

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

FACOLTÀ di                      Ingegneria  
Classe di appartenenza:    Ingegneria Industriale  
Corso di Studio:              Laurea in Ingegneria Elettrica

***Regolamento didattico del Corso di Laurea in  
INGEGNERIA ELETTRICA  
ai sensi dell'art. 12 del D.M. 509/99.***

Approvato dal Consiglio di Facoltà del 5 Luglio 2007

## INDICE

Art. 1 - Norme generali .....	3
Art. 2 - Classe di appartenenza .....	3
Art. 3 - Struttura responsabile del coordinamento didattico e organizzativo.....	3
Art. 4 - Obiettivi formativi .....	3
Art. 5 - Quadro generale delle attività formative .....	3
Art. 6 - Elenco degli insegnamenti attivabili .....	4
Art. 7 - Tipologia delle altre attività formative .....	5
Art. 8 - Obiettivi specifici di ogni attività formativa .....	5
Art. 9 - Propedeuticità .....	11
Art. 10 - Manifesto degli Studi .....	11
Art. 11 - Piani di studio .....	11
Art. 12 - Prerequisiti per l'accesso al corso di studio .....	11
Art. 13 - Obblighi di frequenza .....	12
Art. 14 - Iscrizione agli anni successivi a primo .....	12
Art. 15 - Modalità e organizzazione della didattica .....	12
Art. 16 - Modalità degli esami e delle altre verifiche del profitto degli studenti.....	12
Art. 17 - Conseguimento del titolo.....	13
Art. 18 - Riconoscimento di crediti acquisiti dallo studente in altro corso di Studio .....	13
Art. 19 - Tutorato .....	14
Art. 20 - Coordinamento didattico .....	14
Art. 21 - Individuazione, per ogni attività, delle strutture e persone responsabili .....	14
Allegato 1 - Insegnamenti e crediti riconosciuti per il passaggio dalla Laurea in Ingegneria Elettrica con ordinamento quinquennale alla Laurea in Ingegneria Elettrica.....	15
Allegato 2 - Insegnamenti e crediti riconosciuti per il passaggio dal DU in Ingegneria Energetica alla laurea triennale in Ingegneria Elettrica .....	16

### **Art. 1 - Norme generali**

L'ordinamento e l'organizzazione degli studi del *Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica* della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia è disciplinato, nel rispetto della libertà di insegnamento e di quanto stabilito nello Statuto dell'Università di Pavia, dai seguenti regolamenti:

- Regolamento generale d'Ateneo;
- Regolamento didattico d'Ateneo;
- Regolamento della Facoltà di Ingegneria;
- Regolamento didattico del Corso di Laurea (costituito dal presente regolamento)

### **Art. 2 - Classe di appartenenza**

Il *Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica* appartiene alla Classe X delle Lauree in Ingegneria Industriale.

### **Art. 3 - Struttura responsabile del coordinamento didattico e organizzativo**

Nel rispetto delle competenze e dei criteri stabiliti dai regolamenti indicati all'Art. 1, il coordinamento didattico e organizzativo delle attività del corso di studio, è assicurato dal *Consiglio Didattico di Ingegneria Industriale* nel seguito indicato semplicemente come *Consiglio Didattico (CD)*.

### **Art. 4 - Obiettivi formativi**

Il Corso di Laurea forma una figura professionale che unisce ad uno spiccato profilo tecnico nel settore delle applicazioni dell'energia elettrica anche competenze di carattere gestionale. Alle nozioni di base nelle discipline della Matematica, della Fisica, della Chimica e dell'Informatica fa seguito un nucleo caratterizzante di materie nei campi dell'Elettrotecnica, degli Azionamenti, degli Impianti e delle Misure Elettriche, integrato dai necessari elementi di Elettronica, Meccanica ed Automatica. Completano la preparazione elementi di economia e gestione aziendale, di controllo della qualità, di normativa e sicurezza in ambito industriale. Le competenze acquisite permettono un'attività mirata specialmente al progetto, alla gestione ed alla manutenzione di sistemi elettrici e di processi, specie in ambito industriale. La preparazione tiene conto degli sbocchi professionali tipici dell'ingegnere elettrico, tra cui: enti fornitori di energia; industrie per la produzione dei componenti di impianti, di macchine e di apparecchiature elettriche, industrie meccanica e manifatturiera in genere (come responsabile dei servizi tecnici, della gestione dell'energia, della manutenzione e del controllo della qualità); ruoli tecnici presso gli Enti statali e parastatali quali Ferrovie dello Stato, Poste e Telecomunicazioni, Lavori Pubblici, ecc.; libera professione e consulenza anche nei settori della normativa antinfortunistica e della qualità.

Il Corso di Laurea mira anche a fornire le conoscenze su cui basare eventuali successivi approfondimenti, nell'ambito della laurea specialistica.

### **Art. 5 - Quadro generale delle attività formative**

La durata del corso di laurea è di tre anni.

Le attività formative corrispondono a un totale di 180 crediti (CFU), ferma restando la possibilità per lo studente di acquisire crediti in soprannumero. Nei *curricula* approvati annualmente dal Consiglio di Facoltà su proposta del CD, i CFU saranno ripartiti nel modo sotto indicato:

Formazione di base: insegnamenti appartenenti agli ambiti e ai settori scientifico-disciplinari sotto indicati, per un **totale di CFU compreso fra 55 e 60**:

- Matematica, informatica e statistica (MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, ING-INF/05)
- Fisica e Chimica (FIS/01, CHIM/07)

**Formazione caratterizzante:** insegnamenti appartenenti agli ambiti e ai settori scientifico-disciplinari sotto indicati, per un **totale di CFU compreso fra 65 e 80**, distribuito sui tre ambiti:

- Ingegneria Elettrica (ING-IND/31, ING-IND/32, ING-INF/07)
- Ingegneria dell'Automazione (ING-IND/13, ING-INF/04)
- Ingegneria Energetica (ING-IND/08, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/33)

**Formazione affine o integrativa:** insegnamenti appartenenti agli ambiti e ai settori scientifico-disciplinari sotto indicati, **per un totale di CFU compreso fra 20 e 32**.

- Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica (ICAR/01, ICAR/08, ING-INF/01, ING-IND/12, ING-IND/15, ING-IND-17, ING-IND/35)

**Attività formative a scelta dello studente** - Un totale di 10 CFU, scelti preferibilmente da una lista di insegnamenti consigliati nei *curricula* di cui al successivo art. 10, ferma restando la possibilità di scegliere altre attività formative, anche al di fuori della Facoltà d'Ingegneria, nel rispetto delle limitazioni di cui al successivo art. 11.

**Altre attività** (art. 10, comma 1, lettera f del D.M. 509/99): gli studenti potranno scegliere, per un totale di 10 CFU, fra diverse attività utili ai fini dell'inserimento nel mondo del lavoro, specificate nei *curricula* di cui al successivo Art. 10.

**Prova finale e conoscenza della lingua straniera:** preparazione della relazione da presentare nella prova finale (5 CFU) e accertamento della conoscenza della lingua inglese (4 CFU).

### Art. 6 - Elenco degli insegnamenti attivabili

L'elenco degli insegnamenti attivabili con l'indicazione dei settori Scientifico Disciplinari di riferimento, della tipologia di attività formativa, dei crediti e dell'articolazione in moduli è riportato nella seguente tabella.

Insegnamento	Settore Scientifico Disciplinare	Tipologia attività formativa (*)	Numero Crediti Formativi CFU	Numero moduli
Analisi Matematica A (ii)	MAT/05	B	7	1
Automatica	ING-INF/04	C	5	1
Analisi Matematica B (ii)	MAT/05	B	7	1
Azionamenti Elettrici	ING-IND/32	C	5	1
Azionamenti Elettrici Industriali	ING-IND/32	C	5	1
Calcolo Numerico (ee)	MAT/08	B	5	1
Chimica (ee)	CHIM/07	B	5	1
Chimica Industriale	CHIM/07	B	5	1
Conversione dell'Energia	ING-IND/08	C	5	1
Conversione Elettromeccanica	ING-IND/32	C	5	1
Economia	ING-IND/35	A	5	1
Elementi di Elettronica di Potenza	ING-INF/01	A	5	1
Elementi di Statistica	MAT/06	B	3	1
Elettronica	ING-INF/01	A	5	1
Elettrotecnica	ING-IND/31	C	5	1
Energetica Elettrica	ING-IND/32	C	5	1
Energetica Elettrica – Laboratorio	ING-IND/32	C	5	1

Fisica I A	FIS/01	B	6	1
Fisica I B	FIS/01	B	6	1
Fisica Matematica (ee)	MAT/07	B	5	1
Fisica Tecnica (ee)	ING-IND/10 ING-IND/11	C	5	1
Fondamenti di Automatica	ING-INF/04	C	9	1
Fondamenti di Idraulica (ee)	ICAR/01	A	5	1
Fondamenti di Impianti Elettrici	ING-IND/33	C	5	1
Fondamenti di Informatica	ING-INF/05	B	6	1
Fondamenti di Informatica – Laboratorio	ING-INF/05	B	6	1
Fondamenti di Scienza delle Costruzioni (ee)	ICAR/08	A	5	1
Geometria e Algebra (ii)	MAT/02 /03	B	7	1
Gestione Aziendale	ING-IND/35	A	5	1
Gestione della Qualità	ING-IND/17	A	5	1
Impianti Elettrici	ING-IND/33	C	5	1
Macchine (ee)	ING-IND/08	C	5	1
Macchine e Azionamenti Elettrici	ING-IND/32	C	5	1
Materiali per l'Ingegneria Elettrica	ING-IND/32	C	3	1
Meccanica Applicata alle Macchine (ee)	ING-IND/13	C	5	1
Metodi Matematici	MAT/05	B	5	1
Misure e Strumentazione Industriali	ING-IND/12	A	5	1
Misure Elettriche	ING-INF/07	C	5	1
Sistemi Elettrici per l'Energia	ING-IND/33	C	5	1
Teoria dei Circuiti	ING-IND/31	C	6	1
Termofisica dell'Edificio	ING-IND/11	C	5	1
Termofluidodinamica Applicata	ING-IND/10	C	5	1

(\*) A = affine o integrativa; B = di base; C = caratterizzante

### Art. 7 - Tipologia delle altre attività formative

Le attività formative utili ai fini dell'inserimento nel mondo del lavoro, di cui al 3° comma lettera e) del precedente Art. 5 comprendono:

- Seminari, corsi professionalizzanti, esperienze di progetto, nel settore dell'ingegneria elettrica;
- tirocinio da svolgersi presso Aziende/Enti pubblici o privati operanti nel settore;
- ulteriori insegnamenti riguardanti argomenti quali abilità informatiche e redazionali, conoscenze linguistiche, tecniche di comunicazione, etica, ecc..

Sono inoltre obbligatorie:

- una prova di accertamento di conoscenza della lingua inglese, il cui superamento comporta l'acquisizione di 4 crediti formativi;
- la preparazione di un elaborato da presentare alla prova finale, attività cui saranno attribuiti 5 crediti formativi.

### Art. 8 - Obiettivi specifici di ogni attività formativa

Gli insegnamenti attivabili indicati nel precedente Art. 6 hanno gli obiettivi formativi sotto elencati.

- *ANALISI MATEMATICA A*: il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze di base del calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di una variabile reale e qualche nozione su alcune delle più semplici equazioni differenziali ordinarie. Si insisterà sulla comprensione e sull'assimilazione delle definizioni e dei risultati principali, più che sulle dimostrazioni (alcune delle quali, peraltro, verranno svolte in dettaglio). Ampio spazio verrà dato ad esempi e ad esercizi: alla fine del corso, gli studenti dovrebbero essere in grado di svolgere, correttamente e senza esitazioni, calcoli elementari riguardanti limiti, derivate, integrali, equazioni differenziali.

