



**POLITECNICO
DI TORINO**

REGOLAMENTO DIDATTICO
Corso di laurea magistrale
in
INGEGNERIA ENERGETICA E NUCLEARE

Dipartimento Energia
Collegio di Ingegneria Energetica

Anno accademico **2016/2017**

INDICE

Art. 1 - Obiettivi formativi specifici e sbocchi occupazionali	1
1.1 Obiettivi formativi specifici	1
1.2 Sbocchi occupazionali e professionali	1
1.3 Profili professionali (codifiche ISTAT)	5
Art. 2 - Requisiti di ammissione al Corso di Studio	6
Art. 3 - Piano degli studi	8
3.1 Descrizione del percorso formativo	8
3.2 Attività formative programmate ed erogate	8
Art. 4 - Piano carriera e carico didattico, sbarramenti e crediti liberi	10
4.1 Regole di presentazione del piano carriera, carico didattico e sbarramenti	10
4.2 Crediti liberi	10
4.3 Formazione Linguistica	11
Art. 5 - Prova finale	12
Art. 6 - Altre disposizioni su obblighi degli studenti	13
6.1 Regolamento studenti	13
6.2 Altri regolamenti	13
6.3 Guida dello studente	13
Art. 7 - Trasferimenti	14
7.1 Regolamentazione	14
7.2 Disposizioni annuali	14
7.3 Scadenze	14

Art. 1 - Obiettivi formativi specifici e sbocchi occupazionali

1.1 Obiettivi formativi specifici

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare si propone il completamento le conoscenze nelle discipline ingegneristiche dell'area industriale e l'approfondimento delle conoscenze scientifiche e tecnologiche che costituiscono le applicazioni dell'ingegneria energetica e nucleare. Il corso si pone l'obiettivo di formare competenze avanzate relativamente a: produzione e trasporto dell'energia, progettazione e gestione di impianti e componenti energetici, pianificazione energetica, impiantistica elettro-nucleare, gestione del ciclo del combustibile nucleare e usi medico-industriali delle radiazioni.

1.2 Sbocchi occupazionali e professionali

Di seguito sono riportati i profili professionali che il Corso di Studio intende formare e le principali funzioni e competenze della figura professionale.

Il profilo professionale che il CdS intende formare	Principali funzioni e competenze della figura professionale
Esperto di produzione e trasporto di energia	<p>Funzione in un contesto di lavoro</p> <p>Tale figura è in grado di scegliere le tecnologie disponibili sul mercato per la produzione di energia elettrica, termica o combinata delle due. Conosce i principali vettori energetici ed è in grado di scegliere quelli più appropriati per il contesto in esame. Sa analizzare e predisporre un piano di adeguamento delle modalità di produzione e trasporto dell'energia negli ambiti industriali al variare del contesto giuridico-economico.</p> <p>Competenze associate alla funzione</p> <ul style="list-style-type: none">- conosce i principali sistemi di conversione dell'energia, convenzionali e avanzati, sia sotto gli aspetti termodinamici che impiantistici- conosce i meccanismi di scambio termico ed è in grado di individuare le soluzioni più idonee per inibire o incentivare gli scambi termici negli impianti energetici- sa redigere bilanci di energia e massa in sistemi civili e industriali- conosce e usa i metodi di ottimizzazione- conosce e usa le tecniche di analisi energetica basate sia sul primo che sul secondo principio della termodinamica (analisi exergetica) <p>Sbocchi professionali</p> <ul style="list-style-type: none">- aziende di produzione dell'energia, private e/o municipalizzate- realtà industriali ad elevata intensità energetica
Progettista di impianti e componenti energetici	<p>Funzione in un contesto di lavoro</p> <p>Tale figura è in grado di redigere un progetto energetico sia in ambito civile che industriale. Conosce la componentistica termotecnica sia per la produzione di</p>

