

**Università degli Studi di Firenze**  
**Laurea Magistrale**  
**in INGEGNERIA ENERGETICA**  
**D.M. 22/10/2004, n. 270**

**Regolamento didattico - anno accademico 2020/2021**

**ART. 1 Premessa**

Denominazione del corso	INGEGNERIA ENERGETICA
Denominazione del corso in inglese	Energy Engineering
Classe	LM-30 Classe delle lauree magistrali in Ingegneria energetica e nucleare
Facoltà di riferimento	INGEGNERIA
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	Ingegneria Industriale
Altri Dipartimenti	
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in INGEGNERIA ENERGETICA
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale
Il corso è	trasformazione di 0595-05 INGEGNERIA ENERGETICA (cod 20205)
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	05/03/2009
Data DR di approvazione	11/03/2009
Data di approvazione del consiglio di facoltà	20/11/2008
Data di approvazione del senato accademico	27/01/2009
Data parere nucleo	21/01/2008
Data parere Comitato reg. Coordinamento	

Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	06/12/2007
Massimo numero di crediti riconoscibili	40
Corsi della medesima classe	No
Numero del gruppo di affinità	1
Sede amministrativa	
Sedi didattiche	FIRENZE (FI)
Indirizzo internet	<a href="http://www.unifi.it/meccanica/">www.unifi.it/meccanica/</a>
Ulteriori informazioni	

## ART. 2 Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica forma figure professionali di elevato livello, dotate di padronanza dei metodi della modellistica analitica e numerica e dei contenuti tecnico scientifici generali dell'Ingegneria in settori specifici quali l'impiantistica energetica, la progettazione delle macchine nei sistemi di conversione dell'energia e propulsivi e la loro integrazione con sistemi e macchine elettriche. Il livello di approfondimento dei temi trattati durante il percorso formativo caratterizza il Laureato Magistrale per una elevata preparazione tecnico-culturale nei diversi campi dell'energetica, e gli conferisce abilità nel trattare problemi complessi, anche secondo un approccio interdisciplinare, volto specificamente alla innovazione. Egli ha consapevolezza e capacità di assunzione di responsabilità per i ruoli ricoperti. Gli studenti della laurea magistrale vengono preparati per ricoprire, con maggiori competenze, responsabilità e autonomia, i ruoli, caratterizzati da competenze tipiche dell'ingegneria energetica, per i quali sono stati formati dalla laurea triennale nell'ambito industriale ed in particolare in quello dell'ingegneria meccanica ed elettrica e i cui relativi insegnamenti sono ritenuti requisiti essenziali di accesso alla magistrale. Tali implementazioni sono ottenute nel percorso degli esami obbligatori o mediante adeguata selezione di esami a scelta vincolata o scelta libera per completare il piano di studi individuale.

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria energetica, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;

- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

### ART. 3 Requisiti di accesso ai corsi di studio

L'iscrizione al CdLM richiede il possesso di una Laurea di primo livello ed il possesso di REQUISITI CURRICULARI che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale. Vengono inoltre definiti i REQUISITI DI PREPARAZIONE PERSONALE basati sulla valutazione della carriera pregressa.

#### REQUISITI CURRICULARI:

Si ritengono soddisfatti i requisiti curriculari per i laureati:

- in possesso di un titolo di laurea exDM270/04 nella classe L-9 "Ingegneria Industriale" che nella precedente carriera universitaria abbiano conseguito un numero di crediti in specifici settori scientifico disciplinari almeno pari ai minimi indicati nella Tabella 1 e che hanno almeno 160 crediti con voto nelle materie di base, caratterizzanti ed affini e integrative.
- in possesso di uno dei seguenti titoli di laurea exDM509/99, conseguito presso questo Ateneo: Laurea in Ingegneria Meccanica, Laurea in Ingegneria Industriale, Laurea in Ingegneria dei Trasporti, Laurea in Ingegneria Elettrica, Laurea in Ingegneria Gestionale, che nella precedente carriera universitaria abbiano conseguito un numero di crediti in specifici settori scientifico disciplinari almeno pari ai minimi indicati nella Tabella 1 e che hanno almeno 160 crediti con voto nelle materie di base, caratterizzanti ed affini e integrative

