

Università degli Studi di Firenze
Ordinamento didattico
del Corso di Laurea
in INGEGNERIA ELETTRONICA

D.M. 22/10/2004, n. 270

Regolamento didattico - anno accademico 2021/2022

ART. 1 Premessa

Denominazione del corso	INGEGNERIA ELETTRONICA
Denominazione del corso in inglese	ELECTRONICS ENGINEERING
Classe	L-8 Classe delle lauree in Ingegneria dell'informazione
Facoltà di riferimento	INGEGNERIA
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	Ingegneria dell'Informazione
Altri Dipartimenti	Ingegneria Industriale Matematica e Informatica 'Ulisse Dini'
Durata normale	3
Crediti	180
Titolo rilasciato	Laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale

INGEGNERIA ELETTRONICA

Lingua/e di erogaz. della didattica	ITALIANO
Sede amministrativa	
Sedi didattiche	
Indirizzo internet	http://www.ing-etl.unifi.it
Ulteriori informazioni	
Il corso è	Trasformazione di corso 509
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	
Data di approvazione del consiglio di facoltà	
Data di approvazione del senato accademico	23/03/2021
Data parere nucleo	21/01/2008
Data parere Comitato reg. Coordinamento	
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	06/12/2007
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
	INGEGNERIA BIOMEDICA INGEGNERIA ELETTRONICA E DELLE TELECOMUNICAZIONI

Corsi della medesima classe	INGEGNERIA INFORMATICA
Numero del gruppo di affinità	1

ART. 2 Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il CdS è trasformazione del preesistente omonimo CdS. Nella stessa classe è previsto il CdS di Ingegneria Informatica. Le due trasformazioni sono rispondenti ai criteri generali posti dal DM270, in particolare, l'istituzione di due CdS è motivata da un numero di studenti che richiederebbe comunque uno sdoppiamento e dalle marcate differenze dei due profili professionali peraltro contemplati nei profili formativi della classe L-8. Oltre al parere favorevole del Comitato di Indirizzo di Facoltà, questo CdS, partecipando da tempo alle attività di valutazione esterna mediante il modello di valutazione CRUI, ha rinnovato la consultazione dei Comitati di Indirizzo specifici accogliendone le indicazioni.

La proposta di ordinamento appare esauriente e dettagliata sotto tutti i profili. Alla prova finale sono attribuiti 6 CFU. In fase di definizione del regolamento andrà completato il percorso di adeguamento, peraltro in questo caso già avviato con l'adesione al modello CRUI, ai criteri previsti dal DM270 per il miglioramento degli standard qualitativi.

Le risorse di docenza sono appropriate e il 98% dei CFU è coperto da docenti di ruolo. L'indice docenti equiv./doc.ruolo è maggiore di 0,8. Le strutture didattiche a disposizione del Corso di studio sono adeguate.

ART. 3 Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)

Il giorno 6/12/2007 si è riunito il Comitato di indirizzo della Facoltà. Erano presenti, tra gli altri, i rappresentanti dell'Associazione Industriali, degli ordini degli Ingegneri di Firenze, Prato e Pistoia, degli enti locali, di Confindustria e di alcune aziende. Il Preside ha presentato le linee

di progettazione dei nuovi corsi di studio della Facoltà di Ingegneria. L'offerta didattica della Facoltà di Ingegneria si concretizza in sette Corsi di Laurea di primo livello e in dodici corsi di laurea magistrale. Il Preside ha illustrato, quindi, le proposte degli Ordinamenti delle Lauree e delle Lauree Magistrali redatti ai sensi del D.M. 270/04. Dalla discussione che ha fatto seguito alla presentazione sono emersi dai presenti suggerimenti, proposte e comunque generale consenso alla linea di razionalizzazione dell'offerta formativa adottata dalla Facoltà. Al termine il Comitato di Indirizzo della Facoltà di Ingegneria ha espresso parere pienamente favorevole alle proposte degli Ordinamenti delle Lauree e delle Lauree Magistrali. Il CdL in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni è stato accreditato dalla Regione Toscana ed è da tempo inserito nel processo di certificazione secondo il modello CRUI. Tale modello richiede obbligatoriamente la consultazione delle parti interessate al fine di definire in maniera più idonea gli obiettivi formativi. Per tale motivo il CdL ha costituito uno specifico C.I. di classe per discutere sulla formazione della nuova figura di Ingegnere ed i relativi sbocchi occupazionali.

Data del parere: 06/12/2007

ART. 4 Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il laureato in Ingegneria Elettronica risponde alle necessità di un settore tecnologicamente avanzato, in continua evoluzione e che richiede figure professionali con specifiche capacità di sintesi, dotati di solida formazione tecnica, capaci di collaborare e coordinarsi con esperti di settori specifici ed in grado di aggiornarsi in maniera autonoma in funzione dell'evoluzione tecnologica.

