

Visto il parere favorevole espresso dal CUN nell'adunanza del 3 aprile 2019 in merito alla modifica dell'ordinamento didattico del corso di laurea magistrale in ICT for internet and multimedia – Ingegneria per le comunicazioni multimediali e internet (LM-27);

Visti i rilievi resi dal CUN nell'adunanza del 3 aprile 2019 in merito agli altri corsi di studio su indicati e il successivo parere favorevole espresso dal CUN nell'adunanza del 22 maggio 2019, a seguito della riformulazione degli ordinamenti didattici;

Richiamato lo Statuto dell'Università degli Studi di Padova, emanato con decreto rettorale rep. n. 3276/2011, e modificato con decreto rettorale rep. n. 1664/2012, e in particolare l'art. 10 co. 2 lett. c;

Preso atto che la struttura proponente ha accertato la conformità del provvedimento alla legislazione vigente e ai Regolamenti di Ateneo;

DECRETA

1. di procedere ad integrare il Regolamento Didattico dell'Università degli Studi di Padova - Parte seconda, con i seguenti ordinamenti didattici:

L-9 – Ingegneria industriale

- Ingegneria aerospaziale
- Ingegneria dell'energia

LM-20 – Ingegneria aerospaziale e astronautica

- Ingegneria aerospaziale

LM-27 – Ingegneria delle telecomunicazioni

- ICT for internet and multimedia – Ingegneria per le comunicazioni multimediali e internet

LM-29 – Ingegneria elettronica

- Ingegneria elettronica

Gli ordinamenti didattici dei suddetti Corsi di studio sono quelli risultanti sul sito MIUR Banca Dati RAD. Sono inoltre allegati al presente decreto e ne costituiscono parte integrante;

2. che i Corsi di studio con i suddetti ordinamenti didattici possano essere attivati a partire dall'Offerta formativa 2019/2020, fatti salvi tutti gli effetti e i diritti degli studenti che si sono immatricolati al corso stesso;
3. di incaricare l'Ufficio Offerta formativa ed Assicurazione della qualità dell'esecuzione del presente provvedimento, che verrà registrato nel Repertorio Generale dei Decreti e pubblicato nel sito informatico di Ateneo;

Padova, 23 luglio 2019

Il Rettore
Prof. Rosario Rizzuto

firmato digitalmente ai sensi del d.lgs. 82/2005

Il Responsabile del Servizio o del procedimento amministrativo	Il Dirigente	Il Direttore Generale
---	--------------	-----------------------

Università	Università degli Studi di PADOVA
Classe	L-9 - Ingegneria industriale
Nome del corso in italiano	Ingegneria dell'energia <i>adeguamento di: Ingegneria dell'energia (1386417)</i>
Nome del corso in inglese	Energy Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	IN0515^2019^000ZZ^028060
Data di approvazione della struttura didattica	18/10/2018
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	04/12/2018
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	26/11/2007 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://didattica.unipd.it/didattica/2018/IN0515/2014
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA INDUSTRIALE - DII
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	0 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Ingegneria aerospaziale • Ingegneria chimica e dei materiali • Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto • Ingegneria gestionale • Ingegneria meccanica
Numero del gruppo di affinità	1
Data della delibera del senato accademico relativa ai gruppi di affinità della classe	22/01/2008

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-9 Ingegneria industriale

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria industriale, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne ed interpretarne i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali ed e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula

dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono:

- area dell'ingegneria aerospaziale: industrie aeronautiche e spaziali; enti pubblici e privati per la sperimentazione in campo aerospaziale; aziende di trasporto aereo; enti per la gestione del traffico aereo; aeronautica militare e settori aeronautici di altre armi; industrie per la produzione di macchine ed apparecchiature dove sono rilevanti l'aerodinamica e le strutture leggere;
- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione ed attuazione;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere pubbliche e private; società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali, di telemedicina; laboratori specializzati;
- area dell'ingegneria chimica: industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza;