- *ANALISI MATEMATICA B*: il corso si propone di fornire agli studenti alcune nozioni elementari sulle serie numeriche e sulle serie di potenze e, soprattutto, le conoscenze di base del calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali e vettoriali di più variabili reali. Si insisterà sulla comprensione e sull'assimilazione delle definizioni e dei risultati principali, più che sulle dimostrazioni (alcune delle quali, peraltro, verranno svolte in dettaglio). Ampio spazio verrà dato ad esempi e ad esercizi: alla fine del corso, gli studenti dovrebbero essere in grado di svolgere, correttamente e senza esitazioni, calcoli elementari riguardanti serie numeriche o di potenze, derivate parziali o direzionali, integrali multipli o di linea o di superficie.
- *AUTOMATICA*: il corso si propone di fornire le basi matematiche e gli strumenti metodologici necessari alla analisi delle principali proprietà dei sistemi dinamici nel dominio continuo del tempo e alla progettazione di semplici sistemi di controllo lineare.
- *AZIONAMENTI ELETTRICI*: Il corso si propone di fornire la conoscenza dei principali tipi di macchine ed azionamenti elettrici. Per ogni tipologia di macchina ed azionamento presenta: i principali aspetti costruttivi e i principi di funzionamento; le applicazioni più comuni in relazione anche alle rispettive caratteristiche elettromeccaniche e di regolazione; i modelli e gli strumenti che ne consentono lo studio in diverse condizioni di funzionamento. Vengono trattati in particolare gli azionamenti che utilizzano le principali tipologie di macchine in alternata e in corrente continua: macchine asincrone, sincrone e in continua.
- *AZIONAMENTI ELETTRICI INDUSTRIALI*: Il corso si propone di fornire i concetti di base sul funzionamento, le caratteristiche operative, il dimensionamento e le applicazioni degli azionamenti a velocità variabile (comportamento a regime).
- *CALCOLO NUMERICO*: Portare gli studenti ad un sufficiente grado di dimestichezza nella classificazione dei problemi e degli algoritmi numerici idonei alla loro risoluzione. Introdurre il concetto di stabilità e di condizionamento per problemi ed algoritmi. Fornire i risultati elementari relativi alla convergenza dei processi iterativi e dei metodi di approssimazione. Sviluppare la pratica computazionale matriciale e l'uso individuale delle funzioni di MATLAB.
- *CHIMICA*: l'insegnamento si propone di dare agli studenti le nozioni fondamentali della Chimica e della Chimica-Fisica che sono necessarie per la comprensione delle fenomenologie ambientali e delle relazioni proprietà-struttura nei materiali.
- *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.
- *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.
- *CONVERSIONE ELETTROMECCANICA*: Il corso mira a fornire una conoscenza sui principi alla base della conversione elettromeccanica nelle diverse tipologie applicative: elettrica/elettrica; elettrica/meccanica; meccanica/elettrica. Esso consentirà poi l'acquisizione di competenze specifiche sulle trasformazioni energetiche e sui relativi rendimenti e fornirà la capacità di affrontare lo studio di qualsiasi macchina elettrica statica e rotante, in qualsiasi regime di funzionamento, indipendentemente dalla sua configurazione circuitale.

- *ECONOMIA*: Il corso ha l'obiettivo di fornire al futuro ingegnere la capacità di orientarsi e di prendere decisioni nell'ambiente economico in cui andrà ad operare, essendo in grado di leggere la realtà attraverso il paradigma analitico e gli strumenti metodologici adeguati. A tal fine sono introdotti i concetti e i modelli di base sviluppati dalla disciplina economica per interpretare il funzionamento dei mercati e i meccanismi di creazione di valore, per valutare l'efficienza, per comprendere la funzionalità degli incentivi privati e i contesti che invece richiedono l'intervento pubblico (in particolare attraverso l'offerta di beni pubblici, la regolamentazione e l'antitrust). La trattazione dei vari argomenti dedica particolare attenzione alle applicazioni al mondo reale.
- *ELEMENTI DI ELETTRONICA DI POTENZA*: il corso mira a fornire una conoscenza di base sui dispositivi a semiconduttore, sui convertitori elettronici di potenza e sulle relative applicazioni.
- *ELEMENTI DI STATISTICA*: il corso fornisce la conoscenza degli elementi necessari per la interpretazione dei risultati delle elaborazioni statistiche in uso nell'ambito dell'ingegneria.
- *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.
- *ELETTROTECNICA*: il corso si propone di fornire allo studente la conoscenza delle leggi di funzionamento dei campi in regime stazionario e quasi stazionario e delle loro proprietà energetiche ed inoltre la capacità di intuire e descrivere qualitativamente il comportamento del campo in semplici configurazioni, completata dalla conoscenza dei principali metodi di analisi dei campi e dalla capacità di applicarli numericamente.
- *ENERGETICA ELETTRICA*: il corso si propone di fornire allo studente una preparazione sui problemi dell'uso razionale dell'energia nell'industria, ove la voce energia rappresenta una quota variabile e talvolta molto importante (da qualche per cento al 30-40%) dei costi
- *ENERGETICA ELETTRICA - LABORATORIO*: il corso introduce lo studente all'analisi ed allo sviluppo e risoluzione di problemi sia di tipo gestionale (figura del responsabile energia in ambito aziendale, contabilità energetica per cento di costo, tariffe energia elettrica e termica), sia impiantistici (progettazione e conduzione degli impianti con l'obiettivo della riduzione dei consumi energetici). Il corso comprende un ciclo di lezioni ed un ciclo di esercitazioni che verranno svolte con l'ausilio di calcolatori sia per l'elaborazione dei dati che per la simulazione dei processi industriali.
- *FISICA I A*: il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni più elementari di Cinematica, Dinamica del punto e dei sistemi di particelle, insieme alla capacità di affrontare e risolvere semplici problemi applicativi. Esempi applicativi comprendono approfondimenti sulla Gravitazione, sui Moti oscillatori e sulle Onde meccaniche. Il corso privilegia, insieme alla conoscenza dei concetti di base, l'uso delle tecniche algebriche ed analitiche nella risoluzione dei problemi proposti.
- *FISICA I B*: il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni più elementari di meccanica del corpo rigido e dei fluidi, con accenni agli sforzi e stati di deformazione. Vengono altresì introdotte le proprietà dei gas perfetti e accennate quelle dei gas reali, nonché importanti elementi di termodinamica. Il corso privilegia, insieme alla conoscenza dei concetti di base, l'uso di tecniche algebriche ed analitiche per la soluzione dei problemi proposti.
- *FISICA MATEMATICA*: l'insegnamento, che rappresenta un anello di congiunzione fra gli insegnamenti di carattere matematico e quelli di carattere applicativo degli anni successivi, ha come obiettivo la formazione dell'allievo circa la costruzione di un modello matematico di un sistema fisico, con particolare riferimento al corpo rigido.

