



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIREZIONE AMMINISTRATIVA  
*Servizio Regolamento Didattico di Ateneo e Certificazione dell'Offerta Formativa*

DECRETO Rep. n. 1486/08- Prot. n. 31726

Anno 2007 Tit. III Cl. 2 Fasc. 17

Oggetto: Regolamento Didattico di Ateneo - Istituzione corsi di studio.

## IL RETTORE

- VISTA la legge n. 233 del 17 luglio 2006;  
VISTA la legge 19 novembre 1990 n. 341, art. 11 co. 1;  
VISTA la legge 15 maggio 1997 n. 127, art. 17 co. 95;  
VISTO il decreto del Presidente della Repubblica 27 gennaio 1998 n. 25;  
VISTA la legge 31 marzo 2005 n. 43, art. 1-ter;  
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999 n. 509, recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei;  
VISTO il decreto del ministro dell'istruzione dell'università e della ricerca 22 ottobre 2004 n. 270, relativo alle modifiche al regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei, approvato con decreto del ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999, n. 509;  
VISTI i decreti del ministro dell'università e della ricerca del 16 marzo 2007, relativi alla determinazione delle classi delle lauree e delle lauree magistrali;  
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 3 luglio 2007 n. 362, relativo alla attuazione art. 1-ter (programmazione e valutazione delle Università), comma 2 del D.L. 31 gennaio 2005, n. 7, convertito nella legge 31 marzo 2005, n. 43 – definizione delle linee generali di indirizzo della programmazione delle Università per il triennio 2007-2009;  
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 18 ottobre 2007 n. 506, relativo alla attuazione art. 1-ter (programmazione e valutazione delle Università), comma 2, del D.L. 31 gennaio 2005, n. 7, convertito nella legge 31 marzo 2005, n. 43 - individuazione di parametri e criteri (indicatori) per il monitoraggio e la valutazione (ex post) dei risultati dell'attuazione dei programmi delle Università;  
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 31 ottobre 2007 n. 544, relativo alla definizione dei requisiti dei corsi di laurea e di laurea magistrale afferenti alle classi ridefinite con i DD.MM. 16 marzo 2007, delle condizioni e criteri per il loro inserimento nella Banca dati dell'offerta formativa e dei requisiti qualificanti per i corsi di studio attivati sia per le classi di cui al D.M. 3 novembre 1999, n. 509 e sia per le classi di cui al D.M. 22 ottobre 2004, n. 270;  
VISTA la nota del ministero dell'università e della ricerca 23 gennaio 2008 n. 25, in merito all'art. 4 del D.M. 31 ottobre 2007, n. 544 (requisiti necessari di docenza): indicazioni operative a.a. 2008/2009, e il relativo allegato tecnico;  
VISTA la proposta di integrazione del regolamento didattico di Ateneo, contenente gli ordinamenti didattici, trasmessa dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova con nota prot. n. 6118 del 31 gennaio 2008;  
VISTE le note del ministero dell'università e della ricerca prot. 2133 dell'8 aprile 2008 e prot. 132/V dell'11 aprile 2008 in merito all'istituzione e all'attivazione dei corsi di studio nelle classi definite in attuazione del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270;



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

VISTO il decreto del ministero dell'università e della ricerca del 15 aprile 2008, trasmesso con prot. n. 2057/2008, con il quale sono state comunicate le osservazioni formulate dal Consiglio Universitario Nazionale sugli ordinamenti di alcuni corsi di studio;  
VISTA la nota prot. n. 24150 del 24 aprile 2008 inviata dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova, con la quale sono stati trasmessi gli ordinamenti dei corsi di studio adeguati alle osservazioni del Consiglio Universitario Nazionale;  
VISTO il decreto del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca del 28/05/2008 trasmesso con prot. n. 4754/08 e con il quale si autorizza l'istituzione dei corsi;  
RICHIAMATO lo Statuto dell'Università degli Studi di Padova, art. 10 co.2 let c;  
PRESO ATTO di quanto previsto dalla nota ministeriale prot. n. 3632 del 9 ottobre 2006 relativamente alla sospensione dell'attività di pubblicazione del Bollettino Ufficiale del MiUR

