



UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIREZIONE AMMINISTRATIVA
Servizio Regolamento Didattico di Ateneo e Certificazione dell'Offerta Formativa

DECRETO Rep. n. 1486/08- Prot. n. 31726

Anno 2007 Tit. III Cl. 2 Fasc. 17

Oggetto: Regolamento Didattico di Ateneo - Istituzione corsi di studio.

IL RETTORE

- VISTA la legge n. 233 del 17 luglio 2006;
VISTA la legge 19 novembre 1990 n. 341, art. 11 co. 1;
VISTA la legge 15 maggio 1997 n. 127, art. 17 co. 95;
VISTO il decreto del Presidente della Repubblica 27 gennaio 1998 n. 25;
VISTA la legge 31 marzo 2005 n. 43, art. 1-ter;
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999 n. 509, recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei;
VISTO il decreto del ministro dell'istruzione dell'università e della ricerca 22 ottobre 2004 n. 270, relativo alle modifiche al regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei, approvato con decreto del ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999, n. 509;
VISTI i decreti del ministro dell'università e della ricerca del 16 marzo 2007, relativi alla determinazione delle classi delle lauree e delle lauree magistrali;
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 3 luglio 2007 n. 362, relativo alla attuazione art. 1-ter (programmazione e valutazione delle Università), comma 2 del D.L. 31 gennaio 2005, n. 7, convertito nella legge 31 marzo 2005, n. 43 – definizione delle linee generali di indirizzo della programmazione delle Università per il triennio 2007-2009;
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 18 ottobre 2007 n. 506, relativo alla attuazione art. 1-ter (programmazione e valutazione delle Università), comma 2, del D.L. 31 gennaio 2005, n. 7, convertito nella legge 31 marzo 2005, n. 43 - individuazione di parametri e criteri (indicatori) per il monitoraggio e la valutazione (ex post) dei risultati dell'attuazione dei programmi delle Università;
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 31 ottobre 2007 n. 544, relativo alla definizione dei requisiti dei corsi di laurea e di laurea magistrale afferenti alle classi ridefinite con i DD.MM. 16 marzo 2007, delle condizioni e criteri per il loro inserimento nella Banca dati dell'offerta formativa e dei requisiti qualificanti per i corsi di studio attivati sia per le classi di cui al D.M. 3 novembre 1999, n. 509 e sia per le classi di cui al D.M. 22 ottobre 2004, n. 270;
VISTA la nota del ministero dell'università e della ricerca 23 gennaio 2008 n. 25, in merito all'art. 4 del D.M. 31 ottobre 2007, n. 544 (requisiti necessari di docenza): indicazioni operative a.a. 2008/2009, e il relativo allegato tecnico;
VISTA la proposta di integrazione del regolamento didattico di Ateneo, contenente gli ordinamenti didattici, trasmessa dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova con nota prot. n. 6118 del 31 gennaio 2008;
VISTE le note del ministero dell'università e della ricerca prot. 2133 dell'8 aprile 2008 e prot. 132/V dell'11 aprile 2008 in merito all'istituzione e all'attivazione dei corsi di studio nelle classi definite in attuazione del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270;



UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

VISTO il decreto del ministero dell'università e della ricerca del 15 aprile 2008, trasmesso con prot. n. 2057/2008, con il quale sono state comunicate le osservazioni formulate dal Consiglio Universitario Nazionale sugli ordinamenti di alcuni corsi di studio;
VISTA la nota prot. n. 24150 del 24 aprile 2008 inviata dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova, con la quale sono stati trasmessi gli ordinamenti dei corsi di studio adeguati alle osservazioni del Consiglio Universitario Nazionale;
VISTO il decreto del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca del 28/05/2008 trasmesso con prot. n. 4754/08 e con il quale si autorizza l'istituzione dei corsi;
RICHIAMATO lo Statuto dell'Università degli Studi di Padova, art. 10 co.2 let c;
PRESO ATTO di quanto previsto dalla nota ministeriale prot. n. 3632 del 9 ottobre 2006 relativamente alla sospensione dell'attività di pubblicazione del Bollettino Ufficiale del MiUR

