



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   | L-8 Ingegneria dell'informazione<br>L-9 Ingegneria industriale   |
| Nome del corso   | Ingegneria meccanica e mecatronica<br>adeguamento di Ingegneria meccanica e mecatronica (codice 1004039)   |
| Nome inglese del corso   | Mechanic and Mechatronic Engineering   |
| Il corso è   | trasformazione di<br>Ingegneria Meccatronica (PADOVA) Mechatronic engineering (cod 56382)<br>Ingegneria Meccanica (VICENZA) Mechanical engineering (cod 56331)   |
| 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 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)   | 12   |
| Corsi della medesima classe  | Ingegneria biomedica <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i><br>Ingegneria dell'informazione <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i><br>Ingegneria elettronica <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i><br>Ingegneria informatica <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i> |

#### Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Il Corso di Laurea deriva dalla trasformazione degli attuali corsi di laurea in Ingegneria Meccanica e Ingegneria Meccatronica e si configura come un corso interclasse fra la classe L8 e la classe L9. La motivazione sostanziale di questa scelta risiede nella razionalizzazione dell'offerta didattica nella sede dell'Università di Padova a Vicenza. Già attualmente le due lauree triennali hanno diversi corsi in comune tra loro ed anche con Ingegneria Gestionale. Con uno sforzo di coordinamento si è visto che le ultime due lauree potevano avere comuni non solo gli insegnamenti di base ma anche un consistente numero di insegnamenti nell'area industriale. La differenziazione poteva essere contenuta a livello di curriculum in una stessa laurea triennale di Ingegneria Meccanica e Meccatronica. Un altro aspetto importante è che, riducendo il numero di insegnamenti da impartire, il nuovo assetto libera delle risorse di docenza assolutamente necessarie per poter proporre l'attuazione di due lauree magistrali di Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto e di Ingegneria Meccatronica, che costituiranno il naturale completamento degli studi per i laureati del primo livello.

#### 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 prevallutazione 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 ad accorpere in un unico CdS interclasse i due attuali CdS di Ingegneria Meccanica e Ingegneria Meccatronica offerti nella sede di Vicenza, riconoscendone le affinità culturali e professionali in vista dell'attivazione di due Lauree Magistrali dove approfondire le specificità della meccatronica e dell'innovazione del prodotto. Il CdS garantirà quindi una preparazione essenzialmente di base e metodologica, ma con adeguate prospettive occupazionali per le opportunità offerte dal territorio. Il CdS viene proposto come non affine al resto delle classi L8 e L9 presenti a Padova, poiché si è preferito favorire un percorso culturalmente omogeneo nella sede di Vicenza, prevedendo almeno un anno in comune con il CdS in Ingegneria Gestionale. La proposta risulta quindi adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che l'hanno ispirata. Il NVA conferma altresì 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/accredimento/>)
  - 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.

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe L-8 Ingegneria dell'informazione**

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 dell'informazione 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 e 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 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 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, anche di telemedicina; laboratori specializzati;
- area dell'ingegneria elettronica: imprese di progettazione e produzione di componenti, apparati e sistemi elettronici ed optoelettronici; industrie manifatturiere, settori delle amministrazioni pubbliche ed imprese di servizi che applicano tecnologie ed infrastrutture elettroniche per il trattamento, la trasmissione e l'impiego di segnali in ambito civile, industriale e dell'informazione;
- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere, 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, 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 informatica: industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione hardware e software; industrie per l'automazione e la robotica; imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori; imprese di servizi; servizi informatici della pubblica amministrazione;
- area dell'ingegneria delle telecomunicazioni: imprese di progettazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi ed infrastrutture riguardanti l'acquisizione ed il trasporto delle informazioni e la loro utilizzazione in applicazioni telematiche; imprese pubbliche e private di servizi di telecomunicazione e telerilevamento terrestri o spaziali; enti normativi ed enti di controllo del traffico aereo, terrestre e navale;
- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione: sistemi di gestione e dei servizi per le grandi infrastrutture, per i cantieri e i luoghi di lavoro, per gli enti locali, per enti pubblici e privati, per le industrie, per la sicurezza informatica, logica e delle telecomunicazioni e per svolgere il ruolo di "security manager".

