

Università	Politecnico di TORINO
Classe	L-9 R - Ingegneria industriale
Nome del corso in italiano	Ingegneria meccanica <i>modifica di: Ingegneria meccanica (1424852)</i>
Nome del corso in inglese	Mechanical Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano, inglese
Codice interno all'ateneo del corso	32564
Data di approvazione della struttura didattica	13/12/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	30/01/2025
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/32-21
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA MECCANICA E AEROSPAZIALE
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	48 - max 48 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
Corsi della medesima classe	• Ingegneria chimica e alimentare • Ingegneria aerospaziale • Ingegneria biomedica • Ingegneria dei materiali • Ingegneria dell'autoveicolo • Ingegneria della produzione industriale • Ingegneria elettrica • Ingegneria energetica
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 R Ingegneria industriale

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati in grado di collaborare alla ideazione, alla progettazione, allo sviluppo e alla gestione di apparecchiature, sistemi, processi, impianti e tecnologie innovative nell'area dell'ingegneria industriale. Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono pertanto:- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere problemi dell'ingegneria; - conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria industriale al fine di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;- essere capaci di utilizzare tecniche e soluzioni ingegneristiche per la progettazione, la simulazione, la verifica e la gestione di componenti, dispositivi, apparecchiature, sistemi e processi;- essere capaci di condurre esperimenti e analizzare e interpretare i risultati;- possedere gli strumenti per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze, con particolare riferimento agli ambiti caratterizzanti dell'ingegneria industriale.b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono in ogni caso:- attività dedicate all'acquisizione di conoscenze della matematica e delle altre scienze di base;- attività dedicate all'acquisizione di conoscenze fondamentali nelle discipline dell'ingegneria industriale afferenti ad almeno tre ambiti caratterizzanti.

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

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono: - essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale.- avere capacità relazionali e decisionali ed essere in grado di operare in gruppi di lavoro;- essere in grado di valutare le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;- essere in grado di promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi, sia nell'ambito industriale sia in quello dei servizi;- essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali;- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe potranno svolgere attività professionali in diversi ambiti, concorrendo alla ideazione, alla progettazione, alla gestione, e alla produzione di componenti, dispositivi, apparecchiature, sistemi, processi e servizi nelle imprese, nelle amministrazioni pubbliche, e nella libera professione. I principali sbocchi occupazionali sono nei seguenti ambiti:- area dell'ingegneria aerospaziale: industrie aeronautiche e spaziali; enti per la ricerca in campo aerospaziale; aziende di trasporto aereo; enti per la gestione del traffico aereo; aeronautica militare e settori aeronautici di altri corpi;- 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 e attuazione; industrie per l'automazione e la robotica;- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di apparecchiature, sistemi e materiali per la diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere; società di servizi per la gestione di apparecchiature e impianti medicali, di telemedicina; laboratori specializzati;- area dell'ingegneria chimica: industrie di processo nei comparti chimico, biotecnologico, alimentare, farmaceutico, energetico; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza;- area dell'ingegneria elettrica: industrie per la produzione di apparecchiature e macchine elettriche e di sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; imprese ed enti per la trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio e 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 di servizi ed enti operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; aziende ed enti 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 e il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per il marketing industriale e la finanza, per i servizi digitali;- 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;- 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 per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione e 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; aziende navali e istituzioni operanti nel settore della difesa; 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 dispositivi radiogeni per uso medico;- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione industriale: ambienti, laboratori e impianti industriali, luoghi di lavoro, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità per la verifica delle condizioni di sicurezza.

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

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

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

Per l'accesso ai corsi della classe sono richieste le seguenti conoscenze e competenze: capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, e di interpretare correttamente il significato di un testo; conoscenze di base nelle scienze matematiche e fisiche; capacità di ragionamento logico.g)

Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale è intesa a verificare la maturità scientifica raggiunta in relazione alla capacità di affrontare tematiche specifiche dell'ingegneria industriale, applicando le conoscenze acquisite per l'identificazione, la formulazione e la soluzione di problemi.

