



**POLITECNICO
DI TORINO**

REGOLAMENTO DIDATTICO
Corso di laurea magistrale
in
INGEGNERIA ELETTRICA

Dipartimento Energia
Collegio di Ingegneria Elettrica

Anno accademico **2019/2020**

Emanato con D.R. n. 685 del 01/07/2019

INDICE

Art. 1 - Obiettivi formativi specifici e sbocchi occupazionali	1
1.1 Obiettivi formativi specifici	1
1.2 Sbocchi occupazionali e professionali	1
1.3 Profili professionali (codifiche ISTAT)	5
Art. 2 - Requisiti di ammissione al Corso di Studio	7
Art. 3 - Piano degli studi	9
3.1 Descrizione del percorso formativo	9
3.2 Attività formative programmate ed erogate	9
Art. 4 - Gestione della carriera	10
Art. 5 - Prova finale	11
Art. 6 - Rinvii	13
6.1 Regolamento studenti	13
6.2 Altri regolamenti	13

Art. 1 - Obiettivi formativi specifici e sbocchi occupazionali

1.1 Obiettivi formativi specifici

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica fornisce una preparazione multi-disciplinare fondata sulle basi dell'ingegneria industriale. Il laureato magistrale in Ingegneria Elettrica si occupa di studiare, progettare, realizzare e gestire sistemi e componenti per la produzione, trasmissione, distribuzione, conversione e utilizzazione dell'energia elettrica.

Il percorso formativo è strutturato in modo da fornire al laureato magistrale una visione completa delle applicazioni elettriche riguardanti l'energia e l'automazione industriale, garantendogli la consapevolezza di poter operare sia impiegando tecnologie e soluzioni consolidate, sia gestendo l'innovazione a livello di componenti, impianti e sistemi elettrici, anche facenti parte di strutture complesse la cui trattazione richiede di interagire con altri settori dell'ingegneria.

Il laureato magistrale in Ingegneria elettrica possiede competenze esclusive nella progettazione di componenti, apparecchiature, impianti e sistemi elettrici per l'energia e l'automazione industriale, e può provvedere autonomamente all'aggiornamento delle proprie conoscenze sia nel settore elettrico, sia in altri settori ingegneristici e gestionali. Il percorso formativo è strutturato in modo da ottenere una figura chiaramente identificata, con competenze ampie in tutti i settori di applicazione dell'elettricità, che possa interagire efficacemente con operatori di altri settori tecnico-ingegneristici ed economico-organizzativi e trovare opportunità diversificate nel mercato del lavoro.

1.2 Sbocchi occupazionali e professionali

Di seguito sono riportati i profili professionali che il Corso di Studio intende formare e le principali competenze della figura professionale.

