

Università	Università degli Studi di CAGLIARI
Classe	LM-30 R - Ingegneria energetica e nucleare
Nome del corso in italiano	Ingegneria Energetica <i>modifica di: Ingegneria Energetica (1384530)</i>
Nome del corso in inglese	Energy Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	71/14^2025
Data di approvazione della struttura didattica	24/01/2025
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	27/02/2025
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	27/11/2009 - 18/07/2024
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.unica.it/unica/it/crs_70_84.page
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria Elettrica ed Elettronica
Altri dipartimenti	Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-30 R Ingegneria energetica e nucleare

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati specialisti in ingegneria energetica e nucleare, con approfondite conoscenze interdisciplinari, in grado di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità. Le laureate e i laureati magistrali dovranno essere in grado di ideare, pianificare, progettare e gestire opere, sistemi, impianti e servizi negli ambiti di interesse dell'ingegneria energetica e nucleare, e in particolare dovranno:- conoscere gli aspetti teorico-applicativi della matematica e delle altre scienze di base, conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo specifico le tematiche dell'ingegneria energetica e nucleare, ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere problemi complessi che richiedono un approccio interdisciplinare;

- avere le competenze per lo sviluppo e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e nucleari a basse emissioni e delle tecnologie innovative per la minimizzazione dell'impatto ambientale del settore energetico;
- essere capaci di utilizzare le tecnologie dell'informazione per l'elaborazione e l'interpretazione dei dati ottenuti dal monitoraggio di sistemi energetici e nucleari, per ottimizzarne le prestazioni;
- essere in grado di ideare, realizzare e utilizzare consapevolmente modelli fisici, matematici, digitali e numerici per l'analisi e la progettazione di componenti, dispositivi e sistemi in ambito energetico e nucleare;
- avere padronanza del metodo scientifico di indagine e delle strumentazioni di laboratorio ed essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi di laurea magistrale della classe comprendono attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate nelle discipline caratterizzanti dell'ingegneria energetica e nucleare, quali, ad esempio, il funzionamento, la progettazione, il disegno e la costruzione, la gestione, la sperimentazione e il collaudo di impianti e sistemi per la trasformazione e la distribuzione dell'energia. I corsi e i curricula in ingegneria nucleare comprendono attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate nel campo degli impianti nucleari e dei sistemi che fanno uso di radiazioni nucleari, ionizzanti e plasmici.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono:- saper comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico proprio delle discipline scientifiche e ingegneristiche;

- avere capacità relazionali e decisionali ed essere in grado di operare in gruppi di lavoro;
- essere in grado di interagire con gruppi di lavoro interdisciplinari mediante la conoscenza dei diversi linguaggi tecnico-scientifici e dei metodi della comunicazione;
- essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali;
- essere in grado di prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;
- essere in grado di promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi, sia nell'ambito industriale sia in quello dei servizi.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

I principali sbocchi occupazionali per le laureate e i laureati magistrali della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, nelle imprese manifatturiere e di servizi, nelle amministrazioni pubbliche, e nella libera professione. Gli ambiti tipici di occupazione sono presso aziende ed enti operanti nel campo dell'approvvigionamento energetico, della trasformazione dell'energia, della produzione di componenti di impianti, dell'analisi della sicurezza e dell'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità, dello smantellamento di impianti nucleari e dello smaltimento dei rifiuti radioattivi, della progettazione di rivelatori e di generatori di campi di radiazione e plasmici.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

L'ammissione ai corsi della classe richiede un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline di base e dell'ingegneria propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere una prova finale che comprenda la discussione di una tesi, redatta a valle di una importante attività di progettazione o di ricerca, che dimostri la padronanza degli argomenti sul piano teorico e applicativo, la capacità di operare in modo autonomo e capacità di comunicazione.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

Le conoscenze sono trasmesse anche tramite esercitazioni di laboratorio e/o attività progettuali al fine di avvicinare lo studente alla dimensione progettuale e ai contesti applicativi dell'ingegneria energetica e nucleare.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

I criteri seguiti nella trasformazione del corso di studio sono motivati in modo sufficientemente chiaro ed esauriente. Le esigenze formative alla base della riprogettazione del corso sono state individuate anche attraverso la consultazione, a livello di facoltà, di un'ampia e qualificata rappresentanza delle

organizzazioni rappresentative della produzione, servizi e professioni.

