

Università	Università degli Studi di PADOVA
Classe	L-9 - Ingegneria industriale
Nome del corso	Ingegneria dell'energia <i>adeguamento di: Ingegneria dell'energia (1346458)</i>
Nome inglese	Energy Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	IN0515
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	14/04/2014
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	23/04/2014
Data di approvazione della struttura didattica	11/12/2013
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	03/02/2014
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	16/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	26/11/2007 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://didattica.unipd.it/offerta/2013/IN/IN0515/2013
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA INDUSTRIALE
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 approvato con D.M. del24/05/2011 • Ingegneria aerospaziale approvato con D.M. del24/05/2011 • Ingegneria chimica e dei materiali approvato con D.M. del24/05/2011 • Ingegneria chimica e dei materiali approvato con D.M. del24/05/2011 • Ingegneria gestionale approvato con D.M. del24/05/2011 • Ingegneria gestionale approvato con D.M. del24/05/2011 • Ingegneria meccanica approvato con D.M. del24/05/2011 • Ingegneria meccanica approvato con D.M. del24/05/2011
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).

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

Il Corso di Laurea in Ingegneria dell'energia ha origine dall'accorpamento dei due corsi di laurea in Ingegneria elettrotecnica e Ingegneria energetica. E' una iniziativa che punta a riconoscere la matrice comune dei due curricula ed ha motivazioni culturali ed organizzative. La motivazione culturale è il riconoscimento dell'unicità dei metodi condivisi dalle due aree (proposti nei primi due anni della formazione) e formulare una figura di ingegnere industriale più rispondente alle richieste del mondo industriale, che auspicano una formazione multidisciplinare caratterizzata da una buona preparazione di base. La motivazione organizzativa risiede in un più razionale uso delle risorse. Da questo punto di vista è importante ricordare che già nel regime del DM 509 i due corsi di laurea detti (Elettrotecnica ed Energetica) condividevano diversi insegnamenti mediante meccanismi di mutazione. Per rispettare la diversità dei due sbocchi il corso di laurea si biforca in prossimità del terzo anno in due orientamenti che approfondiscono rispettivamente alcuni aspetti dell'ingegneria elettrica e dell'ingegneria energetica. Entrambi gli orientamenti condividono con tutta l'area dell'ingegneria l'enfasi per gli strumenti matematico-numeriche e fisici, ma viene data una maggiore rilevanza alla formazione di base dei processi energetici (elettrici, meccanici, termici), propedeutica per i corsi successivi.

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 progresso ed è stata finalizzata ad accorpere 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 è di nuova attivazione presso l'Università di Padova. Esso nasce dall'accorpamento di due corsi preesistenti: Ingegneria Energetica ed Ingegneria Elettrotecnica. Tale accorpamento è parso opportuno per meglio rispondere alle indicazioni in tema di riordino dei corsi di studio; 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 percorso formativo prevede lo studio di:

- 1) materie di base negli ambiti dell'analisi matematica, dell'algebra e della geometria, del disegno tecnico, della fisica, della chimica, dell'economia ed organizzazione aziendale;
- 2) materie 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.

La maggioranza degli insegnamenti è comune; sono previsti, poi, due diversi indirizzi, che riprendono in parte le caratteristiche dei due corsi di laurea preesistenti:

- a) Termomeccanico, che analizza con particolare attenzione l'aspetto dell'energetica e degli impianti energetici;
- b) Elettrico, che approfondisce le conoscenze in tema di tecnica ed economia dell'energia e alla conversione statica dell'energia elettrica.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati dovranno essere in grado di utilizzare metodi appropriati per condurre attività di studio e di sperimentazione su argomenti tecnici tipici dell'ingegneria dell'energia.

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

Alcuni insegnamenti, in particolare quelli di indirizzo, introdotti nel piano di studi enfatizzano, attraverso specifiche esercitazioni, la capacità di selezionare, elaborare ed interpretare dati.

Abilità comunicative (communication skills)

Le capacità necessarie all'esercizio della professione di ingegnere comprendono quelle relative al saper comunicare all'interno di un'organizzazione e con i vari soggetti esterni coinvolti nei processi lavorativi. I laureati triennali devono essere in grado di operare efficacemente come componenti di un gruppo e di comunicare in modo efficace con le persone ed i vari organismi interni ed esterni. I laureati devono inoltre avere consapevolezza degli aspetti e delle responsabilità relative al contesto sociale e ambientale derivanti dalla pratica ingegneristica nel campo dell'energia.

