



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

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

MINUTA

Il Dirigente	Il Capo Servizio

Università	Università degli Studi di PADOVA
Facoltà	INGEGNERIA
Classe	L-8 Ingegneria dell'informazione
Nome del corso	Ingegneria elettronica adeguamento di Ingegneria elettronica (codice 1002544)
Nome inglese del corso	Electronic Engineering
Il corso è	trasformazione di Ingegneria dell'Automazione (PADOVA) Automation engineering (cod 12376) Ingegneria delle Telecomunicazioni (PADOVA) Telecommunication engineering (cod 56380) Ingegneria Elettronica (PADOVA) Electronic engineering (cod 56333)
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)	15
Corsi della medesima classe	Ingegneria biomedica <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i> Ingegneria dell'informazione <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i> Ingegneria informatica <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i> Ingegneria meccanica e mecatronica <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i>

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

Secondo l'ordinamento vigente (ex DM 509/99), nella classe sono attivi sei corsi di laurea a Padova e uno a Vicenza, con circa 800 immatricolazioni per anno. I contenuti culturali e le proiezioni professionali delle Ingegnerie dell'Informazione sono in continua espansione: l'offerta di più corsi di laurea nella classe L-8 rispecchia naturalmente uno spettro di attività corrispondenti a figure ricercate sul mercato del lavoro. Si è comunque ridotto il numero dei corsi di laurea nella classe: è rimasto attivo un unico corso di laurea a carattere metodologico-formativo (Ingegneria dell'informazione), mentre per gli altri si è proceduto a trasformare dall'ordinamento ex 509/99 nell'ordinamento ex DM 270/04 soltanto quelli che, a conclusione del primo ciclo, sono già in grado di offrire ampie prospettive professionali.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Il nuovo Corso di Laurea è la trasformazione del corso omonimo che ha già dimostrato eccellenti risultati relativamente al numero di studenti e alla loro preparazione finale. L'elevato numero di aziende che richiedono ed assumono i laureati è un ulteriore indice del livello qualitativo raggiunto. Visto il numero significativo di insegnamenti comuni con i Corsi di Laurea in Ingegneria dell'Automazione ed in Ingegneria delle Telecomunicazioni e sulla base dei riconosciuti vantaggi di una preparazione più ad ampio spettro rispetto ad una specializzata, è stato deciso di accorpate i tre corsi. Inoltre, con l'offerta di tre orientamenti formativi si è voluto mantenere la propensione degli studenti verso un particolare settore tecnologico. Il corso, pur mantenendo una ampia formazione di base con un primo anno comune al percorso formativo, assume ora un maggiore carattere professionalizzante volto ad una collocazione immediata nel mondo del lavoro di tecnici esperti nel campo dell'elettronica. Sono previsti insegnamenti che dedicano ampio spazio ad attività pratiche e di laboratorio ed è mantenuto il tirocinio aziendale in quanto strumento educativo per avvicinarsi alla realtà aziendale, imparare ad utilizzare le competenze maturate in ambiti disciplinari differenti e partecipare attivamente ad un lavoro di squadra. Infine, la riorganizzazione su semestri consente una maggiore diluizione degli insegnamenti favorendo l'apprendimento e l'assimilazione dei concetti insegnati.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La progettazione 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 progettazione è stata finalizzata ad accorpate tre CdS esistenti (Ingegneria Elettronica, Ingegneria dell'Automazione ed Ingegneria delle Telecomunicazioni), riconoscendone affinità culturali e professionali. Infatti, viste le possibilità occupazionali offerte a laureati di primo livello in questi settori, dopo un primo anno comune all'intera classe L-8, il corso assume un carattere fortemente professionalizzante e mira all'inserimento diretto nel

mondo del lavoro, anziché alla continuazione degli studi al secondo livello. Si può prevedere che il numero di iscritti sarà ragguardevole, anche alla luce di quanti oggi si fermano al primo livello nei tre CdS suddetti. La proposta risulta quindi adeguatamente motivata, sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che l'hanno ispirata ed è giustificata la presenza di più CdS nella classe L-8. Il NVA conferma infine che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza con risorse proprie. 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 40 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Obiettivi formativi qualificanti della classe

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

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

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi.

