

I4E – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRONICA

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>LM-29 Ingegneria Elettronica</i>
NORMATIVA DI RIFERIMENTO:	<i>DM 270/2004</i>
DIPARTIMENTO DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Industriale e dell'Informazione e di Economia (DIIE)</i>
CAD DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Elettronica</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>MICROONDE PER AEROSPAZIO E SISTEMI WIRELESS</i> <i>INDUSTRIA E SYSTEM ON CHIP</i> <i>ELETTRONICA BIOMEDICA</i>
DURATA:	<i>Due anni</i>
SEDE:	<i>Piazzale E. Pontieri, Monteluco di Roio, 67100 L'Aquila</i>

1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Sulla base di quanto previsto dalle norme nazionali relative all'immatricolazione ai corsi di laurea Magistrali, l'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica è subordinata al possesso di specifici "requisiti curriculari" e di "adeguatezza della preparazione personale". I requisiti curriculari necessari per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale devono essere acquisiti prima dell'immatricolazione.

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica devono:

- aver conseguito una laurea, laurea specialistica o laurea magistrale, di cui al DM 509/1999 o DM 270/2004, oppure una laurea quinquennale (ante DM 509/1999), presso una università italiana o possedere titoli equivalenti;
- possedere requisiti curriculari specifici;
- possedere un'adeguata preparazione individuale.

Costituiscono requisiti curriculari specifici le competenze e conoscenze che lo studente deve aver acquisito nel percorso formativo pregresso, espresse mediante la maturazione di almeno 85 CFU complessivi riferiti a specifici settori scientifico-disciplinari. In particolare i requisiti curriculari richiesti sono i seguenti:

- Numero minimo di 40 CFU per esami effettivamente sostenuti per le attività formative di base nei settori scientifico disciplinari: *INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03*, di cui almeno:
 - 10 CFU nel SSD *MAT/05* (Analisi matematica);
 - 5 CFU nel SSD *MAT/03* (Geometria);
 - 10 CFU nei SSD *FIS/01-03* (Fisica).
- Numero minimo di 36 CFU per esami effettivamente sostenuti per le attività formative caratterizzanti nei settori scientifico disciplinari: *ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05 e ING-INF/07*, di cui almeno:
 - 18 CFU nell'ambito Ingegneria elettronica: (*ING-INF/01* (Elettronica) *ING-INF/02* (Campi elettromagnetici), *ING-INF/07* (Misure elettriche ed elettroniche));
 - 9 CFU negli SSD *ING-INF/03* (Telecomunicazioni), *ING-INF/04* (Automatica), *ING-INF/05* (Sistemi di Elaborazione delle Informazioni).

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 85 CFU, il Consiglio di Area Didattica (CAD) potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il CAD fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica.

L'adeguatezza della preparazione individuale è valutata mediante colloquio con una commissione nominata dal Consiglio di Area Didattica. Sono esentati dal colloquio, e pertanto ritenuti in possesso dei requisiti di preparazione personali per l'iscrizione alla laurea magistrale in ingegneria elettronica, i candidati che hanno conseguito la laurea di durata triennale con i seguenti risultati:

- durata del percorso formativo inferiore o pari a 5 anni e voto finale almeno pari a 80/110 (o valutazione finale corrispondente del sistema ECTS).
- durata del percorso formativo superiore a 5 anni e voto finale almeno pari a 90/110 (o valutazione finale corrispondente del sistema ECTS).

2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

L'obiettivo del Corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica è quello di formare un Ingegnere in grado di progettare e sviluppare tecnologie e sistemi elettronici avanzati, da applicare nei più diversi contesti. La caratteristica che distingue in modo specifico gli obiettivi formativi di questa laurea magistrale è quella di considerare i sistemi elettronici nella loro complessità ed interezza, tenendo anche conto delle problematiche inerenti la progettazione e realizzazione dei suoi componenti (sia hardware che software).

La laurea magistrale in Ingegneria Elettronica fornisce le competenze necessarie a questa figura professionale, approfondendo i temi propri delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Si delinea così un corso di studio che, basandosi sui fondamenti di matematica, fisica, informatica ed elettronica, già in possesso degli studenti grazie alla preparazione acquisita nel primo livello di laurea, li approfondisce e ne sviluppa le potenzialità applicative, indirizzando l'insegnamento verso il progetto e la gestione dei sistemi elettronici.

