



Verbale della Riunione del CdS di Ingegneria Elettrica Triennale (riunione in modalità telematica 04/05/2023)

A seguito di regolare convocazione del Coordinatore, trasmessa via mail il 28/04/2023, si riunisce in remoto su Teams il 04/05/2023 alle ore 15:30 il CdS di Ingegneria Elettrica triennale di questo Politecnico per discutere del seguente:

Ordine del Giorno

1. Comunicazioni del Coordinatore (ed eventualmente del Direttore e dei convenuti)
2. Proposta di ristrutturazione del Regolamento Didattico 2023/24
3. Eventuali urgenti

Elenco dei presenti alla riunione

| <i>Docenti</i> | <i>presenze</i> |
|------------------------------|-----------------|
| Prof. MASIELLO Antonio | X |
| Prof. ANDRIA Gregorio | X |
| Prof. MONTEGIGLIO Pasquale | X |
| Prof. CANNAVALE Alessandro | X |
| Prof. RICCIARDELLA Alberto | - |
| Prof. IASELLI Giuseppe | X |
| Prof. MAIONE Guido | X |
| Prof. MARZOCCA Cristoforo | X |
| Prof. MENGA Nicola | A.G. |
| Prof. MONOPOLI Vito Giuseppe | X |
| Prof.ssa PELLEGRINO Roberta | X |
| Prof. POLITI Tiziano | X |
| Prof. DE FILIPPIS Nicola | - |
| Prof. SBRIZZAI Roberto | X |
| Prof. SPAGNOLO Vincenzo | - |
| Prof. STASI Silvio | X |
| Prof. ACCIANI Giuseppe | X |
| Prof. CORSINI Vito | - |

| <i>Rappresentanti studenti</i> | <i>presenze</i> |
|--------------------------------|-----------------|
| Sig.ra MARTINO Miriam | A.G. |
| Sig. RUTIGLIANO Francesco | X |

Prenziato alla riunione, in quanto invitati, il Prof. Gennaro Boggia (Direttore DEI), la Prof.ssa Dicorato (Coordinatrice del CdS In Ing. Elettrica Magistrale) e i Proff. Enrico De Tuglie, Silvano Vergura e Maurizio Spadavecchia, componenti della Commissione incaricata della formulazione di proposte di ristrutturazione del Regolamento Didattico del corso di laurea in Ing. Elettrica Triennale.

Constatata la validità della riunione, il Coordinatore del CdS Prof. Gregorio Andria assume la Presidenza della stessa, mentre il Prof. Alessandro Cannavale funge da Segretario Verbalizzante.



1) Comunicazioni

Il Coordinatore riferisce che non ci sono comunicazioni di particolare interesse del CdS in questo momento, se non l'imminente inizio dei lavori del GdR/GdG per redigere il rapporto di Riesame Ciclico e l' "Opinion Week" del II semestre, programmato per la settimana entrante.

2) Proposta di ristrutturazione del Regolamento Didattico 2023/24

Il Coordinatore illustra al Consiglio le motivazioni della presente riunione, peraltro già accennate nella convocazione. In particolare, il consesso si riunisce a seguito dei lavori della Commissione *ad hoc* nominata dal Direttore, circa la proposta di ristrutturazione del Regolamento Didattico del CdS, al fine della discussione della stessa e della sua eventuale approvazione in vista del prossimo Consiglio di Dipartimento del 12 maggio. A tal fine, sono stati invitati alla presente riunione anche il Direttore e tutti i componenti della suddetta Commissione.

Il Coordinatore precisa che tale Commissione, formata da docenti delle materie caratterizzanti il CdS, preferibilmente non appartenenti ad esso, bensì (o anche) al CdS di filiera LM-28, e composto dai Proff. Enrico De Tuglie, Vito Monopoli, Silvano Vergura e Maurizio Spadavecchia, ha lavorato per circa due mesi, riunendosi una decina di volte. Al termine del suo lavoro, la Commissione ha redatto la relazione conclusiva e la bozza di regolamento didattico 2023/24 proposta, che sono state inviate ai membri del CdS in uno con la mail di convocazione. Tali documenti sono altresì allegati al presente verbale (Allegati 1-3).

A questo punto, il Prof. Andria si rivolge al Direttore del DEI, ringraziandolo per la presenza a questa riunione, e lo invita a illustrare sinteticamente al consesso i principi ispiratori e le linee guida del lavoro della Commissione suddetta, da lui nominata. Il Prof. Boggia ringrazia innanzitutto la Commissione per il lavoro fin qui svolto, introduce il significato di tale iniziativa e in particolare evidenzia il suo principale obiettivo, consistente nel dare nuovo impulso al corso di ingegneria Elettrica, ritenuto centrale nel Dipartimento, rendendolo più in linea con le aspettative del mondo industriale e dell'utenza studentesca, e con uno sguardo attento all'innovazione tecnologica e alle trasformazioni attese con il vigente PNRR.

Il Prof. Andria ringrazia il Direttore e chiama il Prof. Enrico De Tuglie, componente della Commissione, ad illustrare le linee generali seguite nel lavoro. Il Prof. De Tuglie prende quindi la parola, illustrando quanto vagliato dalla Commissione nel suo impegnativo lavoro, presentando la necessità di evitare tempestivamente la dispersione degli studenti iscritti, visti gli elevati tassi di abbandono del primo anno, quando ancora gli studenti sono impegnati solo nelle materie comuni. A tal fine, viene proposta nel piano di studi già al I semestre del I anno un'attività di Tirocino formativo e d'orientamento agli studenti nella fase iniziale, *in itinere*, coinvolgendo aziende e professionisti del settore elettrico, per illustrare i vantaggi professionali del percorso di Ingegneria Elettrica. A questa attività saranno destinati 3 CFU, rimodulando il numero dei CFU attualmente destinati al tirocinio ora presente nel regolamento didattico. Il Prof. De Tuglie precisa inoltre che la Commissione si è peraltro mossa, partendo dall'esigenza di rinvigorire il corso, anche aumentando le attività laboratoriali, eventualmente introducendo ulteriori attività formative attraverso una loro adeguata razionalizzazione e focalizzazione su temi specifici di interesse per l'ingegnere elettrico, anche in vista della sua attività professionale, non necessariamente a valle del conseguimento dell'eventuale laurea magistrale.

Prende quindi la parola il rappresentante degli studenti nel DEI sig. Francesco Rutigliano, a proposito del tirocinio, convenendo sul fatto che sia vantaggioso destinare alla nuova attività proposta i 3 CFU, invece che al tirocinio di tesi. Interviene anche il Prof. Acciani, che, a proposito del tirocinio in itinere del primo anno, propone un percorso organicamente definito di attività professionalizzanti, precisamente coordinate, ma diluite nel percorso di laurea e non solo collocate al I anno, pertanto con attività che possano iniziare sin dal primo anno. Interviene subito dopo il Prof. Politi, che muove delle obiezioni sulla fattibilità di ricollocare i crediti di tirocinio al primo anno. Interviene di seguito il Prof. Stasi, per esprimere anch'egli perplessità sull'utilità di collocare 3 CFU del tirocinio al primo anno, rammentando che il tirocinio era stato a suo tempo



elevato a 6 CFU per invogliare le aziende a ospitare gli studenti, attribuendo a tale attività un tempo ritenuto congruo. Sottolinea che il problema del basso numero di elettrici sia diffuso a livello nazionale, non confinato nel nostro Ateneo. A suo avviso, il problema non può pertanto esser gestito attraverso una soluzione come quella prospettata.

Il Prof. Andria ribadisce comunque l'utilità e la necessità delle possibili iniziative da esperire, tendenti a ridurre la dispersione degli studenti del primo anno, sottolineando altresì che analoga soluzione a quella proposta dalla Commissione viene già adottata in altri corsi di Elettrica triennale in Italia.

Interviene il Prof. Maione, esprimendo approvazione per il lavoro della Commissione, ritenendo, tuttavia, che debba esser meglio motivata la necessità dei tirocini presso aziende esterne e non in laboratorio.

In risposta, il Prof. De Tuglie dichiara di aver tratto ispirazione anche da quanto si verifica già presso il corso di Medicina, dove i ragazzi vengono coinvolti, già nei primi anni, in attività analoghe a quelle ora proposte per il corso di Elettrica, che portano al conseguimento di un attestato.

Interviene a questo punto il Prof. Iaselli, preannunciando il suo dissenso sulla soppressione del corso di Fisica dell'Elettromagnetismo e dell'Ottica, lamentando sotto il profilo procedurale che non siano stati coinvolti i docenti delle materie di base nella Commissione che ha istruito l'ipotesi di rimodulazione del Regolamento. Inoltre, egli precisa che non gli risulta che sussistano significative sovrapposizioni tra il corso in questione e la Fisica Generale, definendole piuttosto marginali. A questo proposito, il Prof. De Tuglie chiarisce, a nome della Commissione, che sull'argomento non ci si è fermati al mero ascolto degli studenti, ma si è fatta anche un'indagine comparativa dei programmi. In particolare, egli legge a titolo d'esempio da Esse3 i programmi dei corsi di Fisica per evidenziare alcune delle sovrapposizioni rilevate dagli studenti.

Il Direttore riprende la parola, rispondendo alle osservazioni esposte nel dibattito e aprendo alla discussione, sostenendo che le osservazioni e gli spunti potranno arricchire la proposta discussa in questa sede. Egli difende, altresì, l'opportunità di intervenire tempestivamente sui contenuti caratterizzanti e professionalizzanti del percorso di laurea triennale in ing. Elettrica. Egli prosegue quindi con la descrizione in linea generale della proposta di ristrutturazione del Regolamento Didattico, finalizzata soprattutto alla flessibilità di scelta da parte degli studenti, con una forte spinta – come già evidenziato – verso contenuti più professionalizzanti, anche in chiave di filiera con la LM-28, come spesso caldeggiato dalla componente studentesca e dagli stessi stakeholder. Argomenta altresì che la rimozione dei crediti di Fisica dell'Elettromagnetismo e dell'Ottica sorge da esigenze specifiche degli studenti, che hanno evidenziato alcune sovrapposizioni nei programmi di discipline come Fisica Generale e Elettrotecnica.

Il Prof. Andria a questo punto evidenzia i punti fondamentali della proposta, che dopo gli argomenti già trattati (tirocinio già al primo anno, eventualmente "diluito" come nella proposta del Prof. Acciani; soppressione del corso di Fisica dell'Elettromagnetismo e dell'Ottica), prevede l'istituzione di due "panieri" di discipline professionalizzanti (chiamati rispettivamente "Gruppo 1" e "Gruppo 2"), secondo indicazioni ricevute espressamente nel corso di un dibattito pubblico con gli studenti; proprio da tale incontro è scaturito lo stimolo che ha spinto il Direttore a formare la Commissione che ha prodotto la proposta di ristrutturazione in discussione. Altri punti importanti della proposta sono stati: a) lo "spacchettamento" di Macchine Elettriche – visto dagli studenti come troppo pesante e lungo per conseguire la sua verbalizzazione nei tempi previsti (infatti molti di essi sono costretti a sostenerlo come ultimo esame) – in due moduli a sé stanti (uno al II semestre del II anno, l'altro al I semestre del III anno); b) l'anticipo al II semestre del II anno di Controlli Automatici, sia perché la materia è vista come importante strumento metodologico (e quindi la sua naturale collocazione dovrebbe essere al II anno, come del resto in tutti i CdS triennali in cui è presente nel nostro Ateneo e in quasi tutti quelli italiani), sia perché in questo modo si può far spazio al III anno ad entrambi i panieri professionalizzanti di cui si è parlato prima. Inoltre, con riguardo ai contenuti, egli riferisce che gli studenti hanno chiesto fortemente, ad esempio, che la disciplina del Disegno sia più orientata alle attività degli ingegneri elettrici (CAD elettrico). Del resto tale richiesta era pervenuta anche da un notevole numero di rappresentanti aziendali convocati qualche tempo fa in occasione di un convegno API sull'ipotesi di ristrutturazione della LM-28, i quali avevano auspicato un'analoga ristrutturazione anche della laurea triennale.



Il prof De Tuglie, a tal proposito, sottolinea che nel proprio corso viene costretto a dotare gli studenti di elementi di disegno elettrico, sottraendo tempo e risorse alle proprie discipline e che da più parti viene ribadita l'importanza di revisionare i contenuti dei CFU destinati al Disegno. Il Direttore riferisce altresì di aver interloquito, sul punto, col Direttore del DMMM, il quale ha raccolto l'invito a rivedere i contenuti dell'insegnamento di Disegno, come caldeggiato dagli studenti del corso di Ingegneria Elettrica e dalla maggior parte degli stakeholder.

Tutto ciò premesso, la Commissione ha proposto il cambio di denominazione di tale materia, dall'attuale "Metodi di Rappresentazione Tecnica" a "Disegno Industriale e CAD Elettrico". Altra novità dovrebbe presentare il cambio di denominazione dell'attuale corso di Elettronica Applicata, che – accogliendo le richieste di utenti e stakeholder – dovrebbe portare al conseguimento di competenze anche nel campo dell'Elettronica Digitale, e pertanto assumerebbe la denominazione di "Elementi di Elettronica Analogica e Digitale".