### DECRETA

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

- L-7 Ingegneria civile e ambientale

Ingegneria civile

Ingegneria per l'ambiente e il territorio

- L-8 Ingegneria dell'informazione

Ingegneria biomedica

Ingegneria dell'informazione

Ingegneria elettronica

Ingegneria informatica

- L-8 Ingegneria dell'informazione & L-9 Ingegneria industriale

Ingegneria meccanica e mecatronica

- L-9 Ingegneria industriale

Ingegneria aerospaziale

Ingegneria dei processi industriali e dei materiali

Ingegneria dell'energia



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

Ingegneria gestionale

Ingegneria meccanica

- LM-4 c.u. Architettura e ingegneria edile-architettura (quinquennale)

Ingegneria edile-architettura

- LM-21 Ingegneria biomedica

Bioingegneria

- LM-22 Ingegneria chimica

Ingegneria chimica e dei processi industriali

- LM-23 Ingegneria civile

Ingegneria civile

- LM-25 Ingegneria dell'automazione

Ingegneria dell'automazione

- LM-26 Ingegneria della sicurezza

Ingegneria della sicurezza industriale

- LM-28 Ingegneria elettrica

Ingegneria elettrica

- LM-29 Ingegneria elettronica

Ingegneria elettronica

- LM-30 Ingegneria energetica e nucleare

Ingegneria energetica

- LM-31 Ingegneria gestionale

Ingegneria gestionale

- LM-33 Ingegneria meccanica



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

Ingegneria meccanica

Ingegneria dell'innovazione del prodotto

- LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio

Ingegneria per l'ambiente e il territorio

- LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali

Ingegneria dei materiali

Gli ordinamenti didattici, risultanti nella banca dati dell'Offerta formativa del MiUR, sezione RAD, sono allegati al presente decreto e ne costituiscono parte integrante;

art. 2. di incaricare il Servizio Regolamento Didattico di Ateneo e Certificazione dell'Offerta Formativa di provvedere alla pubblicazione nel sito informatico di Ateneo del presente decreto;

art. 3. che i Corsi di studio con i suddetti ordinamenti didattici possano essere attivati a partire dall'Offerta formativa 2008/2009.

Padova, 5/06/2008

**MINUTA**

Il Dirigente	Il Capo Servizio

Il Rettore  
prof. Vincenzo Milanese  
Il PRO-RETTORE VICARIO  
Prof. Giuseppe Zaccaria

Università	Università degli Studi di PADOVA
Facoltà	INGEGNERIA
Classe	LM-33 Ingegneria meccanica
Nome del corso	Ingegneria dell'innovazione del prodotto adeguamento di Ingegneria dell'innovazione del prodotto (codice 1002853)
Nome inglese del corso	Product Innovation Engineering
Il corso è	di nuova istituzione
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	28/05/2008
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	05/06/2008
Data di approvazione del consiglio di facoltà	13/12/2007
Data di approvazione del senato accademico	22/01/2008
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	16/01/2008
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	30/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	19/12/2007
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	15
Corsi della medesima classe	Ingegneria meccanica <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i>

### Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe LM-33

La proposta ha l'obiettivo di istituire ed attivare presso la Sede distaccata di Vicenza la laurea magistrale in Ingegneria dell'innovazione del prodotto. Essa nasce da alcune motivazioni di carattere sia professionale che culturale.

In termini professionali, le motivazioni sono ben evidenti e di importanza strategica: le aziende in grado di sostenere una sempre più spietata concorrenza internazionale si caratterizzano per la capacità di produrre manufatti fortemente personalizzati sulle specifiche dei clienti. Si tratta di prodotti con un breve ciclo di vita, che rapidamente divengono obsoleti per dar spazio a nuove soluzioni. In questo contesto, una professionalità molto richiesta dal mercato è quella di un progettista meccanico con competenze spinte nella scelta e nell'utilizzo di nuovi materiali (materiali compositi, nanomateriali, leghe leggere), come pure nello studio di soluzioni progettuali integrate con la logistica del prodotto e degli imballaggi.

In termini più marcatamente culturali, due elementi rilevanti si pongono a sostegno dell'iniziativa. Il primo è connesso al fatto che l'offerta formativa della Sede di Padova non prevede un corso di studi magistrali specificamente orientato all'innovazione meccanica dei prodotti, che tenga conto dell'utilizzo di nuovi materiali e di un approccio integrato al prodotto, al processo e alla logistica. Il secondo riguarda la peculiarità della Sede di Vicenza, dove sono presenti diversi gruppi di ricerca di eccellenza, che riconoscono nell'iniziativa molti aspetti attinenti le proprie attività teoriche e sperimentali, condotte nei laboratori presenti nella Sede stessa.

