



**POLITECNICO DI BARI**

**CLASSE L-9 INGEGNERIA INDUSTRIALE**

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN**

**INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA**

**ELECTRICAL ENERGY ENGINEERING (1<sup>ST</sup> DEGREE COURSE)**

**A.A. 2025-2026**

**[www.poliba.it](http://www.poliba.it)**

**BARI**

# POLITECNICO DI BARI

## L-9 CLASSE DELLE LAUREE IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

### CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA

#### REGOLAMENTO DIDATTICO A.A. 2025/2026

*Approvato dal Consiglio di Dipartimento del 29 Aprile 2025*

*Approvato dal Senato Accademico del 9 Giugno 2025*

#### A) LE STRUTTURE DIDATTICHE DI AFFERENZA

##### DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA E DELL'INFORMAZIONE

- Campus Universitario "Ernesto QUAGLIARIELLO" – Via Orabona 4, 70125 Bari

**DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO:** Prof. Francesco Prudeniano

**COORDINATORE DEL CORSO DI STUDI:** Prof. Vito Giuseppe Monopoli

##### Siti web di riferimento:

- Politecnico di Bari: <http://www.poliba.it>
- Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione: <https://deipoliba.azurewebsites.net/>

#### B) CURRICULA OFFERTI AGLI STUDENTI E REGOLE DI PRESENTAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Il corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica offre un solo curriculum.

##### REGOLE DI PRESENTAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Lo studente del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica può presentare un piano di studi individuale differente da quello ufficiale, nel rispetto dei vincoli previsti dall'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea. Il piano di studi individuale deve essere sottoposto all'esame del Dipartimento. Questo lo approverà solo se lo considererà coerente con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica.

#### C) OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI, INCLUDENDO UN QUADRO DELLE CONOSCENZE, DELLE COMPETENZE E ABILITÀ DA ACQUISIRE E INDICANDO, OVE POSSIBILE, I PROFILI PROFESSIONALI DI RIFERIMENTO

##### OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

Obiettivo del Corso di Laurea è quello di fornire le conoscenze scientifiche di base dell'Ingegneria e quelle specifiche dell'Ingegneria Elettrica. Il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica si propone di dare agli allievi una preparazione ad ampio spettro, soprattutto nell'ambito più vasto dell'Ingegneria Industriale. In tal modo si cerca di fornire ai laureati migliori prospettive di adattamento, flessibilità e integrazione nel mondo del lavoro. La preparazione che il Corso di Laurea fornisce è funzionale al successivo proseguimento degli studi nel corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica. È obiettivo del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica fornire anche una sufficiente preparazione di tipo applicativo, tramite l'offerta di specifici corsi di progettazione nel settore elettrico. Sono previste attività seminariali e, qualora possibile in relazione alle disponibilità contingenti, tirocini e stage da svolgere presso industrie, PMI del settore elettrico ed energetico e studi professionali, o anche dei 'Tirocini d'Orientamento' tenuti dagli stessi rappresentanti aziendali, che hanno lo scopo di familiarizzare con la professione e conoscere le interessanti opportunità lavorative conseguenti. Il Tirocinio d'Orientamento è previsto anche con la importante finalità di istituire un percorso strutturato e continuato nel tempo di Ascolto delle Parti Interessate durante il quale i rappresentanti delle aziende possono fornire preziosi feedback ed indicazioni per aggiornare e attualizzare frequentemente gli obiettivi formativi specifici del corso.

Il primo anno di corso fornisce agli studenti la necessaria preparazione nelle materie di base nell'ambito disciplinare di Matematica, Informatica e Statistica e nell'ambito disciplinare di Fisica e Chimica. Inoltre, per fornire una formazione ad ampio spettro utile nel settore dell'ingegneria industriale, è previsto l'ambito disciplinare di ingegneria gestionale. Tutti questi ambiti sono previsti anche negli altri corsi della classe delle lauree in Ingegneria Industriale, e ciò favorisce la mobilità degli studenti tra i diversi corsi di laurea.

Al secondo anno vengono introdotte attività caratterizzanti degli ambiti disciplinari dell'ingegneria elettrica e dell'ingegneria meccanica. Sono previste al secondo anno anche attività affini/integrative proprie di ambiti disciplinari della classe di ingegneria industriale (L-09) e della classe di ingegneria informatica (L-08).

Al terzo anno sono previste ulteriori attività caratterizzanti dell'ambito disciplinare dell'ingegneria elettrica.

Inoltre, il terzo anno prevede due materie da scegliere in due panieri distinti contenenti discipline dell'ambito disciplinare dell'ingegneria elettrica ed attività affini/integrative proprie di ambiti disciplinari della classe di ingegneria industriale (L-09) e della classe di ingegneria informatica (L-08). Infine, il terzo anno si completa con i corsi a scelta dello studente e con la prova finale.

### **CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE**

Il laureato in Ingegneria dell'Energia Elettrica conoscerà gli aspetti teorici e applicativi fondamentali della scienza dell'energia elettrica, sarà capace di mettere tali conoscenze in relazione tra loro e quindi di interpretare correttamente l'osservazione dei fenomeni fisici fondamentali per l'ingegneria elettrica. Sarà inoltre in grado di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto economico, ambientale e sociale, sarà capace di comunicare efficacemente e possiederà gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

Per quanto riguarda i risultati di apprendimento attesi specifici, il laureato in Ingegneria dell'Energia Elettrica dovrà conoscere e comprendere:

- le metodologie di analisi dei circuiti elettrici DC e AC (monofase e trifase);
- le metodologie di analisi ed il funzionamento di macchine elettriche DC e AC;
- le metodologie di analisi ed il funzionamento dei sistemi elettronici di potenza per la conversione dell'energia elettrica;
- i principi e le metodologie delle misure elettriche ed il funzionamento della strumentazione di misura utilizzata in ambito elettrico;
- le metodologie di analisi e di progettazione degli impianti elettrici;
- i principi e sistemi per la generazione, trasmissione e distribuzione della energia elettrica;
- le metodologie di analisi e di progettazione di semplici sistemi di controllo;
- le metodologie di analisi dei principali circuiti elettronici analogici e digitali;
- le leggi della trasmissione del calore e le metodologie di base per analizzare e gestire i comportamenti di un sistema termodinamico aperto;
- le metodologie di rappresentazione grafica di apparecchiature, sistemi e impianti elettrici.

il laureato in Ingegneria dell'Energia Elettrica potrà, inoltre, acquisire ulteriori conoscenze su:

- le metodologie di analisi di singoli componenti e dispositivi meccanici e di organi di macchine;
- i principali metodi per la individuazione, analisi, valutazione e gestione dei rischi;
- le principali metodologie di telecomunicazione e i principali sistemi cablati e wireless industriali per l'ambito elettrico;
- le metodologie di diagnostica non distruttiva di sistemi elettrici in esercizio.

Le specifiche metodologie che contribuiscono ad accrescere la conoscenza e maturare la capacità di comprensione sono:

- le lezioni frontali teoriche;
- le esercitazioni numeriche, le simulazioni al calcolatore e le prove di laboratorio;
- gli elaborati personali;
- le visite guidate ed i viaggi studio.

### **CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE**

Il laureato triennale sarà capace di utilizzare le tecniche e gli strumenti standard per la soluzione di problemi tipici dell'Ingegneria Industriale, in generale, e di quella Elettrica in particolare. In relazione allo specifico campo di attività, sarà in grado di affrontare in modo professionale la progettazione e la gestione di sistemi e processi convenzionali, impostando un progetto di massima ed elaborandone le diverse parti fino alla fase esecutiva, alla sua realizzazione, alla eventuale direzione dei lavori.

