

## **Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica** (Classe delle Lauree magistrali in Ingegneria Elettronica, Classe LM-29)

Molteplici sono gli ambiti applicativi dell'elettronica, disciplina alla base della moderna società dell'informazione e della comunicazione. Il laureato magistrale in Ingegneria elettronica deve pertanto essere in grado di affrontare efficacemente il progetto, lo sviluppo e la caratterizzazione di sistemi complessi, che richiedono un ampio ventaglio di conoscenze ed un approccio interdisciplinare. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica si propone di fornire agli allievi tali competenze, attraverso uno studio approfondito delle discipline che caratterizzano le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, ed in particolare dell'elettronica. Il percorso di studi consente inoltre un approfondimento della matematica, della fisica chimica e di alcune discipline dell'ingegneria industriale. Ulteriori obiettivi formativi riguardano la capacità di progettare e gestire processi e servizi innovativi.

Al termine del percorso formativo, il laureato magistrale in ingegneria elettronica ha tutte le competenze necessarie per affrontare con successo i complessi problemi ingegneristici tipici delle applicazioni a elevato contenuto tecnologico in cui l'utilizzo di sistemi e dispositivi elettronici è determinante.

Grazie alla diffusione capillare dell'elettronica nell'industria e nei servizi, e grazie alla versatilità e ampiezza culturale che caratterizza il profilo professionale dell'ingegnere elettronico (elemento di grande importanza nella ricerca di prima occupazione e nella successiva progressione di carriera), gli sbocchi occupazionali del laureato magistrale in ingegneria elettronica sono molteplici: aziende di diversi settori (informatico, biomedico, automobilistico, energetico, automazione industriale, telecomunicazioni, difesa ecc.) che utilizzano apparati e sistemi elettronici; aziende che specificamente si occupano di progettazione, produzione e collaudo di componenti e sistemi elettronici ed optoelettronici; amministrazioni pubbliche e imprese di servizi che adottano tecnologie e infrastrutture elettroniche; libera professione.

**Manifesto del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica**  
(Classe delle Lauree magistrali in Ingegneria Elettronica, Classe LM-29)  
**A.A. 2019/2020**

Insegnamento o attività formativa	Semestre	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
<b>I anno</b>					
Architettura dei Sistemi Integrati	Primo	9	ING-INF/01	2	Ingegneria Elettronica
Misure Elettroniche	Primo	9	ING-INF/07	2	Ingegneria Elettronica
Insegnamento (Tab. A)	Primo	9		4	Affini/Integrative
Insegnamento (Tab. D) (*)	Primo / Secondo	0/9		4	Affini/Integrative
Attività formative a scelta autonoma dello studente (consigliato un insegnamento a scelta fra le Tabelle A,B,C,D,E) (*)	Primo / Secondo	0/9		3	
Microelettronica	Secondo	9	ING-INF/01	2	Ingegneria Elettronica
Metodi ed Applicazioni per le Iperfrequenze e l'Ottica	Secondo	9	ING-INF/02	2	Ingegneria Elettronica
Insegnamento (Tab. B)	Secondo	9		2	Ingegneria Elettronica
<b>Il Anno</b>					
Design of Electronic Circuits and Systems	Primo	9	ING-INF/01	2	Ingegneria Elettronica
Insegnamento ING-INF/01 (Tab. C)	Primo	9	ING-INF/01	2	Ingegneria Elettronica
Insegnamento ING-INF/01 (Tab. C)	Primo	9	ING-INF/01	2	Ingegneria Elettronica
Insegnamento (Tab. D) (*)	Primo / Secondo	9/0		4	Affini/Integrative
Attività formative a scelta autonoma dello studente (consigliato un insegnamento a scelta fra le Tabelle A,B,C,D,E) (*)	Primo / Secondo	9/0		3	
Attività formative per ulteriori conoscenze (**)	Primo / Secondo	3		6	
Stages e tirocini (***)	Primo / Secondo	6		7	
Prova finale		12		5	

(\*) L'insegnamento di Tab. D e l'attività formativa a scelta autonoma possono essere sostenute al primo o al secondo anno

(\*\*) Le ulteriori conoscenze possono essere acquisite dall'allievo nell'ambito del lavoro per la preparazione della Tesi. L'acquisizione di tali conoscenze deve essere certificata attraverso un modello AC, controfirmato dal relatore della Tesi di Laurea.

