

# **La formazione in Ingegneria all'Università di Padova**



**Guida per l'orientamento agli studi universitari  
in Ingegneria**

**A. A. 2012/2013**

A cura della  
Commissione di Orientamento di Ingegneria  
e dell'Unità Operativa Integrata per la didattica di  
Ingegneria

**Ulteriori informazioni sono reperibili nel sito  
Internet:  
*<http://www.ing.unipd.it>***

# INDICE

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>7</b>
L'INGEGNERE: UNA FIGURA PROFESSIONALE IN CONTINUA EVOLUZIONE .....	7
OBIETTIVO E CONTENUTI DELLA GUIDA .....	9
<b>INFORMAZIONI GENERALI.....</b>	<b>11</b>
DIPARTIMENTI E CORSI DI STUDIO .....	13
ORIENTARSI SULL'ORDINAMENTO DEGLI STUDI .....	14
IL NUOVO ORDINAMENTO PRESSO INGEGNERIA A PADOVA .....	18
ACCESSO AI CORSI DI LAUREA TRIENNALE .....	20
TEST DI AMMISSIONE OBBLIGATORIO .....	21
ACCERTAMENTO SUL LIVELLO DI CONOSCENZA DELLA LINGUA INGLESE LIVELLO B1 DEL CONSIGLIO D'EUROPA .....	24
PROSECUZIONE DEGLI STUDI NEI CORSI DI LAUREA MAGISTRALE .....	24
LA POSTA ELETTRONICA DI ATENE0 PER ACCEDERE A UNIWEB .....	27
ORGANIZZAZIONE DIDATTICA DEI CORSI DI LAUREA .....	28
CORSI DI LAUREA .....	28
CORSI DI LAUREA MAGISTRALE .....	29
<b>CORSI DI LAUREA DELL'AREA DELL'INGEGNERIA CIVILE.....</b>	<b>31</b>
LA STORIA .....	34
I CORSI DI LAUREA.....	35
I CORSI DI LAUREA MAGISTRALE .....	35
IL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO .....	36
CORSI DI LAUREA TRIENNALE (I LIVELLO) .....	37
1. <i>Laurea in INGEGNERIA CIVILE</i> .....	37
2. <i>Laurea in INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO</i> .....	41
CORSI DI LAUREA MAGISTRALE (II LIVELLO) .....	46
1. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA CIVILE</i> .....	46
2. <i>Second cycle degree in ENVIRONMENTAL ENGINEERING (Laurea         magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio)</i> .....	50
CORSI DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO .....	54
1. <i>Laurea magistrale a ciclo unico quinquennale in INGEGNERIA EDILE-         ARCHITETTURA</i> .....	54
<b>CORSI DI LAUREA DELL'AREA DELL'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE.....</b>	<b>61</b>

L'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE.....	64
PROSPETTIVE DELL'INGEGNERE NELL'AREA DELL'INFORMAZIONE.....	65
I TEMI DELL'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE.....	65
LA PREPARAZIONE DEGLI INGEGNERI DELL'INFORMAZIONE.....	68
CORSI DI LAUREA TRIENNALE (I LIVELLO).....	75
1. <i>Laurea in INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE</i> .....	75
2. <i>Laurea in INGEGNERIA BIOMEDICA</i> .....	78
3. <i>Laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA</i> .....	83
4. <i>Laurea in INGEGNERIA INFORMATICA</i> .....	86
CORSI DI LAUREA MAGISTRALE (II LIVELLO).....	89
1. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE</i> .....	89
2. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA MECCATRONICA</i> .....	93
3. <i>Laurea magistrale in BIOINGEGNERIA</i> .....	97
4. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA ELETTRONICA</i> .....	100
5. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA INFORMATICA</i> .....	104
6. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI</i> ....	107
7. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA CLINICA</i> .....	112
<b>CORSI DI LAUREA INTERCLASSE DELLE AREE DELL'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE E INDUSTRIALE.....</b>	<b>115</b>
CORSI DI LAUREA TRIENNALI (I LIVELLO).....	117
1. <i>Laurea interclasse in INGEGNERIA MECCANICA E MECCATRONICA</i>	117
<b>CORSI DI LAUREA DELL'AREA DELL'INGEGNERIA INDUSTRIALE</b>	<b>123</b>
L'INGEGNERIA INDUSTRIALE.....	126
OFFERTA FORMATIVA NELL'AREA INDUSTRIALE.....	126
OFFERTA DI 1° E 2° LIVELLO.....	127
CARATTERISTICHE DEI CURRICULA DI 1° LIVELLO.....	128
CARATTERISTICHE DEI CURRICULA DI 2° LIVELLO.....	129
ORGANIZZAZIONE DIDATTICA.....	130
IL DOTTORATO DI RICERCA NEL SETTORE INDUSTRIALE.....	130
I CORSI DI MASTER.....	132
LE SEDI (ANNO ACCADEMICO 2011/12).....	132
CORSI DI LAUREA TRIENNALE (I LIVELLO).....	133
1. <i>Laurea in INGEGNERIA AEROSPAZIALE</i> .....	133
2. <i>Laurea in INGEGNERIA CHIMICA E DEI MATERIALI</i> .....	138
3. <i>Laurea in INGEGNERIA DELL'ENERGIA</i> .....	142
4. <i>Laurea in INGEGNERIA GESTIONALE</i> .....	146
5. <i>Laurea IN INGEGNERIA MECCANICA</i> .....	149
CORSI DI LAUREA MAGISTRALE (II LIVELLO).....	154
1. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA AEROSPAZIALE</i> .....	154

2. Laurea magistrale in <i>INGEGNERIA CHIMICA E DEI PROCESSI INDUSTRIALI</i> .....	157
3. Laurea magistrale in <i>INGEGNERIA DEI MATERIALI</i> .....	162
4. Laurea magistrale in <i>INGEGNERIA ELETTRICA</i> .....	166
5. Laurea magistrale in <i>INGEGNERIA ENERGETICA</i> .....	171
6. Laurea magistrale in <i>INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE E DEL PRODOTTO</i> .....	174
7. Laurea magistrale in <i>INGEGNERIA MECCANICA</i> .....	179
8. Laurea magistrale in <i>INGEGNERIA GESTIONALE</i> .....	183
<b>ULTERIORI INFORMAZIONI</b> .....	<b>189</b>
TASSE E BORSE DI STUDIO .....	191
SERVIZIO DI TUTORATO PER LE MATRICOLE .....	193
CORSI INTENSIVI PER STUDENTI LAVORATORI .....	195
LA SCUOLA GALILEIANA DI STUDI SUPERIORI .....	196
1. <i>Che cos'è la Scuola Galileiana e a quali studenti è destinata</i> .....	196
2. <i>Diritti e doveri degli allievi della Scuola Galileiana</i> .....	196
3. <i>Concorso per l'ammissione</i> .....	197
4. <i>Opportunità per gli allievi di Ingegneria</i> .....	197
5. <i>Ulteriori informazioni</i> .....	198
PROGRAMMI EUROPEI DI MOBILITÀ PER GLI STUDENTI .....	199
1. <i>Il Programma LLP/Erasmus</i> .....	199
2. <i>Il Programma T.I.M.E.</i> .....	209
STAGE E TIROCINI .....	211
<b>APPENDICE A</b> .....	<b>213</b>
DOMANDE DELLA PRIMA PROVA DI AMMISSIONE DELL'A.A. 2011/2012 .....	215
DOMANDE DELLA SECONDA PROVA DI AMMISSIONE DELL'A.A. 2011/2012 .....	232



## **Introduzione**

### **L'ingegnere: una figura professionale in continua evoluzione**

La figura professionale dell'ingegnere, nata come sostanzialmente unitaria nel diciottesimo secolo, in coincidenza con la formazione delle prime "scuole di ingegneria", si è scissa poco dopo nelle due figure professionali abbastanza distinte dell' "ingegnere militare" (quello che negli eserciti moderni sarebbe diventato l'ufficiale dell'Arma del Genio Militare) e dell' "ingegnere civile" che, all'epoca, si occupava soprattutto della progettazione, realizzazione e manutenzione di costruzioni civili, ponti e strade, opere idrauliche.

Nel secolo diciannovesimo si sentì ben presto l'esigenza di distinguere dall'ingegnere civile, l' "ingegnere industriale", la cui figura professionale si articolò poi in quella dell'ingegnere meccanico, dell'ingegnere elettrotecnico, dell'ingegnere chimico, e così via. Nella seconda metà del ventesimo secolo a queste figure ormai tradizionali si è affiancata quella di un ingegnere chiamato inizialmente "elettronico", ma che oggi è più appropriato chiamare "ingegnere dell'informazione".

Nella complessa realtà economica, sociale e produttiva che caratterizza l'inizio del ventunesimo secolo, stiamo assistendo ad un'ulteriore crescita nel numero delle specializzazioni e all'istituzione di titoli di diverso livello, corrispondenti a durate diverse del curriculum degli studi. Ciononostante, nelle molteplici figure di ingegnere si riconoscono ancora alcuni lineamenti comuni, che costituiscono l'"imprinting" che l'Ingegneria di Padova ha trasmesso e intende continuare a trasmettere ai suoi numerosissimi allievi: una cultura scientifica e tecnologica ampia, la sensibilità per argomentazioni corrette e basate su dati di fatto, la curiosità per l'innovazione e l'ambizione di introdurla nel proprio ambito di attività, l'attenzione alle implicazioni economiche delle decisioni prese, lo spirito di concretezza e il senso del limite nella ricerca delle soluzioni.

Gli studi di Ingegneria nell'Ateneo Patavino hanno tradizioni antiche e gloriose. L'Università di Padova è, a ragione, considerata una delle poche sedi storiche (meno di una decina) tra le attuali oltre 50 sedi italiane di ingegneria. Fino alla caduta della Repubblica di Venezia, come del resto nelle altre università europee, presso l'università di Padova non furono impartiti veri e propri corsi per la formazione accademica degli ingegneri; tuttavia molti docenti dell'Ateneo manifestarono profondo interesse per i problemi dell'Ingegneria nel corso del Seicento e del Settecento. Basterà qui citare Galileo, che spesso visitò l'Arsenale di Venezia e si avvalse delle conoscenze dei suoi tecnici per le sue ricerche, e Giovanni Poleni, che fu non solo grande studioso di Idraulica ma si interessò anche alla realizzazione di macchine per il calcolo. Si può quindi affermare che gli studi di Ingegneria a Padova

furono coltivati ben prima del 1806, anno in cui per la prima volta la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali istituì un corso di studi in Ingegneria civile. Nel 1876 ebbe inizio la Scuola di Applicazione per gli Ingegneri associata alla Università di Padova. Questa è considerata la data ufficiale della nascita della Facoltà di Ingegneria, ancorché di Facoltà si parli solo dal 1935. La Scuola di Applicazione era di durata triennale ed era preceduta da un biennio propedeutico presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche, Naturali.

La distinzione tra ingegneria civile e ingegneria industriale compare nel 1926. Prima, nel 1924, fu istituita presso la Scuola, la laurea in Chimica Industriale, poi abolita nel 1926. Nel 1929 compaiono le distinzioni dell'ingegneria civile in Edilizia, Ponti e strade e Idraulica e dell'Ingegneria Industriale in Industriale Chimica, Industriale Elettrotecnica, Industriale Meccanica.

Nella sostanza, l'ordinamento degli studi rimane invariato fino al 1960, anno in cui il biennio propedeutico entra a far parte della Facoltà di Ingegneria e i corsi di studio divengono quinquennali. Altra importante modifica introdotta nel 1960 è la comparsa del corso di laurea in Ingegneria Elettronica. Con questo ordinamento si arriva fino al 1989, anno in cui si introducono nuovi corsi di laurea, tra i quali Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, Ingegneria Edile, Ingegneria Gestionale, Ingegneria Informatica, Ingegneria dei Materiali, Ingegneria delle Telecomunicazioni, attivati a Padova nel corso del decennio successivo.

Nel 1999, la riforma radicale degli studi universitari (il cosiddetto "3+2", normato dal decreto ministeriale 509/99) coinvolge anche i corsi di laurea delle Facoltà di Ingegneria; due le principali novità:

- l'introduzione della misura dei Crediti Formativi Universitari (CFU) per pesare sia i singoli insegnamenti che i corsi nel loro complesso
- l'articolazione su due livelli dei percorsi di studio, con la possibilità di ottenere un titolo di studio al primo livello utile sia per proseguire gli studi sia per un immediato inserimento nel mercato del lavoro.

Cambia anche la terminologia: i corsi triennali (a cui sono assegnati 180 CFU) permettono di acquisire la Laurea in Ingegneria, i corsi biennali successivi (a cui sono assegnati 120 CFU, al fine di totalizzare  $180+120=300$  CFU) permettono di acquisire la Laurea Specialistica in Ingegneria. A partire dall'a.a. 2001/2002, la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova adegua la sua organizzazione didattica, arrivando ad offrire 17 corsi di Laurea e 14 corsi di Laurea Specialistica che coprono tutte le discipline delle aree dell'Ingegneria Civile, dell'Ingegneria dell'Informazione, dell'Ingegneria Industriale.

Nel corso del 2004 è stato pubblicato il decreto ministeriale 270/04, che introduce ulteriori sostanziali modifiche all'ordinamento degli studi universitari, pur lasciando immutata la struttura dei curricula universitari su due livelli di tre e due anni rispettivamente. Pertanto, a partire dall'a.a. 2008/2009, l'attività degli studenti che si



sono iscritti al primo anno dei corsi di Laurea, o al primo anno dei corsi di Laurea Magistrale (che sostituiscono i corsi di Laurea Specialistica), è stata organizzata in accordo con i principi e le disposizioni del DM 270/04. A partire dal 1° gennaio 2012 la Facoltà di Ingegneria è stata sostituita da un'Unità Operativa Integrata per la Didattica di Ingegneria con lo scopo di gestire la fase transitoria di applicazione della Legge 30 dicembre 2010 n. 240 "*Norme in materia di organizzazione delle università, di personale accademico e reclutamento, nonché delega al Governo per incentivare la qualità e l'efficienza del sistema universitario*" altrimenti detta Legge Gelmini, che vede la costituzione delle Scuole al posto delle Facoltà.

## **Obiettivo e contenuti della guida**

Questa guida si propone di fornire agli studenti che intendono iscriversi ad Ingegneria di Padova informazioni circa la struttura dei corsi di laurea (triennale, o di primo ciclo ) e di laurea magistrale (biennale, o di secondo ciclo ).

L'ordinamento, entrato in vigore a seguito della riforma degli studi universitari, prevede che, ottenuta la laurea, lo studente possa proseguire negli studi iscrivendosi ad un ulteriore corso di studi di durata biennale, per ottenere la laurea magistrale. L'ammissione ai corsi di laurea magistrale è subordinata al raggiungimento di condizioni di merito nella precedente carriera, nonché al possesso di un livello adeguato di conoscenze in particolari settori disciplinari. Inoltre, per taluni corsi di laurea o laurea magistrale, il numero degli iscritti può essere programmato sulla base delle risorse delle strutture didattiche effettivamente disponibili.

Le informazioni qui riportate vogliono descrivere l'organizzazione didattica a cui faranno riferimento gli studenti che nel 2012 si immatricolano al primo anno di un corso di laurea triennale. Le informazioni qui riportate, invece, non riguardano gli studenti già immatricolati, che nel 2012 si iscrivono ad anni successivi al primo - e gli studenti che si immatricolano nel 2012 al primo anno della laurea magistrale.

Informazioni circa altri titoli (quali master, dottorato di ricerca, ecc.) successivi alle lauree o alle lauree magistrali sono qui solo accennate.

La parte introduttiva della guida riporta

- informazioni di carattere generale sull'area dell'Ingegneria e sull'ordinamento degli studi;
- informazioni circa l'accesso;
- informazioni circa l'organizzazione didattica.

Seguono le note informative sui corsi di laurea triennale, raggruppati secondo le classi di appartenenza, e sui corsi di laurea magistrale ad essi collegati.

Nell'ultima parte sono presentati alcuni servizi che l'Ateneo e i Dipartimenti mettono a disposizione degli studenti: il servizio di tutorato per le matricole, corsi intensivi di supporto per studenti lavoratori, programmi europei per la mobilità degli studenti, opportunità di svolgere stage e tirocini.

In appendice A sono riportate le domande delle prove di ammissione dell'ultimo anno accademico, A.A. 2011/12.

All'indirizzo web <http://www.ing.unipd.it/index.php?page=Orientamento> sono consultabili i test somministrati negli anni accademici precedenti.

Si rinvia al sito web [www.ing.unipd.it](http://www.ing.unipd.it) per ulteriori dettagli, notizie sui singoli insegnamenti, l'indirizzo di professori e ricercatori, informazioni sulle strutture didattiche (aule, laboratori), etc. .

## **Informazioni generali**

*Dipartimenti e Corsi di Studio*

*L'ordinamento degli studi*

*Accesso ai corsi di laurea triennale*

*Test di ammissione obbligatorio*

*Accertamento sul livello di conoscenza della lingua inglese*

*Prosecuzione degli studi nei corsi di laurea magistrale*

*Organizzazione didattica dei corsi di laurea*

*Corsi di laurea*

*Corsi di laurea magistrale*



## AVVERTENZA

Al momento dell'aggiornamento della presente guida tutti gli Atenei e anche quello di Padova, stanno adeguando la propria organizzazione per ottemperare ai requisiti della Legge 30 dicembre 2010 n. 240 "Norme in materia di organizzazione delle università, di personale accademico e reclutamento, nonché delega al Governo per incentivare la qualità e l'efficienza del sistema universitario" altrimenti detta Legge Gelmini.

La legge trasforma in modo sostanziale l'organizzazione delle Università, con interventi in merito alle funzioni del Senato Accademico e del Consiglio di Amministrazione nonché al passaggio ai Dipartimenti delle funzioni finalizzate allo svolgimento delle attività didattiche gestite precedentemente dalle Facoltà, offrendo la possibilità di istituire tra più Dipartimenti strutture di raccordo, denominate Scuole, la cui organizzazione è, al momento della stesura della presente guida, ancora in fase di definizione.

Tutto ciò non modificherà tuttavia l'Offerta Didattica per l'A.A. 2012/2013 che resterà, per i corsi di laurea dell'area dell'Ingegneria, sostanzialmente simile a quella del precedente A.A. 2011/2012.

## Informazioni generali

### Dipartimenti e Corsi di Studio

I Dipartimenti sono le strutture primarie in seno alla quale sono *coordinate le attività didattiche* (lezioni ed esami). Per quanto riguarda l'area dell'Ingegneria, l'Università degli Studi di Padova comprende quattro Dipartimenti, ai quali si affiancano, in particolare per lo svolgimento delle attività didattiche, il Dipartimento di Matematica e di Fisica e Astronomia "Galileo Galilei".

L'area dell'Ingegneria comprende più **Corsi di Studio** (in Ingegneria Civile, in Ingegneria Meccanica, in Ingegneria Elettronica, ecc.). Ai Consigli di Corso di Studio sono demandate l'organizzazione della didattica, l'approvazione dei piani di studio degli studenti, le pratiche studenti (p.es. il riconoscimento di insegnamenti seguiti all'estero o di curricula precedentemente seguiti) e le proposte di modifica agli ordinamenti didattici.

Fanno parte di un Consiglio di Corso di Studio tutti i Docenti (Professori Ordinari, Professori Associati, Ricercatori o Professori a Contratto) che vi tengono un insegnamento, una rappresentanza degli studenti (in numero proporzionale agli iscritti) e un rappresentante del personale tecnico-amministrativo. Il Corso di Studio è coordinato da un Presidente, che presiede il Consiglio di Corso di Studio. Ogni Corso di Studio ha un Dipartimento di afferenza.

Nell'anno accademico 2012/2013 l'Università di Padova attiverà, nell'area dell'Ingegneria, 29 Corsi di Studio, alcuni dei quali in sedi diverse.

Nell'anno accademico 2011/2012 gli studenti iscritti a Ingegneria sono stati circa 11557, dei quali più di 2400 immatricolati per la prima volta ai corsi di laurea triennale e ciclo unico; nell'anno solare 2011 hanno conseguito la laurea (triennale) 1252 studenti, la laurea specialistica/magistrale 885 studenti e la laurea quinquennale del vecchio ordinamento 43 studenti.

I **Dipartimenti** sono le strutture deputate anche al coordinamento ed all'organizzazione *delle attività di ricerca* dei docenti e delle attività didattiche di *addestramento alla ricerca (dottorati) e di svolgimento delle tesi*. Organi dei Dipartimenti sono il Direttore, il Consiglio e la Giunta di Dipartimento. I Dipartimenti sono strutture indipendenti, ma interagiscono con notevole intensità. Ogni docente dell'Ateneo "afferisce" ad un Dipartimento, presso il quale svolge l'attività di ricerca.

I principali Dipartimenti ai quali afferiscono docenti che insegnano nei Corsi di Studio dell'Area dell'Ingegneria sono:

Dipartimento di INGEGNERIA CIVILE, EDILE ED AMBIENTALE  
Dipartimento di INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE  
Dipartimento di INGEGNERIA INDUSTRIALE  
Dipartimento di INNOVAZIONE MECCANICA E GESTIONALE  
Dipartimento di MATEMATICA  
Dipartimento di FISICA e ASTRONOMIA "Galileo Galilei"

## **Orientarsi sull'ordinamento degli studi**

L'assetto attuale degli studi universitari è principalmente definito dai decreti ministeriali:

- D.M. 22 ottobre 2004, n. 270 "Modifiche al regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei..."
- DD.MM. del 16 Marzo 2007 con i quali sono state ridefinite, ai sensi del predetto decreto, le classi dei corsi di laurea e dei corsi di laurea magistrale

Nel seguito vengono riassunti i punti di interesse più diretto per il lettore.

**I titoli rilasciati dalle università** sono:

- a) laurea (L) (corso di primo ciclo di durata triennale);

b) laurea magistrale (LM) (corso di secondo ciclo di durata biennale).

Le università rilasciano anche il diploma di specializzazione (DS), il master (M) e il dottorato di ricerca (DR).

I corsi di **laurea** hanno l'obiettivo di assicurare un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali, anche nel caso in cui siano orientati all'acquisizione di specifiche conoscenze professionali.

I corsi di **laurea magistrale**, cui ci si può iscrivere una volta conseguita la laurea triennale, hanno l'obiettivo di fornire una formazione di livello avanzato per l'esercizio di attività di elevata qualificazione in ambiti specifici.

I corsi di **specializzazione** hanno l'obiettivo di fornire conoscenze e abilità per funzioni richieste nell'esercizio di particolari attività professionali e possono essere istituiti esclusivamente in applicazione di specifiche norme di legge o di direttive dell'Unione Europea.

Le università possono attivare, disciplinandoli nei regolamenti di ateneo, corsi di perfezionamento scientifico e di alta formazione permanente e ricorrente, successivi al conseguimento della laurea o della laurea magistrale, alla conclusione dei quali sono rilasciati i **master universitari di primo e secondo livello**.

Per i corsi di **dottorato di ricerca**, cui si accede dopo la laurea magistrale, si rinvia all'art. 4 della legge 3 luglio 1998, n. 210, che li disciplina.

Sulla base di apposite convenzioni, le università possono rilasciare i titoli di cui sopra anche congiuntamente con altri atenei italiani o stranieri.

#### ***Classi dei corsi di studio***

I corsi di studio dello stesso livello sono raggruppati in classi di appartenenza sulla base dei loro obiettivi formativi. A ciascuna classe appartengono tutti i corsi di studio aventi i medesimi obiettivi formativi qualificanti.

I titoli conseguiti al termine dei corsi di studio appartenenti alla stessa classe hanno identico valore legale.

### *Crediti formativi universitari*

I **crediti formativi universitari (CFU)** misurano il valore medio del tempo dedicato all'apprendimento, compreso lo studio individuale, richiesto ad uno studente in possesso di adeguata preparazione iniziale per l'acquisizione di conoscenze ed abilità nelle attività formative previste dagli ordinamenti didattici

Ad un credito corrispondono mediamente 25 ore di lavoro dello studente.

La quantità media di lavoro di apprendimento svolto in un anno da uno studente, impegnato a tempo pieno negli studi universitari, è convenzionalmente fissata in 60 crediti.

I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente con il superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto, indipendentemente dalla valutazione del profitto (voto espresso in trentesimi).

### *Ammissione ai corsi di laurea*

Per essere ammessi ad un corso di laurea occorre essere in possesso del diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. I regolamenti didattici di ateneo, richiedono altresì il possesso o l'acquisizione di un'adeguata preparazione iniziale. A tal fine essi definiscono le conoscenze richieste per l'accesso ai vari corsi di laurea e ne determinano, le modalità di verifica, anche a conclusione di attività formative propedeutiche, svolte eventualmente in collaborazione con istituti di istruzione secondaria superiore.

Se la verifica non è positiva, vengono indicati specifici obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso. Tali obblighi formativi aggiuntivi sono assegnati anche agli studenti dei corsi di laurea ad accesso programmato che siano stati ammessi ai corsi con una votazione inferiore ad una prefissata votazione minima.

### *Tipologie delle attività formative*

Le attività formative dei corsi di laurea si ripartiscono in varie **tipologie**. Ciascuna tipologia a sua volta comprende più **ambiti disciplinari**, dove per ambito disciplinare si intende un insieme di settori scientifici culturalmente e professionalmente omogenei

Le tipologie principali previste per le attività formative sono le seguenti:

- **formazione di base** (ambiti disciplinari tipici per le lauree di Ingegneria, cioè matematica, fisica, chimica, ecc.);
- **attività formative caratterizzanti** (ambiti disciplinari tipici per la classe)

Sono inoltre previste:

- a) **attività formative affini o integrative**;
- b) **attività formative autonomamente scelte** dallo studente, purché coerenti con il progetto formativo;



- c) attività formative per la preparazione della **prova finale** e per la verifica della **conoscenza della lingua straniera**;
- d) **altre attività formative**, volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l’inserimento nel mondo del lavoro, attività formative volte ad agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i **tirocini formativi e di orientamento**.

I decreti ministeriali delle classi vincolano su base nazionale nelle diverse aree il **numero minimo di crediti riservati alle varie attività formative**.

Sono previste **tre classi per le lauree (di primo ciclo) in Ingegneria**:

- Ingegneria civile e ambientale (classe L-7)
- Ingegneria dell’informazione (classe L-8),
- Ingegneria industriale (classe L-9)

**Le classi delle lauree magistrali di pertinenza di Ingegneria** sono:

- Ingegneria aerospaziale e astronautica (classe LM-20)
- Ingegneria biomedica (classe LM-21)
- Ingegneria chimica (classe LM-22)
- Ingegneria civile (classe LM-23)
- Ingegneria dei sistemi edilizi (classe LM-24)
- Ingegneria dell’automazione (classe LM-25)
- Ingegneria della sicurezza (classe LM-26)
- Ingegneria delle telecomunicazioni (classe LM-27)
- Ingegneria elettrica (classe LM-28)
- Ingegneria elettronica (classe LM-29)
- Ingegneria energetica e nucleare (classe LM-30)
- Ingegneria gestionale (classe LM-31)
- Ingegneria informatica (classe LM-32)
- Ingegneria meccanica (classe LM-33)
- Ingegneria navale (classe LM-34)
- Ingegneria per l’ambiente e il territorio (classe LM-35)

Nel decreto figurano inoltre:

- la classe delle lauree magistrali di Architettura e Ingegneria edile - Architettura (classe LM-4),
- la classe delle lauree magistrali in Scienza e Ingegneria dei Materiali (classe LM-53)

che interessano sia l’area dell’Ingegneria, sia altre aree.

Per il conseguimento della laurea magistrale sono necessari 120 crediti. Fa eccezione la laurea magistrale in Ingegneria Edile–Architettura che accorpa il primo e il secondo ciclo di studi in un unico ciclo quinquennale.

## **Il nuovo ordinamento per le lauree in Ingegneria a Padova**

Nell’A.A. 2012/2013 saranno attivi nell’area dell’Ingegneria di Padova 12 **corsi di laurea** (triennale) e un **corso di laurea magistrale a ciclo unico** (quinquennale):

### ***Classe L-7:***

- Ingegneria civile
- Ingegneria per l'ambiente e il territorio

### ***Classe LM-4:***

- Ingegneria edile–architettura (laurea quinquennale, a ciclo unico)

### ***Classe L-8:***

- Ingegneria dell’informazione
- Ingegneria biomedica
- Ingegneria elettronica
- Ingegneria informatica

### ***Classe L-9:***

- Ingegneria aerospaziale
- Ingegneria chimica e dei materiali
- Ingegneria dell’energia
- Ingegneria gestionale (sede di Vicenza)
- Ingegneria meccanica

### ***Interclasse (Classe L-8 ed L-9)***

- Ingegneria meccanica e mecatronica (sede di Vicenza)

Nell’A.A. 2012/13 saranno inoltre attivi 16 corsi (biennali) di laurea magistrale:

- Ingegneria civile
- Environmental Engineering (Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio)
- Ingegneria aerospaziale
- Ingegneria chimica e dei processi industriali
- Ingegneria dei materiali

- Ingegneria elettrica
- Ingegneria energetica
- Ingegneria meccanica
- Ingegneria dell'innovazione del prodotto (sede di Vicenza)
- Ingegneria gestionale (sede di Vicenza)
- Ingegneria mecatronica (sede di Vicenza)
- Ingegneria dell'automazione
- Bioingegneria
- Ingegneria elettronica
- Ingegneria informatica
- Ingegneria della telecomunicazioni

E' infine opportuno ricordare che i Dipartimenti dell'area dell'Ingegneria sono coinvolti in ulteriori tre corsi di lauree in collaborazione con Medicina e Chirurgia:

- Scienze motorie (*Classe L-22*)
- Scienze e tecniche dell'attività motoria preventiva e adattata (*Classe LM-67*)

e una è interateneo (Laurea Magistrale con l'Università di Trieste):

- Ingegneria clinica (*Classe LM-21*)

## **Accesso ai corsi di laurea triennale**

### **Requisiti per l'ammissione**

1. Le attività formative propedeutiche alla eventuale valutazione della preparazione iniziale degli studenti sono organizzate, anche in collaborazione con gli istituti di istruzione secondaria superiore, secondo modalità approvate dal Senato Accademico.
2. Nel rispetto della normativa vigente, le modalità e i contenuti delle prove di ammissione, nonché i criteri di definizione di eventuali obblighi formativi aggiuntivi, sono stati deliberati con congruo anticipo dalla ex Facoltà di Ingegneria, su proposta dei Consigli di Corso di Studio.
3. I requisiti per l'ammissione ai corsi di laurea magistrale e alle scuole di specializzazione sono definiti dai rispettivi regolamenti didattici nel rispetto dell'art. 6 del D.M. 270/04.

### **Ammissione condizionata al primo anno**

1. I Consigli di Corso di Studio organizzano le attività formative finalizzate all'adempimento degli obblighi formativi aggiuntivi e definiscono le relative modalità di verifica.
2. Il superamento delle verifiche relative agli obblighi formativi aggiuntivi entro il primo Anno Accademico è presupposto indispensabile per il proseguimento degli studi nello specifico corso e non dà luogo all'acquisizione di crediti ulteriori rispetto a quelli previsti nell'ordinamento dello stesso. Gli obblighi formativi aggiuntivi si intendono soddisfatti anche con il superamento di specifici esami curriculari individuati dal competente Consiglio di Corso di Studio.
3. Lo studente che, iscritto al primo anno di un corso di studio, risulti non aver assolto gli obblighi formativi aggiuntivi, può chiedere l'ammissione ad un altro corso di studio non affine, nel rispetto delle modalità previste dal relativo regolamento didattico.

Nell'Area dell'Ingegneria le modalità per la valutazione della preparazione iniziale degli studenti sono le stesse per tutti i corsi di laurea, **ad eccezione del corso a ciclo unico in Ingegneria Edile-Architettura, per il quale l'ammissione è subordinata all'entrata in graduatoria a seguito del superamento di un test nazionale, date e contenuti del quale sono stabiliti dal Ministero.**

Per tutti gli altri corsi di laurea in Ingegneria

- a. L'iscrizione richiede che vengano preventivamente sostenute due prove di ammissione (“test di ingresso” e “test di lingua inglese livello B1”), che si tengono nel mese di settembre.
- b. Coloro che hanno sostenuto, ma non superato, il “test di ingresso” possono presentarsi ad una seconda prova di recupero, che si svolge nel mese di settembre, purché nel frattempo abbiano assiduamente frequentato i precorsi che si svolgono nel periodo fra le due prove (la partecipazione non è obbligatoria, ma caldamente consigliata).
- c. Coloro che non hanno superato la prova di recupero possono iscriversi al primo anno di corso **con riserva**, acquisendo **un obbligo formativo aggiuntivo** che dovrà essere soddisfatto entro il mese di settembre 2013, sostenendo almeno un esame del 1° anno fra quelli indicati nell’ “avviso di ammissione”.
- d. Coloro che non hanno superato il test di lingua inglese livello B1 possono iscriversi al primo anno di corso **con riserva**, acquisendo **un obbligo formativo aggiuntivo** che dovrà essere soddisfatto entro il mese di settembre 2013, ripetendo la prova in uno degli appelli previsti durante l’anno accademico.

Data ed orari dei test saranno pubblicati nel sito di Ateneo e nel sito [www.ing.unipd.it](http://www.ing.unipd.it).

Il test di ingresso prevede per ciascun accertamento domande a risposta multipla. Un sommario delle conoscenze di Matematica e di Fisica di base nonché delle abilità richieste per l’accesso ai corsi di laurea e accertate nel test di ammissione obbligatorio del 2012 è riportato nel paragrafo seguente, mentre nell’Appendice A sono riportati i test di ammissione dell’anno accademico 2011/2012. I pre-corsi di preparazione al test di recupero sono organizzati a Padova e a Vicenza.

### **Test di ammissione obbligatorio**

I candidati devono presentarsi alla data e all’ora specificate nel bando (e pubblicate nel sito web) per i necessari controlli, con un documento di identità personale, la domanda di preimmatricolazione e l’originale della ricevuta del bonifico, attestante l’avvenuto pagamento del contributo previsto, nel luogo indicato nella stessa domanda di preimmatricolazione.

**Una volta che la prova abbia avuto inizio, gli eventuali candidati in ritardo non verranno ammessi.**

La prova consiste nella soluzione di **55 quesiti a risposta multipla**, di cui una sola esatta tra le quattro indicate per ciascun quesito, sui seguenti **argomenti**:

A. **Matematica e Logica (30 quesiti)**: per la preparazione di questa parte si consiglia l'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, divisibilità. *Numeri razionali*: operazioni, rappresentazione decimale. *Numeri irrazionali*. *Numeri reali*. *Potenze e radici*. *Polinomi*: operazioni, divisioni con resto, scomposizione in fattori. *Frazioni algebriche*. *Funzioni*. *Progressioni aritmetiche e geometriche*. *Funzioni 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 equazioni in due o tre incognite*.

**2) Geometria**

*Geometria sintetica piana*: incidenza, perpendicolarità, 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. Similitudini 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 proprietà. Teoremi riguardanti la somma e la bisezione degli archi. Teoremi dei seni e di Carnot. Teoremi di addizione per le funzioni seno e coseno. Area di un triangolo. Risoluzione di semplici equazioni e disequazioni trigonometriche. Risoluzione di problemi riguardanti figure piane.