DECRETA

art. 1. di procedere ad integrare il Regolamento Didattico dell'Università degli Studi di Padova - Parte seconda, con i seguenti ordinamenti didattici:

- L-7 Ingegneria civile e ambientale

Ingegneria civile

Ingegneria per l'ambiente e il territorio

- L-8 Ingegneria dell'informazione

Ingegneria biomedica

Ingegneria dell'informazione

Ingegneria elettronica

Ingegneria informatica

- L-8 Ingegneria dell'informazione & L-9 Ingegneria industriale

Ingegneria meccanica e mecatronica

- L-9 Ingegneria industriale

Ingegneria aerospaziale

Ingegneria dei processi industriali e dei materiali

Ingegneria dell'energia



UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

Ingegneria gestionale

Ingegneria meccanica

- LM-4 c.u. Architettura e ingegneria edile-architettura (quinquennale)

Ingegneria edile-architettura

- LM-21 Ingegneria biomedica

Bioingegneria

- LM-22 Ingegneria chimica

Ingegneria chimica e dei processi industriali

- LM-23 Ingegneria civile

Ingegneria civile

- LM-25 Ingegneria dell'automazione

Ingegneria dell'automazione

- LM-26 Ingegneria della sicurezza

Ingegneria della sicurezza industriale

- LM-28 Ingegneria elettrica

Ingegneria elettrica

- LM-29 Ingegneria elettronica

Ingegneria elettronica

- LM-30 Ingegneria energetica e nucleare

Ingegneria energetica

- LM-31 Ingegneria gestionale

Ingegneria gestionale

- LM-33 Ingegneria meccanica



UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

Ingegneria meccanica

Ingegneria dell'innovazione del prodotto

- LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio

Ingegneria per l'ambiente e il territorio

- LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali

Ingegneria dei materiali

Gli ordinamenti didattici, risultanti nella banca dati dell'Offerta formativa del MiUR, sezione RAD, sono allegati al presente decreto e ne costituiscono parte integrante;

art. 2. di incaricare il Servizio Regolamento Didattico di Ateneo e Certificazione dell'Offerta Formativa di provvedere alla pubblicazione nel sito informatico di Ateneo del presente decreto;

art. 3. che i Corsi di studio con i suddetti ordinamenti didattici possano essere attivati a partire dall'Offerta formativa 2008/2009.

Padova, 5/06/2008

MINUTA

Il Dirigente	Il Capo Servizio

Il Rettore
prof. Vincenzo Milanese
Il PRO-RETTORE VICARIO
Prof. Giuseppe Zaccaria

Università	Università degli Studi di PADOVA
Facoltà	INGEGNERIA
Classe	LM-29 Ingegneria elettronica
Nome del corso	Ingegneria elettronica adeguamento di Ingegneria elettronica (codice 1002955)
Nome inglese del corso	Electronic Engineering
Il corso è	trasformazione di Ingegneria Elettronica (PADOVA) Electronic engineering (cod 7955)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	28/05/2008
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	05/06/2008
Data di approvazione del consiglio di facoltà	13/12/2007
Data di approvazione del senato accademico	22/01/2008
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	16/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	19/09/2007
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	0
Corsi della medesima classe	

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Il nuovo Corso di Laurea è la diretta trasformazione del corso omonimo che ha già dimostrato eccellenti risultati relativamente al numero di studenti frequentanti e alla loro preparazione finale. Anche l'elevato numero di aziende che richiedono ed assumono i laureati quinquennali in Ingegneria Elettronica fornisce un ulteriore indice del livello qualitativo che è stato raggiunto.

Il corso prevede ora che gli studenti provengano dal percorso formativo di ingegneria dell'informazione e si propone l'approfondimento nelle materie che caratterizzano l'ingegneria elettronica. Sono ancora previsti insegnamenti che dedicano ampio spazio ad attività di laboratorio e di progettazione e la possibilità di svolgere la tesi in collaborazione con aziende del settore come momento di applicazione e verifica, nell'ambito di progetti complessi, di competenze maturate in ambiti disciplinari differenti. Viene mantenuta anche l'offerta di tre orientamenti formativi che assecondano la propensione degli studenti verso un particolare settore tecnologico.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La riprogettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo, che ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (vedi <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>).