Il profilo professionale che il CdS intende formare	Principali funzioni e competenze della figura professionale
Libero professionista (previo superamento, dopo la laurea, dell'Esame di Stato nella sezione A)	<p>Funzione in un contesto di lavoro: Il laureato magistrale in Ingegneria Elettrica che supera l'apposito esame di Stato e si iscrive all'Albo degli Ingegneri nella sezione A svolge attività professionale all'interno di società, aziende, enti privati ed amministrazioni pubbliche o per proprio conto.</p> <p>Le caratteristiche della professione di ingegnere sono indicate nel DPR 5 giugno 2001 n. 328, "Modifiche ed integrazioni della disciplina dei requisiti per l'ammissione all'esame di Stato e delle relative prove per l'esercizio di talune professioni, nonché della disciplina dei relativi ordinamenti". In particolare (art. 46 comma 2) le attività relative alla sezione A "implicano l'uso di metodologie avanzate, innovative o sperimentali nella progettazione, direzione lavori, stima e collaudo di strutture, sistemi e processi complessi o innovativi".</p> <p>Competenze: Firma la documentazione tecnica e progettuale. In base alle competenze del libero professionista della sezione A nel settore industriale (art. 46 comma 1b) riferibili al settore elettrico, l'ingegnere elettrico professionista:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Progetta impianti elettrici industriali e civili; - Verifica l'applicazione dei principi di sicurezza nelle applicazioni elettriche e le relative fonti legislative e normative; - Progetta macchine elettriche, sistemi di controllo di azionamenti elettrici e di convertitori elettronici di potenza; - Si occupa di direzione e gestione di lavori, stima, collaudo e manutenzione di processi e sistemi elettrici complessi o innovativi; - Definisce e progetta standard e procedure riferite al funzionamento e alla sicurezza dei sistemi di generazione e di distribuzione dell'energia elettrica. <p>Sbocchi professionali:</p> <p>Le opportunità professionali del libero professionista della sezione A nel settore industriale riferite al settore elettrico sono numerose e molto diversificate. Nell'ambito dell'attività professionale che coinvolge aziende o enti, privati o pubblici, l'ingegnere elettrico può svolgere diversi tipi di attività nei settori:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dell'energetica elettrica, produzione dell'energia elettrica e centrali elettriche; - della trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; - della generazione distribuita dell'energia elettrica; - dell'utilizzazione dell'energia elettrica negli impianti industriali, domestici, del terziario e dei trasporti; - dell'automazione industriale e dell'industria elettromeccanica che produce componenti, apparati e macchine elettriche per applicazioni industriali e civili e per i trasporti.
<p>Esperto nella progettazione di macchine e dispositivi elettromeccanici</p>	<p>Funzione in un contesto di lavoro:</p> <p>Progettista di macchine elettriche e dispositivi elettromeccanici anche innovativi.</p> <p>Coordinatore delle attività di progettazione.</p> <p>Competenze associate alla funzione:</p> <p>Progetta e/o coordina le attività di progettazione del gruppo di lavoro.</p> <p>Definisce le specifiche tecniche della macchina o del dispositivo.</p> <p>Sviluppa e/o impiega software per la progettazione assistita dal calcolatore (Computer Aided Design, CAD).</p> <p>Coordina l'esecuzione delle attività di verifica del prodotto per caratterizzare i parametri e le prestazioni delle apparecchiature elettromeccaniche.</p> <p>Sbocchi professionali:</p> <p>Aziende nell'industria elettromeccanica che producono componenti, apparati e macchine elettriche per applicazioni industriali e civili, per i trasporti, per gli impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica.</p>
<p>Esperto nella progettazione integrata di impianti elettrici</p>	<p>Funzione in un contesto di lavoro:</p> <p>Project manager, coordinatore di gruppi di lavoro nell'ambito della progettazione integrata di impianti elettrici.</p> <p>Responsabile della sicurezza (a valle della qualifica ottenuta secondo la legislazione vigente, Decreto Legislativo 81/08)</p> <p>Ingegnere progettista in gruppi di lavoro nell'ambito della progettazione</p>

	<p>integrazione di impianti elettrici e di altri impianti tecnologici.</p> <p>Competenze associate alla funzione: Organizza e dirige attività di gruppi di lavoro anche interdisciplinari per la progettazione di impianti elettrici e tecnologici in strutture di qualsiasi tipo e dimensione operanti nei settori industriale, commerciale, dei trasporti e delle infrastrutture civili. Opera in sinergia con esperti aventi competenze diverse in studi di progettazione integrata multifunzionale. Interagisce con il personale tecnico e amministrativo ed eventualmente con i committenti.</p> <p>Sbocchi professionali: Aziende private o enti pubblici operanti nei settori industriale, commerciale, dei trasporti e delle infrastrutture civili.</p>
<p>Esperto nella gestione di reti e sistemi elettrici ed energetici</p>	<p>Funzione in un contesto di lavoro: Pianificatore o responsabile della pianificazione, programmazione e gestione di sistemi complessi. Direttore tecnico del servizio reti elettriche. Responsabilità in strutture operative quali i centri di controllo del sistema elettrico di trasmissione nazionale o internazionale. Responsabile dell'energia nelle strutture in cui tale figura è prevista dalla legislazione.</p> <p>Competenze associate alla funzione: Costruisce i modelli dei sistemi elettrici per la produzione, la trasmissione, la distribuzione e l'utilizzazione dell'energia elettrica. Progetta nuove reti elettriche o la risistemazione di reti elettriche esistenti. Prepara e impiega programmi di calcolo per la pianificazione delle reti elettriche. Identifica le strategie di controllo ottimali per l'esercizio del sistema elettrico. Analizza i dati sui consumi elettrici ed energetici. Analizza il funzionamento delle reti elettriche ed energetiche. Prepara e impiega programmi di calcolo per la gestione ottimale del funzionamento delle reti elettroenergetiche. Promuove azioni e interventi per migliorare l'efficienza energetica e l'uso razionale dell'energia. Prepara i bilanci energetici ed economici riferiti agli usi finali dell'energia.</p> <p>Sbocchi professionali: Compagnie elettriche ed energetiche, società commerciali, aziende o enti pubblici o privati per la gestione del servizio elettrico.</p>
<p>Esperto nella progettazione di sistemi di conversione e controllo</p>	<p>Funzione in un contesto di lavoro: Progettista o Project manager di sistemi per la conversione dell'energia. Progettista di azionamenti che impiegano componenti elettrici Coordinatore della programmazione dei sistemi di controllo</p> <p>Competenze associate alla funzione:</p>

