



**POLITECNICO
DI TORINO**

REGOLAMENTO DIDATTICO
Corso di laurea di 1°livello
in
INGEGNERIA ELETTRONICA

Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni
Collegio di Ingegneria Elettronica, delle Telecomunicazioni e Fisica (ETF)

Anno accademico **2017/2018**

Emanato con D.R. n. 308 del 25/05/2017

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)	4
Art. 2 - Requisiti di ammissione al Corso di Studio	5
Art. 3 - Piano degli studi	6
3.1 Descrizione del percorso formativo	6
3.2 Attività formative programmate ed erogate	6
Art. 4 - Gestione della carriera	8
Regole relative alla carriera	8
Art. 5 - Prova finale	9
Art. 6 - Rinvii	10
6.1 Regolamento studenti	10
6.2 Altri regolamenti	10

Art. 1 - Obiettivi formativi specifici e sbocchi occupazionali

1.1 Obiettivi formativi specifici

L'ingegnere elettronico è un tecnico di elevata preparazione, qualificato per affrontare i problemi tecnici nell'immediato e con formazione sufficientemente estesa e valida per recepire e utilizzare l'innovazione.

La formazione dell'ingegnere elettronico privilegia gli aspetti più applicativi delle diverse discipline. In questo contesto, si evita un'eccessiva specializzazione per puntare a una solida preparazione tecnica e di base, nei diversi ambiti culturali propri dell'Ingegneria elettronica. Ciò consente un rapido adattamento alle più diverse esigenze professionali, evitando il rischio di una rapida obsolescenza, permettendo al laureato di indirizzarsi verso i diversi possibili profili caratterizzanti la figura professionale dell'ingegnere elettronico.

La professione dell'ingegnere elettronico richiede la conoscenza e l'apprendimento di un ampio spettro di materie scientifiche di base (matematica, fisica e chimica), necessarie per sviluppare un'approfondita e dettagliata conoscenza nel settore dell'ingegneria dell'informazione (elettronica, informatica, telecomunicazioni ed automazione). L'ingegnere elettronico, per svolgere adeguatamente la sua professione, deve integrare le conoscenze tecnico-scientifiche con una adeguata conoscenza delle materie economiche e gestionali e avere dimestichezza con le lingue straniere utilizzate nel settore.

Al laureato vengono forniti metodologie e nozioni che gli consentono di operare nei settori della progettazione, ingegnerizzazione, produzione, esercizio e manutenzione dei sistemi elettronici, nella direzione e gestione di laboratori e di linee di produzione, anche al di fuori del settore produttivo elettronico. Il laureato conosce le principali caratteristiche di componenti, apparati e sistemi. Le competenze acquisite al termine del percorso formativo consentono di operare, oltre che nella progettazione e sviluppo, anche nelle attività di promozione, vendita, assistenza tecnica.

1.2 Sbocchi occupazionali e professionali

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

Il profilo professionale che il CdS intende formare	Principali funzioni e competenze della figura professionale
Progettista Junior	<p>Funzione in un contesto di lavoro:</p> <p>L'ingegnere elettronico progettista ha acquisito conoscenze e capacità ampie e differenziate nei settori applicativi ICT. È quindi in grado di svolgere attività professionali in diversi ambiti, come la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche.</p> <p>Competenze associate alla funzione:</p> <p>Dispositivi e componenti di base di circuiti e sistemi elettronici, metodologie di progetto (uso di strumenti CAD), tecnologie elettroniche e applicazioni nell'ambito dell'informatica, delle telecomunicazioni, dell'automazione e negli</p>

