



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università di PISA
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria dell'Energia ( <i>IdSua:1575391</i> )
<b>Nome del corso in inglese</b>	Energy Engineering
<b>Classe</b>	L-9 - Ingegneria industriale
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www2.ing.unipi.it/destec/LT_energia/">http://www2.ing.unipi.it/destec/LT_energia/</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>	TESTI Daniele
<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.	FRANCO	Alessandro		PO	.5	
2.	GELLI	Maria Stella		PA	1	

3.	LUTZEMBERGER	Giovanni	PA	.5
4.	MESSINEO	Alberto Maria	PA	1
5.	MUSOLINO	Antonino	PO	.5
6.	NICOLELLA	Cristiano	PO	.5
7.	RIZZO	Giuliana	PA	.5
8.	RIZZO	Rocco	PO	1
9.	SALARIS	Paolo	RD	1
10.	SANI	Luca	RU	.5
11.	TELLINI	Bernardo	PO	.5
12.	TESTI	Daniele	PA	.5
13.	VELICHKOV	Bozhidar	PO	1

#### Rappresentanti Studenti

BARTOLI CHRISTIAN c.bartoli7@studenti.unipi.it  
SCHITTONE CLAUDIA c.schittone@studenti.unipi.it  
BALDACCI LEONARDO l.baldacci4@studenti.unipi.it

#### Gruppo di gestione AQ

MARCO ANTONELLI  
CHRISTIAN BARTOLI  
CLAUDIA PERINI  
BERNARDO TELLINI  
DANIELE TESTI

#### Tutor

Rocco RIZZO  
Bernardo TELLINI  
Alessandro FRANCO  
Daniele TESTI  
Giovanni LUTZEMBERGER  
Antonino MUSOLINO  
Luca SANI



Il Corso di Studio in breve

10/05/2021

Il problema energetico è centrale per il presente e il futuro delle attività umane. Il controllo dello sfruttamento delle risorse energetiche e la riduzione dell'impatto ambientale, conseguente il loro uso, non sono soltanto questioni contingenti di carattere politico-economico, ma rappresentano soprattutto una sfida e un'impresa scientifica e tecnica i cui obiettivi strategici possono essere raggiunti con azioni complesse, volte da un lato all'aumento dell'efficienza della produzione e dell'uso dell'energia e, dall'altro, allo sfruttamento e alla introduzione di energie rinnovabili e di nuove tecnologie. Diventa perciò necessaria una formazione più mirata di quella offerta dagli altri curricula dell'ingegneria industriale, che presenti un carattere metodologico e interdisciplinare insieme.

L'obiettivo del Corso di laurea in Ingegneria dell'Energia è quello di fornire una formazione metodologica nel settore dell'utilizzazione delle risorse energetiche, dei processi di trasformazione, della generazione di potenza sia con combustibili fossili che con fonti rinnovabili, della utilizzazione e distribuzione dell'energia elettrica e termica sia nei processi industriali che nell'ambiente costruito, e un'analisi delle tecniche per controllare l'impatto ambientale dei sistemi energetici, effettuare un uso razionale dell'energia e implementare sistemi e tecnologie sostenibili.

Il corso di laurea fornisce buone conoscenze delle materie scientifiche di base, come la matematica la fisica e la chimica, una base culturale che abbraccia i vari settori dell'ingegneria industriale, in particolare della termodinamica applicata, della elettrotecnica e dei sistemi elettrici e chimici, offrendo differenti approcci metodologici e una visione interdisciplinare, che potranno permettere di affrontare i problemi connessi con l'uso dell'energia e le implicazioni scientifiche e tecniche di temi quali le trasformazioni energetiche, gli apparati, gli impianti e i sistemi energetici, la gestione e la pianificazione dell'uso dell'energia.

Il percorso formativo ha una durata totale di tre anni o sei semestri articolati in insegnamenti con didattica frontale, seguiti da una prova finale, per un totale di 180 CFU, e offre la base metodologica su cui costruire nella Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa un percorso formativo completo nel settore dell'energia sia con la laurea magistrale in Ingegneria Energetica che con la laurea magistrale in Ingegneria Elettrica e infine col programma di Dottorato di Ricerca in Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni.



## QUADRO A1.a

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

04/04/2019

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 energetica.

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.

Per quello che concerne il corso di laurea in Ingegneria dell'Energia, questo è un corso che è stato istituito per la prima volta nel corso dell'anno accademico 2011-12. Il corso di studio, nell'intento di verificare e valutare gli interventi mirati al miglioramento del corso stesso, effettua periodicamente nuove consultazioni con le organizzazioni maggiormente rappresentative nel settore di interesse, ovvero della produzione, uso e gestione dell'energia nelle varie forme e per i vari settori di specifica utilizzazione (mobilità, usi elettrici e usi termici)..



## QUADRO A1.b

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

10/05/2021

Pur essendosi caratterizzato per una chiara impostazione metodologica e non avendo subito notevoli modifiche, a partire dalla sua prima istituzione avvenuta nell'anno accademico 2011-12, il CdS in Ingegneria dell'Energia ha sempre promosso una consultazione attiva con diversi portatori di interesse e parti interessate e con alcune organizzazioni rappresentative, soprattutto a livello nazionale.

Considerando che gran parte dei laureati in Ingegneria dell'Energia prosegue gli studi in uno dei corsi di laurea magistrale dell'Università di Pisa, il CdS considera come interlocutori principali i rappresentanti dei corsi di laurea magistrale del percorso legato all'Energia.

In particolare, tenendo conto del periodo trascorso dall'istituzione del Corso di Studi, con lo scopo di valutare l'inclusione di nuove tematiche che sono emerse in anni recenti (p.e. Industria 4.0, nuova mobilità, energy management, ecc.), è stato istituito un gruppo di lavoro ad hoc all'interno della Commissione dei Presidenti di CdS del Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi del Territorio e delle Costruzioni (DESTEC). Tale gruppo di lavoro, composto dagli attuali e passati Presidenti del CdS In Ingegneria dell'Energia e dei due Corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica e Ingegneria

Energetica, si è riunito in diverse occasioni per valutare e concordare proposte di modifica ai Piani di Studio e ai programmi degli insegnamenti.

In un ambito più ampio, il Presidente del CdS è inoltre membro della Commissione dei Presidenti di CdS della Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa. Le riunioni di tale commissione hanno spesso a tema le problematiche legate agli sbocchi dei laureati triennali sulle magistrali.



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

### Laureato in Ingegneria dell'Energia

#### **funzione in un contesto di lavoro:**

Attività di progettazione e di supporto tecnico di sistemi complessi, esecuzione di progetti di massima e studi preliminari.

