

Università	Università degli Studi di FIRENZE
Classe	L-8 - Ingegneria dell'informazione
Nome del corso in italiano	Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni <i>modifica di:</i> <i>Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni (1268776)</i>
Nome del corso in inglese	Electronics and Telecommunications Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	B046
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	06/05/2010
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	07/05/2010
Data di approvazione della struttura didattica	16/03/2010
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	23/03/2010
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	21/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	06/12/2007 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.ing.unifi.it
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria dell'Informazione
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	60 DM 16/3/2007 Art 4 12 come da: Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Ingegneria Informatica
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-8 Ingegneria dell'informazione

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".

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

Nell'a.a. 2000-01 fu avviata la riforma degli ordinamenti DM509/99. Ne seguì la trasformazione in 3+2 dei preesistenti Corsi di Laurea quinquennale di Ingegneria (Elettronica, Telecomunicazioni, Informatica) nei corrispondenti percorsi di primo livello afferenti la Classe L-9. L'offerta didattica fu completata con l'attivazione delle Lauree specialistiche in Ingegneria Elettronica, Automazione, Biomedica, Telecomunicazioni ed Informatica. Sempre nell'a.a. 00-01, il DU in Ingegneria Elettronica fu trasformato in Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione, con una finalità formative professionalizzanti. L'applicazione del DM270/04 vede una razionalizzazione di tale offerta didattica con l'attivazione, per la Classe L-8, di soli due Corsi triennali denominati Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni ed Ingegneria Informatica. Nell'ambito della riorganizzazione sono stati individuati, per questi, obiettivi formativi ben distinti. Nell'ambito del CdL in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni, il raggiungimento di tali obiettivi è garantito da insegnamenti appartenenti ai SSD tipici dei settori Elettronico, Telecomunicazioni, Automazione e Biomedica. I CdL citati hanno maturato un forte impegno per la qualità partecipando, da tempo, alle attività di autovalutazione e valutazione esterna con il modello di certificazione CRUI; gli esiti positivi hanno portato all'accreditamento, da parte della Regione Toscana per la formazione universitaria.

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.

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

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.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il laureato in Ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni risponde ad una necessità del settore dell'Ingegneria dell'informazione 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 del settore.

In questo contesto, il Corso di Studio in "Ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni" 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 e delle telecomunicazioni; per il settore elettronico, la figura professionale potrà essere caratterizzata anche da competenze più specifiche nei contesti della Progettazione Elettronica, dell'Automazione e della Biomedica attraverso specifici insegnamenti previsti a manifesto. In particolare: L'ambito dell'Elettronica si propone di formare una figura professionale in possesso di competenze specifiche nel settore della progettazione e produzione 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. Potrà acquisire specifiche conoscenze e competenze nelle tecniche dell'Automazione per la soluzione dei problemi di controllo di processi industriali nonché competenze tecnologiche nel settore dell'Ingegneria Biomedica. Avrà inoltre la capacità di recepire l'innovazione nelle aree di competenza.

L'ambito delle Telecomunicazioni ha come obiettivo quello di assicurare ai laureati una adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali, proprie del settore della tecnologia dell'informazione (ICT) e specifici nell'ambito delle Telecomunicazioni con riferimento anche alla Telematica e alla Trasmissione ed Elaborazione dell'informazione. Obiettivo formativo sarà anche quello di fare acquisire ai laureati specifiche conoscenze nel settore delle Tecnologie Elettromagnetiche con particolare riferimento agli aspetti di propagazione e valutazione dell'impatto di soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale.

Gli obiettivi formativi specifici del Corso di Studio si concretizzano nei seguenti ruoli principali per i quali viene preparato lo studente:

- § tecnico esperto nella progettazione di circuiti, apparati e sistemi elettronici di media complessità;
- § tecnico esperto con compiti di progettazione, collaudo e controllo di sistemi di telecomunicazioni e telerilevamento;
- § responsabile tecnico per la gestione dei sistemi elettronici e degli apparati per telecomunicazioni;
- § responsabile tecnico per la gestione dei servizi telematici e controllo dell'impatto fisico-ambientale di soluzioni ingegneristiche;
- § tecnico esperto nello sviluppo e gestione di apparati e sistemi per l'automazione di singoli impianti o processi;
- § tecnico esperto nella realizzazione e gestione di dispositivi e sistemi biomedicali;
- § organizzatore e gestore di attività produttive;
- § coordinatore di attività di manutenzione e controllo di apparati nell'ambito dell'elettronica e delle telecomunicazioni.

