



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Dipartimento: Ingegneria

A.A. 2023/2024

PIANO DI STUDI DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ENERGETICA E NUCLEARE - GREEN ENERGIES -

Caratteristiche



Classe di Laurea magistrale
in Ingegneria energetica e
nucleare (LM-30)



2 ANNI



PALERMO



ACCESSO LIBERO



2033

Obiettivi del Corso di Studi

Obiettivi specifici:

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare ha come obiettivo la formazione di laureati ingegneri magistrali aventi competenze nei campi della progettazione, pianificazione e gestione di sistemi per la trasformazione dell'energia in tutte le sue forme, con riferimento sia a fonti tradizionali e nucleari che alle risorse rinnovabili. Il laureato magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare potrà operare sia nell'ambito della libera professione che nella produzione industriale e nelle amministrazioni pubbliche.

Il corso di studi si prefigge di fornire una elevata qualificazione scientifica e professionale con una moderna offerta didattica adeguata al contesto regionale e nazionale.

Il percorso formativo è caratterizzato da una ampia preparazione di base, che include le competenze tecniche e scientifiche tipiche dell'ingegneria industriale, dell'energetica, dei processi di conversione ed utilizzazione di fonti convenzionali e rinnovabili e dell'ingegneria nucleare.

I curricula "INDUSTRIAL ENERGY SYSTEMS", "GREEN ENERGIES" e "SUSTAINABLE ENERGIES" forniscono poi tre percorsi specialistici. Il laureato magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare sarà in grado di:

- padroneggiare e applicare le tecniche dell'ingegneria, con particolare riferimento a quelle che riguardano l'Ingegneria energetica e nucleare;
- progettare e gestire sistemi, processi e servizi anche complessi e innovativi;
- progettare e gestire prove sperimentali e simulazioni numeriche;
- comprendere e quantificare gli aspetti energetici relativi ad impianti, edifici, tecnologie e sistemi.

Si prevede inoltre di introdurre l'insegnamento di alcune discipline in lingua inglese allo scopo di rendere maggiormente attrattivo il corso di studi per gli studenti provenienti dall'estero.

Sbocchi occupazionali

Profilo:

Ingegnere magistrale energetico e nucleare

Funzioni:

- 1) responsabile di progetti energetici in ambito civile ed industriale;
- 2) responsabile degli impianti energetici convenzionali e nucleari presso enti e aziende;
- 3) energy manager presso enti e aziende;
- 4) ingegnere libero professionista, soprattutto nel campo energetico e ambientale;
- 5) responsabile di programmi di ricerca presso enti di ricerca e aziende.
- 6) esperto di impianti per la produzione di energia elettrica e termica basati su fonti rinnovabili
- 7) esperto di pianificazione energetica

Competenze:

Nel seguito, per ciascuna delle funzioni elencate al punto precedente, sono elencate le principali competenze acquisite e possedute dall'ingegnere magistrale energetico e nucleare.

1) competenze del responsabile di progetti energetici in ambito civile ed industriale: sviluppa e gestisce in tutte le sue fasi il progetto e la realizzazione di un impianto, di un processo produttivo o di un servizio connesso alla produzione o all'impiego

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

dell'energia. Fra i saperi tipicamente chiamati in causa: termotecnica, impianti tecnici, progettazione di impianti energetici, solar energy systems, sistemi elettrici di produzione e trasmissione, tecnologia dell'idrogeno e sistemi di accumulo elettrochimici, sistemi di propulsione elettrica e ibrida

2) competenze del responsabile degli impianti energetici convenzionali e nucleari presso enti e aziende: conduce analisi di sicurezza e/o di impatto ambientale di impianti e processi per la produzione, la trasformazione e l'impiego dell'energia. Fra i saperi chiamati in causa: impianti tecnici, impatto ambientale dei sistemi energetici, sistemi elettrici di produzione e trasmissione, impianti nucleari a fissione e a fusione.

3) competenze dell'energy manager presso enti e aziende: gestisce e ottimizza il complesso dei consumi energetici di un'azienda o di un ente; conduce audit energetici con i responsabili di processi, impianti e servizi. Fra i saperi coinvolti: termotecnica, progettazione di impianti energetici e tecnica del freddo, analisi di sistemi energetici e termoeconomia, ecoprogettazione di componenti e sistemi energetici, combustione

4) competenze dell'ingegnere libero professionista: tipicamente, conseguita l'abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere industriale senior, il laureato magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare opererà soprattutto nel campo energetico e ambientale. Saperi specifici utilizzati: impianti tecnici, termotecnica, termofisica dell'edificio, combustione.