- area dell'ingegneria elettrica: industrie per la produzione di apparecchiature e macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio ed il controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati;

- area dell'ingegneria energetica: 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; aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia;

- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere; imprese di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, per il project management ed il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale;

- area dell'ingegneria dei materiali: aziende per la produzione e trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo di aziende ed enti pubblici e privati;

- area dell'ingegneria meccanica: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi;

- area dell'ingegneria navale: cantieri di costruzione di navi, imbarcazioni e mezzi marini, industrie per lo sfruttamento delle risorse marine; compagnie di navigazione; istituti di classificazione ed enti di sorveglianza; corpi tecnici della Marina Militare; studi professionali di progettazione e peritali; istituti di ricerca;

- area dell'ingegneria nucleare: 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;

- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione industriale: ambienti, laboratori e impianti industriali, luoghi di lavoro, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI 10459).

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La progettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo, che ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (vedi <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>).

La progettazione si è basata su un'attenta analisi del pregresso ed è stata finalizzata ad accorpare due CdS esistenti (Ingegneria Elettrotecnica ed Ingegneria Energetica), riconoscendone le affinità culturali e formative. In presenza di un buon trend di immatricolazioni (circa 170 nei due CdS), il percorso formativo è stato ridisegnato nell'intento di garantire una solida preparazione di base comune. Data l'importanza che rivestono oggi le problematiche energetiche, il CdS è stato organizzato in modo tale che, anche senza uno specifico percorso professionalizzante, i laureati possano non solo proseguire nelle corrispondenti LM in Ingegneria Elettrica e Ingegneria Energetica, ma anche trovare una soddisfacente collocazione nel mondo del lavoro.

La proposta risulta quindi adeguatamente motivata, sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che l'hanno ispirata ed è giustificata la presenza di più CdS nella classe L-9. Il NVA conferma infine che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza con risorse proprie. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

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

Sono stati avviati incontri con i Presidenti degli Ordini degli Ingegneri del Veneto.

Nell'incontro del 26 Novembre 2007 sono stati illustrati, brevemente, i criteri e le linee guida che la Facoltà ha seguito nel (ri)-progettare e nel proporre i nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ex DM 270/04. Nel presentare tutta l'offerta formativa l'attenzione si è focalizzata principalmente nei corsi di laurea dell'area industriale.

L'Ordine richiede alla Facoltà una maggiore attenzione nella formazione dell'ingegnere agli aspetti gestionali e manageriali.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di laurea in Ingegneria dell'Energia nasce dall'accorpamento di due corsi storicamente preesistenti presso l'Università di Padova: Ingegneria Energetica ed Ingegneria Elettrotecnica. Tale accorpamento è parso opportuno per meglio rispondere alle indicazioni in tema di riordino dei corsi di studio e delle esigenze evidenziate nei diversi incontri con i portatori di interesse e le parti sociali. Il nuovo corso è ritenuto efficace al fine di preparare figure professionali adatte alle richieste dell'attuale panorama lavorativo.

Obiettivo principale del corso è formare un ingegnere capace di operare nell'ambito della produzione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia nelle sue diverse forme (meccanica, elettrica, termica, chimica), valutandone le interazioni con gli aspetti ambientali, economici e normativi.

Il conseguimento di tali obiettivi avviene attraverso un percorso triennale strutturato in modo sequenziale:

- 1) nel primo anno lo studio di materie di base negli ambiti dell'analisi matematica, dell'algebra e della geometria, del disegno tecnico, della fisica, della chimica;
- 2) a partire dal secondo anno, la preparazione si focalizza interamente su discipline ingegneristiche, prevalentemente negli ambiti caratterizzanti nel campo della fisica tecnica, dell'elettrotecnica, dei materiali, delle costruzioni meccaniche (o scienza delle costruzioni), delle macchine a fluido, dei sistemi energetici, delle macchine elettriche e degli impianti elettrici.
- 3) nel terzo anno, la maggioranza degli insegnamenti è comune ma sono previsti curricula che analizzano con particolare attenzione il funzionamento delle macchine per la conversione dell'energia, le tipologie dei diversi impianti termomeccanici e l'aspetto dell'energetica e degli impianti ovvero che approfondiscono le conoscenze nei temi della tecnica ed economia dell'energia elettrica, della conversione statica dell'energia elettrica e il funzionamento delle macchine elettriche.

