

La formazione in Ingegneria all'Università di Padova



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

A. A. 2009/2010

A cura della
Presidenza di Facoltà e
della Commissione di Orientamento della Facoltà

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

INDICE

INTRODUZIONE	7
L'INGEGNERE: UNA FIGURA PROFESSIONALE IN CONTINUA EVOLUZIONE	7
OBIETTIVO E CONTENUTI DELLA GUIDA	9
INFORMAZIONI GENERALI.....	11
ORIENTARSI SULLE STRUTTURE: FACOLTÀ, CORSI DI STUDIO, DIPARTIMENTI	13
ORIENTARSI SULL'ORDINAMENTO DEGLI STUDI	14
IL NUOVO ORDINAMENTO PRESSO LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA DI PADOVA	18
ACCESSO AI CORSI DI LAUREA (TRIENNALE) DELLA FACOLTÀ.....	20
TEST DI AMMISSIONE OBBLIGATORIO	22
ACCERTAMENTO SUL LIVELLO DI CONOSCENZA DELLA LINGUA STRANIERA (INGLESE, FRANCESE, TEDESCO, SPAGNOLO)	24
PROSECUZIONE DEGLI STUDI NEI CORSI DI LAUREA MAGISTRALE	25
ORGANIZZAZIONE DIDATTICA DEI CORSI DI LAUREA	30
CORSI DI LAUREA	30
CORSI DI LAUREA MAGISTRALE	31
CORSI DI LAUREA DELL'AREA DELL'INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE.....	33
LA STORIA	36
CORSI DI LAUREA TRIENNALE (I LIVELLO).....	39
1. <i>Laurea in INGEGNERIA CIVILE</i>	39
2. <i>Laurea in INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO</i>	43
CORSI DI LAUREA MAGISTRALE (II LIVELLO).....	48
1. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA CIVILE</i>	48
2. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO (Second cycle degree in Environmental Engineering)</i>	52
CORSI DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO.....	56
1. <i>Laurea magistrale a ciclo unico quinquennale in INGEGNERIA EDILE- ARCHITETTURA</i>	56
CORSI DI LAUREA DELL'AREA DELL'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE.....	63
L'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE	66
PROSPETTIVE DELL'INGEGNERE NELL'AREA DELL'INFORMAZIONE	67
I TEMI DELL'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE	67

LA PREPARAZIONE DEGLI INGEGNERI DELL'INFORMAZIONE	70
CORSI DI LAUREA TRIENNALE (I LIVELLO)	76
1. <i>Laurea in INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE</i>	76
2. <i>Laurea in INGEGNERIA BIOMEDICA</i>	79
3. <i>Laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA</i>	84
4. <i>Laurea in INGEGNERIA INFORMATICA</i>	87
CORSI DI LAUREA MAGISTRALE (II LIVELLO)	91
1. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE</i>	91
2. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA MECCATRONICA</i>	96
3. <i>Laurea magistrale in BIOINGEGNERIA</i>	100
4. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA ELETTRONICA</i>	103
5. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA INFORMATICA</i>	108
6. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI</i>	111
CORSI DI LAUREA INTERCLASSE DELLE AREE DELL'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE E INDUSTRIALE	117
CORSI DI LAUREA TRIENNALI (I LIVELLO).....	119
1. <i>Laurea interclasse in INGEGNERIA MECCANICA E MECCATRONICA</i>	119
CORSI DI LAUREA DELL'AREA DELL'INGEGNERIA INDUSTRIALE	127
L'INGEGNERIA INDUSTRIALE	130
OFFERTA FORMATIVA NELL'AREA INDUSTRIALE	130
OFFERTA DI 1° E 2° LIVELLO	131
CARATTERISTICHE DEI CURRICULA DI 1° LIVELLO.....	132
CARATTERISTICHE DEI CURRICULA DI 2° LIVELLO.....	133
ORGANIZZAZIONE DIDATTICA	134
IL DOTTORATO DI RICERCA NEL SETTORE INDUSTRIALE	134
I CORSI DI MASTER	136
LE SEDI (ANNO ACCADEMICO 2009/10)	136
CORSI DI LAUREA TRIENNALE (I LIVELLO)	137
1. <i>Laurea in INGEGNERIA AEROSPAZIALE</i>	137
2. <i>Laurea in INGEGNERIA DEI PROCESSI INDUSTRIALI E DEI MATERIALI</i>	142
3. <i>Laurea in INGEGNERIA DELL'ENERGIA</i>	146
4. <i>Laurea in INGEGNERIA GESTIONALE</i>	150
5. <i>Laurea IN INGEGNERIA MECCANICA</i>	153

CORSI DI LAUREA MAGISTRALE (II LIVELLO)	159
1. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA AEROSPAZIALE</i>	159
2. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA CHIMICA E DEI PROCESSI INDUSTRIALI</i>	162
3. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA DEI MATERIALI</i>	166
4. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA ELETTRICA</i>	169
5. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA ENERGETICA</i>	173
6. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE E DEL PRODOTTO</i>	176
7. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA MECCANICA</i>	181
8. <i>Laurea magistrale in INGEGNERIA GESTIONALE</i>	185
ULTERIORI INFORMAZIONI	189
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>	207
STAGE E TIROCINI	209
APPENDICE A	211
DOMANDE DELLA PRIMA PROVA DI AMMISSIONE DELL'A.A. 2008/2009	213
DOMANDE DELLA SECONDA PROVA DI AMMISSIONE DELL'A.A. 2008/2009	228

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 la Facoltà 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 facoltà 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 sia 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 (cui sono assegnati 180 CFU) permettono di acquisire la Laurea in Ingegneria, i corsi biennali successivi (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 hanno sostituito i corsi di Laurea Specialistica), è stata organizzata in accordo con i principi e le disposizioni del DM 270/04.

Obiettivo e contenuti della guida

Questa guida si propone di fornire agli studenti che intendono iscriversi alla Facoltà di 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 magistrale il numero degli iscritti è programmato sulla base delle risorse delle strutture didattiche effettivamente disponibili.

Le informazioni qui riportate vogliono descrivere l'organizzazione didattica cui faranno riferimento gli studenti che nel 2009 frequenteranno il primo o il secondo anno di un corso di laurea (triennale) della Facoltà. Le informazioni qui riportate, invece, non riguardano gli studenti già immatricolati, che nel 2009 si iscrivono al terzo anno del primo livello - e gli studenti che si immatricolano nel 2009 al primo anno della laurea magistrale; per loro verranno redatte pubblicazioni specifiche contenenti norme e criteri che permetteranno di raccordare gli studi nel passaggio dagli ordinamenti secondo il DM 509/99 a quelli secondo il DM 270/04.

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 sulla Facoltà di Ingegneria e sull'ordinamento degli studi;
- informazioni circa l'accesso alla Facoltà;
- 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 la Facoltà 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. 2008/09.

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 per ulteriori dettagli, notizie sui singoli insegnamenti, l'indirizzo di professori e ricercatori, informazioni sulle strutture didattiche (aule, laboratori), etc. .

Informazioni generali

Orientarsi sulle strutture: Facoltà, Corsi di Studio, Dipartimenti

Orientarsi sull'ordinamento degli studi

Il nuovo ordinamento presso la Facoltà di Ingegneria di Padova

Accesso ai corsi di laurea (triennale) della Facoltà

Test di ammissione obbligatorio

*Accertamento sul livello di conoscenza della lingua straniera (inglese,
francese, tedesco, spagnolo)*

Prosecuzione degli studi nei corsi di laurea magistrale

Organizzazione didattica dei corsi di laurea

Corsi di laurea

Corsi di laurea magistrale

Informazioni generali

Orientarsi sulle strutture: Facoltà, Corsi di Studio, Dipartimenti

La **Facoltà** è la struttura primaria in seno alla quale sono *coordinate le attività didattiche* (lezioni ed esami) e vengono *conferiti i titoli* alla conclusione dei vari corsi di studio (Laurea, Laurea magistrale, Master). L'Università degli Studi di Padova comprende 13 Facoltà (Agraria, Economia, Farmacia, Giurisprudenza, Ingegneria, Lettere e Filosofia, Medicina e Chirurgia, Medicina Veterinaria, Psicologia, Scienze della Formazione, Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, Scienze Politiche, Scienze Statistiche).

La Facoltà di Ingegneria, come del resto le altre Facoltà dell'Ateneo, 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), le proposte di modifica agli ordinamenti didattici, le proposte di attribuzione di compiti didattici a professori e ricercatori ecc.

Fanno parte di un Consiglio di Corso di Studio tutti i docenti (siano essi 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.

La Facoltà è rappresentata dal Preside. Il Preside convoca e presiede il Consiglio di Facoltà, che è composto dai professori e ricercatori dei vari corsi di studio, da una rappresentanza dei ricercatori e da una rappresentanza degli studenti. Il Preside inoltre convoca e presiede il Consiglio di Presidenza.

Nell'anno accademico 2009/10 la Facoltà di Ingegneria di Padova attiverà 30 corsi di studio (alcuni dei quali in sedi diverse); il numero dei suoi professori di ruolo si aggira intorno a 260, quello dei ricercatori intorno a 130.

Nell'anno accademico 2007/08 gli studenti iscritti a Ingegneria sono stati circa 11.000, dei quali più di 2100 immatricolati per la prima volta ai corsi di laurea (triennale); nell'anno solare 2007 hanno conseguito la laurea (triennale) 1224 studenti, la laurea specialistica 691 studenti e la laurea quinquennale del vecchio ordinamento 815 studenti.

I **Dipartimenti** sono le strutture deputate 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.

Facoltà e Dipartimenti sono strutture indipendenti, ma interagiscono con notevole intensità. Ogni docente dell'Ateneo "afferisce" simultaneamente ad una Facoltà, nella quale svolge i compiti didattici, e ad un Dipartimento, presso il quale svolge l'attività di ricerca.

I principali Dipartimenti ai quali afferiscono docenti della Facoltà di Ingegneria sono:

Dipartimento di ARCHITETTURA, URBANISTICA e RILEVAMENTO
Dipartimento di COSTRUZIONI E TRASPORTI
Dipartimento di FISICA "Galileo Galilei"
Dipartimento di FISICA TECNICA
Dipartimento di INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
Dipartimento di INGEGNERIA ELETTRICA
Dipartimento di INGEGNERIA IDRAULICA, MARITTIMA, AMBIENTALE E GEOTECNICA
Dipartimento di INGEGNERIA MECCANICA
Dipartimento di INNOVAZIONE MECCANICA E GESTIONALE
Dipartimento di MATEMATICA PURA E APPLICATA
Dipartimento di METODI E MODELLI MATEMATICI PER LE SCIENZE APPLICATE
Dipartimento di PRINCIPI E IMPIANTI DELL'INGEGNERIA CHIMICA "I. Sorgato"
Dipartimento di PROCESSI CHIMICI DELL'INGEGNERIA
Dipartimento di TECNICA E GESTIONE DEI SISTEMI INDUSTRIALI (Vicenza)

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

Ne riassumiamo qui di seguito 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 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: matematica, informatica e statistica, fisica, chimica);
- **attività formative caratterizzanti** (ambiti disciplinari tipici per la classe delle ingegneria dell'informazione: automazione, elettronica, biomedica, telecomunicazioni, informatica e gestionale; per la classe delle ingegneria industriali: aerospaziale, dell'automazione, biomedica, chimica, elettrica,

energetica, gestionale, dei materiali, meccanica, navale, nucleare; per la classe di ingegneria civile e ambientale: civile, ambiente e territorio);

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)

Per le classi afferenti alla Facoltà di Ingegneria i **crediti minimi per le attività formative** sono:

- materie di base, crediti 36
- materie caratterizzanti la classe, crediti 45
- materie affini o integrative, crediti 18
- attività formative a scelta dello studente, crediti 12

Complessivamente risultano riservati 111 crediti su 180. Il complemento a 180 per ciascun corso di studio è lasciato all'autonomia dei corsi di laurea.

Le classi delle lauree magistrali di pertinenza di Ingegneria sono:

- Ingegneria aerospaziale e astronautica (classe n. LM-20)
- Ingegneria biomedica (classe n. LM-21)
- Ingegneria chimica (classe n. LM-22)
- Ingegneria civile (classe n. LM-23)
- Ingegneria dei sistemi edilizi (classe LM-24)
- Ingegneria dell'automazione (classe n. LM-25)
- Ingegneria della Sicurezza (classe LM-26)

Ingegneria delle telecomunicazioni (classe n. LM-27)
Ingegneria elettrica (classe n. LM-28)
Ingegneria elettronica (classe n. LM-29)
Ingegneria energetica e nucleare (classe n. LM-30)
Ingegneria gestionale (classe n. LM-31)
Ingegneria informatica (classe n. LM-32)
Ingegneria meccanica (classe n. LM-33)
Ingegneria navale (classe n. LM-34)
Ingegneria per l'ambiente e il territorio (classe n. 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 Modellistica Matematico-Fisica per l'Ingegneria (classe LM-44)
- la classe delle lauree magistrali in Scienza e Ingegneria dei Materiali (classe LM-53)

che interessano sia la Facoltà di Ingegneria, sia altre Facoltà.

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 presso la Facoltà di Ingegneria di Padova

Nell'A.A. 2009/10 sono attivati presso la Facoltà di Ingegneria di Padova 12 **corsi di laurea** (triennale) e **un corso di laurea 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 (anche in videoconferenza)

Classe L-9:

- Ingegneria aerospaziale
- Ingegneria dei processi industriali e dei materiali
- Ingegneria dell'energia
- Ingegneria gestionale (a Vicenza)
- Ingegneria meccanica

Interclasse (Classe L-8 ed L-9)

- Ingegneria meccanica e mecatronica (a Vicenza)

Il terzo anno di Ingegneria Meccanica sarà erogato anche nella sede di Feltre (BL).

Nell'A.A. 2008/09 saranno inoltre attivati 16 corsi (biennali) di laurea magistrale:

Ingegneria civile

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 (a Vicenza)

Ingegneria gestionale (a Vicenza)

Ingegneria mecatronica (a Vicenza)

Ingegneria dell'automazione

Bioingegneria

Ingegneria elettronica

Ingegneria informatica

Ingegneria della telecomunicazioni

E' prevista negli anni accademici successivi l'attivazione di altri due corsi di laurea magistrale

Ingegneria matematica

Ingegneria della sicurezza industriale

Accesso ai corsi di laurea (triennale) della Facoltà

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 deliberati con congruo anticipo dal Consiglio di Facoltà, su proposta dei Consigli di Corso di Studio.
2. 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. 509/99.

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, nel rispetto delle modalità previste dal relativo regolamento didattico.

Nella Facoltà di 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 venga preventivamente sostenuta una prova di ammissione ("test di ingresso"), che si tiene nella prima settimana 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 nella seconda metà di settembre, purché nel frattempo abbiano assiduamente frequentato i pre-corsi che si svolgono nel periodo fra le due prove
- c. Coloro che non hanno superato la prova di recupero possono iscriversi al primo anno di corso **con riserva**.
- d. Nel 2009/10 potranno immatricolarsi al corso di laurea in Ingegneria dell'Informazione gli studenti che abbiano superato il primo test di ammissione con condizioni di merito che saranno precisate nell'avviso di ammissione e che saranno anche reperibili sul sito della Facoltà all'indirizzo [ww.ing.unipd.it/Area studenti/Accesso alla Facoltà](http://ww.ing.unipd.it/Area_studenti/Accesso_alla_Facolta). In difetto di tale condizione, gli studenti potranno immatricolarsi ad un altro dei corsi di laurea della classe L-8 (Ingegneria Elettronica, Ingegneria Informatica, Ingegneria Biomedica, che hanno in comune con Ingegneria dell'Informazione tutti gli esami del primo anno) e potranno passare ad Ingegneria dell'Informazione dopo il primo anno a determinate condizioni che saranno reperibili sempre nell'avviso di ammissione e nel sito della Facoltà.

Data ed orari dei test saranno pubblicati nel sito di Ateneo e nel sito di Facoltà.

Il test 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 2009 è riportato nel paragrafo seguente, mentre nell'Appendice A sono riportati i test di ammissione dell'anno accademico 2008/2009.

I pre-corsi di preparazione al test di recupero sono organizzati dalla Facoltà a Padova e a Vicenza.

Altri precorsi saranno organizzati presso i "centri di ascolto" di Feltre, Rovigo e Treviso, riservati primariamente agli studenti che intendano iscriversi al corso di laurea in videoconferenza di Ingegneria Informatica.

Nell'anno accademico 2009/10 l'iscrizione con riserva verrà confermata per chi supererà entro la sessione di esami di Settembre 2010 almeno un esame del 1° anno fra quelli indicati dalla Facoltà (per l'A.A. 2009/10, uno fra gli esami di Analisi

matematica 1, Fondamenti di Analisi matematica 1, Algebra lineare e Geometria, Fondamenti di Algebra lineare e Geometria).

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*. *Progressioni aritmetiche e geometriche*. *Esponenziali*. *Logaritmi*. *Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado*. *Semplici disequazioni di altro tipo* (biquadratiche, razionali fratte, irrazionali, con valori assoluti, con esponenziali, con logaritmi). *Sistemi di primo grado di due equazioni in due incognite*.

2) Geometria

Geometria 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. Area della superficie e volume di prisma, piramide, cilindro, cono, sfera.

3) Trigonometria

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

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 (15 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.

2) Termodinamica

Temperatura e sue scale. 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.

C. Abilità verbali (10 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, nominata dal Preside di Facoltà, composta da Docenti e Personale Tecnico Amministrativo, sorveglierà sul regolare svolgimento delle operazioni.

Accertamento sul livello di conoscenza della lingua straniera (inglese, francese, tedesco, spagnolo)

Tutti gli studenti preimmatricolati che abbiano sostenuto il primo test in ingresso saranno invitati a sostenere, nell'ultima settimana di Settembre 2009 (la data precisa sarà pubblicata nell'avviso di ammissione) presso l'aula informatica "G. Taliercio" di Via Venezia 13 – Padova, un test di lingua straniera, al fine di valutare il livello di conoscenza della stessa.

La durata del test è stimata in 90 minuti, inclusi i tempi richiesti per l'identificazione e l'avvio delle prove.

Agli studenti che nel test raggiungeranno il livello B1 di conoscenza della lingua straniera saranno riconosciuti, successivamente all'immatricolazione ad uno dei corsi di laurea della Facoltà, i 3 CFU corrispondenti alla attività "lingua straniera" prevista nel piano degli studi.

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 non è obbligatoria, ma fortemente consigliata. Essa costituisce un'opportunità aggiuntiva offerta agli studenti che intendono immatricolarsi.

Chi non partecipa alla prova verrà invitato a frequentare i corsi a pagamento DIY (Do It Yourself) offerti dal Centro Linguistico di Ateneo, mentre gli assenti per giustificati e documentati motivi potranno sostenere una prova di recupero nella prima settimana di ottobre.

L'eventuale esito negativo del test di lingua straniera non pregiudica la partecipazione né modifica i criteri di ammissione alla prova di lingua straniera prevista nel curriculum degli studi.

Saranno esentati dal test tutti gli studenti che dispongono di una certificazione utile ai fini del riconoscimento di CFU, secondo la tabella delle equipollenze approvata dalla Facoltà e consultabile al sito 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 la Facoltà di 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
 - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Matematica (*che sarà attivato in anno accademico successivo al 2009/10*)
- 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 Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
 - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Matematica (*che sarà attivato in anno accademico successivo al 2009/10*)
- il corso triennale di Ingegneria Aerospaziale dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni)
 - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Aerospaziale
 - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria Matematica (*che sarà attivato in anno accademico successivo al 2009/10*)
 - o al corso di laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza Industriale (*che sarà attivato in anno accademico successivo al 2009/10*)
- il corso triennale di Ingegneria dei Processi Industriali e dei Materiali dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni)

- al corso di laurea magistrale in Ingegneria Chimica e dei Processi industriali
- al corso di laurea magistrale in Ingegneria dei Materiali
- al corso di laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza Industriale (*che sarà attivato in anno accademico successivo al 2009/10*)
- il corso triennale di Ingegneria dell'Energia dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni)
 - al corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrica
 - al corso di laurea magistrale in Ingegneria Energetica
 - al corso di laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza Industriale (*che sarà attivato in anno accademico successivo al 2009/10*)
- il “percorso formativo” del corso triennale di Ingegneria Meccanica dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni)
 - al corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica
 - al corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto (tenuto nella sede di Vicenza)
 - al corso di laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza Industriale (*che sarà attivato in anno accademico successivo al 2009/10*)
- il corso triennale di Ingegneria Gestionale dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni)
 - al corso di laurea magistrale in Ingegneria Gestionale (tenuto nella sede di Vicenza)
 - al corso di laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza Industriale (*che sarà attivato in anno accademico successivo al 2009/10*)
- il corso triennale interclasse di Ingegneria Meccanica e Meccatronica dà accesso diretto (i.e. senza integrazioni) a seconda del percorso seguito:
 - al corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica (tenuto nella sede di Vicenza)
 - al corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto (tenuto nella sede di Vicenza)
 - 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,
 - al corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Automazione

- al corso di laurea magistrale in Bioingegneria
 - al corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica
 - al corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica
 - 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 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, a partire dall'a.a. 2009/2010, è **90/110**.

Per alcuni corsi di laurea magistrale, a causa di limiti di risorse di docenza, di strutture e di laboratori, la Facoltà di Ingegneria ha introdotto o si riserva di introdurre il numero programmato. Attualmente esso è stato introdotto solo per il corso magistrale (biennale) di Ingegneria Gestionale (svolto nella sede di Vicenza), corso al quale sono ammessi 160 studenti e per il corso di laurea a ciclo unico quinquennale in Ingegneria Edile-Architettura.

Organizzazione didattica dei corsi di laurea

La didattica della Facoltà si svolge nelle **sedi** di Padova e di Vicenza e, solo con modalità di insegnamento in videoconferenza, nelle sedi di Feltre, Rovigo e Treviso. Nel 2009/10 presso la sede di Feltre (BL) sarà tenuto il terzo anno di un indirizzo del corso di laurea in Ingegneria Meccanica.

L'organizzazione temporale della didattica per l'A.A. 2009/2010 è su base "semestrale" (**due cicli** didattici per anno).

La scansione in 2 periodi prevede in ciascun periodo

- 13 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 della Facoltà in termini di risorse di docenza, di aule e la volontà di contenere il numero di studenti per ciascun "canale" (circa 150).

Un canale del corso di laurea in Ingegneria Informatica viene erogato anche in videoconferenza presso i centri di Feltre, Rovigo e Treviso (per i dettagli, si veda il capitolo dedicato alla classe delle Ingegnerie dell'Informazione).

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.

Allo scopo di indirizzare lo studente nello sviluppo temporale del curriculum, la Facoltà ha introdotto ulteriori propedeuticità qualitative, che prevedono l'obbligo di aver sostenuto specifici esami per poterne sostenere alcuni altri e per frequentare alcuni laboratori. Informazioni dettagliate sono reperibili nel Bollettino di Facoltà.

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 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

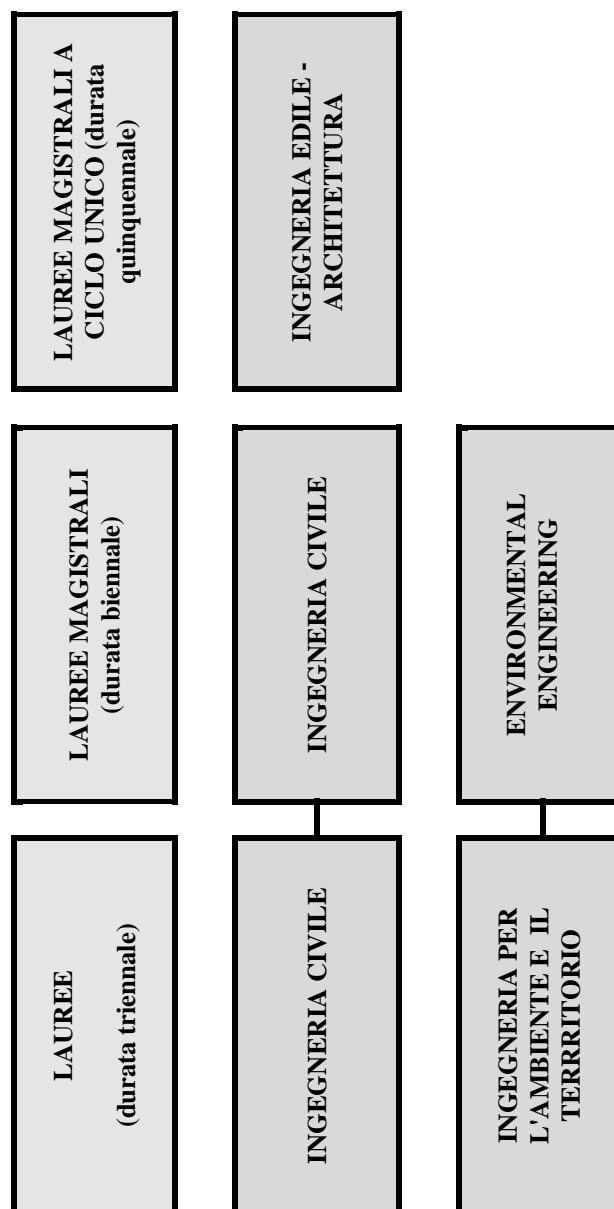
Classe LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio

INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Corsi di laurea magistrale quinquennale a ciclo unico

Classe LM-4 c.u. Architettura e Ingegneria edile-architettura

INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA



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.

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 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 Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.

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.

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 a sperimentare l'erogazione dei corsi in 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 (a.a. 2009/2010)		
1	Fondamenti di analisi matematica 1 9 crediti	Chimica e chimica applicata 9 crediti	Disegno 6 crediti
2	Fondamenti di algebra e geometria 9 crediti	Calcolo numerico 9 crediti	Fisica 1 9 crediti
Prova di lingua straniera			3 crediti

sem.	SECONDO ANNO (a.a. 2009/2010)			
1	Fondamenti di analisi matematica 2 9 crediti	Elementi di fisica 2 6 crediti	Fisica tecnica 6 crediti	Meccanica razionale 9 crediti
2	Idraulica 12 crediti	Scienza delle costruzioni 12 crediti	Architettura tecnica 6 crediti	

sem.	TERZO ANNO (a partire dall'a.a. 2010/2011)			
1	<i>Tecnica delle costruzioni 1</i> 12 crediti	<i>Geotecnica</i> 12 crediti	<i>Metodi statistici e probabilistici per l'Ingegneria oppure Metodi Numerici per l'Ingegneria*</i> 9 crediti	<i>Corsi a scelta dello studente **</i> 12 crediti
2	<i>Costruzioni idrauliche</i> 9 crediti	<i>Topografia e cartografia</i> 9 crediti		
<i>Prova finale</i>			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
- Idraulica ambientale
- Complementi di fisica tecnica
- Nozioni giuridiche fondamentali
- Sicurezza nei cantieri

- Elementi di elettrotecnica
- Pianificazione territoriale
- Contabilità delle opere pubbliche
- Fondamenti di infrastrutture viarie

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

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 triveneto.

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 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 primario 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	Fondamenti di analisi matematica 1 9 crediti	Chimica 12 crediti	Disegno 6 crediti	Lingua inglese* 3 crediti
2	Fondamenti di algebra lineare e geometria 9 crediti	Fisica 1 9 crediti	Calcolo numerico e programmazione 9 crediti	

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

sem.	TERZO ANNO (a partire dall'a.a. 2010/2011)			
1	<i>Costruzioni idrauliche ambientali</i> 9 crediti	<i>Ingegneria sanitaria ambientale</i> 12 crediti	<i>Idrologia</i> 6 crediti	
2	<i>Geotecnica</i> 12 crediti	<i>Altre attività**</i> 6 crediti	<i>A scelta***</i> 12 crediti	<i>Elaborato Finale</i> 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 e dalla Facoltà.

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

- Corso di formazione per l'accesso ai laboratori di AUTOCAD
- Corso di inglese (livello B2)
- Etica e professioni dell'ingegneria
- Settimana di studio sulla fitodepurazione
- Tirocinio

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

- Diritto ambientale
- Elementi di strutture

- Elettrotecnica
- Ingegneria del territorio
- Macchine
- Meccanica razionale
- Sicurezza e analisi del rischio
- Sistemi di gestione della qualità ambientale
- Topografia e cartografia

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.

L'orientamento "Strutture" è rivolto alla formazione di progettisti con conoscenze avanzate ed innovative, sia in ambito tecnico che numerico, nel campo delle strutture (opere portanti di edifici, di ponti e di viadotti e, più in generale, di opere ed impianti nel settore edile, civile ed industriale). L'indirizzo ha inoltre lo scopo di fornire agli allievi le competenze necessarie per affrontare la progettazione seguendo un approccio interdisciplinare, che comporti una proficua collaborazione con gli architetti nell'individuazione della tipologia strutturale a minore impatto economico-sociale, con particolare attenzione alle problematiche sismiche, diventate anche in Italia di grande interesse ed attualità a seguito della recente classificazione dell'intero territorio nazionale come sismico.