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

I corsi della classe devono prevedere: - esercitazioni di laboratorio, anche finalizzate alla conoscenza delle metodiche sperimentali e di trattamento e analisi dei dati; - attività pratiche finalizzate all'analisi e alla soluzione di problemi tipici dell'ingegneria industriale; - attività volte all'acquisizione di soft-skill, quali ad esempio capacità di lavorare in gruppo e sviluppare progetti.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso imprese, enti pubblici e privati e studi professionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo ritiene ininfluenti le modifiche proposte sulle quali esprime parere favorevole. Ribadisce quanto già espresso in sede di trasformazione del corso dall'ordinamento ex D.M. 509/99 all'ordinamento ex D.M. 270/04 e pertanto ripropone, di seguito, il medesimo parere:

Il corso è una trasformazione, anche in adeguamento al D.M. 270/04, del pre-esistente corso in Ingegneria Meccanica (i corsi omologhi tenuti nelle sedi decentrate di Alessandria, Mondovì sono stati disattivati). Le risorse di personale, tecnologiche e materiali appaiono sufficienti. Con riferimento ai corsi pre-esistenti, in base agli ultimi dati disponibili, gli studenti iscritti negli A.A. dal 2004-2005 al 2008-2009, sommati sulle tre sedi, sono cresciuti da 1601 a 1708, ed i laureati hanno avuto una piccola flessione da 250 a 225. Il Nucleo di Valutazione constata come la progettazione del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica 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 Meccanica forma un professionista con una solida preparazione tecnica di base negli ambiti culturali propri dell'ingegneria industriale e dotato delle competenze specifiche nell'ambito meccanico, privilegiando le conoscenze di base e gli aspetti metodologici.

Nel dettaglio gli obiettivi formativi specifici sono:

- conoscenza delle basi fisiche e chimiche e degli strumenti matematici ed informatici utili per le applicazioni ingegneristiche;
- conoscenza delle basi tecniche e delle metodologie utilizzate nell'ambito dell'ingegneria industriale;
- conoscenze, e capacità di buon livello, nei settori specifici dell'ingegneria meccanica: materiali, metodologie di progettazione, termo fluidodinamica, macchine a fluido e termiche, tecnologie di produzione, impianti industriali e relativi servizi tecnici;
- capacità di operare in autonomia e di lavorare in modo efficace in gruppi di lavoro, anche interdisciplinari;
- capacità di interfacciarsi, con proprietà di linguaggio tecnico e conoscenza dei concetti di base, con specialisti di altri settori dell'ingegneria;
- capacità di confrontarsi col cambiamento supportato da una forte propensione all'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze e in grado di adattarsi alle varie situazioni industriali.
- capacità di condurre esperimenti e analizzare i risultati

Il raggiungimento di questi obiettivi permetterà al laureato sia la prosecuzione degli studi, con un'adeguata preparazione, sia un più rapido inserimento nel mondo del lavoro grazie alle capacità di aggiornamento e di adattamento e alle svariate esigenze professionali derivante dalle competenze culturali e metodologiche acquisite.

Il percorso formativo proposto può essere suddiviso in tre aree fra loro fortemente interconnesse:

- formazione scientifica di base, con insegnamenti nell'ambito della matematica, chimica, fisica e dell'informatica.
- formazione ingegneristica di base nel campo industriale, con contributi di varie aree culturali (disegno tecnico, fisica tecnica, elettrotecnica e macchine elettriche, materiali, meccanica applicata, meccanica strutturale, meccanica dei fluidi, sperimentazione e misure).
- formazione specifica dell'ingegneria meccanica, nell'ambito della progettazione e disegno di macchine, delle macchine termiche e a fluido, delle tecnologie di produzione, degli impianti industriali.

Il percorso prevede inoltre alcune scelte libere dello studente pari a 12 CFU di cui almeno 6 CFU su insegnamenti riguardanti sostenibilità, digitalizzazione, etica e responsabilità, sicurezza, transizione ecologica, 'grandi sfide globali' da catalogo di ateneo e altri 6 CFU sempre su questi argomenti o tirocinio.

Come stabilito dal Senato Accademico, per l'ottenimento del titolo è richiesta l'acquisizione della certificazione della lingua Inglese di livello B2, come definito dal Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER); per tale acquisizione sono riconosciuti 3 CFU.

Il percorso si conclude con una prova finale per la preparazione della quale sono riconosciuti 3 CFU.

Il primo anno è dedicato prevalentemente alla formazione scientifica di base.