La denominazione del corso di studio è chiara e inequivocabile, sia rispetto alla riconoscibilità del titolo che alla possibilità di mobilità degli studenti a livello nazionale e internazionale; è superflua la specificazione "Laurea Magistrale in..." per introdurre il nome italiano del corso e la specificazione "Master Degree in...", peraltro fuorviante, per introdurre quello inglese.

Il percorso formativo può essere considerato coerente con la denominazione del corso, con gli obiettivi formativi specifici e con i risultati di apprendimento attesi, pur considerando eccessiva la numerosità e la varietà degli SSD per le attività affini o integrative e il massimo numero di CFU previsti per stages e tirocini presso imprese, ecc. Nell'espressione dei risultati di apprendimento attesi secondo i descrittori europei non sono inoltre puntualmente indicate le modalità, le forme e gli strumenti didattici di conseguimento e verifica.

La valenza del percorso formativo sul piano occupazionale, è chiaramente delineata. Vengono indicati i principali settori di interesse professionale con riferimento sia a macrosettori di attività sia alla classificazione ISTAT delle professioni; per quest'ultima non è però opportuno il riferimento alle professioni tecniche del Gruppo III, non coerenti con il livello della laurea magistrale. Gli sbocchi professionali indicati sono anch'essi coerenti con gli obiettivi formativi specifici e con i risultati di apprendimento attesi.

La docenza disponibile, almeno in sede di valutazione preliminare, soddisfa i requisiti necessari; quasi tutto il corpo docente, inoltre, sarà presumibilmente costituito da docenti di ruolo e quasi tutti inquadrati negli SSD previsti dall'ordinamento proposto. Anche le risorse di strutture didattiche, sempre in sede di valutazione preliminare, sono disponibili in misura adeguata.

Il Nucleo prende atto degli adeguamenti effettuati in conformità alle osservazioni indicate dal CUN, adunanza del 24/02/2010.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

L'incontro tra l'Università e i rappresentanti delle Organizzazioni del mondo del Lavoro, dei Servizi e della Produzione per la presentazione degli ordinamenti didattici delle Lauree Magistrali della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Cagliari, ha avuto luogo il 27 novembre 2009, presso l'Aula Magna della Facoltà.

Alla riunione hanno presenziato rappresentanti della Camera di Commercio, degli Ordini degli Ingegneri della Provincia di Cagliari, della federazione degli ordini degli ingegneri della Sardegna, dell'Associazione degli Industriali della provincia di Cagliari, della Confindustria, del CRS4, della SARAS SpA, dell'Alkhela Srl, della Axis Srl.

Tutti i presenti hanno ritenuto ordinamento didattico proposto dalla Facoltà di Ingegneria rispondente alle esigenze del territorio ed hanno espresso parere favorevole, dando alcuni suggerimenti su possibili attività complementari che potranno essere proposte, anche in collaborazione con alcuni dei soggetti intervenuti.

Peraltro è da rilevare che tutti i Corsi di Studio, in tutte le fasi dei lavori, hanno consultato i soggetti di loro specifico interesse, confrontandosi sulla costruzione del nuovo ordinamento didattico e sulle osservazioni pervenute, trovando gli interlocutori pienamente consenzienti sulle proposte avanzate.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica è progettato in modo da fornire agli studenti una conoscenza approfondita degli aspetti scientifici, tecnologici, operativi e gestionali dei sistemi e dei processi che rientrano nell'ambito dell'Ingegneria energetica e nucleare, con l'obiettivo primario di dotarli delle competenze necessarie ad operare nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità.