La riprogettazione è stata finalizzata a mantenere e migliorare un percorso universitario che è presente in Facoltà da moltissimi anni ed ha sempre avuto un numero di iscritti significativamente elevato e stabile. Anche nel nuovo corso sono stati mantenuti i tre orientamenti attuali (Microelettronica, Elettronica Industriale, Qualità ed Affidabilità in Elettronica) che hanno consentito ai laureati di avere ottime prospettive di inserimento nel mondo del lavoro. La didattica del CdS potrà comunque trarre profitto dalla più omogenea preparazione degli studenti in ingresso, dato che di norma essi provveranno tutti dallo stesso CdS di primo livello (Ingegneria dell'Informazione) con impostazione metodologica.

La proposta risulta quindi adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che l'hanno ispirata. Il NVA conferma altresì che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse umane disponibili al suo interno. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale

Il lavoro di riprogettazione e progettazione di tutti i CdS ex DM 270/04 dell'Università di Padova è stato effettuato nell'ambito di una cornice di coordinamento, indirizzo e valutazione effettuata a livello complessivo di Ateneo e finalizzata ad un'analisi critica dell'esperienza dell'offerta formativa realizzata con gli attuali ordinamenti didattici e ad un miglior orientamento e qualificazione dell'offerta complessiva verso standard di eccellenza. Criteri di riferimento non sono stati solo quelli definiti a livello nazionale (linee guida della CRUI del febbraio 2007, quelle del CNVSU (07/07), linee guida del MUR (DM 26/07/07 e DM 544 del 31/10/2007), ma anche quelli più stringenti adottati dall'Ateneo con proprie linee guida e un nuovo regolamento didattico, come deliberato dal SA negli anni 2005, 2006 e 2007.

L'iter che ha condotto alla proposta della nuova offerta formativa è stato svolto sotto lo stretto coordinamento del Collegio dei Presidi, del Rettore alla didattica, e successivamente da una Commissione per la Valutazione dei CdS di Ateneo. Tale Commissione ha svolto la funzione di analisi e valutazione delle proposte di CdS, basata non solo sugli obiettivi formativi e sulle attività formative da inserire nei RAD, ma anche su una bozza di dettaglio dei piani didattici a regime. L'Ateneo infatti ha subordinato la istituzione dei CdS al soddisfacimento, fin da subito, dei requisiti fissati in termini di docenza di ruolo, anziché preferire un approccio graduale.

Per la propria valutazione di ciascun CdS il NVA si è basato sull'intera documentazione fornita dalle Facoltà alla Commissione per la Valutazione dei CdS di Ateneo, nonché sulle osservazioni formulate dalla Commissione stessa e su altre informazioni acquisite direttamente dal NVA presso i Presidi di Facoltà. La valutazione dell'adeguatezza delle strutture si inserisce peraltro nel quadro delle attività svolte annualmente dal NVA.

Va segnalato che nell'Ateneo di Padova sono state attivate le seguenti azioni:

