

Università	Università degli Studi di PADOVA
Classe	L-9 - Ingegneria industriale
Nome del corso in italiano	Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto <i>ristrutturazione di: Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto (1372774)</i>
Nome del corso in inglese	Product Innovation Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	IN2375^2017^000ZZ^024116
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	04/08/2017
Data di approvazione della struttura didattica	04/11/2016
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	13/12/2016
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	30/09/2016 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	12/12/2016
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	TECNICA E GESTIONE DEI SISTEMI INDUSTRIALI - DTG
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Ingegneria aerospaziale • Ingegneria chimica e dei materiali • Ingegneria dell'energia • Ingegneria gestionale • Ingegneria meccanica
Numero del gruppo di affinità	4
Data della delibera del senato accademico relativa ai gruppi di affinità della classe	13/12/2016

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 NdV ritiene che le motivazioni per l'istituzione del corso di studio in INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE DEL PRODOTTO siano valide, anche considerata la contemporanea disattivazione del corso interclasse L8/L9 in Ingegneria Meccanica e Meccatronica, e coerenti con gli obiettivi strategici di Ateneo riportati nel documento Politiche di Ateneo e programmazione a.a. 2016/17:

A1. Razionalizzare i percorsi formativi di primo livello, con l'obiettivo di ridurre il numero di corsi di studio senza compromettere la qualità;

A3. Limitare, attraverso opportune azioni (nel caso specifico la proposta di collocare gli studi nelle discipline di base nel primo anno del corso per dedicare il secondo e terzo anno a discipline ingegneristiche caratterizzanti ed affini), gli abbandoni, i cambiamenti di corsi di studio e le lauree tardive.

Gli obiettivi formativi sono chiaramente espressi e il percorso formativo è adeguato. Gli sbocchi professionali sono ben definiti e confermati dalla consultazione delle parti sociali.

Il NdV, valutati i requisiti attualmente monitorabili per l'accreditamento iniziale del Corso di Studio di nuova istituzione in INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE DEL PRODOTTO, tenuto conto della documentazione presentata dalla struttura proponente e preso atto delle osservazioni contenute nella Relazione del PAQD trasmessa al NdV in data 22.11.2016, esprime parere favorevole.

(Approvata dal Nucleo di Valutazione in data 24 novembre 2016)

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

Nella giornata del 30 settembre 2016, è stata organizzata dal dipartimento di riferimento (Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali - DTG) una consultazione pubblica in collaborazione con la Fondazione Studi Universitari di Vicenza, presso l'aula VM3 in Viale Margherita, 87 - 36100 Vicenza.

Sono state consultate numerose organizzazioni rappresentative della produzione e delle professioni, con il fondamentale contributo del Dipartimento DTG e della Fondazione Studi Universitari (FSU) di Vicenza che da oltre vent'anni svolge un prezioso ruolo di tramite tra le esigenze del territorio vicentino e l'offerta formativa del DTG, diventandone il principale stakeholder. Alla consultazione pubblica hanno partecipato le seguenti rilevanti organizzazioni:

- Fondazione Studi Universitari di Vicenza (FSU), nelle persone del Direttore e del Vicepresidente,

- Confindustria Verona, nella persona del suo Presidente,

- Confindustria Vicenza, nelle persone del delegato del Presidente per l'innovazione e industria 4.0, del Responsabile dell'Area Education, e del Vicepresidente educational,

- Confcommercio Vicenza, nella persona del responsabile formazione,

- l'Ordine degli Ingegneri di Vicenza, nelle persone del suo Presidente e di un consigliere,

- l'Associazione Piccole e Medie Industrie, di Vicenza, nella persona del Vicepresidente Gruppo Giovani.

Durante la consultazione pubblica, il coordinatore del Comitato Ordinatore della Laurea in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto ha presentato le proposte formative, gli sbocchi professionali attesi e l'organizzazione del percorso degli studi. Da parte delle varie organizzazioni presenti vi è stato un completo apprezzamento per le proposte fatte. Il verbale della consultazione è allegato.

E' stata anche analizzata la banca dati delle "Professioni" dell'ISFOL (nata su incarico del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali), con riferimento in particolare alla figura degli "ingegneri meccanici" (profilo più affine a quello proposto), analizzando compiti, conoscenze e skills ritenuti più rilevanti a livello nazionale. Se ne è di conseguenza verificata la coerenza con gli obiettivi formativi del Corso ed i risultati di apprendimento attesi.

