

Università	Università degli Studi di PALERMO
Facoltà	INGEGNERIA
Classe	L-8 Ingegneria dell'informazione
Nome del corso	Ingegneria Elettronica
Nome inglese del corso	Electronic Engineering
Il corso è	trasformazione di ingegneria dell'automazione (PALERMO) (cod 65590) Ingegneria Elettronica (CALTANISSETTA) (cod 56402) Ingegneria Elettronica (PALERMO) (cod 73057)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	17/09/2008
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	26/09/2008
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	<a href="http://www.unipa.it/elettronica">http://www.unipa.it/elettronica</a>
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	60
Corsi della medesima classe	

#### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe L-8**

Il corso di Laurea in Ingegneria Elettronica pone al centro le conoscenze della classe L-8 che riguardano gli aspetti specificamente legati al controllo delle apparecchiature ed alla loro implementazione elettronica. Si differenzia quindi dagli altri corsi della medesima classe, attivati nel medesimo ateneo, che invece mettono in evidenza le conoscenze relative alla elaborazione e trasmissione dell'informazione, senza approfondire gli aspetti legati all'implementazione dei relativi circuiti elettronici.

#### **Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica risulta dalla trasformazione dei Corsi di Laurea di Ingegneria dell'Automazione (sede di Palermo) e di Ingegneria Elettronica (sede di Caltanissetta). Visto il non elevato numero di studenti presenti in tali corsi, si è deciso un accorpamento di questi ultimi con il Corso di Laurea in Elettronica (sede di Palermo) al fine di razionalizzare e concentrare l'offerta formativa, venendo così incontro allo spirito della riforma introdotta con il DM.270/04.

Tale razionalizzazione inoltre delinea un chiaro quadro formativo che permette facilmente allo studente un approccio verso i corsi Laurea Magistrale ed elettivamente quello di Elettronica e Fotonica e quello di Automazione che vengono contestualmente istituiti presso la sede di Palermo.

#### **Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni**

Il 26.9.2008 si è svolto, presso la Facoltà di Ingegneria, l'incontro con le organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, ai sensi dell'art. 11, c. 4 del DM 270/2004, sulla proposta di istituzione dei Corsi di Laurea e di Laurea Magistrale della Facoltà di Ingegneria per l'AA 2009-2010.

Il Preside, prof. Francesco Paolo La Mantia, ha illustrato la nuova offerta formativa della Facoltà, indicando i criteri per la riprogettazione, le limitazioni ed i vincoli per l'attivazione dei nuovi corsi di laurea, i CFU comuni alle classi di laurea, i requisiti necessari e qualificanti, definiti dal DM 544/2007 per i nuovi Corsi di Laurea Triennale e di Laurea Magistrale ed evidenziando gli obiettivi, i fabbisogni formativi, nonché gli sbocchi professionali.

Dopo attenta discussione, i rappresentanti delle organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni sociali, quali Italtel SpA, Ordine degli Ingegneri di Palermo, Ordine degli Architetti di Agrigento, ARPA Sicilia, Camera di Commercio di Palermo, Confindustria (Provincia di Agrigento), Confindustria (Provincia di Palermo), avendo preso visione dell'offerta formativa della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo, la hanno ritenuta congrua con la legislazione vigente, di elevato profilo culturale e pienamente rispondente alle esigenze professionali e socio-economiche del territorio e hanno espresso, pertanto, parere pienamente favorevole alla sua attuazione.

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed

essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria dell'informazione nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali 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. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono:

- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione ed attuazione;

- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere pubbliche e private; società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali, anche di telemedicina; laboratori specializzati;

- area dell'ingegneria elettronica: imprese di progettazione e produzione di componenti, apparati e sistemi elettronici ed optoelettronici; industrie manifatturiere, settori delle amministrazioni pubbliche ed imprese di servizi che applicano tecnologie ed infrastrutture elettroniche per il trattamento, la trasmissione e l'impiego di segnali in ambito civile, industriale e dell'informazione;

- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere, di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, il project management ed il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale;

- area dell'ingegneria informatica: industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione hardware e software; industrie per l'automazione e la robotica; imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori; imprese di servizi; servizi informatici della pubblica amministrazione;

- area dell'ingegneria delle telecomunicazioni: imprese di progettazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi ed infrastrutture riguardanti l'acquisizione ed il trasporto delle informazioni e la loro utilizzazione in applicazioni telematiche; imprese pubbliche e private di servizi di telecomunicazione e telerilevamento terrestri o spaziali; enti normativi ed enti di controllo del traffico aereo, terrestre e navale;

- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione: sistemi di gestione e dei servizi per le grandi infrastrutture, per i cantieri e i luoghi di lavoro, per gli enti locali, per enti pubblici e privati, per le industrie, per la sicurezza informatica, logica e delle telecomunicazioni e per svolgere il ruolo di "security manager".

## **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il corso di Laurea in Ingegneria Elettronica forma studenti che, alla fine dello stesso, divengono esperti nell'ambito della progettazione e produzione di componenti, circuiti e sistemi elettronici, per applicazioni nei settori delle comunicazioni, dell'informatica, dei controlli industriali, dell'autonoma etc.. Ricadono nella sfera d'interesse dell'ingegnere elettronico anche l'esercizio e manutenzione dei sistemi elettronici.