5) competenze del responsabile di programmi di ricerca presso enti di ricerca e aziende: gestisce, partecipa o valuta progetti di ricerca di natura sia sperimentale che teorica e computazionale. Fra gli specifici saperi chiamati in causa si possono citare: termofluidodinamica numerica, impianti nucleari a fissione ed a fusione.

6) competenze dell'esperto di impianti per la produzione di energia elettrica e termica basati su fonti rinnovabili: svolge attività di progettazione e gestione dei componenti e dei sistemi adibiti alla produzione di energia elettrica e termica da fonti rinnovabili. Tratta gli ambiti dell'impiantistica e della fisica degli impianti eolici, geotermici, solari, mareomotori e sfruttanti la biomassa (valutazione energetica ed economica della fonte energetica, progettazione di massima e dimensionamento degli impianti e dei componenti). Fra gli specifici saperi chiamati in causa si possono citare: termofluidodinamica numerica, impianti geotermici ed a biomassa, fonti di energia eolica e mareomotrice, impianti solari.

7) competenze del dell'esperto di pianificazione energetica: svolge analisi su diverse scale territoriali (urbana, comunale, nazionale, internazionale) sui bilanci energetici, allo scopo di pianificare l'uso e la localizzazione degli impianti per la produzione di energia in funzione della domanda, valutando le ricadute ambientali. Fra gli specifici saperi chiamati in causa si possono citare: progettazione di impianti energetici, analisi di sistemi energetici e termoeconomia, eco-progettazione di componenti e sistemi energetici, sistemi elettrici di produzione e trasmissione

Sbocchi:

Gli sbocchi occupazionali del laureato magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare vanno trovati:

- presso aziende pubbliche e private che si occupino della fornitura di servizi energetici in senso lato (energia elettrica e termica, combustibili, impianti completi, servizi finanziari legati all'energia, studi di impatto ambientale);
- presso la pubblica amministrazione;
- presso aziende produttrici (piccole, medie e grandi) che operino nel settore dell'energia e dei componenti di impianti energetici;
- presso centri di ricerca.
- aziende produttrici di componenti per impianti di riscaldamento, impianti di climatizzazione, impianti frigoriferi industriali;
- aziende produttrici di materiali e componenti per l'involucro edilizio ad elevate performance energetiche ed ambientali;
- laboratori per la certificazione delle proprietà termofisiche dei materiali;
- aziende per la progettazione, realizzazione e installazione di impianti per la produzione di energia, termica ed elettrica, da fonti fossili e rinnovabili;
- studi di progettazione nel settore termotecnico, dell'efficienza energetica degli edifici, dei sistemi di cogenerazione e teleriscaldamento, dei sistemi di produzione di energia elettrica e termica che utilizzano fonti rinnovabili.

Caratteristiche della prova finale

Il Consiglio di Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare, nella seduta del 08.10.2014, ha approvato il nuovo regolamento della prova finale riportato in allegato al punto A5.b. Il "Regolamento sulla prova finale" è stato emanato con Decreto Rettoriale n. 3598/2014 del 16.10.2014, ai sensi della nota del Pro Rettore Vicario n. 67497 del 03.10.2013.

| Insegnamenti 1 ° anno | CFU | Sem. | Val. | SSD | TAF |
|--|-----|------|------|------------|-----|
| 18021 - ANALISI DI SISTEMI ENERGETICI E TERMOECONOMIA <i>Piacentino(PO)</i> | 6 | 1 | V | ING-IND/10 | B |
| 23226 - ENERGIA EOLICA, MAREOMOTRICE, GEOTERMICA E BIOMASSE C.I. | 12 | 1 | V | | |