Per quanto riguarda i risultati di apprendimento attesi specifici in termini di capacità di applicazione di conoscenze e comprensione, il laureato in Ingegneria dell'Energia Elettrica dovrà:

- saper analizzare, anche con l'ausilio di software specifico, il funzionamento di circuiti elettrici DC e AC (monofase e trifase);
- saper realizzare circuiti elettrici DC e AC e saper misurare le grandezze elettriche tramite un uso appropriato della strumentazione di misura;
- saper usare i comuni dispositivi e strumenti di misura per l'esecuzione di test sperimentali ai banchi di prova;
- saper elaborare e interpretare i risultati di misura di grandezze elettriche;
- saper analizzare, anche con l'ausilio di software specifico, il funzionamento di macchine elettriche DC e AC;
- saper eseguire le principali prove sulle macchine elettriche;
- saper analizzare, anche con l'ausilio di software specifico, il funzionamento di sistemi di conversione dell'energia;

- saper progettare, anche con l'ausilio di software specifico, impianti elettrici in media e bassa tensione;
- saper analizzare, anche con l'ausilio di software specifico, il funzionamento di semplici sistemi di controllo;
- saper analizzare, anche con l'ausilio di software specifico, il funzionamento dei principali circuiti elettronici analogici e digitali;
- saper analizzare, anche con l'ausilio di software specifico, i processi di conversione, trasporto e uso finale dell'energia termica e meccanica;
- saper rappresentare, anche con l'ausilio di software specifico, le apparecchiature, i sistemi e gli impianti elettrici.

il laureato in Ingegneria dell'Energia Elettrica potrà, inoltre, acquisire capacità di applicare conoscenze su:

- scelta e progettazione funzionale di massima di componenti meccanici per il loro utilizzo all'interno di sistemi meccanici complessi;
- analisi delle prestazioni dei principali sistemi di telecomunicazione cablati e wireless industriali per l'ambito elettrico;
- analisi diagnostica non distruttiva di sistemi elettrici.

La possibilità per il laureato di applicare in modo efficace le conoscenze acquisite durante gli studi triennali di Ingegneria dell'Energia Elettrica è favorita dalla discussione e l'esame di casi concreti, soprattutto nell'ambito delle materie caratterizzanti con implicazioni professionali.

Per conseguire questo risultato molti corsi prevedono specifiche attività di laboratorio e, in molti casi, le verifiche dell'apprendimento prevedono anche la redazione di tesine su argomenti specifici e/o di progetti relativi a semplici situazioni reali.

### **AUTONOMIA DI GIUDIZIO**

Gli insegnamenti introdotti nel piano di studi consentono di sviluppare nello studente la capacità di raccogliere e interpretare i dati tipici dell'ingegneria industriale, ed in particolare dell'ingegneria elettrica, ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi. Sono ad esempio enfatizzate la conoscenza delle responsabilità professionali, etiche e del contesto socio-ambientale, e la valutazione delle conseguenze prodotte dall'innovazione tecnologica di macchine ed impianti e sistemi, in termini di sicurezza, risparmio energetico ed impatto ambientale. Le specifiche attività formative che favoriscono l'autonomia di giudizio sono:

- le esercitazioni individuali e di gruppo in quanto finalizzate a sviluppare la capacità di selezionare le informazioni rilevanti, la definizione collegiale delle strategie, la giustificazione, anche dialettica, delle scelte effettuate, la presa di coscienza delle implicazioni anche sociali ed ambientali delle azioni intraprese;
- la discussione guidata di gruppo, gli elaborati personali e le testimonianze dal mondo dell'impresa e delle professioni che offrono allo studente occasioni per sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio.

In particolare, i laureati in Ingegneria dell'Energia Elettrica del Politecnico di Bari devono essere in grado di:

- reperire e utilizzare basi di dati ed altre fonti di informazione;
- individuare e interpretare le normative;
- predisporre e condurre test e prove su apparecchiature e sistemi tipici dell'ingegneria dell'energia elettrica;
- interpretare i dati e la loro incertezza, e trarne conclusioni;
- possedere un'autonomia valutativa anche in un contesto operativo di gruppo;
- individuare e valutare eventuali situazioni di rischio e aspetti legati alla sicurezza di oggetti e persone;
- individuare e valutare le ricadute sociali ed ambientali di decisioni assunte in ambito tecnologico.

### **ABILITÀ COMUNICATIVE**

I laureati in Ingegneria dell'Energia Elettrica del Politecnico di Bari devono essere in grado di comunicare informazioni e idee, discutere problemi e soluzioni con interlocutori specialisti e non specialisti.

In particolare, i laureati in Ingegneria dell'Energia Elettrica del Politecnico di Bari devono essere in grado di:

- descrivere adeguatamente un problema tecnico, anche di tipo multidisciplinare;
- esporre adeguatamente la soluzione di un problema tecnico in ambito elettrico;
- redigere una relazione tecnica;
- redigere un rapporto di prova;
- operare in un contesto di gruppo argomentando le motivazioni di decisioni e scelte operative.

La verifica delle capacità comunicative acquisite dagli studenti avviene principalmente nel corso degli esami di profitto. Questi possono prevedere modalità di tipo orale, scritto e pratico, consentendo in tal modo agli allievi di sviluppare entrambe le principali forme di espressione e di comprendere le peculiarità che le distinguono.

La prova finale offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto e dei risultati raggiunti. Essa prevede infatti la presentazione, innanzi ad una commissione, di un elaborato, prodotto dallo studente su un'area tematica affrontata nel suo percorso di studi, ed eventualmente sviluppato in un contesto aziendale.

## **CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO**

I laureati in Ingegneria dell'Energia Elettrica del Politecnico di Bari devono sviluppare durante il loro percorso formativo le capacità di apprendimento continuo che sono necessarie per mantenere costantemente aggiornata la loro preparazione professionale. In particolare, devono essere in grado di cogliere l'evoluzione temporale dei processi che portano allo sviluppo di nuove conoscenze e risultati in ambito scientifico e tecnologico. Ciò rappresenta il prerequisite necessario per sviluppare, durante il percorso formativo, una piena consapevolezza della necessità di un continuo aggiornamento delle conoscenze e delle competenze durante tutto l'arco della vita professionale. Pertanto, tutta l'azione formativa del corso di studi in Ingegneria dell'Energia Elettrica del Politecnico di Bari deve consentire di "imparare ad imparare". Tale obiettivo deve essere perseguito nel corso di studi attraverso l'erogazione di una didattica finalizzata allo sviluppo non solo di conoscenze, ma anche e soprattutto di competenze. Anche la valutazione deve necessariamente tener conto non solo delle conoscenze, ma anche dei livelli di competenza raggiunti. In tal modo si consente ai laureati in Ingegneria dell'Energia Elettrica del Politecnico di Bari non solo di essere protagonisti di processi formativi sempre aggiornati ed agganciati ad una realtà lavorativa e produttiva in costante evoluzione, ma anche di avere piena consapevolezza dell'importanza di acquisire autonomamente ed in maniera continua nuove conoscenze e competenze.

## **PROFILI PROFESSIONALI DI RIFERIMENTO**

Le funzioni del laureato triennale in Ingegneria dell'Energia Elettrica sono quelle inerenti la progettazione, pianificazione ed esercizio dei sistemi industriali, con particolare riferimento ai sistemi elettrici ed energetici.

Il profilo professionale tipico di riferimento per il laureato in Ingegneria dell'Energia Elettrica del Politecnico di Bari è costituito dall'ingegnere che autonomamente si occupa di progettazione, pianificazione ed esercizio dei sistemi industriali, con particolare riferimento a quelli elettrici ed energetici. Un riferimento ugualmente importante è costituito dall'attività svolta dall'ingegnere nelle imprese o negli enti per la produzione e gestione automatizzata di impianti produttivi di beni e servizi, imprese o enti per la produzione, trasmissione e utilizzazione dell'energia elettrica, nonché nelle amministrazioni pubbliche.

I principali sbocchi occupazionali dei laureati in Ingegneria dell'Energia Elettrica del Politecnico di Bari sono:

- industrie per la produzione di apparecchiature e macchine elettriche e di sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica;
- imprese ed enti per la trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica;
- imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio e il controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati;
- aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici;
- studi di progettazione in campo energetico e per la sostenibilità ambientale;
- industrie elettromeccaniche;
- aziende ed enti per la conversione dell'energia;
- imprese impiantistiche;
- imprese manifatturiere per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine e impianti elettrici;
- enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di analisi del rischio e di prevenzione e gestione della sicurezza, e in cui ricoprire i profili di responsabilità per la verifica delle condizioni di sicurezza.