In ultimo si vuole sottolineare che l'iniziativa, oltre ad essere complementare all'offerta presso la sede di Padova, è perfettamente compatibile con il complesso dell'offerta formativa della Sede di Vicenza.

Infatti il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto appartiene alla classe LM-33, e si configura come un corso che fornisce competenze tipiche dell'Ingegneria Meccanica. La proposta non ha similarità con altri corsi di studio, se non una dichiarata e prevista complementarietà con l'offerta formativa del Corso di laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica della Sede di Padova, da cui differisce di 51 crediti formativi nei corsi obbligatori. E' stata verificata e risulta notevole la diversità con il Corso di laurea in Ingegneria dei Materiali e con il Corso di laurea in Scienza dei materiali. Il progetto, che intende caratterizzare la sede di Vicenza con un'offerta differenziata e peculiare, permette l'unificazione delle lauree triennali in Ingegneria Meccanica e Meccatronica, che sono proposte unificate in una laurea triennale interclasse. Inoltre è in grado di realizzare alcuni risparmi a livello di lauree triennali presso la sede di Vicenza, grazie alla creazione di un percorso comune di esami identici nell'ambito di sede per un ammontare di 90 CFU frontali (in comune tutto il primo anno e parte del secondo).

Il nome attribuito al corso, concordato con le organizzazioni rappresentative del mondo produttivo locale, pone l'accento sull'obiettivo strategico di formare professionalità aperte all'innovazione nel settore meccanico ma con grande interesse per i settori affini e con crescente sensibilità per gli aspetti interdisciplinari.

### Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

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

La progettazione è stata finalizzata a garantire presso la sede di Vicenza la naturale prosecuzione, nell'area dell'innovazione del prodotto meccanico, del percorso iniziato con la Laurea di primo livello in Ingegneria Meccanica e Meccatronica. Il CdS si connette alla presenza in quella sede sia di un tessuto industriale che richiede fortemente il progetto integrato del prodotto e della logistica, sia del Dipartimento di Tecnica e Gestione di Sistemi Industriali dove vengono svolte consolidate attività di ricerca in questi settori. Nella medesima classe viene proposto un altro CdS presso la sede di Padova: la diversità e complementarietà nell'offerta didattica dei due CdS giustificano

ampiamente la loro contemporanea istituzione.

La proposta risulta quindi adeguatamente motivata in ogni suo aspetto e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi. Il NVA conferma che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse umane disponibili al suo interno. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

### **La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale**

Il lavoro di riprogettazione e progettazione di tutti i CdS ex DM 270/04 dell'Università di Padova è stato effettuato nell'ambito di una cornice di coordinamento, indirizzo e valutazione effettuata a livello complessivo di Ateneo e finalizzata ad un'analisi critica dell'esperienza dell'offerta formativa realizzata con gli attuali ordinamenti didattici e ad un miglior orientamento e qualificazione dell'offerta complessiva verso standard di eccellenza. Criteri di riferimento non sono stati solo quelli definiti a livello nazionale (linee guida della CRUI del febbraio 2007, quelle del CNVSU (07/07), linee guida del MUR (DM 26/07/07 e DM 544 del 31/10/2007), ma anche quelli più stringenti adottati dall'Ateneo con proprie linee guida e un nuovo regolamento didattico, come deliberato dal SA negli anni 2005, 2006 e 2007.

L'iter che ha condotto alla proposta della nuova offerta formativa è stato svolto sotto lo stretto coordinamento del Collegio dei Presidi, del Rettore alla didattica, e successivamente da una Commissione per la Valutazione dei CdS di Ateneo. Tale Commissione ha svolto la funzione di analisi e valutazione delle proposte di CdS, basata non solo sugli obiettivi formativi e sulle attività formative da inserire nei RAD, ma anche su una bozza di dettaglio dei piani didattici a regime. L'Ateneo infatti ha subordinato la istituzione dei CdS al soddisfacimento, fin da subito, dei requisiti fissati in termini di docenza di ruolo, anziché preferire un approccio graduale.