In questo contesto, il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica forma tecnici con una idonea preparazione scientifica di base ed una adeguata padronanza dei metodi e dei contenuti tecnico-scientifici generali dell'ingegneria. I laureati sono dotati di competenze proprie dell'ingegneria dell'informazione, con particolare riferimento alle aree dell'elettronica, delle telecomunicazioni e dell'automazione, aree per le quali saranno previsti specifici percorsi. Il laureato avrà la capacità di recepire l'innovazione nelle aree di competenza.

L'area dell'Elettronica si propone di formare una figura professionale in possesso di competenze specifiche nel settore della produzione e gestione di circuiti, apparati e sistemi elettronici. Il laureato sarà in grado di svolgere attività di gestione tecnico-operativa e di supportare le iniziative di sviluppo tecnico ed imprenditoriale nel settore.

Nell'area dell'Automazione allo studente verranno fornite specifiche conoscenze e competenze nelle tecniche dell'automazione per la soluzione di problemi di controllo di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione e attuazione.

L'area delle Telecomunicazioni ha come obiettivo principale quello di fornire allo studente una adeguata conoscenza di tecniche, strumenti e aspetti metodologico-operativi specifici di settori quali le tecnologie elettromagnetiche, la trasmissione ed elaborazione dell'informazione e le tecnologie Internet.

Gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea sono funzionali alla figura professionale che si intende formare, ovvero quella di esperto nello sviluppo, gestione e messa in atto di progetti, dispositivi e apparati di piccola e media complessità negli ambiti dell'elettronica, dell'automazione industriale e delle telecomunicazioni. Potrà inoltre operare, con autonomia limitata e sotto la supervisione di tecnici esperti, nelle attività di progettazione, collaudo, e gestione di sistemi e apparati di maggiore complessità. Il profilo professionale dipende dall'effettiva presenza nel piano di studio dello studente di esami opportunamente scelti nell'ambito del manifesto.

Il laureato di primo livello in Ingegneria Elettronica possiede una preparazione adeguata per proseguire verso livelli superiori di formazione (Master e Lauree magistrali). A seconda della tipologia di insegnamenti che caratterizzano il piano di studio, il laureato potrà caratterizzarsi anche per una spiccata valenza professionale, tale da consentirgli un rapido inserimento nel mondo del lavoro.

Il percorso formativo si articola in:

- Primo anno: vengono erogate attività formative di base atte a fornire un comune linguaggio scientifico negli ambiti della matematica, della chimica, della fisica, dell'informatica e l'acquisizione delle conoscenze di base di una lingua straniera; obiettivo formativo del primo

anno è quello di portare gli studenti ad un livello adeguato di conoscenza ed approfondimento degli aspetti teorico-scientifici delle scienze di base che permetta di interpretare e descrivere in maniera adeguata i problemi dell'ingegneria.

- Secondo anno: vengono erogate le attività formative basilari comuni agli ambiti dell'Ingegneria elettronica, delle telecomunicazioni e dell'automazione, con l'obiettivo di fornire allo studente le conoscenze teorico-scientifiche tipiche del settore dell'Ingegneria dell'informazione, necessarie anche per una scelta adeguata e consapevole del percorso del terzo anno.

- Terzo anno: a seconda del percorso selezionato si approfondisce la qualificazione dello studente negli ambiti dell'elettronica, delle telecomunicazioni e dell'automazione; obiettivo formativo del terzo anno consiste nel dotare lo studente delle adeguate capacità per identificare, formulare, risolvere e gestire problemi che, nel settore dell'Ingegneria dell'informazione, richiedono un approccio anche interdisciplinare. Gli insegnamenti previsti al terzo anno forniranno allo studente gli elementi per operare una adeguata valutazione e una scelta consapevole per la prosecuzione degli studi. A tale scopo, al terzo anno, a seconda del percorso seguito, potranno anche essere erogati insegnamenti di alcuni SSD con carattere integrativo e di approfondimento specifico di discipline già previste nel primo anno di corso. In particolare, la tabella delle attività formative prevede un contributo di settori affini/integrativi organizzati in due gruppi di scelta, uno per le scienze matematiche, la chimica e la statistica ed uno per le discipline ingegneristiche dell'elettrotecnica, dell'informatica, della bioingegneria e dell'ingegneria economico-gestionale.

