

Università degli Studi di Firenze
Laurea Magistrale
in INGEGNERIA ENERGETICA

D.M. 22/10/2004, n. 270

Regolamento didattico - anno accademico 2026/2027

ART. 1 Premessa

Denominazione del	INGEGNERIA ENERGETICA
Denominazione del corso in inglese	ENERGY ENGINEERING
Classe	LM-30 R 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	di nuova istituzione
Data di attivazione	
Data DM di	
Data DR di	
Data di approvazione del consiglio di	
Data di approvazione del senato accademico	14/02/2025
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	24
Corsi della medesima classe	No
Numero del gruppo di affinità	1
Sede amministrativa	
Sedi didattiche	FIRENZE (FI)
Indirizzo internet	http://www.ing-enm.unifi.it
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 un'elevata preparazione tecnico-culturale nei diversi campi dell'energetica, e gli conferisce abilità nel trattare problemi complessi, anche secondo un approccio interdisciplinare, volto specificamente all'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.

Il CdLM prepara alla professione di Ingegneri energetici e nucleari con i seguenti sbocchi occupazionali:

P1: Progettista e sviluppatore di macchine (turbomacchine e macchine volumetriche) e motori primi in ambito industriale ed aeronautico, indirizzato anche a realizzazioni di elevata complessità e innovazione

P2: Progettista e Specialista di sistemi energetici, con competenze avanzate nelle tecnologie energetiche, inclusi i sistemi rinnovabili e l'efficienza energetica

P3: Progettista e Specialista di sistemi elettrici complessi, con focus sulla progettazione, analisi, integrazione e gestione delle energie rinnovabili e sull'ottimizzazione dell'efficienza e della sicurezza delle reti elettriche

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 curriculari per i laureati che sono in:

1) Possesso della Laurea nella Classe L-9 "Ingegneria Industriale" DM 270/04, conseguita con almeno 154 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 154 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 154 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 CFU di cui: • Almeno 24 CFU nell'ambito di Matematica, Informatica e Statistica (con 18/06/2025 pagina 3/ 17 INGEGNERIA ENERGETICA SSD: INFO-01/A, IINF-05/A, MATH-02/A, MATH-02/B, MATH-03/A, MATH-03/B, MATH04/A, MATH-05/A, MATH-06/A, STAT-01/A, STAT-01/B, STAT-02/A); • Almeno 12 CFU nell'ambito di Fisica e Chimica (con SSD: CHEM-02/A, CHEM03/A, CHEM-06/A, PHYS-01/A, PHYS-03/A) AMBITO DELL'INGEGNERIA MECCANICA Numero minimo di CFU richiesti: 18 CFU Descrizione SSD: IMIS-01/A, IIND-02/A, IIND-03/A, IIND-03/B, IIND-04/A, IIND05/A AMBITO DELL'INGEGNERIA ENERGETICA E AEROSPAZIALE Numero minimo di CFU richiesti: 18 CFU Descrizione SSD: IIND-01/F, IIND-06/A, IIND-06/B, IIND-07/A, IIND-07/B AMBITO DELL'ENERGIA ELETTRICA Numero minimo di CFU richiesti: 6 CFU Descrizione SSD: IIET-01/A, IIND-08/A, IIND-08/B, IMIS-01/B

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 154 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.

Conoscenza della Lingua Inglese

Per l'accesso al CdS è richiesta una conoscenza della lingua inglese di livello B2 secondo il Quadro Comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue QCER, corrispondente a utenti autonomi della lingua, che sono in grado di comprendere le idee principali di testi complessi e si trovano a proprio agio in un ambiente di lingua inglese. Per gli studenti stranieri che intendono iscriversi al CdS, oltre al requisito di conoscenza della lingua inglese, è richiesta la conoscenza della lingua italiana con un livello B2 secondo il Quadro Comune europeo di riferimento per la conoscenza delle

lingue QCER.

ART. 4 Articolazione delle attività formative ed eventuali curricula

Il Regolamento didattico del CdS e il Consiglio della Scuola definiscono 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 tre due orientamenti:

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

Percorso "International HSLU". Percorso destinato a coloro che vogliono intraprendere il percorso del doppio-titolo con Lucerne University of Applied Sciences and Arts (HSLU).

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 ai 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 un'attività 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

L'articolazione del corso di studio con l'indicazione delle attività formative previste per anno di corso è prevista nell'allegato 1 (c.d. piano di studi)

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 tramite valutazione di giudizio (voto in trentesimi) o di idoneità.; in esami di profitto, finalizzati a valutare e quantificare con un voto (in trentesimi) 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.