Secondo la classificazione ISTAT il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

- Elettrotecnici - (3.1.3.3.0)

## **D) ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI SUDDIVISI PER ANNUALITÀ, CON L'INDICAZIONE DEL TIPO DELL'ATTIVITÀ FORMATIVA, DELL'AMBITO DISCIPLINARE, DEI SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI DI RIFERIMENTO, DELL'EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI E DEI CFU ASSEGNATI PER OGNI INSEGNAMENTO O MODULO**

Le attività formative indispensabili, per conseguire gli obiettivi formativi qualificanti il corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica, sono raggruppate, come da tabella sottostante, in attività formative (AF):

- a) di base;
- b) caratterizzanti la classe.

Le attività formative sia di base sia caratterizzanti la classe sono suddivise in ambiti disciplinari (AD). Ogni ambito disciplinare è un insieme di settori scientifico-disciplinari culturalmente e professionalmente affini.

Le attività formative di base sono suddivise in due ambiti disciplinari (Matematica, Informatica e Statistica; Fisica e Chimica) e quelle caratterizzanti la classe in tre ambiti disciplinari (Ingegneria Elettrica, Ingegneria Meccanica,

Ingegneria Gestionale). Nei settori scientifico-disciplinari (SSD) sono raggruppate materie appartenenti alla stessa area scientifica.

L'insegnamento di alcune materie è articolato in moduli, ma l'esame finale è unico. I crediti corrispondenti a ciascun insegnamento sono acquisiti dallo studente con il superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto.

AF	Ambiti disciplinari	SSD	MATERIE DI INSEGNAMENTO	EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI	CFU MOD.	CFU INS.	ANNO
<i>di base</i>	Matematica, Informatica e Statistica	MAT/05	Analisi matematica	Modulo A	6	12	I
				Modulo B	6		
	Matematica, Informatica e Statistica	MAT/03	Geometria e Algebra		6	6	I
	Matematica, Informatica e Statistica	MAT/08	Metodi Numerici per l'Ingegneria		6	6	I
	Matematica, Informatica e Statistica	ING-INF/05	Informatica per l'Ingegneria		6	6	I
	Fisica e Chimica	FIS/01	Fisica Generale	Modulo A	6	12	I
				Modulo B	6		
Fisica e Chimica	CHIM/07	Chimica		6	6	I	
<b>CFU TOTALI ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE</b>					<b>48</b>	<b>48</b>	
<i>caratterizzanti</i>	Ingegneria Elettrica	ING-IND/31	Elettrotecnica		12	12	II
	Ingegneria Elettrica	ING-IND/32	Macchine Elettriche I		6	6	II
	Ingegneria Elettrica	ING-IND/32	Macchine Elettriche II		6	6	III
	Ingegneria Elettrica	ING-IND/32	Elettronica di Potenza		9	9	III
	Ingegneria Elettrica	ING-IND/33	Impianti Elettrici		12	12	III
	Ingegneria Elettrica	ING-IND/33	Distribuzione ed Utilizzazione dell'Energia Elettrica		9	9	III
	Ingegneria Elettrica	ING-INF/07	Misure Elettriche		9	9	II
	Ingegneria Elettrica	ING-IND/33	Fisica Tecnica ed Elementi di CAD Elettrico	Elementi di CAD Elettrico	3	9	II
	Ingegneria Meccanica	ING-IND/10		Fisica Tecnica	6		II
	Ingegneria Gestionale	ING-IND/35	Economia ed Organizzazione Aziendale		6	6	I
<b>CFU TOTALI ATTIVITÀ FORMATIVE CARATTERIZZANTI</b>					<b>78</b>	<b>78</b>	
<b>TOTALE ATTIVITÀ DI BASE E CARATTERIZZANTI</b>					<b>126</b>	<b>126</b>	

Oltre alle AF qualificanti sono previste AF affini o integrative obbligatorie rispetto a quelle di base e caratterizzanti:

AF	Ambiti disciplinari	SSD	MATERIE DI INSEGNAMENTO	EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI	CFU MOD.	CFU INS.	ANNO
<i>affini o integrati-</i>	Attività formative affini o integrative	ING-INF/04	Controlli Automatici		9	9	II
	Attività formative affini o integrative	ING-INF/01	Elementi di Elettronica Applicata e Digitale		9	9	II
	<b>CFU TOTALI ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE</b>					<b>18</b>	<b>18</b>
<b>CFU TOTALI ATTIVITÀ DI BASE, CARATTERIZZANTI, AFFINI O INTEGRATIVE</b>					<b>144</b>	<b>144</b>	

Nel corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica sono previste anche discipline professionalizzanti autonomamente scelte dallo studente per un totale di 12 CFU, precisamente una in ciascuno dei seguenti panieri:

*Gruppo 1:*

Ambiti disciplinari	SSD	MATERIE DI INSEGNAMENTO	EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI	CFU MOD	CFU INS.	ANNO
Ingegneria Meccanica (caratterizzante)	ING-IND/13	Meccanica Applicata		6	6	III
Ingegneria Meccanica (caratterizzante)	ING-IND/08	Elementi di Sistemi Energetici		6	6	III
Ingegneria Elettrica (caratterizzante)	ING-INF/07	Laboratorio di Misure e Strumentazione		6	6	III
Ingegneria Gestionale (caratterizzante)	ING-IND/35	Risk Management		6	6	III
<b>CFU TOTALI ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI E AFFINI O INTEGRATIVE (GRUPPO 1)</b>				<b>18</b>	<b>18</b>	

*Gruppo 2:*

Ambiti disciplinari	SSD	MATERIE DI INSEGNAMENTO	EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI	CFU MOD	CFU INS.	ANNO
Attività formative affini o integrative	ING-INF/03	Elementi di sistemi cablati e wireless industriali		6	6	III
Ingegneria Elettrica (caratterizzante)	ING-IND/33	Laboratorio di energia elettrica sostenibile		6	6	III
Ingegneria Elettrica (caratterizzante)	ING-IND/31	Elementi di diagnostica non distruttiva		6	6	III
<b>CFU TOTALI ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI E AFFINI O INTEGRATIVE (GRUPPO 2)</b>				<b>18</b>	<b>18</b>	

Nel corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica sono previste anche attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo, attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio e alla verifica della conoscenza di almeno una lingua straniera, ulteriori abilità informatiche e telematiche, tirocini formativi e di orientamento, altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro.

Attività formative	Ambiti disciplinari	INSEGNAMENTO	CFU	ANNO	
<i>Altre attività formative</i>	<b>A scelta dello studente</b>		12	III	
	<b>Per la prova finale e la lingua straniera</b>	<i>Per la prova finale</i>		3	III
		<i>Per la conoscenza di almeno una lingua straniera</i>	Inglese I (SSD L-LIN/12)	3	I
	<b>Ulteriori attività formative</b>	<i>Ulteriori conoscenze linguistiche</i>			
		<i>Abilità informatiche e telematiche</i>			
		<i>Tirocini formativi e di orientamento</i>	Tirocinio di orientamento	3	I
		<i>Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro</i>	Laboratorio di CAD Elettrico (SSD ING-IND/33)	3	II
		<i>Per stage e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali</i>			
<b>CFU TOTALI ULTERIORI ATTIVITÀ FORMATIVE</b>			<b>6</b>		
<b>CFU TOTALI ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE</b>			<b>24</b>		
<b>CFU TOTALI ATTIVITÀ DI BASE, CARATTERIZZANTI, AFFINI O INTEGRATIVE, ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE</b>			<b>180</b>		

## ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI SUDDIVISI PER ANNUALITÀ E PER SEMESTRE

Gli insegnamenti sono suddivisi per annualità.