	<p>Progetta azionamenti elettrici e convertitori elettronici di potenza e il relativo controllo digitale a microprocessore.</p> <p>Sceglie i materiali, i componenti, i sensori e i trasduttori.</p> <p>Definisce gli schemi di controllo.</p> <p>Esegue o coordina l'esecuzione delle operazioni di collaudo.</p> <p>Verifica la sicurezza, la qualità e l'affidabilità delle realizzazioni.</p> <p>Codifica, applica o coordina l'applicazione delle procedure di manutenzione.</p> <p>Definisce e sviluppa applicazioni innovative.</p> <p>Sbocchi professionali:</p> <p>Aziende di produzione e centri di ricerca e di sviluppo nel settore elettromeccanico e dell'automazione industriale.</p>
<p>Esperto tecnico-commerciale</p>	<p>Funzione in un contesto di lavoro:</p> <p>Il laureato magistrale in ingegneria elettrica opera in una delle seguenti funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Area commerciale e marketing: esperto di prodotti e servizi tecnico-commerciali, funzionario di vendita, product manager. - Area servizi agli utenti: supporto tecnico ai clienti nella fase di scelta dei prodotti e delle soluzioni applicative, consulenza industriale per realizzazioni impiantistiche e di sistema anche complesse. <p>Competenze associate alla funzione:</p> <p>Propone prodotti, anche con tecnologie innovative, spiegandone le caratteristiche e le modalità di impiego.</p> <p>Propone e discute con i clienti diverse soluzioni impiantistiche fornendo indicazioni sull'efficacia delle soluzioni impiantistiche con riferimento ai costi, all'affidabilità, ai consumi e alle interazioni con i mercati energetici.</p> <p>Interagisce con gli operatori commerciali e con le entità preposte a conferire autorizzazioni ed effettuare collaudi, controlli e verifiche.</p> <p>Sbocchi professionali:</p> <p>Aziende nazionali, estere o multinazionali per la produzione di componenti e apparecchiature elettriche, aziende per la gestione dei sistemi elettrici, società di consulenza industriale.</p>
<p>Esperto nella ricerca applicata e nello sviluppo industriale</p>	<p>Funzione in un contesto di lavoro:</p> <p>Ricercatore.</p> <p>Tecnico laureato.</p> <p>Responsabile di laboratori di prova.</p> <p>Competenze associate alla funzione:</p> <p>Partecipa a sperimentazioni, attività di analisi di componenti o sistemi e realizzazioni prototipali utilizzando programmi di calcolo e strumentazione di laboratorio avanzati.</p> <p>Svolge o coordina le attività per prove di laboratorio riferite ad attività di ricerca.</p> <p>Svolge o coordina le attività per prove conto terzi.</p> <p>Contribuisce alla ricerca scientifica collaborando alle relative pubblicazioni o brevetti.</p>

	<p>Gestisce il trasferimento tecnologico dei risultati ottenuti dalla ricerca verso il mondo aziendale di produzione.</p> <p>Svolge o coordina attività di ricerca e sviluppo industriale riguardanti applicazioni innovative per sistemi elettromeccanici ed eletroenergetici anche complessi.</p> <p>Sbocchi professionali: Università e centri di ricerca pubblici o privati, nazionali e internazionali.</p>
<p>Esperto formatore aziendale</p>	<p>Funzione in un contesto di lavoro: Formatore per corsi aziendali di qualificazione del personale.</p> <p>Competenze associate alla funzione: Aggiorna le conoscenze su prodotti e applicazioni. Prepara documentazione di sintesi e presentazioni per i corsi di formazione. Tiene i corsi di formazione.</p> <p>Sbocchi professionali: Centri di formazione tecnica aziendali, società di consulenza industriale con programmi di formazione.</p>
<p>Esperto delle attività tecniche nella pubblica amministrazione</p>	<p>Funzione in un contesto di lavoro: Ingegnere presso l'ufficio tecnico. Responsabile del servizio tecnico.</p> <p>Competenze associate alla funzione: Opera come responsabile nella predisposizione di documentazione tecnico-economica per richieste di autorizzazioni, rapporti sul funzionamento e sulla manutenzione degli impianti e dei servizi, e la gestione del personale dedicato ad attività tecniche. Gestisce la redazione di documentazione tecnica. Verifica l'applicazione della legislazione e della normativa del settore elettrico. Segue l'evoluzione tecnologica e normativa e interpreta le opportunità offerte a livello tecnico ed economico. Verifica lo svolgimento di interventi tecnici di installazione, messa in servizio e manutenzione di impianti nel rispetto dei tempi, della qualità e dei costi previsti. Coordina attività di servizio per la verifica di componenti, impianti e sistemi.</p> <p>Sbocchi professionali: Enti pubblici</p>