L'orientamento "Trasporti" si propone di fornire una preparazione metodologica e professionale avanzata finalizzata allo svolgimento di attività di analisi, pianificazione, progettazione, gestione ed esercizio delle infrastrutture e dei sistemi di trasporto. La preparazione specialistica è rivolta sia ai problemi progettuali e costruttivi delle infrastrutture viarie (dalle strade, alle ferrovie, agli aeroporti...), sia alle attività di modellizzazione delle reti di trasporto e di valutazione tecnico-economica degli interventi nel settore dei trasporti sia, infine, ai problemi di esercizio operativo dei sistemi di trasporto.

1.2 Principali sbocchi professionali

Gli ambiti professionali di specifico interesse per il laureato magistrale in Ingegneria Civile sono tutti quelli relativi ai diversi aspetti della progettazione complessa di opere ed infrastrutture civili, della produzione, gestione e organizzazione di strutture tecnico-commerciali, della pianificazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali.

In particolare, i principali sbocchi professionali sono rappresentati da:

- enti pubblici e privati preposti alla costruzione e alla gestione di opere civili (ad esempio amministrazioni pubbliche, società concessionarie, società di gestione);
- uffici tecnici di imprese di costruzione e manutenzione operanti nel campo dell'ingegneria civile;
- società di progettazione e consulenza;
- libera professione, in forma autonoma o associata in gruppi interdisciplinari di progettazione nei campi dell'ingegneria civile, dell'architettura e dell'ingegneria edile;
- uffici od enti per la ricerca e l'innovazione nel settore delle strutture e dei materiali operanti in ambito pubblico o privato.

1.3 Il curriculum

PRIMO ANNO (a.a. 2009/2010) (comune a tutti gli orientamenti)				
sem.				
1	Costruzioni Idrauliche 2 <i>9 crediti</i>	Complementi di Scienza delle Costruzioni <i>6 crediti</i>	Tecnica delle Costruzioni 2 <i>9 crediti</i>	Sistemi di Trasporto <i>9 crediti</i>
2	Complementi di Idraulica <i>6 crediti</i>	Strade, ferrovie ed aeroporti <i>9 crediti</i>	Estimo e valutazione economica dei progetti <i>9 crediti</i>	

SECONDO ANNO (a.a. 2009/2010) (orientamento Geotecnica)			
sem.			
1	Costruzioni in sottterraneo ed opere di sostegno <i>9 crediti</i>	Fondazioni <i>9 crediti</i>	Corso a scelta dello studente <i>9 crediti</i>
2	Geotecnica nella difesa del territorio <i>9 crediti</i>	Miglioramento dei terreni ed opere in terra <i>9 crediti</i>	
Prova finale <i>18 crediti</i>			

SECONDO ANNO (a.a. 2009/2010) (orientamento Idraulica)			
sem.			
1	Idrodinamica <i>9 crediti</i>	Costruzioni marittime <i>9 crediti</i>	Corso a scelta dello studente <i>9 crediti</i>
2	Idraulica fluviale <i>9 crediti</i>	Bonifica e irrigazione <i>9 crediti</i>	
Prova finale <i>18 crediti</i>			

SECONDO ANNO (a.a. 2009/2010) (orientamento Trasporti)			
sem.			
1	Pianificazione dei Trasporti <i>9 crediti</i>	Progetto di infrastrutture viarie <i>9 crediti</i>	Gestione ed esercizio dei sistemi di trasporto <i>9 crediti</i>
2	Infrastrutture ferroviarie ed aeroportuali oppure Teoria e Tecnica della circolazione <i>9 crediti</i>	Corso a scelta dello studente <i>9 crediti</i>	
Prova finale <i>18 crediti</i>			

sem.	SECONDO ANNO (a.a. 2009/2010) (orientamento Strutture)		
1	Dinamica delle strutture <i>9 crediti</i>	Meccanica computazionale <i>9 crediti</i>	Corso a scelta dello studente <i>9 crediti</i>
2	Progetto di ponti <i>9 crediti</i>	Progetto di strutture <i>9 crediti</i>	
Prova finale			<i>18 crediti</i>

Per tutti gli orientamenti è previsto un “corso a scelta dello studente” da 9 CFU che potrà essere scelto tra quelli di seguito elencati (purché attivati nell’anno in corso), tra gli insegnamenti specifici obbligatori per gli altri orientamenti, e/o tra altri insegnamenti eventualmente proposti dal Corso di Laurea:

Strutture prefabbricate
Analisi delle tensioni
Complementi di scienza e tecnologia dei materiali
Idrologia sotterranea (da IAT)
Regime e protezione dei litorali (da IAT)
Infrastrutture ferroviarie ed aeroportuali
Teoria e Tecnica della circolazione
Idrologia
Acquedotti e fognature

2. Laurea magistrale in INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO (Second cycle degree in Environmental Engineering)

2.1 Struttura e contenuti del corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (Second cycle degree in Environmental Engineering) è il primo corso di laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio in Italia a sperimentare l'erogazione dei corsi in lingua inglese.

Le motivazioni alla base di questa iniziativa nascono dall'esigenza di internazionalizzazione degli studi universitari, peraltro promossa con il processo di Bologna (1999) dalla Comunità Europea. Tale internazionalizzazione consentirà agli studenti italiani di avvalersi di una formazione professionalizzante in inglese che li valorizzerà sul mercato del lavoro aprendo anche nuove opportunità in contesti internazionali. Inoltre faciliterà l'afflusso a Padova di studenti stranieri (europei ed extraeuropei) creando ulteriori possibilità di cooperazione con i loro paesi di provenienza.

Da ultimo l'iniziativa consentirà di potersi avvantaggiare delle preziose esperienze didattiche e scientifiche di docenti ospiti provenienti da Università straniere.

Lo studente iscritto al corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio viene incoraggiato ad arricchire la propria formazione con un periodo di studio all'estero tramite il programma Socrates-Erasmus: sono infatti a disposizione ventuno flussi aperti con alcuni dei più prestigiosi dipartimenti di ingegneria ambientale in oltre quaranta Atenei europei (Boku-Vienna in Austria, Grenoble in Francia, Weimar, Dresda, Braunschweig, Trier, e Amburgo in Germania, Creta e Salonicco in Grecia, Riga in Lettonia, Lodz in Polonia, Porto e Lisbona in Portogallo, Lund e Lulea in Svezia, Bogazici-Istanbul e Ankara in Turchia, Southampton e Cranfield in Inghilterra ecc.)

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, alla quale possono accedere i laureati in possesso del titolo di I livello, si pone l'obiettivo di fornire competenze avanzate sempre più articolate e specifiche nel campo dell'ingegneria ambientale, permettendo al laureato magistrale di sviluppare innovazione tecnologica, di studiare e progettare interventi ingegneristici di maggiore difficoltà, di pianificare e gestire sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle amministrazioni pubbliche e nelle società produttive o di servizio.

Il piano di studi per il II livello, si articola in due anni di studio (quattro semestri) e prevede due indirizzi (*Ambiente e Suolo e Territorio*).

Il primo anno di corso fornisce allo studente un background teorico e applicativo sulle principali tecnologie dell'ingegneria ambientale e della difesa del suolo e sulle loro possibilità di utilizzo. Il primo semestre del secondo anno prevede l'applicazione delle informazioni acquisite durante il primo anno mediante la progettazione di diverse tipologie di impianto secondo l'indirizzo scelto, congiuntamente vengono fornite le nozioni economiche necessarie per affrontare la presentazione di un progetto esecutivo. L'ultimo semestre viene prevalentemente dedicato alla preparazione della tesi per l'esame di laurea.

2.2 Gli indirizzi della laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Ambiente

Il percorso formativo di questo curriculum è rivolto a formare un ingegnere che si occupa di opere di trattamento delle acque di approvvigionamento, delle acque di rifiuto, degli effluenti gassosi, dei rifiuti solidi e dei terreni contaminati nonché dello studio degli ambienti inquinati o a rischio ambientale al fine di individuare gli interventi più idonei per la prevenzione e la bonifica.

Tra gli insegnamenti che caratterizzano questo curriculum, oltre a quelli comuni anche all'altro indirizzo, figurano materie di orientamento quali Solid Waste Management, Water treatment, Modelling and control of environmental systems e International environmental law.

Suolo e Territorio

Il curriculum è rivolto alla formazione di un ingegnere che opera sia nell'ambito degli interventi riguardanti la prevenzione di eventi straordinari, naturali o indotti, interagenti con l'ambiente e il territorio (dissesti geologici e idrogeologici, inquinamenti chimici, incendi, ecc.), dello studio dei loro effetti e delle misure da adottare per il risanamento e il recupero, sia nell'ambito della pianificazione e della valutazione delle interazioni ambientali e territoriali con riferimento alle esigenze di utilizzo di risorse, realizzazioni di reti, infrastrutture e impianti a servizio della tutela ambientale (impianti di depurazione delle acque, di smaltimento dei rifiuti, ecc.)

Tra gli insegnamenti che caratterizzano questo curriculum, oltre a quelli comuni anche all'altro indirizzo, figurano materie di orientamento quali: Regulation of river, Design of structures for environmental protection, Regime e protezione dei litorali e Water resources management.

2.3 Sbocchi professionali

I principali sbocchi occupazionali per il laureato magistrale 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 che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio potranno trovare occupazione presso imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e opere.

2.4 Il curriculum

sem.	PRIMO ANNO (ENVIRONMENTAL Programme)			
1	Remediation of contaminated sites 9 credits	Geology and geochemistry 9 credits	Pollutant dynamics in surface water 6 credits	Elective course* 6 credits
2	Solid waste management 9 credits	Waste water treatment 9 credits	Modelling and control of environmental systems 6 credits	Elective course* 6 credits

sem.	PRIMO ANNO (SOIL PROTECTION Programme)			
1	Remediation of contaminated sites 9 credits	Geology and geochemistry 9 credits	Pollutant dynamics in surface water 6 credits	Elective course* 6 credits
2	Regulation of river 9 credits	Design of structures for environmental protection 9 credits	Littoral dynamics and coastal engineering 6 credits	Elective course* 6 credits

sem.	SECONDO ANNO (ENVIRONMENTAL Programme)		
1	Investments decisions and projects evaluation 9 credits	Environmental project work 9 credits	Elective course* 6 credits
2	International environmental law 6 credits	Master thesis 24 credits	

sem.	SECONDO ANNO (SOIL PROTECTION Programme)		
1	Investments decisions and projects evaluation 9 crediti	Soil protections project work 9 crediti	Elective course* 6 crediti
2	Water resources management 6 crediti	Master thesis 24 crediti	

* Lo studente può scegliere tre esami (da 6 CFU ciascuno) tra i seguenti esami:

- Air cleaning technologies
- Air pollution control
- Ecotoxicology
- Environmental acoustics
- Environmental electrical science
- Environmental geophysics
- Environmental impact assessment
- Environmental planning techniques
- Fire-fighting technologies
- Fluvial hydrodynamics
- Geographical information systems
- Modelling identification and data analysis
- Physics of complex systems
- Subsurface hydrology
- Sustainable and renewable resources
- Waste management in developing countries
- Water supply treatment

Corsi di laurea magistrale a ciclo unico

1. Laurea magistrale a ciclo unico quinquennale in INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA

1.1 Che cos'è l'Ingegneria Edile-Architettura

L'Ingegneria Edile-Architettura si occupa degli aspetti generali della progettazione e della realizzazione degli edifici, degli interventi conservativi delle costruzioni esistenti, anche di interesse storico e monumentale, della analisi e della progettazione delle trasformazioni del territorio.

L'impostazione culturale proposta ha carattere fortemente multidisciplinare, tendente particolarmente a integrare discipline di tipo tecnico-scientifico, finalizzate all'analisi di problemi, con altre di carattere tecnico-umanistico, finalizzate a fornire gli strumenti conoscitivi necessari per attuare i processi di sintesi che conducono alla progettazione.

Il percorso formativo articolato su ciclo unico quinquennale mira a preparare figure professionali in grado di dare contributi sia culturali che tecnici alle problematiche operative oggi coinvolte nelle principali operazioni che riguardano l'ambiente costruito. La tematica del "costruire" tipica della tradizione degli studi d'ingegneria e architettura è oggi particolarmente sensibile alle problematiche connesse alla conservazione del patrimonio storico, al rispetto e alla valorizzazione delle qualità dell'ambiente e del paesaggio.

Particolarità formativa è quella di offrire agli allievi una strumentazione completa e integrata di saperi provenienti anche da diverse e nuove culture, ma di conservare intatta la tradizionale confidenza con gli strumenti di controllo scientifico tecnico dei processi.

Oltre agli insegnamenti di base comuni a tutti i filoni della formazione ingegneristica, hanno specifico spazio formativo le discipline della storia, del rilevamento e della rappresentazione, della progettazione strutturale, tipologica e tecnologica degli edifici, del loro controllo fisico ambientale, della gestione tecnico-economica del processo edilizio, della cultura compositiva architettonica e urbana, dell'intervento conservativo e di riuso sul patrimonio esistente, dell'analisi e trasformazione degli ambiti urbani e territoriali.

L'ingegneria edile-architettura rappresenta inoltre uno degli ambiti di più accentuato sviluppo dell'innovazione tecnologica applicata a tutti i processi di conoscenza e modificazione delle realtà comunque oggetto di interesse per l'edilizia ed il territorio.

1.2 Perché a Padova

Il Corso di Laurea in Ingegneria Edile è presente storicamente nella formazione universitaria italiana, sino al 1989 come sezione dell'Ingegneria Civile e successivamente come Corso di Laurea autonomo.

Nell'Ateneo di Padova il corso di Laurea in Ingegneria Edile di durata quinquennale con piani di studio conformi al nuovo ordinamento Ingegneria (D.P.R. 20 maggio 1989) è attivo dall'A.A. 1993/94. Esso costituisce l'evoluzione più recente della Cattedra "*Ad Architecturam Civilem*" istituita all'Università di Padova già nel 1771, e copre un ambito disciplinare presente nell'Ingegneria Civile sin dal 1928/29, anno in cui compaiono le distinzioni in edilizia, ponti e strade, e idraulica.

L'Ateneo di Padova evidenzia una funzione e una posizione strategica di particolare rilievo per la formazione "dell'ingegnere degli edifici" perché ha la possibilità di offrire un supporto logico-matematico non reperibile in altre sedi e perché ha un bacino d'utenza molto vasto.

Il rango accademico di Padova non è dato solo dagli insediamenti universitari in senso stretto, ma più in generale dai campi di ricerca presenti, dai quali l'edilizia dipende in misura sempre maggiore.

1.3 Obiettivi e finalità

La riorganizzazione didattica introdotta con il nuovo ordinamento porta a nuovi corsi di studio finalizzati alla formazione di figure professionali destinate ad operare principalmente negli interventi di trasformazione insediativa affrontando le problematiche del contesto fisico-ambientale, socio-economico e produttivo.

L'articolazione degli studi nel Corso di Laurea in Ingegneria Edile e Architettura 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 edilizie. La loro preparazione consentirà di adeguarsi con facilità al mutare delle esigenze nel settore produttivo e potrà garantire l'immediato inserimento nel mondo del lavoro.

Il nuovo profilo dell'edilizia, particolarmente legata alla produzione industriale; le logiche complesse della progettazione innovativa, caratterizzata spesso da rilevanti vincoli tecnici; i nuovi materiali strutturali; le nuove frontiere dell'impiantistica; l'esigenza di particolari prestazioni termiche, acustiche e di illuminazione; le diverse competenze nella progettazione integrata sono altrettanti campi che richiedono oltre alla preparazione metodologico-umanistica dimestichezza con i concetti basilari del linguaggio e della cultura scientifica, in altre parole, una forte preparazione logico-

matematica. Nel nuovo assetto questa base è stata mantenuta e curata con particolare attenzione.

1.4 Principali sbocchi professionali

Il mercato delle costruzioni rappresenta tradizionalmente lo sbocco professionale dei laureati in Ingegneria Edile e Architettura.

La figura dell'ingegnere-architetto laureato tende a soddisfare la richiesta, proveniente dal mondo dell'edilizia, di tecnici con solida formazione di base e con elevato grado di professionalità.

La finalità di operare nel campo della "costruzione", privilegiata rispetto a quella della "concezione", comporta il coordinamento stretto degli aspetti architettonico, strutturale ed impiantistico e l'approfondimento delle connessioni tra progettazione ed esecuzione del manufatto.

Le prospettive occupazionali di una simile formazione sono in particolare collocabili all'interno degli studi professionali di progettazione e consulenza nel settore edile, di società di ingegneria, imprese di costruzione, industrie di materiali e componenti edili, aziende di gestione e servizi immobiliari, servizi di controllo di qualità, sicurezza, coordinamento e programmazione, uffici tecnici e centri studi di Amministrazioni Pubbliche, uffici tecnici di aziende industriali.

L'ingegnere edile-architetto resterà una figura professionale con formazione di base analoga a quella attuale e con le competenze specifiche già da molti anni apprezzate nei laureati dell'Università di Padova, arricchite da maggiore consapevolezza e da una migliorata capacità critica. Il progetto formativo in corso immetterà sul mercato laureati fortemente richiesti in ragione delle complessità tecnologica, professionale, procedurale del comparto edilizio.

1.5 Il curriculum

Il primo e il secondo presentano essenzialmente le discipline di base per l'ingegnere-architetto: Analisi Matematica, Geometria, Fisica, Meccanica Razionale, Calcolo Numerico, Disegno e Tecniche di Rappresentazione, Storia dell'Architettura, Fisica Tecnica, Topografia. Il biennio include anche discipline di Diritto Amministrativo e Tecnologia dei Materiali.

Nel triennio sono previste le discipline caratterizzanti e affini per completare la formazione tecnica generale caratterizzante il settore edile-architettura come Scienza delle Costruzioni, Tecnica delle Costruzioni, Geotecnica, Architettura Tecnica, Produzione Edilizia, Tecnica e Pianificazione Urbanistica, Estimo, Composizione Architettonica e Urbana, Restauro con l'aggiunta di nozioni a scelta dello studente, mediante insegnamenti liberi.

Negli anni successivi a quello di attivazione, in funzione di particolari esigenze didattiche, potrebbero rendersi necessari modesti aggiustamenti del percorso formativo. Tali modifiche non influiranno né sull'impostazione del Corso di Studio né sulle caratteristiche della figura del laureato.

Ricerca, innovazione e controllo del processo edilizio sono le principali attività del laureato magistrale in Ingegneria Edile e Architettura, che avrà come tipico ambito professionale la ricerca applicata, la progettazione avanzata ed innovativa nel campo delle opere edili, della pianificazione e della gestione dei sistemi complessi territoriali, del processo progettuale e attuativo, del recupero del patrimonio edilizio storico.

Il corso di laurea in Ingegneria Edile-Architettura, anche sulla base di alcuni esami a scelta che potranno essere consigliati allo studente in modo da approfondire alcune tematiche specifiche:

- è rivolto alla formazione di ingegneri-architetti con specifiche competenze nella progettazione avanzata, innovativa e anche da un punto di vista impiantistico e nella realizzazione di edifici di varia natura e delle destinazioni d'uso prevalenti, con particolare riguardo alle tecnologie avanzate e ai nuovi materiali impiegati in edilizia;
- ha lo scopo di formare ingegneri-architetti con capacità progettuali avanzate ed innovative nel campo costruttivo, riguardante sia le tecniche tradizionali di conservazione e recupero del patrimonio edilizio che quelle più propriamente innovative sotto il profilo tecnologico con particolare riguardo alle conoscenze di base e agli approfondimenti storico-architettonici mediante l'utilizzo anche di procedure di rilievo informatizzato;
- si propone di fornire una preparazione metodologica e professionale avanzata finalizzata allo svolgimento di attività di analisi, pianificazione, progettazione ed esercizio dei sistemi territoriali rivolgendo la preparazione alle attività di analisi conoscitiva del territorio, alla progettazione dei principali strumenti urbanistici e pianificatori, all'individuazione delle principali reti infrastrutturali ed ambientali, alla valutazione degli impatti ambientali nel quadro della pianificazione strategica e morfologica.

L'attività svolta all'interno dei laboratori progettuali arricchisce di esperienze pratiche.

sem.	PRIMO ANNO (a.a. 2008/2009)		
1	Fondamenti di Analisi Matematica 1 9 crediti	Elementi di Algebra lineare e Geometria 6 crediti	Tecnologia dei materiali e chimica applicata 6 crediti
1 e 2	Disegno edile e laboratorio 9 crediti	Fisica 12 crediti	
2	Lingua straniera 3 crediti	Storia dell'architettura 9 crediti	Diritto amministrativo 6 crediti

sem.	SECONDO ANNO (a partire dall'a.a. 2009/2010)			
1				
1 e 2	Analisi matematica 2 e Calcolo numerico (corso integrato) 6+6 crediti	Topografia generale e laboratorio 12 crediti	Storia dell'Architettura contemporanea e laboratorio 12 crediti	Fisica tecnica ambientale 12 crediti
2	Meccanica razionale e laboratorio 9 crediti		Esame a scelta 6 crediti	

sem.	TERZO ANNO (a partire dall'a.a. 2010/2011)		
1	<i>Produzione edilizia e laboratorio</i> 6 crediti	<i>Tecnica e pianificazione urbanistica e laboratorio</i> 9 crediti	
1 e 2	<i>Scienza delle Costruzioni</i> 12 crediti	<i>Composizione architettonica e urbana e laboratorio</i> 12 crediti	<i>Architettura tecnica e laboratorio</i> 12 crediti
2	<i>Costruzioni idrauliche, marittime e idrologia</i> 9 crediti		

sem.	QUARTO ANNO (a partire dall'a.a. 2011/2012)	
1	<i>Estimo e valutazione economica dei progetti</i> 9 crediti	<i>Tecnica e pianificazione urbanistica 2 e laboratorio</i> 9 crediti
1 e 2	<i>Composizione architettonica e urbana 2 e laboratorio</i> 12 crediti	<i>Geotecnica</i> 12 crediti
2	<i>Architettura tecnica 2 e laboratorio</i> 6 crediti	<i>Tecnica delle Costruzioni</i> 9 crediti

<i>sem.</i>	<i>QUINTO ANNO (a partire dall'a.a. 2012/2013)</i>			
<i>1</i>	<i>Tecnica delle Costruzioni 2 e laboratorio 9 crediti</i>	<i>Restauro e laboratorio 9 crediti</i>		
<i>1 e 2</i>	<i>Composizione architettonica e urbana 3 e laboratorio 12 crediti</i>			
<i>2</i>	<i>Esame a scelta 9 crediti</i>	<i>Esame a scelta 6 crediti</i>	<i>Esame a scelta 6 crediti</i>	<i>Prova finale 15 crediti</i>

Corsi di Laurea dell'area dell'Ingegneria dell'informazione

Corsi di laurea (triennali - I livello):

Classe L-8 Ingegneria dell'informazione

INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
INGEGNERIA BIOMEDICA
INGEGNERIA ELETTRONICA
INGEGNERIA INFORMATICA
INGEGNERIA MECCANICA E MECCATRONICA
(curriculum meccatronico) – (sede di Vicenza)

Corsi di laurea magistrale (biennali – II livello)

Classe LM-25 Ingegneria dell'automazione

INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE
INGEGNERIA MECCATRONICA

Classe LM-21 Ingegneria biomedica

BIOINGEGNERIA

Classe LM-29 Ingegneria elettronica

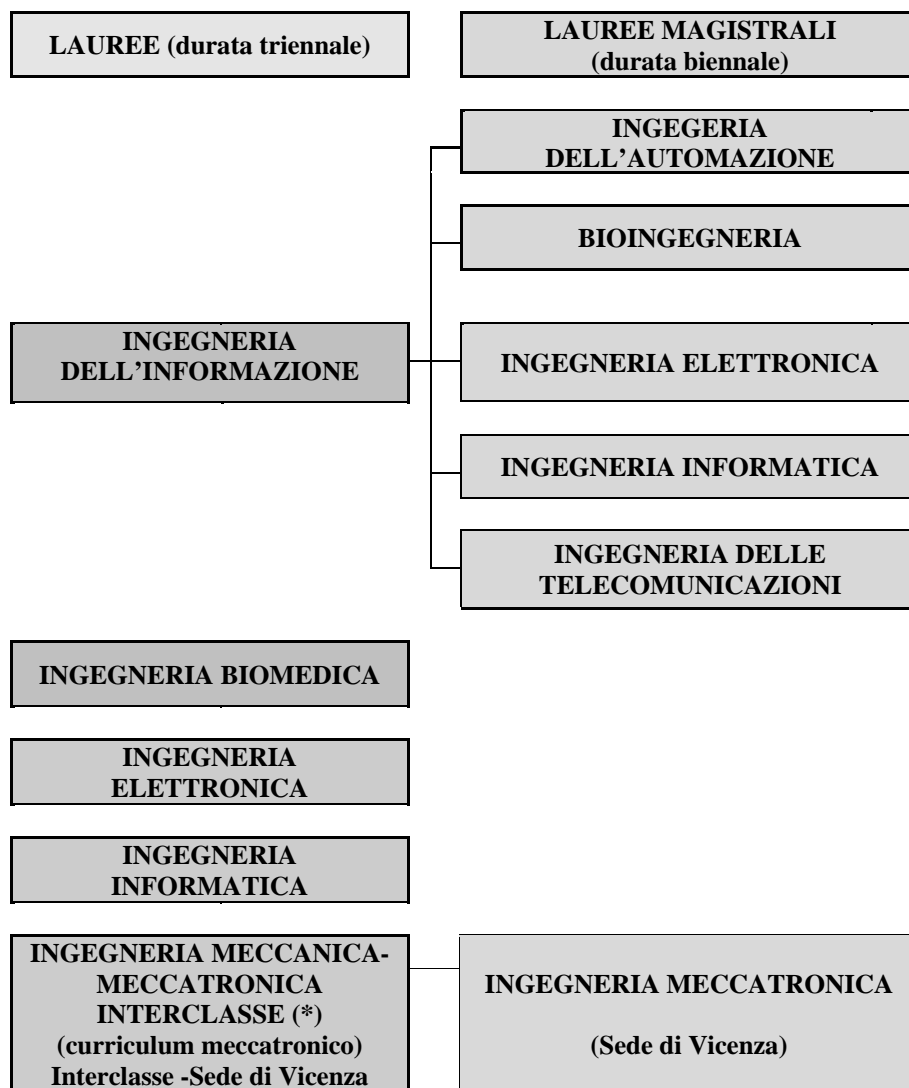
INGEGNERIA ELETTRONICA

Classe LM-32 Ingegneria informatica

INGEGNERIA INFORMATICA

Classe LM-27 Ingegneria delle telecomunicazioni

INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI



(*) La laurea interclasse in meccanica e mecatronica è illustrata nella sezione Corsi di Laurea interclasse delle aree dell'Ingegneria Industriale e dell'Informazione a pagina 116

L'Ingegneria dell'Informazione

Il nome di **Ingegneria dell'Informazione** è riservato a una galassia di discipline a impostazione metodologica, applicativa e ingegneristica legate, in un modo o nell'altro, allo straordinario sviluppo, avvenuto nella seconda metà del secolo scorso, delle tecniche di trasmissione e di elaborazione dell'informazione, all'avvento e all'evoluzione dei dispositivi che le hanno rese possibili, nonché all'applicazione di tali tecniche ai campi più disparati.

Il mondo e la società in cui viviamo dipendono in modo sempre maggiore dalla circolazione delle informazioni. Basti pensare alle fonti da cui riceviamo e in cui cerchiamo informazioni, dalla radio alla televisione, dalla rete internet alla molteplicità di supporti per la musica, le immagini, i film di cui ci serviamo quotidianamente. Basti pensare all'impressionante sviluppo della telefonia (attraverso cavi, collegamenti radio, collegamenti satellitari, fibre ottiche) fino alla diffusione capillare della rete telefonica cellulare. Si pensi infine allo sviluppo dei calcolatori elettronici e dell'internet-working, le cui applicazioni sono di vitale importanza per la scienza, la ricerca, l'automazione e per i servizi della vita di tutti i giorni.

Alla base di questi sistemi ad alta tecnologia, ai quali siamo forse così abituati che ce ne sfugge ormai la complessità, c'è l'Ingegneria dell'Informazione, che ha appunto per oggetto tutto ciò che riguarda la progettazione, lo sviluppo, la gestione e l'innovazione di queste tecnologie che pervadono la nostra società.

Data la vastità degli argomenti trattati, all'interno dell'Ingegneria dell'Informazione si possono individuare diverse discipline che si sono venute differenziando negli ultimi decenni. Tuttavia esse hanno conservato un'unica profonda matrice culturale e un'unica impostazione metodologica. Storicamente, nell'Università di Padova, sono nate nell'ordine l'Ingegneria Elettronica, l'Ingegneria Informatica, l'Ingegneria delle Telecomunicazioni, l'Ingegneria Biomedica, l'Ingegneria dell'Automazione, l'Ingegneria Meccatronica. Si tratta di denominazioni specifiche, forse molto più familiari ai lettori cui è rivolta questa guida, ma tutte rientrano in un comune filone, hanno strette interrelazioni fra loro, richiedono una comune preparazione di base nei campi della matematica e della fisica. Di qui la loro comune collocazione nell'Ingegneria dell'Informazione.

Prospettive dell'Ingegnere nell'Area dell'Informazione

Una laurea nell'area dell'Informazione fornisce ampie possibilità di entrare in un mondo del lavoro molto vario, di sicuro avvenire, aperto a continue innovazioni, ricco di sfide tecnologiche e scientifiche.