#### **competenze associate alla funzione:**

- adeguata conoscenza e padronanza degli strumenti matematici utili per permettere una efficace rappresentazione e risoluzione in forma analitica e numerica delle problematiche dell'ingegneria,
- adeguata conoscenza dei principi fisici generali e di quelli caratterizzanti le scienze dell'ingegneria, e più specificatamente dei principi fondamentali dei fenomeni inerenti tutte le forme dell'energia, delle grandezze correlate e dei principi generali della loro misura;
- capacità di stesura ed interpretazione di documenti tecnici relativi a componenti, sistemi e processi di tipo ingegneristico con particolare riferimento alle più comuni applicazioni nel settore dell'energia;
- capacità di affrontare tematiche tecniche affini a quelle già esaminate;
- adeguata conoscenza della lingua Inglese con particolare riferimento alla terminologia tecnica ingegneristica;
- conoscenza funzionale dei sistemi/processi fonte-utilizzazione e loro interpretazione tramite modelli.

#### **sbocchi occupazionali:**

In relazione alle conoscenze e abilità raggiunte si prevede che gli ingegneri dell'energia possano trovare uno sbocco occupazionale nell'ambito di aziende municipali di servizi in enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento e della distribuzione dell'energia elettrica e termica; in aziende produttrici di componenti di impianti energetici, elettrici e termotecnici; in studi di progettazione ingegneristica ed in aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia. In aziende per la produzione di apparecchiature e macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio ed il controllo di sistemi per l'energia e di impianti e reti per i sistemi di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi anche automatizzati.



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

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



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

29/11/2019

Per essere ammessi al Corso di Laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Per l'accesso al Corso di studio si richiede che l'allievo possieda adeguate conoscenze, competenze e capacità nei settori propedeutici indispensabili a una proficua fruizione degli studi di Ingegneria, con riferimento particolare alle aree della Matematica, della Fisica e della Chimica. Il corso di studio, nelle modalità di verifica, opera in modo da consentire allo studente il raggiungimento di un'adeguata consapevolezza del possesso dei suddetti requisiti. Il dettaglio delle conoscenze richieste e delle modalità di verifica del loro possesso è contenuto nel Regolamento Didattico del corso di laurea, ove saranno anche indicati gli obblighi formativi aggiuntivi assegnati in caso la verifica dia esito negativo



QUADRO A3.b

Modalità di ammissione

10/05/2021

I requisiti di accesso e le modalità di attribuzione, in caso di mancato superamento del test, degli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) sono riportati nel 'Regolamento sull'accesso agli studi ai Corsi di Laurea coordinati dalla Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa', disponibile sul sito della Scuola (<http://www.ing.unipi.it/>).

Link : <http://www.ing.unipi.it/> (Regolamento sull'accesso agli studi ai Corsi di Laurea coordinati dalla Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa )



QUADRO A4.a

Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

24/01/2020

Il problema dell'energia è uno dei più dibattuti e dei più complessi nel mondo contemporaneo. La necessità di coniugare

obiettivi diversi quali l'esigenza di disporre di energia in un contesto fortemente vincolato, caratterizzato da risorse limitate e da delicati equilibri geopolitici, quella di rendere economicamente favorevole l'utilizzazione delle risorse e quella di ridurre l'impatto ambientale, delineano una impresa scientifica e tecnica attuabile solo mediante azioni complesse. Partendo dalla consapevolezza della complessità e multidisciplinarietà di tali problemi, in un contesto nel quale operano soggetti ed imprese sempre più internazionali e multisettoriali, si individuano oggi spazi interessanti per la formazione proposta dal corso di laurea in Ingegneria dell'Energia.

In questo settore, gli ambiti tipici a cui ci si riferisce sono quelli legati alla generazione, trasmissione, distribuzione ed uso finale dell'energia, nonché allo sviluppo di componenti, apparati, processi, sistemi e metodi connessi all'Energia.

Tali attività richiedono un approccio il più possibile multidisciplinare che tenda ad aggregare tutte le varie competenze scientifiche e culturali che già oggi operano in ambito ingegneristico ed in particolare per la soluzione dei problemi tecnici legati ai vari comparti interessati alla produzione ed all'uso dell'energia: industria, trasporti, ambiente costruito e terziario-residenziale. È quindi necessaria, a livello scientifico e tecnico, la presenza di esperti, professionisti e operatori con una cultura specifica in grado di affrontare in modo rigoroso i temi della diversificazione delle fonti di energia, della compatibilità ambientale, del miglioramento dei sistemi e processi di conversione, e del risparmio energetico.

In questo contesto è chiara l'esigenza di una formazione di tipo metodologico ed interdisciplinare più mirata agli aspetti specifici dell'Energia, rispetto a quella offerta dagli altri CdS dell'ingegneria industriale. Obiettivo prioritario di tale formazione è quindi quello di formare esperti, professionisti e operatori che, in virtù delle conoscenze scientifiche offerte sia delle materie di base, sia dalle materie caratterizzanti i vari settori dell'ingegneria, siano in grado di conoscere funzionalmente i sistemi/processi fonte-utilizzazione, di saperli interpretare tramite modelli, offrendo anche differenti approcci metodologici per affrontare in modo completo i temi quali le trasformazioni dell'energia, gli apparati, gli impianti e i sistemi, nonché la loro conduzione.

La laurea triennale in Ingegneria dell'Energia offre la base metodologica, le conoscenze e le abilità per perseguire ulteriori percorsi formativi completi nel settore dell'energia, pienamente rispondenti alle esigenze culturali, scientifiche e professionali che, già emerse in sede internazionale ed europea, dovranno imporsi sempre di più anche in sede nazionale, regionale e locale.

Il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia, coerentemente con l'impostazione di tipo metodologico assunta e con i descrittori di Dublino, si prefigge di fornire ai laureati le seguenti conoscenze e competenze:

- adeguata conoscenza e padronanza degli strumenti matematici utili per permettere una efficace rappresentazione e risoluzione in forma analitica e numerica delle problematiche dell'ingegneria;
- adeguata conoscenza dei principi fisici generali e di quelli caratterizzanti le scienze dell'ingegneria, e più specificatamente dei principi fondamentali dei fenomeni inerenti tutte le forme dell'energia, delle grandezze correlate e dei principi generali della loro misura;
- capacità di stesura ed interpretazione di documenti tecnici relativi a componenti, sistemi e processi di tipo ingegneristico con particolare riferimento alle più comuni applicazioni nel settore dell'energia; capacità di affrontare tematiche tecniche affini a quelle già esaminate;
- adeguata conoscenza della lingua Inglese con particolare riferimento alla terminologia tecnica ingegneristica.