#### TABELLA 1

Ambito: Matematica, informatica e statistica – N° minimo CFU = 36

INF/01- Informatica

ING-INF/05 – Sistemi di elaborazione delle informazioni

MAT/02 - Algebra

MAT/03 - Geometria

MAT/05 - Analisi matematica

MAT/06 - Probabilità e statistica matematica

MAT/07 - Fisica matematica

MAT/08 – Analisi numerica

Ambito: Fisica e Chimica – N° minimo CFU = 18

CHIM/02 – Chimica Fisica

CHIM/03 Chimica generale e inorganica

CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie

FIS/01 Fisica sperimentale

FIS/03 Fisica della materia

Ambito: Ingegneria Meccanica – N° minimo CFU = 18

ING-IND/12 – Misure meccaniche e termiche

ING-IND/13 – Meccanica applicata alle macchine

ING-IND/14 – Progettazione meccanica e costruzione di macchine

ING-IND/15 – Disegno e metodi dell'ingegneria industriale

ING-IND/16 – Tecnologie e sistemi di lavorazione  
 ING-IND/17 – Impianti industriali meccanici

Ambito: Ingegneria Energetica ed aerospaziale – N° minimo CFU = 18

ING-IND/06 – Fluidodinamica  
 ING-IND/08 – Macchine a fluido  
 ING-IND/09 – Sistemi per l'energia e l'ambiente  
 ING-IND/10 – Fisica tecnica industriale  
 ING-IND/11 – Fisica tecnica ambientale

Ambito: Ingegneria elettrica – N° minimo CFU = 6

ING-IND/31 – Elettrotecnica  
 ING-IND/32 – Convertitori, macchine e azionamenti elettrici  
 ING-IND/33 – Sistemi elettrici per l'energia  
 ING-INF/07 – misure elettriche ed elettroniche

Totale = 96

Ai laureati che non soddisfano tali requisiti per una differenza inferiore a 30 CFU, una apposita Commissione di valutazione nominata dalla struttura didattica di competenza proporrà un percorso formativo preliminare che prevede il superamento di esami di CdL tali da compensare le carenze esistenti. Gli eventuali esami di compensazione, previsti nel percorso formativo preliminare dovranno, comunque, essere superati prima dell'iscrizione definitiva al CdLM.

I laureati che hanno conseguito negli esami del CdL di provenienza una media pesata superiore a 28/30, completando il corso di studio entro la durata prevista dal corrispondente ordinamento o entro il primo anno fuori corso, godono di una riduzione pari a 30 CFU dei requisiti curriculari, senza particolari distinzioni riguardo ai diversi ambiti disciplinari.

#### REQUISITI DI PREPARAZIONE PERSONALE:

L'adeguatezza della preparazione personale, viene verificata mediante un colloquio con una Commissione nominata dal Presidente del CdLM. Nel caso in cui la verifica porti all'accertamento di gravi lacune, la Commissione, con delibera motivata, propone allo studente un percorso formativo integrativo atto a sanare le lacune evidenziate prima dell'iscrizione definitiva al corso di laurea magistrale. Sono esonerati dal colloquio di verifica i laureati che hanno conseguito la laurea triennale con una carriera di durata uguale o inferiore a 4 anni accademici e con media pesata maggiore o uguale a 22, oppure per i laureati con una carriera di durata uguale o inferiore a 6 anni accademici, ma con media pesata maggiore o uguale a 24. Nel valutare la durata della carriera, si tiene conto di eventuali anni accademici frequentati dal laureato in qualità di studente part-time.

#### **ART. 4 Articolazione delle attività formative ed eventuali curricula**

Il documento di Programmazione Didattica annuale, definisce gli insegnamenti attivati e il calendario didattico stabilendo in particolare il numero dei periodi didattici nei quali l'anno accademico si articola e la collocazione degli insegnamenti attivati, tenendo conto che l'attività normale dello studente corrisponde all'acquisizione di circa 60 crediti all'anno. Lo studente può conseguire il titolo quando abbia comunque ottenuto 120 crediti adempiendo a quanto previsto dalla Struttura Didattica competente.

