



**POLITECNICO DI BARI**

**CLASSE LM-28 INGEGNERIA ELETTRICA**

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDI MAGISTRALE IN**

**INGEGNERIA ELETTRICA**

**ELECTRICAL ENGINEERING (2<sup>ND</sup> DEGREE COURSE)**

**A.A. 2023-24**

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

**BARI**

## **POLITECNICO DI BARI**

### **LM-28 CLASSE DELLE LAUREE MAGISTRALI IN INGEGNERIA ELETTRICA**

#### **CORSO DI STUDI MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRICA**

##### **REGOLAMENTO DIDATTICO A.A. 2023-24**

###### **A) LE STRUTTURE DIDATTICHE DI AFFERENZA**

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

Campus Universitario "Ernesto QUAGLIARIELLO" - via Orabona 4 - Bari

**COORDINATORE DEL CORSO DI STUDI** prof. ing. Maria Dicorato

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

###### **CURRICULA OFFERTI AGLI STUDENTI**

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrica offre tre curricula:

- PROGETTAZIONE AVANZATA E SOSTENIBILE DEI SISTEMI ELETTRICI
- INFRASTRUTTURE ELETTRICHE E SMART GRID
- E-TRANSITION E-MOBILITY

Lo studente deve optare per uno dei curricula e delle relative discipline a paniere all'atto di immatricolazione.

###### **REGOLE DI PRESENTAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI (PSI)**

Lo studente del corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica può presentare, entro i limiti di tempo stabiliti dal Senato Accademico, un piano di studi individuale differente da quello ufficiale, nel rispetto dei vincoli previsti dall'ordinamento didattico. Il piano di studi individuale deve essere sottoposto all'esame della struttura didattica di competenza che valuterà la coerenza rispetto agli obiettivi formativi specifici del CdS, nei tempi fissati dal Senato Accademico.

La richiesta di approvazione dei PSI può essere presentata nei periodi dell'anno previsti dal Senato Accademico e riportati su De.P.A.S.A.S., e la frequenza ed il superamento dei relativi esami non è vincolata al semestre e anno riportati nel presente Regolamento Didattico.

###### **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**

Il Corso di Studi si propone di formare figure professionali con competenze specifiche che coprono gli ambiti della produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica e della sua utilizzazione nei settori industriale, civile, trasporti. Questo obiettivo formativo si realizza grazie allo studio delle più moderne tecnologie di gestione e pianificazione delle reti elettriche, della conversione dell'energia, delle misure e dell'automazione.

In particolare, il Corso integra nel suo percorso formativo conoscenze e competenze relative ai sistemi energetici complessi, elettrificazione dei servizi e della mobilità con una particolare attenzione alle tematiche ambientali e della transizione energetica, alle tecnologie digitali e della automazione anche per applicazioni industriali nell'ottica di Industria 4.0.

Il laureato possederà le basi per la formazione avanzata nell'ambito dottorale e di alta formazione professionale/industriale e sarà in grado di gestire ed elaborare informazioni a fini strategici affiancando le imprese a rispondere alle sfide del mercato.

Il corso di studi prevede una didattica caratterizzata da una forte integrazione con le imprese ed enti, prevedendo attività di laboratorio, tirocini, project work e attività di inserimento nel mondo del lavoro in cui lo studente interagisce con le imprese che, sul territorio, operano in contesti di mercati innovativi al fine di rendere la didattica più rispondente alle esigenze del mercato del lavoro e migliorare il placement dei laureati in uscita.

La struttura del Corso prevede un percorso comune sviluppato prevalentemente nel I anno ma con un completamento nel II anno. Gli insegnamenti comuni per un totale di 48 CFU sono mirati a costruire conoscenze approfondite relative alle reti elettriche, alle tecniche di misura per la caratterizzazione sperimentale dei sistemi elettrici, ai fondamenti dei sistemi elettrici di potenza e degli azionamenti elettrici.

Per garantire un percorso organico e armonioso ed orientare gli studenti nella scelta, le attività formative sono suddivise in tre curricula che prevedono una presenza importante di discipline caratterizzanti l'ingegneria elettrica (24 CFU) con l'integrazione di discipline affini utili a completare il profilo professionale (18 CFU) per un totale di 42 CFU.

### **1. Progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici**

Si intende fornire conoscenze e sviluppare capacità di progettazione degli impianti e della integrazione dei sistemi elettrici con altri impianti sulla base delle normative di settore e dei sistemi di misura e controllo per l'automazione secondo i diversi standard internazionali. Le competenze sviluppate spaziano dai moderni metodi di dimensionamento e di progettazione assistita, ecodesign, verifica ed efficientamento energetico, alla capacità di scegliere e progettare il sistema di alimentazione più adatto ad ogni applicazione con le relative tecniche di controllo, alla conoscenza operativa dei sistemi di comunicazione, automazione e supervisione e controllo, alla qualità del servizio elettrico e nei diversi ambiti della domotica, dei servizi e dell'industria, con particolare riguardo agli standard industriali noti come Industria 4.0. La preparazione si completa con le conoscenze degli aspetti autorizzativi nella pianificazione e realizzazione di impianti complessi.

### **2. Infrastrutture per la trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica e Smart Grid**

Le competenze che si sviluppano nei settori della produzione, trasmissione, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica sono inquadrare nelle nuove prospettive della liberalizzazione del mercato elettrico. Le attività formative avranno l'obiettivo di preparare alla gestione dei sistemi elettrici e alla integrazione di generazione centralizzata e distribuita da fonti rinnovabili nelle reti di trasmissione e distribuzione secondo i paradigmi delle Smart Grid. Sono inoltre presentati gli aspetti di pianificazione delle reti con particolare riferimento agli aspetti regolatori ed all'approccio cosiddetto output-based per i sistemi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Quanto all'utilizzazione, si propongono competenze tematiche legate ai nuovi assetti regolatori sulla flessibilità della domanda, alla digitalizzazione delle infrastrutture, ai protocolli di comunicazione per un uso più efficiente dei sistemi elettrici, e alle conoscenze dei sistemi di accumulo.

### **3. E-transition, E-mobility**

Vengono approfondite le tematiche associate alla mobilità elettrica, all'elettrificazione dei servizi con riferimento al ruolo strategico dell'energia elettrica nel processo di decarbonizzazione e della cosiddetta Clean Electrification. Le attività formative forniranno conoscenze e competenze nei vari ambiti coinvolti dall'elettrificazione del sistema energetico quali il settore dei trasporti, l'edilizia e l'efficientamento energetico degli edifici, l'utilizzo delle fonti rinnovabili e relativa integrazione negli usi finali e flessibilità della domanda elettrica anche tramite local energy community, economia e management della transizione energetica, gestione e uso combinato di vettori energetici diversi da quello elettrico (calore, gas, idrogeno, etc), sector coupling, energy hub.

## **CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRESIONE**

Costituiscono conoscenze trasversali quelle acquisite attraverso l'offerta di panieri di insegnamenti negli ambiti caratterizzanti e affini che integreranno la formazione dello studente nell'ottica della flessibilità e interdisciplinarietà del profilo professionale in uscita. In particolare, le conoscenze trasversali sono quelle relative a:

- Criteri e norme tecniche per la progettazione integrata di impianti complessi
- Procedure di autorizzazione e pianificazione
- Integrazione di generazione centralizzata e distribuita da fonti rinnovabili nelle reti di trasmissione e distribuzione secondo i paradigmi delle Smart Grid.
- Regolamentazione della produzione, trasmissione ed utilizzazione dell'energia elettrica
- Pianificazione delle reti con particolare riferimento agli assetti regolatori sulla flessibilità della domanda
- Digitalizzazione delle infrastrutture e dei protocolli di comunicazione
- Principi di funzionamento dei sistemi di accumulo.

- Pianificazione ed esercizio di reti elettriche complesse
- Funzionamento di macchine e azionamenti per il settore della mobilità elettrica
- Economia e management della transizione energetica
- Gestione e uso combinato di vettori energetici diversi da quello elettrico (calore, gas, idrogeno, etc), sector coupling, energy hub.
- Proprietà fisiche dei materiali innovativi per le applicazioni dell'ingegneria elettrica
- Automazione, supervisione e controllo di sistemi elettrici
- Elettrificazione dei settori dei trasporti, dell'edilizia ed efficientamento energetico degli edifici
- Utilizzo delle fonti rinnovabili e relativa integrazione negli usi finali e flessibilità della domanda elettrica anche tramite local energy community.