A tal fine è previsto un percorso formativo di natura multidisciplinare che metta in grado gli studenti di progettare e gestire sistemi, impianti e servizi energetici innovativi e ne integri la formazione specialistica con temi quali la pianificazione energetico-ambientale e l'economia delle fonti energetiche nel quadro socioeconomico e normativo dello sviluppo sostenibile.

Nello specifico, il percorso formativo si propone di trasmettere le seguenti competenze e conoscenze ripartite fra le due aree tematiche di apprendimento "Energia e Sviluppo Sostenibile" e "Edifici e Città Sostenibili".

Energia e Sviluppo Sostenibile

- competenze e strumenti conoscitivi per il dimensionamento, la progettazione, la gestione, l'automazione e l'ottimizzazione di componenti, impianti e sistemi complessi per la produzione, la conversione, la trasmissione, la distribuzione e l'accumulo di energia in tutte le sue forme, sia da fonti tradizionali che rinnovabili e nucleari a basse emissioni, e sulle relative componenti e tecnologie industriali;
- competenze e strumenti conoscitivi volti a garantire un utilizzo razionale dell'energia in ambito industriale;
- competenze e strumenti conoscitivi inerenti alle problematiche di impatto ambientale, affidabilità, sicurezza e analisi di rischio degli impianti;
- competenze e strumenti conoscitivi relativi alla certificazione e all'efficientamento energetico degli impianti.

Edifici e Città Sostenibili

- competenze e strumenti conoscitivi per la progettazione e la gestione degli edifici e delle infrastrutture e servizi urbani orientate a garantire un utilizzo razionale dell'energia nei settori civile e dei trasporti;
- competenze e strumenti conoscitivi relativi alle tecnologie e ai sistemi per la mobilità elettrica e sostenibile;
- competenze e strumenti conoscitivi relativi alla certificazione e all'efficientamento energetico degli edifici.

La proposta didattica si articola pertanto in un percorso formativo che abbina temi teorici e tecnologico-impiantistici ad attività di carattere professionalizzante, volte anche a trasmettere agli studenti conoscenze in merito alla organizzazione aziendale e nozioni di etica professionale.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività affini prevedono insegnamenti di settori scientifico-disciplinari che contribuiscono a integrare e completare la formazione del laureato presentando argomenti e applicazioni correlati alle varie tematiche multidisciplinari e trasversali proprie dell'ingegneria energetica.

Le attività affini previste consentono di sviluppare conoscenze e competenze relative ai principali aspetti metodologici e applicativi legati al consumo energetico ed ai sistemi di produzione e gestione dell'energia nell'ambito degli edifici, delle infrastrutture impiantistiche e dei trasporti pubblici privati.

Le aree tematiche di pertinenza delle attività didattiche affini sono tutte quelle che rientrano nell'ambito della sostenibilità energetica, fra cui assumono particolare rilievo l'ingegneria elettrica, l'ingegneria chimica, l'ingegneria meccanica, l'ingegneria civile e l'ingegneria delle telecomunicazioni.

Le attività affini potranno spaziare anche nell'ambito della matematica, della fisica, e della statistica per quel che riguarda gli strumenti operativi che devono fare parte del bagaglio delle competenze non di base di un profilo professionale ingegneristico.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato magistrale in Ingegneria Energetica avrà acquisito la conoscenza e la capacità di comprensione:

- 1) degli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle scienze fisiche correlate all'ingegneria energetica;
- 2) degli aspetti metodologico-operativi di base ed avanzati delle seguenti tematiche caratterizzanti l'ingegneria energetica: sistemi energetici alimentati da fonti fossili, rinnovabili e nucleari, energetica, energetica elettrica, impianti di produzione di energia elettrica e processi chimici di trasformazione dell'energia, ad un livello che consenta di comprendere e promuovere l'innovazione tecnologica nel settore;
- 3) degli aspetti metodologico-operativi avanzati di discipline di tipo ingegneristico di particolare interesse per l'ingegneria energetica, con specifico riferimento a processi di conversione nucleari e ai sistemi di controllo e gestione dei processi di produzione, trasmissione, distribuzione e utilizzo dell'energia;
- 4) dei principali aspetti economico/sociali internazionali, nazionali e regionali correlati alla tematica energetica, con particolare attenzione sia agli aspetti normativi che alle ripercussioni dei processi energetici su salute, sicurezza e ambiente;
- 5) degli approcci progettuali avanzati correlati all'ingegneria energetica e basati sulla integrazione delle tecnologie Building Information Modelling (BIM) nei processi di progettazione e gestione digitale di edifici e impianti.