Il corso di studio prevede in linea di massima un buona parte del primo anno in cui si impartiscono gli insegnamenti di contesto della LM, per poi approfondire nei periodi successivi

le competenze nei settori di interesse specifico della LM. Nell'ambito del primo anno vengono approfonditi in parte gli studi e le capacità di analisi e di modellazione di componenti e sistemi meccanici potendo integrare a seconda del percorso di studio, le conoscenze nell'ambito della progettazione industriale e/o della meccanica applicata alle macchine; contemporaneamente si indirizza lo studente allo studio avanzato dei sistemi energetici ed elettrici così come al disegno industriale, discipline caratterizzanti della laurea magistrale. Lo studente può orientare definitivamente il proprio percorso formativo nel secondo anno di studio, approfondendone ulteriormente le conoscenze specialistiche nei settori delle macchine e dell'energia. Le attività a scelta libera si ripartiscono fra il primo ed il secondo anno consentendo allo studente di integrare a seconda delle necessità gli insegnamenti di contesto come quelli più caratterizzanti. Nel secondo anno vengono inoltre collocate le attività a scelta libera dello studente e viene lasciato ampio spazio alla prova finale e ad eventuali tirocini presso aziende ed enti esterni.

#### **ART. 5 Tipologia delle forme didattiche, anche a distanza, degli esami e delle altre verifiche del profitto**

Il CDLM prevede un massimo di 12 esami di profitto.

Le modalità e gli strumenti didattici, con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti, sono lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio che unisce momenti di formazione frontale ad applicazioni pratiche di gruppo assistite (simulative, progettuali, strumentali e sperimentali) e visite tecniche. Sono possibili tirocini presso aziende, enti pubblici, studi di consulenza, professionali e società di ingegneria. Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati consistono: in valutazioni formative (prove in itinere intermedie ove previste), tese a rilevare l'andamento della classe e l'efficacia dei processi di apprendimento, svolte in misura concordata e pianificata; in esami di profitto, finalizzati a valutare e quantificare con un voto il conseguimento degli obiettivi complessivi dei corsi e certificare il grado di preparazione individuale degli studenti e possono tener conto delle eventuali valutazioni formative e certificative svolte in itinere.

Ulteriori elementi di dettaglio per quanto riguarda la tipologia didattica, le modalità di verifica, le eventuali precedenze di esame da rispettare, unitamente ai criteri per l'ammissione agli anni successivi, verranno precisati, anno per anno, nel documento di Programmazione Didattica annuale del Corso di Studio. In particolare per ciascun insegnamento il documento specificherà l'esatta denominazione nel rispetto del settore scientifico-disciplinare indicato.

Al fine di favorire il processo di internazionalizzazione, i docenti degli insegnamenti previsti dall'offerta formativa, preso atto della eventuale presenza di studenti stranieri frequentanti, di concerto con gli altri studenti, potranno tenere il corso in lingua inglese.

#### **ART. 6 Modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere**

Non vengono richieste ulteriori verifiche di conoscenza delle lingue straniere.

#### **ART. 7 Modalità di verifica delle altre competenze richieste, dei risultati degli stages e dei tirocini**

Nel secondo anno di corso è previsto una attività di tirocinio da svolgersi presso Aziende, Enti o Laboratori di ricerca qualificati, come pure internamente al Dipartimento. Il tirocinio viene finalizzato a preparare il successivo inserimento nel mondo del lavoro, piuttosto che alla prosecuzione verso livelli di formazione superiori (Master e Dottorato) ed è considerato parte

integrante della formazione dello studente. Le modalità di attivazione del tirocinio e del relativo accertamento dei CFU corrispondenti sono stabilite dalla Scuola e sono reperibili sul sito <http://www.ingegneria.unifi.it/>.