Gli insegnamenti all'interno di alcuni dei due percorsi formativi potranno essere erogati in lingua inglese 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.

Il percorso International prevede insegnamenti in lingua inglese per permettere il doppio titolo e quindi ospitare studenti provenienti dall'ateneo associato

Si rimanda per le modalità di svolgimento degli insegnamenti, le modalità di verifica dell'apprendimento e le ulteriori indicazioni per ogni anno accademico alla pubblicazione tramite syllabus e alla visione dello stesso su Course catalogue (<https://unifi.coursecatalogue.unifi.it>)

Come da regolamento didattico di Ateneo si precisa che la Commissione è costituita dal docente o, nel caso

di corsi articolati in più moduli, dai docenti responsabili dell'attività formativa e da almeno un altro professore, ricercatore o cultore della materia. Il titolare dell'attività didattica è comunque responsabile in prima persona della valutazione e non può delegare tale valutazione.

Nel caso di attività formative articolate in più unità didattiche, il cui svolgimento risulti affidato a più docenti, la verifica finale del profitto è in ogni caso unitaria e collegiale.

Si rimanda per ulteriori dettagli in merito al calendario degli appelli degli esami di profitto e delle prove di verifica a quanto stabilito nel Documento di Coordinamento delle Attività Didattiche (C.A.D.) della Scuola di Ingegneria <https://www.ingegneria.unifi.it/vp-106-regolamenti.html>

ART. 6 Modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere

Per l'accesso al CdS è richiesta una conoscenza della lingua inglese di livello B2 secondo il Quadro Comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue QCER, corrispondente a utenti autonomi della lingua, che sono in grado di comprendere le idee principali di testi complessi e si trovano a proprio agio in un ambiente di lingua inglese.

Per gli studenti stranieri che intendono iscriversi al CdS, oltre al requisito di conoscenza della lingua inglese, è richiesta la conoscenza della lingua italiana con un livello B2 secondo il Quadro Comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue QCER

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.

Qualora in un percorso non sia previsto il tirocinio sono comunque previste attività extra-curricolari di OJP per l'inserimento del lavoro.

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+ secondo il bando pubblicato annualmente e per una durata massima di 12 mesi 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 secondo la tabella di conversione deliberata dall'Ateneo

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/>.

Il learning Agreement definisce il progetto didattico che verrà seguito presso l'istituzione partner.

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, come indicato nell'allegato 1 e nei syllabi dei singoli insegnamenti

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 reperibili nell'allegato 1 e nella Guida dello Studente, 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 iscritti in modalità part time 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, ed appelli straordinari compatibili con l'attività lavorativa.

Per quanto riguarda le modalità di iscrizione e il regime relativo alle tasse universitarie si rimanda al Manifesto degli Studi

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 intende svolgere. Il piano è sottoposto per l'approvazione al comitato per la didattica del Corso di nei termini previsti dalla Guida dello studente e pubblicati sul sito della Scuola <https://www.ingegneria.unifi.it/vp-386-piani-di-studio.html>. 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 magistrale nella Guida dello studente. Nel caso in cui le modifiche inserite si riferiscano ad insegnamenti non compresi fra quelli proposti, il Piano sarà soggetto all'approvazione del Consiglio del CdS. Il Piano di studio ha validità a partire dalla sua approvazione da parte della struttura didattica competente e rimane valido fino all'approvazione di un nuovo Piano.

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 del corso di laurea magistrale in Ingegneria Energetica è progettata per valutare la maturità, l'autonomia e la capacità dello studente di condurre un lavoro originale di alta qualità. L'obiettivo della prova finale è quello di dimostrare la competenza dello studente ad applicare le conoscenze acquisite durante il corso di studi, applicate ad un problema specifico dell'ingegneria Energetica. La tesi deve rappresentare un contributo originale, sia dal punto di vista teorico che pratico, evidenziando l'abilità dello studente di svolgere ricerche indipendenti, analizzare dati e proporre soluzioni innovative. In caso di accordi internazionali la tesi potrà essere condotta in co-tutela con istituzioni straniere.

La tesi può essere svolta in collaborazione con un'azienda o ente esterno (sia in ambito nazionale che internazionale), consentendo al laureando un'esperienza assimilabile nella sostanza al tirocinio.

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. La discussione avviene in una sessione pubblica davanti a una commissione composta da docenti del corso ed esperti del settore, nel rispetto del Regolamento Didattico di Ateneo. La presentazione e la successiva discussione davanti alla Commissione possono essere effettuate sia in lingua italiana che in inglese; durante la prova il candidato deve rispondere a domande pertinenti poste dai membri della Commissione.