**4) Logica**

Distinguere conclusioni vere e false da premesse assegnate, distinguere gli assiomi dalle definizioni e dai teoremi, 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 e Chimica (16 quesiti):**

**1) Meccanica elementare**

Grandezze scalari e vettoriali, velocità, accelerazione, forza, massa, lavoro, energia e relative unità di misura. Principali leggi della statica e della dinamica. Pressione. Proprietà dei fluidi.

**2) Termodinamica**

Temperatura e sue scale. Equazione di stato dei gas perfetti. Teoria cinetica dei gas. Primo e secondo principio della termodinamica.

**3) Elettrologia**

Grandezze elettriche e unità di misura. Campi elettrostatici. Condensatori. Corrente elettrica e tensione. Legge di Ohm. Circuiti elettrici elementari. Campo magnetico: definizioni e proprietà. Induzione elettromagnetica. Onde elettromagnetiche.

**4) Acustica-Ottica**

Proprietà, propagazione, riflessione, rifrazione e interferenza delle onde meccaniche. Propagazione, riflessione, rifrazione, interferenza, diffrazione e natura elettromagnetica della luce

**5) Struttura della materia, Simbologia chimica, Stechiometria, chimica organica, soluzioni e ossido-riduzione**

**C. Abilità verbali (9 quesiti):**

*Abilità 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.).

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

Per lo svolgimento è assegnato un tempo massimo di **110 minuti**. I candidati devono rimanere fino alla scadenza del tempo, anche se dovessero terminare prima. Durante la prova non possono comunicare tra loro, né tenere borse o zaini, libri o appunti, carta, telefoni cellulari ed altri strumenti elettronici.

Il **punteggio** viene determinato in base ai seguenti criteri:

- **1 punto** per ogni risposta esatta
- **-1/3 punti** per ogni risposta sbagliata
- **0 punti** per ogni risposta non data

L'attribuzione del punteggio avviene sulla base di un apposito programma computerizzato.

La Commissione esaminatrice, nominata dal Rettore, è formata da Docenti di acquisita esperienza e professionalità nei vari rami della didattica, in base al

contenuto dei programmi oggetto d'esame. La Commissione di vigilanza è composta da Docenti e Personale Tecnico Amministrativo, sorveglierà sul regolare svolgimento delle operazioni.

### **Accertamento sul livello di conoscenza della lingua inglese livello B1 del Consiglio d'Europa**

Tutti gli studenti preimmatricolati che abbiamo sostenuto il primo test in ingresso dovranno sostenere, sempre nel mese di settembre 2012 (la data precisa sarà pubblicata nell'"avviso di ammissione") un test al fine di verificare la conoscenza della lingua inglese a livello B1 del Consiglio d'Europa, presso l'aula informatica "G. Taliercio" di Via Venezia 13 – Padova,

La durata del test è stimata in 105 minuti, inclusi i tempi richiesti per l'identificazione e l'avvio delle prove.

Gli studenti che non raggiungeranno il livello B1 saranno informati circa l'esito del test e riceveranno indicazioni sulle attività formative da frequentare per migliorare la preparazione.

Si sottolinea che la partecipazione al test di lingua è obbligatoria.

Saranno esentati dal test tutti gli studenti che dispongono di una certificazione utile ai fini del riconoscimento di CFU, secondo la tabella delle equipollenze consultabile al sito [www.ing.unipd.it](http://www.ing.unipd.it) nella sezione area studenti/lingue straniere.

### **Prosecuzione degli studi nei corsi di laurea magistrale**

Conseguito un titolo di laurea triennale, è possibile proseguire gli studi in un corso di laurea magistrale.

- I corsi di laurea di primo ciclo consentono un ventaglio di opzioni per la prosecuzione: alcuni corsi di laurea offrono un accesso diretto a una o più lauree magistrali che ne rappresentano il naturale sviluppo scientifico, altri corsi di laurea, di taglio professionalizzante o di indirizzo lontano dal corso magistrale prescelto, richiedono invece un'integrazione del curriculum, da completare prima dell'iscrizione.
- In ogni caso, l'immatricolazione ai corsi di laurea magistrale è subordinata al conseguimento della laurea con un voto non inferiore ad una soglia, che dipende dal corso magistrale prescelto. Inoltre, per taluni corsi magistrali potrà essere programmato il numero massimo delle iscrizioni.

Con riferimento alle lauree triennali conseguite presso l'Area dell'Ingegneria di Padova,



- il corso triennale di Ingegneria Civile dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni)
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile
- il corso triennale di Ingegneria per l’Ambiente e il territorio dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni)
  - o al corso di laurea magistrale in Environmental Engineering, totalmente erogato in lingua inglese (Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio)
- il corso triennale di Ingegneria Aerospaziale dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni)
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Aerospaziale
- il corso triennale di Ingegneria Chimica e dei Materiali dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni)
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Chimica e dei Processi industriali
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria dei Materiali
- il corso triennale di Ingegneria dell’Energia dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni)
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrica
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Energetica
- il “percorso formativo” del corso triennale di Ingegneria Meccanica dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni)
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria dell’Innovazione del Prodotto (tenuto nella sede di Vicenza)
- il corso triennale di Ingegneria Gestionale dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni)
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Gestionale (tenuto nella sede di Vicenza)
- il corso triennale interclasse di Ingegneria Meccanica e Meccatronica dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni) a seconda del percorso seguito:
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica (tenuto nelle sede di Vicenza)
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria dell’Innovazione del prodotto (tenuto nella sede di Vicenza)
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica

- il corso triennale di Ingegneria dell'Informazione dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni), a seconda del percorso seguito,
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Automazione
  - o al corso di laurea magistrale in Bioingegneria
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica
  - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni
- i corsi di laurea triennale in Ingegneria Biomedica, in Ingegneria Elettronica e in Ingegneria Informatica non danno accesso diretto (i.e. senza integrazioni) a corsi di laurea magistrale; la prosecuzione sui corsi di laurea magistrale nell'area dell'Informazione (Ingegneria dell'Automazione, Bioingegneria, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Informatica, Ingegneria delle Telecomunicazioni) è subordinata al conseguimento, prima dell'iscrizione, di crediti aggiuntivi in misura dipendente dal percorso triennale seguito.

Il voto minimo di laurea per iscriversi ad una laurea magistrale con o senza accesso diretto è **84/110**, ad eccezione delle lauree magistrali in Ingegneria dell'Automazione, Bioingegneria, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Informatica e Ingegneria delle Telecomunicazioni, per le quali il voto minimo è **90/110**.

Per alcuni corsi di laurea magistrale, a causa di limiti di risorse di docenza, di strutture e di laboratori, potrà essere introdotto il numero programmato. Attualmente esso è introdotto (per programmazione nazionale) solo per il corso di laurea a ciclo unico quinquennale in Ingegneria Edile-Architettura, per il quale sono ammessi 100 studenti.

**Ulteriori informazioni saranno rese note tramite gli “avvisi per l'ammissione” all'A.A. 2012/2013, reperibili dal sito di Ateneo <http://www.unipd.it> , voce Offerta didattica, oppure dal sito dell'Unità Operativa Integrata per la didattica di Ingegneria <http://www.ing.unipd.it> , voce Area studenti.**

## **La posta elettronica di Ateneo per accedere a Uniweb**

A partire dal 17 maggio 2010 è entrato in funzione **Uniweb**, il nuovo sistema informativo che permette agli studenti di compiere online autonomamente molte pratiche universitarie per le quali prima era necessario recarsi di persona in segreteria.

Con Uniweb si può accedere a servizi come l'iscrizione agli esami o la domanda di borsa di studio solo via web, utilizzando username e password della posta elettronica di Ateneo.

Per questo, è indispensabile che ogni iscritto attivi al più presto la propria e-mail di Ateneo, attraverso la quale riceverà tutte le istruzioni ogni volta che un nuovo servizio sarà disponibile. Chi ha già attivato l'indirizzo di posta elettronica di Ateneo deve controllare che la password non sia scaduta.

**Ulteriori informazioni si possono trovare alla pagina web di Ateneo <http://www.unipd.it/servizionline/>.**

## **Organizzazione didattica dei corsi di laurea**

La didattica si svolge nelle **sedi** di Padova e di Vicenza.

**L'organizzazione temporale** della didattica per l'A.A. 2012/2013 è su base "semestrale" (**due cicli** didattici per anno).

La scansione in 2 periodi prevede in ciascun periodo

- 12 settimane di lezione
- almeno 4 settimane per gli esami.

Durante il semestre possono essere presenti accertamenti di profitto mediante prove in itinere.

E' inoltre prevista una sessione esami (sessione di recupero) alla fine di agosto e a settembre.

## **Corsi di laurea**

**Gli insegnamenti del primo anno** riguardano soprattutto le discipline di base e, per i corsi di laurea della stessa classe, prevedono di norma programmi e numero di crediti uguali. Ciò consente di utilizzare lo stesso insegnamento per corsi di laurea diversi nella stessa classe. Anche le differenze per insegnamenti omonimi impartiti in classi di laurea diverse sono generalmente modeste.

I corsi di laurea del primo anno sono erogati in "canali" paralleli, che raggruppano studenti anche appartenenti a lauree diverse che prevedano un nucleo iniziale di insegnamenti comuni. Il numero dei canali attivati realizza il compromesso tra le disponibilità dei Dipartimenti in termini di risorse di docenza, di aule e la volontà di contenere il numero di studenti per ciascun "canale" (circa 150-200).

La **sessione di esami** che segue ogni periodo di lezione comprende due appelli. Il bilanciamento fra il numero e l'estensione degli insegnamenti consente agli studenti che abbiano seguito con impegno le lezioni, le esercitazioni e i laboratori di sostenere eventuali prove di verifica in itinere e di affrontare con buone possibilità di successo gli esami nella sessione immediatamente successiva ai corsi.

Ulteriori appelli di recupero (almeno due) saranno collocati nelle successive sessioni d'esame.

**Per iscriversi agli esami del secondo anno** di un corso di laurea, gli studenti devono aver conseguito, entro la sessione autunnale, almeno 30 CFU superando esami del Manifesto degli Studi (o riconosciuti come equivalenti) del primo anno. I 30 CFU possono includere 3 CFU di lingua straniera.

In particolare, in questi 30 CFU:

- l'esame di Analisi matematica 1 è propedeutico a tutti gli esami del secondo anno per i corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale, Ingegneria Energetica, Ingegneria chimica e dei Materiali, Ingegneria Gestionale, Ingegneria Meccanica-Meccatronica, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Biomedica, Ingegneria Informatica e Ingegneria dell'Informazione;
- l'esame di Fondamenti di Analisi Matematica 1 è propedeutico a tutti gli esami del secondo anno per i corsi di laurea in Ingegneria Civile, Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e per il corso di laurea magistrale a ciclo unico in Ingegneria Edile – Architettura.
- Per il corso di laurea in Ingegneria Meccanica (solo curriculum formativo):
  - l'esame di Analisi matematica 1 è propedeutico a tutti gli esami del secondo anno primo semestre;
  - gli esami di Fisica e Fondamenti di algebra lineare e geometria sono propedeutici a tutti gli esami del secondo anno secondo semestre.

Se il numero minimo di CFU viene raggiunto nella sessione di febbraio, nella sessione estiva gli studenti potranno iscriversi anche ad esami del nuovo anno.

**Per iscriversi ad esami del terzo anno** di un corso di laurea, gli studenti devono aver conseguito almeno 75 CFU avendo superato tutti gli esami del primo anno previsti dal manifesto degli studi (o riconosciuti come equivalenti).

Se il numero minimo di CFU viene raggiunto nella sessione di febbraio, nella sessione estiva gli studenti potranno iscriversi anche ad esami del nuovo anno.

Durante il terzo anno in alcuni corsi di laurea è prevista la possibilità di svolgere **attività formative di tirocinio** (per informazioni dettagliate, si rinvia all'ultima parte di questa Guida e alle pagine web dei singoli corsi di laurea).

A completamento delle attività formative previste nel piano di studi, lo studente è ammesso a sostenere la **prova finale** (il cui superamento comporta l'acquisizione degli ultimi 3 crediti). La prova finale consiste nella discussione di un elaborato di progetto, di una "tesina", di una relazione sulle attività di tirocinio, oppure in una prova di cultura generale.

## Corsi di laurea magistrale

**Gli insegnamenti del primo anno** si pongono anzitutto lo scopo di consolidare i fondamenti metodologici delle discipline specialistiche, con l'obiettivo di formare un esperto in grado di comprendere gli sviluppi più recenti e i temi più avanzati della

sua area di competenza. Coerentemente con quest'ottica, la didattica dei corsi di laurea magistrale cura la formazione molto più dell'informazione, valutando prioritariamente la capacità dell'allievo di sintetizzare in modo organico la materia di studio e privilegiando la comprensione e la rielaborazione personali rispetto all'apprendimento di nozioni e di metodiche particolari.

**Nel primo anno e nella prima parte del secondo** ampio spazio hanno poi gli insegnamenti dedicati alle tecniche moderne di progettazione, ai laboratori di misura - con attività destinate a gruppi di studenti poco numerosi e motivati - ad insegnamenti con elevata valenza specialistica.

Una parte rilevante, anche in termini di numero di crediti attribuiti, ha infine **l'attività di tesi** del secondo anno, svolta di norma presso un laboratorio di ricerca universitario o industriale, nel corso della quale l'allievo dovrà dimostrare di avere acquisito, oltre a una sicura competenza nel settore disciplinare, autonomia di studio e originalità di interessi. La prova finale consiste nella discussione della tesi di laurea magistrale davanti ad una commissione costituita da almeno 5 docenti.

## **Corsi di Laurea dell'area dell'Ingegneria Civile, Edile e Ambientale**

### ***Corsi di laurea (triennali - I livello):***

*Classe L-7 Ingegneria civile e ambientale*

INGEGNERIA CIVILE

INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

### ***Corsi di laurea magistrale (biennali - II livello):***

*Classe LM-23 Ingegneria Civile*

INGEGNERIA CIVILE

*Classe LM-35 Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio*

ENVIRONMENTAL ENGINEERING

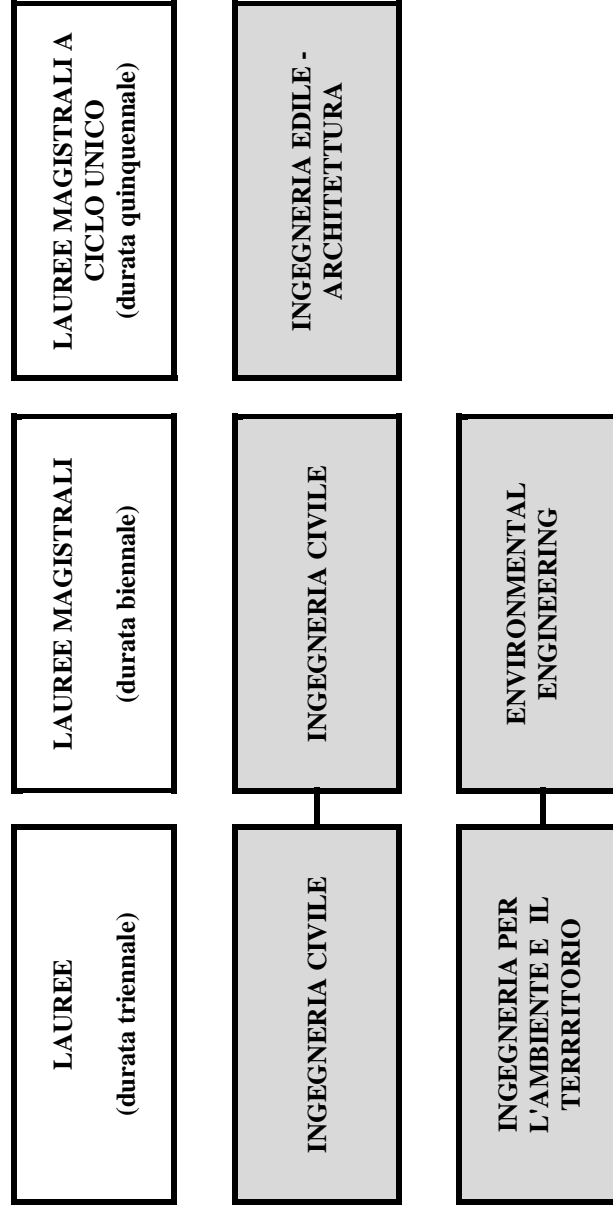
### ***Corsi di laurea magistrale quinquennale a ciclo unico***

*Classe LM-4 c.u. Architettura e Ingegneria Edile-Architettura*

INGEGNERIA EDILE ARCHITETTURA







Area  
Ingegneria Civile

## **La storia**

Nell'Università di Padova l'insegnamento e la ricerca nel campo dell'Ingegneria Civile hanno tradizioni che risalgono a ben prima del 1806, anno in cui per la prima volta la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali istituì un corso di studi orientati al conferimento della laurea in Ingegneria Civile. Da allora, inizialmente con l'istituzione nel 1876 della Scuola di Applicazione degli Ingegneri, in seguito con le diverse successive denominazioni assunte dalla Scuola ed, infine, con la costituzione nel 1936 della Facoltà di Ingegneria, l'Ingegneria Civile ha sempre svolto un ruolo di primo piano nella formazione di tecnici preparati ad affrontare i problemi connessi con la progettazione, la costruzione e la manutenzione delle opere tipiche di questo importante settore dell'ingegneria.

Fin dalla sua creazione, all'interno della laurea in Ingegneria Civile particolare rilievo hanno avuto gli studi di carattere idraulico, promossi anche dal Magistrato alle Acque di Venezia, prestigiosa istituzione dello Stato, alla quale è demandato il governo delle acque nelle regioni Venete e con la quale sono esistiti collegamenti molto stretti, inizialmente per la soluzione dei problemi connessi con l'utilizzazione delle risorse idriche ed in anni più recenti per gli studi finalizzati alla difesa idraulica nei grandi sistemi idrografici naturali (fiumi e laghi).

Sul finire degli anni venti del secolo scorso compaiono per l'Ingegneria Civile le distinzioni in Edilizia-Ponti e Strade-Idraulica, dalle quali sarebbero derivati gli indirizzi della laurea quinquennale (Edile-Geotecnica-Idraulica-Strutture-Trasporti) a testimonianza della grande capacità di questo corso di laurea di rinnovarsi e di fornire ai propri allievi conoscenze di base e specialistiche adeguate rispetto al continuo progresso delle discipline ingegneristiche.

A partire dal 1989 l'indirizzo Edile si è costituito in corso di laurea autonomo, mentre dal 1994 è stato istituito il corso di laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, per rispondere al crescente interesse verso le problematiche ambientali. In questo nuovo corso di laurea, contenuti culturali tipici dell'Ingegneria Civile, in particolare dell'indirizzo idraulico, si fondono con importanti contributi dell'Ingegneria Chimica e di scienze quali la Fisica, la Biologia, la Geologia, l'Economia ed il Diritto, per dare una formazione adeguata a tecnici destinati a curare la progettazione, costruzione e gestione delle opere ed interventi destinati alla difesa e tutela dell'ambiente.

Dal 2008 il Corso di Laurea Magistrale di Ingegneria Ambientale è l'unico in Italia ad essere impartito integralmente in Inglese.

## I corsi di laurea

La classe L-7, delle lauree in Ingegneria Civile e Ambientale, vede attivati a Padova i seguenti corsi di laurea (di primo livello):

- Laurea in Ingegneria Civile
- Laurea in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio.

La laurea in Ingegneria Civile non prevede orientamenti, ma privilegia la formazione di ampio spettro sulle materie di base a carattere ingegneristico, per formare un tecnico capace di inserirsi in tutti i campi di lavoro che sono propri di questo importante settore dell’ingegneria. Anche per la laurea in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio non sono previsti orientamenti, ma un unico percorso formativo che assicura una preparazione tecnico-professionale adeguata per un eventuale inserimento immediato nel mondo del lavoro e allo stesso tempo un’opportuna base culturale per proseguire gli studi nel biennio magistrale.

E’ importante osservare che, trattandosi di due corsi di laurea affini, essi hanno in comune una serie di insegnamenti per un totale di 63 crediti. In particolare, come si può notare dai curricula sotto riportati, il primo anno di insegnamento e parte del primo semestre del secondo anno prevedono sostanzialmente le stesse materie per entrambi i corsi di laurea. E’ da notare che allo studente in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio viene richiesta una conoscenza più approfondita della chimica. A partire dal secondo anno i due corsi di laurea si differenziano, introducendo corsi specifici; permangono comunque ampie sovrapposizioni in alcune importanti materie formative (quali ad esempio Scienza delle Costruzioni e Idraulica) che sono peraltro impartite nei due corsi di laurea con diverso taglio applicativo.

Le due lauree di primo livello della classe dell’Ingegneria Civile e Ambientale consentono l’iscrizione alle rispettive lauree magistrali in Ingegneria Civile e in Environmental Engineering.

## I corsi di laurea magistrale

Nell’area dell’Ingegneria civile e ambientale sono attivi due corsi di laurea magistrale di durata biennale:

- Laurea magistrale in Ingegneria Civile
- Laurea magistrale in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio (Second cycle degree in Environmental Engineering).

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile si fonda su solide basi radicandosi in una tradizione ben consolidata all'interno dell'Ateneo e risponde pienamente alle richieste territoriali. Nella reimpostazione del corso si è scelto di guardare al passato per affrontare le moderne tematiche dell'Ingegneria, cercando di formare quindi un Ingegnere che abbia una competenza ben maturata, nella convinzione che una buona preparazione di base fornisca l'impostazione necessaria per affrontare tutte le tematiche presenti e future che i nuovi ingegneri saranno chiamati a risolvere.

In accordo con il processo di internazionalizzazione del sistema universitario il corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (Second cycle degree in Environmental Engineering) è il primo corso in Italia appartenente alla classe LM-35 ad essere erogato completamente in lingua inglese. Gli studenti che frequentano il corso hanno la possibilità di studiare e approfondire le materie caratteristiche dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio in un ambiente internazionale caratterizzato da una significativa presenza di docenti stranieri, tra i più qualificati a livello mondiale, e da numerosi studenti di diversa nazionalità. Il processo di internazionalizzazione si completa con la possibilità per tutti gli studenti di passare un semestre di studio all'estero, in uno dei sessanta Atenei europei con i quali sono attivati accordi di scambio nell'ambito del programma Erasmus. Il corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio garantisce agli studenti la possibilità di creare la propria rete di contatti internazionali che potranno utilizzare nell'ambito della futura attività professionale.

## **Il corso di laurea magistrale a ciclo unico**

La classe LM-4, di *Laurea Magistrale in Architettura e Ingegneria Edile-Architettura*, vede l'attivazione a Padova della laurea a ciclo unico quinquennale in Ingegneria Edile-Architettura.

Per un opportuno confronto si rileva che, mentre l'Ingegneria Civile approfondisce in particolare i campi della progettazione e calcolo delle strutture e la loro interazione con il suolo e l'ambiente fisico in senso stretto, connotato dalle relative caratteristiche geotecniche ed idrauliche, il curriculum dell'Ingegnere Edile-Architetto privilegia in linea generale l'inserimento dell'edificio nel contesto urbanistico e, per gli aspetti più specifici, affronta le tematiche della composizione, delle tecnologie impiantistiche e dei materiali.

## **Corsi di laurea triennale (I livello)**

### **1. Laurea in INGEGNERIA CIVILE**

#### **1.1 Cos'è l'Ingegneria Civile**

La figura dell'Ingegnere Civile nasce, in contrapposizione con la figura dell'Ingegnere del Genio Militare, con l'istituzione delle prime "Scuole di Ingegneria", finalizzate alla formazione di tecnici in grado di progettare, costruire e provvedere alla manutenzione delle opere civili (edifici in genere, compresi quelli destinati ad accogliere attività industriali, strade, ponti, ferrovie, aeroporti, opere di difesa e regimazione idraulica, opere per l'utilizzazione delle risorse idriche e, da qualche tempo, opere indirizzate alla tutela e alla difesa dell'ambiente).

Le attività che sono proprie dell'ingegnere civile si sono andate in questi anni espandendo in misura apprezzabile, grazie anche alla costante attenzione con cui questo importante e storico settore dell'ingegneria ha guardato ai problemi emergenti, ai criteri, ai metodi e agli strumenti di indagine utilizzabili per la loro migliore soluzione.

Con il progredire delle conoscenze nuove discipline sono entrate a far parte delle materie di insegnamento, affiancandosi alle discipline tradizionali. È stata in questo modo via via ampliata la preparazione di base dell'ingegnere civile e nello stesso tempo gli sono state conferite competenze specialistiche adeguate, alla luce delle più moderne conoscenze nei campi della matematica e della fisica applicata.

L'avvento delle nuove tecnologie ed i sempre più potenti mezzi di calcolo disponibili non hanno sminuito il ruolo fondamentale che l'ingegnere civile è chiamato a svolgere nella ricerca delle possibili soluzioni ai problemi posti. Egli, infatti, sia che si occupi di opere minori dell'ingegneria civile, sia che affronti i temi ben più impegnativi connessi con la realizzazione delle grandi opere, è sempre coinvolto nella formulazione di proposte originali e per certi aspetti irripetibili, anche quando si rivolge alla progettazione e all'attuazione di interventi che possono sembrare simili. E' conseguentemente esaltata nell'ingegnere civile la capacità, peraltro comune anche agli altri settori dell'ingegneria, di saper utilizzare le metodologie acquisite per affrontare problemi di volta in volta diversi con contenuti spesso innovativi.

#### **1.2 Struttura e contenuti del corso di Laurea in Ingegneria Civile**

La preparazione dell'ingegnere civile si fonda su solide basi di matematica, fisica, chimica ed informatica, e copre tutti i settori caratterizzanti l'Ingegneria Civile:

Scienza e Tecnica delle Costruzioni, Geotecnica, Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Infrastrutture Viarie e Trasporti, Topografia e Cartografia. Altre discipline di base dell'Ingegneria tradizionale, accanto a discipline professionalizzanti (economiche, estimative e geologiche) completano la formazione.

La multi-disciplinarietà dell'offerta didattica fa dell'ingegnere civile una figura professionale capace di affrontare le tematiche attuali, e gli garantisce possibilità di aggiornamento.

Il curriculum di studio di 1° livello prevede un primo anno prevalentemente dedicato ai corsi di base di natura matematica, fisico-chimica e informatica, impartiti quasi completamente in comune con il corso di laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e finalizzati a fornire le conoscenze necessarie per affrontare i successivi corsi dedicati alle discipline proprie dell'ingegneria civile.

I contenuti caratterizzanti, più specifici del corso di laurea, sono affrontati a partire dal secondo anno e sono completati con esercitazioni pratiche e con l'elaborato finale, che è generalmente rivolto alla progettazione di un'opera di ingegneria civile. Gli argomenti trattati nei corsi forniscono allo studente un'ampia panoramica sulle principali discipline che sono tipiche dell'ingegneria civile, con particolare riferimento alle conoscenze di base nel campo dell'idraulica, della geotecnica, della scienza e tecnica delle costruzioni. Si forma in tal modo un tecnico in grado di operare in diversi ambiti professionali, quali la progettazione assistita, la produzione, la gestione e l'organizzazione delle strutture tecnico-commerciali. Per quanto riguarda la progettazione, in particolare, il laureato di 1° livello sarà capace di utilizzare autonomamente metodologie standardizzate e potrà collaborare con tecnici in possesso di laurea specialistica nel progetto di opere civili con metodologie avanzate ed innovative.

E' importante sottolineare come il percorso formativo proposto, pur portando alla formazione di un buon profilo di tecnico laureato in grado di inserirsi in diversi ambiti professionali, sia in particolare progettato al fine del proseguimento con la laurea magistrale, ritenuta ad oggi fondamentale per la formazione di ingegneri specializzati pienamente rispondenti alle esigenze del mondo del lavoro.

### **1.3 Principali sbocchi professionali**

I principali sbocchi professionali degli ingegneri civili con laurea di 1° livello sono:

- uffici tecnici di imprese di costruzione e manutenzione operanti nel campo dell'ingegneria civile (edilizia, e infrastrutture civili);
- enti pubblici e privati preposti alla costruzione e alla gestione di opere civili (ad esempio amministrazioni pubbliche, società concessionarie, società di gestione);
- studi professionali che si occupano di progettazione e direzione dei lavori.

## 1.4 Il curriculum

sem.	PRIMO ANNO		
1	<b>Fondamenti di analisi matematica 1</b> 9 crediti	<b>Chimica e chimica applicata</b> 9 crediti	<b>Disegno</b> 6 crediti
2	<b>Fondamenti di algebra e geometria</b> 9 crediti	<b>Calcolo numerico</b> 9 crediti	<b>Fisica 1</b> 9 crediti
	<b>Lingua inglese B2 (abilità ricettive)</b>		3 crediti

sem.	SECONDO ANNO			
1	<b>Fondamenti di analisi matematica 2</b> 9 crediti	<b>Elementi di fisica 2</b> 6 crediti	<b>Fisica tecnica</b> 6 crediti	<b>Meccanica razionale</b> 9 crediti
2	<b>Idraulica</b> 12 crediti	<b>Scienza delle costruzioni</b> 12 crediti	<b>Architettura tecnica</b> 6 crediti	

sem.	TERZO ANNO			
1	<b>Tecnica delle costruzioni 1</b> 12 crediti	<b>Geotecnica</b> 12 crediti	<b>Metodi statistici e probabilistici per l'Ingegneria oppure Metodi Numerici per l'Ingegneria*</b> 9 crediti	<b>Corsi a scelta dello studente **</b> 12 crediti
2	<b>Costruzioni idrauliche</b> 9 crediti	<b>Topografia e cartografia</b> 9 crediti		
	<b>Prova finale</b>			3 crediti

\* Lo studente dovrà obbligatoriamente inserire nel proprio piano di studio almeno un insegnamento tra Metodi statistici e probabilistici per l'ingegneria e Metodi Numerici per l'Ingegneria. L'altro insegnamento potrà essere scelto come esame "libero".

\*\* Lo studente potrà scegliere due insegnamenti (da 6 CFU ciascuno) tra quelli di seguito elencati (purché attivati nell'anno in corso), e/o tra altri eventualmente proposti dal Corso di Laurea:

- Misure e controlli idraulici
- Nozioni giuridiche fondamentali

- Sicurezza nei cantieri
- Elementi di geologia e sismologia
- Elementi di tecnica ed economia dei trasporti
- Elettrotecnica



## 2. Laurea in INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

### 2.1 Cos'è l'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio?

La nostra società, con crescente coscienza negli ultimi anni, si è trovata a doversi occupare delle conseguenze ambientali del suo sviluppo, a scala locale, nazionale e globale. In brevissimo tempo, infatti, lo sviluppo industriale ed economico ha portato a rilevanti cambiamenti, alcuni tristemente irreversibili, nel nostro pianeta. Il cambiamento è anche progresso, ma oggi la nostra generazione, beneficiaria di questo progresso, è l'erede degli errori commessi nel mancato rispetto dell'ambiente.

I vantaggi accumulati con l'evoluzione economica e tecnologica e il progresso futuro oggi vanno commisurati non più e non solo con le mere esigenze economiche e tecnologiche, ma soprattutto con quelle di uno sviluppo sostenibile, inteso come la capacità di soddisfare le necessità del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare le proprie, sia in termini di risorse, sia in termini di qualità ambientale.

La professione dell'ingegnere oggi, per mantenere la sua credibilità pubblica, deve farsi carico di questa problematica in tutti i suoi campi di intervento. Non è più accettabile oggi, ad esempio, progettare opere senza un'accurata valutazione del loro impatto sull'ambiente nelle sue varie articolazioni (benessere dell'uomo, fauna, flora, aria, ecc.).

L'ingegneria ambientale è una moderna disciplina che si è andata affermando, con sempre maggiore vigore, negli ultimi due decenni. Inizialmente essa, prima ancora di costituire un codificato settore dell'ingegneria, si identificava nell'Ingegneria Sanitaria (*sanitation*, disinquinamento in inglese americano), disciplina che storicamente si è occupata della qualità dell'approvvigionamento idrico, del trattamento dei reflui e della gestione dei rifiuti solidi. Ma proprio perché oggi la società non richiede solo gli interventi di disinquinamento, essa si è evoluta così da cogliere in modo organico le interrelazioni tra i diversi processi fisici, biologici e chimici che intervengono nell'ambiente e da formare ingegneri che siano in grado, oltre che di progettare le opere di trattamento e smaltimento dei residui liquidi, solidi e gassosi, di prevenire le situazioni di degrado e di rischio ambientale, di risanare gli ambienti contaminati, di valutare e controllare la qualità ambientale nelle sue varie articolazioni.

L'ingegneria ambientale comporta attività che richiedono la collaborazione di molteplici figure professionali (ecologi, economisti, pianificatori, legali, chimici, biologi, geologi, ecc.).

La formazione di un ingegnere ambientale richiede pertanto una preparazione di base che consenta di finalizzare gli interventi a protezione dell'ambiente con capacità di dialogo con queste professionalità.

In particolare l'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, così come articolata presso l'Università di Padova, vuole con questa denominazione rafforzare l'interconnessione tra l'esigenza della tutela ambientale con quella di una coerente e conseguente pianificazione del territorio e del suo sviluppo.

Il percorso formativo dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio ha forte carattere intersettoriale, con corsi comuni alle tradizionali discipline ingegneristiche di base, all'ingegneria civile, all'ingegneria chimica e alle scienze quali la fisica, la chimica, la biologia, la geologia, l'economia e il diritto.

L'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio non ha, a differenza di molte altre discipline, confini ben precisi, ed è in continua evoluzione, cosa che la rende ancora più stimolante da un punto di vista sia culturale sia professionale.

Le tematiche che vengono specificamente trattate presso l'Università di Padova sono le seguenti:

- Fenomenologia e dinamica dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo,
- Difesa del territorio dagli eventi straordinari (naturali e non),
- Bonifica dei terreni contaminati,
- Pianificazione ambientale del territorio,
- Trattamento delle acque reflue,
- Trattamento degli effluenti gassosi,
- Gestione e smaltimento dei rifiuti solidi,
- Sistemi di monitoraggio territoriale ed ambientale,
- Modellistica dei sistemi ambientali,
- Valutazione di impatto ambientale,
- Controllo e certificazione della Qualità Ambientale,
- Analisi del Ciclo di Vita.

## **2.2 Struttura e contenuti del corso di laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio**

Il nuovo ordinamento degli studi di Ingegneria ha offerto un'opportunità di grande interesse per l'ingegneria ambientale, consentendo la riorganizzazione del manifesto degli studi garantendo una differenziazione funzionale che ben corrisponde alle esigenze professionali della tutela dell'ambiente.

La laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio ha lo scopo di fornire un bagaglio culturale multidisciplinare di ampio spettro, per poi arrivare ad una caratterizzazione professionalizzante utile per un eventuale inserimento immediato nel mondo del lavoro. Lo stesso piano costituisce un'adeguata base culturale per proseguire gli studi alla laurea magistrale.