	<p>ambiti correlati, tecnologia dei sensori e degli attuatori, metodologie e strumenti per le misure elettroniche, produzione e installazione di un sistema elettronico. Trattandosi di una laurea triennale, il livello competenze conseguito sarà di soglia.</p> <p>Alcuni degli insegnamenti che contribuiscono maggiormente alla formazione del progettista junior sono:</p> <ul style="list-style-type: none">- Circuiti elettronici;- Misure;- Teoria dei segnali e delle comunicazioni <p>Sbocchi professionali:</p> <p>Aziende di produzione di beni o servizi sia nei settori ICT che in settori economici diversi, come per esempio quello meccanico. Studi di progettazione. Organizzazioni pubbliche e private.</p>
Ingegnere di Produzione	<p>Funzione in un contesto di lavoro:</p> <p>Nell'industria elettronica l'ingegnere di produzione coordina le fasi di lavorazione successive alla progettazione. Si occupa della realizzazione di prototipi e della verifica della rispondenza alle specifiche. Suggerisce eventuali varianti di progetto da realizzarsi nel prodotto finale. Gestisce l'automazione delle fasi produttive, verifica che le tempistiche di lavorazione siano rispettate. e cura il collaudo del prodotto finale. Redige la documentazione tecnica che descrive il funzionamento del prodotto.</p> <p>Competenze associate alla funzione:</p> <p>L'ingegnere elettronico impegnato nello sviluppo di prodotto ha le competenze di base nell'ambito delle tecnologie di fabbricazione delle schede elettroniche, in quello delle misure elettroniche, nei controlli per l'automazione industriale e nelle tecniche di collaudo. Conosce adeguatamente le caratteristiche elettriche dei diversi componenti elettronici assemblati nelle schede. È in grado di utilizzare efficacemente gli strumenti CAD impiegati nelle diverse fasi, dalla progettazione della scheda, alla simulazione, al collaudo. Ha inoltre competenze riguardanti la preparazione di documentazione e il controllo di qualità di processo e di prodotto e il controllo di qualità di processo e di prodotto. Trattandosi di una laurea triennale, il livello competenze conseguito sarà di soglia.</p> <p>Esempi di insegnamenti che contribuiscono maggiormente alla formazione dell'ingegnere di produzione sono:</p> <ul style="list-style-type: none">- Controlli automatici;- Misure;- Elettronica applicata. <p>Sbocchi professionali:</p> <p>Aziende di produzione di beni sia nei settori ICT che in settori economici diversi, come per esempio quello meccanico. Organizzazioni pubbliche e private.</p>
Esperto Tecnico-Commerciale	<p>Funzione in un contesto di lavoro:</p> <p>L'ingegnere elettronico che svolge mansioni tecnico-commerciali assiste il cliente in tutte le fasi, dalla definizione delle specifiche alla vendita e servizi post-vendita, relativamente a prodotti elettronici ad alto contenuto tecnologico o che</p>

	<p>impieghi sistemi elettronici. È in grado di organizzare ed effettuare presentazioni e dimostrazioni di sistemi e apparati elettronici, nel contesto di fiere specialistiche o direttamente presso i clienti.</p> <p>Competenze associate alla funzione:</p> <p>La relazione con il cliente, privato, azienda o istituzione, che acquista apparati elettronici, specie se di elevato valore aggiunto, richiede competenze tecniche specifiche oltre che attitudini alla comunicazione e alla gestione del processo di vendita. L'ingegnere elettronico che si occupa della commercializzazione possiede le conoscenze di base sulle tecnologie dei componenti e sistemi elettronici (in particolare schede e apparati complessi), oltre che sugli aspetti di affidabilità, manutenzione, prestazioni, consumi energetici. Inoltre, possiede competenze nell'uso del software per la configurazione di dispositivi e apparati elettronici programmabili.</p> <p>Sebbene tutti gli insegnamenti del corso di laurea contribuiscano alla formazione del profilo in esame, tra quelli di particolare rilevanza vi sono:</p> <ul style="list-style-type: none">- Campi elettromagnetici;- Elettronica dei sistemi digitali. <p>Sbocchi professionali:</p> <p>Aziende di produzione, commercializzazione e distribuzione di prodotti e apparati elettronici, informatici, bio-medicali.</p>
Ingegnere Junior Esperto di Assistenza e Manutenzione	<p>Funzione in un contesto di lavoro:</p> <p>L'ingegnere elettronico impiegato in un ambito tecnico di manutenzione e assistenza al cliente utilizza strumentazione elettronica e software e applica tecniche per l'individuazione di guasti e per il collaudo di apparati elettronici o di sistemi che comprendano anche parti elettroniche.</p> <p>Competenze associate alla funzione:</p> <p>Le competenze necessarie per svolgere mansioni di assistenza e manutenzione di apparati elettronici riguardano la tecnologia di fabbricazione delle schede elettroniche, le caratteristiche dei componenti (interfacciabilità, alimentazione, tempistiche, dinamiche di segnale), la strumentazione per le misure elettroniche e il software di gestione di tali strumenti, il software/firmware di configurazione dei sistemi elettronici programmabili. Trattandosi di una laurea triennale, il livello competenze conseguito sarà di soglia.</p> <p>Alcuni degli insegnamenti in grado di fornire queste competenze sono:</p> <ul style="list-style-type: none">- Elettronica applicata;- Misure. <p>Sbocchi professionali:</p> <p>Aziende di produzione, commercializzazione e distribuzione di prodotti e apparati elettronici, informatici, bio-medicali.</p>
Gestore di Laboratori Elettronici	<p>Funzione in un contesto di lavoro:</p> <p>Il laureato in ingegneria elettronica impiegato in laboratori elettronici di sviluppo</p>