- *FISICA TECNICA*: l'insegnamento intende fornire le basi culturali necessarie alla comprensione dei principi fondamentali della termodinamica e dell'analisi energetica dei sistemi e le nozioni di base dello scambio termico per conduzione, convezione ed irraggiamento per applicarle, mediante esercitazioni a componenti di impianti e sistemi energetici. Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di impostare l'analisi di impianti termici e avrà acquisito un insieme di nozioni che gli consentiranno di impostare l'analisi dello scambio termico e della dissipazione di calore di sistemi reali
- *FONDAMENTI DI AUTOMATICA*: obiettivo del corso è rendere lo studente in grado di progettare semplici sistemi di controllo sulla base di una lista di specifiche non dissimile da quella propria dei casi reali. Per giungere a questo, a lezione, gli vengono forniti gli strumenti metodologici di base e, in laboratorio, gli è consentito di imparare ad utilizzare, come ausilio alla progettazione, MATLAB e SIMULINK, strumenti software divenuti quasi uno standard nel campo dell'automatica.
- *FONDAMENTI DI IDRAULICA*: al termine dell'insegnamento lo studente deve aver acquisito i fondamenti di base della statica e della dinamica dei fluidi incomprimibili. Deve inoltre essere in grado di risolvere alcuni semplici problemi di idraulica applicata nel campo delle correnti in pressione per quanto riguarda: spinte esercitate dai liquidi sulle pareti dei recipienti che li contengono, foronomia, resistenze al moto dei liquidi entro condotti, scambi di energia fra macchine e correnti idrauliche, problemi di dimensionamento e di verifica di condotti semplici e di impianti di pompaggio.
- *FONDAMENTI DI IMPIANTI ELETTRICI*: il corso ha lo scopo di fornire allo studente, oltre alle nozioni complementari di elettrotecnica riguardanti i sistemi trifasi, gli elementi di base relativi alla struttura del sistema elettrico e dei suoi componenti principali, inclusi i procedimenti per il calcolo delle correnti di corto circuito e la comprensione degli schemi elettrici.
- *FONDAMENTI DI INFORMATICA*: gli obiettivi primari dell'insegnamento sono quelli di fornire agli allievi Ingegneri i principi logici del funzionamento e della organizzazione dei sistemi di elaborazione e l'acquisizione delle metodologie per sfruttarne le potenzialità. L'insegnamento prevede la descrizione della struttura funzionale dei principali moduli hardware e software che compongono un sistema di elaborazione. Si ritiene che, una volta superato l'esame, lo studente abbia acquisito un insieme di *attrezzi culturali* per facilitare lo studio di altri argomenti del proprio curriculum scolastico e, d'altra parte, abbia appreso quali argomenti dovrà autonomamente approfondire per acquisire competenze non previste dal proprio piano degli studi.
- *FONDAMENTI DI INFORMATICA (LABORATORIO)*: gli obiettivi primari dell'insegnamento sono quelli di fornire agli allievi Ingegneri i principi e l'ambiente della programmazione degli elaboratori. Tale obiettivo è raggiunto mediante la presentazione dei fondamenti e degli strumenti della programmazione e dell'utilizzo del calcolatore che costituiscono un aspetto formativo essenziale e che stanno alla base della necessaria attività sperimentale. Si ritiene che, una volta superato l'esame, lo studente abbia acquisito competenze di base per lo sviluppo di soluzioni algoritmiche per problemi di limitata complessità e per la codifica e la messa a punto di programmi in linguaggio Java.
- *FONDAMENTI DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI (EE)*: fornire i fondamenti sia teorici che applicativi indispensabili per la comprensione e l'analisi del comportamento meccanico di strutture semplici nonché l'acquisizione di elementi base orientati alla progettazione di componenti strutturali di comune impiego in ambito civile-ambientale.
- *GEOMETRIA E ALGEBRA*: il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni e gli strumenti tecnici di base dell'Algebra Lineare e della Geometria Analitica, di dare cioè le basi di partenza per un discorso matematico a livello universitario in ambito algebrico e geometrico. Lo studio dell'Algebra Lineare, cioè degli spazi vettoriali e delle loro proprietà, è reso più facilmente accessibile privilegiandone l'aspetto computazionale (algebrico,

vettoriale, matriciale), costruttivo ed applicativo. In quest'ottica, il programma di Geometria Analitica è svolto sfruttando gli strumenti propri dell'Algebra Lineare i cui contenuti specifici sono, a loro volta, presentati come generalizzazioni naturali degli analoghi della usuale Geometria Analitica.