A questo punto il prof Andria preannuncia che nel prossimo cambio di Ordinamento, da attuare entro gennaio 2024, l'idoneità di Inglese dovrebbe venire trasformata in prerequisito, come per gli altri corsi dell'Ateneo, liberando così altri 3 crediti che potrebbero utilmente rafforzare in appresso l'attuale proposta di ristrutturazione.

Interviene il Prof. Maione, esprimendo perplessità sullo spostamento di Controlli Automatici al secondo anno, che potrebbe limitare la possibilità di presentare in aula applicazioni e contenuti più utili in chiave professionalizzante. Il Prof. De Tuglie ribadisce l'importanza della disponibilità delle competenze di Controlli Automatici, fruibili nei corsi dei III anno, a valle del percorso didattico del II anno.

Interviene il prof Stasi, per commentare la divisione del corso di Macchine Elettriche in due diversi insegnamenti, sottolineando alcune criticità che potrebbero emergere a seguito della riorganizzazione. Interviene anche la prof Dicorato per sostenere che il primo modulo di Macchine elettriche e controlli automatici al secondo semestre rischiano di essere troppo gravosi per gli studenti. Interviene il Direttore Prof. Boggia per difendere la scelta di collocare la prima parte di Macchine Elettriche al secondo anno, in parallelo con Controlli Automatici, osservando che tutto sommato si consegue un alleggerimento del carico del II anno, in quanto si è comunque spaccettato un corso da 12 CFU il cui studio – come detto – viene ritenuto dall'utenza troppo oneroso in un semestre, e comunque il parallelo nel semestre di corsi metodologici non può che migliorare l'acquisizione integrata ed armonica delle relative competenze, in vista delle applicazioni professionalizzanti presenti nel terzo anno. Anche il rappresentante degli studenti Sig. Rutigliano esprime il suo apprezzamento alla proposta, riportando, tra l'altro, anche le parole dell'altra rappresentante Sig.ra Miriam Martino, assente giustificata, che aveva fatto pervenire al consesso le sue considerazioni, del tutto favorevoli al lavoro della Commissione.

Di seguito, il Coordinatore presenta nel dettaglio l'intera proposta di ristrutturazione del Regolamento Didattico, con riferimento all'Allegato 2, passando in rassegna tutte le modifiche per ciascun anno di corso, così come licenziata dalla Commissione.

Al termine della presentazione, vengono dibattuti in particolare i contenuti dei due gruppi di insegnamenti "a panierino", distribuiti tra i due semestri del terzo anno. La Prof.ssa Dicorato propone di eliminare, sostituendolo con altro insegnamento affine, l'insegnamento "Protocolli e reti di comunicazione industriale" (in quanto già presente nella LM di Elettrica l'insegnamento "Sistemi e protocolli di comunicazione per l'energia"), e di riformulare la denominazione dell'insegnamento "Elementi di sistemi di produzione da FER" in "Laboratorio di elettrificazione sostenibile". Inoltre, con riferimento alla denominazione proposta dell'insegnamento "Criteri di progettazione dei sistemi di Distribuzione e Utilizzazione dell'Energia Elettrica", la stessa suggerisce di lasciare inalterata la vigente denominazione "Distribuzione e Utilizzazione dell'energia elettrica", aggiungendo gli ulteriori contenuti proposti nel programma dell'insegnamento.

A commento dell'intera proposta, interviene nuovamente il rappresentante degli studenti sig. Rutigliano, che dichiara di aver ascoltato trasversalmente gli studenti dei diversi anni del corso. Egli difende il lavoro della Commissione, definendola un'ottima impalcatura che deriva da un ascolto attento delle esigenze degli



studenti. Difende, altresì, l'idea di esperire il tentativo del tirocinio in itinere al primo anno, almeno a titolo di tentativo. Sulla questione sollevata circa il peso del secondo semestre del secondo anno, lo studente ritiene che la proposta sia sicuramente migliorativa rispetto all'attuale configurazione del Regolamento didattico.

Il Prof. Acciani propone di rivedersi per discutere puntualmente le osservazioni proposte, da discutere e votare a valle di ulteriore confronto. Il Coordinatore risponde che il tempo impiegato per elaborare la presente proposta, più di due mesi, ha comportato un grande sforzo e che pur intendendo lasciare qualche giorno di tempo per modifiche ulteriori alle discipline collocate a paniere, ritiene di dover portare in approvazione la struttura generale del Regolamento. Il CdS si può riserva un breve tempo per recepire le osservazioni sulle discipline a paniere, lasciando spazio e un successivo CdS telematico, che completi le proprie attività entro il 10 maggio, in tempo utile per il 12 maggio, data della prossima seduta del Consiglio di Dipartimento. Sui contenuti dei programmi, argomento che esula dall'OdG di questa seduta, lavorerà invece la Commissione Programmi a suo tempo nominata da questo consesso.

Il Coordinatore mette pertanto al voto il lavoro della Commissione, con la seguente formulazione:

<<Letta e discussa la proposta avanzata dalla Commissione incaricata dal Direttore di Dipartimento, sentiti tutti gli interventi, il CdS:

- 1. esprime parere favorevole alla riformulazione del Regolamento didattico, come concepita dalla menzionata Commissione e riportata negli Allegati 2-3, riservandosi unicamente di dettagliare ulteriormente le discipline collocate nei due panieri "Gruppo 1" e "Gruppo 2" entro il giorno 10 maggio 2023;*
- 2. esorta sin da ora la propria Commissione Programmi a lavorare perché prima dell'inizio dell'Anno Accademico 2023/2024 siano resi noti con netto anticipo i programmi degli insegnamenti/moduli oggetto di coordinamento, per tutti gli anni del Corso;*
- 3. si propone di elaborare la proposta di un nuovo Ordinamento Didattico per gennaio 2024, che recepisca le osservazioni emerse nel corso di questa riunione, adeguandone il relativo Regolamento Didattico>>*

Messa ai voti la proposta di delibera sopra menzionata, esso viene approvata all'unanimità, risultando nessun voto contrario e nessun astenuto.

Il Coordinatore ringrazia tutti gli intervenuti e si assume l'onere di trasmettere al Direttore il dispositivo del presente verbale, unitamente alle eventuali, marginali modifiche inerenti i sopra menzionati panieri del terzo anno.

Non essendovi Eventuali Urgenti, alle ore 18:30 il Consiglio ha termine, del che si redige il presente verbale che viene letto, confermato ed approvato seduta stante all'unanimità.

Il Segretario Verbalizzante

f.to Prof. Alessandro Cannavale

Il Coordinatore del CdS

f.to Prof. Gregorio Andria

ALLEGATO 1

Commissione di Ristrutturazione della LT in Ingegneria Elettrica

Relazione conclusiva

Membri della commissione:

- Enrico Elio De Tuglie
- Vito Giuseppe Monopoli
- Maurizio Spadavecchia
- Silvano Vergura

Obiettivi e documentazione

Su mandato del Direttore di Dipartimento la Commissione ha avuto l'obiettivo di fornire al CdS proposte utili a definire un nuovo regolamento della LT e in previsione futura ad un nuovo ordinamento.

Il coordinatore del CdS ha fornito come documenti preparatori:

1. L'attuale Regolamento Didattico con la relativa tabella dell'Ordinamento didattico contenente le forchette dei vari ambiti disciplinari.
2. Lo stralcio di un verbale della riunione tra il Coordinatore e gli studenti della LT05-elettrica tenutosi il 12 dicembre 2022
3. Una raccolta dei regolamenti didattici dei corsi LT Elettrica in Italia.

Alla luce delle risultanze sopraelencate evidenze documentali la Commissione nella sua prima riunione ha ritenuto di dover agire su tre fronti:

- Migliorare le azioni di orientamento in itinere per far fronte all'alto tasso di abbandono da parte di studenti che si trovano a scegliere Elettrica come ripiego rispetto ad altri CdS.
- Cercare di verticalizzare il percorso di studi rendendolo maggiormente professionalizzante e non semplicemente un corso propedeutico alla LM.
- Ridurre i tempi medi di Laurea razionalizzando l'attuale percorso.

La proposta di Regolamento didattico si dovrà rendere coerente con l'attuale ordinamento didattico e con il massimo numero di esami per una LT (20 esami).

Proposta di Regolamento Didattico – Razionale

Per quanto riguarda le azioni di orientamento in itinere la Commissione intende proporre di:

- sostituire il Tirocinio formativo finale con un Tirocinio di Orientamento da tenere già al I anno e che consista in una serie di attività seminariali con attestato di frequenza che prevedano la presenza degli studenti per 30 ore (3 CFU). Lo spirito è quello di far tenere incontri conoscitivi da aziende esterne limitando l'intervento dei docenti interni esclusivamente ad un primo seminario come presentazione dei corsi degli anni successivi e presentare gli eventi. Questo Tirocinio di Orientamento deve essere visto come una attività annuale i cui CFU vengono maturati e verbalizzati a fine del I anno. La struttura potrebbe prevedere circa 10 incontri da 3 ore e 1-2 visite di istruzione in aziende. Le attività dovranno tutte essere documentate da attestato di partecipazione. Questa attività ha lo scopo di motivare gli studenti poco convinti della loro scelta.

Per quanto riguarda la verticalizzazione del percorso la Commissione è unanime nel provare ad introdurre competenze professionalizzanti e cenni alle applicazioni, anche innovative dell'ingegneria elettrica durante la triennale cercando di offrire agli studenti dei panieri di esami che comprendano sia materie di settori caratterizzanti che affini. Alla luce dei commenti degli studenti la Commissione ritiene di:

- Eliminare dal piano di studi l'insegnamento di "Fisica dell'elettromagnetismo e dell'ottica" (6 CFU) poiché la parte di programma di interesse per gli studenti di Ingegneria Elettrica è in sovrapposizione con quello di Fisica Generale.
- Lasciare invariato il numero di esami a scelta (2 x 6 CFU)
- Introdurre 2 gruppi di insegnamenti, rispettivamente al I (Insegnamenti Gruppo 1) e al II (Insegnamenti Gruppo 2) semestre che vadano a costituire quei panieri professionalizzanti sopra introdotti. Lo studente sceglierà 2 insegnamenti (1 per ciascun gruppo) tra le opzioni selezionate dalla Commissione (Allegato 1 - Proposta Regolamento LT Elettrica_DEFINITIVA.xlsx). L'insegnamento di Meccanica Applicata viene messo a paniere nel Gruppo 1.
- Sdoppiare l'insegnamento Macchine Elettriche da 12 CFU in 2 insegnamenti da 6 CFU: Macchine Elettriche I (Trasformatore e Macchina Sincrona) da tenersi al II semestre del II anno e Macchine Elettriche II (Macchina Asincrona e Macchina in Corrente Continua) da tenersi al I semestre del III anno. Questa proposta ha l'obiettivo di accompagnare lo studente nell'acquisizione di crediti offrendo un percorso più graduale che preveda un traguardo intermedio in un insegnamento che viene percepito con un elevato carico di lavoro.
- Poiché l'introduzione di due nuovi esami (Gruppo 1 e Gruppo2) comporterebbe l'aumento del numero di esami da sostenere la Commissione propone di raggruppare due insegnamenti da 6 CFU di ambito meccanico in un unico esame da 12 CFU composto da 2 moduli. Il nome dell'insegnamento potrebbe essere: "Fisica Tecnica e disegno industriale elettrico", composto dal Modulo A - Fisica Tecnica e dal Modulo B - Disegno industriale e CAD Elettrico.
- Al fine di potenziare gli aspetti professionalizzanti del corso, la Commissione ritiene di incrementare l'insegnamento "Distribuzione e Utilizzazione dell'Energia Elettrica" da 6 CFU a 9 CFU per inserire attività laboratoriali che in precedenza non era possibile proporre. Si propone anche il cambio di denominazione in "Criteri di progettazione dei sistemi di Distribuzione e Utilizzazione dell'Energia Elettrica".
- Spostare l'insegnamento di "Controlli Automatici" al II anno essendo di natura metodologica; in questo modo si permette l'inserimento degli esami più professionalizzanti dei Gruppi 1 e 2 al III anno.
- Anticipare l'insegnamento di Inglese al I semestre per equilibrare il carico di lavoro del primo anno.

Lo schema completo è disponibile come allegato.

Per quanto riguarda altre criticità emerse dal confronto con gli studenti la commissione suggerisce al CdS di:

- Inserire nel programma dell'insegnamento "Elettronica Applicata" contenuti di elettronica digitale snellendo la parte di elettronica analogica; pertanto la Commissione propone di modificare il nome dell'insegnamento in "Elettronica Analogica e Digitale".
- L'insegnamento di Metodi di Rappresentazione Tecnica dovrebbe essere rinominato in "Disegno industriale e CAD Elettrico" lasciandolo, almeno fino alla modifica di ordinamento, di competenza dell'SSD ING-IND/15, interloquendo con il settore affinché vengano apportate modifiche significative all'insegnamento per renderlo più utile agli studenti della LT di Elettrica, approfondendo la normativa relativa agli schemi elettrici e potenziando la parte di laboratorio di CAD elettrico.