1.3 Profili professionali (codifiche ISTAT)

Con riferimento agli sbocchi occupazionali classificati dall'ISTAT, un laureato di questo Corso di Studio può intraprendere la professione di:

--	--

Codice ISTAT	Descrizione
2.2.1.3.0	Ingegneri eletrotecnicici e dell'automazione industriale
2.6.2.3.2	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione

Art. 2 - Requisiti di ammissione al Corso di Studio

Le norme nazionali relative all'immatricolazione ai corsi di Laurea Magistrale prevedono che gli Atenei verifichino il possesso:

- della **Laurea di I livello** o del **diploma universitario di durata triennale**, ovvero di **altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo**;
- dei **requisiti curriculari**;
- della **adeguatezza della personale preparazione**.

REQUISITI CURRICULARI

Costituiscono requisiti curriculari il titolo di laurea o di un diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, e le competenze e conoscenze che lo studente deve aver acquisito nel percorso formativo pregresso, espresse sotto forma di crediti riferiti a specifici settori scientifico-disciplinari o a gruppi di essi. In particolare lo studente deve aver acquisito un minimo di 40 cfu sui settori scientifico-disciplinari di base CHIM/07, FIS/01, FIS/03, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02 e 60 cfu sui settori scientifico-disciplinari caratterizzanti e affini ICAR/08, ICAR/09, ING-IND/06, ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/22, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33, ING-IND/35, ING-INF/01, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/07, MAT/06, SECS-S/01.

I crediti formativi dei settori scientifico-disciplinari, presenti sia nel gruppo delle attività di base che in quello delle caratterizzanti e affini, vengono conteggiati prioritariamente per le attività di base.

Quelli residui vengono considerati come caratterizzanti e affini. I crediti di un insegnamento possono quindi essere considerati in parte per raggiungere il numero minimo di crediti tra le attività di base e in parte tra quelle caratterizzanti e affini.

Nel limite di 10 cfu, il Referente del Corso di Studio potrà ammettere il candidato; se il numero di crediti mancanti è superiore a 10 cfu, la valutazione sarà sottoposta all'approvazione finale del Vicerettore per la Didattica.

Nel caso in cui i requisiti curriculari non risultino soddisfatti, l'integrazione curriculare, in termini di crediti, dovrà essere colmata prima dell'immatricolazione al corso di laurea magistrale effettuando:

- **un'iscrizione ai Singoli insegnamenti per integrazione curriculare, nel caso in cui l'integrazione sia inferiore o uguale a 60 crediti.** Si precisa che, nel caso di Iscrizione ai singoli insegnamenti per integrazione curriculare, sarà possibile inserire nel carico didattico esclusivamente gli insegnamenti assegnati dal valutatore a titolo di carenza formativa;

oppure

- **un'abbreviazione di carriera su un corso di laurea di I livello, nel caso in cui l'integrazione curriculare da effettuare sia superiore a 60 crediti.** Il candidato dovrà valutare l'iscrizione al corso di laurea di I livello con i crediti formativi nei settori di base e caratterizzanti o affini richiesti per l'accesso al corso di Laurea Magistrale di interesse considerando le scadenze stabilitate.

ADEGUATEZZA DELLA PERSONALE PREPARAZIONE

Lo studente deve essere in possesso di un'adeguata preparazione personale e della conoscenza certificata della Lingua inglese almeno di livello B2, come definito dal Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER).