	<p>calore che per la produzione del freddo. Conosce i fluidi più idonei per lo scambio termico e le problematiche relative alle compatibilità dei materiali e dei diversi componenti</p> <p>Competenze associate alla funzione</p> <ul style="list-style-type: none"> - conosce le principali tipologie di impianti termotecnici, sia per la climatizzazione degli ambienti (riscaldamento e condizionamento), che per la produzione di freddo e per i processi industriali; - conosce le proprietà termodinamiche e termofisiche dei materiali - sa redigere bilanci di energia e massa in sistemi civili e industriali - sa risolvere problemi che richiedono metodi di soluzione numerica - pianifica campagne di misure per la verifica e il collaudo di singoli componenti e di impianti energetici; - interpreta dati sperimentali e di simulazioni in ambito energetico <p>Sbocchi professionali</p> <ul style="list-style-type: none"> - studi professionali di progettazione e collaudo di impianti energetici - uffici tecnici di aziende ospedaliere, università, aziende manifatturiere, aziende chimiche, ecc. - aziende che producono componentistica termotecnica
Responsabile dell'energia in ambito civile e/o industriale	<p>Funzione in un contesto di lavoro</p> <p>Tale figura è in grado di valutare criticamente dati sui consumi energetici di utenze sia civili che industriali, e alla luce di queste valutazioni è in grado di indicare soluzioni di approvvigionamento alternative. Conosce le dinamiche tariffarie elettriche e termiche. È in grado inoltre di proporre interventi di riduzione dei fabbisogni energetici valutandone la convenienza economica.</p> <p>Competenze associate alla funzione</p> <ul style="list-style-type: none"> - sa redigere bilanci di energia in sistemi civili e industriali - conosce le prestazioni e i costi della principale componentistica energetica - conosce i principali vettori energetici disponibili sul mercato e gli aspetti economici ad essi connessi in funzione dell'entità della domanda - è capace di pianificare attività di monitoraggio e manutenzione degli impianti energetici attraverso campagne di misure e acquisizione dati <p>Sbocchi professionali</p> <ul style="list-style-type: none"> - aziende pubbliche che richiedono ai sensi della legge 10/91 la figura del responsabile dell'energia (energy manager) - consulente per gli approvvigionamenti energetici per realtà industriali di medie e grandi dimensioni
Esperto di localizzazione di sistemi energetici e pianificazione energetica su scala territoriale	<p>Funzione in un contesto di lavoro</p> <p>Tale figura è in grado di analizzare su qualsiasi scala territoriale (dalla scala comunale a quella nazionale) i bilanci energetici e di pianificare l'uso e la localizzazione degli impianti per la produzione di energia in funzione della domanda del territorio.</p> <p>Sa proporre soluzioni alternative per gli approvvigionamenti energetici territoriali che includono anche la valutazione delle ricadute ambientali, economiche e di rischio ad esse correlate.</p>