Per la propria valutazione di ciascun CdS il NVA si è basato sull'intera documentazione fornita dalle Facoltà alla Commissione per la Valutazione dei CdS di Ateneo, nonché sulle osservazioni formulate dalla Commissione stessa e su altre informazioni acquisite direttamente dal NVA presso i Presidi di Facoltà. La valutazione dell'adeguatezza delle strutture si inserisce peraltro nel quadro delle attività svolte annualmente dal NVA.

Va segnalato che nell'Ateneo di Padova sono state attivate le seguenti azioni:

- adozione, per i CdS, di requisiti "qualificanti" più forti rispetto a quelli necessari, come sopra ricordato
- adozione sistematica di test conoscitivi per la verifica della preparazione iniziale degli studenti (vedi [www.unipd.it/orientamento](http://www.unipd.it/orientamento))

- adozione di un sistema di Assicurazione di Qualità per i CdS, che ha riguardato anche il tema dell'accreditamento (<http://www.unipd.it/accreditamento/>)

- consultazione delle parti sociali: sono attivi un Comitato di Ateneo per la "Consultazione delle parti sociali" e un Comitato di consultazione a livello di ogni Facoltà. E' previsto che l'attività di tali Comitati si debba ispirare a delle precise linee guida che sono state sviluppate nell'ambito di un progetto FSE Ob. 3 Mis. C1 "Accademia/Imprese", azione 3

- rapporto funzionale Università-Regione per il diritto allo studio: nel Veneto sono presenti tre Aziende Regionali per il Diritto allo Studio Universitario - ESU, delle quali quella di Padova eroga il maggior numero di servizi (alloggi, ristorazione, sostegno finanziario a iniziative culturali degli studenti, orientamento al mondo del lavoro e sussidio psicologico)

- sistemi di rilevazione/analisi dei laureati occupati: oltre all'adesione al Consorzio Almalaurea, è stato attivato il progetto FORCES 2000-2004 (formation-to-occupation-relationships-cadenced-evaluation-study), basato sulla rilevazione ripetuta a cadenza semestrale della posizione professionale in cui si trovavano un campione di laureati dell'Ateneo fino a tre anni dal conseguimento del titolo. Tale progetto è stato ripreso nell'autunno 2007, per ora per le lauree triennali, con un'iniziativa, denominata Agorà, che intende monitorare gli esiti occupazionali dei laureati per singolo CdS dell'Ateneo ad integrazione della rilevazione Almalaurea. Importante è anche l'attività di supporto alla realizzazione di stage e tirocini da parte degli studenti, che si è concretizzata con l'iniziativa di Job Placement, avviata dall'Ateneo a partire dal 2005 con l'obiettivo di giungere a una preselezione ed intermediazione con le imprese per la collocazione di laureati ([www.unipd.it/placement](http://www.unipd.it/placement)). Non va inoltre dimenticata l'esperienza proficua del progetto PHAROS, che ha istituito un osservatorio permanente del mercato del lavoro locale finalizzato ad individuare esigenze di professionalità manageriali in diversi comparti produttivi del Veneto.

- sistema informativo per la rilevazione degli indicatori di efficienza ed efficacia: vengono monitorate le carriere degli studenti mediante analisi delle singole coorti sulla base di specifici indicatori di efficienza e di efficacia. La presenza di tale sistema informativo ha rappresentato un prezioso elemento di supporto alla progettazione della nuova offerta formativa in quanto ha consentito di evidenziare eventuali punti critici e punti di forza nell'offerta formativa precedente.

Nel complesso il NVA esprime un giudizio favorevole non solo sull'intera offerta formativa quanto sul processo attivato in Ateneo per l'indirizzo ed il coordinamento della riforma nonché per le varie iniziative poste in atto, sia nella valorizzazione di CdS già esistenti, sia nell'elaborazione di progetti ex novo, per permettere un'efficace attività di monitoraggio e valutazione dell'efficienza e dell'efficacia dei percorsi formativi.

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

La Facoltà ha avviato incontri con la Fondazione Studi Universitari di Vicenza.

Nell'incontro del 19 Dicembre 2007 sono stati illustrati, brevemente, i criteri e le linee guida che la Facoltà ha seguito nel (ri)-progettare e nel proporre i nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ex DM 270/04. Nel presentare tutta l'offerta formativa l'attenzione si è focalizzata principalmente nei corsi di laurea proposti per la Sede di Vicenza.

