

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

Regolamento didattico - anno accademico 2024/2025

ART. 1 Premessa

Denominazione del	INGEGNERIA ENERGETICA
Denominazione del corso in inglese	Energy Engineering
Classe	LM-30 Classe delle lauree magistrali in Ingegneria energetica e nucleare
Facoltà di	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	05/03/2009
Data DR di	11/03/2009
Data di approvazione del consiglio di	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	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	www.unifi.it/meccanica/
Ulteriori	

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 Curricolari 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 Curricolari

Si ritengono soddisfatti i requisiti curricolari per i laureati che sono in:

- 1) Possesso della Laurea nella Classe L-9 "Ingegneria Industriale" DM 270/04, conseguita con almeno 160 CFU con voto nelle materie di base, caratterizzanti e affini e integrative e voto minimo di laurea di 102, se laureati in pari, e di 105 se laureati con un anno di ritardo.

Oppure

- 2) Possesso della Laurea nella Classe L-7 "Ingegneria Civile e Ambientale" o L-8 "Ingegneria dell'Informazione" DM 270/04, conseguita con almeno 160 CFU con voto nelle materie di base, caratterizzanti e affini e integrative e voto minimo di laurea di 105, se laureati in pari, e di 108, se laureati con un anno di ritardo.

Oppure

- 3) Possesso di Laurea DM 270/04, conseguita con almeno 160 CFU con voto nelle materie di base, caratterizzanti e affini e integrative, con voto di laurea maggiore o uguale a 80/110 o equivalente e rispetto dei requisiti di Tabella 1:

Tabella 1

AMBITO DELLE DISCIPLINE DI BASE

Numero minimo di CFU richiesti: 48

Descrizione:

- a) Almeno 24 CFU nell'ambito di Matematica, Informatica e Statistica (SSD:

INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/01, SECS-S/02, SECS-S/03);

b) Almeno 12 CFU nell'ambito di Fisica e Chimica (SSD: CHIM/02, CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03)

AMBITO DELL'INGEGNERIA MECCANICA

Numero minimo di CFU richiesti: 24

Descrizione SSD: ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, INGIND/ 15, ING-IND/16, ING-IND/17

AMBITO DELL'INGEGNERIA ENERGETICA E AEROSPAZIALE

Numero minimo di CFU richiesti: 18

Descrizione SSD: ING-IND/06, ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11

AMBITO DELL'ENERGIA ELETTRICA

Numero minimo di CFU richiesti: 6

Descrizione SSD: ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33, ING-INF/ 05

Oppure

4) Possesso della Laurea nella Classe 10 "Ingegneria Industriale" ex DM 509/99, conseguita con 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.

Ai laureati che non soddisfano i requisiti riportati nella Tabella 1 per una differenza inferiore a 30 CFU, e che comunque hanno svolto nel CdL di provenienza attività di stage e tirocinio, una apposita Commissione di valutazione nominata dalla struttura didattica di competenza proporrà un percorso formativo preliminare all'iscrizione 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.

Requisiti di Preparazione personale

Ai candidati di cui al punto 3 è richiesto anche il rispetto dei 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, proporrà 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 Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica si articola in due orientamenti:

- Percorso "Energia". Percorso focalizzato sullo sviluppo e la gestione di impianti complessi per la conversione dell'energia
- Percorso "Macchine". Percorso concentrato maggiormente sullo sviluppo e la progettazione di efficienti macchine a fluido come turbomacchine, macchine volumetriche e sistemi di combustione.

Il percorso consta di complessivi 120 crediti: prevede un primo anno volto a fornire conoscenze e competenze di livello specialistico nel settore dei sistemi di conversione dell'energia convenzionali, innovativi e rinnovabili oltre dei sistemi elettrici, includendo approfondimenti in settori affini come la meccanica applicata alle macchine e la chimica applicata.

Lo studente approfondisce definitivamente il proprio percorso formativo nel secondo anno di studio, potendo selezionare corsi, sia nel settore energetico sia in quello delle macchine a fluido, oltre a personalizzare il proprio percorso con le attività a scelta libera; nel secondo anno viene lasciato ampio spazio al tirocinio, che può essere svolto anche presso aziende ed enti esterni, e alla preparazione della tesi.

È previsto il percorso "Honours Programme in Energy Engineering" sulla base di convenzioni stipulate con aziende primarie. A questi percorsi saranno ammessi studenti particolarmente meritevoli, selezionati mediante bandi competitivi emessi sulla base delle convenzioni stipulate e pubblicizzate sul sito del CdS. Agli esiti positivi della partecipazione a tali attività formative allo studente verrà riconosciuta una attività formativa dell'ambito E [Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d) - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro] con i CFU previsti a BANDO da un minimo di 2 ad un massimo di 9. Su delibera del CU sarà assegnato un bonus fino ad 1 punto da applicarsi alla prova finale

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.