## **ART. 8 Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU**

Il programma comunitario ERASMUS+ permette agli studenti iscritti al corso di laurea di trascorrere un periodo di studio presso un'Istituzione partner di uno dei paesi partecipanti al programma, seguire corsi e stage, usufruire delle strutture universitarie, ottenere il riconoscimento degli eventuali esami superati. Le modalità per accedere alla Mobilità Internazionale nell'ambito dei programmi comunitari sono stabilite dalla Scuola e sono reperibili sul sito <http://www.ingegneria.unifi.it/>. L'approvazione del progetto didattico, delle eventuali modifiche a tale progetto che si rendessero necessarie durante la permanenza dello studente presso l'Istituzione partner ed il successivo riconoscimento dei crediti acquisiti presso tale Istituzione è demandato alla Struttura Didattica competente. Tali valutazioni saranno eseguite sulla base della congruenza delle attività seguite con gli obiettivi formativi del Corso e della corrispondenza dei relativi carichi didattici.

## **ART. 9 Eventuali obblighi di frequenza ed eventuali propedeuticità**

La frequenza delle attività formative del CdL non è in generale obbligatoria. Secondo quanto previsto nell'Art. 21 del Regolamento Didattico della Facoltà, per particolari attività formative, il CdL competente può stabilire l'obbligo di frequenza, sentito il Dipartimento di riferimento.

Per favorire un'armonica progressione degli studi sono previste alcune precedenze di esame. Le precedenze si intendono necessarie in quanto tutti o parte degli argomenti sviluppati nei corsi propedeutici costituiscono un bagaglio di conoscenze indispensabile per poter affrontare proficuamente lo studio del corso. Le precedenze sono specificate nel documento di Programmazione Didattica annuale del Corso di Studio.

## **ART. 10 Eventuali modalità didattiche differenziate per studenti part-time**

Per gli studenti lavoratori che non hanno la possibilità di frequentare le lezioni e/o partecipare agli orari di ricevimento ufficiali, fatto salvo quanto eventualmente disposto nell'apposito Regolamento di Ateneo, e su richiesta dello studente stesso, il docente potrà prevedere orari di ricevimento, modalità di esame ed appelli straordinari compatibili con l'attività lavorativa.

## **ART. 11 Regole e modalità di presentazione dei piani di studio**

Lo studente è tenuto a presentare, come previsto dal Manifesto degli Studi, un PIANO DI STUDIO comprensivo delle attività formative obbligatorie, di quelle opzionali e a scelta libera che lo studente intende svolgere. Il piano è sottoposto per l'approvazione alla struttura didattica stessa nei termini previsti dal documento di Programmazione Didattica annuale.

Il Piano sarà considerato approvato senza ulteriori adempimenti a carico dello studente se le modifiche proposte si riferiscono all'inserimento di insegnamenti compresi fra quelli proposti dal Corso di Laurea nella Programmazione Didattica annuale. In tal caso il Piano si definisce PERCORSO DI STUDIO. Nel caso in cui le modifiche inserite si riferiscano ad insegnamenti non compresi fra quelli

proposti dai singoli Corsi di Laurea, il Piano sarà soggetto all'approvazione della struttura didattica competente.

Il Percorso di Studi ha validità a partire dalla sua approvazione da parte della struttura didattica competente. Il Piano di Studi ha validità a partire dal 1 giugno dell'anno solare successivo a quello della sua presentazione. Il Piano e il Percorso di Studi rimangono validi fino all'approvazione di un nuovo Piano o Percorso di Studi.

## **ART. 12 Caratteristiche della prova finale per il conseguimento del titolo**

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito tutti i crediti nelle restanti attività formative previste dal Piano di Studio.

La prova finale, unitamente all'attività di tirocinio ha un'estensione in crediti corrispondente ad un impegno di 24 CFU. La prova finale porta alla realizzazione di una tesi che viene valutata tramite la sua pubblica discussione; il lavoro di tesi deve essere elaborato in modo originale dallo studente sotto la guida di almeno due docenti universitari; qualora tale attività sia condotta esternamente, presso aziende e/o enti (tirocinio esterno), ai relatori universitari si affianca, di norma, un esperto aziendale che svolge le funzioni di tutore. Il laureando svolge la tesi applicando metodologie avanzate, collegate ad attività di ricerca o di innovazione

tecnologica, raggiungendo nello specifico settore di approfondimento competenze complete ed autonomia di giudizio e dimostrando la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo ed un adeguato livello di capacità di comunicazione. La tesi può essere redatta in lingua inglese, soprattutto nel caso in cui l'attività sia stata sviluppata nell'ambito di un programma di internazionalizzazione.