ART. 5 Risultati di apprendimento attesi

5.1 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

L'impostazione generale del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica si basa sul rigore metodologico delle materie scientifiche erogate sia attraverso lezioni teoriche che mediante attività di laboratorio, esercitazioni e presentazione di casi di studio. Ad integrazione dell'attività frontale è richiesto allo studente di dimostrare conoscenze e capacità di comprensione mediante l'approfondimento dello studio sui temi trattati e la produzione personale di elaborati. Ciò consente

ART. 5 Risultati di apprendimento attesi

agli studenti di acquisire, nel complesso, adeguate conoscenze, capacità ed abilità nel settore dell'Ingegneria dell'informazione.

In riferimento al sistema dei descrittori di Dublino, i laureati in Ingegneria Elettronica si caratterizzano per aver acquisito conoscenze e capacità di comprensione nel campo dell'elettronica, delle telecomunicazioni e dell'automazione, ad un livello post secondario, che include la conoscenza di temi tecnologicamente rilevanti per questi settori. Il necessario approfondimento di studio richiesto allo studente ad integrazione della didattica frontale, la produzione di elaborati in forma singola o di gruppo previsti per alcuni insegnamenti, l'utilizzo di strumenti scientifici (informatici e di altra natura) specifici per i settori della progettazione elettronica, delle telecomunicazioni e dell'automazione, nonché l'uso di testi in lingua straniera (essenzialmente in inglese), consentono allo studente di acquisire padronanza dei temi trattati con livelli di conoscenze e capacità avanzate.

In particolare, nello sviluppo del percorso formativo, lo studente è in grado di:

- valutare le proprie attitudini ed il livello di conoscenza acquisito durante il percorso secondario attraverso un test di ingresso alla Scuola di Ingegneria;
- acquisire conoscenze e capacità di comprensione dei principi e dei metodi matematici e scientifici alla base dell'ingegneria dell'informazione attraverso le attività formative di base;
- acquisire, attraverso le attività formative caratterizzanti, la conoscenza dei fondamenti tecnici dell'ingegneria dell'informazione in generale e degli ambiti elettronica, telecomunicazioni e automazione in particolare, comprese alcune conoscenze sui più moderni sviluppi applicativi;
- acquisire consapevolezza del più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria attraverso le attività formative sia caratterizzanti che affini e integrative.

Le modalità di accertamento dell'effettivo raggiungimento degli obiettivi formativi avviene attraverso le verifiche di profitto previste nel corso di studio. E' prevista una prova finale che consiste nella discussione di un elaborato riguardante un argomento concordato con un docente, volto a valutare il livello di preparazione raggiunto dallo studente.

ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**5.2 Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

Il laureato in Ingegneria Elettronica è in grado di applicare le conoscenze e le capacità di comprensione acquisite dimostrando buona capacità di sintesi ed un approccio professionale al lavoro nei settori che caratterizzano il Corso di Laurea. Ciò deriva dall'aver acquisito solide basi tecnico-scientifiche e dall'aver svolto, durante il percorso formativo, esemplificazioni applicative su problematiche diversificate negli ambiti dell'elettronica, delle telecomunicazioni e dell'automazione. Il laureato è un tecnico di buon livello che, in funzione del percorso di studio intrapreso, possiede competenze per ideare e sostenere le argomentazioni del proprio settore.

In particolare, lo studente è in grado di:

- applicare le competenze acquisite per definire correttamente le specifiche di progetto e per realizzare sistemi e apparati di complessità medio-bassa, nonché avvalersi degli strumenti più idonei per verificarne la conformità a specifica; per svolgere questa attività sarà in grado di collaborare e coordinarsi con esperti di settore;
- dimostrare un buon livello di comprensione delle tecniche e dei metodi applicabili nei diversi contesti, e buona capacità di tradurre in pratica gli aspetti teorici;
- risolvere problemi relativi alla gestione di sistemi e apparati elettronici, per l'automazione e per le telecomunicazioni, con possibilità di apportare il contributo personale alla rielaborazione delle informazioni;
- condurre semplici esperimenti attraverso anche l'implementazione di sistemi di acquisizione e di misura in cui si fa uso di strumentazione e software dedicati; saprà applicare le conoscenze di settore dimostrando capacità e buon livello di autonomia nell'elaborazione, nell'interpretazione e nella comunicazione dei risultati della sperimentazione;
- organizzare e gestire attività produttive nei settori di studio che caratterizzano il percorso formativo;
- aggiornarsi in funzione dell'evoluzione tecnologica;
- combinare teoria e pratica per risolvere problemi di ingegneria elettronica.