	<p>o collegati alla produzione sovraintende alla gestione e organizzazione degli stessi secondo criteri di efficienza. Si occupa della ripartizione del lavoro all'interno del team di personale tecnico, seleziona e provvede all'acquisto dei componenti, gestisce l'archivio dei progetti, cura la manutenzione della strumentazione.</p> <p>Competenze associate alla funzione:</p> <p>Le competenze del gestore di un laboratorio elettronico sono relative a tutte le fasi di progettazione, prototipazione e produzione in piccole quantità di un sistema o apparato elettronico. In particolare l'ingegnere elettronico impiegato in questo ruolo conosce le tecnologie di progetto e di produzione delle schede elettroniche; è in grado di selezionare i componenti elettronici di base e i sottosistemi da utilizzare in base al miglior compromesso costo-prestazioni; sa utilizzare con perizia la strumentazione di laboratorio e il software di progettazione; ha competenze di controlli automatici per approntare e gestire le attrezzature di produzione. Trattandosi di una laurea triennale, il livello competenze conseguito sarà di soglia.</p> <p>la formazione di un gestore di laboratori elettronici si avvale soprattutto di insegnamenti quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circuiti elettronici; - Controlli; - Misure. <p>Sbocchi professionali:</p> <p>Laboratori di ricerca e sviluppo, centri di collaudo, misura e caratterizzazione di sistemi e apparati elettronici, in aziende pubbliche e private e in enti di ricerca.</p>

1.3 Profili professionali (codifiche ISTAT)

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

Codice ISTAT	Descrizione
3.1.2.2.0	Tecnici esperti in applicazioni
3.1.3.3.0	Elettrotecnicci
3.1.3.4.0	Tecnici elettronici

Art. 2 - Requisiti di ammissione al Corso di Studio

Per l'ammissione al Corso di Laurea occorre essere in possesso del titolo di scuola secondaria superiore richiesto dalla normativa in vigore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, nonché il possesso o l'acquisizione di un'adeguata preparazione iniziale.

Il numero degli studenti ammissibili è definito annualmente dagli organi di governo in base alla programmazioni locale, tenuto conto delle strutture e del rapporto studenti docenti.

Per l'immatricolazione al corso di laurea è richiesto il sostenimento di un test di ammissione (TIL - I Test in Laib Ingegneria) somministrato esclusivamente presso i laboratori informatici, in Italia e all'estero, in più date, come indicato nelle pagine del sito dedicato all'orientamento.

La soglia minima per l'inserimento in graduatoria è fissata in un punteggio pari al 20% del totale; la soglia che garantisce l'immatricolazione in questo CdL è fissata in un punteggio maggiore o uguale al 60% del totale mentre è pari a 50% del totale la soglia che garantisce l'immatricolazione ad un qualsiasi CdL dell'Area dell'Ingegneria (senza la garanzia di entrare in quello prescelto). Per gli studenti contingentati e assimilati la soglia che garantisce l'immatricolazione a questo CdL è fissata in un punteggio maggiore o uguale al 30%.