A livello mondiale il mercato del lavoro nel campo dell'informazione è in continua espansione nei servizi, nell'industria, nella ricerca. L'esperienza degli ultimi anni prova che i laureati italiani nel settore dell'informazione sono apprezzati all'estero, sia nei paesi industrializzati, sia nei paesi emergenti, dove si aprono, soprattutto ai giovani, stimolanti scelte di vita.

Anche sul mercato nazionale ai nuovi ingegneri del settore si aprono prospettive di grande interesse, in ambienti di lavoro innovativi che richiedono competenza, professionalità, spirito di iniziativa. La gamma delle possibilità offerte nella piccola, nella media e nella grande industria, già oggi notevolmente estesa, continuerà a crescere negli anni futuri. Lo stesso dicasi per il campo dei servizi e della ricerca.

I temi dell'Ingegneria dell'Informazione

Per illustrare le tematiche di cui si occupa l'Ingegneria dell'Informazione può essere utile fornire una rapida panoramica delle discipline che ad essa si riferiscono (per maggiori dettagli si rinvia alle presentazioni delle singole lauree).

Alla base di tutte le conquiste e delle realizzazioni dell'Ingegneria dell'Informazione sono i componenti elettronici. Con l'avvento del transistor e il successivo sviluppo della fisica dei semiconduttori, si è avviata nella seconda metà del secolo scorso la stagione dei circuiti e dei sistemi elettronici.

Questi dispositivi e questi circuiti hanno reso possibile la nascita della *Tecnologia dell'Informazione e della Comunicazione* (ICT) e sono l'oggetto principale dell'**Elettronica**. Gli interessi di questa disciplina partono dunque dallo studio dei componenti elettronici, che ha profondi legami con la *Fisica dello Stato Solido* e con la *Scienza dei Materiali*, per arrivare alla composizione dei componenti in circuiti e sistemi elettronici. La progettazione, anche automatica (CAD), l'analisi e lo sviluppo di questi dispositivi sono oggetto della *Microelettronica*. A seconda delle applicazioni a cui sono dedicati i sistemi progettati e sviluppati, si ha l'*Elettronica per l'Informatica*, orientata alla progettazione dei circuiti dei calcolatori elettronici, l'*Elettronica per le Telecomunicazioni*, per la produzione di circuiti e sistemi utilizzati nelle comunicazioni (telefonia cellulare, internet, TV), l'*Elettronica per le*

applicazioni medicali, al servizio dell'ingegneria biomedica. Applicazioni d'avanguardia dell'Elettronica si hanno anche nelle apparecchiature di bordo delle automobili, dei treni, degli aerei. Altre applicazioni economicamente molto importanti riguardano le apparecchiature domestiche, dalle più convenzionali alle più raffinate (*Domotica*), l'*Elettronica di Potenza*, per la gestione di impianti e di apparecchiature che coinvolgono grandi flussi di energia. Infine ricordiamo le *Misure Elettroniche* che si occupano di strumentazione per misure (soprattutto automatiche) e la *Compatibilità Elettromagnetica*, che tratta la sicurezza delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, in particolare in termini di inquinamento.

Negli ultimi decenni del secolo scorso il grande sviluppo dei calcolatori elettronici ha coinciso con quello di una disciplina, l'**Informatica**, che ha come temi principali l'organizzazione, la gestione e l'elaborazione automatica delle informazioni. Temi specifici possono essere l'organizzazione di grandi quantità di dati, in modo che essi siano facilmente ritrovabili, modificabili e inseribili (*Basi di Dati*), la ricerca delle procedure (*Algoritmi*) per l'elaborazione efficiente dei dati, lo studio dei linguaggi (*Linguaggi di Programmazione*) in cui vengono formulati gli algoritmi stessi, l'organizzazione dei programmi che garantiscono il funzionamento di un calcolatore (*Sistemi Operativi*), lo studio dell'interazione fra più calcolatori (*Reti di Calcolatori*). All'Informatica sono strettamente connesse diverse discipline metodologiche, quali l'*Informatica Teorica*, che studia i presupposti logici e matematici delle macchine per il calcolo automatico, il *Calcolo Numerico*, che si occupa della realizzazione attraverso il calcolatore di calcoli scientifici in modo preciso ed efficiente, la *Ricerca Operativa*, che studia problemi di ottimizzazione delle decisioni, l'*Intelligenza Artificiale* che studia la possibilità da parte dei calcolatori di simulare i comportamenti umani, la *Robotica*, che studia la possibilità di realizzare sistemi autonomi intelligenti e cooperanti. Le applicazioni dell'Informatica sono innumerevoli, come è testimoniato dalla grande diffusione dei calcolatori. Si va allora dalla progettazione dei calcolatori stessi alla creazione di programmi (*software*) per gli scopi più disparati, dai videogiochi ai programmi di gestione aziendale. Su scala più ampia si può pensare alla realizzazione di centri di calcolo, di sistemi informatici aziendali, di automazione dei servizi di enti pubblici e privati, di sistemi di supervisione di grandi impianti industriali, di applicazioni distribuite mediante reti, ad esempio attraverso la rete *Internet*.

Ad occuparsi della trasmissione dell'informazione tra un mittente e uno o più destinatari sono le **Telecomunicazioni**. Fondamentale per questa disciplina è il concetto di segnale, come modello di una grandezza fisica variabile nel tempo che reca con sé l'informazione che si vuole trasmettere. Di qui l'importanza dello studio della *Teoria dei Segnali*. Altrettanto importante è lo studio della teoria dei *Campi Elettromagnetici*, avente per oggetto i mezzi trasmissivi (cavi, fibre ottiche), i

dispositivi, le antenne. Le varie tecniche di adattamento dei segnali ai mezzi trasmissivi (modulazione, codifica, moltiplicazione) sono oggetto di un corpo di discipline che vanno sotto il nome complessivo di *Comunicazioni Elettriche*, il cui obiettivo è la ricerca di soluzioni per trasmettere l'informazione in modo semplice, ad alta velocità e con basso costo. Le applicazioni di queste discipline spaziano dalle reti radiotelevisive alle reti telefoniche cellulari e satellitari, dalle tecnologie radar alla radioastronomia e alle comunicazioni dallo spazio profondo. Lo sviluppo della rete Internet e delle reti locali ha dato vita alla nuova disciplina delle *Reti di Comunicazioni*, con connotazioni e obiettivi a sé stanti, ma non dissimili da quelli delle reti di calcolatori. Altre tematiche comuni alle Telecomunicazioni e all'Informatica sono oggetto della *Telematica*. Argomento delle telecomunicazioni è anche la riproduzione dei segnali "a distanza nel tempo", anziché nello spazio (registrazione e riproduzione di segnali musicali e video); a questi temi si connettono l'*Elaborazione dei Segnali* e l'*Elaborazione delle Immagini* con le loro svariate applicazioni sia a fini di intrattenimento, sia a fini civili e industriali.

Un'altra branca rilevante dell'Ingegneria dell'Informazione è la **Bioingegneria**, che comprende da un lato un ambito metodologico, riguardante lo studio di modelli dei sistemi fisiologici, dall'altro le applicazioni dell'ingegneria in campo medico, a fini diagnostici, terapeutici e riabilitativi. Tra i suoi temi la *Biomeccanica*, con lo studio di materiali e tecnologie per organi artificiali e protesi, la *Modellistica dei Sistemi Fisiologici* per lo studio di aspetti fisiologici e patologici del metabolismo, l'*Analisi dei Segnali Biologici* come supporto alla diagnostica medica, la *Strumentazione Biomedica* che si occupa della strumentazione per le diagnosi e il monitoraggio dei pazienti. Altre applicazioni di tipo gestionale riguardano i *Sistemi Bioinformatici* per la gestione e la trasmissione delle informazioni di carattere medico nei complessi ospedalieri e nelle aziende sanitarie. Argomenti di grande interesse sono la *Telemedicina* e la *Robotica Biomedica*.

Un ulteriore ramo orientato ad applicazioni specifiche è l'**Ingegneria dell'Automazione**, che si occupa precipuamente della gestione automatica, mediante macchine appositamente studiate, di processi di ogni genere, in particolare industriali e civili. La *Teoria dei Sistemi* è la disciplina che fornisce le basi matematiche e metodologiche della materia. L'*Analisi dei Sistemi* consente di sviluppare adeguati modelli matematici dei processi che devono essere automatizzati. Questi modelli sono spesso comuni a processi di natura diversa e sono quindi gestiti e automatizzati mediante apparecchiature diverse ma sulla base delle medesime metodologie studiate dai *Controlli Automatici*. Le applicazioni della disciplina sono rivolte soprattutto a problemi di natura industriale, di modo che sono frequenti i contatti fra l'Automazione e l'Ingegneria Meccanica, l'Ingegneria Elettrotecnica, l'Ingegneria Chimica. Le applicazioni delle metodologie generali

dell'Automazione si estendono anche ad altri campi, quali l'analisi dei *Sistemi Ecologici* e dei *Sistemi Economici*.

Una disciplina di recente inclusa nell'offerta formativa della Sede di Vicenza è la **Meccatronica**. Essa prevede una solida preparazione di base, accompagnata dagli insegnamenti fondamentali dell'elettronica, della meccanica applicata e degli azionamenti industriali. L'obiettivo è la formazione di ingegneri con competenze in aree diverse, che li rendano in grado di progettare e gestire in modo integrato di sistemi di controllo elettronico e di automazione.

La preparazione degli Ingegneri dell'Informazione

Una caratteristica peculiare dell'Ingegneria dell'Informazione è l'impronta fortemente matematizzata delle sue aree disciplinari e la loro stretta connessione con molti settori della fisica moderna. Praticamente ogni disciplina dell'Ingegneria dell'Informazione richiede solide conoscenze preliminari di *Matematica* o di *Fisica*, per questo l'apprendimento approfondito e rigoroso di queste materie, a completamento delle conoscenze di base acquisite nella scuola media superiore, è un obiettivo primario e comune di tutti i *curricula*.

Un'altra caratteristica tipica dell'Ingegneria dell'Informazione è la forte interdisciplinarietà. A titolo d'esempio, l'ingegnere elettronico non può ignorare le applicazioni di ingegneria informatica e delle telecomunicazioni a cui sono destinati dispositivi e circuiti. Analogamente, l'ingegnere delle telecomunicazioni deve conoscere dispositivi e circuiti elettronici e programmi e sistemi informatici presenti nei sistemi di telecomunicazione. La programmazione al calcolatore e, in generale, la conoscenza dell'informatica, è necessaria a tutti gli ingegneri dell'area dell'Informazione (e non solo a quelli!). Un'ampia preparazione trasversale è quindi un requisito importante nel mondo del lavoro, dove i laureati in ingegneria dell'informazione potranno trovarsi a coordinare attività che richiedono competenze molto varie. Tutto ciò fa sì che le varie discipline di cui abbiamo discusso sopra abbiano come radice comune uno "zoccolo duro" di insegnamenti fondamentali, riguardanti l'*Elettronica Generale*, l'*Informatica*, le *Comunicazioni Elettriche*, la *Teoria dei Segnali*, la *Teoria dei Sistemi*.

Un'ulteriore caratteristica che distingue l'Ingegneria dell'Informazione da altre aree dell'Ingegneria è il ricorso, frequente e sistematico, alla *Teoria della Probabilità*, non solo nelle sue applicazioni statistiche ma anche per la costruzione di modelli probabilistici. La necessità di rappresentare e di indagare segnali e fenomeni

dominati dall'incertezza richiede, infatti, di poter ricorrere ai sofisticati strumenti metodologici dei *Processi Aleatori*, dell'*Identificazione*, della *Stima dei Parametri* etc.

Sulla base delle conoscenze acquisite nell'ambito della Matematica, della Fisica e delle discipline fondamentali dell'Ingegneria dell'Informazione, si innesta una preparazione più specifica, con contenuti di approfondimento teorico e di sviluppo applicativo. I contenuti specialistici aprono l'accesso ad un'attività professionale che, nelle sue varie sfaccettature, presenta grandi opportunità sia per l'interesse e la vastità dei temi affrontati, sia per la struttura dinamica e innovativa degli ambienti in cui si opera.

La specializzazione dell'ingegnere dell'Informazione può essere di diversa ampiezza e livello. Una specializzazione orientata ad un ingresso rapido nel mondo del lavoro, con mansioni di realizzazione e di gestione consapevole di sistemi già progettati o operativi, può essere ottenuta tipicamente mediante un *curriculum* triennale, caratterizzato dalla presenza di corsi applicativi e di laboratorio e da un eventuale periodo di permanenza (*tirocinio*) in un'azienda, mirante a far conoscere da vicino allo studente le problematiche del mondo del lavoro.

Una specializzazione più avanzata, adatta a fornire una professionalità adeguata ad entrare nel mondo del lavoro con forti capacità progettuali e decisionali, richiede invece un *curriculum* di studi più lungo, che si estende sull'arco di cinque anni. L'esperienza didattica maturata suggerisce, in armonia con l'ordinamento degli studi previsto dalla legge, che tale formazione sia conseguita attraverso un corso di laurea triennale a carattere generalistico in Ingegneria dell'Informazione, seguito da un corso di laurea magistrale biennale a carattere specialistico. Il corso triennale dà spazio adeguato allo studio approfondito delle basi matematiche e fisiche e delle discipline comuni a tutta l'Ingegneria dell'Informazione, formando una figura con preparazione ad ampio spettro, idonea a proseguire gli studi specialistici, ma anche capace di presentarsi immediatamente nel mondo del lavoro con competenze adatte ad affrontare situazioni di tipo interdisciplinare. I successivi corsi biennali di laurea magistrale focalizzano la preparazione nei vari settori completando la formazione con contenuti specialistici ma non di nicchia, sempre aperti all'innovazione e all'interdisciplinarietà.

I corsi di laurea

Nella classe L-8 (dei corsi di laurea dell'Ingegneria dell'Informazione) sono stati attivati nella sede di Padova quattro corsi di laurea di durata triennale ed uno nella sede di Vicenza:

INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
INGEGNERIA MECCANICA-MECCATRONICA (curriculum Meccatronico)
INGEGNERIA BIOMEDICA
INGEGNERIA ELETTRONICA
INGEGNERIA INFORMATICA

Il corso di laurea in **Ingegneria dell'Informazione** costituisce il canale naturale per accedere alle lauree magistrali a carattere specialistico. Esso ha carattere prevalentemente formativo e, come risulta dal prospetto grafico, dà accesso diretto ai cinque corsi di laurea magistrale di Ingegneria dell'Automazione, Bioingegneria, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Informatica, Ingegneria delle Telecomunicazioni. Il corso prevede un'esauriente presentazione degli argomenti fondamentali di ciascuno degli ambiti caratterizzanti dell'area dell'Informazione. Il suo obiettivo è fornire basi metodologiche sicure e una preparazione di carattere generale, rinviando agli studi di secondo ciclo la parte preponderante della preparazione professionale nella specializzazione prescelta.

Il corso di laurea in **Ingegneria Meccanica-Meccatronica** (curriculum Meccatronico) è erogato nella sede distaccata di Vicenza dell'Università di Padova. E' un corso triennale con caratteristiche di una laurea interclasse, nel senso che rientra, oltre che nell'area dell'Ingegneria dell'Informazione, anche in quella dell'Ingegneria Industriale, per i suoi aspetti applicativi rivolti verso l'Ingegneria elettrica e meccanica. Il corso di laurea fornisce competenze trasversali e forma un ingegnere in grado di progettare in modo integrato e gestire sistemi elettronici di controllo e di sistemi meccanici di attuazione. I dettagli sono descritti nella sezione dedicata alle lauree interclasse.

Gli altri tre corsi di laurea in Ingegneria Biomedica, Ingegneria Elettronica e Ingegneria Informatica sono invece rivolti a chi desidera entrare direttamente nel mondo del lavoro, dopo un corso di studi triennale, con una preparazione professionale specifica in uno dei campi dell'Area dell'Informazione. Essi possono essere caratterizzati sulla base dei loro principali obiettivi formativi.

I problemi relativi all'acquisizione, all'elaborazione, all'interpretazione, alla trasmissione ed all'archiviazione di dati, segnali e immagini di tipo biologico a fini conoscitivi, diagnostici e terapeutici, rappresentano il principale oggetto di studio dell'**Ingegneria Biomedica**. Le applicazioni riguardano diversi ambiti: tecnologico, industriale, scientifico, clinico e ospedaliero.

I problemi di progettazione dei dispositivi e dei sistemi, che costituiscono il supporto fisico per l'elaborazione, la trasmissione e l'utilizzazione dei dati, costituiscono l'oggetto fondamentale del corso di **Ingegneria Elettronica**. E' possibile seguire tre diversi indirizzi, e cioè **Elettronica, Automazione e Telecomunicazioni**, con *curricula* parzialmente differenziati nel terzo anno di corso.

I processi di "soluzione algoritmica dei problemi" costituiscono l'oggetto fondamentale dell'**Ingegneria Informatica**. L'automatismo della soluzione include un livello logico-matematico, che mira alla progettazione di algoritmi efficienti che decompongono la relazione tra dati e risultati del problema in passi elementari, ed un livello fisico-ingegneristico, mirante alla progettazione ed alla realizzazione di macchine per l'esecuzione di algoritmi e di sistemi e reti per la gestione integrata di processi interagenti.

Le cinque lauree considerate hanno strutture curriculari comuni: il primo anno e il primo semestre del secondo anno sono dedicati a completare la preparazione fisico-matematica degli allievi, a fornire le nozioni fondamentali dell'informatica ed a introdurre alcuni argomenti di base a carattere metodologico. La caratterizzazione dei singoli corsi di laurea si ha con i tre semestri rimanenti, a largo spettro per i corsi di laurea in Ingegneria dell'Informazione ed Ingegneria Meccanica-Meccatronica, a carattere specialistico e professionalizzante per i corsi di laurea in Ingegneria Biomedica, Informatica ed Elettronica.

Per consentire agli studenti una scelta meditata del percorso formativo, il primo anno di corso è completamente comune ai quattro corsi di laurea Ingegneria dell'Informazione, Biomedica, Informatica ed Elettronica. Questo permette allo studente di Ingegneria dell'Informazione di scegliere se proseguire il percorso formativo o se optare per un corso di laurea a carattere professionalizzante. Viceversa, gli studenti dei tre corsi di laurea professionalizzanti di Ingegneria Biomedica, di Ingegneria Elettronica e di Ingegneria Informatica potranno a ragion veduta optare all'inizio del secondo anno per il passaggio al percorso formativo, o a un diverso corso di laurea professionalizzante.

Nella sede di Vicenza, il primo anno di corso Ingegneria Meccanica-Meccatronica è comune ai due curricula possibili (meccatronico, classe L8 e meccanico classe L9) e al corso di Ingegneria Gestionale, sempre nell'ottica di lasciare lo studente un anno ulteriore per operare una scelta più precisa e consapevole.

Dato che gli insegnamenti del primo anno di corso delle lauree in Ingegneria Biomedica, Elettronica e dell'Informazione sono comuni a quelli della laurea in

Ingegneria Informatica, anche gli studenti di tali corsi possono richiedere di frequentare le lezioni del primo anno presso le sedi di Feltre, Rovigo o Treviso insieme agli studenti iscritti al corso di laurea in Ingegneria Informatica, secondo le modalità presentate nella sezione dedicata all’Ingegneria Informatica. Al secondo e al terzo anno dovranno proseguire gli studi a Padova.

I corsi di laurea magistrale

Nell’area dell’Ingegneria dell’Informazione, nei prossimi anni saranno attivi sei corsi di laurea magistrale di durata biennale:

BIOINGEGNERIA
INGEGNERIA DELL’AUTOMAZIONE
INGEGNERIA MECCATRONICA (Sede di Vicenza)
INGEGNERIA ELETTRONICA
INGEGNERIA INFORMATICA
INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

Questi offrono, successivamente al conseguimento della laurea triennale, una formazione approfondita e avanzata nelle rispettive discipline, adatta per lo svolgimento di un’attività professionale a livello specialistico, al termine di un curriculum della durata complessiva di cinque anni.

La Scuola di dottorato di ricerca in Ingegneria dell’Informazione

Il titolo di **dottore di ricerca** (nel mondo anglosassone “*Philosophy Doctor*” o *Ph.D.*) costituisce il terzo e più alto grado dell’istruzione universitaria. Esso si consegue dopo la laurea magistrale, a conclusione di un ulteriore periodo di studio della durata di tre anni, trascorso presso un laboratorio o centro di ricerca universitario o di livello universitario. Scopo del dottorato è soprattutto addestrare alla ricerca in uno specifico settore scientifico o tecnologico, coltivando e valorizzando le doti di originalità attraverso l’approfondimento di problemi di frontiera, il contatto con altri ricercatori, anche di ambiente e di formazione diversa, la frequenza a corsi seminariali di alto livello. L’attività di ricerca si concentrerà su uno specifico tema e sarà documentata da una tesi di dottorato, che dovrà contenere risultati nuovi e rilevanti per la comunità scientifica e che sarà discussa davanti ad una commissione di esperti della materia.

Nell’area dell’Ingegneria dell’Informazione lo spettro dei temi di ricerca è molto vasto. Esso comprende infatti argomenti a carattere tecnologico, di diretto interesse in ambito industriale, altri in cui gioca un ruolo determinante l’esperienza viva di laboratorio, altri ancora, a carattere metodologico o sperimentale, nelle discipline dell’Informazione e in ambiti interdisciplinari, a cavallo fra Ingegneria, Biologia, Fisica, Medicina e Scienze Umane.

Presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Padova è attiva la **Scuola di Dottorato in Ingegneria dell'Informazione**, articolata negli indirizzi di:

- 1. Bioingegneria**
- 2. Scienza e Tecnologia dell'Informazione e della Comunicazione**

Presso il Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali dell'Università di Padova (Sede di Vicenza) è attivo l'indirizzo di **Meccatronica e Sistemi Industriali**, afferente alla Scuola di Dottorato in Ingegneria Industriale.

I corsi di Master

L'ordinamento didattico universitario prevede la possibilità di istituire corsi di **master di primo livello** (frequentabili dopo la laurea triennale) e corsi di **master di secondo livello** (frequentabili dopo la laurea magistrale). Si tratta di cicli di studi annuali, al cui termine si consegue il titolo di master (di primo e secondo livello).

I corsi di master sono fortemente specialistici e mirano a fornire una preparazione in un settore specifico della scienza e della tecnologia. Essi sono spesso tenuti 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.

A titolo d'esempio, nel settore dell'Ingegneria dell'Informazione vengono erogati nell'anno 2008/09 i corsi:

Master in Tecniche, Economia e Gestione delle Comunicazioni e dei Media - MediaCom

Master in Ottica Applicata

Ulteriori informazioni sui corsi di laurea di primo e secondo ciclo

Maggiori dettagli ed eventuali aggiornamenti riguardanti i corsi di laurea del settore dell'Ingegneria dell'Informazione sono reperibili nel sito web del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione (DEI) <http://www.dei.unipd.it> e nel sito web della Facoltà di Ingegneria <http://www.ing.unipd.it>, nelle pagine dedicate alla didattica.

Corsi di Laurea triennale (I livello)

1. Laurea in INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

1.1 Obiettivi e finalità

Ingegneria dell'Informazione è il corso di laurea triennale destinato allo studente che è orientato fin dall'inizio verso la prospettiva di seguire una delle lauree magistrali nel settore dell'Informazione, cioè:

Laurea Magistrale in Bioingegneria
Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione
Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica
Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica
Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni

Gli argomenti fondamentali di ciascuna delle aree culturali dell'Ingegneria dell'Informazione sono trattati fin dall'inizio con completezza, al fine di costruire una solida base su cui poggiare i successivi approfondimenti e le varie applicazioni presentate nelle lauree magistrali. La laurea in Ingegneria dell'Informazione fornisce quindi il titolo idoneo per accedere direttamente ai cinque corsi di laurea magistrale sopra indicati.

Essa può essere scelta anche dagli studenti che intendono inserirsi nel mondo del lavoro con un titolo di primo livello ma che desiderino acquisire una buona formazione interdisciplinare nei vari settori prima di raggiungere un'adeguata specializzazione all'esperienza lavorativa o con un corso di master di primo livello.

1.2 Il profilo professionale

Oltre a permettere la prosecuzione degli studi in tutte le lauree magistrali dell'area dell'Informazione, la laurea in Ingegneria dell'Informazione risponde anche ad esigenze del mercato del lavoro, che spesso non richiede una specializzazione limitata ad un solo settore (Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni, ecc.), ma piuttosto una comprensione non superficiale dei contenuti fondamentali di tutte le discipline.

Il laureato in Ingegneria dell'Informazione acquisisce una competenza professionale flessibile e plasmabile, in grado di affrontare problemi interdisciplinari, anche non

immediatamente riconducibili a quelli incontrati nel corso di studi. È prevedibile uno sbocco professionale diretto verso centri di ricerca e sviluppo di grandi aziende, verso laboratori di medie aziende e comunque presso aziende in cui sia richiesta una figura con competenze a largo spettro.

1.3 Il curriculum

Il *curriculum* del corso di laurea è strutturato nei corsi obbligatori sotto elencati, suddivisi per anni di corso e per semestri.

sem.	PRIMO ANNO (a.a. 2009/2010)		
1	Analisi matematica 1 12 crediti	Fondamenti di Informatica 9 crediti	Prova di Lingua Inglese 3 crediti
2	Algebra lineare e geometria 12 crediti	Fisica generale 1 12 crediti	Architettura degli Elaboratori 9 crediti

sem.	SECONDO ANNO(a.a. 2009/2010)		
1	Dati e Algoritmi 1 9 crediti	Analisi Matematica 2 12 crediti	Fisica Generale 2 6 crediti
2	Elettrotecnica 9 crediti	Analisi dei Dati 9 crediti	Segnali e Sistemi 9 crediti

sem.	TERZO ANNO (a partire dall'a.a. 2010/2011)			
1	<i>Controlli Automatici</i> 9 crediti	<i>Elettronica</i> 9 crediti	<i>Comunicazioni Elettriche</i> 9 crediti	
2	<i>Sistemi e Modelli</i> 9 crediti	<i>Elettronica Digitale</i> 6 crediti	<i>Informatica Teorica</i> 6 crediti	<i>Prova finale</i> 3 crediti

Alcuni insegnamenti obbligatori del curriculum hanno l'obiettivo di fornire solide basi di matematica e di fisica, in particolare attraverso i corsi di *Analisi Matematica*, di *Algebra Lineare e Geometria* e di *Fisica Generale*, ai quali è dedicata buona parte dei primi tre semestri. Nel contempo il percorso formativo dedica un'attenzione particolare all'informatica, ponendo l'accento soprattutto sugli aspetti fondativi degli

algoritmi. Seguono, a partire dal secondo semestre del secondo anno, altri importanti corsi di impianto metodologico multidisciplinare, quali *Segnali e Sistemi*, *Analisi dei Dati e Modelli e Sistemi*. Il terzo anno di corso è dedicato ad una formazione specifica nei vari settori dell'Ingegneria dell'Informazione mediante gli insegnamenti di *Controlli Automatici*, *Elettronica*, *Comunicazioni Elettriche*, *Informatica Teorica*, che provvedono le competenze necessarie per gli studi specialistici nelle varie lauree magistrali o, eventualmente, per avviarsi all'attività professionale con una preparazione ad ampio spettro.

Accanto ai corsi obbligatori, per il completamento dell'offerta formativa, è possibile inserire nel piano di studi insegnamenti che lo studente potrà scegliere tra quelli che più corrispondono alle sue attitudini o che anticipano argomenti della successiva laurea magistrale.

Una prova finale completa il *curriculum*.

1.4 Accesso al corso di laurea

Per le condizioni di accesso si rinvia alla parte Informazioni generali - Accesso ai corsi di laurea (triennale) della Facoltà.

2. Laurea in INGEGNERIA BIOMEDICA

2.1 Obiettivi del Corso di Laurea

L'Ingegneria Biomedica è una disciplina che utilizza metodologie e tecnologie dell'ingegneria elettronica, informatica, meccanica e chimica per affrontare problemi relativi alle scienze della vita. L'Ingegneria Biomedica è riconosciuta universalmente come una disciplina emergente, volta a generare una migliore comprensione dei fenomeni biologici ed a produrre tecnologie per la salute con beneficio per la società (definizione del Massachusetts Institute of Technology, USA, 1999).

L'Ingegneria Biomedica opera in diversi ambiti, quali quello tecnologico, industriale, scientifico, clinico e ospedaliero. L'obiettivo che essa si pone è duplice: il miglioramento delle conoscenze relative al funzionamento dei sistemi biologici e lo sviluppo di nuove metodologie e dispositivi diagnostici, terapeutici e riabilitativi. Le metodologie di base dell'Ingegneria Biomedica riguardano: modellistica dei sistemi fisiologici; descrizione dei fenomeni elettrici e/o magnetici; elaborazione di dati, segnali e immagini; strumenti per lo studio e la progettazione di dispositivi ed impianti medicali, di materiali naturali e artificiali, di tessuti, apparati ed organismi; metodi di analisi del legame struttura-proprietà caratteristico dei biomateriali e delle strutture biomeccaniche; metodi per la gestione e la trasmissione di informazioni mediche. Le tecnologie includono: la strumentazione biomedica e biotecnologica (dai componenti elementari ai più complessi sistemi ospedalieri); le protesi, i robot per applicazioni biomediche, i sistemi intelligenti artificiali; i sistemi per la gestione e l'organizzazione sanitaria; i sistemi informativi; l'informatica medica; la telemedicina.