ART. 5 Risultati di apprendimento attesi

Il laureato in Ingegneria elettronica sarà dotato di specifiche capacità trasversali come: operare efficacemente in maniera sia individuale che come componente di un gruppo, comunicare in modo efficace con la comunità ingegneristica e in generale con la società, sia in contesti nazionali, sia in ambito internazionale, conoscere gli aspetti e le responsabilità di sicurezza e legali della pratica ingegneristica, dell'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e ambientale. Tali capacità sono sviluppate nel corso delle regolari attività formative previste e attraverso diversi momenti di discussione e confronto nei lavori di gruppo.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi è condotta in modo organico nel quadro delle verifiche di profitto previste durante il corso di studio. Un ulteriore aspetto imprescindibile della preparazione del laureato in Ingegneria Elettronica è l'aver acquisito la capacità di studio e di apprendimento continuo, nonché la consapevolezza della necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita. Tale capacità si fonda su una forte interiorizzazione delle conoscenze di base acquisite sia attraverso le discipline matematico-fisico-chimiche e quelle dell'ingegneria di base caratteristiche del settore dell'ingegneria dell'informazione, sia attraverso quelle caratterizzanti proprie degli specifici ambiti dell'elettronica, delle telecomunicazioni e dell'automazione.

L'elaborato finale prodotto dallo studente al termine del percorso formativo rappresenta uno strumento di verifica del raggiungimento degli obiettivi e della capacità di applicare i concetti acquisiti.

5.3 Autonomia di giudizio (making judgements)

La capacità di analisi posseduta dal laureato in Ingegneria Elettronica gli consente di acquisire buoni livelli di autonomia di giudizio su argomenti relativi al proprio campo di studio. L'autonomia di giudizio matura durante il percorso formativo ed è il frutto di diversi fattori. Le attività formative intraprese, essenzialmente di base e caratterizzanti, gli consentono di raggiungere un buon livello di padronanza

ART. 5 Risultati di apprendimento attesi

nell'individuare i metodi di calcolo appropriati, le modalità di raccolta ed elaborazione delle informazioni (misure, esiti di esperimenti, esiti di attività di laboratorio, ecc.) e nell'interpretare i risultati che ne derivano anche attraverso analisi di tipo statistico. Maturano la capacità di condurre ricerche bibliografiche su fonti scientifiche e tecniche, basi di dati e documenti normativi di varia natura soprattutto, ma non esclusivamente, per la preparazione della prova finale. Tutto ciò consente al laureato di selezionare le informazioni rilevanti in un determinato contesto e di formulare giudizi autonomi ma rigorosi e tecnicamente condivisibili, comprensivi della riflessione sui temi sociali, scientifici o etici ad essi eventualmente connessi.

Il raggiungimento del buon livello di autonomia di giudizio è dimostrato dal superamento delle prove di esame, scritte, orali o miste, della predisposizione degli elaborati ma soprattutto in occasione della prova finale.

5.4 Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato è dotato di buone capacità relazionali e decisionali; è in grado di presentare i risultati della propria attività in forma scritta e orale con caratteristiche di organicità e rigore tecnico; può comunicare e trasferire informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti, sia in lingua italiana che in una lingua straniera, tipicamente inglese. In particolare, il laureato:

- acquisisce la capacità di sviluppare il proprio lavoro in maniera sia individuale che in gruppo; ciò è dovuto al fatto che alcune attività formative del Corso di laurea prevedono specifiche attività di laboratorio, strutturate anche per gruppi, favorendo quindi le abilità comunicative tra i soggetti coinvolti.
- Acquisisce la capacità di comunicare in forma scritta attraverso la predisposizione di relazioni frutto sia del lavoro individuale o di gruppo, sia di esperienze di attività di tirocinio o stage qualora scelta dallo studente. Nel caso in cui le attività di tirocinio e stage si sviluppino in un contesto aziendale è spesso richiesta una presentazione dei risultati in un contesto diverso rispetto a quello universitario. La prova finale rappresenta un momento in cui si richiede allo studente una chiara abilità comunicativa, abilità che potrà costituire elemento di valutazione nel giudizio complessivo della commissione.

ART. 5 Risultati di apprendimento attesi

- Dimostra un livello adeguato di comunicazione in lingua straniera (tipicamente inglese con almeno un livello B1) sia nella comprensione delle fonti richieste per studio e approfondimenti dei temi trattati (nell'ambito dei vari insegnamenti ma soprattutto in occasione della preparazione alla prova finale e durante attività di stage e tirocinio), sia a supporto delle attività di internazionalizzazione e soggiorni di studio previste nell'ambito di specifici progetti europei, e non, di mobilità studente.