Il laureato in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio conosce adeguatamente gli aspetti metodologici ed operativi dell’ingegneria sia in generale che in modo più approfondito relativamente a quelli dell’area dell’ingegneria ambientale, è capace di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione nell’ambito di gruppi di progettazione, sistemi e processi per il disinquinamento, la tutela dell’ambiente, la difesa del suolo e del territorio, è capace di comprendere l’impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale, è in grado di affrontare i problemi legati alla gestione di processi ed impianti di trattamento e interventi di bonifica, è in grado di assumersi responsabilità settoriale nei servizi di sicurezza, nella pianificazione e nel monitoraggio ambientali, di collaborare ad attività di studio, ricerca e sviluppo, di condurre attività tecnico-commerciali e di certificazione della qualità ambientale.

Il piano degli studi del corso di laurea è articolato in sei semestri e prevede che il primo anno sia prevalentemente dedicato ai corsi di base di natura matematica, fisico-chimica e informatica finalizzati a fornire le conoscenze necessarie per affrontare i successivi corsi dedicati alle discipline caratterizzanti.

I contenuti più specifici, sia fondamentali che applicativi, sono affrontati a partire dal secondo anno con corsi caratterizzati sia da lezioni frontali che da esercitazioni in laboratorio, di esercitazioni pratiche applicative e visite tecniche guidate presso diversi impianti di interesse presenti nel territorio nazionale.

Al terzo anno di corso allo studente è lasciata la possibilità di completare il corso di studi secondo i propri interessi. Qualora lo studente decida di inserirsi nel mondo del lavoro potrà scegliere esami liberi volti allo studio di specifici settori applicativi e avrà la possibilità di svolgere una breve attività di tirocinio presso enti pubblici o privati. Qualora lo studente decida di proseguire gli studi ha a disposizione esami e laboratori che completano la formazione di base per affrontare in modo più proficuo il corso di laurea magistrale.

Gli argomenti trattati nei corsi forniscono allo studente un’ampia panoramica sulle principali discipline che sono tipiche dell’ingegneria ambientale, con particolare riferimento alle conoscenze di base nel campo dell’idraulica, della geotecnica, dell’ingegneria sanitaria e dei fenomeni di trasporto.

### **2.3 Sbocchi professionali**

I principali sbocchi professionali degli ingegneri ambientali con laurea di I livello, avuto riguardo alle diverse competenze acquisite, come prima indicato sono:

- Agenzie ed Enti per la Protezione dell’Ambiente;
- Amministrazioni pubbliche statali, regionali, provinciali e comunali;
- Aziende e Società di servizi operanti nel settore del trattamento dei rifiuti solidi, liquidi e gassosi;

- Libera professione, in gruppi interdisciplinari di progettazione nei campi dell'ingegneria ambientale, dell'architettura e dell'ingegneria edile;
- Società di progettazione e consulenza;
- Uffici tecnici di Imprese di costruzione operanti nel campo dell'ingegneria ambientale.

## 2.4 Il curriculum

sem.	PRIMO ANNO			
1	<b>Fondamenti di analisi matematica 1</b> 9 crediti	<b>Chimica</b> 12 crediti	<b>Disegno</b> 6 crediti	<b>Lingua inglese B2 (abilità ricettive)*</b> 3 crediti
2	<b>Fondamenti di algebra lineare e geometria</b> 9 crediti	<b>Fisica 1</b> 9 crediti	<b>Calcolo numerico</b> 9 crediti	

sem.	SECONDO ANNO				
1	<b>Fondamenti di analisi matematica 2</b> 9 crediti	<b>Elementi di microbiologia organica biochimica</b> 6 crediti	<b>Analisi dei dati</b> 6 crediti	<b>Fisica tecnica</b> 6 crediti	<b>Elementi di fisica 2</b> 6 crediti
2	<b>Idraulica</b> 12 crediti	<b>Fenomeni di trasporto</b> 6 crediti	<b>Scienza delle costruzioni</b> 12 crediti		

sem.	TERZO ANNO			
1	<b>Geotecnica</b> 12 crediti	<b>Ingegneria sanitaria ambientale</b> 12 crediti	<b>Idrologia</b> 6 crediti	
2	<b>Costruzioni idrauliche ambientali</b> 9 crediti	<b>Altre attività**</b> 6 crediti	<b>A scelta***</b> 12 crediti	<b>Elaborato Finale</b> 3 crediti

\* E' possibile ottenere il riconoscimento dei 3 crediti ed eventualmente di crediti aggiuntivi dietro presentazione di opportuni certificati di conoscenza avanzata della lingua inglese (p.e. Toefl) rilasciati da istituti riconosciuti dal Centro Linguistico di Ateneo.

\*\* Lo studente può scegliere alcune delle seguenti attività, certificate dal corso di laurea fino al raggiungimento di 6 CFU:

- Fitodepurazione
- Laboratorio di ingegneria ambientale
- Laboratorio di monitoraggio ambientale
- Tirocinio

\*\*\* Lo studente può scegliere due esami (da 6 CFU ciascuno) tra quelli proposti dal corso di laurea:

- Diritto dell'ambiente
- Elettrotecnica
- Geologia Applicata
- Macchine
- Sicurezza e analisi del rischio
- Sistemi di gestione della qualità ambientale
- Topografia e cartografia
- Ingegneria del territorio

- Nei crediti liberi lo studente può inserire anche in corso di  
Etica e professioni dell'ingegneria, riconosciuto dal CCS.



## **Corsi di laurea magistrale (II livello)**

### **1. Laurea magistrale in INGEGNERIA CIVILE**

#### **1.1 Caratteristiche e orientamenti**

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile si propone di creare una figura professionale in possesso di approfondite conoscenze sia nell'ambito delle scienze di base che delle scienze proprie dell'ingegneria civile, e dunque in grado di interpretare, descrivere e risolvere in maniera autonoma ed anche innovativa problemi di ingegneria complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare.

A tale corso accedono direttamente i laureati in Ingegneria Civile.

Il corso si articola in due anni di studio: dopo un primo anno comune, che completa ed approfondisce le conoscenze nelle materie fondamentali dell'Ingegneria Civile, il Corso prevede una distinzione in quattro orientamenti distinti: Geotecnica, Idraulica, Strutture e Trasporti. In questo modo si completa la formazione dell'Ingegnere Civile iniziata con la Laurea di primo livello.

Ricerca e innovazione sono le principali attività del laureato specialista che avrà come tipico ambito professionale la ricerca applicata, la progettazione avanzata ed innovativa nel campo delle opere civili, la pianificazione e la gestione dei sistemi complessi.

Obiettivi e contenuti dei vari indirizzi previsti per la laurea magistrale si possono così sintetizzare:

**L'orientamento "Geotecnico"** è rivolto alla formazione di ingegneri con specifiche competenze nella progettazione avanzata e innovativa e realizzazione di strutture di fondazione, di costruzioni in sotterraneo, di opere di sostegno, di strutture in terra, nell'analisi e stabilizzazione di movimenti franosi, nonché interventi sul terreno per la difesa del territorio.

**L'orientamento "Idraulica"** continua e sviluppa una consolidata tradizione che vanta nell'Università di Padova più di un secolo di storia. L'indirizzo ha lo scopo di formare ingegneri specialisti con capacità progettuali avanzate ed innovative nel campo costruttivo riguardante le opere idrauliche di difesa e l'utilizzazione e sfruttamento delle risorse idriche, considerando le emergenti necessità per la tutela e la difesa dell'ambiente.



























































































































































## **Corsi di Laurea interclasse delle aree dell'Ingegneria dell'Informazione e Industriale**

*Corsi di laurea interclasse (triennali - I livello):*

*Classe L-8 Ingegneria dell'informazione & L-9 Ingegneria industriale*  
INGEGNERIA MECCANICA E MECCATRONICA



## **Corsi di Laurea triennali (I Livello)**

### **1. Laurea interclasse in INGEGNERIA MECCANICA E MECCATRONICA**

#### **1.1 Obiettivi formativi**

Il corso di laurea in ingegneria meccanica e meccatronica è orientato alla formazione di un ingegnere capace di sviluppare prodotti e sistemi meccanici innovativi sulla base delle più recenti metodologie di progettazione meccanica, ma in grado anche di affrontare le problematiche relative all'integrazione e controllo di sistemi di automazione, applicati prevalentemente nell'industria meccanica e manifatturiera. A tale scopo il corso fornisce le conoscenze metodologiche fondamentali sia dell'ingegneria industriale, sia dell'ingegneria dell'informazione, con particolare attenzione agli aspetti interdisciplinari.

Lo studente dovrà optare fra due curriculum. Il curriculum Meccanico (della classe L9-Ingegneria Industriale) lo porterà ad acquisire competenze specifiche nelle discipline classiche della meccanica che gli consentano di trasferire rapidamente a prodotti e sistemi meccanici le innovazioni tecnologiche disponibili in termini di metodologie, materiali e processi. Il curriculum Meccatronica (della classe L8-Ingegneria dell'Informazione) trae invece motivazione da un impiego sempre maggiore dell'elettronica applicata al controllo di attuatori elettrici abbinati a carichi meccanici variabili, che ha portato ad un nuovo approccio al progetto di questi processi, che si può definire progetto integrato. In tale curriculum viene data dunque maggiore enfasi alle aree dell'automazione, dell'elettronica, degli azionamenti elettrici e della robotica.

#### *Curriculum meccanico.*

Il curriculum meccanico rappresenta la sintesi dei miglioramenti derivanti dalla ormai ventennale presenza di ingegneria meccanica a Vicenza ed 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 termica e meccanica. Il curriculum meccanico forma quindi un ingegnere orientato all'utilizzo delle più recenti metodologie, tecnologie e materiali per la progettazione e la gestione di sistemi meccanici innovativi. Laboratori avanzati e la presenza presso la sede vicentina di gruppi di ricerca di eccellenza consentono inoltre di offrire un percorso formativo triennale qualificato che può avere la sua evoluzione sia verso il mondo industriale sia nel nuovo corso di laurea

magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto, attivato sempre presso la sede di Vicenza.

Oltre agli obiettivi formativi previsti per la classe di laurea L9-Ingegneria Industriale, i laureati in Ingegneria meccanica e mecatronica, curriculum Meccanico, dovranno conseguire obiettivi formativi specifici, relativi alla conoscenza:

- delle diverse lavorazioni meccaniche e delle diverse tipologie di impianti produttivi con le relative variabili di progettazione e gestione;
- delle diverse tipologie di impianti meccanici e delle corrispondenti variabili di progettazione e gestione;
- delle diverse tipologie di macchine e delle corrispondenti metodologie di dimensionamento;
- degli strumenti di simulazione dei componenti e dei sistemi nella progettazione e nella gestione;
- dei principi base del dimensionamento statico e a fatica dei componenti meccanici;
- delle principali norme per il dimensionamento e la verifica strutturale dei componenti meccanici;
- della normativa per il calcolo dei fabbisogni energetici degli impianti e degli edifici.

#### *Curriculum mecatronico.*

Il curriculum Meccatronico prevede l'integrazione in un unico progetto formativo di competenze tradizionalmente provenienti in modo distinto dall'Ingegneria Elettronica, da quella Elettrica e da quella Meccanica. Il curriculum mecatronico fornisce dunque competenze trasversali e forma un ingegnere in grado di eseguire la progettazione funzionale della macchina, dimensionare e programmare gli attuatori, progettare le varie interfacce di comunicazione tra sensori, controllori ed attuatori, attraverso un opportuno sistema di supervisione e sfruttando le più moderne tecnologie. L'ingegnere mecatronico potrà inoltre essere responsabile del progetto, esercizio e manutenzione di impianti automatizzati. Il curriculum Meccatronico trova naturale prosecuzione nel nuovo corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica, sempre presso la sede di Vicenza, dov'è stato recentemente inaugurato il laboratorio di ricerca integrato di Meccatronica.

Oltre agli obiettivi formativi previsti per la classe di laurea L8- ingegneria dell'informazione, i laureati in Ingegneria meccanica e mecatronica, curriculum Meccatronico dovranno conseguire obiettivi formativi specifici, relativi alla conoscenza :

- delle principali lavorazioni meccaniche;
- dell'impiantistica industriale;
- dell'elettrotecnica, del principio di funzionamento e della scelta delle macchine elettriche e dei relativi degli azionamenti elettrici;
- dei principi fondamentali dell'elettronica digitale e analogica, dell'informatica e dei controlli;
- delle tecniche fondamentali di acquisizione ed elaborazione dei dati.

### 1.2 Accesso

Le regole per l'accesso ai corsi di laurea di 1° livello sono le stesse per tutti i corsi di Ingegneria e sono riportate nella parte generale della guida.

### 1.3 Il curriculum

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

- a) Formazione di base: Informatica, Matematica, Fisica, Chimica, Economia ed Organizzazione Aziendale. Tali insegnamenti occupano l'intero primo anno ed il primo semestre del secondo e sono comuni anche al Corso di Laurea di 1° livello in Ingegneria Gestionale, che pure viene erogato nella sede di Vicenza.
- b) Formazione di base nell'area industriale: Meccanica applicata, Fisica tecnica, Elettrotecnica ed Impianti meccanici, per un totale di più di trenta crediti nel secondo e terzo anno di corso.
- c) 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, *da acquisire quasi esclusivamente nel terzo anno di corso*. La formazione di base (livello a) è comune anche al Corso di laurea in Ingegneria Gestionale, mentre quella di base dell'area industriale (livello b) risulta comune per il curriculum meccanico e quello mecatronico. Il percorso formativo si conclude con il livello c), con l'offerta di due curriculum che consentano di approfondire le discipline più proprie dell'ambito industriale e dell'ambito dell'informazione.

ANNO	SEMESTRE	NOME INSEGNAMENTO	CFU	Attività Comuni		Attività di indirizzo	
				Comuni alla sede di VI	Comuni al Corso laurea	Curriculum meccanico	Curriculum mecatronico
1	1	Analisi Matematica 1	12	x			
1	1	Economia e Organizzazione Aziendale	6	x			
1	1	Fondamenti di Informatica	9	x			
1	2	Fondamenti di algebra lineare e geometria	9	x			
1	2	Fisica 1	9	x			
1	2	Chimica e materiali metallici	9	x			
1	2	Lingua inglese	3				
2	1	Fisica 2	9	x			
2	1	Fondamenti di analisi matematica 2	9	x			
2	1	Disegno tecnico industriale	6			x	
2	1	Scienza e tecnologia dei materiali	6			x	
2	2	<i>Segnali e sistemi</i>	9				x
2	2	Fondamenti di meccanica e laboratorio	12			x	
2	2	<i>Fondamenti di meccanica</i>	9				x
2	2	Fisica tecnica e laboratorio	12			x	
2	2	<i>Fisica tecnica</i>	9				x
2	2	Elettrotecnica	9		x		
3	1	<i>Controlli automatici</i>	9				x
3	1	Materiali Metallici e Trattamenti Termici	6			x	



3	1,2	<i>Elettronica analogica e Elettronica digitale</i>	12				<b>x</b>
3	1	<i>Fondamenti di macchine ed azionamenti elettrici</i>	9				<b>x</b>
3	1	Impianti meccanici	9		<b>x</b>		
3	1	Lavorazioni meccaniche e CAM	9			<b>x</b>	
3	2	Macchine a fluido	9			<b>x</b>	
3	2	Costruzione di macchine e laboratorio	12			<b>x</b>	
3	2	<i>Costruzione di macchine</i>	9				<b>x</b>
3	2	<i>Misure per l'automazione</i>	6				<b>x</b>
3	1,2	a scelta	6			<b>x</b>	<b>x</b>
3	1,2	a scelta	6			<b>x</b>	<b>x</b>
3	2	PROVA FINALE	3			<b>x</b>	<b>x</b>
Insegnamenti che la Facoltà consiglia per la scelta degli studenti:							
3	1	Meccanica dei solidi	6			<b>x</b>	
3	1	Meccanica dei fluidi	6			<b>x</b>	
2	1	<i>Linguaggi di programm. per sistemi ind.li</i>	6				<b>x</b>
3	2	<i>Sicurezza elettrica nei sistemi mecatronici</i>	6				<b>x</b>
3	1,2	Tirocinio	6			<b>x</b>	<b>x</b>

Interclasse Aree  
Informazione-Industriale

#### 1.4 Sbocchi

La laurea in Ingegneria Meccanica e Meccatronica offre una preparazione estremamente solida, in linea con i profili richiesti, in particolare, dall'industria veneta. A questo proposito, è opportuno ricordare come i corsi di Meccanica e Meccatronica originariamente esistenti a Vicenza siano nati direttamente dalle esigenze del territorio veneto, caratterizzato da più di mille industrie manifatturiere ed elettromeccaniche, di cui molte attive nei mercati internazionali. L'interesse verso la formazione specifica di ingegneri in Meccanica e Meccatronica è testimoniato in maniera significativa dalla disponibilità, sempre elevata, del mondo industriale e dagli enti locali a sostenere anche finanziariamente l'iniziativa.

I laureati in Ingegneria Meccanica e Meccatronica, coerentemente con gli obiettivi formativi, avranno competenze:

- nel campo della progettazione meccanica strutturale e funzionale di macchine e sistemi meccanici, della termotecnica, della tecnologia e dei sistemi di lavorazione, dell'impiantistica industriale;
- nel campo dell'elettrotecnica e degli azionamenti elettrici;
- nell'area dell'informazione, riguardanti l'elettronica, l'informatica ed i controlli.

I principali sbocchi occupazionali di questi laureati sono quindi verso le aziende che progettano e producono macchine e sistemi meccanici, anche con dispositivi elettronici integrati ed in particolare:

- macchine utensili e macchine speciali;
- macchine per il settore orafa;
- macchine e apparecchi di sollevamento e movimentazione;
- macchine per l'industria delle materie plastiche e della gomma, del legno, della carta;
- macchine per le industrie tessili e dell'abbigliamento;
- macchine per l'industria alimentare;
- macchine per il packaging ed il confezionamento;
- macchine per il controllo di qualità in linea;
- macchine per il settore farmaceutico;
- aziende costruttrici di motori, attuatori, componenti elettromeccanici;
- sistemi automatici per la logistica (magazzini automatizzati, AGV, SGV).

Con riferimento alla possibilità di proseguire gli studi, il conseguimento della Laurea in Ingegneria Meccanica e Meccatronica (*curriculum Meccanico*) consente l'accesso diretto, senza integrazioni che comportino la necessità di acquisire crediti formativi aggiuntivi, al corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto (tenuto nella sede di Vicenza) e al corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica a Padova. La Laurea in Ingegneria Meccanica e Meccatronica (*curriculum Meccatronico*) consente l'iscrizione, senza integrazioni che comportino la necessità di acquisire crediti formativi aggiuntivi, al corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica (tenuto nella sede di Vicenza) e, secondo modalità opportune, al corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Automazione.

## **Corsi di Laurea dell'area dell'Ingegneria industriale**

### ***Corsi di laurea (triennali - I livello):***

#### *Classe L-9 Ingegneria industriale*

INGEGNERIA AEROSPAZIALE

INGEGNERIA CHIMICA E DEI MATERIALI

INGEGNERIA DELL'ENERGIA

INGEGNERIA GESTIONALE (sede di Vicenza)

INGEGNERIA MECCANICA

INGEGNERIA MECCANICA E MECCATRONICA

(vedi: Corsi di Laurea interclasse delle aree dell'Ingegneria dell'Informazione e Industriale)

### ***Corsi di laurea magistrale (biennali - II livello):***

#### *Classe LM-20 Ingegneria aerospaziale e astronautica*

INGEGNERIA AEROSPAZIALE

#### *Classe LM-22 Ingegneria chimica*

INGEGNERIA CHIMICA E DEI PROCESSI INDUSTRIALI

#### *Classe LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali*

INGEGNERIA DEI MATERIALI

#### *Classe LM-28 Ingegneria elettrica*

INGEGNERIA ELETTRICA

#### *Classe LM-30 Ingegneria energetica e nucleare*

INGEGNERIA ENERGETICA

#### *Classe LM-33 Ingegneria meccanica*

INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE DEL PRODOTTO (Sede di Vicenza)

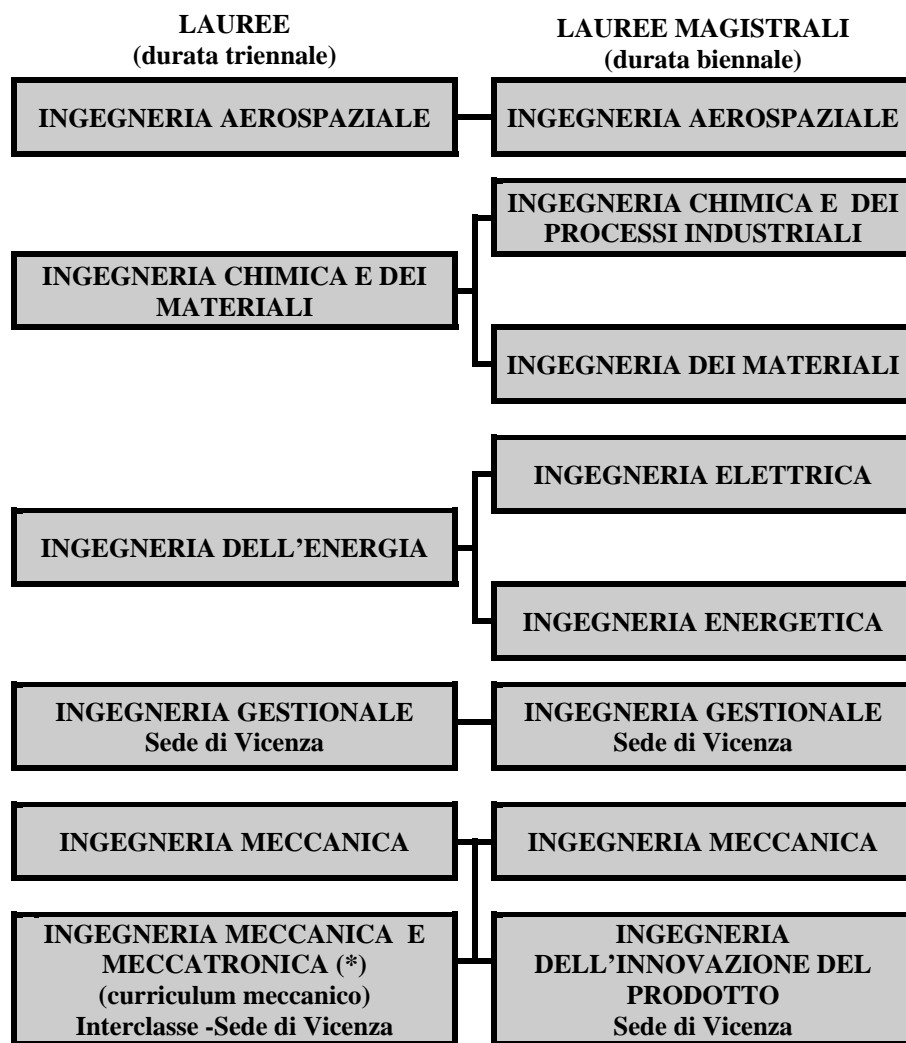
INGEGNERIA MECCANICA

#### *Classe LM-31 Ingegneria gestionale*

INGEGNERIA GESTIONALE (Sede di Vicenza)



## Corsi di Laurea dell'area dell'Ingegneria Industriale



Area  
Ingegneria Industriale

(\*) La laurea interclasse in meccanica e meccatronica è illustrata nella sezione "Corsi di Laurea interclasse delle aree dell'Ingegneria Industriale e dell'Informazione" a pagina 115.

## **I CORSI DI LAUREA DELL'AREA INDUSTRIALE**

### **L'Ingegneria Industriale**

In questa parte della Guida si fornisce una panoramica dell'offerta formativa nell'area dell'Ingegneria Industriale, con particolare enfasi sui Corsi di Laurea e di Laurea Magistrale. Tutte le informazioni qui riportate approfondiscono quanto già esposto per i Corsi di Ingegneria in una precedente sezione, che si consiglia di consultare prima di procedere.

L'area Industriale si interessa di attività, componenti, materiali e macchine storicamente associate all'industria, ma rapidamente estese ad aree di impiego più differenziate quali società di servizi, enti pubblici e privati e centri di ricerca.

Si tratta dell'area più variegata all'interno di Ingegneria, un'area necessariamente suddivisa in sottoaree culturalmente più omogenee, riconducibili alle classi più riconoscibili della meccanica, della chimica, dell'elettrotecnica e della gestione industriale, che con gli anni a Padova si sono ulteriormente specializzate, identificando ulteriori settori di competenza, più avanzati e moderni (materiali, aerospaziale, energia, sicurezza industriale, innovazione del prodotto, mecatronica). Questa varietà si riflette in un'offerta articolata, descritta nelle pagine seguenti entrando progressivamente nel dettaglio, da una schematizzazione generale a una descrizione analitica dei singoli Corsi di Studio.

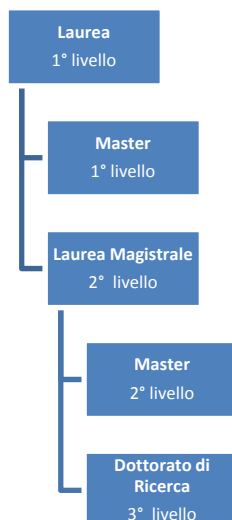
Ai laureati dell'area industriale è richiesta la capacità di svolgere mansioni diversificate, in base alla specializzazione scelta: progettazione, costruzione, installazione, collaudo, gestione, controllo, ricerca e sviluppo.

L'ingegnere industriale potrà utilmente impiegarsi su applicazioni che possono interessare scale molto diverse, dalla scala molecolare (sintesi di nuove sostanze e materiali) alla scala astronomica (missioni spaziali), percorrendo tutte le scale intermedie che toccano gli oggetti di più quotidiano uso, molti facilmente riconoscibili (componenti meccanici ed elettrici, motori, macchine operatrici, automobili, alimenti...). Molte altre applicazioni sono meno intuitive in assenza di una formazione specifica (impianti per la generazione e distribuzione di energia, svariati impianti industriali fra cui quelli che ci forniscono servizi primari: acqua, gas, energia elettrica, trasporti,...).

### **Offerta formativa nell'area industriale**

Nell'ambito dell'ingegneria industriale sono possibili percorsi di formazione basati su corsi di laurea e di laurea magistrale, corsi di master (di 1° e di 2° livello) e corsi di dottorato di ricerca, riconosciuto come il 3° livello della formazione universitaria.

Questi percorsi si compongono da un punto di vista cronologico secondo lo Schema-1, nel quale è rappresentata anche l'estensione temporale (1, 2 o 3 anni) dei singoli livelli e opzioni.



**Schema-1**

Offerta formativa nel settore dell'Ingegneria Industriale

Nessun collegamento è da intendersi come obbligatorio poiché ogni singolo modulo fornisce un titolo legalmente e professionalmente riconosciuto.

La trasformazione messa in atto a seguito della riforma degli studi universitari ex DM 270/2004 che è entrata in vigore nel 2008/09, ha dato l'opportunità di aggiornare molti corsi di laurea di 1° e 2° livello, a volte in modo molto incisivo. Lo studente che si immatricola nel 2009 troverà in questa guida informazioni sui Corsi di Studio di 1° e di 2° livello proposti a Padova alla data attuale, ma dovrà tenere in conto che durante la durata dei suoi studi saranno possibili aggiornamenti nei manifesti dei corsi. Queste evoluzioni avverranno per garantire corsi di formazione sempre più coerenti, risolvendo eventuali problemi culturali ed organizzativi che dovessero nascere e cogliendo nuove opportunità, fornite soprattutto dal costante aggiornamento del corpo docente.

### **Offerta di 1° e 2° livello**

La varietà di competenze riunite all'interno dell'area industriale ha generato un'offerta particolarmente articolata. Coerentemente con l'impostazione della scuola

di Ingegneria di Padova, la riorganizzazione dei corsi di studio nell'area dell'Ingegneria Industriale ha portato ad una nuova struttura, basata su una maggiore uniformità al 1° livello, in contrapposizione ad una maggiore diversificazione sul 2° livello.

Va osservato che il corso di Laurea in Ingegneria Meccanica e Meccatronica è in comune con altre Aree di Ingegneria e viene descritto nella sezione della Guida dedicata ai Corsi di Laurea Interclasse.

### **Caratteristiche dei curricula di 1° livello**

In aggiunta alle considerazioni già riportate nella presentazione ai Corsi di Laurea di Ingegneria, vi sono alcuni aspetti specifici dell'Area Industriale riguardanti i Corsi di Laurea (1° livello).

In primo luogo la riforma che è stata introdotta dal 2008/09, pur conservando la struttura in due livelli, riconosce lo scarso successo dello sdoppiamento di livelli finalizzato a formare figure professionali di competenza intermedia. Vi sono alcune eccezioni a questa constatazione (p.es.: ingegneria meccanica) nelle quali la formula è stata effettivamente utile e quindi riproposta. Coerentemente con queste constatazioni, le nuove lauree di 1° livello nell'area dell'Ingegneria Industriale sono principalmente orientate a dare una formazione metodologica di base, con un primo orientamento culturale necessario per scegliere come completare la formazione al 2° livello.

Per agevolare una scelta consapevole del proprio profilo professionale, si è ricercata una maggiore integrazione dei corsi del 1° livello, nei quali i primi esami (60 CFU) sono sostanzialmente comuni tra i corsi di laurea dell'area. La presenza di indirizzi all'interno ad alcuni percorsi offre, inoltre, allo studente un'ulteriore occasione di orientamento del suo percorso di formazione, al seguito di una maggiore consapevolezza e maturità culturale acquisite durante gli studi. In altri termini si è cercato di favorire le opportunità di riorientamento e di affinamento della scelta durante i primi tre anni del percorso formativo universitario.

Gli insegnamenti offerti possono essere raggruppati in tre categorie, progressivamente più mirati alle specificità della figura professionale prescelta:

- *comuni a tutti i corsi di laurea*, per fornire una cultura omogenea nell'ambito fisico-matematico, alle altre scienze di base per il settore industriale;
- *caratterizzanti* lo specifico corso di laurea;
- *di carattere specialistico o professionalizzante*, eventualmente suddivisi in orientamenti.



Le lezioni teoriche sono spesso accompagnate da esercitazioni in aula, in laboratori di calcolo ed in laboratori sperimentali.

Molti corsi di studio di 1° livello nell'area industriale prevedono (e riconoscono in termini di CFU) la possibilità di svolgere un periodo di tirocinio presso un ente pubblico o privato, un'azienda, un laboratorio o uno studio professionale. Alla conoscenza del mondo del lavoro si unisce così un'esperienza personale, maturata attraverso l'attività svolta durante il tirocinio, documentata da una relazione che sarà presentata e discussa durante la prova finale.

## **Caratteristiche dei curricula di 2° livello**

Le lauree magistrali offerte nell'ambito dell'area della ingegneria industriale sono più numerose delle lauree triennali. Fra queste ve ne sono alcune completamente nuove (Ingegneria Energetica, Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto, Ingegneria della Sicurezza Industriale), oppure significativamente trasformate (Ingegneria dei Materiali). Tutte sono state approfonditamente riviste pensando a percorsi di formazione che nel 2° livello completano e applicano metodi appresi al 1°, per licenziare professionisti più maturi e consapevoli. La maggiore varietà di offerta quindi è la naturale conseguenza di un'ancora maggiore specificità dei percorsi rispetto al 1° livello.

Tutte le lauree di 2° livello dell'area industriale sono state attivate a partire dal 2008/09, con l'eccezione della laurea in Sicurezza Industriale e di quella in Ingegneria Matematica.

Ai Corsi di Laurea del 2° livello si può accedere da qualsiasi Laurea del 1° livello, conseguita a Padova o altrove. Tuttavia solo alcuni percorsi permettono l'accesso diretto. In tutti i restanti casi ciascun Corso di Studi valuta la precedente carriera ai fini del riconoscimento per l'iscrizione alla laurea magistrale. Si sottolinea che ai sensi della nuova legge sulla formazione universitaria, non è più consentita l'iscrizione alle lauree di 2° livello con debiti formativi; qualora sussistano delle carenze rispetto ai requisiti di accesso, queste devono essere colmate prima dell'iscrizione alla Laurea Magistrale.

I laureati di 2° livello hanno un profilo professionale compiuto e potranno agevolmente inserirsi in attività dell'industria, dei servizi, degli enti pubblici e privati e della ricerca. Il bagaglio culturale acquisito alla fine dell'intero percorso universitario consentirà loro di operare con autonomia ed incisività nell'ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi.

Il curriculum di 2° livello si conclude con la tesi di laurea magistrale che costituisce un momento formativo particolarmente importante. In essa lo studente dovrà

dimostrare di aver acquisito competenze nel settore disciplinare e di essere in grado di affrontare con autonomia e di risolvere, auspicabilmente con originalità, problemi tecnici complessi. La tesi potrà essere associata ad un periodo di tirocinio presso un laboratorio di ricerca o presso un'azienda.

I corsi della laurea magistrale richiedono agli allievi particolari doti di impegno e di preparazione. Pertanto, l'accesso ai corsi è subordinato al raggiungimento da parte dello studente di una soglia minima nel voto conseguito nella laurea di 1° livello.

## **Organizzazione didattica**

Tutti i corsi di laurea (sia quelli tenuti presso la sede di Padova, sia quelli delle sedi di Vicenza e Feltre) seguono la stessa organizzazione didattica valida per i Corsi di Laurea di Ingegneria .

L'insistenza sulle applicazioni, illustrate anche in laboratori sperimentali e di calcolo, è una caratteristica di numerosi corsi di Laurea dell'Area Industriale, su entrambi i livelli ma in particolar modo sul secondo. Anche a supporto di queste attività di esercitazione i Corsi di Laurea si avvalgono dell'ausilio di varie forme di didattica di supporto, espletate in collaborazione con giovani neolaureati, dottorandi e titolari di assegni di ricerca.

La prova finale si compendia nella presentazione formale del lavoro, svolto con modalità diverse nei diversi Corsi di Laurea e di laurea Magistrale e comporta una valutazione che terrà conto anche la durata effettiva degli studi.

Specifiche soluzioni organizzative possono essere adottate all'interno dei singoli corsi di studio ed eventualmente descritte nelle relative schede informative.

## **Il Dottorato di Ricerca nel settore Industriale**

Il titolo di Dottore di Ricerca (corrispondente al titolo di *Ph.D.* internazionalmente riconosciuto) costituisce il 3° livello della formazione universitaria. Esso si consegue dopo la laurea magistrale, a conclusione di un ulteriore periodo di studio della durata di tre anni svolto presso un laboratorio o centro di ricerca universitario. Scopo del Dottorato è addestrare alla ricerca scientifica e tecnologica e fornire, quindi, le competenze necessarie per esercitare attività di alta qualificazione presso Università, Aziende private o Enti pubblici, anche all'estero.

Centrale nel percorso formativo di uno studente di Dottorato è l'attività di ricerca scientifica, che si concentra su uno specifico tema (concordato tra studente e docenti) e che è documentata da una "Tesi di Dottorato" in cui vengono illustrati risultati innovativi e rilevanti per la comunità scientifica internazionale. Spesso lo

studente riesce anche a pubblicare risultati della propria ricerca su riviste scientifiche internazionali. La tesi di dottorato viene discussa ('difesa') davanti ad una commissione nazionale (e talvolta internazionale). L'attività di ricerca consiste in elaborazioni teoriche, sviluppo di modelli di calcolo, sperimentazioni su apparecchiature e impianti in scala di laboratorio, pilota o industriale, sviluppo di prototipi. Frequentemente, parte di questa attività (fino a 18 mesi) viene condotta all'estero, presso laboratori o centri di ricerca di elevato profilo scientifico.