- Modificare il programma di “Metodi numerici per Ingegneria”, al fine di eliminare la sovrapposizione segnalata con Analisi Matematica e inserendo una parte laboratoriale di introduzione a Matlab e sviluppo/implementazione di algoritmi.
- Avviare una fase di interlocuzione tra i docenti, perché mettano in evidenza e rendano fattiva nei programmi degli insegnamenti una parte laboratoriale/esercitativa che orientativamente rappresenti almeno $\frac{1}{4}$ delle attività didattiche di ogni insegnamento.
- Pensare al CdS Elettrica non solo come un corso di base ma come un corso che debba formare figure professionali junior complete che potranno anche specializzarsi nella LM. Per questa ragione tra le opzioni degli insegnamenti di Gruppo 1 e 2 sono state introdotte discipline che non richiedano propedeuticità e che non siano indispensabili alla Magistrale; questo per permettere agli studenti che vogliono fermarsi alla triennale di avere un minimo bagaglio di conoscenze e competenze spendibili nel mondo del lavoro e allo stesso tempo far intuire i contenuti che potranno trovare alla LM Elettrica.

Per il prospetto complessivo della proposta di Regolamento Didattico che la commissione intende proporre al CdS si veda l'Allegato 2 - Proposta Regolamento LT Elettrica_DEFINITIVA.xlsx

ALLEGATO 2

ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI SUDDIVISI PER ANNUALITÀ E PER SEMESTRE

Gli insegnamenti sono suddivisi per annualità.

I anno

| 1° semestre | | 2° semestre | |
|--|-----------|--|-----------|
| <i>discipline</i> | CFU | <i>Discipline</i> | CFU |
| Analisi matematica: Modulo A (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/05) (Calculus) | 6 | Economia ed organizzazione aziendale (*) (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Gestionale, SSD: ING-IND/35) (Business and economics organisation) | 6 |
| Analisi matematica: Modulo B (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/05) (Calculus) | 6 | Fisica Generale: Modulo A (*) (AF: di base, AD: Fisica e Chimica, SSD: FIS/01) (Physics) | 6 |
| Geometria e Algebra (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/03) (Geometry and Algebra) | 6 | Fisica Generale: Modulo B (*) (AF: di base, AD: Fisica e Chimica, SSD: FIS/01) (Physics) | 6 |
| Informatica per l'Ingegneria (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: ING-INF/05) (Informatics) | 6 | Chimica (*) (AF: di base, AD: Fisica e chimica, SSD:CHIM/07) (Chemistry) | 6 |
| Inglese I (Per la conoscenza di almeno una lingua straniera, livello B1 - Idoneità) (English I) | 3 | Metodi Numerici per l'Ingegneria (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD:MAT/08) (Numerical methods for engineering) | 6 |
| Tirocinio di Orientamento - Modulo 1 (#) (AF: altre, AD: Ulteriori attività formative (Training / Other activities / Other knowledge) | 2 | Tirocinio di Orientamento - Modulo 2 (#) (AF: altre, AD: Ulteriori attività formative (Training / Other activities / Other knowledge) | 1 |
| CFU TOTALI | 29 | CFU TOTALI | 31 |

Le discipline contrassegnate con l'asterisco (*) sono in comune tra tutti i corsi di studio di Ingegneria pertanto gli studenti sono suddivisi per classi e non per corso di studi.

(#) corso a sviluppo annuale

II anno

| 1° semestre | | 2° semestre | |
|---|-----------|---|-----------|
| <i>discipline</i> | CFU | <i>discipline</i> | CFU |
| Elettrotecnica (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/31) (Fundamentals of electric and magnetic circuits) | 12 | Macchine Elettriche I (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/32) (Electrical Machines I) | 6 |
| Misure Elettriche (#) (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-INF/07) (Electrical Measurements) | 3 | Misure Elettriche (#) (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-INF/07) (Electrical Measurements) | 6 |
| Fisica Tecnica e disegno industriale elettrico: Modulo A - Fisica Tecnica (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Meccanica, SSD: ING-IND/10) (Applied Thermodynamics and Heat Transfer) | 6 | Elementi di Elettronica Analogica e Digitale (AF: affine o integrativa, SSD: ING-INF/01) (Elements of Analogic and Digital Electronics) | 9 |
| Fisica Tecnica e disegno industriale elettrico: Modulo B - Disegno industriale e CAD Elettrico (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Meccanica, SSD: ING-IND/15) (Industrial Technical Representation & Electric CAD) | 6 | Controlli Automatici (AF: affine o integrativa, SSD: ING-INF/04) (Control Systems Engineering) | 9 |
| CFU TOTALI | 27 | CFU TOTALI | 30 |

(#) corso a sviluppo annuale

III anno

| 1° semestre | | 2° semestre | |
|--|-----------|---|-----------|
| <i>Discipline</i> | CFU | <i>discipline</i> | CFU |
| Impianti Elettrici (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/33) (Electrical Power Systems) | 12 | Elettronica di Potenza (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/32) (Power Electronics) | 9 |
| Macchine Elettriche II (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/32) (Electrical Machines II) | 6 | Distribuzione e Utilizzazione dell'Energia Elettrica (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/33) (Electric Power Distribution and Utilization Systems) | 9 |
| n. 1 Insegnamento dal Gruppo 1 | 6 | n. 1 Insegnamento dal Gruppo 2 | 6 |
| A scelta dello studente (Elective course) | 6 | A scelta dello studente (Elective course) | 6 |
| | | Prova finale (Final examination) | 3 |
| CFU TOTALI | 30 | CFU TOTALI | 33 |

Note: Lo studente si considera fuori corso quando, iscrittosi all'ultimo anno di corso, non ha conseguito il titolo di studio entro tale anno accademico.

La durata normale del corso di laurea è di tre anni per uno studente a tempo pieno.

Uno studente a tempo parziale è uno studente che, non avendo la piena disponibilità del proprio tempo da dedicare allo studio, opta, all'atto dell'immatricolazione o durante gli anni successivi di iscrizione, per un percorso formativo con un numero di crediti da 24 a 36 crediti/anno, anziché per il normale percorso formativo di 60 crediti/anno. L'ammontare delle tasse annuali è stabilito in maniera differenziata dal Consiglio di Amministrazione per studenti a tempo parziale. Lo studente del corso di laurea in Ingegneria Elettrica che opta per il tempo parziale deve presentare richiesta al Coordinatore del Corso di Studi utilizzando il form online.

Lo studente che ha frequentato le attività formative concordate per l'ultimo annosi considera fuori corso quando non abbia acquisito il numero di crediti necessario per il conseguimento del titolo di studio.

E) PROPEDEUTICITÀ**ELENCO PROPEDEUTICITÀ CONSIGLIATE**

| È CONSIGLIABILE CHE L'ESAME DI | SIA PRECEDUTO DALL'ESAME DI |
|--|---|
| ELETTROTECNICA | Analisi matematica, Fisica Generale, Geometria e Algebra, Chimica |
| METODI NUMERICI PER L'INGEGNERIA | Analisi matematica, Geometria e Algebra |
| MISURE ELETTRICHE | Elettrotecnica |
| MACCHINE ELETTRICHE | Elettrotecnica |
| ELETTRONICA APPLICATA | Elettrotecnica |
| IMPIANTI ELETTRICI | Macchine elettriche |
| ELETTRONICA DI POTENZA | Macchine elettriche, Elettronica analogica e digitale |
| DISTRIBUZIONE E UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA | Macchine elettriche |
| CONTROLLI AUTOMATICI | Elettrotecnica, Metodi numerici per l'ingegneria |

PANIERE INSEGNAMENTI GRUPPO 1

| Insegnamento | CdS Erogante/ Curriculum | SSD | Semestre | CFU | link Esse3 |
|--|--|------------|----------|-----|---|
| Meccanica Applicata | LT Elettrica | ING-IND/13 | I | 6 | https://poliba.esse3.cineca.it/Guide/PaginaADErogata.do?ad_er_id=2022*N0*N0*S1*13411*2057&ANNO_ACCADEMICO=2022&mostra_percorsi=S |
| Laboratorio di Misure e Strumentazione | LT Elettrica | ING-INF/07 | I | 6 | Nuova Attivazione |
| Risk Management | LT Gestionale - Infrastrutture LT Gestionale - Informazione | ING-IND/35 | I | 6 | https://poliba.esse3.cineca.it/Guide/PaginaADErogata.do?ad_er_id=2022*N0*N0*S1*11189*907011&ANNO_ACCADEMICO=2022&mostra_percorsi=S |

PANIERE INSEGNAMENTI GRUPPO 2

| Insegnamento | CdS Erogante/ Curriculum | SSD | Semestr e | CFU | link Esse3 |
|--|-----------------------------|------------|--------------|-----|-------------------|
| | | | | | |
| Elementi di sistemi cablati e wireless industriali | LT Elettrica | ING-INF/03 | II | 6 | Nuova attivazione |
| Laboratorio di energia elettrica sostenibile | LT Elettrica | ING-IND/33 | II | 6 | Nuova attivazione |
| Elementi di diagnostica non distruttiva | LT Elettrica | ING-IND/31 | II | 6 | Nuova attivazione |

ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI SUDDIVISI PER ANNUALITÀ E PER SEMESTRE

Gli insegnamenti sono suddivisi per annualità.

I anno

| 1° semestre | | 2° semestre | |
|--|-----------|--|-----------|
| <i>discipline</i> | CFU | <i>Discipline</i> | CFU |
| Analisi matematica: Modulo A (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/05) (Calculus) | 6 | Economia ed organizzazione aziendale (*) (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Gestionale, SSD: ING-IND/35) (Business and economics organisation) | 6 |
| Analisi matematica: Modulo B (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/05) (Calculus) | 6 | Fisica Generale: Modulo A (*) (AF: di base, AD: Fisica e Chimica, SSD: FIS/01) (Physics) | 6 |
| Geometria e Algebra (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/03) (Geometry and Algebra) | 6 | Fisica Generale: Modulo B (*) (AF: di base, AD: Fisica e Chimica, SSD: FIS/01) (Physics) | 6 |
| Informatica per l'Ingegneria (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: ING-INF/05) (Informatics) | 6 | Chimica (*) (AF: di base, AD: Fisica e chimica, SSD:CHIM/07) (Chemistry) | 6 |
| | | Inglese I (Per la conoscenza di almeno una lingua straniera, livello B1 - Idoneità) (English I) | 3 |
| | | Metodi Numerici per l'Ingegneria (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD:MAT/08) (Numerical methods for engineering) | 6 |
| CFU TOTALI | 24 | CFU TOTALI | 33 |

Le discipline contrassegnate con l'asterisco (*) sono in comune tra tutti i corsi di studio di Ingegneria pertanto gli studenti sono suddivisi per classi e non per corso di studi.

II anno

| 1° semestre | | 2° semestre | |
|--|-----|--|-----|
| <i>discipline</i> | CFU | <i>discipline</i> | CFU |
| Elettrotecnica (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elet- trica, SSD: ING-IND/31) (Fundamentals of electric and magnetic circuits) | 12 | Macchine Elettriche (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/32) (Electrical Machines) | 12 |
| Fisica dell'Elettromagnetismo e dell'Ottica (AF: di base, AD: Fisica e Chimica, SSD: FIS/01) (Physics of Electromagnetism and Optics) | 6 | Elettronica Applicata (AF: affine o integrativa, SSD: ING-INF/01) (Applied Electronics) | 9 |
| Misure Elettriche (#) (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elet- trica, SSD: ING-INF/07) (Electrical Measurements) | 3 | Misure Elettriche (#) (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-INF/07) (Electrical Measurements) | 6 |
| Metodi di Rappresentazione Tecnica (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Mec- canica, SSD: ING-IND/15) (Methods for technical representation) | 6 | | |
| A scelta dello studente (Elective course) | 6 | | |
| CFU TOTALI | 33 | CFU TOTALI | 27 |

(#) corso a sviluppo annuale

III anno

| 1° semestre | | 2° semestre | |
|--|-----|---|-----|
| <i>Discipline</i> | CFU | <i>discipline</i> | CFU |
| Impianti Elettrici (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elet- trica, SSD: ING-IND/33) (Electrical Power Systems) | 12 | Elettronica di Potenza (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/32) (Power Electronics) | 9 |
| Fisica Tecnica (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Mec- canica, SSD: ING-IND/10) (Technical Physics) | 6 | Controlli Automatici (AF: affine o integrativa, SSD: ING-INF/04) (Control Systems Engineering) | 9 |
| Meccanica Applicata (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Mec- canica, SSD: ING-IND/13) (Applied Mechanics) | 6 | Distribuzione e Utilizzazione dell'Energia Elet- trica (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/33) (Distribution and utilization of electrical energy) | 6 |

| | | | |
|---|----|---|----|
| A scelta dello studente (Elective course) | 6 | Tirocinio (AF: altre, AD: Ulteriori attività formative (Training / Other activities / Other knowledge) | 6 |
| | | Prova finale (Final examination) | 3 |
| CFU TOTALI | 30 | CFU TOTALI | 33 |

Note: Lo studente si considera fuori corso quando, iscrittosi all'ultimo anno di corso, non ha conseguito il titolo di studio entro tale anno accademico.

La durata normale del corso di laurea è di tre anni per uno studente a tempo pieno.