- *GESTIONE AZIENDALE*: il corso si propone di fornire allo studente conoscenze elementari sugli aspetti rilevanti dell'amministrazione, degli elementi di costo e sulle prime conoscenze del bilancio; di fornire i primi elementi sulle strutture organizzative, sulla loro progettazione e sulle loro applicazioni; di fornire una formazione ai problemi ed alle tecniche di gestione della produzione industriale.
- *GESTIONE DELLA QUALITÀ*: il corso mira a fornire gli elementi di base di: a) requisiti dei sistemi di gestione della qualità, dell'ambiente, della sicurezza e della responsabilità sociale applicati alle organizzazioni aziendali; b) conoscenza dei principali requisiti di legge cogenti per quanto riguarda gli impatti ambientali, i rischi legati alla sicurezza dei lavoratori e le responsabilità sociali delle aziende; c) conoscenza delle principali tecniche antinquinamento; d) formalizzazione ed utilizzo degli strumenti logici richiesti dalla normativa dei sistemi di gestione e capacità di riconoscere ed inserirsi nelle diverse strutture delle unità produttive.
- *IMPIANTI ELETTRICI*: il corso mira a fornire le conoscenze sui seguenti argomenti: a) approfondimento e completamento delle nozioni relative alla struttura e al funzionamento dei sistemi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; b) introduzione alla progettazione di impianti di distribuzione e utilizzatori; c) apprendimento dei fondamenti della sicurezza elettrica con particolare riguardo agli impianti di terra, alla protezione contro i pericoli dell'elettricità e alle norme tecniche e di legge in materia.
- *MACCHINE*: il corso si propone lo scopo di illustrare le fondamentali caratteristiche costruttive ed operative delle macchine operatrici di maggior interesse nel campo industriale. Vengono analizzati i criteri di scelta delle macchine, le tecniche di regolazione, il funzionamento in condizioni di fuori progetto e l'interazione macchina-impianto. Sono, inoltre, illustrate le norme di collaudo delle principali macchine operatrici e vengono forniti elementari strumenti teorici di progetto delle macchine e di previsione delle caratteristiche di funzionamento.
- *MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI*: il corso ha lo scopo di fornire le conoscenze di base sui componenti, le modalità di impiego ed i criteri di scelta degli azionamenti elettrici. Questi ultimi sono sistemi costituiti da una macchina elettrica, un convertitore statico che la alimenta e dai circuiti di controllo che ne determinano le modalità di funzionamento. Il corso illustra quindi i concetti fondamentali relativi al funzionamento delle principali macchine elettriche (trasformatori e macchine rotanti), agli schemi dei principali convertitori ed alle modalità di regolazione della velocità, della coppia e di altre grandezze elettriche e meccaniche, in funzione delle esigenze delle applicazioni.
- *MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE*: il corso mira a fornire allo studente una chiara visione delle forze che agiscono nei sistemi meccanici, e dei moti che ne conseguono. Allo scopo vengono presentate le conoscenze di base necessarie per la comprensione del funzionamento dei principali sistemi meccanici, insieme agli elementi per la modellazione e per l'analisi del funzionamento di una macchina ad un solo grado di libertà.
- *METODI MATEMATICI*: alla fine del corso lo studente deve essere in grado di utilizzare con dimestichezza le principali funzioni di variabile complessa e deve avere acquisito le nozioni elementari della corrispondente teoria; deve aver compreso il concetto di convergenza di successioni e serie di funzioni; deve conoscere i risultati fondamentali riguardanti le serie di Fourier e le trasformate di Fourier e di Laplace; deve essere in grado di svolgere calcoli elementari mediante tali trasformate e di applicarli a semplici problemi differenziali.

- *MISURE ELETTRICHE*: il corso ha lo scopo di introdurre alla tecnica delle misure elettriche industriali in circuiti a bassa tensione attraverso un approccio sperimentale. Vengono considerate solo grandezze continue e sinusoidali nonché sistemi simmetrici in regime stazionario. I suoi obiettivi formativi sono: Conoscenza dei concetti di misurazione, misura e incertezza di misura; Conoscenza dei principali metodi di misura di grandezze elettriche dal punto di vista sia teorico sia pratico; Conoscenza dei principali strumenti di misura di grandezze elettriche dal punto di vista sia teorico sia pratico.
- *MISURE E STRUMENTAZIONI INDUSTRIALI*: il corso si propone di fornire allo studente, dopo un'introduzione sui criteri di sicurezza in ambito industriale, i principali strumenti di acquisizione delle variabili fisiche, i trasduttori e gli attuatori normalmente utilizzati in un moderno impianto di processo, con particolare riferimento ad una centrale termoelettrica, fornendo anche dei cenni sulle metodologie di impiego di sistemi DCS e sul loro inserimento nelle catene di regolazione e di controllo. Il corso, integrato dalla visita ad un grande impianto, ha carattere applicativo e si prefigge lo scopo di evidenziare l'importanza e la criticità del sistema di misura sulla gestione di un processo.
- *SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA*: il corso 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.
- *TEORIA DEI CIRCUITI*: obiettivi del corso sono l'acquisizione di: conoscenza delle grandezze elettriche di interesse nello studio tecnico dei circuiti e delle corrispondenti unità di misura; conoscenza del comportamento dei bipoli lineari e delle loro proprietà energetiche; capacità di distinguere circuiti lineari e non-lineari; conoscenza dei principali metodi di analisi dei circuiti lineari e capacità di applicarli numericamente; capacità di intuire e descrivere qualitativamente il funzionamento di circuiti semplici, in regime stazionario, a bassa e alta frequenza, alla risonanza, in transitorio.
- *TERMOFISICA DELL'EDIFICIO*: il corso ha lo scopo di fornire allo studente nozioni sul comportamento degli edifici in regime termico stazionario con accenni al regime variabile e sull'impiantistica utilizzata per mantenere all'interno degli edifici un microclima che assicuri il benessere ambientale. Saranno trattate con particolare attenzione le problematiche relative al consumo energetico estivo ed invernale degli edifici congiuntamente con elementi di edilizia bioclimatica e con considerazioni relative sulle condizioni di benessere oltre che sui consumi energetici. Le nozioni tecniche saranno integrate dai necessari riferimenti alla normativa e saranno svolte esercitazioni, anche mediante l'uso di programmi di calcolo automatici, relativamente alla determinazione dei consumi energetici degli edifici, ed al dimensionamento degli impianti più semplici
- *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.

Le attività indicate nel precedente Art. 7 hanno i seguenti obiettivi formativi:

- *L'ATTIVITÀ DI TIROCINIO* ha lo scopo di offrire allo studente una prima possibilità di contatto con il mondo del lavoro. Tale attività è principalmente consigliata agli studenti che non desiderano proseguire gli studi, dopo il conseguimento della Laurea.
- *L'ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE* mira a fornire ai laureandi una prima esperienza di lavoro indipendente su uno specifico problema progettuale tipico dell'Ingegneria Elettrica.
- *LE RIMANENTI ATTIVITÀ* indicate nell'Art. 7 mirano ad un arricchimento culturale e delle capacità relazionali, utile ad un più proficuo inserimento nel mondo del lavoro, anche in un contesto internazionale.

### **Art. 9 - Propedeuticità**

In generale non sono previste propedeuticità.

Le conoscenze richieste per la comprensione dei vari insegnamenti sono rese note attraverso la *guida dello studente*.