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica prevede tre percorsi formativi denominati Microonde Per Aerospazio E Sistemi Wireless (MAW), Industria e System on Chip (ISC), Elettronica Biomedica (EB) nell'ambito dei quali sono trattati, con pesi diversi, i seguenti temi: sistemi e circuiti a microonde, sistemi per l'industria e l'elettronica integrata, sistemi elettronici per la biomedica.

Gli sbocchi professionali per i laureati magistrali in Ingegneria Elettronica sono da prevedere: nelle imprese manifatturiere o di servizi, nelle amministrazioni pubbliche ed in enti di ricerca, nella libera professione. Il corso infatti prepara alla professione di ingegnere, sezione A, settore Informazione. Gli ambiti professionali tipici per i laureati magistrali in Ingegneria Elettronica riguardano:

- la progettazione di base ed avanzata;
- la ricerca applicata e quella industriale;
- l'innovazione del prodotto e del processo.

Come campi applicativi si possono citare:

- le tecnologie microelettroniche, che permettono l'integrazione di una quantità crescente di funzioni in circuiti con superficie ridotta e con consumi decrescenti; l'evoluzione di queste tecnologie ha notevole importanza, tale da influenzare in modo decisivo le capacità di elaborazione delle informazioni, e quindi la potenza delle applicazioni;
- le tecnologie nanoelettroniche, che intendono operare un brillante salto di qualità, prendendo spunto dal raggiungimento dei limiti fisici della microelettronica, per introdurre nuove generazioni di dispositivi e quindi di funzioni;
- le tecnologie ottiche, ormai indispensabili alla trasmissione 'di massa' di informazioni, ma ricche di applicazioni in moltissimi campi;
- la strumentazione di misura e di monitoraggio, legata in modo cruciale alla qualità 'hardware' dei suoi componenti circuitali, con applicazioni in quasi tutti i campi tecnologici;
- il telerilevamento, basato in modo significativo sulla capacità di elaborare dati di natura elettromagnetica, e sulla conoscenza della struttura fisica del mezzo trasmissivo e degli oggetti da rilevare;
- le tecniche delle alte frequenze (RF e microonde), utilizzate non solo nella totalità dei sistemi di radiocomunicazione, sia fissi che mobili, ma anche in applicazioni industriali, mediche e scientifiche;
- lo studio delle interferenze elettromagnetiche, cruciale tanto nella progettazione di circuiti e sistemi compatti e ad alto tasso di trasmissione delle informazioni, quanto nell'integrazione di sistemi diversi, tutti basati sulla natura elettrica di funzionamento, e conviventi nello stesso ambiente;
- la sensoristica biomedica, settore in enorme crescita, che integra in modo essenziale il sensore vero e proprio con l'elettronica necessaria alla corretta interpretazione e alla trasmissione dei dati rilevati.



Tra gli sbocchi occupazionali nel settore dell'informazione si possono individuare le: industrie elettroniche; industrie aeronautiche; industrie di componentistica; enti pubblici e privati. Sbocchi occupazionali importanti sono anche quelli delle industrie più tipiche del settore industriale, nelle quali l'elettronica moderna analogica e digitale costituisce una parte significativa della attività produttiva; enti di ricerca operanti in campo elettronico avanzato.

3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA E CURRICULA FORMATIVI

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica Industriale, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti. In relazione ai diversi aspetti culturali di questo corso di laurea, sono individuati tre curricula:

- ***“MICROONDE PER AEROSPAZIO E SISTEMI WIRELESS”***
- ***“INDUSTRIA E SYSTEM ON CHIP”***
- ***“ELETTRONICA BIOMEDICA”***

PIANO DIDATTICO per studenti immatricolati nell'a.a. 2019/2020

CURRICULUM “MICROONDE PER AEROSPAZIO E SISTEMI WIRELESS”

I ANNO (attivo nell'a.a. 2019-2020)