Uno studente a tempo parziale è uno studente che, non avendo la piena disponibilità del proprio tempo da dedicare allo studio, opta, all'atto dell'immatricolazione o durante gli anni successivi di iscrizione, per un percorso formativo con un numero di crediti da 24 a 36 crediti/anno, anziché per il normale percorso formativo di 60 crediti/anno. L'ammontare delle tasse annuali è stabilito in maniera differenziata dal Consiglio di Amministrazione per studenti a tempo parziale. Lo studente del corso di laurea in Ingegneria Elettrica che opta per il tempo parziale deve presentare richiesta al Coordinatore del Corso di Studi utilizzando il form online.

Lo studente che ha frequentato le attività formative concordate per l'ultimo annosi considera fuori corso quando non abbia acquisito il numero di crediti necessario per il conseguimento del titolo di studio.

E) PROPEDEUTICITÀ

ELENCO PROPEDEUTICITÀ CONSIGLIATE

| È CONSIGLIABILE CHE L'ESAME DI | SIA PRECEDUTO DALL'ESAME DI |
|---|---|
| ELETTROTECNICA | Analisi matematica, Fisica Generale, Geometria e Algebra, Chimica |
| FISICA DELL'ELETTROMAGNETISMO E DELL'OTTICA | Analisi matematica, Fisica Generale |
| METODI NUMERICI PER L'INGEGNERIA | Analisi matematica, Geometria e Algebra |
| MISURE ELETTRICHE | Elettrotecnica |
| MACCHINE ELETTRICHE | Elettrotecnica |
| ELETTRONICA APPLICATA | Elettrotecnica |
| IMPIANTI ELETTRICI | Macchine elettriche |
| ELETTRONICA DI POTENZA | Macchine elettriche, Elettronica applicata |
| DISTRIBUZIONE E UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA | Macchine elettriche |
| CONTROLLI AUTOMATICI | Elettrotecnica, Metodi numerici per l'ingegneria |

ALLEGATO 3



POLITECNICO DI BARI

CLASSE L-9 INGEGNERIA INDUSTRIALE

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN
INGEGNERIA ELETTRICA
ELECTRICAL ENGINEERING (1ST DEGREE COURSE)
A.A. 2023-2024**

www.poliba.it

BARI

Approvato nel Consiglio di Dipartimento del 12 maggio 2023

POLITECNICO DI BARI

L-9 CLASSE DELLE LAUREE IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRICA

REGOLAMENTO DIDATTICO A.A. 2023/2024

A) LE STRUTTURE DIDATTICHE DI AFFERENZA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA E DELL'INFORMAZIONE

- Campus Universitario "Ernesto QUAGLIARIELLO" – Via Orabona 4, 70125 Bari

DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO: Prof. Gennaro Boggia

COORDINATORE DEL CORSO DI STUDI: Prof. Gregorio Andria

Siti web di riferimento:

- Politecnico di Bari: <http://www.poliba.it>
- Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione: <http://dee.poliba.it/DEI-it/index.html>

B) CURRICULA OFFERTI AGLI STUDENTI E REGOLE DI PRESENTAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Il corso di laurea in Ingegneria Elettrica offre un solo curriculum.

REGOLE DI PRESENTAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Lo studente del corso di laurea in Ingegneria Elettrica può presentare un piano di studi individuale differente da quello ufficiale, nel rispetto dei vincoli previsti dall'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea. Il piano di studi individuale deve essere sottoposto all'esame del Dipartimento. Questo lo approverà solo se lo considererà coerente con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica.

C) OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI, INCLUDENDO UN QUADRO DELLE CONOSCENZE, DELLE COMPETENZE E ABILITÀ DA ACQUISIRE E INDICANDO, OVE POSSIBILE, I PROFILI PROFESSIONALI DI RIFERIMENTO

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

Obiettivo del Corso di Laurea è quello di fornire le conoscenze scientifiche di base dell'Ingegneria e quelle specifiche dell'Ingegneria Elettrica. Il Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica si propone di dare agli allievi una preparazione ad ampio spettro, soprattutto nell'ambito più vasto dell'Ingegneria Industriale. In tal modo si cerca di fornire, ai laureati, migliori prospettive di adattamento, flessibilità e integrazione nel mondo del lavoro. La preparazione che il Corso di Laurea fornisce è funzionale al successivo proseguimento degli studi nel corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica, ma anche ad un eventuale inserimento nel mondo del lavoro da laureato di I livello.

È obiettivo del Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica, infatti, fornire anche una sufficiente preparazione di tipo applicativo, tramite l'offerta di specifici corsi contenenti elementi di progettazione nei vari ambiti del settore elettrico. Sono previste attività seminariali di tirocinio e visite aziendali, incoraggiando anche lavori di tesi da svolgere presso industrie, PMI del settore elettrico ed energetico e studi professionali.

Il primo anno di corso fornisce agli studenti la necessaria preparazione nelle materie di base (Analisi Matematica, Fisica Generale, Geometria e Algebra, Informatica per l'Ingegneria e Chimica) che, unitamente al corso di Economia ed Organizzazione Aziendale costituiscono i 48 CFU comuni a tutti i corsi di laurea di Ingegneria del Politecnico, che sono erogati a tutte le matricole suddivise in classi e non per appartenenza al corso di studi. Al primo anno è prevista la prova di lingua inglese al livello B1 e si affronta la prima delle discipline caratterizzanti (Economia ed Organizzazione Aziendale), finalizzate a fornire una formazione ad ampio spettro nel settore dell'ingegneria industriale. Completa l'offerta formativa del primo anno l'esame di Metodi Numerici per l'Ingegneria, appartenente all'ambito delle materie di base. La presenza di 48 crediti in comune al primo anno tende a favorire la mobilità degli studenti tra i diversi corsi di laurea.

Durante il primo anno, spalmato fra i due semestri, è anche previsto un Tirocinio di Orientamento, consistente in una serie di attività seminariali con attestato di frequenza che prevedano la presenza degli studenti per 30 ore (3 CFU). Lo spirito è quello di far tenere incontri conoscitivi da aziende esterne limitando l'intervento dei docenti interni esclusivamente ad un primo seminario come presentazione dei corsi degli anni successivi (e della laurea magistrale di

filiera LM-28) e presentare gli eventi. Questo Tirocinio deve essere visto come una attività annuale i cui CFU vengono maturati e verbalizzati a fine del I anno, o anche di anni successivi, qualora lo studente ritenga di spalarlo su un periodo più lungo. La struttura potrebbe prevedere circa 10 incontri da 3 ore e 1-2 visite di istruzione in aziende. Nel secondo anno si affronta lo studio di alcune materie caratterizzanti l'ambito dell'ingegneria elettrica (Elettrotecnica, Misure Elettriche e Macchine Elettriche I) e di materie come Elementi di Elettronica Applicata e Digitale e Controlli Automatici, discipline affini necessarie al fine di integrare le competenze di base nell'ambito dell'elettronica e dell'automatizzata. Infine, al primo semestre del II anno è anche previsto il corso integrato di Fisica Tecnica e Disegno industriale e CAD Elettrico, ritenuto molto formativo per gli studenti della LT di Elettrica, in quanto affronta gli argomenti della termodinamica applicata agli impianti e la normativa relativa al disegno industriale e agli schemi elettrici, potenziando anche le attività di laboratorio di CAD elettrico.

La preparazione nelle materie caratterizzanti l'ambito disciplinare dell'Ingegneria Elettrica è completato nel terzo anno di corso con gli insegnamenti relativi a Macchine Elettriche II, Impianti Elettrici, Elettronica di Potenza, Distribuzione e Utilizzazione dell'Energia Elettrica, per fornire allo studente adeguate competenze che consentano un agevole accesso ad un corso di laurea magistrale o al mondo del lavoro.

Il terzo anno si completa con 12 CFU a scelta dello studente (tra I e II semestre) e con due altri insegnamenti da 6 CFU da scegliere, rispettivamente, in due gruppi di insegnamenti, collocati al I (Insegnamenti Gruppo 1) e al II semestre (Insegnamenti Gruppo 2), che costituiscono dei veri e propri panieri "professionalizzanti".

Il terzo anno si completa quindi con la prova finale.

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

Il laureato in Ingegneria Elettrica conoscerà gli aspetti teorici e applicativi fondamentali delle scienze elettriche, sarà capace di mettere tali conoscenze in relazione tra loro e quindi di interpretare correttamente l'osservazione dei fenomeni fisici fondamentali dell'Ingegneria Elettrica. Sarà inoltre in grado di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto economico, ambientale e sociale, sarà capace di comunicare efficacemente e possiederà gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

Per quanto riguarda i requisiti specifici per l'Ingegneria Elettrica, il laureato in Ingegneria Elettrica sarà capace di:

- modellare elettricamente e magneticamente semplici sistemi fisici mediante componenti R, L, C, M, trasformatori ideali e generatori pilotati;
- applicare le leggi fondamentali dell'elettrotecnica per la soluzione dei circuiti elettrici e magnetici in condizioni stazionarie;
- analizzare il comportamento transitorio di semplici circuiti R, L, C;
- applicare le tecniche di soluzione dei circuiti trifase in corrente alternata;
- modellare e analizzare il comportamento delle macchine elettriche usando l'analisi vettoriale e l'algebra dei numeri complessi;
- usare i comuni strumenti di laboratorio allo scopo di effettuare prove su macchine e apparati elettrici;
- usare software di simulazione al computer per progettare circuiti elettrici, sistemi elettrici ed elettronici di potenza e sistemi di controllo;
- modellare ed analizzare semplici sistemi per la generazione e distribuzione della energia elettrica;
- prendere parte alla pianificazione e all'implementazione di sistemi elettrici;
- lavorare con componenti base analogici e digitali facenti parte di più grandi sistemi;
- pianificare, installare e curare la manutenzione di basilari sistemi di controllo.

Le specifiche attività formative che contribuiscono ad accrescere la conoscenza e maturare la capacità di comprensione sono:

- le lezioni di teoria che richiedono un personale approfondimento di studio;
- le esercitazioni numeriche e le prove sperimentali di laboratorio;
- gli elaborati personali richiesti nell'ambito di alcuni insegnamenti;
- le visite guidate ed i viaggi studio, nonché gli interventi e le testimonianze, nell'ambito dei corsi caratterizzanti del percorso formativo, di professionisti che operano in imprese del territorio.

Le conoscenze del laureato in Ingegneria Elettrica saranno conseguite curando in maniera adeguata la successione degli argomenti, ossia facendo in modo che gli aspetti trattati in una certa fase del percorso non siano visti come fini a se stessi ma di base per la fase successiva. Per questo motivo si partirà dalle conoscenze di base, si proseguirà con lo studio degli aspetti ingegneristici presenti in varie realizzazioni (con riferimento particolare, ma non esclusivo, alle materie caratterizzanti dell'Ingegneria Elettrica), per concludere con gli aspetti più applicativi.

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

Il laureato triennale sarà capace di utilizzare le tecniche e gli strumenti standard per la soluzione di problemi tipici dell'Ingegneria Industriale, in generale, e di quella Elettrica in particolare. In relazione allo specifico campo di attività, sarà in grado di affrontare in modo professionale la progettazione e la gestione di sistemi e processi convenzionali, impostando un progetto di massima ed elaborandone le diverse parti fino alla fase esecutiva, alla sua realizzazione, alla eventuale direzione dei lavori.

La capacità di applicare in modo efficace le conoscenze acquisite durante gli studi triennali di Ingegneria Elettrica è sviluppata con la discussione e l'esame di casi concreti, soprattutto nell'ambito delle materie caratterizzanti con implicazioni professionali. Per conseguire questo risultato molti corsi prevedono attività di laboratorio e, in molti casi, le verifiche dell'apprendimento prevedono anche la redazione di tesine su argomenti specifici e/o di progetti relativi a semplici situazioni reali.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Gli insegnamenti presenti nel piano di studi consentono di sviluppare nello studente la capacità di raccogliere e interpretare i dati tipici dell'ingegneria industriale, ed in particolare dell'ingegneria elettrica. Nei corsi vengono stimolate le capacità di giudizio autonomo non solo per quanto riguarda gli aspetti tecnico-scientifici, ma anche per quanto attiene i temi sociali o etici ad essi connessi. Sono enfatizzati ad esempio, la conoscenza delle responsabilità professionali ed etiche nel contesto socio-ambientale, il problema della sicurezza e del risparmio energetico conseguibile con l'innovazione tecnologica di macchine ed impianti.

Le specifiche attività formative che favoriscono l'autonomia di giudizio sono:

- le esercitazioni individuali e di gruppo, la definizione collegiale delle strategie, la giustificazione, anche dialettica, delle scelte effettuate, la presa di coscienza delle implicazioni anche sociali delle azioni intraprese;
- la discussione guidata di gruppo, gli elaborati personali e le testimonianze dal mondo dell'impresa e delle professioni che consentono allo studente di sviluppare una autonoma capacità decisionale e di giudizio.

In particolare, i laureati in Ingegneria Elettrica del Politecnico di Bari saranno in grado di:

- condurre ricerche bibliografiche e utilizzare basi di dati ed altre fonti di informazione;
- individuare e interpretare le normative;
- predisporre e condurre esperimenti appropriati, raccogliere i dati, interpretare i dati e la loro incertezza, e trarne conclusioni;
- operare in un laboratorio, anche in un contesto di gruppo;
- individuare e valutare eventuali situazioni di rischio attinenti ad un impianto elettrico.

