



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università di PISA
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria Energetica ( <i>IdSua:1576688</i> )
<b>Nome del corso in inglese</b>	Energy Engineering
<b>Classe</b>	LM-30 - Ingegneria energetica e nucleare
<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/LM_energetica/">http://www2.ing.unipi.it/destec/LM_energetica/</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>	ANTONELLI Marco
<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.	ANTONELLI	Marco		PO	0,5	
2.	BUFFI	Alice		PA	1	

3.	DESIDERI	Umberto	PO	1
4.	DI MARCO	Paolo	PO	0,5
5.	FILIPPESCHI	Sauro	PA	1
6.	FRANCO	Alessandro	PO	0,5
7.	TESTI	Daniele	PO	0,5
8.	ZANFORLIN	Stefania	PA	1

<b>Rappresentanti Studenti</b>	BIZZARRI Marco m.bizzarri4@studenti.unipi.it
<b>Gruppo di gestione AQ</b>	MARCO ANTONELLI MARCO BIZZARRI SAURO FILIPPESCHI MARINA FLAIBANI ALESSANDRO FRANCO
<b>Tutor</b>	Marco ANTONELLI



## Il Corso di Studio in breve

04/05/2022

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica è lo sbocco naturale dei laureati in corsi triennali di Classe L-9 (Ingegneria Industriale) con denominazione o indirizzo energetico.

Il Corso forma una cultura tecnico-scientifica fondata sulla consapevolezza che la centralità delle tematiche energetiche nel mondo contemporaneo è dovuta alla necessità di coniugare l'esigenza di disporre di energia, con quella di controllare lo sfruttamento delle risorse e ridurre l'impatto ambientale.

In questo contesto, la promozione e lo sviluppo d'iniziative tese a ottimizzare e valorizzare i sistemi e le risorse territoriali per l'attuazione di scelte nazionali armonizzate con impegni internazionali e indirizzi europei richiedono l'opera di specifici professionisti come il Laureato Magistrale in Ingegneria Energetica. In particolare, il Laureato Magistrale in Ingegneria Energetica, in virtù dell'approfondimento maturato nella progettazione e nella gestione di apparati e sistemi energetici, è chiamato a svolgere la sua attività professionale nell'ambito dell'innovazione e dello sviluppo, della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi, che nelle amministrazioni pubbliche.

Il Corso di Ingegneria Energetica conferisce ai propri laureati una formazione interdisciplinare grazie all'apporto di più aree culturali:

- Termoenergetica, con corsi riguardanti la trasmissione del calore, la termofluidodinamica monofase e multifase, il risparmio energetico, le macchine a fluido e gli impianti di conversione dell'energia, l'energetica applicata e gli impianti a fonti rinnovabili;
- Elettrica, con corsi riguardanti la strumentazione, la gestione dei sistemi elettrici e l'economia dell'energia;
- Chimica, con corsi riguardanti gli inquinanti e il controllo dei processi;
- Meccanica, per gli aspetti riguardanti la costruzione di macchine.

Il percorso formativo è strutturato in due anni accademici, suddivisi ognuno in due periodi. Nel primo anno sono presenti insegnamenti per un totale di 54 CFU, a cui si aggiungono 6 CFU di insegnamenti a scelta (è offerto un paniere di 4 corsi). Nel secondo anno sono presenti insegnamenti curriculari per un totale di 42 CFU, a cui si aggiungono 3 CFU di insegnamenti a scelta (è offerto un paniere di 4 corsi) e 15 CFU di Tesi di Laurea.

Il curriculum del Corso è unico.



## 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 stata recentemente impegnata in 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.

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)**

04/05/2022

Il Presidente di Corso di Studi ha la responsabilità di gestire la consultazione e il confronto con i soggetti esterni interessati e riportare la discussione negli organi interni, al fine di arricchire e potenziare l'offerta formativa del CdS. Con delibera del 3 dicembre 2021, all'ordine del giorno n. 6, il Consiglio ha deliberato "di destinare un punto all'Ordine del Giorno del Consiglio, in cui si esamina la Scheda di Monitoraggio Annuale, all'esame delle carriere studentesche e delle consultazioni con le parti interessate, al fine di valutare l'eventuale aggiornamento dell'Offerta Didattica".

Sono avvenuti confronti con:

- ENEA | Riunioni annuali presso la sede di Roma con i responsabili della Ricerca di Sistema Elettrico; in questi incontri – oltre a individuare gli argomenti di ricerca da sviluppare in collaborazione - ci si confronta sulle conoscenze dei laureati del Corso di Studi, in merito a possibili carriere nell'Agenzia; da tali confronti, il progetto formativo del CdS appare ben strutturato, fornendo conoscenze specialistiche in tutti gli ambiti disciplinari delle tecnologie e dei sistemi energetici, inclusi gli impianti termotecnici e il risparmio energetico industriale e in edilizia;
- ENEL GREEN POWER | Visite semestrali presso la sede di Larderello; in questi incontri - oltre a individuare gli argomenti di ricerca da sviluppare in collaborazione - ci si confronta sulle conoscenze dei laureati del Corso di Studi, in merito a possibili carriere nell'Azienda; da tali confronti, il progetto formativo del CdS appare ben strutturato, fornendo

conoscenze specialistiche nell'ambito della progettazione delle tecnologie energetiche, incluse le macchine termiche e i componenti per impianti a fonti rinnovabili;

- Trenord | Visita presso impianto manutentivo di Lecco e polo gestionale di Milano - oltre a individuare gli argomenti di ricerca da sviluppare in collaborazione - ci si confronta sulle conoscenze dei laureati del Corso di Studi, in merito a possibili carriere nell'Azienda; da tali confronti, il progetto formativo del CdS appare ben strutturato, fornendo conoscenze specialistiche nell'ambito del risparmio energetico, delle macchine termiche e dell'analisi e della gestione dei flussi di energia.