Alcuni dei ruoli precedentemente citati sono vincolati all'effettiva presenza nel piano di studio dello studente di esami opportunamente scelti nell'ambito del manifesto. Il laureato di primo livello in Ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni 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 e della geometria, 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 conoscenze e capacità tecniche qualificanti per la classe attraverso materie di tipo sia caratterizzanti che affini/integrative. Obiettivo formativo è l'acquisizione di conoscenze teorico-scientifiche trasversali nel settore dell'Informazione e, in modo più approfondito, specifiche del settore dell'Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni.

- Terzo anno: Prevede attività direttamente collegabili agli obiettivi formativi specifici del corso di laurea, ovvero nei settori dell'Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni, a seconda degli insegnamenti previsti a manifesto. Qualora lo studente non desideri proseguire su livelli di formazione superiori, potrà scegliere di svolgere una intensa attività di tirocinio in sostituzione di insegnamenti di carattere formativo. Indipendentemente da tale scelta, in questo anno sono previste le attività a scelta libera e la prova finale.

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.

Autonomia di giudizio (making judgements)

La capacità di analisi posseduta dal Laureato in Ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni 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 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.

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 ed 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.

- 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, qualora scelta dallo studente, dall'attività di tirocinio e stage, 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.

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 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 certificate, 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.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

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 Studio prevede prove di verifica dell'adeguatezza della preparazione personale dello studente che, senza ostacolare l'iscrizione, permettano di individuare gli eventuali debiti formativi da recuperare. 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 Studio.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

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 Studio.

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. Per gli studenti che svolgono il tirocinio la prova finale consiste nella predisposizione di un elaborato dal quale si evincano i contenuti qualificanti dell'attività di tirocinio svolta. Gli elaborati verranno valutati dalla Commissione di Laurea.

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.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il profilo professionale dipende dall'orientamento scelto dallo studente nell'ambito del percorso formativo offerto e dagli insegnamenti previsti nel proprio piano di studio. Nel complesso si individuano i seguenti profili: P1. Tecnico progettista e gestore di circuiti, apparati e sistemi elettronici di media complessità; P2. Tecnico con compiti di progettazione, collaudo, controllo e gestione di semplici sistemi e apparati di telecomunicazioni; P3. Tecnico esperto nello sviluppo e gestione di apparati e sistemi per l'automazione industriale, di singoli impianti o processi; P4. Organizzatore e gestore di attività produttive e servizi; P5. Coordinatore di attività di manutenzione e controllo di apparati nell'ambito dell'elettronica e delle telecomunicazioni; P6. Libero professionista. Il profilo professionale del laureato in Ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni consente liscrizione senza debiti ad una delle seguenti Lauree magistrali attive presso la sede: Ingegneria Biomedica, Ingegneria Elettronica, Ingegneria delle Telecomunicazioni, Ingegneria Elettrica e dell'Automazione.

funzione in un contesto di lavoro:

P1-P4-P5 E una figura professionale che in un contesto produttivo, o nell'ambito della libera professione, è in grado di occuparsi della progettazione di semplici circuiti elettronici tenendo conto dell'evoluzione tecnologica, della normativa e delle esigenze del mercato in funzione dei vari contesti applicativi. 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 dell'organizzazione e della gestione delle relative attività produttive ed altresì in grado di intervenire sui sistemi ed apparati attraverso attività di manutenzione e controllo.

P2-P4-P5 E una figura professionale che in un contesto produttivo, in una società di servizi o nell'ambito della libera professione, è in grado di occuparsi della progettazione, del collaudo e della gestione di semplici sistemi e apparati di comunicazione e telecomunicazione, reti mobili e wireless, in funzione dei vari contesti applicativi.

P3 La figura professionale si colloca normalmente all'interno di una realtà aziendale ed ha la capacità di sviluppare apparati e sistemi per l'automazione industriale, nonché per la supervisione ed il controllo dei processi. Ha la competenza per effettuare la loro gestione.

P6. Il laureato in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni può esercitare la libera professione nei settori di propria competenza, secondo i requisiti previsti dalla normativa vigente, previo superamento dell'esame di stato per liscrizione all'albo dell'Ordine Professionale degli Ingegneri, sezione B Ingegnere Junior.

competenze associate alla funzione:

P1-P4-P5

- 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.

