



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università di PISA
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria Elettrica ( <i>IdSua:1581751</i> )
<b>Nome del corso in inglese</b>	Electric Engineering
<b>Classe</b>	LM-28 - Ingegneria elettrica
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://www.destec.unipi.it/didattica/corsi-di-studio/corso-lm-ingegneria-elettrica/presentazione">https://www.destec.unipi.it/didattica/corsi-di-studio/corso-lm-ingegneria-elettrica/presentazione</a>
<b>Tasse</b>	Pdf inserito: <a href="#">visualizza</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale



## Referenti e Strutture

<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	MARRACCI Mirko
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	INGEGNERIA DELL'ENERGIA, DEI SISTEMI, DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI

### Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	BARMADA	Sami		PO	0,5	

2.	BARSALI	Stefano	PO	1
3.	BOLOGNESI	Paolo	RU	1
4.	CERAOLO	Massimo	PO	0,5
5.	LUTZEMBERGER	Giovanni	PA	0,5
6.	MARRACCI	Mirko	PA	1
7.	MUSOLINO	Antonino	PO	0,5
8.	POLI	Davide	PO	1
9.	SANI	Luca	RU	0,5
10.	TELLINI	Bernardo	PO	0,5

<b>Rappresentanti Studenti</b>	CORSINOVI Paolo p.corsinovi@studenti.unipi.it
<b>Gruppo di gestione AQ</b>	SAMI BARMADA STEFANO BARSALI PAOLO CORSINOVI FRANCESCA LOMBARDI MIRKO MARRACCI LUCA SANI
<b>Tutor</b>	Sami BARMADA



## Il Corso di Studio in breve

09/05/2022

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica forma ingegneri in una moderna disciplina che tratta ad ampio spettro le applicazioni di potenza dei fenomeni elettromagnetici, affrontando con una visione di insieme le problematiche progettuali, sistemistiche, componentistiche, energetiche e gestionali.

L'evoluzione dell'Ingegneria Elettrica da oltre un secolo ha accompagnato e favorito lo sviluppo industriale e sociale delle società moderne, arrivando a rivestire un ruolo essenziale per il mantenimento del nostro stesso stile di vita quotidiano, come ben evidenziato dalle pesanti ripercussioni che si registrano nelle rare evenienze di interruzione dell'alimentazione elettrica su larga scala. Gli apparati elettrici hanno infatti raggiunto una diffusione vastissima in tutti i campi, ed il loro apporto è ormai divenuto insostituibile per i moderni sistemi produttivi, di trasporto, di comunicazione e per la quasi totalità delle applicazioni tecnologiche tipiche dei paesi avanzati. Ciò si deve alla capacità tecnica maturata e continuamente affinata di generare, trasmettere e utilizzare l'energia elettrica con livelli di flessibilità, controllabilità, sicurezza, efficienza ed economicità ineguagliati usando altre forme di energia.

Il percorso formativo è organizzato in due anni accademici, suddivisi ciascuno in due periodi.

Il piano di studi prevede alcuni corsi fondamentali e altri maggiormente applicativi tipici dell'area elettrica, oltre a un corso di ingegneria economico-gestionale e un modulo di progettazione meccanica finalizzati alla multidisciplinarietà della formazione.

Nel percorso sono previsti spazi per attività a scelta libera dello studente e per lo sviluppo della tesi di laurea. Ampio spazio è dato alle attività di laboratorio svolte dagli studenti.

Link: <http://>



#### QUADRO A1.a

**Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)**

05/04/2019

L'Università di Pisa è attualmente impegnata da una profonda evoluzione, innescata dalla pubblicazione del D.M. 270/04, incentrata su innovativi processi di autonomia, di responsabilità e di qualità. L'attuazione di tali processi, però, dipende anche dalla possibilità di realizzare una più efficace integrazione tra università e apparato produttivo. L'autonomia didattica si sta indirizzando verso alcuni obiettivi di sistema, come il ridurre e razionalizzare il numero dei corsi di laurea e delle prove d'esame, migliorare la qualità e la trasparenza dell'offerta e il rapportarsi tra progettazione e analisi della domanda di conoscenze e competenze espressa dai principali attori del mercato del lavoro, come elemento fondamentale per la qualità e l'efficacia delle attività cui l'università è chiamata.

Si è chiesto ai consessi l'espressione di un parere circa l'ordinamento didattico del corso in Ingegneria Elettrica.

Il fatto che l'Università di Pisa abbia privilegiato nel triennio la formazione di base spostando al secondo livello delle lauree magistrali numerosi indirizzi specialistici che potranno coprire alcune esigenze di conseguimento di professionalità specifiche per determinati settori, è stato giudicato positivamente sottolineando anche che, oltre all'attenzione posta alla formazione di base, positivi sono sia la flessibilità curricolare che l'autonomia e la specificità della sede universitaria, che mostra in questo contesto tutte le eccellenze di cui è depositaria.

Il corso di studio, in previsione del riesame annuale, nell'intento di verificare e valutare gli interventi mirati al miglioramento del corso stesso effettuerà nuove consultazioni con le organizzazioni maggiormente rappresentative nel settore di interesse.



#### QUADRO A1.b

**Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)**

09/05/2022

Il Corso di Studio svolge un confronto costante con gli interlocutori più rappresentativi che operano nei settori tipici di interesse dell'Ingegneria elettrica. Tali soggetti sono aziende (che operano nel settore energetico, manifatturiere che sviluppano prodotti legati alla catena energetica, che operano nel settore della produzione di energia elettrica da fonti tradizionali o rinnovabili), organismi regolatori del settore energetico, università ed enti di ricerca italiani ed esteri ed ordini professionali. I docenti del Corso di Studio svolgono attività periodiche di consultazioni/confronto con le realtà interessate e riportano la discussione sulle tematiche affrontate e gli spunti ottenuti all'interno degli organi interni del Corso, al fine di valorizzare o accrescere l'offerta formativa. In questi ambiti, negli ultimi anni si è mantenuta una stretta collaborazione con questi interlocutori, sia nelle attività di ricerca svolte dai docenti del corso di studio, sia nelle collaborazioni per attività di preparazione delle tesi di laurea. In relazione al numero di laureati annuali un numero significativo di tesi è stato svolto in collaborazione con aziende e Università estere. Con tali università sono inoltre attive collaborazioni di ricerca e le stesse ospitano alcuni laureati degli ultimi anni a svolgere il corso di dottorato di ricerca presso le proprie sedi. Tali contatti sono documentati dalla presenza di rappresentanti delle varie realtà tra i relatori delle tesi di laurea. In varie occasioni poi, negli ultimi anni, sono state svolte lezioni fuori sede presso aziende del settore (tra cui la sede di Dalmine di ABB e EEI di Vicenza) durante le quali gli studenti ed i docenti che li accompagnavano hanno potuto confrontarsi con gli operatori del