ABILITÀ COMUNICATIVE

Ci si attende che i laureati sappiano trasmettere con chiarezza informazioni e idee, discutere problemi e soluzioni con interlocutori specialisti e non specialisti.

Nello svolgimento dei loro corsi, i docenti saranno per primi un esempio di comunicazione efficace. La verifica delle capacità comunicative acquisite dagli studenti avviene principalmente nel corso degli esami di profitto. Questi sono di tipo sia orale sia scritto, consentendo in tal modo agli allievi di sviluppare entrambe le principali forme di espressione e di comprendere le peculiarità che le distinguono.

Nel corso di alcuni insegnamenti maggiormente caratterizzanti il corso di Ingegneria elettrica sono previste delle attività seminariali svolte da gruppi di studenti su argomenti specifici di ciascun insegnamento. Queste attività sono seguite da una discussione guidata di gruppo.

La prova finale offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di sviluppo/verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato, prodotto dallo studente su un'area tematica affrontata nel suo percorso di studi.

In particolare, i laureati in Ingegneria Elettrica del Politecnico di Bari saranno in grado di:

- descrivere adeguatamente un problema tecnico, anche di tipo multidisciplinare;
- esporre adeguatamente la soluzione di un problema tecnico in ambito elettrico;
- redigere una relazione tecnica;
- redigere un rapporto di prova;
- operare efficacemente individualmente o all'interno di un "team" di progetto.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Per sviluppare la capacità di apprendimento il corso di studi prevede il ricorso a seminari specifici su argomenti di particolare interesse ed incontri con il mondo del lavoro, sia su argomenti tecnici sia su quelli legati più propriamente all'inserimento nel mondo del lavoro. La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrirgli la possibilità di verificare e migliorare la propria capacità di apprendimento.

Analogo obiettivo persegue l'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti che deve portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi. Un altro strumento utile al conseguimento di questa abilità è la prova finale che prevede che lo studente si misuri con informazioni nuove non necessariamente fornite dal docente di riferimento e le utilizzi.

I laureati svilupperanno nel loro percorso formativo le capacità di apprendimento continuo che sono necessarie per mantenere costantemente aggiornata la loro preparazione professionale anche dopo la loro esperienza universitaria. La necessità di un aggiornamento permanente verrà evidenziata mostrando non solo lo stato dell'arte delle diverse discipline trattate nel corso di studi, ma anche come lo stato attuale è stato raggiunto e perché (per esempio il perché degli standard tecnologici). In tal modo si porrà in luce il continuo divenire della tecnologia e la necessità dello stare al passo.

PROFILI PROFESSIONALI DI RIFERIMENTO

Il corso di laurea in Ingegneria Elettrica prepara alla professione di “Ingegnere elettrotecnico”.

Pertanto il profilo professionale tipico di riferimento per il laureato in Ingegneria Elettrica del Politecnico di Bari è costituito dall’ingegnere che autonomamente si occupa di progettazione, pianificazione ed esercizio dei sistemi industriali, con particolare riferimento a quelli elettrici ed energetici. Un riferimento ugualmente importante è costituito dall’attività svolta dall’ingegnere nelle imprese o negli enti per la produzione e gestione automatizzata di impianti produttivi di beni e servizi, imprese o enti per la produzione, trasmissione e utilizzazione dell’energia elettrica, nonché nelle amministrazioni pubbliche.

L’iscrizione nella sezione B dell’Albo professionale degli Ingegneri, settore industriale, è subordinata al superamento di apposito esame di Stato. A chi supera l’esame di stato spetta il titolo di ingegnere industriale junior. Formano oggetto dell’attività professionale degli ingegneri industriali junior:

1. il concorso e la collaborazione alle attività di progettazione, direzione lavori, stima e collaudo di macchine e impianti, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche;
2. i rilievi diretti e strumentali di parametri tecnici di macchine e impianti;
3. le attività che implicano l’uso di metodologie standardizzate, quali la progettazione, direzione lavori e collaudo di singoli organi o di singoli componenti di macchine, di impianti e processi di tipologia semplice o ripetitiva.

Secondo la nuova classificazione ISTAT CP2011 il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

- Elettrotecnici - (3.1.3.3.0)
- Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili - (3.1.3.6.0)

D) ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI SUDDIVISI PER ANNUALITÀ, CON L’INDICAZIONE DEL TIPO DELL’ATTIVITÀ FORMATIVA, DELL’AMBITO DISCIPLINARE, DEI SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI DI RIFERIMENTO, DELL’EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI E DEI CFU ASSEGNATI PER OGNI INSEGNAMENTO O MODULO

Le attività formative indispensabili, per conseguire gli obiettivi formativi qualificanti il corso di laurea in Ingegneria Elettrica, sono raggruppate, come da tabella sottostante, in attività formative (AF):

a) di base;

b) caratterizzanti la classe.

Le attività formative sia di base sia caratterizzanti la classe sono suddivise in ambiti disciplinari (AD). Ogni ambito disciplinare è un insieme di settori scientifico-disciplinari culturalmente e professionalmente affini.

Le attività formative di base sono suddivise in due ambiti disciplinari (Matematica, Informatica e Statistica; Fisica e Chimica) e quelle caratterizzanti la classe in tre ambiti disciplinari (Ingegneria Elettrica, Ingegneria Meccanica, Ingegneria Gestionale). Nei settori scientifico-disciplinari (SSD) sono raggruppate materie appartenenti alla stessa area scientifica.

L’insegnamento di alcune materie è articolato in moduli, ma l’esame finale è unico. I crediti corrispondenti a ciascun insegnamento sono acquisiti dallo studente con il superamento dell’esame o di altra forma di verifica del profitto.

| AF | Ambiti disciplinari | SSD | MATERIE DI INSEGNAMENTO | EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI | CFU MOD. | CFU INS. | ANNO |
|--|--------------------------------------|------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|------|
| <i>di base</i> | Matematica, Informatica e Statistica | MAT/05 | Analisi matematica | Modulo A | 6 | 12 | I |
| | | | | Modulo B | 6 | | |
| | Matematica, Informatica e Statistica | MAT/03 | Geometria e Algebra | | 6 | 6 | I |
| | Matematica, Informatica e Statistica | MAT/08 | Metodi Numerici per l’Ingegneria | | 6 | 6 | I |
| | Matematica, Informatica e Statistica | ING-INF/05 | Informatica per l’Ingegneria | | 6 | 6 | I |
| | Fisica e Chimica | FIS/01 | Fisica Generale | Modulo A | 6 | 12 | I |
| | | | | Modulo B | 6 | | |
| Fisica e Chimica | CHIM/07 | Chimica | | 6 | 6 | I | |
| CFU TOTALI ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE | | | | | 48 | 48 | |
| <i>caratterizzanti</i> | Ingegneria Elettrica | ING-IND/31 | Elettrotecnica | | 12 | 12 | II |
| | Ingegneria Elettrica | ING-IND/32 | Macchine Elettriche I | | 6 | 6 | II |
| | Ingegneria Elettrica | ING-IND/32 | Macchine Elettriche II | | 6 | 6 | III |
| | Ingegneria Elettrica | ING-IND/32 | Elettronica di Potenza | | 9 | 9 | III |
| | Ingegneria Elettrica | ING-IND/33 | Impianti Elettrici | | 12 | 12 | III |

| AF | Ambiti disciplinari | SSD | MATERIE DI INSEGNAMENTO | EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI | CFU MOD. | CFU INS. | ANNO |
|--|-----------------------|------------|---|-------------------------------------|------------|------------|------|
| | Ingegneria Elettrica | ING-IND/33 | Distribuzione ed Utilizzazione dell'Energia Elettrica | | 9 | 9 | III |
| | Ingegneria Elettrica | ING-INF/07 | Misure Elettriche | | 9 | 9 | II |
| | Ingegneria Meccanica | ING-IND/10 | Fisica Tecnica e Disegno Industriale e CAD Elettrico | Fisica Tecnica | 6 | 12 | II |
| | Ingegneria Meccanica | ING-IND/15 | | Disegno Industriale e CAD Elettrico | 6 | | II |
| | Ingegneria Gestionale | ING-IND/35 | Economia ed Organizzazione Aziendale | | 6 | 6 | I |
| CFU TOTALI ATTIVITÀ FORMATIVE CARATTERIZZANTI | | | | | 81 | 81 | |
| TOTALE ATTIVITÀ DI BASE E CARATTERIZZANTI | | | | | 129 | 129 | |

Oltre alle AF qualificanti sono previste AF affini o integrative rispetto a quelle di base e caratterizzanti:

| AF | Ambiti disciplinari | SSD | MATERIE DI INSEGNAMENTO | EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI | CFU MOD. | CFU INS. | ANNO |
|---|---|------------|--|-----------------------------------|------------|------------|-----------|
| <i>affini o integrative</i> | Attività formative affini o integrative | ING-INF/04 | Controlli Automatici | | 9 | 9 | II |
| | Attività formative affini o integrative | ING-INF/01 | Elementi di Elettronica Applicata e Digitale | | 9 | 9 | II |
| | CFU TOTALI ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE | | | | | 18 | 18 |
| CFU TOTALI ATTIVITÀ DI BASE, CARATTERIZZANTI, AFFINI O INTEGRATIVE | | | | | 147 | 147 | |

Nel corso di laurea in Ingegneria Elettrica sono previste anche discipline professionalizzanti autonomamente scelte dallo studente per un totale di 12 CFU, precisamente una in ciascuno dei seguenti panieri:

Gruppo 1:

| Ambiti disciplinari | SSD | MATERIE DI INSEGNAMENTO | EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI | CFU MOD. | CFU INS. | ANNO |
|--|------------|--|-----------------------------------|-----------|-----------|------|
| Ingegneria Industriale (caratterizzante) | ING-IND/13 | Meccanica Applicata | | 6 | 6 | III |
| Ingegneria Elettrica (caratterizzante) | ING-INF/07 | Laboratorio di Misure e Strumentazione | | 6 | 6 | III |
| Ingegneria Gestionale (caratterizzante) | ING-IND/35 | Risk Management | | 6 | 6 | III |
| CFU TOTALI ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI E AFFINI O INTEGRATIVE (GRUPPO 1) | | | | 18 | 18 | |

Gruppo 2:

| Ambiti disciplinari | SSD | MATERIE DI INSEGNAMENTO | EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI | CFU MOD. | CFU INS. | ANNO |
|--|------------|--|-----------------------------------|-----------|-----------|------|
| Attività formative affini o integrative | ING-INF/03 | Elementi di sistemi cablati e wireless industriali | | 6 | 6 | III |
| Ingegneria Elettrica (caratterizzante) | ING-IND/33 | Laboratorio di energia elettrica sostenibile | | 6 | 6 | III |
| Ingegneria Elettrica (caratterizzante) | ING-IND/31 | Elementi di diagnostica non distruttiva | | 6 | 6 | III |
| CFU TOTALI ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI E AFFINI O INTEGRATIVE (GRUPPO 1) | | | | 18 | 18 | |

Nel corso di laurea in Ingegneria Elettrica sono previste anche attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo, attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio e alla verifica della conoscenza di almeno una lingua straniera, ulteriori abilità informatiche e telematiche, tirocini formativi e di orientamento.

| Attività formative | Ambiti disciplinari | INSEGNAMENTO | CFU | ANNO |
|---------------------------------|---|---|--------------------------|------|
| <i>Altre attività formative</i> | A scelta dello studente | | 12 | III |
| | Per la prova finale e la lingua straniera | <i>Per la prova finale</i> | 3 | III |
| | | <i>Per la conoscenza di almeno una lingua straniera</i> | Inglese I (SSD L-LIN/12) | 3 |
| | | <i>Ulteriori conoscenze linguistiche</i> | | |

| | | | | | |
|---|--|---|---------------------------|----------|---|
| | Ulteriori attività formative | <i>Abilità informatiche e telematiche</i> | | | |
| | | <i>Tirocini formativi e di orientamento</i> | Tirocinio di orientamento | 3 | I |
| | | <i>Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro</i> | | | |
| | | <i>Per stage e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali</i> | | | |
| | CFU TOTALI ULTERIORI ATTIVITÀ FORMATIVE | | | 3 | |
| CFU TOTALI ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE | | | 21 | | |
| CFU TOTALI ATTIVITÀ DI BASE, CARATTERIZZANTI, AFFINI O INTEGRATIVE, ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE | | | 180 | | |

ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI SUDDIVISI PER ANNUALITÀ E PER SEMESTRE

Gli insegnamenti sono suddivisi per annualità.