P2-P4-P5

- 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.

P3

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

sbocchi occupazionali:

P1-P4-P5 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.

P2-P4-P5 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.

P3. 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 alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri elettronici - (2.2.1.4.1)
- Ingegneri in telecomunicazioni - (2.2.1.4.3)

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- ingegnere dell'informazione junior
- perito industriale laureato

Risultati di apprendimento attesi - Conoscenza e comprensione - Capacità di applicare conoscenza e comprensione**Area Generica****Conoscenza e comprensione**

L'impostazione generale del corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni dell'Università di Firenze 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 un congruo approfondimento di studio sui temi trattati, anche attraverso la produzione personale di elaborati e l'uso di testi in lingua straniera. Ciò consente agli studenti di acquisire, nel complesso, adeguate conoscenze, capacità ed abilità nel settore dell'Elettronica e delle Telecomunicazioni.

Prendendo a riferimento il sistema dei descrittori del titolo di studio adottato in sede Europea (descrittori di Dublino), i laureati del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni dell'Università di Firenze si caratterizzano per aver acquisito conoscenze e capacità di comprensione nel campo dell'Ingegneria dell'informazione, con particolare riferimento alle aree dell'elettronica e delle telecomunicazioni, 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, dell'automazione e della biomedica, 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 il percorso formativo prevede quanto segue:

- Attraverso il test di ingresso alla Facoltà di Ingegneria lo studente è in grado di valutare le proprie attitudini ed il livello di conoscenza acquisito durante il percorso secondario.

- Le attività formative di base consentono allo studente di acquisire conoscenze e capacità di comprensione dei principi di base di matematica, fisica, chimica e informatica, utili per l'Ingegneria dell'informazione.

- Attraverso le attività formative caratterizzanti gli studenti apprendono, nell'ambito dell'elettronica, i principi dell'elettronica generale e applicata nonché gli elementi fondamentali dell'elettronica digitale e dei circuiti integrati avanzati, bipolari e CMOS, e dell'elettronica delle alte frequenze. Nell'ambito delle telecomunicazioni gli studenti acquisiscono competenze sui principi fondamentali dell'analisi e del trattamento dei segnali, sia analogici che digitali, sulla teoria della modulazione digitale ed analogica, nonché sui 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.

- Le attività formative caratterizzanti previste nell'ordinamento consentono anche l'acquisizione di conoscenze e competenze nel settore dell'elettromagnetismo, relativamente alla propagazione delle onde piane, ai fenomeni di riflessione e rifrazione, alla teoria delle linee di trasmissione, al settore delle misure attraverso gli elementi di base delle misure elettriche, della strumentazione di misura e della teoria degli errori/incertezza, nonché competenze di base nel settore dell'automazione con riferimento agli elementi del controllo per sistemi lineari stazionari a tempo continuo.

- In funzione degli esami opportunamente scelti nell'ambito del manifesto, lo studente acquisisce conoscenze più approfondite sui controlli automatici, sulla robotica e l'automazione industriale; può acquisire anche competenze nel settore biomedico, con particolare riferimento alla tecnologia e alla strumentazione biomedica.

- Attraverso gli insegnamenti previsti per le attività affini e integrative lo studente potrà completare e approfondire le proprie conoscenze e competenze per acquisire consapevolezza in un più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria dell'Informazione, e tale anche da consentirgli la prosecuzione nelle Lauree magistrali.

Lo studente può acquisire le conoscenze e le capacità di comprensione attraverso la fruizione di forme di didattica tradizionali (didattica frontale: lezioni, esercitazioni, ecc.) che devono essere integrate da un adeguato apporto personale in termini di ore di studio, approfondimenti sui temi trattati, lettura di testi e pubblicazioni specifiche, anche in inglese, necessari per la preparazione degli esami e della prova finale.

Le modalità di accertamento dell'effettivo raggiungimento degli obiettivi formativi, avviene attraverso prove di esame che possono essere scritte, orali o miste, al termine o in itinere l'insegnamento.

