



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

REGOLAMENTO DIDATTICO
(art. 12 - D.M. 22 ottobre 2004 n. 270)

A.A. 2010/2011

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE
IN
INGEGNERIA ELETTRICA
Classe LM-28
delle Lauree magistrali in
Ingegneria Elettrica

Emanato con Decreto Rettorale Rep..... del.....

PARTE PRIMA – DISPOSIZIONI GENERALI

- Art. 1 – *Denominazione, classe di appartenenza, sede e durata*
- Art. 2 – *Testi normativi di riferimento*
- Art. 3 – *Organo responsabile del coordinamento didattico e organizzativo*
- Art. 4 – *Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo*
- Art. 5 – *Risultati di apprendimento attesi*
- Art. 6 – *Profilo occupazionale e sbocchi professionali previsti per i laureati magistrali*
- Art. 7 – *Requisiti d'ammissione*
- Art. 8 – *Attività di orientamento e tutorato*
- Art. 9 – *Attività di ricerca*

PARTE SECONDA – ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

- Art. 10 – *Ordinamento didattico*
- Art. 11 – *Crediti formativi universitari*
- Art. 12 – *Organizzazione didattica e curriculum offerti*
- Art. 13 – *Piani di studio*
- Art. 14 – *Insegnamenti e altre attività formative*
- Art. 15 – *Obblighi di frequenza*
- Art. 16 – *Esami e valutazioni finali di profitto*
- Art. 17 – *Modalità di verifica del profitto*
- Art. 18 – *Prova finale e conseguimento del titolo*
- Art. 19 – *Verifica e valutazione dell'attività didattica*
- Art. 20 – *Docenza di ruolo*

PARTE TERZA – DISPOSIZIONI RELATIVE AGLI STUDENTI

- Art.21 – *Convalida di crediti acquisiti dallo studente e di conoscenze e professionalità debitamente certificate*
- Art. 22 – *Trasferimenti e passaggi da altri corsi di studio e riconoscimento crediti*
- Art. 23 – *Studenti provenienti dall'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*
- Art. 24 – *Studenti che permangono nell'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*
- Art. 25 – *Ammissione ad anni successivi*
- Art. 26 – *Periodi di studio svolti presso Università straniere*
- Art. 27 – *Certificazioni*

PARTE QUARTA – DISPOSIZIONI FINALI

- Art. 28 – *Entrata in vigore del Regolamento*
- Art. 29 – *Forme di pubblicità*
- Art. 30 – *Modifiche al Regolamento*
- Art. 31 – *Rinvio*

Allegato 1 – Curriculum, insegnamenti e altre attività formative

*Allegato 2 – Elenco dei docenti di ruolo impegnati nel corso di laurea
(ai sensi dell'Allegato B del D.M. 31 ottobre 2007 n. 544)*

*Allegato 3 – Elenco degli insegnamenti del corso di laurea - corrispondenti ad almeno 60 CFU -
tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei relativi settori scientifico-disciplinari*

e di ruolo presso l'Ateneo ovvero in ruolo presso altri Atenei, sulla base di specifiche convenzioni (ai sensi dell'art. 1, comma 9 del D.M. 16 marzo 2007)

PARTE PRIMA – DISPOSIZIONI GENERALI

Art. 1 - Denominazione, classe di appartenenza, sede e durata

1. Il Corso di laurea magistrale (C.d.L.M.) in Ingegneria Elettrica, attivato presso la Facoltà di Ingegneria (Sede di Pavia) dell'Università degli Studi di Pavia, appartiene alla classe LM-28 delle Lauree magistrali in Ingegneria elettrica di cui al DM 16 marzo 2007 (GU n. 157 del 9 luglio 2007 – S.O. n. 155).
2. La durata normale del corso di laurea magistrale è di due anni.

Art. 2 – Testi normativi di riferimento

1. Nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti-doveri dei docenti e degli studenti, l'organizzazione didattica e lo svolgimento delle attività formative previste per il Corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrica sono disciplinati dal presente testo, dallo Statuto dell'Università degli Studi di Pavia, dal Regolamento generale di Ateneo, dal Regolamento didattico di Ateneo, dal Regolamento studenti e dal Regolamento della Facoltà di Ingegneria.

Art. 3 – Organo responsabile del coordinamento didattico e organizzativo

1. Nel rispetto delle competenze e dei criteri stabiliti dai Regolamenti indicati all'art. 2, nonché di quanto disciplinato dal Regolamento per la composizione e il funzionamento dei Consigli didattici, l'organo competente per il coordinamento didattico e organizzativo del corso di laurea è il Consiglio didattico di Ingegneria industriale, nel seguito indicato come Consiglio didattico.

Art. 4 - Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

1. Il Corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrica è finalizzato alla formazione di figure professionali dotate di una conoscenza approfondita degli aspetti teorici e applicativi delle discipline ingegneristiche di base e capaci di identificare, analizzare, formulare e risolvere, all'occorrenza in modo innovativo, i principali problemi, anche complessi, tipici dell'ingegneria elettrica.
2. L'attività formativa, nella quale particolare importanza verrà data agli aspetti di tipo metodologico, sarà strutturata in modo da fornire competenze ingegneristiche avanzate per l'esercizio di attività di elevata qualificazione nella libera professione, nelle imprese manifatturiere o di servizi, nelle amministrazioni pubbliche. In particolare si identificano i seguenti ambiti professionali:
 - pianificazione e gestione dei sistemi di trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica;
 - progettazione degli impianti elettrici;
 - progettazione e realizzazione di sistemi per l'automazione delle reti elettriche;
 - progettazione di dispositivi elettrici e magnetici mediante metodologie avanzate per l'analisi e la sintesi dei campi;
 - progetto, sviluppo e regolazione di convertitori, macchine ed azionamenti elettrici per applicazioni in ambito industriale, civile e terziario e, in particolare, nel settore dell'automazione e della robotica;

- integrazione di azionamenti elettrici in sistemi complessi;
- studio, sviluppo e caratterizzazione di materiali conduttori, dielettrici e magnetici per applicazioni industriali;
- misure elettriche industriali, acquisizione e elaborazione di dati di misura;
- gestione dell'energia e progettazione di impianti energetici in ambito industriale, civile e nel terziario;
- valutazione delle problematiche di compatibilità elettromagnetica in ambito industriale.

In particolare, il percorso formativo potrà essere articolato secondo più percorsi, mirati all'approfondimento di aspetti paralleli ma differenti dell'ingegneria elettrica:

- tematiche relative all'automazione industriale;
- tematiche relative all'impiantistica elettrica;
- tematiche relative ai problemi energetici.

Nello sviluppo degli aspetti ingegneristici, particolare importanza sarà data alla generalizzazione dei contenuti teorici e applicativi già proposti nel corso di laurea triennale di Ingegneria Industriale e relativamente ai contenuti elettrici ed energetici, in modo che la preparazione fornita non sia soggetta a rapida obsolescenza, ma consenta di affrontare con sicurezza anche problemi nuovi e dia gli strumenti concettuali per seguire nel tempo i necessari aggiornamenti. Il percorso formativo permetterà allo studente di acquisire una personale esperienza nell'uso di strumenti di indagine sperimentale, di ambienti di calcolo professionali per la simulazione numerica dei fenomeni studiati, delle tecniche per la progettazione nell'ambito dell'automazione industriale, degli impianti elettrici e della energetica elettrica.

Nel suo percorso formativo l'allievo acquisirà anche le necessarie conoscenze nel campo dell'economia, dell'organizzazione aziendale, della normativa e dell'etica professionale.

3. Il corso di laurea magistrale mira inoltre a fornire le conoscenze su cui basare gli ulteriori approfondimenti nell'ambito di eventuali corsi di studio successivi (Master di secondo livello e Dottorati di Ricerca).

Art. 5 - Risultati di apprendimento attesi

1. Con riferimento al sistema dei descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), i risultati di apprendimento attesi sono i seguenti:

➤ *Conoscenza e capacità di comprensione*

I laureati devono acquisire conoscenze ulteriori e capacità di comprensione più approfondite nelle materie che caratterizzano l'ampio spettro di attività dell'Ingegneria Elettrica.

Indipendentemente dal percorso specialistico seguito devono dimostrare di saper applicare le conoscenze e coordinare l'esperienza di formazione e sperimentazione acquisite, anche in un ambito di elaborazione originale o di ricerca.

La verifica di tali capacità è definita implicitamente nella definizione delle modalità degli esami e di superamento degli stessi, per i quali si ritengono come requisiti necessari le conoscenze consolidate delle materie di base dell'Ingegneria elettrica.

➤ *Capacità di applicare conoscenza e comprensione*

I laureati devono essere in grado di applicare le conoscenze acquisite e la capacità di comprensione per affrontare problemi ed elaborare progetti tipici dell'Ingegneria elettrica con un significativo livello di autonomia e originalità; in particolare affrontare a livello di studio e di progetto problemi poco noti o definiti in modo incompleto e che presentano specifiche contrastanti, ricorrendo se necessario ad altre discipline; utilizzare la propria capacità per concettualizzare modelli, sistemi e processi dell'Ingegneria elettrica; formulare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti, utilizzando la propria creatività per sviluppare idee e metodi nuovi e originali. A questo scopo la grande maggioranza degli insegnamenti prevede esemplificazioni pratiche ed esercizi numerici sulla materia trattata

con riferimento a problemi realistici e tematiche attuali; quando opportuno la verifica della capacità applicativa trova supporto in dimostrazioni ed esercitazioni di laboratorio, nelle strutture didattiche disponibili presso la Facoltà. Le modalità di verifica dei corsi prevedono spesso una elaborazione personale.

➤ *Autonomia di giudizio*

I laureati devono avere la capacità di individuare gli aspetti più rilevanti e critici relativamente a temi e progetti collocati almeno in prevalenza nei campi dell'Ingegneria Elettrica, delle tecnologie relative, con particolare riferimento al mondo industriale e di conseguenza al più vasto settore produttivo a livello nazionale e internazionale. Su questa base devono essere in grado di evidenziare i dati ritenuti utili e critici e in mancanza di essi a svolgere adeguate ricerche per esprimere valutazioni motivate tecnicamente. Altri elementi di giudizio autonomo devono essere forniti a un laureato magistrale in ingegneria elettrica dalla consapevolezza dell'ampio versante normativo su cui si fondano molte scelte tecniche e progettuali. Nei programmi di alcuni specifici insegnamenti che caratterizzano il curriculum del Corso i riferimenti normativi essenziali saranno evidenziati, unitamente a indicazioni bibliografiche che consentano ulteriori approfondimenti e aggiornamenti.

➤ *Abilità comunicative*

I laureati devono saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti. A questo scopo devono possedere e saper impiegare gli strumenti linguistici dell'italiano, e dimostrare di avere un'adeguata conoscenza almeno della lingua inglese. La proprietà di linguaggio è uno degli elementi che saranno considerati nella valutazione di tutti gli elaborati che a diverso titolo vengano richiesti agli studenti, dalle prove scritte dei singoli insegnamenti, alle relazioni di laboratorio, alle relazioni sulle attività di tesi. Devono inoltre conoscere e saper utilizzare i più diffusi strumenti informatici di trasmissione, comunicazione e presentazione, il cui apprendimento è già stato definito fra i requisiti per il conseguimento di altre abilità; sia nella relazione su temi assegnati nei singoli corsi, sia per la prova finale relativa alla presentazione dei risultati della tesi di laurea si richiede allo studente la preparazione di una presentazione adeguata da svolgersi pubblicamente.

➤ *Capacità di apprendimento*

I laureati devono aver sviluppato le capacità di apprendimento che li mettono in grado di affrontare problemi e tematiche diversi o aggiornati rispetto alle conoscenze acquisite nel corso di studi. Questo consentirà di aggiornare e consolidare la loro conoscenza durante l'intera vita lavorativa. Nello specifico saranno in grado di intraprendere con autonomia ed efficacia eventuali studi successivi, più approfonditi, anche in ambiti disciplinari diversi, nonché di inquadrare e risolvere problemi tecnici in ambito industriale, anche se non specifici del loro settore di riferimento. Strumenti di verifica intermedi possono essere previsti nell'ambito di alcuni corsi non di base, attraverso l'assegnazione ai fini della valutazione, di brevi temi da documentare e sviluppare. Una verifica più specifica sarà svolta infine valutando il livello di autonomia e originalità con cui viene condotto il lavoro conclusivo di tesi.