Per rispondere in modo adeguato alle nuove e complesse esigenze di ricerca del mondo industriale, che richiedono spesso di integrare competenze inter-disciplinari, l'area Industriale di Ingegneria dell'Università di Padova ha avviato, talvolta in collaborazione con altre aree della stessa università o con altre università, le Scuole di Dottorato in *Ingegneria Gestionale ed Estimo* (presso la Sede di Vicenza), in *Ingegneria Industriale* e in *Ingegneria Meccatronica e dell'Innovazione Meccanica del Prodotto* (ancora presso la Sede di Vicenza).

La Scuola di Dottorato in Ingegneria Gestionale ed Estimo si articola nei seguenti due curricula:

**Ingegneria Gestionale  
Estimo ed Economia Territoriale**

Per la Scuola di Dottorato in Ingegneria Industriale sono attivi i seguenti indirizzi:

**Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione  
Ingegneria dell'Energia  
Progettazione e Dinamica dei Sistemi Meccanici**

e la Scuola di Dottorato in Ingegneria Meccatronica e dell'Innovazione Meccanica del prodotto si articola nei seguenti curricula:

**Impianti Industriali e Logistica  
Meccanica dei Materiali  
Meccatronica**

La Scuola di Dottorato è a numero chiuso e vi si accede per concorso pubblico, indicando l'indirizzo prescelto. I vincitori fruiscono di una borsa di studio triennale. Nell'area di Ingegneria Industriale numerose borse di studio sono anche finanziate direttamente da Aziende o singoli Dipartimenti, per lo studio e la soluzione di complessi problemi industriali. Questo assicura un continuo contatto tra il mondo della ricerca accademica e quello dell'industria.

Al termine del Dottorato, il Dottore di Ricerca entra in un mercato del lavoro di dimensione molto più ampia di quello cui avrebbe accesso con la sola laurea magistrale. Spesso ottiene sin da subito una posizione lavorativa di prestigio, meglio retribuita, e non di rado in realtà industriali e accademiche internazionali.

Gli studenti che conseguono una laurea magistrale nelle discipline dell'ingegneria industriale possono inoltre trovare opportunità interessanti anche in altre Scuole di Dottorato come la Scuola in *Scienze, Tecnologie e Misure Spaziali* o la Scuola in *Scienza e Ingegneria dei Materiali*.

## **I corsi di Master**

L'ordinamento didattico universitario prevede la possibilità di istituire corsi di **master di 1° livello** (frequentabili dopo laurea di 1° livello) e corsi di **master di 2° livello** (frequentabili dopo laurea magistrale). Si tratta di cicli di studi della durata di un anno, per 60 crediti totali, al termine dei quali si consegue il titolo di Master (di 1° e 2° livello)

A differenza dei corsi di laurea e dei corsi di dottorato di ricerca, i corsi di master possono essere istituiti e fatti tacere di anno in anno secondo le particolari esigenze del mercato, delle necessità di aggiornamento su nuove tecnologie, dell'interesse suscitato negli anni precedenti.

I corsi di master sono corsi fortemente specialistici miranti a fornire una preparazione in un settore specifico della scienza e della tecnologia. Essi sono tenuti spesso in collaborazione con enti pubblici e privati e si avvalgono anche di competenze esterne all'ambito universitario. Solitamente comprendono periodi di tirocinio di alto livello presso aziende e istituti di ricerca. Un elenco dei Master attivi è disponibile sul web di Ateneo.

## **Le sedi (Anno Accademico 2011/12)**

Tutti i corsi (1° e 2° livello, Dottorato e Master) nell'area Industriale sono di norma tenuti nella sede di **Padova**, salvo alcuni casi:

sede distaccata di **Vicenza**:

Ingegneria Gestionale (1° e 2° livello)

Ingegneria Meccanica e Meccatronica (interclasse, 1° livello)

Ingegneria Meccatronica (2° livello)

Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto (2° livello)

Scuola di Dottorato in "Ingegneria Meccatronica e dell'Innovazione Meccanica del Prodotto"

Scuola di Dottorato in "Ingegneria Gestionale ed Estimo"

## **Corsi di Laurea triennale (I livello)**

### **1. Laurea in INGEGNERIA AEROSPAZIALE**

#### **1.1 Obiettivi formativi**

L'Ingegneria Aerospaziale è una nuova branca dell'ingegneria, fortemente interdisciplinare, che utilizza i metodi e le tecnologie proprie dell'ingegneria Meccanica, Elettronica, Strutturale e Informatica, insieme alle conoscenze specifiche dell'Aerodinamica, della Propulsione, della Dinamica del volo e della Fisica dell'Ambiente Spaziale per sviluppare, realizzare, mettere a punto e mantenere veicoli e vettori spaziali ed i loro carichi utili.

L'esigenza di contenere i pesi, di avere un'elevata sicurezza associata ai sistemi che operano nell'atmosfera e nello spazio e di raggiungere elevati livelli di prestazioni e affidabilità comporta che la progettazione, la realizzazione e l'esercizio di questi sistemi siano costantemente aggiornati e migliorati.

Di conseguenza, l'Ingegneria Aerospaziale, pur nel suo aspetto specialistico e dedicato, contribuisce a svolgere un ruolo di settore trainante per quasi tutte le rimanenti branche dell'ingegneria.

Il campo di attività dell'Ingegneria Aerospaziale, disciplina nata intorno agli anni 50 (il lancio dello Sputnik sovietico è del 1957), partendo dalla conoscenza delle peculiarità dell'ambiente in cui opera il sistema spaziale, include:

- il dimensionamento dell'orbita, delle modalità ottimali per il suo raggiungimento, mantenimento, controllo e modifica;
- il dimensionamento concettuale, strutturale, termico e funzionale del sistema e dei sottosistemi specifici che lo costituiscono (carichi utili ovvero strumenti scientifici, sistemi propulsivi, sistemi di controllo d'assetto, sistemi di potenza e di controllo termico);
- la realizzazione e il collaudo del sistema, dei sottosistemi e dei relativi componenti e il loro controllo e gestione durante tutte le fasi di vita.

In questo contesto, il Corso di Laurea e di Laurea magistrale hanno lo scopo di approfondire le metodologie relative alla definizione, progettazione e realizzazione di missioni spaziali, inclusa la progettazione dei sistemi e dei sottosistemi, delle apparecchiature e dei componenti, nonché ai metodi di gestione, realizzazione, controllo e utilizzo del progetto.

La “Scuola spaziale” a Padova ha tradizioni trentennali, e trae origine dalle figure e dall’opera del Prof. Giuseppe Colombo e del Prof. Leonida Rosino e dei loro collaboratori.

E’ il caso di ricordare qui che:

- esiste da molti anni un numeroso gruppo di docenti dell’Università di Padova che operano nell’ambito dell’Ingegneria Spaziale e sono coinvolti in prestigiosi programmi internazionali di ricerca e nell’esplorazione del Sistema Solare;
- è attivo dal 1993, primo in Italia, un Dottorato di Ricerca in Scienze, Tecnologie e Misure Spaziali;
- il Centro Interdipartimentale Studi ed Attività Spaziali (CISAS) “G.Colombo”, attivo dal 1991, ha raggiunto un grado di maturità notevole dimostrato da:
  - Budget annuo di 3-4 milioni di euro;
  - partecipazione a numerosi consorzi di ricerca su programmi spaziali internazionali: tra questi, Mars Express e Rosetta (ESA), Mars Sample Return (NASA-CNES-ASI), Stazione Spaziale Internazionale (NASA-ESA-ASI), Cassini Huygens (ESA-NASA), BepiColombo (ESA) Exomars (ESA-ASI);
  - possibilità di lavoro offerta mediante posti di assegnista, funzionario tecnico, borsista post-dottorato (circa 10 negli ultimi 4 anni);
  - collaborazioni e convenzioni quadro con, alcune aziende di dimensioni medio-grandi sul territorio Italiano (Thales Alenia Space, Tecnomare, Tecnospaio, Gavazzi Space, Laben, Contraves, Selex-Galileo, Avio, Superjet) e varie piccole imprese nel settore meccanico, elettromeccanico e navale (Perini Navi) o nelle tecnologie speciali che, nel territorio del Triveneto, operano nel campo aerospaziale o in campi affini, e che permetteranno di assorbire una quota parte degli ingegneri laureati nel corso di laurea;
- la richiesta di laureati in Ingegneria Aerospaziale è in aumento in Europa;
- gli Enti locali, tra cui soprattutto Regione Veneto e Provincia di Padova, hanno manifestato il loro interesse per lo sviluppo della ricerca spaziale.

## **1.2 Corsi di studio**

L’offerta didattica nel settore aerospaziale presso l’Università di Padova comprende:

- **Laurea in “Ingegneria Aerospaziale”**, con durata di 3 anni dopo il diploma di scuola superiore;
- **Laurea Magistrale in “Ingegneria Aerospaziale”**, con durata di 2 anni dopo la Laurea.

### 1.3 Cosa fa l'ingegnere aerospaziale

I corsi di Laurea e di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale forniscono una preparazione a livello universitario specifica alla progettazione, realizzazione, gestione e mantenimento di veicoli e vettori spaziali e dei relativi sottosistemi per applicazioni civili, industriali e scientifiche.

Entrambi i corsi sono articolati annualmente in due periodi didattici (semestri) di tredici settimane ciascuno, all'interno dei quali vengono svolti i corsi che comprendono lezioni, esercitazioni, laboratori e visite tecniche. Al termine dei corsi sono collocati i periodi destinati a sostenere i relativi esami.

Il laureato e il laureato magistrale acquisiscono non solo una preparazione di base tecnico-scientifica, ma anche una preparazione culturale flessibile che consente di adeguarsi agli sviluppi tecnologici di un settore che presenta dinamiche evolutive e di innovazione molto rapide, traducendole nella pratica quotidiana delle applicazioni.

In particolare, l'ingegnere aerospaziale è in possesso di conoscenze idonee a svolgere, a diverso livello a seconda del livello di laurea conseguito, attività professionali in ogni ambito proprio di un programma spaziale, potendosi dedicare, oltre che ai campi comuni all'ingegneria industriale, anche a filoni culturali specifici, quali l'aerodinamica, la dinamica del volo spaziale, la propulsione aerospaziale, gli impianti e sistemi di bordo, le strutture e tecnologie aerospaziali e le relative tecniche di collaudo funzionale e prestazionale.

Inoltre, l'ingegnere aerospaziale possiede gli strumenti scientifici di base utili per operare e dialogare in modo costruttivo e paritetico sia con il mondo dell'Astronomia, Astrofisica e delle Scienze Planetarie e della relativa strumentazione scientifica (strumenti ottici, nell'infrarosso e nell'ultravioletto, spettrometri, strumenti per l'analisi dell'atmosfera e del suolo della Terra e dei pianeti ecc.), sia con gli esperti di progettazione, sviluppo e costruzione di grandi sistemi e con gli esperti in Scienze dei Materiali per la continua richiesta di prestazioni spinte e dell'innovazione tecnologica.

### 1.4 Il curriculum di laurea triennale

Il percorso formativo del laureato di 1° livello in "Ingegneria Aerospaziale" si articola in tre settori:

- a) La formazione fisico-matematica, con corsi di Analisi Matematica, Geometria, Fisica, Chimica, ecc.;
- b) La formazione ingegneristica di base nell'area industriale, con corsi di Disegno, Meccanica Razionale, Meccanica Applicata, Elettrotecnica, Fisica Tecnica, Economia, ecc.;

- c) La formazione più specificamente indirizzata al settore aerospaziale, con corsi di Dinamica del Volo Spaziale, Fluidodinamica, Costruzioni Aerospaziali, Strumentazione per Applicazioni Spaziali, Impianti e Sistemi Aerospaziali, ecc.

La formazione fisico-matematica prescinde in gran parte dal settore di destinazione dell'allievo ingegnere ed è stata notevolmente rafforzata, al fine di dotare fin dall'inizio lo studente del bagaglio di conoscenze nelle discipline di base che gli consentiranno di inoltrarsi con competenza nell'ambito professionale prescelto. La formazione ingegneristica di base mira essenzialmente a fornire all'allievo ingegnere aerospaziale una solida preparazione nei settori fondamentali per operare nel campo dell'ingegneria industriale.

Infine, un congruo numero di crediti viene dedicato alle discipline del settore aerospaziale, privilegiandone gli aspetti formativi e preparatori ai successivi approfondimenti specialistici.

Il percorso sopra delineato è infine completato con l'aggiunta di competenze a scelta dello studente ma coerenti con il percorso formativo.

Il curriculum degli studi è esposto nel prospetto riportato nel seguito.

PRIMO ANNO				
sem.				
1	<b>Analisi Matematica 1</b> 12 crediti	<b>Elementi di Chimica</b> 6 crediti	<b>Economia ed organizzazione aziendale</b> 6 crediti	<b>Disegno Tecnico Industriale</b> 6 crediti
2	<b>Fisica</b> 12 crediti	<b>Calcolo Numerico</b> 9 crediti	<b>Fondamenti di algebra lineare e Geometria</b> 9 crediti	

SECONDO ANNO				
sem.				
1	<b>Fondamenti di Analisi Matematica 2</b> 9 crediti	<b>Complementi di Fisica</b> 9 crediti	<b>Meccanica Razionale</b> 9 crediti	<b>Lingua Inglese</b> 3 crediti
2	<b>Elettrotecnica</b> 6 crediti	<b>Meccanica dei Fluidi</b> 6 crediti	<b>Meccanica Applicata</b> 6 crediti	<b>Dinamica del Volo Spaziale</b> 9 crediti



sem.	TERZO ANNO			
1	<b>Fisica Tecnica</b> 12 crediti	<b>Aerodinamica</b> 12 crediti		<b>Corso a scelta</b> 6 crediti
2	<b>Costruzioni e Strutture Aerospaziali 1</b> 9 crediti	<b>Impianti e Sistemi Aerospaziali 1</b> 9 crediti	<b>Corso a scelta</b> 6 crediti <b>Corso a scelta</b> 6 crediti	<b>Prova Finale</b> 3 crediti

### 1.5 Sbocchi

In generale, ad un ingegnere aerospaziale sono richieste capacità professionali che lo mettano in grado di:

- operare nelle industrie nazionali ed internazionali del settore;
- gestire efficacemente rapporti con le agenzie ed enti spaziali;
- interfacciarsi con enti pubblici e privati per la sperimentazione in campo aerospaziale.

Per quanto riguarda la Laurea di 1° livello, è opportuno considerare che le esperienze didattiche in Italia e all'estero dimostrano chiaramente che la formazione di una figura professionale, in grado di operare efficacemente nel campo dell'ingegneria aerospaziale, richiede un percorso formativo più ampio di quello di 1° livello. Pertanto, il significato professionalizzante che è possibile attribuire alla laurea triennale concerne il supporto ad attività di progettazione, gestione e collaudo, svolgendo un ruolo peraltro non trascurabile come dimostrano figure presenti nella maggiori aziende aerospaziali nazionali ed internazionali.

E' comunque importante sottolineare che, con la preparazione descritta, gli obiettivi formativi che a termini di legge sono previsti per la Classe dell'Ingegneria Industriale" sono senz'altro pienamente raggiunti, e che il laureato di 1° livello che desiderasse inserirsi subito nel mondo del lavoro, potrebbe far valere le solide basi culturali che ha acquisito, approfondendo sul posto di lavoro i contenuti specialistici più specifici dell'attività che è chiamato a svolgere.

## **2. Laurea in INGEGNERIA CHIMICA E DEI MATERIALI**

### **2.1 Obiettivi formativi**

Il corso di laurea in Ingegneria Chimica e dei Materiali (nuova denominazione del precedente corso di laurea in Ingegneria dei Processi Industriali e dei Materiali) è nuovo ed è attualmente unico in Italia. Raccoglie le competenze dei preesistenti corsi di laurea quinquennale in Ingegneria dei Materiali e in Ingegneria Chimica con il proposito di condividere e integrare il più possibile metodi, nozioni e competenze comuni, allineandosi in tal modo ad un profilo professionale che altrove (Germania, Stati Uniti, Francia) è già consolidato e riconosciuto come “Ingegnere di processo”. Con il termine “processo” si intende riunire in un’unica espressione sintetica l’invenzione, lo sviluppo, il controllo o il miglioramento delle trasformazioni della materia e dell’energia nelle sue molteplici forme. Queste trasformazioni possono essere su scale molto diverse, da quella molecolare/atomica (per sintetizzare sostanze chimiche specifiche), a salire fino alla scala impiantistica (di trasformazioni a livello industriale), passando per tutte le scale intermedie. In queste si includono anche la sintesi di materiali avanzati, operando su macromolecole o strutture sopramolecolari, dalla scala dei nanometri (es: nanocompositi) a scale superiori (materiali metallici, ceramici, vetrosi, polimerici, biomateriali). Applicazioni si trovano nell’industria manifatturiera in generale, e in settori avanzati come la microelettronica, l’aeronautica, la farmaceutica, l’industria alimentare, dei carburanti rinnovabili, fino a processi di rilevanza ambientale (trattamento acque, emissioni in atmosfera) o di interesse delle scienze della vita (processi biologici e sistemi biomedici).

Le trasformazioni della materia possono attuarsi su sostanze, materiali e semilavorati. Questo corso di studio si focalizza sui primi due aspetti, l’ultimo essendo più proprio di altre specializzazioni dell’ingegneria. I due aspetti sono riflessi nei due orientamenti che preludono rispettivamente alle successive specializzazioni di 2° livello in Ingegneria Chimica e dei Processi Industriali e in Ingegneria dei Materiali. Date le notevoli affinità culturali tra i due indirizzi, essi si differenziano soltanto nel terzo anno di corso.

L’indirizzo Chimica enfatizza le trasformazioni che modificano le sostanze sulla scala molecolare (principalmente reazioni chimiche e separazioni), esplorandoli attraverso i fondamentali meccanismi chimico-fisici, fino alla scala industriale dei processi produttivi. In questo corso di 1° livello si forniscono soprattutto gli strumenti generali per la comprensione dei fenomeni chimici e fisici e la loro trasposizione nelle fasi progettuali e gestionali dei processi industriali. Applicazioni più approfondite e specifiche vengono riprese nella laurea magistrale in Ingegneria Chimica e dei Processi Industriali. L’insistenza sui metodi generali ha come preciso obiettivo la formazione di una conoscenza multidisciplinare e versatile, capace di

riconoscere i meccanismi elementari che determinano trasformazioni chimiche e fisiche molto diverse. Al termine del triennio, l'indirizzo Chimica intende formare un laureato con un bagaglio culturale che gli permette di proseguire i propri studi in più lauree magistrali diverse o alternativamente introdursi nel mondo del lavoro con una spiccata capacità di apprendimento.

L'indirizzo Materiali ha come obiettivo specifico la formazione di un ingegnere che possieda un'adeguata competenza non solo finalizzata alla scelta ed alla realizzazione di materiali adatti per particolari condizioni di impiego, ma anche alla messa a punto di nuovi materiali o combinazioni di materiali ed alla ridefinizione ed estensione dei settori di impiego rispetto a quelli tradizionali. Il laureato in questo orientamento dovrà possedere anche una buona preparazione nel settore delle tecnologie di produzione dei materiali, dovrà saper utilizzare in modo appropriato le materie prime disponibili, sfruttare razionalmente le risorse energetiche nei processi di trasformazione e lavorazione e saper valutare attentamente gli effetti ambientali prodotti dalla produzione, dal funzionamento e dallo smaltimento dei materiali.

Entrambi gli indirizzi condividono con tutta l'area ingegneristica l'enfasi per gli strumenti matematico-numeriche e fisici che si acquisiscono nel primo anno e mezzo del corso di laurea, ma viene data una maggiore rilevanza alla formazione di base in chimica (sia generale che organica) propedeutica per i corsi successivi.

## **2.2 Accesso**

Non sono previsti criteri specifici per regolamentare l'accesso a questo Corso di Laurea. Si rimanda quindi alle indicazioni generali per l'accesso a tutti i Corsi di Laurea di 1° livello di Ingegneria.

## **2.3 Il curriculum**

Gli esami proposti in questo corso di laurea sono sintetizzati nella tabella seguente, evidenziando la suddivisione in anni, semestri e la consistenza dell'insegnamento, misurata dai crediti formativi (CFU).



Anno	Sem.	Insegnamento	CFU	processi	materiali
1	1	Analisi matematica 1	12		
1	1	Chimica generale e inorganica	9		
1	1	Economia e organizzazione aziendale	6		
1	2	Fisica 1	12		
1	2	Fondamenti di algebra lineare e geometria	9		
1	2	Calcolo numerico	9		
1	2	Chimica organica	6		
2	1	Elementi di fisica	6		
2	1	Fondamenti di analisi matematica 2	9		
2	1	Fondamenti dell'ingegneria di processo	6		
2	1	Lingua Inglese	3		
2	1	Meccanica dei solidi	6		
2	2	Fondamenti scienza dei materiali	9		
2	2	Termodinamica	9		
2	2	Fenomeni di trasporto	9		
3	1	Metallurgia fisica	9		
3	1	Scienza e tecnologia dei materiali polimerici	9		
3	1	Impiantistica di processo	9		
3	1	Processi industriali chimici 1	9		
3	1	A scelta	6		
3	2	Elettrochimica	9		
3	2	A scelta	6		
3	2	Tirocinio	9		
3	2	Prova finale	3		
<b>Corsi aggiuntivi offerti per le scelte:</b>					
3	2	Strumentazione analitica e di processo	6		
3	2	Caratterizzazione dei materiali	6		

Nel manifesto si nota che i due indirizzi sono sostanzialmente simili differenziandosi per un solo insegnamento, oltre eventualmente per i due esami a scelta, che sono offerti dal corso di laurea in aggiunta ad altri corsi dell'ateneo, come opportunità per i 12 CFU.

## 2.4 Sbocchi

Il Corso di Laurea ha carattere prevalentemente formativo e quindi si presume che lo studente completi la formazione con una specializzazione nelle lauree magistrali di ingegneria collegate (*Materiali e Chimica e dei Processi Industriali*), progettate per essere complementari ai due indirizzi di questo corso di laurea. Non è escluso che la formazione si completi in altri corsi di laurea magistrale affini (*Sicurezza Industriale, Energetica*), ma in tal caso l'accesso può prevedere integrazioni di competenze.

Sono naturalmente possibili sbocchi professionali, che possono essere di tipo diverso. Essi comprendono industrie di trasformazione di materie prime, attività di produzione e trasformazione di energia, società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti, imprese di progettazione e centri di ricerca e sviluppo di aziende pubbliche e private, enti operanti nel settore del trattamento dei rifiuti solidi, liquidi ed aeriformi, aziende ed enti civili e industriali nei quali è richiesta la figura del responsabile della sicurezza nell'ambiente di lavoro e nella protezione ambientale. In ogni singolo caso il laureato avrà gli strumenti per acquisire rapidamente le competenze tecniche specifiche richieste dalla professione scelta.

## **3. Laurea in INGEGNERIA DELL'ENERGIA**

### **3.1 Obiettivi formativi**

Il corso di laurea di 1° livello in Ingegneria dell'Energia nasce dalla consapevolezza che i problemi energetici saranno di fondamentale importanza nel XXI secolo, a causa della limitatezza delle risorse e dei vincoli ambientali. Esso deriva dall'accorpamento dei due precedenti corsi di Ingegneria Elettrotecnica e Ingegneria Energetica: infatti la collaborazione tra il settore meccanico e quello elettrico ha consentito di concepire una figura di professionista capace di operare in modo interdisciplinare nell'ambito delle tecnologie e degli studi di carattere energetico: correlazione tra risorse e consumi di energia; fonti energetiche tradizionali, alternative e rinnovabili; impianti di conversione; impianti di utilizzazione industriali e civili; aspetti ambientali; economia dell'energia.

Si tratta di una figura professionale largamente richiesta, per la quale sono prevedibili ulteriori sviluppi in relazione alla situazione energetica mondiale, che vedrà una progressiva riduzione delle risorse tradizionali, una crescente severità delle normative ambientali e un conseguente notevole impatto sotto il profilo sociale ed economico. Il ruolo crescente svolto dall'utilizzo di nuove forme di energia (eolica, solare, geotermica, mini-idraulica, ecc.) formerà sempre più un settore di interesse per l'ingegnere energetico contribuendo ad ampliarne le prospettive occupazionali.

### **3.2 Accesso**

Le regole per l'accesso ai corsi di laurea di 1° livello sono le stesse per tutti i corsi di Ingegneria e sono riportate nella parte generale della guida.

### **3.3 Il curriculum**

Il corso fornisce le conoscenze di matematica, chimica, fisica, informatica, elettrotecnica, fisica tecnica, macchine, impiantistica necessarie alla formazione di base di un professionista capace di operare nell'ambito della produzione, distribuzione e utilizzazione dell'energia nelle sue diverse forme (meccanica, elettrica, termica, chimica), valutandone le interazioni con gli aspetti ambientali, economici e normativi.

I molteplici ambiti di studio e di occupazione sono connessi agli aspetti applicativi dell'energia in termini di economia e consumi, di conversione e utilizzazione nelle macchine e negli impianti industriali e civili (elettrici, meccanici, termici), di impatto ambientale, di generazione e impiego delle energie alternative e rinnovabili.

La struttura del piano di studi è ben rappresentata nel manifesto degli studi, riportato nella tabella seguente.

### Manifesto degli studi di Ingegneria dell'Energia

Anno	Sem.	INDIRIZZO TERMO-ECCANICO	CORSI COMUNI	CFU	INDIRIZZO ELETTRICO	
1	I		Analisi matematica 1 MAT/05	12		
			Disegno ING-IND/15	6		
			Chimica CHIM/07	6		
			Economia ING-IND/35	6		
	II			Fondamenti di Fisica FIS/01	12	
				Geometria MAT/03	9	
				Calcolo numerico MAT/03	9	
				Tot.1° anno	60	
2	I		Analisi matematica 2 MAT/05	9		
			Fisica FIS/01	6		
			Fisica tecnica ING-IND/10	9		
			Lingua straniera	3		
	II			Elettrotecnica ING-IND/31	12	
				Materiali ING-IND/21/22/23	6	

Area  
Ingegneria Industriale

			Costruzioni meccaniche ING-IND/14	9			
			(In alternativa) Scienza delle Costruzioni ICAR/08				
			Corso a scelta*	9			
			Tot. 2° anno	63			
3	I		Macchine ING-IND/08	9			
			Macchine Elettriche ING-IND/32	9			
			Corso a scelta**	9			
	II			Impianti elettrici ING-IND/33	9		
			Energetica ING-IND/10	9		Tecnica ed economia dell'energia ING-IND/33	9
			Impianti energetici ING-IND/09	9		Enertronica ING-INF/01, ING-IND/32	9
				Progetto + Prova finale	3		
			Tot 3° anno	57		Tot 3° anno	57
			Totale	180		Totale	180

\* Corsi consigliati: Meccanica dei fluidi, 9 CFU (per l'indirizzo termo-meccanico, in previsione dell'iscrizione al Corso di laurea magistrale in Ingegneria energetica), Informatica, 9 CFU (per l'indirizzo elettrico, in previsione dell'iscrizione al Corso di laurea magistrale in Ingegneria elettrica)

\*\* Corsi consigliati: Segnali e sistemi 9 CFU, Elettrochimica, 9 CFU, Applied acoustics – Acustica Tecnica, 9 CFU (in inglese), Etica e professioni dell'Ingegneria, 3 CFU, Autocad, 3CFU.



### 3.4 Sbocchi

Il laureato di 1° livello in Ingegneria dell'Energia potrà trovare impiego:

- nelle aziende di produzione e distribuzione di energia (energia elettrica, gas naturale, prodotti petroliferi);
- negli studi professionali che si occupano di impiantistica civile e industriale (idraulica, termica, elettrica) o di valutazioni di impatto ambientale;
- nelle aziende municipalizzate, nelle aziende industriali che siano autoproduttrici di energia o che abbiano rilevanti consumi energetici (figura dell'“energy manager”);
- nelle aziende produttrici di apparecchiature per l'utilizzo del calore e del freddo o per la conversione energetica (pompe, turbine, motori endotermici, caldaie, scambiatori di calore, sistemi frigoriferi, apparecchiature elettriche, ecc.).

In alternativa, il laureato 1° livello potrà proseguire gli studi per conseguire una Laurea Magistrale.

A tale proposito, sarà possibile accedere, senza integrazioni che comportino l'acquisizione di crediti formativi aggiuntivi, ai corsi di Laurea Magistrale in

Ingegneria Elettrica

Ingegneria Energetica

L'iscrizione ad altri corsi di laurea comporterà la necessità di colmare alcuni debiti formativi, stabiliti dai rispettivi Consigli di Corso di Studio.



## **4. Laurea in INGEGNERIA GESTIONALE**

### **4.1 Obiettivi formativi**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale è attivo dal 1990 presso la sede dell'Università di Padova in Vicenza, presso il Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali che è dotato di attrezzature e moderni laboratori e di tutti i servizi, compresa la mensa e la segreteria studenti. Nel panorama degli studi universitari, l'Ingegneria Gestionale intende formare figure professionali in grado di ricoprire ruoli organizzativi e manageriali per i quali siano richieste competenze di base di natura tecnico scientifica. Le attività che l'Ingegnere Gestionale svolge, dimostrando di possedere competenze distintive rispetto ad altri laureati, riguardano essenzialmente la gestione dei processi di innovazione e cambiamento che caratterizzano in misura sempre più significativa le imprese, nelle loro componenti tecnologiche, economiche e organizzative. Una base culturale ampia, la conoscenza delle tecnologie nelle principali aree ingegneristiche, oltre a solide conoscenze nelle discipline e metodologie di base (Matematica e Fisica, Informatica, Economia e Statistica) sono i pilastri su cui si fonda il progetto culturale dell'Ingegnere Gestionale. L'Ingegnere Gestionale è innanzi tutto un ingegnere; l'acquisizione delle conoscenze economico gestionali che lo distingue dagli altri ingegneri non penalizza quella degli elementi conoscitivi che caratterizzano il profilo di ogni ingegnere (padronanza delle metodologie scientifiche di base, possesso di conoscenze ingegneristiche nelle principali aree dell'industria e dei servizi).

### **4.2 Accesso**

Le regole per l'accesso ai corsi di laurea di 1° livello sono le stesse per tutti i corsi di Ingegneria e sono riportate nella parte generale della guida

### **4.3 Il curriculum**

Similmente ad altri corsi di laurea ingegneristici, nella laurea di primo livello in Ingegneria Gestionale nel primo e in parte nel secondo anno di corso viene fornita un'adeguata preparazione di base nella matematica, fisica, informatica, statistica ed economia. Vengono poi offerte conoscenze aggiornate sulle principali tecnologie nei seguenti campi: meccanico, elettrico ed elettronico, termotecnico, dei materiali, dell'automazione e dell'impiantistica. Le conoscenze sull'impresa e la sua organizzazione, sui modelli di analisi e di gestione dei processi produttivi, sullo sviluppo prodotti e sulla valutazione economica dei progetti vengono fornite nel secondo e nel terzo anno di corso. Lungo tutti gli anni è prevista la frequenza a

laboratori. Il curriculum formativo ha l'obiettivo di dare ai laureati la capacità di coniugare competenze tecnologiche e competenze economiche e gestionali, potendo in questo modo affrontare problemi complessi di natura interdisciplinare.

Anno Sem			
I 1	<b>ANALISI MATEMATICA 1</b> crediti 12	<b>ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE</b> crediti 6	<b>FONDAMENTI DI INFORMATICA</b> crediti 9
I 2	<b>FONDAMENTI DI ALGEBRA LINEARE E GEOMETRIA</b> crediti 9	<b>FISICA 1</b> crediti 9	<b>CHIMICA E MATERIALI METALLICI</b> crediti 9
57	<b>PROVA DI LINGUA INGLESE</b> crediti 3		

II 1	<b>FONDAMENTI DI ANALISI MATEMATICA 2</b> crediti 9	<b>FISICA 2</b> crediti 9	<b>STATISTICA</b> crediti 6	<b>ECONOMIA AZIENDALE E APPLICATA</b> crediti 12
II 2	<b>FISICA TECNICA</b> crediti 9	<b>FONDAMENTI DI MECCANICA</b> crediti 9	<b>PRINCIPI DI INGEGNERIA ELETTRICA</b> crediti 6	

60

III 1	<b>ORGANIZZAZIONE E TECNOLOGIA DEI SISTEMI PRODUTTIVI E LOGISTICI</b> crediti 12	<b>COSTRUZIONE DI MACCHINE</b> crediti 9	<b>CONTROLLI AUTOMATICI</b> crediti 9	<b>ATTIVITA' FORMATIVA A SCELTA*</b> crediti 6
III 2		<b>IMPIANTI MECCANICI</b> crediti 9	<b>RICERCA OPERATIVA</b> crediti 9	<b>ATTIVITA' FORMATIVA A SCELTA*</b> crediti 6
	<b>PROVA FINALE</b> Crediti 3			

63

Area  
Ingegneria Industriale

Scelte consigliate per i 12 CFU liberi:

Acustica applicata, Economia della Produzione, Macchine, Sistemi Informativi, Tirocinio\*, tutti insegnamenti e attività da 6 CFU ciascuno.

#### **4.4 Sbocchi**

Partendo da un impiego elettivo nelle imprese dei settori industriali e manifatturieri, l'ingegnere gestionale si è progressivamente affermato sia in imprese che svolgono servizi tradizionali (come nel settore della logistica) che in quelle che operano nei settori più innovativi (servizi ad alto valore aggiunto, consulenza direzionale, ecc.). Le ricerche sui livelli occupazionali dei laureati evidenziano che i laureati in Ingegneria gestionale si posizionano ai primi posti nella graduatoria occupazionale. Rilevazioni sistematiche effettuate sui tempi del placement e sulle destinazioni professionali dei neolaureati confermano che la figura dell'Ingegnere Gestionale è fortemente richiesta dalle imprese anche di piccole e medie dimensioni, e che possiede un'ottima capacità di adattamento in ambienti diversi, sia nell'Industria che nei Servizi. Ambiti professionali tipici sono la gestione, programmazione e controllo dei processi produttivi, gli acquisti, lo sviluppo, il marketing e il commerciale di nuovi prodotti e servizi, i sistemi informativi, la logistica, la gestione della qualità, e la valutazione economico finanziaria e la gestione organizzativa dei progetti complessi.

I ruoli ricoperti e i compiti svolti dall'ingegnere gestionale sono dunque eterogenei. Per garantire questa polivalenza, mantenendo tuttavia i connotati distintivi, il Corso di Laurea è concepito in modo tale da formare una figura di ingegnere dotato di una mentalità interdisciplinare, flessibile e sistemica, in cui si fondono conoscenze tecnologiche, da un lato, e capacità applicative e gestionali dall'altro.

---

\*Scelta consigliata per i soli studenti che non intendono proseguire per la laurea magistrale.