### **Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento**

Il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto,

- considerate le funzioni attribuite dalla normativa vigente,
- esaminate le proposte degli Atenei del Veneto di istituzione di nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ai sensi del DM 270/2004 descritte nella documentazione RAD
- tenuto conto del parere espresso dai Nuclei di valutazione degli Atenei
- sentite e accolte le motivazioni addotte per l'istituzione dei corsi
- valutato che le proposte si inseriscono nell'ambito del piano di sviluppo della formazione universitaria del Veneto,

unanime esprime parere favorevole in merito all'istituzione, ai sensi del D.M. 270/2004, del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria dell'innovazione del prodotto (classe LM-33) dell'Università degli Studi di Padova. Per i corsi di laurea magistrale in Ingegneria meccatronica (classe LM-25) e in Ingegneria dell'innovazione del prodotto (classe LM-33) il Comitato, tenuto conto delle motivazioni dell'Ateneo, esprime parere favorevole all'attivazione dei corsi presso la sede di Vicenza.

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe**

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria meccanica, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi sia nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso industrie meccaniche ed elettromeccaniche, aziende ed enti per la produzione e la conversione dell'energia, imprese impiantistiche, industrie per l'automazione e la robotica, imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Gli obiettivi formativi nascono dal fatto che le aziende in grado di reggere la spietata concorrenza attualmente producono manufatti fortemente personalizzati sulle specifiche dei clienti. Si tratta di prodotti con un breve ciclo di vita, che divengono obsoleti rapidamente per dar spazio a nuove soluzioni. In questo contesto una professionalità molto richiesta dal mercato è quella di un progettista meccanico con competenze spinte nella scelta e nell'utilizzo di nuovi materiali (materiali compositi, nanomateriali, leghe metalliche innovative) e nello studio di soluzioni progettuali integrate con la logistica del prodotto e degli imballaggi. A tal fine, il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto ha lo scopo di formare un ingegnere meccanico capace di studiare, progettare, realizzare i nuovi prodotti e i relativi processi industriali, alla luce delle più recenti innovazioni relative alle metodologie di progettazione meccanica, all'utilizzo dei materiali, alle nuove tecnologie, ai moderni e avanzati impianti di produzione. E' un ingegnere in grado di eseguire in maniera rapida ed efficace studi di fattibilità per realizzare prodotti innovativi ad elevate prestazioni e a costi concorrenziali. Gli obiettivi formativi sono fortemente orientati alle tecniche avanzate di progettazione meccanica e alla conoscenza circa l'utilizzo di materiali innovativi per diverse applicazioni industriali (quali ad esempio i nanomateriali e le leghe leggere) per lo studio integrato del prodotto e del processo industriale di fabbricazione. Gli sbocchi certi e soddisfacenti nel mercato del lavoro sono l'aspetto cardine di tutta la proposta. Le aziende sia manifatturiere (industria meccanica), sia di processo (industria orafa, siderurgica, ceramica, delle materie plastiche, ...), fortemente presenti anche nell'area vicentina, richiedono questa figura professionale da impiegare come sviluppatore e progettista integrato del prodotto e della logistica. La conoscenza circa la scelta e l'impiego di materiali innovativi appare una competenza indispensabile richiesta, per poter realizzare prodotti competitivi e essa attualmente non è prevista nei 6 orientamenti della magistrale in Ingegneria Meccanica di Padova.

## IL PERCORSO FORMATIVO

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto ha lo scopo di formare una figura professionale con solide competenze nella progettazione meccanica sia strutturale che funzionale di nuovi prodotti e dei relativi processi industriali, alla luce delle più recenti innovazioni relative alle metodologie di progettazione meccanica, all'utilizzo dei materiali, alle nuove tecnologie, ai moderni e avanzati impianti di produzione.

Il raggiungimento di questo obiettivo richiede di coniugare approfondimenti teorico scientifici della matematica e delle altre scienze con un approfondito studio degli argomenti teorico-specifici dell'ingegneria meccanica ed in particolare della progettazione meccanica, della meccanica dei materiali, della dinamica dei sistemi, della tecnologia dei materiali e metallurgia, della termodinamica applicata, dell'innovazione tecnologica, della logistica del prodotto e degli impianti industriali, delle metodologie per lo sviluppo di nuovi prodotti.