Art. 6 - Profilo occupazionale e sbocchi professionali previsti per i laureati magistrali

L'attività formativa, nella quale verrà data particolare importanza agli aspetti di tipo metodologico, sarà strutturata in modo da fornire le competenze ingegneristiche necessarie per l'esercizio di attività ad elevata qualificazione, nella libera professione, nelle imprese manifatturiere o di servizi, nelle amministrazioni pubbliche. In particolare si identificano i seguenti ambiti professionali:

- pianificazione e gestione dei sistemi di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica;
- analisi strutturale del mercato dell'energia elettrica e dei servizi di supporto;
- progettazione degli impianti elettrici;
- progettazione e realizzazione di sistemi per l'automazione delle reti elettriche;
- progettazione di dispositivi elettrici e magnetici mediante metodologie avanzate per l'analisi e la sintesi dei campi;
- progetto, sviluppo e regolazione di convertitori, macchine ed azionamenti elettrici per applicazioni in ambito industriale, civile e terziario e, in particolare, nel settore dell'automazione e della robotica;
- integrazione di azionamenti elettrici in sistemi complessi;
- studio, sviluppo e caratterizzazione di materiali conduttori, dielettrici e magnetici per applicazioni industriali;
- misure elettriche industriali, acquisizione e elaborazione di dati di misura;
- gestione dell'energia e progettazione di impianti energetici in ambito industriale, civile e nel terziario;
- valutazione delle problematiche di compatibilità elettromagnetica in ambito industriale.

I laureati possono infine prevedere come occupazione anche l'insegnamento nella scuola, una volta completato il processo di abilitazione all'insegnamento e superati i concorsi previsti dalla normativa vigente.

1. Il corso prepara alle professioni di:
 - Ingegneri elettrotecnici
 - Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale
 - Ingegneri industriali e gestionali
 - Ricercatori, tecnici laureati ed assimilati
 - Formatori ed esperti nella progettazione formativa e curricolare
 - Esperti della progettazione formativa e curricolare

Art. 7 - Requisiti di ammissione

1. I requisiti richiesti per l'ammissione al Corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrica riguardano i seguenti tre aspetti:
 - titolo di studio posseduto;
 - competenze disciplinari acquisite nella carriera pregressa (requisiti curricolari),
 - preparazione personale.

Il Consiglio Didattico di Ingegneria Industriale designa un'apposita Commissione che ha il compito di verificare l'idoneità del candidato all'immatricolazione per quanto attiene la conformità dei requisiti curricolari e della preparazione personale nel caso questi non possano essere verificati in modo automatico così come spiegato nei commi successivi.

2. *Titolo di studio*

Per l'ammissione al Corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrica è richiesto il possesso di una laurea quinquennale (ordinamento previgente il D.M 509/99) o triennale (ex D.M. 509/99 o ex D.M. 270/04), di un diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo dagli organi competenti dell'Ateneo.

3. *Requisiti curricolari*

Nella carriera pregressa (corsi di Laurea, Master di 1° livello o attraverso l'iscrizione a singoli insegnamenti) lo studente deve aver acquisito un numero minimo di 90 CFU nelle attività formative di base e caratterizzanti con riferimento ai settori scientifico-disciplinari specificati nella tabella sottostante.

Attività formative	Settori scientifico-disciplinari	numero minimo di CFU
Base	MAT/01; MAT/02; MAT/03; MAT/04; MAT/05; MAT/06; MAT/07; MAT/08; MAT/09; FIS/01; FIS/02 ; CHIM/07 ; ING-INF/05	36
Caratterizzanti	ING-IND/31; ING-IND/32; ING-IND/33 (Elettrotecnica, Macchine elettriche, Impianti elettrici)	21
	ING-INF/07; ING-IND/12 (Misure elettriche, Misure meccaniche e termiche)	6
	ING-INF/01; ING-INF/05 (Elettronica e Elettronica di potenza)	6
	ING-INF/04 (Automatica)	6
	ING-IND/13; ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10 (Meccanica applicata alle macchine, Fisica tecnica, Macchine)	9
Totali		84

Il soddisfacimento di tali requisiti viene autocertificato.

3.1 Attività formative non identificate per SSD e/o per CFU

Per i laureati provenienti da Università straniere, per i laureati quinquennali (ordinamento previgente il D.M. 509/99) o per chiunque presenti, al fine del riconoscimento dei requisiti curriculari, attività formative che non siano chiaramente identificate attraverso il SSD di afferenza e/o il numero di CFU, la conformità del curriculum ai requisiti curriculari richiesti è valutata dalla Commissione di cui al precedente comma 1 attribuendo, mediante opportune equivalenze, agli insegnamenti seguiti con profitto il rispettivo settore scientifico disciplinare e il numero dei crediti acquisiti.

3.2 Deroghe

Per consentire l'accesso anche a laureati con elevata preparazione e/o forte motivazione, provenienti da percorsi formativi non perfettamente coerenti con i requisiti curriculari richiesti, la Commissione di cui al precedente comma 1, tenuto conto delle capacità dimostrate dal candidato nella carriera pregressa (come risultanti dalla documentazione allegata alla richiesta di immatricolazione) e valutate, eventualmente anche mediante colloquio, le sue motivazioni, può deliberare l'ammissione al C.d.L.M., fatte salve le verifiche circa l'adeguatezza della preparazione personale di cui al successivo comma 4.

In questo caso, la Commissione predispose una relazione nella quale sono evidenziate le carenze rilevate e sono indicati eventuali vincoli cui lo studente dovrà attenersi per la formulazione del proprio piano di studio, compresi eventuali insegnamenti non indicati nell'Allegato 1, nella misura massima di 12 CFU, nel rispetto, comunque, del vigente Regolamento Didattico di Ateneo (RAD) e del totale dei CFU necessari per il conseguimento del titolo (120 CFU).

Qualora, invece, le difformità rispetto ai requisiti curriculari richiesti non siano ritenute compatibili con il percorso formativo del C.d.L.M, la Commissione indica gli esami che il candidato deve superare, previa iscrizione ai singoli insegnamenti, per potersi immatricolare al C.d.L.M.

3.3 Richiesta di valutazione dei requisiti curriculari per i commi 3.1-3.2

Tutti i candidati all'immatricolazione che ricadono nei commi 3.1-3.2 devono chiedere la valutazione dei requisiti curriculari al Consiglio Didattico. La richiesta può essere presentata in qualsiasi momento anche dagli studenti non ancora laureati che, all'atto della richiesta di valutazione, abbiano un piano degli studi triennale approvato. La valutazione dei requisiti curriculari tiene conto anche degli esami non ancora sostenuti, ma contemplati dall'ultimo piano degli studi approvato. Un'eventuale successiva modifica del piano degli studi comporta la necessità di un'ulteriore valutazione. La valutazione vale per l'iscrizione all'anno accademico successivo.

La Commissione, di cui al comma 1, deve comunicare una risposta entro 45 giorni dalla data di protocollo della domanda.

4 *Adeguatezza della preparazione personale*

Ai fini dell'ammissione al Corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è altresì richiesto il possesso di determinate conoscenze e competenze e precisamente:

a) Conoscenza della lingua inglese almeno corrispondente al livello B1 del CEF (Common European Framework). La conoscenza della lingua potrà essere dimostrata all'atto dell'immatricolazione attraverso la presentazione di idonea certificazione tra quelle elencate nel successivo art. 27. In mancanza di certificazione, la conoscenza della lingua verrà verificata attraverso apposita prova, che si terrà indicativamente all'inizio del mese di settembre, contestualmente alle prove di accesso per i C.d.L. di I livello. Sono esentati dal dover presentare una delle certificazioni sopra indicate o dal dover sostenere la prova di conoscenza della lingua inglese coloro che documentino di avere già superato un test di inglese di livello B1 per l'accesso a C.d.S. universitari o di avere superato nell'ambito della carriera universitaria pregressa un esame di accertamento della conoscenza della lingua inglese a cui sia stata fatta corrispondere l'acquisizione di almeno 3 CFU. La documentazione non è richiesta a chi abbia sostenuto il test di accesso o l'esame di accertamento della lingua inglese presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia. Gli studenti provenienti da Università straniere possono certificare la conoscenza mediante la produzione di certificazioni relative ad esami di lingua o ad esami di insegnamenti tenuti in lingua inglese precedentemente sostenuti. Agli studenti, aventi la cittadinanza in Paesi in cui l'inglese sia una delle lingue ufficiali e/o che abbiano conseguito la laurea presso un'istituzione in cui gli insegnamenti siano impartiti in tale lingua, non è richiesta alcuna certificazione; gli interessati devono, comunque, presentare idonea documentazione.

b) Solida conoscenza nelle discipline di base e una buona preparazione teorica e applicativa nelle discipline ingegneristiche caratterizzanti. La personale preparazione del candidato è verificata attraverso apposita prova che si svolge in forma scritta nel mese di ottobre e nel mese di febbraio. Le modalità d'esame e gli argomenti sono riportati nell'Allegato 4.

Possono partecipare alla prova di verifica della preparazione personale anche gli studenti non ancora laureati purché abbiano acquisito almeno 150 CFU.

La preparazione è considerata adeguata, esonerando quindi il candidato dalla verifica, nel caso in cui la votazione di laurea sia maggiore o uguale a 90/110.

La preparazione è considerata adeguata, esonerando quindi il candidato dalla verifica, nel caso in cui, al momento dell'immatricolazione (sotto condizione), lo studente abbia una media (calcolata su almeno 150 CFU e pesata con i CFU) maggiore o uguale a 23,5/30. Tale media dovrà essere autocertificata all'atto dell'immatricolazione.

Nel caso di laurea conseguita in un'Università straniera la verifica dell'adeguatezza della votazione è effettuata, caso per caso, attraverso un'istruttoria condotta dalla Commissione di cui al precedente comma 1 sulla base delle opportune equivalenze tra il voto conseguito all'estero e quello ascrivibile alle lauree italiane. La richiesta di tale verifica può essere presentata al Consiglio Didattico in qualsiasi momento.

5 *Immatricolazione sotto condizione*

Agli studenti in possesso dei requisiti curriculari e con preparazione personale adeguata ma che non siano laureati entro la normale scadenza fissata per l'immatricolazione è consentita un'immatricolazione *sotto condizione* da richiedere entro i termini stabiliti dal bando.

L'immatricolazione sotto condizione dà diritto a frequentare gli insegnamenti del 1° semestre ma non a sostenere esami di profitto e consente l'immatricolazione effettiva una volta conseguita la laurea, comunque entro il 1° marzo. Qualora lo studente non si laurei

entro il 1° marzo decade a tutti gli effetti dall'iscrizione alla Laurea Magistrale ed ottiene d'ufficio la restituzione di quanto versato a titolo di contribuzione per l'immatricolazione, al netto del pagamento della marca da bollo.

Lo studente, anche se non immatricolato sotto condizione, avendo soddisfatto tutti i requisiti può immatricolarsi entro il 1° marzo pagando una mora.

6 Trasferimenti

Gli studenti, che chiedono il passaggio o il trasferimento al Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Elettrica provenendo da altri Corsi di Laurea magistrale dell'Ateneo o di altre sedi universitarie, sono soggetti, per quanto riguarda il possesso dei requisiti per l'ammissione, alle stesse regole applicabili agli studenti che si immatricolano.

Art. 8 - Attività di orientamento e tutorato

1. Il Consiglio Didattico, tramite i propri docenti, partecipa alle iniziative organizzate dall'Ateneo, volte ad assicurare occasioni e strumenti di orientamento e di accompagnamento al lavoro dei laureati.
2. Il Consiglio Didattico organizza servizi di tutorato degli studenti, con finalità di assistenza nella redazione dei piani di studio e nella preparazione degli esami di profitto.
3. I nominativi dei tutor a disposizione degli studenti del Corso di Laurea magistrale vengono resi noti annualmente attraverso la Banca Dati dell'Offerta formativa.