Le conoscenze e le capacità di comprensione relative al punto 1) sono verificate sulla base del soddisfacimento dei requisiti in ingresso e vengono rafforzate nell'ambito dei due anni di corso sia attraverso il loro utilizzo per la formalizzazione dei fenomeni analizzati e dello sviluppo delle tecniche ingegneristiche

avanzate nei vari insegnamenti ingegneristici che mediante insegnamenti opzionali ed affini specifici.

Le conoscenze e le capacità di comprensione specifiche indicate ai punti 2) e 3) vengono verificate sulla base del soddisfacimento dei requisiti in ingresso, per quanto riguarda quelle di base, e quindi, per quanto riguarda quelle avanzate, sviluppate ed acquisite attraverso insegnamenti obbligatori facenti riferimento a settori specifici dell'ingegneria energetica.

Le conoscenze e le capacità di comprensione di cui al punto 4) saranno sviluppate sia attraverso insegnamenti obbligatori e/o attività di tirocinio facoltativi che nell'ambito di insegnamenti professionalizzanti specifici nell'ambito dell'ingegneria energetica.

Le conoscenze e le capacità di comprensione indicate al punto 5) sono acquisite sia mediante insegnamenti obbligatori e opzionali di tipo professionalizzante che attraverso le attività connesse al lavoro individuale che sarà oggetto della prova finale.

Oltre che attraverso le prove di esame relative ai vari insegnamenti, l'acquisizione delle conoscenze e delle capacità di comprensione potrà anche essere verificata attraverso relazioni e/o colloqui durante attività tecnico/pratiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il laureato magistrale in Ingegneria Energetica avrà sviluppato:

1) la capacità di applicare le conoscenze di matematica e delle altre scienze fisiche e Ingegneristiche di base per interpretare e descrivere analiticamente, numericamente, graficamente, anche in modo originale, i problemi dell'ingegneria energetica;

2) la capacità di pianificare, di progettare prove ed esperimenti sia virtuali, tramite l'adozione di software specifici, che su sistemi reali complessi e comprenderne gli esiti al fine di sviluppare soluzioni innovative e/o eseguire scelte di progetto per risolvere problemi ingegneristici tipici nel settore dell'ingegneria energetica, in modo particolare nel campo degli impianti di conversione energetica da fonti tradizionali e rinnovabili individuandone infine i costi di progetto e di processo;

3) la capacità di applicare le proprie competenze sia per individuare soluzioni a problemi ingegneristici complessi sia per giustificare, sostenere ed argomentare le proprie scelte tecniche, anche innovative, nell'ambito della professione di ingegnere energetico.

Tali capacità vengono sviluppate principalmente negli insegnamenti caratterizzanti ed affini e nella tesi di laurea attraverso la discussione e l'esame di casi di studio concreti, nonché durante eventuali attività tecnico/pratiche seminariali o di tirocinio formativo. Le capacità acquisite nell'ambito degli insegnamenti caratterizzanti ed affini vengono verificate nell'ambito delle relative prove di esame. Le capacità acquisite durante lo svolgimento della tesi vengono verificate nell'esame di laurea. Le capacità acquisite nelle eventuali attività tecnico/pratiche seminariali o di tirocinio formativo vengono verificate nei test di verifica finale dei seminari, obbligatoriamente previsti per il riconoscimento dei crediti, e mediante l'analisi della relazione di fine tirocinio da parte del referente dipartimentale.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale in Ingegneria Energetica sarà in grado di formulare una propria valutazione e/o giudizio sulla base della interpretazione dei dati disponibili, di identificare i problemi tecnici che si manifestano nella pratica professionale, effettuare una chiara definizione delle specifiche, condurre un esame dei possibili metodi di soluzione, scegliere in maniera autonoma il metodo più appropriato e la sua corretta applicazione. Inoltre, il laureato magistrale sarà in grado di individuare le modalità, anche originali ed innovative, di raccolta di dati aggiuntivi eventualmente necessari per conseguire una maggiore certezza riguardo temi complessi dell'ingegneria energetica.