## 5. Laurea IN INGEGNERIA MECCANICA

### 5.1 Obiettivi formativi

L'articolazione degli studi nel corso di laurea in Ingegneria meccanica è tale da condurre alla formazione di tecnici di livello universitario in grado di recepire i processi innovativi e di trasferirli tempestivamente nell'ambito delle applicazioni. La loro preparazione ad ampio spettro culturale, per consentire di adeguarsi con facilità alla continua evoluzione delle tecnologie ed al mutare delle esigenze dei settori produttivi, garantisce l'immediato inserimento nel mondo del lavoro per la soluzione di problemi tecnico-industriali.

Il corso di laurea ha durata di tre anni accademici, ciascuno dei quali è articolato in due periodi didattici di 13 settimane di attività didattica. Gli ordinamenti didattici sono formulati con riferimento a moduli didattici di 48, 72 e 96 ore, che comprendono ore di lezioni, esercitazioni, laboratori e visite.

Dopo un primo anno comune, il corso di laurea si divide in due percorsi: industriale e formativo.

La figura professionale che ne risulta è più adatta ad un impiego immediato nel mercato del lavoro nel primo caso (percorso industriale), mentre ha basi teoriche più ampie e robuste nel secondo caso (percorso formativo), in cui gli sviluppi più pratici ed applicativi sono rimandati ai corsi successivi della laurea magistrale (naturale sbocco di questo percorso). In entrambi i casi la flessibilità di apprendimento acquisita garantisce il laureato nei confronti di una rapida usura professionale, oggi inevitabile in chi non sia disposto, o non abbia gli strumenti concettuali, per un continuo aggiornamento. In prospettiva, la figura dell'ingegnere che ha conseguito la laurea triennale dovrebbe diventare l'asse portante dell'ingegneria di industria, riservandosi ai laureati di secondo livello solo quelle attività che richiedano una cultura scientifica ampia ed approfondita, diretta più allo sviluppo delle tecnologie del futuro che alla gestione delle risorse presenti.

Il contesto industriale di riferimento è quello di aziende operanti nei settori delle macchine e degli impianti per la conversione di energia, dei materiali, della produzione e della progettazione industriale, della termotecnica, dell'automazione.

I campi produttivi coinvolti sono moltissimi: oleodinamica, pneumatica, macchine a fluido, energia, materiali metallici, materiali compositi, produzione assistita da calcolatore, gestione industriale della qualità, elaborazione dell'immagine per la progettazione industriale, progettazione assistita di strutture meccaniche, misure e strumentazioni industriali, impianti termotecnici, tecnica del freddo; molte delle conoscenze suddette sono utilizzate anche per la formazione nei settori più specifici, come l'occhialeria. In tutti questi settori vi è l'esigenza di operatori con preparazione

adeguata ai recenti sviluppi della tecnica e con caratteristiche di pronto impiego applicativo.

Il laureato in Ingegneria Meccanica è un tecnico la cui formazione è orientata alle funzioni di progettazione, sviluppo, applicazione e gestione di tecnologie affermate nel campo industriale 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 termica e meccanica. La sua cultura di base lo rende adatto all'acquisizione e all'impiego di nuove tecnologie. La sua collocazione nella produzione è principalmente nell'ambito dello sviluppo industriale, delle attività di ufficio tecnico, dell'organizzazione del processo produttivo, dell'assistenza e manutenzione, e della gestione tecnica degli impianti.

In definitiva, si tratta di una figura professionale largamente richiesta, che trova impiego in quasi tutti i comparti industriali, negli studi di ingegneria, negli uffici tecnici di enti pubblici, ecc.

## **5.2 Accesso**

Le regole per l'accesso ai corsi di laurea triennale sono le stesse per tutti i corsi di Ingegneria e sono riportate nella parte generale della guida.

## **5.3 Il curriculum**

Un gruppo di discipline fondamentali garantisce nel primo anno un'adeguata preparazione di base nelle matematiche, nella fisica, nella chimica, nell'utilizzo del calcolatore, nella rappresentazione grafica (disegno). A partire dal secondo anno il corso di laurea si divide in due percorsi nettamente distinti tra loro come obiettivi e come contenuti, un percorso "industriale" ed un percorso "formativo". Obiettivo del primo percorso è quello di fornire competenze professionali più specifiche per l'ingegnere meccanico, legate al progetto, alla costruzione e all'esercizio delle macchine e degli impianti. I componenti e le macchine sono visti in relazione al loro funzionamento e alla loro resistenza, alle trasformazioni energetiche che avvengono al loro interno, ai materiali da impiegare nella costruzione, alle tecnologie di produzione, alla misura e al controllo delle dimensioni e delle prestazioni. Il piano degli studi del percorso industriale termina con due corsi a scelta e con un tirocinio da svolgere presso un'azienda opportunamente individuata, in modo da facilitare il passaggio dal mondo dello studio a quello del lavoro.

Per gli allievi i quali, dopo il primo anno, verificassero la propria volontà ed attitudine a continuare gli studi dopo la laurea triennale, è stato predisposto un percorso formativo nel quale il secondo anno è ancora in gran parte dedicato allo sviluppo di discipline teoriche e di base. Questi allievi potranno accedere alla laurea

specialistica omonima senza debiti formativi, mentre gli altri laureati, se decideranno di proseguire gli studi, dovranno colmare le lacune formative secondo un programma stabilito dal Consiglio del Corso di Laurea.

Il piano di studi della sede vicentina è leggermente diverso da quello della sede padovana, allo scopo di favorire sinergie con altri corsi di laurea presenti a Vicenza e al tempo stesso valorizzare le competenze ivi presenti. Consente comunque l'accesso alla laurea magistrale in ingegneria meccanica di Padova.

Il prospetto che segue riassume i concetti esposti.

#### **Manifesto del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (Padova)**

<b>Anno</b>	<b>Sem.</b>	<b>Insegnamento</b>	<b>CFU</b>	<b>CFU Sem.</b>	<b>CFU Annuali</b>
1	1	Analisi Matematica 1	12		
1	1	Disegno Tecnico Industriale	6		
1	1	Elementi di Chimica	6		
1	1	Economia e Organizzazione Aziendale	6	30	
1	2	Fisica	12		
1	2	Fondamenti di Algebra Lineare e Geometria	9		
1	2	Calcolo Numerico	9	30	60

**Percorso Formativo**

Anno	Sem.	Insegnamento	CFU	CFU Sem.	CFU Annuali
2	1	Fondamenti di Analisi Matematica 2	9		
2	1	Complementi di Fisica	9		
2	1	Meccanica Razionale	9		
2	1	Lingua Straniera	3	30	
2	2	Meccanica dei Solidi	9		
2	2	Meccanica dei Fluidi	9		
2	2	Fisica Tecnica	9		
2	2	Meccanica Applicata alle Macchine 1	9	36	66
3	1	Macchine 1	9		
3	1	Scienza dei Materiali	9		
3	1	Elettrotecnica	9	27	
3	2	Impianti Meccanici	6		
3	2	Costruzione di Macchine 1	9		
3	2	Tecnologia Meccanica	9		
3	2	Progetto o Tesina	3	27	54

**Percorso Industriale**

Anno	Sem.	Insegnamento	CFU	CFU Sem.	CFU Annuali
2	1	Scienza dei Materiali e Metallurgia	9		
2	1	Fisica Tecnica con Laboratorio	12		
2	1	Meccanica Applicata con Laboratorio	12	33	
2	2	Macchine e Motori Elettrici con Laboratorio	9		
2	2	Tecnologia Meccanica con Laboratorio	12		
2	2	Macchine con Laboratorio	12	33	66
3	1	Costruzione di Macchine con Laboratorio	12		
3	1	Misure Meccaniche e Strumentazione Industriale con Laboratorio	9		
3	1	Impianti Meccanici	6	27	



3	2	Lingua Straniera	3		
3	1-2	Corsi a scelta	12		
3	2	Tirocinio in Azienda e Prova Finale	12	27	54

- Sono previsti due moduli, a scelta dello studente, possibilmente coerenti con il tema del tirocinio, da scegliere tra una rosa di offerte che verrà proposta dal CCS;
- gli esami di Fisica e di Fondamenti di Algebra Lineare e Geometria sono propedeutici a tutti gli esami del secondo semestre del secondo anno per il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (solo percorso formativo).

#### 5.4 Sbocchi

La laurea in Ingegneria Meccanica (indirizzo industriale) offre una preparazione solida e concretamente applicativa, in linea con i profili richiesti, in particolare, dall'industria veneta.

Aziende manifatturiere, di processo e società di servizi richiedono questa figura professionale che coerentemente con gli obiettivi formativi, avrà competenze nel campo della progettazione meccanica strutturale e funzionale di macchine e sistemi meccanici, della termotecnica, della tecnologia e dei sistemi di lavorazione, dell'impiantistica industriale.

Rilievi statistici effettuati sui tempi di collocamento e sulle destinazioni professionali dei neolaureati confermano che la figura dell'Ingegnere Meccanico con profilo industriale è fortemente richiesta dalle imprese di piccole e medie dimensioni, e che possiede un'ottima capacità di adattamento in ambienti diversi, sia nell'Industria che nei Servizi.

La Laurea in Ingegneria Meccanica (indirizzo formativo) ha prevalentemente l'obiettivo di costruire una forte base teorica per le applicazioni più avanzate e quindi si presume che lo studente completi la formazione con una specializzazione nella laurea magistrale collegata. Non è escluso che la formazione si completi in altri corsi di laurea magistrale affini (*Energetica, Aerospaziale*), ma in tal caso l'accesso potrà prevedere integrazioni di competenze.

Gli sbocchi professionali sono naturalmente possibili e analoghi al laureato nell'indirizzo industriale anche se l'adattamento iniziale alle necessità aziendali sarà meno facile che per chi ha seguito il percorso industriale. In ogni caso il laureato avrà gli strumenti per acquisire rapidamente le competenze tecniche specifiche richieste dalla professione scelta.

## **Corsi di Laurea magistrale (II livello)**

### **1. Laurea magistrale in INGEGNERIA AEROSPAZIALE**

#### **1.1 Percorso formativo**

Per l'accesso alla Laurea Magistrale le conoscenze richieste sono quelle acquisite dagli studenti che hanno conseguito la Laurea di primo livello presso l'Università di Padova.

Per studenti laureati in Ingegneria e provenienti da altri Atenei, un'apposita commissione del Consiglio di Corso di Laurea definirà i debiti formativi che ciascuno studente dovrà colmare prima di potersi iscrivere alla Laurea Magistrale.

Il percorso formativo del laureato magistrale in "Ingegneria Aerospaziale" si articola su due ambiti:

- a) la formazione più specificamente indirizzata al settore aerospaziale, con corsi di Aerodinamica, Costruzioni Aerospaziali, Impianti e Sistemi Aerospaziali, Astrodinamica, Propulsione, Strumentazione Aerospaziale, ecc.;
- b) la formazione ingegneristica nell'area industriale, con corsi di Macchine, Misure Meccaniche e Termiche, Controllo Termico, Tecnologia Meccanica, ecc.

Al centro del percorso formativo della Laurea Magistrale si colloca senza dubbio la preparazione scientifica e professionale nei filoni culturali specifici del settore aerospaziale, ma essa sarà comunque affiancata da alcuni corsi che, pur appartenendo a campi propri dell'ingegneria industriale, maggiormente si prestano ad essere applicati in campi di attività specifici dell'Ingegneria Aerospaziale. Il percorso sopra delineato viene completato con l'aggiunta di un corso a scelta dello studente.

Infine, una parte non trascurabile della preparazione all'interno della Laurea Magistrale sarà legata alla tesi di laurea che costituisce l'elaborato richiesto per la prova finale. Infatti, nella preparazione dell'elaborato, che dovrà avere caratteristiche di originalità e dovrà essere inerente al settore aerospaziale, l'allievo dovrà dimostrare, oltre alla padronanza degli argomenti trattati con sviluppi interdisciplinari, la capacità di operare in modo autonomo e concretamente efficace.

Il curriculum degli studi è esposto nel prospetto riportato nel seguito.

semestre	PRIMO ANNO			
1	<b>Macchine a fluido</b>  6 crediti	<b>Misure Meccaniche e Termiche</b>  9 crediti	<b>Astrodinamica</b>  9 crediti	<b>Tecnologie di Lavorazione dei Materiali Aerospaziali</b>  9 crediti
2	<b>Impianti e Sistemi Aerospaziali 2</b>  9 crediti	<b>Meccanica delle Vibrazioni</b>  9 crediti	<b>Propulsione Aerospaziale</b>  9 crediti	<b>Controllo Termico dei Veicoli Spaziali</b>  6 crediti

semestre	SECONDO ANNO		
1	<b>Costruzioni e Strutture Aerospaziali 2</b>  9 crediti	<b>Corso a scelta (al I o II semestre)</b>  9 crediti	<b>Corso caratterizzante a scelta (al I o II semestre)</b>  9 crediti
2	<b>Strumentazione Aerospaziale</b>  9 crediti		<b>Prova Finale Laurea Magistrale</b>  18 crediti

## 1.2 Sbocchi

Per quanto concerne la Laurea Magistrale, giova sottolineare che i programmi spaziali hanno, per loro natura, una forte interdisciplinarietà, in quanto ogni sistema spaziale si contraddistingue per la complessità risultante dalla progettazione, realizzazione, integrazione e integrazione di sottosistemi, unità e componenti concepiti in accordo con lo stato dell'arte di discipline diverse. Inoltre, la complessità di molte missioni richiede investimenti consistenti, che possono essere affrontati solo attraverso la costituzione di estese collaborazioni internazionali.

In questo contesto, ai laureati magistrali in Ingegneria Aerospaziale si aprono sbocchi occupazionali che si estendono ben al di fuori dei limiti regionali e

nazionali, sia in centri di ricerca, sia in industrie del settore, grazie a conoscenze idonee a svolgere attività professionali in ogni ambito proprio di un programma spaziale: la definizione del profilo di missione, la realizzazione di studi di fattibilità, la definizione dei requisiti tecnico-scientifici, la traduzione di questi ultimi in specifiche di sistema e sottosistema, la progettazione di dettaglio dei sottosistemi di un veicolo spaziale (in particolare la struttura, i meccanismi, il controllo e la determinazione dell'orbita e dell'assetto, il controllo termico, i propulsori), la progettazione opto-meccanica di strumentazione scientifica, la realizzazione di prototipi e il loro collaudo, l'esecuzione di prove sperimentali di qualifica e accettazione di componenti destinati al volo.

Oltre a ciò, grazie alle caratteristiche peculiari di ogni sistema destinato al volo, un ingegnere aerospaziale ha competenze specifiche per la progettazione e realizzazione di tutti quei sistemi e impianti operanti in ambienti ostili e debolmente controllati, per i quali è richiesta la massima affidabilità operativa, per garantire prestazioni, produttività, qualità del prodotto e livelli di sicurezza nel rispetto delle normative vigenti e cogenti.

In sintesi, i laureati magistrali in Ingegneria Aerospaziale possono trovare impiego in:

- Industrie ed enti spaziali ed aeronautici nazionali ed internazionali,
- Centri di ricerca pubblici e privati operanti nel settore aerospaziale,
- Industrie per la realizzazione di sistemi e sottosistemi ove siano rilevanti la meccanica di precisione, la progettazione di strutture leggere con applicazione di materiali tradizionali e innovativi,
- Industrie per la produzione di impianti e macchinari ad elevata affidabilità ed operanti in settori dove la sicurezza riveste un ruolo fondamentale.
- Industrie per la progettazione e la realizzazione di impianti in particolare per zone in condizioni ambientali estreme (sismiche, di forti perturbazioni atmosferiche, basse temperature).

## **2. Laurea magistrale in INGEGNERIA CHIMICA E DEI PROCESSI INDUSTRIALI**

### **2.1 Obiettivi formativi**

Questo Corso di Studio si propone di formare una figura professionale capace di trasformare intuizioni scientifico-tecniche (relative a processi chimici, trasformazioni chimico-fisiche o biologiche) in applicazioni redditizie e utili per vaste comunità. Il Corso raccoglie e attualizza l'eredità dell'Ingegneria Chimica, che ha lasciato segni importanti e quotidianamente riconoscibili nello sviluppo della modernità alla quale siamo abituati. Questa disciplina ha originariamente operato soprattutto attraverso l'industrializzazione delle scoperte della chimica (materie plastiche, fibre sintetiche, fertilizzanti, combustibili, ...). Successivamente, si è sempre più evoluta come una disciplina autonoma, che pervade processi industriali un tempo non riconosciuti così affini alla chimica (industria farmaceutica, alimentare, materiali per l'elettronica, energia, processi biologici e biomedici, processi di trattamento degli inquinanti, sicurezza industriale, ...). In tal modo, essa ha potuto significativamente contribuire a processi e tecnologie che hanno concorso a diffondere un moderno livello di sviluppo sotto forma di disponibilità su vasta scala (e a costo limitato) di alimenti, indumenti, medicinali, detersivi, combustibili, strumenti informatici, indagini diagnostiche, ...

La disciplina dell'Ingegneria Chimica si distingue per un approccio fortemente metodologico e interdisciplinare. In particolare, l'approccio interdisciplinare costituisce una caratterizzazione importante del profilo professionale dei laureati in questo Corso di Laurea Magistrale, rendendoli capaci di interagire proficuamente con tecnici e scienziati di diversa estrazione professionale (come ingegneri dei materiali, meccanici, elettrici, aerospaziali, energetici, elettronici, biomedici; e con chimici, biologi, biotecnologi, fisici, matematici, statistici). Una delle prerogative enfatizzate da questo Corso di Studio è dunque la capacità di impiegare conoscenze e tecniche proprie di molti settori diversi, sia della Scienza (Chimica, Fisica, Biologia), che dell'Ingegneria (Meccanica dei solidi e dei fluidi, Termodinamica, Macchine, Analisi dei segnali, Strumentazione e controllo, ...). Questa interdisciplinarietà è stata da sempre il vantaggio competitivo degli ingegneri chimici, che hanno dimostrato di eccellere nelle più svariate mansioni (tecniche, di ricerca e gestionali), e che per questa ragione sono particolarmente apprezzati in ambito industriale. Questa versatilità è inoltre una ragione di allargamento degli orizzonti occupazionali.

Il percorso formativo della Laurea Magistrale completa, approfondendolo ed offrendo diverse opportunità di specializzazione, il *metodo* appreso nella Laurea di 1° livello in Ingegneria Chimica e dei Materiali: un metodo che, utilizzando i

principi fondamentali della chimica, della fisica e della biologia e gli strumenti della matematica e del calcolo numerico, permette di affrontare in modo sistematico e generale svariate applicazioni dell'industria di processo e della ricerca applicata, con particolare attenzione per le trasformazioni della materia, spesso con importanti risvolti energetici.

Il Corso propone dapprima una formazione comune per tutti gli allievi. Successivamente, ciascun allievo potrà creare un proprio personale percorso formativo, scegliendo gli insegnamenti sia tra quelli suggeriti dal Corso di Studio che tra quelli dell'intera offerta dell'Università di Padova. Per orientare gli allievi verso approfondimenti corrispondenti a profili professionali originali richiesti dal mercato, il Corso offre insegnamenti a scelta (eventualmente variabili nel corso degli anni) che contribuiscono a creare specifici profili di competenza, per esempio nei campi dello sviluppo industriale sostenibile, della sicurezza industriale, della protezione ambientale, dei processi e delle industrie innovative, delle energie rinnovabili.

## **2.2 Accesso**

L'accesso naturale al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica e dei Processi Industriali avviene dall'indirizzo Chimica del Corso di Laurea di 1° livello in Ingegneria Chimica e dei Materiali dell'Università di Padova. Questo percorso comporta l'integrale riconoscimento dei 180 crediti maturati. L'accesso dall'indirizzo Materiali dello stesso Corso di Laurea e da altri Corsi di Laurea (di Padova o di altre Sedi) può essere subordinato al conseguimento, prima dell'iscrizione, di crediti aggiuntivi dipendenti dal percorso di 1° livello seguito.

Il voto minimo di laurea per iscriversi alla laurea magistrale è 84/110.

## **2.3 Il curriculum**

Gli esami attualmente proposti nel Corso di Studio sono sintetizzati nella tabella seguente.

Anno	Sem.	Insegnamento	CFU
1	1	Multiphase thermodynamics and transport phenomena	9
1	1	Separation unit operations and process simulation	12
1	1	Ingegneria delle reazioni chimiche	12
1	2	Dinamica e controllo di processo	9
1	2	Processi industriali chimici 2	12
1	2	Analisi del rischio nell'industria di processo	6
2	1	Simulazione fluidodinamica per l'industria di processo	6
2	1	Progettazione di processo	6
2	1	Processi di trasformazione e riciclo della materie plastiche	6
2	1	A scelta	6
2	2	A scelta	6
2	2	A scelta	6
2	2	Prova finale	24
<b>Corsi offerti dal Corso di Laurea Magistrale per la scelta dello studente</b>			
Biofuels and alternative fuels			6
Gestione ambientale strategica			6
Recupero sistemi contaminati			6
Prevenzione e controllo integrato dell'inquinamento			6
Impianti dell'industria alimentare e farmaceutica			6
Processi chimici innovativi			6

Un elemento distintivo è il frequente ricorso ad esercitazioni pratiche (che possono essere di laboratorio strumentale o di calcolo) su problemi di una certa complessità, talora con molteplicità di soluzione (“open problems”). Si tratta di occasioni per acquisire dimestichezza nella scelta e nell’uso delle leggi, dei metodi matematici e delle tecniche di modellazione e progettazione apprese a lezione, e per accrescere la propria autonomia di giudizio.



Lo studente verrà esposto ad applicazioni di complessità crescente nelle quali il primo passo è sempre quello della razionalizzazione del problema. Egli imparerà a sviluppare flessibilità di comprensione poiché, pur nell'ambito di un'impostazione metodologica unitaria, svariati corsi faranno utilizzo di materiale didattico eterogeneo (spesso anche in lingua straniera), richiamando fonti indipendenti che evidenzino punti di osservazione diversi non sempre concordanti.

La prova finale ha rilevanza notevole (24 CFU). Per questa viene chiesto individualmente ad ogni studente di sviluppare un lavoro sperimentale o modellistico, indipendente ed originale. È questo un fondamentale momento di valutazione e di sintesi, in cui applicare le conoscenze e le abilità acquisite nell'intero ciclo di studio.

## **2.4 Sbocchi**

I principali sbocchi occupazionali della Laurea Magistrale sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo nella produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di processi complessi (sia nella libera professione che nelle imprese di produzione o di servizi), negli enti di controllo e nelle amministrazioni pubbliche.

In particolare, i laureati magistrali in ingegneria chimica potranno trovare occupazione presso: industrie di trasformazione di materie prime (chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo); attività di trasformazione dell'energia (da fonti convenzionali e rinnovabili; produzione e raffinazione di combustibili); attività di ricerca e sviluppo in campo biologico, biotecnologico e biomedico; società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti (società di ingegneria); imprese di progettazione e centri di ricerca e sviluppo di aziende pubbliche e private; enti operanti nel settore del trattamento dei rifiuti solidi, liquidi ed aeriformi; aziende ed enti civili e industriali come responsabile della sicurezza; enti deputati alla protezione e al controllo ambientale.

Mediamente il primo impiego viene trovato dopo pochi mesi dal conseguimento della Laurea Magistrale, ma non sono infrequenti i casi in cui si trova un'occupazione stabile anche dopo solo poche settimane dal termine degli studi.

A titolo di esempio, alcune aziende che hanno recentemente assunto laureati magistrali provenienti da questo corso di laurea magistrale sono (in corsivo se anche all'estero): *BASF, Bayer, BP, Agip, ERG, IES, Shell, ICI, 3M, Dow, Solvay, Ausimont, CIBA, Procter&Gamble, RolleChim, Zambon, HoffmanLaRoche, GlaxoSmithKline, Antibioticos, Merck, Chiesi, FIS, Lundbeck, Novartis, Sandoz, BioChemie, Bracco, Cartiere, Concerie, Enichem, Polimeri Europa, Snam, SnamProgetti, Techint, AlfaLaval, ARPAV, Beton Frais, SITEC, Marangoni*



Pneumatici, ATOchem, SAPIO, PraxAir, *AirLiquide*, *General Electric*, *Volkswagen*, Aprilia, Danieli, Electrolux, Zanussi, Saint Gobain, SAIPEM, *Università*,...

I laureati di questo corso possono anche concorrere per l'ammissione ad una Scuola di Dottorato. La Scuola di Ingegneria Industriale ha un proprio indirizzo (Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione). Storicamente è sempre stata molto elevata la propensione per la ricerca, pura ed applicata, dei laureati in questa area che ha spinto un numero non trascurabile di studenti a ulteriori studi, anche all'estero.



### **3. Laurea magistrale in INGEGNERIA DEI MATERIALI**

#### **3.1 Obiettivi formativi**

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali nasce dal precedente Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Ingegneria dei Materiali – curriculum Ingegneria dei Materiali e realizza, insieme all’indirizzo “Materiali” del Corso di laurea di 1° livello in Ingegneria dei Processi Industriali e dei Materiali, e dell’indirizzo “Materiali” del corso di laurea di 1° livello in Ingegneria Chimica e dei Materiali, che lo sostituisce, un percorso formativo razionale in cui la preparazione di base viene ampliata e concentrata nei primi anni della formazione, ma nello stesso tempo viene approfondita in modo specifico, e funzionale alla disciplina, nella laurea magistrale.

Obiettivo del Corso è la creazione di un ingegnere che possieda, rispetto alla laurea di primo livello, una più approfondita comprensione dei fenomeni e delle leggi che interessano gli aspetti scientifici ed applicativi dell’Ingegneria dei Materiali ed una preparazione approfondita nelle discipline tipiche dell’Ingegneria Industriale e dell’Ingegneria dei Materiali in particolare. L’obiettivo è una figura di ingegnere dotato di specifiche conoscenze professionali, eventualmente orientate a specifici settori o tipologie di materiali, che sia in grado di occuparsi, all’interno di un’azienda, della ricerca e sviluppo di prodotti e processi innovativi, organizzazione di laboratori di ricerca e di caratterizzazione di materiali e prodotti, analisi del contesto commerciale. Dovrà anche essere in grado di seguire e prevedere le nuove tendenze nel campo della ricerca applicata sui materiali per individuare e sviluppare strategie di ricerca e/o di trasferimento tecnologico. L’ingegnere magistrale dei materiali potrà operare in piena autonomia e svolgere attività di consulenza ad alto livello nel settore della progettazione, produzione, applicazione e comportamento in opera dei materiali.

Il Corso di Laurea Magistrale persegue i seguenti obiettivi specifici:

- Acquisizione della padronanza del metodo scientifico d’indagine e delle strumentazioni di laboratorio, di un’approfondita competenza nella scelta e nella realizzazione di materiali in funzione delle condizioni particolari d’impiego, nella messa a punto di nuovi materiali o combinazioni di materiali e nella ridefinizione ed estensione dei settori di utilizzazione dei materiali tradizionali.
- Acquisizione di una solida preparazione nel settore delle tecnologie tradizionali di produzione e lavorazione dei materiali e della capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire processi complessi e/o innovativi.
- Consentire l’accesso al Dottorato in Scienza e Ingegneria dei Materiali, a quello in Ingegneria Industriale o a dottorati affini.

Tali obiettivi verranno perseguiti attraverso attività didattica frontale, attività di laboratorio ed altre attività formative.

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali riconosce integralmente i 180 CFU maturati nell'indirizzo Materiali del Corso di Laurea di primo livello in Ingegneria dei Processi Industriali e dei Materiali (e del Corso di Laurea di primo livello in Ingegneria Chimica e dei Materiali).

Il percorso formativo, ai fini della preparazione di base e dei contenuti, deve essere considerato come strettamente collegato con quello del percorso di primo livello. Esso perciò mira a completare la formazione dello studente per quanto riguarda gli aspetti teorici, sia di base (Fisica dello stato solido) che ingegneristici (Costruzioni di meccaniche), la conoscenza approfondita di tutte le classi di materiali (i corsi di Scienza e tecnologia dei materiali ceramici, del vetro e dei materiali compositi), le tecnologie di trasformazione e di lavorazione dei materiali (Tecnologia dei materiali metallici e Tecnologie meccaniche), la selezione e la gestione in esercizio dei materiali (Selezione e progettazione dei materiali, Corrosione e protezione dei materiali).

Il titolo si consegue, al termine dei due anni, con la discussione, di fronte ad una commissione, di un elaborato di natura progettuale o sperimentale, svolto sotto la guida di un relatore, eventualmente a seguito di un periodo di tirocinio presso un'azienda o un ente esterno.

### **3.2 Accesso**

L'accesso diretto (senza integrazioni) al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali avviene dal Corso di Laurea di 1° livello in Ingegneria Chimica e dei Materiali dell'Università di Padova e dal Corso di Laurea di 1° livello in Ingegneria dei Processi Industriali e dei Materiali – indirizzo “Materiali” dell'Università di Padova. Il voto minimo di laurea per iscriversi alla laurea magistrale è 84/110.

### 3.3 Il curriculum

Anno	Insegnamento	CFU
1	Fisica dello stato solido	9
1	Scienza e tecnologia dei materiali compositi	9
1	Tecnologia dei materiali metallici	12
1	Costruzioni meccaniche	9
1	Scienza e tecnologia dei materiali ceramici	12
1	Scienza e tecnologia del vetro	6
1	Siderurgia	6
2	Processi di trasformazione e riciclo delle materie plastiche	6
2	Tecnologia meccanica	6
2	Corrosione e Protezione dei materiali	6
2	Selezione e progettazione dei materiali	6
2	A scelta	9
	Prova finale	24
<b>Corsi offerti dal Corso di Laurea per la scelta dello studente</b>		
	Materiali Nanostrutturati	9
	Biomateriali e tessuti biologici	9

### 3.4 Sbocchi

Le possibilità di inserimento professionale del laureato magistrale in Ingegneria dei Materiali sono nella progettazione, realizzazione e sviluppo di prodotti o processi complessi e/o innovativi in aziende che producono o utilizzano materiali, nonché in enti o laboratori di ricerca nel campo dei nuovi materiali.

Le prospettive d'impiego sono ottime, sia in ambito nazionale ed europeo, sia in ambito locale, come dimostrano le statistiche relative all'inserimento degli ingegneri dei materiali provenienti da tutte le sedi italiane e come sembra suggerire l'interesse manifestato (già nel passato, ma cresciuto fortemente negli ultimi anni) dalle organizzazioni delle piccole, medie e grandi aziende operanti nel territorio.

Notevoli prospettive esistono anche nel settore della consulenza industriale, sia per quanto riguarda gli ambiti generali dell'ingegneria industriale, sia nel campo specifico della produzione, della scelta e dell'impiego dei materiali.

La Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali consente l'accesso alla Scuola di Dottorato in Scienza e Ingegneria dei Materiali, a quella di Ingegneria Industriale dell'Università di Padova e ad altre scuole di dottorato affini.



## **4. Laurea magistrale in INGEGNERIA ELETTRICA**

### **4.1 Obiettivi formativi**

L'Ingegneria Elettrica si occupa di generazione, trasporto, gestione e utilizzazione dell'energia elettrica.

La laurea magistrale in Ingegneria Elettrica offre un ampio spettro di conoscenze e competenze multidisciplinari, che comprendono non solo capacità tecniche specifiche ma anche la visione strategica necessaria ad affrontare con successo le sfide tecnologiche e socio-economiche del futuro. L'energia elettrica avrà ruolo primario nello sviluppo economico e sociale, perché, essendo caratterizzata da elevatissima flessibilità ed ubiquità di utilizzo, è destinata ad avere importanza crescente nelle società industriali.

La laurea magistrale in Ingegneria Elettrica è la naturale prosecuzione della laurea triennale in Ingegneria dell'Energia nelle tematiche dell'energia elettrica.

Le tematiche degli insegnamenti comprendono le strutture per la produzione, il trasporto e la distribuzione di energia elettrica, come le centrali elettriche, le reti elettriche di potenza e i sistemi elettrici industriali. A quest'ambito appartengono le tecnologie delle alte tensioni, le valutazioni economiche dell'energia elettrica e l'illuminotecnica.

Ampio spazio è dedicato alle macchine che trasformano energia meccanica in elettrica (generatori) e viceversa (motori) e ai convertitori statica (privi di parti in movimento, che eseguono, ad esempio, la conversione dalla corrente alternata alla continua e viceversa). In tale ambito rientrano gli azionamenti elettrici, l'automazione elettrica e i veicoli elettrici ferroviari e stradali.

Vengono trattate anche altre tematiche, quali i dispositivi e sistemi di generazione elettrica innovativi (generatori fotovoltaici, eolici,...), l'accumulo di energia elettrica, l'energia nucleare a fissione e a fusione, le applicazioni elettrotermiche industriali e medicali, i procedimenti elettromagnetici delle nanotecnologie.

Sono infine comprese discipline trasversali quali i controlli automatici, le misure elettriche, i metodi di analisi, sintesi e progettazione all'elaboratore di sistemi e dispositivi elettromagnetici complessi e gli approfondimenti sui rapporti tra tecnologia e società.

Il corso di laurea al secondo anno si articola in due indirizzi, uno dei quali offre insegnamenti erogati in inglese, nel contesto di un progetto di internazionalizzazione dell'offerta didattica che sarà potenziata nel prossimo futuro e che intende preparare i laureati ad operare in modo competitivo in un mercato internazionale.

Gli studenti possono svolgere una parte del loro curriculum di studi all'estero nell'ambito di programmi di collaborazione internazionale come gli europei Erasmus e Time e di accordi bilaterali come quello con l'Università di California, al

fine di acquisire la conoscenza dei metodi e dei contenuti di studio di atenei esteri di alta qualificazione, ma anche di familiarizzare con un contesto di studio e di vita internazionale in prospettiva di una più qualificata collocazione nel mondo del lavoro.

Le attività di ricerca che costituiscono il supporto scientifico del corso di laurea magistrale hanno sede elettiva nel Dipartimento di Ingegneria Industriale (DII).

#### 4.2 Accesso

Per l'iscrizione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica lo studente deve essere in possesso della Laurea di 1° livello in Ingegneria dell'Energia conseguita presso l'Università di Padova con un voto di Laurea di almeno di 84. L'accesso degli allievi provenienti da altri corsi di laurea, anche di altri atenei, è consentito previa verifica dei requisiti minimi richiesti (conoscenze minime equivalenti a quelle fornite dalla laurea di 1° livello in Ingegneria dell'Energia conseguita presso l'Università di Padova, come stabilisce il Regolamento Didattico, accessibile al link: <http://www.die.unipd.it/iscrizione-requisiti-di-accesso.html>).

Altre informazioni sui corsi di laurea si trovano al link:

<http://www.die.unipd.it/laurea-magistrale-ingegneria-elettrica-dm-270.html>

#### 4.3 Il curriculum

Il Corso di Laurea è riorganizzato in modo da proporre il primo anno unificato con insegnamenti in italiano e il secondo anno articolato in due indirizzi. Il primo, **Sistemi ed azionamenti per l'energia elettrica**, offre insegnamenti in italiano, e il secondo, **Tecnologie avanzate per l'energia elettrica**, offre insegnamenti in inglese. All'interno di tali indirizzi l'offerta didattica propone diversi insegnamenti in opzione, permettendo così ad ogni studente di progettare un curriculum di studi personalizzato in modo molto flessibile. E' possibile, sfruttando l'offerta di insegnamenti a scelta libera, seguire un piano di studi che comprenda al secondo anno sia insegnamenti in italiano che in inglese. La configurazione dei piani di studio ufficiali è schematizzata qui di seguito.