Art. 9 - Attività di ricerca

Le attività di ricerca maggiormente attinenti il corso di studio in Ingegneria elettrica sono svolte presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica, eventualmente in collaborazione con altri Dipartimenti della Facoltà, e coprono le aree elettrica ed energetica del settore industriale ed hanno spesso carattere interdisciplinare.

Accanto ai tradizionali ambiti delle macchine e degli azionamenti elettrici, degli impianti elettrici, dei materiali per l'elettrotecnica, della sicurezza elettrica e delle misure elettriche, negli ultimi anni si sono sviluppate competenze nuove che hanno apportato evoluzione ed innovazione.

Nell'ambito del CAD elettromagnetico vengono utilizzate metodologie innovative per la progettazione ottima automatica di dispositivi e sistemi. Le applicazioni sono estese ai sistemi microelettromeccanici, alla bioelettricità, alla compatibilità elettromagnetica.

Nel campo delle macchine e degli azionamenti elettrici le attività sono rivolte alle problematiche del controllo di moto, della robotica e più in generale dell'automazione, sia in ambito industriale che civile.

Nell'area degli impianti elettrici sono in corso attività riguardanti l'ottimizzazione e il controllo dei sistemi elettrici per l'energia, nonché le problematiche relative alla produzione e al mercato dell'energia elettrica.

Nel settore dell'elettronica di potenza si sono sviluppate competenze sui convertitori a bassa potenza, necessari per alimentare i sistemi elettronici di segnale, nei controlli dei convertitori medesimi, nell'integrazione degli stessi su singolo chip di silicio, nello sviluppo e nell'applicazione di nuovi dispositivi, nelle analisi termiche dei montaggi e dei sistemi elettronici.

Nel ramo dell'energetica sono presenti competenze sulla programmazione di piani energetici locali, sui risparmi energetici nei processi e nei servizi, sull'impatto ambientale dei sistemi di produzione e trasformazione dell'energia.

Nella sezione delle misure elettriche, infine, sono svolte esperienze sui trasduttori elettronici integrati, sul condizionamento e sull'elaborazione dei segnali.

PARTE SECONDA – ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

Art. 10 - Ordinamento didattico

1. L'ordinamento didattico del corso di laurea magistrale è il seguente:

Attività formative caratterizzanti

Ambito disciplinare	Settori scientifico-disciplinari	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	45-63

Totale crediti riservati alle attività formative caratterizzanti: **45-63**

Attività formative affini e integrative

Settori scientifico-disciplinari	CFU
CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie ICAR/01 Idraulica ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale ING-INF/01 Elettronica ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica SECS-P/06 Economia applicata	36-42

Totale crediti riservati alle attività formative affini e integrative: **36 - 42**

Altre attività formative (D.M. art. 10, comma 5)

Ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art. 10, comma 5, lettera a)		9
Per la prova finale (art. 10, comma 5, lettera c)		18
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3-6
	Abilità informatiche e telematiche	
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	

Totale crediti riservati alle altre attività formative: **30 - 33**

CFU totali per il conseguimento del titolo 120

Art. 11 - Crediti formativi universitari

1. Le attività formative che fanno capo al corso di laurea magistrale danno luogo all'acquisizione, da parte degli studenti che ne usufruiscono, di crediti formativi universitari (CFU) ai sensi della normativa vigente.
2. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento, svolto in un anno da uno studente impegnato a tempo pieno negli studi universitari, è fissata convenzionalmente in 60 CFU.
3. Ad ogni CFU erogato nei corsi di studio corrispondono 25 ore di impegno medio per studente, di cui almeno il 50% è riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale, salvo che per le attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico. L'attività didattica è organizzata secondo diverse tipologie: lezioni, esercitazioni e attività pratiche. Per ciascun insegnamento la suddivisione delle ore nelle tre tipologie sopra indicate è stabilita dal docente sulla base dei CFU attribuiti, prendendo come parametro, i seguenti valori di riferimento:
 - 1 CFU = 7,5 ore di lezione frontale;
 - 1 CFU = 15 ore di esercitazione;
 - 1 CFU = 22,5 ore di attività pratiche.
4. Sono da considerarsi pratiche tutte le attività didattiche che comportino un approccio diretto alla fisicità degli aspetti trattati (attività di laboratorio o in campagna, visite guidate ad impianti o ad aziende, illustrazione di progetti, ecc.) e che richiedano da parte dello studente una modesta attività di rielaborazione al di fuori delle ore di svolgimento dell'attività stessa.
5. I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo il superamento di un esame o a seguito di altra forma di verifica della preparazione o delle competenze acquisite.
6. Il periodo di validità dei CFU acquisiti è pari al numero di anni previsti nel Regolamento studenti per la decadenza dallo status di studente. Dopo tale termine il Consiglio didattico prevede forme di verifica dei CFU acquisiti, al fine di valutare la non obsolescenza dei contenuti conoscitivi.

Art. 12 - Organizzazione didattica e curricula offerti

1. L'attività didattica è organizzata in semestri.
2. In relazione all'esistenza dei requisiti di docenza necessari a termini di Legge, il corso di laurea potrà essere articolato nei curriculum indicati nell'allegato 1 che viene reso noto attraverso la Banca Dati dell'Offerta formativa del Ministero e le altre forme di pubblicità individuate al successivo art. 29.
3. L'attivazione dei curriculum viene deliberata annualmente dal Consiglio di Facoltà, su proposta del Consiglio Didattico, in sede di definizione dell'offerta formativa per l'anno accademico successivo.

Art. 13 - Piani di studio

1. Tutti gli studenti sono tenuti a presentare il piano di studio entro i termini indicati annualmente dall'Ateneo.
2. Sono approvati d'ufficio i piani di studio conformi alle regole e ai curriculum indicati nel presente Regolamento, salvo per le attività formative di cui alla lettera a), comma 5 dell'art. 10 del D.M. 22 ottobre 2004 n. 270, scelte autonomamente dallo studente fra le attività offerte dall'Ateneo, per le quali il Consiglio Didattico valuta la coerenza con il progetto formativo, tenendo conto anche dell'adeguatezza delle motivazioni eventualmente addotte

dallo studente; la coerenza con il progetto formativo è riconosciuta d'ufficio per le attività formative indicate nell'allegato 1.

3. Lo studente che intenda seguire un percorso formativo diverso da quello previsto dal presente Regolamento, potrà presentare, nel rispetto dei vincoli previsti dalla declaratoria della classe e dall'ordinamento didattico del Corso di Laurea, un piano di studio individuale entro i termini stabiliti annualmente dall'Ateneo.

Il piano di studio deve essere approvato dal Consiglio Didattico, che terrà conto delle esigenze di formazione culturale e di preparazione professionale dello studente e potrà suggerire le opportune modifiche al fine di rendere il percorso formativo più coerente con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea magistrale.

Art. 14 - Insegnamenti e altre attività formative

1. L'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative, con l'indicazione degli obiettivi formativi specifici, del numero di CFU assegnati, del relativo settore scientifico-disciplinare, delle propedeuticità e dell'eventuale articolazione in moduli degli insegnamenti, è riportato nell'*Allegato 1*, che viene reso noto attraverso la Banca Dati dell'Offerta formativa del Ministero e le altre forme di pubblicità individuate al successivo art. 29.

Art. 15 - Obblighi di frequenza

1. Il progetto formativo del Corso di Laurea magistrale presuppone che lo studente frequenti l'attività didattica nelle sue diverse forme.
2. Particolari modalità di verifica della frequenza potranno essere adottate per attività di laboratorio o sperimentali, previa approvazione del Consiglio Didattico su proposta dei docenti responsabili.

Art. 16 - Esami e valutazioni finali di profitto

1. Nel Corso di Laurea magistrale non possono essere previsti, in totale, più di 12 esami o valutazioni finali di profitto.
2. Nel conteggio degli esami o valutazioni finali di profitto vanno considerate le attività formative caratterizzanti, affini o integrative e autonomamente scelte dallo studente. Gli esami o valutazioni finali di profitto relativi a queste ultime attività vengono considerati nel conteggio come corrispondenti ad una unità (anche qualora i crediti assegnati diano luogo a più esami o valutazioni finali di profitto).
L'insieme delle attività formative di cui alle lettere c), d), e) del comma 5 dell'art. 10 del D.M. 270/2004 non rientra nel conteggio del tetto massimo di esami o valutazioni finali di profitto; le prove previste per tali attività non dovranno comunque superare il numero di 5, ivi inclusa la prova finale per il conseguimento del titolo.
3. Possono essere previste prove d'esame integrate per più insegnamenti o moduli coordinati, i cui docenti responsabili partecipano collegialmente alla valutazione complessiva del profitto dello studente. Le eventuali prove d'esame integrate previste sono riportate nell'*Allegato 1*.

Art. 17 - Modalità di verifica del profitto

1. Le modalità di verifica del profitto sono definite dai docenti responsabili delle attività formative nel rispetto delle indicazioni riportate nei commi successivi, nonché di eventuali azioni di coordinamento promosse dal Preside di Facoltà e/o dal Consiglio Didattico.
2. Per ogni attività formativa, le modalità di verifica sono rese pubbliche, a cura del docente responsabile, all'inizio dell'anno accademico, attraverso la "scheda docente" del sito web della Facoltà e attraverso la Guida dello Studente. L'informazione deve indicare:
 - la tipologia delle singole prove (scritto; orale; scritto + orale);

- le eventuali soglie che è necessario superare nell'esame scritto per potere accedere all'esame orale e le conoscenze minime necessarie per superare queste soglie;
 - le modalità e le scadenze per l'iscrizione alle prove di esame.
3. Gli esami comportano una valutazione che deve essere espressa in trentesimi e riportata su apposito verbale. I crediti formativi si intendono acquisiti se la valutazione è uguale o superiore a 18/30. In caso di valutazione massima di 30/30, la Commissione può concedere all'unanimità la lode. La valutazione di insufficienza non è corredata da votazione e l'eventuale annotazione sul verbale, utilizzabile a fini statistici, non è trascritta sul libretto universitario dello studente e non è riportata nella sua carriera scolastica.
Per alcune attività formative indicate nella "scheda docente" del sito web della Facoltà e nella Guida dello Studente, la valutazione può essere espressa con due soli gradi: "idoneo" o "non idoneo".
 4. Ogni verifica di apprendimento che dia luogo all'attribuzione di una votazione può essere programmata solo nell'ambito delle apposite sessioni stabilite nel calendario didattico, salvo deroga del Preside. Le verifiche finalizzate all'autovalutazione e senza attribuzione di un voto possono tenersi, a discrezione del docente, anche durante i periodi di svolgimento delle lezioni.
 5. Per tutti gli insegnamenti, gli appelli di esame sono almeno sei così distribuiti:
 - n° 2 appelli nella sessione di gennaio-febbraio;
 - n° 2 appelli nella sessione di giugno-luglio;
 - n° 2 appelli nella sessione di recupero di settembre.
 6. Per gli insegnamenti svolti nell'ambito di due semestri è facoltà del docente/i responsabile/i dei moduli didattici tenuti nel 1° semestre, fissare una prova intermedia nella sessione di gennaio-febbraio. Nell'informativa di cui al precedente comma 2, il docente deve specificare l'incidenza, comunque non nulla, che l'esito di questa prova intermedia ha sulla valutazione complessiva.
 7. Per gli insegnamenti costituiti da due o più moduli, ad ognuno dei quali può corrispondere un diverso docente responsabile, la valutazione complessiva del profitto è effettuata collegialmente da una Commissione presieduta dal docente Responsabile dell'insegnamento e costituita dai docenti responsabili dei moduli, essendo in ogni caso escluso che essa possa essere determinata in via esclusiva attraverso valutazioni separate per i singoli moduli.
 8. In aggiunta agli appelli indicati al comma 5, per tutti gli insegnamenti è fissato un appello straordinario entro un periodo quindicinale (in genere marzo o aprile) individuato dal Preside, anche al fine dell'ammissione all'ultima sessione di Laurea valida per gli iscritti all'anno accademico precedente; all'appello straordinario possono iscriversi solo gli studenti iscritti al 2° anno del Corso di Laurea magistrale.
 9. È facoltà dei docenti fissare, in qualsiasi periodo dell'anno, appelli riservati agli studenti che abbiano già frequentato il 2° anno del Corso di Laurea.
 10. Per gli insegnamenti tenuti nel 2° semestre del 2° anno e svolti in modo compatto nella prima metà del periodo didattico, possono essere previsti dei pre-appelli nella seconda metà del periodo didattico; vanno in ogni caso mantenuti almeno due appelli nella sessione di esame di giugno-luglio.
 11. Il calendario degli appelli, relativo a tutte le sessioni d'esame e a tutti gli insegnamenti tenuti nell'anno accademico in corso, è pubblicato sul sito web della Facoltà.
 12. Dopo la pubblicazione del calendario non sono ammesse richieste di modifica, salvo che per casi di comprovata impossibilità del docente, da documentare con istanza scritta rivolta al Preside. In ogni caso, l'appello non può essere anticipato o soppresso.
 13. Gli studenti hanno l'obbligo di iscriversi a tutti gli esami che intendono sostenere entro i termini resi noti dal docente. Nel caso di comprovata difficoltà di iscrizione, è facoltà del docente ammettere alla prova lo studente che non si sia iscritto.
 14. Gli studenti, che non siano stati promossi in un appello d'esame, sono rimandati agli appelli successivi.

