecnologie e dal confronto con rappresentanti delle aziende nazionali ed extra-nazionali del settore e di centri di ricerca e sviluppo, sia pubblici che privati. Si è infatti rilevato che la caratteristica più apprezzata del Laureato Magistrale delle Nanotecnologie è la sua natura interdisciplinare, data la necessità di operare in un contesto applicativo dove le suddivisioni disciplinari che caratterizzano l'ingegneria tradizionale perdono significato dato che sono richiesti strumenti e tecniche che spaziano dalla fisica alla chimica, micro-elettronica, fotonica, meccanica, microfluidica, biotecnologie e applicazioni di natura molto differente.

**Il percorso formativo prevede 2 curricula. Per conoscerne i dettagli:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/30429/cds>



## **TRANSPORT SYSTEMS ENGINEERING** **“INGEGNERIA DEI SISTEMI DI TRASPORTO”**

### **Laurea Magistrale**

Il corso di laurea magistrale in Transport Systems Engineering ha l'obiettivo di fornire allo studente una formazione di livello avanzato che gli consenta di operare ai più elevati livelli di qualificazione nell'ambito delle diverse attività connesse con la pianificazione, la progettazione, la gestione e il controllo dei sistemi di trasporto e delle sue componenti.

Pertanto, si vogliono fornire al candidato gli aspetti teorico-scientifici di base e le conoscenze utili a interpretare, formalizzare e risolvere i complessi problemi dell'ingegneria dei trasporti.

A questi fini, l'offerta formativa della laurea specialistica prevede:

- un approfondimento delle discipline specifiche dell'ingegneria dei trasporti
- un completamento delle discipline caratterizzanti la classe dell'ingegneria civile e di quelle affini o integrative
- percorsi didattici flessibili che possano adattarsi, per quanto possibile, alle diverse potenzialità e vocazioni individuali.

Pertanto, essa si articola in un percorso formativo composto da insegnamenti obbligatori e da insegnamenti da scegliere in gruppi omogenei attraverso la proposta di un proprio percorso formativo, modificabile ad ogni anno d'iscrizione.

Sulla base degli obiettivi in precedenza definiti, il curriculum degli studi prevede:

- 72 crediti per gli insegnamenti dei settori caratterizzanti (48 crediti obbligatori e 24 crediti a scelta in una rosa d'insegnamenti tematici);
- 12 crediti per le attività formative affini ed integrative;
- 12 crediti per il completamento del curriculum con attività liberamente scelte dallo studente, in coerenza con gli obiettivi formativi del corso di studi;
- 21 crediti per la prova finale, consistente nello svolgimento di una tesi, teorica e/o sperimentale, su argomenti riguardanti gli insegnamenti caratterizzanti, da svilupparsi sotto la guida di un docente di riferimento, anche in collaborazione con enti pubblici e privati, aziende manifatturiere e di servizi e centri di ricerca;
- 3 crediti per l'acquisizione di ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e telematiche e specialistiche settoriali, relazionali, visite tecniche organizzate, stage, tirocini e altre attività professionali certificate, attività diverse proposte dallo studente, comunque coerenti con gli obiettivi formativi del corso di studi.

Il contributo di ciascun gruppo di discipline è riportato nei successivi quadri relativi alle conoscenze, alle capacità di comprensione e di applicazione delle conoscenze stesse.

In particolare i moduli a scelta forniscono la preparazione specifica coerente con i settori di maggiore specializzazione, quali ad esempio:

- Le metodologie per la modellizzazione della domanda, dell'offerta e dell'equilibrio dei flussi di persone e cose su reti multi-modali di trasporto e le specificazioni di modelli che consentono di affrontare nel modo più efficace il problema ai diversi livelli: urbano, metropolitano, regionale, nazionale ed internazionale;
- Le conoscenze necessarie per ottimizzare l'uso delle infrastrutture e dei servizi di trasporto, stradale, ferroviario, aereo e marittimo, aumentarne l'efficienza agendo sui sistemi di



regolazione e controllo e utilizzando le tecnologie più avanzate tipiche degli ambiti disciplinari specifici;

- Le metodologie per la progettazione dei sistemi di trasporto e delle sue componenti: infrastrutture lineari e puntuali, veicoli e servizi, nonché la valutazione degli interventi sotto il profilo tecnico, economico e ambientale.

L'erogazione del corso di laurea magistrale in lingua inglese consente, inoltre, di offrire le capacità e le conoscenze, che ci si pone di far maturare, in un ambiente internazionale, con la conseguente acquisizione di un titolo di studio particolarmente qualificante per l'accesso al mondo del lavoro, arricchito dall'ampiezza di vedute e dalla flessibilità che l'approccio internazionale contribuisce a fornire.

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/30841/cds>



## **SUSTAINABLE TRANSPORTATION AND ELECTRICAL POWER SYSTEMS “INGEGNERIA ELETTROTECNICA”**

### **Laurea Magistrale**

Il percorso formativo è svolto interamente in lingua inglese e prevede la mobilità degli studenti all'interno di un consorzio formato tra le seguenti quattro università: Università di Oviedo (Spagna), Università di Nottingham (UK), Università Politecnica di Coimbra (Portogallo), Università degli Studi di Roma “La Sapienza” (Italia). Al completamento del corso di studio viene emesso un titolo congiunto riconosciuto dalle quattro università partner.