Anno	Sem	Indirizzo: Sistemi ed azionamenti per l'energia elettrica (in italiano)	Indirizzo: Tecnologie avanzate per l'energia elettrica (secondo anno in inglese)	CFU
1	1	<i>Controlli automatici</i>		9
		<b>uno tra i seguenti</b>		
	1	<i>Sistemi elettrici per i trasporti</i>		6
	1	<i>Propulsione elettrica ad alta capacità</i>		6
		<b>uno tra i seguenti</b>		
	1	<i>Impianti di produzione dell'energia elettrica</i>		9
	1	<i>Tecnologie fotovoltaiche</i>		9
	2	<i>Misure elettriche</i>		9
	2	<i>Sistemi elettrici per l'energia</i>		9
		<b>uno tra i seguenti</b>		
	2	<i>Dinamica delle macchine elettriche</i>		9
	2	<i>Conversione statica dell'energia elettrica</i>		9
		A scelta libera		9
		<b>Totale I anno</b>		<b>60</b>
2		<b>uno tra i seguenti</b>	<b>uno tra i seguenti</b>	
	1	<i>Azionamenti elettrici</i>	<i>Sistemi elettrici per l'automazione – Electrical automation systems</i>	9
	2	<i>Generazione e accumulo di energia elettrica da fonti rinnovabili</i>	<i>Progettazione di macchine elettriche – Electrical machine design</i>	9
		<b>uno tra i seguenti</b>	<b>uno tra i seguenti</b>	
	1	<i>Misure e collaudo di macchine e impianti elettrici industriali</i>	<i>Elettrotecnica computazionale – Computational electrical engineering</i>	9
	2	<i>Progettazione di sistemi elettrici industriali</i>	<i>Micro/nanodispositivi elettrici ed elettromagnetici – Electrical and electromagnetic micro/nanodevices</i>	9
		<b>uno tra i seguenti</b>	<b>uno tra i seguenti</b>	
	1	<i>Storia della tecnologia</i>	<i>Tecnologie dei processi elettrotermici – Electroheat</i>	6
	2	<i>Impianti nucleari a fissione e a fusione (mutuazione parziale*)</i>	<i>Applicazioni industriali dei plasmi – Industrial plasma technologies</i>	6
		<b>uno tra i seguenti</b>	<b>uno tra i seguenti</b>	
	1	<i>Complementi di misure elettriche</i>	<i>Veicoli elettrici stradali – Road electric vehicles</i>	6
	1	<i>Illuminotecnica e fotometria</i>	<i>Fusione termonucleare – Thermonuclear fusion</i>	6
	2	<i>Tecnica delle alte tensioni</i>	<i>Economia del mercato elettrico – Electric market economy</i>	6
		A scelta libera	A scelta libera	9
	2	Tesi		21
		<b>Totale II anno</b>		<b>60</b>
		<b>Totale</b>		<b>120</b>



Note:

1) I crediti indicati “**A scelta libera**” per 18 CFU complessivi vanno coperti con insegnamenti scelti liberamente dallo studente, purché coerenti con il piano di studi. Tali sono quelli:

- posti in opzione (nei gruppi **uno tra i seguenti**)
- dell’indirizzo non scelto
- di corsi di laurea magistrale affini.

Gli esami scelti non devono presentare sovrapposizioni consistenti con altri insegnamenti presenti nel piano di studi.

I crediti “A scelta libera” possono essere usati per colmare i requisiti minimi di accesso da parte di studenti in possesso della laurea di primo livello diversa da quella in Ingegneria dell’Energia acquisita a Padova.

- 2) E’ possibile presentare un piano di studi libero, nel quale uno o più insegnamenti del piano ufficiale sono sostituiti da insegnamenti dell’altro indirizzo oppure da insegnamenti indicati al punto 1) per più di 18 CFU complessivi. Tali piani di studio liberi sono sottoposti all’approvazione del Consiglio di Corso di Studi, che ne verifica la coerenza.
- 3) L’acquisizione di un numero di CFU totali maggiore di 120 è valutata positivamente in sede di laurea.

#### 4.4 Sbocchi

Gli ambiti professionali del laureato magistrale in Ingegneria Elettrica sono analoghi a quelli del laureato triennale in Ingegneria dell’Energia, ma in realtà aziendali di maggiori dimensioni, tipicamente medie, grandi e multinazionali. Assai più concrete e più rapide sono le prospettive di carriera verso i livelli dirigenziali, con responsabilità di coordinamento e di indirizzo strategico. Più specificamente, i settori d’impiego sono:

- le università e gli enti di ricerca che operano in ambito elettrico ed energetico a livello nazionale ed internazionale;
- gli enti pubblici e privati per la gestione dei sistemi, delle reti e dei dispositivi di generazione elettrica sia convenzionali che innovativi, a livello locale, regionale, nazionale e internazionale;
- le industrie manifatturiere elettriche ed elettromeccaniche;
- le industrie manifatturiere non elettriche con forti problematiche ed interessi nell’energia elettrica;
- le società di engineering;
- gli studi professionali.

**Dottorato di ricerca**

In alternativa all'ingresso immediato nel mercato del lavoro, il laureato magistrale che si senta particolarmente motivato ad approfondire la propria formazione nel campo della ricerca scientifica e tecnologica può accedere ai corsi di Dottorato di Ricerca. Sbocco privilegiato è l'indirizzo Ingegneria dell'Energia del dottorato in Ingegneria Industriale.

## **5. Laurea magistrale in INGEGNERIA ENERGETICA**

### **5.1 Obiettivi formativi**

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria energetica consente la prosecuzione della formazione acquisita nel corso 1° livello in Ingegneria dell'Energia. Le competenze interdisciplinari acquisite in quest'ultimo corso predispongono gli allievi ad un approfondimento della preparazione generale e allo sviluppo di specifici temi energetici, che ben s'inquadrano nei tre indirizzi a scelta offerti:

- i sistemi e gli impianti relativi alle grandi conversioni energetiche;
- i sistemi, gli impianti e le apparecchiature per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili;
- i sistemi di utilizzazione dell'energia nelle applicazioni industriali e civili.

I settori di competenza sono i medesimi illustrati per la laurea 1° livello (correlazione tra risorse e consumi di energia; fonti energetiche tradizionali, alternative e rinnovabili; impianti di conversione; impianti di utilizzazione industriali e civili; aspetti ambientali; economia dell'energia); ma la più approfondita preparazione metterà i laureati magistrali in condizione di operare a livello dirigenziale e di coordinamento, con la consapevolezza che nel prossimo futuro la disponibilità e l'uso di risorse energetiche e gli aspetti ambientali costituiranno problemi centrali per la società umana. A questi professionisti, pertanto, saranno chieste non soltanto competenze tecniche, ma anche visioni strategiche, con capacità di affrontare le grandi sfide tecnologiche e socio-economiche del nostro tempo.

Il titolo si consegue, al termine dei due anni, con la discussione di un elaborato di natura progettuale o sperimentale presso aziende pubbliche e private, centri di ricerca o laboratori universitari e società di servizi. La tesi può essere svolta anche all'estero, ad esempio nell'ambito dei programmi Socrates-Erasmus e Vinci: in tal caso essa può essere redatta in lingua inglese.

### **5.2 Accesso**

L'accesso a questa Laurea magistrale è consentito senza debiti formativi ai laureati triennali in Ingegneria dell'Energia. Durante il periodo transitorio, nel passaggio dal D.M. 509 alla Legge 270, saranno predisposti percorsi formativi di accesso per i laureati triennali in Ingegneria energetica, in Ingegneria elettrotecnica e in Ingegneria meccanica.

Per gli allievi provenienti da altri corsi di laurea l'accesso sarà consentito previa verifica dei requisiti minimi richiesti e comporterà la necessità di colmare alcuni debiti formativi.

### 5.3 Il curriculum

Il manifesto degli studi, riportato nel prospetto seguente, mette in evidenza le caratteristiche di questo corso di laurea magistrale. Saranno approfonditi i settori delle fonti energetiche rinnovabili e non rinnovabili, della combustione, della termofluidodinamica, delle misure, dei controlli, dell'impiantistica energetica (termica, meccanica, elettrica), dei sistemi energetici. I corsi a scelta consentiranno agli allievi di focalizzare l'interesse su specifici aspetti.

#### MANIFESTO DEGLI STUDI di INGEGNERIA ENERGETICA

<b>1° anno</b>	<b>1° semestre</b>
Misure e Strumentazioni Industriali	9 CFU
Energetica Applicata	9 CFU
Sistemi Energetici	9 CFU
<b>1° anno</b>	<b>2° semestre</b>
Trasmissione del calore e termofluidodinamica	6 CFU
Combustibili e combustione	9 CFU
Sistemi Elettrici per l'Energia	9 CFU
	Totale 51 CFU
<b>2° anno</b>	<b>1° semestre</b>
Energie rinnovabili	9 CFU
<i>Corso a scelta</i>	9 CFU
<i>Corso a scelta</i>	6 CFU
<b>2° anno</b>	<b>2° semestre</b>
Economia dell'Energia	9 CFU
<i>Corso a scelta</i>	9 CFU
<i>Corso a scelta</i>	6 CFU
	Totale 48 CFU
Tesi di laurea magistrale e prova finale	21 CFU

## CORSI OFFERTI A LIBERA SCELTA

Macchine per l'Utilizzo di Fonti Rinnovabili	9 CFU
Apparati per la Conversione Elettrica di Fonti Rinnovabili	6 CFU
Impianti nucleari a fissione e a fusione	9 CFU
Impianti Combinati e Cogenerativi	6 CFU
Impianti termici e frigoriferi	9 CFU
Energetica degli edifici	6 CFU
Biocombustibili e combustibili alternativi	6 CFU

### 5.4 Sbocchi

Il laureato magistrale in Ingegneria energetica potrà trovare impiego nei medesimi ambiti del corrispondente laureato 1° livello, ma a livello dirigenziale e di coordinamento, nonché con compiti di indirizzo strategico. I settori d'impiego sono:

- aziende di produzione e distribuzione di energia (energia elettrica, gas naturale, prodotti petroliferi);
- studi professionali che si occupano di impiantistica civile e industriale (idraulica, termica, elettrica) o di valutazioni di impatto ambientale;
- aziende municipalizzate, nelle aziende industriali che siano autoproduttrici di energia o che abbiano rilevanti consumi energetici (figura dell'“energy manager”);
- aziende produttrici di apparecchiature per l'utilizzo del calore e del freddo o per la conversione energetica (pompe, turbine, motori endotermici, caldaie, scambiatori di calore, sistemi frigoriferi, apparecchiature elettriche, ecc.).

Con riferimento alla possibilità di una prosecuzione del percorso formativo, il laureato magistrale potrà concorrere per l'accesso ai corsi di Dottorato di ricerca. Tra questi, il Dottorato in Energetica presso la Scuola di Ingegneria Industriale è uno sbocco privilegiato che si pone l'obbiettivo di preparare figure destinate ai più alti livelli dell'attività di ricerca e di energy manager in ambito universitario e industriale o in altri enti di ricerca.



## **6. Laurea magistrale in INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE E DEL PRODOTTO**

### **6.1 Obiettivi formativi**

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto nasce dalle specifiche formative che il MIT (Boston) ha definito per la figura dell'Ingegnere Meccanico. La nuova laurea istituita nel 2008 ha lo scopo di formare la figura di 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 che sarà in grado di progettare nuovi prodotti nei più svariati settori..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 dei materiali convenzionali ed innovativi (quali ad esempio i materiali compositi, i nano-materiali e le leghe metalliche innovative) per diverse applicazioni industriali, per lo studio integrato del prodotto e del processo industriale di fabbricazione. La laurea appartiene alla Classe "Ingegneria meccanica" per cui il titolo ha lo stesso valore legale della laurea in Ingegneria Meccanica erogata nella sede di Padova.

Oltre agli obiettivi formativi previsti per la classe di laurea LM33–Ingegneria Meccanica, i laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto dovranno conseguire obiettivi formativi specifici, relativi alla conoscenza di:

- tecniche avanzate di progettazione meccanica, statiche e a fatica
- meccanica delle vibrazioni e le metodologie avanzate per la progettazione di sistemi dinamici
- tecniche innovative di scambio termico intensificato
- processi tecnologici e le tecniche di ingegnerizzazione dei prodotti e dei processi industriali meccanici
- caratteristiche e il campo di utilizzo di materiali metallici e non metallici (convenzionali ed innovativi)
- diverse tipologie di impianti industriali meccanici e le corrispondenti variabili di progettazione e gestione della logistica del prodotto
- metodologie interdisciplinari per l'ideazione e sviluppo di nuovi prodotti
- principi dell'innovazione tecnologica dei prodotti, processi e impianti

- metodologie numeriche, probabilistiche o statistiche applicate alla modellazione tecnica e ai processi industriali;
- proprietà, metodologie di preparazione e manipolazione e possibili applicazioni dei materiali nano-strutturati.

Ne risultano quindi le seguenti capacità curriculari specifiche:

- progettazione di prodotti innovativi nei materiali e nelle soluzioni progettuali;
- valutazione critica e scelta dei materiali idonei;
- progettazione di sistemi dinamici;
- progettazione di sistemi di scambio termico innovativi;
- innovazione del ciclo tecnologico di fabbricazione e assemblaggio dei prodotti
- progettazione della logistica del prodotto;
- esecuzione di studi di fattibilità inerenti prodotti, processi, impianti.

È importante sottolineare come gli obiettivi formativi e le tematiche di studio previsti per il corso di laurea magistrale in Ingegneria dell’Innovazione del Prodotto, attivata presso la Sede distaccata di Vicenza, siano coerenti con le competenze e le tematiche di ricerca dei diversi gruppi di eccellenza che svolgono la loro attività teorica e sperimentale nei laboratori all’avanguardia presenti nella Sede stessa.

## 6.2 Accesso

Per l’iscrizione alla laurea Magistrale in Ingegneria dell’Innovazione del Prodotto è necessario vengano soddisfatte entrambe le seguenti condizioni:

- aver conseguito la Laurea di 1° livello interclasse in Ingegneria Meccanica e Meccatronica secondo il curriculum afferente alla classe L-9 o in alternativa aver conseguito la Laurea di 1° livello in Ingegneria Meccanica presso la sede di Padova. Un’apposita Commissione nominata dal Consiglio di Corso di Studio indicherà quali esami dovranno essere superati per l’accesso da parte di laureati provenienti dalle 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.
- aver ottenuto una votazione della laurea di 1° livello superiore ad un valore minimo che viene fissato annualmente. Dall’anno accademico 2008-2009 la votazione minima è fissata a 84/110.



### **6.3 Il curriculum**

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto, nato nel 2008, prevede 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 accurato 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.

L'offerta formativa è completata con un consistente pacchetto di insegnamenti a scelta libera da parte degli studenti, che sfruttano competenze già consolidate presso la Sede di Vicenza come ad esempio: Sistemi oleodinamici, Ingegnerizzazione delle materie plastiche, Progettazione di macchine Automatiche, Criteri di selezione e scelta dei materiali. Sono previste e favorite numerose alternative percorsi in prestigiose Sedi Universitarie Internazionali, dove si possono sostenere esami oppure sviluppare la tesi di laurea. Presso la sede di Vicenza è attivo un ufficio di Job Placement per favorire l'inserimento dei neo-ingegneri nel mondo del lavoro.



## Manifesto della Laurea Magistrale in Ingegneria dell’Innovazione del Prodotto

Anno	Semestre	Insegnamento	CFU
1	1	Ingegnerizzazione del prodotto e del processo	9
1	1	Meccanica delle vibrazioni	9
1	1	Calcolo numerico (*)	9
1	1	Prodotti metallici innovativi e multifunzionali	9
1	1	Complementi di matematica (*)	9
1	2	Meccanica dei materiali	9
1	2	Termodinamica applicata	9
1	2	Tecnologia dei materiali	9
			<b>63</b>
2	1	Logistica del prodotto	9
2	1	Metodi di progettazione meccanica	6
2	1	Gestione aziendale e sviluppo prodotto	9
2	1	A scelta	6
2	2	A scelta	6
			<b>36</b>
		Prova finale	15
		Tirocinio	6
			<b>120</b>
Insegnamenti a scelta consigliati			
		Progettazione con materiali compositi	6
		Sistemi oleodinamici	6
		Metodi di selezione e scelta dei materiali	6
		Progettazione di macchine automatiche	6
		Ingegnerizzazione delle materie plastiche	6

(\*) a scelta un insegnamento tra i due alternativi

### 6.4 Sbocchi

Gli sbocchi certi e soddisfacenti nel mercato del lavoro rappresentano l’aspetto cardine dell’istituzione del nuovo Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell’Innovazione del Prodotto. 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. La formazione che caratterizza l'Ingegnere in Innovazione del Prodotto è particolarmente apprezzata dalle imprese di piccole e medie dimensioni, laddove venga richiesta capacità di adattamento, approccio flessibile e rapido.

Con riferimento alla possibilità di una prosecuzione del percorso formativo al termine del percorso magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto è possibile un percorso formativo di 3° livello nella Scuola di Dottorato in "Ingegneria Meccatronica e dell'Innovazione Meccanica del Prodotto" attivata nella sede di Vicenza dal 1/1/2011, che nel proprio Collegio annovera diversi ricercatori di fama internazionale (Proff. Arnberg, Pham, Gunasekaran, Kallien, Fujimoto, Busi), oltre che numerosi ricercatori italiani.

## **7. Laurea magistrale in INGEGNERIA MECCANICA**

### **7.1 Obiettivi formativi**

La Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica (Classe LM-33), che si sviluppa in due anni accademici, è la naturale prosecuzione degli studi per gli allievi che abbiano conseguito l'omonimo titolo di laurea triennale seguendo il curriculum formativo precedentemente illustrato. Alla laurea magistrale potranno accedere anche altri laureati, purché il loro curriculum precedente soddisfi ai requisiti minimi previsti dal regolamento. La laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica si pone l'obiettivo di creare una figura professionale di alta competenza, adatta a progettare e gestire l'innovazione tecnologica nei diversi settori della meccanica. Per raggiungere questo obiettivo, nel primo anno di corso dovranno essere affrontati, con adeguato grado di approfondimento insegnamenti caratterizzanti i diversi settori fondamentali della meccanica. Questi insegnamenti costituiscono la base per affrontare quelli successivi. Nel secondo anno i corsi sono articolati in indirizzi, ciascuno dei quali è dedicato a discipline di un certo settore della meccanica. Gli insegnamenti di indirizzo potranno essere modificati di anno in anno per garantire un costante aggiornamento culturale/tecnico del laureando. L'ultimo semestre è dedicato quasi interamente alla tesi di laurea, che sarà svolta nell'ambito dell'indirizzo scelto. La tesi dovrà avere adeguato livello tecnico-scientifico e potrà essere svolta, eventualmente mediante un periodo di stage, in collaborazione con un ente o un'azienda esterna; in tal caso essa darà allo studente l'occasione per integrare la preparazione teorica con un'esperienza propria del mondo del lavoro. La tesi può essere svolta anche all'estero, ad esempio nell'ambito del programma Socrates-Erasmus: in tal caso essa può essere redatta in lingua inglese.

### **7.2 Accesso**

Si ricorda, preliminarmente, che è stata stabilita una soglia minima del voto di laurea triennale pari a 84/110 per l'accesso a tutte le lauree Magistrali.

Possono accedere alla laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica i laureati triennali in Ingegneria Meccanica presso l'Università di Padova che abbiano seguito il curriculum formativo.

Per i laureati provenienti da altri corsi di laurea o da altre università, i requisiti minimi (crediti formativi) per l'accesso e i debiti formativi sono stabiliti dal Consiglio di Corso di Laurea.

### **7.3 Il curriculum**

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica prevede di formare una figura dotata di specifiche e solide conoscenze professionali nella progettazione strutturale e funzionale di prodotti e impianti, 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.

Sarà un figura professionale in grado di occuparsi, all'interno di un'azienda, della ricerca e sviluppo di prodotti e processi innovativi e organizzazione di laboratori di ricerca. Dovrà anche essere in grado di seguire e prevedere le nuove tendenze nel campo della ricerca applicata per individuare e sviluppare strategie di trasferimento tecnologico. L'Ingegnere Magistrale Meccanico potrà operare in piena autonomia e svolgere attività di consulenza ad alto livello nel settore della progettazione e produzione.

Tali obiettivi verranno perseguiti attraverso attività didattiche frontali e di laboratorio. Il percorso formativo deve essere considerato come strettamente collegato con quello del percorso di primo livello. Esso perciò mira a completare la formazione dello studente per quanto riguarda gli aspetti teorici e ingegneristici approfondendo tematiche legate alla conoscenza dei materiali metallici, alle tecnologie di trasformazione e di lavorazione dei materiali, ai criteri di progettazione e verifica di macchine e sistemi.

L'offerta formativa è completata con un consistente pacchetto di insegnamenti a scelta (libera o vincolata) che forniscono agli studenti competenze avanzate legate alle principali specializzazioni richieste dal territorio.

Anno	Sem.	Insegnamento	CFU
1	1	Termodinamica Applicata	9
1	1	Meccanica Applicata alle Macchine 2	9
1	1	Materiali Metallici	9
1	1	Misure Meccaniche e Termiche	9
1	2	Impianti Industriali	6
1	2	Sistemi Integrati di Fabbricazione	9
1	2	Macchine 2	9
2	1	Costruzione di Macchine 2	9
		<b>Corsi a scelta (libera o vincolata)</b>	
2	1	Robotica	9
2	2	Controllo dei Sistemi Meccanici	6
2	2	Dinamica del Veicolo	9
2	2	Modellistica e Simulazione dei Sistemi Meccanici	6
2	2	Calcolo e Progetto di Sistemi Meccanici	9
2	1	Progetto di Strutture in Materiale Composito	9
2	1	Costruzioni Meccaniche per lo Sport e la Riabilitazione	6
2	2	Danneggiamento e Meccanica della Frattura	6
2	1	Fluidodinamica Applicata	9
2	2	Progetto di Macchine	9
2	1	Motori a Combustione Interna	6
2	2	Metodi Avanzati per l'Ottimizzazione delle Macchine	6
2	2	Gestione dei Processi di Innovazione	6
2	1	Logistica Industriale	6
2	2	Organizzazione della Produzione Industriale	6
2	1	Progetto e Prototipazione Virtuale del Processo Produttivo	6
2	1	Impianti Termotecnici	9
2	1	Tecnica del Freddo	9
2	2	Misure e Regolazioni Termofluidodinamiche	6
2	1	Termotecnica	6
2	2	Tesi Magistrale	21

#### 7.4 Sbocchi

Le possibilità di inserimento professionale del laureato Magistrale in Ingegneria Meccanica sono nella progettazione, realizzazione e sviluppo di prodotti o processi complessi in aziende manifatturiere o di servizi e in centri di ricerca e sviluppo di aziende pubbliche e private che operano negli ambiti generali dell'Ingegneria Industriale.

La formazione che caratterizza l'Ingegnere Magistrale Meccanico è particolarmente apprezzata sia dalle imprese di piccole e medie dimensioni, laddove venga richiesta capacità di adattamento, approccio flessibile e rapido sia nelle grosse realtà industriali dove sia richiesta una elevata specializzazione per operare in settori di punta ad alto contenuto tecnologico e in rapida evoluzione.

Notevoli prospettive esistono anche nel settore della consulenza industriale di imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche.

Con riferimento alla possibilità di una prosecuzione del percorso formativo, la laurea magistrale in Ingegneria Meccanica fornisce una solida base scientifica per la frequenza di un corso di dottorato quali per esempio quelli che fanno capo alla Scuola di Dottorato in Ingegneria Industriale dell'Università di Padova.

## 8. Laurea magistrale in INGEGNERIA GESTIONALE

### 8.1 Obiettivi formativi

La Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale (Classe LM-31 Ingegneria Gestionale) completa la formazione della Laurea di primo livello in Ingegneria Gestionale da cui si accede direttamente. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale si pone l'obiettivo di creare una figura professionale di alta qualificazione, specializzata nella progettazione, innovazione e gestione di sistemi economici, produttivi e di servizio caratterizzati da elevata complessità. Il Corso mira a trasferire competenze per modellizzare, progettare e gestire sistemi complessi, in cui le interrelazioni fra componenti economico-finanziarie, tecnico-produttive e organizzative-relazionali, di per sé eterogenee, sono rilevanti per il successo delle iniziative innovative. L'acquisizione di tali competenze permetterà all'Ingegnere Gestionale di comprendere le interconnessioni fra le varie soluzioni innovative, gestendo le varie fasi di analisi, progettazione, implementazione e successiva gestione.

Il programma del Corso si muove nel solco della tradizione, collaudata con successo, del curriculum quinquennale. L'Ingegnere Gestionale magistrale rimane un ingegnere, con elevate capacità di comprendere le moderne tecnologie, di analizzare i sistemi e i processi, con una marcata vocazione al progetto e all'innovazione, sostenuta efficacemente da competenze nell'utilizzo di strumenti analitico-quantitativi di supporto.

### 8.2 Accesso

Il voto minimo conseguito nella laurea di 1° livello per accedere alla laurea magistrale è 84/110. L'accesso è diretto per coloro che sono in possesso della laurea di 1° livello in ingegneria gestionale conseguita presso l'Università di Padova. Per coloro che provengono da altre sedi o da altri corsi di laurea è necessario fare preventivamente richiesta scritta di riconoscimento crediti presso la segreteria studenti della sede di Vicenza.

In particolare i requisiti minimi per l'accesso sono:

- per i laureati con voto di laurea compreso tra **84/110** (voto minimo per potersi iscrivere) e **99/110** :



SSD	CFU minimi per SSD	CFU minimi per gruppi di SSD
MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, INF/01, ING-INF/05, SECS-S/02		30
CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03		15
ING-IND/16	5	30
ING-IND/17	5	
ING-INF/04	0	
ING-IND/35	9	
ING-IND/10, ING-IND/11	5	18
ING-IND/13, ING-IND/14	5	
ING-IND/21, ING-IND/22	5	

- per i laureati con voto di laurea compreso tra **100/110 e 106/110**, in possesso del titolo di laurea delle Classi di Lauree di primo livello o L-7 “Ingegneria Civile” o L-8 “Ingegneria dell'informazione” o L-9 “Ingegneria industriale”, e per i laureati con voto di laurea compreso tra **100/110 e 110/110 e lode**, in possesso di una Laurea di primo livello di altra Classe:

SSD	CFU minimi per gruppi di SSD
MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, INF/01, ING-INF/05, SECS-S/02	30
CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03	15
ING-IND/16, ING-IND/17, ING-IND/35, ING-INF/04	30
ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/21, ING-IND/22	18

- per i laureati con voto di laurea compreso tra **107/110 e 110/110 e lode**, in possesso del titolo di laurea delle Classi di Lauree di primo livello o L-7



“Ingegneria Civile” o L-8 “Ingegneria dell'informazione” o L-9 “Ingegneria industriale” l'accesso è diretto.

Informazioni ulteriori sui requisiti per l'accesso sono disponibili nel sito [www.gest.unipd.it](http://www.gest.unipd.it), nella sezione della Didattica dedicata al CCL Gestionale.

### 8.3 Il curriculum

Il Laureato Magistrale si caratterizza per un approccio multidisciplinare con significative integrazioni e approfondimenti, rispetto al curriculum di 1° livello, principalmente in tre aree disciplinari: metodologico-quantitative, tecnico-ingegneristiche, economico-gestionali, con riferimento agli ambiti sia produttivi che di servizi. La figura professionale è del tutto simile a quella della precedente laurea quinquennale, così apprezzata e valorizzata dal mondo del lavoro negli ultimi vent'anni: un ingegnere con capacità di comprendere le tecnologie, di modellizzare i sistemi, di progettare e gestire sistemi complessi, dove le problematiche economiche, organizzative e tecniche interagiscono fra loro.

Il curriculum di studi prevede sei esami obbligatori per tutti al primo anno, a completamento delle materie caratterizzanti il curriculum gestionale. Al secondo anno sono previsti, a scelta dello studente due orientamenti. L'Orientamento “Economia e Gestione delle Imprese” approfondisce le tematiche generali della gestione d'impresa. L'Orientamento “Logistica e Produzione” affronta le problematiche dei processi produttivi e logistici delle imprese.

Dei 120 crediti previsti nella laurea magistrale, 15 sono per la tesi di laurea finale, 12 sono liberi e 6 sono per il tirocinio collegato alla tesi di laurea, svolto presso imprese, centri di ricerca o laboratori universitari.

#### Primo anno

I 1	<b>ORGANIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE E DEI SISTEMI LOGISTICI 2</b> Crediti 9	<b>APPLICAZIONI INDUSTRIALI METALLURGICHE</b> Crediti 9	<b>MECCATRONICA E AUTOMAZIONE</b> Crediti 9
I 2	<b>GESTIONE DELL'ENERGIA</b> Crediti 9	<b>GESTIONE DELL'INFORMAZIONE E DELLE AZIENDE IN RETE</b> Crediti 9	<b>IMPIANTI INDUSTRIALI</b> Crediti 9

54



## Secondo anno

<b>Orientamento A: Economia e gestione delle imprese</b>	<b>II 1</b>	2 Insegnamenti a scelta (*) Crediti 6 + 6 = 12	TECNICHE QUANTITATIVE DI MARKETING  Crediti 9 ore sett 6	GESTIONE AZIENDALE E SVILUPPO PRODOTTO  Crediti 9 ore sett 6	1 SU3: APPLICAZIONI DI RICERCA OPERATIVA  METODI ED APPLICAZIONI STATISTICHE,  GESTIONE DEI SERVIZI, Crediti 6 ore sett 4
	<b>II 2</b>		GESTIONE DELL'INNOVAZIONE E DEI PROGETTI  Crediti 9 ore sett 6		

45

<b>Orientamento B: Logistica e produzione</b>	<b>II 1</b>	2 Insegnamenti a scelta (*) Crediti 6 + 6 = 12	GESTIONE DELLA VARIETÀ DI PRODOTTO  Crediti 9 ore sett 6	LOGISTICA INDUSTRIALE  Crediti 9 ore sett 6	1 SU 3: APPLICAZIONI DI RICERCA OPERATIVA  METODI ED APPLICAZIONI STATISTICHE,  GESTIONE DEI SERVIZI, Crediti 6 ore sett 4
	<b>II 2</b>		SISTEMI INTEGRATI DI PRODUZIONE Crediti 9 ore sett 6		

45

Prova finale con tirocinio = 21 CFU

(\*) Insegnamenti a scelta da 6 CFU ciascuno:

Controllo di Gestione, Economia dell'Innovazione, Innovazione nella realizzazione dei prodotti metallici - Innovation in Metallurgical Production, Metodi per la Finanza Aziendale, Metodi di progettazione meccanica, Organizzazione e Misura

delle prestazioni, Qualità e metodologia nella produzione - Quality and Metrology in Manufacturing, Robotica industriale, Strategie e sistemi di pianificazione - Business Strategy.

#### **8.4 Sbocchi**

In termini di sbocchi professionali, come si è visto dall'esperienza degli ultimi anni, l'Ingegnere Gestionale ha ampie e variegata opportunità lavorative, sia per quanto riguarda le funzioni aziendali (produzione, commerciale, marketing, ricerca e progettazione, controllo di gestione, ecc.) sia per quanto riguarda i settori (aziende industriali, servizi, società di consulenza e di engineering, ecc.). Esempi di attività lavorative svolte da ingegneri gestionali sono: studi di fattibilità di investimenti in nuovi processi o in nuovi prodotti, valutazioni tecnico-economiche di outsourcing e decentramento, assetto del sistema produttivo, logistico e commerciale, introduzione di innovazioni in campo tecnico, informatico o nei sistemi di programmazione e controllo delle attività, gestione dello sviluppo di nuovi prodotti, gestione di progetti di miglioramento e innovazione nelle varie aree (tecnica, commerciale, qualità, logistica, servizi, ecc.), controllo di gestione.

Con riferimento alla possibilità di una prosecuzione del percorso formativo, la laurea magistrale in Ingegneria Gestionale fornisce una solida base scientifica per la frequenza di un Corso di dottorato. Tra questi, il Dottorato in Ingegneria Gestionale, presso la Scuola di Dottorato in Ingegneria Gestionale ed Estimo dell'Università di Padova, è uno sbocco privilegiato, che si pone l'obiettivo di preparare figure destinate ai più alti livelli dell'attività di ricerca in ambito universitario o in altri enti di ricerca, ma che è fortemente apprezzato e valorizzato anche in ambito industriale e consulenziale, con carriere professionali a livello nazionale ed internazionale.



## **Ulteriori informazioni**

*Tasse e borse di studio*

*Servizio di tutorato per le matricole*

*Corsi intensivi per studenti lavoratori*

*La Scuola Galileiana di Studi Superiori*

*Programmi europei di mobilità per gli studenti*

*Stage e Tirocini*



## Tasse e borse di studio

La Legge n. 537 del 24 dicembre 1993 stabilisce che gli studenti universitari contribuiscano alla copertura dei costi dei servizi universitari attraverso il pagamento a favore dell'Università della tassa di iscrizione e dei contributi studenteschi.

L'ammontare della tassa è calcolato per ogni studente considerando tre fattori:

- il corso di laurea di appartenenza;
- condizioni economiche rilevate attraverso la Dichiarazione Sostitutiva Unica ISEE (Indicatore della Situazione Economica Equivalente) (per maggiori informazioni consultare le pagine web del sito [www.inps.it](http://www.inps.it));
- merito (numero di esami o crediti e media dei voti), uno scarso rendimento scolastico o un numero elevato di anni in stato di fuori corso comporta una maggiorazione delle tasse sino ad un massimo di euro 200,00, parimenti un elevato rendimento comporta una riduzione sino a un massimo di euro 200,00.

Si invitano gli studenti interessati a conoscere il complesso meccanismo della riduzione/maggiorazione dalle tasse prendendo visione dell'apposito bando affisso agli albi delle segreterie e dei dipartimenti e pubblicato alle pagine web <http://www.unipd.it/dirittoallostudio>.

### *Esonero tasse*

Sono previste varie forme di riduzione o di esenzione delle tasse per gli studenti che risultino idonei all'ottenimento della borsa di studio, per gli studenti disabili, per studenti lavoratori. Lo studente dovrà compilare l'autocertificazione per segnalare l'ISEE/ISEU, lo stato di lavoratore, la partecipazione ai concorsi collegandosi al sito [www.uniweb.unipd.it](http://www.uniweb.unipd.it), l'applicazione di esonero o riduzione di tasse viene a questo punto eseguita d'Ufficio anche nei casi in cui si ha diritto ad un rimborso delle tasse pagate.

### *Borse di studio*

Oltre all'esenzione dalle tasse, lo studente in particolari condizioni di reddito, merito scolastico e patrimonio può concorrere per ottenere le Borse di Studio erogate dall'Università.

Le condizioni economiche per la partecipazione al concorso sono definite dal valore dell'ISEE/ISEU e da quello della Situazione Patrimoniale Equivalente ISPE/ISPEU,

precisati nel bando per l'assegnazione delle Borse di Studio Regionali 2012/13. Essi sono determinati dal concorso di più fattori:

- reddito del nucleo familiare;
- valore del patrimonio;
- composizione del nucleo familiare.