I principali ambiti di studio dell'Ingegneria Biomedica sono pertanto i seguenti:

- a) biomeccanica, biomateriali, fenomeni di trasporto, organi artificiali e protesi
- b) modellistica, simulazione e controllo dei sistemi fisiologici
- c) analisi di dati e segnali biologici e di bioimmagini
- d) biosensori, biomeccatronica, robotica biomedica
- e) informatica biomedica e bioinformatica
- f) strumentazione biomedica

In Italia, il settore dell'Ingegneria Biomedica sta vivendo un periodo di forte crescita. Il numero dei professori e dei ricercatori di Bioingegneria è salito nel 2007

a 148. Ciò ha permesso di raggiungere una produzione scientifica ai livelli dei paesi più avanzati. Alle capacità di ricerca e innovazione si associa anche quella di saper valorizzare economicamente l'attività di ricerca, ossia di tradurre in prodotti e processi economicamente vantaggiosi le scoperte, le innovazioni e le "opere dell'ingegno", con decine di brevetti nel settore della Bioingegneria depositati da inventori accademici. Anche il numero crescente di immatricolati nei vari corsi di Laurea Triennale in Ingegneria Biomedica e di Laurea Magistrale in Bioingegneria presenti sul territorio nazionale testimonia il crescente interesse nel settore, sia per ragioni culturali che di sbocchi professionali. Padova è stata tra le prime sedi in Italia a cogliere l'importanza strategica dell'Ingegneria Biomedica, in particolare istituendo:

- nel 1968 il Corso di Elettronica Biomedica, primo insegnamento nel settore della Bioingegneria nelle università italiane,
- nel 1968 il Laboratorio di Elettronica Biomedica del Consiglio Nazionale delle Ricerche (oggi Istituto di Sistemistica e Bioingegneria LADSEB-CNR),
- nel 1992 l'Indirizzo Biomedico nella Laurea in Ingegneria Elettronica,
- nel 1994 il Diploma Universitario di Ingegneria Biomedica nella sede di Vicenza (attivo fino al 2000),
- nel 2000 il Dottorato di Ricerca in Bioingegneria (trasferimento del Dottorato Consortile con Politecnico di Milano, Università di Genova, Pavia e Pisa istituito nel 1985).

2.2 Profilo professionale previsto

L'ingegnere biomedico si occupa di sistemi biologici, che sono molto più complessi dei più sofisticati sistemi tecnologici. In particolare, tra i compiti dell'ingegnere biomedico ci sono quelli di:

sviluppare

- metodi quantitativi per lo studio dei sistemi biologici e fisiologici
- metodi di analisi di dati biologici
- metodi di elaborazione ed analisi di segnali e immagini biologiche e mediche

progettare e realizzare

- biomateriali; biosensori; dispositivi, apparecchiature e sistemi per la diagnosi e la terapia
- organi artificiali e protesi; sistemi di supporto funzionale e ausili per i disabili
- sistemi di supporto alla decisione clinica; sistemi informativi sanitari; reti di telemedicina

collaborare

- alla gestione dell'assistenza sanitaria, soprattutto per l'appropriata acquisizione e gestione di apparecchiature e di sistemi informativi.

L'ingegnere biomedico deve quindi avere, oltre ad una formazione ingegneristica di base di tipo tradizionale (matematica, fisica, chimica, elettrica, elettronica, informatica, sistemistica, meccanica e gestionale), conoscenze nell'ambito della biologia e della fisiologia. Tale formazione culturale gli consentirà di adeguarsi con facilità alla continua evoluzione delle tecnologie ed al mutare delle esigenze del settore produttivo e della sanità, operando a diversi livelli, nella vasta gamma di attività industriali e di servizio in cui è necessario affrontare le problematiche dell'impatto delle tecnologie sull'uomo e, più in generale, sul mondo biologico.

2.3 Sbocchi professionali

Uno dei nodi da sciogliere per aumentare la competitività del Paese è senza dubbio la ricerca, l'innovazione e il capitale umano. Soprattutto l'innovazione in campo tecnologico, che assorbe manodopera istruita e qualificata, alza la redditività del capitale investito, induce strategie di espansione e alleanze a livello trans-nazionale, genera valore aggiunto ed efficienza anche a vantaggio delle imprese di dimensioni più piccole e dei settori posti lungo l'intera filiera produttiva. La Bioingegneria costituisce un settore in cui è utile investire in innovazione per garantire la crescita del prodotto nazionale lordo grazie alla capacità dei ricercatori del settore di produrre innovazione tecnologica. Infatti, la Bioingegneria affronta problematiche di grande interesse scientifico e sociale, offrendo nello stesso tempo importanti prospettive di sviluppo sia per la ricerca scientifica e tecnologica di base sia per le applicazioni cliniche ed industriali.

Gli studi di mercato nel settore biomedicale, indicano, in tutti i paesi avanzati, una crescita di tutto il comparto. Tale crescita risulta mediamente moderata ma costante nel tempo, con picchi in alcuni settori a tecnologia più elevata. Lo stato attuale del mercato mondiale di prodotti medicali vede l'Europa come secondo mercato (26%) in termini di fatturato dopo gli Stati Uniti (41%) con il Giappone al terzo posto (18%). In Europa, la Germania è il paese leader, con una quota di mercato del 34%, seguita dalla Francia con il 17%, dall'Italia con il 12%, dal Regno Unito con il 9%, e dalla Spagna con il 7% (tutti gli altri paesi europei insieme rappresentano il 21%). Accanto agli ambiti tradizionali, negli anni recenti sono emerse nuove problematiche e nuove opportunità di sviluppo che rappresentano le frontiere della Bioingegneria sia dal punto di vista della ricerca di base che da quello delle tecnologie, con la finalità di stimolare la nascita e il consolidamento di nuovi mercati e crescita industriale. Negli Stati Uniti e in Europa, il settore delle tecnologie per la salute rappresenta uno dei campi di maggior sviluppo per le imprese spin-off e start-up.

La preparazione degli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica è finalizzata a favorire un pronto inserimento nel mondo industriale e sanitario, a cavallo tra tecnologie avanzate e problematiche medico-biologiche. Possibili ambiti occupazionali, in particolare, sono: i servizi di ingegneria biomedica (o ingegneria clinica/tecnologie biomediche) nelle strutture sanitarie pubbliche e private, nel mondo dello sport, dell'esercizio fisico e dell'intrattenimento; le società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti biomedici; le industrie di produzione e commercializzazione di apparecchiature per la prevenzione/ diagnosi/ cura/ riabilitazione/ monitoraggio, di biomateriali, di biosensori, di dispositivi impiantabili e portabili, di protesi/ortesi, di sistemi robotizzati per applicazioni biomediche, di organi artificiali e di sistemi di supporto funzionale e ausili per i disabili; la telemedicina e le applicazioni telematiche alla salute; l'informatica medica relativamente ai sistemi informativi sanitari ed al software di elaborazione di dati biomedici e bioimmagini; le biotecnologie e l'ingegneria cellulare; l'industria farmaceutica e quella alimentare per quanto riguarda la quantificazione dell'interazione tra farmaci/sostanze e parametri biologici; l'industria manifatturiera in generale per quanto riguarda l'ergonomia dei prodotti/processi e l'impatto delle tecnologie sulla salute dell'uomo.

2.4 Generalità sul Curriculum

L'Ingegneria Biomedica ha alla sua base una naturale vocazione interdisciplinare, che negli anni le ha consentito di contribuire in modo determinante allo sviluppo di numerose tecniche e metodologie ormai comunemente utilizzate in ambito biomedico. Il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica si pone quindi l'obiettivo di fornire agli studenti, oltre ad una solida formazione di base, le fondamentali conoscenze ingegneristiche sia dell'ingegneria dell'informazione, in particolare di elettronica e informatica, sia dell'ingegneria industriale, in particolare di meccanica e chimica. Il profilo culturale è integrato e completato dalle conoscenze sui fondamenti di biologia, anatomia e fisiopatologia. Su questo zoccolo, che assicura una padronanza di contenuti scientifici e metodi generali adeguata ad acquisire specifiche conoscenze negli ambiti multidisciplinari della professione, si innestano quindi i corsi caratterizzanti, che sono fortemente orientati in senso interdisciplinare collegandosi sia al settore della bioingegneria elettronica e informatica che a quello della bioingegneria industriale. A tal fine il curriculum prevede in particolare i corsi di *Biomateriali*, *Meccanica dei Tessuti*, *Tecnologie e Strumentazione Biomedica*, *Elaborazione Dati*, *Segnali e Immagini Biomediche*. Sono inoltre previsti, per completare il curriculum altri insegnamenti dall'area dell'ingegneria dell'informazione. La preparazione fornita dalla Laurea Triennale in Ingegneria Biomedica è pertanto orientata alla professione, al fine di favorire un pronto inserimento nel mondo industriale e sanitario. Il laureato sarà quindi in grado di

inserirsi nel variegato mondo del lavoro, a cavallo tra tecnologie avanzate e problematiche medico-biologiche, dove si occuperà principalmente dell'aggiornamento dei prodotti, dell'organizzazione del processo produttivo, dell'assistenza e della manutenzione. Di seguito si riporta il curriculum completo.

sem.	PRIMO ANNO (a.a. 2009/2010)		
1	Analisi matematica 1 12 crediti	Fondamenti di informatica 9 crediti	Prova di Lingua Inglese 3 crediti
2	Algebra lineare e geometria 12 crediti	Fisica generale 1 12 crediti	Architettura degli elaboratori 9 crediti

sem.	SECONDO ANNO (a.a. 2009/2010)			
1	Dati e algoritmi 9 crediti	Elementi di analisi 2 9 crediti	Fisica 2 9 crediti	Teoria dei circuiti 6 crediti
2	Fondamenti di Elettronica 9 crediti	Segnali e Sistemi 9 crediti		Fondamenti di Meccanica 9 crediti

sem.	TERZO ANNO (a partire dall'a.a. 2010/2011)				
1	<i>Fondamenti di Automatica</i> 9 crediti	<i>Strumentazione elettronica</i> 9 crediti		<i>Biomateriali</i> 9 crediti	<i>Corso a scelta</i> 9 crediti
2	<i>Elaborazione dati segnali immagini biomedici</i> 6 crediti	<i>Biomeccanica</i> 6 crediti	<i>Tecnologie e strumentazione biomedica</i> 6 crediti	<i>Corso a scelta</i> 6 crediti	<i>Prova Finale</i> 3 crediti

3. Laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA

3.1 Introduzione

Nella vita quotidiana siamo letteralmente immersi in un mondo dominato dall'Informazione. Si può partire dalle telecomunicazioni, dai sistemi di controllo e di sicurezza, dai satelliti, dalla conversione dell'energia e dalla diagnostica medica per arrivare all'*autonica*, alla *domotica* e all'*infotainment*. In tutto questo gioca un ruolo determinante la presenza dell'Elettronica, che contribuisce a definire progettare e utilizzare i supporti tecnologici che stanno alla base di questi contesti e ne consentono la realizzabilità. Risulta quindi indispensabile la preparazione di laureati in grado di capire, gestire e verificare i sistemi elettronici, che rappresentano i mattoni elementari di questi processi. Queste competenze consentiranno ai laureati di inserirsi direttamente nel mondo del lavoro al termine del percorso triennale con piena capacità di specializzare la propria preparazione direttamente all'interno dell'azienda dove andranno ad operare.

In questi anni di attivazione dei corsi di laurea triennale si sono sempre ottenuti risultati eccellenti, in particolare se valutati in base al numero di studenti iscritti, alla loro preparazione finale e all'elevato numero di aziende che assumono e continuano a richiedere i laureati in Ingegneria Elettronica all'Università di Padova.

3.2 Obiettivi e finalità

Il corso di Laurea in Ingegneria Elettronica è presente nella Facoltà di Ingegneria a partire dal 1960, originariamente come corso quinquennale e dal 2001/02 come corso organizzato su due cicli. Nella riorganizzazione degli studi che ha avuto inizio nel 2008/09, nel Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica sono stati riassorbiti anche i precedenti Corsi di Laurea Triennale in Ingegneria dell'Automazione e Ingegneria delle Telecomunicazioni. Il corso di Laurea è ora articolato nei tre indirizzi di elettronica, automazione e telecomunicazioni, con l'obiettivo di fornire agli studenti una preparazione ad ampio spettro e distribuita su più campi specifici del settore dell'Informazione.

Il corso di studio è finalizzato prioritariamente alla formazione di una figura professionale con un ampio spettro di competenze nel settore delle tecnologie elettroniche e delle relative applicazioni. Il curriculum di studi è stato progettato con lo scopo di formare un tecnico in grado di affrontare i problemi legati alla produzione, al collaudo e all'utilizzazione di circuiti, apparati e sistemi elettronici. Oltre a questo, la preparazione di base consente di definire una figura professionale in grado di adeguarsi alla rapida e continua innovazione tecnologica, di interagire agevolmente con altri settori dell'Ingegneria e di operare in molti ambiti applicativi

che, in particolare, possono richiedere un approfondimento relativamente a specifiche competenze. A tale scopo sono stati definiti tre percorsi principali che vengono suggeriti allo studente per il completamento della propria formazione: “Elettronica,” “Automazione” e “Telecomunicazioni.” La differenziazione tra questi percorsi prevede sia specifici insegnamenti di approfondimento nelle tematiche tipiche del particolare settore sia l’organizzazione di laboratori specializzati.

3.3 Sbocchi lavorativi

La figura dell'ingegnere triennale mira a soddisfare la richiesta, comune a molti settori del mondo produttivo, di personale giovane con competenze e flessibilità adeguate ad un impiego immediato in ambito produttivo/gestionale. I laureati in Ingegneria Elettronica potranno trovare occupazione presso imprese che operano nei settori della produzione industriale di impianti e apparati elettronici. Potranno essere impiegati sia nei reparti di progettazione, di produzione e di collaudo sia come tecnici addetti all’installazione ed alla manutenzione degli apparati stessi. Potranno essere impiegati negli uffici tecnici come esperti per l’acquisto di strumentazione e di componentistica oppure, nel ruolo di tecnici esperti della strumentazione, impiegati in laboratori di misura e di certificazione o nella gestione di impianti di telecomunicazioni.

3.4 Percorso formativo

Il Corso di Laurea di Ingegneria Elettronica include un primo anno di insegnamenti *di base* (matematica, fisica e informatica) che sono comuni a tutti i corsi di laurea della classe delle ingegnerie dell’informazione. A partire dal secondo anno sono invece presenti insegnamenti specifici dell’ambito elettronico, sia fondamentali sia applicativi. I contenuti prettamente professionalizzanti sono forniti nel terzo anno con ampio ricorso ad esercitazioni di laboratorio in parallelo agli insegnamenti teorici e trovano concreta applicazione nello sviluppo di un progetto o in un tirocinio, svolto presso strutture o aziende operanti nel settore. Da sempre il tirocinio aziendale si è dimostrato uno strumento educativo valido per avvicinare lo studente alla realtà aziendale, insegnargli ad utilizzare contemporaneamente competenze maturate in ambiti disciplinari differenti e partecipare attivamente ad un lavoro di squadra.

Nel complesso, gli insegnamenti previsti forniscono allo studente un’ampia panoramica sulle scienze e sulle tecnologie caratteristiche delle ingegnerie dell’informazione (informatica, telecomunicazioni, automazione, elettronica, elettrotecnica, misure, campi elettromagnetici), pur lasciando allo studente la possibilità di affrontare particolari tematiche di suo interesse, ad esempio, nel settore economico-gestionale. Gli argomenti più classici includono *Teoria dei circuiti*,

Fondamenti di Automatica e Fondamenti di Telecomunicazioni, mentre quelli più specifici al campo dell'elettronica sono affrontati nei corsi di *Fondamenti di Elettronica, Elettronica digitale e Strumentazione Elettronica*. Gli aspetti più avanzati vengono illustrati nei corsi di *Analisi dei Sistemi, Campi elettromagnetici e Elettronica Industriale*.

Nel terzo anno sono offerti anche vari corsi a scelta, che danno allo studente la possibilità di seguire uno dei percorsi suggeriti e di approfondire specifici argomenti. Tra i corsi a scelta si citano: *Automazione Industriale, Laboratorio di Automazione, Sistemi di Telecomunicazioni, Reti di Telecomunicazioni, Microprocessori e DSP*, oppure altri insegnamenti proposti nei corsi di laurea paralleli della classe delle ingegnerie dell'informazione (Biomedica e Informatica).

sem.	PRIMO ANNO (a.a. 2009/2010)		
1	Analisi matematica 1 12 crediti	Fondamenti di Informatica 9 crediti	Prova di Lingua Inglese 3 crediti
2	Algebra lineare e geometria 12 crediti	Fisica generale 1 12 crediti	Calcolatori elettronici 9 crediti

sem.	SECONDO ANNO(a.a. 2009/2010)			
1	Dati e Algoritmi 1 9 crediti	Teoria dei circuiti 6 crediti	Elementi di Fisica 2 9 crediti	Fondamenti di Analisi matematica 2 9 crediti
2	Fondamenti di elettronica 9 crediti	Segnali e sistemi 9 crediti	Elettronica dei sistemi digitali 9 crediti	

sem.	TERZO ANNO (a partire dall'a.a. 2010/2011)			
1	<i>Fondamenti di comunicazioni</i> 9 crediti	<i>Fondamenti di Automatica</i> 9 crediti	<i>Strumentazione Elettronica</i> 9 crediti	
2	<i>Elettronica Industriale o Controllo Digitale o Sistemi di Telecomunicazioni</i> 6 crediti	<i>Propagazione guidata e dispositivi o Analisi dei Sistemi</i> 6 crediti	<i>Corsi a scelta</i> 21 crediti	<i>Prova finale</i> 3 crediti

4. Laurea in INGEGNERIA INFORMATICA

4.1 Premessa

Il continuo sviluppo dell'informatica ha uno straordinario impatto sulla realtà produttiva, economica e sociale, modificando l'organizzazione della Pubblica Amministrazione, delle imprese, degli enti erogatori di servizi e mettendo a disposizione degli ambienti industriali e scientifici strumenti e tecnologie di enormi potenzialità.

La laurea in Ingegneria Informatica mira alla formazione di ingegneri dotati di una preparazione culturale e di un profilo professionale che li renda capaci di applicare le tecnologie dell'informatica in un vasto spettro di attività e di promuoverne lo sviluppo.

La costante crescita e diversificazione dei settori di applicazione dell'informatica richiedono all'ingegnere informatico ampie conoscenze di base, indispensabili per affrontare e risolvere problemi nuovi e per mettersi prontamente al passo con una tecnologia in rapidissima evoluzione. D'altra parte, egli si troverà ad operare in un mondo industriale basato su tecnologie consolidate, e ciò richiede anche il possesso di competenze specifiche quanto più possibile estese in vari settori dell'ingegneria dell'automazione, elettronica e delle comunicazioni.

4.2 La Laurea in Ingegneria Informatica

La necessità di conciliare due esigenze antitetiche, ma entrambe fortemente sentite, ovvero l'acquisizione di metodologie e tecnologie nuove da una parte e la ricerca di una visione organica, a livello professionale e culturale, delle tecnologie informatiche correntemente in uso nel mondo industriale, dei servizi e della Pubblica Amministrazione dall'altra, caratterizza il curriculum del Corso di Laurea e costituisce una sfida costante per il suo aggiornamento.

In quest'ottica, le componenti che definiscono il percorso formativo dell'Ingegnere Informatico sono:

- un nucleo rilevante di materie comuni alle altre lauree nella classe dell'Informazione, che mirano a fornire un'adeguata formazione fisico-matematica e una solida preparazione nelle discipline ingegneristiche di base, in particolare nelle aree dell'informatica, dell'automazione, delle telecomunicazioni e dell'elettronica. Fa parte di questo nucleo anche un insegnamento a contenuto economico organizzativo;

- materie a carattere specialistico, che caratterizzano le specifiche competenze della figura professionale dell'ingegnere informatico, comprendenti lo studio degli aspetti modellistici, progettuali e di gestione tipici dei sistemi informatici complessi.

Il nucleo teorico dell'informatica trova strumento espressivo prevalentemente nella matematica discreta, e s'impenna su problematiche pertinenti la rappresentazione, la codifica e la trasmissione dell'informazione, le accezioni di modello di calcolo e la nozione di algoritmo o procedura. L'ingegnere informatico attinge da queste basi concetti e metodi che traduce nella propria prassi professionale, caratterizzata, di norma, da una marcata connotazione sintetica o progettuale. Nell'attuale stato di maturazione della disciplina, il sostrato tecnologico largamente più idoneo per la realizzazione fisica dei sistemi concettuali di base è rappresentato da dispositivi elettronici con vario grado di complessità.

4.3 Obiettivi formativi

Il profilo formativo del laureato in Ingegneria Informatica gli consente di operare nei settori della progettazione, ingegnerizzazione, produzione, esercizio e manutenzione dei sistemi di elaborazione, degli impianti informatici e dei sistemi informativi, nella direzione e gestione di laboratori informatici e di sistemi informativi aziendali, sia nel contesto della produzione industriale che nell'area dei servizi. Il laureato conosce le principali caratteristiche dei sistemi di elaborazione e dei sistemi informativi. Le competenze acquisite gli consentono di operare anche nelle attività di promozione, vendita, assistenza tecnica.

Nel primo anno la preparazione, in comune con le altre lauree della Classe L-8 (ingegneria dell'informazione) di Padova, riguarda le conoscenze di base di matematica, fisica e informatica. Dal secondo anno la preparazione si differenzia e include, oltre ai fondamenti delle tecnologie dell'informazione, l'apprendimento delle principali metodologie proprie dell'Ingegneria Informatica e l'acquisizione di una congrua esperienza di laboratorio. Il terzo anno si concentra su aspetti peculiari, evidenziandone gli aspetti applicativi. Il corso è orientato all'immediato inserimento nel mondo del lavoro del laureato.

4.4 Erogazione della Laurea in Ingegneria Informatica

Il corso di laurea in Ingegneria Informatica è erogato, oltre che a Padova, anche nelle tre sedi di Feltre, Rovigo e Treviso (con un massimo di 40 posti per ciascuna delle tre sedi diverse da Padova) mediante un sistema di video lezione.

L'erogazione delle lezioni nelle sedi diverse da Padova ha luogo in apposite strutture situate:

- a Feltre, presso Campus Universitario, Via Borgoruga 42, 32032 Feltre (Belluno);
- a Rovigo, presso la sede universitaria di Viale Porta d'Adige 45, 45100 (Rovigo);
- a Treviso, presso la sede universitaria di Riviera Garibaldi 13, 31100 (Treviso).

Le quattro sedi sono connesse da un sistema di video comunicazione bidirezionale esplicitamente progettato e realizzato per un'efficiente erogazione della didattica di livello universitario. La modalità di erogazione in videoconferenza prevede che, di norma, il docente trasmetta le lezioni a rotazione dalle quattro sedi..

In ciascuna delle sedi è presente personale di supporto qualificato per ciascun corso, che affianca il docente ufficiale del corso, svolgendo parte delle esercitazioni e fornendo assistenza diretta agli studenti della propria sede.

L'erogazione in videoconferenza si differenzia da quella tradizionale (didattica frontale):

- 1) per l'uso delle tecnologie (canale di collegamento a larga banda che consente di realizzare una classe virtuale distribuita fra le 4 sedi),
- 2) per la limitazione del numero di studenti in ciascuna sede,
- 3) per la disponibilità di personale di supporto per ciascuna materia (che fornisce assistenza diretta agli studenti e svolge esercitazioni).

L'erogazione in videoconferenza non si differenzia da quella tradizionale:

- per la presenza di un docente durante l'erogazione di ogni lezione,
- per il contenuto e le modalità di esame di ciascun insegnamento (i programmi dei corsi sono gli stessi e le prove di accertamento sono quelle dei corsi erogati frontalmente),
- per gli obiettivi formativi (i livelli di preparazione di base e professionale che si intende far raggiungere al laureato sono gli stessi).

L'accesso alle classi in cui il corso di laurea viene erogato in videoconferenza in ciascuna delle 3 sedi diverse da Padova avviene su specifica richiesta all'atto della preimmatricolazione. Poiché il primo anno di Ingegneria Informatica è comune anche ai corsi di Ingegneria Elettronica, Ingegneria Biomedica e Ingegneria dell'Informazione, gli studenti immatricolati ai corsi di laurea sopra menzionati potranno richiedere di frequentare le lezioni del primo anno nelle sedi decentrate, fermo restando che gli anni successivi dovranno essere frequentati nella sede di Padova. Qualora il numero di richieste risulti superiore a quello dei posti disponibili (40 posti per ciascuna sede), l'ammissione verrà fatta sulla base della graduatoria risultante dal test di ammissione dando priorità agli studenti iscritti al corso di laurea in Ingegneria Informatica; gli studenti esclusi saranno ammessi alla sede di Padova.

4.5 Il curriculum

PRIMO ANNO (a.a. 2009/2010)			
sem.	Analisi matematica 1	Fondamenti di Informatica	Prova di Lingua Inglese
1	12 crediti	9 crediti	3 crediti
	Algebra lineare e Geometria	Fisica generale 1	Calcolatori elettronici
2	12 crediti	12 crediti	9 crediti

SECONDO ANNO (a.a. 2009/2010)				
sem.	Dati e Algoritmi 1	Teoria dei circuiti	Elementi di Fisica 2	Matematica discreta e probabilità
1	9 crediti	6 crediti	6 crediti	9 crediti
	Fondamenti di Elettronica	Sistemi operativi	Fondamenti di Automatica	Economia ed organizzazione aziendale
2	9 crediti	9 crediti	9 crediti	6 crediti

TERZO ANNO (a partire dall'a.a. 2010/2011)				
sem.	<i>Fondamenti di Telecomunicazioni</i>	<i>Basi di dati</i>	<i>A scelta libera</i>	
1	9 crediti	9 crediti	12 crediti	
	<i>Reti di calcolatori</i>	<i>Ingegneria del software</i>	<i>Tirocinio o corso</i>	<i>Prova finale</i>
2	9 crediti	9 crediti	9 crediti	3 crediti

Corsi di Laurea magistrale (II livello)

1. Laurea magistrale in INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE

1.1 Di che cosa si occupa l'ingegnere dell'automazione?

La parola “*automazione*” (nella forma inglese *automation*) è stata conosciuta negli Stati Uniti nel 1948 per designare alcuni procedimenti, allora molto avanzati, introdotti particolarmente nell'industria automobilistica e si è da allora largamente diffusa con il significato di *impiego di macchine per far andare altre macchine*. Oggi, a circa mezzo secolo dalla coniazione della parola che la designa, l'automazione si è diffusa sempre più largamente, a vari livelli ed in tutti i campi della produzione industriale (oltre che in quello dei servizi).

L'ingegnere dell'automazione è divenuto una figura professionale largamente richiesta:

- in qualsiasi tipo di attività industriale, per la *gestione dei relativi sistemi di automazione*;
- nelle industrie che progettano, producono ed adattano alle esigenze della specifica applicazione le apparecchiature per l'automazione;
- nelle aziende e negli studi professionali che progettano sistemi di automazione e producono software specializzato per calcolatori di processo (e per altri analoghi scopi), svolgendo la necessaria intermediazione fra le aziende produttrici di apparecchiature e componenti per l'automazione e le industrie che desiderano automatizzare i propri processi produttivi o elevarne il livello di automazione.

1.2 Quali conoscenze si richiedono ad un ingegnere dell'automazione?

Le conoscenze di cui deve disporre un ingegnere dell'automazione possono essere compendiate in rapporto ai seguenti obiettivi:

- **conoscere il processo da automatizzare**, cioè metterne a punto un *modello matematico*. Nel processo da automatizzare devono essere individuate le grandezze fisiche che si ritengono significative per descriverne il funzionamento. Queste grandezze si influenzano reciprocamente e questa interazione viene rappresentata in maniera quantitativa costruendo un modello matematico.
- **acquisire informazioni in linea** sull'evoluzione delle grandezze di interesse, mediante strumentazione adeguata,.

- **elaborare le informazioni acquisite**, al fine di stabilire quale sia l'azione più opportuna da intraprendere in corrispondenza al verificarsi di certe situazioni nel processo da controllare.
- **agire sul processo** mediante dei dispositivi detti *attuatori* che, attraverso un adeguato livello di potenza, permettono di “pilotare” effettivamente le grandezze del processo in accordo con le strategie individuate nella fase di elaborazione delle informazioni.

1.3 Specificità dell'ingegnere dell'automazione

La figura professionale dell'*ingegnere dell'automazione* si inquadra fondamentalmente nell'ambito della *Ingegneria dell'Informazione*, dato che i suoi compiti riguardano l'acquisizione e l'elaborazione di informazione nonché l'uso di modelli matematici e degli strumenti concettuali della teoria dei sistemi e del controllo.

Rispetto alle altre figure del settore dell'Informazione, l'ingegnere dell'automazione si caratterizza per una maggiore conoscenza delle problematiche dell'ingegneria industriale, ovviamente non ai fini di progettare l'impianto in cui si svolge il processo, che rimane compito degli ingegneri del settore industriale (quali i meccanici, gli elettrici, i chimici ecc.) ma ai fini di analizzare e realizzare in modo adeguato alle caratteristiche del processo l'architettura del sistema di automazione, le parti componenti di tale sistema e le leggi per il controllo del processo.