Annualmente, su richiesta motivata dei docenti interessati, il CD può fissare delle propedeuticità che sono rese note attraverso il manifesto degli studi di cui al successivo Art. 10.

### **Art. 10 - Manifesto degli Studi**

Annualmente, entro i termini stabiliti dal Regolamento di Facoltà e in conformità ai requisiti generali indicati nel precedente Art. 5, il CD formula la proposta contenente i dettagli dell'offerta formativa del corso di studio ai fini dell'approvazione da parte del Consiglio di Facoltà del *Manifesto degli Studi* per l'anno accademico successivo.

La proposta può contenere uno o più *curricula* volti a conseguire specifici obiettivi formativi. Almeno un *curriculum* deve garantire l'accesso alla Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica senza debiti formativi.

### **Art. 11 - Piani di studio**

I piani di studio degli studenti compilati conformemente ai *curricula* offerti e alle scelte in essi consigliate sono automaticamente approvati.

Lo studente ha la facoltà di presentare un piano degli studi diverso (piano degli studi individuale), che comunque deve soddisfare ai requisiti generali indicati nel precedente Art. 5.

I piani degli studi individuali sono sottoposti per l'approvazione al CD che può delegare il loro esame e la loro approvazione a strutture o a singoli docenti a ciò deputati.

Le attività formative a scelta dello studente di cui al precedente Art. 5, comma 3, lettera d) saranno preferibilmente scelte nell'ambito di una lista di insegnamenti consigliati nel manifesto degli studi, ferma restando la possibilità di scegliere qualunque insegnamento tra quelli offerti presso l'Università degli Studi di Pavia.

L'inserimento nel piano di studio di insegnamenti diversi da quelli consigliati si configura come presentazione di un piano di studio individuale e va pertanto approvato dal CD. Per quanto riguarda gli insegnamenti di cui al comma d) del precedente Art. 5, non sarà approvata la scelta di insegnamenti i cui contenuti costituiscano una ripetizione significativa (dell'ordine di oltre il 20%) di contenuti già compresi in altri insegnamenti facenti parte del *curriculum* adottato.

Il numero dei crediti da riconoscere alle attività formative svolte al di fuori della Facoltà d'Ingegneria è oggetto di valutazione da parte del CD, sulla base dei criteri stabiliti all'art. 18.

### **Art. 12 - Prerequisiti per l'accesso al corso di studio**

Per l'iscrizione al corso di laurea è necessaria la padronanza di alcuni argomenti definiti dal Consiglio di Facoltà e opportunamente pubblicizzati.

Le prove di verifica che queste conoscenze siano effettivamente possedute sono tenute in diverse sessioni, la prima delle quali è svolta prima dell'inizio del corso, mentre le altre, destinate a chi non ha superato la prima prova, sono distribuite nel corso dell'anno con frequenza stabilita dal Consiglio di Facoltà.

Il mancato superamento di questa prova dà luogo ad un debito formativo che impedisce la partecipazione agli esami di profitto del corso di laurea.

Il CD può proporre al Consiglio di Facoltà l'aggiornamento dei prerequisiti necessari per l'accesso al corso di laurea.

### **Art. 13 - Obblighi di frequenza**

Il progetto formativo presuppone che lo studente, di norma, partecipi a tutte le attività didattiche organizzate nell'ambito degli insegnamenti.

Gli obblighi di frequenza ai singoli insegnamenti e le relative modalità di verifica sono proposti dal docente, approvati dal CD e indicati sul manifesto degli studi.

Come criterio generale, la frequenza obbligatoria può essere prevista per attività di laboratorio o sperimentali. In questi casi, l'obbligo è da ritenersi assolto con una partecipazione pari ad almeno il 70%.

### **Art. 14 - Iscrizione agli anni successivi a primo**

I requisiti necessari per l'iscrizione agli anni successivi al primo, sono definiti nel Regolamento di Facoltà.

In aggiunta a questi requisiti, il CD può specificare i nomi degli insegnamenti i cui esami devono essere necessariamente superati per l'iscrizione all'anno successivo.

### **Art. 15 - Modalità e organizzazione della didattica**

L'articolazione dell'anno di corso in periodi didattici (ad esempio in semestri) e il conseguente calendario delle lezioni e delle sessioni di esame sono definiti dal Consiglio di Facoltà.

La didattica degli insegnamenti attivati è organizzata in lezioni, esercitazioni e attività pratiche.

La suddivisione delle ore di insegnamento nelle tre attività sopra indicate è stabilita dal docente sulla base del numero dei CFU attribuiti dal CD all'insegnamento, adottando i criteri e gli eventuali coefficienti di conversione (CFU/ore attività didattica) definiti nel Regolamento di Facoltà o indicati dal Consiglio di Facoltà.

Di norma, tutti gli insegnamenti comprendono esercitazioni mirate all'esemplificazione degli argomenti trattati nelle lezioni, oltre che allo sviluppo della capacità operative dell'allievo.

Sono da considerarsi attività pratiche tutti gli interventi didattici che comportino un approccio diretto alla fisicità degli aspetti trattati (attività in laboratorio, visite guidate ad impianti o ad aziende, dimostrazione e illustrazione di prodotti commerciali o strumenti, illustrazione di progetti, ecc.) e che richiedano, da parte dell'allievo, una modesta attività di rielaborazione al di fuori delle ore di svolgimento dell'attività stessa.

Su tutti gli insegnamenti del corso di studio vanno obbligatoriamente acquisite le opinioni degli studenti con le modalità fissate dal Nucleo di Valutazione (NuV) dell'Ateneo.

### **Art. 16 - Modalità degli esami e delle altre verifiche del profitto degli studenti.**

Tutte le attività che consentono l'acquisizione di crediti si concludono con una valutazione. Questa è espressa da apposite Commissioni, comprendenti il responsabile dell'attività formativa e costituite secondo le norme contenute nel Regolamento Didattico di Ateneo. Le procedure di valutazione sono costituite, a seconda dei casi, da prove scritte e/o orali o da altri procedimenti adatti a particolari tipi di attività.

Di norma, per le attività didattiche costituite dagli insegnamenti indicati nei piani degli studi, la verifica dell'apprendimento va attuata durante il progressivo svolgersi dell'insegnamento mediante opportune prove *in itinere*.