### I anno

1° semestre		2° semestre	
<i>discipline</i>	CFU	<i>Discipline</i>	CFU
Analisi matematica: Modulo A (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/05) (Calculus)	<b>6</b>	Economia ed organizzazione aziendale (*) (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Gestionale, SSD: ING-IND/35) (Business and Economics Organisation)	<b>6</b>
Analisi matematica: Modulo B (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/05) (Calculus)	<b>6</b>	Fisica Generale: Modulo A (*) (AF: di base, AD: Fisica e Chimica, SSD: FIS/01) (Physics)	<b>6</b>
Geometria e Algebra (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/03) (Geometry and Algebra)	<b>6</b>	Fisica Generale: Modulo B (*) (AF: di base, AD: Fisica e Chimica, SSD: FIS/01) (Physics)	<b>6</b>
Informatica per l'Ingegneria (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: ING-INF/05) (Informatics)	<b>6</b>	Chimica (*) (AF: di base, AD: Fisica e chimica, SSD: CHIM/07) (Chemistry)	<b>6</b>
Inglese I (AF: altre, AD: Per la prova finale e la lingua straniera, SSD: L-LIN/12, livello B1, Idoneità) (English I)	<b>3</b>	Metodi Numerici per l'Ingegneria (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/08) (Numerical methods for engineering)	<b>6</b>
Tirocinio di Orientamento - Modulo 1 (#) (AF: altre, AD: Ulteriori attività formative (Training / Other activities / Other knowledge)	<b>2</b>	Tirocinio di Orientamento - Modulo 2 (#) (AF: altre, AD: Ulteriori attività formative (Training / Other activities / Other knowledge)	<b>1</b>
(#) <i>corso a sviluppo annuale</i> <b>CFU TOTALI</b>	<b>29</b>	<b>CFU TOTALI</b>	<b>31</b>

Le discipline contrassegnate con l'asterisco (\*) sono in comune tra tutti i corsi di studio di Ingegneria, pertanto, gli studenti sono suddivisi per classi e non per corso di studi.

**II anno**

<b>1° semestre</b>		<b>2° semestre</b>	
<i>discipline</i>	<b>CFU</b>	<i>discipline</i>	<b>CFU</b>
Elettrotecnica (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/31) (Fundamentals of electric and magnetic circuits)	<b>12</b>	Macchine Elettriche I (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/32) (Electrical Machines I)	<b>6</b>
Misure Elettriche (#) (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-INF/07) (Electrical Measurements)	<b>3</b>	Misure Elettriche (#) (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-INF/07) (Electrical Measurements)	<b>6</b>
Fisica Tecnica ed Elementi di CAD Elettrico: Modulo A - Fisica Tecnica (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Meccanica, SSD: ING-IND/10) (Applied Thermodynamics and Heat Transfer)	<b>6</b>	Elementi di Elettronica Analogica e Digitale (AF: affine o integrativa, SSD: ING-INF/01) (Elements of Analogic and Digital Electronics)	<b>9</b>
Fisica Tecnica ed Elementi di CAD Elettrico: Modulo B - Elementi di CAD Elettrico (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/33) (Elements of Electric CAD)	<b>3</b>	Controlli Automatici (AF: affine o integrativa, SSD: ING-INF/04) (Control Systems Engineering)	<b>9</b>
Laboratorio di CAD Elettrico (AF: altre, AD: Ulteriori attività formative, SSD: ING-IND/33 - Idoneità) (Training / Other activities / Other knowledge)	<b>3</b>		
<b>CFU TOTALI</b>	<b>27</b>	<b>CFU TOTALI</b>	<b>30</b>

(#) corso a sviluppo annuale

### III anno

<b>1° semestre</b>		<b>2° semestre</b>	
<i>Discipline</i>	CFU	<i>discipline</i>	CFU
Impianti Elettrici (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/33) (Electrical Power Systems)	<b>12</b>	Elettronica di Potenza (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/32) (Power Electronics)	<b>9</b>
Macchine Elettriche II (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/32) (Electrical Machines II)	<b>6</b>	Distribuzione e Utilizzazione dell'Energia Elettrica (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/33) (Electric Power Distribution and Utilization Systems)	<b>9</b>
n. 1 Insegnamento dal Gruppo 1	<b>6</b>	n. 1 Insegnamento dal Gruppo 2	<b>6</b>
A scelta dello studente (Elective course)	<b>6</b>	A scelta dello studente (Elective course)	<b>6</b>
		Prova finale (AF: altre, AD: Per la prova finale e la lingua straniera) (Final examination)	<b>3</b>
<b>CFU TOTALI</b>	<b>30</b>	<b>CFU TOTALI</b>	<b>33</b>

**Note:**

1. Lo studente si considera fuori corso quando, iscrittosi all'ultimo anno di corso, non ha conseguito il titolo di studio entro tale anno accademico.
2. La durata normale del corso di laurea è di tre anni per uno studente a tempo pieno.
3. Uno studente a tempo parziale è uno studente che, non avendo la piena disponibilità del proprio tempo da dedicare allo studio, opta, all'atto dell'immatricolazione o durante gli anni successivi di iscrizione, per un percorso formativo con un numero di crediti da 24 a 36 crediti/anno, anziché per il normale percorso formativo di 60 crediti/anno. L'ammontare delle tasse annuali è stabilito in maniera differenziata dal Consiglio di Amministrazione per studenti a tempo parziale. Lo studente del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica che opta per il tempo parziale deve presentare richiesta al Coordinatore del Corso di Studi utilizzando il form online.
4. Lo studente che ha frequentato le attività formative concordate per l'ultimo anno si considera fuori corso quando non abbia acquisito il numero di crediti necessario per il conseguimento del titolo di studio.

**E) PROPEDEUTICITÀ****ELENCO PROPEDEUTICITÀ CONSIGLIATE**

<b>È CONSIGLIABILE CHE L'ESAME DI</b>	<b>SIA PRECEDUTO DALL'ESAME DI</b>
ELETTROTECNICA	Analisi matematica, Fisica Generale, Geometria e Algebra, Chimica
METODI NUMERICI PER L'INGEGNERIA	Analisi matematica, Geometria e Algebra
MISURE ELETTRICHE	Elettrotecnica
MACCHINE ELETTRICHE I	Elettrotecnica
MACCHINE ELETTRICHE II	Macchine Elettriche I
ELETTRONICA APPLICATA	Elettrotecnica
IMPIANTI ELETTRICI	Macchine elettriche
ELETTRONICA DI POTENZA	Elettrotecnica, Macchine elettriche
DISTRIBUZIONE E UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA	Macchine elettriche
CONTROLLI AUTOMATICI	Elettrotecnica, Metodi numerici per l'ingegneria

**F) TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE ADOTTATE E MODALITÀ DI VERIFICA DELLA PREPARAZIONE****MODALITÀ DI EROGAZIONE**

Il Corso di Studio, erogato in modalità convenzionale, può prevedere lo svolgimento di attività didattiche con modalità telematiche, ad esclusione di attività pratiche e di laboratorio ed in misura non superiore ad un terzo del totale.

**TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE**

Al credito formativo universitario corrispondono, a norma dei decreti ministeriali, 25 ore di lavoro dello studente, comprensive sia delle ore di lezione, di esercitazione, di laboratorio, di seminario e di altre attività formative richieste dai regolamenti didattici, sia delle ore di studio e comunque di impegno personale, necessarie per completare la formazione per il superamento dell'esame oppure per realizzare le attività formative non direttamente subordinate alla didattica universitaria.

Gli esami di profitto sono rivolti ad accertare la maturità e la preparazione dello studente nella materia del corso di insegnamento in relazione al percorso di studio seguito. Per essere ammesso a sostenere gli esami di profitto lo studente del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica deve risultare regolarmente iscritto all'anno accademico in corso ed avere frequentato i relativi insegnamenti secondo le modalità stabilite dal Dipartimento. Gli esami di profitto consistono in un colloquio. Altre modalità integrative o sostitutive, non precludono comunque allo studente la possibilità di sostenere l'esame mediante colloquio. Le prove orali sono pubbliche. Qualora siano previste prove scritte, il candidato ha il diritto di prendere visione dei propri elaborati dopo la correzione.