(\*\*\*) Il tirocinio extramoenia è svolto presso aziende, centri di ricerca o altri enti pubblici e/o privati, italiani o esteri, con affiancamento di un tutor dell'azienda o dell'ente e la supervisione di un tutor universitario.

Il tirocinio intramoenia è svolto presso laboratori di ricerca dell'ateneo con affiancamento di un tutor universitario (docente o ricercatore). L'attività di tirocinio dovrà in ogni caso essere riportata in un libretto di tirocinio (informazioni dettagliate sono disponibili sul sito del cds). L'acquisizione dei crediti dovrà essere certificata tramite un modello AC controfirmato dal tutor universitario.

Legenda delle tipologie delle attività formative ai sensi del DM 270/04:

Attività formativa	1	2	3	4	5	6	7
rif. DM270/04	Art. 10 comma 1, a)	Art. 10 comma 1, b)	Art. 10 comma 5, a)	Art. 10 comma 5, b)	Art. 10 comma 5, c)	Art. 10 comma 5, d)	Art. 10 comma 5, e)

**Tabella A: Attività formative (Ambito “Affini/Integrative”)**

Insegnamento	Semestre	CFU	SSD	Tipologia	Propedeuticità	Ambito
Trasmissione del Calore	1	9	ING-IND/10	4		Affini/Integrative
Fisica dello Stato Solido	1	9	FIS/01	4		Affini/Integrative
Real and Functional Analysis	1	9	MAT/05	4		Affini/Integrative
Geometria ed Algebra II	1	9	MAT/03	4		Affini/Integrative
Modelli Numerici per i Campi	1	9	ING-IND/31	4		Affini/Integrative

**Tabella B: Attività formative (Ambito “Ingegneria Elettronica”)**

Insegnamento	Semestre	CFU	SSD	Tipologia	Propedeuticità	Ambito
Componenti e circuiti ottici	2	9	ING-INF/02	2		Ingegneria Elettronica
Misure a Microonde ed Onde Millimetriche	2	9	ING-INF/02	2		Ingegneria Elettronica
Progetti di Sistemi di Telerilevamento	2	9	ING-INF/02	2		Ingegneria Elettronica
Misure per la compatibilità elettromagnetica	2	9	ING-INF/07	2		Ingegneria Elettronica
Sensori e Trasduttori di Misura	2	9	ING-INF/07	2	Misure Elettroniche	Ingegneria Elettronica
Misure su sistemi wireless	2	9	ING-INF/07	2		Ingegneria Elettronica

**Tabella C: Attività formative (“Ambito Ingegneria Elettronica”)**

Insegnamento	Semestre	CFU	SSD	Tipologia	Propedeuticità	Ambito
Integrated Photonics	1	9	ING-INF/01	2		Ingegneria Elettronica
Circuiti per DSP	1	9	ING-INF/01	2		Ingegneria Elettronica
Sensors and microsystems	1	9	ING-INF/01	2		Ingegneria Elettronica
Power Devices and Circuits	1	9	ING-INF/01	2		Ingegneria Elettronica
Dispositivi e Sistemi Fotovoltaici	1	9	ING-INF/01	2		Ingegneria Elettronica
System on chip	1	9	ING-INF/01	2		Ingegneria Elettronica

**Tabella D: Attività formative (Ambito “Affini/Integrative”)**

Insegnamento	Semestre	CFU	SSD	Tipologia	Propedeuticità	Ambito
Reti elettriche complesse e simulazione circuitale (*)	2	9	ING-IND/31	4		Affini/Integrative
Elettronica Organica	1	9	FIS/01	4		Affini/Integrative
Fondamenti Chimici delle Tecnologie	1	9	CHIM/07	4		Affini/Integrative
Scienza e tecnologia delle onde TeraHertz	1	9	FIS/01	4		Affini/Integrative
Sistemi Operativi	1	9	ING-INF/05	4		Affini/Integrative
Affidabilità e Qualità	2	9	SECS-S/02	4		Affini/Integrative
Elaborazione di Segnali Multimediali	2	9	ING-INF/03	4		Affini/Integrative
Sistemi Elettrici Industriali	2	9	ING-IND/33	4		Affini/Integrative
Trasmissione Numerica	2	9	ING-INF/03	4		Affini/Integrative
Strumenti e tecniche di programmazione (**)	2	9	ING-INF/05	4		Affini/Integrative
Controlli automatici	2	9	ING-INF/04	4		Affini/Integrative