- adozione, per i CdS, di requisiti "qualificanti" più forti rispetto a quelli necessari, come sopra ricordato
- adozione sistematica di test conoscitivi per la verifica della preparazione iniziale degli studenti (vedi www.unipd.it/orientamento)
- adozione di un sistema di Assicurazione di Qualità per i CdS, che ha riguardato anche il tema dell'accreditamento (<http://www.unipd.it/accreditamento/>)
- consultazione delle parti sociali: sono attivi un Comitato di Ateneo per la "Consultazione delle parti sociali" e un Comitato di consultazione a livello di ogni Facoltà. E' previsto che l'attività di tali Comitati si debba ispirare a delle precise linee guida che sono state sviluppate nell'ambito di un progetto FSE Ob. 3 Mis. C1 "Accademia/Imprese", azione 3
- rapporto funzionale Università-Regione per il diritto allo studio: nel Veneto sono presenti tre Aziende Regionali per il Diritto allo Studio Universitario - ESU, delle quali quella di Padova eroga il maggior numero di servizi (alloggi, ristorazione, sostegno finanziario a iniziative culturali degli studenti, orientamento al mondo del lavoro e sussidio psicologico)
- sistemi di rilevazione/analisi dei laureati occupati: oltre all'adesione al Consorzio Almalaurea, è stato attivato il progetto FORCES 2000-2004 (formation-to-occupation-relationships-cadenced-evaluation-study), basato sulla rilevazione ripetuta a cadenza semestrale della posizione professionale in cui si trovavano un campione di laureati dell'Ateneo fino a tre anni dal conseguimento del titolo. Tale progetto è stato ripreso nell'autunno 2007, per ora per le lauree triennali, con un'iniziativa, denominata Agorà, che intende monitorare gli esiti occupazionali dei laureati per singolo CdS dell'Ateneo ad integrazione della rilevazione Almalaurea. Importante è anche l'attività di supporto alla realizzazione di stage e tirocini da parte degli studenti, che si è concretizzata con l'iniziativa di Job Placement, avviata dall'Ateneo a partire dal 2005 con l'obiettivo di giungere a una preselezione ed intermediazione con le imprese per la collocazione di laureati (www.unipd.it/placement). Non va inoltre dimenticata l'esperienza proficua del progetto PHAROS, che ha istituito un osservatorio permanente del mercato del lavoro locale finalizzato ad individuare esigenze di professionalità manageriali in diversi comparti produttivi del Veneto.
- sistema informativo per la rilevazione degli indicatori di efficienza ed efficacia: vengono monitorate le carriere degli studenti mediante analisi delle singole coorti sulla base di specifici indicatori di efficienza e di efficacia. La presenza di tale sistema informativo ha rappresentato un prezioso elemento di supporto alla progettazione della nuova offerta formativa in quanto ha consentito di evidenziare eventuali punti critici e punti di forza nell'offerta formativa precedente.

Nel complesso il NVA esprime un giudizio favorevole non solo sull'intera offerta formativa quanto sul processo attivato in Ateneo per l'indirizzo ed il coordinamento della riforma nonché per le varie iniziative poste in atto, sia nella valorizzazione di CdS già esistenti, sia nell'elaborazione di progetti ex novo, per permettere un'efficace attività di monitoraggio e valutazione dell'efficienza e dell'efficacia dei percorsi formativi.

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

Sono stati avviati incontri di consultazione con il Contact Team Metalmeccanici - Confindustria Veneto.

Il primo incontro del 23 novembre 2006 è stato occasione per condividere gli obiettivi del tavolo promosso da Confindustria che proponendosi quale parte attiva nel quadro della riforma universitaria ha promosso con il progetto "Contact Team" la costituzione di gruppi di lavoro formati da imprenditori interessati ad un dialogo strutturato e continuativo con gli Atenei italiani con particolare riferimento alle Facoltà/Corsi di laurea di interesse per le imprese dei comparti industriali.

Nel terzo incontro del 19 Settembre 2007, sono stati coinvolti i referenti dei corsi di laurea dell'area dell'informazione per discutere contenuti e obiettivi dei corsi di laurea dell'area con specifico riferimento alle esigenze del mondo industriale (ad esempio progettista impianti elettromeccanici, progettista firmware, tecnico automazione).