	<p>Competenze associate alla funzione</p> <ul style="list-style-type: none"> - conosce le fonti e i "corridoi" energetici; - usa metodi di modellazione e ottimizzazione energetica su scala territoriale - conosce i principali software per la produzione di scenari di evoluzione della domanda e dell'offerta dell'energia; - conosce le principali fonti bibliografiche e database del settore energetico ed i costi associati - è in grado di redigere una analisi di ciclo di vita (LCA) delle principali tecnologie energetiche - conosce i principi fisici, le potenzialità e i limiti dei diversi sistemi di trasporto dei vettori energetici <p>Sbocchi professionali</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uffici studio in ambito energetico degli enti pubblici sia a livello locale che nazionale - organismi internazionali che si occupano di pianificazione energetica - studi di ingegneria con competenze per le analisi territoriali e di consulenza per la pianificazione delle pubbliche amministrazioni
Esperto di impiantistica elettro-nucleare	<p>Funzione in un contesto di lavoro</p> <p>Svolge principalmente attività di progettazione e gestione dei componenti e dei sistemi adibiti alla produzione di energia elettrica da fonte nucleare. Tratta direttamente gli ambiti dell'impiantistica e della fisica dei reattori nucleari (progetto termoidraulico del reattore e dei suoi componenti e progetto neutronico del nocciolo). Coordina i progettisti esperti negli altri ambiti specifici del progetto.</p> <p>Sviluppa le analisi di sicurezza dell'impianto nucleare dal punto di vista sia deterministico che probabilistico.</p> <p>Pianifica l'esercizio e gestisce il controllo e la regolazione degli impianti nucleari e coordina le attività di smantellamento delle centrali.</p> <p>Coordina le attività di sviluppo di reattori nucleari innovativi, dando un contributo essenziale al progetto dettagliato di prototipi e impianti dimostrativi, negli ambiti sia della fissione che della fusione nucleare.</p> <p>Competenze associate alla funzione</p> <ul style="list-style-type: none"> - conosce le centrali termoelettriche e nucleari sia in termini costruttivi che funzionali, con riferimento agli aspetti sia fisici che ingegneristici e tecnologici; - conosce in modo approfondito gli effetti delle radiazioni sui materiali, - conosce gli effetti biologici e le tecniche di schermaggio; - conosce le specifiche problematiche di ricerca nell'ambito della fisica e dell'ingegneria della fusione nucleare; - utilizza e sviluppa modelli di calcolo per la progettazione dei componenti e dei sistemi e per gli studi probabilistici e deterministici sulla sicurezza degli impianti. <p>Sbocchi professionali</p> <ul style="list-style-type: none"> - società e aziende impegnate nella progettazione e nella fabbricazione di componenti, e nella realizzazione di impianti elettro-nucleari e convenzionali; - enti e società produttrici di energia da fonte nucleare e convenzionale - enti di ricerca in Italia e all'estero - studi di progettazione e analisi dei rischi di impianti energetici complessi anche

	al di fuori dell'ambito nucleare.
Esperto di produzione e gestione di combustibile nucleare	<p>Funzione in un contesto di lavoro</p> <p>Sviluppa attività di progettazione del ciclo del combustibile nucleare: tipologia e fabbisogno di materiali, modalità di fabbricazione, strategie di utilizzo nel nocciolo dei reattori e gestione del combustibile dopo la sua rimozione dal nocciolo; per ognuna di queste fasi è a conoscenza delle condizioni operative normali, dei rischi incidentali e dell'effetto delle radiazioni sui materiali. Si occupa inoltre delle problematiche del monitoraggio e dello stoccaggio del combustibile irraggiato e dei rifiuti radioattivi, provenienti dagli impianti nucleari di potenza e di ricerca, sia nel loro funzionamento normale che a seguito del loro smantellamento.</p> <p>Opera nell'ambito della realizzazione di siti per il deposito di scorie radioattive, in termini di localizzazione e di coordinamento e sviluppo del progetto.</p> <p>Competenze associate alla funzione</p> <ul style="list-style-type: none"> - conosce le tipologie e le modalità di fabbricazione degli elementi di combustibile degli attuali reattori nucleari, e ha una conoscenza completa del ciclo del combustibile nucleare; - conosce gli effetti della permanenza nel reattore in termini di danneggiamento dei materiali sotto irraggiamento; - conosce in modo approfondito anche gli effetti biologici delle radiazioni e le tecniche di schermaggio; - utilizza e sviluppa modelli di calcolo sia probabilistiche che deterministici per la progettazione degli elementi di combustibile, con riferimento sia alle condizioni operative normali e incidentali. <p>Sbocchi professionali</p> <ul style="list-style-type: none"> - enti e società produttrici di energia da fonte nucleare e convenzionale; - società e aziende impegnate nella progettazione e nella fabbricazione del combustibile nucleare; - enti di ricerca in Italia e all'estero.
Esperto di progettazione, fabbricazione ed esercizio di apparecchiature utilizzanti particelle e radiazioni per uso medico e industriale	<p>Funzione in un contesto di lavoro</p> <p>Progetta, sviluppa e gestisce apparecchiature radiogene per applicazioni sia mediche (diagnosi e terapia) che industriali (analisi non distruttive e applicazioni nei processi).</p> <p>Conosce approfonditamente gli aspetti costruttivi e funzionali, con particolare riferimento alla generazione e alla caratterizzazione dei fasci di radiazioni e alle tecniche di schermaggio.</p> <p>Nell'ambito delle applicazioni industriali si occupa dello sviluppo e della gestione di apparecchiature per la sterilizzazione, esami non distruttivi e impiego di traccianti radioattivi.</p> <p>Si occupa della strumentazione degli impianti nucleari per uso energetico, medico e industriale e per ricerca.</p> <p>Competenze associate alla funzione</p> <ul style="list-style-type: none"> -ha specifiche competenze negli ambiti della fisica nucleare e del trasporto di particelle e radiazioni; - conosce le tecniche di schermaggio e gli aspetti tecnologici della gestione delle