Alcuni esami orali e la prova finale offrono allo studente un'opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi e comunicazione del lavoro svolto.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato triennale deve maturare una capacità di apprendere continua, o nella prosecuzione degli studi (laurea magistrale) o nell'attività lavorativa e professionale (learning on the job e formazione continua post laurea), in particolare nel campo energetico.

Ad ogni studente vengono offerti diversi strumenti per sviluppare la capacità di apprendimento. Lo studente può verificare la propria capacità di apprendere ancor prima di iniziare il percorso universitario tramite il test di ingresso alla Facoltà di Ingegneria di Padova. Analogo obiettivo viene perseguito con le valutazioni di profitto che offrono allo studente la possibilità di verificare la propria capacità di apprendimento.

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 i Corsi di Laurea in Ingegneria 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).

Maggiori dettagli sono rinviati al Manifesto degli Studi e al Regolamento Didattico del corso di studi

Una valutazione di insufficienza nei test comporta un obbligo formativo aggiuntivo che viene soddisfatto con il superamento, entro la fine dell'anno accademico successivo, dell'esame di uno degli insegnamenti di Matematica del primo anno previsti nel curriculum.

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 si baserà sull'esposizione e discussione davanti ad una commissione di un elaborato, su tema proposto da un docente. Tale elaborato potrà essere svolto, eventualmente, attraverso l'attivazione di uno stage, preferibilmente presso laboratori ed aziende.

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 fisico - 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

L'ingegnere laureato è adatto ad 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.

funzione in un contesto di lavoro:

Inserimento 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.

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.

sbocchi professionali:

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). 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 junior
- perito industriale laureato

Risultati di apprendimento attesi - Conoscenza e comprensione - Capacità di applicare conoscenza e comprensione**Discipline di base****Conoscenza e comprensione**

Lo studente del Corso di laurea in Ingegneria dell'Energia sarà messo in grado di acquisire solide conoscenze di base nella Matematica, nella Fisica e nella Chimica. Tali conoscenze saranno propedeutiche all'acquisizione di conoscenze e dei fondamenti metodologici nei settori dell'Ingegneria Industriale, in generale, e delle discipline dell'ingegneria dell'Energia, in particolare, quali quelle elettriche, meccaniche, energetiche ed impiantistiche che ne costituiscono il nucleo caratterizzante.

La comprensione delle diverse discipline verrà facilitata dalla distribuzione degli insegnamenti nel regime semestrale e verrà stimolata dall'uso di opportuni ausili didattici, nonché da esercitazioni in aula e/o laboratorio. I docenti verranno sollecitati a stimolare gli studenti alla discussione critica degli argomenti trattati e forniranno materiale didattico adeguato ricorrendo, ove più opportuno, anche a materiale in formato elettronico che verrà reso disponibile sul sito del Corso di Laurea o del Dipartimento di riferimento.

L'acquisizione di conoscenze e la capacità di comprensione verranno valutate nel corso delle prove di profitto e, dove ritenuto opportuno, delle prove in itinere.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati devono avere la capacità di applicare le conoscenze acquisite negli specifici insegnamenti per risolvere problemi di media complessità e dimostrare dimestichezza nella scelta e nell'uso delle leggi della fisica e della chimica, dei metodi matematici e numerici per la messa a punto degli strumenti scientifici di base da utilizzare nello studio delle tematiche che caratterizzano l'ambito professionale scelto.

Ingegneria industriale**Conoscenza e comprensione**

Lo studente del Corso di laurea in Ingegneria dell'Energia sarà messo in grado di acquisire solide conoscenze sui fondamenti metodologici delle discipline ingegneristiche della classe dell'Ingegneria Industriale. Tali conoscenze concorreranno alla formazione di una figura professionale in grado di poter comprendere ed affrontare aspetti diversi della produzione industriale (ad es. attività di organizzazione e gestione aziendale, aspetti riconducibili alla gestione, trasformazione ed utilizzazione delle risorse energetiche, attività connesse alla realizzazione e gestione di opere destinate ad accogliere attività produttive e/o indirizzate all'utilizzazione e tutela delle risorse ambientali).

La comprensione delle diverse discipline verrà facilitata dalla distribuzione degli insegnamenti nel regime semestrale e verrà stimolata dall'uso di ausili didattici, nonché dalle esercitazioni in aula e/o laboratorio. I docenti verranno sollecitati a stimolare gli studenti alla discussione critica degli argomenti trattati e forniranno materiale didattico adeguato anche in formato elettronico, che verrà reso disponibile sul sito del Corso di Laurea o del Dipartimento di riferimento.