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)

I laureati, acquisiscono fondate conoscenze e una capacità di comprensione dei fondamenti della Matematica, della Fisica, dell'Algebra Lineare e della Geometria, essenziali per poter soddisfare gli obiettivi di apprendimento complessivi del corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia e acquisiscono una consapevolezza del più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria. Queste conoscenze contribuiscono a dar vita alla "forma mentis" dell'ingegnere e a fornire gli strumenti scientifici e analitici necessari per poi sviluppare efficacemente le competenze caratterizzanti l'ingegnere dell'Energia.

I laureati conoscono adeguatamente gli aspetti chiave, in uno scenario metodologico e applicativo, delle discipline dell'Ingegneria dell'Energia, con particolare riferimento alla fisica tecnica, alle macchine e agli impianti per la produzione e trasformazione delle diverse forme di energia.

L'ottenimento di tali competenze viene perseguito nell'ambito del percorso didattico, oltre che con le attività di lezione frontale svolte in aula, anche attraverso attività pratiche, visite di studio e un eventuale tirocinio svolto presso aziende o enti pubblici.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso lo svolgimento di prove d'esame scritte od orali, o l'esecuzione di progetti.

Lo sviluppo della prova finale rappresenta una ulteriore opportunità per lo studente di applicare le metodologie e le conoscenze acquisite per affrontare problematiche reali contestualizzate nell'ambiente operativo dove si troverà inserito. La verifica della qualità dell'attività svolta sarà fatta dalla commissione di laurea.

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

Le conoscenze tipiche dell'Ingegneria dell'Energia conferiscono all'ingegnere dell'Energia la capacità di eseguire la progettazione funzionale preliminare delle macchine, e dei sistemi atti alla conversione distribuzione ed utilizzo delle diverse forme di energia (meccanica, termica ed elettrica).

A titolo di esempio, il laureato dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per:

- utilizzare le macchine a fluido per produzione di energia da fonti rinnovabili e non;
- utilizzare le macchine elettriche nei sistemi industriali;
- integrare gli macchine a fluido e elettriche con gli aspetti termici in un progetto industriale e civile;

L'ottenimento del raggiungimento di tali capacità applicative viene perseguito nell'ambito del percorso didattico attraverso attività pratiche, esercitazioni, visite di studio e un eventuale tirocinio svolto presso aziende o enti pubblici.

La verifica del raggiungimento dei risultati raggiunti avviene principalmente attraverso lo svolgimento di prove d'esame scritte e orali, o l'esecuzione di progetti.

Lo sviluppo della prova finale o la scrittura della memoria tecnica sull'eventuale tirocinio aziendale rappresentano, per lo studente, l'opportunità di applicare le metodologie e le conoscenze acquisite per affrontare problematiche reali contestualizzate nell'ambiente operativo dove si troverà inserito. La qualità dell'attività svolta sarà verificata dalla commissione di laurea.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Gli insegnamenti presenti nell'ordinamento del Corso di Studi di Ingegneria dell'Energia consentono allo studente di sviluppare la propria autonomia di giudizio in diversi modi. Attraverso le esercitazioni guidate, viene stimolata la capacità di raccogliere e selezionare i dati necessari alla definizione ed alla risoluzione di un problema ingegneristico, nonché alla loro elaborazione ed infine alla interpretazione e valutazione dei risultati ottenuti. Gli insegnamenti di carattere applicativo introdotti nel piano di studi enfatizzano, attraverso specifiche esercitazioni ed attività di laboratorio, la capacità di affrontare in maniera autonoma specifiche problematiche applicative.