Utili contributi, soprattutto di carattere generale sul ruolo e le competenze di un ingegnere industriale, sono emersi anche nel Workshop dal titolo Scuola di Ingegneria e Mondo del Lavoro a confronto, organizzato dalla Scuola di Ingegneria dell'Università di Padova e svolto venerdì 23 settembre 2016 presso l'Ordine degli Ingegneri di Padova. Al workshop erano presenti, oltre ai rappresentanti della Scuola di Ingegneria di Padova e dell'Ordine degli Ingegneri di Padova, quelli di Confindustria Padova, della Federazione degli Ordini degli Ingegneri del Veneto, della Fondazione Ingegneri di Padova, della Camera di Commercio di Padova, di ISTAT Veneto, delle Unione Provinciale Artigiani di Padova e di altre importanti associazioni.

I contatti con la Fondazione Studi Universitari di Vicenza, che rappresenta il principale stakeholder del Dipartimento che eroga il Corso, proseguiranno come già oggi, in modo strutturato, continuo e costruttivo sia a livello istituzionale sia grazie ad un coinvolgimento diretto della Fondazione nel GAV (Gruppo Accreditamento e Valutazione) del Corso di laurea.

Durante la citata consultazione del 30 settembre 2016 è stata inoltre evidenziata l'opportunità di svolgere più frequenti incontri di aggiornamento per una continua interazione tra le parti universitarie e le organizzazioni di categoria. Durante la stessa riunione è stato quindi proposto di organizzare consultazioni annuali, possibilmente in concomitanza delle iniziative di Ateneo per il miglioramento della didattica.

Sarà inoltre garantita la partecipazione a consultazioni organizzate dalla Scuola di Ingegneria, come il workshop del 23 settembre 2016.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il giorno 12 dicembre 2016, alle ore 11:30 presso l'Università degli Studi di Padova - Sala da Pranzo, si è riunito il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto.

Il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto

- Visto il DPR 25 del 27 gennaio 1998, "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi allo sviluppo ed alla programmazione del sistema universitario, nonché ai comitati regionali di coordinamento, a norma dell'articolo 20, comma 8, lettere a) e b), della legge 15 marzo 1997, n. 59", e in particolare l'art. 3;
- Visto il D.M. 30 gennaio 2013, n. 47, che disciplina l'autovalutazione, l'accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e la valutazione periodica;
- Visto il decreto MIUR del 23 dicembre 2013, n. 1059: "Autovalutazione, accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e valutazione periodica Adegamenti e integrazioni al D.M. 30 gennaio 2013, n. 47";
- Visto il D.M. 8 agosto 2016, n. 635 di "Linee generali di indirizzo della Programmazione delle Università 2016-2018 e indicatori per la valutazione periodica dei risultati";
- Esaminate le proposte di istituzione dei nuovi corsi di studio formulate dall'Università degli studi di Padova;
- Sentite ed accolte le motivazioni addotte per l'istituzione dei corsi.

esprime parere favorevole

subordinatamente all'approvazione da parte dei competenti organi di ciascun Ateneo, in merito all'istituzione del Corso di laurea in Ingegneria dell'innovazione del prodotto (L-9 Ingegneria industriale) ai sensi del D.M.270/2004

Dipartimento di riferimento: Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali (DTG).

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Contraddistinguono il Corso nel panorama locale e nazionale, una chiara, spinta e contemporanea focalizzazione su tre driver fondamentali del successo dei nuovi prodotti: l'innovazione nei materiali, nelle tecniche di progettazione meccanica e nei processi ed impianti produttivi. In base al profilo ed alle funzioni delineate, ed in aggiunta agli obiettivi formativi qualificanti della classe L-9, sono stati pertanto individuati i seguenti obiettivi formativi specifici:

- I. avere competenze informatiche di base per comprendere e sviluppare algoritmi di calcolo a supporto della progettazione avanzata ed assistita dal calcolatore,
- II. conoscere i metodi di rappresentazione tecnica e le tecniche di progettazione assistita dal calcolatore (Computer-Aided Design, CAD),
- III. conoscere le proprietà e gli ambiti di utilizzo dei materiali tradizionali ed innovativi, metallici e non metallici, utilizzati nei prodotti e nei processi industriali,
- IV. conoscere i processi produttivi e trattamenti termici dei materiali metallici,
- V. conoscere le tecniche di progettazione, dimensionamento e verifica, statica e a fatica, di componenti meccanici,
- VI. conoscere le diverse tipologie di sistemi meccanici e di macchine, ed avere competenze nella loro progettazione funzionale;
- VII. conoscere le tecniche di analisi cinematica e dinamica dei meccanismi e delle macchine,
- VIII. conoscere i sistemi di trasmissione e conversione dell'energia e le problematiche di sostenibilità energetica,
- IX. conoscere le macchine elettriche e a fluido,
- X. conoscere le diverse lavorazioni meccaniche e le tecniche di fabbricazione assistita dal calcolatore (Computer-Aided Manufacturing, CAM),
- XI. conoscere le tecniche integrate di progettazione CAD/CAM,
- XII. conoscere le diverse tipologie di impianti industriali produttivi con le relative variabili di progettazione e ottimizzazione,
- XIII. conoscere le tecniche di gestione ed organizzazione di un'impresa e dei processi aziendali,
- XIV. conoscere strumenti di simulazione di supporto alla progettazione di prodotti e processi.

Gli obiettivi formativi indicati, in aggiunta, come detto, a quelli qualificanti della classe L-9, consentono di delineare una figura di ingegnere industriale estremamente utile e versatile, con una focalizzazione molto maggiore rispetto ad un tradizionale ingegnere meccanico, in grado di dare un contributo essenziale soprattutto alle aziende che devono continuamente innovare nella progettazione e realizzazione di nuovi prodotti, sfruttando tutto ciò che c'è di nuovo in termini di materiali, tecnologie di progettazione e di avanzati impianti di produzione, per poter competere con successo a livello nazionale ed internazionale.

Il conseguimento dei succitati obiettivi avviene attraverso un percorso triennale strutturato in modo sequenziale, che nel primo anno pone l'attenzione primariamente sulle attività formative che forniscono le necessarie competenze di base in ambito matematico, fisico ed informatico. Già nel primo anno gli studenti sono tuttavia portati a confrontarsi con un corso ingegneristico di base nell'ambito caratterizzante dell'ingegneria dei materiali.

A partire dal secondo anno, la preparazione si focalizza interamente su discipline ingegneristiche, primariamente nei tre ambiti caratterizzanti dell'ingegneria meccanica, dei materiali e dell'automazione, ma anche in ambiti affini, ritenuti essenziali per completare il profilo formativo dell'ingegnere dell'innovazione del prodotto, anche alla luce degli obiettivi formativi qualificanti della Classe dell'Ingegneria Industriale. In particolare, nel secondo anno gli insegnamenti proposti sono sia in settori scientifico disciplinari cardine per il Corso, quali la Fisica tecnica industriale, la Meccanica applicata alle macchine, il Disegno e metodi dell'ingegneria industriale e la Scienza e tecnologia dei materiali, che in settori che contribuiscono a completare il profilo come l'Ingegneria economico-gestionale, l'Elettrotecnica, i Convertitori, macchine e azionamenti elettrici e la Scienza delle costruzioni.

Nel terzo anno il percorso formativo è caratterizzato da insegnamenti obbligatori nei settori cardine della Progettazione meccanica e costruzione di macchine, delle Tecnologie e sistemi di lavorazione, degli Impianti industriali meccanici e della Metallurgia, oltre che negli ambiti affini delle macchine e dei sistemi energetici. Gli esami obbligatori del terzo anno completano la formazione propedeutica all'omonimo corso di laurea magistrale ma preparano anche ad un eventuale ingresso immediato nel mondo del lavoro, a tal fine supportati da un congruo numero di corsi a scelta, tutti con spiccata valenza applicativa, che spaziano dalle discipline di base, a quelle affini e caratterizzanti.

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)

Con riferimento al sistema di descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto è progettato perché i suoi laureati conseguano conoscenze e capacità di comprensione di livello post-secondario e giungano ad un buon livello di conoscenza su alcuni temi di avanguardia nel proprio campo di studio conseguito anche grazie all'uso di libri e documentazione in lingua inglese.

In coerenza con i succitati obiettivi, sono stati identificati una serie di risultati di apprendimento specifici. Per semplificare i commenti successivi (quadro A4.b.2), ad ogni risultato di apprendimento viene associato un codice.