Gli obiettivi sopra definiti verranno raggiunti con un processo formativo che prevede diverse aree disciplinari:

- Area delle Discipline Scientifiche di Base;
- Area delle Discipline caratterizzanti l'Ingegneria Industriale e affini;
- Area delle Discipline caratterizzanti l'Ingegneria dell'Energia;

Al primo e secondo anno sono previsti gli insegnamenti dell'Area scientifica di base in gran parte comuni a tutte le lauree in ingegneria della classe industriale (SSD di Matematica, Fisica e Chimica), alcuni corsi di ingegneria di base specifiche del settore Elettrico ed Energetico, nonché la prova di lingua inglese ed alcune materie affini.

Al terzo anno sono previsti alcuni corsi a completamento della preparazione ingegneristica di base e corsi più specificamente orientati all'ingegneria Elettrica ed Energetica. Il corso di laurea propone un paniere di corsi a scelta (tra cui selezionare 12 CFU) e si conclude con lo svolgimento di una prova finale (3 CFU) che consiste nell'approfondimento di un argomento trattato in uno o più insegnamenti del Corso di Laurea.

<p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b></p>	<p>Il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia si prefigge l'obiettivo di formare esperti, professionisti ed operatori con una cultura specifica in grado di affrontare in modo rigoroso i temi ed i problemi legati alla diversificazione delle fonti di energia, alla compatibilità ambientale, al miglioramento dei sistemi e dei processi di conversione, ed al risparmio energetico ed allo sviluppo sostenibile.</p> <p>Tale obiettivo può essere raggiunto solo con una formazione di tipo metodologico ed interdisciplinare, ottenuta grazie alle conoscenze scientifiche offerte dalle materie di base, da quelle caratterizzanti ed affini. L'impostazione generale del corso di laurea è fondata sul rigore metodologico proprio delle materie scientifiche di base (Matematica, Fisica e Chimica). Gli insegnamenti di tali materie fanno sì che lo studente maturi competenze e capacità di comprensione tali da permettergli di includere nel proprio bagaglio gli strumenti matematico/fisici per apprendere i fondamenti dei principali fenomeni reali ed i metodi di analisi generale per la loro interpretazione e modellazione.</p> <p>Gli insegnamenti delle materie affini di area ingegneristica sono finalizzati all'acquisizione delle conoscenze di base relative al settore dell'Ingegneria Industriale. Infine gli insegnamenti delle materie caratterizzanti si propongono di fornire le conoscenze di alto livello legate in particolare ai settori Elettrico ed Energetico.</p> <p>I metodi di verifica delle conoscenze e capacità di comprensione avviene attraverso la realizzazione di progetti, ove previsti, sviluppati singolarmente o in gruppo, e tramite gli esami di profitto, organizzati secondo la modalità scritta e/o orale.</p>	
<p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b></p>	<p>I laureati in Ingegneria dell'Energia dovranno essere capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione di problemi generali e particolari, legati agli ambiti disciplinari dell'Ingegneria Energetica e dell'Ingegneria Elettrica. Essi inoltre dovranno essere in grado di eseguire la progettazione preliminare dei sistemi per la conversione, distribuzione ed utilizzo delle diverse forme di energia. Tali capacità saranno acquisite durante il percorso didattico attraverso attività pratiche di laboratorio, esercitazioni, e visite di studio. La prova finale, inoltre, offre allo studente un'ulteriore opportunità di applicare le metodologie e le conoscenze acquisite per affrontare problematiche reali. La verifica del raggiungimento dei risultati raggiunti avviene principalmente attraverso la realizzazione di progetti, ove previsti, sviluppati singolarmente o in gruppo,</p>	



tramite gli esami di profitto, organizzati secondo la modalità scritta e/o orale, e tramite lo sviluppo della prova finale.

▶ QUADRO  
A4.b.2

Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio

### Area Discipline Scientifiche di base

#### Conoscenza e comprensione

Con gli insegnamenti di questa area si intende verificare la capacità dello studente di aver sviluppato le opportune competenze scientifiche di base (nella matematica, fisica, ecc.). Tali competenze saranno poi utili allo sviluppo delle successive competenze in ambito ingegneristico, con particolare riguardo ai sistemi per la trasformazione, l'uso e la gestione dell'energia.

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità dello studente di utilizzare in maniera corretta e consapevole degli strumenti matematici, fisici e chimici introdotti, in vista del loro impiego nello studio, nell'analisi e nell'approfondimento dei fenomeni fisici e chimici, e nella risoluzione dei problemi specifici connessi con l'Ingegneria dell'Energia.

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

521AA ALGEBRA LINEARE (cfu 6)  
004AA ANALISI MATEMATICA I (cfu 12)  
717AA ANALISI MATEMATICA II E CALCOLO NUMERICO (cfu 12)  
004CI CHIMICA E PROCESSI CHIMICI (cfu 12)  
011BB FISICA GENERALE I (cfu 12)  
191BB FISICA GENERALE II (cfu 6)

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ALGEBRA LINEARE [url](#)

ANALISI MATEMATICA I [url](#)

CHIMICA E PROCESSI CHIMICI [url](#)

FISICA GENERALE I [url](#)

### Area Discipline caratterizzanti l'Ingegneria Industriale e affini

#### Conoscenza e comprensione

Il Corso di Ingegneria dell'Energia si propone di fornire agli studenti una formazione nell'ambito dell'Ingegneria, con particolare attenzione al settore dell'Ingegneria Industriale. A tale scopo vengono forniti gli strumenti necessari per la comprensione, la modellizzazione e per la soluzione di problemi tipici di questo ambito. L'obiettivo raggiunto con lo studio di alcune materie legate all'area della meccanica e dell'automazione, utili a rendere più chiari i fenomeni legati alle trasformazioni dell'energia e al funzionamento dei principali componenti e sistemi, associando alla conoscenza dei fenomeni fisici di base, anche elementi appartenenti ai più classici approcci ingegneristici.

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Grazie alle competenze acquisite in alcune discipline tipicamente appartenenti ai settori dell'Ingegneria Industriale più tradizionale, la formazione erogata dall'Università di Pisa nel corso di laurea in Ingegneria dell'Energia prevede che gli studenti maturino progressivamente una familiarità con l'uso di strumenti metodologici e forme di rappresentazione che permettano di maturare un approccio sintetico all'analisi e alla risoluzione di problemi legati alla progettazione, al funzionamento e al controllo di sistemi e componenti presenti nei settori propri dell'energia.