- DOTTORATO DI RICERCA DESTEC | Annualmente un Consiglio del Corso di Dottorato in Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni - naturale proseguimento in ambito accademico dopo la Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica - è dedicato alla discussione dei requisiti da inserire nel bando di concorso per la preparazione dei candidati; tale occasione è propizia per discutere dei progetti formativi dei corsi di studi da cui provengono i candidati; la quota di dottorandi risultati vincitori provenienti da questo Corso di Studi conferma l'adeguatezza della formazione ricevuta;

- UNIVERSITÀ ESTERE E AZIENDE | Il Corso di Studi ha convenzioni per programmi di mobilità internazionale con numerose università estere; inoltre, i docenti del CdS hanno contatti con molteplici realtà accademiche internazionali, enti e aziende presso le quali svolgere tesi e tirocini; proprio nell'ambito delle tesi di laurea, è frequente il confronto con i relatori esterni, i quali tipicamente partecipano alle sessioni di laurea come uditori e, anche se non presenti, forniscono valutazioni scritte sull'attività del laureando presso la loro istituzione; da queste lettere - tutte di tenore estremamente positivo - emerge la bontà del progetto formativo del CdS, anche in contesti internazionali e aziendali molto diversi. Tra i suggerimenti ricevuti, emergono richieste di rinforzare le attività di laboratorio e di simulazione tramite software e di integrare i programmi di studio con applicazioni di nuovi materiali e dispositivi.

Oltre a queste attività, un'ulteriore possibilità di incontro e discussione con i soggetti interessati avviene nell'ambito di corsi e seminari tenuti da esterni per il Corso di Studi o visite guidate presso Enti o Aziende. Di seguito alcuni esempi per il 2021:

- seminario del Prof. Davide Del Col dal titolo 'Lo stato dell'arte della ricerca internazionale sul meccanismo di condensazione interna', Pisa, 26 Aprile 2021;

- seminario organizzato da Pianeta, in collaborazione con il prof. Umberto Desideri, tenuto dal Dr. Reinhard Madlener e dal Dr. Carlo Andrea Bollino, con titolo "Renewable energy sources' penetration in the electricity market: economic aspects and considerations", tenuto online il giorno 14/05/2021;

- Assowerke, seminario sulle tecnologie di progettazione e di fabbricazione dei pistoni per motori a combustione interna e influenza sull'efficienza di conversione, Pisa, 28/05/2021, nell'ambito del corso di Componenti per Sistemi Energetici;

- seminari del Dott. Franco Silvano Toni di Cigoli sul diritto dell'energia, Pisa, 03/12/2021 e 04/12/2021.

Tutta la documentazione relativa alle consultazioni e alla corrispondenza scambiata è opportunamente classificata e conservata dal Corso di Studio.

Link : <http://>



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

## Ingegnere Energetico

### funzione in un contesto di lavoro:

I Laureati Magistrali in Ingegneria Energetica si occuperanno principalmente della progettazione, della ricerca applicata, della diagnosi energetica e della gestione di componenti, apparati e sistemi per l'energia.

### competenze associate alla funzione:

Il profilo professionale previsto per i laureati in Ingegneria Energetica prevede che essi possiedano le seguenti

conoscenze e competenze:

1. identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare relativamente agli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria energetica;
2. essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire componenti, sistemi, processi a carattere energetico;
3. essere capaci di analizzare e pianificare metodi e strategie di sfruttamento, gestione e utilizzazione delle varie forme di energia, con particolare riferimento alle energie rinnovabili e al risparmio energetico, in linea con le politiche ambientali europee ed internazionali in termini di sviluppo sostenibile;
4. essere capaci di condurre attività di ricerca a carattere sia numerico sia sperimentale.

Gli esami offerti a scelta permettono inoltre ai laureati di completare la loro formazione, approfondendo le loro conoscenze e competenze su uno o più dei seguenti aspetti:

- l'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e l'etica professionale;
- la costruzione di macchine;
- l'uso il recupero o l'accumulo dell'energia per usi diversi dalla produzione di energia elettrica;
- l'acustica degli impianti civili ed industriali;
- simulazione numerica nell'ambito della fluidodinamica computazionale o della costruzione di macchine;
- la progettazione termotecnica avanzata degli ambienti costruiti.

#### **sbocchi occupazionali:**

I Laureati Magistrali in Ingegneria Energetica potranno svolgere attività professionale in diversi ambiti e settori quali l'organizzazione e la gestione di impianti energetici, sia per l'erogazione sia per l'uso finale dell'energia, la progettazione di apparati e impianti, l'assistenza di strutture tecnico-commerciali.

I Laureati Magistrali potranno trovare occupazione presso:

- aziende manifatturiere operanti nell'ambito dell'impiantistica energetica;
- aziende produttrici di componenti di impianti energetici (elettrici e termotecnici);
- aziende municipali di servizi;
- enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico;
- studi di progettazione in campo energetico;
- imprese per la produzione di energia elettrica da fonti sia fossili sia rinnovabili;
- aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia;
- enti pubblici e privati di ricerca nel campo dell'energetica.



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Ingegneri energetici e nucleari - (2.2.1.1.4)



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

05/04/2019

I requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale, ai sensi dell'art. 6, c. 2, del D. M. 270/2004, vengono stabiliti in base ai criteri di seguito illustrati.

L'ammissione viene decisa sulla base dell'esistenza di entrambi i requisiti (curricolari e di preparazione).

#### Requisiti curricolari

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica, Classe LM30, i requisiti curricolari sono definiti in termini di numero minimo di CFU conseguiti in specifici settori scientifico-disciplinari (SSD).

Il candidato che ha acquisito il numero minimo di CFU richiesti nei seguenti SSD, come sotto riportato, soddisfa i requisiti curricolari:

- MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, FIS/01, FIS/03, SECS-S/02, CHIM/03, CHIM/07: CFU minimi 54;
- ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11: CFU minimi 33;
- ING-IND/13, ING-IND/15, ING-IND/19, ING-IND/25, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33: CFU minimi 27;
- ICAR/08, ING-IND/14: CFU minimi 6.

È richiesto, inoltre, il possesso di una conoscenza della lingua Inglese di livello non inferiore al B2 del Quadro Comune Europeo di riferimento per le Lingue, certificabile con l'esibizione di idoneo certificato o verificabile dalla Commissione Istruttoria di Valutazione (CIV).

#### Adeguatezza della personale preparazione

La personale preparazione viene valutata dalla CIV attraverso un esame del curriculum formativo ed eventuale colloquio. Per essere valutati in termini di adeguatezza della personale preparazione, occorre essere in possesso dei requisiti curricolari, verificati come innanzi specificato.



QUADRO A3.b

Modalità di ammissione

27/05/2020

Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica, Classe LM30, occorre essere in possesso di una Laurea Triennale conseguita in Italia, ovvero di altro titolo di studio equipollente conseguito in Italia o all'estero. 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 curricolari e l'adeguatezza della personale preparazione per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica, Classe LM30, ai sensi dell'art. 6, comma 2, del D.M. 270/2004.