Le conoscenze acquisite permettono allo studente di comprendere la letteratura tecnica e scientifica specialistica dei settori sopra elencati distinguendo aspetti innovativi da soluzioni note sapendo contribuire all'innovazione delle imprese per cui lavorano. Inoltre, consentono di correlare gli aspetti di progettazione e gestione tecnica con le implicazioni, ambientali ed economiche in situazioni complesse

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

Le attività formative presenti consentono allo studente di utilizzare le tecniche e gli strumenti per la soluzione di problemi sia ordinari che complessi dell'Ingegneria Elettrica. In particolare, il percorso permette di sviluppare capacità di applicare conoscenza e comprensione relativamente a:

- Modellazione matematica di sistemi elettrici mediante domini trasformati
- Analisi di segnali mediante tecniche nel dominio del tempo e della frequenza
- Caratterizzazione sperimentale di componenti/sistemi elettrici ed elaborazione dati
- Valutazione dell'impatto della presenza di sorgenti distribuite (fonti rinnovabili)
- Progettazione di sistemi di produzione da energia rinnovabile, accumulo e di ricarica elettrica
- Progettazione assistita di impianti ed ecodesign
- Progettazione sistemi di automazione, supervisione e controllo
- Efficientamento energetico di edifici
- Diagnostica di problemi tramite procedure e prove ottenendo informazioni affidabili da sensori e strumenti
- Monitoraggio della qualità del servizio elettrico
- Scelta di sistemi di alimentazione e conversione dell'energia
- Utilizzo di sistemi di comunicazione locale e remota e standard industriali
- Seguire un iter autorizzativo in fase di pianificazione e realizzazione di impianti complessi
- Progettazione di macchine, convertitori e azionamenti per la e-mobility
- Pianificazione del revamping di impianti verso la ecosostenibilità
- Gestione degli impianti con la compresenza di più fonti energetiche ottimizzandone i flussi.

Il modello formativo adottato permette, sfruttando una didattica multidisciplinare, di sviluppare capacità di lavorare in gruppo, stimola la capacità di elaborazione autonoma e di comunicazione dei risultati del lavoro svolto, traendo vantaggio dalla sistematica interazione tra attività frontali, laboratoriali e seminariali con visiting professor ed esperti del mondo industriale.

La verifica dei risultati di apprendimento attesi avviene mediante, prove scritte, colloqui orali, e relazioni di laboratorio.

## **AUTONOMIA DI GIUDIZIO**

Lo studente acquisirà la capacità di progettare sistemi che integrino diverse tecnologie, sarà in grado di condurre indagini analitiche utilizzando modelli pertinenti e predisponendo sistemi di monitoraggio e controllo anche complessi.

Saprà valutare criticamente i risultati ottenuti ed elaborarli per ottenere indici e informazioni esaustive a supporto delle decisioni, presentare delle conclusioni oggettive e formulare previsioni.

Lo studente avrà la capacità di selezionare nuovi materiali e tecnologie presenti sul mercato per i diversi settori dell'ingegneria elettrica.

Acquisirà inoltre la capacità di integrare le informazioni provenienti sia dal contesto lavorativo che da fonti esterne.

Sarà in grado di pianificare strategie aziendali e formulare giudizi critici su obiettivi da raggiungere.

Le predette competenze sono conseguite tramite attività didattiche caratterizzanti la classe di laurea e affini che prevedono il costante coinvolgimento dello studente attraverso project work, attività laboratoriali, seminari, approfondimenti individuali e di gruppo che stimolano lo spirito critico e la propensione a sviluppare percorsi di approfondimento.

## **ABILITÀ COMUNICATIVE**

Lo studente saprà comunicare in maniera efficace risultati, ipotesi, problemi e soluzioni scegliendo gli strumenti più idonei. Avrà la Capacità di comunicare, comprendere e redigere testi e relazioni in italiano e inglese con linguaggio tecnico appropriato.

Il Corso favorisce lo sviluppo di competenze comunicative e di gestione delle informazioni, grazie a specifiche attività: esercitazioni, lavori di gruppo, presentazione e discussione collettiva di casi di studio con supporti multimediali e di software specialistici.

Il metodo didattico degli insegnamenti dedica particolare attenzione alle modalità di restituzione di conoscenze e competenze che, unitamente allo sviluppo delle abilità informatiche e digitali, facilitano il processo di comunicazione efficace e il trasferimento delle informazioni.

I lavori di gruppo e le attività laboratoriali mirano a fornire anche competenze di concertazione stimolando atteggiamenti collaborativi e logiche di rete al fine di favorire dialogo all'interno delle organizzazioni di cui faranno parte.

I laureati sono in grado di interloquire con i portatori di interesse coinvolti nelle attività connesse alla filiera dell'ingegneria elettrica interagendo con professionisti in discipline diverse e con differente livello di preparazione.

Il bagaglio di competenze comunicative è necessariamente arricchito dalla capacità di esprimersi correttamente in lingua inglese oltre che in italiano per poter affrontare attività lavorative con partner internazionali.

Le abilità nella comunicazione sono incoraggiate dalla modalità di valutazione adottata in molti insegnamenti e nella prova finale che prevedono presentazioni e dissertazioni scritte, orali e multimediali.

## **CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO**

Il corso è finalizzato a fornire al laureato magistrale in ingegneria elettrica una capacità di apprendimento che gli consenta di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica (con riferimento alla transizione energetica e alla digitalizzazione dell'industria e dei servizi) e con i mutamenti del sistema economico e produttivo legati ai concetti di sostenibilità e sicurezza. Lo studente sarà in grado di utilizzare in maniera adeguata, strumenti, fonti di informazione e metodi (elaborazione, validazione e digitalizzazione delle informazioni) appresi nei diversi insegnamenti. In tal modo, lo studente avrà la capacità di adattare di volta in volta, le competenze acquisite, al diverso contesto applicativo in cui si troverà ad operare.

Il percorso formativo è tale da incoraggiare costantemente l'atteggiamento proattivo dello studente che rafforza e struttura la capacità di apprendere attraverso il problem-solving e l'apprendimento cooperativo. Gli strumenti di acquisizione ed elaborazione delle informazioni, le abilità conseguite nella gestione delle fonti e dei dati, la capacità di verificarne l'attendibilità e il valore, rappresentano gli strumenti che il laureato ha a disposizione per aggiornare costantemente i propri saperi e potenziare le proprie abilità.

## **PROFILI PROFESSIONALI DI RIFERIMENTO**

L'Ingegnere Elettrico Magistrale possiede un bagaglio di conoscenze ad ampio spettro, necessario ad affrontare le sfide sempre più impegnative del mondo del lavoro e della ricerca, non solo negli ambiti classici della progettazione di sistemi di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica, ma anche in gestione di applicazioni ad alto contenuto tecnologico in ambito: industriale, domestico e dei servizi, padroneggiando anche le tecniche di misura e di diagnostica su componenti e sistemi nonché di progettazione di azionamenti elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione nell'industria 4.0.

I nuovi paradigmi della trasformazione digitale, la decarbonizzazione e la resilienza delle reti stanno rimodellando le infrastrutture nonché i settori produttivi, dei servizi e regolatori; dunque, le competenze digitali acquisite trasversalmente a quelle caratterizzanti permetteranno ai laureati di rispondere a queste sfide in ottica di sostenibilità.

Le figure in uscita saranno in grado di affiancare team leader o project manager nella progettazione, gestione e manutenzione di realtà complesse e innovative riuscendo ad acquisire velocemente autonomia decisionale.

### **Competenze associate alla funzione:**

L'ingegnere elettrico magistrale deve saper:

- svolgere e gestire attività di progettazione anche complesse;
- promuovere, sviluppare e gestire sistemi innovativi o ad alto contenuto tecnologico;
- progettare e verificare: struttura, controllo e protezioni delle reti di distribuzione e trasmissione;
- integrare e gestire fonti energetiche rinnovabili e sistemi di accumulo di energia elettrica;
- migliorare l'efficienza dei sistemi elettrici;
- progettare sistemi di produzione e di conversione dell'energia elettrica tenendo conto degli aspetti infrastrutturali, energetici, elettromeccanici e sicurezza;
- progettare, gestire e collaudare infrastrutture elettriche a supporto della E-Mobility
- dimensionare e verificare i componenti elettrici;
- scegliere e progettare il sistema di azionamento e di alimentazione più adatto ad ogni applicazione, con le relative tecniche di controllo;
- applicare i più avanzati sistemi di misura, automazione e supervisione, nei diversi ambiti dell'industria, della generazione distribuita, della domotica e dei servizi.
- applicare modelli di acquisizione elaborazione e gestione dei dati e informazioni provenienti da sensori e strumenti e prendere decisioni diagnostiche e prognostiche in contesti diversi.