## **ART. 13 Procedure e criteri per eventuali trasferimenti e per il riconoscimento dei crediti formativi acquisiti in altri corsi di studio e di crediti acquisiti dallo studente per competenze ed abilità professionali adeguatamente certificate e/o di conoscenze ed abilità maturate in attività formative di livello post-secondario**

Il Corso di Studi è orientato all'attribuzione di crediti per attività formative acquisite al suo esterno, siano essi ottenuti presso istituzioni universitarie nazionali od estere, siano essi derivanti da corsi di istruzione, formazione o da esperienze professionalizzanti, purché si possa dimostrare il livello equivalente di competenza negli ambiti specifici. Di conseguenza il riconoscimento di crediti acquisiti presso istituzioni universitarie all'estero od in Italia (nell'ambito di accordi specifici di scambio) è ritenuto attività istituzionale. Lo stesso si applica per corsi di formazione od istruzione post-secondaria, con la possibilità di concordare corrispondenze di crediti ex ante sulla base della partecipazione alla progettazione del corso da parte di docenti e di esame del progetto stesso in sede di Consiglio di Corso. L'effettivo trasferimento del credito è subordinato alla possibilità di fornire evidenza dell'acquisizione dello stesso, e della valutazione individuale dello studente. Il Corso di Studi è altresì orientato ad individuare forme di attribuzione di crediti per attività formative acquisite tramite attività professionalizzanti non dimostrabili mediante certificazioni od attestazioni (ad es. mediante strumenti quali: bilanci di competenze svolti da personale qualificato, tutorato individuale, raccolta di documentazione comprovante l'effettivo possesso delle competenze quali progetti, elaborati, stesura di manuali o procedure, etc.).

Il riconoscimento dei crediti acquisiti prima del passaggio al Corso è comunque demandato alla Struttura Didattica competente, sulla base della congruenza delle attività seguite con gli

obiettivi formativi del Corso e della corrispondenza dei relativi carichi didattici. La Struttura Didattica competente riformula in termini di crediti la carriera di ogni studente, già iscritto ai corsi del vecchio ordinamento, che opta per il passaggio al presente Corso sulla base della tabella allegata al presente Regolamento. A tale scopo le attività svolte dallo studente sono valutate nel loro complesso, verificandone la congruenza con il quadro generale formativo indicato dall'Ordinamento didattico del Corso ed il loro carico didattico. La Struttura Didattica competente propone inoltre allo studente un eventuale percorso di completamento che permetta di raggiungere gli obiettivi formativi del Corso stesso. Per studenti che richiedano certificazioni intermedie (per trasferimenti/ mobilità verso altri corsi di laurea, assegni, borse di studio etc.) si adatteranno su richiesta valutazioni certificative, che permettano il riconoscimento dei crediti ai fini della carriera.

#### **ART. 14 Servizi di tutorato**

Il CdS fornisce un servizio di Tutorato, mediante l'opera dei docenti del Corso, volto ad organizzare attività di accoglienza e sostegno degli studenti, a fornire informazioni sui percorsi formativi e gli obiettivi del Corso, sui criteri di accesso e le relative domande di valutazione, sul funzionamento dei servizi e sui benefici per gli studenti, a individuare modalità organizzative delle attività per studenti impegnati non a tempo pieno, sulla formulazione dei piani di studio e sul riconoscimento dei crediti.

#### **ART. 15 Pubblicità su procedimenti e decisioni assunte**

Le modalità di gestione e di pubblicizzazione della documentazione dei vari procedimenti relativi agli STUDENTI avviene attraverso modalità diversificate in funzione della tipologia e natura dell'informazione da trasmettere, distinguendo studenti già inseriti nel percorso formativo (orientamento in itinere ed in uscita) da quelli potenzialmente interessati (orientamento in ingresso).

Per gli iscritti al CdS, una serie di informazioni istituzionali raggiunge gli studenti direttamente e tramite i loro rappresentanti che partecipano alle riunioni degli organismi di governo: Consiglio di CdS, Commissione Didattica di Dipartimento, Gruppo di riesame, Commissione paritetica docenti-studenti, Consiglio della Scuola di Ingegneria, ed eventualmente altre commissioni o Gruppi di lavoro formati ad hoc per lo studio di problemi specifici.

