



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	LM-28 Ingegneria elettrica
Nome del corso	Ingegneria elettrica adeguamento di Ingegneria elettrica (codice 1002845)
Nome inglese del corso	Electrical Engineering
Il corso è	trasformazione di Ingegneria Elettrotecnica (PADOVA) Electrical engineering (cod 56329)
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	26/11/2007
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	

Criteria seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Il corso di studio proposto in Ingegneria elettrica è la trasformazione dell'attuale corso specialistico di Ingegneria Elettrotecnica e completa la formazione nell'area disciplinare, attivata con la Laurea di primo livello in Ingegneria dell'energia.

Oltre al cambio di nome (che trova una corrispondenza in diverse altre sedi universitarie italiane) il passaggio dall'ordinamento previsto dal D.M.509 a quello previsto dal D.M. 270 ha dato la possibilità di ritoccare la struttura del corso conferendo una maggiore articolazione delle materie specialistiche e la diversificazione del percorso formativo su tre orientamenti che meglio esprimono le competenze scientifico-professionali che vengono fornite. Tenendo presente che la richiesta di ingegneri elettrici da parte delle imprese italiane è notevolmente superiore al numero di laureati disponibili si è cercato di migliorare la comprensione delle finalità di questo corso e quindi di consentire una maggiore attrattività nei confronti degli studenti che al momento della scelta non vedono chiaramente il collegamento tra il percorso formativo e lo sbocco professionale.

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 si è basata su un'attenta analisi del pregresso ed è stata finalizzata a completare il percorso formativo di quanti hanno conseguito la Laurea in "Ingegneria dell'Energia" e vogliono conseguire la preparazione nei settori specialistici tradizionalmente di competenza dell'ingegnere elettrotecnico, per i quali in Facoltà esiste una lunga ed affermata tradizione. Poiché con l'attuale articolazione metodi e tecniche di base sono concentrate al primo livello, nella Laurea Magistrale allo studente vengono offerte maggiori possibilità di approfondimenti specialistici in settori rilevanti dal punto di vista applicativo (elettromeccanico, impiantistico, economico-energetico, tecnologico, degli azionamenti elettrici).

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 con i Presidenti degli Ordini degli Ingegneri del Veneto.

Nell'incontro del 26 Novembre 2007 sono stati illustrati, brevemente, i criteri e le linee guida che la Facoltà ha seguito nel (ri)-progettare e nel proporre i nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ex DM 270/04. Nel presentare tutta l'offerta formativa l'attenzione si è focalizzata principalmente nei corsi di laurea dell'area industriale. L'Ordine richiede alla Facoltà una maggiore attenzione nella formazione dell'ingegnere agli aspetti gestionali e manageriali.

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 elettrica, 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 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 industrie per la produzione di apparecchiature e macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio e il controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati.

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

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

IL PROFILO PROFESSIONALE

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria elettrica ha lo scopo di formare una figura professionale destinata ad operare con elevato livello di progettualità e di responsabilità nei moderni processi di produzione, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica (anche con riferimento alle problematiche della sua conversione e del suo controllo) nelle imprese del settore elettrico che producono apparecchiature e sistemi elettrici o elettronici e in tutte quelle attività industriali e di servizio, anche non strettamente elettriche, nelle quali l'energia elettrica rappresenta comunque un prodotto o un mezzo di valore rilevante. Lo sbocco naturale della sua attività è certamente nella progettazione e nella gestione dei sistemi elettrici e nelle operazioni tecnico-commerciali dei nuovi mercati competitivi dell'energia elettrica, ma la sua preparazione ad ampio spettro permette peraltro l'impiego anche in altri settori del mondo del lavoro, quali quelli a sostegno dell'innovazione tecnologica, del monitoraggio e della bonifica ambientali, negli uffici commerciali e di brevetto, negli uffici tecnici delle pubbliche amministrazioni, ecc..

IL PERCORSO FORMATIVO

Il laureato magistrale in Ingegneria elettrica acquisisce durante il corso degli studi ampie conoscenze nelle scienze di base, nonché quelli di Elettrotecnica necessari alla comprensione delle tematiche elettriche. A tali conoscenze se ne aggiungono di più specifiche, relative al funzionamento e alle tecniche di costruzione delle macchine e degli impianti elettrici, alle applicazioni delle misure elettriche ed elettroniche, al controllo automatico e all'elettronica di potenza.

