

Università	Politecnico di TORINO
Classe	L-9 - Ingegneria industriale
Nome del corso in italiano	Ingegneria energetica <i>modifica di: Ingegneria energetica (1389395)</i>
Nome del corso in inglese	Energy Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	32018
Data di approvazione della struttura didattica	15/12/2022
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	26/01/2023
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	18/01/2010 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.polito.it/corsi/32-18
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	ENERGIA
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Ingegneria chimica e alimentare • Ingegneria aerospaziale • Ingegneria biomedica • Ingegneria dei materiali • Ingegneria dell'autoveicolo • Ingegneria della produzione industriale • Ingegneria elettrica • Ingegneria meccanica
Numero del gruppo di affinità	1
Data della delibera del senato accademico relativa ai gruppi di affinità della classe	28/01/2010

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

Il corso è una trasformazione, anche in adeguamento al D.M. 270/04, del pre-esistente corso in Ingegneria Energetica. Le risorse di personale, tecnologiche e materiali appaiono sufficienti. Con riferimento al corso pre-esistente, in base agli ultimi dati disponibili, gli studenti iscritti negli A.A. dal 2004-2005 al 2008-2009, sono cresciuti da 164 a 260, ed i laureati hanno avuto una dinamica a crescere da 13 a 53. Il Nucleo di Valutazione constata come la progettazione del Corso di Laurea in Ingegneria Energetica L-9, sia stata effettuata nell'ambito dell'azione di coordinamento condotta a livello complessivo di Ateneo – come si evince dai verbali del Senato Accademico. A parere del Nucleo, la proposta risulta quindi adeguatamente progettata, con obiettivi formativi chiaramente formulati.

Il Nucleo conferma inoltre che il Corso di Laurea è proposto dalla I Facoltà di Ingegneria che soddisfa i requisiti di docenza con risorse proprie.

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

La consultazione con il sistema socio-economico e le parti interessate, è avvenuta il 18 gennaio 2010 in un incontro della Consulta di Ateneo, a cui sono stati invitati 28 rappresentanti di organizzazioni della produzione, dei servizi e delle professioni, aziende di respiro locale, nazionale ma anche internazionale; presenti anche importanti rappresentanti di esponenti della cultura.

Nell'incontro sono stati delineati elementi di carattere generale rispetto alle attività dell'ateneo, una dettagliata presentazione della riprogettazione dell'offerta formativa ed il percorso di deliberazione degli organi di governo.

Sono stati illustrati gli obiettivi formativi specifici dei corsi di studio, le modalità di accesso ai corsi di studio, la struttura e i contenuti dei nuovi percorsi formativi e gli sbocchi occupazionali.

Sono emersi ampi consensi per lo sforzo di razionalizzazione fatto sui corsi, sia numerico sia geografico, anche a fronte di una difficoltà attuativa ma guidata da una chiarezza di sostenibilità economica al fine di perseguire un sempre più alto livello qualitativo con l'attenzione anche all'internazionalizzazione.

Consensi che hanno trovato riscontro in una votazione formale con esito unanime rispetto al percorso e alle risultanze della riprogettazione dell'Offerta formativa.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea in Ingegneria Energetica si colloca nell'ambito dell'ingegneria industriale, ed è caratterizzato da forte interdisciplinarietà con gli altri settori dell'ingegneria industriale. L'obiettivo è dunque quello di fornire innanzitutto una solida preparazione di base in termodinamica, impianti e macchine elettriche, tecnologia dei materiali, meccanica delle strutture e delle macchine, trasmissione del calore e fluidodinamica. Su questa preparazione si innesta una preparazione specifica sull'energetica, e in particolare sulle principali tipologie di impianti energetici industriali e civili, sulle fonti rinnovabili di energia, sul calcolo computazionale per lo scambio termico, sulla la fisica dell'edificio e la climatizzazione, e alcune conoscenze di base delle tecnologie nucleari.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Queste attività formative mirano a dare le basi per la formazione generale di ingegneria industriale attraverso la conoscenza del disegno tecnico, dei fondamenti della meccanica applicata e della meccanica strutturale e di una formazione di base sui materiali in ambito ingegneristico.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Le attività formative sono state raggruppate in tre grandi aree di apprendimento:

- Fondamenti scientifici e metodologici
- Ingegneria industriale generale
- Ingegneria energetica

In quest'ultima area risiedono le conoscenze specifiche proprie del bagaglio culturale dell'Ingegnere Energetico. Si approfondisce l'analisi delle trasformazioni energetiche che avvengono nelle varie fasi che vanno dalla generazione dell'energia nelle sue varie forme, al vettoriamento, all'utilizzo negli ambiti civili e industriali. Si analizzano le principali macchine, impianti di produzione di potenza e i sistemi energetici, e si studiano i problemi ingegneristici e tecnologici che nascono dal loro utilizzo. Si forniscono i principi fondamentali su cui si basa l'utilizzazione delle fonti convenzionali (ivi inclusa la fonte nucleare) e rinnovabili. Vengono fornite le basi per l'analisi computazionale dello scambio termico. Nei corsi a scelta vengono effettuati specifici approfondimenti di carattere metodologico o relativi a specifiche tecnologie. Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula, in laboratori, sperimentali e informatici, e attraverso visite guidate. In alcuni insegnamenti sono previste attività condotte in modo autonomo da ciascuno studente o da gruppi di lavoro, secondo modalità indicate dai docenti. L'accertamento della effettiva comprensione dei concetti studiati avviene tramite esami scritti e orali, che possono comprendere test a risposte chiuse, esercizi numerici e quesiti relativi agli aspetti teorici. L'obiettivo di questa area formativa è di fornire la capacità di comprendere articoli tecnici e manuali, anche in lingua inglese, di

individuare gli elementi fondamentali di un problema tecnico nel settore dell'ingegneria energetica, di elaborare quantitativamente problemi di ingegneria energetica e di effettuare progetti di componenti energetici semplici.

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

Le capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati e di semplici progetti, che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni, e di software scientifico o applicativo. Le esercitazioni di laboratorio mirano anche a mettere lo studente in condizione di individuare criticità e limiti dei modelli teorici rispetto alla realtà. Le verifiche avvengono con esami scritti e/o orali che possono comprendere aspetti teorici, esercizi di tipo algebrico o numerico, l'esecuzione di semplici progetti, la stesura di relazioni riguardanti argomenti monografici, le esperienze condotte dagli stessi studenti in laboratorio.

Autonomia di giudizio (making judgements)

L'ingegnere energetico deve essere in grado di affrontare autonomamente lo studio di sistemi energetici e componenti industriali, acquisendo la capacità di individuare, organizzare e utilizzare le informazioni necessarie. Deve quindi disporre delle conoscenze ingegneristiche adeguate per formulare e risolvere quei problemi di media difficoltà che si riscontrano nelle tecnologie energetiche convenzionali e innovative. Le conoscenze di base e interdisciplinari devono metterlo in grado di potersi rapidamente aggiornare sullo sviluppo di metodi, tecniche e strumenti nel campo energetico, attraverso la consultazione e l'interpretazione della letteratura tecnica nazionale e internazionale. L'ingegnere energetico deve possedere la capacità di valutare un problema ingegneristico nei suoi vari aspetti tecnico-scientifici, economici e ambientali.

L'autonomia di giudizio viene essenzialmente sviluppata nello svolgimento della prova finale. La verifica dell'obiettivo raggiunto avviene attraverso la valutazione della prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

L'ingegnere energetico deve acquisire la capacità di operare e interagire efficacemente in un ambiente prevalentemente tecnico-scientifico, ma anche con interlocutori di aree culturali esterne al suo quadro di competenza.

Le abilità comunicative necessarie vengono acquisite attraverso le attività di esercitazione e incoraggiando l'attitudine dello studente all'interazione e allo scambio di conoscenze nell'ambito delle attività formative quale pre-requisito per la sua futura attività professionale.

La capacità di comunicare in forma orale e scritta in lingua inglese è sviluppata attraverso i corsi di area linguistica offerti dall'ateneo.

Gli esami scritti e la prova finale contribuiscono a formare la capacità di comunicazione scritta e di presentazione di risultati tecnici.

L'obiettivo è verificato dalle valutazioni dei singoli docenti negli esami svolti con diverse modalità comunicative e dalla certificazione linguistica.

