



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

## SCUOLA POLITECNICA

2017/2018

### PIANO DI STUDI DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRICA

#### Obiettivi del Corso di Studi

##### Obiettivi specifici:

Il Corso di Studio in Ingegneria Elettrica LM-28 intende formare ingegneri con competenze specifiche orientate alla progettazione, costruzione, gestione di sistemi di produzione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica e dei relativi componenti, alle relative implicazioni ambientali, economiche, normative e alla sicurezza, al fine di poter operare in tutte quelle attività industriali e di servizio, anche non strettamente elettriche, nelle quali l'energia elettrica rappresenta un aspetto di valore rilevante. I laureati magistrali in Ingegneria Elettrica sapranno interpretare, descrivere, identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo e con approccio interdisciplinare, problemi complessi, e saranno capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi, prove e servizi complessi e/o innovativi.

Il percorso formativo, in prosecuzione della formazione della Laurea di I livello, prevede insegnamenti che approfondiscono ed estendono gli aspetti concettuali, contenutistici, metodologici e progettuali (questi ultimi con l'ausilio di tecniche analitiche e numeriche avanzate) dei settori caratterizzanti l'ambito dell'ingegneria elettrica (Elettrotecnica, Sistemi elettrici per l'energia, Convertitori, Macchine e Azionamenti elettrici, Misure elettriche ed elettroniche), ricorrendo ai necessari supporti integrativi e applicativi forniti da insegnamenti di altri ambiti disciplinari (Elettronica, Automatica, Telecomunicazioni, Fisica tecnica ambientale).

La formazione è integrata, all'interno degli insegnamenti previsti o tramite appositi seminari, da conoscenze di cultura economica-aziendale e di mercato, con particolare riferimento alle applicazioni di interesse e da approfondimenti sull'etica professionale.

La preparazione prevista consente la possibilità di un soddisfacente inserimento del laureato nel mondo del lavoro o la prosecuzione della formazione post-lauream (Master, Dottorato di Ricerca).

Il percorso formativo prevede lezioni frontali, esercitazioni teoriche, pratiche e di laboratorio, seminari, visite tecniche, stage e tirocini aziendali, con il supporto di materiale didattico indicato o fornito dai docenti in forma cartacea o in formato elettronico.

Di seguito sono indicati i risultati di apprendimento attesi a conclusione del percorso formativo, le attività previste allo scopo e le relative modalità di valutazione.

##### Autonomia di giudizio:

Il laureato magistrale in Ingegneria Elettrica ha la capacità di integrare, elaborare ed applicare conoscenze impiegando anche modelli e sperimentazioni di diversa complessità e di formulare giudizi autonomi anche in presenza di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle conoscenze stesse. Inoltre, acquisirà la capacità di svolgere con efficacia ricerche bibliografiche e di fonti di informazione in genere, con lo scopo di raccogliere tutti i dati utili alla individuazione ed all'analisi delle problematiche correlate all'ingegneria elettrica nelle sue molteplici applicazioni. Sulla scorta dei dati raccolti e delle conoscenze teorico pratiche acquisite, sarà in grado di formulare giudizi autonomi sull'efficacia delle diverse soluzioni ingegneristiche applicabili allo specifico problema, nonché sull'impatto tecnico-economico-ambientale delle soluzioni messe a punto.

L'autonomia di giudizio, con la capacità di selezionare, elaborare ed interpretare dati, viene sviluppata in particolare tramite specifiche esercitazioni, seminari organizzati, preparazione di elaborati, attività di stage e tirocinio e tramite l'attività assegnata dal docente relatore per la preparazione della prova finale. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite le valutazioni degli esami, delle attività di tirocinio e della prova finale.