Il percorso formativo del laureato magistrale in Ingegneria elettrica si articola su due livelli:

- a) una formazione matematico-ingegneristica comune (comprendente argomenti quali l'analisi matematica e la geometria, i metodi di calcoli applicati ai fenomeni elettrici, le tecniche di controllo, le misure elettriche, i sistemi elettrici per la produzione, la conversione e l'utilizzo dell'energia);
- b) una formazione mirata all'acquisizione di specifiche competenze in ambiti quali:
 - ° i "Sistemi per l'energia elettrica": si dà particolare rilievo a problematiche legate alla scelta e alla progettazione dell'impiantistica elettrica, alla progettazione e alla gestione dei sistemi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica, alle operazioni tecnico-commerciali dei nuovi mercati competitivi dell'energia elettrica;
 - ° i "Sistemi per l'industria e i trasporti": si forniscono competenze nel campo dell'automazione industriale e degli azionamenti elettrici per sistemi produttivi e del trasporto, nonché sul dimensionamento delle macchine elettriche e dei relativi apparati di controllo;
 - ° le "Tecnologie elettriche": si curano le metodologie di analisi e progettazione dei componenti elettrici e magnetici, le conoscenze tecnologiche dei processi produttivi in ambito industriale, e le competenze nelle configurazioni di impianti e laboratori per ricerche avanzate.

GLI OBIETTIVI FORMATIVI

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria elettrica dell'Università degli studi di Padova deriva da una lunga tradizione che ha visto alternarsi, nei vari ordinamenti che si sono susseguiti, il nome di Ingegneria Elettrotecnica e di Ingegneria Elettrica. Pur nelle diverse denominazioni, il laureato formatosi a Padova nelle discipline elettriche è sempre stato apprezzato sia nella realtà industriali che nell'ambito delle attività di libera professione.

Relativamente agli obiettivi formativi, oltre a quelli di legge previsti per la Classe, i laureati magistrali in Ingegneria elettrica dovranno:

- ° acquisire conoscenze fondamentali sugli apparati di elaborazione / trasformazione di energia primaria;
- ° acquisire conoscenza dei principi, delle tecniche e degli strumenti per la modellizzazione di fenomeni fisici inerenti al funzionamento di apparecchiature e impianti elettrici;
- ° acquisire conoscenza dei principi dimensionali su cui si fonda la progettazione di componenti e sistemi elettrici;
- ° acquisire conoscenza del funzionamento e delle procedure di gestione economica delle moderne strutture dei mercati energetici competitivi.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati magistrali dovranno acquisire una conoscenza e una comprensione approfondite dei principi del settore dell'ingegneria elettrica. In particolare dovranno:

- conoscere l'articolazione e l'interazione delle diverse componenti dei sistemi elettrici, e dei processi operativi ad essi collegati: la produzione (nelle centrali elettriche), la trasmissione e la distribuzione (con le linee e gli impianti elettrici), l'utilizzazione (negli impianti civili e industriali, nell'automazione, nei sistemi di trasporto);
- conoscere i fondamenti relativi all'analisi e alla misura delle grandezze elettriche, con particolare riferimento alle applicazioni nelle macchine e negli impianti.

Il processo di apprendimento avverrà attraverso la frequenza di lezioni teoriche, esercitazioni, seminari e con la partecipazione attiva in laboratori specialistici nei quali sarà richiesta l'interazione attiva con apparecchiature scientifiche e simulatori di sistema.

Oltre alla frequenza dei corsi istituzionali, un momento importante per acquisire una consapevolezza critica degli ultimi sviluppi nel settore è costituito dalla elaborazione della tesi finale, nel corso della quale viene richiesto di sviluppare un elaborato di natura teorica o sperimentale o progettuale attinente alla materia trattata.