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

978II DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE (cfu 6)

617II MECCANICA APPLICATA (cfu 6)

618II MECCANICA DELLE STRUTTURE (cfu 6)

977II TECNOLOGIA MECCANICA (cfu 6)

620II TEORIA DEI SISTEMI (cfu 6)

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE [url](#)

TECNOLOGIA MECCANICA [url](#)

## Area Discipline caratterizzanti l'Ingegneria dell'Energia

### Conoscenza e comprensione

Il Corso di Ingegneria dell'Energia si propone di fornire agli studenti un primo livello di formazione su discipline specifiche caratterizzanti il settore dell'Ingegneria dell'Energia.

Tale formazione, fortemente metodologica, riguarda le seguenti macro-tematiche:

- l'energetica di base e i sistemi energetici;
- l'ingegneria elettrica, l'elettrotecnica e i sistemi elettrici per l'energia;
- gli elementi fondamentali della misura.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

A seguito di questo particolare tipo di approfondimento lo studente sarà in grado di eseguire bilanci energetici su sistemi, analisi di carattere generale e particolare su macchine e sistemi per l'energia. Sarà inoltre in grado di trattare i fondamenti teorici e pratici dell'ingegneria elettrica, con particolare riguardo ai sistemi di generazione, trasmissione, distribuzione e uso dell'energia e si potrà anche confrontare con le problematiche inerenti alla metrologia e all'incertezza di misura.

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

616II FISICA TECNICA (cfu 12)

653II MACCHINE (cfu 9)

976II PRINCIPI DI INGEGNERIA ELETTRICA (cfu 12)

659II TERMOENERGETICA DELL'EDIFICIO (cfu 6)

975II APPARATI ELETTRICI PER L'ENERGIA (9 CFU)

973II ENERGETICA GENERALE (9 CFU)

974II MISURE (9 CFU)

972II SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA (6 CFU)

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



<b>Autonomia di giudizio</b>	<p>La Laurea in Ingegneria dell'Energia può essere conferita a studenti che abbiano la capacità di raccogliere e interpretare i dati (normalmente riferiti al proprio campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi e le implicazioni di carattere scientifico/tecnico, sociale ed etico ad essi connesso. Tali capacità sono acquisite tramite insegnamenti di carattere applicativo e tecnico-ingegneristico, opportunamente introdotti nel piano degli studi. Nel piano di studi trovano inoltre collocazione attività di esercitazione autonoma e di gruppo affinché lo studente sia in grado di valutare autonomamente i risultati ottenuti da questo tipo di attività didattica. Tra le finalità di queste attività ci sono lo sviluppo della capacità di lavorare in gruppo, la competenza di selezionare le informazioni rilevanti e lo sviluppo delle capacità di esprimere giudizi il più possibile motivati.</p> <p>Il conseguimento di questi obiettivi e la verifica dei risultati sono valutati o attraverso la realizzazione di progetti, ove previsti, sviluppati singolarmente o in gruppo, o tramite gli esami di profitto, organizzati secondo la modalità scritta e/o orale.</p>	
<b>Abilità comunicative</b>	<p>La Laurea in Ingegneria dell'Energia può essere conferita a studenti che sappiano comunicare in forma scritta ed orale informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti. Nel corso di alcuni degli insegnamenti maggiormente caratterizzanti, il corso di studio prevede lo svolgimento, da parte degli studenti, di esercitazioni a cui può seguire una discussione collegiale per favorirne il coinvolgimento ed abituarli al confronto pubblico con gli interlocutori.</p> <p>La prova finale offre inoltre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione, sintesi e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti, di norma, la predisposizione di un elaborato, non necessariamente originale, prodotto dallo studente su una o più aree tematiche affrontate nel suo percorso di studi. La verifica dei risultati raggiunti è compresa nella valutazione svolta sia in sede di esami di profitto dei singoli insegnamenti, sia durante la prova finale.</p>	
<b>Capacità di apprendimento</b>	<p>La Laurea in Ingegneria dell'Energia può essere conferita a studenti che abbiano sviluppato capacità di apprendimento tali sia per intraprendere studi successivi di approfondimento con un alto grado di autonomia, sia per inserirsi nel mondo del lavoro con la capacità di formazione continua post-laurea. Questo obiettivo viene perseguito con diversi strumenti: 1) il rigore metodologico dell'impostazione degli insegnamenti di base, teso a sviluppare nello studente l'attitudine a un ragionamento logico-scientifico che, sulla base di precise ipotesi, porti alla</p>	

conseguente dimostrazione di una tesi; 2) l'organizzazione di alcuni insegnamenti che, accanto alle tradizionali lezioni ed esercitazioni in aula, affiancano attività di laboratorio e di seminari integrativi tenuti da personale esperto appartenente al mondo aziendale; 3) l'elaborazione di progetti comuni a più insegnamenti, in grado sviluppare le capacità di apprendimento interdisciplinari.

Tra gli strumenti di verifica di questa abilità, oltre agli esami di profitto, si possono indicare la prova finale che prevede che lo studente si misuri e comprenda informazioni nuove, non necessariamente fornite dal docente di riferimento, e gli eventuali periodi di studio all'estero, svolti nell'ambito di programmi specifici di mobilità degli studenti.



QUADRO A5.a

Caratteristiche della prova finale

24/01/2020

La prova mira a valutare la capacità del candidato di svolgere le seguenti attività:

- a) l'approfondimento di argomenti connessi con uno o più insegnamenti del Corso di Laurea;
- b) la sintesi, a fini progettuali, degli argomenti trattati al punto precedente;

La prova tipicamente consiste nello svolgimento di un elaborato scritto, finalizzato all'accertamento delle capacità acquisite nelle attività di cui ai punti a) e b). Gli insegnamenti su cui verte la prova finale sono decisi con cadenza semestrale dal Consiglio di Corso di Laurea, mentre gli argomenti specifici, oggetto dell'elaborato scritto, sono proposti da un'apposita commissione, nominata dal Consiglio di Corso di Laurea per la gestione della prova finale. L'attività relativa alla prova finale è svolta in completa autonomia da parte dello studente.



QUADRO A5.b

Modalità di svolgimento della prova finale

10/05/2021

I caratteri della prova finale sono di seguito riportati.

La prova mira a valutare la capacità del candidato di svolgere le seguenti attività:

- a) l'approfondimento di argomenti connessi con uno o più insegnamenti del Corso di Laurea;
- b) la sintesi, a fini progettuali, degli argomenti trattati al punto precedente.