I anno

| 1° semestre | | 2° semestre | |
|--|-----------|--|-----------|
| <i>discipline</i> | CFU | <i>Discipline</i> | CFU |
| Analisi matematica: Modulo A (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/05) (Calculus) | 6 | Economia ed organizzazione aziendale (*) (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Gestionale, SSD: ING-IND/35) (Business and economics organisation) | 6 |
| Analisi matematica: Modulo B (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/05) (Calculus) | 6 | Fisica Generale: Modulo A (*) (AF: di base, AD: Fisica e Chimica, SSD: FIS/01) (Physics) | 6 |
| Geometria e Algebra (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/03) (Geometry and Algebra) | 6 | Fisica Generale: Modulo B (*) (AF: di base, AD: Fisica e Chimica, SSD: FIS/01) (Physics) | 6 |
| Informatica per l'Ingegneria (*) (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: ING-INF/05) (Informatics) | 6 | Chimica (*) (AF: di base, AD: Fisica e chimica, SSD:CHIM/07) (Chemistry) | 6 |
| Inglese I (Per la conoscenza di almeno una lingua straniera, livello B1 - Idoneità) (English I) | 3 | Metodi Numerici per l'Ingegneria (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD:MAT/08) (Numerical methods for engineering) | 6 |
| Tirocinio di Orientamento - Modulo 1 (#) (AF: altre, AD: Ulteriori attività formative (Training / Other activities / Other knowledge) | 2 | Tirocinio di Orientamento - Modulo 2 (#) (AF: altre, AD: Ulteriori attività formative (Training / Other activities / Other knowledge) | 1 |
| CFU TOTALI | 29 | CFU TOTALI | 31 |

(#) corso a sviluppo annuale

Le discipline contrassegnate con l'asterisco (*) sono in comune tra tutti i corsi di studio di Ingegneria pertanto gli studenti sono suddivisi per classi e non per corso di studi.

II anno

| 1° semestre | | 2° semestre | |
|---|-----------|---|-----------|
| <i>discipline</i> | CFU | <i>discipline</i> | CFU |
| Elettrotecnica (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/31) (Fundamentals of electric and magnetic circuits) | 12 | Macchine Elettriche I (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/32) (Electrical Machines I) | 6 |
| Misure Elettriche (#) (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-INF/07) (Electrical Measurements) | 3 | Misure Elettriche (#) (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-INF/07) (Electrical Measurements) | 6 |
| Fisica Tecnica e disegno industriale elettrico: Modulo A - Fisica Tecnica (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Meccanica, SSD: ING-IND/10) (Applied Thermodynamics and Heat Transfer) | 6 | Elementi di Elettronica Analogica e Digitale (AF: affine o integrativa, SSD: ING-INF/01) (Elements of Analogic and Digital Electronics) | 9 |
| Fisica Tecnica e disegno industriale elettrico: Modulo B - Disegno industriale e CAD Elettrico (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Meccanica, SSD: ING-IND/15) (Industrial Technical Representation & Electric CAD) | 6 | Controlli Automatici (AF: affine o integrativa, SSD: ING-INF/04) (Control Systems Engineering) | 9 |
| CFU TOTALI | 27 | CFU TOTALI | 30 |

(#) corso a sviluppo annuale

III anno

| 1° semestre | | 2° semestre | |
|--|-----------|---|-----------|
| <i>Discipline</i> | CFU | <i>discipline</i> | CFU |
| Impianti Elettrici (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/33) (Electrical Power Systems) | 12 | Elettronica di Potenza (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/32) (Power Electronics) | 9 |
| Macchine Elettriche II (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/32) (Electrical Machines II) | 6 | Distribuzione e Utilizzazione dell'Energia Elettrica (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Elettrica, SSD: ING-IND/33) (Electric Power Distribution and Utilization Systems) | 9 |
| n. 1 Insegnamento dal Gruppo 1 | 6 | n. 1 Insegnamento dal Gruppo 2 | 6 |
| A scelta dello studente (Elective course) | 6 | A scelta dello studente (Elective course) | 6 |
| | | Prova finale (Final examination) | 3 |
| CFU TOTALI | 30 | CFU TOTALI | 33 |

Note: Lo studente si considera fuori corso quando, iscrittosi all'ultimo anno di corso, non ha conseguito il titolo di studio entro tale anno accademico.

La durata normale del corso di laurea è di tre anni per uno studente a tempo pieno.

Uno studente a tempo parziale è uno studente che, non avendo la piena disponibilità del proprio tempo da dedicare allo studio, opta, all'atto dell'immatricolazione o durante gli anni successivi di iscrizione, per un percorso formativo con un numero di crediti da 24 a 36 crediti/anno, anziché per il normale percorso formativo di 60 crediti/anno. L'ammontare delle tasse annuali è stabilito in maniera differenziata dal Consiglio di Amministrazione per studenti a tempo parziale. Lo studente del corso di laurea in Ingegneria Elettrica che opta per il tempo parziale deve presentare richiesta al Coordinatore del Corso di Studi utilizzando il form online.

Lo studente che ha frequentato le attività formative concordate per l'ultimo annosi considera fuori corso quando non abbia acquisito il numero di crediti necessario per il conseguimento del titolo di studio.

E) PROPEDEUTICITÀ

ELENCO PROPEDEUTICITÀ CONSIGLIATE

| È CONSIGLIABILE CHE L'ESAME DI | SIA PRECEDUTO DALL'ESAME DI |
|--|---|
| ELETTROTECNICA | Analisi matematica, Fisica Generale, Geometria e Algebra, Chimica |
| METODI NUMERICI PER L'INGEGNERIA | Analisi matematica, Geometria e Algebra |
| MISURE ELETTRICHE | Elettrotecnica |
| MACCHINE ELETTRICHE | Elettrotecnica |
| ELETTRONICA APPLICATA | Elettrotecnica |
| IMPIANTI ELETTRICI | Macchine elettriche |
| ELETTRONICA DI POTENZA | Macchine elettriche, Elettronica applicata |
| DISTRIBUZIONE E UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA | Macchine elettriche |
| CONTROLLI AUTOMATICI | Elettrotecnica, Metodi numerici per l'ingegneria |

F) TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE ADOTTATE E MODALITÀ DI VERIFICA DELLA PREPARAZIONE

TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE

Al credito formativo universitario corrispondono, a norma dei decreti ministeriali, 25 ore di lavoro dello studente, comprensive sia delle ore di lezione, di esercitazione, di laboratorio, di seminario e di altre attività formative richieste dai regolamenti didattici, sia delle ore di studio e comunque di impegno personale, necessarie per completare la

formazione per il superamento dell'esame oppure per realizzare le attività formative non direttamente subordinate alla didattica universitaria.

Gli esami di profitto sono rivolti ad accertare la maturità e la preparazione dello studente nella materia del corso di insegnamento in relazione al percorso di studio seguito. Per essere ammesso a sostenere gli esami di profitto lo studente del corso di laurea in Ingegneria Elettrica deve risultare regolarmente iscritto all'anno accademico in corso ed avere frequentato i relativi insegnamenti secondo le modalità stabilite dal Dipartimento. Gli esami di profitto consistono in un colloquio. Altre modalità integrative o sostitutive, non precludono comunque allo studente la possibilità di sostenere l'esame mediante colloquio. Le prove orali sono pubbliche. Qualora siano previste prove scritte, il candidato ha il diritto di prendere visione dei propri elaborati dopo la correzione.

G) ATTIVITÀ A SCELTA DELLO STUDENTE E RELATIVO NUMERO INTERO DI CFU

Gli insegnamenti a "scelta dello studente" sono scelti autonomamente da ciascuno studente tra tutti gli insegnamenti attivati nel Politecnico di Bari, purché coerenti con il progetto formativo. È consentita anche l'acquisizione di ulteriori crediti formativi nelle discipline di base e caratterizzanti. Il numero di CFU degli insegnamenti a scelta deve essere, complessivamente, non inferiore a 12.

Lo studente del corso di laurea in Ingegneria Elettrica deve presentare la richiesta di approvazione dell'insegnamento a scelta attraverso la piattaforma online DEPASAS accessibile dal sito web del Politecnico di Bari (www.poliba.it) utilizzando le stesse credenziali per l'accesso ad Esse3. La scelta deve essere sottoposta all'esame della Giunta di Dipartimento che esaminerà anche le motivazioni eventualmente fornite. Essa approverà la richiesta solo se riconoscerà la coerenza della scelta dello studente con il progetto formativo.

La richiesta di approvazione degli insegnamenti a scelta può essere presentata in qualsiasi momento dell'anno, e la frequenza ed il superamento dei relativi esami non è vincolata al semestre ed anno riportati sul Regolamento Didattico del Corso di Studio.

Per gli studenti che avranno scelto insegnamenti previsti nell'offerta formativa del Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione (DEI), o nell'offerta formativa del Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management (DMMM) ad eccezione di alcuni insegnamenti riportati in apposito elenco disponibile presso la Segreteria Studenti, la richiesta sarà accettata automaticamente dalla Segreteria Studenti.

H) ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE E RELATIVI CFU

Altre attività formative, oltre quelle a scelta dello studente e la prova finale, sono:

- la conoscenza di almeno una lingua straniera (3 CFU);
- le ulteriori conoscenze linguistiche (0-3 CFU);
- le abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (0-6 CFU);
- le attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento (3 CFU), organizzati *in itinere* già al primo anno.

ATTIVITÀ FORMATIVE PER LA CONOSCENZA DI ALMENO UNA LINGUA STRANIERA

Come è noto, per conseguire la laurea lo studente deve aver acquisito 180 crediti, comprensivi di quelli relativi alla conoscenza "obbligatoria", oltre che della lingua italiana, di una lingua dell'Unione europea. La conoscenza deve essere verificata con riferimento ai livelli richiesti per ogni lingua.

L'obiettivo formativo che gli studenti devono conseguire, per potersi laureare in Ingegneria Elettrica, è il livello B1 (Threshold) di conoscenza della lingua inglese, per raggiungere il quale sono previsti 3 CFU di attività formativa specifica attribuiti all'insegnamento di INGLESE I.

ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE

Fermo restando che l'obiettivo formativo che gli studenti devono conseguire, per potersi laureare in Ingegneria Elettrica, è il livello B1 (Threshold) di conoscenza della lingua inglese, per raggiungere un livello superiore lo studente può acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, presentando un piano di studi individuale. Alle ulteriori conoscenze linguistiche possono essere attribuiti al massimo 3 CFU nel rispetto dell'Ordinamento didattico.

ABILITÀ INFORMATICHE E TELEMATICHE, RELAZIONALI, O COMUNQUE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO

Nel corso di alcuni degli insegnamenti, sia di base e caratterizzanti sia affini o integrativi (Macchine elettriche, Elettronica di potenza, Impianti elettrici, Controlli automatici), è previsto lo sviluppo di notevoli abilità informatiche e telematiche, e di abilità relazionali legate ad attività seminariali, discussioni di gruppo, etc. A livello di Ordinamento didattico è prevista l'attribuzione di un massimo di 6 CFU per tali attività; nel presente Regolamento didattico alle abilità informatiche e telematiche sono attribuiti 6 CFU dell'insegnamento di Informatica per l'Ingegneria.

ATTIVITÀ FORMATIVE VOLTE AD AGEVOLARE LE SCELTE PROFESSIONALI, MEDIANTE LA CONOSCENZA DIRETTA DEL SETTORE LAVORATIVO CUI IL TITOLO DI STUDIO PUÒ DARE ACCESSO, TRA CUI, IN PARTICOLARE, I TIROCINI FORMATIVI E DI ORIENTAMENTO

La laurea in Ingegneria Elettrica consente sia l'accesso ad un corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrica sia l'immediato inserimento nel mondo del lavoro. Il percorso di I livello è caratterizzato da una forte componente teorica e metodologica per fornire una solida formazione di base, funzionale a una successiva fase di approfondimento attraverso un percorso di II livello. Sono previsti 6 CFU di Tirocinio, da svolgere in azienda ovvero all'interno di uno dei laboratori del Dipartimento, che si consiglia di accorpate con quelli relativi alla prova finale.

I) LE MODALITÀ DI VERIFICA DI ALTRE COMPETENZE RICHIESTE E I RELATIVI CFU

Non vi sono altre competenze richieste.

J) MODALITÀ DI VERIFICA DEI RISULTATI DEGLI STAGE, DEI TIROCINI E DEI PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO E RELATIVI CFU

MODALITÀ DI VERIFICA DEI RISULTATI DEGLI STAGE E DEI TIROCINI E RELATIVI CFU

Le attività di tirocinio e di stage (6 CFU) possono essere effettuate dallo studente presso enti pubblici o privati ufficialmente riconosciuti tramite apposita convenzione con il Politecnico di Bari. Le attività di tirocinio e stage sono svolte sotto la guida di un tutore universitario, che all'atto dell'assegnazione provvede a concordare con l'ente ospitante la tipologia ed il calendario delle attività che lo studente dovrà svolgere. Il completamento delle attività è comprovato da una relazione scritta da parte dello studente e l'attribuzione dei crediti formativi universitari è legata ad una certificazione, con un positivo giudizio finale, rilasciata dall'ente ospitante e congiuntamente dal tutor universitario, delle attività stesse.

MODALITÀ DI VERIFICA DEI PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO E RELATIVI CFU

Il riconoscimento degli studi compiuti all'estero nell'ambito dei programmi di mobilità studentesca (programmi Socrates/Erasmus) riconosciuti dalle Università della Unione Europea, della frequenza richiesta, del superamento degli esami e delle altre prove di verifica previste ed il conseguimento dei relativi crediti formativi universitari da parte di studenti dell'Ateneo è disciplinato dai regolamenti dei programmi di mobilità stessi e diventa operante con approvazione o, nel caso di convenzioni bilaterali, semplice ratifica da parte del Dipartimento.

K) MODALITÀ DI VERIFICA DELLA CONOSCENZA DELLE LINGUE STRANIERE E RELATIVI CFU

La certificazione del livello B1 di conoscenza dell'Inglese, necessaria per conseguire la laurea, si ottiene conseguendo la idoneità da 3 CFU di Inglese.