E' prevista una 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) a cui segue la redazione di un breve elaborato in lingua italiana o inglese sullo stato dell'arte e sulle prospettive dell'oggetto prescelto. Per gli studenti che svolgono il tirocinio la prova finale consiste nella predisposizione di un elaborato dal quale si evincano i contenuti qualificanti dell'attività di tirocinio svolta.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato in Ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni 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 e delle Telecomunicazioni. Il Laureato è un tecnico di buon livello che, possiede competenze per ideare e sostenere le argomentazioni del proprio settore.

In particolare il laureato è in grado di:

- applicare le competenze acquisite per definire correttamente le specifiche di progetto e per realizzare sistemi elettronici di medio-bassa complessità, nonché avvalersi degli strumenti più idonei per verificarne la conformità a specifica; per questa attività è in grado di collaborare e coordinarsi con esperti di settore.
- condurre semplici esperimenti attraverso l'implementazione di sistemi di acquisizione e di misura in cui si fa uso di strumentazione e software dedicati.
- applicare le conoscenze di settore dimostrando capacità e buon livello di autonomia nell'elaborazione, nell'interpretazione e nella comunicazione dei risultati della sperimentazione.
- 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 elettronici ed apparati per telecomunicazioni, grazie anche alla capacità di apportare il contributo personale alla rielaborazione delle informazioni.
- organizzare e gestire attività produttive nei settori di studio che lo caratterizzano.
- aggiornarsi in funzione dell'evoluzione tecnologica.

La capacità di applicare le conoscenze e le capacità acquisite durante il percorso formativo deriva dalla tipologia di attività didattica erogata nei corsi, dove ad integrazione delle lezioni teoriche, per taluni insegnamenti, sono previste attività di laboratorio, esercitazioni, presentazione e discussione di casi.

Le modalità di accertamento dell'effettiva capacità di applicare tali conoscenze e capacità avviene sia attraverso le prove di esame previste per i vari insegnamenti che, come detto, possono essere scritte, orali o miste, sia attraverso la predisposizione in forma autonoma o di gruppo di elaborati progettuali od elaborazioni software.

Il raggiungimento degli obiettivi formativi è dimostrato dal superamento delle prove di esame e dalla valutazione, ove prevista, delle attività di laboratorio e progettuali. L'elaborato finale prodotto comunque dallo studente al termine del percorso formativo rappresenta uno strumento di verifica del raggiungimento degli obiettivi e della capacità di applicare i concetti acquisiti.

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 curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Matematica, informatica e statistica	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	39	45	-
Fisica e chimica	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia	12	18	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:		51		

Totale Attività di Base

51 - 63

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria dell'automazione	ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-INF/04 Automatica	9	18	-
Ingegneria biomedica	ING-IND/34 Bioingegneria industriale ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica	0	12	-
Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/07 Misure elettriche e elettroniche	21	39	-
Ingegneria delle telecomunicazioni	ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni	18	39	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	48 - 108
--	----------

Attività affini

ambito: Attività formative affini o integrative		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività (minimo da D.M. 18)		21	Massimo non realizzabile: 183 57
A11	CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/06 - Chimica organica CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/08 - Analisi numerica MAT/09 - Ricerca operativa SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	6	18
A12	BIO/09 - Fisiologia ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia ING-IND/34 - Bioingegneria industriale ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale ING-INF/01 - Elettronica ING-INF/02 - Campi elettromagnetici ING-INF/04 - Automatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica ING-INF/07 - Misure elettriche e elettroniche MAT/07 - Fisica matematica	15	33
A13	IUS/14 - Diritto dell'unione europea	0	6

Totale Attività Affini	21 - 57
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	18
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	6	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	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
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	9
Totale Altre Attività		27 - 54	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	147 - 282

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

(CHIM/07 ING-IND/13 ING-IND/31 ING-IND/34 ING-IND/35 ING-INF/01 ING-INF/02 ING-INF/04 ING-INF/05 ING-INF/06 ING-INF/07 MAT/05 MAT/06 MAT/07 MAT/08 MAT/09 SECS-S/02)

Poichè il laureato in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni potrà accedere alle lauree magistrali attive nell'ambito dell'ICT, l'utilizzo delle attività di base e caratterizzanti anche come attività affini o integrative si è reso necessario per meglio definire le competenze specialistiche tipiche dei settori dell'Elettronica e delle Telecomunicazioni, proprio in ottica di prosecuzione degli studi verso i corrispondenti livelli formativi superiori.

Note relative alle 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.

Note relative alle 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

Note relative alle 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.

RAD chiuso il 14/06/2013