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 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 magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria elettronica, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;

- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso imprese di progettazione e produzione di componenti, apparati e sistemi elettronici ed optoelettronici; industrie manifatturiere, settori delle amministrazioni pubbliche e imprese di servizi, che applicano tecnologie e infrastrutture elettroniche per il trattamento, la trasmissione e l'impegno di segnali in ambito civile, industriale e dell'informazione.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

L'evoluzione dei sistemi ICT (Information & Communication Technology) per l'elaborazione e la trasmissione dei dati, è dovuta allo sviluppo rapidissimo e simultaneo degli ambienti software e delle piattaforme hardware. Sviluppi forse meno clamorosi, ma egualmente rilevanti, si sono avuti negli ambiti dell'elettronica per gli autoveicoli, nell'elettronica per applicazioni domestiche, per i sistemi di trasporto e per quelli industriali, in particolare per quanto riguarda l'automazione di fabbrica. Una citazione a parte meritano i dispositivi e i sistemi biomedicali che rendono possibili tecniche diagnostiche e terapeutiche sempre più raffinate e meno invasive. Tutti gli sviluppi sopra menzionati sono resi possibili dallo sviluppo di componenti, circuiti e sistemi elettronici in grado di acquisire ed elaborare con velocità e precisione adeguate segnali sia analogici sia digitali, ovvero di controllare i flussi di energia elettrica e i processi che la utilizzano.

Scopo del corso di laurea magistrale in Ingegneria elettronica è di fornire allo studente le conoscenze necessarie per operare consapevolmente in questo ambiente ampio e articolato. Egli sarà in grado di affrontare problemi di analisi, progettazione, sviluppo, produzione, controllo di qualità ed utilizzazione di componenti, circuiti e sistemi elettronici in svariati settori applicativi.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria elettronica è mirato alla formazione di progettisti di sistemi elettronici in svariati settori, quali: l'elettronica per l'informatica e le telecomunicazioni, l'elettronica industriale, l'elettronica per le applicazioni biomedicali, l'elettronica per impieghi civili (casa, ufficio, trasporti), l'elettronica per sistemi avionico-spaziali. La figura professionale dell'ingegnere magistrale sarà in grado di adeguarsi alla rapida e continua innovazione tecnologica, di interagire agevolmente con altri settori dell'Ingegneria e di operare in tutti gli ambiti applicativi dell'elettronica.

In particolare i laureati magistrali avranno la capacità di risolvere problemi ingegneristici anche di elevata complessità, operando in ambienti multidisciplinari e in piena collaborazione con altri tecnici. Saranno in grado di valutare, analizzare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della loro specializzazione applicando metodi innovativi nella soluzione dei problemi. Avranno la capacità di progettare e condurre indagini analitiche, attraverso lo studio, l'uso di misure sul campo, le simulazioni al calcolatore e sperimentazioni in laboratorio. Sapranno valutare criticamente i dati ottenuti, trarre conclusioni e prendere decisioni con l'obiettivo di ottimizzare le soluzioni proposte. Potranno partecipare attivamente alle fasi decisionali previste nella progettazione di nuovi apparati e sistemi. Dovranno avere la capacità di valutare la possibilità di applicazione di tecnologie emergenti, valutare l'acquisto di strumentazione e scegliere consapevolmente e qualificare la componentistica più idonea alla realizzazione di sistemi complessi. Infine, dovranno maturare consapevolezza nella problematiche di affidabilità spesso fortemente dipendenti dal settore di applicazione del prodotto.

L'impostazione didattica prevede che nei corsi più avanzati la formazione teorica sia accompagnata da lavori di progettazione individuali e di gruppo così da sollecitare la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma. Altro strumento fondamentale per lo sviluppo di una indipendenza decisionale e di una consapevolezza critica viene dato dall'elaborazione della tesi finale. In essa lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito una autonomia di scelta ed una capacità progettuale in ambiti tecnologici innovativi e con l'impiego degli strumenti teorici e tecnologici più avanzati.

PERCORSO FORMATIVO

Al curriculum della laurea Magistrale in Ingegneria elettronica accedono, con riconoscimento integrale dei crediti maturati nel primo livello, i laureati in Ingegneria dell'Informazione.