Permettono, inoltre, di affinare la capacità di lavorare in gruppo, la capacità di riconoscere le informazioni rilevanti, la capacità di pervenire ad una definizione collegiale delle strategie che consentono di affrontare e risolvere un determinato problema, giustificando le scelte effettuate e prendendo coscienza delle varie implicazioni delle azioni intraprese.

Le indagini possono comportare ricerche bibliografiche, la progettazione e la conduzione di esperimenti, l'interpretazione di dati e la simulazione al calcolatore. Possono anche richiedere la consultazione di basi di dati, di normative e di norme di sicurezza.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati triennali in Ingegneria dell'Energia devono essere in grado di operare efficacemente come componenti di un gruppo e saper comunicare sia all'interno di un'organizzazione (con le diverse persone e gli organismi che la compongono) sia all'esterno, con i tutti soggetti coinvolti nei processi produttivi. Inoltre, i laureati triennali devono avere consapevolezza degli aspetti e delle responsabilità relative al contesto sociale e ambientale derivanti dalla pratica ingegneristica.

Le modalità di accertamento e valutazione della preparazione dello studente prevedono che vengano valutate, oltre alle conoscenze acquisite dallo studente, anche la sua capacità di comunicarle con chiarezza e rigore scientifico e metodologico. Molto spesso le prove hanno luogo in forma scritta (sia con la trattazione di argomenti teorici, sia con la risoluzione di problemi numerici), ma talvolta a valle di una prova scritta, è previsto che vi sia anche una prova orale, nella quale le abilità comunicative vengono espresse anche nel confronto dialettico con la commissione esaminatrice. La prova finale, infine, anche se per la laurea di primo livello richiederà un impegno alquanto contenuto, offrirà allo studente un'ulteriore opportunità di migliorare e verificare l'efficacia dell'apprendimento e le capacità di comunicazione del lavoro svolto, avvicinandolo ulteriormente al tipo di impegno che gli sarà richiesto nel corso della sua attività professionale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato triennale deve possedere una capacità di apprendimento continuo, sia per l'eventuale prosecuzione degli studi (Laurea Magistrale), sia per l'attività lavorativa e professionale (Formazione continua post-lauream) nel campo energetico. A tale scopo, nel piano di studi vengono offerti agli studenti diversi strumenti per migliorare e verificare la propria capacità di apprendimento, a partire dal Test di Ingresso alla Scuola di Ingegneria, per proseguire con le diverse valutazioni di profitto fino alla prova finale.

Allo scopo di rafforzare le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti, le tradizionali lezioni ed esercitazioni in aula e le attività di laboratorio vengono affiancate da seminari integrativi, testimonianze da parte di figure aziendali e visite tecniche. Si ritiene altresì che la capacità di apprendimento possa essere migliorata anche favorendo, là dove possibile, la creazione di gruppi di lavoro, nel cui ambito gli studenti vengano incentivati non solo ad esporre e difendere il proprio punto di vista in merito al compito a loro affidato, ma anche a rielaborare e discutere quello dei colleghi.

Lo studente viene inoltre stimolato, durante la preparazione dei singoli esami ad aggiornare e integrare le nuove conoscenze con quanto appreso in corsi precedenti implementando così nuove metodologie adatte ad affinare le proprie capacità di apprendimento anche in uno scenario di carattere interdisciplinare. Inoltre deve avere consapevolezza, nella gestione dei progetti e delle attività decisionali, delle problematiche quali la gestione del rischio e del cambiamento. Deve infine saper riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita e avere la capacità di impegnarsi.

Inoltre, strumenti molto utili al conseguimento di una capacità di verifica e confronto delle proprie abilità, sono sicuramente le iniziative di mobilità studentesca da tempo attivate presso la Facoltà di Ingegneria (progetto "Erasmus", progetto "TIME", scambi con le varie sedi della "University of California" e con la "Boston University" negli Stati Uniti, ecc).

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

L'ammissione ai corsi di laurea di primo livello è subordinata al possesso di un diploma di Scuola Secondaria Superiore conseguito in Italia o all'estero.

