



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# Ingegneria dell'Energia Elettrica (2024)

## Il corso

Codice corso: 31811

Classe di laurea: L-9

Durata: 3 anni

Lingua: ITA

Modalità di erogazione:

Dipartimento: INGEGNERIA ASTRONAUTICA, ELETTRICA ED ENERGETICA

## Presentazione

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. Il corso di laurea triennale ha, allo stesso tempo, l'essenziale funzione di preparare al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica, che fornisce 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.

# Percorso formativo

Curriculum unico

## 1° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1015374   ANALISI MATEMATICA I	1°	9	ITA
1015375   GEOMETRIA	1°	9	ITA
10599903   PROGRAMMAZIONE E CAD	1°	6	ITA
10596193   LABORATORIO BASI DI MATEMATICA	1°	3	ITA
1015376   ANALISI MATEMATICA II	2°	9	ITA
1015377   FISICA I	2°	9	ITA
1015378   CHIMICA A SCELTA DELLO STUDENTE	2°	6	ITA
LINGUA			
gruppo 6 CFU a scelta in AAF			

## 2° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1015381   FISICA II	1°	9	ITA
1022834   FONDAMENTI DI MECCANICA	1°	9	ITA
1015383   FISICA TECNICA	1°	9	ITA
A SCELTA DELLO STUDENTE	1°	6	ITA
1015386   SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	2°	6	ITA
1021957   ELETTROTECNICA I	2°	9	ITA
1015385   ANALISI NUMERICA	2°	9	ITA
gruppo 6 CFU a scelta in AAF			

## 3° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1021982   MISURE ELETTRICHE	1°	9	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
1021801   IDRAULICA APPLICATA	1°		6	ITA
1014352   ELETTRONICA APPLICATA	1°		9	ITA
10596187   ELETTRONICA DI POTENZA	2°		9	ITA
1015389   COMPONENTI E TECNOLOGIE ELETTRICHE	2°		9	ITA
1015384   FONDAMENTI DI AUTOMATICA	2°		9	ITA
AAF1001   prova finale gruppo 6 CFU a scelta in AAF	2°		3	ITA

### Gruppi opzionali

Lo studente deve acquisire 3 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
AAF1185   PER LA CONOSCENZA DI ALMENO UNA LINGUA STRANIERA	1°	1°	3	ITA
AAF1902   LINGUA INGLESE LIVELLO B2	1°	1°	3	ITA

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
AAF1831   LABORATORIO SPERIMENTALE DI FISICA	1°	2°	3	ITA
AAF1830   COMPLEMENTI DI ELETTRONICA PER L'INGEGNERIA ELETTRICA	2°	1°	3	ITA
AAF1149   altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	2°	2°	3	ITA
AAF1730   TRANSMISSION - TRANSPORTATION - TECHNOLOGIES	2°	2°	3	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
AAF1872   ELEMENTI DI SALUTE E SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORO	3°	1°	3	ITA
AAF2259   LABORATORIO NUMERICO- SPERIMENTALE DI ANALISI TERMOELASTICA E PIEZOELETRICA DI STRUTTURE ELEMENTARI	3°	1°	3	ITA
AAF1041   TIROCINIO	3°	2°	3	ITA

## Obiettivi formativi

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).

## Profilo professionale

### Profilo

Ingegnere dell'Energia Elettrica

### Funzioni

Come addetto alla progettazione: - collabora alla modellazione ed alla progettazione esecutiva di componenti, apparecchi e sistemi elettrici e di dispositivi elettrici/elettronici di potenza relativi ad articoli o prodotti commerciali di media complessità; nell'ambito delle industrie elettriche, elettromeccaniche, meccaniche e manifatturiere in

genere; - progetta impianti elettrici di distribuzione in bassa tensione ( B.T). in ambiente industriale e civile ed impianti di illuminazione; - collabora alla progettazione di impianti elettrici in M.T. e di sistemi di interfacciamento/conversione tra sorgenti di energia elettrica da fonti rinnovabili e rete di distribuzione. In qualità di addetto alla produzione: - collabora a controllare l'affidabilità; e la qualità; di processo e di prodotto nell'ambito dell'industria elettrica ed elettromeccanica; - opera nella gestione, controllo e manutenzione di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto; - esegue prove convenzionali relative al collaudo ed alla diagnostica di apparecchiature elettriche, alla compatibilità; elettromagnetica ed alla di sicurezza elettrica; - si occupa di qualità; dell'energia elettrica, di risparmio energetico in ambito elettrico, di energy management e di energy trading nel mercato liberalizzato dell'energia elettrica; - verifica l'efficienza dei macchinari e delle strumentazioni; - analizza e programma i tempi e i metodi da utilizzare per la lavorazione. Nell'ambito del settore Ricerca e sviluppo: - esegue la sperimentazione su componenti ed apparecchiature elettriche mediante apparati di misura convenzionali e definisce i protocolli per le prove di verifica e di collaudo.