La Commissione di Laurea, partendo dalla media pesata degli esami espressa in centodecimi, attribuirà un punteggio aggiuntivo fino a un massimo di 12 punti, sulla base dei seguenti criteri valutativi:

- Qualità del lavoro di tesi, livello di originalità e rigore metodologico;
- Efficacia e chiarezza dell'esposizione durante la discussione pubblica;
- Andamento complessivo della carriera accademica
- regolarità temporale del percorso di studi (laurea in corso o entro i termini);

- Svolgimento di periodi di studio o tesi all'estero
- Impegni istituzionali e di rappresentanza studentesca assunti con costanza e responsabilità.
- Partecipazione a percorsi di eccellenza al di fuori del piano di studi presso aziende accreditate

Sul sito web del corso di studio sono riportate ulteriori note esplicative.

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 adotteranno su richiesta valutazioni certificative, che permettano il riconoscimento dei crediti ai fini della carriera.

Si garantisce il riconoscimento del maggior numero possibile di CFU già maturati dallo studente, una volta verificata la congruità e completezza delle attività e in ogni caso di almeno il 50% dei cfu del medesimo ssd acquisiti dagli studenti che fanno trasferimenti o passaggi dalla medesima classe di laurea magistrale

Potranno inoltre essere riconosciuti fino ad un massimo di 24 CFU per competenze e abilità professionali certificate da attività di formazione esterna all'università, coerenti con gli obiettivi formativi del CdS e con adeguate modalità di verifica del raggiungimento degli stessi.

ART. 14 Servizi di tutorato

A livello di Scuola e di docenza viene fornita una attività di tutorato 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.

Ad integrazione e supporto delle attività svolte dalla Scuola e dal CdS l'Ateneo fornisce anche

- un servizio di consulenza psicologica per gli studenti che lo richiedono
- un servizio di Career Counseling and Life designing
- la possibilità di effettuare un bilancio di competenze
- Autovalutazione e test di orientamento

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.

Il CdLM si impegna nel portare a conoscenza con tempestività i procedimenti

assunti alle diverse parti in causa, nei rispettivi ambiti di interesse, al fine di ottemperare ai principi di trasparenza della P.A

ART. 16 Valutazione della qualita'

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 aderendo alla politica di Assicurazione della Qualità di Ateneo .

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).

E' prevista inoltre la possibilità di suggerimenti e reclami in forma anonima tramite lo strumento dedicato e consultabile nei singoli siti (Student Voice). 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	63	48 - 72		IIND-06/A 12 CFU (settore obbligatorio)	B032684 - AERODINAMICA DELLE TURBOMACCHINE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032683 - TURBOMACCHINE C.I.) Anno Corso: 2	6
					B020737 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA Anno Corso: 2	6
					B035786 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B035788 - MOTORI E MACCHINE VOLUMETRICHE 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: 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
					B035789 - SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B035791 - SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE E SUI SISTEMI ENERGETICI C.I.) Anno Corso: 1	6
				IIND-06/B 33 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: 1	9
					B024569 - IMPIANTI CON TURBINA A GAS Anno Corso: 2	9

					B031204 - PROCESSI PER LA BIOENERGIA E BIOECONOMIA Anno Corso: 2	6
					B031202 - SISTEMI ENERGETICI AVANZATI Anno Corso: 1	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
				IIND-07/A 12 CFU (settore obbligatorio)	B028717 - IMPIANTI TECNICI CIVILI E INDUSTRIALI Anno Corso: 1	6
					B010610 - TECNICA DEL FREDDO Anno Corso: 1	6
					B034619 - TERMODINAMICA AVANZATA Anno Corso: 1	6
				IIND-08/A	B002350 - MACCHINE ELETTRICHE Anno Corso: 1	6
					B034267 - MACCHINE ELETTRICHE PER APPLICAZIONI SOSTENIBILI Anno Corso: 1	6
				IIND-08/B	B034627 - GESTIONE EFFICIENTE DELLE ENERGIE RINNOVABILI NELLE SMART GRID Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Caratterizzante		63				135