Il percorso formativo del laureato magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto prevede una solida formazione specifica caratterizzante l'Ingegneria Meccanica (a), abbinata ad una formazione affine orientata alla conoscenza e utilizzo di nuovi materiali, alla conoscenza di metodologie economico-gestionali per lo sviluppo di nuovi prodotti, all'approfondimento teorico scientifico della matematica e delle altre scienze (b) :

- a) Formazione specifica caratterizzante: Progettazione meccanica, Meccanica dei materiali, Meccanica delle vibrazioni, Dinamica dei sistemi, Termodinamica applicata, Tecnologia Meccanica, Impianti Meccanici, Logistica del prodotto, Programmazione e controllo della produzione;
- b) Formazione specifica affine: Tecnologia dei materiali, Prodotti metallici e non metallici innovativi e multifunzionali, Matematica, Economia ed Organizzazione Aziendale.

Il percorso formativo è strutturato su una serie di esami obbligatori caratterizzanti l'ingegneria meccanica, quali Ingegnerizzazione del prodotto e del processo (ING-IND/16), Meccanica delle vibrazioni (ING-IND/13), Meccanica dei materiali (ING-IND/14), Termodinamica applicata (ING-IND/10) e Logistica del prodotto (ING-IND/17), abbinati ad alcuni esami obbligatori affini quali Tecnologia dei materiali (ING-IND/22), Prodotti metallici innovativi multifunzionali (ING-IND/21) e Sviluppo di nuovi prodotti (ING-IND/35).

Si prevede, inoltre, di offrire un consistente pacchetto di insegnamenti a scelta libera da parte degli studenti, che sfruttino competenze già consolidate presso la Sede di Vicenza come ad esempio: Innovazione nelle macchine a fluido, Misure meccaniche e termiche, Applicazioni elettriche industriali, ecc.

## GLI OBIETTIVI FORMATIVI

I laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto, oltre agli obiettivi formativi previsti dalla legge per la classe di laurea (LM 33), dovranno conseguire i seguenti obiettivi formativi specifici:

- ° conoscere le tecniche avanzate di progettazione meccanica, statiche e a fatica
- ° conoscere la meccanica delle vibrazioni e le metodologie avanzate per la progettazione di sistemi dinamici
- ° conoscere tecniche innovative di scambio termico intensificato
- ° conoscere i processi tecnologici e le tecniche di ingegnerizzazione dei prodotti e dei processi industriali meccanici
- ° conoscere le caratteristiche e il campo di utilizzo di materiali (anche innovativi quali i nanomateriali) metallici e non metallici
- ° conoscere le diverse tipologie di impianti industriali meccanici e le corrispondenti variabili di progettazione e gestione della logistica del prodotto
- ° conoscere le metodologie interdisciplinari per l'ideazione e sviluppo di nuovi prodotti
- ° conoscere i principi dell'innovazione tecnologica dei prodotti, processi e impianti
- ° conoscere metodologie numeriche, probabilistiche o statistiche applicate alla modellazione tecnica e ai processi industriali;
- ° conoscere le proprietà, le metodologie di preparazione e manipolazione e le possibili applicazioni dei materiali nano-strutturati.

Le principali capacità/conoscenze curriculari specifiche sono invece le seguenti:

- ° avere la capacità di progettare prodotti innovativi nei materiali e nelle soluzioni progettuali;
- ° avere la capacità di valutazione critica e scelta dei materiali idonei;
- ° avere la capacità di progettare sistemi dinamici;
- ° avere la capacità di progettare sistemi di scambio termico innovativi;
- ° avere la capacità di innovare il ciclo tecnologico di fabbricazione e assemblaggio dei prodotti
- ° avere la capacità di progettare la logistica del prodotto;
- ° avere la capacità di eseguire in maniera rapida studi di fattibilità inerenti prodotti, processi, impianti.

## Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

### *Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)*

I laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto dovranno acquisire una conoscenza e una comprensione approfondite dei principi e degli aspetti teorico scientifici dell'ingegneria con particolare riguardo a quelli del settore dell'ingegneria meccanica, per elaborare ed applicare idee originali in un contesto di ricerca e innovazione.

Al fine di migliorare la comprensione delle tematiche specifiche ed aumentare il livello di conoscenza della pratica industriale, che rappresenta la naturale prospettiva di sbocco occupazionale, all'interno degli insegnamenti più avanzati sono previsti interventi di professionisti, che operano in imprese del territorio attive a livello locale, nazionale ed internazionale.