### **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).

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

Il percorso formativo del laureato in ingegneria meccanica e mecatronica si articola su tre livelli:

a) una formazione di base nelle aree dell'informatica, della matematica, della fisica, della chimica, dell'organizzazione aziendale. Tale formazione è parzialmente comune anche al Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale, che pure viene erogato nella sede di Vicenza. Le materie relative alla formazione di base occupano l'intero primo anno ed il primo semestre del secondo;

b) una formazione nell'area della meccanica applicata, della fisica tecnica, della elettrotecnica e degli impianti meccanici;

c) una formazione distinta in funzione degli ambiti di principale destinazione della figura professionale:

Curriculum meccanico (appartenente alla classe L-9)

Curriculum mecatronico (appartenente alla classe L-8)

La differenziazione tra i due percorsi riguarda solo 45 crediti. La formazione di base (livello a) prescinde dal settore di destinazione del laureato, mentre quella di carattere prevalentemente industriale (livello b) è ovviamente comune al curriculum meccanico ed a quello mecatronico. Il percorso formativo si conclude con il livello c), che prevede due curricula che consentono di approfondire le discipline più proprie dell'ambito industriale e dell'ambito dell'informazione. Le principali caratteristiche curriculari specifiche sono le seguenti:

Il curriculum meccanico: ha lo scopo di formare una figura professionale con solide competenze nella progettazione meccanica, sia strutturale che funzionale, nella tecnologia meccanica, nell'impiantistica meccanica e nei sistemi di produzione, trasmissione e conversione dell'energia. Oltre agli obiettivi formativi previsti dalla legge per la classe di laurea, si dovranno conseguire i seguenti obiettivi formativi specifici:

- ° conoscere le diverse lavorazioni meccaniche e le diverse tipologie di impianti produttivi con le relative variabili di progettazione e gestione;
- ° conoscere le diverse tipologie di impianti meccanici e le corrispondenti variabili di progettazione e gestione;
- ° conoscere le diverse tipologie di macchine e le corrispondenti metodologie di dimensionamento;
- ° utilizzare gli strumenti di simulazione dei componenti e dei sistemi nella progettazione e nella gestione;
- ° conoscere i principi base del dimensionamento statico e a fatica dei componenti meccanici;



- ° conoscere le principali norme per il dimensionamento e la verifica strutturale dei componenti meccanici;
- ° conoscere la normativa per il calcolo dei fabbisogni energetici degli impianti e degli edifici.

Il curriculum mecatronico: intende formare un ingegnere che, partendo da conoscenze metodologiche tipiche dell'ingegneria dell'informazione e di quella industriale, sia in grado di affrontare le problematiche di integrazione tra l'aspetto meccanico e quello elettrico/elettronico, il controllo di sistemi innovativi di automazione che trovano la loro prevalente applicazione nell'industria meccanica e manifatturiera. L'ingegnere mecatronico potrà operare nei settori della progettazione di sistemi integrati ed essere responsabile della produzione, esercizio e manutenzione di impianti automatizzati. Le competenze acquisite consentiranno di operare anche nelle attività di promozione, vendita ed assistenza tecnica di sistemi di automazione. Oltre agli obiettivi formativi previsti dalla legge per la classe di laurea, dovranno conseguire i seguenti obiettivi formativi specifici:

- ° acquisire conoscenza delle principali lavorazioni meccaniche;
- ° conoscere le tipologie dei diversi impianti meccanici;
- ° acquisire le conoscenze del principio di funzionamento delle macchine elettriche e per la scelta degli azionamenti elettrici industriali;
- ° acquisire la conoscenza dei principi fondamentali dell'elettronica digitale e analogica;
- ° acquisire la conoscenza sulle fondamentali tecniche di acquisizione ed elaborazione dei dati.

E' a questo punto evidente l'esigenza di un profilo formativo interclasse: ferme restando la formazione fisico-matematica e quella ingegneristica generale sia di area industriale, sia di area informazione, che caratterizza la laurea, parte del percorso formativo andrà configurata in funzione dei diversi ruoli e settori produttivi cui il laureato sarà destinato.