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

| Insegnamenti 1 ° anno | CFU | Sem. | Val. | SSD | TAF |
|--|-----|------|------|------------|-----|
| - ENERGIA EOLICA E MAREOMOTRICE <i>Franzitta(PO)</i> | 6 | 1 | | ING-IND/11 | B |
| - ENERGIA GEOTERMICA E BIOMASSE <i>Curto(RD)</i> | 6 | 1 | | ING-IND/10 | B |
| 23198 - IMPIANTI TECNICI E TECNICA DEL FREDDO C.I. | 15 | Ann. | V | | |
| - IMPIANTI TECNICI <i>Panno(PA)</i> | 9 | 1 | | ING-IND/10 | B |
| - TECNICA DEL FREDDO <i>Panno(PA)</i> | 6 | 2 | | ING-IND/10 | B |
| 18025 - SISTEMI A PROPULSIONE ELETTRICA E IBRIDA <i>Di Dio(PA)</i> | 6 | 1 | V | ING-IND/32 | B |
| 23148 - TERMOTECNICA E REGOLAZIONI TERMOFLUIDODINAMICHE <i>Catrini(RD)</i> | 6 | 1 | V | ING-IND/10 | B |
| 19658 - IDROGENO E SISTEMI DI ACCUMULO ELETTRICHI <i>Inguanta(PA)</i> | 6 | 2 | V | ING-IND/23 | C |
| 18022 - SOLAR ENERGY SYSTEMS <i>Lo Brano(PO)</i> | 9 | 2 | V | ING-IND/11 | B |

60

| Insegnamenti 2 ° anno | CFU | Sem. | Val. | SSD | TAF |
|---|-----|------|------|------------|-----|
| 23146 - DATA-DRIVEN ENERGY LAB <i>Lo Brano(PO)</i> | 6 | 2 | V | ING-IND/11 | B |
| 14197 - SISTEMI ELETTRICI DI PRODUZIONE E TRASMISSIONE <i>Massaro(PA)</i> | 6 | 2 | V | ING-IND/33 | C |
| 05917 - PROVA FINALE | 15 | 2 | G | | E |
| Gruppo di attiv. form. opzionali | 12 | | | | B |
| Stage, Tirocini, Altro | 9 | | | | F |
| Attiv. form. a scelta dello studente | 12 | | | | D |

60

GRUPPI DI ATTIVITA' FORMATIVE OPZIONALI

| Stage, Tirocini, Altro | CFU | Sem. | Val. | SSD | TAF |
|---|-----|------|------|-----|-----|
| 11034 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 1 CFU | 1 | 1 | G | | F |
| 11035 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 2 CFU | 2 | 1 | G | | F |
| 11036 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 3 CFU | 3 | 1 | G | | F |
| 11037 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 4 CFU | 4 | 1 | G | | F |
| 11038 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 5 CFU | 5 | 1 | G | | F |
| 11039 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 6 CFU | 6 | 1 | G | | F |
| 11040 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 7 CFU | 7 | 1 | G | | F |
| 11041 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 8 CFU | 8 | 1 | G | | F |
| 11042 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 9 CFU | 9 | 1 | G | | F |
| 21167 - STAGE 2 CFU | 2 | 1 | G | | F |
| 11033 - STAGE 3 CFU | 3 | 1 | G | | F |
| 15458 - STAGE 4 CFU | 4 | 1 | G | | F |
| 11351 - STAGE 5 CFU | 5 | 1 | G | | F |
| 11028 - STAGE 6 CFU | 6 | 1 | G | | F |
| 11049 - STAGE 7 CFU | 7 | 1 | G | | F |

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

GRUPPI DI ATTIVITA' FORMATIVE OPZIONALI

| Stage, Tirocini, Altro | CFU | Sem. | Val. | SSD | TAF |
|---|-----|------|------|------------|-----|
| 11030 - STAGE 8 CFU | 8 | 1 | G | | F |
| 11029 - STAGE 9 CFU | 9 | 1 | G | | F |
| Gruppo di attiv. form. opzionali | CFU | Sem. | Val. | SSD | TAF |
| 23151 - CENTRALI E RETI TERMOFRIGORIFERE <i>Piacentino(PO)</i> | 6 | 1 | V | ING-IND/10 | B |
| 23145 - ECODESIGN DI SISTEMI E PROCESSI <i>Cellura(PO)</i> | 6 | 1 | V | ING-IND/11 | B |
| 23150 - ENERGY SYSTEMS MODELLING LAB <i>Lo Brano(PO)</i> | 6 | 1 | V | ING-IND/11 | B |
| 23142 - MISURE NUCLEARI E DOSIMETRIA <i>Tomarchio(PA)</i> | 6 | 1 | V | ING-IND/20 | B |
| 18043 - NEUTRONICA <i>Chiovaro(PA)</i> | 6 | 1 | V | ING-IND/19 | B |
| 23141 - NUCLEAR FUSION REACTORS <i>Di Maio(PO)</i> | 6 | 2 | V | ING-IND/19 | B |

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)