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

I laureati magistrali devono avere la capacità di risolvere problemi dell'Ingegneria elettrica anche di elevata complessità, definiti in modo incompleto o che possono presentare specifiche contrastanti. Sapranno analizzare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della loro specializzazione quali ad esempio l'elettronica di potenza, la conversione elettrica di fonti rinnovabili, l'economia dei mercati elettrici. Saranno in grado di applicare metodi innovativi nella soluzione dei problemi, quali ad esempio l'analisi agli elementi finiti e la simulazione dinamica di sistemi complessi ovvero utilizzare strumentazione e metodi sperimentali acquisiti nei diversi laboratori previsti nel curriculum del corso di studi. Saranno in grado di risolvere problemi di ingegneria elettrica 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 e implicazioni non tecniche [economiche, di sicurezza, ambientali] quali richiesti ad esempio nella scelta dei processi di produzione elettrica. I laureati del secondo ciclo 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.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati del secondo ciclo devono avere la capacità di progettare e condurre indagini analitiche, attraverso l'uso di modelli e sperimentazioni anche complesse, sapendo valutare criticamente i dati ottenuti e trarre conclusioni. I laureati magistrali devono inoltre avere la capacità di indagare l'applicazione di nuove tecnologie nel settore dell'ingegneria elettrica. L'impostazione didattica prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esempi, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitano la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati magistrali devono essere in grado di soddisfare tutti i requisiti previsti nelle capacità trasversali di un laureato di primo ciclo ai livelli più elevati del secondo ciclo. In particolare devono saper operare efficacemente come leader di un progetto e di un gruppo che può essere composto da persone competenti in diverse discipline e di differenti livelli. Inoltre il laureato magistrale deve saper lavorare e comunicare efficacemente in contesti più ampi sia nazionali che internazionali. L'impostazione didattica prevede in (alcuni) corsi caratterizzanti che coinvolgono attività progettuali e nel lavoro di tesi, applicazioni e verifiche che sollecitano la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di comunicazione dei risultati del lavoro svolto.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale deve possedere una capacità di apprendimento che gli consenta di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica (in particolare nel campo dell'energia e dell'informazione) e con i mutamenti del sistema economico e produttivo. Inoltre deve avere consapevolezza, nella gestione dei progetti e delle pratiche commerciali, delle problematiche quali la gestione del rischio e del cambiamento. Infine deve saper riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita e avere la capacità di impegnarsi. Gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo; tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento. Altri strumenti utili al conseguimento di queste abilità sono la tesi di laurea che prevede che lo studente si misuri e comprenda informazioni nuove e l'eventuale tirocinio svolto in laboratorio o in un contesto produttivo industriale.

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'energia, 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

Stesura e discussione di un significativo elaborato di natura teorica o sperimentale o progettuale, atto ad evidenziare la sicura conoscenza della materia trattata, la capacità comunicativa e l'autonomo contributo del candidato alla laurea.

L'elaborato viene svolto sotto la guida di un relatore, eventualmente a seguito di un periodo di tirocinio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

La preparazione approfondita e "ad ampio spettro" conferirà all'Ingegnere Elettrotecnico una flessibilità e convertibilità che gli consentiranno di inserirsi proficuamente non solo in strutture progettuali e costruttive di apparecchiature e di sistemi elettrici, ma anche in qualunque attività industriale e di servizio ove l'uso dell'energia elettrica rappresenta un aspetto rilevante. Il laureato sarà in grado di interagire utilmente anche con professionisti e ambienti caratterizzati da competenze diverse da quella elettrica, e potrà quindi trovare impiego come operatore

di attività connesse alla gestione e al trattamento, con mezzi elettronici ed informatici, dell'energia nelle forme classiche e anche in quelle derivanti dalle fonti energetiche più avanzate. Questo tipo di preparazione è particolarmente adatto alla struttura produttiva del Nord-Est italiano, caratterizzata da numerose realtà aziendali nei settori impiantistico, elettromeccanico, elettronico e dell'automazione e da molte strutture dedite alla produzione, anche innovativa, e alla distribuzione e gestione dell'energia elettrica.

Il corso prepara alle professioni di

Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Ingegneria elettrica	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia ING-INF/07 Misure elettriche ed elettroniche	45 - 72

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

45 - 72

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
ING-IND/31 Elettrotecnica ING-INF/04 Automatica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica SECS-P/06 Economia applicata	12 - 27

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

L'insegnamento per il quale si propone l'inserimento del settore ING-IND/31 tra gli affini, ha contenuti che non possono essere considerati strettamente caratterizzanti. Tale insegnamento è infatti offerto in alternativa rispetto ad altri insegnamenti di settori non caratterizzanti.

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

ambito disciplinare	CFU	
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	9 - 27	
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)	15 - 27	
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	0 - 9
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0 - 9
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d	1	

Totale crediti riservati alle altre attività formative

25 - 72

Note relative alle altre attività

A seguito dei rilievi espressi dal CUN nell'adunanza del 1/04/08 e trasmessi all'Ateneo di Padova con nota ministeriale del 15/04/08 prot. 2057/08, il valore totale massimo che si vuole attribuire alle "Altre attività Formative" è 63.

Il sistema non lo consente.

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 82 - 171)

120