Le abilità comunicative interpersonali vengono sviluppate principalmente nella partecipazione ad attività di laboratorio, prevalentemente organizzata in gruppi, e nella discussione di casi. Ulteriore occasione è costituita dall'attività di tirocinio e stage, qualora prevista dal Regolamento Didattico, e comunque nella predisposizione della relazione finale discussa in presenza di una commissione di laurea. I soggiorni di studio all'estero costituiscono una valida opportunità di crescita culturale e comunicativa per lo studente. La valutazione del raggiungimento degli obiettivi comunicativi avviene attraverso varie forme: le verifiche di esame previste nel percorso formativo (comunicazione orale e comunicazione scritta), soprattutto nei casi in cui l'insegnamento preveda la presentazione di risultati; la prova finale in cui il candidato presenta il risultato del lavoro svolto su una specifica area tematica; le abilità maturate in occasione di periodi di tirocinio e stage, dichiarate anche nelle relazioni dei tutor.

5.5 Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato sviluppa le adeguate capacità di apprendimento necessarie per progredire con successo nel percorso formativo. Tali capacità gli consentono di intraprendere, con buon livello di autonomia, i necessari aggiornamenti legati all'evoluzione tecnologica del settore dell'Ingegneria dell'informazione e di intraprendere gli studi sui livelli di formazione successivi (Master e Lauree magistrali).

La capacità di apprendimento si sviluppa nella preparazione degli esami e nella predisposizione degli elaborati e dei progetti. La prova finale e la redazione dell'elaborato rappresentano un momento importante per lo studente che deve dimostrare un buon livello di capacità di apprendimento autonomo.

La verifica del raggiungimento di tale obiettivo è legata ai risultati di profitto della

ART. 5 Risultati di apprendimento attesi

didattica tradizionale, alla valutazione della commissione di laurea e alle relazioni dei tutor previste per le attività di stage e tirocinio, qualora scelte dallo studente.

Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti sono lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio nei diversi settori dell'ingegneria dell'informazione, seminari integrativi e testimonianze aziendali, visite tecniche, stage presso enti pubblici, aziende, studi professionali e/o società di ingegneria, società erogatrici di servizi.

Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati possono consistere in prove in itinere intermedie, volte a rilevare l'andamento della classe e l'efficacia dei processi di apprendimento, attuate secondo modalità concordate e pianificate; sono previsti esami di profitto, finalizzati a valutare e quantificare, con voto espresso in trentesimi, il conseguimento degli obiettivi complessivi delle attività formative; le prove certificano il grado di preparazione individuale degli studenti e possono tener conto delle eventuali valutazioni svolte in itinere. Per studenti che richiedano certificazioni intermedie (per trasferimenti/ mobilità verso altri corsi di laurea, assegni, borse di studio etc.) si adatteranno su richiesta valutazioni certificative, che permettano il riconoscimento dei crediti ai fini della carriera. Per la tipologia di insegnamento di tipo F) e per l'accertamento della conoscenza della lingua straniera è previsto un giudizio di idoneità.

ART. 6 Conoscenze richieste per l'accesso

Per essere ammessi al Corso di Laurea occorre essere in possesso di un Diploma di Scuola Secondaria Superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. Per favorire un soddisfacente percorso formativo da parte degli studenti, il Corso di Laurea prevede prove di verifica dell'adeguatezza della preparazione personale dello studente che, senza ostacolarne l'iscrizione, permettano di individuare gli eventuali debiti formativi da recuperare. In caso di verifica non positiva allo studente vengono assegnati specifici obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso. Le modalità di verifica delle conoscenze richieste e le procedure per il recupero di eventuali debiti formativi sono specificate nel

Regolamento Didattico del Corso di Laurea.

ART. 7 Caratteristiche della prova finale

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito tutti i crediti nelle restanti attività formative previste dal Regolamento Didattico del Corso di Laurea. La prova finale, che consiste nell'approfondimento di una tematica affrontata negli insegnamenti che caratterizzano il corso di studio (scelta da un relatore o proposta dal candidato) basato sulla consultazione delle fonti bibliografiche tecnico-scientifiche anche internazionali, e sulla redazione di un breve elaborato in lingua italiana o inglese sullo stato dell'arte e sulle prospettive dell'oggetto prescelto. Gli elaborati verranno valutati dalla Commissione di Laurea.

ART. 8 Sbocchi Professionali

Tecnico progettista e gestore di circuiti, apparati e sistemi elettronici di media complessità

8.1 Funzioni

E' una figura professionale che in un contesto produttivo è in grado di occuparsi della realizzazione di semplici circuiti elettronici tenendo conto dell'evoluzione tecnologica, della normativa e delle esigenze del mercato in funzione dei vari contesti applicativi. Potrà inoltre operare, con autonomia limitata e sotto la responsabilità di ingegneri "senior", nelle attività di progettazione, collaudo, e gestione di sistemi e apparati complessi. E' anche un tecnico esperto in grado di scegliere, utilizzare e gestire in maniera corretta apparati in ambito ICT già presenti sul mercato. Può occuparsi delle relative attività produttive ed è in grado di intervenire sui sistemi ed apparati attraverso attività di controllo e collaudo.