	<p>radiazioni, in termini di monitoraggio e interazioni con i materiali ed effetti biologici.</p> <p>Sbocchi professionali</p> <ul style="list-style-type: none">- aziende per lo sviluppo e la produzione di macchine radiogene;- responsabile dell'acquisizione e della gestione di macchine radiogene presso industrie o aziende ospedaliere;- enti di ricerca in Italia e all'estero.
--	---

1.3 Profili professionali (codifiche ISTAT)

Con riferimento agli sbocchi professionali classificati dall'ISTAT, un laureato di questo Corso di Studio può intraprendere la professione di:

Codice ISTAT	Descrizione
2.2.1.1.4	Ingegneri energetici e nucleari

Art. 2 - Requisiti di ammissione al Corso di Studio

Costituiscono requisiti curriculari il titolo di laurea o di un diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, e le competenze e conoscenze che lo studente deve aver acquisito nel percorso formativo pregresso, espresse sotto forma di crediti riferiti a specifici settori scientifico-disciplinari o a gruppi di essi. In particolare lo studente deve aver acquisito un minimo di 40 cfu sui settori scientifico-disciplinari di base CHIM/07, FIS/01, FIS/03, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05 e 60 cfu sui settori scientifico-disciplinari caratterizzanti e affini FIS/04, ICAR/08, ING-IND/08, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/18, ING-IND/19, ING-IND/22, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33.

Relativamente al possesso dei requisiti curriculari, le domande di ammissione saranno sottoposte alla valutazione del Referente del Corso di Studio, o suo delegato, che potrà individuare, motivandole, eventuali equivalenze di crediti di settori scientifico disciplinari differenti da quelli previsti dal presente regolamento. Nel limite di 10 cfu, il Referente potrà ammettere il candidato; se il numero di crediti equivalenti è superiore a 10 cfu, la valutazione è sottoposta all'approvazione finale del Vicerettore per la Didattica.

Inoltre, lo studente deve essere in possesso di un'adeguata preparazione personale e della conoscenza certificata della Lingua inglese almeno di livello B2. La certificazione linguistica richiesta per l'ammissibilità è IELTS 5.0 o equivalente o superiore.

Le modalità di verifica dell'adeguatezza della personale preparazione sono le seguenti:

Candidati del Politecnico di Torino

Sono ammessi i candidati per i quali:

- la durata del percorso formativo è inferiore o uguale a 4 anni (1) indipendentemente dalla media;
- la durata del percorso formativo è superiore a 4 anni ma inferiore o uguale a 5 anni (1) e la media ponderata (2) degli esami è superiore o uguale a 21/30
- la durata del percorso formativo è superiore a 5 anni e la media ponderata(2) degli esami è superiore o uguale a 24/30.

La media ponderata è calcolata su tutti i crediti con voto in trentesimi acquisiti e utili per il conseguimento della laurea di primo livello con l'esclusione dei peggiori 28 crediti (la depurazione non è applicata nel caso di abbreviazioni di carriera).