settore non solo per quanto concerne le possibilità lavorative ma anche sulla tipologia di figura professionale preparata dal corso di laurea. Altre importanti occasioni di confronto sono stati seminari organizzati da docenti del corso di studio e svolti da operatori, quali l'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico, Terna, ABB, ARPAT, Hitachi. Nelle varie occasioni di confronto vengono regolarmente discusse le posizioni degli interlocutori in merito alla struttura del corso di laurea e al profilo di laureato che in esso viene creato. Nonostante i feedback positivi ottenuti, le informazioni e/o osservazioni vengono valutate all'interno degli organi collegiali al fine di un possibile miglioramento dell'offerta formativa. Alcuni docenti del corso di studio collaborano poi con l'Università di Saragozza e con la Hanzehogeschool di Groningen per l'offerta di un master europeo su Renewable Energy System Management e con il consorzio Quinn per il master su Commissioning Management of Renewable Power Plants supportato e organizzato in collaborazione con personale di Enel GreenPower. Frequente è anche la consultazione con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pisa volta al confronto sulla struttura organizzativa del corso di laurea e sul profilo di competenze/professionalità dei laureati. Tale attività di consultazione, documentata da numerose riunioni svolte presso le rispettive sedi, ha portato ad una profonda e attenta discussione all'interno del Consiglio di Corso di Laurea e alla attivazione dell'insegnamento a scelta da 3 CFU (Progettazione di Impianti Elettrici) con l'intento di ampliare l'offerta formativa su tematiche di natura progettuale/applicativa.

Link : <http://>



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

## Ingegnere elettrico

### funzione in un contesto di lavoro:

Progettista, Energy manager, Ricercatore, Coordinatore, Pianificatore, Verificatore

### competenze associate alla funzione:

- Conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base e capacità di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- Conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria elettrica; in tale settore l'Ingegnere Elettrico è capace di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- Capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- Capacità di progettare e gestire prove ed esperimenti di elevata complessità;
- Capacità nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa);
- Capacità di comunicare efficacemente in almeno una lingua dell'Unione Europea;
- Capacità di aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

### sbocchi occupazionali:

Nei settori dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione, della programmazione e della gestione di sistemi complessi

- Nella libera professione
- In imprese manifatturiere o di servizi
- Nelle amministrazioni pubbliche
- Presso industrie per la produzione e commercializzazione di apparecchiature e macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica
- Presso imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la

progettazione, la pianificazione, l'esercizio e il controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati.

- Presso aziende che effettuano lavorazioni con tecnologie elettriche, la produzione di energia anche in cogenerazione, l'illuminazione, il pompaggio di fluidi, l'alimentazioni di apparati di telecomunicazione ecc.
- Presso aziende che si occupano di gestione, manutenzione e verifica per conto terzi di apparati e sistemi anche automatizzati di tipo elettrico, elettromeccanico, elettronico di potenza ed energetico;
- Presso aziende che si occupano di produzione di energia elettrica sia con tecnologie convenzionali che innovative e da fonti rinnovabili (solare, eolica, biomasse, ecc.);
- Presso aziende che si occupano di distribuzione e commercializzazione di energia, in particolare in forma elettrica, e di gas;
- Presso organi pubblici di regolazione, controllo e sorveglianza del mercato dell'energia e della normativa tecnica del settore elettrico;
- Presso aziende ed enti pubblici (comuni, province, ASL ecc.) dotati di uffici tecnici o responsabili della specifica, del collaudo o della verifica di impianti elettrici o opere pubbliche o private con significative componenti elettriche, anche in relazione ai problemi di sicurezza;
- Presso aziende ed enti che si occupano di collaudo, misura e certificazione di conformità su apparati e sistemi elettrici ed elettronici di potenza;
- Presso società di ingegneria e di consulenza che si occupano di impiantistica elettrica, energetica e di automazione per applicazioni civili e industriali;
- Presso aziende di trasporto pubbliche e private, in particolare impieganti veicoli a propulsione elettrica o ibrida, quali ferrovie, metropolitane, consorzi di trasporto locali;
- Presso enti e centri di ricerca applicata per lo sviluppo di nuove tecnologie e metodiche costruttive, di controllo e gestionali di apparati e sistemi elettrici;
- Nell'insegnamento di materie elettriche presso istituti scolastici di secondo grado previa abilitazione;
- In attività di formazione professionale specifica rivolta a tecnici e manager aziendali



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale - (2.2.1.3.0)



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

17/03/2020

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica devono essere in possesso una laurea triennale nella classe L-9 Ingegneria industriale o una laurea triennale ex lege 509/99 nella classe 10 (Ingegneria Industriale) di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica i laureati 'in altre classi' dovranno dimostrare il possesso dei seguenti requisiti curriculari relativi alle materie di base e caratterizzanti: minimo 36 CFU per le materie di base (FIS/01, FIS/03 e tutti gli SSD da MAT/01 a MAT/09);

minimo 24 CFU per le caratterizzanti (ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33, ING-INF/07).  
E' inoltre richiesta la conoscenza della lingua inglese, corrispondente a un livello B2 o superiore.  
Sarà altresì effettuata una verifica della preparazione dello studente basata su un esame del curriculum pregresso e su un eventuale colloquio orale, con modalità dettagliate nel Regolamento Didattico del corso di laurea magistrale.



QUADRO A3.b

Modalità di ammissione

16/06/2020

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica Classe LM-28 occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Il candidato deve presentare domanda con allegati almeno il certificato di laurea, o equivalente, e i programmi degli esami sostenuti. In base ai criteri di seguito illustrati vengono stabiliti i requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica, Classe LM-28 ai sensi dell'art. 6, comma 2, del D.M. 270/2004. L'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica Classe LM-28 viene decisa sulla base dell'esistenza di entrambi i requisiti (curriculari e di preparazione). Il Consiglio di Corso di Studio (CDS) nomina una Commissione Istruttoria di Valutazione (CIV), composta da due o più docenti con il compito di:

- esaminare le domande di ammissione,
- valutare i curricula di candidati,
- verificare il possesso dei requisiti curriculari e personali,
- proporre al CDS l'ammissione o la non ammissione del candidato,
- indicare le eventuali modalità per l'ottenimento dei requisiti mancanti.