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI	S.S.D.	C.F.U.	TIPOLOGIA			SEM.
				B	C	ALTRE	
I0275	Fondamenti di Comunicazioni	ING-INF/03	9		9		I
I0267	Antenne e microonde	ING-INF/02	9	9			I
I0333	Elettronica dei Sistemi digitali I	ING-INF/01	9	9			I
I0273	Dispositivi Elettronici <i>corso integrato</i> <i>formato dai moduli di:</i>	ING-INF/01 FIS/01	9	6	3		II
DG0087 DG0088	- Dispositivi per l'Elettronica - Fisica dei Dispositivi						
I0285	Integrità del segnale	ING-IND/31	6		6		II
I0708	Microelettronica	ING-INF/01	9	9			II
I0592	Lingua inglese liv. B2(ex tip. F)		3			3	II
	Tirocini formativi (ex tip. F)		3			3	
TOTALE			57	33	18	6	

II ANNO (attivo dall'a.a. 2020-2021)

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI	S.S.D.	C.F.U.	TIPOLOGIA			SEM.
				B	C	ALTRE	
I2E011	Elettronica delle microonde	ING-INF/01	9	9			I
I2I019	Elettronica dei sistemi digitali II	ING-INF/01	9	9			I
I0025	Elaborazione dei dati e delle informazioni di misura	ING-INF/07	9	9			I
I0271	Nanofotonica	FIS/01	9		9		II
I2E040	Metodi di progettazione elettromagnetica	ING-INF/01	9	9			II
	A scelta dello studente (cfu D)		9			9	
DG003	<i>Preparazione della prova finale</i>		8			8	
DG0019	<i>Discussione della prova finale</i>		1			1	
TOTALE			63	36	9	18	

*Tra gli insegnamenti a scelta libera (D) è fortemente consigliata la scelta tra uno dei seguenti insegnamenti:

DG0080	Misure per l'automazione e l'industria	ING-INF/07	9CFU	I Semestre
I0594	Progettazione di sistemi elettronici integrati	ING-INF/01	9CFU	II Semestre
DG0086	Tecnologie e Sistemi elettronici avanzati	ING-INF/01	9CFU	II Semestre
I0032	Sistemi Embedded	ING-INF/05	9CFU	I Semestre

CURRICULUM “INDUSTRIA E SYSTEM ON CHIP”

I ANNO (attivo nell'a.a. 2019-2020)

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI	S.S.D.	C.F.U.	TIPOLOGIA			SEM.
				B	C	ALTRE	
DG0080	Misure per l'automazione e l'industria	ING-INF/07	9	9			I
I0241	Motori ed Azionamenti Elettrici	ING-IND/32	9		9		I
DG0090	Sistemi di controllo	ING-INF/04	9		9		
DG0081	Elettronica Digitale I	ING-INF/01	9	9			II
I0273	Dispositivi elettronici c. i. formato dai moduli di: - DISPOSITIVI PER L'ELETTRONICA - FISICA DEI DISPOSITIVI	ING-INF/01 FIS/01	9				II
DG0087			6		3		
DG0088							
I0708	Microelettronica	ING-INF/01	9	9			II
I0592	Lingua inglese liv. B2(ex tip. F)		3			3	II
	Tirocini formativi (ex tip. F)		3			3	
TOTALE			60	33	21	6	

II ANNO (attivo dall'a.a. 2020-2021)

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI	S.S.D.	C.F.U.	TIPOLOGIA			SEM.
				B	C	ALTRE	
DG0085	Sistemi Elettrici per movimentazione	ING-IND/32	6		6		I
I2I019	Elettronica dei sistemi digitali II	ING-INF/01	9	9			I
I0025	Elaborazione dei dati e delle informazioni di misura	ING-INF/07	9	9			I
I0594	Progettazione di sistemi elettronici integrati	ING-INF/01	9	9			II
I0271	Nanofotonica	FIS/01	9		9		II
	A scelta dello studente (cfu D)		9			9	I/II
DG0003	<i>Preparazione della prova finale</i>		8			8	
DG0019	<i>Discussione della prova finale</i>		1			1	
TOTALE			60	27	15	18	

*Tra gli insegnamenti a scelta libera (D) è fortemente consigliata la scelta tra uno dei seguenti insegnamenti:

I2E011	Elettronica delle microonde	ING-INF/01	9CFU	I Semestre
I0594	Metodi di progettazione elettromagnetica	ING-INF/01	9CFU	II Semestre
DG0086	Tecnologie e Sistemi elettronici avanzati	ING-INF/01	9CFU	II Semestre
I0032	Sistemi Embedded	ING-INF/05	9CFU	I Semestre



CURRICULUM “ELETRONICA BIOMEDICA”

I ANNO (attivo nell'a.a. 2019-2020)

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI	S.S.D.	C.F.U.	TIPOLOGIA			SEM.
				B	C	ALTRE	
DG0082	Gestione dei sistemi sanitari e Strumentazione di diagnostica Medica	ING-IND/35	9		9		I
DG0080	Misure per l'automazione e l'industria	ING-INF/07	9	9			I
DG0090	Sistemi di controllo	ING-INF/04	9		9		I
DG0081	Elettronica Digitale I	ING-INF/01	9	9			II
I0285	Integrità del segnale	ING-IND/31	6		6		II
I0708	Microelettronica	ING-INF/01	9	9			II
I0592	Lingua inglese liv. B2(ex tip. F)		3			3	II
	Tirocini formativi (ex tip. F)		6			6	
TOTALE			60	27	24	9	

II ANNO (attivo dall'a.a. 2020-2021)

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI	S.S.D.	C.F.U.	TIPOLOGIA			SEM.
				B	C	ALTRE	
DG0084	Sensori ed interfacce per la biomedica	ING-INF/01	6	6			I
I2I019	Elettronica dei sistemi digitali II	ING-INF/01	9	9			I
I0025	Elaborazione dei dati e delle informazioni di misura	ING-INF/07	9	9			I
DG0083	Sistemi a Radiofrequenza per la Biomedica	ING-INF/01 ING-INF/02	6	6			II
DG0086	Tecnologie e Sistemi elettronici avanzati	ING-INF/01	9	9			II
	A scelta dello studente (cfu D)		12			12	I/II
DG0003	<i>Preparazione della prova finale</i>		8			8	
DG0019	<i>Discussione della prova finale</i>		1			1	
TOTALE			60	39	0	21	

*Tra gli insegnamenti a scelta libera (D) è fortemente consigliata la scelta tra uno dei seguenti insegnamenti:

DG0126	Fondamenti di anatomofisiologia	BIO/16, MED/36	6 CFU	I Semestre (Dalla triennale biomedica)
F0161	Elaborazioni delle Immagini	INF/01	6 CFU	II Semestre
DG0069	Electronic systems for mechatronics	ING-INF/01	6 CFU	II Semestre
DT0183	Environmental Impact of EM Fields	ING-IND/31	9 CFU	II Semestre
DG0087	Dispositivi per l'Elettronica	ING-INF/01	6 CFU	II Semestre

PERCORSI CON ATTIVITÀ COORDINATE CON AZIENDE

È prevista l'istituzione di percorsi speciali concordati e coordinati con aziende, con lo scopo di valorizzare la formazione di studenti secondo esigenze specifiche. Tali percorsi sono destinati agli studenti che manifestano interesse per il tipo di approfondimento proposto e che saranno selezionati in fase di ammissione.

Essi prevedono integrazioni culturali con esplicito orientamento al mondo delle professioni e del lavoro che consisterà di attività disciplinari, interdisciplinari, seminari e di tirocinio che saranno definite in un programma specifico. Tale programma potrà prevedere anche prescrizioni a valere sui crediti riservati agli insegnamenti a scelta libera dello studente. Potrà prevedere inoltre attività di tirocinio aziendale in aggiunta rispetto ai crediti formativi ordinari della tipologia F, nella misura massima di 9 cfu, con un numero di crediti per la laurea di 129. Il percorso formativo è approvato del Consiglio di corso di laurea anche nel rispetto del vigente regolamento didattico del corso di laurea.

La selezione degli studenti ammessi al percorso formativo avverrà sulla base di un bando emesso annualmente e pubblicato con specifico avviso del Dipartimento DIIIIE. Il bando riporterà lo specifico programma di studi, i termini per la presentazione della domanda, i requisiti specifici di partecipazione e le agevolazioni per lo studente.