L'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica, Classe LM30, viene decisa sulla base dell'esistenza di entrambi i requisiti (curricolari e di personale preparazione).

Una Commissione Istruttoria di Valutazione (CIV), nominata dal Consiglio di Corso di Studi, ha il compito di:

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

La CIV è composta da:

- Prof. Daniele Testi, Presidente del Corso di Studi;
- Prof. Marco Antonelli, Vice-Presidente del Corso di Studi;
- Prof. Alessandro Franco, docente di riferimento del Corso di Studi.

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica, Classe LM30, i requisiti curriculari sono definiti in termini di numero minimo di CFU conseguiti in specifici settori scientifico-disciplinari (SSD). Il candidato che ha acquisito il numero minimo di CFU richiesti nei seguenti SSD, come sotto riportato, soddisfa i requisiti curriculari:

- MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, FIS/01, FIS/03, SECS-S/02, CHIM/03, CHIM/07: CFU minimi 54;
- ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11: CFU minimi 33;
- ING-IND/13, ING-IND/15, ING-IND/19, ING-IND/25, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33: CFU minimi 27;
- ICAR/08, ING-IND/14: CFU minimi 6.

È richiesto, inoltre, il possesso di una conoscenza della lingua Inglese di livello non inferiore al B2 del Quadro Comune Europeo di riferimento per le Lingue, certificabile con l'esibizione di idoneo certificato o verificabile dalla Commissione Istruttoria di Valutazione (CIV).

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.

In termini di requisiti di personale preparazione, in accordo col Regolamento Didattico di Ateneo, la CIV può proporre al Corso di Studi di accettare ovvero di respingere la domanda di iscrizione del Candidato sulla base della valutazione della documentazione presentata con la domanda di ammissione e dell'eventuale 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.

Il Consiglio del Corso di Studi, su proposta della CIV, formula un giudizio definitivo di idoneità oppure di non idoneità all'ammissione, eventualmente evidenziando i requisiti mancanti.



14/01/2022

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica è lo sbocco naturale dei laureati in corsi triennali di Classe L-9 (Ingegneria Industriale) con denominazione o indirizzo energetico. Il Corso forma una cultura tecnico-scientifica fondata sulla consapevolezza che la centralità delle tematiche energetiche nel mondo contemporaneo è dovuta alla necessità di coniugare l'esigenza di disporre di energia, con quella di controllare lo sfruttamento delle risorse e ridurre l'impatto ambientale.

In questo contesto, la promozione e lo sviluppo d'iniziative tese a ottimizzare e valorizzare i sistemi e le risorse territoriali per l'attuazione di scelte nazionali armonizzate con impegni internazionali e indirizzi europei richiedono l'opera di specifici professionisti come il Laureato Magistrale in Ingegneria Energetica. In particolare, il Laureato Magistrale in Ingegneria Energetica, in virtù dell'approfondimento maturato nella progettazione e nella gestione di apparati e sistemi energetici, è chiamato a svolgere la sua attività professionale nell'ambito dell'innovazione e dello sviluppo, della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi, che nelle amministrazioni pubbliche.

Il Laureato Magistrale in Ingegneria Energetica, partendo dai fondamenti metodologici già acquisiti e verificati in ingresso, raggiunge un elevato livello di approfondimento tecnico-scientifico e acquisisce capacità progettuali e manageriali direttamente utilizzabili nel mondo del lavoro. In particolare, il Laureato Magistrale in Ingegneria Energetica condivide gli obiettivi qualificanti della classe delle lauree magistrali in Ingegneria Energetica e Nucleare, ma è prevalentemente orientato verso i temi dell'uso efficiente delle fonti fossili, del risparmio energetico e dell'impiego delle energie rinnovabili.



Come specifici obiettivi formativi, i laureati magistrali in Ingegneria Energetica dovranno essere in grado di operare nel settore della progettazione avanzata di componenti, apparati e sistemi energetici e termotecnici per la produzione di energia da fonti sia fossili che rinnovabili, della pianificazione e della programmazione energetica, della gestione di sistemi energetici complessi, sia per l'erogazione che per l'uso finale dell'energia, e dell'innovazione e dello sviluppo per la produzione di apparati e sistemi per l'energia.

Tali obiettivi sono inevitabilmente interdisciplinari, come necessario per operare nell'ambito dell'energia, che coinvolge diverse culture tecnico-scientifiche. Essi si possono raggiungere attraverso un progetto formativo che prevede, su entrambi gli anni, corsi nelle seguenti aree dell'ingegneria:

- l'area Termoenergetica, con corsi che partono dalla trasmissione del calore e dalla termofluidodinamica, per arrivare al risparmio energetico, all'energetica applicata e agli impianti a fonti energetiche rinnovabili;
- l'area Elettrica, con corsi riguardanti la strumentazione, la gestione dei sistemi elettrici e l'economia dell'energia;
- l'area Chimica, con corsi riguardanti gli inquinanti e il controllo dei processi;
- l'area Meccanica, per gli aspetti riguardanti le costruzioni di macchine.

Il percorso formativo è strutturato in due anni accademici, suddivisi ognuno in due periodi. Nel primo anno sono presenti insegnamenti per un totale di 60 CFU. Nel secondo anno sono presenti insegnamenti curriculari per un totale di 36 CFU, a cui si aggiungono 9 CFU di insegnamenti a scelta (è offerto un paniere di corsi) e 15 CFU di Tesi di Laurea. In alternativa, si può richiedere al Consiglio di Corso di Studi un approfondimento da 3 CFU della Prova Finale, svolgendo così 6 CFU di insegnamenti a scelta e una Tesi di Laurea da 18 CFU.

Le aree di apprendimento del Corso di Studio risultano le seguenti:

- area degli insegnamenti caratterizzanti;
- area delle materie applicative.

Il curriculum del Corso è unico. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica, partendo da fondamenti metodologici acquisiti e verificati in ingresso, ha come obiettivi l'approfondimento tecnico-scientifico delle materie riguardanti l'Energia nei suoi molteplici aspetti, trattate nei corsi di Laurea Triennale, e il conferimento di competenze relative alla progettazione e alla gestione di componenti, apparati e sistemi direttamente utilizzabili nel mondo del lavoro, alla pianificazione e alla programmazione energetica, mantenendo l'apertura al mondo dell'innovazione e della ricerca di base e applicata.