Capacità di apprendimento (learning skills)

La solida preparazione nella base interdisciplinare dell'ingegneria industriale e nelle discipline caratterizzanti lo specifico percorso di laurea rende l'ingegnere energetico capace di un continuo aggiornamento delle proprie conoscenze, anche nel corso della propria vita professionale dopo la conclusione del percorso di studi. Il percorso formativo fornisce a coloro che intendono proseguire gli studi a un livello superiore (laurea magistrale e master di primo livello) i fondamenti scientifici e metodologici a ciò necessari.

Il Corso di Studio raggiunge questi obiettivi attraverso lo stimolo allo studio individuale, la soluzione di problemi proposti in aula la preparazione della prova finale. La valutazione della prova finale costituisce lo strumento di verifica dell'acquisizione dell'obiettivo previsto.

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

Per l'ammissione al corso di laurea occorre essere in possesso del titolo di scuola superiore richiesto dalla normativa in vigore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, nonché il possesso o l'acquisizione di un'adeguata preparazione iniziale. Poiché il Corso è a numero programmato è richiesto il sostenimento di un test di ammissione unico per tutte le lauree triennali dell'Area dell'Ingegneria (TIL – I Test In Laib Ingegneria). La prova consiste nel rispondere a quesiti su 4 aree disciplinari (matematica, comprensione del testo e logica, fisica e conoscenze tecniche di base).

Le conoscenze richieste per l'accesso al corso di laurea, le relative modalità di verifica e gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi da assolvere entro il primo anno del corso sono definiti nel regolamento didattico del corso di studio.

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

La prova finale è un'occasione formativa individuale a completamento del percorso. Essa richiede lo svolgimento di un lavoro autonomo individuale che consiste nella stesura di un elaborato scritto o di una presentazione su supporto informatico dei risultati conseguiti. Con la prova finale lo studente dimostra la propria capacità di analizzare e approfondire un problema specifico relativo agli insegnamenti seguiti, attraverso lo studio della documentazione disponibile e lo svolgimento di semplici valutazioni tecniche e/o economiche. La prova finale è per lo studente un'occasione per sviluppare un lavoro autonomo e dimostrare le proprie capacità critiche e di sintesi.

La Prova finale può essere eventualmente redatta in lingua inglese.

Modalità di assegnazione e dettagli sullo svolgimento della prova finale sono precisati nel regolamento didattico di Corso di Laurea.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Il Politecnico di Torino, unico Ateneo del Piemonte e della Valle d'Aosta a rilasciare titoli accademici abilitanti alla professione di ingegnere e architetto, prima dell'applicazione del DM 509/1999, aveva un'organizzazione della didattica regolata in modo che presso le Facoltà di Ingegneria potessero essere attivati 16 diversi Corsi di Laurea (di durata quinquennale) nelle sedi di Torino e di Vercelli, 13 diversi Corsi di Diploma Universitario (di durata triennale) nelle sedi di Torino, Alessandria, Aosta, Ivrea, Mondovì e Vercelli e 7 diversi Corsi di Diploma Universitario erogati nella forma mista a distanza. Inoltre, molti dei 16 Corsi di Laurea previsti erano articolati in indirizzi, dei quali venivano stabilite con norma nazionale le denominazioni; si disponeva poi che dell'indirizzo seguito venisse fatta menzione nel certificato di laurea.

La normativa precedente il DM 509/1999 riconosceva quindi l'opportunità di istituire percorsi formativi molto articolati per l'accesso alle professioni di ingegnere e, conseguentemente, le Facoltà avevano differenziato la propria offerta didattica, tenendo conto delle proprie competenze in termini di ricerca scientifica e degli sbocchi professionali esistenti.

Presso la I Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino, al momento dell'entrata in vigore del DM 509/1999, in particolare per quanto riguarda il "settore industriale", erano attivi sette Corsi di Laurea nella sede di Torino (Ingegneria aerospaziale, chimica, dei materiali, elettrica, gestionale, meccanica, nucleare), un Corso di Laurea presso la II Facoltà di Ingegneria con sede in Vercelli (Ingegneria meccanica), quattro Corsi di Diploma nella sede di Torino (Ingegneria aerospaziale, delle infrastrutture, meccanica, produzione industriale), un Corso di Diploma nella sede di Mondovì (Ingegneria meccanica), un Corso di Diploma nella sede di Biella (Ingegneria chimica). Presso la II Facoltà di Ingegneria con sede in Vercelli era attivato un Corso di Diploma (Ingegneria energetica).