Questo si esprimerà attraverso la capacità del saper fare e del saper prendere iniziative e decisioni nella consapevolezza dei rischi, tenendo conto oltre che dell'evoluzione e sviluppo della tecnica anche dell'impatto economico e sociale delle scelte.

Tale capacità sarà sviluppata durante tutto il corso degli studi attraverso insegnamenti specifici.

La verifica della maturità e autonomia di giudizio viene effettuata con continuità dai docenti durante il percorso formativo attraverso le verifiche periodiche e finali. In particolare, gli insegnamenti che prevedono una significativa componente progettuale, attraverso esercitazioni, tesine e/o attività di laboratorio, e la prova finale, basata su un lavoro originale, consentono di valutare la capacità di giudizio autonomo dello studente.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale in Ingegneria Energetica deve sapere comunicare in maniera efficace agli interlocutori specialisti e non specialisti le proprie idee e proposte di soluzione, anche innovative e di elevata complessità, chiarendo la loro ragione e fornendo informazioni sia tecniche che di carattere generale. Saprà scegliere la forma ed il mezzo di comunicazione adeguati all'interlocutore, sia specialista che non specialista. Questo si esprimerà attraverso la capacità di utilizzare correttamente sia il linguaggio tecnico che quello formale e di saper esemplificare in maniera chiara e semplice i concetti e le tematiche tipiche dell'ingegneria energetica.

Egli sarà capace di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in inglese, oltre che in italiano.

Le abilità comunicative in ingresso, il cui livello minimo si considera certificato dal conseguimento del titolo di studi universitario di primo livello, vengono sviluppate attraverso l'attività didattica dei docenti che, utilizzando varie forme di comunicazione, costituiscono un esempio di comunicazione efficace.

Gli esami di profitto, prevedendo nel complesso sia prove scritte che orali, costituiscono sia uno stimolo a sviluppare entrambe le principali forme di espressione che una occasione di verifica del conseguimento delle stesse.

Verrà valorizzata l'acquisizione di ulteriori conoscenze linguistiche mediante il riconoscimento di crediti per il conseguimento di attestazioni di conoscenza delle lingue straniere almeno a livello B1, e C1 per quanto riguarda la lingua inglese.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale in Ingegneria Energetica avrà sviluppato le capacità di auto-formazione che sono necessarie ad un ingegnere per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica nel campo dell'ingegneria energetica. Egli avrà sviluppato la capacità di attingere a diverse fonti bibliografiche, sia in italiano che in inglese, al fine di acquisire nuove competenze.

Il laureato magistrale avrà la capacità di auto-apprendimento necessaria ad intraprendere studi successivi, come corsi di Master di secondo livello e di Dottorato nell'ambito dell'ingegneria energetica, nonché ad intraprendere l'attività lavorativa presso centri di ricerca e progettazione avanzata.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica occorre essere in possesso della Laurea o di altro titolo di studio di durata almeno triennale conseguito attraverso l'acquisizione di almeno 180 CFU o equipollenti, o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. E' richiesta la conoscenza della lingua inglese almeno al livello B1.

L'iscrizione al corso è inoltre subordinata al possesso dei requisiti curriculari di seguito indicati ed alla verifica della adeguatezza della preparazione personale.