Insegnamenti eventualmente già prescelti dallo studente nella laurea di primo livello non possono essere nuovamente selezionati.

(\*) Esame attivato a partire dall’a.a. 2020/21. Per il solo a.a. 2019/2020 resta attivo l’esame di Teoria dei circuiti

(\*\*) Non selezionabile se lo studente ha già sostenuto Programmazione 1 nella laurea di primo livello.

**Tabella E: Attività formative per le scelte autonome**

Insegnamento	Semestre	CFU	SSD	Tipologia	Propedeuticità	Ambito
Sistemi radar	1	9	ING-INF/03	3		
Instrumentation and Measurements for Smart Industry	2	9	ING-INF/07	3		
Image processing for computer vision	2	9	ING-INF/03	3		

## *Guida per la presentazione del Piano di Studi*

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica prevede tre possibili aree tematiche che lo studente può scegliere all'atto della presentazione del piano di studi, attingendo opportunamente degli insegnamenti previsti nelle tabelle che compongono il manifesto del corso di studi. Tali aree tematiche sono: "Elettronica di potenza ed applicazioni industriali", "Elettronica dei sistemi digitali", "Sistemi optoelettronici ed elettronica per alta frequenza". Il percorso formativo previsto per ciascuna area tematica è indicato in dettaglio nella pagina seguente.

Nel caso in cui lo studente intenda seguire un percorso formativo personalizzato che non ricade in nessuna delle tre aree tematiche di cui sopra, può direttamente attingere alle tabelle presenti nel manifesto. In questo caso il piano di studi è comunque di automatica approvazione; tuttavia vi è la possibilità che vi siano sovrapposizioni fra gli orari di alcuni degli insegnamenti.

Si noti che lo studente ha la possibilità di inserire fra le scelte autonome altri insegnamenti coerenti con il percorso formativo. In questo caso il piano di studio dovrà essere approvato dalla commissione di coordinamento didattico.

Lo studente che lo desidera può anticipare l'insegnamento di Tab. D e/o l'attività formativa a scelta autonoma al primo anno; anche in questo caso vi è la possibilità che vi siano sovrapposizioni fra gli orari di alcuni degli insegnamenti.

Si riporta nelle pagine seguenti, infine, un possibile percorso formativo per gli studenti che conseguono la laurea di primo livello nei mesi da Gennaio a Marzo. Essi possono iscriversi al primo anno della Laurea Magistrale fino al mese di Marzo; tuttavia possono anche prendere in considerazione l'ipotesi di sostenere alcuni esami come "corsi singoli", per poi iscriversi alla Laurea Magistrale nell'autunno successivo. In tal modo vengono messi nelle migliori condizioni per poter completare il percorso formativo in due anni, senza doversi iscrivere in seguito come fuori corso.

Area tematica: "Elettronica di potenza ed applicazioni industriali"						
Anno	Semestre	Corso	CFU	SSD	Tipologia	
I	I	Architettura dei Sistemi Integrati	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
		Misure elettroniche	9	ING-INF/07	Caratterizzante	
		Fisica dello stato solido <i>oppure:</i> Trasmissione del calore	9	FIS/01 ING-IND/10	affini/integrative	
		Microelettronica	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
	II	II	Metodi ed Applicazioni per le Iperfrequenze e l'Ottica	9	ING-INF/02	Caratterizzante
			Sensori e trasduttori di misura	9	ING-INF/07	Caratterizzante
II	I	Design of Electronic Circuits and Systems	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
		Power Devices and Circuits	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
		Dispositivi e Sistemi Fotovoltaici	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
		Circuiti per DSP	9	ING-INF/01	scelta autonoma	
	II	II	Reti elettriche complesse e simulazione circuitale <i>oppure:</i> Sistemi Elettrici Industriali	9	ING-IND/31 ING-IND/33	affini/integrative
			Tirocinio	9		ulteriori attività
		Prova Finale		12		