#### REQUISITI CURRICULARI

Il candidato che ha acquisito CFU nei seguenti settori scientifico disciplinari (SSD) sotto riportati soddisfa i requisiti curriculari. minimo 36 CFU per le materie di base (FIS/01, FIS/03 e tutti gli SSD da MAT/01 a MAT/09) minimo 24 CFU per le caratterizzanti (ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33, ING-INF/07) In caso di candidato con titolo acquisito all'estero, la CIV valuterà i requisiti curriculari sulla base della durata temporale dei singoli insegnamenti e dei programmi dei relativi esami sostenuti.

#### REQUISITI DI PREPARAZIONE PERSONALE

È richiesta un'adeguata conoscenza della lingua Inglese equiparabile almeno al livello B2 del Quadro Comune Europeo di riferimento per le lingue. Il possesso di tale requisito potrà essere certificato dagli studenti in fase d'iscrizione o, in assenza di una certificazione, sarà verificato tramite colloquio o esame del curriculum durante la verifica della personale preparazione dello studente.

In accordo con il Regolamento Didattico di Ateneo, la CIV:

- può proporre al CDS di accettare ovvero di respingere la domanda di iscrizione del Candidato sulla base della valutazione della documentazione presentata con la domanda di ammissione: saranno valutate il possesso di una adeguata preparazione matematica e scientifica di carattere generale e delle conoscenze di base relative all'elettrotecnica, ai principi di funzionamento delle macchine elettriche, dei sistemi elettrici nonché i fondamenti e principi delle misure elettriche.
- può proporre al CDS di rimandare il candidato al colloquio di ammissione indicando il programma su cui verterà il colloquio, secondo la procedura descritta di seguito.

Colloquio di ammissione: Il colloquio di ammissione ha lo scopo di accertare che il candidato possieda la preparazione necessaria per affrontare proficuamente gli studi magistrali. I colloqui di ammissione si svolgono in almeno due sessioni

nel corso dell'anno accademico. Al candidato è assegnata, con provvedimento del Presidente del CDS, su delega del Direttore, una specifica commissione esaminatrice composta da due o più docenti. Il programma del colloquio, individuato dalla CIV, sarà preventivamente comunicato al candidato dal Presidente del CDS. Al termine del colloquio la commissione esaminatrice formula un giudizio definitivo di idoneità oppure di non idoneità all'ammissione, eventualmente evidenziando requisiti mancanti.



QUADRO A4.a

Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

05/04/2019

L'Ingegneria Elettrica costituisce un settore che unisce elementi ben consolidati con aspetti fortemente innovativi e che assume un'importanza crescente in una società in cui una quota sempre maggiore dell'energia impiegata passa attraverso il vettore elettrico. È pertanto necessario che il laureato magistrale in ingegneria elettrica abbia competenze specifiche del settore che vengono impartite mediante corsi appartenenti ai settori caratterizzanti, ma anche competenze di base dell'ingegneria industriale in particolare per quanto riguarda gli aspetti legati alle costruzioni meccaniche, alla fisica tecnica, all'automazione, all'elettronica e all'ingegneria gestionale

Gli obiettivi formativi specifici del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica, che identificano le conoscenze e le abilità caratterizzanti l'Ingegnere Elettrico Magistrale, possono essere così sintetizzati:

- fornire una conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici specifici dell'ingegneria Elettrica con particolare riferimento quindi ai sistemi di conversione elettromeccanica dell'energia elettrica attraverso le macchine e gli azionamenti elettrici, ai sistemi di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica che costituiscono il sistema elettrico unitamente ai sistemi di regolazione e controllo, agli aspetti legati ai campi elettromagnetici e alla compatibilità elettromagnetica e all'infinito panorama dei sistemi di misura e dei sensori e trasduttori;
- sviluppare la capacità di utilizzare la conoscenza teorico-scientifica della matematica e delle altre scienze di base acquisite precedentemente, per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria. In particolare nel settore dell'ingegneria elettrica l'Ingegnere Elettrico Magistrale deve essere capace di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare, integrando, in particolare, elementi che riguardano la meccanica, la fisica tecnica, l'automazione industriale, l'elettronica, nonché elementi di economia e di gestione;
- sviluppare la capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire apparati, sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- sviluppare la capacità di progettare e gestire prove ed esperimenti di elevata complessità nell'ambito elettrico, integrando elementi legati anche a discipline non caratterizzanti;
- sviluppare la capacità di comprendere le problematiche nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa);
- sviluppare la capacità di aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati nel corso di laurea magistrale devono essere in grado di utilizzare fluentemente la lingua inglese, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Il percorso di studio è organizzato su un unico curriculum che comprende temi prevalentemente caratterizzanti il settore dell'ingegneria elettrica. Al primo anno sono trattati temi di valenza di base comprendenti anche elementi di meccanica, qualità ed economia indispensabili nella formazione dell'ingegnere elettrico magistrale. Elementi di maggiore approfondimento e specializzazione sono invece collocati al secondo anno, dove è lasciato spazio anche alla possibilità di integrare gli esami a scelta dello studente. I temi trattati al secondo anno sono anche orientati all'approfondimento di competenze applicative che saranno poi oggetto del lavoro di tesi.

<p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b></p>	<p>Gli studenti che conseguono la laurea magistrale in Ingegneria Elettrica avranno conoscenze che si estendono a tutti i settori dell'ingegneria elettrica mettendoli in grado di approcciare problemi riguardanti i sistemi (ING-IND/33), i circuiti ed i componenti elettrici (ING-IND/31 e ING-IND/32), gli elementi di compatibilità elettromagnetica e misure elettriche (ING-INF/07). Sono comprese anche le competenze che riguardano la produzione e l'utilizzazione dell'energia elettrica attraverso la conversione da e in altre forme e gli aspetti gestionali sempre fondamentali per sistemi complessi di ingegneria; pertanto sono incluse competenze di meccanica (ING-IND/14) e di ingegneria gestionale (ING-IND/35). Elementi affini sono anche presenti in tematiche specifiche che rientrano in settori presenti anche tra i caratterizzanti (ING-IND/32 e ING-IND/33), data la vastità delle applicazioni di conversione dell'energia elettrica e gli infiniti aspetti tecnologici legati ai componenti dei sistemi elettrici per l'energia.</p> <p>Gli strumenti utilizzati per raggiungere questi obiettivi sono gli insegnamenti del Corso di Studi.</p> <p>I metodi di verifica sono gli esami curriculari.</p>	
<p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b></p>	<p>La laurea magistrale in ingegneria elettrica viene conferita a studenti che abbiano maturato la capacità di applicare le proprie conoscenze riuscendo a comprendere e risolvere problemi relativi anche a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio. Le capacità applicative sono assunte dal laureato attraverso un marcato coinvolgimento diretto nelle attività di esercitazione e laboratorio (svolte in particolare negli insegnamenti relativi ai settori caratterizzanti), nonché lo sviluppo di progetti con crescente grado di autonomia (comprendendo non solo i settori caratterizzanti ma anche quelli affini), fino allo sviluppo del lavoro di tesi, in cui l'autonomia e la capacità di sviluppare soluzioni innovative costituiscono elementi di valutazione specifica.</p> <p>L'accertamento delle capacità di applicare le conoscenze acquisite viene effettuata tramite lo svolgimento di esami di profitto nei quali assume valore determinante la valutazione della capacità dello studente di affrontare anche problematiche che richiedono, non solamente l'acquisizione delle nozioni impartite durante le lezioni e le esercitazioni, ma anche la capacità di integrare conoscenze acquisite in diversi insegnamenti e competenze maturate durante le esperienze svolte nella preparazione, dove previsto, di progetti od elaborati.</p>	

