



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

**Dipartimento: null**

**A.A. 2009/2010**

## **PIANO DI STUDI DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ENERGETICA E NUCLEARE - ENERGETICO -**

### **Obiettivi del Corso di Studi**

Gli obiettivi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare sono rivolti alla formazione di laureati Ingegneri specialisti aventi competenze nei campi dell'innovazione tecnologica, dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi anche complessi, nell'ambito della libera professione, nell'ambito proprio della produzione industriale o dei servizi e nelle amministrazioni pubbliche.

Lo scopo fondamentale degli studi è quello di mantenere l'elevata qualificazione culturale della laurea in Ingegneria del vecchio ordinamento, pur facendo ogni sforzo per ottenere una durata degli studi reale commisurata a quella legale. Il corso della Laurea magistrale in Ingegneria energetica e nucleare ha lo scopo di formare Ingegneri qualificati per promuovere e sviluppare l'innovazione tecnologica e per svolgere e gestire attività connesse con la progettazione e la ricerca.

I percorsi formativi sono caratterizzati da una preparazione di base ad ampio spettro, capace di approfondire gli aspetti tecnici, ma anche scientifici, relativi alle materie dell'ingegneria industriale e quelle specifiche dell'energetica e dell'ingegneria nucleare. La Laurea Magistrale deve fornire infatti un adeguato livello di approfondimento e specializzazione su argomenti centrali per l'Ingegneria Energetica e Nucleare.

Il laureato magistrale sarà in grado di: 1) conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capace di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere problemi complessi dell'ingegneria o che richiedano un approccio interdisciplinare; 2) conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'Ingegneria energetica e nucleare, perché egli sia capace di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare; 3) ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi; 4) progettare e gestire esperimenti di elevata complessità. Inoltre sarà dotato di conoscenze di contesto e di capacità trasversali e dovrà avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale.

La laurea magistrale in Ingegneria energetica e nucleare ha il fine di formare delle figure professionali specializzate nell'ambito energetico, capaci di affrontare le moderne problematiche energetiche per tutte le fonti primarie e la loro utilizzazione. Ciò è importante in un momento in cui si delinea nel mondo, nell'Unione Europea ed anche in Italia un ritorno all'interesse per il nucleare, che potrà anche riguardare il breve termine, e la necessità di garantire uno sviluppo sostenibile in un mondo che, per almeno altri 50 anni, dovrà servirsi ampiamente delle fonti fossili con tecnologie innovative.

### **Sbocchi occupazionali**

Gli obiettivi del Corso di laurea magistrale sono rivolti alla formazione di laureati specialisti di Ingegneria energetica aventi competenze nei campi dell'innovazione tecnologica, dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi anche complessi, nell'ambito della libera professione, nell'ambito proprio della produzione industriale o dei servizi e nelle amministrazioni pubbliche.

La rilevanza del settore energetico nel comparto industriale nazionale, dell'UE ed all'estero non lascia dubbi circa l'entità numerica e la qualità degli sbocchi occupazionali offerti dal corso di laurea proposto, infatti oggi si pone grande attenzione all'impiego razionale delle risorse in generale e di quelle energetiche in particolare, siano esse convenzionali che alternative, rinnovabili ed assimilate, con l'obiettivo di promuovere impianti e tecnologie per lo sviluppo sostenibile limitando l'impatto sull'ambiente. Gli sbocchi occupazionali riguardano l'inserimento: presso aziende istituzionali e private che si occupano della fornitura di servizi energetici completi, non limitati alla fornitura di energia elettrica ma anche di gas, calore, servicing (anche finanziario) nonché di impianti "chiavi in mano"; presso la pubblica amministrazione; presso un numero grandissimo di aziende produttrici (dalle piccole alle grandi) che operano nel settore dell'energia e dei componenti degli impianti energetici, presso centri di ricerca industriale. D'altro canto, conseguito il titolo, il Laureato magistrale avendo seguito un ulteriore percorso formativo specialistico, avrà anche le competenze e gli strumenti conoscitivi per la progettazione e la gestione di tecnologie nucleari nel settore degli impianti di produzione di energia per fissione nucleare. Avrà anche adeguate conoscenze delle tematiche legate allo sviluppo degli studi sulla fusione nucleare e di nuovi ambiti applicativi nelle tecnologie industriali e mediche. Egli avrà anche specifiche competenze per le problematiche dell'affidabilità, della sicurezza e dell'analisi di rischio degli impianti, con particolare attenzione ai progetti di nuovi reattori, al ciclo del combustibile nucleare, agli aspetti radio-protezionistici e alla disattivazione delle centrali nucleari. Pertanto tale figura potrà trovare dei congrui sbocchi professionali, specialmente nella attuale fase congiunturale in cui si dispone di non

molti specialisti.

### Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato (tesi di laurea) redatto con la guida di docenti e/o esperti provenienti dal mondo del lavoro, tendente ad accertare la preparazione tecnico-scientifica e professionale del candidato. Il tema è scelto dallo studente, eventualmente su proposte dei docenti, e approvato dal Consiglio di Corso di Laurea.

| Insegnamenti 1 ° anno   | CFU | Per  | V\W   | SSD            | TAF |
|---|-----|------|-------|----------------|-----|
| 12684 - ENERGETICA DEI PROCESSI<br><i>Dispenza(PQ)</i>                      | 9   | Ann. | V \ 1 | ING-IND/<br>10 | B   |
| 13526 - MACCHINE E SISTEMI ENERGETICI<br><i>Salemi(PA)</i>                  | 9   | Ann. | V \ 1 | ING-IND/<br>08 | B   |
| 14185 - METODI MATEMATICI E CALCOLO NUMERICO C.I.                           | 9   | Ann. | V \ 1 |                |     |
| - CALCOLO NUMERICO<br><i>Francomano(PO)</i>                                 | 4   | Ann. |       | MAT/08         | C   |
| - METODI MATEMATICI<br><i>Mongiovi'(PO)</i>                                 | 5   | Ann. |       | MAT/07         | C   |
| 07620 - TIROCINIO O ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE                               | 3   | Ann. | G \ 0 |                | F   |
| 07177 - TECNICA DEL FREDDO<br><i>Panno(PO)</i>                              | 9   | Ann. | V \ 1 | ING-IND/<br>10 | B   |
| 13530 - TECNOLOGIA DEL PETROLIO ED IMPIANTI CHIMICI E<br>PETROLCHIMICI C.I. | 12  | Ann. | V \ 1 |                |     |
| - IMPIANTI CHIMICI E PETROLCHIMICI<br><i>Brucato(PO)</i>                    | 6   | Ann. |       | ING-IND/<br>25 | B   |
| - TECNOLOGIA DEL PETROLIO<br><i>Filardo(PQ)</i>                             | 6   | Ann. |       | ING-IND/<br>27 | C   |
| 13525 - TERMOFLUIDODINAMICA NUMERICA<br><i>Ciofalo(PO)</i>                  | 9   | Ann. | V \ 1 | ING-IND/<br>19 | B   |

**60**

| Insegnamenti 2 ° anno  | CFU | Per  | V\W   | SSD            | TAF |
|--|-----|------|-------|----------------|-----|
| 13518 - DINAMICA E SICUREZZA DEGLI IMPIANTI ENERGETICI<br><i>Castiglia(PO)</i> | 6   | Ann. | V \ 1 | ING-IND/<br>19 | B   |
| 10506 - MODELLI PER L'AMBIENTE<br><i>Scaccianoce(PA)</i>                       | 6   | Ann. | V \ 1 | ING-IND/<br>11 | B   |
| 12685 - PROGETTAZIONE DI IMPIANTI ENERGETICI<br><i>Morale(PA)</i>              | 9   | Ann. | V \ 1 | ING-IND/<br>10 | B   |
| 13531 - INGEGNERIA DEGLI IMPIANTI NUCLEARI A FISSIONE ED<br>A FUSIONE C.I.     | 12  | Ann. | V \ 1 |                |     |
| - INGEGNERIA DEGLI IMPIANTI NUCLEARI A FISSIONE<br><i>Vella(PO)</i>            | 6   | Ann. |       | ING-IND/<br>19 | B   |
| - INGEGNERIA DEGLI IMPIANTI NUCLEARI A FUSIONE<br><i>Di Maio(PO)</i>           | 6   | Ann. |       | ING-IND/<br>19 | B   |
| 13520 - TECNOLOGIA DELL'IDROGENO E PILE A COMBUSTIBILE<br><i>Piazza(PO)</i>    | 6   | Ann. | V \ 1 | ING-IND/<br>23 | C   |
| 05917 - PROVA FINALE   | 9   | Ann. | G \ 0 |                | E   |
| Attiv. form. a scelta dello studente (consigliate)                             | 12  |      |       |                | D   |

**60**

## GRUPPI DI ATTIVITA' FORMATIVE OPZIONALI

| Attiv. form. a scelta dello studente (consigliate)                     | CFU | Per  | V\W   | SSD | TAF |
|--|-----|------|-------|-----|-----|
| 10512 - ACCUMULO DI ENERGIA CON PROCESSI CHIMICI<br><i>Sunseri(PQ)</i> | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 01362 - APPLICAZIONE DEGLI ISOTOPI                                     | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 08975 - APPLICAZIONI NUCLEARI IN CAMPO MEDICO                          | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 01521 - AZIONAMENTI ELETTRICI<br><i>Ricco Galluzzo(PO)</i>             | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |

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

| Attiv. form. a scelta dello studente (consigliate)                        | CFU | Per  | V\W   | SSD | TAF |
|---|-----|------|-------|-----|-----|
| 08957 - GEST.RIFIUTI RADIOATT.E DISATTIV.IMPIANTI NUCLEARI                | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 08956 - IMPATTO AMBIENT.DI IMPIANTI NUCLEARI                              | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 03884 - IMPIANTI TECNICI<br><i>La Pica(CU)</i>                            | 9   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 03965 - INGEGNERIA DEI REATTORI A FUSIONE                                 | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 10509 - METODI DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE<br><i>Cellura(PO)</i> | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 08958 - METODI NUCLEARI PER L'INDUSTRIA E L'AMBIENTE                      | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 05252 - MISURE E REGOLAZIONI TERMOFLUIDODINAMICHE                         | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 09088 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA                                      | 9   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 10510 - PROGETTI DI SISTEMI EOLICI  | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 14197 - SISTEMI ELETTRICI DI PRODUZIONE E TRASMISSIONE                    | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 07185 - TECNICA DELLA SICUREZZA AMBIENTALE                                | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 07545 - TERMOTECNICA<br><i>La Rocca(PA)</i>                               | 9   | Ann. | V \ 1 |     | D   |
| 07665 - TURBOMACCHINE   | 6   | Ann. | V \ 1 |     | D   |

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)