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

- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione ed attuazione;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere pubbliche e private; società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali, anche di telemedicina; laboratori specializzati;
- area dell'ingegneria elettronica: imprese di progettazione e produzione di componenti, apparati e sistemi elettronici ed optoelettronici; industrie manifatturiere, settori delle amministrazioni pubbliche ed imprese di servizi che applicano tecnologie ed infrastrutture elettroniche per il trattamento, la trasmissione e l'impiego di segnali in ambito civile, industriale e dell'informazione;
- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere, di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, il project management ed il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale;
- area dell'ingegneria informatica: industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione hardware e software; industrie per l'automazione e la robotica; imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori; imprese di servizi; servizi informatici della pubblica amministrazione;
- area dell'ingegneria delle telecomunicazioni: imprese di progettazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi ed infrastrutture riguardanti l'acquisizione ed il trasporto delle informazioni e la loro utilizzazione in applicazioni telematiche; imprese pubbliche e private di servizi di telecomunicazione e telerilevamento terrestri o spaziali; enti normativi ed enti di controllo del traffico aereo, terrestre e navale;
- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione: sistemi di gestione e dei servizi per le grandi infrastrutture, per i cantieri e i luoghi di lavoro, per gli enti locali, per enti pubblici e privati, per le industrie, per la sicurezza informatica, logica e delle telecomunicazioni e per svolgere il ruolo di "security manager".

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

IL PROFILO PROFESSIONALE

Il corso di laurea in Ingegneria elettronica risponde ad una specifica esigenza del mondo industriale proponendo la formazione di un tecnico capace di operare nei settori della progettazione, dell'ingegnerizzazione, della produzione, dell'esercizio e della manutenzione dei principali sistemi elettronici. Può essere impiegato nella direzione e gestione di laboratori, nella gestione di sistemi di misura complessi e di linee di produzione e di impianti per le telecomunicazioni, nella gestione di impianti automatici ed anche al di fuori del settore produttivo elettronico. Il laureato conosce le principali caratteristiche di componenti, apparati e sistemi elettronici. Le competenze acquisite

gli consentono di operare anche nelle attività di promozione, vendita, assistenza tecnica nonché di partecipare attivamente alla definizione di specifiche di progetto.

IL PERCORSO FORMATIVO

Il Corso di Laurea in Ingegneria elettronica è definito affine agli altri corsi di laurea previsti nella classe L-8 e quindi condivide con essi tutti gli insegnamenti del primo anno. Di conseguenza, per chi si immatricola nel percorso di Ingegneria elettronica, rimane aperta la possibilità, a valle dell'esperienza maturata nel primo anno, di transitare verso il percorso formativo dell'Ingegneria dell'informazione o scegliere un differente percorso professionalizzante (Ingegneria informatica, Ingegneria biomedica) della classe L-8.

Durante il primo anno è prevista una formazione metodologica per le discipline di base. Per ciascuna delle aree culturali che entrano in tale percorso è stato individuato un insieme di argomenti fondamentali, che vengono trattati fin dall'inizio con ampio grado di completezza e di formalizzazione, fornendo allo studente solide basi, aperte a successivi affinamenti, nonché adeguati strumenti operativi e metodologie di apprendimento. Verrà anche accertata la conoscenza della lingua inglese.

Al secondo anno lo studente completerà la propria formazione di base con ulteriori insegnamenti di Matematica, Fisica e Informatica ed inizierà ad affrontare le materie che maggiormente caratterizzano un percorso di ingegneria elettronica approfondendo aspetti di analisi dei circuiti, elaborazione dei segnali e di elettronica analogica e digitale.

Al terzo anno è previsto un ampliamento della formazione teorica tramite insegnamenti specifici delle discipline dell'automazione e delle telecomunicazioni. Sono anche previsti insegnamenti con un significativo contenuto applicativo associato ad una adeguata attività di laboratorio (programmazione di logiche digitali, misure elettroniche, automazione industriale, ecc.). Infine è prevista la possibilità di un tirocinio aziendale che si è già dimostrato uno strumento valido per avvicinare lo studente alla realtà aziendale, insegnargli ad utilizzare contemporaneamente competenze maturate in ambiti disciplinari differenti e partecipare attivamente ad un lavoro di squadra.

Durante il corso del terzo anno è anche previsto che lo studente possa seguire una propria propensione verso un più specifico settore tecnologico e quindi vengono offerti tre orientamenti formativi, differenziati da alcuni insegnamenti specifici, rispettivamente nei settori dell'elettronica, dell'automazione e delle telecomunicazioni.