### **G) ATTIVITÀ A SCELTA DELLO STUDENTE E RELATIVO NUMERO INTERO DI CFU**

Gli insegnamenti a “scelta dello studente” sono scelti autonomamente da ciascuno studente tra tutti gli insegnamenti attivati nel Politecnico di Bari, purché coerenti con il progetto formativo. È consentita anche l’acquisizione di ulteriori crediti formativi nelle discipline di base e caratterizzanti. Il numero di CFU degli insegnamenti a scelta deve essere, complessivamente, non inferiore a 12.

Lo studente del corso di laurea in Ingegneria dell’Energia Elettrica deve presentare la richiesta di approvazione dell’insegnamento a scelta attraverso la piattaforma online DEPASAS accessibile dal sito web del Politecnico di Bari ([www.poliba.it](http://www.poliba.it)) utilizzando le stesse credenziali per l’accesso ad Esse3. La scelta deve essere sottoposta all’esame della Giunta di Dipartimento che esaminerà anche le motivazioni eventualmente fornite. Essa approverà la richiesta solo se riconoscerà la coerenza della scelta dello studente con il progetto formativo.

La richiesta di approvazione degli insegnamenti a scelta può essere presentata nelle finestre temporali previste dal Dipartimento, e la frequenza ed il superamento dei relativi esami non è vincolata al semestre e all’anno riportati sul Regolamento Didattico del Corso di Studio.

### **H) ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE E RELATIVI CFU**

Altre attività formative, oltre quelle a scelta dello studente, sono:

- la prova finale (3 CFU)
- la conoscenza di almeno una lingua straniera (3 CFU);
- tirocini formativi e di orientamento lavoro (3 CFU) organizzati *in itinere* già al primo anno.
- altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro (3 CFU)

### **PROVA FINALE**

La prova finale per il conseguimento della laurea consiste nella presentazione con discussione di una tesi scritta individuale, su argomenti relativi all’attività svolta nel corso di laurea, con una successiva valutazione da parte di un’apposita commissione. Per studenti che abbiano svolto un periodo di attività presso industrie o enti esterni, la relazione finale potrà avere come oggetto le esperienze tecnico-professionali maturate dallo studente. La prova finale consente l’acquisizione di 3 CFU. Presentando un piano di studi individuale è possibile estendere le attività relative alla prova finale fino ad un massimo di 6 CFU nel rispetto dell’Ordinamento Didattico.

### **ATTIVITÀ FORMATIVE PER LA CONOSCENZA DI ALMENO UNA LINGUA STRANIERA**

Per conseguire la laurea lo studente deve aver acquisito 180 crediti, comprensivi di quelli relativi alla conoscenza “obbligatoria”, oltre che della lingua italiana, di una lingua dell’Unione europea. La conoscenza deve essere verificata con riferimento ai livelli richiesti per ogni lingua.

L’obiettivo formativo che gli studenti devono conseguire, per potersi laureare in Ingegneria dell’Energia Elettrica, è il livello B1 (Threshold) di conoscenza della lingua inglese, per raggiungere il quale sono previsti 3 CFU di attività formativa specifica attribuiti all’insegnamento di INGLESE I.

### **ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE**

Fermo restando che l’obiettivo formativo che gli studenti devono conseguire, per potersi laureare in Ingegneria dell’Energia Elettrica, è il livello B1 (Threshold) di conoscenza della lingua inglese, per raggiungere un livello superiore lo studente può acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, presentando un piano di studi individuale. Alle ulteriori conoscenze linguistiche possono essere attribuiti al massimo 3 CFU nel rispetto dell’Ordinamento didattico.

### **ABILITÀ INFORMATICHE E TELEMATICHE**

Per estendere le abilità informatiche e telematiche acquisite nel corso di Informatica per l’Ingegneria è possibile aggiungere ulteriori attività fino ad un massimo di 6 CFU presentando un piano di studi individuale nel rispetto dell’Ordinamento Didattico.

### **TIROCINI FORMATIVI E DI ORIENTAMENTO**

Sono previsti dei “Tirocinio di Orientamento” tenuti dai rappresentanti aziendali, che hanno lo scopo di far familiarizzare lo studente con la professione e conoscere le interessanti opportunità lavorative conseguenti. Il Tirocinio d’Orientamento è previsto anche con la importante finalità di istituire un percorso strutturato e continuato nel tempo di Ascolto delle Parti Interessante durante il quale i rappresentati delle aziende possono fornire preziosi feedback ed indicazioni per aggiornare e attualizzare frequentemente gli obiettivi formativi specifici del corso. Il “Tirocinio di Orientamento” consente l’acquisizione di 3 CFU.

### **ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO**

È obiettivo del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica fornire anche una sufficiente preparazione di tipo applicativo, tramite l'offerta di specifici corsi di progettazione nel settore elettrico utili all'inserimento nel mondo del lavoro. A tal fine è previsto nel presente Regolamento Didattico un "Laboratorio di CAD elettrico" obbligatorio per sviluppare competenze di tipo software indispensabili nel settore della progettazione elettrica.

### **PER STAGE E TIROCINI PRESSO IMPRESE, ENTI PUBBLICI O PRIVATI, ORDINI PROFESSIONALI**

È possibile riconoscere attività svolta per stage e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali fino ad un massimo di 6 CFU presentando un piano di studi individuale nel rispetto dell'Ordinamento Didattico.

#### **I) LE MODALITÀ DI VERIFICA DI ALTRE COMPETENZE RICHIESTE E I RELATIVI CFU**

#### **J) MODALITÀ DI VERIFICA DEI RISULTATI DEGLI STAGE, DEI TIROCINI E DEI PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO E RELATIVI CFU**

#### **MODALITÀ DI VERIFICA DEI RISULTATI DEGLI STAGE E DEI TIROCINI E RELATIVI CFU**

#### **MODALITÀ DI VERIFICA DEI PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO E RELATIVI CFU**

Il riconoscimento degli studi compiuti all'estero nell'ambito dei programmi di mobilità studentesca (programmi Socrates/Erasmus) riconosciuti dalle Università della Unione Europea, della frequenza richiesta, del superamento degli esami e delle altre prove di verifica previste ed il conseguimento dei relativi crediti formativi universitari da parte di studenti dell'Ateneo è disciplinato dai regolamenti dei programmi di mobilità stessi e diventa operante con approvazione o, nel caso di convenzioni bilaterali, semplice ratifica da parte del Dipartimento.

#### **K) MODALITÀ DI VERIFICA DELLA CONOSCENZA DELLE LINGUE STRANIERE E RELATIVI CFU**

La certificazione del livello B1 di conoscenza dell'Inglese, necessaria per conseguire la laurea, si ottiene conseguendo la idoneità da 3 CFU di Inglese.

Gli immatricolati in possesso di certificati che attestino competenze linguistiche di livello B1 o superiore potranno richiedere il riconoscimento dell'idoneità, seguendo le indicazioni riportate sul sito poliba al link:

<http://www.poliba.it/it/didattica/riconoscimento-certificazioni-linguistiche-b1>

Nella tabella seguente è riportato l'elenco degli Enti Certificatori e della tipologia di attestazioni di conoscenza che sono automaticamente riconosciute dal Politecnico di Bari, coerentemente con la scala di riferimento del Quadro Comune Europeo di Riferimento per la Conoscenza delle Lingue (QCER).