### **Sbocchi occupazionali:**

L'attività lavorativa di un Ingegnere Elettrico si svolge principalmente in uno (o più) dei seguenti ambiti:

- industrie per la produzione di apparecchiature, macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza;
- industrie per l'automazione industriale e la robotica;
- imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica (pianificazione ed esercizio);
- imprese ed enti per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio dei sistemi elettrici di trasporto;
- imprese per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati;
- società e consorzi per la compravendita dell'energia elettrica
- organismi di regolazione del settore elettrico a livello nazionale e internazionale;
- laboratori metrologici, di prova o di R&D presso aziende, istituti di ricerca o organismi notificati e di certificazione di prodotto.
- uffici pubblica amministrazione previo superamento di concorso.

- studi professionali, previo superamento dell'Esame di Stato e iscrizione alla Sezione A dell'Albo Professionale dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di residenza.
- corso di Dottorato di Ricerca presso Università o Enti di Ricerca previo superamento del relativo concorso di ammissione.

**D) ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI DI CIASCUN CURRICULUM 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 studi magistrale in Ingegneria Elettrica, appartengono tutte all'ambito disciplinare (AD) Ingegneria Elettrica, che è l'unico caratterizzante la classe delle lauree magistrali in Ingegneria Elettrica (LM-28).

L'AD di Ingegneria Elettrica è un insieme di settori scientifico-disciplinari (SSD) culturalmente e professionalmente affini. Nei settori scientifico-disciplinari sono raggruppate materie appartenenti alla stessa area scientifica.

Oltre alle attività formative (AF) qualificanti sono previste AF affini o integrative a quelle caratterizzanti.

Nel corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica sono previste anche AF autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo e AF relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio.

L'insegnamento di alcune materie può essere 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.

Per formare le figure professionali atte a ricoprire i ruoli precedentemente elencati, il corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica presso il Politecnico di Bari è articolato in un percorso che prevede attività formative obbligatorie nell'ambito disciplinare caratterizzante la classe (Ingegneria Elettrica) per un totale di 48 CFU ed attività formative in settori disciplinari appartenenti ad ambiti disciplinari affini o integrativi per un totale di 18 CFU.

Sono previste inoltre discipline specifiche di curriculum nell'ambito dell'Ingegneria Elettrica per un totale di 12 CFU per ciascuno dei tre curricula. Tali attività formative permettono di approfondire gli obiettivi specifici di apprendimento di ciascun curriculum. Inoltre, è previsto un paniere di discipline di attività formative caratterizzanti dell'ambito dell'Ingegneria Elettrica dal quale lo studente può sceglierne due tra il I e II anno (12 CFU). Infine, è prevista l'attività di Tirocinio formativo o di orientamento (6 CFU).

Il percorso si completa con le attività formative autonomamente scelte dallo studente, per un totale di almeno 12 CFU e la prova finale, che con almeno 12 CFU fornisce allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. La prova finale prevede la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato originale, prodotto dallo studente su un tema affrontato nel suo percorso di studi.

TABELLA 1							
TABELLA TOTALE CARATTERIZZANTI							
Attività Formative	Ambiti Disciplinari (CURRICULUM)	SSD	MATERIE DI INSEGNAMENTO	EVENTUALE ALTRO CDS EROGANTE	CFU INS.	ANNO	
Caratterizzanti	Comune	ING-IND/31	Reti Elettriche Lineari e Non Lineari modulo I: Analisi di Reti Lineari/Non Lineari – ( <i>Linear/Non-linear Network Analysis</i> ) modulo II: Sintesi e Modellamento di Reti Elettriche – ( <i>Electrical Network Synthesis and Modeling</i> )		12	I	
	Comune	ING-IND/32	Electric drives modulo I: <i>Dynamic modeling of electric machines</i> modulo II: <i>Control of electric drives</i>	CdS Magistrale Ingegneria dell'Automazione	12	II	
	Comune	ING-IND/33	Sistemi elettrici per l'energia ( <i>Electrical energy systems</i> )		12	I	
	Comune	ING-IND/32	Power Electronic Converters	CdS Magistrale Ingegneria dell'Automazione	6	I	
	Comune	ING-INF/07	Sistemi automatici di test e misura ( <i>Automatic test and measurement systems</i> )		6	I	
	<b>Curriculum: PROGETTAZIONE AVANZATA E SOSTENIBILE DEI SISTEMI ELETTRICI</b>						
		ING-IND/33	Progettazione di impianti elettrici e fondamenti di sicurezza elettrica Modulo I: Progettazione impianti elettrici ( <i>Design of electrical power systems</i> ) (6 CFU) Modulo II: Sicurezza Elettrica ( <i>Electric safety</i> ) (6 CFU)		12	I	
	<b>Curriculum: INFRASTRUTTURE ELETTRICHE E SMART GRID</b>						
		ING-IND/33	SMART ELECTRIC SYSTEMS (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/33) modulo I: sistemi elettrici industriali ( <i>Industrial Electric systems</i> ) modulo II: smart grid e micro grid ( <i>Smart grid and micro grid</i> )		12	I	
	<b>Curriculum: E-TRANSITION E-MOBILITY</b>						
	ING-IND/33	SMART ELECTRIC SYSTEMS (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/33)		12	I		



TABELLA 1						
TABELLA TOTALE CARATTERIZZANTI						
Attività Formative	Ambiti Disciplinari (CURRICULUM)	SSD	MATERIE DI INSEGNAMENTO	EVENTUALE ALTRO CDS EROGANTE	CFU INS.	ANNO
			modulo I: sistemi elettrici industriali ( <i>Industrial Electric systems</i> ) modulo II: smart grid e micro grid ( <i>Smart grid and micro grid</i> )			
<b>PANIERE DELLE AF CARATTERIZZANTI</b>					<b>12</b>	<b>I/II</b>
	progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ING-INF/07	Misure e dispositivi per l'industria e l'energia ( <i>Measurement and devices for industry and energy</i> )		6	II
	e-transition e-mobility					
	progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ING-INF/07	Apparecchi, impianti e misure per l'illuminazione artificiale ( <i>Equipment, systems and measures for artificial light-ing</i> )		6	I
	progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ING-IND/33	Qualità del servizio elettrico ( <i>Quality of Power Supply</i> )		6	II
	infrastrutture elettriche e smart grid	ING-IND/33	Automazione dei sistemi elettrici per l'energia ( <i>Power System Automation</i> )		6	II
	progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ING-IND/31	Materiali per l'ingegneria elettrica ( <i>Electrical Materials and simulation</i> )		6	I
	infrastrutture elettriche e smart grid					
	infrastrutture elettriche e smart grid	ING-IND/33	Integrazione delle fonti rinnovabili e Energy Community ( <i>RES Integration and Energy community</i> )		6	II
	e-transition e-mobility					
	infrastrutture elettriche e smart grid	ING-INF/07	Sensori e trasduttori ( <i>Sensors and trasducers</i> )		6	II
	e-transition e-mobility	ING-IND/33	Sistemi Elettrici per i Trasporti ( <i>Transport energy system</i> )		6	II
	e-transition e-mobility	ING-IND/33	Sector coupling e P2X ( <i>Sector coupling and Power-to-X</i> )		6	II
OFFERTA DI ATTIVITÀ FORMATIVE CARATTERIZZANTI					126	
CFU ATTIVITÀ FORMATIVE CARATTERIZZANTI					72	

Le AF obbligatorie del CdS sono:

**RETI ELETTRICHE LINEARI E NON LINEARI (12 CFU)**

**ELECTRIC DRIVES (12 CFU)**

**SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA (12 CFU)**

**POWER ELECTRONIC CONVERTERS (6 CFU)**

**SISTEMI AUTOMATICI DI TEST E MISURA (6 CFU)**

per un totale di 48 CFU.

Le AF obbligatorie di curriculum sono:

**PROGETTAZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI E SICUREZZA ELETTRICA (12 CFU)** per il curriculum Progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici

**SMART ELECTRIC SYSTEMS (12 CFU)** per i curricula Infrastrutture elettriche e smart grid e E-transition e-mobility

Per ogni curriculum sono previste le seguenti AF caratterizzanti tra cui optare.