Gli obiettivi formativi del ciclo di studi sono quelli di fornire una preparazione con caratteristiche di flessibilità che favoriscano la riconversione fra i molteplici settori applicativi a seguito del progresso delle tecnologie o delle mutate condizioni di lavoro. Il corso si distingue sia per uno spiccato carattere scientifico, legato all'acquisizione di conoscenze metodologiche approfondite nel settore fisico-matematico, nelle aree dell'informazione e particolarmente in quella dell'automatica, sia per l'acquisizione di capacità progettuali negli ambiti tecnologici più innovativi, basata sull'impiego degli strumenti più moderni.

1.4 Il curriculum

I settori disciplinari caratterizzanti della laurea specialistica sono:

- (i) l'Automatica,
- (ii) la Meccanica applicata alle macchine,
- (iii) gli Azionamenti elettrici.

Per il primo settore, il curriculum prevede:

- l’acquisizione di solide basi metodologiche nell’ambito della modellistica, dell’analisi, dell’identificazione e del controllo dei sistemi dinamici, in un percorso didattico che comprende gli insegnamenti di *Teoria dei Sistemi, Controllo Digitale, Stima e Filtraggio* ed *Identificazione dei Modelli*. Altri insegnamenti a carattere metodologico, quali *Tecniche Avanzate di Controllo e Sistemi Multivariabili*, offriranno approfondimenti sulla teoria dell’ottimizzazione, sui sistemi dinamici non lineari, sui sistemi a molti ingressi e molte uscite.
- l’introduzione alle tecniche moderne di progettazione, di realizzazione e di verifica di un sistema di controllo negli insegnamenti di *Progettazione dei Sistemi di Controllo, Laboratorio di Controlli Automatici* ed *Automazione Industriale*, che forniscono una preparazione personalizzata e mirata perché concentrata su gruppi di studenti poco numerosi e motivati.
- l’offerta di alcuni insegnamenti specifici di contenuto avanzato.

Nel secondo settore è centrale l’insegnamento di *Controllo dei Sistemi Meccanici*, che si innesta da una parte sulle conoscenze di Meccanica acquisite in *Fisica Matematica* e dall’altra su quelle di Automatica. L’insegnamento si completa nel successivo *Robotica*.

Nel terzo settore, le competenze sugli Azionamenti Elettrici vengono acquisite nell’insegnamento omonimo, basato a sua volta sulle conoscenze di *elettrotecnica* e di *automatica*.

Per il suo carattere fortemente interdisciplinare e per la necessità di ricorrere ad un approccio formale piuttosto sofisticato, il curriculum dello specialista in Ingegneria dell’Automazione richiede conoscenze avanzate di Matematica e di Fisica Matematica che lo studente può acquisire negli insegnamenti di *Analisi Reale e Complessa* e *Fisica Matematica* ed enfatizza la preparazione in ambiti affini connessi all’Automatica, includendo nell’offerta formativa gli insegnamenti di *Misure per l’Automazione, Elettronica di Potenza, Ricerca Operativa, Elaborazione Numerica dei Segnali ed Economia ed Organizzazione Aziendale*.

Una parte rilevante ha infine l’attività di tesi, svolta presso un laboratorio di ricerca universitario o industriale e che rappresenta un ulteriore momento formativo.

Anno	Semestre		CFU
1	1	Teoria dei Sistemi	9
	1	Esame a scelta vincolata (1)	9
	2	Stima e Filtraggio	9
	2	Controllo digitale	6
2	1	Laboratorio di Controlli Automatici	9
	1	Identificazione dei Modelli	9
	2	Tecniche avanzate di Controllo	6
	2	Progettazione di Sistemi di Controllo	9
	2	Prova finale	21
		Esami a scelta vincolata (2)	18
		Esame a scelta vincolata (3)	6
		Esame a scelta libera	9
(1) A scelta tra Analisi reale e complessa e Fisica matematica (2) due a scelta tra Elaborazione numerica dei Segnali, Ricerca operativa, Misure per l'Automazione, Azionamenti elettrici (3) Caratterizzante, scelto all'interno di un elenco			

Insegnamenti a scelta (a titolo indicativo)

	CFU
Elettronica di Potenza	9
Sistemi ecologici	6
Sistemi multivariabili	6
Visione computazionale	6
Automazione industriale (per LM)	6
Controllo dei Sistemi meccanici	6
Robotica	9
Economia ed Organizzazione aziendale	9

1.5 Sbocchi professionali

La presenza dell'automazione nei diversi campi della produzione industriale e dei servizi è sempre più rilevante, e si prevede che questa tendenza proseguirà nel futuro, data la crescente richiesta di tecnologia da parte della società.

Tra i bacini di utenza più tradizionali figurano l'industria di processo (chimica, petrolchimica, dell'acciaio, ecc.), l'industria per la produzione di beni di largo consumo (quali generi alimentari, elettrodomestici, automobili, prodotti di abbigliamento, giochi, ecc.), per la produzione di macchine automatiche e robot (macchine per il confezionamento, l'assemblaggio, ecc.) e più in generale di sistemi meccatronici, derivanti cioè dalla progettazione integrata della meccanica e dell'elettronica di controllo.

Anche il settore dei servizi offre ampie possibilità di impiego per i laureati magistrali in Ingegneria dell'Automazione, sia nell'ambito delle aziende di pubblica utilità (per la produzione e distribuzione di acqua, gas, energia, per gestire i trasporti, ecc.), sia presso gli organismi e gli enti che si occupano della gestione di risorse (materiali, naturali e umane) di rilevante interesse economico e sociale.

Le metodologie proprie del settore dell'Automazione possono trovare impiego in ambiti meno tradizionali ma di grande rilevanza, quali il settore della finanza (ad esempio per l'analisi delle tendenze dei mercati e la loro previsione), dell'edilizia civile (per il controllo attivo di strutture che offrano elevata sicurezza nel caso di sismi e per lo sviluppo di sofisticati impianti di climatizzazione a basso impatto ambientale), della medicina (per l'ausilio alla chirurgia di precisione), e in molti altri settori in cui risultano di grande utilità figure professionali con competenze multidisciplinari. Si può concludere affermando che l'ingegnere dell'automazione può trovare impiego in tutte le industrie, aziende ed enti nei quali i sistemi di predizione, diagnosi, controllo e supporto alle decisioni svolgono ruoli tecnicamente ed economicamente sofisticati. L'attività di tali soggetti può riguardare la produzione e la fornitura di sistemi di automazione (hardware e/o software), l'utilizzazione di impianti automatizzati di produzione o la gestione di servizi di elevata complessità. Infine, l'attività può essere svolta all'interno di società di ingegneria e di consulenza che studiano e progettano impianti e sistemi complessi, tecnologicamente sofisticati.

2. Laurea magistrale in INGEGNERIA MECCATRONICA

2.1 Introduzione

A partire dall'a.a. 2008/09 è istituita la **Laurea Magistrale in INGEGNERIA MECCATRONICA** che si svolge in un biennio con organizzazione semestrale presso la sede di Vicenza dell'Università di Padova.

La figura dell'ingegnere Meccatronico, in accordo con quanto già esposto per la Laurea triennale interclasse in Ingegneria Meccanica e Meccatronica, corrisponde ad un ingegnere che operi nel campo dell'ingegneria dell'automazione prevalentemente a livello di sistema, come progettista/supervisore di macchine e/o di impianti meccatronici, vale a dire su sistemi integrati costituiti da componenti meccanici, elettrici ed elettronici.

La proposta trae fondamento e motivazione nella necessità di completare la formazione dell'ingegnere meccatronico, dopo la laurea triennale, con un ciclo di studi magistrali specifici, che lo portino ad un livello di conoscenze paragonabile a quello dell'ingegnere con la tradizionale laurea quinquennale del vecchio ordinamento, e comunque in grado di raccogliere le sfide che il settore, in piena evoluzione anche sul fronte industriale, lancia quotidianamente.

A questo scopo è prevista una profonda ristrutturazione della laurea triennale in Ingegneria Meccatronica, per recuperarne una profonda valenza formativa, che costituisca base indispensabile per un proficuo percorso di specializzazione nella laurea Magistrale.

La figura professionale dell'ingegnere meccatronico è intrinsecamente trasversale a grandi aree dell'ingegneria, quali l'ingegneria elettrica, meccanica ed elettronica/informatica. Appare quindi comprensibile che la formazione di tale figura sia difficilmente completabile in tre anni, a maggior ragione quando (nello spirito del nuovo ordinamento) si intenda aumentare per motivi culturali lo spazio delle discipline di base, che era necessariamente compreso nell'ordinamento precedente.

Infatti, per recuperare un elemento (anche storicamente) caratterizzante il nostro sistema universitario, l'ingegnere magistrale dovrà acquisire una solida formazione di base, con particolare riferimento alle nozioni di fisica e di matematica, che sono prerequisite sia per i corsi di area Industriale, sia dell'area dell'Informazione.

Si propone, quindi, un curriculum di studi in Ingegneria Meccatronica che si sviluppi effettivamente in un quinquennio, anche se la preparazione raggiunta con la

sola laurea triennale rimarrà fruibile direttamente nel mercato del lavoro per coprire mansioni nello stesso settore, presumibilmente ad un livello di responsabilità inferiore, che pure sono richieste dall'industria.

Il contesto in cui l'ingegnere meccatronico si troverà ad operare è di tipo sistemistico, a contatto con esperti sia meccanici sia elettronici. Questo richiede competenze in differenti settori della meccanica e dell'elettronica, unita ad una certa esperienza di tipo applicativo.

L'obiettivo principale della laurea Magistrale è pertanto il completamento della preparazione di un ingegnere capace di integrare in un progetto meccanico le moderne tecnologie di sensori, attuatori, azionamenti elettrici che vengono controllati in tempo reale da dispositivi elettronici programmabili (microprocessori, DSP, PLC, ecc.). Tale integrazione è possibile soltanto se il progetto meccanico viene condotto con moderne tecniche in grado di calcolare spostamenti e sollecitazioni, prevedere rumore e vibrazioni, calcolare leggi di moto e coppie di attuazione da fornire ai sistemi elettronici come riferimento per il corretto funzionamento del sistema. Questo implica che, accanto ad insegnamenti specialistici del settore dell'Ingegneria dell'Informazione (Controlli, Informatica, Elettronica Digitale), siano previsti insegnamenti tipici dell'area industriale meccanica, inerenti la cinematica e la dinamica delle macchine, la meccanica dei materiali, le lavorazioni meccaniche, gli scambi termici, l'elettrotecnica classica e l'impiantistica.

La figura professionale che ne risulta integra in sé le competenze di entrambe le aree scientifiche, e si pone come il naturale coordinatore ed integratore di progetti elettromeccanici nei quali sceglie le soluzioni, meccaniche ed elettroniche, che meglio si prestano allo scopo e ne cura l'implementazione nelle varie fasi del progetto.

2.2 Sbocchi professionali

L'istituzione del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccatronica deriva da esigenze emerse direttamente dal sistema produttivo del territorio del Nord-Est italiano, in particolare dal territorio vicentino, che ha recentemente formalizzato a livello regionale il Meta-distretto della Meccatronica.

Tale distretto produttivo è formato da oltre duecento piccole e medie industrie che operano in settori molto diversi, tra i quali la costruzione di macchine e di impianti per il settore orafa, il tessile, la conceria, il settore farmaceutico, le macchine utensili (lavorazioni per asportazione di truciolo, piegatura lamiera, saldatura ecc.), il confezionamento.

I principali sbocchi occupazionali dei laureati magistrali in Ingegneria Meccatronica sono verso le aziende che progettano e producono macchine e sistemi meccanici con dispositivi elettronici integrati ed in particolare:

- macchine per il packaging ed il confezionamento;
- macchine per il settore alimentare;
- macchine per il settore orafa;
- macchine utensili e macchine speciali;
- sensoristica;
- macchine per il controllo di qualità in linea;
- macchine per il settore farmaceutico;
- aziende costruttrici di macchine elettriche, convertitori, componenti elettromeccanici;
- sistemi automatici per la logistica (magazzini automatizzati, AGV, SGV)
- macchine per la refrigerazione e lo scambio termico
- impianti automatizzati per la produzione, il confezionamento, l'assemblaggio.

2.3 Dottorato di Ricerca in Meccatronica e Sistemi Industriali

È attivo il corso di Dottorato di Ricerca in Meccatronica e Sistemi Industriali, con sede amministrativa presso il Dipartimento di Tecnica e Gestione di Sistemi Industriali di Vicenza. Il corso di dottorato afferisce alla Scuola di Dottorato in Ingegneria Industriale.

Questo dottorato completa il percorso formativo inerente la Meccatronica e consente di abbinare all'attività didattica una attività di ricerca, che si ritiene necessaria premessa per mantenere alto ed aggiornato il livello scientifico dei corsi proposti, e di stabilire collegamenti con altre strutture di ricerca ed industriali, anche estere.

È stato di recente inaugurato, presso il Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, il laboratorio integrato di ricerca di Meccatronica. In esso sono attivi gruppi di ricerca sulla meccanica delle vibrazioni, sull'elettronica di potenza e sugli azionamenti elettrici, in una struttura che condivide strumentazione d'avanguardia e che attraverso la fusione delle competenze dei docenti coinvolti intende offrire agli studenti in tesi e di dottorato gli strumenti per una solida e moderna preparazione anche in campo sperimentale.

2.4 Il curriculum

Anno	Sem.	Insegnamento	SSD	CFU
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA MECCATRONICA				
LM25 - Classe delle lauree magistrali in ingegneria dell'automazione				
1	I	Complementi di matematica	MAT/03	9
1	I	Teoria dei sistemi	ING-INF/04	9
1	I	Meccanica dei componenti	ING-IND/14	6
1	II	Meccanica delle vibrazioni	ING-IND/13	9
1	II	Gestione degli impianti industriali	ING-IND/17	9
1	II	Programmazione di sistemi embedded	ING-INF/05	9
crediti				51
2	I	Controllo dei sistemi meccanici	ING-IND/13	9
2	I	Reti di comunicazione industriali	ING-INF/04	9
2	I	Elettronica industriale	ING-INF/01	9
2	II	Microcontrollori e DSP (*)	ING-INF/01	6
2	II	Robotica Industriale (*)	ING-IND/13	6
2	II	Azionamenti elettrici industriali	ING-IND/32	9
crediti				42
2	I	a scelta		6
2	II	a scelta		6
Prova finale				15
Totale				120
Corsi a scelta offerti dalla Facoltà				
2		Robotica industriale	ING-IND/13	6
2		Microcontrollori e DSP	ING-INF/01	6
2		Progettazione di sistemi di controllo	ING-INF/04	6
2		Compatibilità elettromagnetica e sicurezza elettrica	ING-INF/07	6
2		Scambio termico nelle apparecchiature elettroniche	ING-IND/10	6
2		Tirocinio		6

(*) a scelta in alternativa

3. Laurea magistrale in BIOINGEGNERIA

3.1 Obiettivi del Corso di Laurea

Molte tra le più significative aree di sviluppo scientifico e tecnologico del nuovo secolo riguardano le bioscienze. L'attenzione ai problemi della salute, dell'alimentazione, dell'ambiente e i rapidi avanzamenti nei settori delle terapie geniche e nelle biotecnologie, esigono qualità e innovazione nella didattica, nella ricerca e nel supporto allo sviluppo delle imprese. Il contributo della Bioingegneria al progresso scientifico e tecnologico nell'ambito delle bioscienze è sempre più rilevante; lo studio dei sistemi viventi, dell'interazione con l'ambiente, dei farmaci, dell'ingegneria dei tessuti, delle protesi e degli organi artificiali, delle apparecchiature e delle strumentazioni biomediche, dei segnali e delle immagini biomediche, delle applicazioni informatiche costituiscono un contributo essenziale per questo progresso e alimentano importanti opportunità di investimenti e di occupazione.

La Laurea Magistrale in Bioingegneria intende fornire una preparazione culturale più solida e completa rispetto a quella, più specificatamente professionalizzante, acquisibile tramite il corso di laurea triennale in Ingegneria Biomedica. Infatti, la preparazione del laureato magistrale include, assieme agli aspetti professionali, la capacità di affrontare temi di particolare interesse per ricerca e innovazione tecnologica.

Il profilo culturale del laureato magistrale in Bioingegneria si basa su una conoscenza approfondita degli aspetti teorici e applicativi delle scienze di base e la sua preparazione è fortemente caratterizzata in senso interdisciplinare, richiamando tematiche sia del settore della bioingegneria elettronica e informatica che della bioingegneria industriale.

3.2 Profilo professionale previsto

L'obiettivo del Corso di Laurea Magistrale in Bioingegneria è quello di creare nello studente una solida formazione nelle metodologie e tecnologie dell'ingegneria applicate alle problematiche mediche e biologiche, con particolare riferimento alla capacità di descrivere analiticamente, simulare e analizzare sistemi e segnali di interesse medico-biologico, alle basi per lo studio dei biomateriali, dei dispositivi e della strumentazione per la diagnosi, la terapia, la sostituzione di organi e la riabilitazione e alla conoscenza dell'organizzazione delle strutture di gestione e di

assistenza dei pazienti, dei sistemi informativi in esse utilizzati e dei relativi criteri etici. Il laureato magistrale in Bioingegneria, avrà, in particolare, le seguenti competenze:

- conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici di base delle scienze matematiche, fisiche, chimiche e biologiche;
- conoscenza degli aspetti teorico-scientifici delle discipline di ingegneria rilevanti per le applicazioni biomediche;
- capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi rilevanti per l'ingegneria biomedica mediante metodi, tecniche e strumenti innovativi;
- capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- capacità di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- capacità di comprendere l'impatto della tecnologia e delle soluzioni tecniche nel contesto sociale e ambientale;
- conoscenza e comprensione dei contesti aziendali e della cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi.

3.3 Sbocchi professionali

Il laureato magistrale troverà sbocchi occupazionali nelle industrie del settore biomedico, farmaceutico, produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione che investono in ricerca di base e applicata, nell'innovazione e sviluppo di prodotti biomedicali, nella progettazione avanzata, nella pianificazione e nella gestione di sistemi complessi. Inoltre, la figura professionale che scaturisce da uno studio molto approfondito della strumentazione (sistemi per la rilevazione di potenziali bioelettrici, di bioimmagini morfologiche e funzionali, sistemi terapeutici ecc.) si inserisce facilmente in aziende ospedaliere pubbliche e private, società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali e di telemedicina, laboratori specializzati e nella libera professione. La laurea magistrale costituisce infine il titolo di studio necessario per l'accesso al dottorato di ricerca, sia in ambito nazionale che internazionale.

3.4 Generalità sul curriculum

La Bioingegneria ha una naturale vocazione interdisciplinare, che negli anni le ha consentito di contribuire in modo determinante allo sviluppo di numerose tecniche e metodologie ormai comunemente utilizzate in svariati ambiti della pratica clinica e della ricerca biomedica. Il Corso di Laurea Magistrale in Bioingegneria si pone quindi l'obiettivo di fornire agli studenti in possesso di una solida formazione di base nell'area dell'ingegneria dell'informazione specifiche conoscenze negli ambiti

multidisciplinari della professione del bioingegnere. Gli insegnamenti impartiti nella Laurea Magistrale in Bioingegneria sono tutti fortemente interdisciplinari e si innestano spesso su fondamenta di Biologia e Fisiologia che gli studenti riceveranno nel primo anno di corso. In particolare, gli insegnamenti obbligatori previsti nel curriculum sono: *Meccanica per la bioingegneria*, *Strumentazione biomedica*, *Informatica medica*, *Biomateriali e tessuti biologici*, *Modelli e controllo sistemi biologici*, *Elaborazione segnali biologici*, *Meccanica dei tessuti biologici*. Sono inoltre previsti, a completamento, altri insegnamenti a scelta dello studente. Un momento formativo importante riguarderà infine l'attività di tesi, che potrà essere svolta presso laboratori di ricerca universitari, di enti pubblici e industriali. Di seguito si riporta il curriculum completo.

anno	semestre	PRIMO ANNO (a.a. 2009/2010)	crediti
I	1	Corsi a scelta tra quelli indicati con *	9
I	1	Meccanica per la bioingegneria	9
I	1	Strumentazione biomedica	9
I	1	Informatica medica	9
I	2	Biomateriali e tessuti biologici	9
I	2	Modelli e controllo sistemi biologici	9
I	2	Elaborazione segnali biologici	9
SECONDO ANNO (a partire dall'a.a. 2009/2010)			
II	1	Meccanica dei tessuti biologici	9
II	1	Bioingegneria cellulare	9
II	1	Corso a scelta	6
II	2	Bioingegneria del movimento e riabilitazione	9
II	2	Corso a scelta	6
II	2	Prova finale	21
Corsi a scelta caratterizzanti per la Laurea magistrale			
II	1	Neuroingegneria	6
II	1	Analisi di dati biologici	6
II	1	Bioimmagini	6
II	2	Bioingegneria per la genomica	6
II	2	Biomeccanica computazionale	6
Corsi a scelta affini per la Laurea Magistrale			
I	1	*Analisi reale e complessa	9
I	1	*Elettronica analogica	9
I	2	*Fisica matematica	9
II	1	*Dati e algoritmi 2	9
II	1	*Teoria e sistemi	9
I	1	*Analisi reale e complessa	9
II	2	Bioelettromagnetismo	6
II	2	Fluidodinamica per la bioingegneria	6

4. Laurea magistrale in INGEGNERIA ELETTRONICA

4.1 Introduzione

La straordinaria e continua evoluzione dei sistemi ICT (*Information & Communication Technology*) per l'elaborazione e la trasmissione dei dati (dai personal computer, con le relative periferiche, ai telefoni cellulari, videogiochi, webcam, supercalcolatori, reti di trasmissione, ecc.), è dovuta allo sviluppo rapidissimo e simultaneo degli ambienti software (i "programmi") e delle piattaforme hardware (le "schede"). Sviluppi forse meno clamorosi, ma egualmente rilevanti, si sono avuti negli ambiti dell'elettronica per gli autoveicoli (agli ormai consueti sistemi ABS e di controllo elettronico dell'accensione vanno aggiunti i sistemi anti-slittamento, anti-sbandamento, e poi sospensioni attive, localizzazione satellitare, cambi sequenziali, guida assistita), nell'elettronica per applicazioni domestiche (elettrodomestici e sistemi di illuminazione a basso consumo e basso inquinamento ambientale, acustico ed elettromagnetico, *domotica*), per i sistemi di trasporto (veicoli elettrici e ibridi, treni ad alta velocità, metropolitane ad alta portata, sistemi di risalita ad aggancio automatico) e per quelli industriali, in particolare per quanto riguarda l'automazione di fabbrica. Una citazione a parte meritano i dispositivi e i sistemi biomedicali che, facendo uso di tecnologie elettroniche avanzatissime, rendono possibili tecniche diagnostiche e terapeutiche sempre più raffinate e meno invasive, che migliorano enormemente la qualità della vita.

Tutti gli sviluppi sopra menzionati sono resi possibili dallo sviluppo di componenti, circuiti e sistemi elettronici in grado di acquisire ed elaborare con velocità e precisione adeguate segnali sia analogici sia digitali, ovvero di controllare i flussi di energia elettrica e i processi che la utilizzano.

Scopo del corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica è di fornire allo studente le conoscenze necessarie per affrontare problemi di analisi, progettazione, sviluppo, produzione, controllo di qualità ed utilizzazione di componenti, circuiti e sistemi elettronici in svariati settori applicativi.

4.2 Obiettivi e finalità

Il corso di laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica è mirato alla formazione di progettisti di sistemi elettronici in svariati settori, quali l'elettronica per l'informatica e le telecomunicazioni, l'elettronica industriale, l'elettronica per le applicazioni biomedicali, l'elettronica per impieghi civili (casa, ufficio, trasporti), l'elettronica per sistemi avionico-spaziali. La figura professionale dell'ingegnere magistrale sarà in grado di adeguarsi alla rapida e continua innovazione tecnologica, di interagire

agevolmente con altri settori dell'Ingegneria e di operare in tutti gli ambiti applicativi dell'elettronica.

In particolare i laureati magistrali avranno la capacità di risolvere problemi ingegneristici anche di elevata complessità, operando in ambienti multidisciplinari e in piena collaborazione con altri tecnici. Saranno in grado di valutare, analizzare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della loro specializzazione applicando metodi innovativi nella soluzione dei problemi. Avranno la capacità di progettare e condurre indagini analitiche, attraverso lo studio, l'uso di misure sul campo, le simulazioni al computer e sperimentazioni in laboratorio. Sapranno valutare criticamente i dati ottenuti, trarre conclusioni e prendere decisioni con l'obiettivo di ottimizzare le soluzioni proposte. Potranno partecipare attivamente alle fasi decisionali previste nella progettazione di nuovi apparati e sistemi. Dovranno avere la capacità di valutare la possibilità di applicazione di tecnologie emergenti, valutare l'acquisto di strumentazione e scegliere consapevolmente la componentistica idonea alla realizzazione di sistemi complessi. Infine, dovranno maturare consapevolezza nelle problematiche di affidabilità spesso fortemente dipendenti dal settore di applicazione del prodotto.

L'impostazione didattica prevede che nei corsi più avanzati la formazione teorica sia accompagnata da lavori di progettazione individuali e di gruppo così da sollecitare la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma. Altro strumento fondamentale per lo sviluppo di un'indipendenza decisionale e di una consapevolezza critica viene dato dall'elaborazione della tesi finale. In essa lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito una autonomia di scelta ed una capacità progettuale in ambiti tecnologici innovativi e con l'impiego degli strumenti teorici e tecnologici più avanzati.

4.3 Sbocchi lavorativi

Le aziende più interessate alle figure professionali dell'Ingegneria Elettronica sono quelle manifatturiere, sia nell'ambito più propriamente elettronico, sia nei settori elettromeccanico, dell'automazione e, in generale, dell'industria di processo. Oltre a ciò vanno citate le aziende di produzione e gestione dei sistemi di telecomunicazione, quelle che offrono servizi tecnico-commerciali, di progettazione, di prova e di certificazione, e molte altre imprese operanti nei settori del terziario avanzato.

Il Nord-Est dell'Italia, ed il Veneto in particolare, rappresentano una delle zone a maggiore concentrazione industriale d'Europa, nonché una importante area di localizzazione del settore terziario. Il tessuto industriale, prevalentemente costituito da piccole e medie imprese, è caratterizzato da un'estrema dinamicità e flessibilità, consentendo al sistema produttivo di adattarsi alle mutevoli regole ed esigenze dei

mercati globali. Nel Nord-Est hanno sede numerosissime aziende operanti nei settori dell'elettronica, della strumentazione, dell'automazione industriale e delle telecomunicazioni, che sono fortemente impegnate, oltre che ad acquisire nuove quote sui mercati globali, anche al sostegno dell'innovazione nei settori più tradizionali dell'industria tessile, conciaria, elettromeccanica, metalmeccanica, dei trasporti, del legno, ecc.. C'è anche una continua crescita, in numero e importanza, delle aziende operanti nei settori dell'*ICT*.

La figura dell'ingegnere magistrale, grazie ad una solida formazione di base ed alle significative competenze specifiche nei principali settori applicativi, arricchite da un'elevata interdisciplinarietà delle conoscenze, mira a soddisfare le esigenze di progettazione avanzata ed innovazione comuni alle aziende maggiormente proiettate ai settori ad alta tecnologia ed alta competitività. I laureati magistrali in Ingegneria Elettronica potranno trovare occupazione negli uffici di consulenza e di progettazione, nelle amministrazioni pubbliche, nei laboratori di ricerca e presso tutte le imprese che operano nei settori della produzione industriale di impianti e apparati elettronici. Saranno anche in grado di avviare una propria attività imprenditoriale. Le imprese elettroniche, elettromeccaniche, aeronautiche e spaziali potranno impiegare i laureati magistrali in Ingegneria Elettronica sia nei reparti di progettazione, di produzione e di collaudo sia in qualità di tecnici esperti per la supervisione nell'installazione di impianti e di apparati complessi. I laureati potranno inoltre essere impiegati negli uffici tecnici per la definizione delle specifiche di sistema oppure, in qualità di esperti nel funzionamento, nell'utilizzo e nel funzionamento della strumentazione, impiegati nei laboratori di misura per la diagnostica e la certificazione degli apparati.

4.4 Percorso formativo

Il curriculum include alcuni insegnamenti ritenuti fondamentali per un Ingegnere Elettronico: *Misure Elettroniche, Propagazione e Antenne, Teoria dei Sistemi, Elettronica Analogica* e l'insegnamento di *Microelettronica* che tratta le tecnologie per la fabbricazione dei circuiti integrati a semiconduttore, ed il funzionamento dei dispositivi microelettronici. Sono anche previsti un corso di *Matematica* e un corso di *Chimica e Materiali per l'Elettronica*. Ad integrazione della preparazione di base già maturata nel percorso triennale viene poi offerta un'ampia varietà di corsi specialistici, sia dell'area elettronica che di settori affini, con una funzione rilevante assegnata alle attività di laboratorio che potranno essere personalizzate e adeguatamente mirate, in quanto svolte con gruppi di studenti ben motivati e poco numerosi. Infine, l'attività di tesi, tipicamente di progettazione ed eventualmente svolta presso un laboratorio di ricerca universitario o industriale, rappresenterà un ulteriore momento formativo, concepito affinché lo studente si misuri con le proprie

capacità, ricerche e comprenda informazioni nuove non necessariamente fornite nei precedenti insegnamenti.