Il Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale (CdLM) in Ingegneria Energetica definisce i requisiti curriculari richiesti per l'ammissione che non potranno essere inferiori ai seguenti:

1) avere conseguito almeno 34 CFU nei settori MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, FIS/01, FIS/03, CHIM/03, CHIM/07 e SECS-S/02;

2) avere conseguito almeno 5 CFU nei settori INF/01, ING-INF/05, ING-IND/35, SECS-P/01 e SECS-P/06;

3) avere conseguito almeno 5 CFU nei settori ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11;

4) avere conseguito almeno 5 CFU nel settore ING-IND/31.

Il Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica definisce inoltre le modalità per la verifica della adeguatezza della preparazione personale dei candidati.

Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale consiste nella discussione di una relazione (tesi) relativa ad un lavoro individuale, svolto dal laureando sotto la supervisione di almeno un docente della Facoltà di Ingegneria e Architettura dell'Università degli Studi di Cagliari, riguardo aspetti tecnici e/o scientifici pertinenti all'area dell'Ingegneria Energetica. Il lavoro potrà consistere in un'analisi critica dello stato dell'arte, nella redazione di un progetto almeno di massima, nello sviluppo di metodologie e tecniche con un certo grado di originalità o nel trasferimento di metodologie e tecniche da ambiti differenti in settori

dell'Ingegneria Energetica. Il ruolo della prova finale è soprattutto quello di fornire allo studente l'opportunità di dimostrare, con lo svolgimento di una attività di analisi critica, progettuale o di ricerca, la capacità di operare in modo autonomo nonché le sue capacità di analisi, di sintesi, di giudizio critico e di comunicazione acquisite nel corso degli studi.

La prova può consistere nella discussione di uno o più elaborati anche associati allo svolgimento di un periodo di tirocinio. Su istanza del candidato, il Corso di Studio può consentire che la redazione e/o la presentazione dell'elaborato sia effettuata in lingua inglese.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Laureato magistrale in Ingegneria Energetica
funzione in un contesto di lavoro: Pianificazione, progettazione e gestione degli impianti e dei processi di conversione, trasmissione, distribuzione e accumulo dell'energia, in modo da consentire una utilizzazione razionale dell'energia nei settori industriale, civile, agricolo e dei trasporti.
competenze associate alla funzione: - competenze nella progettazione e gestione degli impianti di produzione e accumulo di energia elettrica, termica e meccanica sia da fonti energetiche convenzionali che rinnovabili e nucleari; - abilità nel progettare e sviluppare soluzioni innovative nell'ambito delle tecnologie energetiche e nello svolgere la necessaria sperimentazione; - competenze nelle attività legate alla programmazione, promozione, sviluppo e utilizzo del mercato energetico; - competenze nella progettazione di misure di efficientamento di sistemi energetici.
sbocchi occupazionali: Gli ambiti professionali tipici per i laureati magistrali in Ingegneria Energetica sono quelli dell'innovazione, dello sviluppo, della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione, della programmazione e della gestione di sistemi energetici complessi. I possibili sbocchi professionali riguardano in particolare: - il settore della gestione dell'Energia, l'industria e le aziende ed enti pubblici territoriali fornitori del servizio Energia; a questo proposito, si osserva che la Legislazione italiana ha previsto l'obbligo della figura del "tecnico responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'Energia" (Energy Manager) per le aziende con consumi energetici significativi sia nell'industria che nei settori terziario e ospedaliero; - l'attività di progettazione, collaudo, esercizio e manutenzione di impianti energetici come, ad esempio, impianti per la produzione, la distribuzione e l'utilizzo dell'Energia, impianti di riscaldamento e di condizionamento e impianti per la conservazione degli alimenti; - la progettazione termotecnica degli edifici secondo le normative vigenti; - il collaudo e la certificazione energetica degli edifici secondo le normative vigenti; - le industrie che producono e commercializzano macchine e componenti per la trasformazione dell'Energia come ad esempio caldaie, climatizzatori, frigoriferi, motori, scambiatori di calore, compressori e turbine idrauliche, a gas e a vapore; - le industrie energetiche operanti nei settori termoelettrico, idroelettrico, motoristico, petrolifero e del gas naturale, a livello di produzione, di dispacciamento o di distribuzione; - libera professione, previo superamento dell'esame di stato ed iscrizione all'albo professionale. È altresì possibile la prosecuzione degli studi in master di secondo livello e dottorati di ricerca nel settore energetico onde specializzare ulteriormente la propria preparazione e svolgere attività di ricerca in ambito energetico presso istituzioni o enti di ricerca pubblici o privati.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
<ul style="list-style-type: none"> • Ingegneri industriali e gestionali - (2.2.1.7.0) • Ingegneri energetici e nucleari - (2.2.1.1.4)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria energetica e nucleare	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale ING-IND/18 Fisica dei reattori nucleari ING-IND/19 Impianti nucleari ING-IND/25 Impianti chimici ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia	45	60	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	45 - 60
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	24	40	12