Per affrontare con profitto il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia si richiede il possesso di conoscenze scientifiche di base, di capacità di comprensione verbale e di attitudine ad un approccio metodologico.

All'atto dell'immatricolazione ai corsi di laurea in Ingegneria, gli studenti devono sostenere una prova obbligatoria di verifica della preparazione. Tale prova è volta a verificare, anche con finalità orientative, le attitudini ad intraprendere con successo gli studi di ingegneria e la preparazione iniziale degli studenti. La prova è concepita in modo tale da non privilegiare alcuno specifico tipo di scuola media superiore. La preparazione iniziale richiesta è costituita, oltre che da capacità logiche e di comprensione verbale, da conoscenze di base di matematica (aritmetica e algebra, geometria, geometria analitica e funzioni numeriche, trigonometria), di fisica (meccanica, termodinamica, elettromagnetismo), di chimica (struttura della materia, simbologia chimica, stechiometria, chimica organica, soluzioni e ossido-riduzione).

Una valutazione di insufficienza nei test comporta un obbligo formativo aggiuntivo che dovrà essere superato secondo quanto previsto nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

È richiesta inoltre la conoscenza della lingua inglese a livello B1 del Consiglio d'Europa.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale prevede in alternativa:

- a) la discussione, di fronte ad apposita commissione, di un lavoro di approfondimento di problematiche teoriche o applicative o di sviluppo progettuale oppure la presentazione di una relazione sulle attività svolte nell'ambito di un tirocinio aziendale;
- b) una prova di accertamento della cultura ingegneristica nelle principali aree dell'ingegneria dell'energia.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

La classe L-9 dell'Ingegneria industriale ha una consolidata tradizione articolata in corsi di studio differenti. Questi sono riferiti a settori professionali piuttosto differenziati, i quali corrispondono a sbocchi lavorativi specifici. E' quindi necessario differenziare i percorsi di studio tenendo conto delle diverse esigenze professionali.

Sintesi delle motivazioni dell'istituzione dei gruppi di affinità

La classe L-9 è molto vasta e complessa (comprende ben 12 ambiti caratterizzanti cui afferiscono ben 35 SSD dell'area ingegneria industriale) e il vincolo di affinità culturale connesso con la richiesta dei 60 crediti comuni per il segmento formativo iniziale potrebbe indurre, se riferito all'intera classe, inopportune forzature.

Si è ritenuto opportuno distinguere due gruppi di lauree affini per la sede di Padova e un ulteriore gruppo per la sede di Vicenza:

- il primo gruppo comprende le lauree in Ingegneria aerospaziale, Ingegneria meccanica, Ingegneria dell'energia;
- il secondo gruppo quelle che si riconnettono all'area della ingegneria chimica, dei processi industriali e dei materiali: nell'ordinamento ex DM 509 trattasi delle lauree in Ingegneria chimica e in Ingegneria dei materiali, fuse ora nell'unica laurea in Ingegneria dei processi industriali e dei materiali, riconoscendo significative radici culturali e metodologie scientifiche comuni.

I curricula di laurea del primo gruppo presentano il primo anno di corso (e quindi i primi 60 crediti) identico per tutti; la laurea in Ingegneria dei processi industriali e dei materiali se ne differenzia invece per la diversa enfasi portata sull'ambito fisica - chimica delle materie di base.

- il terzo gruppo, che comprende la laurea in Ingegneria gestionale impartita presso la sede di Vicenza, fa riferimento a motivazioni sono in parte di natura culturale (la laurea in Ingegneria gestionale ha sempre avuto contenuti interdisciplinari molto più marcati delle altre lauree della classe L-9), e in parte legate alla sede in cui viene tenuto il corso: Vicenza. Si è preferito privilegiare la costruzione di un percorso formativo che prevede un primo anno comune fra la laurea in Ingegneria Gestionale e quella interclasse L-9-L-8 in Ingegneria Meccanica e mecatronica. Tale scelta comporta che gli insegnamenti possano essere impartiti principalmente da docenti afferenti al Dipartimento di Vicenza.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere dell'energia junior

funzione in un contesto di lavoro:

funzione in un contesto di lavoro:

Il contesto industriale di riferimento per tutti i curricula è quello di aziende o enti operanti nei settori delle macchine e degli impianti per la conversione di energia, della termotecnica e in generale della produzione industriale di componenti e sistemi elettrici o energetici. L'ingegnere dell'energia svolge tipicamente funzioni di ricerca e sviluppo, progettazione, direzione di stabilimento e gestione degli impianti.