## Area Generica e di Base

### Conoscenza e comprensione

La Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica può essere conferita a studenti che abbiano dimostrato conoscenze e capacità di comprensione che estendono e/o rafforzano quelle tipicamente associate al primo ciclo e consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca. La capacità di comprensione di argomenti di livello universitario elevato viene anche raggiunta attraverso l'elaborazione di progetti e l'utilizzo esteso di laboratori e tecniche di simulazione.

Sono in particolare curati gli aspetti legati alle basi dell'ingegneria elettrica e dell'elettromagnetismo ma anche le conoscenze di base di carattere economico/gestionale.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica può essere conferita a studenti che siano capaci di applicare le proprie conoscenze, capacità di comprensione e abilità nel risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio. Le capacità applicative sono assunte dal laureato attraverso un marcato coinvolgimento diretto nelle attività di esercitazione e laboratorio, nonché lo sviluppo di progetti con crescente grado di autonomia. Il lavoro di tesi per la Laurea Magistrale, in cui il grado di autonomia e la capacità di proporre soluzioni originali e innovative costituiscono i principali criteri di giudizio, rappresenta il momento di sintesi e verifica di questo processo di apprendimento. Infine, ulteriori capacità di comprensione applicata vengono acquisite attraverso le opportunità scaturite da visite presso le imprese, da sviluppo di progetti in collaborazione con i dottorandi di ricerca, da svolgimento di tirocini ed esperienze internazionali collegate ai progetti di scambio e mobilità studentesca.

#### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

954II ELETTROMAGNETISMO APPLICATO E METODI DI OTTIMIZZAZIONE (cfu 6)

952II ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE (cfu 6)

PROVA FINALE (cfu 15)

#### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE [url](#)

ELETTROMAGNETISMO APPLICATO E METODI DI OTTIMIZZAZIONE [url](#)

PROVA FINALE [url](#)

## Area Sistemistica

### Conoscenza e comprensione

Il laureato in Ingegneria Elettrica magistrale raggiunge un elevato livello di comprensione di un sistema elettrico nel suo complesso e nella comprensione dei sistemi e dei meccanismi sia tecnici che economici che consentono il corretto operare del sistema elettrico stesso. Tale comprensione viene raggiunta attraverso l'integrazione di nozioni tecniche tipiche dell'ambito dei sistemi elettrici per l'energia, con elementi di economia, ingegneria gestionale e di mercato dell'energia. Sono anche messe in luce le possibilità offerte dal vettore elettrico nell'ambito dei trasporti e la necessaria integrazione con elementi di controllo e di meccanica e termodinamica.

## Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le capacità applicative delle conoscenze maturate nell'ambito del percorso di studio vengono ampliate sia nell'integrazione di attività di laboratorio e di simulazione nei vari ambiti dei sistemi elettrici, sia nella possibilità di sviluppare tesi di laurea su tematiche interdisciplinari e, in molte occasioni, in collaborazione con imprese che operano nei vari ambiti del settore elettrico.

### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

967II SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA E LA MOBILITA' SOSTENIBILE (cfu 12)

968II SMART GRIDS E FONTI RINNOVABILI (cfu 6)

951II DINAMICA E CONTROLLO DEI SISTEMI ELETTRICI (cfu 12)

961II MERCATI DELL'ENERGIA ELETTRICA (cfu 6)

717II VEICOLI ELETTRICI E IBRIDI (cfu 6)

### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

DINAMICA E CONTROLLO DEI SISTEMI ELETTRICI [url](#)

MERCATI DELL'ENERGIA ELETTRICA [url](#)

SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA E LA MOBILITA' SOSTENIBILE [url](#)

SMART GRIDS E FONTI RINNOVABILI [url](#)

VEICOLI ELETTRICI E IBRIDI [url](#)

## Area componentistica

### Conoscenza e comprensione

La conoscenza dei componenti che caratterizzano l'ingegneria elettrica viene maturata a partire dalla conoscenza approfondita dei principi dell'elettromagnetismo ed applicandola alla conversione elettromeccanica dell'energia, alla compatibilità elettromagnetica, alle misure elettriche, portando lo studente a comprendere la funzionalità del singolo componente nei vari ambiti di applicazione dell'elettromagnetismo: energia elettrica impiegata come vettore energetico e come supporto all'informazione.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le capacità applicative sono in particolare messe a punto integrando nei corsi componentistici esempi e progetti applicativi e consentendo poi la sintesi delle conoscenze acquisite nella preparazione della tesi di laurea che, sempre, include aspetti progettuali.

### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

966II PROGETTAZIONE DI IMPIANTI E MACCHINE (cfu 12)

964II POWER ELECTRONICS (cfu 6)

960II MECCATRONICA (cfu 12)

965II PROGETTAZIONE DI DISPOSITIVI Elettromeccanici (cfu 6)

963II MISURE ELETTRICHE E TRASDUTTORI (cfu 12)

### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

MECCATRONICA [url](#)

MISURE ELETTRICHE E TRASDUTTORI [url](#)

POWER ELECTRONICS [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio  
 Abilità comunicative  
 Capacità di apprendimento