Il curriculum di secondo livello include alcuni insegnamenti ritenuti fondamentali per un Ingegnere Elettronico, relativi alle misure elettriche, la propagazione elettromagnetica e le antenne, la sistemistica, l'elettronica analogica e digitale. Di fondamentale importanza risulta la formazione di Microelettronica e quindi le tecnologie per la fabbricazione dei circuiti integrati a semiconduttore, nonché i principi di funzionamento dei dispositivi microelettronici. Sono anche previsti corsi di approfondimento di matematica e di chimica per l'elettronica, ad integrazione della preparazione di base maturata nel percorso triennale. Viene poi offerta un'ampia varietà di insegnamenti specialistici, sia dell'area elettronica sia di settori affini con una funzione rilevante assegnata alle attività di laboratorio che potranno essere personalizzate e adeguatamente mirate, in quanto svolte con gruppi di studenti ben motivati e poco numerosi. Per l'attività di tesi, tipicamente di progettazione ed eventualmente svolta presso un laboratorio di ricerca universitario o industriale, rappresenterà un ulteriore momento formativo, concepito affinché lo studente si misuri con le proprie capacità, ricerchi e comprenda informazioni nuove non necessariamente fornite nei precedenti insegnamenti. Infine, per agevolare la selezione degli insegnamenti da parte dello studente del corso di laurea magistrale, sono stati identificati tre cammini

formativi principali, ciascuno caratterizzato da una rosa di esami consigliati che focalizzano la preparazione nei seguenti settori:

- a) Microelettronica
- b) Elettronica Industriale
- c) Certificazione e Qualità dei Sistemi Elettronici

La laurea di secondo livello consente l'accesso ai corsi di dottorato di ricerca, che mirano alla preparazione di personale altamente qualificato per lo svolgimento di attività di innovazione e ricerca avanzata in strutture pubbliche e private.

La laurea magistrale offre anche la possibilità di approfondire la preparazione con insegnamenti o "pacchetti" di insegnamenti in alcune aree tecnologiche e scientifiche molto specifiche, connesse con filoni di ricerca attivi presso l'Università di Padova. Si citano qui :

- o il pacchetto "struttura della materia", che a partire dalle nozioni di base di fisica quantistica introduce alla comprensione dei principi di funzionamento dei dispositivi optoelettronici ed elettronici;
- o il pacchetto "ottica applicata", che cura diversi aspetti applicativi dell'ottica;
- o il pacchetto "fisica dei plasmi" che presa in considerazione la materia allo stato ionizzato fornisce le conoscenze necessarie ad affrontarne le principali applicazioni industriali.

Infine, come precedentemente citato, possono essere inseriti nel percorso formativo, fra i crediti liberi dello studente, ulteriori insegnamenti che caratterizzano gli altri corsi di laurea magistrale del settore dell'Informazione.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati magistrali in Ingegneria elettronica partono da una approfondita conoscenza delle principali discipline di base dell'Ingegneria (Matematica, Fisica ed Informatica) maturate nel percorso formativo di provenienza. Nell'ambito del corso di laurea magistrale invece dovranno acquisire nuove conoscenze sugli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia, più specificamente, nei settori che caratterizzano l'elettronica (analisi circuitale, conoscenza dei dispositivi e del loro funzionamento, misure elettroniche e strumentazione, campi elettromagnetici).

I programmi degli insegnamenti più avanzati prendono in considerazione argomenti e problematiche legate agli sviluppi e alle esigenze più recenti del mercato e della ricerca internazionali. Le presentazioni possono essere fatte da professionisti del settore che terranno interventi di natura seminariale all'interno degli insegnamenti.

Lo studente acquisirà queste conoscenze sia attraverso la frequenza dei corsi teorici e delle relative esercitazioni, sia con la partecipazione ai corsi avanzati sia con le attività di laboratorio sempre più accentuando il confronto e il dialogo con i docenti.

Infine, un momento importante per l'acquisizione di una consapevolezza critica degli ultimi sviluppi nel settore è costituito dall'elaborazione della tesi finale, nel corso della quale potranno essere svolte studi e ricerche sia presso i laboratori universitari e di enti di ricerca sia presso industrie.