1. Curriculum Progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici
  - *Misure e dispositivi per l'industria e l'energia*
  - *Apparecchi, impianti e misure per l'illuminazione artificiale*
  - *Qualità del servizio elettrico*
  - *Materiali per l'ingegneria elettrica*
2. Curriculum Infrastrutture elettriche e smart grid
  - *Automazione dei sistemi elettrici per l'energia*
  - *Materiali per l'ingegneria Elettrica*
  - *Integrazione della GD e Energy Community*
  - *Sensori e trasduttori*
3. Curriculum E-transition e-mobility
  - *Misure e dispositivi per l'industria e l'energia*
  - *Sistemi Elettrici per i Trasporti*
  - *Integrazione delle fonti rinnovabili e Energy Community*
  - *Sector coupling e P2X*

TABELLA 2						
PANIERE DELLE AF AFFINI					18	I/II
Attività formative	Ambiti Disciplinari (CURRICULUM)	SSD	MATERIE DI INSEGNAMENTO	EVENTUALE ALTRO CDS EROGANTE	CFU INS.	ANNO
AFFINI	progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ICAR/20	Analisi e valutazioni territoriali e ambientali <i>(Territorial and environmental analysis and assessment)</i>		6	II
	infrastrutture elettriche e smart grid					
	progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ING-IND/10	Impianti termotecnici per l'edilizia sostenibile <i>(Energy Systems in Green Buildings)</i>	CdS LM Ing. Energetica	6	II
	e-transition e-mobility	ING-IND/10	Impianti termotecnici per la transizione energetica <i>(Thermal and cooling technologies for the energy transition)</i>		6	I
	progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ING-IND/08	Macchine ed energetica <i>(Fluid Machinery and Energy systems)</i>		6	I
	infrastrutture elettriche e smart grid					
	progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ING-INF/03	Sistemi e protocolli di comunicazione per l'energia <i>(Communication systems and protocols for energy)</i>	CdS LM Ing. Energetica	6	II
	infrastrutture elettriche e smart grid					
	e-transition e-mobility					
	progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ING-INF/04	Dynamical systems theory	CdS Magistrale Ingegneria dell'Automazione	6	I
	infrastrutture elettriche e smart grid	ING-IND/35	Economia e management dell'energia <i>(Energy economics and management)</i>	CdS LM Ing. Energetica	6	II
	e-transition e-mobility					
	infrastrutture elettriche e smart grid	ING-INF/04	Controllo digitale <i>(Digital Control)</i>		6	I
	e-transition e-mobility	ING-INF/04	Sistemi di controllo per e-transition e-mobility		6	I

TABELLA 2						
PANIERE DELLE AF AFFINI					18	I/II
Attività formative	Ambiti Disciplinari (CURRICULUM)	SSD	MATERIE DI INSEGNAMENTO	EVENTUALE ALTRO CDS EROGANTE	CFU INS.	ANNO
			<i>(Control systems for e-transition and e-mobility)</i>			
	e-transition e-mobility	ICAR/05	Sistemi di mobilità e ambiente <i>(Mobility and environment systems)</i>	CdS ingegneria civile e ambiente	6	II
OFFERTA DI ATTIVITÀ FORMATIVE AFFINI					60	
CFU ATTIVITÀ FORMATIVE AFFINI					18	

Per ogni curriculum sono previste le seguenti AF affini tra cui optare.

1. Curriculum Progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici
  - Analisi e valutazioni territoriali e ambientali
  - Impianti termotecnici per edifici sostenibili
  - Macchine ed energetica
  - Sistemi e protocolli di comunicazione per l'energia
  - Dynamical systems theory
2. Curriculum Infrastrutture elettriche e smart grid
  - Analisi e valutazioni territoriali e ambientali
  - Macchine ed energetica
  - Sistemi e protocolli di comunicazione per l'energia
  - Economia e management dell'energia
  - Controllo digitale
3. Curriculum E-transition e-mobility
  - Impianti termotecnici per la transizione energetica
  - Sistemi e protocolli di comunicazione per l'energia
  - Economia e management dell'energia
  - Sistemi di controllo per e-transition e e-mobility
  - Sistemi di mobilità e ambiente

TABELLA 3					
Attività formative	Ambiti disciplinari	INSEGNAMENTO	CFU	ANNO	
<b>Altre attività formative</b>	<b>A scelta dello studente</b>		<b>12</b>	<b>II</b>	
	<b>Prova finale</b>		<b>12</b>	<b>II</b>	
	<b>Ulteriori attività formative</b>	<i>Ulteriori conoscenze linguistiche</i>			
		<i>Abilità informatiche e telematiche</i>			
		<i>Tirocini formativi e di orientamento</i>	Tirocinio	<b>6</b>	<b>II</b>
		<i>Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro</i>			
	<i>Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali</i>				
<b>CFU ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE</b>			<b>30</b>		
<b>CFU TOTALI ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI, AFFINI O INTEGRATIVE, ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE</b>			<b>120</b>		

Curriculum: PROGETTAZIONE AVANZATA E SOSTENIBILE DEI SISTEMI ELETTRICI			
PRIMO ANNO			
1° semestre		2° semestre	
discipline	CFU	discipline	CFU
Reti Elettriche Lineari e Non Lineari (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-IND/31) <i>modulo I: Analisi di reti lineari e non lineari (6 CFU)</i> <i>modulo II: Sintesi e modellamento di reti elettriche (6 CFU)</i>	12	Sistemi elettrici per l'energia (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-IND/33)	12
Power Electronic Converters (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-IND/32)	6	Sistemi automatici di test e misura (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-INF/07)	6
MACCHINE ED ENERGETICA (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/08)	6 (*)		
DYNAMICAL SYSTEMS THEORY (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ING-INF/04)	6 (*)		
<i>Apparecchi, impianti e misure per l'illuminazione artificiale</i> (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-INF/07)	6 (**)	Progettazione di impianti elettrici e sicurezza elettrica (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/33)  Modulo I: Progettazione impianti elettrici (6 CFU) Modulo II: Sicurezza Elettrica (6 CFU)	12
<i>Materiali per l'ingegneria elettrica</i> (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/31)	6 (**)		
<b>CFU TOTALI</b>	<b>24-36</b>	<b>CFU TOTALI</b>	<b>30</b>

(\*) lo studente potrà optare per 1 tra AF affini suggerite per il I anno

(\*\*) lo studente potrà optare per 2 tra AF caratterizzanti suggerite tra I e II anno

Curriculum: PROGETTAZIONE AVANZATA E SOSTENIBILE DEI SISTEMI ELETTRICI			
SECONDO ANNO			
1° semestre		2° semestre	
discipline	CFU	discipline	CFU
Electric drives (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-IND/32) <i>modulo I: Dynamic modeling of electric machines (6 CFU)</i> <i>modulo II: Control of electric drives (6 CFU)</i>	12	<i>Qualità del servizio elettrico</i> (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/33)	6 (**)
		<i>Misure e dispositivi per l'industria e l'energia</i> (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-INF/07)	6 (**)
Esame a scelta libera	6	Esame a scelta libera	6
ANALISI E VALUTAZIONI TERRITORIALI E AMBIENTALI (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ICAR/20)	6 (*)	IMPIANTI TERMOTECNICI PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/10)	6 (*)
SISTEMI E PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE PER L'ENERGIA (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ING-INF/03)	6 (*)	Tirocinio	6
		Prova finale	12
<b>CFU totali</b>	<b>24-30</b>	<b>CFU totali</b>	<b>24-42</b>

(\*) lo studente potrà optare per 2 tra AF affini suggerite per II anno

(\*\*) lo studente potrà optare per 2 tra AF caratterizzanti suggerite tra I e II anno

Curriculum: INFRASTRUTTURE ELETTRICHE E SMART GRID			
PRIMO ANNO			
1° semestre		2° semestre	
discipline	CFU	discipline	CFU
Reti Elettriche Lineari e Non Lineari (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-IND/31) modulo I: Analisi di reti lineari e non lineari (6 CFU) modulo II: Sintesi e modellamento di reti elettriche (6 CFU)	12	Sistemi elettrici per l'energia (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-IND/33)	12
Power Electronic Converters (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-IND/32)	6	Sistemi automatici di test e misura (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-INF/07)	6
MACCHINE ED ENERGETICA (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/08)	6 (*)	SMART ELECTRIC SYSTEMS (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/33) modulo I: sistemi elettrici industriali (6 CFU) modulo II: smart grid e micro grid (6 CFU)	12
CONTROLLO DIGITALE (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ING-INF/04)	6 (*)		
<i>Materiali per l'ingegneria elettrica</i> (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/31)	6 (**)		
<b>CFU TOTALI</b>	<b>24-30</b>	<b>CFU TOTALI</b>	<b>30</b>