L'Ingegnere dell'Energia è un Ingegnere con solide conoscenze tecniche di base nelle aree dell'ingegneria meccanica e elettrica, in grado di progettare, realizzare e gestire macchine e sistemi con elevata integrazione tra parti meccaniche ed elettriche. La sua formazione multidisciplinare consente un facile adattamento a realtà aziendali di diverse dimensioni e può operare con successo in gruppi o organismi che operano nell'analisi delle problematiche inerenti lo sviluppo e la gestione di sistemi energetici e nella valutazione delle interazioni con aspetti ambientali, economici e normativi.

Il percorso formativo del laureato triennale in Ingegneria dell'Energia si articola su tre livelli:

1. la formazione fisico-matematica, con corsi di Analisi matematica, di Geometria, di Calcolo numerico, di Fisica, di Chimica, ecc... La formazione fisico-matematica prescinde in gran parte dal settore di destinazione dell'allievo ingegnere ed è stata notevolmente rafforzata nella trasformazione del Corso di Studi dal D.M. 509/99 al D.M. 270/04, al fine di dotare fin dall'inizio lo studente di tutto il bagaglio di conoscenze nelle discipline di base che gli consentiranno di inoltrarsi con competenza nell'ambito professionale prescelto.

2. la formazione ingegneristica di base nell'area industriale, con corsi di Disegno, Materiali, Meccanica dei Fluidi, Costruzioni Meccaniche, Elettrotecnica, Fisica Tecnica, ecc.. che mira essenzialmente a fornire all'allievo ingegnere dell'Energia una solida formazione nei settori fondamentali per operare nel campo dell'ingegneria industriale.

3. la formazione più specificamente indirizzata al settore dell'energia, con corsi di Macchine, Impianti Energetici, Macchine Elettriche, Impianti Elettrici, ecc che mira a fornire all'allievo ingegnere dell'Energia una formazione nei settori caratterizzanti i settori dell'industria che producono e distribuiscono energia ed esperienze in laboratori di indirizzo che operano nei settori dell'energia dalle fonti primarie alla conversione e agli usi finali

Infine, un congruo numero di crediti viene dedicato alle discipline del settore industriale, privilegiandone gli aspetti formativi e preparatori ai successivi approfondimenti specialistici.

competenze associate alla funzione:

I laureati avranno competenze di base nella meccanica, termotecnica ed elettrotecnica finalizzate a una visione di sistemi con riferimento al settore dell'energia dalle fonti primarie alla conversione e agli usi finali.

Per svolgere efficacemente le funzioni sopraelencate l'ingegnere dell'Energia deve:

- conoscere la matematica, la fisica e le altre scienze di base per interpretare e descrivere i problemi tecnico-scientifici da risolvere;
- conoscere i materiali, l'elettrotecnica, la termotecnica, gli impianti e le macchine per l'energia;
- conoscere metodologie e strumenti per la progettazione e la produzione di componenti e sistemi termomeccanici ed elettrici complessi;
- avere capacità relazionali e decisionali, in particolare saper lavorare in team;
- essere capace di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, anche in lingua inglese;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

sbocchi occupazionali:

Il laureato potrà trovare impiego negli enti pubblici e privati che si occupano di produzione e distribuzione di energia e di combustibili, negli studi o società di impiantistica civile e industriale o di valutazioni di impatto ambientale, nelle aziende industriali ove è richiesta la figura dell'energy manager o comunque la competenza nel settore, negli enti territoriali (regioni, province, comuni) e negli enti di ricerca.