ART. 8 Sbocchi Professionali

8.2 Competenze

- competenze di base in ambito informatico;
- competenze di base in ambito elettrotecnico, della teoria dei segnali e degli elementi di base dell'automazione;
- pratica dei metodi di calcolo finalizzati anche ad applicazioni in ambito ICT;
- competenze elementari nel campo delle telecomunicazioni e dell'elettromagnetismo;
- padronanza dei principi dell'elettronica generale e applicata e dei relativi metodi di progettazione;
- competenze di elettronica digitale e dei circuiti integrati e dei relativi metodi di progettazione;
- ulteriori competenze nei contesti delle misure elettriche, dell'affidabilità, della qualità e certificazione.

8.3 Sbocco

Aziende di progettazione e di 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.

Tecnico con compiti di progettazione, collaudo, controllo e gestione di semplici sistemi e apparati di telecomunicazioni

8.4 Funzioni

E' una figura professionale che, in un contesto produttivo o in una società di servizi, è in grado di occuparsi della realizzazione, del collaudo e della gestione di semplici sistemi e apparati di comunicazione e telecomunicazione, reti mobili e wireless, in funzione dei vari contesti applicativi. Potrà inoltre operare, con autonomia limitata e sotto la supervisione di tecnici esperti, nelle attività di

ART. 8 Sbocchi Professionali

progettazione, collaudo, e gestione di sistemi e apparati complessi.

8.5 Competenze

- competenze di base in ambito informatico;
- competenze di base in ambito elettrotecnico, della teoria dei segnali e degli elementi di base dell'automazione;
- pratica dei metodi di calcolo finalizzati anche ad applicazioni in ambito ICT;
- competenze elementari nel campo delle telecomunicazioni e dell'elettromagnetismo;
- padronanza dei principi dell'elettronica generale e dei relativi metodi di progettazione;
- principi fondamentali dell'analisi e del trattamento dei segnali;
- competenze di teoria della modulazione digitale ed analogica;
- principali sistemi di comunicazione e telecomunicazione inclusi i sistemi di comunicazione mobili e wireless, le reti di comunicazione numerica, la telematica ed i servizi internet.
- ulteriori competenze nei contesti delle misure elettriche, dell'affidabilità, della qualità e certificazione.

8.6 Sbocco

Aziende di progettazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi ed infrastrutture di reti per l'acquisizione, elaborazione e trasporto dell'informazione su reti fisse e mobili; aziende che operano nei settori della telematica e della multimedialità in rete, quali ad esempio commercio ed editoria elettronica, servizi internet, telemedicina e telesorveglianza; imprese pubbliche e private di servizi di telecomunicazione e telerilevamento.

ART. 8 Sbocchi Professionali**Tecnico esperto nello sviluppo e gestione di apparati e sistemi per l'automazione industriale, di singoli impianti o processi****8.7 Funzioni**

La figura professionale si colloca normalmente all'interno di una realtà aziendale ed ha la capacità di sviluppare apparati e sistemi di limitata complessità per l'automazione industriale, nonché per la supervisione ed il controllo dei processi. Ha la competenza per gestire e mantenere sistemi robotizzati in ambito industriale. Potrà inoltre operare, con autonomia limitata e sotto la responsabilità di ingegneri "senior", nelle attività di progettazione, collaudo, e gestione di sistemi di automazione di maggiore complessità.

8.8 Competenze

- competenze di base in ambito informatico;
- competenze di base in ambito elettrotecnico, della teoria dei segnali e delle misure;
- pratica dei metodi di calcolo finalizzati anche ad applicazioni in ambito ICT;
- competenze elementari nel campo delle telecomunicazioni e dell'elettromagnetismo;
- padronanza dei principi dell'elettronica generale e applicata e dei relativi metodi di progettazione;
- competenze di base nel settore dell'automazione con riferimento agli elementi del controllo per sistemi lineari stazionari a tempo continuo;
- padronanza del funzionamento dei robot manipolatori e mobili maggiormente impiegati nelle applicazioni industriali e non;
- ulteriori competenze nei contesti delle misure elettriche, dell'affidabilità, della qualità e certificazione.