(\*) lo studente potrà optare per 1 tra AF affini suggerite per il I anno

(\*\*) lo studente potrà optare per 2 tra AF caratterizzanti suggerite tra I e II anno

Curriculum: INFRASTRUTTURE ELETTRICHE E SMART GRID			
SECONDO ANNO			
1° semestre		2° semestre	
discipline	CFU	discipline	CFU
Electric drives (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-IND/32) modulo I: Dynamic modeling of electric machines (6 CFU) modulo II: Control of electric drives (6 CFU)	12	<i>Sensori e trasduttori</i> (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-INF/07)	6 (**)
ANALISI E VALUTAZIONI TERRITORIALI E AMBIENTALI (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ICAR/20)	6 (*)	Tirocinio	6
SISTEMI E PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE PER L'ENERGIA (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ING-INF/03)	6 (*)		
ECONOMIA E MANAGEMENT DELL'ENERGIA (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/35)	6 (*)		
Esame a scelta libera	6	Esame a scelta libera	6
<i>Automazione dei sistemi elettrici per l'energia</i> (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/33)	6 (**)	Prova finale	12
<i>Integrazione delle fonti rinnovabili e Energy Community</i> (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/33)	6 (**)		
<b>CFU totali</b>	<b>30-42</b>	<b>CFU totali</b>	<b>24-30</b>

(\*) lo studente potrà optare per 2 tra AF affini suggerite per II anno

(\*\*) lo studente potrà optare per 2 tra AF caratterizzanti suggerite tra I e II anno

Curriculum: E-TRANSITION E-MOBILITY			
PRIMO ANNO			
1° semestre		2° semestre	
discipline	CFU	discipline	CFU
Reti Elettriche Lineari e Non Lineari (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-IND/31) modulo I: Analisi di reti lineari e non lineari (6 CFU) modulo II: Sintesi e modellamento di reti elettriche (6 CFU)	12	Sistemi elettrici per l'energia (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-IND/33)	12
Power Electronic Converters (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-IND/32)	6	Sistemi automatici di test e misura (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-INF/07)	6
SISTEMI DI CONTROLLO PER E-TRANSITION E E-MOBILITY (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ING-INF/04)	6 (*)	SMART ELECTRIC SYSTEMS (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/33) modulo I: sistemi elettrici industriali (6 CFU) modulo II: smart grid e micro grid (6 CFU)	12
IMPIANTI TERMOTECNICI PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/10)	6 (*)		
<b>CFU TOTALI</b>	<b>24</b>	<b>CFU TOTALI</b>	<b>30</b>

(\*) lo studente potrà optare per 1 tra AF affini suggerite per il I anno

(\*\*) lo studente potrà optare per 2 tra AF caratterizzanti suggerite tra I e II anno

Curriculum: E-TRANSITION E-MOBILITY			
SECONDO ANNO			
1° semestre		2° semestre	
discipline	CFU	discipline	CFU
Electric drives (AF: caratterizzante, AD: COMUNE, SSD: ING-IND/32) modulo I: Dynamic modeling of electric machines (6 CFU) modulo II: Control of electric drives (6 CFU)	12	Misure e dispositivi per l'industria e l'energia (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-INF/07)	6 (**)
		Sistemi Elettrici per i Trasporti (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/33)	6 (**)
ECONOMIA E MANAGEMENT DELL'ENERGIA (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/35)	6 (*)	Tirocinio	6
SISTEMI E PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE PER L'ENERGIA (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ING-INF/03)	6 (*)		
SISTEMI DI MOBILITÀ E AMBIENTE (AF: affine, AD: CURRICULUM, SSD: ICAR/05)	6 (*)		
Esame a scelta libera	6	Esame a scelta libera	6
Integrazione delle fonti rinnovabili e Energy Community (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/33)	6 (**)	Prova finale	12
SECTOR COUPLING e P2X (AF: caratterizzante, AD: CURRICULUM, SSD: ING-IND/33)	6 (**)		
<b>CFU totali</b>	<b>30-42</b>	<b>CFU totali</b>	<b>24-36</b>

(\*) lo studente potrà optare per 2 tra AF affini suggerite per II anno

(\*\*) lo studente potrà optare per 2 tra AF caratterizzanti suggerite tra I e II anno

Lo studente si considera fuori corso quando, iscrittosi all'ultimo anno di corso, non ha conseguito il titolo di studio entro tale anno accademico.

La durata normale del corso di studi magistrale è di due anni per uno studente a tempo pieno.

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 variabile fra 30 crediti/anno e 40 crediti/anno, anziché per il normale percorso formativo di 60 crediti/anno.

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. L'ammontare delle tasse annuali è stabilito in maniera differenziata dal Consiglio di Amministrazione per studenti a tempo parziale.

Lo studente del corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica che opta per il tempo parziale deve presentare, entro i limiti di tempo stabiliti dal Senato Accademico, la richiesta che deve essere sottoposta all'esame del Dipartimento. Questo la approverà, nei tempi fissati dal Senato Accademico, solo se riconoscerà la compatibilità della richiesta con le modalità organizzative della didattica per gli studenti a tempo pieno o se potrà predisporre specifiche modalità organizzative della didattica.

#### **E) PROPEDEUTICITÀ**

Non sono previste propedeuticità per gli esami del corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica.

Lo studente in regola con la posizione amministrativa può sostenere senza alcuna limitazione tutti gli esami, nel rispetto delle frequenze, durante gli appelli fissati in conformità con il Regolamento Didattico di Ateneo.

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

##### **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 studi magistrale in Ingegneria 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, deliberate dal Dipartimento, 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.

L'erogazione della didattica avviene ex-cattedra ma può prevedere forme innovative di didattica a distanza.

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

Il percorso formativo si completa con insegnamenti a scelta libera, per un totale di 12 CFU. Questi insegnamenti sono scelti autonomamente da ciascuno studente tra tutti gli insegnamenti attivati nel Politecnico di Bari, purché coerenti con il progetto formativo.

Lo studente deve presentare la richiesta di approvazione dell'insegnamento a scelta sulla piattaforma De.P.A.S.A.S.. La scelta deve essere sottoposta all'esame della struttura didattica competente, 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 coerenza con l'offerta formativa è automaticamente verificata se si opta per gli insegnamenti dal Paniere delle AF caratterizzanti (della Tabella 1) o dal paniere della AF affini (Tabella 2).

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

Altre attività formative, oltre quelle a scelta dello studente e quelle per la prova finale, sono:

- per ulteriori conoscenze linguistiche (0-3 CFU);
- per abilità informatiche e telematiche (0-6 CFU);



- per attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento (6 CFU)
- altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (0-6 CFU)

Le predette attività formative, ove non presenti nella TABELLA 3, potranno essere riconosciute previa presentazione di un piano di studio individuale.

#### **ABILITÀ INFORMATICHE E TELEMATICHE**

Nel corso di alcuni degli insegnamenti del corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica, sia caratterizzanti sia affini o integrativi, è previsto lo sviluppo di notevoli abilità informatiche e telematiche. Lo studente interessato ad ampliare ulteriormente le sue capacità informatiche e telematiche durante il percorso di II livello può presentare, per raggiungere questo obiettivo, un piano di studi individuale entro i limiti di tempo stabiliti dal Senato Accademico. Alle ulteriori abilità informatiche e telematiche possono essere attribuiti al massimo 6 CFU nel rispetto dell'Ordinamento didattico. Il piano di studi individuale deve essere sottoposto all'esame del Dipartimento, che lo approverà, nei tempi fissati dal Senato Accademico, solo se lo considererà coerente con gli obiettivi formativi del corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica.

#### **ATTIVITÀ FORMATIVE VOLTE AD AGEVOLARE LE SCELTE PROFESSIONALI, MEDIANTE LA CONOSCENZA DIRETTA DEL SETTORE LAVORATIVO CUI IL TITOLO DI STUDIO PUÒ DARE ACCESSO, TRA CUI, IN PARTICOLARE, I TIROCINI FORMATIVI E DI ORIENTAMENTO**

La laurea magistrale in Ingegneria Elettrica consente sia l'immediato inserimento nel mondo del lavoro sia l'accesso ad un corso di Dottorato di Ricerca. Lo studente che, a conclusione del percorso di II livello, fosse interessato all'immediato inserimento nel mondo del lavoro può frequentare un tirocinio formativo e di orientamento presso le aziende, qualora fosse interessato ad intraprendere il percorso di ricerca tramite il dottorato, potrà frequentare il tirocinio presso uno dei laboratori di afferenza del CdS secondo le modalità previste nel presente regolamento.