<p><b>Autonomia di giudizio</b></p>	<p>La Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica può essere conferita a studenti che abbiano acquisito la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi. Tali obiettivi sono ottenuti attraverso l'elaborazione, con crescente grado di autonomia, di progetti, esercizi, ed applicazioni. Le capacità di giudizio vengono inoltre ampliate attraverso incontri e colloqui con esponenti del mondo del lavoro promossi con l'organizzazione di seminari, conferenze, visite aziendali. La tesi di laurea magistrale, infine, rappresenta il momento più alto in cui lo studente, confrontandosi con un contesto caratteristico dell'Ingegneria Elettrica, elabora idee originali e innovative, assumendosi il compito, durante la discussione, di illustrarle e sostenerne la validità. Tali capacità sono valutate in sede di giudizio della prova finale.</p>	
<p><b>Abilità comunicative</b></p>	<p>La Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica può essere conferita a studenti che sappiano comunicare in modo chiaro e preciso lo sviluppo e le conclusioni delle loro attività, nonché le conoscenze e le valutazioni ad esse sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti. L'acquisizione di tali abilità comunicative viene stimolata attraverso la richiesta di esposizione dei risultati ottenuti durante le sessioni di esercitazione, l'elaborazione di progetti e le attività di laboratorio a colleghi studenti e a docenti. Potranno essere previste delle sessioni di tipo seminariale in cui singoli studenti o gruppi di essi sono incaricati di illustrare un tema o un progetto. Infine, l'esposizione dei risultati del lavoro di tesi magistrale rappresenta un fondamentale momento in cui lo studente elabora le proprie capacità comunicative, oggetto di valutazione specifica in sede di conferimento del voto di laurea.</p>	
<p><b>Capacità di apprendimento</b></p>	<p>La Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica può essere conferita a studenti che abbiano sviluppato capacità di apprendimento tali da consentire loro di impostare in modo autonomo lo studio di discipline ingegneristiche e di base anche non contemplate nel proprio curriculum. Gli studi di ingegneria da sempre hanno avuto l'obiettivo di fornire metodi e capacità per affrontare problemi di natura tecnico-ingegneristica non necessariamente uguali o simili a quelli affrontati durante gli studi. Pertanto la capacità di affrontare ulteriori studi dopo la laurea magistrale sia autonomi che mediante percorsi formativi post-laurea magistrale è</p>	

nella tradizione del laureato magistrale in ingegneria. Nel Corso, tale capacità viene stimolata mediante attività di sintesi e attività progettuali, presenti in molti insegnamenti, in cui occorre raccogliere in modo autonomo informazioni, elaborarle e acquisire in modo autonomo ulteriori conoscenze, al fine di sviluppare elaborati di progetto o di laboratorio. Inoltre, nel lavoro per la preparazione della tesi, viene sviluppata la capacità del singolo di costruire le necessarie nuove competenze, non incluse nei programmi di studio, attraverso ricerche, studi e applicazioni autonomamente condotti.

La verifica del livello di apprendimento raggiunto viene valutata dai singoli docenti in sede di esame e, collegialmente, dalla commissione di laurea sulla base della presentazione del lavoro di tesi e del contenuto stesso del lavoro di tesi



QUADRO A4.d

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

13/06/2022

Le attività affini e integrative sono state introdotte per consentire l'approfondimento di specifiche aree di apprendimento. Tra le attività affini e integrative il CdS prevede l'acquisizione di nozioni riguardanti la progettazione meccanica e gli aspetti di natura economico-gestionale. Le nozioni conferite nelle materie affini, infatti, costituiscono il necessario complemento per il profilo culturale dell'Ingegnere Elettrico, la cui formazione ricade nel quadro più ampio dell'Ingegneria industriale.



QUADRO A5.a

Caratteristiche della prova finale

Scopo della prova finale è permettere al laureando di fornire un saggio conclusivo delle conoscenze e delle capacità di analisi, sintesi ed esposizione acquisite nel corso degli studi, attraverso la presentazione e la discussione della tesi di laurea elaborata.

Le attività di preparazione alla prova finale consistono nello studio con metodologie appropriate di una problematica ingegneristica di adeguato livello attinente le discipline caratterizzanti il Corso di Studio, effettuato con sufficiente elaborazione personale da parte del laureando ed accompagnato dalla stesura di un testo descrittivo del lavoro svolto e dei risultati ottenuti (tesi di laurea). Tali attività saranno sviluppate sotto la supervisione di uno o più relatori qualificati, almeno uno dei quali dovrà essere docente di uno dei settori scientifico-disciplinari caratterizzanti il Corso di Studio. La tematica e il programma di studio previsti dovranno essere preventivamente approvati dal Presidente del Corso di Studio in relazione agli obiettivi formativi complessivi.

*16/06/2020*

La prova finale ha lo scopo di valutare il grado di maturità e autonomia raggiunta dal laureando. Essa consiste nella presentazione alla commissione di laurea del lavoro svolto come tesi di laurea in un tempo indicativo di 15 minuti avvalendosi di strumenti multimediali di presentazione e nella risposta a domande e commenti sollevati dalla commissione. Il voto di laurea è attribuito dopo discussione collegiale della Commissione e dopo aver ascoltato e/o preso visione delle relazioni/pareri di eventuali tutor aziendali coinvolti nella preparazione della tesi in azienda.



▶ QUADRO B1

Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Percorso formativo corso di Laurea Magistrale in Ingegneria elettrica (WIL-LM)

Link: <https://www.unipi.it/index.php/lauree/corso/10552>

▶ QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

<http://www.ing.unipi.it/it/studiare-a-ingegneria/orario-delle-lezioni>

▶ QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto

<https://esami.unipi.it/esami2/calendariodipcads.php?did=1&cid=22>

▶ QUADRO B2.c

Calendario sessioni della Prova finale

<http://www.ing.unipi.it/it/studiare-a-ingegneria/sedute-di-laurea/date-di-laurea>

▶ QUADRO B3

Docenti titolari di insegnamento

Sono garantiti i collegamenti informatici alle pagine del portale di ateneo dedicate a queste informazioni.

N.	Settori	Anno di corso	Insegnamento	Cognome Nome	Ruolo	Crediti	Ore	Docente di riferimento per corso
1.	ING-IND/31	Anno di	ELETTROMAGNETISMO APPLICATO E METODI DI OTTIMIZZAZIONE <a href="#">link</a>	BARMADA SAMI	PO	6	60	