15. Gli studenti possono rinunciare alla votazione positiva loro attribuita, risultando così rimandati agli appelli successivi. Le rinunce devono essere esplicitate nei tempi e nei modi stabiliti dal docente. Una volta accettata la votazione con la conseguente registrazione, non è consentita la ripetizione dell'esame con modifica della relativa votazione.
16. Qualora in una sessione di esame venga fissato un numero di appelli superiore al valore minimo di cui al precedente comma 5, è facoltà del docente non ammettere agli appelli soprannumerari gli studenti rimandati di cui ai precedenti commi 14 e 15.
17. Nel caso di prove scritte gli studenti possono prendere visione dei loro elaborati corretti secondo le modalità stabilite dal docente.

Art. 18 - Prova finale e conseguimento del titolo

1. La laurea magistrale in Ingegneria Elettrica è conferita a seguito della prova finale, che verifica il raggiungimento degli obiettivi formativi qualificanti il Corso di laurea magistrale.
2. La prova finale, a cui sono attribuiti 18 CFU, consiste nella discussione in seduta pubblica, di fronte ad apposita Commissione di Laurea magistrale, di una tesi elaborata in modo originale sotto la guida di un docente con funzione di relatore. La discussione mirerà a valutare la qualità del lavoro, la preparazione generale del candidato, la padronanza della materia e la capacità di esporre e di discutere un tema di carattere tecnico, professionale e/o scientifico con rigore, chiarezza e proprietà di linguaggio.
3. La tesi di laurea consiste in un lavoro teorico, sperimentale o progettuale, di durata proporzionata al numero dei crediti attribuiti in base al Piano degli Studi (18 CFU implicano circa 500 ore di impegno complessivo), con caratteri di compiutezza, che contenga un contributo critico e/o creativo e richieda un'elaborazione autonoma e documentata da parte del candidato. La tesi di laurea deve sviluppare tematiche specificamente attinenti agli obiettivi formativi del Corso di studio e rappresentare uno stadio avanzato e originale di ricerca o un progetto significativo per complessità, in uno dei settori dell'Ingegneria elettrica. La tesi può essere redatta in lingua inglese, con un sommario in italiano.
4. La tesi di laurea viene svolta sotto la guida di un Relatore, che può essere un professore di ruolo o fuori ruolo o un ricercatore della Facoltà o un titolare di insegnamento nella Facoltà. Il ruolo di Relatore prescinde dal settore scientifico disciplinare quando l'argomento di tesi rientra nelle competenze e negli interessi scientifici del docente. Il Relatore:
 - assiste il laureando come proprio compito didattico istituzionale, indirizzandolo e stimolandolo nella scelta e nella definizione dei contenuti del lavoro;
 - è garante verso la Facoltà della possibilità per il laureando di concludere l'iter universitario;
 - tiene sotto controllo la coerenza dello svolgimento della tesi, al fine di ottenere logica e organicità di risultato e verifica la congruità della redazione della relazione e degli elaborati finali;
 - presenta il laureando alla Commissione di laurea, descrivendo la durata e l'intensità dell'impegno mostrato e ne integra se necessario, con il consenso del Presidente della Commissione, l'esposizione.
5. Il laureando sceglie il proprio Relatore fra i soggetti indicati al precedente comma 4, richiedendogli l'assegnazione della tesi con congruo anticipo rispetto alla presunta data della prova finale e sviluppa il lavoro di tesi al meglio in conformità alle proprie strategie, secondo quanto discusso e concordato con il Relatore.
6. Il Relatore, al termine del lavoro del candidato, compila una scheda da trasmettere alla Segreteria Studenti (contestualmente al documento di tesi convalidato dal Relatore stesso), che contiene i dati della tesi (titolo, nome del Relatore e di eventuali Correlatori, corso di laurea magistrale, anno accademico) e la certificazione, a firma del Relatore, che l'attività effettivamente svolta nell'elaborazione della tesi corrisponde al numero dei crediti attribuiti in base al Piano degli Studi per la prova finale. Il Relatore, se non è membro della Commissione di laurea, almeno cinque giorni prima dell'appello di laurea, deve inviare al

- Presidente della Commissione una breve relazione di presentazione dell'attività svolta dal candidato, nella quale egli descrive la durata e l'intensità dell'impegno mostrato. Almeno una settimana prima dell'appello di laurea, la documentazione della tesi deve essere depositata presso la Presidenza della Facoltà per esservi conservata in un apposito archivio.
7. La Commissione di Laurea è nominata dal Preside, su proposta del Presidente del Consiglio Didattico o del Referente del Corso di Laurea ed è composta da almeno sette componenti, di cui almeno quattro debbono essere professori ufficiali di insegnamenti impartiti nella Facoltà. Eventuali correlatori che non facciano parte della Commissione possono partecipare ai suoi lavori senza diritto di voto. Di norma, per ogni appello è nominata una Commissione. Qualora le circostanze lo richiedano, possono essere nominate più commissioni. Fra i componenti effettivi devono essere preferibilmente inclusi i relatori delle tesi di laurea sottoposte alla Commissione.
 8. La Commissione è presieduta dal più anziano in ruolo fra i professori della fascia più elevata e funge da segretario il componente più giovane.
 9. Di norma sono previsti cinque appelli di laurea all'anno, secondo un calendario stabilito annualmente dal Preside.
 10. Il Presidente del Consiglio Didattico, contestualmente alla formulazione della proposta della Commissione al Preside, sceglie tra i componenti della Commissione stessa un contro-Relatore per ogni candidato. Il Presidente del Consiglio Didattico può delegare al Presidente della Commissione la scelta dei contro-Relatori. Compito del contro-Relatore è di esaminare la tesi preparata dal candidato, in modo da potere esprimere un giudizio motivato sulla sua leggibilità e organizzazione.
 11. Il punteggio di laurea è ottenuto come somma di un punteggio base e di un incremento. Il punteggio base tiene conto dell'esito degli esami di profitto sostenuti dal candidato, con esclusione di quelli relativi ad attività in soprannumero, ed è calcolato secondo le modalità di cui al successivo comma 12. L'incremento è attribuito dalla Commissione in sede di esame, secondo le modalità di cui al successivo comma 13.
 12. Il punteggio base è dato dalla media ponderata dei voti riportati nelle prove di verifica relative ad attività didattiche che prevedono una votazione finale, assumendo come peso il numero di crediti associati alla singola attività didattica. La media ponderata viene poi riportata in 110-mi. I voti riportati nelle prove di verifica sostenute in altri corsi di studio sono raggruppati in un unico voto medio corrispondente ad un ammontare di CFU riconosciuti; in tal caso il voto medio così determinato entra nel calcolo della media ponderata con il peso dei CFU riconosciuti.
 13. L'incremento, del valore massimo di 6 punti, è attribuito collegialmente dalla Commissione al termine dell'esame come somma delle seguenti tre voci:
 - a) Da 0 a 2 punti sono assegnati dalla Commissione, per la qualità della presentazione del lavoro fatta dal candidato in sede d'esame.
 - b) Da 0 a 2 punti sono assegnati dalla Commissione per la qualità e la completezza della memoria presentata, sentito il parere del contro-Relatore.
 - c) Da 0 a 2 punti sono assegnati dalla Commissione, tenuto conto del giudizio di presentazione del Relatore.I tre punteggi sopra indicati, non necessariamente interi, risultano dalla media aritmetica dei punti assegnati da ogni componente della Commissione.
Il voto finale (somma della media ponderata dei voti riportati nelle prove di verifica e delle tre voci dell'incremento) è arrotondato all'intero più vicino. La lode può essere attribuita solo quando la somma del punteggio base e dell'incremento già deciso dalla Commissione sia pari ad almeno 112/110. L'attribuzione della lode richiede l'unanimità della Commissione.

Art. 19 - Verifica e valutazione dell'attività didattica

1. In aggiunta alle iniziative organizzate dall'Ateneo, il Consiglio Didattico attua ulteriori attività di verifica e valutazione dell'attività didattica, volte a rilevare il grado di

soddisfazione dello studente alla conclusione del percorso formativo seguito, con particolare riguardo all'attività dei docenti, alla preparazione ricevuta, alla dotazione ed al grado di fruizione di strutture e laboratori, all'efficacia dell'organizzazione dei servizi.

2. Il Consiglio Didattico, con il contributo della Commissione Paritetica per la Didattica della Facoltà, predispone opportune verifiche periodiche volte ad accertare la coerenza tra il numero di CFU attribuiti ad ogni insegnamento, modulo o altra attività formativa, e l'impegno effettivamente richiesto allo studente.

Art. 20 - Docenza di ruolo

1. L'elenco dei docenti di ruolo impegnati nel corso di laurea magistrale, di cui all'Allegato B del D.M. 31 ottobre 2007 n. 544, e l'elenco degli insegnamenti – corrispondenti ad almeno 60 CFU – tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei relativi settori scientifico-disciplinari e di ruolo presso l'Ateneo ovvero in ruolo presso altri Atenei sulla base di specifiche convenzioni, di cui all'art. 1 comma 9 del D.M. 16 marzo 2007, sono definiti dal Consiglio di Facoltà e riportati negli *Allegati 2 e 3*, che vengono annualmente resi noti attraverso la Banca dati dell'Offerta formativa del Ministero e le altre forme di pubblicità individuate nel successivo art. 29.

PARTE TERZA – DISPOSIZIONI RELATIVE AGLI STUDENTI

Art. 21 - Convalida di crediti acquisiti dallo studente e di conoscenze e professionalità debitamente certificate

1. Il Consiglio Didattico delibera sul riconoscimento della carriera pregressa per gli studenti che abbiano già conseguito il titolo di studio presso l'Ateneo o in altra università italiana e che chiedano, contestualmente all'iscrizione, l'abbreviazione degli studi. Questa può essere concessa previa valutazione e convalida dei crediti formativi considerati riconoscibili ai sensi del successivo comma 4.
2. Il Consiglio Didattico può convalidare conoscenze ed abilità debitamente certificate per un numero di crediti non superiore a 30 CFU, di cui:
 - a) per conoscenze e abilità professionali, certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, in misura non superiore a 10 CFU;
 - b) per conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione abbia concorso un Ateneo, in misura non superiore a 20 CFU.
3. Il Consiglio Didattico può convalidare i crediti già acquisiti dallo studente a seguito dell'iscrizione a singoli insegnamenti presso l'Università di Pavia.
4. Con riferimento ai precedenti commi la convalida dei crediti acquisiti è deliberata dal Consiglio Didattico, caso per caso, sulla base di un'istruttoria condotta da uno o più docenti a ciò delegati dal Consiglio stesso. La tipologia dei crediti da riconoscere ed il loro numero, comunque nei limiti sopra indicati, sono stabiliti in base a criteri di attinenza disciplinare, tenendo conto del contributo dell'attività formativa da riconoscere al raggiungimento degli obiettivi formativi del Corso di Laurea, dei suoi contenuti specifici e dell'impegno orario richiesto. A tal fine, l'istanza di riconoscimento dovrà essere corredata di tutta la documentazione ufficiale dalla quale possano evincersi gli elementi sopra riportati; i docenti deputati al riconoscimento potranno mettere in atto ulteriori verifiche ritenute opportune.
5. Nel caso in cui, a seguito del riconoscimento dei crediti acquisiti, il piano degli studi dello studente si configuri come piano di studio individuale, esso dovrà essere approvato dal Consiglio Didattico, conformemente a quanto previsto all'art. 13.