Le modalità di verifica dell'adeguatezza della personale preparazione sono le seguenti:

Per i candidati del Politecnico di Torino

Sono ammessi i candidati per i quali:

- la durata del percorso formativo è inferiore o uguale a 4 anni (1) indipendentemente dalla media;
- la durata del percorso formativo è superiore a 4 anni ma inferiore o uguale a 5 anni (1) e la media ponderata (2) degli esami è superiore o uguale a 21/30
- la durata del percorso formativo è superiore a 5 anni e la media ponderata (2) degli esami è superiore o uguale a 24/30.

La media ponderata è calcolata su tutti i crediti con voto in trentesimi acquisiti e utili per il conseguimento della laurea di primo livello con l'esclusione dei peggiori 28 crediti.

La durata del percorso formativo di ciascuno studente è valutata in base al numero di anni accademici di iscrizione a partire dalla prima immatricolazione al sistema universitario italiano: per gli studenti iscritti full-time la durata coincide con il numero di anni accademici di iscrizione, mentre per gli studenti part-time, la durata viene valutata considerando mezzo anno di iscrizione per ogni iscrizione annuale part-time. Per gli studenti iscritti full-time, afferenti al programma "Dual Career", la durata viene valutata, come per i part-time, considerando mezzo anno di iscrizione per ogni iscrizione annuale.

In caso di abbreviazione di carriera il calcolo degli anni deve essere aumentato in proporzione al numero di CFU convalidati (10-60 CFU = 1 anno, ecc). I 28 CFU peggiori devono essere scorporati in proporzione al numero di CFU convalidati.

(1) *l'ultima sessione utile per rispettare il requisito di media è la sessione di laurea di dicembre.*

(2) *la media ponderata è ottenuta dalla sommatoria (voti x crediti) / sommatoria dei crediti.*

Per i candidati di altri Atenei italiani

Per gli studenti che hanno conseguito una Laurea triennale presso altri Atenei è richiesta la media ponderata ai crediti uguale o maggiore a 24/30 indipendentemente dal periodo occorso per conseguire il titolo.

La media ponderata (1) è calcolata su tutti i crediti con voto in trentesimi acquisiti e utili per il conseguimento della laurea di primo livello.

(1) *la media ponderata è ottenuta dalla sommatoria (voti x crediti)/sommatoria dei crediti.*

Studenti in possesso di titolo di studio conseguito all'estero

Per essere ammessi ai corsi di Laurea Magistrale bisogna essere in possesso di un titolo accademico rilasciato da una Università straniera accreditata/riconosciuta, conseguito al termine di un percorso scolastico complessivo di almeno 15 anni (comprendente scuola primaria, secondaria ed università).

Coloro che hanno intrapreso un percorso universitario strutturato in cinque o sei anni di corso (diverso dal sistema 3+2) e non lo abbiano completato, per essere ammessi, devono comunque soddisfare il requisito minimo dei 15 anni di percorso complessivo (di cui minimo 3 anni a livello universitario) e aver superato 180 crediti ECTS o equivalenti.

Saranno inoltre verificati dal Referente Apply il livello di coerenza tra i Corsi di Studio dell'Ateneo prescelti dai candidati e la loro carriera universitaria pregressa, nonché i requisiti linguistici riportati alla pagina: http://apply.polito.it/info_it.html.

Ulteriori informazioni possono essere reperite alla pagina <http://apply.polito.it/> e alla specifica sezione dedicata agli studenti internazionali <http://international.polito.it/it/ammissione>.

Art. 3 - Piano degli studi

3.1 Descrizione del percorso formativo

Il percorso formativo inizia con approfondimenti riguardanti le applicazioni dell'elettromagnetismo e delle tecnologie meccaniche ed elettromeccaniche. Su queste basi, vengono inseriti i contenuti riferiti agli azionamenti elettrici, ai sistemi per la produzione dell'energia elettrica ed alla produzione combinata di diversi vettori energetici, ed ai sistemi per il trasporto dell'energia elettrica nelle grandi reti di trasmissione. Successivamente, sono previsti contenuti riguardanti la conversione dell'energia attraverso l'impiego dell'elettronica di potenza, il controllo di convertitori e azionamenti, la distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica, l'economia dell'energia elettrica e la gestione competitiva dei sistemi elettrici nel mercato elettrico e nei mercati energetici.