La durata del percorso formativo di ciascuno studente è valutata in base al numero di anni accademici di iscrizione a partire dalla prima immatricolazione al sistema universitario italiano: per gli studenti iscritti full-time la durata coincide con il numero di anni accademici di iscrizione, mentre per gli studenti part-time, la durata viene valutata considerando mezzo anno di iscrizione per ogni iscrizione annuale part-time.

(1) l'ultima sessione utile per rispettare il requisito di media è la sessione di laurea di Dicembre.

(2) la media ponderata è ottenuta dalla sommatoria (voti x crediti) / sommatoria dei crediti.

Candidati di altri Atenei

Per gli studenti che hanno conseguito una Laurea triennale presso altri Atenei è richiesta la media ponderata ai crediti uguale o maggiore a 24/30 indipendentemente dal periodo occorso per conseguire il titolo.

La media ponderata (1) è calcolata su tutti i crediti con voto in trentesimi acquisiti e utili per il conseguimento della laurea di primo livello.

(1) la media ponderata è ottenuta dalla sommatoria (voti x crediti)/sommatoria dei crediti.

L'accesso al percorso POLY2NUC è regolato dagli accordi con il Politecnico di Milano, che rimandano ad uno specifico bando di ammissione annuale nel quale oltre a prevedere il numero di posti disponibili specifica i requisiti di ammissione (curricolari, linguistici e di adeguatezza) e la necessità di sostenimento di una prova di accesso, nonché i criteri di valutazione per determinare la graduatoria di merito.

Ulteriori informazioni possono essere reperite alla pagina <http://apply.polito.it/>.

Art. 3 - Piano degli studi

3.1 Descrizione del percorso formativo

Il percorso formativo prevede un tronco comune di 52 crediti e tre percorsi dedicati all'uso razionale dell'energia e alla progettazione termotecnica, all'innovazione nella produzione di energia e alle tecnologie e applicazioni nucleari, caratterizzati ciascuno da 28 crediti.

Nel tronco comune si approfondiscono alcuni aspetti di ingegneria delle macchine fornendo anche le competenze sui metodi computazionali necessari per operare nel settore, sugli aspetti avanzati dell'analisi energetica, sui metodi statistici e sulla sicurezza e analisi di rischio, sulle problematiche connesse alla localizzazione e all'impatto ambientale dei sistemi energetici, sugli impianti termoelettrici e termonucleari e sulla loro regolazione.

Il percorso formativo dedicato all'uso razionale dell'energia e alla progettazione termotecnica si propone di fornire le competenze e gli strumenti conoscitivi per il calcolo, la progettazione e la gestione di componenti, impianti e sistemi per la climatizzazione degli edifici civili e per il recupero energetico negli impianti industriali. Si propone inoltre di fornire le competenze e gli strumenti conoscitivi per definire l'entità della domanda e individuare le misure necessarie per una utilizzazione razionale dell'energia nei vari settori produttivi, in ambito civile e industriale. La preparazione si esplica con insegnamenti che affrontano la termotecnica e l'uso razionale dell'energia in campo industriale e civile.

Il percorso formativo dedicato alla generazione innovativa dell'energia si propone di fornire le competenze e gli strumenti conoscitivi per il calcolo, la progettazione e la gestione di componenti, impianti e sistemi per la generazione di energia termica, meccanica ed elettrica con fonti sia fossili che rinnovabili. La preparazione si esplica con insegnamenti che affrontano le tecnologie per le fonti rinnovabili di energia e gli aspetti più avanzati del settore che riguardano la poligenerazione e i metodi per l'analisi termoeconomica.

La preparazione di questi due percorsi si completa con numerosi insegnamenti a scelta in cui si affrontano temi quali i sistemi a combustione, la tecnica del freddo e criogenia, i problemi connessi alla pianificazione energetico-ambientale e all'analisi del ciclo di vita, gli usi sostenibili della biomassa, gli impianti elettrici, la generazione di energia elettrica da impianti eolici e fotovoltaici, le tecniche e i materiali per l'accumulo e il trasporto dell'energia, le tecniche per l'illuminazione e il controllo del rumore, le misure e i controlli termici.

