

<b>Università</b>	Università degli Studi di CAGLIARI
<b>Classe</b>	LM-30 - Ingegneria energetica e nucleare
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria Energetica <i>adeguamento di: Ingegneria Energetica (1382252)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Energetic Engineering
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	70/84^2016
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	18/04/2018
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	24/04/2018
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	27/11/2009
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://corsi.unica.it/ingegneriaenergetica/">http://corsi.unica.it/ingegneriaenergetica/</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Ingegneria Elettrica ed Elettronica
<b>Altri dipartimenti</b>	Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	10 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>

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

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.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso aziende municipali di servizi; enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; imprese per la produzione di energia elettronucleare; aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; società per la disattivazione di impianti nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; imprese per la progettazione di generatori per uso medico ed industriale; aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

#### **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 eccessivi 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 ha l'obiettivo di fornire agli studenti una conoscenza approfondita degli aspetti scientifici, operativi e gestionali dei sistemi che rientrano nell'ambito dell'Ingegneria dell'energia.

A tal fine è previsto un percorso formativo di natura multidisciplinare che integri la formazione specialistica dell'ingegnere energetico con la pianificazione territoriale, la difesa ambientale, l'economia delle fonti energetiche, lo sviluppo sostenibile e la mobilità sostenibile.

Nello specifico, il percorso formativo si propone di:

- fornire le competenze e gli strumenti conoscitivi per il calcolo, la progettazione e la gestione di componenti, impianti e sistemi complessi per la generazione di Energia in tutte le sue forme, tradizionali e rinnovabili;
- rafforzare e consolidare le conoscenze sugli impianti per la conversione diretta dell'Energia, i componenti e le tecnologie energetiche industriali;
- fornire le competenze e gli strumenti conoscitivi per la progettazione e la gestione degli impianti e dei processi, in modo da consentire una utilizzazione razionale dell'energia nei settori industriale, civile, agricolo e dei trasporti, in relazione anche ai problemi connessi alla pianificazione energetico-ambientale, all'analisi di ciclo di vita, alla modellazione tecnico-economica e agli aspetti socio-economici connessi all'uso dell'Energia, nel quadro dello sviluppo economico sostenibile;
- fornire le competenze e gli strumenti conoscitivi delle tecnologie di conversione dell'energia nucleare, integrandoli con nozioni fondamentali sulle problematiche dell'impatto ambientale, dell'affidabilità, della sicurezza e dell'analisi di rischio degli impianti;
- fornire le competenze e gli strumenti conoscitivi relativi alle tecnologie e ai sistemi per la mobilità elettrica e sostenibile.

Poiché gli obiettivi formativi descritti prevedono l'acquisizione di competenze su metodologie avanzate e innovative nel campo dei processi e degli impianti energetici e sulla pianificazione energetica e progettazione di sistemi e processi complessi e innovativi, si ritiene che la proposta didattica sia incentrata su una Laurea Magistrale che comprenda, inoltre, anche attività e conoscenze di tipo professionalizzante.

### **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:

- 1) degli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle scienze fisiche correlate all'ingegneria energetica in generale per poterne descrivere e trattarne i problemi;
- 2) degli aspetti metodologici-operativi di base ed avanzati delle seguenti discipline caratterizzanti l'ingegneria energetica: sistemi energetici alimentati da fonti fossili e rinnovabili, 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 metodologici-operativi avanzati di discipline di particolare interesse per l'ingegneria energetica, con specifico riferimento a: processi di conversione nucleare e ai sistemi di controllo e gestione dei processi di produzione trasmissione distribuzione e utilizzo dell'energia, metodi di misurazione di processo e di qualità del prodotto;
- 4) dei principali aspetti economico/sociali internazionali, nazionali e regionali correlati alla tematica energetica, con particolare attenzione alle ripercussioni dei processi energetici su salute, sicurezza, e questioni ambientali;
- 5) degli aspetti specifici delle applicazioni avanzate dell'ingegneria energetica in almeno un ambito caratterizzante il percorso formativo, utili in applicazioni avanzate ed innovative.