In particolare, il Laureato Magistrale in Ingegneria Energetica condivide gli obiettivi qualificanti della classe delle lauree magistrali in Ingegneria Energetica e Nucleare, ma è prevalentemente orientato verso i temi dell'uso efficiente delle fonti fossili, del risparmio energetico e dell'impiego delle energie rinnovabili.

Gli obiettivi formativi per il conferimento delle competenze descritte nel quadro A2.a possono essere raggruppati in riferimento alle aree nelle quali si articola il Corso di Laurea:

- Termoenergetica – acquisire conoscenze su trasmissione del calore, termo-fluidodinamica, risparmio energetico, progettazione di apparati, componenti, processi e sistemi energetici, fonti energetiche rinnovabili, metodi per la conversione energetica – risultati attesi: saper risolvere problemi anche complessi di scambio termico, saper scegliere una tipologia o tecnologia impiantistica in relazione all'esigenza, saper scegliere la metodologia di progettazione o di indagine più appropriata per la soluzione di un problema a carattere energetico, effettuare bilanci energetici su sistemi complessi, saper analizzare criticamente basi di dati di varia natura, saper effettuare la progettazione di massima di macchine a fluido di varie tipologie;
- Elettrica – acquisire conoscenze su strumentazione, gestione dei sistemi elettrici, economia dell'energia – risultati attesi: saper effettuare una misura e progettare una esperienza di laboratorio, conoscere le modalità di interazione tra sistemi di produzione e di distribuzione dell'energia, saper effettuare una scelta razionale del sistema energetico da utilizzare, ottimizzare l'integrazione tra sistemi elettrici e termici, analizzare criticamente base di dati energetici.

Inoltre si pone gli obiettivi formativi per il conferimento di competenze di completamento nelle aree:

- Chimica – acquisire conoscenze sulla produzione, propagazione e controllo degli inquinanti e sulla regolazione ed il controllo di processi chimici ed energetici, conoscenza delle tecnologie di combustione pulite – risultati attesi: saper identificare le variabili di ingresso e di uscita di un sistema, saper progettare sistemi di controllo di processi di varia tipologia, saper effettuare valutazioni tecniche e elaborare un progetto di una unità produttiva di energia basata sulla combustione di combustibili sia fossili che rinnovabili;
- Meccanica – acquisire conoscenze sulla progettazione meccanica, necessarie per eseguire il progetto strutturale e costruttivo di componenti, con particolare attenzione ai componenti tipicamente impiegati nei sistemi energetici per gli aspetti riguardanti le costruzioni di macchine – risultati attesi: saper identificare i carichi ed i vincoli agenti sul sistema, saper ricostruire lo schema di vincolo e di carico, saper calcolare lo stato di sollecitazione ed effettuare il dimensionamento strutturale di componenti.

Il percorso formativo è strutturato in due anni accademici, suddivisi ognuno in due periodi. Nel primo anno sono presenti

insegnamenti per un totale di 54 CFU, a cui si aggiungono 6 CFU di insegnamenti a scelta (è offerto un paniere di 4 corsi). Nel secondo anno sono presenti insegnamenti curriculari per un totale di 42 CFU, a cui si aggiungono 3 CFU di insegnamenti a scelta (è offerto un paniere di 4 corsi) e 15 CFU di Tesi di Laurea.

▶ **QUADRO**  
A4.b.1  
R&D

**Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi**

<p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b></p>	<p>I contenuti che gli studenti conosceranno e comprenderanno alla fine del percorso magistrale riguardano la trasmissione del calore, i metodi analitici e numerici per la risoluzione dei problemi di termofluidodinamica, la costruzione di macchine, il controllo dei processi e il rilievo di misure sperimentali. Gli strumenti utilizzati per raggiungere questi obiettivi sono gli insegnamenti del Corso di Studi. I metodi di verifica sono gli esami curriculari.</p>	
<p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b></p>	<p>Le nozioni fornite permetteranno agli studenti, alla fine del percorso, di applicare le proprie conoscenze e capacità di comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- all'analisi e risoluzione di problemi di scambio termico e termofluidodinamica,</li> <li>- al dimensionamento di strutture meccaniche di impianti energetici,</li> <li>- alla regolazione e controllo di processo o impianti energetici,</li> <li>- alla misura in ambito industriale o di laboratorio.</li> </ul> <p>Gli strumenti utilizzati per raggiungere questi obiettivi sono le esercitazioni e i laboratori. I metodi di verifica sono i progetti, le prove pratiche e gli esercizi applicativi.</p>	

▶ **QUADRO**  
A4.b.2

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

**Area degli insegnamenti caratterizzanti**

**Conoscenza e comprensione**

L'area degli insegnamenti caratterizzanti riguarda le nozioni teoriche e metodologiche nell'ambito della trasmissione del calore, dei metodi analitici e numerici per la risoluzione dei problemi classici della termofluidodinamica monofase e multifase, della costruzione di macchine, del controllo dei processi e del rilievo di misure sperimentali. Gli obiettivi di queste attività sono quelli di fornire gli strumenti per proseguire nel progetto formativo di apprendimento delle materie a carattere prettamente applicativo e di conferire alla formazione un carattere di tipo accademico-teorico al laureando in Ingegneria Energetica.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le nozioni fornite in questa area formativa permettono agli studenti 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. In particolare, lo studente deve acquisire la capacità di:

- analizzare e risolvere problemi di scambio termico e di termofluidodinamica monofase e multifase,
- dimensionare strutture meccaniche relative ad apparati e impianti energetici,
- saper regolare e controllare un processo o un impianto energetico,
- saper eseguire misure in ambito industriale oppure di laboratorio.

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

925II COSTRUZIONE DI MACCHINE 6 cfu

204II DINAMICA E CONTROLLO DEI PROCESSI 6 cfu

338II LABORATORIO DI STRUMENTAZIONE 6 cfu

924II TERMOFLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE E SISTEMI MULTIFASE 12 cfu

748II TRASMISSIONE DEL CALORE E TERMOFLUIDODINAMICA 12 cfu

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

COSTRUZIONE DI MACCHINE [url](#)

DINAMICA E CONTROLLO DEI PROCESSI [url](#)

LABORATORIO DI STRUMENTAZIONE [url](#)

TERMOFLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE E SISTEMI MULTIFASE [url](#)

TRASMISSIONE DEL CALORE E TERMOFLUIDODINAMICA [url](#)

### Area delle materie applicative

#### Conoscenza e comprensione

Quest'area riguarda l'insegnamento delle nozioni a carattere applicativo, nell'ambito dell'ottimizzazione di componenti e impianti per processi energetici, della riduzione delle emissioni inquinanti, del risparmio energetico industriale e in edilizia e della gestione tecnico-economica di sistemi energetici ed elettrici. Gli obiettivi di questa area sono quelli di fornire al laureando le nozioni tecniche e gli strumenti per inserirsi nel mondo del lavoro, operando a più livelli nel settore dell'energia (dalla progettazione, all'analisi teorico-matematica, alla gestione di impianti e di sistemi).