PIANO DIDATTICO per studenti immatricolati nell'a.a. 2018/2019

I ANNO a.a. 2018-19 (non più attivo)

Codice	Denominazione Insegnamento	CFU	SSD	TIP	SEM	Copertura	Sede
I0275	Fondamenti di comunicazioni	9	ING-INF/03	C	I	F. Graziosi	Coppito
I0267	Antenne e microonde	9	ING-INF/02	B	I	E. Di Giampaolo	Coppito
I0333	Elettronica dei sistemi digitali I	9	ING-INF/01	B	I	M.Faccio	Coppito
I0273	Dispositivi elettronici	9	ING-INF/01(6) FIS/01(3)	6B+3 C	II	V.Stornelli (6) L. Lozzi (3)	Roio
I0285	Integrità del segnale	6	ING-IND/31	C	II	A.Orlandi	Roio
I0708	Microelettronica	9	ING-INF/01	B	II	G.Ferri	Roio
	Prova lingua straniera (livello B2) ⁽¹⁾	3		F ⁽¹⁾	II	SUPPLENZA	Roio
I2EAT0	Altre attività formative	3		F			

II ANNO attivo nell'a.a. 2019-20

Codice	Denominazione Insegnamento	CFU	SSD	TIP	SEM
I0271	Nanofotonica	9	FIS/01	C	II
I2I019	Elettronica dei sistemi digitali II	9	ING-INF/01	B	I
I0025	Elaborazione dei dati e delle informazioni di misura	9	ING-INF/07	B	II
I2E011	Due insegnamenti a scelta tra:				
	Elettronica delle microonde	9	ING-INF/01	B	I
I0594	Progettazione di sistemi elettronici integrati ⁽²⁾	9+3	ING-INF/01	9B+3F	II
I0027	Tecnologie elettroniche	9	ING-INF/01	B	II
I2E040	Metodi di progettazione elettromagnetica	9	ING-INF/02	B	I
I0259	A scelta dello studente ⁽³⁾	9		D	
	Preparazione della prova finale	8		E	
	Discussione della prova finale	1		E	



PERCORSI CON ATTIVITÀ COORDINATE CON AZIENDE

È prevista l'istituzione di percorsi speciali concordati e coordinati con aziende, con lo scopo di valorizzare la formazione di studenti secondo esigenze specifiche. Tali percorsi sono destinati agli studenti che manifestano interesse per il tipo di approfondimento proposto e che saranno selezionati in fase di ammissione.

Essi prevedono integrazioni culturali con esplicito orientamento al mondo delle professioni e del lavoro che consisterà di attività disciplinari, interdisciplinari, seminari e di tirocinio che saranno definite in un programma specifico. Tale programma potrà prevedere anche prescrizioni a valere sui crediti riservati agli insegnamenti a scelta libera dello studente. Potrà prevedere inoltre attività di tirocinio aziendale in aggiunta rispetto ai crediti formativi ordinari della tipologia F, nella misura massima di 9 cfu, con un numero di crediti per la laurea di 129. Il percorso formativo è approvato del Consiglio di corso di laurea anche nel rispetto del vigente regolamento didattico del corso di laurea.

La selezione degli studenti ammessi al percorso formativo avverrà sulla base di un bando emesso annualmente e pubblicato con specifico avviso del Dipartimento DIIE. Il bando riporterà lo specifico programma di studi, i termini per la presentazione della domanda, i requisiti specifici di partecipazione e le agevolazioni per lo studente.

“ISCRIZIONE CON RISERVA”

Gli studenti che intendono iscriversi “con riserva” alla laurea magistrale (ovvero che discuteranno la tesi della laurea triennale tra Dicembre 2019 ed Aprile 2020), potranno seguire un piano di studi personalizzato che si articola in 4 semestri dislocati in tre anni accademici distinti e che gli consentirà anche di beneficiare della parziale riduzione delle tasse universitarie.

“ISCRIZIONE PART TIME”

Per coloro che intendono iscriversi alla Laurea magistrale in regime “part time”, è previsto un Piano di studi personalizzato da concordare con il CAD (**contattare il Presidente del CAD**).