Gli insegnamenti all'interno di alcuni dei due percorsi formativi potranno essere erogati in lingua inglese al fine di favorire il processo di internazionalizzazione .

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 prevista 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. Tale 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 CdS non è in generale obbligatoria. Per le attività formative tipologia "Altro" lettera F) il CdS 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, nel quale sono indicate anche eventuali propedeuticità da intendersi come suggerimenti per gli studenti per affrontare con minore sforzo di apprendimento lo studio del corso.

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 Studi aderisce alle procedure di valutazione nazionale del sistema universitario ANVUR AVA/SUA, con un percorso identico a quello degli altri Corsi di Studio dell'area industriale, e con un forte impegno per la qualità attraverso una sistematica attività di monitoraggio e valutazione della propria offerta didattica nelle diverse fasi di erogazione.

L'attività di autovalutazione, predisposta dal Gruppo di Riesame, costituito nell'ambito del Consiglio Unico dei Corsi di Studio di Area Industriale, al quale fa riferimento anche per il presente Corso di Laurea, rappresenta il processo di anamnesi del percorso formativo, e dell'intero sistema di gestione del Corso di Laurea Magistrale. Il Gruppo, interfacciandosi con la Commissione paritetica docenti-studenti della Scuola di Ingegneria, opera per il riesame annuale e periodico del CdS predisponendo l'aggiornamento delle informazioni presenti nella Scheda SUA-CdS, monitorando l'andamento dei Corsi di Studio attraverso i commenti ai dati presenti nelle Schede di Monitoraggio Annuale (SMA) e realizzando i Rapporti di Riesami ciclici.

Il Gruppo di Riesame fa riferimento al Comitato di Indirizzo del Consiglio Unico dei Corsi di Studio di Ingegneria Industriale. Inoltre, considerato che l'impegno per la qualità comprende una sistematica attività di monitoraggio e valutazione della propria offerta didattica nelle diverse fasi di erogazione, questo si concretizza mediante azioni e strumenti con lo scopo di individuare gli ambiti di miglioramento ed incrementare il livello qualitativo del Corso di Studio nel suo complesso.

Tra le modalità di controllo consolidate e diffuse a livello di Ateneo, finalizzate all'individuazione di aree di miglioramento vi è la rilevazione del livello di soddisfazione degli studenti nei riguardi dei singoli insegnamenti, implementata attraverso la sistematica richiesta di compilazione di questionari (Schede di valutazione della didattica), effettuata mediante una procedura on-line che si attiva all'atto dell'iscrizione all'appello di esame e che utilizza il sito SISValDidat nazionale, impiegato anche da diversi altri Atenei. Tale rilevazione riguarda tutti gli insegnamenti dell'offerta formativa dell'Ateneo. I risultati sono elaborati a livello di Corso di Studio e di Ateneo e vengono diffusi via rete. 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, nonché ai singoli insegnamenti "in chiaro" (insegnamenti per i quali il docente non

abbia negato la possibilità di diffusione dei dati considerati sensibili). Oltre a tale attività, il Corso di Studio conduce un'analisi sistematica relativa alla soddisfazione utilizzando i dati del questionario laureati AlmaLaurea, confrontandosi sia al livello dell'Ateneo fiorentino che a livello nazionale con Corsi di Studio delle stesse classi di riferimento. Le rilevazioni sistematiche di cui sopra possono essere integrate da ulteriori iniziative come, ad esempio, la rilevazione di efficienza dei periodi di formazione svolti all'esterno e all'estero, soprattutto per quanto riguarda le attività di tirocinio e la preparazione del lavoro di tesi.

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	66	54 - 72		ING-IND/08 15 CFU (settore obbligatorio)	B019235 - AERODINAMICA DELLE TURBINE A GAS AERONAUTICHE Anno Corso: 1	6
					B032684 - AERODINAMICA DELLE TURBOMACCHINE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032683 - TURBOMACCHINE C.I.) Anno Corso: 1	6
					B031757 - HYBRID PROPULSION SYSTEMS Anno Corso: 1	6
					B030146 - MOTORI E MACCHINE VOLUMETRICHE Anno Corso: 1	9
					B032679 - PRINCIPI DI FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032678 - FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE PER APPLICAZIONI MULTIPHYSICS C.I.) Anno Corso: 1	6
					B032679 - PRINCIPI DI FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032681 - FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE PER L'AERODINAMICA C.I.) Anno Corso: 1	6
					B010602 - SCAMBIO TERMICO E COMBUSTIONE NELLE MACCHINE Anno Corso: 1	6
					B031201 - SISTEMI DI COMBUSTIONE Anno Corso: 1	6