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

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. Ulteriori capacità di comprensione applicata vengono acquisite attraverso le opportunità scaturite da visite presso le imprese, lo sviluppo di progetti in collaborazione con i dottorandi di ricerca, lo 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:

334II ENERGETICA APPLICATA E PROGETTO DI MACCHINE 12 cfu

335II ENERGIE RINNOVABILI E CONVERSIONE DELL'ENERGIA 12 cfu

921II FORMAZIONE E CONTROLLO DI INQUINANTI NELLA COMBUSTIONE 6 cfu

337II GESTIONE DEI SISTEMI ELETTRICI E TECNICA ED ECONOMIA DELL'ENERGIA 12 cfu

339II RISPARMIO ENERGETICO 12 cfu

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ENERGETICA APPLICATA E PROGETTO DI MACCHINE [url](#)

ENERGIE RINNOVABILI E CONVERSIONE DELL'ENERGIA [url](#)

GESTIONE DEI SISTEMI ELETTRICI E TECNICA ED ECONOMIA DELL'ENERGIA [url](#)

RISPARMIO ENERGETICO [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 Energetica 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 e 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 Energetica, elabora idee originali e innovative, assumendosi il compito, durante la discussione, di illustrarle e sostenerne la validità.</p> <p>Lo strumento per verificare il raggiungimento di queste capacità sono gli esami curriculari e la Prova Finale.</p>	
<p><b>Abilità comunicative</b></p>	<p>La Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica 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 a 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 Energetica può essere conferita a studenti</p>	

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 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.

Lo strumento principale per verificare il raggiungimento di queste capacità è la Prova Finale.



QUADRO A4.d

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

17/01/2022

Le attività affini e integrative sono state previste 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, il controllo dei processi chimici e le misure di grandezze di varie tipologie. Le nozioni conferite nelle materie affini, infatti, costituiscono il necessario complemento per il profilo culturale dell'Ingegnere Energetico, la cui formazione ricade nel quadro più ampio dell'Ingegneria industriale.



QUADRO A5.a

Caratteristiche della prova finale

13/01/2018

La prova finale ha lo scopo di consentire una valutazione del grado di maturità tecnico-scientifica e di autonomia professionale raggiunta dall'allievo. Essa consiste nell'elaborazione, sotto la guida di uno o più relatori, di una Tesi originale che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

La Tesi riprende, sviluppa e approfondisce il lavoro condotto dallo studente durante il corso degli studi, in prevalenza nell'ambito di una delle discipline riconducibili agli ambiti caratterizzanti il Corso di Laurea, e viene esposta e discussa nel corso dell'Esame di Laurea Magistrale (Prova Finale).

Nella valutazione della prova finale, la commissione darà rilievo, oltre che alla quantità e alla qualità del lavoro svolto, alla capacità dimostrata dallo studente di esporre sinteticamente ed efficacemente il lavoro svolto in forma scritta e orale.



27/05/2020

La Prova Finale ha lo scopo di consentire una valutazione del grado di maturità tecnico-scientifica e di autonomia professionale raggiunta dall'allievo. Essa consiste nell'elaborazione, sotto la guida di uno o più relatori, di una Tesi originale che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

L'assegnazione della Tesi allo studente è approvata ufficialmente dal Consiglio di Corso di Studi, previa richiesta firmata dal laureando e da almeno un relatore. La tesi riprende, sviluppa e approfondisce il lavoro condotto dallo studente durante il corso degli studi, in prevalenza nell'ambito di una delle discipline riconducibili agli ambiti caratterizzanti il corso di laurea. Essa è esposta e discussa nel corso dell'Esame di Laurea Magistrale.

Nella valutazione della Prova Finale la Commissione darà rilievo, oltre che alla quantità e alla qualità del lavoro svolto, alla capacità dimostrata dallo studente di esporre sinteticamente ed efficacemente il lavoro svolto in forma scritta (sintesi) e orale (presentazione) e di rispondere adeguatamente alle domande della Commissione.

Il voto di Laurea, attribuito dopo discussione collegiale della Commissione, si basa sul giudizio della Prova Finale (da 15 CFU), secondo i criteri descritti precedentemente, e sul curriculum di studi del laureando, riconducibile in termini quantitativi alla media ponderata sui CFU dei voti conseguiti negli esami del Corso (escludendo dal calcolo eventuali idoneità).



▶ QUADRO B1

Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Percorso formativo corso di Laurea Magistrale in Ingegneria energetica (WIN-LM)

Link: <https://www.unipi.it/index.php/lauree/corso/10532>

▶ 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.	ING-IND/14	Anno di	COSTRUZIONE DI MACCHINE <a href="#">link</a>			6		