## **Competenze**

Per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte sono richieste specifiche conoscenze, competenze, capacità e abilità di tipo specialistico in ambito tecnico-ingegneristico. Nello specifico, le competenze associate alla figura professionale dell'Ingegnere dell'Energia Elettrica sono le seguenti: - buone conoscenze degli aspetti teorico-scientifici della matematica, della fisica e delle altre scienze di base finalizzate all'interpretazione e descrizione dei problemi dell'ingegneria industriale in generale e dell'energia elettrica in particolare; - buone conoscenze negli ambiti disciplinari della termodinamica, della meccanica e dell'elettronica; - approfondita conoscenza dei principali componenti, della struttura e del funzionamento degli impianti elettrici; - approfondita conoscenza deal gestione delle macchine elettriche maggiormente diffuse in ambito principali aspetti; - modellistica di sistemi elettrici ed elettromeccanici (reti elettriche e macchine ed elettriche) di media complessità; - approfondita conoscenza delle tecniche di misura di segnali elettrici; - approfondita conoscenza delle tecniche e tecnologie per la diagnostica dei sistemi elettrici e per l'analisi della loro affidabilità; - capacità di comprensione dei fenomeni dinamici e transitori caratteristici di sistemi di elettrici, elettromeccanici ed elettronici di media complessità; - capacità di auto-apprendimento e di aggiornamento continuo, adeguate competenze trasversali di tipo comunicativo-relazionale, organizzativo-gestionale e di programmazione.

## **Sbocchi lavorativi**

Il laureato in Ingegneria dell'Energia Elettrica è in grado di inserirsi prontamente e di operare proficuamente, in qualità di dipendente o di libero professionista, in forma sia individuale sia associata, in ogni ambito lavorativo della società in cui i sistemi, gli apparecchi ed i componenti elettrici rivestono un ruolo di rilievo. L'ambito professionale tipico per il laureato in Ingegneria dell'Energia Elettrica è piuttosto ampio e coinvolge numerosi settori. Riguarda, in particolare: - industrie per la produzione di apparecchiature, macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; - la gestione di aziende con elevata automazione industriale e sistemi robotizzati; - imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; - imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio ed il controllo di sistemi elettrici per l'energia; - aziende e imprese per la progettazione e gestione dei sistemi elettrici di trasporto; - aziende municipali di servizi; - enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; - aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnica; - studi di progettazione in campo energetico; - aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia, della sicurezza e della qualità ad essa connessa. - le aziende e gli enti in cui è richiesta la figura dell'esperto in compatibilità elettromagnetica ed inquinamento elettromagnetico ambientale

## **Frequentare**

### **Laurearsi**

La prova finale è la presentazione, davanti ad una apposita Commissione, di una relazione tecnica, redatta nell'ambito di argomenti trattati nelle materie di insegnamento presenti nel secondo e terzo anno di corso. Con tali insegnamenti sono coordinate anche le attività di cui di tirocinio e le attività finalizzate all' inserimento nel mondo del lavoro. Alla prova finale sono assegnati 3 CFU.

# Organizzazione

## Presidente del Corso di studio - Presidente del Consiglio di area didattica

MARCO LARACCA

## Tutor del corso

SALVATORE CELOZZI  
FRANCESCAROMANA MARADEI  
SILVIA SANGIOVANNI  
LUIGI MARTIRANO  
LUCA PODESTA'  
MARCO LARACCA

## Manager didattico

## Rappresentanti degli studenti

GIACOMO PIBIRI  
ANDREA ALESSANDRO BORCAN  
CLAUDIA ABBATECOLA  
FRANCESCO DI COSTA  
VINCENZO LOMBARDI  
STEFANO LA MALFA  
YASMINE MAHJOUR  
RICCARDO BAYO

## Docenti di riferimento

SALVATORE CELOZZI  
FRANCESCA PITOLLI  
LUCA PODESTA'  
ALESSANDRO QUINTINO  
FRANCESCO PETITTA  
MARTA FEROCI  
FRANCESCO MASSI  
LUIGI SCHIRONE  
MASSIMO POMPILI

## Regolamento del corso

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 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. Il corso di laurea triennale ha, allo stesso tempo, l'essenziale funzione di preparare al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica, che fornisce 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. Descrizione del percorso Il percorso