Le modalità di queste prove e il loro peso nella valutazione finale del profitto sono proposti dal docente, anche sulla base di eventuali indicazioni date dal Consiglio di Facoltà e dalla Commissione Paritetica per la Didattica, e approvate annualmente dal CD nella seduta dedicata al coordinamento didattico di cui al successivo Art. 20.

Oltre alle prove *in itinere*, ogni docente dovrà fissare per il suo insegnamento un numero di appelli di esame in conformità alle norme fissate nel Regolamento di Facoltà. Gli appelli nelle diverse sessioni saranno distribuiti secondo un calendario coordinato da uno o più docenti a ciò deputati dal CD.

Previo accordo dei docenti interessati, il CD potrà approvare (anche in via sperimentale) modalità di verifica del profitto che prevedano l'accorpamento delle verifiche di due o più insegnamenti. In ogni caso, dovranno essere assegnate votazioni distinte per ogni insegnamento.

Le modalità di verifica del profitto per tutti gli insegnamenti devono essere rese note attraverso la Guida dello studente.

Per le attività didattiche costituite dagli insegnamenti, il profitto è valutato con un voto espresso in trentesimi con eventuale lode.

Per le attività formative rientranti in altre tipologie, la valutazione può essere espressa con due soli gradi: "approvato" o "non approvato".

Le modalità di accertamento della conoscenza della lingua inglese sono stabilite nel Regolamento di Facoltà.

Per tutte le verifiche del profitto vanno obbligatoriamente acquisite le opinioni degli studenti con le modalità fissate dal Nucleo di Valutazione (NuV) dell'Ateneo.

#### **Art. 17 - Conseguimento del titolo**

La prova finale per il conseguimento della Laurea consiste nella discussione in seduta pubblica di fronte ad apposita Commissione, costituita secondo le norme contenute nel Regolamento Didattico di Ateneo, di uno dei seguenti elaborati attestato da un docente in funzione di relatore:

- relazione scritta sull'attività svolta nell'ambito del tirocinio;
- elaborato, completo di documentazione tecnica, relativo ad un lavoro di approfondimento (progetto, esperienza di laboratorio, stato dell'arte ecc.) su un argomento attinente agli studi curriculari.

È facoltà del CD approvare, in aggiunta a quanto sopra indicato, altri tipi di elaborato che il laureando può predisporre e portare per la discussione all'esame di Laurea.

La discussione, oltre che consentire una valutazione della qualità dell'elaborato presentato, è volta anche a valutare la preparazione generale dello studente e la sua capacità di esporre e di discutere un argomento di carattere tecnico con chiarezza e padronanza.

Per la formazione del voto di laurea, la Commissione si basa sui criteri fissati nel Regolamento di Facoltà

#### **Art. 18 - Riconoscimento di crediti acquisiti dallo studente in altro corso di Studio**

Ai fini del trasferimento al Corso di Laurea di Ingegneria Elettrica degli studenti provenienti dai seguenti Corsi di Studio del vecchio ordinamento tenuti presso l'Università di Pavia:

- Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica (quinquennale);
- Corso di Diploma Universitario in Ingegneria Energetica

gli esami riconosciuti, i relativi crediti e gli eventuali crediti residui sono fissati nelle tabelle allegate (allegati 1, 2).

I crediti residui riconosciuti potranno essere utilizzati compatibilmente con i piani degli studi approvati.

Il riconoscimento degli esami sostenuti e dei crediti acquisiti nell'ambito di corsi di studio diversi da quelli sopra indicati, compresi quelli tenuti presso altre Università, sarà deliberato, caso per caso, dal CD previa istruttoria da parte delle strutture a ciò deputate dal CD stesso. In particolare, la tipologia dei crediti da riconoscere sarà stabilita in base a criteri di attinenza disciplinare, tenendo conto del contributo dell'attività da riconoscere al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di studio, 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; la struttura deputata al riconoscimento potrà mettere in atto ulteriori verifiche ritenute opportune.

Nel caso in cui, a seguito del riconoscimento degli esami sostenuti o dei crediti acquisiti, il piano degli studi dello studente si configuri come piano di studio individuale, esso dovrà essere approvato dal CD conformemente a quanto previsto al precedente Art. 11.

#### **Art. 19 - Tutorato**

Il servizio di tutorato è organizzato e gestito con le modalità fissate nel Regolamento di Facoltà.

L'attività di consulenza agli studenti per quanto riguarda i piani degli studi, i trasferimenti e il riconoscimento dei crediti è svolta dai docenti a ciò deputati dal CD.

#### **Art. 20 - Coordinamento didattico**

Annualmente, entro il 31 dicembre e comunque in tempo utile ai fini della formulazione delle proposte per il manifesto degli studi, deve essere convocata almeno una seduta del CD riservata all'analisi e alla discussione dei seguenti aspetti:

- a) verifica dei risultati dell'attività formativa relativamente all'a.a. precedente;
- b) coordinamento dei programmi degli insegnamenti;
- c) congruenza dei programmi degli insegnamenti con i CFU assegnati
- d) modalità degli esami;
- e) interventi correttivi e migliorativi.

La discussione sarà basata su documenti che dovranno essere presentati dai Referenti dei CdS e su eventuali documenti formulati dalla Commissione Paritetica per la Didattica.

È facoltà di ogni docente o gruppo di docenti sottoporre alla discussione un proprio documento.

#### **Art. 21 - Individuazione, per ogni attività, delle strutture e persone responsabili**

Per ogni attività necessaria al regolare funzionamento del corso di studio in conformità al presente regolamento, ai regolamenti di cui al precedente Art. 1, oltre che alla specifica legislazione di riferimento, devono essere individuate le persone che singolarmente o riunite in apposite strutture ne assumono la responsabilità.

A tal fine, il CD deve istituire le strutture previste dal Regolamento di Facoltà (Giunta del CD e Referenti dei CdS).

Il CD può anche decidere di istituire altre strutture (Commissioni permanenti o temporanee) o di deputare singole persone per lo svolgimento di specifiche attività.

Le persone che, singolarmente, o nell'ambito delle strutture di cui ai commi precedenti, si assumono la responsabilità delle specifiche attività sono nominate, con il loro consenso, dal CD.