		corso 1						
2.	ING- IND/26	Anno di corso 1	DINAMICA E CONTROLLO DEI PROCESSI <a href="#">link</a>	PANNOCCHIA GABRIELE	PO	6	60	
3.	ING- IND/33	Anno di corso 1	GESTIONE DEI SISTEMI ELETTRICI (modulo di <i>GESTIONE DEI SISTEMI ELETTRICI E TECNICA ED ECONOMIA DELL'ENERGIA</i> ) <a href="#">link</a>	POLI DAVIDE	PO	6	60	
4.	ING- IND/33	Anno di corso 1	GESTIONE DEI SISTEMI ELETTRICI E TECNICA ED ECONOMIA DELL'ENERGIA <a href="#">link</a>			12		
5.	ING- INF/07	Anno di corso 1	LABORATORIO DI STRUMENTAZIONE <a href="#">link</a>	BUFFI ALICE	PA	6	60	
6.	ING- IND/10	Anno di corso 1	SISTEMI MULTIFASE (modulo di <i>TERMOFLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE E SISTEMI MULTIFASE</i> ) <a href="#">link</a>	FILIPPESCHI SAURO	PA	6	30	
7.	ING- IND/10	Anno di corso 1	SISTEMI MULTIFASE (modulo di <i>TERMOFLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE E SISTEMI MULTIFASE</i> ) <a href="#">link</a>	DI MARCO PAOLO	PO	6	30	
8.	ING- IND/33	Anno di corso 1	TECNICA ED ECONOMIA DELL'ENERGIA (modulo di <i>GESTIONE DEI SISTEMI ELETTRICI E TECNICA ED ECONOMIA DELL'ENERGIA</i> ) <a href="#">link</a>	POLI DAVIDE	PO	6	60	
9.	ING- IND/10	Anno di corso 1	TERMOFLUIDODINAMICA (modulo di <i>TRASMISSIONE DEL CALORE E TERMOFLUIDODINAMICA</i> ) <a href="#">link</a>	TESTI DANIELE	PO	6	60	
10.	ING- IND/19	Anno di corso 1	TERMOFLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE (modulo di <i>TERMOFLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE E SISTEMI MULTIFASE</i> ) <a href="#">link</a>	AMBROSINI WALTER	PO	6	60	
11.	ING- IND/10 ING- IND/19	Anno di corso 1	TERMOFLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE E SISTEMI MULTIFASE <a href="#">link</a>			12		
12.	ING- IND/10	Anno di corso 1	TRASMISSIONE DEL CALORE (modulo di <i>TRASMISSIONE DEL CALORE E TERMOFLUIDODINAMICA</i> ) <a href="#">link</a>	FRANCO ALESSANDRO	PO	6	60	



13.	ING-IND/10	Anno di corso 1	TRASMISSIONE DEL CALORE E TERMOFLUIDODINAMICA <a href="#">link</a>				12	
14.	ING-IND/11	Tutti	ACUSTICA DEGLI AMBIENTI CIVILI E INDUSTRIALI <a href="#">link</a>				3	
15.	ING-IND/09	Tutti	COMPONENTI PER SISTEMI ENERGETICI <a href="#">link</a>	BACCIOLI ANDREA	RD	6	60	
16.	ING-IND/35	Tutti	ECONOMIA E GESTIONE AZIENDALE <a href="#">link</a>			6		
17.	ING-IND/10	Tutti	IMPIANTI TERMOTECNICI INTEGRATI <a href="#">link</a>	FILIPPESCHI SAURO	PA	6	30	
18.	ING-IND/10	Tutti	IMPIANTI TERMOTECNICI INTEGRATI <a href="#">link</a>	SCHITO EVA	RD	6	30	
19.	ING-IND/33	Tutti	SISTEMI DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA <a href="#">link</a>			6		



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.unipi.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 Superieure De Mecanique Et D'Aerotechnique	F POITIER05	22/03/2022	solo italiano
9	Francia	Ecole Speciale Des Travaux Publics, Du Batiment 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-Universitaet 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	Vysoke Uceni Technicke V Brne	CZ BRNO01	22/03/2022	solo

	Ceca				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

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

04/05/2022

Il Corso di Studi nell'anno accademico:

- ha attivato contratti di supporto alla didattica 'Fondo Giovani' per studenti e dottorandi;
- ha attivato contratti di didattica sussidiaria su software d'interesse in ambito energetico;
- partecipa all'iniziativa d'orientamento d'Ateneo 'Piacere, UniPi!', all'interno del progetto 'Pensiamo insieme il futuro';
- ha partecipato all'Open Day organizzato dalla Scuola di Ingegneria organizzato il 9 febbraio 2022.

Descrizione link: Open Day 2022

Link inserito: <https://www.ing.unipi.it/ bacheca/in-evidenza/1352-open-day-2022>

14/09/2022

Nel periodo di rilevazione (novembre 2021 - aprile 2022), sono stati compilati in totale 430 questionari sulla didattica del Corso di Studio, di cui 352 da parte del Gruppo A (studenti che hanno frequentato nell'anno accademico 2021-22) e i rimanenti 78 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 al di sotto della soglia di 3 punti su 4. Anche il quesito B2 (3,1 per il Gruppo A e 2,9 per il Gruppo B), che indica il giudizio sul carico di studio e il cui valore ottimale è di 3 punti (carico adeguato) e non di 4 (carico ridotto), mostra che gli studenti percepiscono il carico di studio come adeguato. La frequenza alle lezioni è risultata valutata con 3,5 per il gruppo A e 2,7 del gruppo B. Per quanto riguarda essenzialmente alcuni studenti di quest'ultimo gruppo, la minor frequenza alle lezioni è principalmente attribuita a motivi personali dello studente e meno ad altri (lavoro, scarsa utilità, frequenza di altri corsi, inadeguatezza delle strutture).

Sia per il Gruppo A che per il Gruppo B, il suggerimento principale per aumentare la qualità della didattica è quello di

migliorare il materiale didattico, seguito, in ordine, dall'alleggerimento del carico didattico complessivo, dall'aumento del supporto didattico e, in quarta posizione, da fornire il materiale in anticipo. La posizione reciproca dei suggerimenti appare invertita rispetto all'anno scorso, molto probabilmente perché più docenti hanno preso l'abitudine di rendere disponibile il materiale didattico in anticipo. A riguardo dell'alleggerimento del carico didattico, il giudizio medio praticamente prossimo al valore ottimale di 3 fa pensare che questo suggerimento possa essere in relazione a specifici insegnamenti più che ad un'indicazione di carattere generale, cosa peraltro confermata dai commenti liberi.

Analizzando i risultati sui singoli insegnamenti, gli aspetti in media più critici sembrano emergere dal quesito B5\_AF (relativo all'adeguatezza delle aule in presenza), con giudizi inferiori alla soglia di 2,5 per tre moduli e uguali a 2,5 per altri tre moduli. Per il resto, si rilevano altri giudizi inferiori a 2,5 relativamente ad aspetti relativi a singoli insegnamenti, senza una sistematicità evidente, quali:

- quesito BP (frequenza alle lezioni) per un modulo;
- quesito B3 (adeguatezza materiale didattico) per i due moduli di un insegnamento integrato;
- quesito B4 (chiarezza con cui è definita la modalità di esame) per due moduli;
- Un valore molto basso di 1,3 per il quesito B5\_AV (adeguatezza dell'aula virtuale) per il modulo del prof. Antonelli, molto probabilmente dovuto alla scelta di non avvalersi della modalità in streaming ma solo di rendere disponibili le registrazioni e a causa della bassa qualità audio di alcune di queste;
- Quesito B7 (chiarezza espositiva) per un insegnamento;
- Quesito B8 (efficacia delle attività integrative) per due moduli;
- Quesito B9 (coerenza del corso con il programma pubblicato sul sito) per un insegnamento;
- Quesito B10 (reperibilità del docente per chiarimenti e spiegazioni) per un insegnamento.