Alcuni settori tipici d'impiego sono l'assistenza alla progettazione e gestione di macchine ed impianti per la produzione e distribuzione di energia; lo sviluppo, la progettazione e la produzione di macchine per la conversione di energia meccanica, termica ed elettrica; la gestione di reparti; la partecipazione allo staff direttivo di uffici tecnici, di centrali elettriche, di aziende municipalizzate o assimilate; lavoro in studi professionali, in laboratori industriali, ecc.

Il laureato sarà altresì posto in grado di continuare con successo gli studi. Sbocchi preferenziali saranno le lauree magistrali in Ingegneria Energetica e in Ingegneria dell'Energia Elettrica.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Elettrotecnici - (3.1.3.3.0)
- Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili - (3.1.3.6.0)
- Tecnici della produzione di energia termica ed elettrica - (3.1.4.2.1)
- Tecnici dell'esercizio di reti di distribuzione di energia elettrica - (3.1.4.2.3)

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

- ingegnere industriale iunior
- perito industriale laureato

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Matematica, informatica e statistica	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	30	48	-
Fisica e chimica	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia	12	24	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:		50		

Totale Attività di Base	50 - 72
--------------------------------	---------

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria elettrica	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia ING-INF/07 Misure elettriche e elettroniche	24	45	-
Ingegneria energetica	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/19 Impianti nucleari ING-IND/25 Impianti chimici ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia	24	45	-
Ingegneria gestionale	ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 Impianti industriali meccanici ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale ING-INF/04 Automatica	0	15	-
Ingegneria meccanica	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 Impianti industriali meccanici	6	9	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		54		

Totale Attività Caratterizzanti	54 - 114
--	----------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	CHIM/02 - Chimica fisica FIS/01 - Fisica sperimentale ICAR/01 - Idraulica ICAR/08 - Scienza delle costruzioni ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/21 - Metallurgia ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-INF/01 - Elettronica	18	24	18

Totale Attività Affini	18 - 24
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	24
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		6	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	0	9
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività	21 - 45
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	143 - 255

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : ICAR/08 , ING-IND/14 , ING-IND/21 , ING-IND/22)

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : FIS/01)

La classe L-9 comprende numerosi ambiti, storicamente ben caratterizzati e distinti. Alcuni settori considerati come affini compaiono in ambiti caratterizzanti della classe L-9 ma ben distinti per i diversi corsi di laurea e quindi da noi non inseriti in quella tipologia. Ciò vale, in particolare, per i settori ING-IND/21,22.

Il settore FIS/01 sarà utilizzato per approfondire alcuni argomenti specifici durante il secondo anno del corso di laurea. Non si tratta quindi di nozioni di base, ma di approfondimenti di livello superiore.

I due settori ICAR/08 e ING-IND/14 corrispondono a corsi che potranno essere scelti in alternativa dagli allievi: si tratta di argomenti complementari che possono essere sviluppati dall'uno o dall'altro settore.

Note relative alle altre attività

Il numero di crediti che l'offerta formativa per ciascuna coorte propone agli studenti è inferiore al massimo previsto dall'intervallo "A scelta dello studente".

Il valore superiore dell'intervallo è giustificato dalla presenza di un numero significativo di studenti che partecipano a programmi Erasmus ai quali è necessario riconoscere crediti, non sempre riconducibili e/o equivalenti interamente ad insegnamenti del corso di laurea, pur nel rispetto degli obiettivi formativi previsti, che vengono talvolta

inseriti nei piani individuali tra le attività a scelta libera.

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

L'ampiezza di alcuni ambiti risponde alla necessità di caratterizzare i curricula in ambito energetico-termomeccanico e dell'energia elettrica, come indicato negli "Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo"

L'ampiezza dell'intervallo dell'ambito gestionale è giustificata dalla presenza in un curriculum di un insegnamento relativo ai controlli automatici e uno con contenuti economico gestionali.

RAD chiuso il 29/04/2019