Le considerazioni precedenti mostrano come, già da molto tempo, veniva riconosciuta la necessità di fornire agli aspiranti ingegneri una preparazione differenziata, in relazioni agli sbocchi professionali, anche sensibilmente diversi, presenti nell'ambito del medesimo settore.

La riforma degli Ordinamenti Didattici, realizzata in applicazione del DM 509/99, ha istituito le seguenti Classi di Laurea:

8 - Ingegneria Civile e Ambientale

9 - Ingegneria dell'Informazione

10 - Ingegneria Industriale

Il numero degli ambiti caratterizzanti previsti per la Classe 10 erano 9. Gli obiettivi formativi qualificanti per tale classe così affermavano: "In particolare, le

professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tale scopo i curriculum dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi." La convinzione del legislatore sull'esistenza di diverse figure professionali all'interno della medesima classe di laurea nell'ambito dell'ingegneria dell'informazione è poi chiaramente dimostrata dal fatto che gli sbocchi professionali indicati per la Classe sono differenziati per ciascuno degli ambiti caratterizzanti. In quest'ottica deve essere letta la norma che impone di inserire nel Regolamento Didattico del Corso di Studio attività formative appartenenti ad almeno tre ambiti caratterizzanti e non a tutti quelli previsti nel Decreto sulle classi.

A valle di questa normativa, la Facoltà di Ingegneria attivò una serie di Corsi di Laurea, in gran parte per trasformazione dei Corsi di Studio dell'ordinamento previgente il DM 509/99.

Presso la I Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino furono attivati nove Corsi di Laurea nella sede di Torino (Ingegneria aerospaziale, biomedica, chimica, dei materiali, dell'autoveicolo, elettrica, energetica, meccanica e Produzione industriale), due Corsi di Laurea presso la II Facoltà di Ingegneria con sede in Vercelli (Ingegneria meccanica e energetica), tre Corsi di Laurea nella sede di Alessandria (Ingegneria meccanica, elettrica, delle materie plastiche), un Corso di Laurea nella sede di Mondovì (Ingegneria meccanica) e un Corso di Laurea nella sede di Biella (Ingegneria chimica, poi trasformato in tessile, poi ancora trasformato in Textile Engineering). Furono attivati anche corsi di laurea nella forma mista a distanza in Ingegneria meccanica ed elettrica. Inoltre, presso la IV Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino era attivo un Corso di Laurea nella sede di Torino in Ingegneria e logistica e della produzione.

Il DM 16/3/07 ha previsto, in applicazione del DM 270/04, la sostituzione della Classe 10 con la Classe L 9 - Ingegneria industriale.

Gli ambiti caratterizzanti previsti per tale classe sono diventati 10, aumentando pertanto rispetto al decreto precedente. Gli sbocchi professionali continuano a essere suddivisi per ciascun ambito caratterizzante e gli obiettivi formativi contengono le stesse frasi riportate sopra.

Il Politecnico di Torino ha richiesto l'istituzione ex DM 270/04 dei seguenti Corsi di Laurea nella Classe L 9 - Ingegneria industriale:

- presso la I Facoltà di Ingegneria: Ingegneria aerospaziale, biomedica, chimica e alimentare, dei materiali, dell'autoveicolo, della produzione industriale, elettrica, energetica e meccanica;

- presso la IV Facoltà di Ingegneria: Ingegneria gestionale (interclasse L-8/L-9).

Dal 1 gennaio 2010 la II Facoltà di Ingegneria con sede in Vercelli è stata disattivata e dall'a.a. 2010/11 non saranno più attivati i primi anni nelle sedi di Alessandria e Mondovì. Nelle sedi decentrate è prevista una progressiva riduzione dell'attività didattica fino alla disattivazione totale dei corsi di studio. Inoltre, non saranno più attivati i Corsi di Laurea in forma mista a distanza per gli studenti lavoratori.