I punti critici riguardano aspetti diversi di insegnamenti diversi, non si ravvisa pertanto una criticità sistematica. Nonostante il buon risultato complessivo, 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. Si evidenzia tuttavia che l'anno accademico appena trascorso rappresenta comunque una fase di transizione tra la didattica ibrida ed il ritorno alla didattica in presenza, per cui si prospetta che molte di queste anomalie verranno sanate automaticamente nel prossimo o nei prossimi anni accademici.



QUADRO B7

Opinioni dei laureati

08/09/2022

L'opinione dei Laureati Magistrali in Ingegneria Energetica nell'anno solare 2021 è stata rilevata per mezzo di questionari elaborati dal Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea. Tutti e 34 i laureati hanno compilato il questionario. Il 20,6% proviene dalla Provincia di Pisa, il 52,9% proviene da un'altra provincia toscana ed il 26,5% proviene da un'altra regione. Non si registrano cittadini stranieri tra coloro che hanno compilato il questionario.

L'età media alla laurea è di 27,8 anni, in leggero aumento rispetto al precedente rilevamento (26,7). Contestualmente, la durata media degli studi è aumentata da 3,2 a 3,5 anni. Il voto medio agli esami è di 26,2 su 30 e il voto medio di laurea è di 105,5 su 110.

Per quanto riguarda gli aspetti legati alla presenza in aula, l'88,2% dei rispondenti ha frequentato regolarmente più del 75% degli insegnamenti previsti dal Corso di Studio, il 5,9% ha frequentato tra il 50 ed il 75% degli insegnamenti previsti e solo un altro 5,9% ne ha frequentati meno del 50%, mentre nessuno ha frequentato tra il 25 ed il 50% degli insegnamenti. Per quanto concerne i periodi di studio all'estero durante il biennio magistrale, ne ha usufruito il 14,7% dei laureati. Di questi, il 40% ha sostenuto almeno un esame che è stato poi convalidato ed un altro 40% ha svolto una parte significativa della propria tesi di laurea. Inoltre, il 5,9% dei laureati ha svolto tirocini o stage riconosciuti dal Corso di Studio.

Il 50% dei laureati ha avuto esperienze lavorative durante gli studi, principalmente di tipo occasionale o stagionale (38,2%), mentre una parte minoritaria ha svolto attività lavorative in modo continuativo a tempo parziale (11,8%).

Il giudizio sull'esperienza universitaria è, per l'85,3% degli studenti, globalmente soddisfacente (decisamente sì per il 29,4%, oppure più sì che no 55,9%), mentre per il 14,7% è poco soddisfacente (più no che sì), mentre per nessuno

studente si è rivelata assolutamente insoddisfacente. Il 61,8%, inoltre, si iscriverebbe di nuovo allo stesso corso magistrale di questo Ateneo. Anche il rapporto con i docenti è globalmente positivo per il 73,5% degli intervistati, per il 26,5% poco soddisfacente, non è definito insoddisfacente da nessuno studente. Gli studenti hanno dichiarato di aver instaurato tra di loro rapporti globalmente soddisfacenti per il 94,1% mentre sono stati poco soddisfatti per il 5,9%. Più di due terzi dei rispondenti, inoltre, reputa il carico di studio degli insegnamenti adeguato alla durata del corso magistrale (79,4%). L'11,8% lo reputa inadeguato, mentre è percepito come totalmente inadeguato dall'8,8% dei laureati.

Per quanto riguarda le aule utilizzate, il 29,4% degli studenti le ha ritenute quasi sempre adeguate, il 55,9% spesso adeguate e, infine, il 14,7% raramente adeguate; in nessun caso sono state giudicate mai adeguate. Le postazioni informatiche, utilizzate nel 91,2% dei casi, sono state percepite come in numero adeguato nel 51,6% dei casi. I servizi di biblioteca sono stati valutati in modo decisamente positivo da un terzo degli studenti (33,3%) e in modo abbastanza positivo per un ulteriore 51,9%, mentre sono stati valutati abbastanza negativamente nell'11,1% dei casi e in modo decisamente negativo nel 3,7%. L'opinione sui laboratori è che siano sempre o quasi sempre adeguati nel 23,1% dei casi, spesso adeguati nel 34,6% dei casi e raramente adeguati nel 42,3% dei casi, ma non sono mai stati percepiti come totalmente inadeguati. Gli spazi destinati allo studio individuale, utilizzati dall'88,2% degli studenti, sono giudicati come inadeguati dalla larga maggioranza degli intervistati (73,3%). Questo dato è molto probabilmente influenzato dalla situazione pandemica in corso e dalle conseguenti regole di gestione, che imponevano la prenotazione preventiva del posto, oltre che la capienza ridotta degli spazi, nonostante gli sforzi, da parte della commissione orario, di ridurre i "buchi" tra le ore di lezione e di posizionare le stesse prevalentemente al mattino od al pomeriggio.

Infine, l'11,8% dei rispondenti intende proseguire gli studi, circa la metà dei quali (5,9%) con un dottorato di ricerca e gli altri (nell'egual misura del 2,9%) con un master od un'attività sostenuta da borsa di studio. Nessuno ha manifestato l'interesse per un'altra laurea, attività di tirocinio o praticantato, o altre attività di qualificazione professionale.





## ▶ QUADRO C1

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

14/09/2022

Fin dalla sua attivazione nell'anno accademico 2010-11, il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica è stato sempre posto in continuità con la Laurea Triennale in Ingegneria dell'Energia, da cui, come mostrano gli indicatori relativi alle provenienze, perviene la quasi totalità degli iscritti, perciò il numero degli studenti immatricolati ha seguito negli anni l'andamento dei laureati del corso triennale.