Il corso di Laurea Magistrale si prefigge di fornire allo studente approfondite conoscenze teorico-scientifiche e professionali avanzate con competenze specifiche, in particolare di tipo ingegneristico, che gli consentono di interpretare e descrivere problemi complessi dell'Ingegneria Elettrica/Elettrotecnica che possono richiedere anche un approccio interdisciplinare, utilizzando metodi, strumenti e tecniche anche innovativi.

La sua formazione, finalizzata ad ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi comunque complessi, è volta anche alla risoluzione dei problemi connessi con la sicurezza degli impianti e con l'impatto ambientale da questi prodotto nei luoghi di insediamento.

Tali capacità sono conseguibili grazie all'arricchimento del solido patrimonio di conoscenze già acquisito con la laurea, che si approfondisce sul piano metodologico ed applicativo attraverso il biennio di studi della laurea magistrale. In tal modo diviene possibile affrontare le problematiche più complesse di sviluppo, di progettazione e di conduzione dei moderni impianti, nonché di contribuire fattivamente all'innovazione ed all'avanzamento scientifico e tecnologico del settore.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso.

Nel curriculum proposto per chi vuole conseguire la laurea magistrale in Ingegneria Elettrotecnica, si è ritenuto indispensabile un incremento di attività di formazione delle materie caratterizzanti ed affini-integrative. Su questa base si individuano percorsi formativi tendenti alla preparazione di figure professionali che possano essere impiegate nell'ambito dei sistemi elettrici di potenza, degli impianti, del settore industriale e della mobilità. Tali percorsi intendono fornire conoscenze avanzate nei settori tradizionali e innovativi dell'Ingegneria Elettrotecnica e sono caratterizzati da un elevato grado di interdisciplinarietà con le aree della meccanica, dell'automatica, dell'elettronica, delle telecomunicazioni, dell'informatica e dei trasporti. L'orientamento 'Sistemi di potenza' è finalizzato alla formazione di ingegneri elettrici con approfondite conoscenze sulla progettazione, pianificazione, costruzione, esercizio e protezione dei sistemi per la produzione dell'energia elettrica, anche di tipo non convenzionale, nonché per la trasmissione, distribuzione e utilizzazione dell'energia. L'orientamento 'Impianti' è finalizzato alla formazione di ingegneri che operino nell'ambito degli impianti elettrici, impianti termotecnici, installazioni meccaniche, di sicurezza (safety - security), di sistemi domotici - building automation, antincendio e speciali per interni in ambito industriale, commerciale, ospedaliero e terziario e per esterni in ambito ferroviario, portuale, aeroportuale, stradale. L'orientamento 'Industriale' è finalizzato alla formazione di ingegneri elettrici in grado di operare nel settore della progettazione di dispositivi e apparati elettromeccanici e per l'automazione, con conoscenze di compatibilità elettromagnetica e di micro- nano tecnologie, nuova frontiera di un crescente sviluppo industriale. L'orientamento 'Mobilità' è finalizzato alla formazione di ingegneri elettrici che potranno contribuire al progetto e all'analisi di nuovi sistemi di trasporto elettrificati, con particolare riferimento alle problematiche elettriche di potenza in ambito ferroviario, portuale, aeroportuale e stradale.

Il corso di studi si conclude con una attività di progettazione che comporta la stesura di un elaborato dal quale si evidenzia la padronanza degli argomenti affrontati e la capacità di operare in modo autonomo.



L'offerta didattica in Ingegneria Elettrotecnica rappresenta la riorganizzazione del curriculum in Ingegneria Elettrica già presente in Facoltà, secondo le regole definite dal D.M. sulle Classi di Laurea.

Inoltre, nell'ottica di favorire il processo di internazionalizzazione e di integrazione europea degli studi universitari, viene proposto un percorso formativo, denominato “Erasmus Mundus Master Course in Sustainable Transportation and Electrical Power Systems (EMMC STEPS)”, approvato e finanziato dalla Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EACEA) della Comunità Europea. Tale percorso formativo è svolto interamente in lingua inglese e prevede la mobilità degli studenti all'interno di un consorzio formato tra le seguenti quattro università: Università di Oviedo (Spagna), Università di Nottingham (UK), Università di Coimbra (Portogallo), Università degli Studi di Roma “La Sapienza” (Italia). Sono previsti due orientamenti, il primo dei quali - “Sustainable Transportation” - è mirato a formare figure professionali con spiccate professionalità in tutto l'ambito dei trasposti elettrici e con particolari accenti sulle tecnologie per veicoli elettrici ed ibridi. Il secondo orientamento - “Electrical Power Systems” – mira invece a formare figure professionali capaci di affrontare con le necessarie competenze le complesse sfide per i sistemi elettrici derivanti da una prevedibile ed auspicabile profonda penetrazione di generazione distribuita e smart grids, nonché dall'avvento del mercato elettrico.

Il percorso formativo è suddiviso in due anni, di cui il primo è maggiormente dedicato alle attività di livellamento delle conoscenze di base (gli studenti provengono da background molto eterogenei) e di approfondimento delle conoscenze più specifiche negli ambiti caratterizzanti. Durante il secondo anno, oltre a completare la formazione nell'ambito delle discipline caratterizzanti, il percorso formativo dedica ampio e crescente spazio all'applicazione dei contenuti appresi tramite attività di laboratorio e l'intero ultimo semestre dedicato a tirocinio e tesi.