Oltre alla frequenza dei corsi istituzionali, un momento importante per acquisire una consapevolezza critica degli ultimi sviluppi nel settore è costituito dalla elaborazione della tesi finale, nel corso della quale è prevista un'importante attività di progettazione meccanica di prodotti innovativi, alla quale è data rilevanza anche in termini di crediti assegnati. Le tesi di laurea potranno affrontare tematiche teoriche e sperimentali, presso gli attrezzati laboratori presenti nella sede universitaria di Vicenza, oppure costituire un primo momento di conoscenza del lavoro di ricerca in azienda, tramite stage presso le numerose industrie della regione o presso qualificate industrie europee.



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

I laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto devono avere la capacità di risolvere problemi dell'Ingegneria meccanica anche di elevata complessità, definiti in modo incompleto o che possono presentare specifiche contrastanti.

Saranno analizzati e risolti problemi in aree nuove ed emergenti della loro specializzazione come ad esempio la progettazione di prodotti realizzati con materiali innovativi, quali i nanomateriali o i materiali compositi, le leghe di alluminio e di magnesio.

Saranno in grado di applicare metodi innovativi nella soluzione dei problemi, quali la progettazione di sistemi dinamici soggetti a forti vibrazioni.

Saranno in grado di risolvere problemi di ingegneria meccanica che possono comportare approcci e metodi al di fuori del proprio campo di specializzazione, usando una varietà di metodi numerici, analitici, di modellazione computazionale e di sperimentazione, riconoscendo anche l'importanza di vincoli e implicazioni non tecnici come quelli sanitari e di sicurezza, ad esempio nell'ideazione e progettazione di nuove apparecchiature per il settore sanitario (logistica ospedaliera).

### ***Autonomia di giudizio (making judgements)***

I laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto devono avere la capacità di progettare e condurre indagini analitiche, attraverso l'uso di modelli e sperimentazioni anche complesse, sapendo valutare criticamente i dati ottenuti e trarre conclusioni. Essi devono inoltre avere la capacità di indagare l'applicazione di nuove tecnologie nel settore dell'ingegneria meccanica.

L'impostazione didattica prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esempi, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma.

Nel piano di studi sono previste ore in laboratorio, in cui gli studenti possono applicare le teorie e i concetti appresi a lezione. Tra le finalità di tali laboratori ci sono lo sviluppo della capacità di lavorare in gruppo e di acquisire il necessario senso pratico, che permetta di selezionare le informazioni rilevanti e di utilizzarle per soddisfare le specifiche di progetto, accostandosi per gradi alla pratica industriale.

### ***Abilità comunicative (communication skills)***

I laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto devono essere in grado di soddisfare tutti i requisiti, previsti nelle capacità trasversali di un laureato di primo ciclo, ai livelli più elevati del secondo ciclo. In particolare devono saper operare efficacemente come leader di un progetto e di un gruppo che può essere composto da persone competenti in diverse discipline e di differenti livelli. Inoltre il laureato magistrale deve saper lavorare e comunicare efficacemente in contesti più ampi sia nazionali che internazionali.

L'impostazione didattica prevede, in alcuni corsi caratterizzanti e nel lavoro di tesi, applicazioni e verifiche che sollecitano la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di comunicazione dei risultati del lavoro svolto.

### ***Capacità di apprendimento (learning skills)***

Il laureato magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto deve possedere una capacità di apprendimento che gli consenta di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica, in particolare nel campo della progettazione meccanica e con i mutamenti del sistema economico e produttivo. Inoltre deve avere consapevolezza, nella gestione dei progetti e delle pratiche commerciali, di problematiche quali la gestione del rischio e del cambiamento. Infine deve saper riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita professionale e avere la capacità di impegnarsi. Gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo; tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento. Altri strumenti utili al perfezionamento delle abilità cognitive e relazionali sono la tesi di laurea, che prevede che lo studente si misuri e comprenda informazioni nuove, non affrontate a lezione, il tirocinio, svolto in laboratorio o in un contesto produttivo complesso, eventualmente anche nell'ambito di progetti di ricerca a livello europeo. La tesi di laurea sarà inoltre strumento utile al perfezionamento delle abilità cognitive e relazionali, stimolando lo studente a misurarsi e comprendere informazioni nuove, non affrontate a lezione, e verrà associata ad un tirocinio, svolto in laboratorio o in un contesto produttivo complesso, e a periodi formativi all'estero, che verranno incentivati.