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

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

I laureati devono conseguire una conoscenza ed una comprensione dei fondamenti delle materie di base (Matematica, Fisica, Chimica, Informatica) e dei fondamenti metodologici delle discipline dell'Ingegneria Industriale per acquisire la consapevolezza del contesto multidisciplinare dell'ingegneria. I laureati devono conseguire quindi una comprensione sistematica delle discipline caratterizzanti il settore dell'Ingegneria Meccanica (Fisica Tecnica, Meccanica Applicata, Costruzione di Macchine, Macchine, Impianti Meccanici, Tecnologia Meccanica) e, per il curriculum mecatronico, anche dell'Ingegneria dell'Informazione e di altri settori dell'Ingegneria Industriale (Controlli automatici, Elettronica analogica e digitale, Misure per l'automazione, Azionamenti Elettrici). Queste conoscenze verranno acquisite attraverso la frequentazione dei corsi teorici, delle esercitazioni e dei laboratori, il confronto ed il dialogo con i docenti, la partecipazione ed il superamento delle prove di profitto. Il materiale didattico sia in forma cartacea, indicato o fornito dai docenti, sia in formato elettronico, reso disponibile sul sito dei dipartimenti, costituisce il naturale supporto per l'acquisizione delle conoscenze.

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

I laureati devono essere in grado di applicare le proprie conoscenze e la propria comprensione per identificare, formulare e risolvere i problemi dell'ingegneria meccanica e mecatronica secondo le metodologie suggerite dalle norme oppure dallo "stato dell'arte". Essi saranno in grado di scegliere soluzioni ed applicare metodi analitici e di modellazione a processi caratterizzati da un livello di media complessità. Ad esempio, per il curriculum meccanico, la progettazione di alberi di trasmissione, il dimensionamento di scambiatori di calore, il calcolo di ruote dentate; per il curriculum mecatronico, la progettazione di un sistema di controllo e la sua realizzazione software ed hardware, l'acquisizione e l'elaborazione di dati da sensori, la scelta di motori ed azionamenti elettrici. L'analisi può comportare l'identificazione del problema, una chiara definizione delle specifiche, l'esame dei possibili metodi di soluzione, la scelta del metodo più appropriato e la sua corretta applicazione. I laureati avranno inoltre la capacità di applicare le proprie conoscenze allo sviluppo ed alla realizzazione di progetti che soddisfino requisiti ben definiti, manifestando una comprensione delle metodologie di progettazione in campi quali la meccanica applicata, le macchine e la costruzione di macchine, la fisica tecnica, la tecnologia meccanica, l'impiantistica industriale. Infine saranno in grado di scegliere ed utilizzare attrezzature, strumenti, letteratura tecnica e fonti di informazione per risolvere problemi dell'ingegneria meccanica e di automazione sia di macchine, sia di impianti.

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

I laureati devono essere in grado di utilizzare metodi appropriati per condurre attività di studio e di sperimentazione su argomenti tecnici tipici dell'Ingegneria Meccanica e Meccatronica. Le indagini possono comportare ricerche bibliografiche, la progettazione e la conduzione di esperimenti, l'interpretazione di dati e la simulazione al calcolatore. Possono anche richiedere la consultazione di basi di dati, di normative e di norme di sicurezza. Nel piano di studi sono inseriti degli insegnamenti che comportano cicli di esercitazioni, individuali o in gruppo, che contribuiscono a sviluppare nello studente le capacità autonome di giudizio delle soluzioni tecniche migliori in funzione della specifica applicazione.

### *Abilità comunicative (communication skills)*

I laureati triennali in Ingegneria Meccanica e Meccatronica devono saper comunicare sia all'interno di un organizzazione (con le diverse persone e gli organismi che la compongono) sia all'esterno, con i tutti soggetti coinvolti nei processi produttivi. I laureati triennali devono inoltre avere consapevolezza degli aspetti e delle responsabilità relative al contesto sociale ed ambientale derivanti dalla pratica ingegneristica. Alcuni esami orali, i possibili stages aziendali e la prova finale offrono agli studenti la possibilità di migliorare e verificare le proprie capacità comunicative.

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

Il laureato triennale deve possedere una capacità di apprendimento continuo, sia nella eventuale prosecuzione degli studi (Laurea Magistrale), sia nella attività lavorativa e professionale (Formazione continua post-lauream) nel campo dell'Ingegneria Meccanica o Meccatronica. 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 alla Facoltà, per proseguire con le diverse valutazioni di profitto fino alla prova finale.