Gli immatricolati in possesso di certificati che attestino competenze linguistiche di livello B1 o superiore potranno richiedere il riconoscimento dell'idoneità, seguendo le indicazioni riportate sul sito poliba al link:

<http://www.poliba.it/it/didattica/riconoscimento-certificazioni-linguistiche-b1>

Nella tabella seguente è riportato l'elenco degli Enti Certificatori e della tipologia di attestazioni di conoscenza che sono automaticamente riconosciute dal Politecnico di Bari, coerentemente con la scala di riferimento del Quadro Comune Europeo di Riferimento per la Conoscenza delle Lingue (QCER).

| Inglese | | | | | | | | | |
|---|-------------------|----------------------------|---------------------------------|---|---|--|---|-------------------------|----------------------|
| Classificazione Consiglio d'Europa (QCER) | - | A1 | A2 | B1 | B2 | C1 | C2 | - | - |
| UCLES | - | - | Key English Test (KET) | Preliminary English Test (PET) | First Certificate in English (FCE) | Certificate of Advanced English (CAE) | Certificate of Proficiency in English (CPE) | - | - |
| Pitman/City and Guilds (IESOL) | <i>Basic</i> | <i>Preliminary</i> | <i>Access</i> | <i>Achiever</i> | <i>Communicator</i> | <i>Expert</i> | <i>Mastery</i> | - | - |
| IELTS | <i>1 Non User</i> | <i>2 Intermittent User</i> | <i>3 Extremely Limited User</i> | <i>4 Limited User</i> | <i>5 Modest User</i> | <i>6 Competent User</i> | <i>7 Good User</i> | <i>8 Very Good User</i> | <i>9 Expert User</i> |
| Trinity College of London | - | - | - | ISE I | ISE II | ISE III | - | - | - |
| TOEFL PBT | - | 353 | 357-453 | 457-503 | 507-557 | 560-617 | 620-677 | - | - |
| TOEFL CBT | - | 67 | 70-133 | 137-177 | 180-217 | 220-260 | 263-300 | - | - |
| TOEFL IBT | - | 21 | 22-46 | 47-63 | 64-82 | 83-104 | 105-120 | - | - |
| EDEXCEL | - | Level A1 – Foundation | Level 1 – Elementary | Level 2 – Intermediate | Level 3 – Upper intermediate | Level 4 – Advanced | Level 5 – Proficient | - | - |
| WBT | - | A1 Start English | A2 English Elementary | B1 Certificate in English | B2 Certificate in English | - | - | - | - |
| | | | | B1 TELC School Certificate in English | B2 Certificate in English for Business Purposes (Advantage) | | | | |
| | | | | B1 Certificate in English for Business Purposes | B2 Certificate in English for Technical Purposes | | | | |
| | | | | B1 Certificate in English for Hotel | B2 Certificate in English Stage 3 | | | | |
| Inglese Commerciale | | | | | | | | | |
| UCLES | - | - | - | Business English Certificate (BEC), Preliminary | Business English Certificate (BEC), Vantage | Business English Certificate (BEC), Higher | - | - | - |

Gli studenti non in possesso di certificazioni linguistiche dovranno far riferimento ai corsi del Centro Linguistico di Ateneo per conseguire la suddetta idoneità, alla seguente pagina web PoliBA di riferimento:

<https://www.poliba.it/it/linguistico/centro-linguistico-di-ateneo>

L) CFU ASSEGNATI PER LA PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE, CARATTERISTICHE DELLA PROVA MEDESIMA E DELLA RELATIVA ATTIVITÀ FORMATIVA PERSONALE

Alla prova finale della laurea va riconosciuto il ruolo di importante occasione formativa individuale a completamento del percorso formativo. La prova finale consiste nella discussione di un elaborato, non necessariamente originale, che potrà consistere in un'indagine compilativa o un progetto ordinario. Alla preparazione della prova finale sono assegnati 3 CFU. Per la prova finale è previsto un giudizio finale. Il voto di Laurea in Ingegneria Elettrica tiene conto dell'intera carriera dello studente all'interno del corso di studio e della prova finale, nonché di ogni altro elemento rilevante.

Alle attività della prova finale possono essere attribuiti al massimo 6 CFU nel caso di presentazione di un piano di studi individuale. Lo studente del corso di laurea in Ingegneria Elettrica deve presentare il piano di studi individuale con la richiesta di attribuzione di un maggiore numero di crediti alla prova finale. Il piano deve essere sottoposto all'esame della Giunta di Dipartimento, che esaminerà anche le motivazioni eventualmente fornite. Esso approverà il piano di studi individuale solo se lo considererà coerente con gli obiettivi formativi del corso di laurea in Ingegneria Elettrica.

M) CASI IN CUI LA PROVA FINALE È SOSTENUTA IN LINGUA STRANIERA

La prova finale può essere sostenuta in lingua inglese, su richiesta dello studente, nel caso in cui il lavoro di tesi sia stato svolto all'estero.

N) CRITERI E MODALITÀ PER IL RICONOSCIMENTO DEI CFU PER CONOSCENZE ED ATTIVITÀ PROFESSIONALI PREGRESSE, NONCHÉ PER Percorsi formativi post-diploma maturità (IFTS, ITS)

La possibilità di riconoscimento di crediti formativi universitari per le conoscenze e abilità professionali, certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché per altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario, alla cui progettazione e realizzazione abbia concorso una istituzione universitaria, è prevista nell'ordinamento didattico del corso di laurea in Ingegneria elettrica con un limite di 12 CFU.

Lo studente del corso di laurea in Ingegneria Elettrica può presentare, utilizzando l'apposito form on-line un piano di studi individuale con la richiesta di riconoscimento dei CFU per conoscenze ed attività professionali pregresse. Il piano deve essere sottoposto all'esame della Giunta di Dipartimento, che esaminerà anche le motivazioni eventualmente fornite. Il piano di studi individuale sarà approvato solo se considerato coerente con gli obiettivi formativi del corso di laurea in Ingegneria Elettrica.

O) EVENTUALE SVOLGIMENTO DEL CORSO DI STUDIO IN PARTE O INTERAMENTE IN LINGUA STRANIERA

Il corso di studio non prevede insegnamenti erogati in lingua straniera. I seminari sono spesso tenuti da esperti internazionali in lingua inglese.

P) ALTRE DISPOSIZIONI SU EVENTUALI OBBLIGHI DI FREQUENZA DEGLI STUDENTI

È fortemente consigliata l'assidua frequenza delle lezioni e delle attività formative di laboratorio.

Q) REQUISITI PER L'AMMISSIONE E MODALITÀ DI VERIFICA

REQUISITI PER L'AMMISSIONE

Le conoscenze richieste allo studente per un proficuo inserimento nel Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica sono riportate di seguito, suddivise per aree.

- Matematica, Aritmetica ed algebra

Proprietà e operazioni sui numeri (interi, razionali, reali). Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi ed esponenziali. Calcolo letterale. Polinomi (operazioni, decomposizione in fattori). Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado o ad esse riducibili. Sistemi di equazioni di primo grado. Equazioni e disequazioni razionali fratte e con radicali. Segmenti ed angoli; loro misura e proprietà. Rette e piani. Luoghi geometrici notevoli. Proprietà delle principali figure geometriche piane (triangoli, circonferenze, cerchi, poligoni regolari, ecc.) e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide (sfere, coni, cilindri, prismi, parallelepipedi, piramidi, ecc.) e relativi volumi ed aree della superficie.

- Geometria analitica e funzioni numeriche

Coordinate cartesiane. Il concetto di funzione. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici (circonferenze, ellissi, parabole, ecc.). Grafici e proprietà delle funzioni elementari (potenze, logaritmi, esponenziali, ecc.). Calcoli con l'uso dei logaritmi. Equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali.

- Trigonometria

Grafici e proprietà delle funzioni seno, coseno e tangente e delle loro funzioni inverse. Le principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione). Equazioni e disequazioni trigonometriche. Relazioni fra elementi di un triangolo.

- Fisica e Chimica, Meccanica

Grandezze scalari e vettoriali, concetto di misura di una grandezza fisica e di sistema di unità di misura; la definizione di grandezze fisiche fondamentali (spostamento, velocità, accelerazione, massa, quantità di moto, forza, peso, lavoro e potenza); la conoscenza della legge d'inerzia, della legge di Newton e del principio di azione e reazione.

- Ottica

I principi dell'ottica geometrica; riflessione, rifrazione; indice di rifrazione; prismi; specchi e lenti concave e convesse; nozioni elementari sui sistemi di lenti e degli apparecchi che ne fanno uso.

- Termodinamica

Concetti di temperatura, calore, calore specifico, dilatazione dei corpi e l'equazione di stato dei gas perfetti. Sono richieste nozioni elementari sui principi della termodinamica.

- Elettromagnetismo

Nozioni elementari d'elettrostatica (legge di Coulomb, campo elettrostatico e condensatori) e di magnetostatica (intensità di corrente, legge di Ohm e campo magnetostatico). Qualche nozione elementare è poi richiesta in merito alle radiazioni elettromagnetiche e alla loro propagazione.

- Struttura della materia

Conoscenza qualitativa della struttura di atomi e molecole. In particolare si assumono note nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi. Inoltre si assume nota la distinzione tra composti formati da ioni e quelli costituiti da molecole e la conoscenza delle relative caratteristiche fisiche, in particolare dei composti più comuni esistenti in natura, quali l'acqua e i costituenti dell'atmosfera.

- Simbologia chimica

Conoscenza della simbologia chimica e del significato delle formule e delle equazioni chimiche.

- Stechiometria

Concetto di mole e sue applicazioni; capacità di svolgere semplici calcoli stechiometrici.

- Chimica organica

Struttura dei più semplici composti del carbonio.

- Soluzioni

Definizione di sistemi acido-base e di pH.

- Ossido-riduzione

Concetto di ossidazione e di riduzione e nozioni elementari sulle reazioni di combustione.

- Conoscenza della lingua inglese al livello A2 definito dal Consiglio d'Europa.

MODALITÀ DI VERIFICA

La verifica del possesso dei requisiti di ammissione, basata comunque solo sulle conoscenze di Matematica, è effettuata mediante i test di accesso di Ingegneria (TOLC-I).

R) MODALITÀ PER IL TRASFERIMENTO DA ALTRI CORSI DI STUDIO

Entro la data fissata dal Senato Accademico, lo studente interessato al trasferimento in ingresso deve presentare istanza compilando l'apposita modulistica.

Il trasferimento da altri corsi di studio o da altri atenei è consentito previa verifica del possesso dei requisiti curriculari ed, eventualmente, dell'adeguatezza della preparazione ricorrendo a colloqui.

L'eventuale riconoscimento dei CFU avverrà ad opera del Dipartimento secondo i seguenti criteri:

- a) nei trasferimenti da corsi di laurea appartenenti alla stessa classe saranno automaticamente riconosciuti i CFU, già acquisiti nei medesimi settori scientifico disciplinari, fino al numero massimo di CFU previsto per ciascuno di essi nel prospetto delle attività formative del presente regolamento didattico;
- b) negli altri casi sarà assicurato il riconoscimento del maggior numero possibile dei CFU acquisiti dallo studente tramite l'esame delle equivalenze tra insegnamenti dello stesso ambito disciplinare.

In caso di riconoscimento di CFU relativi ad esami regolarmente sostenuti, saranno mantenuti i voti già conseguiti dagli studenti.

Ulteriori crediti acquisiti in discipline non previste nel presente Regolamento, ma coerenti con il percorso formativo del Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica, potranno essere riconosciuti compatibilmente con i limiti imposti dall'Ordinamento Didattico e dopo l'esame e l'approvazione, nei tempi fissati dal Senato Accademico, del piano di studi individuale da parte del Dipartimento.

S) DOCENTI DEL CORSO DI STUDIO, CON SPECIFICA INDICAZIONE DEI DOCENTI CHE COPRONO IL 50% DEI CFU E DEI LORO REQUISITI SPECIFICI RISPETTO ALLE DISCIPLINE INSEGNATE, E DATI PER LA VERIFICA DEL POSSESSO DEI REQUISITI NECESSARI DI DOCENZA

Il personale docente del corso di studio in Ingegneria Elettrica è adeguato, in quantità e qualificazione, a favorire il conseguimento degli obiettivi di apprendimento.