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	21	12 - 36		CHEM-02/A	B027705 - CELLE A COMBUSTIBILE E SISTEMI FOTOVOLTAICI Anno Corso: 1	6
				GIUR-03/A	B034620 - ENERGY LAW AND REGULATION Anno Corso: 2	6
				IIND-02/A	B024525 - DINAMICA DEI ROTORI Anno Corso: 1	9
					B010612 - DINAMICA DEI SISTEMI MECCANICI Anno Corso: 1	9
				IIND-03/A	B010620 - PROGETTAZIONE ASSISTITA DAL CALCOLATORE Anno Corso: 1	9
				IIND-06/A 6 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
					B035787 - MACCHINE VOLUMETRICHE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B035788 - MOTORI E MACCHINE VOLUMETRICHE 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: 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
					B035790 - SPERIMENTAZIONE APPLICATA AI SISTEMI ENERGETICI Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B035791 - SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE E SUI SISTEMI ENERGETICI C.I.) Anno Corso: 1	3
				IIND-06/B	B036303 - TECNICHE SPERIMENTALI PER I SISTEMI ENERGETICI Anno Corso: 1	3
				MATH-04/A	B027567 - MODELLI MATEMATICI PER LA FLUIDODINAMICA Anno Corso: 1	6
				MATH-05/A	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	
Totale Affine/Integrativa	21					75
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12	9 - 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 - 30			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
Tirocini formativi e di orientamento	12	0 - 12			B007183 - TIROCINIO Anno Corso: 2 SSD: NN	12
Totale Altro	12					12

Totale CFU Minimi Percorso	120
Totale CFU AF	234

PERCORSO F116 - Percorso INTERNATIONAL HSLU

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria energetica e nucleare	57	48 - 72		IIND-06/A 18 CFU (settore obbligatorio)	B019235 - AERODINAMICA DELLE TURBINE A GAS AERONAUTICHE Anno Corso: 2	6
					B031759 - COMPUTATIONAL METHODS FOR AEROTHERMAL APPLICATIONS Anno Corso: 2	6
					B031757 - HYBRID PROPULSION SYSTEMS Anno Corso: 2	6
					B020737 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA 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: 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
					B031201 - SISTEMI DI COMBUSTIONE Anno Corso: 2	6
					B036321 - SPECIALIZATION PROJECT 2B Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B036316 - SPECIALIZATION PROJECT 2 I.C.) Anno Corso: 2	12
					B027485 - TURBINE A GAS INDUSTRIALI E AERONAUTICHE Anno Corso: 2	6
					B031758 - TURBOMACHINERY FOR SUSTAINABLE ENERGY SYSTEMS Anno Corso: 2	6
				IIND-06/B 21 CFU (settore obbligatorio)	B031754 - ADVANCED RENEWABLE ENERGY CONVERSION Anno Corso: 2	6
					B031203 - ENERGIA EOLICA E MARINA Anno Corso: 2	6
					B020728 - GESTIONE INDUSTRIALE DELL'ENERGIA (6 CFU) Anno Corso: 1	6
					B031202 - SISTEMI ENERGETICI AVANZATI Anno Corso: 1	9
					B031755 - SMART ENERGY SYSTEMS STORAGE AND TECHNOLOGIES Anno Corso: 2	6

					B036319 - SPECIALIZATION PROJECT 2A Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B036316 - SPECIALIZATION PROJECT 2 I.C.) Anno Corso: 2	6
				IIND-07/A 12 CFU (settore obbligatorio)	B028717 - IMPIANTI TECNICI CIVILI E INDUSTRIALI Anno Corso: 1	6
					B010610 - TECNICA DEL FREDDO Anno Corso: 1	6
					B034619 - TERMODINAMICA AVANZATA Anno Corso: 1	6
				IIND-08/A	B002350 - MACCHINE ELETTRICHE Anno Corso: 1	6
				IIND-08/B	B034627 - GESTIONE EFFICIENTE DELLE ENERGIE RINNOVABILI NELLE SMART GRID Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Caratterizzante		57				135

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	18	12 - 36		CHEM-02/A	B027705 - CELLE A COMBUSTIBILE E SISTEMI FOTOVOLTAICI Anno Corso: 1	6
				GIUR-03/A	B034620 - ENERGY LAW AND REGULATION Anno Corso: 2	6
				IIND-02/A 9 CFU (settore obbligatorio)	B024525 - DINAMICA DEI ROTORI Anno Corso: 1	9
					B010612 - DINAMICA DEI SISTEMI MECCANICI Anno Corso: 1	9
				IIND-06/A 3 CFU (settore obbligatorio)	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
				MATH-04/A	B027567 - MODELLI MATEMATICI PER LA FLUIDODINAMICA Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Affine/Integrativa		18				42

Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
--	-----	-------	--------	-----	--------------------	--------

A scelta dello studente	12	9 - 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	30	12 - 30			B033315 - MASTER THESIS AND FINAL EXAMINATION Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	30
Totale Lingua/Prova Finale	30					30

Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	0 - 3			B036302 - ORIENTAMENTO AL LAVORO Anno Corso: 1 SSD: NN	3
Totale Altro	3					3