## Motivazioni dell'istituzione del corso interclasse

Nella moderna progettazione industriale, accanto ad una figura di ingegnere con solide competenze nella progettazione meccanica sia strutturale che funzionale, e' sempre piu' sentita l'esigenza di un ingegnere che unisca competenze tipiche dell'ingegneria industriale con quelle fondamentali dell'ingegneria dell'informazione. Egli dev'essere in grado di affrontare le problematiche di integrazione tra l'aspetto meccanico e quello elettrico/elettronico, il controllo di sistemi innovativi di automazione che trovano la loro prevalente applicazione nell'industria meccanica e manifatturiera. Finora le due figure di ingegnere derivavano da due distinti corsi di laurea in Ingegneria Meccanica ed in Ingegneria Meccatronica che pero' presentavano, oltre agli insegnamenti di base, anche numerosi insegnamenti comuni nel campo della tecnologia, impiantistica meccanica, dei sistemi di produzione, trasmissione e conversione dell'energia. La possibilita' offerta dal nuovo ordinamento di creare corsi di laurea interclasse e' stata vista come una interessante opportunita' di proseguire nell'opera di razionalizzazione dell'offerta didattica, gia' iniziata da tempo, nella sede dell'Universita' di Padova a Vicenza, dove attualmente sono presenti tre Corsi di Laurea Triennali: Ingegneria Gestionale (cui e' associata l'omonima Laurea Specialistica), Ingegneria Meccanica ed Ingegneria Meccatronica. Infine, un'altra importante motivazione della scelta di un corso interclasse deriva anche dalle esigenze emerse direttamente dal sistema produttivo del territorio del Nord-Est italiano, in particolare del territorio vicentino, che ha recentemente formalizzato a livello regionale il Metadistretto della Meccatronica e delle Tecnologie Meccaniche Innovative. Esso e' formato da oltre trecento piccole e medie industrie che operano in settori molto diversi, tra i quali la costruzione di macchine e di impianti per il settore orafa, il tessile, la conceria, il settore farmaceutico, le macchine utensili (lavorazioni per asportazione di truciolo, piegatura lamiere, saldatura ecc.), il confezionamento. In tutte queste industrie, la maggior parte del settore elettromeccanico, non e' piu' possibile, ne' conveniente, tener separati l'aspetto meccanico da quello elettronico del controllo mediante azionamenti ed elaboratori digitali.

## Conoscenze richieste per l'accesso

Per l'iscrizione al corso sono richiesti il diploma di maturita' quinquennale e una adeguata preparazione iniziale. Un test di ammissione provvede alla verifica della preparazione in Matematica e Logica, in Fisica e nelle Abilita' di base come di seguito specificato:

### A. Matematica e Logica

[per la preparazione di questa parte, si consiglia di riferirsi all'apposita pubblicazione a cura dell'Unione Matematica Italiana, scaricabile dal sito: <http://www.dm.unibo.it/umi/italiano/Didattica/syllabus.pdf>]

#### 1) Aritmetica e Algebra

Numeri interi: operazioni, scomposizione in fattori primi, divisibilita'. Numeri razionali: operazioni, rappresentazione decimale. Numeri irrazionali. Numeri reali. Potenze e radici. Polinomi: operazioni, divisioni con resto, scomposizione in fattori. Frazioni algebriche. Progressioni aritmetiche e geometriche. Esponenziali. Logaritmi. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Semplici disequazioni di altro tipo (biquadratiche, razionali fratte, irrazionali, con valori assoluti, con esponenziali, con logaritmi). Sistemi di primo grado di due equazioni in due incognite.

#### 2) Geometria

Geometria piana: incidenza, perpendicolarita', parallelismo di rette; il postulato delle parallele. Teoremi di Talete, di Euclide, di Pitagora. Punti notevoli di un triangolo. Somma degli angoli interni ed esterni di un poligono convesso. Triangoli simili. Circonferenza e cerchio (corde, secanti, tangenti, arco capace di un dato angolo). Area di un poligono. Lunghezza della circonferenza e area del cerchio. Semplici costruzioni con riga e compasso. Elementi di geometria analitica del piano. Geometria dello spazio: posizioni reciproche di rette e piani nello spazio. Area della superficie e volume di prisma, piramide, cilindro, cono, sfera.

#### 3) Trigonometria

Misura di un angolo in gradi e radianti. Definizioni di seno, coseno e tangente e loro prime proprieta'. Teoremi dei seni e di Carnot. Teoremi di addizione per le funzioni seno e coseno. Risoluzione di semplici equazioni e disequazioni trigonometriche.