## **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio**

### *Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)*

All'interno del corso di Laurea viene fornita una preparazione di ampio spettro, vertente su tutti i settori dell'Ingegneria Elettronica, senza trascurare l'approfondimento delle discipline di base. Il titolo è indifferenziato e conferisce le competenze necessarie per operare efficacemente all'interno di una struttura e una preparazione generale sufficiente ad acquisire, anche autonomamente, ulteriori competenze specifiche.

La preparazione di un Ingegnere elettronico si basa pertanto su:

- la conoscenza adeguata degli aspetti metodologici-operativi della matematica e delle altre scienze di base e la capacità di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- la conoscenza adeguata degli aspetti metodologici-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'area elettronica e la capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi ingegneristici, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati in tale area.

### *Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)*

Attraverso la conoscenza degli argomenti di base e caratterizzanti osservabili dal manifesto degli studi lo studente maturerà:

- la capacità di utilizzare tecniche e strumenti per seguire la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- la capacità di partecipare alla conduzione di esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati;
- la capacità di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- la conoscenza dei contesti aziendali e dei relativi aspetti economici, gestionali e organizzativi;

### *Autonomia di giudizio (making judgements)*

Lo studente avrà acquisito una base di conoscenza ed una metodologia di analisi, propria delle problematiche di carattere elettronico, tale da poter affrontare problemi di media complessità inseriti in contesti ibridi al fine di partecipare a soluzioni di gruppo e prendendo decisioni in presenza sia di vincoli ingegneristici imposti sia nel caso in cui sia necessario operare scelte basate su analisi costo-prestazioni.

### *Abilità comunicative (communication skills)*

Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio problematiche di carattere elettronico sia in forma scritta, attraverso la redazione di relazioni tecniche complesse, sia attraverso presentazioni orali in contesti specializzati.

### *Capacità di apprendimento (learning skills)*

Lo studente sarà in grado di affrontare in autonomia problemi relativi ai contesti elettronici poiché la metodologia di studio gli permetterà di aggredire problematiche, inizialmente non note, al fine di ricercare ed utilizzare fonti informative e risorse bibliografiche e di maturare una coscienza critica relativa alle soluzioni adottabili per raggiungere gli obiettivi del soddisfacimento dei requisiti di specifica imposti.

## **Conoscenze richieste per l'accesso**

- Prerequisiti propri dei corsi di laurea in Ingegneria
- Test di ingresso tendenti a determinare: conoscenze scientifiche di base; capacità di comprensione verbale; attitudine ad un approccio metodologico.
- Nel caso in cui il test di ingresso manifesti un insufficiente conoscenza di concetti di matematica di base, lo studente ha la possibilità di seguire (nelle prime tre settimane del I anno di corso) un corso di matematica di base (Corso Zero di Matematica) il cui test finale deve essere superato dallo studente prima della sua partecipazione agli esami di altre materie del Manifesto di corso di Laurea

## **Caratteristiche della prova finale**

La laurea in Ingegneria Elettronica si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella discussione di una relazione scritta, elaborata dallo studente sotto la guida di un relatore ed il cui argomento, di pertinenza elettronica ed approvato preventivamente dal Consiglio di Corso di Laurea, approfondisce tematiche relative all'ambito di uno o più insegnamenti del corso stesso.

## **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Il profilo formativo della Laurea in Ingegneria Elettronica consente di trovare sbocchi professionali in tutti i campi tipici dell'Ingegneria elettronica ed in particolare nella:

- progettazione e produzione di componenti, sottosistemi e sistemi elettronici;
- ingegnerizzazione, esercizio e manutenzione di sistemi elettronici;
- valutazione ed installazione di apparati e componenti elettronici per reti di comunicazioni;
- controllo elettronico di apparati, macchine, catene di produzione;
- gestione di sistemi elettronici di misura, di laboratori e di linee di produzione.

## **Il corso prepara alle professioni di**

- Tecnici hardware
- Tecnici elettronici

## **Attività formative di base**

ambito disciplinare	settore	CFU
Matematica, informatica e statistica	MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/07 Fisica matematica	18 - 33
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie	18 - 24

FIS/03 Fisica della materia	
-----------------------------	--

**Totale crediti riservati alle attività di base** (da DM min 36)

**36 - 57**

*Note relative alle attività di base*

*Il Corso di Laurea in Elettronica ha un taglio formativo e quindi viene dedicato un ampio spazio alle conoscenze di Matematica, Fisica e Chimica che costituiscono la base di conoscenza del Corso stesso.*

#### Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/07 Misure elettriche ed elettroniche	27 - 42
Ingegneria informatica	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	6 - 30
Ingegneria delle telecomunicazioni	ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni	12 - 18

**Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti**

**45 - 90**

*Note relative alle attività caratterizzanti*

*Gli ambiti ed i settori selezionati rispondono a criteri legati all'effettiva composizione dei contenuti informativi del Corso di Laurea ed ai conseguenti settori scientifico disciplinari di competenza*

#### Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale	18 - 21

*Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (ING-IND/31, ING-IND/35)*

*I settori ING-IND/31 ed ING-IND/35, sebbene facenti parte di ambiti disciplinari presenti nella Classe L-8, non costituiscono parte caratterizzante del nocciolo di conoscenze che il Corso di Laurea intende fornire. I settori caratterizzanti sono infatti selezionati solo fra quelli di tipo ING-INF che sono centrali per la classe.*

#### Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare	CFU	
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	12 - 18	
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3 - 4
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3 - 4
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. c	6	
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d	1	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)	0 - 2	

**Totale crediti riservati alle altre attività formative**

**19 - 29**

**CFU totali per il conseguimento del titolo (range 118 - 197)**

**180**