Inglese									
Classificazione Consiglio d'Europa (QCER)	-	A1	A2	B1	B2	C1	C2	-	-
UCLES	-	-	Key English Test (KET)	Preliminary English Test (PET)	First Certificate in English (FCE)	Certificate of Advanced English (CAE)	Certificate of Proficiency in English (CPE)	-	-
Pitman/City and Guilds (IESOL)	<i>Basic</i>	<i>Preliminary</i>	<i>Access</i>	<i>Achiever</i>	<i>Communicator</i>	<i>Expert</i>	<i>Mastery</i>	-	-
IELTS	<i>1 Non User</i>	<i>2 Intermittent User</i>	<i>3 Extremely Limited User</i>	<i>4 Limited User</i>	<i>5 Modest User</i>	<i>6 Competent User</i>	<i>7 Good User</i>	<i>8 Very Good User</i>	<i>9 Expert User</i>
Trinity College of London	-	-	-	ISE I	ISE II	ISE III	-	-	-
TOEFL PBT	-	353	357-453	457-503	507-557	560-617	620-677	-	-
TOEFL CBT	-	67	70-133	137-177	180-217	220-260	263-300	-	-
TOEFL IBT	-	21	22-46	47-63	64-82	83-104	105-120	-	-
EDEXCEL	-	Level A1 – Foundation	Level 1 – Elementary	Level 2 – Intermediate	Level 3 – Upper intermediate	Level 4 – Advanced	Level 5 – Proficient	-	-
WBT	-	A1 Start English	A2 English Elementary	B1 Certificate in English	B2 Certificate in English	-	-	-	-
				B1 TELC School Certificate in English	B2 Certificate in English for Business Purposes (Advantage)				
				B1 Certificate in English for Business Purposes	B2 Certificate in English for Technical Purposes				
				B1 Certificate in English for Hotel	B2 Certificate in English Stage 3				
Inglese Commerciale									
UCLES	-	-	-	Business English Certificate (BEC), Preliminary	Business English Certificate (BEC), Vantage	Business English Certificate (BEC), Higher	-	-	-

Gli studenti non in possesso di certificazioni linguistiche dovranno far riferimento ai corsi del Centro Linguistico di Ateneo per conseguire la suddetta idoneità, alla seguente pagina web PoliBA di riferimento:

<https://www.poliba.it/it/linguistico/centro-linguistico-di-ateneo>

#### L) CFU ASSEGNATI PER LA PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE, CARATTERISTICHE DELLA PROVA MEDESIMA E DELLA RELATIVA ATTIVITÀ FORMATIVA PERSONALE

Alla prova finale della laurea va riconosciuto il ruolo di importante occasione formativa individuale a completamento del percorso formativo. La prova finale consiste nella discussione di un elaborato, non necessariamente originale, che potrà consistere in un'indagine compilativa o un progetto ordinario. Alla preparazione della prova finale sono assegnati 3 CFU. Per la prova finale è previsto un giudizio finale. Il voto di Laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica tiene conto dell'intera carriera dello studente all'interno del corso di studio e della prova finale, nonché di ogni altro elemento rilevante.

Alle attività della prova finale possono essere attribuiti al massimo 6 CFU nel caso di presentazione di un piano di studi individuale. Lo studente del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica deve presentare il piano di studi individuale con la richiesta di attribuzione di un maggiore numero di crediti alla prova finale. Il piano deve essere sottoposto all'esame della Giunta di Dipartimento, che esaminerà anche le motivazioni eventualmente fornite. Esso approverà il piano di studi individuale solo se lo considererà coerente con gli obiettivi formativi del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica.

#### **M) CASI IN CUI LA PROVA FINALE È SOSTENUTA IN LINGUA STRANIERA**

La prova finale può essere sostenuta in lingua inglese, su richiesta dello studente, nel caso in cui il lavoro di tesi sia stato svolto all'estero.

#### **N) CRITERI E MODALITÀ PER IL RICONOSCIMENTO DEI CFU PER CONOSCENZE ED ATTIVITÀ PROFESSIONALI PREGRESSE, NONCHÉ PER Percorsi formativi post-diploma Maturità (IFTS, ITS)**

La possibilità di riconoscimento di crediti formativi universitari per le conoscenze e abilità professionali, certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché per altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario, alla cui progettazione e realizzazione abbia concorso una istituzione universitaria, è prevista nell'ordinamento didattico del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica con un limite di 48 CFU.

Lo studente del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica può presentare, utilizzando l'apposito form online un piano di studi individuale con la richiesta di riconoscimento dei CFU per conoscenze ed attività professionali pregresse. Il piano deve essere sottoposto all'esame della Giunta di Dipartimento, che esaminerà anche le motivazioni eventualmente fornite. Il piano di studi individuale sarà approvato solo se considerato coerente con gli obiettivi formativi del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica.

#### **O) EVENTUALE SVOLGIMENTO DEL CORSO DI STUDIO IN PARTE O INTERAMENTE IN LINGUA STRANIERA**

Il corso di studio non prevede insegnamenti erogati in lingua straniera. I seminari sono spesso tenuti da esperti internazionali in lingua inglese.

#### **P) ALTRE DISPOSIZIONI SU EVENTUALI OBBLIGHI DI FREQUENZA DEGLI STUDENTI**

È fortemente consigliata l'assidua frequenza delle lezioni e delle attività formative di laboratorio.

#### **Q) REQUISITI PER L'AMMISSIONE E MODALITÀ DI VERIFICA**

##### **REQUISITI PER L'AMMISSIONE**

Le conoscenze richieste allo studente per l'accesso al Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica sono:

##### **Matematica, Aritmetica ed algebra**

Proprietà e operazioni sui numeri (interi, razionali, reali). Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi ed esponenziali. Calcolo letterale. Polinomi (operazioni, decomposizione in fattori). Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado o ad esse riducibili. Sistemi di equazioni di primo grado. Equazioni e disequazioni razionali fratte e con radicali. Geometria. Segmenti ed angoli; loro misura e proprietà. Rette e piani. Luoghi geometrici notevoli. Proprietà delle principali figure geometriche piane (triangoli, circonferenze, cerchi, poligoni regolari, ecc.) e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide (sfere, coni, cilindri, prismi, parallelepipedi, piramidi, ecc.) e relativi volumi ed aree della superficie.

##### **Geometria analitica e funzioni numeriche**

Coordinate cartesiane. Il concetto di funzione. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici (circonferenze, ellissi, parabole, ecc.). Grafici e proprietà delle funzioni elementari (potenze, logaritmi, esponenziali, ecc.). Calcoli con l'uso dei logaritmi. Equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali.

##### **Trigonometria**

Grafici e proprietà delle funzioni seno, coseno e tangente. Le principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione). Equazioni e disequazioni trigonometriche. Relazioni fra elementi di un triangolo.

##### **Fisica e Chimica, Meccanica**

Si presuppone la conoscenza delle grandezze scalari e vettoriali, del concetto di misura di una grandezza fisica e di sistema di unità di misura; la definizione di grandezze fisiche fondamentali (spostamento, velocità, accelerazione, massa, quantità di moto, forza, peso, lavoro e potenza); la conoscenza della legge d'inerzia, della legge di Newton e del principio di azione e reazione.

## **Ottica**

I principi dell'ottica geometrica; riflessione, rifrazione; indice di rifrazione; prismi; specchi e lenti concave e convesse; nozioni elementari sui sistemi di lenti e degli apparecchi che ne fanno uso.

## **Termodinamica**

Si danno per noti i concetti di temperatura, calore, calore specifico, dilatazione dei corpi e l'equazione di stato dei gas perfetti. Sono richieste nozioni elementari sui principi della termodinamica.

## **Elettromagnetismo**

Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari d'elettrostatica (legge di Coulomb, campo elettrostatico e condensatori) e di magnetostatica (intensità di corrente, legge di Ohm e campo magnetostatico). Qualche nozione elementare è poi richiesta in merito alle radiazioni elettromagnetiche e alla loro propagazione.

## **Struttura della materia**

Si richiede una conoscenza qualitativa della struttura di atomi e molecole. In particolare, si assumono note nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi. Inoltre, si assume nota la distinzione tra composti formati da ioni e quelli costituiti da molecole e la conoscenza delle relative caratteristiche fisiche, in particolare dei composti più comuni esistenti in natura, quali l'acqua e i costituenti dell'atmosfera.

## **Simbologia chimica**

Si assume la conoscenza della simbologia chimica e si dà per conosciuto il significato delle formule e delle equazioni chimiche.

## **Stechiometria**

Deve essere noto il concetto di mole e devono essere note le sue applicazioni; si assume la capacità di svolgere semplici calcoli stechiometrici.

## **Chimica organica**

Deve essere nota la struttura dei più semplici composti del carbonio.