Le informazioni a carattere personale vengono distribuite tramite i servizi di segreteria (Segreteria Studenti e segreteria didattica). Le informazioni di carattere generale ed organizzativo (orario lezioni, indicazioni aule, etc.) sono gestite dalla Segreteria di Presidenza tramite avvisi nelle bacheche riservate agli studenti, posta elettronica e pagine web. Il programma dei corsi è reso disponibile dal docente direttamente sulla pagina web dell'insegnamento. Le informazioni per gli studenti potenzialmente interessati al percorso formativo offerto dal CdS e per quelli già iscritti sono reperibili nel sito della Scuola e di CdS.

#### **ART. 16 Valutazione della qualità**

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica ha maturato un forte impegno per la qualità attraverso una sistematica attività di monitoraggio e valutazione della propria offerta didattica nelle diverse fasi di erogazione. Tale attività si concretizza mediante azioni e strumenti con lo scopo di incrementare il livello qualitativo del Corso nel suo complesso.



Tra le modalità di controllo maggiormente consolidate e diffuse, finalizzate all'individuazione di aree di miglioramento (secondo quanto previsto dall'art.1, comma 2, della legge n.370/99) vi è la rilevazione del livello di soddisfazione degli studenti nei riguardi dei singoli insegnamenti, implementata attraverso la sistematica richiesta di compilazioni di questionari (Schede di valutazione della didattica), oggi secondo una procedura on-line e propedeutica all'iscrizione all'appello di esame. Tale rilevazione è un obbligo ed è eseguita per tutti gli insegnamenti del corso di studio.

I risultati sono elaborati a livello di Ateneo e vengono diffusi via web. L'accesso al sistema è reso disponibile a tutti i soggetti coinvolti nella rilevazione, siano essi docenti o studenti ed il sistema garantisce il libero accesso ai dati aggregati per Scuola e corso di studi e agli insegnamenti "in chiaro" (insegnamenti per i quali è stata concessa l'autorizzazione del docente in merito alla diffusione dei dati sensibili). A questo proposito il CdS ha in "chiaro" gli esiti della rilevazione.

A questo tipo di rilevazione delle opinioni degli studenti sui singoli corsi si aggiungono ulteriori iniziative come, ad esempio, la rilevazione di efficienza dei periodi di formazione svolti all'esterno, soprattutto per quanto riguarda le attività di tirocinio, ed altre iniziative ormai consolidate.

Oltre al monitoraggio dell'erogazione, il Corso di Laurea Magistrale sta definendo un programma di attuazione di un sistema di valutazione e assicurazione della qualità. In tal senso sviluppa, da tempo, attività di autovalutazione. Tale attività, predisposta da una Commissione appositamente costituita, rappresenta un processo di anamnesi che riguarda non solo il percorso formativo, già monitorato anche attraverso le iniziative precedentemente descritte, ma si estende all'intero sistema di gestione del Corso di Laurea. La Commissione opera nell'attività di riesame annuale e periodico (redazione di un Rapporto di Riesame), predispone le informazioni da inserire nei quadri della SUA CdSe si interfaccia con la Commissione paritetica docenti-studenti di Scuola.

## ART. 17 Quadro delle attività formative

### PERCORSO E83 - Percorso ENERGIA

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria energetica e nucleare	69	54 - 72		ING-IND/08 18 CFU (settore obbligatorio)	B019235 - AERODINAMICA DELLE TURBINE A GAS AERONAUTICHE Anno Corso: 1	6
					B019233 - COMBUSTIONE NELLE TURBINE A GAS AERONAUTICHE Anno Corso: 1	6
					B030140 - FLUIDODINAMICA NUMERICA PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI Anno Corso: 1	9
					B027550 - FLUIDODINAMICA NUMERICA PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI (6 CFU) Anno Corso: 1	6