#### 4) Logica

Il candidato deve dimostrare di possedere una certa abilita' di ragionamento logico, ad esempio nel distinguere conclusioni vere e false da premesse assegnate, nel distinguere gli assiomi dalle definizioni e dai teoremi, nel distinguere in un teorema tesi ed ipotesi oppure condizioni necessarie e sufficienti, nel riconoscere il ruolo logico di esempi e controesempi e del ragionamento per assurdo.

### B. Fisica

#### 1) Meccanica elementare

Grandezze scalari e vettoriali, velocita', accelerazione, forza, massa, lavoro, energia e relative unita' di misura. Principali leggi della statica e della dinamica.

#### 2) Termodinamica

Temperatura e sue scale. Primo e secondo principio della termodinamica.

#### 3) Elettrologia

Grandezze elettriche e unita' di misura. Campi elettrostatici. Condensatori. Corrente elettrica e tensione. Legge di Ohm. Circuiti elettrici elementari.

### C. Abilita' di base

Abilita' nella comprensione di brani scritti (ad esempio individuazione dei vari passi in cui un fatto viene esposto, esemplificato, sviluppato; connessioni di dipendenza logica fra i vari passi; ecc.).

Abilita' nella comprensione lessicale (ad esempio abilita' nel cogliere analogie tra termini del lessico, nell'individuare il contrario di un dato termine, ecc.).

Un secondo test di recupero e' previsto 15-20 giorni dopo il primo. Nel periodo tra i due test vengono offerti corsi intensivi di recupero.

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

E' richiesta inoltre la conoscenza, a livello B1 del Consiglio d'Europa, di una lingua straniera. L'accertamento di tale conoscenza avverra' nell'arco dei tre anni del corso di laurea.

### Caratteristiche della prova finale

La prova finale prevede o un test di cultura generale nell'ambito dell'ingegneria meccanica e mecatronica, o la discussione, di fronte ad una commissione formata da tre 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. L'argomento oggetto dell'elaborato non deve avere necessariamente carattere di originalità, e può essere redatto e presentato in lingua inglese.

### Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

I principali sbocchi occupazionali dei laureati che abbiano seguito il curriculum L8 sono verso le aziende meccaniche che progettano e producono macchine e sistemi con dispositivi elettronici integrati, e verso le aziende elettromeccaniche ed elettroniche che progettano e producono apparecchiature e sistemi di controllo per macchine e sistemi meccanici.

I principali sbocchi occupazionali dei laureati che abbiano seguito il curriculum L9 sono verso le aziende meccaniche e manifatturiere come ad esempio nel settore orafo, del tessile e del cuoio e per il confezionamento.

### Il corso prepara alle professioni di

Ingegneri meccanici

Altri ingegneri ed assimilati

### Attività formative di base (classe L-8 Ingegneria dell'informazione)

| ambito disciplinare                  | settore   | CFU     |
|--------------------------------------|---|---------|
| Matematica, informatica e statistica | INF/01 Informatica<br>ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni<br>MAT/02 Algebra<br>MAT/03 Geometria<br>MAT/05 Analisi matematica<br>MAT/06 Probabilità e statistica matematica<br>MAT/07 Fisica matematica<br>MAT/08 Analisi numerica<br>MAT/09 Ricerca operativa<br>SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica | 36 - 45 |
| Fisica e chimica                     | CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie<br>FIS/01 Fisica sperimentale<br>FIS/03 Fisica della materia  | 15 - 21 |

**Totale crediti riservati alle attività di base (da DM min 36)**

**51 - 66**

### Attività formative di base (classe L-9 Ingegneria industriale)

| ambito disciplinare                  | settore   | CFU     |
|--------------------------------------|---|---------|
| Matematica, informatica e statistica | INF/01 Informatica<br>ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni<br>MAT/02 Algebra<br>MAT/03 Geometria<br>MAT/05 Analisi matematica<br>MAT/06 Probabilità e statistica matematica<br>MAT/07 Fisica matematica<br>MAT/08 Analisi numerica<br>MAT/09 Ricerca operativa<br>SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica | 36 - 45 |
| Fisica e chimica                     | CHIM/03 Chimica generale e inorganica<br>CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie<br>FIS/01 Fisica sperimentale<br>FIS/03 Fisica della materia   | 15 - 21 |