La laurea magistrale consente l'accesso ai corsi di dottorato di ricerca, che mirano alla preparazione di personale altamente qualificato per lo svolgimento di attività di innovazione e ricerca avanzata in strutture pubbliche e private.

4.5 Orientamenti del Corso di Laurea magistrale

Per agevolare la selezione degli insegnamenti da parte dello studente del corso di laurea magistrale, sono stati identificati tre cammini formativi principali, ciascuno caratterizzato da una rosa di esami consigliati che focalizzano la preparazione nei seguenti settori:

a) Microelettronica

L'orientamento prevede che lo studente acquisisca familiarità con i processi e le tecnologie di realizzazione dei circuiti integrati, e con i metodi di valutazione delle prestazioni e dell'affidabilità dei circuiti. Il laureato sarà idoneo all'inserimento nelle divisioni ricerca e sviluppo e nelle linee di produzione delle industrie di componenti e di circuiti a semiconduttore.

b) Elettronica Industriale

L'orientamento mira a fornire le competenze elettroniche fondamentali per il soddisfacimento di molteplici richieste del mercato quali: funzioni di progettazione e controllo della produzione di circuiti e sistemi elettronici ed elettromeccanici, progettazione e gestione di sistemi di misura e di sistemi di conversione dell'energia, elaborazione di segnali e molteplici altri aspetti tipici dell'industria manifatturiera elettronica.

c) Certificazione e Qualità dei Sistemi Elettronici

L'orientamento si propone una formazione rivolta ad unire alle competenze di progettazione, proprie della Laurea Magistrale, una specifica preparazione sulle tematiche relative a sistemi automatici di misura, test, collaudo e certificazione degli apparati e dei sistemi elettronici. Il laureato potrà offrire il suo contributo nella progettazione e nell'ingegnerizzazione per la riduzione di tempi e costi di controlli di qualità, manutenzioni e riparazioni di un prodotto elettronico.

4.6 Ulteriori offerte formative sulla laurea magistrale

La laurea magistrale offre anche la possibilità di approfondire la preparazione con insegnamenti o “pacchetti” di insegnamenti in alcune aree tecnologiche e scientifiche molto specifiche, connesse con filoni di ricerca attivi presso l’Università di Padova. Si citano qui alcuni insegnamenti proposti:

- *Struttura della Materia*, nel quale vengono impartite le nozioni di base di fisica quantistica necessarie per la comprensione dei principi di funzionamento dei dispositivi optoelettronici ed elettronici;
- *Ottica Applicata*, che cura aspetti dell’ottica, non svolti nei corsi fondamentali del primo triennio.
- *Fisica dei Plasmi* che prende in considerazione la materia sotto forma di plasma (ovvero allo stato ionizzato) così ampiamente diffusa in natura e coinvolta in una grande varietà di fenomeni fisici. Il suo carattere di base fornirà le conoscenze necessarie ad affrontarne le principali applicazioni industriali.

Infine, come precedentemente citato, possono essere inseriti nel percorso formativo, fra i crediti liberi dello studente, ulteriori insegnamenti prendendoli da corsi di laurea del settore dell’Informazione.

5. Laurea magistrale in INGEGNERIA INFORMATICA

5.1 Introduzione

L'attività formativa prevista per il conseguimento della laurea magistrale in Ingegneria Informatica ha l'obiettivo di fornire, sulla base di una solida preparazione sugli aspetti teorico-scientifici della matematica, delle altre scienze di base, e dell'ingegneria acquisite durante la laurea triennale, una conoscenza approfondita e avanzata delle diverse aree dell'ingegneria informatica. Inoltre, essa fornisce al laureato conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e delle telecomunicazioni.

Per quanto riguarda la formazione specifica nel settore dell'ingegneria informatica, il percorso offerto copre tutti gli argomenti fondamentali teorici e applicativi indispensabili nel bagaglio culturale di un laureato del settore, quali la teoria della computazione, l'algoritmica, i sistemi operativi, le architetture dei sistemi di calcolo, le reti di calcolatori e le basi di dati. Inoltre, a completamento di tale percorso, è prevista l'acquisizione di conoscenze avanzate su alcuni argomenti specialistici di notevole impatto applicativo, che lo studente sceglie in base alle proprie attitudini e ai propri interessi, all'interno di una variegata offerta che valorizza le aree di competenza specifiche dei docenti.

Si mira in tal modo a costruire una figura professionale di alto profilo in grado di utilizzare l'ampio spettro di conoscenze per interpretare, descrivere e risolvere, anche in modo innovativo, problemi dell'ingegneria informatica che richiedono un elevato grado di specializzazione ed eventualmente un approccio interdisciplinare. In particolare, coloro che conseguono la laurea magistrale in Ingegneria Informatica devono essere in grado di progettare, analizzare e gestire sistemi informatici complessi e/o innovativi; devono essere in grado di pianificare e gestire sistemi di elaborazione sofisticati per la soluzione di problemi di elevata complessità; devono infine poter fornire consulenza altamente qualificata all'interno di progetti che riguardano l'utilizzazione di tecnologie informatiche e delle telecomunicazioni.

All'interno del corso di laurea magistrale lo studente ha la possibilità di acquisire conoscenze specifiche e differenziare la propria preparazione scegliendo fra tre diversi orientamenti: Informatica, Telematica e Gestionale.

5.2 Sbocchi professionali

Un sistema informatico trova incarnazione in qualunque dispositivo, funzione o struttura precipuamente finalizzati alla elaborazione, trasmissione, archiviazione e ricerca di informazione. La diffusione crescente di strumenti di elaborazione e trasmissione dell'informazione in ogni settore di attività configura come

virtualmente illimitato il campo di applicazioni dell'ingegneria informatica e rende impossibile una descrizione conclusiva di tale campo. Gli strumenti analitici e progettuali propri dell'ingegneria informatica trovano domanda adeguata in ogni settore di applicazione, dalla fase di analisi e razionalizzazione che precede un serio processo di informatizzazione a quelle di progettazione, realizzazione, gestione del sistema informatico.

Sulla scia della ricorrente confusione che riconosce l'informatica non già nel nucleo metodologico di questa disciplina ma in ognuna delle sue applicazioni, accade anche purtroppo che venga percepito come congruo sbocco professionale per l'ingegnere informatico qualunque mansione comporti la semplice utilizzazione, in forma ancillare ai più disparati contesti, di strumenti e di tecniche informatiche pienamente consolidate. A questo proposito è opportuno sottolineare che il corso di laurea in Ingegneria Informatica ha lo scopo di formare figure professionali competenti per la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi informatici complessi, e *non* per la semplice utilizzazione dei sistemi stessi.

Tra i possibili sbocchi lavorativi per un ingegnere informatico, si possono enumerare i seguenti:

- a) progetto e la realizzazione di sistemi informativi aziendali;
- b) automazione dei servizi in enti pubblici e privati ;
- c) sviluppo di sistemi e applicazioni multimediali e distribuite in rete, con particolare riferimento alla rete Internet;
- d) realizzazione di sistemi di elaborazione;
- e) sviluppo di sistemi integrati per la supervisione di impianti.

Gli sbocchi professionali per i laureati in Ingegneria Informatica e per i laureati magistrali in Ingegneria Informatica coinvolgono sostanzialmente gli stessi settori di attività. La differenza principale tra le due figure professionali sta nel fatto che il laureato è un professionista orientato essenzialmente allo sfruttamento e alla gestione della tecnologia disponibile, mentre il laureato magistrale è orientato alla produzione e all'innovazione di tale tecnologia.

5.3 Il curriculum

L'ordinamento didattico dei corsi di laurea magistrale prevede, nel primo anno, due percorsi formativi al fine di favorire l'iscrizione di studenti in possesso di lauree differenti, garantendo comunque il raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale. In particolare, gli studenti provenienti dai corsi di laurea in Ingegneria Informatica dovranno inserire nel loro piano degli studi alcuni esami obbligatori diversi da quelli previsti per gli studenti provenienti dal corso di laurea in Ingegneria dell'Informazione. Gli studenti provenienti da altri corsi di laurea

dovranno predisporre un piano di studio che permetta di acquisire le conoscenze ritenute qualificanti per la laurea magistrale in Ingegneria Informatica, secondo le norme generali e le indicazioni particolari che verranno fornite caso per caso.

Nel secondo anno lo studente potrà scegliere fra tre diversi orientamenti: Informatica (I), Telematica (T) e Gestionale (G).

L'indirizzo **Informatica** è orientato verso la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi informatici complessi. Corsi a scelta previsti caratterizzanti l'indirizzo sono *Bioinformatica e biologia computazionale, Elaborazione di dati tridimensionali, Gestione delle reti di calcolatori, Informatica per la cultura, Informatica musicale, Ingegneria del software 2, Intelligenza artificiale, Reperimento dell'informazione, Robotica autonoma, Sistemi distribuiti.*

L'indirizzo **Telematica** è orientato verso le reti di calcolatori e di telecomunicazione. Corsi previsti caratterizzanti l'indirizzo sono *Reti di calcolatori, Modelli per le reti, Sistemi wireless, Sicurezza nelle reti.*

L'indirizzo **Gestionale** è orientato verso la gestione delle imprese operanti nell'area dell'informazione e verso lo specialista di sistemi informativi. Corsi previsti caratterizzanti l'indirizzo sono *Economia dell'Informazione, Gestione strategica delle organizzazioni.*

In ogni caso il corso di laurea magistrale si compone di 12 corsi per un totale di 99 crediti, di cui 9 a scelta libera. Il corso di studi si conclude con la redazione di una tesi che permette di conseguire i restanti 21 crediti necessari al raggiungimento dei 120 crediti complessivi richiesti.

6. Laurea magistrale in INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI - telecom.dei.unipd.it

6.1 Cos'è l'Ingegneria delle Telecomunicazioni?

L'Ingegneria delle Telecomunicazioni è una disciplina che si occupa in generale dei sistemi che consentono il trasferimento delle informazioni. È nota a tutti l'importanza nella vita attuale di tali sistemi, tra i quali spiccano, ad esempio, radio, televisione, radar e, soprattutto negli ultimi anni, telefonia cellulare e trasmissione di dati fra calcolatori remoti. Per chiarire il contenuto culturale e professionale del corso di laurea è opportuno illustrare alcuni aspetti che caratterizzano tutti i sistemi di comunicazione.

Il primo aspetto è che l'informazione è sempre contenuta in messaggi di varia natura (voce, musica, immagini, dati) che di per sé non permettono la loro percezione a grande distanza. È pertanto necessaria una loro traduzione in una grandezza fisica diversa da quella originaria e un'ulteriore elaborazione preliminare per trasformarli in segnali adatti alla trasmissione attraverso i mezzi fisici a disposizione. Nei moderni sistemi ciò viene realizzato molto spesso in maniera numerica, trasformando il segnale fisico originario in un segnale elettrico e, con una successiva elaborazione, in un messaggio numerico, cioè una sequenza di simboli 0 e 1. Quest'ultima viene affidata poi ad un segnale fisico (ad esempio una tensione elettrica lungo un cavo, un fascio di luce in una fibra ottica, un'onda elettromagnetica in una comunicazione con satelliti, ecc.) che permetta la sua trasmissione a distanza. Giunto al destinatario, il messaggio viene ricostruito con operazioni inverse delle precedenti.

Il secondo aspetto riguarda i mezzi trasmissivi che possono essere linee e cavi metallici, fibre ottiche, collegamenti radio che possono collegare punti fissi oppure mezzi mobili. Da un lato è opportuno adattare il segnale da trasmettere al mezzo a disposizione, dall'altro è opportuno trovare nuovi mezzi e sistemi trasmissivi che facilitino la trasmissione. Lo studio dei mezzi trasmissivi, sia dal punto di vista fisico sia da quello tecnologico, è quindi di importanza vitale per le telecomunicazioni.

Il terzo aspetto è che ragioni di praticità e di economia richiedono che le trasmissioni delle informazioni facciano uso di risorse comuni. Si pone allora il problema di instradare correttamente ed efficacemente la trasmissione fra mittente e destinatario e di dimensionare in modo appropriato le risorse comuni messe a disposizione per fornire il servizio in modo efficace ed economico. Questo problema è alla base della nascita delle grandi reti di comunicazione quali la rete globale per la telefonia fissa (PSTN) e mobile (GSM) e la rete globale per lo scambio di dati fra i calcolatori

(Internet). Si tratta di sfide tecnologiche di grandissima portata, da cui alcuni ritengono che dipenda lo sviluppo economico dei prossimi anni.

Come si può intuire da questa panoramica l'Ingegneria delle Telecomunicazioni copre argomenti vasti e disparati, che vanno dallo studio dei mezzi fisici e dei componenti elettronici più opportuni per realizzare i collegamenti, all'analisi e alla progettazione delle architetture software e dell'hardware per la realizzazione delle reti di comunicazioni, alla ricerca di soluzioni innovative nelle tematiche più specifiche della teoria delle comunicazioni elettriche.

6.2 Il profilo professionale

Si intuisce da quelli che sono gli argomenti di cui si occupa la sua disciplina che l'ingegnere delle telecomunicazioni è prevalentemente un ingegnere di sistema, per il quale dispositivi e programmi software divengono sostanzialmente mezzi che egli deve conoscere, ma principalmente utilizzare per la progettazione di sistemi che hanno intrinsecamente una notevole complessità. Si tratta quindi di un profilo professionale di grande modernità e di spiccata specializzazione, che deve essere necessariamente fondato su una preparazione di base molto ampia e diversificata. In particolare la sua preparazione deve essere ad ampio spettro nelle discipline di base matematiche e fisiche, come è tipico di tutti gli ingegneri del settore dell'Informazione. Tuttavia la specificità della sua figura professionale richiede una preparazione più approfondita di altre discipline. In particolare il suo profilo di ingegnere di sistema richiede poi la capacità di utilizzare in modo sistematico dispositivi elettronici e pacchetti software con solide conoscenze di base interdisciplinari di Elettronica e di Informatica.

In funzione della sua preparazione specifica, orientata ai sistemi di telecomunicazioni, il curriculum prevede importanti contributi relativi allo studio, all'analisi e alla realizzazione

- dei mezzi trasmissivi e dei dispositivi
- delle tecniche di elaborazione dell'informazione
- degli schemi per la codifica e la trasmissione dell'informazione
- delle architetture e dei protocolli delle reti e dei sistemi multimediali.

A queste si accompagnano svariati laboratori, nonché corsi di supporto in campi affini.

Nell'ambito della Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni sono previsti tre indirizzi:

Dispositivi, Sistemi Digitali e Telematica

con opportune specializzazioni nei curriculum, per i cui dettagli si rinvia al bollettino in linea della Facoltà di Ingegneria (www.ing.unipd.it) e al sito web del gruppo di Telecomunicazioni (telecom.dei.unipd.it).

L'indirizzo **Dispositivi** è orientato allo studio dei mezzi di propagazione e dei dispositivi elettronici per le telecomunicazioni. Corsi specifici caratterizzanti l'indirizzo sono *Propagazione e Antenne, Antenne e Dispositivi a Microonde, Comunicazioni Ottiche*.

L'indirizzo **Sistemi Digitali** è orientato verso lo studio dei sistemi di comunicazione con particolare attenzione alle tecniche di modulazione e di codifica. Corsi specifici caratterizzanti l'indirizzo sono *Trasmissione Numerica, Codifica di Sorgente, Comunicazioni con Mezzi Mobili, Elaborazione delle Immagini*.

L'indirizzo **Telematica** è orientato verso le reti di telecomunicazioni e le reti di calcolatori. Corsi specifici caratterizzanti l'indirizzo sono *Reti di Telecomunicazioni Modelli per le Reti, Basi di Dati, Laboratorio di Reti e Protocolli*.

Naturalmente, per garantire la completezza della preparazione, il curriculum di ciascuno dei tre indirizzi comprende, oltre a corsi specialistici di settore, corsi specifici degli altri indirizzi, con l'ulteriore possibilità di estendere le proprie conoscenze di base nei campi dell'Elettronica dell'Informatica e dell'Automazione.

6.3 Sbocchi professionali

La **Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni** si propone di formare una figura di alta professionalità rispetto sia agli standard nazionali sia a quelli internazionali, con spiccate attitudini alla progettazione e alla organizzazione di sistemi di telecomunicazioni. Si tratta di una figura professionale che può proficuamente inserirsi in diversi contesti lavorativi nel settore delle telecomunicazioni, tutti caratterizzati da sicure prospettive di sviluppo sia a medio sia a lungo termine. La sua collocazione nel mondo del lavoro, con capacità di svolgere mansioni di grande impegno e responsabilità, con particolare riferimento alla progettazione di sistemi, di servizi e di reti di telecomunicazioni, può essere rivolta a settori quali:

- industrie di produzione di apparecchiature per i grandi sistemi di telecomunicazione (ad esempio telefonia sia convenzionale, sia cellulare);

- aziende di esercizio e gestione di sistemi di telecomunicazione (ad esempio gestori di sistemi telefonici o di trasmissione dati);
- aziende che operano nelle reti telematiche (ad esempio progettazione e produzione di reti di comunicazione);
- industrie di produzione di mezzi trasmissivi (ad esempio cavi e fibre ottiche) e di dispositivi per le telecomunicazioni;
- industrie che producono sistemi di telemisure, telesorveglianza, telecomando e telecontrollo.

I risvolti interdisciplinari della preparazione dell'ingegnere delle telecomunicazioni lo rendono capace di affrontare con grande flessibilità le rapide evoluzioni che l'innovazione tecnologica introduce nel mondo del lavoro. Inoltre, la marcata preparazione fisico-matematica e l'ampio spettro di conoscenze scientifico-tecnologiche, fa sì che l'ingegnere delle telecomunicazioni costituisca una figura idonea alle attività di ricerca sia in campo industriale sia in campo scientifico.

6.4 Insegnamenti offerti nel curriculum

Indirizzi di DISPOSITIVI (D) e SISTEMI DIGITALI (S)

Anno	Sem.	Corso	CFU	Obblighi
1	1	Propagazione ed antenne	9	X
		Elaborazione numerica dei segnali	9	X
		Reti di telecomunicazioni	9	X
2	2	Progetto di antenne e dispositivi a microonde	9	X
		Trasmissione numerica	9	X
	1	Sistemi operativi (da sIF)	9	X
		Circuiti integrati per le telecomunicazioni	9	X
		Comunicazioni con mezzi mobili (S) Sistemi in fibra ottica e laboratorio (D)	9	X
	2	Circuiti, protocolli ed applicazioni per le telecomunicazioni (S) Dispositivi fotonici (D)	9	X
		Prova finale	21	X
Liberi			18	

I crediti liberi possono essere scelti tra esami degli indirizzi non scelti, ma anche tra esami della magistrale in Elettronica, Informatica, Automatica e Biomedica i cui contenuti non si sovrappongano con quelli dei corsi obbligatori.

Indirizzo TELEMATICA

Anno	Sem.	Corso	CFU	Obblighi
1	1	Propagazione e antenne	9	X
		Elaborazione numerica dei segnali	9	X
		Reti di telecomunicazioni	9	X
	2	Basi di dati (da mIF)	9	X
		Modelli per le reti	9	X
		Laboratorio di reti e protocolli	6	X
2	1	Sistemi operativi (da mIF)	9	X
		Ricerca operativa 1 (da mIF)	9	X
		Sistemi distribuiti (da mIF)	6	X
	2	Sistemi e reti wireless	9	X
		Sicurezza nelle reti	6	X
		Prova finale	21	X
Liberi			9	

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 mecatronica 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 Meccatronico (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 le diverse tipologie di impianti produttivi con le relative variabili di progettazione e gestione;
- delle diverse tipologie di impianti meccanici e le corrispondenti variabili di progettazione e gestione;
- delle diverse tipologie di macchine e le 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 della Facoltà 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 1	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 c.i.	9	x			
1	2	Lingua inglese	3				
2	1	Fisica 2	9	x			
2	1	Fondamenti di analisi matematica 2	9	x			
2	1	<i>Segnali e sistemi</i>	9				x
2	1	Disegno tecnico industriale	6			x	
2	1	Scienza e tecnologia dei materiali	6			x	
2	2	Fondamenti di meccanica	9	x			
2	2	Fisica tecnica	9	x			
2	2	Elettrotecnica	9		x		
2	2	<i>Controlli automatici</i>	9				x

2	2	Materiali Metallici e TT	6			x	
3	1	<i>Elettronica</i>	9				x
3	1	<i>Fondamenti di macchine ed azionamenti elettrici</i>	9				x
3	1	Impianti meccanici	9		x		
3	1	Macchine a fluido	9			x	
3	1	Lavorazioni meccaniche e CAM	9			x	
3	2	<i>Misure per l'automazione</i>	6				x
3	2	<i>Teoria dei circuiti digitali</i>	6				x
3	2	Costruzione di macchine e laboratorio	12			x	
3	2	<i>Costruzione di macchine</i>	6				x
3	2	Laboratorio meccanica A (*) (senza voto)	6			a(1/3)	
3	2	Laboratorio meccanica B (*) (senza voto)	6			a(1/3)	
3	2	Tirocinio (*)	6			a(1/3)	
3	1	a scelta	6			x	x
3	2	a scelta	6			x	x
3	2	PROVA FINALE	3			x	x
(*) in alternativa curriculum meccanico							
Insegnamenti che la Facoltà consiglia per la scelta degli studenti							
3	2	Meccanica dei solidi	6			x	
3	1	Meccanica dei fluidi	6			x	

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 orafo;
- 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 in via di definizione, 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 DEI PROCESSI INDUSTRIALI E DEI MATERIALI
INGEGNERIA DELL'ENERGIA
INGEGNERIA GESTIONALE (sede di Vicenza)
INGEGNERIA MECCANICA
INGEGNERIA MECCANICA E MECCATRONICA
(curriculum meccanico) – (sede di Vicenza)

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

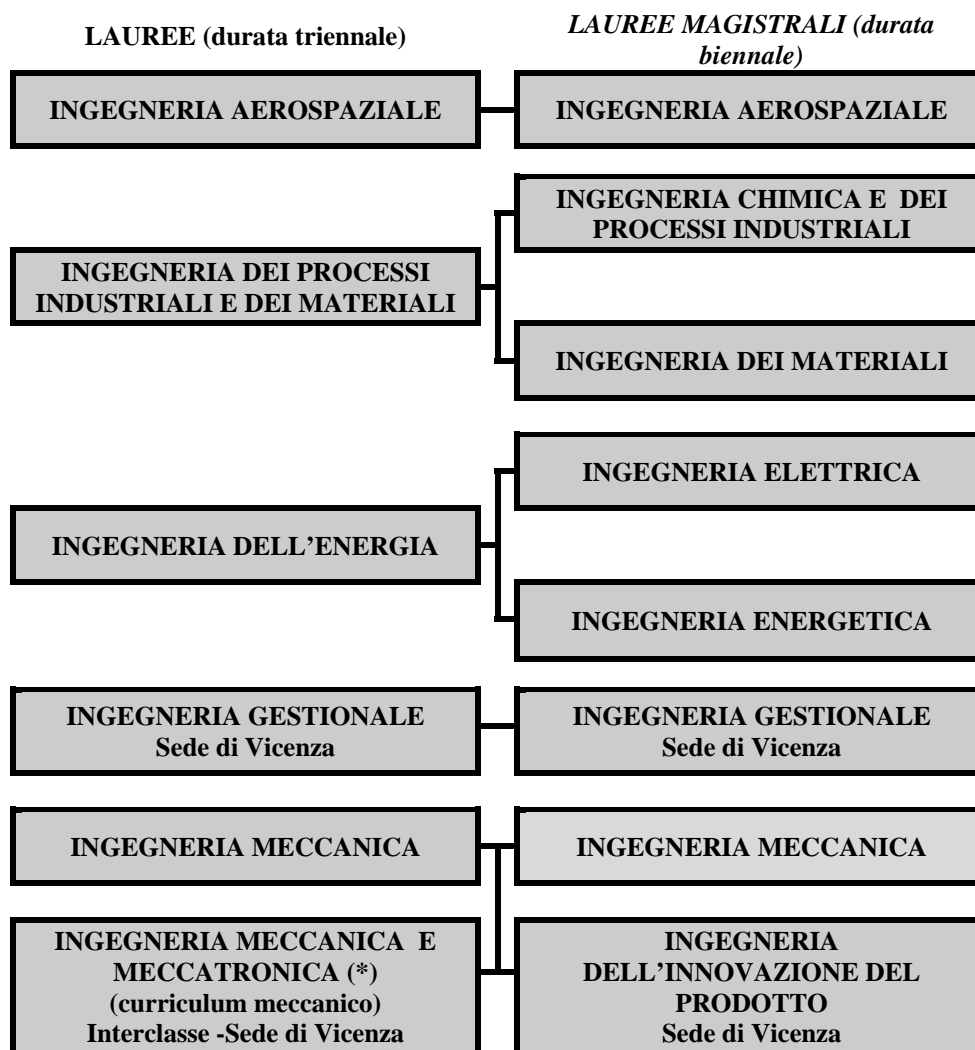
INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE DEL PRODOTTO (Sede di Vicenza)

INGEGNERIA MECCANICA

Classe LM-31 Ingegneria gestionale

INGEGNERIA GESTIONALE (Sede di Vicenza)

Corsi di Laurea dell'area dell'Ingegneria Industriale



(*) La laurea interclasse in meccanica e mecatronica è illustrata nella sezione Corsi di Laurea interclasse delle aree dell'Ingegneria Industriale e dell'Informazione a pagina 116

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 l'intera Facoltà 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.

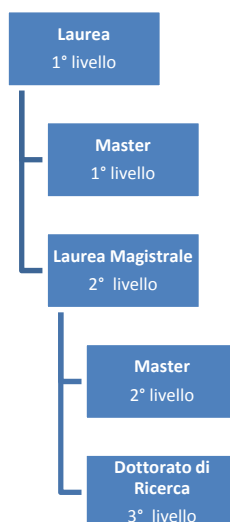
Ai laureati dell'area industriale è richiesta la capacità di svolgere mansioni diversificate, in base alla specializzazione scelta: progettazione, costruzione, installazione, collaudo, gestione, controllo, ricerca e sviluppo.

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 dalla Facoltà di Ingegneria di 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.

La mappa dei percorsi di pag. 28 riassume in modo grafico i collegamenti *naturali* fra corsi di 1° livello e di 2°, ovvero i passaggi progettati in modo integrato fra i due livelli in modo da non richiedere integrazioni al momento dell'accesso al 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.

Ogni singolo Corso di Studi appartenente al Settore Industriale viene individualmente descritto nelle pagine che seguono, mentre le possibili concatenazioni vanno dedotte dallo Schema.

Caratteristiche dei curricula di 1° livello

In aggiunta alle considerazioni già riportate nella presentazione dell'intera Facoltà, 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, ora appartenente solo alla Facoltà di Ingegneria). 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 l'intera Facoltà e già descritta nella sezione generale.

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, trascorso 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 con lo studente), e che è documentata da una "Tesi di Dottorato", nella quale vengono illustrati risultati innovativi e rilevanti per la comunità scientifica internazionale. Spesso lo studente riesce anche a pubblicare propri risultati su riviste scientifiche internazionali. La tesi di dottorato viene discussa ('difesa') davanti ad una commissione nazionale (e talvolta internazionale). L'attività di ricerca si compone di 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 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 della Facoltà di Ingegneria ha avviato una "Scuola di Dottorato in Ingegneria Industriale" nella quale si distinguono i seguenti Indirizzi:

Energetica

Fisica Tecnica

Ingegneria Chimica

Ingegneria Metallurgica

Ingegneria Elettrotecnica

Meccatronica e Sistemi Industriali

Ingegneria della Produzione Industriale

Progettazione Meccanica e Ingegneria Motociclistica

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 quella alla quale può avere accesso con la sola laurea magistrale. Spesso l'accesso è direttamente a posizioni lavorative di prestigio, meglio retribuite, e non di rado in realtà industriali e accademiche internazionali.

Non è infrequente che studenti che conseguono una laurea magistrale nelle discipline dell'ingegneria industriale possano trovare opportunità 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 2009/10)

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)
- Dottorato di Ricerca- indirizzo Meccatronica e Sistemi Industriali

sede distaccata di **Feltre**:

- 3° anno di Ingegneria Meccanica (orientamento "Progettazione e Produzione Industriale")

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 e Tecnologie Spaziali;
- é stata istituita dal 1996 una scuola di Perfezionamento in Sistemi Spaziali;
- le tesi di laurea su temi di Ingegneria Spaziale sono in costante aumento (circa 30 l’anno dall’A.A. 96-97);
- 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);
 - 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, Officine Aeronavali) e decine di piccole imprese nel settore meccanico ed elettromeccanico o in tecnologie speciali che, nel territorio del Triveneto, operano nel campo aerospaziale o in campi affini, e che permetteranno certamente di assorbire una buona parte degli ingegneri laureati nel corso di laurea oggetto di attivazione;
- la richiesta di laureati in Ingegneria Aerospaziale è in forte aumento in tutta Europa e in Italia;
- gli Enti locali, tra cui soprattutto Regione Veneto e Provincia di Padova, hanno manifestato il loro interesse per lo sviluppo della ricerca spaziale e hanno dato la loro disponibilità ad un supporto economico.