Le conoscenze 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 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 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 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 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 obbligatori attraverso la discussione e l'esame di casi concreti, nonché durante eventuali attività tecnico/pratiche volte all'inserimento nel mondo del lavoro.

#### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

Il Laureato Magistrale 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 e la loro integrazione.

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 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 B2 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 in Ingegneria Energetica 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 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 e ING-IND/24;
- 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 o la redazione di un progetto almeno di massima o lo sviluppo di metodologie e tecniche con un certo grado di originalità o un trasferimento di metodologie e tecniche da ambiti differenti in settori dell'Ingegneria Energetica. In particolare, il ruolo della prova finale è soprattutto quello di fornire allo studente l'opportunità di dimostrare, con lo svolgimento di una attività 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 utilizzazione 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 e dei processi di conversione delle energie rinnovabili;  
competenze nella progettazione di misure di efficientamento di sistemi energetici;  
competenze nel supportare la gestione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti convenzionali.

**sbocchi occupazionali:**

I possibili sbocchi professionali riguardano:

- il settore della gestione dell'Energia, l'industria e le aziende ed enti pubblici territoriali fornitori del servizio Energia; a questo proposito, si osservi 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, sia nel settore terziario e ospedaliero;
- l'attività di progettazione, collaudo, esercizio e manutenzione di impianti energetici come, ad esempio, piccoli e medi 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.

**Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Ingegneri energetici e nucleari - (2.2.1.1.4)
- Ingegneri industriali e gestionali - (2.2.1.7.0)

**Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:**

- ingegnere industriale

**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 §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/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/20 Misure e strumentazione nucleari ING-IND/25 Impianti chimici ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia	45	60	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		-		

**Totale Attività Caratterizzanti**

45 - 60

## Attività affini

<b>ambito: Attività formative affini o integrative</b>		<b>CFU</b>	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività <b>(minimo da D.M. 12)</b>		24	40
<b>A11</b>	FIS/04 - Fisica nucleare e subnucleare GEO/11 - Geofisica applicata ICAR/05 - Trasporti ICAR/20 - Tecnica e pianificazione urbanistica ING-IND/06 - Fluidodinamica ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/25 - Impianti chimici ING-IND/27 - Chimica industriale e tecnologica	6	30
<b>A12</b>	ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-IND/32 - Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia ING-INF/03 - Telecomunicazioni ING-INF/04 - Automatica ING-INF/07 - Misure elettriche e elettroniche	0	24

<b>Totale Attività Affini</b>	24 - 40
-------------------------------	---------

## Altre attività

<b>ambito disciplinare</b>	<b>CFU min</b>	<b>CFU max</b>	
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	3
	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		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	21 - 50
------------------------------	---------

## Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	90 - 150

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

(Settori della classe inseriti anche nelle attività affini : ING-IND/09 , ING-IND/25 , ING-IND/32 , ING-IND/33 )

In un primo gruppo di attività affini e integrative sono stati inclusi settori NON presenti fra le attività caratterizzanti quali i settori - FIS/04 - GEO/11 - ICAR/05 - ICAR/20 - ING-IND/06 - ING-IND/27 - ING-IND/31 - ING-INF/03 - ING-INF/04 - ING-INF/07 in quanto essi fanno capo a insegnamenti che si ritiene possano fornire conoscenze e competenze trasversali utili a integrare e completare la formazione di un ingegnere energetico. In un secondo gruppo di attività affini e integrative sono stati invece inclusi settori già elencati fra quelli caratterizzanti (ING-IND/09, ING-IND/25, ING-IND/32, ING-IND/33) in quanto ad essi fanno comunque capo insegnamenti che consentono di completarne e integrarne la formazione considerando anche la modalità di accesso che sono state previste.

In particolare, il percorso formativo offre agli studenti una più ampia possibilità di scelta su attività integrative e professionalizzanti volte a consolidare ed uniformare la preparazione degli studenti provenienti da classi di laurea differenti. Il regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa programmata saranno tali da consentire agli studenti di seguire percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in insegnamenti considerati in tal maniera affini e integrativi che non siano già stati ricompresi tra quelli indicati come caratterizzanti.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 24/04/2018