Il percorso formativo dedicato alle tecnologie e applicazioni nucleari si propone di fornire le competenze e gli strumenti conoscitivi per il calcolo, la progettazione e la gestione degli impianti di produzione di energia da fissione nucleare. Sono affrontate in modo approfondito le problematiche di impatto ambientale, le analisi di rischio e affidabilità degli impianti e del ciclo del combustibile. Obiettivo del corso è anche quello di formare competenze per lo studio dei sistemi nucleari innovativi e in particolare della fusione nucleare.

La preparazione si esplica nello studio di modelli e i metodi per la descrizione fisica dei sistemi a fissione nucleare, dell'ingegneria degli impianti nucleari a fissione e delle problematiche fisiche e ingegneristiche avanzate, tipiche dei sistemi a fusione nucleare. Ulteriori approfondimenti riguardano la protezione dalle radiazioni, le tecnologie nucleari, le applicazioni biomediche delle radiazioni e l'analisi delle condizioni incidentali negli impianti nucleari.

3.2 Attività formative programmate ed erogate

L'elenco degli insegnamenti (obbligatori e a scelta), i curriculum formativi, l'eventuale articolazione in moduli, eventuali propedeuticità ed esclusioni e i docenti titolari degli insegnamenti sono consultabili alla pagina: https://didattica.polito.it/pls/portal30/sviluppo.vis_aiq_2013.visualizza?sducuds=32036&p_a_acc=2017&tab=B1a.

Si allega al presente Regolamento l'elenco dei Settori Scientifico Disciplinari per tipo di attività (di base, caratterizzanti e affini) previsti nell'Ordinamento didattico del Corso di studio.

Art. 4 - Piano carriera e carico didattico, sbarramenti e crediti liberi

4.1 Regole di presentazione del piano carriera, carico didattico e sbarramenti

Il piano carriera contiene tutti gli insegnamenti e le attività formative previste per il singolo studente con riferimento all'intero percorso formativo del corso di studio al quale lo studente è iscritto (insegnamenti obbligatori e opzionali per i quali, nel corso della carriera, lo studente dovrà effettuare le scelte) mentre il carico didattico contiene gli insegnamenti previsti nell'anno accademico di iscrizione.

Gli insegnamenti da inserire nel carico didattico possono essere scelti fra tutti quelli compresi nel piano carriera ma, soprattutto per gli insegnamenti obbligatori, lo studente deve considerare eventuali vincoli e precedenza didattiche (per inserire alcuni insegnamenti è necessario averne inseriti altri in precedenza all'interno del carico didattico). Tali vincoli e precedenza sono indicati nel piano degli studi.

E' possibile, previa approvazione del Collegio del corso di studio, compilare un **piano carriera individuale**. La richiesta deve essere inoltrata nel periodo annuale previsto dal calendario accademico per la compilazione del piano carriera e del carico didattico.

Il piano carriera e il carico didattico del primo anno dei corsi di laurea magistrale si definiscono autonomamente successivamente all'immatricolazione secondo i termini annualmente previsti nella guida dello studente.

Per gli anni successivi al primo il piano carriera e il carico didattico si aggiornano all'inizio dell'anno secondo i termini previsti dal calendario accademico.

Insegnamenti spenti

Lo studente potrà sostenere l'esame per la prima volta solo dopo aver inserito l'insegnamento nel carico didattico e solo dopo che lo stesso sia stato successivamente impartito. L'esame può essere sostenuto fino all'ultimo anno accademico di attivazione dell'insegnamento: pertanto, qualora un insegnamento venga spento, sarà possibile sostenere l'esame fino all'ultima sessione d'esami dell'anno precedente (settembre). Dopo tale termine l'insegnamento non superato dovrà essere sostituito nel carico didattico da un insegnamento attivo indicato dal Collegio del proprio corso di studio.