Totale CFU Minimi Percorso	120
Totale CFU AF	210

PERCORSO E84 - Percorso MACCHINE

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria energetica e nucleare	63	48 - 72		IIND-06/A 24 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: 2	6
					B034625 - AERODINAMICA DELLE TURBOMACCHINE Anno Corso: 1	6
					B031757 - HYBRID PROPULSION SYSTEMS Anno Corso: 1	6
					B035786 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B035788 - MOTORI E MACCHINE VOLUMETRICHE C.I.) Anno Corso: 2	6
					B020737 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA 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: 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
					B034626 - PRINCIPI DI FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE Anno Corso: 1	6
					B034621 - SCAMBIO TERMICO NELLE MACCHINE Anno Corso: 1	6
					B031201 - SISTEMI DI COMBUSTIONE Anno Corso: 1	6
					B010600 - SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE Anno Corso: 1	6

					B035789 - SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B035791 - SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE E SUI SISTEMI ENERGETICI C.I.) Anno Corso: 1	6
					B026246 - SVILUPPO E INNOVAZIONE NEI MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA Anno Corso: 1	6
				IIND-06/B 33 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: 1	9
					B024569 - IMPIANTI CON TURBINA A GAS Anno Corso: 2	9
					B031204 - PROCESSI PER LA BIOENERGIA E BIOECONOMIA Anno Corso: 2	6
					B031202 - SISTEMI ENERGETICI AVANZATI Anno Corso: 1	9
					B031755 - SMART ENERGY SYSTEMS STORAGE AND TECHNOLOGIES Anno Corso: 2	6
					B024524 - SPERIMENTAZIONE SUI SISTEMI ENERGETICI Anno Corso: 1	9
					B031208 - TECNOLOGIE PER L'ENERGIA SOLARE Anno Corso: 2	6
					B029583 - TURBINE A GAS INDUSTRIALI ED AERONAUTICHE Anno Corso: 2	6
				IIND-08/A	B002350 - MACCHINE ELETTRICHE Anno Corso: 1	6
					B034267 - MACCHINE ELETTRICHE PER APPLICAZIONI SOSTENIBILI Anno Corso: 1	6
				IIND-08/B	B034627 - GESTIONE EFFICIENTE DELLE ENERGIE RINNOVABILI NELLE SMART GRID Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Caratterizzante		63				174

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	21	12 - 36		CHEM-02/A	B027705 - CELLE A COMBUSTIBILE E SISTEMI FOTOVOLTAICI Anno Corso: 1	6
				GIUR-03/A	B034620 - ENERGY LAW AND REGULATION Anno Corso: 2	6
				IIND-02/A	B024525 - DINAMICA DEI ROTORI Anno Corso: 1	9

					B010612 - DINAMICA DEI SISTEMI MECCANICI Anno Corso: 1	9
				IIND-03/A	B010620 - PROGETTAZIONE ASSISTITA DAL CALCOLATORE Anno Corso: 1	9
				IIND-06/A 6 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
					B035787 - MACCHINE VOLUMETRICHE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B035788 - MOTORI E MACCHINE VOLUMETRICHE 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: 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
					B035790 - SPERIMENTAZIONE APPLICATA AI SISTEMI ENERGETICI Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B035791 - SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE E SUI SISTEMI ENERGETICI C.I.) Anno Corso: 1	3
				MATH-04/A	B027567 - MODELLI MATEMATICI PER LA FLUIDODINAMICA Anno Corso: 1	6
				MATH-05/A	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	
Totale Affine/Integrativa		21				72
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12	9 - 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 - 30			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
Tirocini formativi e di orientamento	12	0 - 12			B007183 - TIROCINIO Anno Corso: 2 SSD: NN	12
Totale Altro	12					12

Totale CFU Minimi Percorso	120
Totale CFU AF	270

PRESENTAZIONE DEL CORSO DI STUDIO –percorso ENERGIA (codice: E83)

I ANNO					
I semestre			II semestre		
SSD	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	INSEGNAMENTO	CFU
IIND-02/A	B010612: Dinamica dei sistemi meccanici - in alternativa - B024525: Dinamica dei Rotori (in alternativa a <i>Progettazione Assistita dal Calcolatore</i>)	9	IIND-03/A	B010620: Progettazione Assistita dal Calcolatore (in alternativa a <i>Dinamica dei sistemi meccanici o Dinamica dei Rotori</i>)	9
	B002350: Macchine Elettriche[1] (IIND-08/A) - in alternativa- B034627: Gestione Efficiente delle Energie Rinnovabili nelle Smart Grid (IIND-08/B) (in alternativa a <i>Macchine Elettriche per Applicazioni Sostenibili</i>)	6		B034267: Macchine Elettriche per Applicazioni Sostenibili (IIND-08/A) (in alternativa a <i>Macchine Elettriche e a Gestione Efficiente delle Energie Rinnovabili nelle Smart Grid</i>)	6
CHEM-02/A MATH-04/A	B027705: Celle a Combustibile e Sistemi Fotovoltaici - in alternativa- B027567: Modelli Matematici per la Fluidodinamica (in alternativa a <i>Analisi Numerica</i>)	6	MATH-05/A	B014739: Analisi Numerica (in alternativa a <i>Celle a Combustibile e Sistemi Fotovoltaici o Modelli Matematici per la Fluidodinamica</i>)	6