Le condizioni di merito scolastico sono pure fissate nel relativo Bando. Nessun merito è previsto per gli studenti che si iscrivono al primo anno.

L'ammontare della Borsa varia per gli studenti considerati in Sede, Fuori sede e Pendolari ed inoltre varia per le fasce di reddito. Parte della Borsa può essere erogata anche in servizi (mensa e alloggio presso la casa dello studente) secondo quanto stabilito dalla Legge Regionale vigente.

Gli studenti interessati sono invitati a prendere visione, dal mese di luglio 2012, dell'apposito bando di concorso affisso agli albi della segreteria e dei dipartimenti o al sito [www.unipd.it/dirittoallostudio](http://www.unipd.it/dirittoallostudio) e a presentare la relativa domanda entro il termine tassativo delle ore 13.00 del 30 settembre 2012.



## Servizio di tutorato per le matricole

### Tutor

Anche per l'A.A. 2012/2013 Ingegneria continuerà a sperimentare la figura del **tutor** per gli studenti iscritti al **primo** anno.

Questo supporto all'attività didattica istituzionale vuole porsi come punto di riferimento per lo studente, che lascia l'ambiente della scuola secondaria superiore ed entra in quello dell'Università, per aiutarlo in questo passaggio non facile per molti motivi, di ordine pratico e di ordine psicologico.

Specialmente al primo anno lo studente, infatti, può sentirsi isolato e spaesato frequentando corsi che hanno anche 150 allievi e dove, quindi, un rapporto personale con il docente è spesso difficile da instaurare. Lo studente può inoltre sentirsi a disagio per il nuovo metodo didattico e l'ampia libertà di organizzazione del proprio tempo di studio. La scelta stessa del Corso di Laurea può essere messa in crisi dalla incapacità di ambientarsi serenamente e di reagire a difficoltà impreviste.

Compito del tutor è quello di aiutare i nuovi iscritti a superare i problemi comuni, cui si è accennato sopra, e altri di carattere individuale che dovessero emergere.

Il nominativo del tutor (professore o ricercatore) verrà comunicato allo studente con modalità che saranno inserite sia nell'avviso di ammissione che consultabili nel sito di Ingegneria.

### Tutor Junior

A partire dal 2001 il Servizio tutorato di Ateneo ha avviato progetti di accompagnamento e sostegno agli studenti grazie ad un finanziamento ministeriale dedicato alle attività di tutorato.

In particolari per i corsi di laurea di Ingegneria annualmente vengono opportunamente selezionati e formati 45-50 studenti "capaci e meritevoli" iscritti alle lauree magistrali e ai dottorati di ricerca.

Questo gruppo di studenti è a disposizione degli studenti, e in particolare delle matricole che nella prova di ingresso del mese di settembre hanno riportato "debiti formativi". Il loro compito è quello di sostenere gli studenti nel periodo d'ingresso e di renderli attivamente partecipi del loro processo formativo, fornendo soprattutto strumenti di tipo didattico e suggerimenti di metodo per affrontare lo studio e la preparazione in vista delle diverse prove d'esame.

Nello specifico, i Tutor Junior forniscono:

- Informazioni e supporto per l'accesso ai servizi dell'Ateneo a disposizione degli studenti;
- Sostegno agli studenti per l'organizzazione e i metodi di studio;
- Informazioni sull'organizzazione e il reperimento del materiale didattico;
- Informazioni sulle tecniche di apprendimento generali;
- Informazioni sulle tecniche di apprendimento specifiche per le materie oggetto di formazione;
- Sostegno nell'organizzazione di gruppi di studio, mirati a guidare l'attività di apprendimento nelle aree scientifiche in cui si rilevano le maggiori difficoltà per gli studenti.
- Sostegno alle attività di laboratorio organizzate nell'ambito dei diversi corsi di studio.

L'ufficio dei Tutor Junior di Ingegneria (sede di Padova) è situato in Via Marzolo, 9 (al primo piano dell'edificio "ex Fisica Tecnica", entrata sul lato destro - scala in metallo) - tel. 049/8275414.

Informazioni sul servizio e sugli orari di apertura sono reperibili sul sito internet:

<http://www.ing.unipd.it/TutorJunior/>

E-mail: [tutorjunior.ingegneria@unipd.it](mailto:tutorjunior.ingegneria@unipd.it)

L'ufficio dei Tutor Junior di Ingegneria (sede di Vicenza) è situato presso lo studio n. 78 al primo piano del Complesso Barche in Ca' Barche.

Numero di telefono 0444 998754.

Informazioni sul servizio e sugli orari di apertura sono reperibili sul sito internet:

<http://www.ing.unipd.it/TutorJunior/>

E-mail: [tutor@gest.unipd.it](mailto:tutor@gest.unipd.it)

Per informazioni generali:

Servizio Diritto allo Studio e Tutorato

Via Portello, 31 35129 Padova

e-mail: [servizio.tutorato@unipd.it](mailto:servizio.tutorato@unipd.it)

## Corsi Intensivi per studenti lavoratori

Nell' Anno Accademico 2012/2013 saranno tenuti presso Ingegneria, in orario tardo pomeridiano, **corsi intensivi**, così come previsto dall'Art. 14 della Legge 390/91 ("Norme sul diritto agli studi universitari"), inerenti ad alcuni insegnamenti e dedicati *esclusivamente agli studenti lavoratori*.

Nell'anno accademico 2011/12, tenuto conto del numero di studenti lavoratori che hanno fatto richiesta, sono stati attivati i seguenti corsi intensivi:

### 1° semestre

- Analisi Matematica 1;
- Calcolo numerico;
- Economia ed Organizzazione Aziendale;
- Elementi di Chimica;
- Fondamenti di Algebra Lineare e Geometria;
- Fondamenti di Informatica
- Macchine 1.

### 2° semestre

- Architettura degli Elaboratori;
- Disegno Tecnico Industriale;
- Fisica generale 1;
- Fondamenti di Analisi Matematica 2;
- Meccanica dei fluidi;
- Scienza delle costruzioni.

Notizie utili per lo svolgimento dell'attività, quali calendari dei corsi e dislocazione delle aule, sono reperibili al sito internet raggiungibile dalle bacheche elettroniche alla voce: ***corsi serali per Ingegneria***, all'indirizzo: <http://alsi.math.unipd.it/> oppure contattando il responsabile organizzativo: [marco@alsi.math.unipd.it](mailto:marco@alsi.math.unipd.it).

Ulteriori informazioni potranno essere ottenute presso la Segreteria Studenti o contattando direttamente l'ALSI (Associazione Lavoratori Studenti della Facoltà di Ingegneria), presso il complesso di via Belzoni, 7 nei giorni di martedì e giovedì: dalle 17.00 alle 19.00, e di sabato: dalle 10.00 alle 12.00 (tel. 049/8275997).

L'attivazione dei corsi serali è subordinata alla raccolta delle adesioni degli studenti lavoratori interessati compilabile negli appositi moduli "Richiesta Corso" reperibili nel sito dell'associazione o in sede A.L.S.I.

L'attività si apre il primo sabato di settembre con un'assemblea nella quale si procede al tesseramento e alla raccolta delle adesioni dei ritardatari.

## **La Scuola Galileiana di Studi Superiori**

### **1. Che cos'è la Scuola Galileiana e a quali studenti è destinata**

Istituita presso l'Università di Padova nel corso del 2004, la "Scuola Galileiana di Studi Superiori" ha iniziato la sua attività nell'anno accademico 2004/05. Essa è una struttura didattica e scientifica autonoma, con sede presso il Collegio Universitario "Morgagni" (in via S. Massimo n. 33, Padova), che persegue la formazione e lo sviluppo delle conoscenze scientifiche degli allievi migliori dell'Ateneo. Essa si avvale della collaborazione della Scuola Normale Superiore di Pisa, con la quale è stata stipulata una convenzione che promuove tra i due Atenei la ricerca e la valorizzazione dell'alta cultura.

Agli allievi che ne fanno parte la Scuola Galileiana offre:

- una serie di servizi gratuiti,
- attività formative aggiuntive rispetto a quelle dei curricula dei corsi di laurea e di laurea magistrale,
- iniziative culturali di alto livello.

### **2. Diritti e doveri degli allievi della Scuola Galileiana**

Gli allievi ammessi alla Scuola Galileiana di Studi Superiori

- usufruiscono *dell'alloggio e del vitto gratuiti*;
- usufruiscono di un *contributo per l'acquisto di materiale didattico*;
- ricevono ciascuno in assegnazione un *PC portatile*;
- devono risultare *iscritti ai corsi di laurea e laurea magistrale* dell'Università e seguirne i corsi;
- presso la Scuola seguono *ulteriori corsi "interni"*, organizzati dalla Scuola e tenuti da docenti dell'Ateneo di Padova e di altri Atenei, seminari specifici (alcuni video ripresi e consultabili sul sito alla pagina <http://www.scuolagalileiana.unipd.it/videoEventi/>), lettorati di lingue straniere, esercitazioni di laboratorio;
- entro la fine di ciascun anno accademico devono sostenere *tutti gli esami dei corsi universitari ai quali sono iscritti e quelli dei corsi interni*, riportando la media di almeno 27/30 ed il punteggio di almeno 24/30 in ciascun esame;
- dopo il conseguimento della laurea magistrale sostengono *l'esame finale della Scuola*;
- sono incentivati a partecipare a iniziative di *mobilità internazionale*;

- sono seguiti costantemente e personalmente da un congruo numero di “*tutori*”, esperti nelle discipline oggetto degli studi relativi alla laurea prescelta, con il compito di
  - o assistere gli allievi nella loro vita universitaria,
  - o facilitare la loro frequenza ai corsi, affinché affrontino con successo gli esami del corso ordinario a cui sono iscritti e dei corsi interni della Scuola,
  - o stimolare i loro interessi scientifici, avviandoli verso i temi di ricerca, nel contesto di uno scambio intellettuale diretto e paritetico.

### **3. Concorso per l'ammissione**

L'ammissione alla Scuola Galileiana avviene tramite selezione, rivolta agli studenti degli Istituti Medi Superiori diplomati nell'anno scolastico 2011-2012 e che nell'anno accademico 2012/2013 si iscriveranno al primo anno di uno dei corsi di Laurea triennale attivati presso l'Università degli Studi di Padova, per poi proseguire con un corso di Laurea magistrale (sono inclusi i corsi di Laurea a ciclo unico).

Sono ammessi alla selezione i candidati di età inferiore ai ventidue anni.

Le prove di selezione sono scritte e orali. Il bando, consultabile alla pagina <http://www.scuolagalileiana.unipd.it/ammissione/bando.htm> stabilisce le materie su cui verteranno le prove, il numero delle prove e i criteri di valutazione.

### **4. Opportunità per gli allievi di Ingegneria**

Nel 2012/13 saranno attive presso la Scuola Galileiana

- la Classe di Scienze Morali
- la Classe di Scienze Naturali.

Saranno ammessi tramite concorso 24 nuovi allievi (fino ad un massimo di 10 per la Classe di Scienze Morali e fino ad un massimo di 14 per quella di Scienze Naturali).

L'ammissione alla Scuola Galileiana presuppone l'immatricolazione ad uno dei corsi di Laurea offerti dall'Università degli Studi di Padova, che sia riconducibile ad una delle due Classi nelle quali si articola la Scuola stessa e preveda il proseguimento in un corso di Laurea magistrale.

I corsi attivati nell'anno accademico 2012/13 per gli allievi del primo anno della Classe di Scienze Naturali sono consultabili sul sito della Scuola Galileiana <http://scuolagalileiana.unipd.it/>.

## **5. Ulteriori informazioni**

Informazioni circa la scadenza del bando di selezione, le materie sulle quali verteranno le prove, i contenuti delle prove dello scorso anno, la struttura e il regolamento della Scuola Galileiana, la segreteria amministrativa e didattica etc. sono reperibili nel sito web della SGSS:  
[www.scuolagalileiana.unipd.it](http://www.scuolagalileiana.unipd.it) .

## **Programmi europei di mobilità per gli studenti**

### **1. Il Programma LLP/Erasmus**

#### **a) Introduzione**

Il programma Lifelong Learning Programme/Erasmus consente agli studenti universitari di trascorrere un periodo di studio (da 3 a 12 mesi) presso un Istituto di Istruzione Superiore di uno dei Paesi partecipanti al Programma, offrendo l'opportunità di seguire corsi, di usufruire delle strutture universitarie per attività di tesi e tirocinio e di ottenere il riconoscimento degli esami sostenuti e delle attività svolte senza pagare ulteriori tasse d'iscrizione (oltre a quelle già pagate in Italia).

Dal 1° Gennaio 2007 lo studente può decidere di scegliere se candidarsi per un programma Erasmus di Mobilità a fini di Studio o per un programma Erasmus di Mobilità per tirocini (Student Placement).

Lo studente può candidarsi per Erasmus anche per svolgere attività di tirocinio (Student Placement) presso imprese, centri di formazione e di ricerca. Nel caso sia interessato a questo tipo di mobilità, lo studente deve rivolgersi all'Ufficio Stage del nostro Ateneo che attualmente gestisce la Mobilità per tirocini. Per maggiori informazioni consultare il sito [www.unipd.it/stage](http://www.unipd.it/stage).

Per quanto riguarda la Mobilità a fini di studio, lo scambio di studenti fra due sedi partner ("flusso Erasmus") è attivato all'interno di un accordo bilaterale tra due Università, coordinato dal punto di vista didattico da un docente della nostra Università e un docente di un'Università estera, e prevede un certo numero di *posti* disponibili.

Secondo le regole Erasmus gli studenti in mobilità possono: seguire le lezioni e sostenere i rispettivi esami, svolgere lavoro di tesi, svolgere attività di studio utile ai fini del conseguimento del dottorato di ricerca, della specializzazione e del perfezionamento, oppure svolgere attività di tirocinio. Al termine di tale periodo viene garantito il riconoscimento dei risultati positivi ottenuti, siano essi utili al conseguimento dei vari titoli universitari (Diploma di laurea, Diploma di Specializzazione e di Dottorato di Ricerca per il vecchio ordinamento; Laurea triennale, Laurea specialistica/magistrale e Dottorato di Ricerca per il nuovo ordinamento), o al conseguimento delle finalità proprie di altre attività didattiche (quali ad esempio Master, Corsi di perfezionamento). Il Regolamento Didattico di Ateneo prevede il riconoscimento degli esami fatti all'estero (cfr. art. 8, comma 4) attraverso una normativa dettagliata, approvata dal Senato

Accademico. In particolare, laddove possibile, verrà utilizzato lo schema europeo ECTS per il trasferimento dei crediti accademici e dei voti dall'Università ospite a quella di origine.

Il bando Erasmus e maggiori informazioni sono reperibili al sito web:

**<http://www.unipd.it/programmi/erasmus.html>**

#### **b) Durata e periodo del soggiorno all'estero**

La durata del periodo all'estero è predeterminata per ogni flusso Erasmus. Il soggiorno all'estero deve essere **continuativo e non frammentato**: è comunque accettato che gli studenti ritornino a casa per brevi periodi durante le vacanze di Natale e Pasqua. Sono consentiti prolungamenti alla borsa già ottenuta, tenendo comunque presente che la durata complessiva del soggiorno non può essere inferiore ai 90 giorni e non può superare complessivamente i 12 mesi. **In ogni caso il soggiorno dovrà effettuarsi nel periodo compreso tra il 1° Luglio 2012 e il 30 settembre 2013.**

#### **c) Benefici economici**

**Le borse di mobilità Erasmus non sono borse complete, ma sono destinate a coprire soltanto le differenze di costi che lo studente sopporta per il fatto di risiedere in un Paese diverso da quello di appartenenza.**

Esse si compongono in tre contributi principali:

- 1) **Borsa di mobilità** su fondi della Commissione Europea (borsa Erasmus propriamente detta); per poter beneficiare della borsa di mobilità è necessario firmare prima della partenza il contratto finanziario presso il Servizio Relazioni Internazionali. Anche per l'A.A. 2012/2013 l'Agenzia Nazionale Italia ha fissato l'importo a **230 euro mensili**.

Dall'anno 2009/2010 è stata riorganizzata la distribuzione dei fondi comunitari, aumentando l'importo mensile delle borse. Questo ha causato la diminuzione del numero totale di mensilità finanziabili che potrebbe comportare possibili decurtazioni della borsa fino ad un massimo del 30% del totale previsto dal contratto finanziario.

- 2) Integrazioni **della borsa** di mobilità su fondi provenienti dalla Regione Veneto e dal Bilancio Universitario, che vengono assegnate secondo precise regole stabilite dalla legge e/o da delibere del Consiglio di Amministrazione.



Per poter beneficiare delle integrazioni su fondi provenienti dalla Regione Veneto e/o dal Bilancio Universitario è necessario:

a) presentare al Servizio Diritto allo Studio la domanda di borsa di studio regionale (se si vuole accedere ai fondi relativi) e la scheda ISEE (indipendentemente dal suo valore) per l'A.A. 2012/2013, entro le date stabilite dal Servizio Diritto allo Studio, Via Portello, 25-31 - 35129 Padova - Call Centre Tel. 049 8273131, <http://www.unipd.it/dirittoallostudio/index.htm>;

b) firmare, prima della partenza, il contratto finanziario presso il Servizio Relazioni Internazionali.

Questi contributi variano negli anni. Vedasi il bando pubblicato al sito internet: [www.unipd.it/programmi/erasmus.html](http://www.unipd.it/programmi/erasmus.html)

- 3) Integrazione per **le spese di viaggio**: trattasi di un'integrazione onnicomprensiva che viene erogata esclusivamente in misura forfetaria e calcolata in base all'area geografica di destinazione; per poter beneficiare delle integrazioni per spese di viaggio è necessario firmare prima della partenza il contratto finanziario presso il Servizio Relazioni Internazionali. **ATTENZIONE!!!**

Per poter ricevere le integrazioni è necessario completare le pratiche di fine soggiorno previste al punto 6 pag. 16. Per gli studenti che effettuano un periodo di studio all'estero superiore a 5 mesi e che NON superano alcun esame (nel conteggio è escluso l'esame di lingua) è prevista la restituzione della metà della borsa di mobilità; inoltre verrà pagato solo il 50% delle integrazioni dovute. Rimangono esclusi da questa decurtazione gli studenti che partono solo per tesi e per tirocinio.

Tutti gli studenti che risultano assegnatari di un posto ERASMUS continuano ad usufruire di eventuali assegni di studio o borse di studio nazionali di cui sono beneficiari.

#### **d) Condizioni di ammissibilità**

1) Essere iscritti all'Università degli Studi di Padova al momento della presentazione della domanda e, prima della partenza, essere in regola con l'iscrizione all'A.A. relativo al periodo di soggiorno all'estero con il pagamento delle tasse e, per gli studenti immatricolati nel 2011/12 alla laurea triennale, con l'acquisizione dei crediti richiesti (vedi punto successivo 6);

**N.B. Non è possibile conseguire il titolo di studio finale prima di aver concluso il periodo di studio all'estero.**

2) Non avere mai usufruito in precedenza dello “status” Erasmus.

3) Non usufruire contemporaneamente di altre borse finanziate dall’Unione Europea per l’A.A. 2012/2013.

5) Aver inserito nel piano di studi (o impegnarsi a farlo nell’A.A. nel quale si effettuerà il soggiorno all’estero) i corsi che si intendono seguire presso l’Università straniera e per i quali si chiederà il riconoscimento.

6) Rispettare i seguenti criteri aggiuntivi relativi all’ordinamento didattico di appartenenza:

**PER IL VECCHIO ORDINAMENTO:**

Essere iscritti a corsi di laurea, *ed aver completato il primo anno di studi*; oppure essere iscritti a Corsi di Perfezionamento, a Scuole di Specializzazione o a Dottorati di Ricerca (nel caso in cui la sede amministrativa del dottorato sia diversa dall’Università degli Studi di Padova, è necessario allegare un certificato di iscrizione ).

**PER IL NUOVO ORDINAMENTO:**

**STUDENTI IMMATRICOLATI NELL’A.A. 2011/2012 AL PRIMO ANNO DI LAUREA TRIENNALE, SPECIALISTICA/MAGISTRALE O DI LAUREA SPECIALISTICA A CICLO UNICO:**

Sono necessari 10 crediti al momento della presentazione della domanda di partecipazione, alla quale va allegata una dichiarazione di impegno al raggiungimento degli ulteriori crediti necessari per maturare il totale dei 40 crediti richiesti prima della partenza.

**ALTRI STUDENTI ISCRITTI:** sono necessari 40 crediti maturati al momento della presentazione della domanda (gli studenti iscritti alla Laurea specialistica soddisfano automaticamente a questo requisito avendo già completato la Laurea triennale).

**e) Studenti disabili**

Gli studenti disabili, dopo essere stati selezionati nel bando annuale Erasmus, possono richiedere, attraverso il Servizio Relazioni Internazionali o al Servizio Disabilità, un contributo supplementare all’Agenzia Nazionale LLP Italia. A titolo indicativo, per l’a.a. 2011/2012, agli studenti con disabilità in mobilità per studio (SMS) è stato erogato un contributo aggiuntivo alla borsa mensile (€230,00/mese), fino ad un massimo di €220,00/mese.

Sono previsti, inoltre, contributi specifici, utili alla copertura di eventuali esigenze speciali, valutati dall'Agenzia Nazionale LLP Italia.

Gli studenti interessati devono presentare al Servizio Relazioni Internazionali o al Servizio Disabilità (dott.sse Elisa Di Luca e Benedetta Zatti) la documentazione necessaria, secondo le indicazioni presenti nella circolare sui Fondi comunitari destinati agli studenti ed ai docenti disabili in mobilità. Si consiglia di informarsi presso gli uffici competenti con largo anticipo rispetto alla scadenza del bando, in modo da poter verificare per tempo che le strutture ospitanti siano in grado di assicurare un servizio adeguato. Le richieste andranno presentate dall'Università di Padova entro i termini previsti dall'Agenzia Nazionale LLP Italia; non potranno essere considerate domande incomplete o oltre la scadenza dei termini.

Dall'a.a. 2003/04 l'Università di Padova ha istituito il progetto "Erasmus MATE" rivolto a studenti che intendono dare la propria disponibilità per accompagnare all'estero gli studenti disabili vincitori di posto Erasmus. L'opportunità viene offerta sia ai vincitori di posto Erasmus che agli studenti che hanno fatto domanda di partecipazione al Programma senza essere risultati vincitori.

Il modulo per la partecipazione è disponibile presso il Servizio Disabilità, Via del Portello 25.

#### **f) Domanda di posto Erasmus**

Da quest'anno gli studenti che intendono partecipare alla mobilità Erasmus dovranno presentare la domanda tramite Uniweb e, successivamente, scaricare gli allegati dal sito <http://www.unipd.it/programmi/erasmus.html>

Dal **9 febbraio 2012** sul sito <http://www.unipd.it/programmi/erasmus.html> saranno a disposizione le informazioni generali di partecipazione e l'elenco delle destinazioni disponibili, suddivise per aree.

Dalla stessa pagina web sono raggiungibili i siti Erasmus dedicati alle diverse ex-Facoltà di Ingegneria: si raccomanda agli studenti interessati di leggere con attenzione le informazioni ivi indicate, che completano quelle riportate nel bando.

Dal **20 febbraio 2012** sarà possibile accedere alla domanda in Uniweb.

La domanda on-line dovrà essere confermata **entro e non oltre le 13.00 del 9 marzo 2012**.

Una volta confermata la domanda on-line lo studente dovrà stampare una copia della "**Stampa ricevuta iscrizione al bando**", firmarla e consegnarla in originale, corredata dagli allegati scaricabili dal sito <http://www.unipd.it/programmi/erasmus.html> all'Ufficio Erasmus di Area **entro e non oltre le 13.00 del 13 marzo 2012**.

**Posti rimasti vacanti dopo la prima fase di accettazione (2° bando)**

Il 20 aprile 2012 verrà pubblicato in internet ed esposto presso gli Uffici Erasmus Decentrati l'elenco dei posti rimasti vacanti dopo le fasi di accettazione e di subentro, dei quali sarà possibile usufruire preferibilmente durante il secondo semestre. Questo significa che la partenza nel primo semestre sarà subordinata alle scadenze imposte dall'università straniera.

Gli studenti interessati dovranno presentare la domanda tramite Uniweb entro le ore 13.00 del 3 maggio 2012.

Una volta inoltrata/confermata la domanda on-line lo studente dovrà stampare una copia della "Stampa ricevuta iscrizione al bando", firmarla e consegnarla in originale, corredata dagli allegati scaricabili dal sito <http://www.unipd.it/programmi/erasmus.html> all'Ufficio Erasmus Decentrato entro e non oltre le 13.00 del 7 maggio 2012 (vedere sotto le altre modalità di invio).

Anche per questa seconda fase rimangono valide le regole previste dalla prima fase, in particolare per quanto riguarda il numero di destinazioni ammesse ed i flussi ai quali è possibile presentare domanda.

È opportuno che gli studenti, prima di presentare la domanda, si rivolgano al professore responsabile del flusso e consultino le pagine web dell'ateneo straniero prescelto (consultabili in link dalla pagina <http://www.unipd.it/programmi/erasmus.html>), per definire **la bozza del piano di studi da fare all'estero che è parte integrante della domanda** (nella bozza i corsi dovranno essere riportati con il nome originale in lingua straniera): la mancanza della bozza del piano di studio è causa di esclusione della domanda. Gli studenti che intendessero presentare domanda per svolgere attività di ricerca per la tesi, dovranno allegare una lettera del docente di Padova che farà da relatore/supervisore al loro lavoro di tesi.

La domanda può essere presentata:

1. **personalmente all'Ufficio Erasmus di Ingegneria** (in caso di impossibilità da parte dello studente interessato, la domanda potrà essere consegnata da una terza persona munita di apposita delega scritta);
2. via posta, **tramite raccomandata con ricevuta di ritorno** (ricordare di scrivere sulla busta "DOMANDA ERASMUS"), al seguente indirizzo:

**Università degli Studi di Padova  
via VIII Febbraio 2 - 35122 Padova**

⇒ per la data di scadenza **fa fede il timbro postale**

Le domande incomplete per mancanza di dati e/o documenti richiesti saranno considerate invalide e saranno escluse (deve essere obbligatoriamente allegata la fotocopia di un documento di identità).

**I posti eventualmente rimasti ancora vacanti** dopo la seconda selezione (da fine giugno quindi), **potranno essere assegnati solo a: studenti che avevano già presentato domanda nelle prime due selezioni, tesisti, dottorandi, iscritti a Master universitari**, nel rispetto dei requisiti di partecipazione indicati nel bando e di eventuali criteri specifici stabiliti da Ingegneria, solo tramite lettera scritta del docente responsabile di flusso.

La lettera del docente dovrà essere consegnata all'Ufficio Erasmus di Ingegneria accompagnata da:

- a) modulo di domanda debitamente compilato;
- b) attestazione conoscenza linguistica (se già in possesso del candidato);
- c) per gli studenti che partono per tesi: lettera dell'università straniera con la specifica del nome del relatore estero;
- d) fotocopia di un documento di identità.

Sarà poi indispensabile l'accettazione da parte dell'università straniera ospitante.

Le borse assegnate in questa fase potranno essere usufruite solo nel secondo semestre.

Solo per gli studenti iscritti ai Master e/o a Dottorati di ricerca, e per i quali è prevista la mobilità da specifici accordi bilaterali, la data per l'assegnazione di eventuali borse residue potrebbe essere successiva.

#### **g) Elenco posti disponibili**

L'elenco completo dei flussi a cui partecipa Ingegneria per l'a.a. 2012/2013 è riportato al sito [www.unipd.it/programmi/erasmus.html](http://www.unipd.it/programmi/erasmus.html) alla voce *Elenco Posti disponibili*.

Si ricorda che per "Livello studenti ammessi" si intende il livello per il quale è stato siglato l'accordo bilaterale con l'Università straniera:

- I = iniziale/Corso di Laurea Triennale
- A = avanzato/Corso di Laurea Specialistica/Magistrale
- D = dottorato/Dottorato di Ricerca

#### **h) Conoscenza linguistica**

Nel caso in cui all'atto della domanda gli studenti risultati vincitori non posseggano un'adeguata conoscenza linguistica (un'autocertificazione relativa al superamento di un esame di lingua e/o test di accertamento linguistico presso la Ingegneria e/o copia di un certificato riconosciuto dal Consiglio d'Europa nell'ambito del Common European Framework of Reference for Languages e/o copia di un certificato di eventuali corsi di lingua conseguiti all'estero) uguale o

superiore al LIVELLO A2<sup>1</sup>, dovranno necessariamente seguire il corso di lingua GRATUITO organizzato dal Servizio Relazioni Internazionali in collaborazione con il Centro Linguistico d'Ateneo, con l'obbligo di frequenza dello stesso.

All'indirizzo [www.cla.unipd.it](http://www.cla.unipd.it) > offerta didattica > corsi > Erasmus in partenza è disponibile l'informativa relativa ai corsi di lingua inglese, francese, tedesca, spagnola e portoghese organizzati dal Centro Linguistico per studenti Erasmus out, 1° bando 2012-13.

Solo per la lingua INGLESE è stato implementato un nuovo test online per il piazzamento nelle classi (in sostituzione del test diagnostico Dialang) che lo studente può effettuare autonomamente da un qualsiasi pc, anche da casa. Coloro che necessitano di un attestato di livello di lingua inglese devono superare il test di abilità linguistica TAL (B1, B2 o C1) che verrà somministrato nei laboratori del CLA in date definite (20, 27 aprile e 4 maggio).

Per tutte le altre lingue (francese, portoghese, spagnolo, tedesco) la procedura rimane uguale a quella degli anni scorsi e quindi, sia per il piazzamento che per gli attestati di livello, gli studenti continueranno a sostenere il test Dialang nei laboratori del CLA in date definite (le stesse utilizzate per il TAL: 20, 27 aprile e 4 maggio).

TUTTI gli studenti, indipendentemente dalla lingua scelta, devono effettuare la REGISTRAZIONE ONLINE all'interno di una piattaforma Moodle nei tempi stabiliti (il link sarà attivo dal 11 aprile ore 09.00 al 3 maggio ore 11.00). La registrazione deve essere effettuata sia da coloro che vogliono iscriversi ad un corso di lingua sia da coloro che devono ottenere un attestato di livello (TAL per inglese o Dialang per le altre lingue). All'interno di questa piattaforma lo studente indicherà la lingua prescelta, effettuerà il test piazzamento online (nel caso di inglese) o sceglierà le data per effettuare il test piazzamento Dialang (altre lingue), oppure sceglierà la data per effettuare il TAL (attestato di livello per inglese). Infine, sempre all'interno della piattaforma lo studente troverà pubblicate le classi con gli orari (10 maggio) e potrà confermare la classe a cui è stato assegnato (dal 10 al 15 maggio).

#### **i) EILC - Erasmus Intensive Language Courses**

Per gli studenti italiani vincitori, per l'A.A. 2012/2013, di un posto Erasmus per un Paese di lingua minoritaria (Belgio - Comunità fiamminga; Bulgaria; Cipro; Repubblica Ceca; Danimarca; Estonia; Finlandia; Grecia; Ungheria; Islanda; Lettonia; Lituania; Malta; Paesi Bassi; Norvegia; Polonia; Portogallo; Romania;

---

<sup>1</sup> Si fa riferimento alla disciplina europea "A Common European Framework of Reference for Languages" del Consiglio d'Europa (<http://www.coe.int>).

Slovacchia; Slovenia; Svezia, Turchia) ci sarà la possibilità di far domanda per partecipare nel periodo compreso tra luglio e settembre 2012 o nei mesi di gennaio e febbraio 2013 agli EILC - Erasmus Intensive Language Courses.

Maggiori informazioni possono essere richieste a Sabrina Marchiori ([sabrina.marchiori@unipd.it](mailto:sabrina.marchiori@unipd.it)) presso il Servizio Relazioni Internazionali, Palazzo Bo', dopo l'accettazione del posto Erasmus.

#### **j) Servizio Erasmus di Ingegneria**

Maggiori informazioni sul programma Erasmus possono essere richieste alla Responsabile del Servizio Decentrato Erasmus per Ingegneria:

Dott. Stefania Maso

Ufficio Erasmus

Via Marzolo, 9

(c/o Edificio "Ex-Fisica Tecnica", entrata dalla scala metallica laterale)

Tel. 049 827 5804

fax 049 827 3060

E-mail: [stefania.maso@unipd.it](mailto:stefania.maso@unipd.it)

<http://www.unipd.it/programmi/erasmus/ing/reging.html>

Orario di ricevimento:

lunedì e mercoledì dalle ore 9.30 alle ore 12.30

In caso di assenza della Responsabile o per urgenze è sempre possibile contattare il Servizio Centrale:

Servizio Relazioni Internazionali

Via VIII Febbraio, 2

35122 Padova

Tel. 049-8273061

Fax 049-8273060

E-mail: [erasmus@unipd.it](mailto:erasmus@unipd.it)

Orario di apertura sportello:

dal Lunedì al Venerdì dalle 10.00 alle 13.00

Martedì e Giovedì anche dalle 15.00 alle 16.30





## 2. Il Programma T.I.M.E.

### Un'iniziativa di eccellenza per conseguire un doppio titolo

T.I.M.E. (Top Industrial Managers for Europe) è una rete di eccellenza che conta oggi 55 tra i più prestigiosi Politecnici e Facoltà di Ingegneria europei ed extraeuropei (di cui solamente 4 in Italia): le istituzioni aderenti si propongono di preparare, attraverso percorsi formativi di eccellenza, tecnici di alto livello e dirigenti industriali, addestrandoli a svolgere la loro attività a livello internazionale nell'ambito dell'Europa e degli altri Paesi. Ritengono che, a tale scopo, l'acquisizione del bagaglio culturale fornito in due sedi universitarie - presso ciascuna delle quali lo studente trascorra un periodo di inserimento e di formazione sufficientemente lungo - costituisca una componente essenziale per una educazione scientifica e tecnica completa e di ampio respiro.

I percorsi formativi proposti, formalizzati nell'ambito di accordi bilaterali tra i membri dell'associazione, consentono l'acquisizione di un doppio titolo di secondo livello (Laurea Magistrale + titolo straniero equivalente) dopo un periodo di studi di circa due anni presso una delle sedi estere partner: a tale scopo è richiesto il conseguimento di un numero di crediti formativi superiore rispetto a quello previsto per il conseguimento del titolo presso una sola sede, secondo il principio "*no extra title without extra work*".

In coerenza con questi obiettivi:

- lo scambio degli studenti deve avvenire fra **Scuole di Ingegneria di alto livello** nei rispettivi Paesi;
- gli studenti coinvolti devono avere una **elevata qualificazione** (è richiesta una media pesata non inferiore a 25/30);
- il percorso formativo deve condurre all'acquisizione di un **valore aggiunto pari a 60 crediti ECTS** rispetto alla normale durata degli studi (180 crediti ECTS = CFU complessivi nel secondo ciclo ovvero 360 ECTS = CFU complessivi tra primo e secondo ciclo);
- **prolungamento** della durata complessiva degli studi pari ad almeno un semestre;
- conseguimento di **due titoli finali**: Laurea Magistrale italiana e titolo equivalente presso la sede estera.