Art. 22 - Trasferimenti e passaggi da altri corsi di studio e riconoscimento crediti

1. In caso di trasferimento da altra sede universitaria o di passaggio da altro corso di studio dell'Ateneo, il riconoscimento dei crediti è deliberato dal Consiglio Didattico nel rispetto della legislazione vigente, del Regolamento didattico di Ateneo e delle delibere di indirizzo assunte dal Consiglio di Facoltà e/o dal Consiglio Didattico.
2. La convalida dei crediti è deliberata dal Consiglio Didattico, caso per caso, sulla base di un'istruttoria condotta da uno o più docenti a ciò delegati dal Consiglio stesso. La tipologia dei crediti da riconoscere ed il loro numero sono stabiliti in base a criteri di attinenza disciplinare, tenendo conto del contributo delle attività da riconoscere al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea, dei suoi contenuti specifici e dell'impegno orario richiesto. A tal fine, l'istanza di riconoscimento dovrà essere corredata di tutta la documentazione ufficiale dalla quale possano evincersi gli elementi sopra riportati; i docenti deputati al riconoscimento potranno mettere in atto ulteriori verifiche ritenute opportune.
3. Nel caso di trasferimento dello studente tra corsi di studio della stessa classe, la quota di crediti formativi relativi ad un medesimo settore scientifico-disciplinare, direttamente riconosciuti allo studente non potrà essere inferiore al 50% di quelli già maturati.
4. Nell'ipotesi di trasferimento da altre sedi universitarie o di passaggio di corsi di studio, i crediti eventualmente conseguiti ma non riconosciuti ai fini del conseguimento del titolo di studi rimangono comunque registrati nella carriera scolastica dell'interessato.
5. I titoli accademici conseguiti presso università straniere possono essere riconosciuti ai fini della prosecuzione degli studi ai sensi della legge 21 luglio 2002, n. 148.
6. Nel caso in cui, a seguito del riconoscimento dei crediti acquisiti, il piano degli studi dello studente si configuri come piano di studio individuale, esso dovrà essere approvato dal Consiglio Didattico, conformemente a quanto previsto all'art. 13.

Art. 23 - *Studenti provenienti dall'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*

1. Previa presentazione di apposita richiesta, è data facoltà agli studenti già iscritti al Corso di laurea specialistica in Ingegneria elettrica, istituiti secondo l'ordinamento didattico ex D.M. 509/99, di optare per il passaggio al Corso di laurea magistrale in Ingegneria elettrica (Classe LM 35), istituito secondo l'ordinamento didattico ex D.M. 270/04. A tale fine verrà deliberata dal Consiglio Didattico una apposita tabella di riconoscimento delle attività formative previste dagli ordinamenti didattici ex D.M. 509/99 e già acquisite dagli studenti.

Art. 24 - *Studenti che permangono nell'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*

1. Agli studenti che all'entrata in vigore dell'ordinamento didattico ex D.M. 270/04 risultano già iscritti al corrispondente Corso di laurea specialistica in Ingegneria elettrica, istituito secondo l'ordinamento didattico ex D.M. 509/99, viene assicurata la prosecuzione degli studi e il rilascio del relativo titolo.

Art. 25 - *Ammissione ad anni successivi*

1. L'iscrizione al secondo anno non è subordinata a particolari condizioni relativamente al numero di CFU da acquisire.

Art. 26 - *Periodi di studio svolti presso Università straniere*

1. I periodi di studio svolti dagli studenti del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria elettrica presso strutture universitarie straniere nell'ambito di accordi bilaterali (quali quelli previsti dal Programma europeo Erasmus o da altre convenzioni stipulate dall'Ateneo) sono riconosciuti come strumento di formazione analogo a quello offerto dalla Facoltà a parità di

- impegno dello studente e di contenuti coerenti con il percorso formativo. Essi sono inoltre incoraggiati come mezzo di scambio culturale e integrazione alla formazione personale e professionale ai fini del conseguimento del titolo di studio.
2. Il *Learning Agreement* è il documento che definisce il progetto delle attività formative da seguire all'estero e da sostituire ad alcune delle attività previste per il Corso di Laurea; lo studente dovrà compilarlo avendo cura di perseguire non la ricerca degli stessi contenuti, bensì la piena coerenza con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea.
 3. Per ogni studente che intende svolgere un periodo di studio all'estero, la possibilità di riconoscimento di crediti acquisiti all'estero è stabilita preventivamente attraverso il *Learning Agreement*, che viene firmato per approvazione dal docente designato dal Consiglio Didattico come Referente per le attività di studio svolte all'estero. Nel *Learning Agreement*, per ciascuna attività formativa sostenuta all'estero dovrà essere indicato il settore scientifico-disciplinare italiano corrispondente e il relativo numero di crediti formativi. Qualora le attività svolte all'estero abbiano contenuti attinenti agli obiettivi formativi del Corso di Laurea, ma non vi sia corrispondenza completa e diretta con attività formative presenti nel piano di studio, il Consiglio didattico, su proposta del Referente, può autorizzare la presentazione da parte dello studente di un piano di studio individuale, nel rispetto della declaratoria della classe e dell'ordinamento del corso di laurea. È responsabilità del Referente accertarsi della coerenza del *Learning Agreement* e del conseguente piano degli studi individuale con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea e con il suo ordinamento.
 4. Al termine del periodo di studio, il Consiglio Didattico, su richiesta dello studente e in base ai risultati conseguiti e adeguatamente documentati dall'Ateneo straniero (nel caso del Programma Erasmus, attraverso il *Transcript of Records*), riconosce l'attività formativa svolta all'estero e l'eventuale votazione conseguita. Il Consiglio Didattico procederà al riconoscimento in termini di corrispondenza diretta fra una o più attività formative presenti nel piano di studio e una o più attività formative i cui CFU sono stati acquisiti presso l'Università straniera, secondo quanto stabilito nel *Learning Agreement* approvato.
 5. A ciascuna attività didattica riconosciuta, il Consiglio Didattico assegna una votazione corrispondente al giudizio di merito conseguito all'estero. In presenza di criteri diversi di assegnazione dei voti, si assume come riferimento quello di corrispondenza con il sistema di crediti ECTS (European Credit Transfer System). In base a criteri statistici di distribuzione dei voti assegnati presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia si stabiliscono le seguenti corrispondenze:

Votazione ECTS	Voto riconosciuto a Pavia
A	30/30
B	28/30
C	25/30
D	22/30
E	18/30
FX	-
F	-

6. L'attività di studio e ricerca svolta all'estero ai fini della preparazione della prova finale può essere riconosciuta, purché svolta con modalità e impegno analoghi a quanto previsto dal regolamento della Facoltà di Ingegneria di Pavia e opportunamente certificata.

Art. 27 – Certificazioni

1. Ai fini dell'ammissione al C.d.L.M., le certificazioni linguistiche ritenute valide per attestare la conoscenza dell'inglese al livello B1 sono le seguenti:

ENTE CERTIFICATORE	CERTIFICATO CORRISPONDENTE AL LIVELLO B1
University of Cambridge ESOL Examination	Preliminary English Test (PET)
WBT	Certificate in English
City & Guilds (ex Pitman)	Achiever
Trinity College of London	ISE I
British Chamber of Commerce for Italy	IPEC Entry
International English Language Testing System (IELTS)	5,0
Test of English as a Foreign Language (TOEFL)	IBT (Internet Based Test): punteggio minimo 45 - oppure - PBT(Paper Based Test): punteggio minimo 450 + Test of Written English (TWE) (livello 3) + Test of Spoken English (TSE) (min 30) -oppure- Computer Based (min 133)
British Institutes	B1 threshold

2. Sono ritenute valide le certificazioni emesse dagli Enti sopra indicati relativamente a livelli superiori a quelli indicati nella tabella soprastante.
3. Eventuali certificazioni diverse da quelle sopra indicate, presentate dai candidati, potranno essere prese in considerazione ed eventualmente validate, previa valutazione da parte del Preside, in relazione all'accreditamento dell'Ente Certificatore e solo se indicanti chiaramente il livello conoscenza certificata secondo la scala CEF (Common European Framework).

PARTE QUARTA – DISPOSIZIONI FINALI

Art. 28 - Entrata in vigore del Regolamento

1. Il presente Regolamento è approvato dal Consiglio di Facoltà a maggioranza assoluta dei componenti, su proposta del Consiglio didattico, ed è emanato con decreto del Rettore, previa delibera del Senato Accademico.
2. Espletate le procedure richieste, il presente Regolamento entra in vigore dalla data di emanazione del relativo decreto rettorale.

Art. 29 - Forme di pubblicità

1. Delle disposizioni contenute nel presente Regolamento viene data ampia pubblicità attraverso il Manifesto degli Studi, il sito web dell'Ateneo e le guide didattiche.
2. L'Università garantisce adeguate forme di pubblicità dei procedimenti e delle decisioni assunte in materia didattica.
3. Per ogni attività didattica offerta nel corso di laurea viene resa pubblica, anche attraverso la rete informatica, la struttura o la persona alla quale è attribuita la responsabilità dell'attività stessa.

Art. 30 - Modifiche al Regolamento

1. Salvo che nuove disposizioni in materia o riforme dei testi normativi di cui all'art. 2 impongano una immediata modifica del presente Regolamento, esso è soggetto a una revisione periodica, almeno ogni 3 anni, con particolare riguardo al numero di crediti assegnati ad ogni insegnamento o ad altra attività formativa.
2. Le modifiche al presente Regolamento avvengono secondo le norme e le procedure di cui all'art. 28.

In deroga alla disposizione di cui sopra, le modifiche e/o integrazioni agli *Allegati 1, 2 e 3* saranno approvate solamente dal Consiglio di Facoltà, a maggioranza assoluta dei componenti, su proposta del Consiglio didattico.

Art. 31 - Rinvio

1. Per tutto quanto non espressamente previsto nel presente Regolamento trovano applicazione le vigenti disposizioni di legge e di statuto.

ALLEGATO 1

CURRICULA, INSEGNAMENTI E ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

A.A. 2010/2011

Percorso: Automazione industriale

Il percorso Automazione industriale è centrato sulle applicazioni industriali dell'energia elettrica, che rappresentano una componente fondamentale della struttura e del funzionamento della fabbrica moderna: argomenti di principale interesse sono l'integrazione di azionamenti e macchine elettriche nell'ambiente di fabbrica allo scopo di realizzare celle di lavoro e produzioni automatiche in applicazioni manifatturiere, di movimentazione, e robotiche. Sono evidenziati anche i temi della comunicazione e della diagnostica dei singoli componenti e del sistema complessivo. Attenzione è infine rivolta agli aspetti applicativi dell'automazione nell'ambito civile e della domotica.

Le attività formative specifiche del curriculum Automazione industriale prevedono approfondimenti nell'ambito dell'Elettrotecnica industriale, delle Costruzioni elettromeccaniche, degli Azionamenti elettrici industriali per l'automazione, del Controllo di processo e della robotica e dell'Elettronica di potenza industriale.