I laureati in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto in aggiunta ad una conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici delle scienze di base (matematica e fisica) (risultato r.1.1), dovranno conoscere i principi dell'informatica e dell'approccio numerico/algoritmico ai problemi (r.1.2). Tali conoscenze permetteranno l'interpretazione, l'analisi e la risoluzione dei problemi delle discipline nell'ambito dell'ingegneria industriale, tramite il supporto di strumenti informatici standard o sviluppati ad-hoc (r.1.3). I laureati dovranno inoltre conoscere adeguatamente gli aspetti chiave della progettazione meccanica, in uno scenario metodologico e applicativo, avendo come obiettivo guida la definizione delle strategie più idonee per definire un prodotto ed il relativo processo produttivo, enfatizzando gli aspetti più innovativi dello stesso in uno scenario di competitività e sostenibilità industriale, anche in riferimento al contenimento dei costi in tutta la vita del prodotto. A tal fine, le attività formative consentiranno ai laureati di sviluppare conoscenza e comprensione:

- r.1.4 dello studio meccanico e funzionale di parti ed assieme e della loro rappresentazione grafica anche mediante l'utilizzo del calcolatore e delle tecniche CAD,
- r.1.5 della scienza e tecnologia dei materiali tradizionali ed innovativi, metallici e non metallici, oltre che dei processi produttivi degli stessi,
- r.1.6 dei principi base del dimensionamento statico e a fatica dei componenti meccanici, delle principali norme per il dimensionamento e la verifica strutturale dei componenti meccanici,
- r.1.7 di diverse tipologie di macchine, di meccanismi e delle tecniche per l'analisi cinematica e dinamica, oltre che della progettazione funzionale delle stesse,

r.1.8 di sistemi per la produzione e conversione dell'energia, della trasmissione del calore e della termodinamica applicata agli impianti ed ai sistemi energetici,
r.1.9 di principi dell'elettrotecnica industriale, delle macchine elettriche e delle macchine a fluido impiegate nei prodotti e negli impianti industriali,
r.1.10 delle lavorazioni meccaniche, delle tecnologie di produzione, delle tipologie di macchine e delle corrispondenti metodologie di dimensionamento, oltre che delle tecniche di fabbricazione assistita dal calcolatore (CAM) e dell'integrazione con le tecniche CAD,
r.1.11 degli impianti industriali produttivi, delle problematiche di dimensionamento, conduzione ed ottimizzazione degli stessi, unitamente alla conoscenza delle basilari problematiche legate alla logistica ed alla distribuzione del prodotto,
r.1.12 delle tecniche di gestione ed organizzazione di un'impresa, dei processi e delle principali funzioni aziendali,
r.1.13 degli strumenti di simulazione per la progettazione ed il dimensionamento dei componenti e dei sistemi.
Le conoscenze acquisite creano un profilo di laureato con una forma mentis fortemente orientata al problem solving con un approccio multidisciplinare nel campo dell'ingegneria. Il profilo del laureato si caratterizza quindi per un bagaglio professionale molto utilizzabile nel contesto industriale e produttivo di riferimento. Queste competenze saranno sostenute dalla capacità di utilizzare metodi, tecniche e strumenti aggiornati assieme ai più attuali strumenti informatici e tecnologici necessari per esplicitare i risultati e le procedure utilizzate in relazioni tecniche.
L'impostazione generale del corso di studio è fondata principalmente su lezioni frontali orientate a trasmettere allo studente il rigore metodologico che deve essere proprio delle materie scientifiche. Tali lezioni dovranno essere completate da un congruo tempo dedicato allo studio personale al fine di sviluppare competenze e capacità di comprensione tali da assimilare efficacemente anche conoscenze su temi di più recente sviluppo e caratterizzati da un alto livello di innovatività. Alcuni corsi richiederanno eventualmente la realizzazione di elaborati personali fornendo così allo studente ulteriori opportunità per affinare la propria capacità di comprensione. Inoltre le testimonianze di esperti del mondo aziendale nell'ambito di alcuni insegnamenti del percorso formativo costituiscono un'occasione per gli studenti per testare la valenza delle conoscenze sviluppate nel corso con la realtà industriale e per arricchire le proprie competenze ingegneristiche.
La verifica delle conoscenze avviene principalmente attraverso lo svolgimento di prove d'esame scritte od orali, finalizzate anche a verificare la capacità di comunicare efficacemente in modo scritto e orale, oltre che con la valutazione della prova finale da parte di una commissione di laurea.