I candidati con un punteggio inferiore potranno attendere la predisposizione della graduatoria finale, al termine di tutte le sessioni di test, oppure sostenere nuovamente il TIL-I in una o più sessioni successive. In questo caso il risultato dell'ultima prova annulla quello precedentemente acquisito.

L'immatricolazione sugli eventuali posti residui avverrà in ordine di graduatoria, fino ad esaurimento dei posti disponibili.

La prova consiste nel rispondere a 42 quesiti in un'ora e mezza, i quesiti sono suddivisi in 4 sezioni relative a 4 diverse aree disciplinari: matematica, comprensione verbale, logica e fisica.

L'essere in possesso dei certificati SAT, GRE e GMAT, con i punteggi indicati nell'apposita sezione alla pagina <http://orienta.polito.it/>, esonera dalla prova. Sono inoltre esonerati dal TIL i candidati in possesso di un titolo di studio che rientra nell'apposita tabella pubblicata sul sito dedicato all'orientamento.

Laddove sia prevista la possibilità di avviare il percorso di studio in lingua inglese, lo studente deve essere in possesso di certificazione di conoscenza della lingua inglese IELTS con punteggio 5.0 (o equivalente o superiore).

Per ogni informazione relativa ai bandi, al numero programmato locale, alla procedura di immatricolazione e di iscrizione alla prova, è possibile consultare l'apposita sezione alla pagina <http://orienta.polito.it/>.

Ulteriori informazioni possono essere reperite alla pagina <http://apply.polito.it/>.

Art. 3 - Piano degli studi

3.1 Descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica presenta un unico percorso di studi che fornisce nozioni ingegneristiche di base e un'approfondita conoscenza delle principali caratteristiche dei componenti, dispositivi e sistemi elettronici e delle loro applicazioni. Il percorso inizia con argomenti comuni a tutte le ingegnerie, passa successivamente a contenuti più specifici del settore dell'Informazione, e si conclude con argomenti focalizzati su diversi aspetti dell'Elettronica. Numerosi corsi prevedono come parte integrante laboratori di misura e di progettazione, per rafforzare l'interazione tra modelli matematici e realtà sperimentale, fondamentale in questa branca dell'ingegneria.

Nella laurea triennale il primo anno, comune a tutte le lauree in Ingegneria, è dedicato alle discipline ingegneristiche di base nell'ambito matematico, fisico, chimico e informatico e della lingua inglese. Il secondo anno approfondisce argomenti di Matematica e Fisica legati alle Tecnologie dell'Informazione, e comprende corsi dedicati agli argomenti fondamentali per chi opera in questo settore: Elettrotecnica, Informatica, Elettronica generale e Misure. Il terzo anno si concentra sui contenuti specifici dell'Ingegneria Elettronica, integrati con argomenti di Telecomunicazioni e Automazione. Si dà rilievo agli aspetti applicativi, progettuali e di approfondimento, in modo da consentire sia una attività lavorativa direttamente con la laurea di primo livello, sia la prosecuzione nella laurea specialistica.

Durante il terzo anno l'allievo può seguire un tirocinio in azienda. La prova finale ha un valore di 3 crediti e riguarda approfondimenti, analisi, sviluppi o applicazioni di quanto appreso negli insegnamenti del corso di laurea, o di altri argomenti coerenti con gli obiettivi formativi del corso di studi.

Per favorire l'inserimento dei laureati in contesti lavorativi internazionali, il primo anno comprende un insegnamento di lingua inglese, mentre negli anni successivi è possibile per lo studente scegliere alcuni insegnamenti impartiti in lingua inglese. Per esempio, nel secondo anno, Circuiti elettronici può essere sostituito con Electronic Circuits. Nel terzo anno, è possibile sostituire con gli equivalenti insegnamenti in inglese Elettronica applicata, Misure, Campi elettromagnetici e Elettronica dei sistemi digitali.