1.2 Corsi di studio

L’offerta didattica nel settore aerospaziale presso la Facoltà di Ingegneria dell’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 al limite e di 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, di Geometria, di Fisica, di Chimica, ecc.;
- b) La formazione ingegneristica di base nell'area industriale, con corsi di Disegno, di Meccanica razionale, di Meccanica applicata, di Elettrotecnica, di Fisica tecnica, di Economia, ecc.;
- c) La formazione più specificamente indirizzata al settore aerospaziale, con corsi di Dinamica del Volo Spaziale, di Fluidodinamica, di Costruzioni Aerospaziali, di Strumentazione per applicazioni spaziali, di 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 (di norma entro una rosa di corsi suggeriti) e con un eventuale stage o tirocinio in azienda.

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

Sem.	PRIMO ANNO (a.a. 2009/2010)			
1	Analisi Matematica 1 12 crediti	Elementi di Chimica 6 crediti	Economia ed organizzazione aziendale 6 crediti	Disegno Tecnico Industriale 6 crediti
2	Fisica 1 12 crediti	Calcolo Numerico 9 crediti	Fondamenti di algebra lineare e Geometria 9 crediti	

Sem.	<i>SECONDO ANNO (a partire da a.a. 2010/2011)</i>			
1	<i>Analisi Matematica 2</i> 9 crediti	<i>Fisica 2</i> 9 crediti	<i>Meccanica Razionale</i> 9 crediti	<i>Lingua Inglese</i> 3 crediti
2	<i>Elettrotecnica</i> 6 crediti	<i>Meccanica dei Fluidi</i> 6 crediti	<i>Meccanica Applicata</i> 6 crediti	<i>Dinamica del Volo Spaziale</i> 9 crediti

<i>sem.</i>	<i>TERZO ANNO (a partire da a.a. 2011/2012)</i>			
<i>1</i>	<i>Fisica Tecnica</i> <i>12 crediti</i>	<i>Impianti e Sistemi Aerospaziali 1</i> <i>9 crediti</i>		<i>Corso a scelta</i> <i>9 crediti</i>
<i>2</i>	<i>Costruzioni e Strutture Aerospaziali 1</i> <i>9 crediti</i>	<i>Fluidodinamica</i> <i>12 crediti</i>	<i>Corso a scelta</i> <i>9 crediti</i>	<i>Prova Finale</i> <i>3 crediti</i>

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 direttamente in Azienda i contenuti specialistici più specifici dell'attività che è chiamato a svolgere.

2. Laurea in INGEGNERIA DEI PROCESSI INDUSTRIALI E DEI MATERIALI

2.1 Obiettivi formativi

Il 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 in Ingegneria dei Materiali e di Ingegneria Chimica con il proposito di condividere metodi e nozioni comuni. In tal modo ci si allinea ad un profilo che altrove (Germania, Stati Uniti, Francia) è già consolidato e riconosciuto come “Ingegnere di Processo”.

Con il termine di *processi* si intende riunire in un'unica espressione sintetica l'invenzione, il controllo o il miglioramento delle trasformazioni di materia e di energia nelle sue molteplici forme. Queste trasformazioni possono essere su scale molto diverse, dalla scala 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 la sintesi di materiali avanzati, operando su macromolecole o strutture sopramolecolari, dalla scala dei nanometri (es: nanocompositi) a crescere (materiali metallici, ceramici, vetrosi, polimerici, biomateriali), con applicazioni nell'industria manifatturiera in generale, inclusi 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 e trasformazioni in questa) o di interesse della scienza della vita (processi biologici, anche con applicazioni biomediche).

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 *Chimica e Processi Industriali* e in *Materiali*. I due orientamenti iniziano a differenziarsi a partire dalla seconda metà del secondo anno.

Il curriculum *processi* 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 di *Chimica e 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, il curriculum *processi* intende formare un laureato con strumenti che gli permettono di proseguire i suoi studi in più lauree magistrali diverse o alternativamente introdursi nel mondo del lavoro con una spiccata capacità di apprendimento.

Il curriculum *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 i curricula condividono con tutta l'area ingegneristica l'enfasi per gli strumenti matematico-numeriche e fisici, 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 della Facoltà di Ingegneria.

2.3 Il curriculum

Gli esami proposti in questo corso di laurea sono sintetizzati nel manifesto 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	9		
1	1	Economia e org. aziendale	6		

1	2	Fisica 1	9		
1	2	Algebra lineare e Geometria	9		
1	2	Calcolo numerico	9		
1	2	Chimica organica	6		
2	1	Fisica 2	9		
2	1	Analisi Matematica 2	9		
2	1	Fondamenti Ing. di Processo	9		
2	1	Lingua inglese	3		
2	2	Termodinamica	9		
2	2	Meccanica dei solidi	6		
2	2	Fondamenti Scienza dei Materiali	9		
2	2	Fenomeni di trasporto 1	6		
2	2	Elettrochimica	9		
3	1	Metallurgia Fisica	9		
3	1	Caratterizzazione dei materiali	9		
3	1	Scienza e tecnologia dei materiali polimerici	9		
3	1	Fenomeni di trasporto 2	6		
3	1	Impiantistica di processo	9		
3	1	A scelta	6		
3	1	A scelta	6		
3	2	Meccanica applicata	6		
3	2	Cinetica chimica applicata	6		
3	2	Processi Industriali Chimici 1	9		
3	2	Strument. analitica e di processo	6		
3	2	Tirocinio	9		
3	2	Prova finale	3		
Corsi aggiuntivi offerti per le scelte:					
		Elementi di statistica	6		
		Elettrotecnica	6		

Nel manifesto è inoltre evidenziata la ripartizione degli orientamenti che, con l'eccezione di un singolo esame per orientamento al secondo anno, differenzia completamente solo il terzo anno.

Gli ultimi due corsi sono offerti dal corso di laurea in aggiunta a tutti i restanti corsi dell'ateneo, come opportunità per i 6+6 CFU a scelta.

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 collegate (*Materiali e Chimica e dei Processi Industriali*), progettate per essere complementari ai due orientamenti 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.

Gli sbocchi professionali sono naturalmente possibili e 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 1° livello in Ingegneria dell'Energia nasce dalla consapevolezza che i problemi energetici saranno di fondamentale importanza nel 21° 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 1° livello sono le stesse per tutti i corsi della Facoltà e sono riportate nella parte generale della guida.

3.3 Il curriculum

Il corso fornisce le conoscenze di matematica, di chimica, di fisica, di informatica, di elettrotecnica, di fisica tecnica, di macchine, di 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		INDIRIZZO ELETTRICO	
1	I		Analisi mat. 1 MAT/05	12		
			Disegno ING-IND/15	6		
			Chimica CHIM/07	6		
			Economia ING-IND/35	6		
	II			Fond. Fisica FIS/01	12	
				Geometria MAT/03	9	
				Calcolo num. MAT/03	9	
				Tot.1° anno	60	
2	I		Analisi mat. 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	

			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 Elettr ING-IND/32	9			
			Corso a scelta**	9			
3	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
Totale			180			Totale	180

* Corsi consigliati: Meccanica dei fluidi, Informatica

** Corsi consigliati: Fondamenti e applicazioni di controlli automatici

3.4 Sbocchi

Il laureato 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

Ingegneria della Sicurezza Industriale (non attivato nel 2009/10).

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 funzioni che l'Ingegnere gestionale ricopre, 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 della Facoltà 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 un'adeguata preparazione di base nella matematica, nella fisica, nell'informatica, nella statistica e nell'economia viene fornita nel primo e in parte nel secondo anno di corso. 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	ANALISI MATEMATICA 1 crediti 12	ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE 1 crediti 6	FONDAMENTI DI INFORMATICA crediti 9
I 2	GEOMETRIA crediti 9	FISICA 1 crediti 9	CHIMICA E MATERIALI METALLICI (c.i.) crediti 3+6=9
57	PROVA DI LINGUA INGLESE crediti 3		

II 1	ANALISI MATEMATICA 2 crediti 9	FISICA 2 crediti 9	STATISTICA crediti 6	ECONOMIA AZIENDALE E APPLICATA crediti 12
II 2	FISICA TECNICA crediti 9	FONDAMENTI DI MECCANICA crediti 9	PRINCIPI DI INGENERIA ELETTRICA crediti 6	

60

III 1	RICERCA OPERATIVA crediti 9	TECNOLOGIA MECCANICA crediti 9	CONTROLLI AUTOMATICI crediti 9	ATTIVITA' FORMATIVA A SCELTA crediti 6
III 2	IMPIANTI MECCANICI 1 crediti 9	COSTRUZIONE DI MACCHINE crediti 6	ORGANIZZ. DELLA PRODUZIONE E DEI SISTEMI LOGISTICI 1 crediti 6	ATTIVITA' FORMATIVA A SCELTA crediti 6
	PROVA INALE Crediti 3			

63

Scelte consigliate per i 12 CFU liberi:

Istituzioni di Economia, Acustica applicata, Macchine, Sistemi Informativi, Laboratorio di informatica per la gestione, Tirocinio, tutti insegnamenti e attività da 6 CFU ciascuno.

4.4 Sbocchi

Partendo da un impiego elettivo nelle imprese dei settori manifatturieri, questa figura si è progressivamente affermata 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 l'analisi e la gestione dei processi produttivi, lo sviluppo di nuovi prodotti, 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.

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 52, 78 e 104 ore, che comprendono ore di lezioni, esercitazioni, laboratori e visite.

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

La figura professionale che ne risulta è più adatta ad un impiego immediato nel mercato del lavoro nel primo caso (percorso professionalizzante), 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; per la zona del Bellunese, in particolare, è stato attivato a Feltre uno specifico orientamento in "Progettazione e Produzione Industriale" con la collaborazione delle aziende operanti nel territorio per lo svolgimento dei periodi di tirocinio formativo.

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 della Facoltà 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 "professionalizzante" 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 professionalizzante 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.

Presso la sede di Feltre è attivato solo il terzo anno (orientamento in "Progettazione e Produzione Industriale") Vi potranno accedere gli studenti che hanno fatto i primi anni di corso sia a Padova che a Vicenza. L'orientamento è professionalizzante, per cui chi volesse proseguire gli studi dopo aver conseguito la laurea frequentando questo orientamento, avrà un debito formativo.

Il prospetto che segue riassume i concetti esposti, rispettivamente per la sede di Padova e per la sede di Feltre (solo per il terzo anno).

Manifesto del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (Padova)

Anno	Sem.	Insegnamento	CFU	CFU Sem.	CFU Annuali
1	1	Matematica 1	12		
1	1	Disegno Tecnico Industriale con Laboratorio*	6		
1	1	Chimica	6		
1	1	Economia e Organizzazione Aziendale	6	30	
1	2	Fondamenti di Fisica	12		
1	2	Matematica 2	9		
1	2	Calcolo Numerico con Laboratorio*	9	30	60

* Le attività di laboratorio riguarderanno l'utilizzo del calcolatore

Percorso Professionalizzante

Anno	Sem.	Insegnamento	CFU	CFU Sem.	CFU Annuali
2	1	Materiali Metallici e non Metallici	9		
2	1	Fisica Tecnica con Laboratorio **	12		
2	1	Meccanica Applicata con Laboratorio **	10	33	
2	2	Elettrotecnica 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	2	Corsi di Orientamento ***	12		
3	2	Tirocinio in Azienda e Prova Finale	12	27	54

** Il laboratorio in generale prevedrà ore di didattica integrativa (con esperti dal mondo del lavoro) o di didattica di supporto (con esperti interni all'Università)

*** 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

Percorso Industriale per la sede di Feltre: Progettazione e Produzione Industriale

Anno	Sem.	Insegnamento	CFU	CFU Sem.	CFU Annuali
3	1		9		
3	1		9		
3	1		9	27	
3	2		6		
3	2		9		
3	2		9		
3	2	Progetto o Tesina	3	27	54

Percorso Formativo

Anno	Sem.	Insegnamento	CFU	CFU Sem.	CFU Annuali
2	1	Matematica 3	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

5.4 Sbocchi

La laurea in Ingegneria Meccanica (indirizzo professionalizzante) 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 effettuate sui tempi di collocamento e sulle destinazioni professionali dei neolaureati confermano che la figura dell'Ingegnere Meccanico con profilo professionalizzante 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, Aereospaziale*), 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 professionalizzante. 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 la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova.

Per studenti in possesso di titolo di laurea diverso o per studenti provenienti da altre Facoltà di Ingegneria, 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, di Costruzioni aerospaziali, di Impianti e Sistemi Aerospaziali, di Astrodinamica, di Propulsione, di Strumentazione di bordo, ecc.
- b) la formazione ingegneristica nell'area industriale, con corsi di Macchine, di Misure Meccaniche e Termiche, di Controllo Termico, di 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 è infine 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	Macchine 6 crediti	Misure Meccaniche e Termiche 9 crediti	Tecnologie di Lavorazione dei Materiali Aerospaziali 9 crediti	Astrodinamica 9 crediti
2	Impianti e Sistemi Aerospaziali 2 9 crediti	Meccanica delle Vibrazioni 9 crediti	Sistemi Propulsivi 9 crediti	Controllo Termico dei Veicoli Spaziali 6 crediti

semestre	SECONDO ANNO		
1	Costruzioni e Strutture Aerospaziali 2 9 crediti	Strumentazione Aerospaziale 9 crediti	Laboratorio 9 crediti
2	Corso a scelta* 9 crediti		Prova Finale Laurea Magistrale 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 collaudo 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 optomeccanica 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 si propone di formare una figura professionale capace di trasformare intuizioni scientifiche, di processi chimici, chimico-fisici o biologici in applicazioni profittevoli, su diverse scale, dall'artigianale all'industriale.

Il corso raccoglie l'eredità dell'Ingegneria Chimica, disciplina fra le prime incluse nelle specializzazioni di Ingegneria, che ha lasciato segni importanti e riconoscibili nello sviluppo della modernità cui siamo abituati. Originariamente industrializzando le scoperte della chimica (fibre sintetiche, fertilizzanti, combustibili, plastiche,..) si è sempre più evoluta come una disciplina autonoma, che pervade processi industriali un tempo non riconosciuti così affini alla chimica (farmaceutica, alimentare, materiali per l'elettronica, processi biologici e biomedicali, processi di trattamento dell'emissioni, sicurezza industriale...). In tal modo ha potuto significativamente contribuire a processi e tecnologie chimiche che hanno contribuito a diffondere un moderno livello di sviluppo, sotto forma per esempio di disponibilità di alimenti, indumenti, trasporti, strumenti informatici...

La disciplina si distingue per un approccio fortemente metodologico (per esempio con i concetti di "Operazioni unitarie" e di "Fenomeni di Trasporto") e interdisciplinare. Questo carattere distintivo è stato ulteriormente rafforzato nella riformulazione del corso di laurea, sia nel 1° che nel 2° livello. L'approccio interdisciplinare costituisce una caratterizzazione importante di questo profilo, internazionalmente riconosciuto come il più 'liceale' fra le Ingegnerie, meno specializzante e più formativo. Inoltre rende questi laureati capaci di interagire costruttivamente con tecnici e scienziati di diversa estrazione (ingegneri dei materiali, meccanici, elettrici, aerospaziali, energetici, elettronici; con chimici, biologi, fisici, matematici, statistici).

Una delle prerogative enfatizzate dal corso di laurea è quella di utilizzare conoscenze e tecniche da molti settori, sia della Scienza (Chimica, Fisica, Biologia), che dell'Ingegneria (Meccanica dei solidi, dei fluidi, Termodinamica, Macchine, Analisi dei segnali, Strumentazione e controllo,...). Questa interdisciplinarietà è stata da sempre il vantaggio competitivo di questo tipo di ingegneri, che hanno dimostrato di eccellere nelle più svariate mansioni, tecniche, speculative e gestionali e per questo sono particolarmente apprezzati in ambito industriale. Questa versatilità è inoltre una ragione di allargamento degli orizzonti occupazionali.

Il percorso formativo completa, approfondendolo ed offrendo diverse opportunità di specializzazione, il *metodo* impostato ed insegnato nell'orientamento *processi* della Laurea di 1° livello in Ingegneria dei Processi Industriali e dei Materiali. Un metodo che, utilizzando i principi fondamentali della chimica, fisica e biologia e gli strumenti della matematica e del calcolo numerico, permette di affondare 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.

Durante una buona parte del primo anno, il Corso propone approfondimenti dei metodi generali e offre flessibilità di approfondimento con 3x6 crediti a scelta. Questi possono essere liberamente selezionati dall'intera offerta dell'Ateneo di Padova, ma il Corso di Laurea ne offre di propri, aggiuntivi ai corsi già seguiti. Le proposte del corso di laurea per i corsi liberi sono formulate sotto forma di combinazioni per identificare aree tematiche di approfondimento coerenti. Queste opportunità di approfondimento sono dedicate i) ai processi biotecnologici ii) all'ambiente, sicurezza e sviluppo sostenibile, iii) ad un approfondimento di tecniche di progettazione.

2.2 Accesso

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

2.3 Il curriculum

Gli esami attualmente proposti nel Corso di Laurea sono sintetizzati nel manifesto seguente.

Anno	Sem.	Insegnamento	CFU
1	1	Metodi numerici in ingegneria	6
1	1	Termodinamica multiscala	6
1	1	Impianti chimici per proc. di separazione	9

1	1	Ingegneria delle reazioni chimiche	9
1	2	Dinamica e controllo dei processi chimici	9
1	2	Processi industriali chimici 2	9
1	2	Analisi del rischio nell'industria di processo	6
1	2	A scelta	6
2	1	Simulazione fluidodinamica e di processo	9
2	1	Progettazione di processo	6
2	1	Ingegneria dei polimeri	9
2	1	A scelta	6
2	2	A scelta	6
2	2	Prova finale	24
Corsi offerti dal Corso di Laurea per la scelta dello studente			
Orientamento Processi Biotecnologici			
Biochimica ed elem. di biologia molecolare			6
Fondamenti di ingegneria biologica			6
Impianti biotecnologici			6
Orientamento Ambiente, Sicurezza e Sviluppo Sostenibile			
Gestione ambientale strategica			6
Gestione e recupero di sistemi contaminati			6
Prevenzione e controllo integrato dell'inquinamento			6
Orientamento Progettazione avanzata			
Impianti ind. alimentare e farmaceutica			6
Processi chimici innovativi			6
Impianti tratt. effluenti inquinanti liquidi			6

Un elemento distintivo è il ricorso ad esercitazioni pratiche (che possono essere di laboratorio o di calcolo) su problemi di una certa complessità, talora con molteplicità di soluzione (open problems), occasioni per acquisire dimestichezza nella scelta e nell'uso delle leggi, dei metodi matematici e della modellazione e per accrescere l'autonomia di giudizio.

Lo studente verrà esposto ad applicazioni di complessità crescente nelle quali il primo passo è sempre quello della razionalizzazione del problema. Lo studente dovrà 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. E' 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 previsti sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di processi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche.

I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso industrie di trasformazione di materie prime (chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo), attività di produzione e trasformazione di energia, 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 e nella protezione ambientale.

Titolo di esempio, alcune aziende che hanno recentemente assunto sono: (in corsivo se anche all'estero) *BASF, Bayer, BP, Agip, ERG, IES, Shell, ICI, 3M, Dow, Solvay, Ausimont, Montedison, CIBA, Procter&Gamble, RolleChim, Zambon, Hoffman LaRoche, 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 dedicato (Ingegneria Chimica). 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 al curriculum “Materiali” del Corso di laurea di 1° livello in Ingegneria dei Processi Industriali e dei Materiali, 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 o 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'orientamento Ingegneria dei Materiali del Corso di Laurea di primo livello in Ingegneria dei Processi Industriali 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 quantistica e 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 dei Processi Industriali e dei Materiali – curriculum “Materiali” dell'Università di Padova. L'accesso dal curriculum “Processi” dello stesso Corso di Laurea o da altri Corsi di Laurea è subordinato al conseguimento, prima dell'iscrizione, di crediti aggiuntivi in misura dipendente dal percorso di 1° livello seguito.

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

3.3 Il curriculum

Anno	Insegnamento	CFU
1	Fisica quantistica	6
1	Costruzioni meccaniche	6
1	Scienza e tecnologia dei materiali ceramici	12
1	Scienza e tecnologia del vetro	6
1	Fisica dello stato solido e lab	9
1	Tecnologia dei materiali metallici	12
1	Siderurgia	9
2	Scienza e tecnologia dei materiali compositi	9
2	Tecnologia meccanica	6
2	Corrosione e protezione dei materiali	6
2	Selezione e progettazione dei materiali	6
	A scelta	9
	Prova finale	24

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.

4. Laurea magistrale in INGEGNERIA ELETTRICA

4.1 Obiettivi formativi

L'Ingegneria Elettrica è quel ramo dell'Ingegneria che si occupa di tutte le applicazioni dell'energia elettrica, quali ad esempio la produzione (con metodi sia innovativi che tradizionali), il trasporto e la distribuzione (con reti elettriche di differente configurazione e complessità), l'utilizzazione (negli impianti civili e industriali, nell'automazione, nei sistemi di trasporto). L'elettricità rappresenta, nelle società sviluppate, la forma più importante e diffusa di impiego dell'energia. In Italia attualmente più di un terzo del consumo energetico riguarda l'energia elettrica. Inoltre la richiesta di energia elettrica è in continua crescita a livello mondiale. Al giorno d'oggi l'impiego più razionale dell'energia (con possibilità di risparmio ed evidenti ripercussioni sulla salvaguardia dell'ambiente) passa attraverso l'uso dell'energia elettrica e lo sviluppo di tecnologie per l'impiego di fonti rinnovabili e alternative. L'ingegnere elettrico ha quindi un ruolo socialmente rilevante e di grande responsabilità.

L'ingegnere elettrico è una figura professionale destinata principalmente ad operare nei moderni processi nei quali l'energia elettrica viene prodotta, distribuita e utilizzata, anche con riferimento alle problematiche della conversione e del controllo.

La naturale allocazione della sua attività è

- nelle aziende elettriche, con compiti tecnici e tecnico-commerciali relativi ai nuovi mercati competitivi dell'energia elettrica;
- nell'industria in generale, quale specialista di soluzioni tecnologiche basate sull'efficienza energetica e sull'impiego di fonti di energia rinnovabili e alternative;
- come progettista nella realizzazione di apparecchiature innovative per il controllo industriale e anche dei sistemi di trasporto.

La sua preparazione ad ampio spettro permette inoltre l'impiego anche in altri settori del mondo del lavoro, quali quelli del monitoraggio e della bonifica ambientali, negli uffici commerciali e di brevetto, negli uffici tecnici delle pubbliche amministrazioni, ecc...

Allo scopo, il laureato in Ingegneria Elettrica, che ha già acquisito durante il corso di 1° livello ampie conoscenze nelle scienze di base (principalmente Matematica, Fisica ed Elettrotecnica), potrà estendere ed approfondire la comprensione delle tematiche elettriche. Alle conoscenze di base se ne aggiungono, infatti, altre più specifiche, quali quelle relative al funzionamento e alle tecniche di costruzione delle

macchine e degli impianti elettrici, alle applicazioni delle misure elettriche ed elettroniche, al controllo automatico e all'elettronica di potenza, allo sfruttamento di fonti di energia alternative e rinnovabili oltre a quelle tradizionali. Egli è anche in grado di operare con strumenti informatici propri dell'Ingegneria per l'elaborazione dei dati, il disegno, la simulazione. Fanno anche parte della preparazione dell'Ingegnere Elettrico, a vantaggio della sua flessibilità professionale, le conoscenze di elementi di economia, di meccanica, di tecnologie elettriche e materiali.

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 (o equivalente) conseguita presso l'Università di Padova con un voto di Laurea di almeno di 84. Per gli allievi provenienti da altri corsi di laurea l'accesso sarà consentito previa verifica dei requisiti minimi richiesti.

4.3 Il curriculum

Il corso della Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica propone l'approfondimento delle scienze elettriche e la conoscenza delle rispettive applicazioni secondo i seguenti tre orientamenti :

- A - *Sistemi per l'Energia Elettrica,*
- B - *Sistemi per l'Industria e i Trasporti,*
- C - *Tecnologie Elettriche.*

Il manifesto degli studi sotto riportato mostra l'articolazione degli insegnamenti per ciascun anno e per orientamento. Le caselle su sfondo grigio indicano obbligatorietà, quelle su sfondo bianco indicano scelte.

Sem.	PRIMO ANNO		
	A	B	C
1	Complementi di matematica 6 crediti		
	Controlli Automatici 9 crediti oppure Elettrotecnica computazionale 9 crediti		
	Conversione statica dell'energia elettrica 9 crediti		
2	Sistemi elettrici per l'energia 9 crediti		

	Misure e collaudo di macchine e impianti elettrici 9 crediti oppure Dinamica delle macchine elettriche 9 crediti	Compatibilità elettromagnetica industriale 9 crediti
	A scelta 9 crediti	
Sem.	SECONDO ANNO	
	A	B
1	Progettazione di sistemi elettrici industriali 9 crediti	Azionamenti elettrici 9 crediti
	Impianti di produzione dell'energia elettrica 9 crediti	Sistemi per l'automazione 9 crediti
		Tecnologie dei processi elettrotermici 9 crediti
	A scelta 6 crediti	
2	Economia del mercato elettrico 9 crediti	Progettazione di macchine elettriche 9 crediti
		Progettazione di dispositivi elettrici e magnetici 9 crediti
	A scelta 6 crediti	
	TESI 21 crediti	

Insegnamenti suggeriti alla scelta dello studente:

INSEGNAMENTO	CFU
Applicazioni industriali dei plasmi	6
Complementi di misure elettriche	6
Illuminotecnica e fotometria	6
Meccanica applicata alle macchine	6
Sistemi elettrici per i trasporti	6
Sistemi di telecomunicazioni	6
Storia della tecnologia	6
Tecnica delle alte tensioni	6
Tecnologie elettriche per i veicoli	6
Trazione elettrica	6

4.4 Sbocchi

La laurea in Ingegneria Elettrica consente vaste e differenziate opportunità professionali-occupazionali: dal campo *dell’Impiantistica Industriale e del mercato elettrico* a quello dei *Trasporti* a quello degli *Azionamenti Elettrici* con applicazioni nell’*Automazione Industriale* e nel controllo delle macchine elettriche in generale.

Interessanti qualificazioni professionali si aprono anche nelle applicazioni di *elettronica industriale* utilizzate per il monitoraggio delle catene di produzione industriali, per il *controllo della sicurezza delle reti elettriche*, per il *controllo ambientale*, ecc...

Queste competenze consentono possibilità di impiego in industrie (italiane e straniere), nel campo degli Enti Civili o Pubblici e nel campo della *Libera Professione*.

Di fatto si può constatare che i laureati in Ingegneria Elettrica con facilità si inseriscono nel mondo del lavoro avendo prospettive di impiego che vanno anche al di là delle tradizionali occupazioni nell’industria.

Il Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettrotecnica (che assegna il titolo di Dottore di ricerca) si pone l’obiettivo di preparare figure destinate ai più alti livelli dell’attività di ricerca in ambito universitario e industriale o in altri enti di ricerca. Il Dottorato è attivo all’Università Padova da più di due decenni e ha preparato diverse decine di dottori di ricerca la cui competenza e maturità scientifico-professionale è ben riconosciuta anche dalle imprese produttrici.

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 tre orientamenti consentiranno agli allievi di focalizzare l'interesse su specifici aspetti, come illustrato al punto 1.

L'offerta formativa è completata con un pacchetto di insegnamenti a scelta libera da parte degli studenti che sfruttano le competenze già consolidate

MANIFESTO DEGLI STUDI di INGEGNERIA ENERGETICA

1° anno	1° semestre
Controlli Automatici	9 CFU
Trasmissione del calore e termofluidodinamica	6 CFU
Energetica Applicata	9 CFU
1° anno	2° semestre
Misure e Strumentazioni Industriali	9 CFU
Sistemi Elettrici per l'Energia	9 CFU
Sistemi Energetici	9 CFU
	Totale 51 CFU
2° anno	1° semestre
Energie rinnovabili	9 CFU
<i>Corso di orientamento</i>	9 CFU
<i>Corso a scelta</i>	6 CFU
2° anno	2° semestre
Economia dell'Energia	9 CFU
<i>Corso di orientamento</i>	9 CFU
<i>Corso a scelta</i>	6 CFU
	Totale 48 CFU

Tesi di laurea magistrale e prova finale

21 CFU

ORIENTAMENTI

a)	Fonti rinnovabili	
	Macchine per l'Utilizzo di Fonti Rinnovabili	9 CFU
	Apparati per la Conversione Elettrica di Fonti Rinnovabili	6 CFU
b)	Grandi conversioni energetiche	
	Impianti nucleari a fissione e a fusione	9 CFU
	Impianti Combinati e Cogenerativi	6 CFU
c)	Applicazioni civili e industriali	
	Impianti termici e frigoriferi	9 CFU
	Energetica degli edifici	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'obiettivo 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 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 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 nanomateriali e le leghe metalliche innovative) per diverse applicazioni industriali, per lo studio integrato del prodotto e del processo industriale di fabbricazione.

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 dal Consiglio di Facoltà. Per l’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 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: Innovazione nelle macchine a fluido, Misure meccaniche e termiche, Applicazioni elettriche industriali, ecc.