##### Abilità comunicative:

Il laureato magistrale in Ingegneria Elettrica sa comunicare in modo chiaro, privo di ambiguità ed operativo le proprie conclusioni, nonché le conoscenze e la ratio sottese dalle stesse, a interlocutori specialisti e non specialisti; ha acquisito la capacità di operare efficacemente in modo individuale e soprattutto anche come dirigente o componente di un gruppo di lavoro; in particolare è in grado di comunicare con efficacia informazioni, problematiche e soluzioni, nei campi oggetto degli studi eseguiti, sia all'interno della comunità ingegneristica (interlocutori specialisti), sia in generale all'interno del mondo del lavoro (interlocutori poco specializzati e committenti) e della società (interlocutori non specialisti), anche in lingua inglese in contesti internazionali.

Le abilità comunicative scritte e orali sono particolarmente sviluppate in occasione di seminari, esercitazioni e, in generale,

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

attività formative che prevedono anche la preparazione di relazioni e documenti, oltre che l'esposizione orale dei medesimi. A fine corso, inoltre, ulteriori attività volte a sviluppare le abilità comunicative sono lo svolgimento del tirocinio-stage e la relazione conclusiva e la redazione della tesi di laurea con la relativa presentazione multimediale e la discussione della medesima.

Capacità di apprendimento:

Il laureato magistrale in Ingegneria Elettrica ha acquisito la consapevolezza, oltre che sugli aspetti legati ai contenuti del corso stesso, anche e soprattutto sulla importanza e necessità di operare sempre e comunque un aggiornamento delle proprie conoscenze continuo ed autonomo, per tenere il passo con il progresso tecnico e tecnologico e con la naturale evoluzione normativa e legislativa, sia sugli aspetti consolidati delle tematiche di interesse (e anche in settori affini) che sulle innovazioni ed evoluzioni in corso. Attraverso le conoscenze generali e le metodologie personali acquisite, il laureato ha maturato una capacità di apprendere con maggiore autonomia, consapevolezza e discernimento, adeguati per la prosecuzione degli studi (master, dottorato di ricerca) o per l'attività di lavoro e professionale (learning on the job e formazione continua post laurea).

Le capacità di apprendimento sono conseguite nel percorso di studio nel suo complesso, in particolare attraverso lo studio individuale previsto, la preparazione di progetti individuali, l'attività svolta per la preparazione della prova finale e le attività di tutorato. Il raggiungimento delle capacità di apprendimento è verificata essenzialmente attraverso la valutazione degli esami previsti nei corsi.

### **Sbocchi occupazionali**

Profilo:

Ingegnere Progettista

Funzioni:

Progettista elettrico.

Competenze:

- progettazione, pianificazione e costruzione di installazioni e impianti elettrici anche complessi e innovativi;
- progettazione e costruzione di apparecchiature e macchinari elettrici, azionamenti elettrici e sistemi elettronici di potenza, per la robotica e l'automazione industriale e civile;
- supervisione nella realizzazione e messa in opera di installazioni, apparecchiature, impianti, azionamenti elettrici e sistemi elettronici di potenza.

Sbocchi:

Libera professione; aziende ed enti pubblici e privati di progettazione e costruzione di impianti di produzione, trasmissione, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica; industrie per la produzione di componenti, apparecchiature e macchinari elettrici, azionamenti elettrici e sistemi elettronici di potenza.

Profilo:

Ingegnere Esperto nella Pianificazione e nell'Esercizio

Funzioni:

Gestione della pianificazione e dell'esercizio.

Competenze:

- pianificazione, esercizio e controllo di impianti elettrici complessi e/o innovativi per la produzione, anche da fonti rinnovabili, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica;
- interazione con il mercato dell'energia elettrica e con i mercati ambientali;
- pianificazione, esercizio e controllo di impianti, anche complessi e/o innovativi, per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati.

Sbocchi:

Consulente o dipendente di aziende ed enti pubblici e privati che operano nei settori della produzione (anche da fonti rinnovabili), trasmissione, distribuzione e utilizzazione (in ambito civile, industriale e dei trasporti) dell'energia elettrica, del mercato dell'energia e dei mercati ambientali.

Profilo:

Ingegnere Esperto Collaudatore

Funzioni:

Collaudo, prove e certificazione.