Nel secondo anno, oltre al completamento della formazione scientifica di base, saranno forniti insegnamenti relativi alla formazione di base ingegneristica e 6CFU a scelta dello studente su tematiche trasversali (sostenibilità, digitalizzazione, sicurezza; transizione ecologica).

Nel terzo anno saranno completate le conoscenze ingegneristiche di base, saranno affrontati gli insegnamenti tipici dell'ingegneria meccanica, saranno effettuati altri 6CFU a scelta dello studente su tematiche trasversali o in alternativa verrà effettuato un tirocinio presso imprese, enti pubblici o privati o studi professionali.

Il percorso viene erogato sia in lingua italiana sia in lingua inglese.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Come specificato negli obiettivi formativi specifici del Corso e nella descrizione del percorso formativo, il Corso di Laurea è da sempre contraddistinto da una forte vocazione interdisciplinare. Esso forma un professionista con una solida preparazione tecnica di base associata alla conoscenza degli aspetti dell'ingegneria industriale e delle competenze specifiche nell'ambito meccanico. Le attività integrative contribuiscono a tutti gli effetti a raggiungere gli

obiettivi formativi previsti e, in particolare:

- forniscono gli strumenti di rappresentazione e comunicazione grafica delle informazioni tecniche, necessari per la modellazione e progettazione di un componente industriale, dando indicazioni sulle problematiche relative alle catene delle tolleranze;
- consentono di valutare gli aspetti tecnico-scientifici connessi al comportamento dei fluidi e forniscono i fondamenti della statica e della dinamica dei fluidi;
- assicurano la comprensione dei principali concetti dell'analisi circuitale dei fenomeni elettrici e magnetici;
- descrivono le principali macchine elettriche e presentano le basi teoriche necessarie per comprendere il funzionamento dei componenti e delle reti elettriche che costituiscono gli elementi fondamentali alla transizione elettrica.

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 conoscenze, oggetto dei moduli di insegnamento del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica si riferiscono ad alcune aree di apprendimento:

- 'Formazione scientifica di base',
- 'Formazione ingegneristica di base nel campo industriale',
- 'Formazione ingegneristica di base nel campo industriale' (percorso comune),
- 'Formazione specifica dell'ingegneria meccanica' (percorso comune),

alle quali si aggiungono:

- l'apprendimento della lingua Inglese di primo livello,
- crediti liberi tematiche trasversali (sostenibilità, digitalizzazione, sicurezza; transizione ecologica) in parte sostituibili con un tirocinio presso imprese, enti pubblici o privati.
- prova finale.

Per ogni area di apprendimento sono previsti vari insegnamenti, che sviluppano i fondamenti di conoscenza utili alla formazione di specifiche capacità negli studenti.

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

Gli insegnamenti dell'area 'Formazione scientifica di base' preparano lo studente all'interpretazione dei fenomeni fisici e chimici e di realizzazione di modelli matematici e informatici che ne consentano l'analisi.

Modalità didattiche.

La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni. Le esercitazioni di laboratorio mirano anche a individuare criticità e limiti dei modelli proposti rispetto alle situazioni reali. Ogni insegnamento indica quanti crediti sono riservati a ciascuna modalità didattica.

Modalità di accertamento.

Le verifiche sono eseguite con esami scritti e orali, comprensivi di esercizi di progetto, la stesura di relazioni riguardanti argomenti monografici e, in alcuni casi, le esperienze condotte dagli stessi studenti in laboratorio. Un accertamento complessivo avviene con la prova finale, che richiede l'integrazione di conoscenze acquisite in diversi insegnamenti e può essere correlata ad un'attività di tirocinio svolta presso aziende. (Si veda in aggiunta anche il quadro A5).

La 'Formazione ingegneristica di base nel campo industriale' è finalizzata allo sviluppo di capacità di interpretazione, rappresentazione, dimensionamento e verifica dei principali componenti dei sistemi e delle macchine o che ne caratterizzano la realizzazione e la gestione, sulla base di un'analisi strutturale, termodinamica, funzionale ed elettrica e della selezione dei materiali di costruzione.

Modalità didattiche.

La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni. Le esercitazioni di laboratorio mirano anche a individuare criticità e limiti dei modelli proposti rispetto alle situazioni reali. Ogni insegnamento indica quanti crediti sono riservati a ciascuna modalità didattica.

Modalità di accertamento.