INGEGNERIA ENERGETICA

					B030146 - MOTORI E MACCHINE VOLUMETRICHE Anno Corso: 1	9
					B010602 - SCAMBIO TERMICO E COMBUSTIONE NELLE MACCHINE Anno Corso: 1	6
					B010600 - SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE Anno Corso: 1	6
					B030151 - SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE E SUI SISTEMI ENERGETICI Anno Corso: 1	9
					B028715 - TERMODINAMICA E TERMOECONOMIA PER LE MACCHINE Anno Corso: 1	9
					B030157 - TURBOMACCHINE Anno Corso: 1	9
					B020727 - TURBOMACCHINE (6 CFU) Anno Corso: 1	6
				ING-IND/09 39 CFU (settore obbligatorio)	B010608 - ENERGIE RINNOVABILI Anno Corso: 2	6
					B014753 - GESTIONE INDUSTRIALE DELL'ENERGIA Anno Corso: 2	9
					B020728 - GESTIONE INDUSTRIALE DELL'ENERGIA (6 CFU) Anno Corso: 2	6
					B024569 - IMPIANTI CON TURBINA A GAS Anno Corso: 2	9
					B010604 - IMPIANTI DI POTENZA E COGENERAZIONE Anno Corso: 2	9
					B010932 - SISTEMI AVANZATI PER LE ENERGIE RINNOVABILI Anno Corso: 2	6
					B019243 - TECNOLOGIE E PROCESSI PER LA CONVERSIONE ENERGETICA DELLE BIOMASSE Anno Corso: 2	6
					B019242 - TECNOLOGIE INNOVATIVE PER L'USO E CONVERSIONE DELL'ENERGIA SOLARE Anno Corso: 2	6
					B028716 - TERMODINAMICA E TERMOECONOMIA Anno Corso: 2	9
					B024468 - TERMOECONOMIA Anno Corso: 2	6
					B029583 - TURBINE A GAS INDUSTRIALI ED AERONAUTICHE Anno Corso: 2	6
				ING-IND/10 6 CFU (settore obbligatorio)	B028717 - IMPIANTI TECNICI CIVILI E INDUSTRIALI Anno Corso: 1	6
					B010610 - TECNICA DEL FREDDO Anno Corso: 1	6

INGEGNERIA ENERGETICA

				ING-IND/32 6 CFU (settore obbligatorio)	B026241 - CONVERTITORI DI POTENZA Anno Corso: 1	6
					B028304 - GESTIONE EFFICIENTE DELL'ENERGIA ELETTRICA Anno Corso: 1	6
					B002350 - MACCHINE ELETTRICHE Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>69</b>					<b>189</b>

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	15	12 - 36	A11 (9-9)	ING-IND/13	B024525 - DINAMICA DEI ROTORI Anno Corso: 1	9
					B010612 - DINAMICA DEI SISTEMI MECCANICI Anno Corso: 1	9
				ING-IND/14	B010620 - PROGETTAZIONE ASSISTITA DAL CALCOLATORE Anno Corso: 1	9
			A13 (6-6)	CHIM/02	B027705 - CELLE A COMBUSTIBILE E SISTEMI FOTOVOLTAICI Anno Corso: 1	6
				MAT/07	B027567 - MODELLI MATEMATICI PER LA FLUIDODINAMICA Anno Corso: 1	6
				MAT/08	B014739 - ANALISI NUMERICA Anno Corso: 1	6
					B027566 - METODI NUMERICI PER PROBLEMI DIFFERENZIALI Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>15</b>					<b>51</b>

Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12	8 - 12				
<b>Totale A scelta dello studente</b>	<b>12</b>					

Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	12	12 - 24			B010414 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	12
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>12</b>					<b>12</b>

Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Tirocini formativi e di orientamento	0	0 - 12			B007183 - TIROCINIO Anno Corso: 2 SSD: NN	12
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	