ART. 8 Sbocchi Professionali**8.9 Sbocco**

Società produttrici di componenti e sistemi per l'automazione (apparati di automazione e controllo, controlli numerici, macchine utensili e robotica, etc.), nonché le società di ingegneria, quali società di integrazione e di consulenza aziendale come pure società o enti pubblici di gestione di servizi (telecomunicazioni, energia, trasporti, aerospaziale, etc.).

Coordinatore di attività di manutenzione e controllo di apparati nell'area dell'elettronica, dell'automazione e delle telecomunicazioni**8.10 Funzioni**

E' una figura professionale che, in un contesto produttivo o in una società di servizi, è in grado di scegliere, utilizzare e gestire in maniera corretta semplici sistemi e apparati in ambito ICT già presenti sul mercato. E' un tecnico esperto in grado di occuparsi delle relative attività nei vari contesti applicativi ed è capace di intervenire sui sistemi ed apparati attraverso attività di manutenzione e controllo. Per attività di gestione e manutenzione di apparati di superiore complessità potrà inoltre efficacemente affiancare, con autonomia limitata, tecnici e ingegneri di maggiore esperienza.

8.11 Competenze

- competenze di base in ambito informatico;
- competenze di base in ambito elettrotecnico;
- pratica dei metodi di calcolo finalizzati anche ad applicazioni in ambito ICT;
- principi fondamentali dell'analisi e del trattamento dei segnali;
- competenze elementari nel campo delle telecomunicazioni e dell'elettromagnetismo;
- padronanza dei principi dell'elettronica generale e applicata e dei relativi metodi di progettazione;
- competenze di elettronica digitale e dei circuiti integrati;
- principali sistemi di comunicazione e telecomunicazione inclusi i sistemi di

ART. 8 Sbocchi Professionali

comunicazione mobili e wireless;

- competenze di base nel settore dell'automazione;

- ulteriori competenze nei contesti delle misure elettriche, dell'affidabilità, della qualità e certificazione.

8.12 Sbocco

Aziende di progettazione e di produzione di apparati e sistemi elettronici; 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.

Aziende di progettazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi ed infrastrutture di reti per l'acquisizione, elaborazione e trasporto dell'informazione su reti fisse e mobili; Società produttrici di componenti e sistemi per l'automazione (apparati di automazione e controllo, controlli numerici, macchine utensili e robotica, etc.), nonché le società di ingegneria, quali società di integrazione e di consulenza aziendale come pure società o enti pubblici di gestione di servizi (telecomunicazioni, energia, trasporti, aerospaziale, etc.).

Il corso prepara alle professioni di

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.2.1	Ingegneri e professioni assimilate	2.2.1.3	Ingegneri elettrotecnici	2.2.1.3.0	Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale
2.2.1	Ingegneri e professioni assimilate	2.2.1.4	Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni	2.2.1.4.1	Ingegneri elettronici

ART. 8 Sbocchi Professionali

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.2.1	Ingegneri e professioni assimilate	2.2.1.4	Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni	2.2.1.4.3	Ingegneri in telecomunicazioni

ART. 9 Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Nell'ambito del DM270/04 il Corso di laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni si inquadra nella Classe L-8 – Ingegneria dell'Informazione. Nella stessa Classe è prevista anche l'attivazione del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica.

La motivazione che ha indotto l'attivazione di due distinti CdL nella stessa Classe sono molteplici. Prima di tutto occorre evidenziare la forte differenza che esiste, tra i due CdL, in termini di obiettivi formativi specifici, anche in riferimento alle esigenze emerse in occasione degli incontri con il mondo del lavoro. Tale differenziazione si riscontra in un percorso formativo che vede 60 CFU a comune, essenzialmente sulle materie di base del primo anno, ed un secondo e terzo anno completamente diversificati attraverso l'attivazione di insegnamenti caratterizzanti ed affini/integrativi specifici per i settori Elettronica-Telecomunicazioni ed Informatica.

Ulteriore motivazione a supporto dell'attivazione del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica riguarda il numero di immatricolati che, per tale Corso ed in riferimento al D.M. 509/99, è stato nel tempo sufficientemente significativo e costante. In tal senso, un eventuale accorpamento dei preesistenti corsi di Laurea ex DM 509/99 (Elettronica, Telecomunicazioni, Informatica ed Informazione) in un unico CdL di Classe avrebbe comunque richiesto, a causa del numero di immatricolati complessivo significativamente superiore al valore di soglia 150, uno sdoppiamento.

Sempre in riferimento al CdL in Ingegneria Informatica, si ha la necessità di differenziare il Corso, a taglio ingegneristico, rispetto al Corso di Laurea (Informatica) presente, ex D.M. 509/99, presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Firenze.