La richiesta di istituzione di tali corsi, che prevedevano una contrazione rispetto ai corsi offerti negli anni precedenti, in linea con il Piano Strategico di Ateneo, le Linee Guida ministeriali e quelle specifiche approvate dal Senato Accademico, che richiedevano una semplificazione dell'offerta formativa di primo livello, è stata largamente motivata, oltre che dalla storia dell'Ingegneria piemontese, dagli sbocchi professionali esistenti, dall'ampia richiesta da parte del mondo del lavoro di personale con capacità professionali differenziate, come segnalato anche negli incontri con le parti sociali organizzati dal Politecnico di Torino in occasione dell'applicazione del DM 270/04 e dalle attività di ricerca presenti presso i Dipartimenti di riferimento dell'allora I Facoltà di Ingegneria.

Sintesi delle motivazioni dell'istituzione dei gruppi di affinità

Poiché il Corso di Laurea in Ingegneria della Produzione Industriale è stato istituito sulla base di accordi con alcune Università Straniere e prevede che il II anno sia svolto all'estero presso tali Università, si è reso necessario anticipare al primo anno alcune attività formative, la qual cosa impedisce sia la completa condivisione del I anno in comune sia la condivisione di 60 CFU iniziali con gli altri Corsi di Studio della Classe L9.

Pertanto è necessario prevedere, stante la motivazione sopra indicata, la costituzione di due gruppi di affinità di cui uno relativo al solo corso di Ingegneria della produzione industriale e l'altro relativo a tutti gli altri corsi di studio della classe L-9 Ingegneria industriale (Ingegneria aerospaziale, Ingegneria biomedica, Ingegneria chimica e alimentare, Ingegneria dei materiali, Ingegneria dell'autoveicolo, Ingegneria elettrica, Ingegneria energetica e Ingegneria meccanica).

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Ingegnere energetico junior
<p>funzione in un contesto di lavoro: L'ingegnere energetico svolge le seguenti funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • promozione e sviluppo di iniziative per la valorizzazione delle risorse energetiche in ambito territoriale; • consulenza per l'uso razionale dell'energia nelle applicazioni industriali e civili; • collaboratore tecnico nel campo della progettazione e dell'installazione di impianti termotecnici alimentati da fonti tradizionali e da fonti rinnovabili • gestione di impianti di conversione energetica • responsabile per l'energia nelle utenze industriali e del settore civile che prevedono tale figura per legge • valutazione dell'impatto, della sostenibilità ambientale e della sicurezza degli impianti energetici
<p>competenze associate alla funzione: L'ingegnere energetico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - applica gli aspetti metodologico-operativi dell'energetica e delle scienze di base e interpreta e descrive i problemi connessi all'ingegneria energetica; - utilizza tecniche e strumenti standard per la progettazione di componenti, sistemi e processi in ambito energetico e termotecnico; - effettua misure di base relative alle principali grandezze energetiche e ne analizza ed interpreta i risultati alla luce del bilancio energetico e di massa del sistema analizzato; - individua le tecnologie e soluzioni ingegneristiche in campo energetico più idonee nei contesti civile, industriale e dei trasporti valutando anche i relativi impatti ambientali; - comunica in forma orale e scritta con piena padronanza dei termini tecnici dell'Ingegneria energetica - è in grado di adeguarsi alla rapida innovazione tecnologica in atto nel settore dell'energia.
<p>sbocchi occupazionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento dell'energia; - aziende che producono macchine e impianti energetici; - studi di progettazione, installazione e collaudo degli impianti termotecnici e per la certificazione energetica degli edifici; - enti ed aziende pubblici e privati in cui è necessaria la presenza di tecnici responsabili per la conservazione e l'uso razionale dell'energia (energy manager).
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
<ul style="list-style-type: none"> • 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)
Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:
<ul style="list-style-type: none"> • 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 c.2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	24	44	-
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia	14	34	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:		-		

Totale Attività di Base

38 - 78

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	6	16	-
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	36	48	-
Ingegneria nucleare	FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/18 Fisica dei reattori nucleari ING-IND/19 Impianti nucleari	15	27	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti

57 - 91

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	20	34	18

Totale Attività Affini

20 - 34

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU 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		-	-
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
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 - 27	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	136 - 230

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini**Note relative alle altre attività****Note relative alle attività di base****Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 27/02/2023