Competenze:

- collaudo di componenti, impianti elettrici per la produzione, anche da fonti rinnovabili, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica;
- collaudo di apparecchiature e macchinari elettrici, azionamenti elettrici e sistemi elettronici di potenza per l'automazione industriale e la robotica;
- collaudo di impianti per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati;
- prove per la valutazione del rischio da esposizione a campi elettromagnetici in ambienti lavorativi e civili.

Sbocchi:

Libera professione, aziende, enti, organismi, pubblici e privati che forniscono servizi per il collaudo di dispositivi, macchine ed impianti, per la verifica e la certificazione di rispondenza a norma.

Profilo:

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

Ingegnere Esperto nella Gestione dei Processi

Funzioni:

Gestione e controllo di processi e servizi.

Competenze:

- progettazione e gestione di processi e servizi, anche complessi, che coinvolgono l'utilizzazione dell'energia elettrica, in ambito civile, industriale e dei trasporti;

- analisi e gestione della sicurezza elettrica e dei rischi, affidabilità e controllo della qualità, compatibilità elettromagnetica.

Sbocchi:

Aziende, enti, organismi, pubblici e privati che operano nel settore terziario.

Profilo:

Dirigente/Funziionario Tecnico

Funzioni:

Responsabilità tecnica e tecnico/economica. Direzione.

Competenze:

- studio di fattibilità tecnico/economica, progettazione, direzione dei lavori, collaudo di installazioni e impianti elettrici;

- validazione tecnica, approvazione tecnica/amministrativa di progetti, emissione di pareri di conformità, predisposizione bandi di gara d'appalto, aggiudicazione gara d'appalto;

- controlli ispettivi per l'esecuzione delle verifiche di legge sugli impianti elettrici installati nei luoghi di lavoro.

Sbocchi:

Uffici tecnici di Enti locali (Comuni, Province, Regioni) e statali (Ministeri), di istituti, aziende e società a controllo pubblico (Aziende Sanitarie Provinciali, INAIL, ARPA, Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco, etc.) e della Pubblica Amministrazione in genere.

### Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella stesura, esposizione e discussione su quesiti eventualmente posti da una Commissione di un elaborato redatto, in modo originale, con la guida di docenti e/o esperti provenienti dal mondo del lavoro. Il tema è scelto dallo studente, eventualmente su proposte dei docenti. Tale elaborato potrà essere svolto anche attraverso l'attivazione di uno stage, presso enti, laboratori ed aziende. Il file PDF inserito in allegato riporta il Decreto Rettorale n. 1842/2014 di emanazione del "Regolamento Esame di Laurea Magistrale" per il corso di studio in Ingegneria Elettrica.

Insegnamenti 1 ° anno	CFU	Per	V\W	SSD	TAF
01782 - CENTRALI ELETTRICHE <i>Favuzza(PA)</i>	6	1	V \ 1	ING-IND/ 33	B
08853 - COMPONENTI E SISTEMI ELETTRONICI DI POTENZA <i>Dusonchet(PQ)</i>	9	1	V \ 1	ING-IND/ 33	B
16941 - SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA <i>Ippolito(PO)</i>	9	1	V \ 1	ING-IND/ 33	B
02190 - CONTROLLI AUTOMATICI <i>D'Ippolito(RU)</i>	9	2	V \ 1	ING-INF/ 04	C
18233 - MODELLISTICA E COMPATIBILITA' ELETTRICITÀ <i>Ala(PA)</i>	6	2	V \ 1	ING-IND/ 31	B
07186 - TECNICA DELLA SICUREZZA ELETTRICA <i>Mangione(PO)</i>	9	2	V \ 1	ING-IND/ 33	B
Gruppo di attiv. form. opzionali	6				C