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/29918/cds>



**Corsi di Laurea erogati presso le sedi  
di Latina e Rieti:**



## **INGEGNERIA AMBIENTALE E INDUSTRIALE (Latina)**

La laurea in Ingegneria Ambientale e Industriale si distingue per l'ampia formazione di base e per la fornitura di strumenti metodologici delle scienze dell'Ingegneria in grado di consentire ai laureati di operare negli ambiti dell'Ingegneria Ambientale e Industriale.

In riferimento agli obiettivi generali qualificanti, la laurea si propone di fornire una preparazione in grado di:

- curare la gestione e la progettazione razionale ed ecocompatibile delle componenti ambientali rinnovabili e non rinnovabili (solide, fluide ed energetiche), per la produzione di risorse, per l'utilizzazione del suolo e sottosuolo, per la tutela e lo sviluppo del territorio.

- curare la progettazione e la gestione razionale degli apparati, dei sistemi e degli impianti industriali oltre a consentire agli allievi di essere al passo con l'evoluzione scientifica e tecnologica.

Ci si propone, pertanto, di garantire nel complesso una solida formazione di base, rivolta in preferenza alle applicazioni tecnologiche piuttosto che a considerazioni teorico- astratte, una preparazione ingegneristica a largo spettro, che oltre a consentire l'agile passaggio alle diverse lauree magistrali presenti nelle aree Ambientali e Industriale, delinei una competenza professionale rivolta alla soluzione di problemi ingegneristici, alla progettazione di sistemi, componenti e tecnologie, strutture.

Ovvero alla progettazione e gestione: i) del territorio e delle sue risorse anche intese come materie prime e secondarie; ii) delle attività produttive industriali, dei relativi processi ed impianti.

Il percorso formativo è basato su un equilibrato compromesso fra l'esigenza di assicurare una robusta preparazione fisico-matematica e l'esigenza di coprire i molteplici settori tecnico-scientifici caratterizzanti comuni alle due classi di laurea Civile e Industriale. Di conseguenza il percorso formativo prevedrà nel corso del primo e in parte del secondo anno un rilevante numero di corsi di matematica, geometria, fisica e chimica con una preparazione del tutto confrontabile, per caratteri e quantità, con quella del tradizionale biennio delle lauree del vecchio ordinamento quinquennale. Seguiranno, nel corso del secondo anno, le materie caratterizzanti tipiche dell'Ingegneria Ambientale e Industriale, quali la meccanica dei solidi, l'elettrotecnica, la fisica tecnica, le tecnologie dei processi chimici e la sicurezza. A queste si legheranno le materie di valenza interclasse quali la meccanica dei fluidi ed i sistemi per l'energia e l'ambiente. Da ultimo, completerà l'offerta formativa un insieme di corsi quali la rappresentazione del territorio e le scienze della terra, la pianificazione territoriale, l'Ingegneria sanitaria-ambientale e delle materie prime, l'ingegneria degli idrocarburi e dei fluidi del sottosuolo, il disegno meccanico, la meccanica applicata, le costruzioni di macchine, i materiali, e le tecnologie attraverso cui lo studente potrà liberamente costruire, con la guida del corpo docente, un proprio specifico profilo.

I laureati, in relazione alle caratteristiche scelte per il proprio profilo, saranno idonei a svolgere attività professionali caratteristiche della formazione triennale in settori quali: la progettazione assistita, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, il controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, finalizzati alla difesa del suolo, alla gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e alla valutazione degli impatti e della compatibilità Ambientale di piani e di opere; il supporto alla progettazione meccanica, la produzione, la gestione e l'organizzazione, l'assistenza alle strutture tecnico-commerciali, la gestione e manutenzione degli impianti di produzione, di sistemi energetici, di stoccaggio e movimentazione dei prodotti, il controllo e la gestione della qualità, l'analisi dei rischi, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione e di emergenza.

Tali attività professionali potranno essere svolte sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. Pertanto i principali sbocchi occupazionali



sono imprese, enti pubblici e privati e studi professionali, dove il laureato in Ingegneria Ambientale e Industriale avrà un ruolo di supporto nelle attività di progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi civili ed industriali.

Nel Regolamento didattico verranno specificati di anno in anno i corsi da attivare e i relativi crediti attribuiti, insieme alla definizione della quota tempo riservata allo studio individuale, in funzione delle specificità dei singoli corsi attivati

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/31808/cds>



## INGEGNERIA DELL'AMBIENTE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE (Latina)

### *Laurea Magistrale*

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile si pone come obiettivo principale la formazione di una figura di ingegnere con un'impostazione analitica e un approccio progettuale fortemente interdisciplinari, capace di affrontare le problematiche della sostenibilità ambientale unendo le metodiche dell'ingegneria civile a quelle dell'ingegneria industriale e sapendo convivere con l'incertezza derivante dalla conoscenza dei sistemi complessi.