IIND-06/B	B[2] 031202: Sistemi Energetici Avanzati	9	IIND-06/B	B014753: Gestione Industriale dell'Energia	9
IIND-06/A	B035791: Sperimentazione sulle Macchine e sui Sistemi Energetici (c.i.) (in alternativa a <i>Fluidodinamica computazionale per l'aerodinamica (c.i.)</i> o <i>Fluidodinamica computazionale per applicazioni multiphysics (c.i.)</i>)	9	IIND-06/A	IN ALTERNATIVA TRA: B032681: Fluidodinamica computazionale per l'aerodinamica (c.i.) ^[1] <i>OPPURE</i> B032678: Fluidodinamica computazionale per applicazioni multiphysics (c.i.) ^[2] <i>OPPURE</i> B035791: Sperimentazione sulle Macchine e sui Sistemi Energetici (c.i.)	9
			IIND-07/A	B010610: Tecnica del Freddo	6
			IIND-07/A	B034619: Termodinamica Avanzata ^[1] - in alternativa- B028717: Impianti Tecnici Civili e Industriali ^[2]	6

II ANNO

¹ Corso integrato composto dai moduli "Principi di fluidodinamica computazionale" (B032679 - 6 CFU) e "Metodi CFD per l'aerodinamica" (B032682- 3CFU). Quindi non compatibile con i piani di studi che prevedono anche i corsi/moduli che lo compongono.

² Corso integrato composto dai moduli "Principi di fluidodinamica computazionale" (B032679 - 6 CFU) e "Metodi CFD per applicazioni multiphysics" (B032680- 3CFU). Quindi non compatibile con i piani di studi che prevedono anche i corsi/moduli che lo compongono.

I semestre			II semestre		
SSD	INSEGNAMENTO	C F U	SSD	INSEGNAMENTO	C F U
IIND-06/B	B024569[3] : Impianti con Turbina a Gas	9			
IIND-06/A	B035788: Motori e Macchine Volumetriche (c.i.) ^[3] (in alternativa a <i>Turbomacchine</i>)	9	IIND-06/A	B032683: Turbomacchine (c.i.) ^[4] ^[2] (in alternativa a <i>Motori e Macchine Volumetriche</i>)	9
IIND-06/B	1 Insegnamento del gruppo ENERGIA da 6 CFU ciascuno (dalla tabella 1)				6
	Insegnamento a scelta libera da 6 CFU				6
	Insegnamento a scelta libera da 6 CFU				6
				Tirocinio	1 2
				Tesi	1 2

PRESENTAZIONE DEL CORSO DI STUDIO –percorso MACCHINE (codice: E84)

I anno					
I semestre			II semestre		
SSD	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	INSEGNAMENTO	CFU
IIND-02/A	B010612: Dinamica dei sistemi meccanici	9	IIND-03/A	B010620: Progettazione Assistita dal Calcolatore	9

³ Corso integrato composto dai moduli “Motori a Combustione Interna” (B035786 – 6CFU) e “Macchine Volumetriche” (B035787 – 3CFU). Quindi non compatibile con i piani di studi che prevedono anche i corsi/moduli che lo compongono.

⁴ Corso integrato composto dai moduli “Aerodinamica delle Turbomacchine” (B032684 – 6CFU) e “Aeromeccanica ed Aeroacustica delle Turbomacchine” (B032685 – 3CFU). Quindi non compatibile con i piani di studi che prevedono anche i corsi/moduli che lo compongono.