54

Insegnamenti 2 ° anno	CFU	Per	V\W	SSD	TAF
19306 - CONVERTITORI ED AZIONAMENTI ELETTRICI CON LABORATORIO C.I.	15	Ann.	V \ 1		
- CONVERTITORI ED AZIONAMENTI ELETTRICI <i>Ricco Galluzzo(PO)</i>	9	1		ING-IND/ 32	B
- LABORATORIO DI AZIONAMENTI ELETTRICI <i>Di Tommaso(PA)</i>	6	2		ING-IND/ 32	B
09208 - STRUMENTAZIONE-MISURE E COLLAUDI <i>Nuccio(PO)</i>	9	1	V \ 1	ING-INF/ 07	B
05917 - PROVA FINALE	12	2	G \ 0		E
Gruppo di attiv. form. opzionali II	12				B
Stage, Tirocini, Altro	6				F
Attiv. form. a scelta dello studente	12				D

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

**GRUPPI DI ATTIVITA' FORMATIVE OPZIONALI**

<b>Stage, Tirocini, Altro</b>	<b>CFU</b>	<b>Per</b>	<b>V\W</b>	<b>SSD</b>	<b>TAF</b>
11034 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 1 CFU	1	1	G \ 0		F
11035 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 2 CFU	2	1	G \ 0		F
11036 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 3 CFU	3	1	G \ 0		F
11037 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 4 CFU	4	1	G \ 0		F
11038 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 5 CFU	5	1	G \ 0		F
11039 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 6 CFU	6	1	G \ 0		F
07899 - TIROCINIO	6	1	G \ 0		F
<b>Gruppo di attiv. form. opzionali</b>	<b>CFU</b>	<b>Per</b>	<b>V\W</b>	<b>SSD</b>	<b>TAF</b>
02954 - ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI <i>Giaconia(PA)</i>	6	2	V \ 1	ING-INF/ 01	C
19022 - INNOVATION MANAGEMENT <i>La Commare(PO)</i>	6	1	V \ 1	ING-IND/ 16	C
06246 - RETI RADIOMOBILI <i>Tinnirello(PA)</i>	6	1	V \ 1	ING-INF/ 03	C
06427 - SICUREZZA E ANALISI DI RISCHIO <i>Giardina(RU)</i>	6	2	V \ 1	ING-IND/ 19	C
18022 - SOLAR ENERGY SYSTEMS <i>Lo Brano(PO)</i>	6	2	V \ 1	ING-IND/ 11	C
<b>Gruppo di attiv. form. opzionali II</b>	<b>CFU</b>	<b>Per</b>	<b>V\W</b>	<b>SSD</b>	<b>TAF</b>
19024 - AUTOMATIC MEASUREMENT SYSTEMS LABORATORY <i>Cosentino(PA)</i>	6	1	V \ 1	ING-INF/ 07	B
18056 - DIAGNOSTICA DI SISTEMI DI ISOLAMENTO <i>Romano(RU)</i>	6	2	V \ 1	ING-IND/ 31	B
03853 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE <i>Massaro(PA)</i>	6	2	V \ 1	ING-IND/ 33	B
15139 - MISURE PER L'INDUSTRIA <i>Spataro(PA)</i>	6	1	V \ 1	ING-INF/ 07	B
16944 - PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI <i>Di Dio(PA)</i>	6	1	V \ 1	ING-IND/ 32	B
18058 - SMART-GRID AND DEDICATED MEASUREMENT SYSTEMS C.I.	12	Ann.	V \ 1		
- SMART-GRID <i>Riva Sanseverino(PO)</i>	6	1	V \ 1	ING-IND/ 33	B
- DEDICATED MEASUREMENT SYSTEMS <i>Cataliotti(PO)</i>	6	1	V \ 1	ING-INF/ 07	B
19023 - SPECIAL ELECTRIC POWER GENERATORS <i>Trapanese(PA)</i>	6	1	V \ 1	ING-IND/ 32	B
18059 - TRAZIONE ELETTRICA E ELECTRIC AUTOMOTIVE C.I.	12	Ann.	V \ 1		
- ELECTRIC AUTOMOTIVE <i>Miceli(PO)</i>	6	2	V \ 1	ING-IND/ 32	B
- TRAZIONE ELETTRICA <i>Di Tommaso(PA)</i>	6	2	V \ 1	ING-IND/ 32	B

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)