Una figura con competenze in diversi campi disciplinari che le consentono sintesi analitiche e progettuali nelle e tra le diverse scale di studio ed intervento dell'ingegnere ambientale, dalla scala micro della caratterizzazione dei materiali, alla scala meso del progetto di sito, a quella macro dell'assetto del territorio. Gli obiettivi formativi specifici del corso si legano alle questioni emergenti che contraddistinguono la ricerca della sostenibilità ambientale ed in particolare all'acquisizione di metodi e tecniche per:

- la riduzione del consumo di risorse, la minimizzazione degli scarti, il controllo ed il risanamento di siti inquinati, il corretto smaltimento dei rifiuti ed il riciclo dei materiali nell'ottica dell'economia circolare;
- la diminuzione del consumo di energia, l'efficientamento energetico di impianti ed edifici, l'uso di energie rinnovabili, la pianificazione energetica;
- la valorizzazione delle georisorse, con riferimento sia alla fase di esplorazione, sia a quella di prima trasformazione, nonché alla fase di ripristino delle aree oggetto di coltivazione;
- la prevenzione, il controllo e l'intervento sui fenomeni di instabilità dei terreni sia di origine naturale che antropica;
- la gestione della risorsa acqua, relativamente alla captazione e sfruttamento di falde sotterranee, nonché all'ottimizzazione degli usi;
- il controllo e la gestione delle acque superficiali e delle dinamiche costiere sia in riferimento all'azione antropica che alla prevenzione degli eventi catastrofici dovuti ai cambiamenti climatici;
- il rilievo e l'analisi delle trasformazioni naturali e antropiche del territorio e l'organizzazione dei dati all'interno di sistemi informativi territoriali;
- la definizione di assetti territoriali sostenibili degli insediamenti umani e delle relative infrastrutture per la mobilità stradale e ferroviaria.

L'insieme di questi obiettivi si riflette nei diversi insegnamenti offerti che possono essere raggruppati in quattro principali ambiti tematici:

1. Risorse ambientali e antropiche ed energie rinnovabili;
2. Difesa del suolo e strutture antropiche;
3. Difesa idraulica e costiera e gestione delle georisorse fluide
4. Pianificazione e gestione del territorio e della mobilità.

I quattro ambiti, oltre ad essere in coerenza con le peculiari caratteristiche e problematiche del territorio pontino, principale "laboratorio" del corso di laurea magistrale, costituiscono un riferimento per consentire un equilibrato bilanciamento dei vari contributi disciplinari e un orientamento utile per gli studenti. Tuttavia non generano vincoli di indirizzo nel percorso formativo, poiché, al di là di alcuni insegnamenti obbligatori rappresentativi di ogni ambito e aventi anche funzione di consolidamento della formazione avuta nella laurea, lo studente ha un'ampia libertà di scelta. Così nel primo anno abbiamo sei insegnamenti obbligatori (Risorse non rinnovabili e urban mining, Tecnica delle costruzioni, Meccanica dei fluidi per l'ambiente, Fondamenti di Geotecnica, Rilievo geodetico, Progettazione del territorio) per un totale di 51 CFU, mentre nel secondo anno abbiamo solo un insegnamento obbligatorio (Valutazione



e uso sostenibile delle risorse ambientali) di 9 CFU. Lo studente ha dunque a disposizione 30 CFU opzionali nell'offerta del corso, di cui 12 CFU a libera scelta anche in altri CdS. Il percorso formativo si conclude con 30 CFU collocati nell'ultimo semestre, dedicati al tirocinio o ai laboratori propedeutici alla tesi di laurea e a quest'ultima, a cui è dato ampio spazio in ragione della complessità analitica e progettuale dei temi della sostenibilità ambientale (si veda il quadro A5a).

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/31285/cds>



## **INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA PER L'EDILIZIA (Rieti)**

Il Corso di laurea intende formare un tecnico dell'edilizia consapevole dell'esigenza di applicare tecnologie innovative alla progettazione ed alla conservazione degli edifici, anche ai fini di un loro adeguato inserimento nel territorio, attraverso l'affermazione di una concezione sostenibile dell'edilizia, attenta alle esigenze di salute e benessere degli utenti. Il laureato in Ingegneria dell'Innovazione Tecnologica per l'Edilizia ed al Territorio è conscio della importanza dell'impiego delle tecniche ICT e delle tecnologie innovative per una effettiva tutela e valorizzazione dei caratteri ambientali del territorio, ai fini di una visione sostenibile della sua modificazione, partendo dalla conoscenza approfondita delle sue qualità e della sua strutturazione sociale, economica e ambientale, basata prioritariamente sul rilievo dell'esistente, e applicando nei processi di modificazione tecniche e materiali a ridotto impatto ambientale. Nello specifico percorso formativo, pertanto, mentre hanno una collocazione appropriata, oltre agli insegnamenti formativi di base, gli insegnamenti caratterizzanti l'ingegneria edile, integrati a quelli tradizionali dell'ingegneria civile, l'acquisizione delle tecniche ICT e delle tecnologie innovative trova una particolare collocazione nella declinazione di discipline caratterizzanti e affini proprie sia dell'ingegneria edile sia dell'ingegneria ambientale, contribuendo a formare un tecnico dell'edilizia, in grado di utilizzare tecnologie smart inserite nel contesto di una visione più vicina ai concetti di Economia Circolare per conferire una dimensione sostenibile alle modificazioni ambientali che essa opera sul territorio.