## **Soluzioni**

Deve essere nota la definizione di sistemi acidobase e di pH.

## **Ossidoriduzione**

Deve essere posseduto il concetto di ossidazione e di riduzione. Si assumono nozioni elementari sulle reazioni di combustione.

È richiesta la conoscenza della lingua inglese al livello B1 definito dal Consiglio d'Europa.

## **MODALITÀ DI VERIFICA**

La verifica del possesso dei requisiti di ammissione, basata comunque solo sulle conoscenze di Matematica, è effettuata mediante i test di accesso di Ingegneria (TOLC-I). Nel caso in cui l'esito sia negativo, saranno attribuiti degli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) da soddisfare nel primo anno di corso.

## **R) MODALITÀ PER IL TRASFERIMENTO DA ALTRI CORSI DI STUDIO**

Entro la data fissata dal Senato Accademico, lo studente interessato al trasferimento in ingresso deve presentare istanza compilando l'apposita modulistica.

Il trasferimento da altri corsi di studio o da altri atenei è consentito previa verifica del possesso dei requisiti curriculari ed, eventualmente, dell'adeguatezza della preparazione ricorrendo a colloqui.

L'eventuale riconoscimento dei CFU avverrà ad opera del Dipartimento secondo i seguenti criteri:

- a) nei trasferimenti da corsi di laurea appartenenti alla stessa classe saranno automaticamente riconosciuti i CFU, già acquisiti nei medesimi settori scientifico disciplinari, fino al numero massimo di CFU previsto per ciascuno di essi nel prospetto delle attività formative del presente regolamento didattico;
- b) negli altri casi sarà assicurato il riconoscimento del maggior numero possibile dei CFU acquisiti dallo studente tramite l'esame delle equivalenze tra insegnamenti dello stesso ambito disciplinare.

In caso di riconoscimento di CFU relativi ad esami regolarmente sostenuti, saranno mantenuti i voti già conseguiti dagli studenti.

Ulteriori crediti acquisiti in discipline non previste nel presente Regolamento, ma coerenti con il percorso formativo del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica, potranno essere riconosciuti compatibilmente con i limiti imposti dall'Ordinamento Didattico e dopo l'esame e l'approvazione, nei tempi fissati dal Senato Accademico, del piano di studi individuale da parte del Dipartimento.

**S) DOCENTI DEL CORSO DI STUDIO, CON SPECIFICA INDICAZIONE DEI DOCENTI CHE COPRONO IL 50% DEI CFU E DEI LORO REQUISITI SPECIFICI RISPETTO ALLE DISCIPLINE INSEGNATE, E DATI PER LA VERIFICA DEL POSSESSO DEI REQUISITI NECESSARI DI DOCENZA**

Il personale docente del corso di studio in Ingegneria dell'Energia Elettrica è adeguato, in quantità e qualificazione, a favorire il conseguimento degli obiettivi di apprendimento.

- Le risorse di docenza di ruolo disponibili per sostenere il corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica sono maggiori di quelle necessarie. Il requisito necessario di numerosità dei docenti (pari a 9 docenti) è pertanto rispettato.
- Insegnamenti corrispondenti a più di 90 crediti sono tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei settori scientifico-disciplinari delle materie che insegnano, e di ruolo presso il Politecnico di Bari.

INSEGNAMENTO	MODULI	CFU	MUTUATO DA ALTRO CDS	SSD	DOCENTE	DI RUOLO POLIBA	R-NM (1)	QUALIFIC A	R-INS (2)	
					NOMINATIVO	SSD				
Analisi Matematica	Modulo A	6		MAT/05	<b>Masiello Antonio</b>	MAT/05	<b>si</b>	<b>PO</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>
	Modulo B	6		MAT/05		MAT/05				
Geometria e Algebra		6		MAT/03	Contratto/supplenza					
Informatica per l'Ingegneria		6		ING-INF/05	Contratto/supplenza					
Metodi Numerici per l'Ingegneria		6		MAT/08	Politi Tiziano	MAT/08	<b>si</b>	<b>PA</b>		<b>Si</b>
Chimica		6		CHIM/07	Latronico Mario	CHIM/07	<b>si</b>	<b>PA</b>		<b>Si</b>
Fisica Generale	Modulo A	6		FIS/01	<b>Sampaolo Angelo</b>	FIS/01	<b>si</b>	<b>RTD</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>
	Modulo B	6		FIS/01	Spagnolo Vincenzo	FIS/01	<b>si</b>	<b>PA</b>		<b>Si</b>
Elettrotecnica		12		ING-IND/31	Contratto/supplenza	ING-IND/31				
Macchine Elettriche I		6		ING-IND/32	<b>Stasi Silvio</b>	ING-IND/32	<b>si</b>	<b>PA</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>
Macchine Elettriche II		6		ING-IND/32	<b>Stasi Silvio</b>	ING-IND/32		<b>PA</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>
Elettronica di Potenza		9		ING-IND/32	<b>Monopoli Vito G.</b>	ING-IND/32	<b>si</b>	<b>PO</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>
Impianti Elettrici		12		ING-IND/33	<b>Sbrizzai Roberto</b>	ING-IND/33	<b>si</b>	<b>PA</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>
Distribuzione ed Utilizzazione dell'Energia Elettrica		9		ING-IND/33	<b>Forte Giuseppe</b>	ING-IND/33	<b>si</b>	<b>RTD-B</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>
Misure Elettriche		9		ING-INF/07	<b>Andria Gregorio</b>	ING-INF/07	<b>si</b>	<b>PO</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>
Fisica Tecnica ed Elementi di CAD Elettrico	Fisica Tecnica	6		ING-IND/10	<b>Alessandro Cannavale</b>	ING-IND/10	<b>si</b>	<b>RTD-B</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>
	Elementi di CAD Elettrico	3		ING-IND/33	Contratto/supplenza					
Meccanica Applicata		6		ING-IND/13	Contratto/supplenza					
Elementi di Sistemi Energetici		6		ING-IND/08	Contratto/supplenza					
Economia ed Organizzaz. Aziendale		6		ING-IND/35	Contratto/supplenza					
Laborat. di Misure e Strumentazione		6		ING-INF/07	Contratto/supplenza					
Risk Management		6		ING-IND/35	Contratto/supplenza					
Elementi di sistemi cablati e wireless industriali		6		ING-INF/03	Contratto/supplenza					
Lab. di energia elettrica sostenibile		6		ING-IND/33	Contratto/supplenza					
Elem. di diagnostica non distruttiva		6		ING-IND/31	Contratto/supplenza					
Controlli Automatici		9		ING-INF/04	<b>Maione Guido</b>	ING-INF/04	<b>si</b>	<b>PA</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>
Elementi di Elettronica Applicata e Digitale		9		ING-INF/01	Marzocca Cristoforo	ING-INF/01	<b>si</b>	<b>PO</b>		<b>Si</b>
Lab. di CAD elettrico (IDONEITA')		3		ING-IND/33	Contratto/supplenza					
Inglese I (IDONEITA')		3		L-LIN/12	Laboratorio Linguistico					
Tirocinio di Orientamento		3								

**Note: Le informazioni relative alle attività formative, ivi compreso il docente responsabile, potranno essere suscettibili di modifica da parte dell'Ateneo negli anni accademici successivi al primo.**

(1) R-NM => Requisito necessario di numerosità dei docenti dell'Ateneo per il corso di laurea. Nella casella è riportato sì se il docente è computato ai fini del requisito. I docenti possono essere computati per un solo insegnamento o modulo.

(2) R-Ins => Requisito necessario di copertura degli insegnamenti del corso di laurea per almeno 90 CFU con docenti inquadrati nel relativo SSD e di ruolo presso l'Ateneo. Nella casella è riportato “sì” se il docente è computato ai fini del requisito. I docenti possono essere computati al massimo per due insegnamenti o moduli.

## DOCENTI DI RIFERIMENTO

Gli studenti possono rivolgersi ai docenti di riferimento durante tutta la loro carriera universitaria per avere informazioni sul corso di laurea frequentato, sulle materie a scelta dello studente, sulla progettazione di un piano di studi individuale, sul tirocinio, sulla prova finale, sulle scelte post-laurea.