Le verifiche sono eseguite con esami scritti e orali, comprensivi di esercizi di progetto, la stesura di relazioni riguardanti argomenti monografici e, in alcuni casi, le esperienze condotte dagli stessi studenti in laboratorio. Un accertamento complessivo avviene con la prova finale, che richiede l'integrazione di conoscenze acquisite in diversi insegnamenti e può essere correlata ad un'attività di tirocinio svolta presso aziende. (Si veda in aggiunta anche il quadro A5).

La 'Formazione ingegneristica di base nel campo industriale' (percorso comune) introduce lo studente alla pratica delle misure meccaniche, alla valutazione statistica dei dati sperimentali e di misura, nonché della qualità dei prodotti e alla predizione del comportamento dei fluidi nei sistemi industriali.

Modalità didattiche.

La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni. Le esercitazioni di laboratorio mirano anche a individuare criticità e limiti dei modelli proposti rispetto alle situazioni reali. Ogni insegnamento indica quanti crediti sono riservati a ciascuna modalità didattica.

Modalità di accertamento.

Le verifiche sono eseguite con esami scritti e orali, comprensivi di esercizi di progetto, la stesura di relazioni riguardanti argomenti monografici e, in alcuni casi, le esperienze condotte dagli stessi studenti in laboratorio. Un accertamento complessivo avviene con la prova finale, che richiede l'integrazione di conoscenze acquisite in diversi insegnamenti e può essere correlata ad un'attività di tirocinio svolta presso aziende. (Si veda in aggiunta anche il quadro A5).

Nella 'Formazione specifica dell'ingegneria meccanica' (percorso comune) lo studente matura preliminari capacità di sviluppare processi di produzione e di fabbricazione di prodotti, di progettare e verificare componenti di sistema e di macchina, nonché di valutare le prestazioni funzionali, strutturali ed energetiche che li caratterizzano.

Modalità didattiche.

La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni. Le esercitazioni di laboratorio mirano anche a individuare criticità e limiti dei modelli proposti rispetto alle situazioni reali. In alcuni insegnamenti sono previste attività condotte in modo autonomo da ciascuno studente o da gruppi di lavoro, dove gli studenti affrontano casi reali dell'ingegneria lavorando in gruppo e preparando una relazione finale condivisa. Ogni insegnamento indica quanti crediti sono riservati a ciascuna modalità didattica.

Modalità di accertamento.

Le verifiche sono eseguite con esami scritti e orali, comprensivi di esercizi di progetto, la stesura di relazioni riguardanti argomenti monografici, discussione orale delle relazioni dei progetti presentati e, in alcuni casi, le esperienze condotte dagli stessi studenti in laboratorio. Un accertamento complessivo avviene con la prova finale, che richiede l'integrazione di conoscenze acquisite in diversi insegnamenti e può essere correlata ad un'attività di tirocinio svolta presso aziende. (Si veda in aggiunta anche il quadro A5).

Lo studio della lingua inglese è finalizzato alla sua piena padronanza nella comunicazione verbale, scritta, nella lettura e nell'ascolto, mentre i crediti liberi

offrono capacità di contestualizzare argomenti di cultura generale, sociale, tecnica e scientifica in un ampio panorama di applicazioni, delle quali gli insegnamenti precedentemente descritti danno puntuale dettaglio.

Autonomia di giudizio (making judgements)

L'approfondimento degli aspetti di base ingegneristica e metodologici permette l'autonomia di giudizio in campo tecnico richiesta alle varie figure professionali che sono previste. In particolare viene stimolata la capacità di identificare gli aspetti maggiormente rappresentativi e gli ordini di grandezza di un fenomeno per ottenere i risultati voluti tramite diverse tecniche di analisi, anche con strumenti statistici, e di sintesi progettuale. L'autonomia di giudizio viene contestualizzata e verificata richiedendo agli studenti di sviluppare un'attitudine al "problem solving" attraverso esercitazioni ed attività progettuali in cui sono previste scelte personali nella soluzione dei problemi proposti; anche la conduzione delle attività per la preparazione della prova finale è utile al fine di accrescere e verificare l'autonomia del laureando. Grazie anche agli insegnamenti proposti come crediti liberi, gli studenti sviluppano competenze trasversali rafforzando la consapevolezza delle loro responsabilità professionali ed etiche.