Gli immatricolati dell'ultimo anno accademico (2021-22) sono 36 e tutti provengono dalla classe di laurea in Ingegneria Industriale. Sempre nell'a.a. 2021-22, in termini di provenienza, il 91,7% degli immatricolati si sono laureati all'Università di Pisa, mentre il rimanente 8,3% (tre unità) proviene in parti uguali dal Politecnico di Milano, dall'Università degli Studi della Calabria di Cosenza e dall'Università degli Studi di Udine. Infine, tra i dati di ingresso, si osserva che quasi il 64% degli immatricolati proviene dal bacino locale (province di Pisa, Livorno e Lucca), che il 2,8% sono cittadini stranieri e che i nuovi studenti sono per il 19% di genere femminile.

Passando all'illustrazione del percorso degli studenti lungo gli anni del corso, si evidenzia che, dal 2010, cioè in tutti gli anni accademici dall'attivazione del CdS, non vi sono mai stati passaggi in uscita verso un altro CdS dell'Università di Pisa. In questi anni, 3 soli studenti si sono trasferiti verso un altro ateneo (uno appartenente alla coorte del 2013 e due alla coorte del 2015, uno dei quali iscritto al quinto anno).

Per quanto riguarda le rinunce agli studi, nel 2021 nessuno degli immatricolati ha presentato la rinuncia. Infine, si osserva che la percentuale di studenti attivi è sempre stata molto alta (mai inferiore all'85%). Per quanto riguarda la coorte del 2020 gli attivi al 1° anno sono stati il 96,7% e al 2° anno il 100%. Per l'anno di corrente osservazione (2021), al primo anno sono attivi 32 studenti su 36, corrispondenti all'89%.

Osservando invece il voto medio conseguito agli esami, nel periodo dal 2013 al 2021, questo è sempre stato compreso tra 25,3 e 27,5 su 30. Per la coorte del 2021, il voto medio fin qui è di 26,1 (computato al netto dei risultati degli appelli estivi). L'analisi dei voti medi di laurea permette di trarre le seguenti conclusioni:

- La maggior parte degli studenti si laurea in corso, oppure al 1° o al 2° anno fuori corso, con limitate code negli altri anni;
- Il voto medio di laurea è molto alto per i laureati in corso ed oscilla tra 108,5 e 110, mentre scende, sia pur di poco, con l'anno di iscrizione oltre il primo anno fuori corso. Si segnala che, per questa statistica, alla votazione di 110 e lode viene attribuito il punteggio di 110.

## ▶ QUADRO C2

### Efficacia Esterna

14/09/2022

Gli intervistati (elaborazione da parte del Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea) a 12 mesi dalla Laurea Magistrale, conseguita nell'anno solare 2021, sono 30, su un totale di 42 laureati (27 uomini e 15 donne). Il tasso di occupazione è del 86,7%, che è dato dalla somma di chi effettivamente risulta assunto da aziende od enti (66,7%) e di chi sta invece compiendo attività di formazione post-laurea (26,7%). Il 13,3% è in cerca di lavoro.

Il tempo che intercorre tra la laurea e il reperimento del primo lavoro è in media di 3,1 mesi, mentre il tempo che trascorre dall'inizio della ricerca al primo lavoro è di 2,6 mesi. La maggioranza degli assunti ha un contratto formativo o un contratto non standard (entrambe le categorie pesano per il 41,7%) mentre il rimanente 16,7% ha un lavoro a tempo indeterminato. Il 91,7% lavora presso aziende private e il restante 8,3% nel settore no profit. Il numero medio di ore settimanali di lavoro è 38,4. In particolare, il 16,7% degli occupati lavora nel settore metalmeccanico e il 41,7% nell'industria chimica ed

energetica, mentre il rimanente è occupato in altri settori del manifatturiero. L'area geografica principale di lavoro è il Centro Italia, con il 58,3% degli occupati, mentre il 41,7% lavora nel Nord. La retribuzione media è di 1376€ mensili, senza differenze in base al genere.

Per quanto attiene alla percezione dell'efficacia del proprio percorso di studi, il 58,3% degli occupati intervistati ha dichiarato di utilizzare le competenze apprese con la laurea in misura elevata e il 33,3% di utilizzarle in misura ridotta. Inoltre, il 58,3% giudica la formazione professionale acquisita all'Università come molto adeguata, mentre il rimanente 41,6% la ritiene poco adeguata. Nessun intervistato ha giudicato la formazione come per niente adeguata. Nel 16,7% dei casi, inoltre, la laurea è richiesta esplicitamente nei requisiti di assunzione, mentre il 66,7% degli intervistati l'ha giudicata necessaria anche se non richiesta per legge e il rimanente 16,7% l'ha ritenuta almeno utile.

In termini di efficacia della laurea e soddisfazione per il lavoro attuale, si ripetono le medesime percentuali viste a proposito dell'utilizzo delle competenze, ossia il 58,3% degli occupati intervistati ha valutato che la laurea sia molto efficace, il 33,3% abbastanza efficace, mentre solo l'8,3% la ritiene poco o per nulla efficace. La soddisfazione per il lavoro svolto, in una scala da 1 a 10, è valutata mediamente 7,4.



### QUADRO C3

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

14/09/2022

L'azione di ricognizione è proseguita secondo la metodologia già stabilita, ovvero richiedendo l'opinione di enti e aziende che hanno ospitato studenti del CdS per stage o tirocini. In queste occasioni, i tutori universitari hanno richiesto lettere di feedback dai tutori aziendali, che sono state poi utilizzate in sede di valutazione finale. Le lettere fino a qui raccolte, anche da vari enti stranieri, sono tutte di segno molto positivo in termini di preparazione e di impegno degli studenti di questo Corso di Studio. In alcuni casi, si è rilevata una scarsa abitudine alla scrittura di report nell'ambito di un progetto e, nello stesso contesto, una limitata efficacia nelle presentazioni periodiche di aggiornamento sullo stato di avanzamento.

L'attività di valutazione dell'adeguatezza e dell'aggiornamento del CdS è stata invece intrapresa in accordo alla delibera 6.1 del 03/12/2021, mediante questionari somministrati ai partner industriali che sono in contatto con i vari docenti del Corso di Laurea durante specifiche riunioni. Da tali questionari emerge che la percezione dei partner industriali a riguardo dell'adeguatezza e del grado di aggiornamento del corso di Laurea sia buona o molto buona. Alcuni questionari riportano suggerimenti migliorativi, che sono però condizionati essenzialmente dalle specificità delle singole aziende e per i quali è ancora difficile individuare una tendenza sistematica che induca il Consiglio ad apportare variazioni significative al Corso di Laurea.