**Totale crediti riservati alle attività di base (da DM min 36)**

**51 - 66**

### Attività formative caratterizzanti (classe L-8 Ingegneria dell'informazione)

| ambito disciplinare         | settore  | CFU     |
|-----------------------------|--|---------|
| Ingegneria dell'automazione | ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine<br>ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici<br>ING-INF/04 Automatica | 27 - 45 |
| Ingegneria elettronica      | ING-INF/01 Elettronica<br>ING-INF/02 Campi elettromagnetici<br>ING-INF/07 Misure elettriche ed elettroniche                        | 15 - 27 |
| Ingegneria gestionale       | ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione<br>ING-IND/17 Impianti industriali meccanici  | 9 - 30  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale<br>ING-INF/04 Automatica |  |
|--|---|--|

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

**51 - 102**

**Attività formative caratterizzanti** (classe L-9 Ingegneria industriale)

| ambito disciplinare         | settore   | CFU     |
|-----------------------------|---|---------|
| Ingegneria dell'automazione | ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine<br>ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici<br>ING-INF/04 Automatica  | 9 - 21  |
| Ingegneria gestionale       | ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione<br>ING-IND/17 Impianti industriali meccanici<br>ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale<br>ING-INF/04 Automatica  | 18 - 30 |
| Ingegneria meccanica        | ING-IND/08 Macchine a fluido<br>ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente<br>ING-IND/10 Fisica tecnica industriale<br>ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche<br>ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine<br>ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine<br>ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale<br>ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione<br>ING-IND/17 Impianti industriali meccanici | 27 - 54 |

**Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti**

**54 - 105**

**Attività formative comuni del corso interclasse**

| settori in comune tra le due classi selezionati nella presente proposta  | CFU      |
|--|----------|
| CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie<br>FIS/01 Fisica sperimentale<br>FIS/03 Fisica della materia<br>INF/01 Informatica<br>ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine<br>ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione<br>ING-IND/17 Impianti industriali meccanici<br>ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici<br>ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale<br>ING-INF/04 Automatica<br>ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni<br>MAT/02 Algebra<br>MAT/03 Geometria<br>MAT/05 Analisi matematica<br>MAT/06 Probabilità e statistica matematica<br>MAT/07 Fisica matematica<br>MAT/08 Analisi numerica<br>MAT/09 Ricerca operativa<br>SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica | 72 - 108 |

**Totale crediti di base e caratterizzanti del corso interclasse 99 - 267**, ottenuto come

minimo = minBaseA (51) + minCaratA (51) + minBaseB (51) + minCaratB (54) - maxComune (108)

massimo = maxBaseA (66) + maxCaratA (102) + maxBaseB (66) + maxCaratB (105) - minComune (72)

**Attività formative affini ed integrative**

| settore   | CFU     |
|---|---------|
| CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie<br>ICAR/01 Idraulica<br>ICAR/08 Scienza delle costruzioni<br>ING-IND/10 Fisica tecnica industriale<br>ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale<br>ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine<br>ING-IND/21 Metallurgia<br>ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali<br>ING-IND/31 Elettrotecnica<br>ING-INF/03 Telecomunicazioni<br>ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni | 18 - 36 |

*Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (ICAR/08, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/14, ING-IND/21, ING-IND/22, ING-IND/31, ING-INF/03, ING-INF/05, CHIM/07)*

*Per i settori ricompresi in attività caratterizzanti sono stati inclusi tra gli affini e integrativi poichè compaiono caratterizzanti solo o in L8 o in L9.*

*Il settore CHIM/07 è previsto in un corso integrato, obbligatorio per il curriculum di ciascuna classe, in cui il*

secondo modulo è caratterizzante solo per la classe L9 e quindi, considerati anche i contenuti si è preferito considerare i due settori affini per entrambi le classi.

#### 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 e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)   | Per la prova finale   | 3     |
|  | Per la conoscenza di almeno una lingua straniera              | 3     |
| 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 (art.10, comma 5, lettera e) |   |       |

**Totale crediti riservati alle altre attività formative**

**21 - 42**

*Note relative alle altre attività*

*Nella classe L-8 Ingegneria dell'informazione: minimo per area di base 51, per area caratterizzante 51, affini 18: totale minimi nelle tre aree 120; range per il curriculum mecatronico 147 - 345;*

*Nella classe L-9 Ingegneria industriale: minimo per area di base 51, per area caratterizzante 54, affini 18: totale minimi nelle tre aree 123; range per il curriculum meccanico 147 - 345.*

**CFU totali per il conseguimento del titolo**

**180**

per la classe L-8 Ingegneria dell'informazione 138 - 345

per la classe L-9 Ingegneria industriale 138 - 345