In questo contesto, gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea tendono a far acquisire allo studente un insieme di capacità per l'analisi, il riconoscimento, la comprensione e l'intervento con l'impiego di tecniche innovative che fanno uso di ICT e tecnologie innovative, nella consapevolezza delle complesse interrelazioni esistenti tra le molteplici attività di gestione, progettazione, realizzazione, nelle differenze scale operative che compongono il campo proprio del settore edile, inteso come attività di trasformazione di un territorio negli aspetti fisici, morfologici economici e sociali, che può avere luogo solo con particolare attenzione all'impatto ed alla sostenibilità degli interventi in progetto.

Al fine di formare una figura professionale capace di operare consapevolmente ed adeguatamente nell'attuale strutturazione complessa dell'edilizia e della modificazione del territorio in un'ottica di sostenibilità, il corso di laurea fornisce agli studenti le conoscenze scientifiche necessarie ed una appropriata formazione tecnico-operativa nei settori dell'Ingegneria Edile e Ambientale, che hanno per finalità l'organizzazione, la salvaguardia e la modificazione a fini insediativi, dell'ambiente e del territorio in cui l'uomo vive.

In questa ottica il corso di Laurea in Ingegneria dell'Innovazione Tecnologica per l'Edilizia ed al Territorio risponde a precise, diffuse e crescenti esigenze culturali, sociali, economiche di un settore operativo di notevole importanza, che richiede sempre maggiori conoscenze di elevato contenuto scientifico e tecnologico, capaci di dare soluzioni progettuali e gestionali ai molteplici e articolati interventi sul territorio e sull'ambiente per il perseguimento di obiettivi di sostenibilità e di conseguenza che siano in grado di rispondere ai principi dell'Economia Circolare e alle esigenze di benessere.

Il percorso formativo, articolato per semestri, si sviluppa in modo che l'acquisizione delle diverse competenze e abilità siano conseguite secondo una progressione di complessità crescente.

Il primo anno sarà finalizzato all'acquisizione delle conoscenze di base e delle tecniche applicative per una formazione scientifico-tecnologica finalizzata alla comprensione delle diverse problematiche connesse all'ambiente costruito e alle pratiche di intervento su di esso, anche attraverso l'applicazione di tecniche avanzate come l'H-BIM.

Il secondo anno sarà finalizzato, da una parte, all'implementazione delle discipline di base nonché delle tecnologie operative avanzate da applicare nel campo dell'edilizia e, dall'altra, alla formazione di base nelle materie ingegneristiche, che saranno impartite privilegiando gli aspetti tecnologicamente avanzati ed innovativi di ognuna di esse.



L'ultimo anno del corso di studio sarà finalizzato alla formazione nei settori caratterizzanti le tecniche dell'edilizia sostenibile, con particolare riguardo agli ambiti formativi applicati all'intervento nell'ambiente costruito e nell'ambiente naturale attraverso le innovative tecnologie ed ICT.

Al fine di fornire all'ingegnere in Ingegneria dell'Ingegneria dell'Innovazione Tecnologica per l'Edilizia ed al Territorio una esperienza operativa dell'integrazione tra le molteplici tecnologie avanzate in cui le sue competenze potranno operare, il percorso prevede anche attività di laboratorio, sia disciplinare che interdisciplinare, e possibilità di stages formativi presso aziende che applichino l'ICT e le tecnologie innovative all'edilizia ed al monitoraggio del territorio.

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/31775/cds>



**SUSTAINABLE BUILDING ENGINEERING**  
***“INGEGNERIA PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE”***  
**(Rieti)**

Il Corso di laurea intende formare un tecnico dell'edilizia consapevole delle implicazioni economiche, sociali e ambientali delle modificazioni operate nel territorio che in diversi contesti climatici ed ambientali, nell'insieme definiscono la base di una concezione sostenibile dell'edilizia. Un tecnico consapevole del ruolo svolto dal complesso delle attività edilizie nel quadro di una effettiva tutela e valorizzazione dei caratteri ambientali del territorio, sensibile alla necessità di una visione sostenibile della sua modificazione, partendo dalla conoscenza approfondita delle sue qualità e della sua strutturazione sociale, economica e ambientale, basata prioritariamente sul rilievo dell'esistente, e applicando nei processi di modificazione tecniche e materiali a ridotto impatto ambientale.

Nello specifico percorso formativo, pertanto, mentre hanno una collocazione appropriata, oltre agli insegnamenti formativi di base, gli insegnamenti caratterizzanti l'ingegneria edile, integrati a quelli tradizionali dell'ingegneria civile, la sostenibilità ambientale trova una particolare attenzione nella collocazione di discipline caratterizzanti e affini proprie dell'ingegneria ambientale, contribuendo a formare un tecnico dell'edilizia, consapevole della dimensione sostenibile delle modificazioni ambientali che essa opera sul territorio.

In questo contesto, gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea tendono a far acquisire allo studente un insieme di capacità per l'analisi, il riconoscimento, la comprensione e l'intervento nella consapevolezza delle complesse interrelazioni esistenti tra le molteplici attività di gestione, progettazione, realizzazione, produzione e le differenze scale operative che compongono il campo proprio del settore edile, inteso come attività di trasformazione di un territorio negli aspetti fisici, morfologici economici e sociali, con particolare attenzione all'impatto ed alla sostenibilità degli interventi in progetto.