Totale Altro	12		12
--------------	----	--	----

<b>Totale CFU Minimi Percorso</b>	<b>120</b>
<b>Totale CFU AF</b>	<b>264</b>

**PERCORSO E84 - Percorso MACCHINE**

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria energetica e nucleare	69	54 - 72		ING-IND/08 30 CFU (settore obbligatorio)	B019235 - AERODINAMICA DELLE TURBINE A GAS AERONAUTICHE Anno Corso: 2	6
					B019233 - COMBUSTIONE NELLE TURBINE A GAS AERONAUTICHE Anno Corso: 2	6
					B027547 - FLUIDODINAMICA NUMERICA PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI Anno Corso: 2	9
					B027550 - FLUIDODINAMICA NUMERICA PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI (6 CFU) Anno Corso: 2	6
					B019217 - MOTORI E MACCHINE VOLUMETRICHE Anno Corso: 2	9
					B010602 - SCAMBIO TERMICO E COMBUSTIONE NELLE MACCHINE Anno Corso: 2	6
					B010600 - SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE Anno Corso: 2	6
					B019229 - SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE E SUI SISTEMI ENERGETICI Anno Corso: 2	9
					B026246 - SVILUPPO E INNOVAZIONE NEI MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA Anno Corso: 2	6
					B028715 - TERMODINAMICA E TERMOECONOMIA PER LE MACCHINE Anno Corso: 2	9
					B010596 - TURBOMACCHINE Anno Corso: 2	9
					B020727 - TURBOMACCHINE (6 CFU) Anno Corso: 2	6
				ING-IND/09 33 CFU (settore obbligatorio)	B010608 - ENERGIE RINNOVABILI Anno Corso: 1	6
					B014753 - GESTIONE INDUSTRIALE DELL'ENERGIA Anno Corso: 1	9
					B020728 - GESTIONE INDUSTRIALE DELL'ENERGIA (6 CFU) Anno Corso: 1	6
					B024569 - IMPIANTI CON TURBINA A GAS Anno Corso: 1	9
					B010604 - IMPIANTI DI POTENZA E COGENERAZIONE Anno Corso: 1	9
					B010932 - SISTEMI AVANZATI PER LE ENERGIE RINNOVABILI Anno Corso: 1	6

					B024524 - SPERIMENTAZIONE SUI SISTEMI ENERGETICI Anno Corso: 1	9	
					B030159 - TECNOLOGIE E PROCESSI PER LA CONVERSIONE ENERGETICA DELLE BIOMASSE Anno Corso: 1	6	
					B030160 - TECNOLOGIE INNOVATIVE PER L'USO E CONVERSIONE DELL'ENERGIA SOLARE Anno Corso: 1	6	
					B028716 - TERMODINAMICA E TERMOECONOMIA Anno Corso: 1	9	
					B024468 - TERMOECONOMIA Anno Corso: 1	6	
					B029583 - TURBINE A GAS INDUSTRIALI ED AERONAUTICHE Anno Corso: 1	6	
				ING-IND/32 CFU (settore obbligatorio)	B026241 - CONVERTITORI DI POTENZA Anno Corso: 1	6	
					B028304 - GESTIONE EFFICIENTE DELL'ENERGIA ELETTRICA Anno Corso: 1	6	
					B002350 - MACCHINE ELETTRICHE Anno Corso: 1	6	
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati		
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>69</b>						<b>192</b>

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF	
Attività formative affini o integrative	15	12 - 36	A11 (9-9)	ING-IND/13	B024525 - DINAMICA DEI ROTORI Anno Corso: 1	9	
					B010612 - DINAMICA DEI SISTEMI MECCANICI Anno Corso: 1	9	
				ING-IND/14	B010620 - PROGETTAZIONE ASSISTITA DAL CALCOLATORE Anno Corso: 1	9	
			A13 (6-6)	CHIM/02	B027705 - CELLE A COMBUSTIBILE E SISTEMI FOTOVOLTAICI Anno Corso: 1	6	
				MAT/07	B027567 - MODELLI MATEMATICI PER LA FLUIDODINAMICA Anno Corso: 1	6	
				MAT/08	B014739 - ANALISI NUMERICA Anno Corso: 1	6	
					B027566 - METODI NUMERICI PER PROBLEMI DIFFERENZIALI Anno Corso: 1	6	
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati		
<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>15</b>						<b>51</b>
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF	

A scelta dello studente	12	8 - 12				
Totale A scelta dello studente	12					

Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	12	12 - 24			B010414 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	12
Totale Lingua/Prova Finale	12					12

Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Totale Altro	12					

Tipo Attività Formativa:	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
					B007183 - TIROCINIO Anno Corso: 2	12
Totale						12

<b>Totale CFU Minimi Percorso</b>	<b>120</b>
<b>Totale CFU AF</b>	<b>267</b>