Dal 2002 Ingegneria di Padova è partner della rete T.I.M.E. e ha siglato specifici accordi bilaterali che hanno permesso di avviare lo scambio dei primi studenti sin dall'inizio dell'anno accademico 2004/2005.

La selezione dei candidati avviene mediante appositi bandi, pubblicati ogni anno nel periodo compreso tra Febbraio e Maggio.  
I bandi di selezione e le informazioni dettagliate sulle modalità di partecipazione sono reperibili <http://www.unipd.it/programmi/time/> o presso il

Servizio Relazioni Internazionali - Dott. Mirco Zorzi  
Palazzo Bo', Via VIII febbraio 2  
35122 Padova  
Tel : ++39 049 827 3062  
Fax : ++39 049 827 3060  
e-mail: [mirco.zorzi@unipd.it](mailto:mirco.zorzi@unipd.it)

Orario di ricevimento:  
lunedì h 10.00-13.00  
mercoledì h 10.00-13.00

## Stage e Tirocini

Per gli studenti che ne facciano richiesta Ingegneria e il Servizio Stage di Ateneo organizzano periodi di permanenza da alcune settimane a qualche mese (*stage*) presso enti pubblici o privati, aziende o studi professionali.

Queste attività, aventi lo scopo di arricchire la preparazione universitaria con esperienze “sul campo”, sono spesso collegate con lo svolgimento della tesi di laurea e, nel nuovo ordinamento universitario “3+2”, possono diventare parte integrante del percorso universitario essendo previsti per esse crediti formativi.

In genere, per i corsi di laurea di I° livello il tirocinio non è obbligatorio, ma raccomandabile, compatibilmente con la disponibilità di Aziende ed Enti ad accogliere gli studenti: può essere finalizzato all'apprendimento di particolari tecniche, all'approfondimento di specifici problemi tecnico-pratici, allo sviluppo di studi tecnico-economici di fattibilità, ecc..

Le attività di stage o di tirocinio sono risultate molto utili agli studenti e sono particolarmente apprezzate dalle aziende, per diversi motivi:

- consentono un primo approccio dei giovani al mondo della produzione, rendendo meno traumatico il loro successivo inserimento negli ambienti di lavoro e offrendo la possibilità di verificare alcuni aspetti applicativi di conoscenze teoriche acquisite durante gli studi universitari;
- danno alle aziende la possibilità di essere informate sui metodi di lavoro e di ricerca sviluppati presso i Corsi di Laurea, facilitando un reciproco interscambio di idee e di conoscenze, talvolta foriero di ulteriori collaborazioni;
- permettono agli imprenditori di sperimentare la preparazione e le capacità dei giovani, rendendo più consapevole il successivo reclutamento degli stessi nei quadri aziendali.

Le attività di stage e di tirocinio sono regolamentate da una apposita convenzione quadro stipulata dall'Università con aziende, enti e studi.

### Servizio Stage di Ateneo

L'Ateneo, per coordinare a livello centrale le iniziative dei Corsi di Laurea e orientare il flusso della domanda e dell'offerta di stage, ha creato il Servizio Stage e Mondo del Lavoro.

In particolare, il Servizio Stage di Ateneo:

- promuove l'offerta di stage in Italia e all'estero, presso aziende, enti pubblici e professionisti;

- attiva, gestisce e valuta gli stage sia per studenti che per neolaureati e cura i rapporti con le aziende, enti pubblici, associazioni e ordini professionali;
- collega domanda e offerta di stage monitorando l'una e l'altra tramite questionario;
- offre un servizio di orientamento al lavoro e alle professioni per studenti e neo-laureati tramite seminari di orientamento e consulenza gratuita del personale;
- funge da osservatorio nel mondo del lavoro per l'Ateneo e per i Dipartimenti.

Il Servizio Stage e Mondo del Lavoro di Ateneo ha creato i "Poli di Facoltà" che lavorano in rete con la sede centrale e che consentono un potenziamento dell'attività di promozione e gestione degli stage presso i Dipartimenti e i corsi di studio dell'Ateneo.

Responsabile dell'Ufficio di Ateneo (e-mail [stage@unipd.it](mailto:stage@unipd.it)) è la Dr.ssa Gilda Rota.

Ufficio Stage di Ateneo <http://www.unipd.it/stage>  
 tutte le mattine dal lunedì al venerdì dalle 10.00 alle 13.00  
 e i pomeriggi di martedì e giovedì dalle 15.00 alle 16.30  
 Riviera Tito Livio, 6, 35100 Padova  
 Tel. 049-8273903 o 049-8273075  
 fax 049 8273524

Polo di Ingegneria:  
 Referente: Zoltan Denes  
 orario: mercoledì dalle 9.30 alle 12.30  
 Complesso Universitario "Ex-Fisica Tecnica" (entrata dalla scala metallica laterale)  
 Via Marzolo, 9  
 tel. 049-8275755

## **Appendice A**

**In questa appendice sono contenute le domande delle prove di ammissione dell'ultimo anno accademico.**

**Si possono consultare le prove d'ammissione degli AA.AA. precedenti al sito web:**

**<http://www.ing.unipd.it/index.php?page=Orientamento>  
al link "Prove d'ammissione AA.AA. precedenti"**



## Domande della prima prova di ammissione dell'A.A. 2011/2012

### MATEMATICA

**Domanda 1.** Sia  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  la funzione definita da  $f(x) = x^2 - 3x - 10$ . Stabilire in quale, fra gli intervalli seguenti,  $f$  assume solamente valori  $< 0$ .

- (a)  $0 \leq x < 5$
- (b)  $0 < x \leq 5$
- (c)  $4 < x < 6$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 2.** Siano  $m$  e  $n$  due numeri interi positivi tali che  $m < n$ . Quali fra le seguenti disuguaglianze è vera?

- (a)  $2^{-m} < 2^{-n}$ ;
- (b)  $2^{m-n} < 0$ ;
- (c)  $2^{-n} < 2^{-m}$ ;
- (d)  $2^{n-m} < 0$ .

**Domanda 3.** Siano  $a = 2^{10}3^75^9$ ,  $b = 2^93^85^{10}$  e  $c = 2^{11}3^{10}5^9$ . Quale delle seguenti espressioni è corretta?

- (a)  $b < a < c$
- (b)  $c < a < b$
- (c)  $a < b < c$
- (d)  $a < c < b$ .

**Domanda 4.** Data l'equazione  $x^2 - 3 \cdot 2^7 x + 2^{15} = 0$ , allora

- (a)  $x = 2^6$  e  $x = 2^8$  sono soluzioni;
- (b)  $x = 2^5$  e  $x = 2^9$  sono soluzioni;
- (c) l'equazione ha una e una sola soluzione;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 5.** Sia  $ABC$  un triangolo equilatero di lato  $l$ . Sia  $M$  il punto medio del lato  $AB$ . Il raggio  $r$  della circonferenza di centro  $M$  e tangente ai lati  $AC$  e  $CB$  è

- (a)  $r = l/2$ ;
- (b)  $r = l\sqrt{3}/3$ ;
- (c)  $r = l\sqrt{3}/4$ ;
- (d)  $r = l\sqrt{3}/2$ .

**Domanda 6.** Sia  $a$  un numero reale. Il sistema

$$\begin{cases} x + 2y = a \\ 2x + 4y = 4 \end{cases}$$

ha

- (a) un'unica soluzione per  $a = 1$  e nessuna soluzione per  $a = 0$ ;
- (b) infinite soluzioni per  $a = 2$  e nessuna soluzione per  $a = 0$ ;
- (c) due coppie di soluzioni distinte per  $a = 1$  e infinite soluzioni per  $a = 0$ ;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 7.** Il polinomio  $x^3 + 3x^2 - 4x$  è divisibile per

- (a)  $x + 2$
- (b)  $x + 4$
- (c)  $x^2$
- (d)  $x + 1$



**Domanda 8.** Il valore della somma  $\cos(35^\circ) + \cos(145^\circ)$  è

- (a) negativo ma diverso da  $-1$
- (b) positivo
- (c)  $0$
- (d) irrazionale

**Domanda 9.** Sia  $A$  l'insieme dei numeri naturali multipli di  $20$  e  $B$  l'insieme dei numeri naturali multipli di  $15$ . Qual è l'insieme  $A \cap B$ ?

- (a) i numeri naturali multipli di  $60$ ;
- (b) i numeri naturali multipli di  $5$ ;
- (c) i numeri naturali multipli di  $300$ ;
- (d) i numeri naturali multipli di  $30$ .

**Domanda 10.** Il rapporto tra le aree di un quadrato e di un triangolo aventi lati della stessa lunghezza è

- (a)  $2$
- (b)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$
- (c)  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$
- (d)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

**Domanda 11.** La lunghezza  $\ell$  del perimetro di un poligono regolare di  $20$  lati inscritto in una circonferenza di raggio  $r$  si può calcolare con la formula

- (a)  $\ell = 20r \operatorname{sen} 9^\circ$
- (b)  $\ell = 20r \operatorname{sen} 18^\circ$
- (c)  $\ell = 40r \operatorname{sen} 9^\circ$
- (d)  $\ell = 40r \operatorname{sen} 18^\circ$

**Domanda 12.** Le soluzioni della disequazione  $\frac{\sqrt{x(x-5)}}{|x-7|} > 0$  sono gli  $x \in \mathbb{R}$  tali che

- (a)  $x > 0$  e  $x \neq 7$
- (b)  $x > 5$  e  $x \neq 7$
- (c)  $0 < x < 5$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 13.** In un gioco televisivo è ammesso a partecipare chiunque **non** appartenga alla seguente categoria di persone: le persone di più di 50 anni con gli occhi azzurri. Allora:

- (a) una persona di 60 anni con gli occhi marroni può partecipare;
- (b) una persona di 55 anni con gli occhi marroni non può partecipare;
- (c) una persona di 40 anni con gli occhi azzurri non può partecipare;
- (d) può partecipare solo chi ha meno di 50 anni e non ha gli occhi azzurri.

**Domanda 14.** Due aziende di marketing propongono due diversi modelli matematici per prevedere il ricavo  $y$ , in euro, ottenibile dalla vendita di  $x$  migliaia di unità di un articolo (dove  $0 < x < 12$ ). Le formule che definiscono i due modelli sono:

modello A:  $y = 12x - x^2$

modello B:  $y = 4x$ .

Per quali valori di  $x$  il modello B prevede un ricavo maggiore rispetto al modello A?

- (a)  $0 < x < 3$
- (b)  $0 < x < 12$
- (c)  $3 < x < 8$
- (d)  $8 < x < 12$

**Domanda 15.** Siano  $n$  ed  $m$  due numeri naturali, tali che la somma  $n^2 + m^2$  sia pari. Cosa possiamo dedurre su  $n, m$ ?

- (a) i numeri  $n$  e  $m$  sono entrambi dispari;
- (b) i numeri  $n$  e  $m$  sono entrambi pari;
- (c) i numeri  $n$  e  $m$  sono uno pari e uno dispari;
- (d) i numeri  $n$  e  $m$  sono entrambi pari o entrambi dispari.

**Domanda 16.** Nel piano cartesiano  $Oxy$  l'equazione  $x^2 + y^2 - 2x + 4y = 0$  rappresenta

- (a) una circonferenza di centro l'origine;
- (b) una circonferenza passante per l'origine;
- (c) una circonferenza di raggio 5;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 17.** Il numero di soluzioni reali dell'equazione  $\sqrt{x-1} = \log_{1/2} x$  è

- (a) 0
- (b) 1
- (c) 2
- (d) superiore a 2.

**Domanda 18.** Quale delle seguenti proposizioni è equivalente a: “*se piove allora apro l'ombrello*”?

- (a) se apro l'ombrello allora piove;
- (b) se non piove allora non apro l'ombrello;
- (c) apro l'ombrello solo se sta piovendo;
- (d) se non apro l'ombrello allora non piove.

**Domanda 19.** Un cubo di marmo viene immerso in un recipiente cilindrico del diametro di 16 cm contenente dell'acqua. Si nota che, a seguito della completa immersione del cubo, il livello dell'acqua è salito di 1 cm. Quanto è lungo il lato del cubo?

- (a)  $4\sqrt[3]{\pi}$  cm
- (b)  $64\pi$  cm
- (c) 2 cm
- (d) dipende dall'altezza del recipiente.

**Domanda 20.** Paolo arriva a casa a mezzanotte, dopo aver passato la serata da Francesca, ma si accorge di aver lasciato le chiavi dall'amica che abita a 12 km di distanza. La avverte telefonicamente e si incammina verso casa di lei alla velocità di 6 km/h. Francesca gli va incontro immediatamente, camminando assennata a 2 km/h. Paolo la incontra per strada, prende le chiavi e si incammina nuovamente verso casa sua sempre a 6 km/h. A che ora potrà finalmente entrarvi?

- (a) alle 4
- (b) alle 3
- (c) alle 2:30
- (d) alle 2

**Domanda 21.** Il 01/01/2008 il signor Franco compra 100 azioni della ditta XYZ. A fine gennaio 2008 il titolo XYZ ha perso il 20%. Di quanto deve crescere il titolo XYZ a febbraio per recuperare alla fine del mese il suo valore iniziale?

- (a) 20%
- (b) 22,5%
- (c) 25%
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 22.** L'insieme delle soluzioni reali della disequazione  $(\log_{10} x)^2 \leq 0$  è

- (a) vuoto
- (b)  $\{1\}$
- (c)  $\{x \in \mathbb{R} : 0 < x \leq 1\}$
- (d)  $\{x \in \mathbb{R} : x < 0\}$

**Domanda 23.** Una bicicletta ha la ruota posteriore del diametro di 44 cm e quella anteriore di 40 cm. Se nel percorrere un tratto di strada la ruota anteriore ha compiuto 1100 giri, quanti ne ha effettuati quella posteriore?

- (a) meno di 1000
- (b) 1000
- (c) 1010
- (d) 1331

**Domanda 24.** Sia  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  una funzione tale che  $f(x) < 0$  se  $x < 5$ . Allora si ha:

- (a)  $f(6) > 0$
- (b)  $f(6) \geq 0$
- (c)  $f(5) = 0$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 25.** La somma tra due numeri irrazionali dà sempre come risultato

- (a) un razionale
- (b) un irrazionale
- (c) un numero che elevato al quadrato è razionale
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 26.** Sia  $A$  un quadrato di lato  $\ell$ . Siano  $C_1$  e  $C_2$  rispettivamente la circonferenza inscritta e quella circoscritta ad  $A$ . L'anello ottenuto togliendo  $C_1$  da  $C_2$  ha area pari a:

- (a)  $\pi\ell^2/2$ ;
- (b)  $\pi\ell^2/4$ ;
- (c)  $\pi\ell/4$ ;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 27.** Nel piano cartesiano  $Oxy$ , stabilire per quale valore del parametro  $c > 0$  i punti di intersezione della parabola di equazione  $y = -9x^2 + c$  con gli assi coordinati formano un triangolo rettangolo.

- (a)  $\frac{1}{3}$
- (b) 3
- (c)  $\frac{1}{9}$
- (d) nessuno.

**Domanda 28.** Se  $f(x) = \frac{1}{x-3}$ , allora  $f(f(1))$  vale

- (a)  $-\frac{2}{5}$ ;
- (b)  $-\frac{1}{2}$ ;
- (c)  $-\frac{2}{7}$ ;
- (d)  $\frac{1}{2}$ .

**Domanda 29.** Sia  $ABCD$  un quadrato di lato  $\ell$ . Siano  $C_1$  e  $C_2$  due circonferenze di uguale raggio, interne al quadrato e tangenti fra di loro; inoltre  $C_1$  è tangente ai lati  $AB$  ed  $AD$ , mentre  $C_2$  ai lati  $BC$  e  $CD$ . Quanto vale il loro raggio?

- (a)  $r = \ell\sqrt{2}/4$
- (b)  $r = \ell\sqrt{2}/8$
- (c)  $r = \ell(\sqrt{2} - 1)/4$
- (d)  $r = \ell \frac{2-\sqrt{2}}{2}$

**Domanda 30.** L'equazione della circonferenza il cui centro appartiene al semipiano  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x \geq 0\}$  e dista  $2\sqrt{2}$  dalla corda avente come estremi i punti  $A(-1, -2)$  e  $B(3, 2)$  è

- (a)  $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 11 = 0$
- (b)  $x^2 + y^2 - 2x - 7 = 0$
- (c)  $x^2 + y^2 + 6x - 4y - 3 = 0$
- (d)  $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 3 = 0$

## FISICA

**Domanda 31.** Che effetto ha l'azione di una forza di intensità diversa da zero sul moto di un corpo che si sta muovendo, in direzione non perpendicolare alla forza, con velocità  $v$  costante?

- (a) La velocità del corpo rimane costante;
- (b) la velocità del corpo rimane costante, ma la direzione del moto cambia;
- (c) la velocità del corpo cambia;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 32.** Vicino alla superficie terrestre, quanto vale il peso di un corpo di 2,0 kg ?

- (a) 4,9 N;
- (b) 2 N;
- (c) 19,6 N;
- (d)  $64 \text{ kg m s}^{-2}$ .

**Domanda 33.** Un'auto parte da ferma con un'accelerazione costante pari a  $2,0 \text{ m/s}^2$ ; dopo 5 secondi l'auto:

- (a) ha percorso 10 metri;
- (b) ha una velocità finale di 10 m/s;
- (c) ha percorso un tratto lungo 50 metri;
- (d) ha viaggiato con una velocità media di 10 m/s.

**Domanda 34.** Una pallina A viene lanciata verso l'alto contemporaneamente ad una pallina B. La velocità iniziale di A è metà di quella di B. Quanto più in alto di A arriverà B?

- (a) 8 volte;
- (b) 4 volte;
- (c) 2 volte;
- (d) non ci sono sufficienti informazioni per poter rispondere alla domanda.

**Domanda 35.** Un centimetro cubo di Ferro e un centimetro cubo di Alluminio vengono fatti cadere in una piscina piena di acqua. Su quale dei due la spinta di Archimede è maggiore?

- (a) Ferro;
- (b) Alluminio;
- (c) le due spinte sono identiche;
- (d) non c'è spinta di Archimede sui due corpi.

**Domanda 36.** Che volume occupano 10 moli di un gas ideale a temperatura di 200 K e pressione di 2 atm?

- (a) 0,055 m<sup>3</sup>;
- (b) 0,082 m<sup>3</sup>;
- (c) 5533 m<sup>3</sup>;
- (d) 8315 m<sup>3</sup>.

**Domanda 37.** Due cariche  $q_1$  e  $q_2$  si trovano a distanza  $d$ . Se la distanza  $d$  raddoppia, la forza tra le due cariche

- (a) aumenta di un fattore 2;
- (b) diminuisce di un fattore 2;
- (c) aumenta di un fattore 4;
- (d) diminuisce di un fattore 4.

**Domanda 38.** I piatti di un condensatore sono di forma circolare con raggio  $r = 10$  cm, la distanza tra i piatti vale 1 mm. Se il condensatore viene collegato ad una batteria da 12 V, la carica sulle armature del condensatore vale ( $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$ ):

- (a)  $3,34 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ ;
- (b)  $2,5 \cdot 10^{-12}$ ;
- (c)  $1 \cdot 10^{-6}$ ;
- (d)  $12 \cdot 10^{-12}$ .



**Domanda 39.** La lampadina di una lanterna ha una resistenza pari a 4 ohm e permette il passaggio di una corrente di 1,5 A quando viene collegata ad una certa batteria. Che differenza di potenziale fornisce la batteria?

- (a) 1,5 V;
- (b) 2,7 V;
- (c) 4 V;
- (d) 6 V.

**Domanda 40.** Un elettrodomestico che assorbe una potenza di 1000 watt viene utilizzato 10 ore al giorno per 28 giorni al mese. Se il costo dell'energia elettrica è di 0,10 Euro per kilowattora, quanto costa l'utilizzo mensile dell'elettrodomestico?

- (a) 10 Euro;
- (b) 28 Euro;
- (c) 67 Euro;
- (d) 200 Euro.

**Domanda 41.** Un miliardo di elettroni attraversa la sezione di un cavo elettrico in  $10^{-6}$  secondi. Che corrente circola nel cavo ( $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ )?

- (a) 160 nA;
- (b) 160  $\mu$ A;
- (c)  $1 \cdot 10^{-5}$  A;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 42.** Due resistenze da 2 ohm ciascuna possono essere collegate in serie o in parallelo. In entrambi i casi la differenza di potenziale è fornita dalla stessa batteria. Cosa si può dire delle correnti che circolano nei due circuiti?

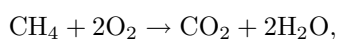
- (a) La corrente nel circuito con le resistenze in serie è maggiore;
- (b) la corrente è maggiore nel circuito con le resistenze in parallelo;
- (c) la corrente nei due circuiti è la stessa;
- (d) la corrente nel circuito con le resistenze in serie è metà di quella nel circuito con le resistenze in parallelo.

**Domanda 43.** Pietro e Paolo spingono con forza un muro. Pietro spinge per 10 minuti, mentre Paolo spinge per altri 5 minuti. Confrontando i lavori meccanici fatti da entrambi cosa si può affermare?

- (a) Pietro fa il 50% di lavoro in più rispetto a Paolo;
- (b) Paolo fa il 50% di lavoro in più rispetto a Pietro;
- (c) Pietro fa il 75% di lavoro in più rispetto a Paolo;
- (d) il lavoro svolto da entrambi è nullo.

## CHIMICA

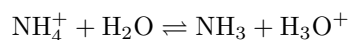
**Domanda 44.** Nell'ipotesi che la seguente reazione, già bilanciata, proceda in maniera completa



determinare il numero di moli di  $\text{CO}_2$  formate facendo reagire 3 moli di  $\text{CH}_4$  e 5 moli di  $\text{O}_2$ .

- (a) 2 moli
- (b) 2.5 moli
- (c) 5 moli
- (d) 7 moli

**Domanda 45.** Si consideri il seguente equilibrio di dissociazione dello ione ammonio in acqua:



Ci si attende che in seguito ad un aumento del pH:

- (a) l'equilibrio si sposti a destra
- (b) l'equilibrio si sposti a sinistra
- (c) diminuisca la quantità di  $\text{NH}_3$
- (d) aumenti la quantità di  $\text{NH}_4^+$

**Domanda 46.** La formula chimica del carbonato di calcio è:

- (a)  $\text{CaC}_2$
- (b)  $\text{CaO}$
- (c)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- (d)  $\text{CaCO}_3$

## COMPRESIONE VERBALE

**È consigliabile leggere il testo, poi leggere le domande, infine rileggere il testo per riconoscere le risposte corrette.**

La storia romana fra la fine della repubblica e la caduta di Nerone è difficilmente intellegibile se non si rinuncia al pregiudizio di vedere la plebe romana come un ceto di proletari, cioè di lavoratori manuali dipendenti e in qualche caso autonomi, sia nell'agricoltura sia nell'industria. La plebe della decadenza repubblicana e dell'impero è un ceto che non lavora e quindi non produce, mentre invece ha diritti da tutti riconosciuti: tutti i cittadini romani abitanti nella città e nell'area suburbicaria non lavorano, perché è ritenuto ovvio che abbiano diritto a vivere sui proventi dell'impero.

Il sistema prevedeva l'acquisto da parte dello stato di enormi quantitativi di cereali, procedura che influendo sul libero mercato, danneggiava i proprietari fondiari italici, con conseguente depauperamento della penisola. In difesa di questi ultimi Augusto pensò di eliminare le frumentazioni e di sostituirle con sussidi in denaro, con la creazione di un'apposita tessera che testimoniava il diritto ai sussidi. Il progetto fu sospeso in quanto ritenuto politicamente pericoloso, e anzi una legge annonaria limitò la libera circolazione dei cereali.

Un problema ulteriore era costituito dall'evoluzione del servizio militare. Nel mondo classico questo era inteso come un obbligo del cittadino che non pagava imposte dirette se non con i rischi e le fatiche della prestazione militare. In questo modo lo stato limitava le spese per l'esercito e per la guerra. Ma, con l'introduzione dell'esercito professionale pagato, il servizio militare cessò di avere carattere di tributo. Di qui l'aumento delle spese dello stato e la necessità per Augusto di imporre ai cittadini tasse prima inesistenti che colpivano le vendite degli schiavi, le vendite all'asta, l'asse ereditario nelle successioni, eccetera.

Le nuove tasse augustee (ad eccezione della tassa sulla vendita di schiavi, che ha origini antiche) sono innovative, dato che per la prima volta viene colpita la proprietà privata, con prelievi fiscali che, pur lontani da quelli praticati nelle province, costituiscono una decurtazione dei diritti tradizionali dei cittadini romani.

**Domanda 47.** Per chiarire nel testo la parola pregiudizio si potrebbe aggiungere

- (a) razziale
- (b) di classe
- (c) storiografico
- (d) etnografico

**Domanda 48.** L'aggettivo suburbicario significa

- (a) sotterraneo
- (b) periferico
- (c) sottosviluppato
- (d) circoscrizionale

**Domanda 49.** La parola depauperamento indica riduzione di

- (a) libertà
- (b) sviluppo
- (c) ricchezza
- (d) fertilità

**Domanda 50.** Dal testo si deduce che il termine tecnico frumentazioni indica

- (a) distribuzioni gratuite di granaglie
- (b) tasse sulla produzione di grano
- (c) feste in onore di Cerere, divinità delle messi
- (d) requisizioni di frumento nelle campagne italiche

**Domanda 51.** L'aggettivo annonario significa

- (a) eccezionale
- (b) recuperato dal passato
- (c) relativo al commercio delle derrate
- (d) dotato di validità limitata all'anno in corso

**Domanda 52.** L'aggettivo ulteriore può essere sostituito mantenendo lo stesso significato dall'aggettivo

- (a) peggiore
- (b) minore
- (c) altro
- (d) ultimo

**Domanda 53.** Il termine asse ereditario significa

- (a) l'erede principale
- (b) il complesso degli eredi
- (c) i proventi spettanti al notaio
- (d) l'insieme dei beni patrimoniali oggetto dell'eredità

**Domanda 54.** Dai primi due paragrafi si evince che la plebe

- (a) era mantenuta a spese dello stato
- (b) non godeva della cittadinanza romana
- (c) era mantenuta a spese dei proprietari italici
- (d) era mantenuta a spese degli altri cittadini

**Domanda 55.** Dal testo si evince che all'epoca di Augusto non godevano della cittadinanza romana

- (a) i militari
- (b) i proprietari italici
- (c) i plebei
- (d) gli abitanti delle province

RISPOSTE ALLE DOMANDE DELLA PRIMA PROVA DI  
AMMISSIONE DELL'A.A. 2011/2012

1: a	2: c	3: c	4: d	5: c	6: b	7: b	8: c	9: a	10: c
11: c	12: b	13: a	14: d	15: d	16: b	17: b	18: d	19: a	20: b
21: c	22: b	23: b	24: d	25: d	26: b	27: c	28: c	29: d	30: d
31: c	32: c	33: b	34: b	35: c	36: b	37: d	38: a	39: d	40: b
41: b	42: b	43: d	44: b	45: a	46: d	47: c	48: b	49: c	50: a
51: c	52: c	53: d	54: a	55: d					

## Domande della seconda prova di ammissione dell'A.A. 2011/2012

**Domanda 1.** L'espressione  $9^5 + 9^6$  è uguale a

- (a)  $9^{11}$
- (b)  $9^{30}$
- (c)  $18^{11}$
- (d)  $10 \cdot 9^5$

**Domanda 2.** I valori di  $\alpha$ , con  $0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$ , tali che  $\sin 3\alpha = \frac{1}{2}$  sono

- (a)  $20^\circ, 100^\circ$
- (b)  $10^\circ, 50^\circ$
- (c)  $20^\circ, 100^\circ, 140^\circ, 220^\circ, 260^\circ, 340^\circ$
- (d)  $10^\circ, 50^\circ, 130^\circ, 170^\circ, 250^\circ, 290^\circ$

**Domanda 3.** Quante soluzioni ha l'equazione  $\sin x + \cos x = 2$  nell'intervallo da 0 a  $8\pi$ ?

- (a) 0
- (b) 2
- (c) 4
- (d) 8



**Domanda 4.** Siano  $x, y \in \mathbb{R}$ ,  $x > 0$ . L'espressione

$$\frac{x^{13y-12}}{x^{7y-10}}$$

è uguale a

- (a)  $x^{\frac{13y-12}{7y-10}}$
- (b)  $x^{6y-2}$
- (c)  $x^{6y-22}$
- (d)  $\frac{13y-12}{7y-10}$

**Domanda 5.** La condizione cui deve soddisfare il parametro  $k$  affinché l'equazione

$$5 \sin x = 4k$$

abbia soluzioni reali è

- (a)  $k \leq \frac{5}{4}$
- (b)  $k \geq -\frac{5}{4}$
- (c)  $-\frac{5}{4} \leq k \leq \frac{5}{4}$
- (d) non c'è alcuna limitazione ai valori di  $k$

**Domanda 6.** La disequazione  $\sin x > \cos x$  è equivalente a

- (a)  $\sin x > -\cos x$
- (b)  $\sin(-x) < \cos(\pi + x)$
- (c)  $\sin(x + \pi) > -\cos x$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 7.** Il numero

$$\frac{(2^n)^n}{2^n}$$

è uguale a

- (a)  $2^n$
- (b)  $2^{2n-1}$
- (c)  $2^{n(n-1)}$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 8.** Per ogni coppia di numeri reali  $x$  e  $y$  la somma  $\cos x + \cos(-y)$  è uguale a

- (a)  $2 \sin\left(\frac{x+y}{2}\right) \sin\left(\frac{x-y}{2}\right)$
- (b)  $2 \cos\left(\frac{x+y}{2}\right) \cos\left(\frac{x-y}{2}\right)$
- (c)  $2 \cos\left(\frac{x+y}{2}\right) \sin\left(\frac{x-y}{2}\right)$
- (d)  $2 \cos\left(\frac{x+y}{2}\right) \operatorname{tg}\left(\frac{x-y}{2}\right)$

**Domanda 9.** L'insieme delle soluzioni reali della disequazione  $(\log_5 x)^2 + 2 \log_5 x - 3 \leq 0$  è

- (a)  $\{x \in \mathbb{R} : \frac{1}{15} \leq x \leq 5\}$
- (b)  $\{x \in \mathbb{R} : -3 \leq x \leq 1\}$
- (c)  $\{x \in \mathbb{R} : \frac{1}{125} \leq x \leq 5\}$
- (d)  $\{x \in \mathbb{R} : 0 < x \leq 5\}$

**Domanda 10.** La disequazione  $x + 4 \geq |x|$  è verificata da un numero reale  $x$

- (a) solo se  $x \geq 0$
- (b) per ogni  $x \geq -2$
- (c) per ogni  $x \in \mathbb{R}$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 11.** Siano date nel piano cartesiano  $Oxy$  le parabole  $y = x^2$  e  $y = -x^2 + 4x - 2$ . Per quali valori del parametro reale  $m$  la retta  $y = mx - 1$  incontra in uno stesso punto ciascuna di esse?

- (a) per  $m = 2$
- (b) per  $m = 0$  e  $m = 2$
- (c) per nessun valore di  $m$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 12.** L'insieme delle soluzioni reali della disequazione  $\sqrt{x^2 - 9} \geq x - 3$  è

- (a)  $\mathbb{R}$
- (b)  $\{x \in \mathbb{R} : x \geq 3\}$
- (c)  $\{x \in \mathbb{R} : x \geq 3\} \cup \{x \in \mathbb{R} : x \leq -3\}$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 13.** L'espressione  $\frac{2}{\log x}$  con  $x > 1$ , è uguale a:

- (a)  $\frac{1}{\sqrt{\log x}}$
- (b)  $\frac{1}{\log(\sqrt{x})}$
- (c)  $\frac{1}{\log(x^2)}$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 14.** La funzione  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  data da

$$f(x) = e^{\cos\left(\frac{x}{2} + 1\right)}$$

- (a) non è periodica
- (b) è periodica con periodo  $2\pi + 1$
- (c) è periodica con periodo  $4\pi$
- (d) è periodica con periodo  $4\pi + 1$

**Domanda 15.** L'insieme delle soluzioni reali della disequazione  $x^4 + 4x^2 + 3 \leq 0$  è

- (a) vuoto
- (b)  $\{x \in \mathbb{R} : -3 \leq x \leq -1\}$
- (c)  $\{x \in \mathbb{R} : -\sqrt{3} \leq x \leq -1\}$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 16.** Nel piano cartesiano  $Oxy$ , le intersezioni tra la circonferenza  $x^2 + y^2 = 5$  e l'iperbole equilatera  $xy = 2$  sono

- (a) i vertici di un quadrato;
- (b) i vertici di un rettangolo;
- (c) i vertici di un triangolo;
- (d) gli estremi di un segmento.

**Domanda 17.** L'insieme delle soluzioni reali della disequazione  $\frac{x}{|x|}(1-x) \leq 1+x$  è

- (a)  $\{x \in \mathbb{R} : x \neq 0\}$
- (b)  $\{x \in \mathbb{R} : x \geq 0\}$
- (c)  $\{x \in \mathbb{R} : x > 0\}$
- (d)  $\mathbb{R}$

**Domanda 18.** Si considerino le seguenti frasi:

- (i) c'è il sole      (ii) vado al mare      (iii) incontro un amico.

Supponiamo di sapere che (i) implica (ii) e (ii) implica (iii).

Se non c'è il sole, allora:

- (a) può darsi che incontri un amico;
- (b) non incontro amici;
- (c) non vado al mare;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

**Domanda 19.** L'insieme delle soluzioni reali della disequazione  $|5-x| > x-7$  è

- (a)  $\mathbb{R}$
- (b) vuoto
- (c)  $\{x \in \mathbb{R} : x > 6\}$
- (d)  $\{x \in \mathbb{R} : x < 1\}$

**Domanda 20.** I punti  $P = (x, y)$  del piano cartesiano che soddisfano l'equazione  $(x + y)^2 = 9$  formano

- (a) una coppia di rette ortogonali;
- (b) una coppia di rette parallele;
- (c) una retta;
- (d) una circonferenza.

RISPOSTE ALLE DOMANDE DELLA SECONDA PROVA DI  
AMMISSIONE DELL'A.A. 2012/2012

<b>1:</b> d	<b>2:</b> d	<b>3:</b> a	<b>4:</b> b	<b>5:</b> c	<b>6:</b> b	<b>7:</b> c	<b>8:</b> b	<b>9:</b> c	<b>10:</b> b
<b>11:</b> a	<b>12:</b> c	<b>13:</b> b	<b>14:</b> c	<b>15:</b> a	<b>16:</b> b	<b>17:</b> a	<b>18:</b> a	<b>19:</b> a	<b>20:</b> b



Stampato nel mese di Giugno 2012  
presso la C.L.E.U.P. "Coop. Libreria Editrice Università di Padova"  
Redazione: Via G. Belzoni, 118/3 – Padova (Tel. 049 650261)  
Centro stampa: Via G. Belzoni, 118/3 – Padova (Tel. 049 8753496)  
Libreria: Via G. Gradenigo, 2 – Padova (Tel. 049 8071998)  
[www.cleup.it](http://www.cleup.it)