I docenti di riferimento del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica sono indicati della SUA del CdS.

## TUTOR DISPONIBILI PER GLI STUDENTI

Il tutorato è finalizzato ad orientare ed assistere gli studenti lungo tutto il corso degli studi, a renderli attivamente partecipi del processo formativo, a rimuovere gli ostacoli ad una proficua frequenza dei corsi, anche attraverso iniziative rapportate alle necessità, alle attitudini ed alle esigenze dei singoli.

Il tutorato comprende un'ampia serie di attività di assistenza agli studenti finalizzate a rendere più efficaci e produttivi gli studi universitari.

Nelle prime fasi della carriera universitaria degli studenti, il tutorato ha il compito di contribuire a colmare la distanza tra la scuola secondaria e il mondo universitario, la quale produce spesso rilevanti difficoltà di adeguamento alle metodologie di studio e ricerca proprie dell'Università.

La funzione tutoriale non si esaurisce nella fase di accoglienza, ma prosegue lungo tutto il percorso di studio. In questa fase l'aspetto informativo di tutorato diventa meno rilevante, mentre assume una grande importanza l'aspetto di assistenza allo studio. Compito del tutore è quello di seguire gli studenti nella loro carriera universitaria, di aiutarli a superare le difficoltà incontrate, di migliorare la qualità dell'apprendimento, di fornire consulenza in materia di piani di studio, mobilità internazionale, offerte formative prima e dopo la laurea, e di promuovere modalità organizzative che favoriscano la partecipazione degli studenti lavoratori all'attività didattica. In stretta connessione con le attività di *job placement*, il tutorato ha anche il compito di indirizzare e seguire gli studenti nell'accesso al mondo del lavoro.

I docenti tutor del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia Elettrica sono:

prof. Vito Giuseppe MONOPOLI (Coordinatore del CdS)

prof. Gregorio ANDRIA

prof. Roberto SBRIZZAI

prof. Mario LATRONICO

prof. Guido MAIONE

prof. Cristoforo MARZOCCA

prof. Antonio MASIELLO

prof. Tiziano POLITI

prof. Silvio STASI

## T) ATTIVITÀ DI RICERCA A SUPPORTO DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE

Le attività di ricerca a supporto dell'attività didattica nel SSD ING-IND/31 sono:

1. Sistemi di produzione a fonte rinnovabile.
2. Sistemi di *storage* integrati con fonti rinnovabili.
3. Monitoraggio energetico per Industria 4.0.
4. Sistemi di ricarica per veicoli elettrici ed integrazione nella rete di distribuzione.
5. *Smart grids* e *micro-grids*.
6. Tecnologie per la *smart city*.
7. Supervisione e monitoraggio di prestazioni di sistemi a fonte rinnovabile.
8. Tecniche non distruttive per individuazioni di guasti e difetti.
9. Modellamento di componenti e sistemi di produzione di energia elettrica.
10. Analisi di segnali elettrici in reti elettriche non lineari e non stazionarie.
11. Statistica descrittiva ed inferenziale per analisi di prestazioni elettriche.
12. Utilizzo di droni per acquisizione dati di impianti estesi ed elaborazione automatica dei dati.

Le attività di ricerca a supporto dell'attività didattica nel SSD ING-IND/32 sono:

1. Strategie di controllo innovative per azionamenti elettrici.
2. Controllo *sensorless* di motori per applicazioni industriali.
3. Identificazione dei parametri di motori elettrici.
4. Progetto di raddrizzatori attivi trifase e monofase multilivello.
5. Sistemi di filtraggio attivo per la riduzione dei disturbi elettromagnetici di tipo condotto.
6. Controllo *fuzzy* e con la teoria della passività di convertitori statici.
7. Studio di nuovi indici per la valutazione della qualità della potenza assorbita da carichi non lineari.
8. Convertitori di potenza per la generazione distribuita.
9. Tecniche di analisi dei segnali applicate alla diagnostica delle condizioni di guasto negli azionamenti elettrici.

#### 10. Analisi termica e meccanica delle macchine elettriche.

Le attività di ricerca a supporto dell'attività didattica nel SSD ING-IND/33 sono:

1. La pianificazione energetico-ambientale e penetrazione delle fonti rinnovabili nel sistema elettrico regionale/nazionale.
2. Impatto delle fonti rinnovabili sulla stabilità del sistema elettrico.
3. Metodologie, basate sulla teoria dei giochi, per l'analisi ed il monitoraggio dei comportamenti strategici dei partecipanti ai mercati dell'energia, in presenza e assenza di congestioni sulla rete di trasmissione.
4. Analisi degli effetti strategici di investimenti nella Generazione Distribuita da parte di clienti idonei.
5. Politiche di gestione delle perdite di trasmissione in un mercato competitivo dell'energia elettrica.
6. Integrazione delle tecnologie *Wide-Area Measurement and Control* nei Piani di Difesa della Rete di Trasmissione Nazionale
7. Studio delle tematiche inerenti gli scambi di energia transfrontalieri (*Cross Border Trading* o CBT).
8. Efficienza energetica ed usi finali dell'energia.
9. Impatto ambientale dell'infrastruttura elettrica.
10. Tecniche di *dynamic islanding* delle reti elettriche in condizioni di emergenza (post blackout).
11. Metodologie innovative di controllo non-lineare decentralizzato per sistemi elettrici interconnessi.
12. Tecniche di identificazione parametrica per equivalenti di reti.
13. Strumenti per la gestione del carico nell'ambito dei mercati per l'energia elettrica.
14. Tecniche di controllo del sistema in condizioni di emergenza mediante *load shedding*.

Le attività di ricerca a supporto dell'attività didattica nel SSD ING-INF/07 sono:

1. Modellizzazione matematica degli errori nella conversione A/D e D/A dei segnali.
2. Rilievo e correzione degli errori nella conversione A/D e D/A dei segnali.
3. Studio di un sistema automatico per la rilevazione e la misura di imperfezioni superficiali.
4. Misure geometriche mediante tecniche di visione artificiale stereoscopica.
5. Caratterizzazione di trasduttori corrente/tensione e tensione/tensione per misure di *Power Quality*.
6. Definizione e misura di indici di *Power Quality*.
7. Trattamento delle informazioni di misura per il monitoraggio ed il controllo ambientale.
8. Realizzazione di sensori per analisi microclimatiche del terreno.
9. Studio e realizzazione di un sistema di dissalazione a energia solare.
10. Elaborazione di segnali biomedicali per applicazioni diagnostiche.
11. Realizzazione di un sistema ad ultrasuoni per applicazioni diagnostiche.
12. Sistemi di rilevazione e automazione per ferrovie.
13. Studio e realizzazione di un sistema per la misura dell'assorbimento acustico di materiali.
14. Riconversione di energia meccanica di frenata in energia elettrica.
15. Misure per la caratterizzazione di sistemi energetici impieganti sensori fotovoltaici attivi.

Le attività di ricerca a supporto dell'attività didattica nel SSD ING-INF/04 sono:

1. Modellistica, simulazione e controllo dei processi continui e di produzione discreta di parti (componenti).
2. Schedulazione e ottimizzazione di processi di produzione mediante tecniche combinatorie ed euristiche.
3. Modellistica e controllo, centralizzato e distribuito, di sistemi ad eventi, con applicazioni nell'ambito manifatturiero, dei sistemi di trasporto e delle reti di calcolatori.
4. Diagnostica, identificazione, controllo e decisione in ambienti incerti con tecniche basate su logica fuzzy, reti neurali, algoritmi evolutivi.
5. Proprietà formali ed algoritmi per il controllo automatico di sistemi dinamici.
6. Reti non lineari cellulari per la modellistica ed il controllo di sistemi complessi.
7. Controllo di congestione per reti Internet Wireless e a Larga Banda
8. Tecniche di controllo per ottimizzazione di sistemi 3G, UMTS, 4G
9. Sistemi e controllori di ordine non intero e frazionario
10. Modellistica e controllo di sistemi automotive e mecatronici