Area tematica: "Elettronica dei sistemi digitali"						
Anno	Semestre	Corso	CFU	SSD	Tipologia	
I	I	Architettura dei Sistemi Integrati	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
		Misure elettroniche	9	ING-INF/07	Caratterizzante	
		Fisica dello stato solido <i>oppure:</i> Trasmissione del calore	9	FIS/01 ING-IND/10	affini/integrative	
		Microelettronica	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
	II	II	Metodi ed Applicazioni per le Iperfrequenze e l'Ottica	9	ING-INF/02	Caratterizzante
			Sensori e trasduttori di misura <i>oppure:</i> Componenti e circuiti ottici	9	ING-INF/07 ING-INF/02	Caratterizzante
II	I	Design of Electronic Circuits and Systems	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
		Circuiti per DSP	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
		System on chip	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
		Sistemi Operativi	9	ING-INF/05	scelta autonoma	
	II	II	Elaborazione di segnali multimediali <i>oppure:</i> Trasmissione Numerica	9	ING-INF/03 ING-INF/03	affini/integrative
			Strumenti e tecniche di programmazione		ING-INF/05	
		Tirocinio		9		ulteriori attività
		Prova Finale		12		

Area tematica: "Sistemi optoelettronici ed elettronica per alta frequenza"						
Anno	Semestre	Corso	CFU	SSD	Tipologia	
I	I	Architettura dei Sistemi Integrati	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
		Misure elettroniche	9	ING-INF/07	Caratterizzante	
		Fisica dello stato solido <i>oppure:</i> Trasmissione del calore	9	FIS/01 ING-IND/10	affini/integrative	
		Microelettronica	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
	II	II	Metodi ed Applicazioni per le Iperfrequenze e l'Ottica	9	ING-INF/02	Caratterizzante
			Componenti e circuiti ottici	9	ING-INF/02	Caratterizzante
II	I	Design of Electronic Circuits and Systems	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
		Sensors and microsystems	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
		Integrated Photonics	9	ING-INF/01	Caratterizzante	
		Elettronica Organica <i>oppure:</i> Fondamenti Chimici delle Tecnologie	9	FIS/01 CHIM/07	affini/integrative	
	II	II	Scienza e tecnologia delle onde TeraHertz		FIS/01	
			Misure su sistemi wireless <i>oppure:</i> Misure a microonde ed onde millimetriche	9	ING-INF/07 ING-INF/02	scelta autonoma
		Tirocinio		9		ulteriori attività
		Prova Finale		12		

*Percorso consigliato per gli studenti che conseguono la laurea di primo livello  
nei mesi da Gennaio a Marzo*

Anno	Semestre	Corso	CFU	SSD	Tipologia
<b>Da sostenere come "corsi singoli"</b>	<b>II</b>	Microelettronica	9	ING-INF/01	Caratterizzante
		Metodi ed Applicazioni per le Iperfrequenze e l'Ottica	9	ING-INF/02	Caratterizzante
		Esame a scelta da Tab. B	9		Caratterizzante
<b>I</b>	<b>I</b>	Architettura dei Sistemi Integrati	9	ING-INF/01	Caratterizzante
		Misure elettroniche	9	ING-INF/07	Caratterizzante
		Esame a scelta da Tab. A	9		affini/integrative
	<b>II</b>	Esame a scelta da Tab. D	9		affini/integrative
		Esame a scelta autonoma (consigliato un insegnamento dalle tabelle A,B,C,D,E)	9		
<b>II</b>	<b>I</b>	Design of Electronic Circuits and Systems	9	ING-INF/01	Caratterizzante
		Esame a scelta da Tab. C	9	ING-INF/01	Caratterizzante
		Esame a scelta da Tab. C	9	ING-INF/01	Caratterizzante
	<b>II</b>	Tirocinio	9		ulteriori attività
		Prova Finale	12		