GLI OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo della laurea di primo livello in Ingegneria elettronica è quello di fornire una adeguata formazione di base nel settore fisico/matematico/informatico, e un approfondimento nelle discipline caratterizzanti il corso di laurea. Il laureato in Ingegneria elettronica avrà una formazione tale da potersi inserire direttamente nel mondo del lavoro al termine del percorso triennale. Saprà inoltre utilizzare la lingua inglese, in forma scritta e orale, con riferimento soprattutto al lessico disciplinare dell'Ingegneria.

Il percorso formativo che differisce dagli altri corsi di laurea della classe L8 a partire dal secondo anno, è inteso per porre in risalto gli aspetti peculiari propri di una formazione professionalizzante nel campo dell'Ingegneria Elettronica. Rispetto al "corso formativo" di Laurea in Ingegneria dell'informazione, preso come riferimento, viene quindi ridotta l'enfasi sulla matematica e sulla fisica mentre viene accentuato il carattere professionalizzante, con insegnamenti tipici delle discipline tecniche che caratterizzano la formazione di un ingegnere elettronico quali la teoria dei circuiti, l'elettronica analogica e digitale, le telecomunicazioni, le misure elettroniche e i campi elettromagnetici.

E' prevista anche la possibilità di una differenziazione del percorso formativo per dare al laureato triennale una preparazione maggiormente focalizzata nei settori dell'elettronica industriale, dell'automazione o delle telecomunicazioni, prevedendo anche attività di laboratorio specificamente dedicate a questi tre orientamenti. Questa opportunità si propone di assecondare la naturale propensione dello studente verso uno di questi campi tecnologici e intende salvaguardare ed utilizzare al meglio l'esperienza didattica maturata da tempo in queste discipline.

Infine è anche prevista la possibilità di svolgere un tirocinio aziendale, ritenendolo un valido momento di avvicinamento dello studente al mondo del lavoro, nel quale potrà utilizzare le competenze maturate in ambiti disciplinari differenti e partecipare attivamente ad un lavoro di squadra.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Durante i primi due anni del corso è prevista una formazione mirata alla conoscenza delle principali discipline di base dell'Ingegneria (Matematica, Fisica ed Informatica). A partire dal secondo anno verranno anche inserite attività formative rivolte a fornire competenze nei settori dell'elettronica, dell'automazione e delle telecomunicazioni. Queste conoscenze saranno acquisite principalmente attraverso la frequenza di corsi teorici ma anche con attività di laboratorio. Lo studente utilizzerà principalmente materiale didattico in forma cartacea, ma sarà offerto anche materiale in formato elettronico predisposto direttamente dai docenti. Con questi ultimi saranno particolarmente formative anche le fasi di incontro e di dialogo.

Le competenze acquisite verranno verificate con la valutazione delle relazioni di laboratorio e con le prove di accertamento del profitto che si svolgeranno alla fine dei corsi. Verranno effettuate sia prove di tipo scritto, ad esempio richiedendo la soluzione di problemi tipici dell'ambiente ingegneristico, sia prove di tipo orale per valutare la capacità di descrivere gli argomenti studiati anche in modo formale.