Si rimanda inoltre agli art 6, 7 e 8 del Regolamento Studenti e alla Guida dello Studente (Calendario accademico, Definizione piano carriera e carico didattico, Formazione linguistica)

4.2 Crediti liberi

Crediti liberi

I crediti liberi sono indicati nel piano degli studi e gli studenti devono selezionarli nel momento di definizione del piano carriera.

4.3 Formazione Linguistica

Il possesso della certificazione di conoscenza di lingua inglese, IELTS con punteggio 5.0 o [equivalente](#), costituisce requisito di ammissibilità a partire dall'a.a. 2016/2017.

Art. 5 - Prova finale

La prova finale rappresenta un importante momento formativo del corso di laurea magistrale e consiste in una tesi che deve essere redatta in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore dell'ateneo e di eventuali co-relatori interni o esterni. E' richiesto che lo studente svolga autonomamente lo studio approfondito di un tema tecnico-progettuale o teorico, prenda in esame criticamente la documentazione disponibile ed elabori il problema, proponendo soluzioni ingegneristiche adeguate. Il lavoro può essere svolto presso i dipartimenti e i laboratori dell'Ateneo, presso altre università italiane o straniere, presso laboratori di ricerca esterni e presso industrie e studi professionali con i quali sono stabiliti rapporti di collaborazione.

Il laureando dovrà dimostrare capacità di operare in modo autonomo, padronanza dei temi trattati e attitudine alla sintesi nel comunicarne i contenuti e nel sostenere una pubblica discussione.

La Tesi può essere eventualmente redatta e presentata in lingua inglese.

L'impegno per la realizzazione dell'elaborato è di circa 400 ore pari a 16 CFU.

L'esposizione e la discussione dell'elaborato avvengono di fronte ad apposita commissione di cui fanno parte sia il/i relatori che il controrelatore, che è un docente della commissione a cui viene richiesta un'analisi critica particolarmente approfondita dell'elaborato di tesi.

La determinazione del voto finale è assegnata alla commissione di laurea che prenderà in esame la media complessiva degli esami su base 110. A tale media la commissione potrà sommare, di norma, sino ad un massimo di 8 punti prendendo in considerazione:

- la valutazione del lavoro svolto per la tesi (impegno, autonomia, rigore metodologico, rilevanza dei risultati raggiunti etc.);
- la presentazione della tesi (chiarezza espositiva etc.);
- l'eccellenza del percorso di studi (ad esempio, il numero delle lodi conseguite, le esperienze in università e centri di ricerca all'estero, le eventuali attività extracurricolari o di progettualità studentesca etc.).

La lode potrà essere assegnata al raggiungimento del punteggio 110 a discrezione della commissione e a maggioranza qualificata, ovvero almeno i 2/3 dei componenti la commissione.

Se la tesi ha le caratteristiche necessarie, può essere concessa la dignità di stampa soltanto qualora il voto finale sia centodieci e lode e il parere della commissione sia unanime.

Ulteriori informazioni e scadenze:

- Regolamento studenti art. 11
- Guida dello Studente
- sezione Sostenere l'esame finale
- Bacheca Studenti
- Piano degli studi: programma prova finale

Art. 6 - Altre disposizioni su obblighi degli studenti

6.1 Regolamento studenti

Il [Regolamento Studenti](https://didattica.polito.it/regolamenti/pdf/regStudenti/Regolamento_studenti.pdf) (https://didattica.polito.it/regolamenti/pdf/regStudenti/Regolamento_studenti.pdf) disciplina diritti e doveri dello studente e contiene le regole amministrative e disciplinari alla cui osservanza sono tenuti tutti gli studenti iscritti ai corsi di studio o a singole attività formative dell'Ateneo. In particolare disciplina aspetti salienti della carriera dello studente come tipologie di iscrizione, regole per il sostenimento degli esami, decadenza, disciplina, ecc.