Al fine di formare una figura professionale capace di operare consapevolmente ed adeguatamente nell'attuale strutturazione complessa dell'edilizia e della modificazione del territorio in un'ottica di sostenibilità, in diversi contesti climatici ed ambientali, e quindi con riferimento a scenari, anche internazionali, il corso di laurea fornisce agli studenti le conoscenze scientifiche necessarie ad una appropriata formazione tecnico-operativa nei settori dell'Ingegneria Edile e Ambientale, che hanno per finalità l'organizzazione, la salvaguardia e la modificazione a fini insediativi, dell'ambiente e del territorio in cui l'uomo vive.

Secondo questa chiave il corso di Laurea in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile risponde a precise e diffuse esigenze culturali, sociali, economiche di un settore operativo di notevole importanza, rappresentando la risposta alle richieste di un settore operativo che richiede conoscenze di elevato contenuto scientifico e tecnologico, capaci di dare soluzioni progettuali e gestionali ai molteplici e articolati interventi sul territorio e sull'ambiente.

Il percorso formativo, articolato per semestri, si sviluppa in modo che l'acquisizione delle diverse competenze e abilità siano conseguite secondo una progressione di complessità crescente.

Il primo anno sarà finalizzato all'acquisizione delle conoscenze di base e delle tecniche applicative per una formazione scientifico-tecnologica finalizzata alla comprensione dell'ambiente costruito e alle pratiche di intervento su di esso.

Il secondo anno sarà finalizzato, da una parte, all'implementazione delle discipline di base nonché delle tecnologie operative nel campo dell'edilizia e, dall'altra, alla formazione di base nelle materie ingegneristiche.



L'ultimo anno del corso di studio sarà finalizzato alla formazione nei settori caratterizzanti l'ingegneria per l'Edilizia Sostenibile, con particolare riguardo agli ambiti formativi applicati all'intervento nell'ambiente costruito e nell'ambiente naturale

Al fine di fornire all'ingegnere per l'Edilizia Sostenibile una esperienza operativa dell'integrazione tra le molteplici applicazioni in cui le sue competenze potranno operare, il percorso prevede anche attività di laboratorio, sia disciplinare che interdisciplinare, e possibilità di stages formativi.

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/30425/cds>



**ENVIRONMENTAL AND SUSTAINABLE BUILDING ENGINEERING  
“INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E L'EDILIZIA SOSTENIBILE”  
(sede di Rieti)**

***Laurea Magistrale***

La laurea magistrale in Environment and Sustainable Building Engineering, con sede a Rieti, ha lo scopo di formare una figura professionale che, attraverso un'adeguata e approfondita preparazione tecnica interdisciplinare, sia in grado di operare in qualità di progettista, direttore di produzione e dei lavori, collaudatore, nel settore dell'edilizia sostenibile sia per quanto riguarda gli interventi di recupero sia per le nuove edificazioni, nell'ottica del rispetto dei vincoli ambientali, della difesa dagli eventi sismici, idraulici ed idrogeologici, e del risparmio energetico, avendo la capacità di individuare temi e problemi, analizzandone la complessità, elaborando soluzioni idonee e appropriate, anche sviluppando processi di innovazione, di gestione e di realizzazione.

Per conseguire tale obiettivo il corso di studi, con approccio interdisciplinare, fornisce in primo luogo adeguati livelli di approfondimento delle conoscenze acquisite nella laurea di base nei settori: della fisica matematica, della storia dell'architettura e delle tecniche costruttive, degli strumenti e delle forme della rappresentazione e del rilievo dell'ambiente, costruito e naturale.

In secondo luogo il corso di studi consente l'apprendimento di discipline formative e caratterizzanti l'ambiente e l'edilizia sostenibile con particolare attenzione ai seguenti settori: tecnico-costruttivo, strutturale e impiantistico, dell'organizzazione e gestione del processo edilizio, con particolare riferimento alla sostenibilità ambientale degli interventi di adeguamento, di trasformazione, di pianificazione, di eventuale salvaguardia del contesto fisico-ambientale, del controllo della qualità dei processi e dei prodotti, del recupero del patrimonio edilizio esistente, della pianificazione e della gestione complessa dei processi e dei servizi legati ai sistemi ambientali e territoriali.

Per questo motivo il percorso formativo prevede un primo anno finalizzato all'analisi dell'ambiente, anche costruito, con insegnamenti come Digital modelling for architecture, oppure Remote sensing and GIS ed anche Urban health, come premessa all'insegnamento di discipline più progettuali rivolte alla formazione di un tecnico, che attraverso l'apprendimento di discipline come, per esempio, Foundation and earth retaining structures oppure Water and solid waste treatment plant, Structural dynamics ed anche Building design and H-BIM for architectural renovation sia in grado di intervenire nel campo dell'edilizia, sia alla scala del singolo edificio, sia alla scala dell'ambiente anche urbanizzato, attraverso un approccio culturale unitario che preveda la elaborazione di interventi su edifici, singoli o inseriti in un agglomerato urbano, che privilegino la conservazione ed il restauro dell'esistente, senza la possibilità di procedere ad una nuova edificazione, nel rispetto dei vincoli ambientali, sismici, idraulici ed idrogeologici, favorendo ogni forma di risparmio energetico.