Abilità comunicative (communication skills)

Dal punto di vista tecnico l'ampia formazione di base ingegneristica permette di interagire efficacemente con specialisti di diverse aree culturali (ingegneri aerospaziali, informatici, chimici, elettrici, dei materiali, energetici fra gli altri). Le esercitazioni, spesso svolte in piccoli gruppi, stimolano l'attitudine a lavorare in team e a mettere in gioco le proprie convinzioni e, in alcuni casi, a trovare soluzioni che siano sintesi di esigenze diverse. L'obbligo di ottenere una certificazione di livello adeguato della conoscenza della lingua inglese garantisce anche agli studenti che seguono il percorso in lingua italiana, la capacità di sia di comprendere la letteratura tecnica in lingua inglese sia di comunicare efficacemente in ambito internazionale. L'obbligo di presentare relazioni tecniche previsto in alcuni insegnamenti e la preparazione della monografia della prova finale garantisce la capacità di comunicare attraverso la redazione di documenti tecnici scritti. Le modalità di esame, spesso orali, e la presentazione della prova finale stimolano e verificano la capacità di sostenere efficacemente un confronto di tipo tecnico.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Le conoscenze fondamentali e le capacità metodologiche acquisite nel corso degli studi forniscono gli strumenti per un rapido apprendimento della cultura dell'azienda in cui il laureato si troverà ad operare e delle conoscenze specifiche che lo renderanno rapidamente operativo. La cultura scientifica acquisita consentirà l'aggiornamento continuo delle conoscenze e la capacità di affrontare le nuove sfide tecniche che potranno presentarsi durante la vita lavorativa. Le competenze acquisite nei metodi numerici, forniscono gli strumenti per contribuire alla crescente digitalizzazione dei processi e delle procedure, promuovendo innovazione e ottimizzazione in ogni ambito applicativo. La capacità di apprendimento non formale è anche stimolata attraverso attività di laboratorio sperimentale e visite guidate, gestite all'interno di alcuni insegnamenti, che permettono il confronto con le situazioni reali e la capacità di apprendere dall'osservazione diretta dei fenomeni e delle soluzioni adottate. Il raggiungimento di questi obiettivi viene verificato negli esami e consentirà al laureato, oltre alla capacità di aggiornamento nel mondo del lavoro, la prosecuzione degli studi ad un livello superiore con una adeguata preparazione.

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 ha un valore di 3 crediti ed è un'attività a completamento del percorso formativo. Essa ha lo scopo di verificare la capacità dello studente di affrontare in modo autonomo un problema tecnico/scientifico e si conclude con la stesura di un elaborato scritto che non richiede una particolare originalità. L'elaborato può essere eventualmente redatto in lingua inglese. L'attività è svolta sotto la guida di un tutore assegnato dalla Commissione Prove Finali del CdS.

Nell'assegnazione del tutore la Commissione terrà conto dell'eventuale partecipazione dello studente ad un Tirocinio aziendale o al progetto di un Team studentesco. Gli studenti devono fare la richiesta in modalità on-line attraverso un'apposita procedura disponibile nella propria pagina personale del portale della didattica.