La prova tipicamente consiste nello svolgimento di un elaborato scritto, finalizzato all'accertamento delle capacità acquisite nelle attività di cui ai punti a) e b). Gli insegnamenti su cui verte la prova finale sono decisi con cadenza semestrale dal Consiglio di Corso di Laurea, mentre gli argomenti specifici, oggetto dell'elaborato scritto, sono proposti da un'apposita commissione, nominata dal Consiglio di Corso di Laurea per la gestione della prova finale. L'attività relativa alla prova finale è svolta in completa autonomia da parte dello studente. Alla prova finale viene assegnato un voto compreso tra 18 a 30 e Lode.

La prova finale tipicamente consiste di due fasi: in una prima fase lo studente provvede autonomamente ad approfondire alcuni argomenti specifici relativi a uno o più degli insegnamenti del Corso di Laurea; in una seconda fase lo studente

deve svolgere un elaborato scritto relativo alle tematiche approfondite nella prima fase. L'elaborato è finalizzato all'accertamento delle capacità acquisite nelle attività di cui ai punti a) e b), sopra descritti.

Una specifica commissione, designata dal Direttore di Dipartimento (a norma dell'art. 24 dello Statuto di Ateneo), su proposta del corso di studio, valuta e accerta il livello di autonomia e di padronanza delle tematiche trattate dallo studente, nonché l'acquisizione delle abilità complementari previste nel sistema dei descrittori di Dublino, esprimendo un giudizio complessivo sul candidato tramite il voto finale di laurea. Tale voto è ottenuto rapportando a 110 la media pesata dei voti ottenuti nei singoli insegnamenti rispetto al numero di CFU (con esclusione delle attività in cui è previsto un giudizio di idoneità, come per esempio la prova di lingua). Per l'attribuzione della votazione di 110/110 è richiesta una media pesata delle votazioni pari ad almeno 27/30, mentre per la votazione di 110/110 e Lode è richiesta una media pesata pari ad almeno 28/30.



▶ QUADRO B1

Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Percorso formativo Laurea in Ingegneria dell'energia (IGT-L)

Link: <https://www.unipi.it/index.php/lauree/corso/10620>

▶ 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

<http://www.ing.unipi.it/it/studiare-a-ingegneria/esami-e-prove-in-itinere/calendari-esami>

▶ 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.	MAT/03	Anno di corso 1	ALGEBRA LINEARE <a href="#">link</a>	TORTORELLI VINCENZO MARIA	RU	6	30	

2.	MAT/03	Anno di corso 1	ALGEBRA LINEARE <a href="#">link</a>	ACQUISTAPACE FRANCESCA		6	30	
3.	MAT/05	Anno di corso 1	ANALISI MATEMATICA I <a href="#">link</a>	GELLI MARIA STELLA	PA	12	100	
4.	MAT/05	Anno di corso 1	ANALISI MATEMATICA I <a href="#">link</a>	PRATELLI ALDO	PO	12	20	
5.	CHIM/07	Anno di corso 1	CHIMICA (modulo di CHIMICA E PROCESSI CHIMICI) <a href="#">link</a>	CRISTALLINI CATERINA		6	60	
6.	CHIM/07 ING-IND/25	Anno di corso 1	CHIMICA E PROCESSI CHIMICI <a href="#">link</a>			12		
7.	ING-IND/15	Anno di corso 1	DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE <a href="#">link</a>	BERRETTA MAURIZIO	ID	6	60	
8.	FIS/01	Anno di corso 1	FISICA GENERALE I <a href="#">link</a>	MAROZZI GIOVANNI	PA	12	44	
9.	FIS/01	Anno di corso 1	FISICA GENERALE I <a href="#">link</a>	MESSINEO ALBERTO MARIA	PA	12	76	
10.	ING-IND/25	Anno di corso 1	PROCESSI CHIMICI (modulo di CHIMICA E PROCESSI CHIMICI) <a href="#">link</a>	NICOLELLA CRISTIANO	PO	6	60	
11.	ING-IND/16	Anno di corso 1	TECNOLOGIA MECCANICA <a href="#">link</a>	LANZETTA MICHELE	PA	6	60	

▶ 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, sistemi, costruzioni e territorio - 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

04/04/2019

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)



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.*

*I corsi di studio che rilasciano un titolo doppio o multiplo con un Ateneo straniero risultano essere internazionali ai sensi del DM 1059/13.*

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Mobilità internazionale degli studenti

Descrizione link: Mobilità internazionale degli studenti

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

n.	Nazione	Ateneo in convenzione	Codice EACEA	Data convenzione	Titolo
1	Belgio	Katholieke Universiteit Leuven	27945-EPP-1-2014-1-BE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
2	Belgio	Universite Catholique De Louvain	27936-EPP-1-2014-1-BE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
3	Croazia	Sveuciliste U Splitu (University Of Split)	255210-EPP-1-2014-1-HR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
4	Danimarca	Aarhus School Of Marine And Technical Engineering	239665-EPP-1-2014-1-DK-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano

5	Francia	Association L'Œonard De Vinci	60442-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
6	Francia	Ecole Speciale Des Travaux Publics, Du Batiment Et De L'Industrie	27595-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
7	Francia	Groupe Esaip	47379-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
8	Francia	Institut Polytechnique De Bordeaux	256164-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
9	Francia	Universite De Versailles Saint-Quentin-En-Yvelines.	27624-EPP-1-2014-1-FR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
10	Germania	Fachhochschule Reutlingen	30269-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
11	Germania	Friedrich-Alexander-Universitaet Erlangen Nuernberg	28318-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
12	Germania	Georg-August-Universitat Gottingenstiftung Offentlichen Rechts	29749-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
13	Germania	Hochschule Esslingen	28315-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
14	Germania	Hochschule Fur Angewandte Wissenschaften Fachhochschule Kempten	29741-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
15	Germania	Otto-Von-Guericke-Universitaet Magdeburg	28744-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
16	Germania	Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen	29982-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
17	Germania	Technische Universitaet Ilmenau	29807-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
18	Germania	Technische Universitaet Kaiserslautern	29778-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
19	Germania	Technische Universitaet Muenchen	28692-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
20	Germania	Technische Universitat Braunschweig	28438-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
21	Germania	Universitaet Siegen	28777-EPP-1-2014-1-DE-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
22	Grecia	Panepistimio Patron	29106-EPP-1-2014-1-GR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
23	Lettonia	Rigas Tehniska Universitate	67827-EPP-1-2014-1-LV-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
24	Paesi Bassi	Hanzehogeschool Groningen Stichting	29019-EPP-1-2014-1-NL-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano

25	Paesi Bassi	Technische Universiteit Delft	28883-EPP-1-2014-1-NL-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
26	Polonia	Politechnika Bialostocka	83617-EPP-1-2014-1-PL-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
27	Polonia	Politechnika Lodzka	44626-EPP-1-2014-1-PL-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
28	Polonia	Politechnika Lubelska	60312-EPP-1-2014-1-PL-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
29	Polonia	Politechnika Slaska	47918-EPP-1-2014-1-PL-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
30	Polonia	Politechnika Swietokrzyska	215913-EPP-1-2014-1-PL-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
31	Polonia	Politechnika Wroclawska	45300-EPP-1-2014-1-PL-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
32	Portogallo	Instituto Politecnico De Lisboa	29144-EPP-1-2014-1-PT-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
33	Portogallo	Instituto Politecnico Do Porto	29178-EPP-1-2014-1-PT-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
34	Portogallo	Universidade Do Minho	29238-EPP-1-2014-1-PT-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
35	Portogallo	Universidade Nova De Lisboa	29191-EPP-1-2014-1-PT-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
36	Repubblica Ceca	Vysoke Uceni Technicke V Brne	49565-EPP-1-2014-1-CZ-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
37	Romania	Academia Tehnica Militara Bucuresti	78921-EPP-1-2014-1-RO-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
38	Romania	Universitatea Politehnica Din Bucuresti	50545-EPP-1-2014-1-RO-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
39	Romania	Universitatea Tehnica Cluj-Napoca	49969-EPP-1-2014-1-RO-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
40	Romania	Universitatea Tehnica De Constructii Bucuresti	53714-EPP-1-2014-1-RO-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
41	Romania	Universitatea Tehnica Gheorghe Asachi Din Iasi	55935-EPP-1-2014-1-RO-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
42	Romania	Universitatea Transilvania Din Brasov	51388-EPP-1-2014-1-RO-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
43	Romania	Universitatea Vasile Alecsandri Din Bacau	45106-EPP-1-2014-1-RO-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
44	Slovacchia	Zilinska Univerzita V Ziline	47579-EPP-1-2014-1-SK-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano

45	Slovenia	Univerza V Ljubljani	65996-EPP-1-2014-1-SI-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
46	Spagna	Universidad Carlos Iii De Madrid	28672-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
47	Spagna	Universidad De Alcala	29533-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
48	Spagna	Universidad De Almeria	29569-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
49	Spagna	Universidad De Cadiz	28564-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
50	Spagna	Universidad De Castilla - La Mancha	29543-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
51	Spagna	Universidad De Cordoba	28689-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
52	Spagna	Universidad De Granada	28575-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
53	Spagna	Universidad De Huelva	29456-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
54	Spagna	Universidad De Jaen	29540-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
55	Spagna	Universidad De La Iglesia De Deusto	38034-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
56	Spagna	Universidad De Sevilla	29649-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
57	Spagna	Universidad De Valladolid	29619-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
58	Spagna	Universidad De Zaragoza	28666-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
59	Spagna	Universidad Politecnica De Cartagena	63651-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
60	Spagna	Universidad Politecnica De Madrid	29462-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
61	Spagna	Universidad Pontificia Comillas	28627-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
62	Spagna	Universidade Da Coruna	28678-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
63	Spagna	Universitat Autonoma De Barcelona	29438-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
64	Spagna	Universitat Politecnica De Catalunya	28604-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano

65	Spagna	Universitat Politecnica De Valencia	29526-EPP-1-2014-1-ES-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
66	Turchia	Gazi Universitesi	221208-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
67	Turchia	Istanbul Esenyurt University	269784-EPP-1-2015-1-TR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
68	Turchia	Istanbul Gelisim Universitesi	257646-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
69	Turchia	Karadeniz Teknik Universitesi	221082-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
70	Turchia	Kocaeli Universitesi	219929-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
71	Turchia	Mehmet Akif Ersoy University	238341-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
72	Turchia	Nisantasi Universitesi	266413-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
73	Turchia	Osmaniye Korkut Ata University	256396-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano
74	Turchia	Ozyegin Universitesi	253808-EPP-1-2014-1-TR-EPPKA3-ECHE	24/03/2021	solo italiano



QUADRO B5

Accompagnamento al lavoro

04/04/2019

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



QUADRO B5

Eventuali altre iniziative

10/05/2021

Il CdS, tramite la Scuola di Ingegneria, ha aderito al progetto nazionale INGEGNERIA.POT. Nell'ambito del progetto sono state svolte attività di orientamento come il Ciclo di Seminari 'Ingegneri per il futuro, argomenti attuali per progettare il domani'.

Inoltre, come iniziativa per l'OpenDay 2020, è stato preparato un video di orientamento e presentazione di Ingegneria dell'Energia, poi caricato sul canale YouTube della Scuola di Ingegneria.

Infine, il Corso di Studio ha partecipato ai 3 eventi di orientamento in streaming 'Pensiamo insieme il futuro - Piacere, UniPi!', rivolto agli studenti delle scuole superiori, i quali hanno potuto porre in diretta domande scritte al Presidente del Corso di Studio.



QUADRO B6

Opinioni studenti

15/09/2021

Nel periodo di rilevazione (novembre 2020 - luglio 2021), sono stati compilati in totale 1488 questionari sulla didattica del Corso di Studio, di cui 1350 da parte del Gruppo A (studenti che hanno frequentato nell'anno accademico 2019-20) e i rimanenti 138 da parte del Gruppo B (studenti che hanno frequentato in anni accademici precedenti). La numerosità dei questionari, essendo la compilazione necessaria per iscriversi agli esami, è elevata e i risultati statistici sono da ritenere sufficientemente affidabili, anche se disomogenei in termini di periodo di compilazione e di numero per singolo insegnamento.