		corso 1						
2.	ING- INF/07	Anno di corso 1	MISURE E SENSORI PER LA COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA <a href="#">link</a>	BUFFI ALICE	PA	6	60	
3.	ING- INF/07	Anno di corso 1	MISURE ELETTRICHE E TRASDUTTORI <a href="#">link</a>	MARRACCI MIRKO	PA	12	120	
4.	ING- IND/32	Anno di corso 1	POWER ELECTRONICS <a href="#">link</a>	BOLOGNESI PAOLO	RU	6	60	
5.	ING- IND/14 ING- IND/33	Anno di corso 1	PROGETTAZIONE DI IMPIANTI E MACCHINE <a href="#">link</a>			12		
6.	ING- IND/33	Anno di corso 1	PROGETTAZIONE DI IMPIANTI MT/BT ( <i>modulo di PROGETTAZIONE DI IMPIANTI E MACCHINE</i> ) <a href="#">link</a>	BARCAGLIONI MAURIZIO		6	60	
7.	ING- IND/14	Anno di corso 1	PROGETTAZIONE DI MACCHINE ( <i>modulo di PROGETTAZIONE DI IMPIANTI E MACCHINE</i> ) <a href="#">link</a>	MONELLI BERNARDO DISMA	PA	6	60	
8.	ING- IND/33	Anno di corso 1	SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA E LA MOBILITA' SOSTENIBILE <a href="#">link</a>	POLI DAVIDE	PO	12	90	
9.	ING- IND/33	Anno di corso 1	SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA E LA MOBILITA' SOSTENIBILE <a href="#">link</a>	LUTZEMBERGER GIOVANNI	PA	12	30	
10.	ING- IND/31 ING- IND/33	Anno di corso 1	SMART GRIDS E FONTI RINNOVABILI <a href="#">link</a>	BARSALI STEFANO	PO	6	20	
11.	ING- IND/31 ING- IND/33	Anno di corso 1	SMART GRIDS E FONTI RINNOVABILI <a href="#">link</a>	CRISOSTOMI EMANUELE	PA	6	30	
12.	ING- IND/31 ING- IND/33	Anno di corso 1	SMART GRIDS E FONTI RINNOVABILI <a href="#">link</a>	RAUGI MARCO	PO	6	10	

13.	ING-IND/33	Anno di corso 1	VEICOLI ELETTRICI E IBRIDI <a href="#">link</a>	CERAOLO MASSIMO	PO	6	10	
14.	ING-IND/33	Anno di corso 1	VEICOLI ELETTRICI E IBRIDI <a href="#">link</a>	LUTZEMBERGER GIOVANNI	PA	6	50	

▶ QUADRO B4

Aule

Descrizione link: Sistema informatico di gestione aule UNIPI (Gestione Aule Poli - GAP)

Link inserito: <http://gap.adm.unipi.it/GAP-SI/>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Scuola di Ingegneria - Aule didattiche

▶ QUADRO B4

Laboratori e Aule Informatiche

Descrizione link: Elenco e descrizione laboratori del DESTEC

Link inserito: <https://www.destec.unipi.it/laboratori>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Dipartimento di Ingegneria dell'energia, dei sistemi, del territorio e delle costruzioni - Laboratori e aule informatiche

▶ QUADRO B4

Sale Studio

Descrizione link: Sale Studio

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento/item/1300-sale-studio>

▶ QUADRO B4

Biblioteche

Descrizione link: Biblioteca dei Corsi di Studio della Scuola di Ingegneria

Link inserito: <http://www.sba.unipi.it/it/biblioteche/polo-5/ingegneria>



QUADRO B5

Orientamento in ingresso

04/05/2021

Descrizione link: Sito web di ateneo sull'Orientamento in ingresso

Link inserito: <https://orientamento.unipi.it/>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento in ingresso



QUADRO B5

Orientamento e tutorato in itinere

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sull'Orientamento

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento e tutorato in itinere



QUADRO B5

Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno ( tirocini e stage)

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sui Tirocini

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/tirocini-e-job-placement>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Assistenza per periodi di formazione all'esterno



QUADRO B5

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti



In questo campo devono essere inserite tutte le convenzioni per la mobilità internazionale degli studenti attivate con Atenei stranieri, con l'eccezione delle convenzioni che regolamentano la struttura di corsi interateneo; queste ultime devono invece essere inserite nel campo apposito "Corsi interateneo".

Per ciascun Ateneo straniero convenzionato, occorre inserire la convenzione che regola, fra le altre cose, la mobilità degli studenti, e indicare se per gli studenti che seguono il relativo percorso di mobilità sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo. In caso non sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo con l'Ateneo straniero (per esempio, nel caso di convenzioni per la mobilità Erasmus) come titolo occorre indicare "Solo italiano" per segnalare che gli studenti che seguono il percorso di mobilità conseguiranno solo il normale titolo rilasciato dall'ateneo di origine.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Mobilità internazionale degli studenti

Descrizione link: Mobilità internazionale degli studenti

Link inserito: <https://www.unjpi.it/index.php/internazionale>

n.	Nazione	Ateneo in convenzione	Codice EACEA	Data convenzione	Titolo
1	Belgio	Katholieke Universiteit Leuven	B LEUVEN01	22/03/2022	solo italiano
2	Belgio	Universite Catholique De Louvain	B LOUVAIN01	22/03/2022	solo italiano
3	Belgio	Universite De Liege	B LIEGE01	22/03/2022	solo italiano
4	Belgio	Vrije Universiteit Brussel	B BRUSSEL01	22/03/2022	solo italiano
5	Finlandia	Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto	SF LAPPEEN01	22/03/2022	solo italiano
6	Francia	Association L'Éonard De Vinci	F PARIS270	22/03/2022	solo italiano
7	Francia	Ecole Nationale Supérieure D'Arts Et Metiers	F PARIS062	22/03/2022	solo italiano
8	Francia	Ecole Nationale Supérieure De Mécanique Et D'Aérotechnique	F POITIER05	22/03/2022	solo italiano
9	Francia	Ecole Spéciale Des Travaux Publics, Du Bâtiment Et De L'Industrie	F PARIS068	22/03/2022	solo italiano
10	Francia	Institut Polytechnique De Bordeaux	F BORDEAU54	22/03/2022	solo italiano
11	Germania	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nuernberg	D ERLANGE01	22/03/2022	solo italiano