Il percorso formativo comprende alcune scelte libere, con cui lo studente può approfondire sia contenuti specifici inseriti nell'offerta formativa di ateneo, riguardanti ad esempio la progettazione di componenti o impianti elettrici e lo studio di applicazioni avanzate dell'energia elettrica in settori dedicati. In alternativa, lo studente può diversificare la propria formazione inserendo esami a scelta tratti da altri settori scientifici, ingegneristici o economici, oppure scegliendo di svolgere attività di tirocinio presso aziende o enti con i quali l'ateneo ha stabilito rapporti di collaborazione.

Il percorso formativo è completato dallo svolgimento e discussione della tesi, con la quale lo studente integra le proprie conoscenze e mette a frutto le proprie competenze dedicandosi ad un'attività di tipo teorico, applicativo e/o sperimentale in cui dovrà fornire il proprio contributo originale. La tesi potrà essere svolta presso l'ateneo o presso istituzioni esterne pubbliche o private, nazionali o internazionali.

Per gli studenti interessati a svolgere attività all'estero, sono attivi accordi con atenei di altri paesi per seguire periodi di studio e/o svolgere la tesi in collaborazione con referenti locali. In alcuni casi sono previsti percorsi per il conseguimento del doppio titolo.

3.2 Attività formative programmate ed erogate

L'elenco degli insegnamenti (obbligatori e a scelta), i curricula formativi, l'eventuale articolazione in moduli, eventuali propedeuticità ed esclusioni e i docenti titolari degli insegnamenti sono consultabili alla pagina:

https://didattica.polito.it/pls/portal30/gap.a_mds.espandi2?p_a_acc=2020&p_sdu=32&p_cds=35&p_header=&p_lang=IT

Si allega al presente Regolamento l'elenco dei Settori Scientifico Disciplinari per tipo di attività (di base, caratterizzanti e affini) previsti nell'Ordinamento didattico del Corso di studio.

Art. 4 - Gestione della carriera

La Guida dello studente è pubblicata annualmente sul Portale della Didattica prima dell'inizio dell'anno accademico. È organizzata per singolo Corso di Studio e reperibile all'interno delle relative schede accessibili da <https://didattica.polito.it/offerta/>.

Contiene, a titolo esemplificativo, informazioni e scadenze relative a:

- calendario accademico;
- piano carriera e carico didattico;
- crediti liberi;
- formazione linguistica;
- studiare all'estero/programmi di mobilità;
- regole per il sostenimento degli esami;
- abbreviazione carriera;
- interruzione, rinuncia e sospensione degli studi;
- trasferimenti in entrata e in uscita e passaggi interni;
- decadenza.

Art. 5 - Prova finale

La tesi rappresenta un importante momento formativo del corso di laurea magistrale e consiste in un elaborato scritto che deve essere preparato in modo individuale ed originale dallo studente sotto la guida di un relatore e di eventuali co-relatori. E' richiesto che lo studente svolga autonomamente la fase di studio approfondito del tema trattato, prenda in esame criticamente la documentazione disponibile ed elabori il problema, proponendo soluzioni ingegneristiche adeguate.

Il lavoro di tesi può essere svolto presso i dipartimenti e i laboratori dell'Ateneo, presso altre università italiane o straniere, presso laboratori di ricerca esterni e presso industrie e studi professionali con i quali sono stabiliti rapporti di collaborazione.

L'impegno per la realizzazione dell'elaborato è di circa 400 ore pari a 16 CFU.

L'esposizione e la discussione dell'elaborato di tesi avvengono di fronte all'apposita Commissione. Il laureando dovrà dimostrare capacità di operare in modo autonomo, padronanza dei temi trattati e attitudine alla sintesi nel comunicarne i contenuti e nel sostenere una discussione.

La tesi può essere eventualmente redatta in lingua inglese.

Se svolta all'esterno dell'Ateneo, la tesi può essere abbinata ad un tirocinio formativo, valutato separatamente dall'elaborato di tesi. Il tirocinio può avere fino ad un massimo di 6 cfu conteggiati per i 120 CFU richiesti per la laurea magistrale. In questo caso, l'impegno per la realizzazione dell'elaborato e per il tirocinio sarà pari a 550 ore.