## Allegato 1 - Insegnamenti e crediti riconosciuti per il passaggio dalla Laurea in Ingegneria Elettrica con ordinamento quinquennale alla Laurea in Ingegneria Elettrica

Esame vecchio ordinamento	Esami nuovo ordinamento riconosciuti (*) (crediti in parentesi)		Crediti residui
Analisi Matematica I	Analisi Matematica A (ii) (7)		5
Analisi Matematica II	Analisi Matematica B (ii) (7)		5
Analisi Numerica	Calcolo Numerico (ee) (5)		5
Automazione Sist. Elettr. x Energia			10
Azionamenti Elettrici	Conversione Elettromeccanica (5)	Azionamenti Elettrici (5)	-
Azionamenti Elettr. x l'Automazione	Azionam. Elettr. Industriali (5)		5
Calcolatori Elettronici			10
Chimica	Chimica (ee) (5)		5
Costruzione di Macchine			5
Costruzioni Elettromeccaniche			10
Controlli Automatici	Fondamenti di Automatica (9)		-
Controllo dei Processi			10
Dinamica delle Strutture			10
Disegno Tecnico Industriale			10
Economia Appl. all'Ingegneria	Economia Appl. all'Ingegneria (5)		5
Economia e Org. Aziendale	Gestione aziendale (5)		5
Economia Industriale			10
Elettronica	Elettronica (5)		5
Elettronica di Potenza	Elementi di Elettron. di Potenza (5)		5
Elettronica Industriale			10
Elettrotecnica	Teoria dei Circuiti (6)	Elettrotecnica (5)	-
Energetica Elettrica	Energetica Elettrica (5)	Energetica Elettrica -Lab (5)	-
Fisica Generale I	Fisica I A (6)	Fisica I B (6)	-
Fisica Generale II			10
Fisica Tecnica	Fisica Tecnica (ee) (5)		5
Fondamenti di Informatica	Fondamenti di Informatica (6)	Fond. di Informatica (Lab.) (6)	-
Geometria	Geometria ed Algebra (ii) (7)		5
Idraulica	Fondamenti di Idraulica (ee) (5)		-
Impianti Elettrici I	Fondamenti di Impianti Elettrici (5)	Impianti Elettrici (5)	-
Impianti Elettrici II			10
Informatica Industriale			10
Macchine	Macchine (ee) (5)		5
Materiali per l'Ing. Elettrica	Materiali per l'Ing. Elettrica (3)		7
Meccanica Appl. alle Macchine	Mecc. Appl. alle Macchine (ee) (5)		5
Meccanica Razionale	Fisica Matematica (ee) (5)		5
Misure Elettriche	Misure Elettriche (5)		5
Scienza delle Costruzioni	Fondamenti di Scienza d. Costr. (5)		5
Sistemi Elettrici per l'Energia	Sistemi Elettrici per l'Energia (5)		5
Tecnica delle Costruzioni I			10
Tecnologie Generali dei Materiali			10
Teoria dei Sistemi			10

- Sono indicati i soli moduli che figurano nel piano della laurea di primo livello in Ingegneria Elettrica, come insegnamenti obbligatori o consigliati. Per molti degli insegnamenti del vecchio ordinamento i crediti residui saranno automaticamente utilizzabili per la convalida di esami corrispondenti della laurea specialistica.
- I riconoscimenti indicati nella tabella sono automatici. Altri riconoscimenti potranno essere deliberati dai Consigli di Studio competenti.

**Allegato 2 - Insegnamenti e crediti riconosciuti per il passaggio dal DU in Ingegneria Energetica alla laurea triennale in Ingegneria Elettrica**

<b>Esami DU</b>	<b>Esami riconosciuti per la laurea triennale (*) (crediti in parentesi)</b>	<b>Crediti residui</b>
Azionamenti Elettrici DU	Macchine e Azionamenti Elettrici (5)	--
Calcolo Numerico DU	Calcolo Numerico (e) (5)	--
Chimica DU	Chimica (ee) (5)	--
Chimica Industriale DU	Chimica Industriale (5)	--
Conversione dell'Energia DU	Conversione dell'Energia (5)	--
Costruzione di Macchine		5
Elettrotecnica DU ma	Teoria dei circuiti (6)	--
Elettrotecnica DU mb (lab)	Elettrotecnica (5)	--
Energetica Elettrica DU mod A	Energetica Elettrica (5)	--
Energetica Elettrica DU mod B	Energetica Elettrica – Laboratorio (5)	--
Fisica Generale DU ma	Fisica 1 A (6)	
Fisica Generale DU mb	Fisica 1 B (6)	--
Fisica Matematica DU	Fisica Matematica (ee) (5)	--
Fisica Tecnica DU	Fisica Tecnica (ee) (5)	--
Fondamenti di Informatica DU ma	Fondamenti di Informatica (6)	--
Fondamenti di Informatica DU mb (lab)	Fondamenti di Informatica (lab) (6)	--
Gestione Aziendale DU	Gestione Aziendale (5)	--
Gestione della Qualità DU	Gestione della Qualità (5)	--
Idraulica DU	Fondamenti di Idraulica (ee) (5)	--
Macchine DU	Macchine (ee) (5)	--
Matematica ma	Analisi Matematica A (ii) (7)	--
Matematica mb	Analisi Matematica B (ii) (7)	--
Meccanica Applicata alle Macchine DU	Meccanica Applicata alle Macchine (ee) (5)	--
Misure e Strumentazioni Industriali DU	Misure e Strumentazioni Industriali (5)	--
Sistemi Elettrici per l'Energia DU	Fondamenti di Impianti Elettrici (5)	--
Tecnologie Generali dei Materiali DU mod A		5
Tecnologie Generali dei Materiali DU mod B		5
Teoria delle Strutture mod A	Elementi di Scienza delle Costruzioni (5)	--
Termofisica dell'Edificio DU	Termofisica dell'Edificio (5)	--
Termofluidodinamica Applicata DU	Termofluidodinamica Applicata (5)	--

- Sono indicati i soli moduli che figurano nel piano della laurea di primo livello di Ingegneria Elettrica come insegnamenti obbligatori o consigliati.