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

I laureati magistrali in Ingegneria elettronica avranno la capacità di comprendere il funzionamento e saper progettare circuiti, di risolvere problemi ingegneristici anche di elevata complessità, mettendo assieme competenze maturate nel complessivo percorso di studio. In particolare dovranno affrontare problemi definiti in modo incompleto o che possono presentare specifiche contrastanti definendo dei criteri di ottimizzazione del risultato. Saranno in grado di valutare, analizzare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della loro specializzazione, quali ad esempio lo sviluppo di circuiti ad alte prestazioni e elevato grado di precisione, la gestione ed il controllo di flussi di energia, lo sviluppo di nuovi componenti e l'utilizzo delle tecnologie più moderne.

Saranno anche in grado di applicare metodi innovativi nella soluzione dei problemi risolvendo problemi di ingegneria che possono comportare approcci e metodi al di fuori del proprio campo di specializzazione, usando una varietà di metodi numerici, analitici, di modellazione computazionale e di sperimentazione, riconoscendo anche l'importanza di vincoli imposti da regolamenti sanitari, legislativi e di sicurezza, o da politiche commerciali, come richiesto ad esempio per l'ideazione e progettazione di apparecchiature medicali, di applicazioni industriali, di sistemi automatici di illuminazione o di sistemi di elaborazione dei segnali. I laureati dovranno avere infine la capacità di integrare le conoscenze provenienti da diversi settori e possedere una profonda comprensione delle tecniche applicabili e delle loro limitazioni.

Oltre alla frequenza dei corsi istituzionali, un momento importante per valutare la capacità propositiva degli studenti è costituito dalla elaborazione della tesi finale, nel corso della quale gli studenti dovranno dimostrare di essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire dispositivi e sistemi di elevata complessità.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati magistrali in Ingegneria elettronica dovranno avere la capacità di progettare e condurre indagini analitiche, attraverso lo studio, l'uso di misure sul campo, le simulazioni al computer e sperimentazioni in laboratorio. Sapranno valutare criticamente i dati ottenuti, trarre conclusioni e prendere decisioni con l'obiettivo di ottimizzare le soluzioni proposte. Potranno partecipare attivamente alle fasi decisionali previste nella progettazione di nuovi apparati e sistemi. Dovranno inoltre avere la capacità di valutare la possibilità di applicazione di tecnologie emergenti, valutare l'acquisto di strumentazione e scegliere consapevolmente i componenti impiegati nelle realizzazioni di sistemi complessi. Infine, dovranno maturare consapevolezza nella problematiche di affidabilità spesso fortemente dipendenti dal settore di applicazione del prodotto. A tal fine, l'impostazione didattica prevede che nei corsi più avanzati la formazione teorica sia accompagnata da lavori di progettazione individuali e di gruppo che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma. Altro strumento fondamentale per lo sviluppo di una indipendenza decisionale e di una consapevolezza critica viene dato dall'elaborazione della tesi finale. In essa lo studente dovrà dimostrare di

aver acquisito una autonomia di scelta ed una capacità progettuale in ambiti tecnologici innovativi e con l'impiego degli strumenti teorici e tecnologici più avanzati.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale in Ingegneria elettronica deve essere in grado di operare in ambienti multidisciplinari e in piena collaborazione con altri tecnici. A tal fine, nel percorso di studio del corso di laurea, sono previste attività didattiche di gruppo, tipicamente per le attività di laboratorio sperimentale e di progettazione, che arricchiscono la capacità di comunicazione e collaborazione all'interno di un gruppo di lavoro. Inoltre, durante le prove di accertamento e di valutazione della preparazione dello studente vengono tenute in considerazione, oltre alle conoscenze acquisite dallo studente, anche la sua capacità di comunicarle con chiarezza e precisione nelle prove scritte e nei colloqui.

La prova finale, infine, offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato, prodotto dallo studente, su temi legati alla ricerca della sede universitaria anche in collaborazione con le attività di Ricerca e Sviluppo delle industrie del territorio. Diventano oggetto di valutazione non solo gli aspetti tecnici contenuti nell'elaborato, ma anche e soprattutto le capacità di sintesi, comunicazione ed esposizione del candidato.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale in Ingegneria elettronica deve possedere una capacità di apprendimento che gli consenta di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica nel settore dell'ingegneria elettronica all'interno di un sistema economico e produttivo. Deve avere consapevolezza, nella gestione dei progetti e delle pratiche commerciali, delle richieste del mercato a cui viene indirizzato il prodotto aziendale delle problematiche derivanti dall'affidabilità degli apparati, dalla scelta di particolari attrezzature e di materiale da utilizzare.