INSEGNAMENTO	MODULI	SSD	CFU	ANNO	SEMESTRE	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Metodi numerici per l'ingegneria	1	MAT/08	6	1	1	B	Matematica, informatica e statistica
Elettrotecnica industriale	3	ING-IND/31	12	1	A	C	Ingegneria elettrica
Azionamenti elettrici industriali	1	ING-IND/32	9	1	1	C	Ingegneria elettrica
Complementi di azionamenti elettrici industriali	1	ING-IND/32	9	1	1	C	Ingegneria elettrica
Automazione di sistemi elettrici e complementi di impianti	1	ING-IND/33	9	1	2	C	Ingegneria elettrica
Complementi di elettronica di pot. MEMS	2	ING-INF/01	12	1	A	AI	
Macchine	1	ING-IND/08	6	1	1	AI	
Elettronica industriale	1	ING-INF/01	6	1	1	AI	
Misure elettriche industriali	1	ING-INF/07	6	1	2	AI	
Economia dell'innovazione	1	SECS-P/06	6	1	2	AI	
Controllo di processi e di sistemi robotici	2	ING-INF/04	12	2	A	AI	
Sistemi elettrici per l'energia I	1	ING-IND/33	6	2	1	AI	
Sistemi e componenti per l'automazione	2	ING-IND/32	6	2	1	C	Ingegneria elettrica
Costruzioni elettromeccaniche	1	ING-IND/32	6	2	2	C	Ingegneria elettrica
Altre attività formative	-	-	3	2	A	AA	

(*) Attività formativa: B = Base, C = Caratterizzante, AI = Affine e integrativa, AA = Altre attività (DM 270/04, art. 10, comma 5).

ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	SSD	CFU	ANNO	SEM
Altre attività formative	ssd	cfu	anno	sem
Etica ambientale	ICAR/03	3	2	2
Legislazione ed ordinamento professionale	IUS/10	3	2	2
Progetto, gestione e produzione di beni e servizi	ING-IND/35	3	2	2
Pianificazione della qualità delle acque superficiali	ICAR/03	3	2	2
Modellistica della contaminazione degli acquiferi	ICAR/03	3	2	2
Diagnostica di macchine e azionamenti elettrici	ING-IND/32	3	2	2
Trazione elettrica	ING-IND/31	3	2	2
Tesi di laurea		18	2	2

ATTIVITÀ A LIBERA SCELTA DELLO STUDENTE (AA)

CFU 9

Curriculum: Energetica

Il percorso Energetica, pur confermando l'approfondimento delle conoscenze richieste a un ingegnere elettrico nell'ambito dell'Elettrotecnica, delle macchine e degli impianti elettrici, approfondisce le tematiche dell'utilizzo razionale dell'energia, a partire da quella elettrica, ma senza limitarsi ad essa ed includendo la pianificazione e lo studio dell'impiego di fonti rinnovabili ed assimilate e la loro distribuzione sul territorio. Un ulteriore importante aspetto di questo percorso è la valorizzazione dei temi relativi alla compatibilità ambientale.

Le attività formative specifiche del curriculum Energetica prevedono approfondimenti nell'ambito dell'Elettrotecnica industriale, dei Sistemi elettrici per l'energia, della Pianificazione delle trasformazioni energetiche, della Chimica industriale e del Recupero energetico dai rifiuti.

INSEGNAMENTO	MODULI	SSD	CFU	ANNO	SEMESTRE	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Metodi numerici per l'ingegneria	1	MAT/08	6	1	1	B	Matematica, informatica e statistica
Elettrotecnica industriale	3	ING-IND/31	12	1	A	C	Ingegneria elettrica
Azionamenti elettrici industriali	1	ING-IND/32	9	1	1	C	Ingegneria elettrica
Impianti elettrici	1	ING-IND/33	6	1	2	AI	
Automazione di sistemi elettrici e complementi di impianti	1	ING-IND/33	9	1	2	C	Ingegneria elettrica
Elettronica	1	ING-INF/01	6	1	1	AI	
Termofluidodinamica applicata	1	ING-IND/10	6	1	1	AI	
Sistemi elettrici per l'energia	2	ING-IND/33	12	1	A	AI	

Complementi di sistemi elettrici per l'energia	2	ING-IND/33	12	1	A	AI	
Chimica industriale e recupero energetico dai rifiuti	2	ICAR/03	12	2	A	AI	
		CHIM/07					
Economia dell'innovazione	1	SECS-P/06	6	2	2	AI	
Controllo di processi e di sistemi robotici I	1	ING-INF/04	6	2	1	AI	
Meccanica dei fluidi	1	ICAR/01	6	2	2	AI	
Pianificazione delle trasformazioni energetiche	1	ING-IND/32	6	2	2	C	Ingegneria elettrica
Costruzioni elettromeccaniche	1	ING-IND/32	6	2	2	C	Ingegneria elettrica
Altre attività formative	-	-	3	2	A	AA	

(*) Attività formativa: B = Base, C = Caratterizzante, AI = Affine e integrativa, AA = Altre attività (DM 270/04, art. 10, comma 5).

ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	SSD	CFU	ANNO	SEM
Etica ambientale	ICAR/03	3	2	2
Legislazione ed ordinamento professionale	IUS/10	3	2	2
Progetto, gestione e produzione di beni e servizi	ING-IND/35	3	2	2
Pianificazione della qualità delle acque superficiali	ICAR/03	3	2	2
Modellistica della contaminazione degli acquiferi	ICAR/03	3	2	2
Diagnostica di macchine e azionamenti elettrici	ING-IND/32	3	2	2
Trazione elettrica	ING-IND/31	3	2	2
Tesi di laurea		18	2	2

ATTIVITÀ A LIBERA SCELTA DELLO STUDENTE (AA)

CFU 9

Curriculum: Impianti elettrici

Il percorso Impianti elettrici pur confermando l'approfondimento delle conoscenze richieste a un ingegnere elettrico nell'ambito dell'Elettrotecnica, delle Macchine elettriche, si rivolge con particolare attenzione ai temi della gestione della rete elettrica in ambito nazionale e internazionale, approfondendo le problematiche della distribuzione elettrica, della sua automazione e le numerose innovazioni introdotte dalla liberalizzazione del mercato elettrico e dalle sue conseguenze.

Le attività formative specifiche del curriculum Impianti elettrici prevedono approfondimenti nell'ambito dell'Elettrotecnica industriale, degli Impianti elettrici e della loro automazione, della Conversione dell'energia e dell'Energetica, dei Sistemi elettrici per l'energia.

INSEGNAMENTO	MODULI	SSD	CFU	ANNO	SEMESTRE	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Metodi numerici per l'ingegneria	1	MAT/08	6	1	1	B	Matematica, informatica e statistica
Elettrotecnica industriale	3	ING-IND/31	12	1	A	C	Ingegneria elettrica

Azionamenti elettrici industriali	1	ING-IND/32	9	1	1	C	Ingegneria elettrica
Sistemi elettrici per l'energia	2	ING-IND/33	12	1	A	C	Ingegneria elettrica
Complementi di sistemi elettrici per l'energia	2	ING-IND/33	12	1	A	AI	
Automazione di sistemi elettrici e complementi di impianti	1	ING-IND/33	9	1	2	C	Ingegneria elettrica
Macchine	1	ING-IND/08	6	1	1	AI	
Elettronica industriale	1	ING-INF/01	6	1	1	AI	
Misure elettriche industriali	1	ING-INF/07	6	1	2	AI	
Complementi di elettronica	1	ING-INF/01	6	1	1	AI	
Organizzazione aziendale	1	ING-IND/35	6	1	2	AI	
Controllo di processi e di sistemi robotici I	1	ING-INF/04	6	2	1	AI	
Conversione dell'energia	1	ING-IND/08	6	2	1	C	Ingegneria elettrica
Energetica elettrica	1	ING-IND/32	12	2	2	C	Ingegneria elettrica
Costruzioni elettromeccaniche	1	ING-IND/32	6	2	2	C	Ingegneria elettrica
Altre attività formative	-	-	3	2	A	AA	

(*) Attività formativa: B = Base, C = Caratterizzante, AI = Affine e integrativa, AA = Altre attività (DM 270/04, art. 10, comma 5).

ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	SSD	CFU	ANNO	SEM
Altre attività formative	ssd	cfu	anno	sem
Etica ambientale	ICAR/03	3	2	2
Legislazione ed ordinamento professionale	IUS/10	3	2	2
Progetto, gestione e produzione di beni e servizi	ING-IND/35	3	2	2
Pianificazione della qualità delle acque superficiali	ICAR/03	3	2	2
Modellistica della contaminazione degli acquiferi	ICAR/03	3	2	2
Diagnostica di macchine e azionamenti elettrici	ING-IND/32	3	2	2
Trazione elettrica	ING-IND/31	3	2	2
Tesi di laurea		18	2	2

ATTIVITÀ A LIBERA SCELTA DELLO STUDENTE (AA)

CFU 9

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE E PROPEDEUTICITÀ

- **AUTOMAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI E COMPLEMENTI DI IMPIANTI** - -
L'insegnamento completa le nozioni di base di impianti elettrici, con particolare riferimento ai sistemi di controllo della produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica, agli schemi di supervisione e controllo per gli impianti di produzione dell'energia elettrica, alla regolazione della frequenza e della tensione sulle reti elettriche; alla trasmissione di energia ad alta e altissima tensione mediante linee aeree e in cavo; trasmissione in corrente continua; sistema delle protezioni degli impianti elettrici.

- *AZIONAMENTI ELETTRICI INDUSTRIALI* – Il corso mira a fornire nella prima parte i concetti di base sul funzionamento, le caratteristiche operative, la regolazione, il dimensionamento e le applicazioni degli azionamenti elettrici a velocità variabile considerati nel loro comportamento a regime e qualche cenno al regime transitorio. Nella seconda parte le conoscenze vengono integrate introducendo gli aspetti legati al comportamento dinamico delle macchine elettriche alimentate da convertitori statici. Allo scopo sono richiamati i modelli dei componenti del sistema in regime comunque variabile, utilizzandoli per la definizione di algoritmi e schemi di regolazione ad elevate prestazioni, specialmente per applicazioni di automazione industriale e robotica.
- *CHIMICA INDUSTRIALE E RECUPERO ENERGETICO DAI RIFIUTI* – L’insegnamento si compone di due sezioni.
CHIMICA INDUSTRIALE. Il corso si propone di richiamare i principali concetti di termodinamica e cinetica chimica, con lo scopo di descrivere alcuni tra i principali processi industriali con particolare riferimento agli aspetti chimici, termodinamici, cinetici e di struttura degli impianti di produzione. Un secondo importante obiettivo È rappresentato dalla formazione sui problemi di impatto ambientale in rapporto alle normative di legge.
RECUPERO ENERGETICO DAI RIFIUTI. Obiettivo di questa sezione è fornire allo studente gli elementi per poter affrontare problematiche progettuali e gestionali inerenti i principali sistemi di trattamento e smaltimento dei rifiuti con conseguente recupero di energia.
- *COMPLEMENTI DI AZIONAMENTI ELETTRICI INDUSTRIALI*– Il corso ha lo scopo di ampliare le conoscenze sugli azionamenti elettrici con riferimento al loro comportamento dinamico e insieme di offrire una visione integrata dei moderni apparati di automazione industriale e civile. In particolare sono presentati gli aspetti legati al comportamento transitorio degli azionamenti, alla modulazione dei convertitori e alle caratteristiche di regolazione della coppia (corrente), della velocità e della posizione. Allo scopo sono richiamati i modelli dei componenti del sistema in regime comunque variabile, utilizzandoli per la definizione di algoritmi e schemi di regolazione ad elevate prestazioni, specialmente per applicazioni di automazione industriale e robotica. Inoltre vengono illustrate caratteristiche e funzionalità di componenti e dispositivi impiegati principalmente nei processi automatici, con particolare riguardo alle architetture, ai sistemi e ai protocolli di comunicazione in ambito industriale e civile (domotica).
- *COMPLEMENTI DI ELETTRONICA* – L’obiettivo del corso è quello di completare le conoscenze di tipo elettronico di base e di fornire ulteriori informazioni di optoelettronica, sensori e trasduttori.
- *COMPLEMENTI DI ELETTRONICA DI POTENZA E MEMS* - L’insegnamento si compone di due sezioni.
COMPLEMENTI DI ELETTRONICA DI POTENZA. Questa parte del corso intende fornire una conoscenza specifica sull'applicazione dei semiconduttori di potenza assieme a conoscenze sulla progettazione dei convertitori elettronici di potenza.
MICROSENSORI, MICROSISTEMI INTEGRATI E MEMS. Questa sezione a carattere principalmente informativo, si propone di fornire allo studente una panoramica delle tecnologie di fabbricazione, dei principi di funzionamento e delle applicazioni dei sistemi micro-elettromeccanici (MEMS) e micro-opto-elettromeccanici (MOEMS) su silicio. Al termine del corso lo studente avrà acquisito anche conoscenze relative agli aspetti di caratterizzazione sperimentale di MEMS e MOEMS, nonché dell’interfacciamento con l’elettronica di elaborazione.
- *COMPLEMENTI DI SISTEMI ELETTRICI PER L’ENERGIA* - L’insegnamento si compone di due sezioni.
CONVERSIONE DELL’ENERGIA. Il modulo si propone di fornire allo studente le nozioni di base relative alle caratteristiche costruttive, funzionali ed operative dei principali sistemi di conversione dell'energia, con particolare riferimento alle centrali elettriche. Sono analizzati i criteri impiantistici di scelta dei vari tipi di centrale, con particolare riferimento alle soluzioni più moderne ed efficienti. Vengono descritti i principali cicli, le condizioni di funzionamento, i

problemi manutentivi degli impianti e la loro gestione ottimale. Vengono inoltre forniti strumenti teorico-pratici per la determinazione delle grandezze operative impiantistiche, con bilanci energetici e considerazioni tecnico-economiche.

SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA B. Questo modulo ha come obiettivo l'acquisizione delle nozioni fondamentali e delle metodologie di studio dei problemi di pianificazione ed esercizio dei sistemi elettrici per l'energia con particolare riguardo agli aspetti di economia e sicurezza.

- *CONTROLLO DI PROCESSI E DI SISTEMI ROBOTICI* - L'insegnamento si compone di due sezioni.

CONTROLLO DI PROCESSI. Il corso si propone di fornire la conoscenza dei regolatori e degli schemi di controllo più utilizzati a livello industriale. Verranno inoltre fornite le nozioni di base per il progetto di sistemi di controllo digitale. Lo studente sarà in grado, al termine del corso, di determinare il regolatore digitale a partire dalla funzione di trasferimento di un regolatore analogico progettato per il tempo continuo e di sintetizzare direttamente regolatori digitali. Saranno inoltre forniti gli strumenti per formulare e risolvere problemi di ottimizzazione statica per la determinazione del punto di lavoro ottimale degli impianti.

CONTROLLO DI SISTEMI ROBOTICI. Il corso ha l'obiettivo di fornire gli strumenti metodologici di base per la modellizzazione e il controllo dei robot industriali. Il corso prevede due parti tra loro complementari. Una prima parte è dedicata ai sistemi sensoriali, alla rilevazione dell'ambiente operativo e alla sua rappresentazione. Una seconda parte è dedicata alla formulazione dei modelli geometrico-cinematici e dinamici dei robot e alla risoluzione di problemi di controllo del moto e dell'interazione con l'ambiente.

- *CONVERSIONE DELL'ENERGIA* – Il corso si propone di fornire allo studente le nozioni di base relative alle caratteristiche costruttive, funzionali ed operative dei principali sistemi di conversione dell'energia, con particolare riferimento alle centrali elettriche. Sono analizzati i criteri impiantistici di scelta dei vari tipi di centrale, con particolare riferimento alle soluzioni più moderne ed efficienti. Vengono descritti i principali cicli, le condizioni di funzionamento, i problemi manutentivi degli impianti e la loro gestione ottimale. Vengono inoltre forniti strumenti teorico-pratici per la determinazione delle grandezze operative impiantistiche, con bilanci energetici e considerazioni tecnico-economiche.
- *COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE* – Il corso si propone di approfondire le conoscenze relative al funzionamento delle macchine e degli azionamenti elettrici, in relazione alle prestazioni richieste nei sistemi elettrici, e di fornire i criteri generali per il loro dimensionamento, basati sullo sfruttamento ottimale dei materiali impiegati nella loro costruzione.
- *DIAGNOSTICA DI MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI* - Il corso si propone di introdurre gli allievi allo studio dei sistemi diagnostici per l'identificazione di guasti esistenti o incipienti nelle diverse parti che possono costituire un azionamento elettrico (trasformatore, convertitore, macchina elettrica rotante, albero di trasmissione, carico). Vengono analizzati gli strumenti diagnostici necessari per evidenziare una condizione di malfunzionamento, identificare l'elemento danneggiato e determinare la causa del guasto (meccanica, termica, elettrica, ambientale).
- *ECONOMIA DELL'INNOVAZIONE* – Il corso si propone di far acquisire agli studenti la griglia concettuale e la conoscenza dei modelli di base volti a interpretare le strategie innovative delle imprese, le dinamiche competitive e le politiche pubbliche nel campo del trasferimento tecnologico, dei diritti di proprietà intellettuale e della ricerca. Particolare attenzione è volta all'impatto economico delle tecnologie della comunicazione e dell'informazione (ICTs). Le conoscenze trasmesse attraverso il corso sono fondamentali per orientare manager, imprenditori, operatori del sistema tecnologico e scientifico in contesti ad elevato tasso di innovazione e più in generale nell'economia basata sulla conoscenza e sul paradigma dell'ICT.
- *ELETTRONICA* – Il corso fornisce la conoscenza: a) delle principali applicazioni analogiche lineari e non lineari che impiegano diodi a giunzione, transistori ad effetto di campo, amplificatori operazionali; b) delle famiglie logiche MOS e dei circuiti digitali elementari. Esso

conferisce inoltre la capacità di analizzare ed eseguire misure su semplici circuiti analogici e di sintetizzare semplici reti con operazionali.

- **ELETRONICA INDUSTRIALE** – Il corso descrive i componenti e i sottosistemi elettronici che fanno parte di una catena di regolazione per processi industriali, illustrandone gli accoppiamenti necessari al fine di realizzare le funzioni di acquisizione dati e controllo.

- **ELETTROTECNICA INDUSTRIALE** - L'insegnamento si compone di tre sezioni.

CAMPI E CIRCUITI. Sono trattati i seguenti argomenti. Elementi di analisi vettoriale:

Teorema di unicità di Helmholtz, teorema di reciprocità di Green, problema al contorno: formulazioni in campo e in potenziale. Vettori descrittivi e legge costitutiva: Campo elettrostatico, campo magnetostatico, campo di conduzione; calcolo di campi stazionari a partire dalle equazioni di Maxwell; calcolo di campi stazionari mediante le funzioni di Green. Azioni meccaniche nei campi stazionari: principio dei lavori virtuali, tensore degli sforzi di Maxwell, legge di Lorentz, calcolo di forze e coppie. Metodi analitici per l'analisi di campi stazionari: principio delle immagini, metodo di separazione delle variabili.

CAD E COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA INDUSTRIALE. Sono trattati i seguenti argomenti. Metodi numerici per l'analisi di campi stazionari: metodo degli elementi finiti in 2D; simulazione campistica di grandezze locali e globali, principi di progettazione assistita da calcolatore di dispositivi elettrici e magnetici. Campi tempo varianti: soluzioni nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza, equazione della diffusione, correnti parassite: reazione forte e reazione debole, equazione delle onde, onde piane, approssimazione di campo vicino e di campo lontano, principi di compatibilità elettromagnetica.

LABORATORIO DI ELETTROTECNICA INDUSTRIALE. Introduzione alla progettazione assistita da calcolatore con l'utilizzo di codici di calcolo commerciali basati sul metodo degli elementi finiti. Guida all'uso di codici di Infolytica Corporation. Analisi agli elementi finiti di un semplice dispositivo elettrico o magnetico. Introduzione alla compatibilità elettromagnetica e alla normativa vigente in materia. Guida all'uso degli strumenti di misura di campi elettromagnetici in bassa e alta frequenza. Misurazione di campi elettrici e magnetici in prossimità di una linea elettrica in alta tensione. Misurazione del campo elettromagnetico radiato da una sorgente in alta frequenza (stazione radiobase, antenna emittente a radiofrequenza).

- **ENERGETICA ELETTRICA** – Il corso si propone di fornire una preparazione orientata ai problemi dell'uso razionale dell'energia nell'industria, ove la voce energia rappresenta una quota significativa dei costi operativi. Affrontare problemi sia di tipo gestionale quali i compiti del responsabile energia in ambito aziendale, la contabilità energetica per centro di costo, il mercato dell'energia elettrica e termica, sia impiantistici quali la progettazione e la gestione degli impianti con l'obiettivo della riduzione dei consumi energetici. In una sezione di applicazioni il corso introduce lo studente all'analisi ed allo sviluppo e risoluzione di problemi di tipo energetico-gestionali (confronti tecnico-economici tra soluzioni impiantistiche diverse, gestione degli impianti con l'obiettivo della razionalizzazione dei consumi energetici).

- **ETICA AMBIENTALE** – L'insegnamento si propone in particolare di: esaminare alcune delle più rilevanti emergenze ambientali alla luce delle principali questioni scientifiche e tecniche; delineare un inquadramento di ordine generale sui temi fondamentali della riflessione etica contemporanea; considerare alcuni degli orientamenti e dei dispositivi operativi in via di affermazione entro i contesti giuridici, economici, istituzionali e professionali; valutare le distorsioni imposte da insufficiente cultura ambientale.

- **IMPIANTI ELETTRICI B** – Il corso propone un completamento degli argomenti di base di di Impianti Elettrici con particolare riguardo agli impianti di distribuzione e utilizzatori. Si propone l'apprendimento delle tecniche basilari riguardanti: la protezione delle condutture contro i sovraccarichi e contro il corto circuito, gli impianti di terra, il rifasamento dei carichi, la protezione contro i pericoli dell'elettricità, la progettazione degli impianti elettrici a bassa tensione.

- **LEGISLAZIONE ED ORDINAMENTO PROFESSIONALE** – il corso ha l'obiettivo di mettere gli allievi in condizione di affrontare le numerose problematiche di natura tecnico-giuridica che

sempre più spesso investono la professione dell'Ingegnere nei suoi diversi settori di attività. Tali conoscenze formano inoltre specifico oggetto della prova orale dell'Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere secondo il dettato del D.P.R. 328/2001. Il corso è destinato agli studenti dell'ultimo anno dei diversi corsi di laurea e di laurea specialistica, in particolare a quelli intenzionati a sostenere l'Esame di Stato per l'Abilitazione Professionale. Il corso è promosso dall'Ordine degli Ingegneri di Pavia.