12	Germania	Hochschule Esslingen	D ESSLING03	22/03/2022	solo italiano
13	Germania	Hochschule Fur Angewandte Wissenschaften Fachhochschule Kempten	D KEMPTEN01	22/03/2022	solo italiano
14	Germania	Otto-Von-Guericke-Universitaet Magdeburg	D MAGDEBU01	22/03/2022	solo italiano
15	Germania	Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen	D AACHEN01	22/03/2022	solo italiano
16	Germania	Technische Universitaet Muenchen	D MUNCHEN02	22/03/2022	solo italiano
17	Germania	Technische Universitat Braunschweig	D BRAUNSC01	22/03/2022	solo italiano
18	Norvegia	Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet Ntnu	N TRONDHE01	22/03/2022	solo italiano
19	Paesi Bassi	Universiteit Twente	NL ENSCHED01	22/03/2022	solo italiano
20	Polonia	Politechnika Lodzka	PL LODZ02	22/03/2022	solo italiano
21	Polonia	Politechnika Poznanska	PL POZNAN02	22/03/2022	solo italiano
22	Polonia	Politechnika Slaska	PL GLIWICE01	22/03/2022	solo italiano
23	Portogallo	Instituto Politecnico Do Porto	P PORTO05	22/03/2022	solo italiano
24	Portogallo	Universidade De Lisboa	P LISBOA109	22/03/2022	solo italiano
25	Portogallo	Universidade Do Porto	P PORTO02	22/03/2022	solo italiano
26	Portogallo	Universidade Nova De Lisboa	P LISBOA03	22/03/2022	solo italiano
27	Repubblica Ceca	Vysoke Uceni Technicke V Brne	CZ BRNO01	22/03/2022	solo italiano
28	Romania	Universitatea Politehnica Din Bucuresti	RO BUCURES11	22/03/2022	solo italiano
29	Romania	Universitatea Tehnica Cluj-Napoca	RO CLUJNAP05	22/03/2022	solo italiano
30	Romania	Universitatea Transilvania Din Brasov	RO BRASOV01	22/03/2022	solo italiano
31	Romania	Universitatea Vasile Alecsandri Dinbacau	RO BACAU01	22/03/2022	solo italiano

32	Slovenia	Univerza V Ljubljani	SI LJUBLJA01	22/03/2022	solo italiano
33	Spagna	Universidad Carlos Iii De Madrid	E MADRID14	22/03/2022	solo italiano
34	Spagna	Universidad De Granada	E GRANADA01	22/03/2022	solo italiano
35	Spagna	Universidad Politecnica De Cartagena	E MURCIA04	22/03/2022	solo italiano
36	Spagna	Universidad Politecnica De Madrid	E MADRID05	22/03/2022	solo italiano
37	Spagna	Universidad Pontificia Comillas	E MADRID02	22/03/2022	solo italiano
38	Spagna	Universitat Autonoma De Barcelona	E BARCELO02	22/03/2022	solo italiano
39	Spagna	Universitat Politecnica De Catalunya	E BARCELO03	22/03/2022	solo italiano
40	Spagna	Universitat Politecnica De Valencia	E VALENCI02	22/03/2022	solo italiano
41	Turchia	Gazi Universitesi	TR ANKARA02	22/03/2022	solo italiano
42	Turchia	Istanbul Esenyurt University	TR ISTANBU50	22/03/2022	solo italiano
43	Turchia	Karadeniz Teknik Universitesi	TR TRABZON01	22/03/2022	solo italiano
44	Turchia	Kocaeli Universitesi	TR KOCAELI02	22/03/2022	solo italiano
45	Turchia	Nisantasi Universitesi	TR ISTANBU45	22/03/2022	solo italiano



QUADRO B5

Accompagnamento al lavoro

05/04/2019

Descrizione link: Il servizio di Career Service

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/career-service>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Accompagnamento al lavoro

09/05/2022

Per gli studenti è possibile approfondire alcuni degli argomenti trattati nell'ambito degli insegnamenti del CdL Magistrale in Ingegneria Elettrica partecipando a seminari specificamente organizzati dal Corso di Studio. Le attività seminariali, in parte anche inserite all'interno del corso di Progettazione di Impianti Elettrici sono state svolte in collaborazione con docenti del CdL, docenti esterni, Ordine degli ingegneri di Pisa, della Sezione di Toscana e Umbria della Associazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni (AEIT) e di aziende esterne.

Gli studenti che hanno frequentato l'insegnamento di Progettazione di Impianti Elettrici hanno inoltre potuto usufruire della presenza in aula, durante alcune ore di lezione frontale, di alcuni fra i relatori dei seminari, i quali si sono anche prestati a parlare con gli studenti della loro esperienza professionale.

Le tematiche trattate nei seminari (specifiche nell'ambito dell'Ingegneria Elettrica) hanno riguardato tra gli altri i seguenti temi:

- Ultime modifiche al TU sulla sicurezza
- Protezione da fulmini e sovratensioni delle infrastrutture e delle stazioni di ricarica per la e-mobility
- Sicurezza e ripari interbloccati
- Minigrad ibride
- Protezione da fulminazione atmosferica delle infrastrutture per le stazioni di ricarica della e-mobility
- Le comunità energetiche rinnovabili
- La digitalizzazione nel ciclo di vita di una macchina
- Cybersecurity dei sistemi di gestione della rete elettrica.

Un ulteriore seminario è stato organizzato in data 28/4/2022 sulla tematica dei sistemi HVDC in collaborazione con Hitachi Energy.

Il Corso di Studi partecipa agli Open Days organizzati dalla Scuola di Ingegneria, giornate di orientamento dedicate agli studenti delle ultime classi delle scuole superiori che intendano proseguire la propria formazione iscrivendosi all'Università.

Link inserito: <http://>

14/09/2022

L'opinione degli studenti sulla didattica e sui servizi del corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrica è stata rilevata, anche per l'anno accademico 2021/22, sia mediante le attività dei rappresentanti degli studenti nell'ambito delle sedi istituzionali (Commissioni paritetiche docenti e studenti, Consiglio di Corso di Laurea, ecc.), sia tramite i questionari di valutazione della didattica, i cui report sono stati resi disponibili sul portale di Ateneo.

Il numero dei questionari complessivamente compilati per il corso di laurea magistrale risulta essere di 96 (in calo rispetto agli anni precedenti), di cui 78 compilati da studenti appartenenti alla categoria A (studenti frequentanti nell'anno corrente) e 18 da studenti della categoria B (frequentanti in anni precedenti).

Dall'analisi dei dati forniti, con riferimento a quelli aggregati, si continua a rilevare una complessiva soddisfazione nei confronti del corso di studio e anche di una diretta interlocuzione degli studenti con i docenti interessati nel caso si manifestino problematiche da risolvere.

La presenza alle lezioni è stata elevata, come dimostrato dal punteggio di 3.8 per il gruppo A. Il dato per il gruppo B aumenta a 3,2 rispetto al 2,6 dell'anno precedente (nella scala: 1=freq <25%; 2=freq<50%; 3=freq>50%; 4=freq del 100%).

Tutti i parametri presi in esame nel questionario continuano ad essere pienamente adeguati. Il carico didattico complessivo

è ritenuto adeguato con un indice complessivo compreso tra 3,2 per il gruppo A e 3,1 per il gruppo B.

Dal punto di vista didattico, gli studenti considerano mediamente adeguate, con una votazione compresa tra 3,0 (gruppo A) e 3,1 (gruppo B) in una scala da 1 a 4, le conoscenze preliminari possedute per la comprensione degli argomenti trattati a lezione.