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

Lo studente interessato ad acquisire, nel percorso di II livello, altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro può presentare un piano di studi individuale entro i limiti di tempo stabiliti dal Senato Accademico. Alle conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro possono essere attribuiti al massimo 6 CFU nel rispetto dell'Ordinamento didattico. Il piano di studi individuale deve essere sottoposto all'esame del Dipartimento, che lo approverà, nei tempi fissati dal Senato Accademico, solo se lo considererà coerente con gli obiettivi formativi del corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica.

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

Coloro i quali intendano iscriversi al corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica e non siano in possesso dei requisiti curriculari, così come indicato nel successivo punto Q, devono integrare il proprio curriculum iscrivendosi a corsi di insegnamento singoli e sostenendo i relativi esami. Le modalità di verifica e i relativi CFU sono quelli dei corsi di insegnamento singoli che il neolaureato intende seguire per integrare il suo curriculum.

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

Le attività di tirocinio e di stage possono essere effettuate dallo studente presso enti pubblici o privati ufficialmente riconosciuti tramite apposita convenzione con il Politecnico di Bari. Le attività di tirocinio e stage sono svolte sotto la guida di un tutore universitario, che all'atto dell'assegnazione provvede a concordare con l'ente ospitante la tipologia ed il calendario delle attività che lo studente dovrà svolgere. Il completamento delle attività è comprovato da una relazione scritta da parte dello studente e l'attribuzione dei crediti formativi universitari è legata ad una certificazione, con un positivo giudizio finale, rilasciata dall'ente ospitante e congiuntamente dal tutore universitario delle attività stesse.

#### **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 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**

Il neolaureato che intende iscriversi al corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica deve possedere la certificazione del livello B2 di conoscenza dell'Inglese. In assenza di questa certificazione, lo studente deve superare il relativo test presso il centro linguistico di Ateneo del Politecnico di Bari.

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

I CFU previsti per la preparazione della prova finale sono 12. Per la prova finale è previsto un giudizio. Il voto della Laurea magistrale in Ingegneria Elettrica tiene conto dell'intera carriera dello studente all'interno del corso di studio, del giudizio sulla prova finale, nonché di ogni altro elemento rilevante.

La tesi di laurea magistrale deve essere elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore.

Alle attività per la preparazione della prova finale possono essere attribuiti al massimo 24 CFU nel caso di presentazione di un piano di studi individuale. Lo studente del corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica deve presentare, entro i limiti di tempo stabiliti dal Senato Accademico, 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 del Dipartimento, che esaminerà anche le motivazioni eventualmente fornite. Il Dipartimento approverà il piano di studi individuale, nei tempi fissati dal Senato Accademico, solo se lo considererà coerente con gli obiettivi formativi del corso di studi magistrale in Ingegneria 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**

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 studi magistrale in Ingegneria Elettrica con un limite di 12 CFU.

Lo studente del corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica deve presentare, entro i limiti di tempo stabiliti dal Senato Accademico, il piano di studi individuale con la richiesta di riconoscimento dei CFU per conoscenze ed attività professionali pregresse. Il piano deve essere sottoposto all'esame del Dipartimento, che esaminerà anche le motivazioni eventualmente fornite. Il Dipartimento approverà il piano di studi individuale, nei tempi fissati dal Senato Accademico, solo se lo considererà coerente con gli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrica.

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

Il corso di studi prevede che gli insegnamenti possano essere erogati in lingua inglese. I seminari sono quasi sempre 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

Possono accedere al corso di laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica tutti coloro che hanno conseguito una Laurea di I livello in Ingegneria; ovvero una laurea di I livello nelle classi di laurea equipollenti ex DM 509/99; ovvero un titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

Possono accedere senza alcuna integrazione i laureati della classe L-9 purché abbiano acquisito almeno 6 CFU di materie caratterizzanti (ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33, ING-INF/07).

I laureati nelle altre classi devono essere in possesso dei seguenti requisiti curriculari minimi:

- 36 CFU tra le attività formative di base, i cui insiemi di SSD saranno specificati di seguito.
- 18 CFU tra attività formative caratterizzanti (ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33, ING-INF/07) e affini, i cui insiemi di SSD saranno specificati di seguito, di cui almeno 6 CFU caratterizzanti;
- della conoscenza certificata della lingua inglese almeno di livello B2, come definito dal Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER).

Qualora non siano soddisfatti i requisiti curriculari, il candidato potrà immatricolarsi alla Laurea Magistrale dopo avere dimostrato il conseguimento delle integrazioni curriculari prescritte, che potranno essere soddisfatte anche attraverso l'iscrizione a corsi singoli.

Nel caso non si possiedano tutti i requisiti curriculari, le integrazioni per l'accesso al corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica devono essere acquisite prima della verifica della preparazione individuale.

Le integrazioni curriculari potranno essere effettuate da parte dello studente con l'iscrizione a corsi singoli, attivati presso il Politecnico o presso altre Università italiane, e con il superamento dei relativi esami.

Pur nel caso di requisiti curriculari nei SSD caratterizzanti sufficienti per l'immatricolazione, ma in presenza di evidenti carenze formative in uno o più SSD caratterizzanti, lo studente è tenuto a seguire un percorso formativo differenziato, eventualmente sfruttando i crediti formativi a scelta dello studente, indicato dal Consiglio di Dipartimento o da idoneo Organo Didattico.

**Non è consentita l'iscrizione al corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica con debiti formativi.**

**AF DI BASE negli SSD:**

ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni,  
MAT/03 Geometria,  
MAT/05 Analisi matematica,  
MAT/08 Analisi numerica,  
CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie,  
FIS/01 Fisica sperimentale;  
MAT/02 - Algebra  
MAT/06 - Probabilità e statistica matematica

**AF AFFINI negli SSD:**

CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie  
FIS/01 Fisica sperimentale  
MAT/08 Analisi numerica  
ICAR/01 Idraulica  
ICAR/04 Strade, ferrovie e aeroporti  
ICAR/05 Trasporti  
ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica  
ING-IND/08 Macchine a fluido  
ING-IND/09 Sistemi per energia e ambiente  
ING-IND/10 Fisica tecnica industriale  
ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale  
ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale  
ING-INF/01 Elettronica  
ING-INF/02 Campi elettromagnetici  
ING-INF/03 Telecomunicazioni  
ING-INF/04 Automatica  
ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni

MODALITÀ DI VERIFICA DELLA PREPARAZIONE INDIVIDUALE

Al fine dell'immatricolazione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica, è necessario che lo studente, indipendentemente dal corso di laurea di provenienza, sia in possesso:

- 1) di requisiti di conoscenza minimi in specifici ambiti disciplinari;
- 2) di un'adeguata preparazione personale (voto di laurea non inferiore alla soglia);
- 3) della conoscenza certificata della lingua inglese almeno di livello B2, come definito dal Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER).

Qualora non siano soddisfatti i requisiti curriculari, il candidato potrà immatricolarsi alla Laurea Magistrale dopo avere dimostrato il conseguimento delle integrazioni curriculari prescritte, che potranno essere soddisfatte anche attraverso l'iscrizione a corsi singoli.

La verifica della personale preparazione è obbligatoria e possono accedervi solo gli studenti in possesso dei requisiti curriculari. La personale preparazione è automaticamente verificata se il voto di laurea supera una soglia minima stabilita nel Regolamento Didattico. Qualora la soglia prevista non sia superata, la preparazione individuale sarà verificata attraverso un colloquio con una Commissione ad hoc nominata dal Dipartimento che verterà sul curriculum formativo dello studente.

Inoltre, gli studenti che intendono immatricolarsi al corso di laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica dovranno dimostrare il possesso di un adeguato grado di conoscenza della lingua inglese, almeno equivalente al livello B2.

Tale conoscenza dovrà essere attestata con idonea certificazione rilasciata da enti certificatori riconosciuti, ovvero attraverso il superamento di apposito esame presso il centro linguistico di Ateneo.