	- in alternativa - B024525: Dinamica dei Rotori (in alternativa a <i>Progettazione Assistita dal Calcolatore</i>)			(in alternativa a <i>Dinamica dei sistemi meccanici o Dinamica dei Rotori</i>)	
	B002350: Macchine Elettriche (IIND-08/A) - in alternativa- B034627: Gestione Efficiente delle Energie Rinnovabili nelle Smart Grid (IIND-08/A) (in alternativa a <i>Macchine Elettriche per Applicazioni Sostenibili</i>)	6		B034267: Macchine Elettriche per Applicazioni Sostenibili (IIND-08/A) (in alternativa a <i>Macchine Elettriche</i> e a <i>Gestione Efficiente delle Energie Rinnovabili nelle Smart Grid</i>)	6
CHEM-02/A MATH-04/A	B027705: Celle a Combustibile e Sistemi Fotovoltaici - in alternativa- B027567: Modelli Matematici per la Fluidodinamica (in alternativa a <i>Analisi Numerica</i>)	6	MATH-05/A	B014739: Analisi Numerica (in alternativa a <i>Celle a Combustibile e Sistemi Fotovoltaici o Modelli Matematici per la Fluidodinamica</i>)	6
IIND-06/B	B031202: Sistemi Energetici Avanzati	9	IIND-06/B	B014753: Gestione Industriale dell'Energia	9
IIND-06/A	B019229: Sperimentazione sulle Macchine e sui Sistemi Energetici (in alternativa a <i>Fluidodinamica computazionale per l'aerodinamica (c.i.)</i> o <i>Fluidodinamica computazionale per applicazioni multiphysics (c.i.)</i>)	9	IIND-06/A	IN ALTERNATIVA TRA: B032681: Fluidodinamica computazionale per l'aerodinamica (c.i.) <i>OPPURE</i> B032678: Fluidodinamica computazionale per applicazioni multiphysics (c.i.) (in alternativa a <i>Sperimentazione sulle</i>	9

				<i>Macchine e sui Sistemi Energetici C.I.)</i>	
IIND-06/A	1 Insegnamento del gruppo MACCHINE da 6 CFU ciascuno (dalla tabella 2)				6
IIND-06/A	1 Insegnamento del gruppo MACCHINE da 6 CFU ciascuno (dalla tabella 2)				6

II anno					
I semestre			II semestre		
SSD	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	INSEGNAMENTO	CFU
IIND-06/B	B024569: Impianti con Turbina a Gas	9			
IIND-06/A	B035788: Motori e Macchine Volumetriche (c.i.) (in alternativa a <i>Turbomacchine</i>)	9	IIND-06/A	B032683: Turbomacchine (c.i.) (in alternativa a <i>Motori e Macchine Volumetriche</i>)	9
IIND-06/B	1 Insegnamento del gruppo ENERGIA da 6 CFU ciascuno (dalla tabella 1)				6
	Insegnamento a scelta libera da 6 CFU				6
	Insegnamento a scelta libera da 6 CFU				6
				Tirocinio	12
				Tesi	12

PRESENTAZIONE DEL CORSO DI STUDIO –percorso INTERNAZIONAL HSLU (codice: E00)**Percorso destinato agli studenti che faranno il doppio titolo**

I anno					
I semestre			II semestre		
SSD	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	INSEGNAMENTO	CFU
IIND-02/A	B010612: Dinamica dei sistemi meccanici - in alternativa - B024525: Dinamica dei Rotori	9	IIND-06/B	B014753: Gestione Industriale dell'Energia	9
(IIND-08/A) (IIND-08/B)	B002350: Macchine Elettriche - in alternativa- B034627: Gestione Efficiente delle Energie Rinnovabili nelle Smart Grid	6	IIND-06/A	IN ALTERNATIVA TRA: B032681: Fluidodinamica computazionale per l'aerodinamica (c.i.) ⁵ <i>OPPURE</i> B032678: Fluidodinamica computazionale per applicazioni multiphysics (c.i.) ⁶	9
CHEM-02/A MATH-04/A	B027705: Celle a Combustibile e Sistemi Fotovoltaici - in alternativa- B027567: Modelli Matematici per la Fluidodinamica	6	IIND-07/A	B010610: Tecnica del Freddo	6
IIND-06/B	B031202: Sistemi Energetici Avanzati	9	IIND-06/B	B014753: Gestione Industriale dell'Energia	9

⁵ Corso integrato composto dai moduli “Principi di fluidodinamica computazionale” (B032679 - 6 CFU) e “- Metodi CFD per l'aerodinamica” (B032682- 3CFU). Quindi non compatibile con i piani di studi che prevedono anche i corsi/moduli che lo compongono.

⁶ Corso integrato composto dai moduli “Principi di fluidodinamica computazionale” (B032679 - 6 CFU) e Metodi CFD per applicazioni multiphysics” (B032680- 3CFU). Quindi non compatibile con i piani di studi che prevedono anche i corsi/moduli che lo compongono.