L'esperienza degli studenti si conferma soddisfacente: i questionari mostrano che le medie del Corso di Studio sulle valutazioni non scendono mai a valori minori o uguali alla soglia di 2.5 punti su 4. Concentrando l'attenzione sul Gruppo A, che come detto presenta un numero di questionari di un ordine di grandezza maggiore, si scende sotto la soglia di 3 punti solo per due quesiti: B1 (conoscenze preliminari), 2.9 punti, e B2 (carico di studio), 2.7 punti. Tuttavia, per quanto riguarda i valori riscontrati nel quesito B2, va osservato che questo quesito rappresenta un'eccezione rispetto agli altri, in quanto l'esito ottimale è di 3 punti (carico di studio adeguato) e non di 4 (carico di studio ridotto); per questo motivo, anche i valori ottenuti in questo quesito risultano soddisfacenti. Occorrerà invece prestare particolare attenzione all'aspetto delle conoscenze preliminari, specialmente al 1° anno, come segnalato anche dai rappresentanti degli studenti, vista la diversa preparazione in uscita dalla scuola secondaria di secondo grado. Si potrà valutare di prevedere qualche lezione ed esercitazione introduttiva ai veri e propri programmi di insegnamento. In particolare questa criticità sul quesito B1 è evidente in Fisica Generale I e soprattutto in Algebra Lineare. In ogni caso, è opportuno rimarcare che i risultati relativi al quesito B1 potrebbero essere stati condizionati dalle contingenze dell'anno 2020: gli studenti del 1° anno hanno svolto quasi interamente a distanza il secondo quadrimestre dell'ultimo anno di scuola secondaria, la Scuola di Ingegneria non ha potuto realizzare i precorsi e anche il corso di Matematica 0 si è svolto solo in modalità a distanza, inoltre il test d'ingresso per Ingegneria erogato da CISIA non è servito per determinare sbarramenti agli esami, ma solo come autovalutazione per gli studenti.

Per quanto riguarda le ragioni di scarsa frequenza alle lezioni, tra le opzioni presentate dal questionario (lavoro, frequenza di altri corsi, scarsa utilità, inadeguatezza delle strutture), la frequenza di altri corsi appare la motivazione principale. Tuttavia, le ragioni non sembrano identificarsi nettamente con nessuna delle opzioni disponibili, perciò sono principalmente da attribuire a motivi personali dello studente (opzione: altre ragioni).

Tra i suggerimenti principali degli studenti per aumentare la qualità della didattica, segnalati in almeno 200 questionari, si citano: alleggerire il carico didattico complessivo (criticità evidenziata in particolare in Tecnologia Meccanica), aumentare il supporto didattico e fornire più conoscenze di base (in particolare, come detto, per Algebra Lineare e Fisica Generale I), migliorare il materiale didattico e inserire prove d'esame intermedie.

Analizzando i risultati sui singoli insegnamenti, un ulteriore aspetto leggermente più critico sembra emergere dal quesito B7 (chiarezza espositiva), per cui si suggerisce ai docenti interessati di rallentare la velocità di esposizione, in aggiunta ovviamente alla disponibilità a ripetere alcune spiegazioni a richiesta degli studenti. Infine, vi è una criticità per un particolare insegnamento, già discussa dal Presidente del Corso di Studio col docente interessato, riguardo al nuovo quesito B5\_AV (adeguatezza delle aule virtuali), introdotto quest'anno per la valutazione della didattica a distanza. In ogni caso, escludendo il quesito B1 per i motivi già citati, non ci sono giudizi inferiori a 2 punti sui singoli quesiti per nessuno dei moduli del Corso di Studio.

Al di fuori dei questionari, la riunione con i rappresentanti degli studenti, precedente al Consiglio di Corso di Studio in cui si approva la SUA-CdS, ha fatto emergere ulteriori piccole criticità relative alla durata delle lezioni (rispetto delle pause tra

più ore consecutive e degli orari di fine lezione) e al rapporto tra codocenti (dichiarata conflittualità nell'impostazione didattica), che sono già state comunicate dal Presidente ai docenti interessati per la dovuta considerazione. Nonostante i risultati più che soddisfacenti, i docenti sono comunque invitati a valutare la fattibilità di azioni correttive, rispetto alle piccole criticità segnalate, anche attraverso alcuni commenti liberi, in vista del prossimo anno accademico.



## QUADRO B7

### Opinioni dei laureati

14/09/2021

L'opinione dei Laureati in Ingegneria dell'Energia nell'anno solare 2020 è stata rilevata per mezzo di questionari elaborati dal Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea. Il tasso di compilazione è stato del 98.2% (54 rispondenti su 55 laureati, di cui il 23.6% donne). Il 27.3% proviene dalla Provincia di Pisa, il 47.3% da una provincia toscana diversa da Pisa e il rimanente 25.5% sono laureati provenienti da una regione diversa dalla Toscana.

L'età media alla laurea è 23.9 anni. La durata media degli studi è 4.6 anni. Il voto medio agli esami è 24.4 su 30 e il voto medio di laurea è 99.1 su 110.

Dall'analisi dei dati emerge che la percezione complessiva del Corso di Studio è buona. Infatti, il 77.7% dei rispondenti è soddisfatto o decisamente soddisfatto del corso e il 64.8% si iscriverebbe di nuovo allo stesso corso di laurea di questo Ateneo. In merito al rapporto con gli altri studenti, i giudizi sono soddisfacenti per il 92.6% dei rispondenti. Inoltre, l'81.5% è soddisfatto del rapporto con i docenti.

Il 64.8% dei rispondenti reputa il carico di studio degli insegnamenti adeguato alla durata del corso magistrale.

I laureati considerano adeguate le aule (76.0% dei rispondenti), abbastanza adeguati i laboratori (60.0%) e valutano molto positivamente i servizi di biblioteca (95.6%), mentre appaiono critiche le postazioni informatiche (in numero sufficiente solo per il 41.9% dei rispondenti) e soprattutto gli spazi dedicati allo studio individuale (inadeguati per l'85.7%).

Per quanto riguarda gli aspetti legati alla presenza in aula, l'87.0% dei rispondenti ha frequentato regolarmente più del 75% degli insegnamenti previsti dal Corso di Studio e solo il 7.4% ne ha frequentati meno del 50%.

Per quanto concerne i periodi di studio all'estero durante il biennio magistrale, ne ha usufruito soltanto l'1.9% dei laureati. Inoltre, nessun laureato ha svolto tirocini formativi curriculari.

Il 46.3% dei laureati ha avuto esperienze lavorative durante gli studi, principalmente di tipo occasionale, stagionale o a tempo parziale.

Infine, l'88.9% dei rispondenti intende proseguire gli studi, quasi tutti (85.2%) con una laurea magistrale biennale.