Per quanto attiene agli studenti stranieri è richiesta una adeguata conoscenza della lingua italiana di livello non inferiore al B1 QCER. In mancanza di tale adeguata conoscenza lo studente potrà usufruire di un corso di lingua italiana erogato dal centro linguistico di ateneo tramite il quale egli potrà acquisire, previo superamento di una prova di accertamento di conoscenza della lingua, 3 CFU che potranno essere riconosciuti come altra attività formativa.

I laureati di I livello che sono in grado di documentare il possesso dei tre requisiti di cui sopra, possono immatricolarsi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica.

La personale preparazione si considera automaticamente adeguata per i laureati che possiedano un voto di laurea pari o superiore a 85/110.

Coloro che hanno riportato un voto di laurea inferiore al minimo suddetto, dovranno sostenere un colloquio di verifica della preparazione individuale, con una apposita commissione nominata dal Dipartimento al quale il corso di laurea prescelto afferisce. Il superamento di tale colloquio sarà condizione indispensabile per la regolarità amministrativa della carriera studentesca; il mancato superamento comporterà, invece, l'annullamento dell'immatricolazione ed il diritto al rimborso di quanto eventualmente già versato per l'immatricolazione.

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento alla pagina <https://www.poliba.it/didattica/procedura-di-accesso-alle-lauree-magistrali-biennali-del-politecnico-di-bari>.

La modalità di verifica del possesso delle conoscenze iniziali per l'accesso alle lauree magistrali è stata uniformata a livello di Ateneo a seguito della delibera n. 48 del Senato Accademico n. 08 del 26 aprile 2017. Per i laureati con votazione inferiore a 85/110, il Dipartimento ha nominato una commissione di valutazione della preparazione individuale, aggiornata con D.D.D. 67 del 31/10/2018, che comprende tutti i Coordinatori delle Lauree Magistrali afferenti al Dipartimento. La commissione procede mediante colloqui individuali con gli studenti, individuando eventuali vincoli curriculari. Queste verifiche vengono svolte a priori rispetto all'immatricolazione dello studente, per cui eventuali debiti formativi devono essere colmati e i percorsi specifici sono individuati per tempo.

## **R) MODALITÀ DI AMMISSIONE 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 studi magistrale appartenenti alla stessa classe LM-28 saranno automaticamente riconosciuti i CFU già acquisiti pertinenti al medesimo settore scientifico disciplinare 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 Studi magistrale in Ingegneria 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) I 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 I DATI PER LA VERIFICA DEL POSSESSO DEI REQUISITI NECESSARI DI DOCENZA**

Il personale docente del corso di studi magistrale in Ingegneria 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 studi magistrale in Ingegneria Elettrica sono maggiori di quelle necessarie. Il requisito necessario di numerosità dei docenti dell'Ateneo per il corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica (pari a 6 docenti) è rispettato.
- Insegnamenti corrispondenti a più di 70 crediti sono tenuti da professori o ricercatori dell'Ateneo, inquadrati nei settori scientifico-disciplinari delle materie che insegnano, e di ruolo presso il Politecnico di Bari.

**T) STUDENTI ERASMUS**

Ove ne ricorresse l'esigenza, agli studenti stranieri iscritti alle discipline del corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica nell'ambito del programma europeo ERASMUS è data la possibilità di organizzare, e conseguentemente verbalizzare, le discipline di 12 CFU in forma modulare secondo la seguente struttura:

- 1. Reti Elettriche Lineari e Non Lineari (12 CFU)**
  - ✓ Modulo I: Analisi di reti lineari e non lineari (6 CFU)
  - ✓ Modulo II: Sintesi e modellamento di reti elettriche (6 CFU)
- 2. Electric Drives (12 CFU)**
  - ✓ Modulo I: Dynamic modeling of electric machines (6 CFU)
  - ✓ Modulo II: Control of electric drives (6 CFU)
- 3. Sistemi elettrici per l'energia (12 CFU)**
  - ✓ Modulo I: Economia dei sistemi elettrici (6 CFU)
  - ✓ Modulo II: Dinamica dei sistemi elettrici (6 CFU)
- 4. Smart Electric Systems (12 CFU)**
  - ✓ Modulo I: Sistemi elettrici industriali (6 CFU)
  - ✓ Modulo II: Smart grid e micro grid (6 CFU)

**LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRICA**

INSEGNAMENTO	CFU	CFU mod .	EVENTUALE ALTRO CDL EROGANTE	CURRICULUM	SSD	DOCENTE		DI RUOLO PO-LIBA	QUALIFICA	R-NM (1)	R-INS (2)
						NOMINATIVO	SSD				
RETI ELETTRICHE LINEARI E NON LINEARI <i>modulo I: Analisi di Reti Lineari/Non Lineari</i>	12	6			ING-IND/31	Leonarda CARNIMEO	ING-IND/31	sì	PA	sì	sì
RETI ELETTRICHE LINEARI E NON LINEARI <i>modulo II: Sintesi e Modellamento di Reti Elettriche</i>		6			ING-IND/31						
SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA	12				ING-IND/33	Massimo LA SCALA	ING-IND/33	sì	PO	sì	sì
SISTEMI AUTOMATICI DI TEST E MISURA	6				ING-INF/07	Maurizio SPADAVECCHIA	ING-INF/07	sì	RTDB	sì	sì
PROGETTAZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI E SICUREZZA ELETTRICA <i>modulo I: Progettazione impianti elettrici</i>	12	6		Progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ING-IND/33	(Contratto/supplenza)					
PROGETTAZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI E SICUREZZA ELETTRICA <i>modulo II: Sicurezza Elettrica</i>		6			ING-IND/33	(Contratto/supplenza)					
MATERIALI PER L'INGEGNERIA ELETTRICA	6			Progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici  Infrastrutture elettriche e smart grid	ING-IND/31		ING-IND/31				
ELECTRIC DRIVES <i>modulo I: Dynamic modeling of electric machines (6 CFU)</i>	12	6	LM Ingegneria dell'Automazione		ING-IND/32	(Contratto/supplenza)					
ELECTRIC DRIVES <i>modulo II: Control of electric drives (6 CFU)</i>		6	LM Ingegneria dell'Automazione		ING-IND/32	Francesco CUPERTINO	ING-IND/32	sì	PO		sì
QUALITÀ DEL SERVIZIO ELETTRICO	6			progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ING-IND/33	SERGIO BRUNO	ING-IND/33	sì	RTDB	si	si
SISTEMI ELETTRICI PER I TRASPORTI	6			e-transition e-mobility	ING-IND/33	(Contratto/supplenza)					
SMART ELECTRIC SYSTEMS <i>modulo I: sistemi elettrici industriali</i>	12	6		Infrastrutture elettriche e smart grid	ING-IND/33	Enrico Elio DE TUGLIE	ING-IND/33	sì	PO	sì	sì
SMART ELECTRIC SYSTEMS <i>modulo II: smart grid e micro grid</i>		6		E-transition e-mobilty							
SMART GRID PER LA GENERAZIONE DISTRIBUITA	6			Energia	ING-IND/33	Maria DICORATO	ING-IND/33	sì	PA	sì	sì

INSEGNAMENTO	CFU	CFU mod .	EVENTUALE ALTRO CDL EROGANTE	CURRICULUM	SSD	DOCENTE		DI RUOLO PO-LIBA	QUALIFICA	R-NM (1)	R-INS (2)
						NOMINATIVO	SSD				
INTEGRAZIONE DELLE FONTI RINNOVABILI E ENERGY COMMUNITY	6			Infrastrutture elettriche e smart grid E-transition e-mobility							
MISURE E DISPOSITIVI PER L'INDUSTRIA E L'ENERGIA	6			progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici e-transition e-mobility	ING-INF/07	Maurizio SPADAVECCHIA	ING-INF/07	sì	RTDB	si	si
AUTOMAZIONE DEI SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA	6			Infrastrutture elettriche e smart grid	ING-IND/33	Sergio BRUNO	ING-IND/33	sì	RTDB	si	si
POWER ELECTRONIC CONVERTERS	6		LM Ingegneria dell'Automazione		ING-IND/32	Vito Giuseppe MONOPOLI	ING-IND/32	sì	PA		si
APPARECCHI, IMPIANTI E MISURE PER L'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE	6			progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ING-INF/07	(Contratto/supplenza)					
MACCHINE ED ENERGETICA	6			progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici Infrastrutture elettriche e smart grid	ING-IND/08	Marco TORRESI	ING-IND/08	sì	PA		si
CONTROLLO DIGITALE	6			Infrastrutture elettriche e smart grid	ING-INF/04	Guido MAIONE	ING-INF/04	sì	PA		si
DYNAMICAL SYSTEMS THEORY	6		LM Ingegneria dell'Automazione	progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ING-INF/04	Mariagrazia DOTOLI	ING-INF/04	sì	PO		si
SENSORI E TRASDUTTORI	6			Infrastrutture elettriche e smart grid	ING-INF/07						
SECTOR COUPLING E P2X	6			e-transition e-mobility	ING-IND/33						