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

Il laureato in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto avrà capacità di applicare le conoscenze maturate e:

- r.2.1 comprendere, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria, utilizzando modelli, metodi ed algoritmi, anche attraverso l'impiego di strumenti informatici,
- r.2.2 identificare i più adatti modelli analitici ed interpretativi, ed eventuali strumenti simulativi, per lo studio di sistemi meccanici complessi,
- r.2.3 possedere le competenze di base per un aggiornamento continuo delle proprie conoscenze,
- r.2.4 utilizzare al meglio i metodi e gli strumenti acquisiti per realizzare innovativi progetti ingegneristici, adeguati al livello di conoscenza e di comprensione sviluppato, lavorando in collaborazione con ingegneri e non ingegneri,
- r.2.5 applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per enucleare e risolvere problemi di ingegneria industriale, e specificamente meccanica, definendo le specifiche, i vincoli tecnici e risolverli usando metodi anche innovativi in un contesto di tipo multidisciplinare,
- r.2.6 applicare la propria conoscenza dei materiali e la propria comprensione delle tecnologie, degli impianti e dei processi di progettazione per realizzare prodotti innovativi e i relativi processi e metodi di produzione,
- r.2.7 scegliere e utilizzare per la produzione materiali, attrezzature, strumenti e metodi appropriati.

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

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso lo svolgimento di prove d'esame scritte e orali, o l'esecuzione di progetti. Lo sviluppo della tesi o la scrittura della relazione sull'eventuale tirocinio aziendale rappresentano una opportunità per lo studente di applicare le metodologie e le conoscenze acquisite per affrontare problematiche reali contestualizzate nell'ambiente operativo dove si troverà inserito. La qualità dell'attività svolta sarà verificata sia dal relatore accademico che dalla commissione di laurea. In particolare, con riferimento alla tesi, si sottolinea che la presenza presso la sede vicentina di gruppi di ricerca di eccellenza e di laboratori avanzati, consente di offrire un percorso formativo estremamente qualificato.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto saranno in grado di identificare e declinare in maniera opportuna le problematiche professionali attraverso lo sviluppo e la proposta di giudizi autonomi. Allo scopo di sviluppare questa attitudine all'autonomia di giudizio, gli studenti sviluppano la capacità di raccogliere dati, analizzarli criticamente e contestualizzarli attraverso:

- raccolta e interpretazione di dati ritenuti utili. Tale attività viene svolta tramite ricerche bibliografiche su fonti scientifiche e tecniche, stimolata nei corsi offerti e soprattutto nella preparazione alla prova finale;
- progettazione e conduzione di esperimenti, interpretazione di dati e simulazione al calcolatore, come immediata applicazione delle competenze in campo informatico ottenute nei corsi. Gli studenti sono quindi chiamati a scegliere autonomamente le attrezzature e gli strumenti necessari per effettuare sperimentazioni ed analisi di sistemi complessi, redigere relazioni tecniche. Sapranno inoltre valutare le conseguenze tecniche ed economiche delle proprie scelte progettuali;
- consultazione di database, di normative nazionali ed internazionali, stimolata attraverso i corsi offerti e nella preparazione alla prova finale.

Le attività suddette richiedono autonomia di giudizio e un contributo originale da parte dello studente. Tale attitudine a fornire un apporto autonomo personale viene implementata anche in attività di gruppo, sia in aula che in laboratorio o durante l'eventuale tirocinio.

La verifica dell'effettiva autonomia di giudizio è effettuata in itinere durante i singoli esami di profitto, specialmente in quei corsi che prevedono la redazione di relazioni tecniche che riportino scelte progettuali o metodologiche. La verifica finale viene effettuata dalla commissione di laurea durante l'esame finale in cui verranno illustrati i risultati delle attività di progetto e/o di tirocinio.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto saranno in grado di presentare dati, problemi e soluzioni condensate in elaborati progettuali in forma orale, scritta e multimediale ed utilizzando tecnologie aggiornate, sia ad interlocutori specialisti del proprio settore, sia ad esperti di altri settori, sia in lingua italiana che in lingua inglese. In particolare lo studente:

- impara ad operare efficacemente sia in modo individuale che come componente di un gruppo;
- impara a presentare in forma scritta o verbale, eventualmente multimediale, le proprie argomentazioni e i risultati del proprio studio o lavoro;
- dimostra un livello adeguato di conoscenza della lingua inglese (almeno a livello B2) nella comprensione delle fonti.