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

I laureati in Ingegneria Elettronica dovranno avere la capacità di comprendere il funzionamento e saper progettare circuiti di complessità limitata, effettuare correttamente misure su circuiti e sistemi nonché curare la manutenzione di apparati anche complessi. Dovranno essere in grado di valutare e risolvere semplici problemi dell'elettronica industriale anche se definiti in modo parziale. Sapranno inserirsi attivamente in attività di progettazione di gruppo avendo sviluppato nel loro percorso formativo una professionalità specifica nel settore elettronico/circuitale ed una competenza generale idonea ad interagire con specialisti di settori diversi. Le attività didattiche di laboratorio proposte nel corso di laurea concorreranno in particolare per formare questo tipo di attitudine.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati in Ingegneria Elettronica dovranno avere la capacità effettuare valutazioni critiche attraverso l'uso di misure sul campo, simulazioni al computer e sperimentazioni in laboratorio. Sapranno valutare i dati ottenuti, trarre conclusioni e prendere decisioni. Potranno partecipare attivamente alle fasi decisionali previste nella progettazione di nuovi apparati e sistemi. Avranno inoltre la capacità di analizzare la possibilità di applicazione di tecnologie emergenti, valutare l'acquisto di strumentazione e scegliere consapevolmente la componentistica impiegata nelle realizzazioni. Infine, potranno maturare consapevolezza nella problematiche di affidabilità fortemente dipendenti dal settore di applicazione del prodotto. La capacità di effettuare valutazioni verrà sviluppata in particolare con gli insegnamenti dell'ultimo anno che, nelle prove di accertamento, prevedono la valutazione di attività progettuali.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato in Ingegneria Elettronica sarà in grado di collaborare attivamente all'interno di un gruppo di lavoro. Nella sua formazione, sono infatti previste fasi di lavoro di squadra per le attività di laboratorio sperimentale. Le classiche modalità di accertamento e valutazione della preparazione dello studente che prevedono sia prove scritte sia prove di tipo orale si affiancano alla presentazione di relazioni descrittive delle attività svolte nell'ambito dei gruppi di lavoro. L'esperienza data dalle prove scritte permetterà allo studente di migliorare la capacità espressione scritta e di coordinamento con altre persone, mentre le prove orali saranno occasione per migliorare la capacità dello studente di comunicare con chiarezza e precisione le conoscenze acquisite. Attraverso un esame di Inglese verrà verificata la capacità dello studente di comunicare in tale lingua che lo porterà a saper leggere e valutare adeguatamente la documentazione tecnica e collaborare anche con gruppi di lavoro internazionali.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati in Ingegneria Elettronica dovranno possedere una buona capacità di apprendimento per adeguarsi con continuità alle esigenze di innovazione delle moderne aziende manifatturiere che devono tenersi al passo con le tecnologie emergenti e con la disponibilità di nuovi prodotti. Essi potranno acquisire una flessibilità che gli consente da un lato di adattarsi alle mutevoli richieste del mercato, dall'altro di essere in grado di apprendere le metodologie e le competenze necessarie al miglioramento dell'affidabilità degli apparati, alla scelta di particolari attrezzature e materiali, come pure a partecipare attivamente alle fasi decisionali. Il corso di laurea prevede insegnamenti che utilizzano metodologie didattiche vicine a semplici tecniche di progettazione per le quali risultano indispensabili capacità di analisi e di integrazione delle varie discipline come pure la discussione in gruppo.

Conoscenze richieste per l'accesso

Per l'iscrizione al corso sono richiesti il diploma di maturità quinquennale e una adeguata preparazione iniziale. Un test di ammissione provvede alla verifica della preparazione in Matematica e Logica, in Fisica e nelle Abilità di base come di seguito specificato:

A. Matematica e Logica

[per la preparazione di questa parte, si consiglia di riferirsi all'apposita pubblicazione a cura dell'Unione Matematica Italiana, scaricabile dal sito: <http://www.dm.unibo.it/umi/italiano/Didattica/syllabus.pdf>]

1) Aritmetica e Algebra

Numeri interi: operazioni, scomposizione in fattori primi, divisibilità. Numeri razionali: operazioni, rappresentazione decimale. Numeri irrazionali. Numeri reali. Potenze e radici. Polinomi: operazioni, divisioni con resto, scomposizione in fattori. Frazioni algebriche. Progressioni aritmetiche e geometriche. Esponenziali. Logaritmi. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Semplici disequazioni di altro tipo (biquadratiche, razionali fratte, irrazionali, con valori assoluti, con esponenziali, con logaritmi). Sistemi di primo grado di due equazioni in due incognite.

2) Geometria

Geometria piana: incidenza, perpendicolarità, parallelismo di rette; il postulato delle parallele. Teoremi di Talete, di Euclide, di Pitagora. Punti notevoli di un triangolo. Somma degli angoli interni ed esterni di un poligono convesso. Triangoli simili. Circonferenza e cerchio (corde, secanti, tangenti, arco capace di un dato angolo). Area di un poligono. Lunghezza della circonferenza e area del cerchio. Semplici costruzioni con riga e compasso. Elementi di geometria analitica del piano. Geometria dello spazio: posizioni reciproche di rette e piani nello spazio. Area della superficie e volume di prisma, piramide, cilindro, cono, sfera.

3) Trigonometria

Misura di un angolo in gradi e radianti. Definizioni di seno, coseno e tangente e loro prime proprietà. Teoremi dei seni e di Carnot. Teoremi di addizione per le funzioni seno e coseno. Risoluzione di semplici equazioni e disequazioni trigonometriche.

4) Logica

Il candidato deve dimostrare di possedere una certa abilità di ragionamento logico, ad esempio nel distinguere conclusioni vere e false da premesse assegnate, nel distinguere gli assiomi dalle definizioni e dai teoremi, nel distinguere in un teorema tesi ed ipotesi oppure condizioni necessarie e sufficienti, nel riconoscere il ruolo logico di esempi e controesempi e del ragionamento per assurdo.

B. Fisica

1) Meccanica elementare

Grandezze scalari e vettoriali, velocità, accelerazione, forza, massa, lavoro, energia e relative unità di misura. Principali leggi della statica e della dinamica.