La capacità di apprendimento acquisita sarà adeguata affinché possa intraprendere studi di livello superiore (master o dottorato di ricerca) sia in Italia che all'estero.

Infine deve saper riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della propria vita professionale. Gli insegnamenti della laurea magistrale in Ingegneria Elettronica utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e più o meno complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo. Tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze per l'apprendimento autonomo ed la flessibilità di adattamento a nuove situazioni. La verifica di questo percorso risulterà nella stesura della tesi di laurea, che prevede che lo studente si misuri con le proprie capacità e ricerchi e comprenda informazioni nuove non necessariamente fornite negli insegnamenti seguiti nel corso di studio o dal docente di riferimento.

Conoscenze richieste per l'accesso

Per l'iscrizione è richiesto un voto minimo di laurea.

Le conoscenze necessarie per l'accesso al corso sono quelle fornite dagli insegnamenti del corso di laurea triennale in Ingegneria dell'informazione, ex DM 270/04, tenuto presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Padova.

Per laureati in possesso di titolo di laurea diverso o provenienti da altre Sedi, i requisiti di accesso e gli eventuali crediti formativi aggiuntivi da acquisire prima dell'iscrizione saranno valutati da apposita commissione del corso di laurea, in riferimento alle eventuali carenze riscontrate rispetto al curriculum del corso di laurea precedentemente menzionato.

Caratteristiche della prova finale

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria elettronica si concluderà con un'attività di progettazione, sviluppo o ricerca, eventualmente svolta presso aziende, enti di ricerca o strutture della pubblica amministrazione. La prova finale consiste nella stesura di un elaborato (tesi di laurea) relativo a tale attività e nella sua presentazione e discussione di fronte ad una commissione di Docenti Universitari. Il laureando dovrà dimostrare padronanza dei temi trattati, capacità di operare in modo autonomo, attitudine alla sintesi e capacità di comunicazione.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

I laureati magistrali in Ingegneria elettronica potranno trovare occupazione negli uffici di consulenza e di progettazione, nelle amministrazioni pubbliche, nei laboratori di ricerca e presso tutte le imprese che operano nei settori della produzione industriale di impianti e apparati elettronici. Saranno anche in grado di avviare una propria attività imprenditoriale.

Le imprese elettroniche, elettromeccaniche, aeronautiche e spaziali potranno impiegare i laureati magistrali in Ingegneria elettronica sia nei reparti di progettazione, di produzione e di collaudo sia in qualità di tecnici esperti per la supervisione nell'installazione di impianti e di apparati complessi. I laureati potranno inoltre essere impiegati negli uffici tecnici per la definizione delle specifiche di sistema e nella certificazione della componentistica oppure, in qualità di esperti nel funzionamento e nell'uso della strumentazione, impiegati nei laboratori di misura, di diagnostica e di certificazione degli apparati e degli impianti.

Il corso prepara alle professioni di

Ingegneri elettronici

Ingegneri progettisti di calcolatori e loro periferiche

Ingegneri in telecomunicazioni

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/07 Misure elettriche ed elettroniche	54 - 72

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 45)**54 - 72****Attività formative affini ed integrative**

settore	CFU
CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale ING-INF/03 Telecomunicazioni ING-INF/04 Automatica 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/07 Fisica matematica MAT/09 Ricerca operativa	18 - 36

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

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		9 - 15
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)		18
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0 - 3
	Abilità informatiche e telematiche	0 - 3
	Tirocini formativi e di orientamento	0 - 9
	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		3

Totale crediti riservati alle altre attività formative**30 - 51****CFU totali per il conseguimento del titolo (range 102 - 159)****120**