Un punteggio compreso tra 3,1 (gruppo A) e 3,5 (gruppo B) (scala da 1 a 4) evidenzia la adeguatezza del materiale didattico indicato e disponibile. Il dato è in lieve aumento rispetto allo scorso anno.

Nella stessa scala da 1 a 4, i docenti sono considerati chiari nelle loro spiegazioni (voto 3.2 gruppo A 3.4 gruppo B), stimolanti/motivanti nei confronti della disciplina (voto 3.2 gruppo A 3.3 gruppo B), e molto reperibili per chiarimenti e/o spiegazioni (voto 3.8 gruppo A 3.7 gruppo B).

Gli studenti si dichiarano interessati agli argomenti trattati nel corso (voto 3,3 in una scala da 1 a 4 per entrambi i gruppi. Il giudizio complessivo sugli insegnamenti è stato pari a 3.1 per il gruppo A e 3,4 per il gruppo B.

Da segnalare l'ottima valutazione delle attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, ecc.) che hanno ottenuto un punteggio di 3,8 per il gruppo A e 3,7 per il gruppo B.



QUADRO B7

Opinioni dei laureati

14/09/2022

L'indagine statistica relativa al profilo dei laureati nell'anno solare 2021, sintetizzati ed elaborati dal Consorzio AlmaLaurea conferma gli ottimi risultati occupazionali del Corso di Laurea Magistrale con particolare riferimento al punto 7: "Giudizi sull'esperienza universitaria" anche se va segnalato che il campione intervistato si è ridotto a 6 unità (rispetto alle 16 dell'anno precedente).

La somma delle due risposte "positive" sulla soddisfazione ("Più sì che no" e "Decisamente sì") copre il 100% delle risposte sia relative al giudizio sul corso di laurea, sia al giudizio del rapporto con i docenti in generale e con gli altri studenti.

Il 100% degli studenti che hanno usufruito delle iniziative formative di orientamento al lavoro si sono dichiarati complessivamente soddisfatti ("Più sì che no" 100%)

L'organizzazione degli esami è ritenuta sempre o quasi sempre soddisfacente per l'83,3% degli intervistati.

Il risultato complessivo è molto soddisfacente, con il 100% degli intervistati si iscriverebbe nuovamente allo stesso corso di laurea dello stesso ateneo.



## ▶ QUADRO C1

### Dati di ingresso, di percorso e di uscita

14/09/2022

Il corso di laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica (Classe LM28 Ingegneria Elettrica) è nato a seguito della riforma DM270 nell'anno accademico 2010/2011 e segue il preesistente corso di laurea specialistica DM509 (Classe 31S Ingegneria Elettrica).

Negli anni dal 2014/15 al 2021/22 sono stati iscritti complessivamente 135 studenti corrispondenti ad una media di circa 17 iscritti annuali.

Limitatamente agli ultimi cinque anni accademici la percentuale di immatricolati provenienti dall'ateneo di Pisa è stata compresa tra il 60% (2017/18) e il 100% (2019/20), percentuali molto variabili, che risentono del numero limitato degli studenti iscritti. In ogni caso il corso di laurea magistrale risulta comunque potenzialmente attrattivo da parte di studenti provenienti da altri atenei.

Anche la percentuale di studenti stranieri risulta piuttosto variabile: sempre limitandosi agli ultimi cinque anni, ad uno 0% del 2019/20 e 2021/22, si affiancano percentuali del 10% nel 2017/18 e dell'11,1% nel 2108/19. Il dato dimostra comunque una attrattività del corso di laurea magistrale da parte di studenti provenienti all'estero.

Risulta indicativo il dato relativo alla percentuale nulla di studenti che passano ad altro corso di studio dell'ateneo in tutti gli anni analizzati (dal 2014 al 2021).

Il voto medio di laurea risulta compreso per i vari anni tra 103,6 e 110,0.

## ▶ QUADRO C2

### Efficacia Esterna

14/09/2022

Per la valutazione del seguente parametro si fa riferimento ai risultati delle indagini occupazionali condotte dal Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea nel 2022.

Il campione analizzato è di 13 studenti che corrispondente all'81,3% dei laureati.

L'età media alla Laurea è stata pari a 27,4 anni in leggero aumento rispetto all'anno precedente (27,0) con un voto medio di 108,6 (rispetto al 109,6 dell'anno precedente).

Tutti gli intervistati eccetto due lavorano ad un anno dalla laurea con una retribuzione media netta pari a 1603 euro mensili, in lieve calo rispetto all'anno precedente.

Il tempo medio dalla ricerca del lavoro al primo impiego si conferma molto basso pari a 1,1 mesi.

Il 54,5% degli intervistati possiede ad un anno dalla laurea un contratto di lavoro a tempo indeterminato e la media del numero di ore settimanali di lavoro si assesta su 40,2 (in lieve aumento rispetto al 39,5 dell'anno precedente. Lo smart working è diffuso al 45,5%.

La percentuale di aziende private (81,8%) risulta sempre di gran lunga maggioritaria rispetto al pubblico impiego (18,2%). Le informazioni raccolte, anche in relazione a quelle degli anni precedenti, testimoniano che i laureati in Ingegneria

elettrica magistrale sono ben collocati nel mondo del lavoro ricoprendo, in alcuni casi, già dai primi periodi dell'attività lavorativa, posizioni pianamente adeguate alla loro figura professionale.

Negli anni rimane comunque elevato il numero di laureati che hanno poi trovato un'occupazione come diretta conseguenza del lavoro svolto durante la preparazione della tesi di laurea che spesso viene svolta in collaborazione con aziende.

La soddisfazione per il lavoro svolto, in una scala da 1 a 10 è valutata 7,5 dagli intervistati e la laurea è considerata molto efficace/efficace dal 72,7% degli intervistati per l'ingresso nel mondo del lavoro.

In linea generale la richiesta di laureati in Ingegneria Elettrica da parte del mondo del lavoro continua ad essere superiore alla disponibilità a testimonianza della validità della figura professionale formata.



### QUADRO C3

#### Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare

Non sono disponibili dati statistici sistematici che riassumano le opinioni di aziende che abbiano ospitato gli studenti per <sup>13/09/2022</sup>periodi di stage o tirocinio.

Tuttavia, pur non essendo presente nel curriculum della laurea magistrale in ingegneria elettrica un numero di crediti destinati specificamente ad attività di tirocinio, è non trascurabile il numero degli studenti che, in particolare in vista della preparazione della tesi di laurea, svolge periodi extracurricolari di attività presso aziende.

Il feedback che i vari docenti hanno singolarmente dalle varie aziende risulta piuttosto positivo ed è confermato dal fatto che molti laureati trovano poi lavoro come conseguenza diretta delle attività svolte durante tali periodi.