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 meccanico junior addetto alla progettazione e alla revisione di prodotto e/o processo
funzione in un contesto di lavoro: Collabora alla modellazione e alla progettazione esecutiva di componenti e sistemi. Collabora alla scelta e alla revisione dei processi e dei metodi di produzione e nella progettazione, realizzazione e manutenzione delle attrezzature necessarie per realizzare il processo produttivo. Collabora alle attività di failure analysis.
competenze associate alla funzione: Competenze prevalenti: - progettazione funzionale di componenti, gruppi e sistemi, con valutazione dei carichi applicati; - dimensionamento, selezione dei materiali e verifica di componenti e gruppi meccanici, sulla base delle sollecitazioni applicate; - analisi delle sollecitazioni e delle caratteristiche dei materiali nell'ambito della failure analysis; - scelta delle tecnologie e delle modalità di esecuzione dei processi di trattamento, di lavorazione e di assemblaggio al fine di ottenere le caratteristiche di prodotto volute, anche in relazione al futuro smaltimento del prodotto per la sostenibilità ambientale; - progettazione e manutenzione delle attrezzature necessarie a realizzare il processo produttivo; - definizione dei cicli di fabbricazione dei singoli componenti; - utilizzo di strumenti software di modellazione e gestione delle relative informazioni tecniche, - promozione e gestione della digitalizzazione delle procedure.
sbocchi occupazionali: Dipartimenti di progettazione di prodotto e/o di processo in Aziende Industriali e Società di Servizi.
Ingegnere meccanico junior addetto alla produzione
funzione in un contesto di lavoro: Collabora alla gestione dei sistemi e dei metodi di produzione e alla valutazione della produttività dei processi. Valuta gli aspetti qualitativi dei prodotti con opportune misure e analisi statistiche sulle caratteristiche del prodotto. Può predisporre e gestire i piani di manutenzione. Collabora, per quanto di propria competenza, alle attività di failure analysis.
competenze associate alla funzione: - definizione dei tempi delle singole lavorazioni e ottimizzazione delle prestazioni dei mezzi di produzione; - organizzazione del processo produttivo con attenzione alla sostenibilità ambientale; - definizione dei piani sperimentali per la valutazione degli aspetti qualitativi dei prodotti; - definizione dei metodi di misura delle caratteristiche dei prodotti e analisi statistica dei risultati; - analisi dei malfunzionamenti e dei cedimenti dei sistemi di produzione; - definizione delle prove che si rendano necessarie nelle attività di failure analysis; - definizione e gestione di piani di controllo e di manutenzione. - digitalizzazione di processi e procedure
sbocchi occupazionali: Reparti di produzione in Aziende Industriali e Società di Servizi.
Ingegnere meccanico junior addetto alla progettazione, gestione e manutenzione di impianti industriali
funzione in un contesto di lavoro: Collabora alla progettazione e manutenzione di impianti industriali, compreso il dimensionamento dei servizi tecnici. Collabora alla definizione del layout e della logistica interna degli stabilimenti e dei reparti produttivi. Collabora alla gestione della logistica e degli impianti, con attenzione ai problemi della sicurezza.
competenze associate alla funzione: - progettazione del layout di uno stabilimento industriale; - scelta della tipologia dei magazzini e dei mezzi di movimentazione dei semilavorati; - definizione della logistica interna con digitalizzazione di processi e procedure; - dimensionamento degli impianti di uno stabilimento; - gestione della logistica interna e degli impianti; - gestione dei programmi di manutenzione degli impianti e dei mezzi di produzione; - valutazione delle prestazioni energetiche, economiche e ambientali; - gestione, anche con assunzione di responsabilità diretta, dei problemi di sicurezza sul lavoro, conoscendo le proprie responsabilità professionali ed etiche.
sbocchi occupazionali: Dipartimenti di progettazione, gestione, logistica interna e manutenzione in Aziende Industriali e Società di Servizi. Responsabile e/o addetto della gestione della sicurezza sul posto di lavoro.
Ingegnere meccanico junior addetto ai servizi tecnico-commerciali
funzione in un contesto di lavoro: Collabora ai servizi tecnico-commerciali di enti e aziende per l'acquisto di materiali, semilavorati, componenti e sistemi meccanici. Fornisce supporto tecnico ai servizi commerciali delle aziende, compresa l'installazione e il collaudo dei prodotti.
competenze associate alla funzione: - scelta e valutazione tecnica dei materiali, semilavorati e componenti necessari per la produzione; - gestione delle attività di collaudo e di delibera dei prodotti in ingresso e in uscita; - gestione delle attività di installazione e revisione dei prodotti presso il cliente; - gestione dei servizi di assistenza al cliente. - digitalizzazione delle procedure
sbocchi occupazionali: Reparti tecnico-commerciali in Aziende Industriali.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
• Tecnici meccanici - (3.1.3.1.0) • Disegnatori tecnici - (3.1.3.7.1) • Tecnici della sicurezza sul lavoro - (3.1.8.2.0) • Tecnici dell'organizzazione e della gestione dei fattori produttivi - (3.3.1.5.0)

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 energetica	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/10 Fisica tecnica industriale	8	16	-
Ingegneria dei materiali	ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali	6	16	-
Ingegneria meccanica	ING-IND/08 Macchine a fluido 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	51	71	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	65 - 103
--	----------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	18	28	18

Totale Attività Affini	18 - 28
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	16
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 - 25	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	142 - 234

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

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 20/02/2025