			IIND-07/A	B034619: Termodinamica Avanzata - in alternativa- B028717: Impianti Tecnici Civili e Industriali	6
--	--	--	-----------	--	---

II anno					
I semestre			II semestre		
SSD	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	INSEGNAMENTO	CFU
		ECT			ECT
IIND-06/B	Restricted choice exam (on renewable Energy field) between: - B031754: Advanced Renewable Energy Conversion (English Language) - B031203: Wind and Marine Energy (“Energia Eolica e Marina”, in Italian Language)	6			
IIND-06/B	Restricted choice exam (on Energy field) between: - B031755: Smart Energy Systems Storage and Technologies (English Language) - B027485: Industrial And Aeronautics Gas Turbines (“Turbine a Gas Industriali e Aeronautiche” in Italian Language)	6			
IIND-06/A	Restricted choice exam (on Propulsion field) between: - B031757: Hybrid Propulsion Systems (English Language) - B020737: Internal Combustion Engine (“Motori a Combustione Interna”, in Italian Language)	6			

IIND-06/A	Restricted choice exam (on Turbomachinery field) between: - B031758: Turbomachinery for Sustainable Energy Systems (English Language) - B019235: Aeronautical Gas Turbine Aerodynamics (“Aerodinamica delle Turbine a Gas Aeronautiche” in Italian Language)	6			
IIND-06/A	Restricted choice exam (on Fluidodynamic field) between: - B031759: Computational Methods for Aerothermal Applications (English Language) - B031201: Combustion Systems (English Language)	6			
				Tesi e Tirocinio	30

Di seguito si riportano le tabelle con gli elenchi degli insegnamenti del gruppo ENERGIA e del gruppo MACCHINE da inserire nel piano di studi. Il numero di insegnamenti dipende dal percorso scelto.

Ovviamente non è possibile inserire un insegnamento da 6 CFU qualora sia già inserito l'insegnamento da 9 CFU da cui è mutuato.

Tab. 1: ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI PROPOSTI PER IL GRUPPO ENERGIA da 6 CFU (si raccomanda l'inserimento degli insegnamenti non utilizzati per il completamento del percorso di studio fra i corsi a scelta libera selezionati dallo studente)			
INSEGNAMENTO	SSD	CFU	SEMESTRE
B031208: Tecnologie per l'Energia Solare	IIND-06/B	6	I
B010608 : Energie Rinnovabili	IIND-06/B	6	II
B031203: Energia eolica e marina	IIND-06/B	6	I
B031204: Processi per la Bioenergia e la Bioeconomia	IIND-06/B	6	II
B031757: Smart Energy Systems Storage and Technologies ^[1]	IIND-06/B	6	I

Tab. 2: ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI PROPOSTI PER IL GRUPPO MACCHINE da 6 CFU
(si raccomanda l'inserimento degli insegnamenti non utilizzati per il completamento del percorso di studio fra i corsi a scelta libera selezionati dallo studente)

INSEGNAMENTO	SSD	CFU	SEMESTRE
B019235: Aerodinamica delle Turbine a Gas Aeronautiche	IIND-06/A	6	I
B020737: Motori a Combustione Interna ^[2]	IIND-06/A	6	I
B026246: Sviluppo e Innovazione nei motori a Combustione interna	IIND-06/A	6	II
B010600: Sperimentazione sulle Macchine (mutuato da "Sperimentazione sulle Macchine e sui Sistemi Energetici" da 9 CFU) ^[3]	IIND-06/A	6	II
B034625: Aerodinamica delle ^[4] Turbomacchine ^[4]	IIND-06/A	6	II
B ^[5] 031201: Sistemi di combustione	IIND-06/A	6	I
B034626: Principi di fluidodinamica computazionale ^[5]	IIND-06/A	6	II

^[1] L'insegnamento è mutuato dal corso di Laurea Magistrale in "Mechanical Engineering for Sustainability" (MES - B248) e quindi questo insegnamento è svolto in lingua Inglese.

^[2] Non compatibile col corso da 9 CFU da cui è mutuato.

^[3] Non compatibile col corso da 9 CFU da cui è mutuato.

^[4] fa parte integrate del corso integrato "Turbomacchine" (B032683 - 9 CFU). Essendo anche modulo di un corso integrato, non è compatibile con l'insegnamento da 9 CFU di cui fa parte.

^[5] fa parte integrate dei corsi integrati "Fluidodinamica computazionale per l'aerodinamica" (B032681) e "Fluidodinamica computazionale per applicazioni multiphysics" (B032678- 9

CFU). Essendo anche modulo di un corso integrato, non è compatibile con l'insegnamento da 9 CFU di cui fa parte.