formativo è articolato in semestri nei quali vengono sviluppate in progressione e con vincolo di propedeuticità, le seguenti principali competenze e abilità: 1° anno di corso: formazione generale (analisi matematica, geometria, fisica, con approfondimenti prevalenti di meccanica e termodinamica, chimica, abilità computazionali); 2° anno: 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); 3° anno: formazione nei settori caratterizzanti l'ingegneria elettrica (misure elettriche, elettronica applicata, elettronica di potenza, componenti e tecnologie elettriche). Il curriculum prevede: - 156 CFU riservati allo svolgimento di attività formative di base, caratterizzanti, affini o integrative e ad ulteriori attività formative - 3 CFU dedicati alla conoscenza della lingua straniera - 12 CFU riservati alla scelta dello studente - 6 CFU riservati ad altre attività formative - 3 CFU riservati alla prova finale. Le attività formative sono organizzate in moduli. Un modulo è un insieme di attività formative appartenenti a uno o più settori scientifico-disciplinari, cui può corrispondere un diverso numero di crediti. Il curriculum è costruito sulla base di 20 esami e 4 prove di idoneità. Nel curriculum proposto per la formazione dell'ingegnere dell'energia elettrica è ritenuta indispensabile la presenza sia di una buona cultura teorica sia di un'adeguata attività pratica. 3 Al fine di sviluppare capacità pratiche, nei moduli didattici presenti nel corso del III anno è presente un'intensa attività che viene svolta presso i laboratori della Facoltà. Ulteriori attività pratiche sono previste durante il tirocinio e nella preparazione della prova finale. Il corso di laurea fa parte di una Rete italo-francese per l'acquisizione del doppio titolo presso selezionate Università e "Grandes Ecoles" di Parigi, Grenoble, Tolosa, Nantes e Nizza. L'accordo tra La Sapienza e gli Istituti francesi definisce le modalità operative e la lista dei titoli che possono essere acquisiti presso ciascuno degli Istituti che partecipano alla rete (<http://www.dis.uniroma1.it/progint>). Inoltre, al pari di altre lauree erogate dalla Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale, la Laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica permette di ottenere anche il doppio titolo italo-venezuelano.

# Assicurazione qualità

## Consultazioni iniziali con le parti interessate

Le aziende sono state consultate, a livello di Facoltà, sistematicamente a partire dal 2006 attraverso il Protocollo di Intesa 'Diamoci Credito', ora Figi riconfermato il giorno 11/07/08. Le aree di interesse individuate sono: la progettazione e la valutazione dei corsi di studio per sviluppare un'offerta adeguata all' esigenze del mondo del lavoro, l'integrazione delle competenze delle imprese nel processo formativo dei corsi di laurea, l'orientamento degli studenti in ingresso e in uscita, l'attivazione di programmi di ricerca d' interesse tra Dipartimenti e grandi imprese. Il 2/12/08 il comitato di indirizzo e controllo si è riunito per l'esame conclusivo dell' offerta formativa 2009/10. L'offerta è stata approvata. La società Tecnip il 05/12/2008 ha espresso parere favorevole all'istituzione del corso. Nell'incontro finale della consultazione a livello di Ateneo del 19 gennaio 2009, considerati i risultati della consultazione telematica che lo ha preceduto, le organizzazioni intervenute hanno valutato favorevolmente la razionalizzazione dell'Offerta Formativa della Sapienza, orientata, oltre che ad una riduzione del numero dei corsi, alla loro diversificazione nelle classi che mostrano un'attrattività elevata e per le quali vi è una copertura di docenti più che adeguata. Inoltre, dopo aver valutato nel dettaglio l'Offerta Formativa delle Facoltà, le organizzazioni stesse hanno espresso parere favorevole all'istituzione dei singoli corsi.

## Consultazioni successive con le parti interessate

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. Le consultazioni relative all'offerta formativa di ICI 24-25 si sono tenute il 06 maggio 2024. Durante la riunione i rappresentanti delle aziende hanno preso visione dell'offerta formativa, degli obiettivi e dei rispettivi curricula del CdS. Alcuni rappresentanti hanno proposto di collaborare attivamente all'erogazione di contenuti specifici sui temi di interesse del mondo del lavoro. Il verbale della riunione è disponibile sul sito <https://figi.ing.uniroma1.it/verbali-consultazioni>

## Organizzazione e responsabilità della AQ del Cds

Il Sistema di Assicurazione Qualità (AQ) di Sapienza è descritto diffusamente nelle Pagine Web del Team Qualità consultabili all'indirizzo <https://www.uniroma1.it/it/pagina/team-qualita>. Nelle Pagine Web vengono descritti il percorso decennale sviluppato dall'Ateneo per la costruzione dell'Assicurazione Qualità Sapienza, il modello organizzativo adottato, gli attori dell'AQ (Team Qualità, Comitati di Monitoraggio, Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti, Commissioni Qualità dei Corsi di Studio), i Gruppi di Lavoro attivi, le principali attività sviluppate, la documentazione predisposta per la gestione dei processi e delle attività di Assicurazione della Qualità nella Didattica, nella Ricerca e nella Terza Missione. Le Pagine Web rappresentano inoltre la piattaforma di comunicazione e di messa a disposizione dei dati di riferimento per le attività di Riesame, di stesura delle relazioni delle Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti e dei Comitati di Monitoraggio e per la compilazione delle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca. Ciascun Corso di Studio e ciascun Dipartimento ha poi facoltà di declinare il Modello di Assicurazione Qualità Sapienza definito nelle Pagine Web del Team Qualità nell'Assicurazione Qualità del CdS/Dipartimento mutuandolo ed adattandolo alle proprie specificità organizzative pur nel rispetto dei modelli e delle procedure definite dall'Anvur e dal Team Qualità. Le Pagine Web di CdS/Dipartimento rappresentano, unitamente alle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca, gli strumenti di comunicazione delle modalità di attuazione del Sistema di Assicurazione Qualità a livello di CdS/Dipartimento.