ART. 10 Quadro delle attività formative**L-8 - Classe delle lauree in Ingegneria dell'informazione**

Tipo Attività Formativa: Base			CFU		GRUPPI	SSD	
Matematica, informatica e statistica			39	45		INF/01	INFORMATICA
						ING-INF/05	SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
						MAT/02	ALGEBRA
						MAT/03	GEOMETRIA
						MAT/05	ANALISI MATEMATICA
						MAT/06	PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
						MAT/08	ANALISI NUMERICA
Fisica e chimica			12	18		FIS/01	FISICA SPERIMENTALE
						FIS/03	FISICA DELLA MATERIA
Totale Base			51	63			
Tipo Attività Formativa: Caratterizzante			CFU		GRUPPI	SSD	
Ingegneria dell'automazione			9	30		ING-IND/13	MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

INGEGNERIA ELETTRONICA

				ING-IND/32	CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI
				ING-INF/04	AUTOMATICA
Ingegneria elettronica	21	45		ING-INF/01	ELETTRONICA
				ING-INF/02	CAMPI ELETTROMAGNETICI
				ING-INF/07	MISURE ELETTRICHE ED
Ingegneria delle telecomunicazioni	18	45		ING-INF/02	CAMPI ELETTROMAGNETICI
				ING-INF/03	TELECOMUNICAZIONI
Totale Caratterizzante	48	120			

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU		GRUPPI	SSD	
Attività formative affini o integrative	18	42	A11 (9-21)	CHIM/07	FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE
				MAT/05	ANALISI MATEMATICA
				MAT/06	PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
				MAT/07	FISICA MATEMATICA
				MAT/08	ANALISI NUMERICA
				MAT/09	RICERCA OPERATIVA
				SECS-S/02	STATISTICA PER LA RICERCA SPERIMENTALE E TECNOLOGICA
			A12 (9-21)	ING-IND/31	ELETTROTECNICA
				ING-IND/35	INGEGNERIA ECONOMICO-
				ING-INF/05	SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
				ING-INF/06	BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA
Totale Affine/Integrativa	18	42			

Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU		GRUPPI	SSD	
---	-----	--	--------	-----	--

INGEGNERIA ELETTRONICA

A scelta dello studente			12	18		
Totale A scelta dello studente	12	18				

Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale			CFU		GRUPPI	SSD
Per la prova finale			3	6		
Per la conoscenza di almeno una lingua straniera			3	3		
Totale Lingua/Prova Finale	6	9				

Tipo Attività Formativa: Altro			CFU		GRUPPI	SSD
Abilità informatiche e telematiche			6	12		
Tirocini formativi e di orientamento			0	3		
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro			0	3		
Totale Altro	6	18				

Tipo Attività Formativa: Per stages e tirocini			CFU		GRUPPI	SSD
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali			0	9		
Totale Per stages e tirocini	0	9				

Totale generale crediti	141	279				
--------------------------------	------------	------------	--	--	--	--

ART. 11 Nota relativa ai settori e crediti selezionati per le attività di base

Il totale dei crediti per le Attività di Base riportato nella tabella indica automaticamente come massimo valore la somma dei singoli massimi. Il Corso di Laurea si atterrà comunque ad un intervallo totale di 51-60

ART. 12 Nota relativa ai settori e crediti selezionati per le attività caratterizzanti

Il totale dei crediti per le Attività Caratterizzanti riportato nella tabella indica automaticamente come massimo valore la somma dei singoli massimi. Il Corso di Laurea si atterrà comunque ad un intervallo totale di 60-81.

ART. 13 Motivi dell'uso nelle attività affini di settori già previsti dal decreto per la classe

Alcuni settori previsti dal decreto per la classe come attività formative di base vengono inseriti tra le attività affini/integrative con la finalità di completare il percorso formativo con le necessarie integrazioni disciplinari, anche allo scopo di fornire un'adeguata preparazione alle diverse lauree magistrali alle quali il laureato può accedere.

In particolare:

CHIM/07 – Si ritiene che l'insegnamento di Chimica, pur non indispensabile per la formazione di base della figura professionale obiettivo del corso di laurea, costituisca un'utile integrazione culturale alla formazione fornita.

MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, ING-INF/05 – L'inserimento di questi SSD si riferisce a insegnamenti erogati al terzo anno, differenziati a seconda del percorso seguito e con contenuti di carattere integrativo e di approfondimento specifico rispetto agli insegnamenti eventualmente già forniti nel primo anno di corso dagli stessi SSD.

ART. 14 Nota relativa ai crediti delle altre attività

Il totale dei crediti per le Altre Attività riportato nella tabella indica automaticamente come massimo valore la somma dei singoli massimi. Il Corso di Laurea si atterrà comunque ad un intervallo totale di 27-42.