## **Conoscenze richieste per l'accesso**

Per l'iscrizione alla laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione e del prodotto è necessario che vengano soddisfatte entrambe le seguenti condizioni:

1- aver conseguito la Laurea triennale interclasse in Ingegneria Meccanica e Meccatronica secondo il curriculum afferente alla classe L-9. Una apposita Commissione, nominata dal Consiglio di Corso di Studio, indicherà quali esami debbano essere superati per l'accesso da parte di laureati provenienti da altre lauree triennali. Per i corsi del primo anno verranno resi noti i prerequisiti richiesti, cioè gli argomenti che vengono dati per noti nella Laurea Magistrale.

2- la votazione conseguita nella laurea triennale deve superare un valore minimo, che viene stabilito dal Consiglio di Facoltà su proposta del Corso di Studio.

## **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale prevede la discussione, di fronte ad una commissione di docenti del corso di studi (e del tutor aziendale nel caso di tirocinio) di un elaborato sviluppato dallo studente sotto la supervisione di un docente-relatore. L'elaborato può essere redatto in lingua inglese così come la sua presentazione può svolgersi in inglese.

## Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi certi e soddisfacenti nel mercato del lavoro rappresentano l'aspetto cardine di tutta la proposta. Le Aziende sia manifatturiere (industria meccanica), sia di processo (industria orafa, siderurgica, ceramica, delle materie plastiche, ...), fortemente presenti anche nell'area vicentina, richiedono questa figura professionale da impiegare come sviluppatore e progettista integrato del prodotto e della logistica. La conoscenza circa la scelta e l'impiego di materiali innovativi appare una competenza indispensabile, richiesta per poter realizzare prodotti competitivi. Anche dal punto di vista degli sviluppi professionali la proposta appare molto interessante: la figura che si intende formare è destinata a diventare ben presto strategica in un'azienda, in quanto "tesoriere" delle soluzioni ingegneristiche alla base del successo aziendale. Lo sbocco naturale, in pochi anni, è la funzione di responsabile tecnico o di direttore di produzione.

I principali sbocchi occupazionali e professionali dei laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione, sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e comprendono i seguenti settori:

- ° industrie per la fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici
- ° industrie per la fabbricazione e lavorazione di prodotti in metallo
- ° industrie del legno e per la fabbricazione dei mobili
- ° industrie per la fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche
- ° industrie di produzione e distribuzione di energia elettrica, gas ed acqua
- ° industrie per la fabbricazione di mezzi di trasporto, autoveicoli, rimorchi e semirimorchi
- ° studi di progettazione ed attività libero professionale
- ° fabbricazione di macchine per le industrie tessili, dell'abbigliamento e del cuoio;
- ° fabbricazione di apparecchi medicali e chirurgici e di apparecchi ortopedici;
- ° fabbricazione di elettrodomestici;
- ° fabbricazione di gioielleria e oreficeria ;
- ° fabbricazione di macchine per l'industria alimentare, delle bevande e del tabacco;
- ° fabbricazione di macchine e apparecchi di sollevamento e movimentazione;
- ° fabbricazione di macchine per l'industria della carta e del cartone;
- ° macchine per il packaging ed il confezionamento;

La formazione che caratterizza l'Ingegnere Meccanico è apprezzata in particolare dalle imprese di piccole e medie dimensioni, laddove venga richiesta capacità di adattamento, approccio flessibile e rapido.

## Il corso prepara alle professioni di

Ingegneri meccanici

## Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Ingegneria meccanica	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 Impianti industriali meccanici	45 - 72

**Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti** (da DM min 45)

**45 - 72**

## Attività formative affini ed integrative

gruppo	settore	CFU
<b>A11</b>	MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	0 - 18
<b>A12</b>	ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali	18 - 27
<b>A13</b>	ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale	0 - 9

**Totale crediti per le attività affini ed integrative**

**18 - 45**

## Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		12
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)		15 - 21
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	1 - 6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d		1

**Totale crediti riservati alle altre attività formative** **28 - 39**

**CFU totali per il conseguimento del titolo (range 91 - 156)** **120**