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/30842/cds>



**Corsi di Laurea Triennale a carattere  
“professionalizzante”**



## PROFESSIONI TECNICHE PER L'EDILIZIA E IL TERRITORIO

Gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea in Professioni tecniche per l'edilizia e il territorio sono coerenti con gli obiettivi formativi qualificanti della classe di laurea L-P01 'Professioni tecniche per l'edilizia e il territorio'. In particolare, il Corso di Laurea persegue i seguenti obiettivi:

- fornire una preparazione nelle discipline di base specificamente finalizzata a consentire un'adeguata comprensione delle fasi che sottendono i processi di progettazione, realizzazione e gestione delle opere edili e infrastrutturali nel settore civile, rurale e nella gestione del territorio. A tal fine, gli insegnamenti obbligatori dell'area delle discipline di base forniscono al laureato un'adeguata conoscenza dei metodi utilizzati per comprendere e interpretare fenomeni fisici e sperimentali, nonché gestirli consapevolmente nell'attività professionale;
- fornire un'adeguata preparazione nelle discipline applicative di riferimento e un consolidato bagaglio di conoscenze operative indispensabili per operare autonomamente in ambiti quali: il rilevamento topografico, cartografico e architettonico, ivi compresa la successiva restituzione, anche cartografica e georeferenziata, mediante l'utilizzo delle più avanzate tecnologie disponibili per rilievo e restituzione; le attività basate sull'utilizzo di metodologie digitali di supporto alla pianificazione e progettazione urbanistico/architettonica; l'attività di supporto al monitoraggio e alla diagnostica delle strutture, delle infrastrutture e del territorio nonché degli impianti accessori; le attività correlate alla gestione e all'aggiornamento delle banche dati: catastali, demaniali e degli enti locali; le attività agronomiche e di sviluppo rurale; le valutazioni estimative; la contabilità dei lavori; la sicurezza nella gestione dei cantieri e dei luoghi di lavoro, con redazione di pratiche per la progettazione ed esecuzione; le attività di analisi e monitoraggio volte all'efficientamento energetico, alla certificazione energetica e alla certificazione della sostenibilità e salubrità degli ambienti; la redazione di pratiche edilizie, di capitoli tecnici, di piani di manutenzione, di disegni tecnici e attività di consulenza tecnica forense; la progettazione, direzione dei lavori e vigilanza degli aspetti strutturali, distributivi e impiantistici relativi a costruzioni modeste. A tal fine, gli insegnamenti obbligatori dell'area delle discipline topografiche permetteranno agli studenti di acquisire conoscenze teoriche e pratiche necessarie per lo svolgimento dell'attività professionale. Le conoscenze della topografia permetteranno di approfondire l'impiego di strumentazioni e tecniche per le operazioni di rilievo. Gli insegnamenti dell'area delle discipline architettoniche e urbanistiche permetteranno agli studenti di acquisire conoscenze teoriche e pratiche relative all'architettura tecnica, alla tecnologia e composizione architettonica e urbana, e alla disciplina urbanistica e di governo del territorio. Gli insegnamenti dell'area delle discipline rappresentative, ambientali, sanitarie ed edilizie forniranno le nozioni basilari relative alle esigenze da soddisfare per un edificio sicuro in termini di salubrità e sostenibilità ambientale. Lo studente riceverà altresì nozioni sulle tecniche e sugli strumenti di rappresentazione, costruzione, gestione, controllo, manutenzione, certificazione delle costruzioni edili e degli impianti; sulle infrastrutture a rete idrauliche e di trasporto. Gli insegnamenti dell'area delle discipline della sicurezza e protezione edili permetteranno agli studenti di acquisire conoscenze teoriche e pratiche in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro e del costruito;
- fornire adeguate conoscenze degli aspetti riguardanti la fattibilità tecnica ed economica, il calcolo dei costi nonché il processo di produzione e di realizzazione di opere in edilizia, degli impianti accessori e delle trasformazioni territoriali con i relativi elementi funzionali. A tal fine, gli insegnamenti delle discipline estimative consentiranno agli studenti di acquisire conoscenze e competenze sui principi e metodi estimativi per la valutazione immobiliare, la stima dei costi delle opere edilizie, la gestione della contabilità dei lavori e la valutazione di progetti e opere pubbliche, anche in relazione agli effetti sull'ambiente naturale e antropizzato;