L'acquisizione di conoscenze e la capacità di comprensione verranno valutate nel corso delle prove di profitto e, dove ritenuto opportuno, delle prove in itinere.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le conoscenze acquisite negli specifici insegnamenti verranno, nel corso delle esercitazioni, applicate in generale alla risoluzione di problemi tipici dell'ingegneria industriale affinché lo studente sia in grado di mettere a punto strumenti tecnico-scientifici che gli consentano di operare e dialogare con personale specializzato sui diversi aspetti connessi alla progettazione e gestione di una produzione industriale. L'approccio metodologico scelto permetterà allo studente di utilizzare le conoscenze acquisite per affrontare problemi di volta in volta diversi, anche con contenuti innovativi. Alle discipline propriamente ingegneristiche, si aggiunge l'approfondimento della lingua inglese riconosciuta come strumento fondamentale per lo svolgimento dell'attività professionale in un mercato globale.

Energia**Conoscenza e comprensione**

Lo studente del Corso di laurea in Ingegneria dell'Energia sarà messo in grado di acquisire solide conoscenze che gli permetteranno di scegliere e applicare metodi analitici e di modellazione a processi energetici caratterizzati da un livello di media complessità, quali ad esempio la progettazione di un impianto termico o la gestione di un impianto di conversione energetica di piccola-media taglia.

L'analisi può comportare l'identificazione del problema, una chiara definizione delle specifiche, l'esame dei possibili metodi di soluzione, la scelta del metodo più appropriato e la sua corretta applicazione.

I laureati avranno inoltre la capacità di applicare le proprie conoscenze allo sviluppo e alla realizzazione di progetti che soddisfino requisiti definiti e specificati, manifestando una comprensione delle metodologie di progettazione in campi quali gli impianti termici, elettrici ed energetici.

Infine saranno in grado di scegliere e utilizzare attrezzature, strumenti, letteratura tecnica e fonti di informazione per risolvere problemi dell'ingegneria dell'energia.

La comprensione delle diverse discipline verrà facilitata dalla distribuzione degli insegnamenti nel regime semestrale e verrà stimolata dall'uso di opportuni ausili didattici, nonché dalle esercitazioni in aula e/o laboratorio. I docenti verranno sollecitati a stimolare gli studenti alla discussione critica degli argomenti trattati e forniranno materiale didattico adeguato ricorrendo, ove più opportuno, anche a materiale in formato elettronico, che verrà reso disponibile sul sito del Corso di Laurea o del Dipartimento di riferimento.

L'acquisizione di conoscenze e la capacità di comprensione verranno valutate nel corso delle prove di profitto e, dove ritenuto opportuno, delle prove in itinere.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

L'approccio metodologico privilegiato negli insegnamenti di quest'area ha come obiettivo la formazione di una conoscenza multidisciplinare e versatile, capace di riconoscere i meccanismi elementari che vincolano trasformazioni ed utilizzi delle diverse forme di energia diverse e di quantificarne gli effetti. La fase conclusiva del ciclo di studio è caratterizzata da una prova finale, che può svolgersi anche in laboratori di ricerca all'interno della struttura universitaria o presso industrie. Tale esperienza permetterà allo studente di conoscere problemi, metodi e organizzazione di una realtà lavorativa e verificare la rispondenza della preparazione acquisita con le necessità del mondo del lavoro e della ricerca applicata. Questa esperienza è intesa come un fondamentale momento di sintesi in cui applicare le conoscenze e le abilità acquisite nell'intero ciclo di studio, oltre che essere un momento essenziale della valutazione. La capacità di applicare le metodologie acquisite permetterà allo studente di proseguire i propri studi, senza debiti formativi, nelle due lauree magistrali collegate (Ingegneria Energetica o Ingegneria dell'Energia Elettrica) o, alternativamente, di introdursi nel mondo del lavoro con una spiccata capacità di apprendimento e di adeguamento agli sviluppi tecnologici del settore.

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	21	54	-
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	18	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	6	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:		51		

Totale Attività Caratterizzanti	51 - 123
--	----------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	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	CFU
		min	max
A scelta dello studente		12	18
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 - 39
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	140 - 258

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

(FIS/01 ICAR/08 ING-IND/14 ING-IND/21 ING-IND/22)

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

A seguito dei rilievi espressi dal CUN nell'adunanza del 1/04/08 e trasmessi all'Ateneo di Padova con nota ministeriale del 15/04/08 prot. 2057/08, il valore totale massimo che si vuole attribuire alle "Altre attività formative" è 39.

Il sistema non lo consente.

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

Gli intervalli degli ambiti Ingegneria energetica e Ingegneria elettrica sono piuttosto ampi per la presenza di due curricula, che corrispondono ai percorsi formativi dei due corsi di laurea accorpati.

RAD chiuso il 24/03/2014