INSEGNAMENTO	CFU	CFU mod .	EVENTUALE ALTRO CDL EROGANTE	CURRICULUM	SSD	DOCENTE		DI RUOLO PO-LIBA	QUALI-FICA	R-NM (1)	R-INS (2)
						NOMINATIVO	SSD				
ANALISI E VALUTAZIONI TERRITORIALI E AMBIENTALI	6			progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici Infrastrutture elettriche e smart grid	ICAR/20						
IMPIANTI TERMOTECNICI PER EDIFICI SOSTENIBILI	6			progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici	ING-IND/11						
IMPIANTI TERMOTECNICI PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA	6			e-transition e-mobility	ING-IND/10						
SISTEMI E PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE PER L'ENERGIA	6		CdS LM Ing. Energetica	progettazione avanzata e sostenibile dei sistemi elettrici Infrastrutture elettriche e smart grid e-transition e-mobility	ING-INF/03						
SISTEMI DI CONTROLLO PER E-TRANSITION E E-MOBILITY	6			e-transition e-mobility	ING-INF/04						
SISTEMI DI MOBILITÀ E AMBIENTE	6			e-transition e-mobility	ICAR/05						
ECONOMIA E MANAGEMENT DELL'ENERGIA	6		CdS LM Ing. Energetica	infrastrutture elettriche e smart grid e-transition e-mobility	ING-IND/35						



**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 studi magistrale. 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 studi magistrale per almeno 60 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 studi magistrale frequentato, sulle materie a scelta dello studente, sulla progettazione di un piano di studi individuale, sul tirocinio, sulla prova finale, sulle scelte post-laurea magistrale.

I docenti di riferimento del corso di studi magistrale in Ingegneria Elettrica sono:

1.	DICORATO	Maria	ING-IND/33	PA	1	Caratterizzante
----	----------	-------	------------	----	---	-----------------

#### **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.

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 magistrale, 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 studi magistrale in Ingegneria Elettrica sono:

prof. Bronzini Marco  
prof. Bruno Sergio  
prof. Cannavale Alessandro  
prof. Carli Raffaele  
prof. Carnimeo Leonarda  
prof. Cascella Leonardo Giuseppe  
prof. De Tuglie Enrico Elio  
prof. Dicorato Maria  
prof. Dotoli Mariagrazia  
prof. Forte Giuseppe  
prof. La Scala Massimo  
prof. Maione Guido  
prof. Monopoli Vito Giuseppe  
prof. Sbrizzai Roberto  
prof. Spadavecchia Maurizio  
prof. Torresi Marco  
prof. Vergura Silvano

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

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

1. Analisi e progetto di circuiti caotici e ipercaotici.
2. Uso delle reti neurali e neurofuzzy nei problemi di elaborazione delle informazioni e dei segnali.
3. Circuiti ed algoritmi per la classificazione, il riconoscimento e la predizione.
4. Schiere di sensori ed algoritmi di data processing e data fusion.
5. Algoritmi e circuiti per il trattamento di dati da sensori elettromagnetici, elettroacustici, elettromeccanici con applicazioni alla diagnostica industriale.
6. Teoria e applicazioni delle reti neurali artificiali.
7. Studio teorico-sperimentale del campo elettrico ionizzato.
8. Tecniche di mitigazione del campo magnetico a bassa frequenza.
9. Scarica elettrostatica da Human Body.
10. Effetti prodotti da fulminazione su strutture complesse.
11. Analisi dell'elettrostatica della fase di pre-scarica del lightning.
12. Analisi dei campi per la sicurezza elettrica e CAD elettromagnetico.
13. Analisi e sintesi di reti elettriche non lineari e a topologia variabile.

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. Supervisione e controllo di microreti intelligenti.
2. Sistemi efficienti d'utenza – SEU, SAAE.
3. Sistemi di trasporto V2G e loro integrazione nella rete di distribuzione e nelle microreti intelligenti.
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 agli 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. Sistemi automatici per la visione artificiale e uso di reti neurali.
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. Elaborazione di segnali biomedicali per applicazioni diagnostiche.
10. Realizzazione di un sistema di tracking elettromagnetico per applicazioni chirurgiche.

11. Sistemi di rilevazione e automazione per ferrovie.
12. Energy harvesting da moduli termoelettrici e impianti ibridi fotovoltaici-termoelettrici.
13. 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. Modellistica e controllo di ordine non intero;
10. Modellazione, ottimizzazione e controllo di sistemi di iniezione in motori a combustione interna, motori a gas o motori ibridi;
11. Identificazione e classificazione di guasti.

## NORME DI ACCESSO ALLE LAUREE MAGISTRALI DEL POLITECNICO DI BARI

**Secondo il deliberato del S.A. valgono le norme sotto indicate.**

“L'ammissione a ciascun Corso di studi magistrale della Facoltà di Ingegneria del Politecnico è vincolata, così come previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo e dagli Ordinamenti dei Corsi di studi, al rispetto di

- una verifica dei requisiti curriculari
- una verifica dell'adeguatezza della preparazione personale dello studente.

I requisiti curriculari sono previsti dall'Ordinamento Didattico dello specifico Corso di Studi Magistrale, sono un elemento oggettivo e vengono verificati d'ufficio.

**Ammissione subordinata all'obbligo di colmare debiti formativi** assegnati dalle Commissioni didattiche. I debiti formativi dovranno essere colmati prima dell'immatricolazione al corso di studi magistrale effettuando un'iscrizione ai **Corsi singoli per recupero debiti formativi**. In questo caso, il candidato dovrà seguire quanto prescritto dal paragrafo **“ISCRIZIONE AI CORSI SINGOLI PER IL RECUPERO DI CFU COME PREREQUISITI PER L'ACCESSO ALLE LAUREE MAGISTRALI BIENNALI DEL POLITECNICO”**.

Per lo studente non in possesso dei requisiti curriculari l'**Ammissione è subordinata all'obbligo di colmare debiti formativi** assegnati dalle Commissioni didattiche. I debiti formativi dovranno essere colmati prima dell'immatricolazione al corso di studi magistrale effettuando un'iscrizione ai **Corsi singoli per recupero debiti formativi**. In questo caso, il candidato dovrà seguire quanto prescritto dal paragrafo **“ISCRIZIONE AI CORSI SINGOLI PER IL RECUPERO DI CFU COME PREREQUISITI PER L'ACCESSO ALLE LAUREE MAGISTRALI BIENNALI DEL POLITECNICO”** (<http://www.poliba.it/it/didattica/iscrizione-ai-corsi-singoli-0>)

Eventuali integrazioni curriculari per l'accesso ai corsi di studi magistrale, in termini di crediti formativi aggiuntivi, devono essere acquisiti prima della verifica della preparazione individuale.

Per gli **studenti laureati al Politecnico di Bari** che debbono sostenere alcuni esami per completare i requisiti curriculari per l'iscrizione alla laurea magistrale, **l'iscrizione ai relativi corsi** (che risultano a tutti gli effetti iscrizioni a corsi liberi) **sarà gratuita**.

L'adeguatezza della personale preparazione dello studente viene valutata in forma insindacabile da una Commissione di Dipartimento, attraverso l'analisi della carriera dello studente.

La preparazione personale si intende **adeguata** per tutti coloro che abbiano riportato un voto di laurea uguale o **superiore a 85/110**.

Coloro che hanno riportato un voto di laurea inferiore al minimo suddetto, dovranno sostenere un colloquio di verifica della preparazione individuale, con una apposita commissione nominata dal Dipartimento al quale il corso di studi prescelto afferisce. Il superamento di tale colloquio sarà condizione **indispensabile per la regolarità** amministrativa della carriera studentesca; il mancato superamento comporterà, invece, l'annullamento dell'immatricolazione ed il diritto al rimborso di quanto eventualmente già versato per l'immatricolazione.

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento alla pagina <http://www.poliba.it/it/didattica/ammissione-lauree-magistrali-biennali-Imm-aa-20223>.