Eventuali esperienze all'estero sono sicuramente opportunità per lo sviluppo di abilità comunicative.

La prova finale prevede la predisposizione di un elaborato di tesi e la presentazione sintetica, in seduta di laurea, dello studio svolto con l'obiettivo di verificare anche l'abilità nel comunicare i risultati. Inoltre, anche nelle prove dei singoli corsi possono essere previste presentazioni dei risultati del proprio lavoro.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto avranno sviluppato capacità tali da consentire la prosecuzione degli studi a livello Magistrale o a livello Master, oppure di avviarsi all'attività lavorativa-professionale. I laureati svilupperanno una piena consapevolezza dell'importanza di un continuo aggiornamento tecnico-scientifico e professionale. A tale scopo nel piano di studi vengono offerti agli studenti diversi strumenti per migliorare e verificare la propria capacità di apprendimento, a partire dal test di ingresso, per proseguire con le diverse valutazioni di profitto fino alla prova finale.

Allo scopo di rafforzare le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti, le tradizionali lezioni ed esercitazioni in aula e le attività di laboratorio vengono affiancate da seminari integrativi, testimonianze da parte di figure aziendali e visite tecniche. Lo studente viene inoltre stimolato, durante la preparazione dei singoli esami ad aggiornare e integrare le nuove conoscenze con quanto appreso in corsi precedenti implementando così nuove metodologie adatte ad affinare le proprie capacità di apprendimento anche in uno scenario di carattere interdisciplinare.

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. Le conoscenze richieste per l'accesso sono comuni a tutti i Corsi di Laurea in Ingegneria e riguardano la preparazione scientifica di base e la capacità di comprensione verbale. In particolare, la preparazione scientifica richiesta comprende conoscenze di base di matematica (aritmetica e algebra, geometria, geometria analitica e funzioni numeriche, trigonometria), di fisica (meccanica, termodinamica, elettromagnetismo) e di chimica (struttura della materia, simbologia chimica, stechiometria, chimica organica, soluzioni e ossido-riduzione). È richiesta inoltre la conoscenza della lingua inglese a livello B1 del Consiglio d'Europa. La verifica delle conoscenze richieste per l'accesso è effettuata tramite test. Nel caso la verifica non fosse positiva vengono assegnati specifici Obblighi Formativi Aggiuntivi. Per maggiori informazioni si rinvia al Regolamento didattico del Corso di Studio.

Caratteristiche della prova finale

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

La prova finale prevede o un test di cultura generale nell'ambito dell'Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto, o la discussione, di fronte ad una commissione formata almeno due docenti del Corso di studi, di un elaborato (ad esempio, relazione di attività di tirocinio) sviluppato dallo studente sotto la supervisione di un docente-relatore, eventualmente redatto e presentato in lingua inglese. L'argomento oggetto dell'elaborato non deve avere necessariamente carattere di originalità.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto fornisce le conoscenze fondamentali nelle discipline di base della matematica, della fisica e dell'informatica e nell'ambito dell'ingegneria industriale con riferimento in particolare alla scienza dei materiali metallici e non metallici, alla progettazione meccanica strutturale, funzionale e dinamica delle macchine, alla tecnologia ed impiantistica meccanica, ai processi ed ai sistemi di produzione, oltre che ai sistemi energetici, alle macchine elettriche e a fluido. Tali conoscenze sono certamente di fondamentale supporto agli studi magistrali, cionondimeno il CdS è stato progettato per consentire anche a studenti che decidano di fermarsi al termine del percorso triennale di acquisire conoscenze con elevata valenza formativa e professionalizzante, immediatamente spendibili nel mondo del lavoro. L'istituzione del Corso di Laurea consente di delineare in modo chiaro, preciso e completo, un percorso formativo quinquennale (alla Laurea è affiancata la già esistente Laurea Magistrale) in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto. Le succitate peculiarità distinguono il percorso proposto da tutti gli altri Corsi nella Classe L-9 erogati dall'Ateneo e lo distinguono nettamente anche dall'offerta degli altri Atenei italiani.