INGEGNERIA ENERGETICA

				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
			ING-IND/09 39 CFU (settore obbligatorio)	B031203 - ENERGIA EOLICA E MARINA Anno Corso: 2	6
				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
				B031210 - MODELLI DEI SISTEMI ENERGETICI Anno Corso: 2	6
				B031209 - MODELLI PER L'ANALISI DEGLI IMPIANTI ENERGETICI Anno Corso: 2	9
				B031204 - PROCESSI PER LA BIOENERGIA E BIOECONOMIA Anno Corso: 2	6
				B031202 - SISTEMI ENERGETICI AVANZATI Anno Corso: 2	9
				B031755 - SMART ENERGY SYSTEMS STORAGE AND TECHNOLOGIES Anno Corso: 2	6
				B031208 - TECNOLOGIE PER L'ENERGIA SOLARE 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
			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	

Totale Caratterizzante		66					189
Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF	
Attività formative affini o integrative	18	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	
			A14 (3-3)	ING-IND/08 3 CFU (settore obbligatorio)	B032685 - AEROMECCANICA ED AEROACUSTICA DELLE TURBOMACCHINE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032683 - TURBOMACCHINE C.I.) Anno Corso: 1	3	
					B032680 - METODI CFD PER APPLICAZIONI MULTIPHYSICS Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032678 - FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE PER APPLICAZIONI MULTIPHYSICS C.I.) Anno Corso: 1	3	
					B032682 - METODI CFD PER L'AERODINAMICA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032681 - FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE PER L'AERODINAMICA C.I.) Anno Corso: 1	3	
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati		
Totale Affine/Integrativa	18					60	
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	

INGEGNERIA ENERGETICA

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

Totale CFU Minimi Percorso	120
Totale CFU AF	273

PERCORSO E84 - Percorso MACCHINE

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria energetica e nucleare	66	54 - 72		ING-IND/08 27 CFU (settore obbligatorio)	B019235 - AERODINAMICA DELLE TURBINE A GAS AERONAUTICHE Anno Corso: 2	6
					B032684 - AERODINAMICA DELLE TURBOMACCHINE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032683 - TURBOMACCHINE C.I.) Anno Corso: 2	6
					B031757 - HYBRID PROPULSION SYSTEMS Anno Corso: 2	6
					B019217 - MOTORI E MACCHINE VOLUMETRICHE Anno Corso: 2	9
					B032679 - PRINCIPI DI FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032681 - FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE PER L'AERODINAMICA C.I.) Anno Corso: 2	6
					B032679 - PRINCIPI DI FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032678 - FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE PER APPLICAZIONI MULTIPHYSICS C.I.) Anno Corso: 2	6
					B010602 - SCAMBIO TERMICO E COMBUSTIONE NELLE MACCHINE Anno Corso: 2	6
					B031201 - SISTEMI DI COMBUSTIONE 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
				ING-IND/09 33 CFU (settore obbligatorio)	B031203 - ENERGIA EOLICA E MARINA Anno Corso: 1	6
					B010608 - ENERGIE RINNOVABILI Anno Corso: 1	6
					B014753 - GESTIONE INDUSTRIALE DELL'ENERGIA Anno Corso: 1	9

INGEGNERIA ENERGETICA

					B020728 - GESTIONE INDUSTRIALE DELL'ENERGIA (6 CFU) Anno Corso: 1	6	
					B024569 - IMPIANTI CON TURBINA A GAS Anno Corso: 1	9	
					B031210 - MODELLI DEI SISTEMI ENERGETICI Anno Corso: 1	6	
					B031209 - MODELLI PER L'ANALISI DEGLI IMPIANTI ENERGETICI Anno Corso: 1	9	
					B031204 - PROCESSI PER LA BIOENERGIA E BIOECONOMIA Anno Corso: 1	6	
					B031202 - SISTEMI ENERGETICI AVANZATI Anno Corso: 1	9	
					B031755 - SMART ENERGY SYSTEMS STORAGE AND TECHNOLOGIES Anno Corso: 1	6	
					B024524 - SPERIMENTAZIONE SUI SISTEMI ENERGETICI Anno Corso: 1	9	
					B031208 - TECNOLOGIE PER L'ENERGIA SOLARE Anno Corso: 1	6	
					B029583 - TURBINE A GAS INDUSTRIALI ED AERONAUTICHE Anno Corso: 1	6	
				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		
Totale Caratterizzante	66						192

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	18	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

INGEGNERIA ENERGETICA

					B027566 - METODI NUMERICI PER PROBLEMI DIFFERENZIALI Anno Corso: 1	6
		A14 (3-3)	ING-IND/08 3 CFU (settore obbligatorio)		B032685 - AEROMECCANICA ED AEROACUSTICA DELLE TURBOMACCHINE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032683 - TURBOMACCHINE C.I.) Anno Corso: 2	3
					B032680 - METODI CFD PER APPLICAZIONI MULTIPHYSICS Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032678 - FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE PER APPLICAZIONI MULTIPHYSICS C.I.) Anno Corso: 2	3
					B032682 - METODI CFD PER L'AERODINAMICA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032681 - FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE PER L'AERODINAMICA C.I.) Anno Corso: 2	3
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Affine/Integrativa	18					60

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

Totale CFU Minimi Percorso	120
Totale CFU AF	276