## ▶ QUADRO C1

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

15/09/2021

Gli immatricolati nell'anno accademico 2020-21 sono 91, in calo rispetto agli ultimi anni accademici (138 nell'a.a. 2019-20, 119 nell'a.a. 2018-19, 132 nell'a.a. 2017-18 e 131 nell'a.a. 2016-17) e paragonabili all'a.a. 2015-16 (90 immatricolati). In termini di provenienza, il 67.1% degli immatricolati si è diplomato al Liceo Scientifico e il 17.8% all'Istituto Tecnico, mentre nel precedente anno accademico il 53.3% proveniva dal Liceo Scientifico e 26.2% dall'Istituto Tecnico. In altre parole, il calo degli immatricolati rilevato quest'anno si è risentito in misura minore tra i liceali. Si osserva inoltre che il 72.5% degli immatricolati proviene dalle province di Pisa, Livorno e Lucca, mentre nel precedente anno accademico solo il 52.9% proveniva dal bacino locale. Il calo degli immatricolati non è dunque da attribuire al bacino locale (riduzione minima, da 69 a 66 studenti), ma alle altre province della Toscana e fuori dalla Toscana. Anche gli stranieri sono calati in numero (da 8 a 2). Ovviamente questi dati andranno rivalutati in anni in cui le scelte saranno meno influenzate dall'emergenza sanitaria da COVID-19 ancora in corso. A completamento dell'analisi dei dati di ingresso, si riporta la percentuale di nuovi studenti di genere femminile: 18.7%.

Passando all'illustrazione dei dati di percorso, si evidenzia che i passaggi in uscita verso un altro CdS dell'Università di Pisa sono abbastanza limitati (nel 2020, 8.1% al 1° anno, 8.9% al 2° anno e valori inferiori agli anni successivi). Anche le rinunce agli studi sono piuttosto ridotte (nel 2020, 8.1% al 1° anno e valori decisamente inferiori agli anni successivi). Infine, si osserva che la percentuale di studenti attivi, cioè che hanno acquisito CFU, non è particolarmente alta al 1° anno: 60.6% nel 2020, con un numero medio di 10.1 CFU acquisiti. Negli anni successivi, il numero di CFU acquisiti dagli studenti attivi cresce in modo significativo (nel 2020, 34.7 CFU al 2° anno e 69.0 CFU al 3° anno). Il voto medio agli esami nel 2020 è 23.8 al 1° anno, 24.1 al 2° anno e 23.2 al 3° anno.

Concludiamo l'analisi dei dati statistici con i dati di uscita. Gli studenti si laureano in misura maggiore al 4° anno. Nel 2020, il voto medio di laurea è piuttosto alto per i laureati al 4° anno (103.7 su 110), mentre si abbassa per i laureati al 5° anno (99.3 su 110).

Link inserito: <http://>

## ▶ QUADRO C2

### Efficacia Esterna

15/09/2021

Gli intervistati (elaborazione da parte del Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea) a 12 mesi dalla Laurea, conseguita nell'anno solare 2019, sono 47, su un totale di 59 laureati (48 uomini e 11 donne). Si osserva che l'89.3% degli intervistati è iscritto a una laurea di secondo livello e che lavora e studia il 19.1%. Il 77.8% degli occupati lavora part-time. Il tempo che intercorre tra la laurea e il reperimento del primo lavoro è in media 3.6 mesi, mentre solo 1.2 mesi in media passano dall'inizio della ricerca al primo lavoro. L'attività lavorativa è a tempo indeterminato per il 22.2% degli occupati, mentre il 44.4% ha un contratto non standard. Il 77.8% lavora presso aziende private e il numero medio di ore settimanali di lavoro è 21.6.

Per quanto riguarda il ramo di attività economica, il 22.2% degli occupati lavora nel settore industriale e il restante 77.8% nel settore dei servizi. In particolare, un terzo degli occupati lavora nel settore del commercio e un altro terzo nell'istruzione e ricerca. L'area geografica principale di lavoro è il Centro Italia, con il 77.8% degli occupati, mentre l'11.1% lavora nel Nord-Ovest e il rimanente 11.1% all'estero.

In termini di rapporto col Corso di Studio di uscita, il 55.5% degli occupati utilizza le competenze apprese con la laurea. Inoltre, in termini di richiesta della laurea magistrale per lo svolgimento dell'attività lavorativa, solo per il 44.4% degli



intervistati è necessaria, richiesta per legge o comunque utile. La laurea è considerata efficace nel lavoro svolto per la metà dei rispondenti. Infine, i laureati occupati assegnano un voto medio di 5.8 su 10 al lavoro svolto in termini di soddisfazione personale.

Tra i non occupati, che corrispondono all'80.9% degli intervistati, il 68.1% non cerca lavoro. All'interno di quest'ultima categoria (non occupati che non cercano lavoro), il motivo della non ricerca è lo studio nel 93.8% dei casi.

Gli intervistati che lavorano sono complessivamente soltanto 9, perciò i risultati sulle caratteristiche del lavoro svolto e delle sue relazioni con la laurea conseguita hanno un valore statistico piuttosto limitato. Si rinuncia a ulteriori analisi di tipo disaggregato (per esempio per genere o per tipo di lavoro a tempo pieno o part-time), per evitare di lavorare su numeri ancora più piccoli e di scarsa significatività statistica.

Non essendo documentati da AlmaLaurea collettivi con numerosità inferiore alle 5 unità, non sono disponibili dati relativi a laureati intervistati a 36 mesi dalla Laurea (conseguita nell'anno solare 2017) o a 60 mesi dalla Laurea (conseguita nell'anno solare 2015).



### QUADRO C3

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

15/09/2021

Non sono disponibili opinioni di enti o imprese impegnate in accordi di stage/tirocinio curricolare o extra-curricolare. Il Corso di Laurea, infatti, ha un carattere di tipo metodologico e non prevede nel suo percorso attività di tirocini o stage curricolari con riconoscimento di CFU utili ai fini del conseguimento della Laurea. Come riportato nella Sezione B2, nessuno tra i laureati nell'anno solare 2020 ha svolto tirocini formativi curricolari. Gli studenti preferiscono svolgere questo tipo di attività durante il percorso di laurea di secondo livello, al quale accede una percentuale molto elevata dei laureati triennali in Ingegneria dell'Energia (quasi il 90% dei laureati nel 2019, come riportato nella Sezione C2).

Nonostante ciò, si segnala la recente apertura (luglio 2021) di un nuovo canale per questo tipo di attività, che potrebbe già nell'immediato risultare d'interesse per gli studenti di questo Corso di Studio: una convenzione con lettera d'intenti per tirocini curricolari con la Direzione Edilizia dell'Università di Pisa e in particolare col Settore 5 - Impianti Meccanici di Ateneo, con la finalità di coinvolgere gli studenti in analisi energetiche e in monitoraggi di impianti elettrici e termotecnici a servizio di aule e uffici dell'Università.

Link inserito: <http://>