Sintesi delle motivazioni dell'istituzione dei gruppi di affinità

Presso la sede di Vicenza è attivo un Corso di Studio della classe L-9 (Ingegneria Gestionale) già collocato all'interno di un gruppo di affinità indipendente, attivato per motivi di sede di erogazione del corso. Le motivazioni a supporto della necessità di attivare un ulteriore gruppo di affinità all'interno della classe L-9 sono prettamente di natura culturale: il Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale è caratterizzato da un percorso con contenuti interdisciplinari molto più marcati del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto, il che rende impossibile la condivisione di attività di base e caratterizzanti comuni per un minimo di 60 crediti.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Nella sezione Qualità, quadro A2.b "Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)", è stata indicata la classificazione "Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1)" compresa nel "grande gruppo" 2 per evitare la sovrapposizione con la figura professionale di tipo tecnico del "grande gruppo" 3 "3.1.3.1.0 Tecnici meccanici". La qualifica espressa dal "grande gruppo" 3 è infatti correntemente utilizzata per funzioni tipiche di diplomati di scuola secondaria (periti o tecnici meccanici e simili), non compatibile quindi con la professionalità coerente con il progetto formativo del Corso di Studio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere dell'Innovazione del Prodotto

funzione in un contesto di lavoro:

L'Ingegnere dell'Innovazione del Prodotto è un ingegnere industriale in grado di generare, utilizzare e valorizzare l'innovazione nei materiali, nelle tecniche di progettazione meccanica e nei processi ed impianti produttivi. È un ingegnere moderno, con un profilo parzialmente affine a quello di un ingegnere meccanico, ma molto più focalizzato rispetto ad esso, in modo pienamente coerente con i fabbisogni nazionali e con le esigenze del territorio di riferimento anche in termini di innovazione, e quindi di supporto alla ricerca industriale. È infatti un ingegnere capace di studiare, modellare, progettare e realizzare nuovi prodotti, processi ed impianti industriali utilizzando materiali convenzionali ed innovativi (leghe metalliche innovative, polimeri, materiali compositi, materiali ceramici, nanomateriali), le più moderne tecniche di progettazione meccanica (statiche, a fatica e dinamiche, oggi quasi necessariamente con l'assistenza del calcolatore) e di simulazione, in uno scenario di competitività e sostenibilità industriale, tenendo conto, in particolare, della necessità di contenere i costi in tutta la vita del prodotto attraverso l'attenta ingegnerizzazione dello stesso e la progettazione integrata del sistema produttivo.

Obiettivo del Corso è sviluppare una figura professionale in grado di svolgere le funzioni di:

- progettista (strutturale e funzionale) di prodotti realizzati con materiali tradizionali ed innovativi
- progettista di processi produttivi
- progettista di sistemi di produzione ed impianti meccanici avanzati
- addetto alla programmazione e supervisione delle attività produttive
- addetto alla conduzione di macchine, di sistemi di produzione ed impianti meccanici avanzati
- tecnico commerciale (prevalentemente per industrie manifatturiere)
- addetto all'assistenza tecnica di prodotti e processi produttivi tradizionali ed innovativi.

competenze associate alla funzione:

Il percorso formativo dell'Ingegnere dell'Innovazione del Prodotto è articolato su cinque anni, attraverso un Corso di Laurea ed un Corso di Laurea Magistrale raccordati ed integrati tra loro. La Laurea fornisce le conoscenze fondamentali nelle discipline di base della matematica, della fisica e dell'informatica oltre che nel settore dell'ingegneria industriale, con riferimento in particolare alla scienza dei materiali metallici e non metallici, alla progettazione meccanica strutturale, funzionale e dinamica, alla tecnologia ed impiantistica meccanica, ai processi ed ai sistemi di produzione, ai sistemi energetici, alle macchine elettriche e a fluido. Tali conoscenze sono certamente di fondamentale supporto agli studi magistrali, cionondimeno il Corso di Laurea è progettato per consentire anche a studenti che decidano di fermarsi al termine del percorso triennale di acquisire conoscenze e competenze con elevata valenza formativa e professionalizzante, immediatamente spendibili nel mondo del lavoro.