Per essere ammesso alla sessione di laurea lo studente deve rispettare le procedure e le scadenze riportate nella Guida dello Studente. In aggiunta il Candidato dovrà:

- Inviare alla segreteria didattica del Collegio di Ingegneria Elettrica (Dipartimento Energia, lato nord) entro la scadenza che sarà comunicata ai candidati:
 - il file PDF della versione definitiva tesi;
 - il file PDF del sommario della tesi in lingua italiana (2 pagine doppia colonna fronte-retro);
 - Portare alla seduta di Laurea una copia cartacea della tesi per la discussione pubblica (questa copia sarà restituita al termine della seduta);
 - Preparare una presentazione (es. PowerPoint) con un massimo di 15 videate, numerate, da presentare durante la sessione di laurea in massimo 10 minuti, indicando prevalentemente il contributo originale personale;

Durante la seduta di laurea la presentazione è seguita dalla discussione pubblica della tesi con la Commissione di laurea. Al termine della seduta di laurea, in fase di proclamazione, verrà consegnato il diploma di laurea.

La determinazione del voto finale è assegnata alla commissione di laurea che prenderà in esame la media complessiva degli esami su base 110. A tale media la commissione potrà sommare, di norma, sino ad un massimo di 8 punti prendendo in considerazione:

- la valutazione del lavoro svolto per la tesi (impegno, autonomia, rigore metodologico, rilevanza dei risultati raggiunti etc.);
- la presentazione della tesi (chiarezza espositiva etc.);
- l'eccellenza del percorso di studi (ad esempio, il numero delle lodi conseguite, le esperienze in università e centri di ricerca all'estero, le eventuali attività extra curriculare o di progettualità studentesca etc.).

La lode potrà essere assegnata al raggiungimento del punteggio 110 a discrezione della commissione e a maggioranza qualificata, ovvero almeno i 2/3 dei componenti la commissione.

Se la tesi ha le caratteristiche necessarie, può essere concessa la dignità di stampa soltanto qualora il voto finale sia centodieci e lode e il parere della commissione sia unanime.

Ulteriori informazioni e scadenze:

- Regolamento studenti
- Guida dello Studente

Art. 6 - Rinvii

6.1 Regolamento studenti

Il [Regolamento Studenti](#) disciplina diritti e doveri dello studente e contiene le regole amministrative e disciplinari alla cui osservanza sono tenuti tutti gli studenti iscritti ai Corsi di studio o a singole attività formative dell'Ateneo.

6.2 Altri regolamenti

Aspetti particolari relativi alla carriera degli studenti sono disciplinati con appositi Regolamenti o Bandi pubblicati sul Portale della Didattica. In particolare si ricordano:

- il [Regolamento Tasse](#), pubblicato nella sezione tematica del Portale della Didattica (https://didattica.polito.it/tasse_riduzioni/), contiene gli importi delle tasse da versare annualmente. La procedura per chiedere la riduzione delle tasse è spiegata in un'apposita guida;
- il Regolamento di Ateneo per l'erogazione di contributi finalizzati al sostegno e all'incremento della mobilità studentesca verso l'estero contiene i principi e le regole per l'attribuzione e l'erogazione delle borse di mobilità. Le modalità di gestione di tutte le tipologie di mobilità sono quanto più possibile uniformate attraverso l'emanazione di bandi di concorso unitari, pubblicati due volte all'anno nella sezione dedicata del Portale della Didattica: <https://didattica.polito.it/outgoing/it>;
- il [Codice etico](#) per quanto espressamente riferito anche agli studenti.

TIPO_ATTIVITA	DESCRIZIONE ATTIVITA'	ATTIVITA' FORMATIVA_MIN	ATTIVITA' FORMATIVA_MAX	AMBITO DISCIPLINARE	AMBITO DISCIPLINARE_MIN	AMBITO DISCIPLINARE_MAX	SETTORE
B	ATTIVITA' CARATTERIZZANTI	50	80	Ingegneria elettrica	50	80	ING-IND/31 ING-IND/32 ING-IND/33 ING-INF/07 ING-IND/08 ING-IND/09 ING-IND/10 ING-IND/11 ING-IND/14 ING-IND/35 ING-INF/01 ING-INF/04 MAT/08
C	ATTIVITA' AFFINI	12	18	Attività formative affini o integrative	12	18	ING-IND/08 ING-IND/09 ING-IND/10 ING-IND/11 ING-IND/14 ING-IND/35 ING-INF/01 ING-INF/04 MAT/08
D	ALTRE ATTIVITA'	8	12	A scelta dello studente	8	12	
E	ALTRE ATTIVITA'	16	30	Per la prova finale	16	30	
F	ALTRE ATTIVITA'	3	22	Abilità informatiche e telematiche	0	8	
				Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	6	
				Tirocini formativi e di orientamento	0	8	
				Ulteriori conoscenze linguistiche	0	-	