-
- *MACCHINE* – Scopo del corso è di illustrare le principali caratteristiche costruttive ed operative delle macchine operatrici a fluido di maggior interesse industriale. Particolare attenzione è dedicata ai criteri di scelta delle macchine, alle condizioni di funzionamento di progetto e fuori progetto e all'interazione macchina-impianto. Sono, inoltre, descritte sinteticamente le caratteristiche dei principali impianti di produzione di potenza, di cui sono analizzate prestazioni e criteri di progetto.
- *MECCANICA DEI FLUIDI* – Il corso si propone di fornire gli elementi di meccanica dei fluidi e idraulica indispensabili per inquadrare i fenomeni di flusso entro condotte in pressione (idraulica interna) e su corpi investiti da una corrente (fluidodinamica esterna) e determinarne quantitativamente (con metodi teorici e sperimentali) le caratteristiche essenziali quali distribuzioni di velocità e pressione, dissipazioni energetiche e azioni dinamiche.
- *METODI NUMERICI PER L'INGEGNERIA* – Il corso si propone di fornire allo studente le nozioni di base relative ai principali metodi dell'algebra computazionale e dei metodi di approssimazione sviluppando la pratica computazionale matriciale e l'uso delle funzioni di MATLAB.
- *MISURE ELETTRICHE INDUSTRIALI* – Il corso ha lo scopo di approfondire le misure elettriche industriali in circuiti a bassa ed alta tensione attraverso un approccio sperimentale. Vengono considerate grandezze sia sinusoidali sia non-sinusoidali in regime stazionario e in transitorio. Obiettivi formativi: a) Conoscenza dei concetti di misurazione, misura e incertezza di misura; b) Conoscenza dei principali metodi di misura di grandezze elettriche dal punto di vista sia teorico sia pratico; c) Conoscenza dei principali strumenti di misura di grandezze elettriche dal punto di vista sia teorico sia pratico.
- *MODELLISTICA DELLA CONTAMINAZIONE DEGLI ACQUIFERI* - Il corso si prefigge di far comprendere allo studente i fenomeni di trasporto, diffusione e reazione che influenzano i vari contaminanti immessi in un sistema di acque sotterranee e di metterli in condizione di utilizzare strumenti di simulazione avanzati per studiare situazioni reali e progettare interventi di protezione e/o bonifica di tali sistemi.
- *ORGANIZZAZIONE AZIENDALE* – Obiettivo del corso è fornire allo studente la visione più aggiornata disponibile sui temi della progettazione organizzativa, integrando i concetti e i modelli della teoria organizzativa con i mutevoli eventi del mondo contemporaneo. Il fine è quello di aiutare lo studente a comprendere i propri mondi organizzativi di riferimento e a risolvere i problemi che dovrà affrontare nello svolgimento dell'attività lavorativa. Una particolare attenzione viene dedicata ai fenomeni emergenti nell'era di Internet attraverso l'analisi delle implicazioni organizzative derivanti dalle nuove tecnologie dell'informazione e del management della conoscenza.
- *ORGANIZZAZIONE AZIENDALE* – Obiettivo del corso è fornire allo studente la visione più aggiornata disponibile sui temi della progettazione organizzativa, integrando i concetti e i modelli della teoria organizzativa con i mutevoli eventi del mondo contemporaneo. Il fine è quello di aiutare lo studente a comprendere i propri mondi organizzativi di riferimento e a risolvere i problemi che dovrà affrontare nello svolgimento dell'attività lavorativa. Una particolare attenzione viene dedicata ai fenomeni emergenti nell'era di Internet attraverso l'analisi delle implicazioni organizzative derivanti dalle nuove tecnologie dell'informazione e del management della conoscenza.
- *PIANIFICAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI* - Il corso si propone di fornire agli studenti la conoscenza del quadro normativo italiano/europeo sulla tutela delle acque superficiali (L. 152/99 e s.m.i., Direttiva 2000/60/CE), la conoscenza dei processi che

danno luogo alla formazione della qualità delle acque, e di metterli in grado di identificare possibili problemi e opportuni interventi risolutivi utilizzando metodi di calcolo appropriati.

- **PIANIFICAZIONE DELLE TRASFORMAZIONI ENERGETICHE** – Obiettivo del corso è preparare lo studente ad affrontare la pianificazione di un sito sia esso un territorio, piuttosto che sede di impianti di conversione dell'energia di natura convenzionale (termoelettrico, idroelettrico) o che coinvolga fonti alternative (eolico, fotovoltaico, cogenerazione). Attraverso la modellizzazione si indagherà il sistema nell'ottica di una visione globale degli aspetti di tipo normativo, tecnico-economico, ambientale, energetico e sociale. Gli argomenti riguardano un'introduzione alla pianificazione, la trattazione dei modelli, tecniche di ottimizzazione per preparare alla redazione della tesina di fine corso.
- **PROGETTO, GESTIONE E PRODUZIONE DI BENI E SERVIZI** – Il corso è promosso dall'Unione Industriali della Provincia di Pavia con l'intervento di alcune Aziende associate. Alla fine del corso lo studente deve aver acquisito, nell'ambito di specifiche esperienze direttamente collocate nel mondo del lavoro, le conoscenze fondamentali che stanno alla base dello sviluppo e gestione di un intero progetto industriale dalla sua iniziale caratterizzazione fino alla sua ingegnerizzazione e produzione.
- **SISTEMI E COMPONENTI PER L'AUTOMAZIONE** - Il corso si propone di offrire allo studente una visione integrata dei moderni apparati di automazione industriale e civile, basati in larga misura sull'impiego dei componenti elettrici e si divide in due moduli:
SISTEMI E COMPONENTI PER L'AUTOMAZIONE A. progettazione Nella prima parte del corso si intende completare la conoscenza dei componenti acquisita in precedenti moduli, illustrando caratteristiche e funzionalità di alcuni azionamenti e dispositivi impiegati principalmente nel settore (azionamenti ed attuatori elettrici per l'automazione e robotica, sensori).
SISTEMI E COMPONENTI PER L'AUTOMAZIONE B. Questo modulo intende fornire le conoscenze necessarie per lo studio dell'integrazione dei componenti stessi nel processo automatico, con particolare riguardo alle architetture e ai sistemi e ai protocolli di comunicazione in ambito industriale e civile (domotica).
- **SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA** - L'insegnamento si compone di due sezioni.
SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA A. Questo modulo mira a fornire conoscenze di base su: a) diversi componenti dei sistemi elettrici di potenza: sistemi di produzione, trasmissione, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica; b) esame degli strumenti di calcolo disponibili per la determinazione dello stato di funzionamento del sistema elettrico in regime di funzionamento normale e perturbato: calcolo dei flussi di potenza a regime in una rete elettrica, analisi della sicurezza dell'esercizio; c) conoscenza degli strumenti essenziali utilizzati per il controllo del funzionamento di un sistema elettrico: dispacciamento delle potenze generate e regolazione della frequenza e della tensione; d) capacità di effettuare analisi critiche di possibile stato di funzionamento di un sistema elettrico di potenza.
SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA B. Questo modulo ha come obiettivo l'acquisizione delle nozioni fondamentali e delle metodologie di studio dei problemi di pianificazione ed esercizio dei sistemi elettrici per l'energia con particolare riguardo agli aspetti di economia e sicurezza.
TERMOFLUIDODINAMICA APPLICATA - Il corso si propone di introdurre lo studente allo studio del trasporto di energia termica in fluidi in movimento. Vengono descritti i fondamenti teorici del problema, le metodologie analitiche e numeriche di calcolo con particolare riferimento ad applicazioni ingegneristiche. In particolare è approfondito l'utilizzo delle equazioni fondamentali di conservazione della massa e dell'energia nel settore della termodinamica e della fluidodinamica con particolare riferimento ai sistemi di raffreddamento e condizionamento, applicati a problemi rilevanti nel settore dell'ingegneria energetica. Lo studio del moto di fluidi all'interno di condotti è applicato all'analisi dei principali meccanismi di scambio termico tra componenti. Il corso mira all'acquisizione di capacità progettuali e di dimensionamento di massima dei componenti dal punto di vista termico.
TRAZIONE ELETTRICA – Obiettivo del corso è offrire la conoscenza della sovrastruttura ferroviaria ed in particolare dei sistemi elettrici per l'ingegneria ferroviaria, sia per quanto

concerne gli impianti fissi di Trazione Elettrica sia relativamente agli impianti di sicurezza e segnalamento.

PROVE D'ESAME INTEGRATE:

CURRICULUM: AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

INSEGNAMENTO: ELETTROTECNICA INDUSTRIALE (12 CFU)

MODULI: CAMPI E CIRCUITI (6 CFU)
CAD E COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA INDUSTRIALE (3 CFU)
LABORATORIO DI ELETTROTECNICA INDUSTRIALE (3 CFU)

INSEGNAMENTO: COMPLEMENTI DI ELETTRONICA DI POTENZA E MEMS (12 CFU)

MODULI: COMPLEMENTI DI ELETTRONICA DI POTENZA (6 CFU)
MICROSENSORI, MICROSISTEMI INTEGRATI E MEMS (6 CFU)

INSEGNAMENTO: CONTROLLO DI PROCESSI E DI SISTEMI ROBOTICI (12 CFU)

MODULI: CONTROLLO DI PROCESSI (6 CFU)
CONTROLLO DI SISTEMI ROBOTICI (6 CFU)

INSEGNAMENTO: SISTEMI E COMPONENTI PER L'AUTOMAZIONE (12 CFU)

MODULI: SISTEMI E COMPONENTI PER L'AUTOMAZIONE A (6 CFU)
SISTEMI E COMPONENTI PER L'AUTOMAZIONE B (6 CFU)

CURRICULUM: ENERGETICA

INSEGNAMENTO: ELETTROTECNICA INDUSTRIALE (12 CFU)

MODULI: CAMPI E CIRCUITI (6 CFU)
CAD E COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA INDUSTRIALE (3 CFU)
LABORATORIO DI ELETTROTECNICA INDUSTRIALE (3 CFU)

INSEGNAMENTO: CHIMICA INDUSTRIALE E RECUPERO ENERGETICO DAI RIFIUTI (12 CFU)

MODULI: CHIMICA INDUSTRIALE (6 CFU)
RECUPERO ENERGETICO DAI RIFIUTI (6 CFU)

INSEGNAMENTO: SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA (12 CFU)

MODULI: SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA A (6 CFU)
SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA B (6 CFU)
LABORATORIO DI ELETTROTECNICA INDUSTRIALE (3 CFU)

INSEGNAMENTO: COMPLEMENTI DI SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA (12 CFU)

MODULI: CONVERSIONE DELL'ENERGIA (6 CFU)
SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA B (6 CFU)

CURRICULUM: IMPIANTI ELETTRICI

INSEGNAMENTO: ELETTROTECNICA INDUSTRIALE (12 CFU)

MODULI: CAMPI E CIRCUITI (6 CFU)
CAD E COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA INDUSTRIALE (3 CFU)

LABORATORIO DI ELETTROTECNICA INDUSTRIALE (3 CFU)

INSEGNAMENTO: SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA (12 CFU)

MODULI: SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA A (6 CFU)

SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA B (6 CFU)

LABORATORIO DI ELETTROTECNICA INDUSTRIALE (3 CFU)

INSEGNAMENTO: COMPLEMENTI DI SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA (12 CFU)

MODULI: CONVERSIONE DELL'ENERGIA (6 CFU)

SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA B (6 CFU)

Allegato 2 – Elenco dei docenti di ruolo impegnati nel corso di laurea (ai sensi dell’Allegato B del D.M. 31 ottobre 2007 n. 544)

Docente	ruolo	SSD
EZIO BASSI	Professore ordinario	ING-IND/32
ENRICO DALLAGO	Professore ordinario	ING-INF/01
GIANPIETRO GRANELLI	Professore ordinario	ING-IND/33
PAOLO MARANNINO	Professore ordinario	ING-IND/33

Allegato 3 – Elenco degli insegnamenti del corso di laurea - corrispondenti ad almeno 60 CFU - tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei relativi settori scientifico-disciplinari e di ruolo presso l'Ateneo ovvero in ruolo presso altri Atenei, sulla base di specifiche convenzioni (ai sensi dell'art. 1, comma 9 del D.M. 16 marzo 2007)

Insegnamento	SSD	CFU	Docente	SSD
Azionamenti elettrici industriali	ING-IND/32	6	BASSI EZIO	ING-IND/32
Sistemi e componenti per l'automazione	ING-IND/32	3	BENZI FRANCESCO	ING-IND/32
Elettronica di potenza	ING-INF/01	6	DALLAGO ENRICO	ING-INF/01
Impianti elettrici	ING-IND/33	6	GRANELLI GIANPIETRO	ING-IND/33
Sistemi elettrici per l'energia	ING-IND/33	12	MARANNINO PAOLO	ING-IND/33
Metodi numerici per l'Ingegneria	MAT/08	6	MARINI LUISA DONATELLA	MAT/08
Macchine	ING-IND/08	6	ROBERTO SALA	ING-IND/08

Nota. Nell'AA 2010-11 è attivato solo il primo anno della Laurea magistrale in Ingegneria Elettrica

Allegato 4

Modalità e programma della prova di valutazione della preparazione personale

La prova scritta, predisposta dall'apposita Commissione del Consiglio didattico di Ingegneria industriale, consiste nella proposta di una serie di 30 domande a risposta multipla ovvero di quesiti aperti sugli argomenti specificati nel seguito. Agli elaborati sarà attribuito, secondo criteri specificati nel testo dell'elaborato un punteggio compreso fra 0 e 30.

Saranno ammessi all'iscrizione al primo anno del Corso di Laurea magistrale i candidati che avranno conseguito nella prova di ammissione un punteggio complessivo non inferiore a 20/30. Gli argomenti della prova sono definiti dal seguente elenco.

CONOSCENZE INGEGNERISTICHE DI BASE

ELETTROTECNICA

MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI

IMPIANTI ELETTRICI

SISTEMI ENERGETICI