Totale Attività Affini	24 - 40
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	8	15	
Per la prova finale	12	15	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	6
	Tirocini formativi e di orientamento	0	8
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	8
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		1	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-	

Totale Altre Attività	21 - 55
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	90 - 155

Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe)

Note relative alle altre attività

L'ampio intervallo riservato alle altre attività è pensato per consentire allo studente di completare il proprio percorso con diverse soluzioni in alternativa fra di loro. Questo consente allo studente di riservare un numero congruo di CFU ad attività di elevato impatto professionalizzante quali lo svolgimento di un tirocinio curriculare ma anche di inserire attività seminariali e laboratoriali che consentano un approfondimento professionalizzante delle tematiche di studio.

Le opportunità lavorative dei laureati sono infatti molto variegata e la possibilità di affinare la propria preparazione con altre attività consente sia agli studenti di personalizzare il proprio percorso approfondendo alcune tematiche, sia al corso di studi di tenere il passo con lo sviluppo tecnologico adattando la propria offerta di laboratori e attività integrative.

L'intervallo per le "ulteriori conoscenze linguistiche" è tale da coprire diversi possibili profili di studenti in ingresso. Gli obiettivi della classe prevedono infatti la capacità di utilizzare fluentemente almeno una lingua della Unione Europea. Tale capacità può essere ottenuta attraverso due strumenti: a) prevedendo dei crediti da conseguire nel percorso formativo oppure b) indicando la conoscenza della lingua ad un opportuno livello CEF (almeno B2) come requisito di accesso. Poiché l'ateneo di Cagliari ha pianificato un progetto per garantire il conseguimento del livello B2 in lingua inglese da parte di ciascun laureato triennale, di qualsiasi corso di studi, si ritiene che quando tale progetto andrà a regime l'esistenza di un numero minimo di crediti da conseguire per "Ulteriori conoscenze linguistiche" sarebbe inutile, perché già garantito in ingresso. Al tempo stesso, l'inserimento di un requisito di accesso renderebbe complicata la gestione del transitorio, che si può immaginare non essere breve.

Si è quindi identificato un intervallo di crediti tale da adeguarsi ad entrambe le tipologie di studente in ingresso: chi ha già conseguito il livello B2 di lingua inglese e chi no. Il regolamento didattico del corso di studio conterrà l'obbligo di inserire nel proprio piano di studi almeno 3 CFU di "Ulteriori conoscenze linguistiche" da utilizzare per arrivare al livello B2 di conoscenza della lingua inglese per gli studenti che in ingresso non possiedono tale certificazione, mentre gli studenti che abbiano già in ingresso un livello di inglese almeno pari a B2 potranno scegliere un'altra tipologia di attività. In tal modo si garantirà che tutti gli studenti abbiano lo stesso livello minimo di conoscenza della lingua inglese in uscita, e allo stesso tempo si garantirà che coloro che sono già in possesso di una preparazione adeguata non siano costretti a conseguire ulteriori crediti relativi a conoscenze linguistiche rinunciando ad attività formative integrative che possano essere per lo studente di maggiore interesse.

Note relative alle attività caratterizzanti