- Le risorse di docenza di ruolo disponibili per sostenere il corso di laurea in Ingegneria Elettrica sono maggiori di quelle necessarie. Il requisito necessario di numerosità dei docenti (pari a 9 docenti) è pertanto rispettato.
- Insegnamenti corrispondenti a più di 90 crediti sono tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei settori scientifico-disciplinari delle materie che insegnano, e di ruolo presso il Politecnico di Bari.

| INSEGNAMENTO | MODULI | CFU | MUTUATO DA ALTRO CDS | SSD | DOCENTE | | DI RUOLO POLIBA | QUALIFICA | R-NM (1) | R-INS (2) |
|---|------------------------------|-----|----------------------------|------------|-------------------------|------------|-----------------------|-----------|-------------|--------------|
| | | | | | NOMINATIVO | SSD | | | | |
| Analisi Matematica | Modulo A | 6 | | MAT/05 | Masiello Antonio | MAT/05 | sì | PO | Sì | Sì |
| | Modulo B | 6 | | MAT/05 | | MAT/05 | | | | |
| Geometria e Algebra | | 6 | | MAT/03 | Contratto/supplenza | | | | | |
| Informatica per l'Ingegneria | | 6 | | ING-INF/05 | Contratto/supplenza | | | | | |
| Metodi Numerici per l'Ingegneria | | 6 | | MAT/08 | Politi Tiziano | MAT/08 | sì | PA | | Sì |
| Chimica | | 6 | | CHIM/07 | Latronico Mario | CHIM/07 | sì | PA | | Sì |
| Fisica Generale | Modulo A | 6 | | FIS/01 | Sampaolo Angelo | FIS/01 | sì | RTD | Sì | Sì |
| | Modulo B | 6 | | FIS/01 | Spagnolo Vincenzo | FIS/01 | sì | PA | | Sì |
| Elettrotecnica | | 12 | | ING-IND/31 | Giuseppe Acciani | ING-IND/31 | sì | PA | Sì | Sì |
| Macchine Elettriche | | 12 | | ING-IND/32 | Stasi Silvio | ING-IND/32 | sì | PA | Sì | Sì |
| Elettronica di Potenza | | 9 | | ING-IND/32 | Monopoli Vito G. | ING-IND/32 | sì | PA | Sì | Sì |
| Impianti Elettrici | | 12 | | ING-IND/33 | Sbrizzai Roberto | ING-IND/33 | sì | PA | Sì | Sì |
| Distribuzione ed Utilizzazione dell'Energia Elettrica | | 6 | | ING-IND/33 | Contratto/supplenza | | | | | |
| Misure Elettriche | | 9 | | ING-INF/07 | Andria Gregorio | ING-INF/07 | sì | PO | Sì | Sì |
| Fisica Tecnica e Disegno Industriale e CAD Elettrico | Fisica Tecnica | 6 | | ING-IND/10 | Contratto/supplenza | | | | | |
| | Disegno Ind. e CAD Elettrico | 6 | | ING-IND/15 | Contratto/supplenza | | | | | |
| Meccanica Applicata | | 6 | | ING-IND/13 | Contratto/supplenza | | | | | |
| Economia ed Organizzaz. Aziendale | | 6 | | ING-IND/35 | Contratto/supplenza | | | | | |
| Laborat. di Misure e Strumentazione | | 6 | | ING-INF/07 | Contratto/supplenza | | | | | |
| Risk Management | | 6 | | ING-IND/35 | Contratto/supplenza | | | | | |
| Elementi di sistemi cablati e wireless industriali | | 6 | | ING-INF/03 | Contratto/supplenza | | | | | |
| Lab. di energia elettrica sostenibile | | 6 | | ING-IND/33 | Contratto/supplenza | | | | | |
| Elem. di diagnostica non distruttiva | | 6 | | ING-IND/31 | Contratto/supplenza | | | | | |
| Controlli Automatici | | 9 | | ING-INF/04 | Maione Guido | ING-INF/04 | sì | PA | Sì | Sì |
| Elementi di Elettronica Applicata e Digitale | | 9 | | ING-INF/01 | Marzocca Cristoforo | ING-INF/01 | sì | PA | | Sì |
| Inglese I (IDONEITA') | | 3 | | L-LIN/12 | Laboratorio Linguistico | | | | | |
| Tirocinio di Orientamento | | 3 | | | | | | | | |

Note: Le informazioni relative alle attività formative, ivi compreso il docente responsabile, potranno essere suscettibili di modifica da parte dell'Ateneo negli anni accademici successivi al primo.

- (1) R-NM => Requisito necessario di numerosità dei docenti dell'Ateneo per il corso di laurea. Nella casella è riportato sì se il docente è computato ai fini del requisito. I docenti possono essere computati per un solo insegnamento o modulo.
- (2) R-Ins => Requisito necessario di copertura degli insegnamenti del corso di laurea per almeno 90 CFU con docenti inquadrati nel relativo SSD e di ruolo presso l'Ateneo. Nella casella è riportato “sì” se il docente è computato ai fini del requisito. I docenti possono essere computati al massimo per due insegnamenti o moduli.

DOCENTI DI RIFERIMENTO

Gli studenti possono rivolgersi ai docenti di riferimento durante tutta la loro carriera universitaria per avere informazioni sul corso di laurea frequentato, sulle materie a scelta dello studente, sulla progettazione di un piano di studi individuale, sul tirocinio, sulla prova finale, sulle scelte post-laurea.

I docenti di riferimento del corso di laurea in Ingegneria Elettrica sono:

| | | | | | | |
|----|----------|----------|------------|-----|---|--|
| 1. | ANDRIA | Gregorio | ING-INF/07 | PO | 1 | Caratterizzante (Coordinatore del CdS) |
| 2. | MAIONE | Guido | ING-INF/04 | PA | 1 | Affine |
| 3. | MASIELLO | Antonio | MAT/05 | PO | 1 | Base |
| 4. | MONOPOLI | Vito G. | ING-IND/32 | PA | 1 | Caratterizzante |
| 5. | SAMPAOLO | Angelo | FIS/01 | RTD | 1 | Base |
| 6. | SBRIZZAI | Roberto | ING-IND/33 | PA | 1 | Caratterizzante |
| 7. | STASI | Silvio | ING-IND/32 | PA | 1 | Caratterizzante |
| 8. | ACCIANI | Giuseppe | ING-IND/31 | PA | 1 | Caratterizzante |
| 9. | xxxxxxx | | | | | |

TUTOR DISPONIBILI PER GLI STUDENTI

Il tutorato è finalizzato ad orientare ed assistere gli studenti lungo tutto il corso degli studi, a renderli attivamente partecipi del processo formativo, a rimuovere gli ostacoli ad una proficua frequenza dei corsi, anche attraverso iniziative rapportate alle necessità, alle attitudini ed alle esigenze dei singoli.

Il tutorato comprende un'ampia serie di attività di assistenza agli studenti finalizzate a rendere più efficaci e produttivi gli studi universitari.

Nelle prime fasi della carriera universitaria degli studenti, il tutorato ha il compito di contribuire a colmare la distanza tra la scuola secondaria e il mondo universitario, la quale produce spesso rilevanti difficoltà di adeguamento alle metodologie di studio e ricerca proprie dell'Università.

La funzione tutoriale non si esaurisce nella fase di accoglienza, ma prosegue lungo tutto il percorso di studio. In questa fase l'aspetto informativo di tutorato diventa meno rilevante, mentre assume una grande importanza l'aspetto di assistenza allo studio. Compito del tutore è quello di seguire gli studenti nella loro carriera universitaria, di aiutarli a superare le difficoltà incontrate, di migliorare la qualità dell'apprendimento, di fornire consulenza in materia di piani di studio, mobilità internazionale, offerte formative prima e dopo la laurea, e di promuovere modalità organizzative che favoriscano la partecipazione degli studenti lavoratori all'attività didattica. In stretta connessione con le attività di *job placement*, il tutorato ha anche il compito di indirizzare e seguire gli studenti nell'accesso al mondo del lavoro.

I docenti tutor del corso di laurea in Ingegneria Elettrica sono:

prof. Gregorio ANDRIA (Coordinatore del CdS)
prof. Roberto SBRIZZAI
prof. Mario LATRONICO
prof. Guido MAIONE
prof. Cristoforo MARZOCCA
prof. Antonio MASIELLO
prof. Tiziano POLITI
prof. Silvio STASI
prof. Giuseppe ACCIANI

T) ATTIVITÀ DI RICERCA A SUPPORTO DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE

Le attività di ricerca a supporto dell'attività didattica nel SSD ING-IND/31 sono:

1. Sistemi di produzione a fonte rinnovabile.
2. Sistemi di *storage* integrati con fonti rinnovabili.
3. Monitoraggio energetico per Industria 4.0.
4. Sistemi di ricarica per veicoli elettrici ed integrazione nella rete di distribuzione.
5. *Smart grids* e *micro-grids*.
6. Tecnologie per la *smart city*.
7. Supervisione e monitoraggio di prestazioni di sistemi a fonte rinnovabile.
8. Tecniche non distruttive per individuazioni di guasti e difetti.
9. Modellamento di componenti e sistemi di produzione di energia elettrica.
10. Analisi di segnali elettrici in reti elettriche non lineari e non stazionarie.
11. Statistica descrittiva ed inferenziale per analisi di prestazioni elettriche.

12. Utilizzo di droni per acquisizione dati di impianti estesi ed elaborazione automatica dei dati.

Le attività di ricerca a supporto dell'attività didattica nel SSD ING-IND/32 sono:

1. Strategie di controllo innovative per azionamenti elettrici.
2. Controllo *sensorless* di motori per applicazioni industriali.
3. Identificazione dei parametri di motori elettrici.
4. Progetto di raddrizzatori attivi trifase e monofase multilivello.
5. Sistemi di filtraggio attivo per la riduzione dei disturbi elettromagnetici di tipo condotto.
6. Controllo *fuzzy* e con la teoria della passività di convertitori statici.
7. Studio di nuovi indici per la valutazione della qualità della potenza assorbita da carichi non lineari.
8. Convertitori di potenza per la generazione distribuita.
9. Tecniche di analisi dei segnali applicate alla diagnostica delle condizioni di guasto negli azionamenti elettrici.
10. Analisi termica e meccanica delle macchine elettriche.

Le attività di ricerca a supporto dell'attività didattica nel SSD ING-IND/33 sono:

1. La pianificazione energetico-ambientale e penetrazione delle fonti rinnovabili nel sistema elettrico regionale/nazionale.
2. Impatto delle fonti rinnovabili sulla stabilità del sistema elettrico.
3. Metodologie, basate sulla teoria dei giochi, per l'analisi ed il monitoraggio dei comportamenti strategici dei partecipanti ai mercati dell'energia, in presenza e assenza di congestioni sulla rete di trasmissione.
4. Analisi degli effetti strategici di investimenti nella Generazione Distribuita da parte di clienti idonei.
5. Politiche di gestione delle perdite di trasmissione in un mercato competitivo dell'energia elettrica.
6. Integrazione delle tecnologie *Wide-Area Measurement and Control* nei Piani di Difesa della Rete di Trasmissione Nazionale
7. Studio delle tematiche inerenti gli scambi di energia transfrontalieri (*Cross Border Trading* o CBT).
8. Efficienza energetica ed usi finali dell'energia.
9. Impatto ambientale dell'infrastruttura elettrica.
10. Tecniche di *dynamic islanding* delle reti elettriche in condizioni di emergenza (post blackout).
11. Metodologie innovative di controllo non-lineare decentralizzato per sistemi elettrici interconnessi.
12. Tecniche di identificazione parametrica per equivalenti di reti.
13. Strumenti per la gestione del carico nell'ambito dei mercati per l'energia elettrica.
14. Tecniche di controllo del sistema in condizioni di emergenza mediante *load shedding*.

Le attività di ricerca a supporto dell'attività didattica nel SSD ING-INF/07 sono:

1. Modellizzazione matematica degli errori nella conversione A/D e D/A dei segnali.
2. Rilievo e correzione degli errori nella conversione A/D e D/A dei segnali.
3. Studio di un sistema automatico per la rilevazione e la misura di imperfezioni superficiali.
4. Misure geometriche mediante tecniche di visione artificiale stereoscopica.
5. Caratterizzazione di trasduttori corrente/tensione e tensione/tensione per misure di *Power Quality*.
6. Definizione e misura di indici di *Power Quality*.
7. Trattamento delle informazioni di misura per il monitoraggio ed il controllo ambientale.
8. Realizzazione di sensori per analisi microclimatiche del terreno.
9. Studio e realizzazione di un sistema di dissalazione a energia solare.
10. Elaborazione di segnali biomedicali per applicazioni diagnostiche.
11. Realizzazione di un sistema ad ultrasuoni per applicazioni diagnostiche.
12. Sistemi di rilevazione e automazione per ferrovie.
13. Studio e realizzazione di un sistema per la misura dell'assorbimento acustico di materiali.
14. Riconversione di energia meccanica di frenata in energia elettrica.
15. Misure per la caratterizzazione di sistemi energetici impieganti sensori fotovoltaici attivi.

Le attività di ricerca a supporto dell'attività didattica nel SSD ING-INF/04 sono:

1. Modellistica, simulazione e controllo dei processi continui e di produzione discreta di parti (componenti).
2. Schedulazione e ottimizzazione di processi di produzione mediante tecniche combinatorie ed euristiche.
3. Modellistica e controllo, centralizzato e distribuito, di sistemi ad eventi, con applicazioni nell'ambito manifatturiero, dei sistemi di trasporto e delle reti di calcolatori.
4. Diagnostica, identificazione, controllo e decisione in ambienti incerti con tecniche basate su logica fuzzy, reti neurali, algoritmi evolutivi.
5. Proprietà formali ed algoritmi per il controllo automatico di sistemi dinamici.
6. Reti non lineari cellulari per la modellistica ed il controllo di sistemi complessi.
7. Controllo di congestione per reti Internet Wireless e a Larga Banda
8. Tecniche di controllo per ottimizzazione di sistemi 3G, UMTS, 4G

9. Sistemi e controllori di ordine non intero e frazionario
10. Modellistica e controllo di sistemi automotive e mecatronici