- fornire la conoscenza dei principi e gli ambiti delle attività professionali e le relative normativa e deontologia sia attraverso insegnamenti obbligatori che presentano le questioni giuridiche amministrative e professionali (es. contratti, appalti, legge professionale, proprietà intellettuale, deontologia, responsabilità civili e penali) che il laureato dovrà affrontare nella pratica professionale sia attraverso le attività di tirocinio da svolgere presso imprese, aziende, studi professionali, amministrazioni pubbliche, enti pubblici o privati, ivi compresi quelli del terzo settore, od ordini o collegi professionali;
- fornire attraverso le attività di tirocinio competenze per declinare le conoscenze acquisite nell'ambito degli insegnamenti alle varie tipologie di applicazioni rilevanti per la professione;
- fornire le conoscenze per applicare in autonomia le tecniche e le metodologie trattate negli insegnamenti, declinandole in varie tipologie di casi di applicazione pratica affrontati nei laboratori professioni e nel tirocinio curriculare;
- fornire conoscenze pratiche nell'ambito delle attività laboratoriali dedicate all'apprendimento tramite esperienze concrete e attività esercitative;
- fornire gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze. Tale obiettivo è comune agli insegnamenti teorici e pratici presenti nel percorso formativo, comprese le attività laboratoriali e di tirocinio previste nel DM di istituzione della classe di laurea;
- fornire le conoscenze per utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali attraverso uno specifico insegnamento obbligatorio: lo studente saprà leggere, scrivere e sostenere una conversazione in lingua inglese oltre l'italiano a un livello equiparabile al B1 del Quadro Comune Europeo di Riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER);
- fornire adeguate competenze e strumenti per la gestione e la comunicazione dell'informazione, il lavoro in gruppo con definiti gradi di autonomia: tale obiettivo è comune a tutti gli insegnamenti teorici e pratici presenti nel percorso formativo, comprese le attività laboratoriali e di tirocinio previste nel DM di istituzione della classe di laurea.

Nell'ambito delle attività formative di base sono fornite le conoscenze utili a rafforzare la formazione matematica degli studenti, per conferire loro gli strumenti necessari per la risoluzione dei problemi, nonché la misura e l'interpretazione dei dati attraverso approcci matematici (MAT/05 e MAT/06) e fisici (FIS/01). Nell'ambito delle materie caratterizzanti è previsto lo studio della rappresentazione delle opere edili e del territorio, attraverso il disegno, il rilievo e la modellazione CAD, con tecniche integrate, tradizionali e digitali, svolte anche sotto forma di attività di laboratorio (ICAR/17).

Sempre con riferimento alle materie caratterizzanti, è affrontato l'ambito dell'architettura e dell'urbanistica che verte da un lato sull'analisi tecnica e architettonica dell'organismo edilizio, nei suoi aspetti fondativi costruttivi, funzionali, tipologici e formali e nelle gerarchie di sistemi, secondo un approccio prestazionale. Implica la valutazione critica delle tecniche edili tradizionali e innovative, gli strumenti per la progettazione, anche assistita, e i procedimenti produttivi per le nuove costruzioni e per la conservazione, il recupero e la ristrutturazione sostenibile dell'esistente (ICAR/10), dall'altro comprende le tecniche per produrre, leggere e confrontare la documentazione urbanistica ai vari livelli e alle varie scale (ICAR/20), la progettazione tecnologica dell'architettura, con particolare riferimento alle strategie e agli strumenti, ai metodi e alle tecniche di trasformazione, realizzazione, manutenzione, recupero e gestione dell'ambiente naturale e costruito nell'ottica della sostenibilità sociale, economica e ambientale (ICAR/12), nonché le conoscenze relative alla composizione architettonica e urbana (ICAR/14). Anche tali insegnamenti sono affiancati, in alcuni casi, da specifiche attività laboratoriali.

Le materie caratterizzanti affrontano inoltre l'ambito relativo all'edilizia e all'ambiente, che verte soprattutto sulle conoscenze necessarie per poter controllare in modo articolato il complesso delle trasformazioni nell'assetto edilizio e territoriale conseguenti ai processi di sviluppo sociale ed economico.



Quindi, verranno studiati gli elementi conoscitivi per la valutazione degli aspetti strutturali (ICAR/08 e ICAR/09), le principali infrastrutture idrauliche (ICAR/02) e stradali (ICAR/04), le problematiche connesse agli aspetti energetici del costruito (ING-IND/11), la stima del valore del patrimonio immobiliare presente sul territorio (ICAR/22) e i processi di esecuzione delle costruzioni (ICAR/11), in un'ottica di sviluppo e di tutela delle identità locali e territoriali.

Nell'ambito delle discipline caratterizzanti verranno fornite solide basi di Geodesia e verranno studiate le principali tecniche di posizionamento (satellitari e terrestri) tipiche della Geomatica (ICAR/06), che saranno affiancate da attività laboratoriali e in campo aperto.

Le attività affini e integrative sono finalizzate a rafforzare le conoscenze del laureato relativamente alla normativa sulla sicurezza del lavoro e degli ambienti e sulla prevenzione incendi (ING-IND/28), agli aspetti di legislazione tecnica utili nella gestione di pratiche e contenziosi edilizi, estimativi e urbanistici (IUS/10) e al benessere abitativo, salubrità e comfort degli ambienti indoor (MED/42), che costituiscono aspetti integranti della sua formazione.

Attraverso l'offerta formativa libera gli studenti possono poi approfondire tematiche trasversali a tutti gli ambiti in cui il professionista tecnico laureato dovrà operare.

La formazione, completata dalle attività laboratoriali e dal tirocinio/stage, è finalizzata all'acquisizione di competenze tecniche specifiche per produrre, leggere e confrontare la documentazione tecnica a supporto dell'attività professionale.

Le attività del Corso di Laurea saranno erogate in modalità convenzionale, ferma restando la possibilità di adoperare tecnologie telematiche laddove se ne ravvisi la necessità al fine di tutelare la salute e la sicurezza delle persone, o non sia possibile per ragioni logistiche correlate alla specificità delle attività in essere.

**Per conoscere i dettagli del percorso formativo:**

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2022/31176/cds>