2) Termodinamica

Temperatura e sue scale. Primo e secondo principio della termodinamica.

3) Elettrologia

Grandezze elettriche e unità di misura. Campi elettrostatici. Condensatori. Corrente elettrica e tensione. Legge di Ohm. Circuiti elettrici elementari.

C. Abilità di base

Abilità nella comprensione di brani scritti (ad esempio individuazione dei vari passi in cui un fatto viene esposto, esemplificato, sviluppato; connessioni di dipendenza logica fra i vari passi; ecc.).

Abilità nella comprensione lessicale (ad esempio abilità nel cogliere analogie tra termini del lessico, nell'individuare

il contrario di un dato termine, ecc.).

Un secondo test di recupero è previsto 15-20 giorni dopo il primo. Nel periodo tra i due test vengono offerti corsi intensivi di recupero.

Una valutazione di insufficienza nei test comporta un obbligo formativo aggiuntivo che viene soddisfatto con il superamento, entro la fine dell'anno accademico successivo, dell'esame di uno degli insegnamenti di Matematica del primo anno previsti nel curriculum.

E' richiesta inoltre la conoscenza, a livello B1 del Consiglio d'Europa, di una lingua straniera. L'accertamento di tale conoscenza avverrà nell'arco dei tre anni del corso di laurea.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale prevede in alternativa:

a) la discussione, di fronte ad apposita Commissione, di un lavoro di approfondimento di problematiche teoriche o applicative o di sviluppo progettuale oppure la presentazione di una relazione sulle attività svolte nell'ambito di un tirocinio aziendale;

b) una prova di accertamento della cultura ingegneristica nelle principali aree dell'ingegneria elettronica.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Secondo l'ordinamento vigente (ex DM 509/99), nella classe sono attivi sei corsi di laurea a Padova e uno a Vicenza, con circa 800 immatricolazioni per anno. I contenuti culturali e le proiezioni professionali delle Ingegnerie dell'Informazione sono in continua espansione: l'offerta di più corsi di laurea nella classe L-8 rispecchia naturalmente uno spettro di attività corrispondenti a figure ricercate sul mercato del lavoro. Si è comunque ridotto il numero dei corsi di laurea nella classe: è rimasto attivo un unico corso di laurea a carattere metodologico-formativo (Ingegneria dell'Informazione), mentre per gli altri si è proceduto a trasformare dall'ordinamento ex 509/99 nell'ordinamento ex DM270/04 soltanto quelli che, a conclusione del primo ciclo, sono già in grado di offrire ampie prospettive professionali.

Il corso prepara alle professioni di

Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni

Operatori di apparecchi per la trasmissione radio-televisiva e per le telecomunicazioni

Altri operatori di apparati ottici ed elettronici

Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU
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/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	45 - 60
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia	9 - 24

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

54 - 84

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Ingegneria dell'automazione	ING-INF/04 Automatica	6 - 27
Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/07 Misure elettriche ed elettroniche	24 - 45
Ingegneria informatica	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	6 - 27
Ingegneria delle telecomunicazioni	ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni	6 - 27

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 45)

45 - 126

Note relative alle attività caratterizzanti

La Laurea risulta dall'accorpamento di tre lauree triennali attive ex 509, pertanto vengono proposti tre curricula ben differenziati, per cui è necessario utilizzare intervalli di crediti più ampi nei singoli ambiti.

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
CHIM/03 Chimica generale e inorganica 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 MAT/05 Analisi matematica	18 - 33

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/35, CHIM/07, FIS/01, FIS/03, MAT/05)

I settori ING-IND/31 e ING-IND/35 compaiono in ambiti caratterizzanti del decreto ministeriale per la classe L-8 ma non corrispondono a contenuti caratterizzanti per la laurea in Ingegneria elettronica.

Il settore ING-IND/32 non viene utilizzato per il percorso di studio a regime ed è stato inserito negli affini per favorire la mobilità degli studenti e i passaggi dall'ordinamento ex 509 a quello ex 270.

I settori ricompresi negli ambiti di base, vengono ripetuti negli affini perchè gli insegnamenti attivati sono intesi di approfondimento specialistico.

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

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		12 - 15
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. c		6
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0 - 6
	Abilità informatiche e telematiche	0 - 6
	Tirocini formativi e di orientamento	0 - 9
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0 - 6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d		3
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)		

Totale crediti riservati alle altre attività formative

21 - 48

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 138 - 291)

180