In particolare, con riferimento alle succitate funzioni lavorative, le competenze associate sono le seguenti:

- competenze informatiche di base per comprendere e sviluppare algoritmi di calcolo a supporto della progettazione avanzata ed assistita dal calcolatore,
 - competenze relative ai metodi di rappresentazione tecnica ed alle tecniche di progettazione assistita dal calcolatore (Computer-Aided Design, CAD),
 - competenze sulle proprietà e gli ambiti di utilizzo dei materiali tradizionali ed innovativi, metallici e non metallici, utilizzati nei prodotti e nei processi industriali,
 - competenze relative ai processi produttivi ed ai trattamenti termici dei materiali metallici,
 - competenze relative alle tecniche di progettazione, dimensionamento e verifica, statica e a fatica, di componenti meccanici,
 - competenze sulle diverse tipologie di sistemi meccanici e di macchine, e nella loro progettazione funzionale,
 - competenze relative alle tecniche di analisi cinematica e dinamica dei meccanismi e delle macchine,
 - competenze sui sistemi di trasmissione e conversione dell'energia e le problematiche di sostenibilità energetica,
 - competenze relative alle macchine elettriche e a fluido,
 - competenze sulle diverse lavorazioni meccaniche e sulle tecniche di fabbricazione assistita dal calcolatore (Computer-Aided Manufacturing, CAM),
 - competenze relative alle tecniche integrate di progettazione CAD/CAM,
 - competenze sulle diverse tipologie di impianti industriali produttivi con le relative variabili di progettazione e ottimizzazione,
 - competenze relative alle tecniche di gestione ed organizzazione di un'impresa e dei processi aziendali,
 - competenze sugli strumenti di simulazione di supporto alla progettazione di prodotti e processi.
- Tali competenze sono state declinate anche in termini di principali obiettivi formativi specifici del Corso.

sbocchi occupazionali:

In via preferenziale, ma non esclusiva, l'Ingegnere dell'Innovazione del Prodotto potrà inserirsi con efficacia nei settori della meccanica di precisione, della siderurgia e metallurgia, delle materie plastiche, dell'impiantistica meccanica, degli apparati biomedicali, oltre che nelle tradizionali aziende locali nei campi termotecnico, alimentare, orafa, tessile, del cuoio e del packaging industriale.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1)

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

- ingegnere industriale junior
- perito industriale laureato

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

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Matematica, informatica e statistica	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	27	39	-
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	21	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:		39		

Totale Attività di Base	39 - 60
--------------------------------	---------

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria dell'automazione	ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici	12	21	-
Ingegneria dei materiali	ICAR/08 Scienza delle costruzioni ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali	15	30	-
Ingegneria meccanica	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	42	60	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		69		

Totale Attività Caratterizzanti	69 - 111
--	----------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ICAR/01 - Idraulica ING-IND/08 - Macchine a fluido ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale SECS-S/01 - Statistica	18	30	18

Totale Attività Affini	18 - 30
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU	CFU
		min	max
A scelta dello studente		12	12
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	0	6
	Abilità informatiche e telematiche	0	6
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	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 - 42
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	147 - 243

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : ING-IND/08 , ING-IND/09 , ING-IND/11 , ING-IND/31 , ING-IND/33 , ING-IND/35)

In ragione delle peculiarità del percorso formativo e delle specificità dello stesso, oltre che degli sbocchi professionali previsti, si è ritenuto opportuno inserire nelle attività affini alcuni dei molti settori che compaiono negli ambiti caratterizzanti della classe L-9.

In particolare, con riferimento ai settori ING-IND/08 e ING-IND/09, presenti in un ambito scelto per le attività caratterizzanti, l'insegnamento che si intende erogare in tali settori non avrà contenuti che si possono ritenere caratterizzanti per il profilo delineato, ma che consentono di ampliare la formazione culturale, dandole una valenza interdisciplinare, in piena coerenza con il profilo formativo previsto per l'ingegnere dell'innovazione del prodotto.

Con riferimento invece ai settori ING-IND/11, ING-IND/31, ING-IND/33, ed ING-IND/35, non caratterizzanti per gli ambiti scelti, si ritiene che possano solo completare la formazione come materie affini, e non come materie caratterizzanti.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività di base

Sono stati definiti intervalli di un'adeguata ampiezza per favorire la mobilità in ingresso di studenti provenienti da altri Corsi di Laurea dell'Ateneo di Padova o da altri Atenei.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 21/02/2017