6.2 Altri regolamenti

Aspetti particolari relativi alla carriera degli studenti sono disciplinati con appositi Regolamenti o Bandi pubblicati sul Portale della Didattica. In particolare si ricordano:

- il [Regolamento Tasse](https://didattica.polito.it/tasse_riduzioni/index.html), pubblicato nella sezione tematica del Portale della Didattica (https://didattica.polito.it/tasse_riduzioni/index.html), contiene gli importi delle tasse da versare annualmente. La procedura per chiedere la riduzione delle tasse è spiegata in un'apposita guida.
- il Regolamento di Ateneo per l'erogazione di contributi finalizzati al sostegno e all'incremento della mobilità studentesca verso l'estero contiene i principi e le regole per l'attribuzione e l'erogazione delle borse di mobilità. Le modalità di gestione di tutte le tipologie di mobilità sono quanto più possibile uniformate attraverso l'emanazione di bandi di concorso unitari, pubblicati due volte all'anno nella sezione dedicata del Portale della Didattica: https://didattica.polito.it/studiare_estero/attivita/outgoing.html
- il [Codice etico](http://www.swas.polito.it/_library/downloadfile.asp?id=79770) (http://www.swas.polito.it/_library/downloadfile.asp?id=79770) per quanto espressamente riferito anche agli studenti

6.3 Guida dello studente

La Guida dello studente è pubblicata annualmente sul portale della didattica prima dell'inizio dell'anno accademico. Contiene il calendario accademico e le principali norme di Ateneo relative alle carriere degli studenti e alle formalità da eseguire e i rimandi alle pagine internet tematiche del Portale della didattica (<http://didattica.polito.it>) contenenti ulteriori indicazioni.

Art. 7 - Trasferimenti

7.1 Regolamentazione

Lo studente che intende effettuare un trasferimento da un corso di studio ad un altro, sia all'interno del Politecnico, sia da o per altra università, deve rispettare le regole previste dall'art. 16 del [Regolamento Studenti](https://didattica.polito.it/regolamenti/pdf/regStudenti/Regolamento_studenti.pdf) (https://didattica.polito.it/regolamenti/pdf/regStudenti/Regolamento_studenti.pdf).

7.2 Disposizioni annuali

Ogni anno, con apposite disposizioni pubblicate nel portale della didattica, vengono dettagliate le norme e le modalità per presentare la richiesta e gli eventuali obblighi relativi al sostenimento della prova di ammissione.

7.3 Scadenze

Le scadenze per chiedere un trasferimento da o per altro ateneo e un cambio di corso all'interno del Politecnico sono pubblicate annualmente nella [Guida dello studente](https://didattica.polito.it/guida) (<https://didattica.polito.it/guida>).

TIPO_ATTIVITA	DESCRIZIONE ATTIVITA'	ATTIVITA' FORMATIVA_MIN	ATTIVITA' FORMATIVA_MAX	AMBITO DISCIPLINARE	AMBITO DISCIPLINARE_MIN	AMBITO DISCIPLINARE_MAX	SETTORE
B	ATTIVITA' CARATTERIZZANTI	50	66	Ingegneria energetica e nucleare	50	66	ING-IND/08
							ING-IND/09
							ING-IND/10
							ING-IND/11
							ING-IND/18
C	ATTIVITA' AFFINI	12	18	Attività formative affini o integrative	12	18	ING-IND/19
							ING-IND/10
							ING-IND/14
							ING-IND/18
							ING-IND/19
D	ALTRE ATTIVITA'	12	18	A scelta dello studente	12	18	MAT/08
E	ALTRE ATTIVITA'	16	30	Per la prova finale	16	30	
F	ALTRE ATTIVITA'	3	6	Abilità informatiche e telematiche	0	6	
				Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	6	
				Tirocini formativi e di orientamento	0	8	
				Ulteriori conoscenze linguistiche	0	-	