E' anche possibile frequentare parte degli insegnamenti all'estero e conseguire doppi titoli di laurea, nel contesto di accordi con sedi universitarie di altri paesi. In particolare, il CdS offre:

- Orientamento "Information technology engineering" - Shanghai (programma Politong, accordo fra Politecnico di Torino, Politecnico di Milano e Tongji University di Shanghai), che include un insegnamento di lingua cinese e un periodo di permanenza in Cina (<http://politong.polito.it/courses.html>)
- Orientamento INSA - Lione, in collaborazione con l'Institut National Des Sciences Appliquées di Lione. Il 3° anno presso l'Institut National Des Sciences Appliquées di Lione si concentra tanto su contenuti peculiari dell'Ingegneria Elettronica quanto su aspetti di cultura generale in grado di fornire ampie capacità operative in contesto europeo (https://didattica.polito.it/studiare_estero/attivita/LIFI.html).

Inoltre il Corso di Laurea offre al primo anno un percorso "Giovani talenti", descritto al link https://didattica.polito.it/Percorso_per_i_giovani_talenti.html.

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.vis_coorte?p_coorte=2018&p_sdu=37&p_cds=1&p_header=&p_la

ng=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

Regole relative alla 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:

- 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 prova finale consiste nella preparazione di un elaborato scritto realizzato in autonomia.

La prova finale ha un valore di 3 crediti e riguarda approfondimenti, analisi, sviluppi o applicazioni di quanto appreso negli insegnamenti del corso di laurea, o di altri argomenti coerenti con gli obiettivi formativi del corso di studi.

La prova finale ha l'obiettivo di verificare le capacità individuali di integrazione delle conoscenze acquisite nei vari insegnamenti mediante l'approfondimento di esperienze di laboratorio interdisciplinari con redazione di una relazione tecnica.

Lo svolgimento della prova finale prevede la redazione di una relazione tecnica relativa al progetto di un sistema elettronico semplice a partire dalle specifiche che vengono fornite agli studenti all'interno dell'insegnamento di riferimento per la prova finale.

Gli studenti hanno di norma tre settimane per sviluppare il tema assegnato, progettando il circuito richiesto utilizzando un linguaggio di descrizione dell'hardware, simularlo e validarla con opportuni vettori di test. Al termine delle tre settimane devono scrivere una relazione finale che viene inviata sul Portale della Didattica nelle pagine dedicate al corso e in cui devono giustificare le scelte progettuali fatte, le prove per la validazione e il codice del progetto.

L'impegno per la realizzazione dell'elaborato è di circa 75 ore. Non è prevista la discussione pubblica.

La prova finale può essere redatta in lingua inglese.

La determinazione del voto finale è assegnata alla commissione di laurea che prenderà in esame la media complessiva degli esami su base 110 depurata dei 16 crediti peggiori. A tale media la commissione potrà sommare, di norma, sino ad un massimo di 5 punti determinati prendendo in considerazione:

- la valutazione dell'elaborato scritto;
- il tempo impiegato per terminare gli studi;
- una serie di informazioni sul percorso di laurea dello studente: ad esempio numero lodi conseguite, percorso estero, eventuali attività extra curriculari 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.

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](https://didattica.polito.it/tasse_riduzioni/index.html), pubblicato nella sezione tematica del Portale della Didattica (https://didattica.polito.it/tasse_riduzioni/index.html), 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/studiare_estero/attivita/outgoing.html;
- 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
A	ATTIVITA' DI BASE	44	84	Fisica e chimica	8	28	FIS/01 FIS/03
				Matematica, informatica e statistica	36	56	ING-INF/05 MAT/03 MAT/05 MAT/06 MAT/08
B	ATTIVITA' CARATTERIZZANTI	54	116	Ingegneria dell'automazione	6	20	ING-INF/04
				Ingegneria delle telecomunicazioni	6	20	ING-INF/03
C	ATTIVITA' AFFINI	18	28	Ingegneria elettronica	36	56	ING-INF/01 ING-INF/02 ING-INF/07
				Ingegneria informatica	6	20	ING-INF/05
D	ALTRE ATTIVITA'	12	12	Attività formative affini o integrative	18	28	CHIM/07 ING-IND/31
E	ALTRE ATTIVITA'	6	6	A scelta dello studente	12	12	
				Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3	
F	ALTRE ATTIVITA'	3	-	Per la prova finale	3	3	
				Abilità informatiche e telematiche	0	-	
				Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	-	
				Tirocini formativi e di orientamento	0	-	
				Ulteriori conoscenze linguistiche	0	-	