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	Tecnologia dei materiali	9
1	1	Calcolo numerico (*)	9
1	1	Complementi di matematica (*)	9
1	2	Meccanica dei materiali	9
1	2	Termodinamica applicata	9
1	2	Prodotti metallici innovativi e multifunzionali	9
			63
2	1	Logistica del prodotto	9
2	1	Metodi di progettazione meccanica	6
2	1	Sviluppo di nuovi prodotti	9
2	1	A scelta	6
2	2	A scelta	6
			36
			Prova finale
			15
			Tirocinio
			6
			120
Insegnamenti a scelta consigliati dalla Facoltà			
		Progettazione con i materiali compositi	6
		Innovazione nelle macchine a fluido	6
		Misure meccaniche e termiche	6
		Metodi di selezione e scelta dei materiali	6
		Applicazioni elettriche industriali	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, la laurea magistrale in Ingegneria dell’Innovazione del Prodotto fornisce una solida base scientifica per la frequenza di un corso di dottorato quale il Dottorato di Ricerca in Meccatronica e Sistemi Industriali, attivato presso la sede di Vicenza, o per gli altri corsi della Scuola di Dottorato in Ingegneria Industriale dell’Università di Padova.

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 la Facoltà di Ingegneria ha stabilito 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 di indirizzo a scelta libera da parte degli studenti, che sfruttano competenze già consolidate.

Premesso che la strutturazione e l'attivazione degli indirizzi e dei rispettivi corsi potranno cambiare di anno in anno e dovranno adeguarsi alle risorse di docenza disponibili, si indicano nel seguito gli orientativamente previsti per il presente A.A. 2009-2010:

Automazione
Costruzioni Meccaniche
Macchine
Tecnologia e Produzione
Termotecnica e Refrigerazione
Veicoli Terrestri

Anno	Sem.	Insegnamento	CFU	Automazione	Costruzioni Meccaniche	Macchine	Tecnologia e Produzione	Termotecnica e Refrigerazione	Veicoli Terrestri
1	1	Termodinamica Applicata	9	x	x	x	x	x	x
1	1	Meccanica Applicata alle Macchine 2	9	x	x	x	x	x	x
1	1	Materiali Metallici	9	x	x	x	x	x	x
1	1	Impianti Industriali	6	x	x	x	x	x	x
1	2	Misure Meccaniche e Termiche	9	x	x	x	x	x	x
1	2	Sistemi Integrati di Fabbricazione	9	x	x	x	x	x	x
1	2	Macchine 2	9	x	x	x	x	x	x
2	1	Costruzione di Macchine 2	9	x	x	x	x	x	x
2		Robotica	9	x					
2		Controllo dei Sistemi Meccanici	9	x					
2		Meccatronica e Automazione	6	x					
2		Impianti automatizzati	6	x					
2		Calcolo e Progetto di sistemi Meccanici (c.i.)	12		x				
2		Progettazione di Componenti e Strutture in Materiale Composito	6		x				
2		Costruzioni Meccaniche per lo Sport e la Riabilitazione	6		x				
2		Fluidodinamica Applicata	9			x			
2		Progetto di Macchine	9			x			
2		Motori a Combustione Interna	6			x			x
2		Metodi Avanzati per l'Ottimizzazione delle Macchine	6			x			
2		Gestione Aziendale (c.i.)	12				x		
2		Logistica Industriale	6				x		
2		Tecnologie e Sistemi di Assemblaggio					x		
2		Progetto del Prodotto per la Fabbricazione e l'Ambiente					x		
2		Tecnica della Climatizzazione	9					x	
2		Tecnica del Freddo	9					x	

2		Misure e Regolazioni Termofluidodinamiche	6					x	
2		Termotecnica	6					x	
2		Assetto e Controllo del Veicolo	6						x
2		Modellistica e Simulazione dei Sistemi Meccanici	9						x
2		Dinamica dei Veicoli	9						x
2	2	Tesi Magistrale	21	x	x	x	x	x	x

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 34/S – Laurea Specialistica in 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, di per sé eterogenee, quali quelle economico-finanziarie, tecnico-produttive e umane, 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. Con il vecchio ordinamento universitario i contenuti 'trasversali' della figura dell'Ingegnere gestionale prima garantiti da cinque anni di studio, sono ora riorganizzati nel percorso 3+2 del nuovo ordinamento. L'Ingegnere Gestionale magistrale rimane un ingegnere, con elevate capacità di comprendere le moderne tecnologie e di modellizzare i sistemi, la vocazione al progetto e all'innovazione, la preferenza per strumenti analitico-quantitativi di supporto.

8.2 Accesso

La laurea magistrale è a numero programmato (160 posti). La graduatoria viene redatta sulla base del voto conseguito nella laurea di 1° livello (voto minimo per accedere 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. Informazioni ulteriori sui requisiti per l'accesso sono disponibili nel sito 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 sia agli ambiti produttivi sia ai settori del terziario. Pertanto la figura professionale è del tutto simile a quella della precedente laurea quinquennale: 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 del processo produttivo e logistico dell'impresa.

Dei 120 crediti previsti nella laurea magistrale, 12 sono per la tesi di laurea finale, 12 sono liberi e 9 sono per il tirocinio collegato alla tesi di laurea, svolto presso imprese, centri di ricerca o laboratori universitari.

Primo anno

I 1	ORGANIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE E DEI SISTEMI LOGISTICI 2 Crediti 9 ore sett 6	APPLICAZIONI INDUSTRIALI METALLURGICHE Crediti 9 ore sett 6	MECCATRONICA E AUTOMAZIONE Crediti 9 ore sett 6
I 2	GESTIONE DELL'ENERGIA Crediti 9 ore sett 6	GESTIONE DELL'INFORMAZIONE E DELLE AZIENDE IN RETE Crediti 9 ore sett 6	IMPIANTI INDUSTRIALI Crediti 9 ore sett. 6

54

Secondo anno

Orientamento A: Economia e gestione delle imprese	II 1	GESTIONE DELL'INNOVAZIONE E DEI PROGETTI Crediti 9 ore sett 6	GESTIONE AZIENDALE E SVILUPPO PRODOTTO Crediti 9 ore sett 6	1 SU 2: - METODI ED APPLICAZIONI STATISTICHE, - IDENTIFICAZIONE DEI MODELLI E ANALISI DEI DATI Crediti 6 ore sett 4
	II 2	2 Insegnamenti a scelta (*) Crediti 6 + 6 = 12	TECNICHE QUANTITATIVE DI MARKETING Crediti 9 ore sett 6	

45

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

45

(*) Insegnamenti a scelta da 6 CFU ciascuno:
STRATEGIA E SISTEMI DI PIANIFICAZIONE, CONTROLLO DI GESTIONE, INNOVAZIONE NELLA REALIZZAZIONE DEI PRODOTTI METALLICI, APPLICAZIONI ELETTRICHE INDUSTRIALI, QUALITÀ E METROLOGIA NELLA PRODUZIONE.
MUTUAZIONI DA 6 CFU DA LM MECCANICA O LM MECCATRONICA.
Prova finale con tirocinio = 21 CFU

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, 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.).

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:

- facoltà 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);
- merito (numero di esami o crediti e media dei voti).

Esonero tasse

Sono previste varie forme di riduzione o esenzione tasse per gli studenti che risultino idonei all'ottenimento della borsa di studio, per gli studenti disabili, per studenti lavoratori. Lo studente deve presentare l'autocertificazione ISEE presso il CAF CIA convenzionato con l'Ateneo, senza ulteriori adempimenti, o, se sceglie altro ente abilitato, consegnare il risultato dell'autocertificazione al Servizio Diritto allo Studio; la segnalazione delle situazioni soggettive (disabilità e studente lavoratore) dovrà esser fatta via web alle pagine del sito www.unipd.it/sis/ ; l'applicazione di esonero o riduzione di tasse viene a questo punto eseguita d'Ufficio.

Può capitare che, invece di pagare la seconda rata, allo studente debba essere rimborsata tutta, o in parte, la prima rata versata. Al riguardo si invitano gli studenti interessati a conoscere il complesso meccanismo della attribuzione della esenzione dalle tasse prendendo visione dell'apposito bando affisso agli albi delle segreterie e dei dipartimenti.

Borse di studio

Oltre all'esenzione dalle tasse, lo studente in particolari condizioni di reddito, merito scolastico e patrimonio può presentare apposita domanda di Borsa di Studio erogata dall'Università.

Le condizioni economiche per la partecipazione al concorso sono definite dal valore dell'ISEE e da quello della Situazione Patrimoniale Equivalente ISPE, precisati nel bando per l'assegnazione delle Borse di Studio Regionali 2009/10. 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 2009, dell'apposito bando di concorso affisso agli albi della segreteria e dei dipartimenti o al sito <http://www.unipd.it/dirittoallostudio/benefici/index.htm> e a presentare la relativa domanda entro il termine tassativo delle ore 13.00 del 25 settembre 2009.

Servizio di tutorato per le matricole

Tutor

Anche per l'A.A. 2009/2010 la Facoltà continuerà a sperimentare la figura del **tutore** 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 una Facoltà dove i corsi 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 della Facoltà può essere messa in crisi dalla incapacità di ambientarsi serenamente e di reagire a difficoltà impreviste.

Compito del tutore 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 tutore (professore o ricercatore) verrà comunicato allo studente con modalità che saranno inserite sia nell'avviso di ammissione che consultabili nel sito della Facoltà.

Tutor Junior

La Facoltà di Ingegneria ha attivato inoltre dall'ottobre 2001 il Servizio Tutor Junior, nell'ambito di un progetto dell'Ateneo patavino che coinvolge tutte le Facoltà.

Un gruppo di neolaureati presso L'Università degli Studi di Padova (tra cui numerosi dottorandi che svolgono attività di ricerca), opportunamente selezionati e formati, 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 ambientamento nel contesto universitario, 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 e della Facoltà 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 della Facoltà 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

L'ufficio dei Tutor Junior della Facoltà 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 998753(54).

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

Corsi Intensivi per studenti lavoratori

Nell' Anno Accademico 2009/2010 saranno tenuti presso la Facoltà, 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 2008/09, tenuto conto del numero di studenti lavoratori che hanno fatto richiesta (almeno 15), sono stati attivati i seguenti corsi intensivi:

1° semestre

- Analisi Matematica 1;
- Disegno Tecnico Industriale;
- Elementi di Chimica;
- Elettrotecnica;
- Fisica tecnica;
- Fondamenti di Algebra Lineare e Geometria;
- Fondamenti di Elettronica;
- Fondamenti di Informatica.

2° semestre

Sono stati proposti i seguenti corsi intensivi:

- Fisica Generale;
- Calcolo Numerico;
- Meccanica dei Fluidi;
- Scienza delle Costruzioni;
- Fondamenti di Automatica;
- Fondamenti di Comunicazioni;
- Fondamenti di Informatica 2;
- Economia ed Organizzazione Aziendale.

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.

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).

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 specialistica sostengono *l'esame finale della Scuola*;
- sono incentivati a partecipare a iniziative di *mobilità internazionale*, con particolare riguardo agli Stati membri dell'Unione Europea;

- 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 2008/2009 e che nell'anno accademico 2009/2010 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 e il numero delle prove.

Sono ammessi alle prove orali i candidati che, in ognuna delle prove scritte, abbiano conseguito un punteggio di almeno sette decimi.

Per ciascuna prova orale la Commissione attribuisce un punteggio da uno a dieci e le prove orali si intendono superate dai candidati che abbiano conseguito, in ciascuna di esse, un punteggio di almeno sette decimi.

Saranno dichiarati idonei coloro che avranno superato entrambe le prove.

La Commissione, tenuto conto dei voti riportati nelle prove scritte e nelle prove orali, formulerà la graduatoria finale dei candidati idonei in ordine di merito.

4. Opportunità per gli allievi di Ingegneria

Nel 2009/10 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'appartenenza ad una Classe della Scuola non pone vincoli stringenti circa la

Facoltà alla quale un allievo della Scuola può iscriversi: i contenuti dei corsi interni offerti da ciascuna Classe hanno, infatti, carattere interdisciplinare, pur riferendosi prevalentemente all'area "umanistica" quelli della prima Classe e all'area matematica, scientifica e tecnologica quelli della seconda Classe.

I corsi attivati nell'anno accademico 2008/09 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 didattica etc. sono reperibili nel sito web della SGSS: 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.

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 relative alla Facoltà di Ingegneria 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 2009 e il 30 settembre 2010.**

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** – a titolo indicativo, nell'a.a. 2007/2008 e 2008/2009 era pari a 200 Euro);
- 2) **integrazioni della borsa** di mobilità su fondi provenienti dalla Regione Veneto, dal MIUR e dal Bilancio universitario: viene assegnata secondo precise regole stabilite dalla legge e/o da delibere del Consiglio di Amministrazione. Questi contributi variano negli anni.
- 3) **integrazione onnicomprensiva per le spese di viaggio**: viene erogata esclusivamente in misura forfetaria in base alla destinazione a tutti coloro che parteciperanno al programma di scambio.

Negli ultimi anni accademici, i finanziamenti provenienti dalla Regione Veneto e dal MIUR hanno incrementato di circa il 50% il budget complessivo da distribuire a vario titolo. L'eventuale venir meno di tali contributi comporterebbe l'inevitabile riduzione dell'integrazione pro capite.

Tutti gli scambi con le Università elvetiche, definite borse di “**mobilità collaterale**” (la Svizzera non riceve finanziamenti dall'U.E.), beneficeranno invece di un finanziamento da parte del Governo svizzero. Nel caso in cui l'ammontare della borsa in questione risulti inferiore a quello assegnato con fondi comunitari, il nostro Ateneo provvederà all'eventuale conguaglio (ferme restando le regole per le possibili integrazioni su fondi propri e/o regionali).

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 cittadini di uno stato membro dell'Unione Europea o di uno degli altri Stati che partecipano al Programma Erasmus (Islanda, Liechtenstein, Norvegia, Turchia) o avere ottenuto lo stato di rifugiato o apolide in uno Stato membro o, se cittadini extracomunitari, essere “residenti permanenti” ai sensi del Decreto Legislativo n. 3 dell'8 gennaio 2007 – articolo 9 (con relativa carta di soggiorno CE di lungo periodo), o essere in possesso da almeno cinque anni consecutivi di un permesso di soggiorno in corso di validità.

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. 2008/2009.

4) 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 2007/08 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.

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. 2007/2008 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).

⇒ **NOVITA'** Dall'a.a. 2008/2009 la Facoltà di Ingegneria ha determinato specifici criteri di selezione, in merito all'anzianità di iscrizione, al numero di crediti conseguiti e alla conoscenza linguistica: tali criteri sono pubblicizzati nella pagina web della Facoltà di Ingegneria, reperibile al sito www.unipd.it/programmi/erasmus.html

e) Studenti disabili

Gli studenti disabili, dopo essere stati selezionati nel bando annuale Erasmus, possono richiedere attraverso il Servizio Relazioni Internazionali un contributo supplementare all'Agenzia Nazionale LLP Italia. Il contributo per l'anno accademico 2007/2008 è stato di 500 euro massimo al mese (max. 5000 euro all'anno), incluso l'importo della borsa comunitaria Erasmus previsto per tutti gli studenti partecipanti al programma.

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 Studenti o al Servizio Diritto allo Studio, Settore Disabilità (dott.ssa Elisa Di

Luca, elisa.diluca@unipd.it) 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

Gli studenti interessati devono presentare la domanda entro le **ore 13.00 del 02 marzo 2009** utilizzando il *modulo* disponibile nel sito web <http://www.unipd.it/programmi/erasmus.html>.

Al modulo deve essere obbligatoriamente allegata la *fotocopia di un documento di identità*.

È opportuno che gli studenti, prima di presentare la domanda, si rivolgano inoltre 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 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.

⇒ **NOVITA'** Dall'a.a. 2008/2009 gli studenti della **Facoltà di Ingegneria** possono indicare nella domanda due destinazioni in ordine di preferenza.

Per ogni altra specifica relativa alla procedura relativa alla presentazione della domanda, si invita a far riferimento alla pagina web dedicata alla Facoltà di Ingegneria reperibile al sito web: <http://www.unipd.it/programmi/erasmus.html>

La domanda può essere presentata:

1. **personalmente all'Ufficio Erasmus di Facoltà** (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: la domanda deve essere stata inviata entro le ore 13.00 del 29 febbraio 2008.**

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).

g) Elenco posti disponibili

L'elenco completo dei flussi a cui partecipa la facoltà di Ingegneria per l'a.a. 2008/2009 è riportato al sito 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 Facoltà 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 A2¹, 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.**

I corsi – di lingua inglese, francese, tedesca, spagnola e portoghese – saranno organizzati subito dopo la fase di accettazione del posto Erasmus.

i) EILC - Erasmus Intensive Language Courses

Per gli studenti italiani vincitori, per l'A.A. 2008/2009, 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; Slovacchia; Slovenia; Svezia, Turchia) ci sarà la possibilità di far domanda per partecipare nel periodo compreso tra luglio e settembre 2008 o nei mesi di gennaio e febbraio 2009 agli EILC - Erasmus Intensive Language Courses.

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

j) Servizio Erasmus di Facoltà

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

Dott. Mirco Zorzi

Ufficio Erasmus

via Marzolo, 9

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

telefono 049 827 5804

fax 049 827 3060

E-mail: mirco.zorzi@unipd.it

Orario di ricevimento:

lunedì e mercoledì dalle ore 9.30 alle ore 12.30

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

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

Servizio Relazioni Internazionali Studenti
Via VIII Febbraio, 2
35122 Padova
Tel. 049-8273061-3062
Fax 049-8273060
E-mail: 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 51 tra i più prestigiosi Politecnici e di Facoltà di Ingegneria europei ed extraeuropei: 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 Specialistica/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 Specialistica/Magistrale italiana e titolo equivalente presso la sede estera.

Dal 2002 la Facoltà di 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 ed Aprile secondo le modalità stabilite da apposito regolamento di Facoltà.

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 Studenti
Via VIII Febbraio 2
Dott.ssa Silvia Preciso
Tel. 049/827 3062 Fax 049/827 3060
E-mail: silvia.preciso@unipd.it

Stage e Tirocini

Per gli studenti che ne facciano richiesta la Facoltà di 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 la facoltà, 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 delle Facoltà e orientare il flusso della domanda e dell'offerta di stages, 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 stages 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 le Facoltà.

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 le Facoltà e i corsi di studio dell'Ateneo.

Responsabile dell'Ufficio di Ateneo (e-mail stage@unipd.it) è la Sig.ra 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 della Facoltà di Ingegneria:
 Referente: Francesca Murgia
 orario: lunedì e 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 parte sono contenute le domande delle prove di ammissione dell'ultimo anno accademico.

Si possono consultare le prove d'ammissione degli A.A. 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. 2008/2009

MATEMATICA

Domanda 1. Siano x, y numeri reali non nulli; allora

- (a) $\frac{1/x}{1/y} = \frac{x}{y}$;
- (b) $\frac{1/x}{1/y} = \frac{y}{x}$;
- (c) $\frac{1/x}{1/y} = \frac{1}{xy}$;
- (d) $\frac{1/x}{1/y} = xy$.

Domanda 2. Siano x, y numeri reali. Allora $\sqrt{x^2 + y^2} =$

- (a) $|x + y|$
- (b) $|x| + |y|$
- (c) $(x^2 + y^2)^{1/2}$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 3. Un serbatoio contiene x litri di carburante. In un viaggio ne viene consumato il 50%. In percentuale rispetto al carburante rimasto, di quanto bisognerà rifornire il serbatoio per ritornare al valore iniziale?

- (a) 50%
- (b) 100%
- (c) 120%
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 4. Quanti numeri interi positivi minori di 100 sono multipli sia di 6 che di 14:

- (a) 1
- (b) 2
- (c) 3
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 5. Il numero $\frac{3}{17}$, entro la terza cifra decimale, è uguale a

- (a) 1,567
- (b) 0,143
- (c) 0,176
- (d) 0,029

Domanda 6. Il numero $\log_2 128$ è uguale a

- (a) 7
- (b) 0,3
- (c) 128
- (d) 1

Domanda 7. L'equazione $x^3 + 1 = 0$

- (a) non ha soluzioni reali;
- (b) ha una sola soluzione reale;
- (c) ha esattamente 3 soluzioni reali distinte;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 8. Dati due piani nello spazio, quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) Se non sono paralleli allora si intersecano esattamente in un punto.
- (b) I due piani non si intersecano mai.
- (c) Se non sono paralleli allora si intersecano esattamente lungo una retta.
- (d) Due piani nello spazio si intersecano sempre lungo una retta.

Domanda 9. Una retta perpendicolare alla retta di equazione $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$ è

- (a) $2x + 3y = 1$
- (b) $-2x + 3y = -1$
- (c) $-3x + 2y = 2$
- (d) $3x + 2y = -2$

Domanda 10. Tutti i valori del parametro reale a per cui l'equazione $x^2 - 2ax + 3 = 0$ ha due soluzioni reali e distinte sono

- (a) $a = 2$
- (b) $-1 < a < 1$
- (c) $a > \sqrt{3}$ oppure $a < -\sqrt{3}$
- (d) nessun valore

Domanda 11. Si ponga $e^{2x} = y$. Allora

- (a) $x = \log_{e^2} y$
- (b) $x = 2 \log_e y$
- (c) $x = \log_y e^2$
- (d) $x = 2 \log_y e$

Domanda 12. Uno degli angoli interni di un triangolo rettangolo è di 30° ; il rapporto tra la lunghezza dell'ipotenusa e la lunghezza del cateto minore è uguale a

- (a) $\frac{2}{\sqrt{3}}$
- (b) 1
- (c) $\sqrt{2}$
- (d) 2

Domanda 13. Le soluzioni della disequazione

$$\sqrt{x^2 - 1} > x$$

sono:

- (a) $x \leq 0$
- (b) $x \leq -1$
- (c) $x \geq \pm 1/\sqrt{2}$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 14. Nel piano cartesiano con coordinate (x, y) , i punti (x, y) che soddisfano alla condizione $0 \leq x \leq 1$ individuano

- (a) un segmento;
- (b) un quadrato;
- (c) una striscia di piano, cioè l'intersezione di due semipiani;
- (d) un semipiano.

Domanda 15. Due rette non parallele nello spazio

- (a) hanno sempre un punto in comune;
- (b) sono sempre complanari;
- (c) possono non avere punti in comune;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 16. Una società di sondaggi effettua interviste a tutti gli abitanti di un certo villaggio che abbiano al massimo 50 anni e al massimo due figli. L'abitante Giovanni non è stato intervistato. Allora necessariamente Giovanni

- (a) ha più di 50 anni o più di due figli;
- (b) ha più di 50 anni;
- (c) ha più di due figli;
- (d) ha più di 50 anni e più di due figli.

Domanda 17. Il perimetro di un ottagono regolare inscritto in una circonferenza di raggio 1 è uguale a

- (a) $2\pi\sqrt{2}$
- (b) $8\sqrt{2 - \sqrt{2}}$
- (c) 2π
- (d) $8\sqrt{2 + \sqrt{2}}$

Domanda 18. Quale dei seguenti gruppi di disuguaglianze è vero?

- (a) $1/3 < 2/5 < 3/8 < 3/7 < 1/2 < \sqrt{2}/2$
- (b) $1/3 < 3/8 < 2/5 < 3/7 < \sqrt{2}/2 < 1/2$
- (c) $1/3 < 3/8 < 3/7 < \sqrt{2}/2 < 2/5 < 1/2$
- (d) $1/3 < 3/8 < 2/5 < 3/7 < 1/2 < \sqrt{2}/2$

Domanda 19. Nel piano cartesiano con coordinate (x, y) , l'insieme delle soluzioni dell'equazione $x^2 + 6x + 9 = 1$ individua:

- (a) due punti
- (b) una retta
- (c) due rette
- (d) una parabola

Domanda 20. Il risultato della divisione del polinomio di secondo grado $x^2 - 5x + 6$ per il polinomio di primo grado $x - 2$ è

- (a) $x - 5$ con resto 3
- (b) $x - 3$
- (c) x
- (d) x^2

Domanda 21. Il numero 1152, scomposto in fattori primi, si scrive

- (a) $2^7 \cdot 3^2$
- (b) $2 \cdot 5 \cdot 11$
- (c) $7 \cdot 31$
- (d) 1152

Domanda 22. Il numero $\cos(\arctan 3)$ è uguale a:

- (a) $3\sqrt{10}$
- (b) $\frac{1}{\sqrt{10}}$
- (c) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- (d) $\frac{3}{\sqrt{10}}$

Domanda 23. Si considerino due rette parallele r e s distanti 1; allora

- (a) per ogni punto R di r e per ogni punto S di s la distanza fra R e S è 1;
- (b) esistono un solo punto R di r e un solo punto S di s tali che la distanza fra R e S sia uguale a 1;
- (c) per ogni punto R di r e per ogni punto S di s la distanza fra R e S è maggiore o uguale a 1;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 24. Sia dato un triangolo ABC rettangolo in A . Il lato AB misura 1 cm. L'altezza relativa al lato BC misura $\frac{3}{\sqrt{10}}$ cm. Allora il perimetro del triangolo ABC vale:

- (a) $4 - \sqrt{10}$ cm
- (b) $3 + \sqrt{10}$ cm
- (c) $4 + \sqrt{10}$ cm
- (d) i dati non sono sufficienti per risolvere il problema

Domanda 25. Siano a , b e c tre numeri positivi e diversi da 1. Allora $\log_b a =$

- (a) $(\log_a c)/(\log_b c)$
- (b) $(\log_c a)/(\log_c b)$
- (c) $(\log_c b)(\log_a c)$
- (d) $(\log_c b)(\log_c a)$

Domanda 26. A quale numero decimale (cioè in base 10) corrisponde il numero esadecimale (cioè in base 16) 99_{16} ?

- (a) 15
- (b) 153
- (c) 159
- (d) 176

Domanda 27. Siano x, y numeri reali positivi. Allora

- (a) $\frac{1}{x+y} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$
- (b) $\frac{1}{x+y} < \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$
- (c) $\frac{1}{x+y} > \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 28. La disequazione

$$x^2 - 2|x| + 1 \leq 0$$

- (a) ha infinite soluzioni;
- (b) non ha soluzioni;
- (c) ha esattamente due soluzioni;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 29. L'intersezione tra un piano e una superficie cilindrica a base circolare **non** può consistere in

- (a) una parabola
- (b) una circonferenza
- (c) un'ellisse
- (d) due rette parallele

Domanda 30. Le soluzioni dell'equazione $|x - 1| + |x - 2| = 1$

- (a) sono $x = 1$ e $x = 2$;
- (b) non esistono;
- (c) sono tutti gli x tali che $1 \leq x \leq 2$;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

FISICA

Domanda 31. Un'auto procede lungo una strada cittadina alla velocità $v_0 = 36$ Km/h. Allo scattare dell'arancione di un semaforo, il guidatore frena imprimendo una decelerazione uniforme alla macchina, che si ferma nel tempo $t = 4$ s. La distanza percorsa dall'inizio della frenata è:

- (a) $d = 10$ m
- (b) $d = 20$ m
- (c) $d = 40$ m
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 32. Un oggetto di massa $m = 10$ Kg viene spostato in direzione **orizzontale** per una lunghezza $d = 3$ m. Il lavoro fatto dalla forza peso è:

- (a) nullo
- (b) $L = 30$ N·m
- (c) $L = 294$ J
- (d) $L = 98$ N

Domanda 33. Un fenomeno periodico avviene secondo un'oscillazione armonica di periodo $T = \pi$ s. La pulsazione di tale oscillazione è:

- (a) $\omega = 2$ s^{-1}
- (b) $\omega = 3,14$ s
- (c) $\omega = 6,28$ s^{-1}
- (d) $\omega = 1$ s

Domanda 34. Un recipiente di volume $V = 2 \text{ dm}^3$ è riempito con un liquido di densità $\rho = 1,5 \cdot 10^3 \text{ Kg/m}^3$, inizialmente alla temperatura $T_0 = 20^\circ\text{C}$, che viene scaldato fino alla temperatura $T_1 = 30^\circ\text{C}$. Il calore specifico del liquido è $c = 5 \cdot 10^3 \text{ J/Kg} \cdot \text{K}$. Trascurando la capacità termica del recipiente, il calore fornito è:

- (a) $Q = 13300 \text{ J/K}$
- (b) $Q = 30 \text{ Cal}$
- (c) $Q = 13,3 \text{ Cal}$
- (d) $Q = 15 \cdot 10^4 \text{ J}$

Domanda 35. Due cariche elettriche positive $q_1 = q_2$ sono poste a distanza d . Sia P un punto tra le due cariche posto a distanza $d_1 = d/3$ dalla carica q_1 . Detta E_1 l'intensità del campo elettrico dovuto alla sola carica q_1 nel punto P , l'intensità del campo totale in P dovuto ad entrambe le cariche è:

- (a) $E_{tot} = 0$
- (b) $E_{tot} = 2E_1$
- (c) $E_{tot} = (3/4)E_1$
- (d) $E_{tot} = (5/4)E_1$

Domanda 36. La massa della Terra è circa uguale ad 80 volte la massa della Luna. La distanza Terra-Luna è in media $d = 3,8 \cdot 10^5 \text{ Km}$. Il centro di massa dei due corpi è:

- (a) alla distanza $d_{CM} = 4,7 \cdot 10^3 \text{ Km}$ dal centro della Terra;
- (b) alla distanza $d_{CM} = d/9$ dal centro della Terra;
- (c) 36000 Km al di sopra della superficie terrestre;
- (d) nel punto medio tra i centri dei due corpi.

Domanda 37. Un asse di lunghezza L può ruotare in un piano verticale intorno ad un perno fissato nel suo centro C . Un oggetto di massa $m = 1 \text{ Kg}$ viene poggiato sull'asse alla distanza $d = L/4$ dal centro. L'asse viene mantenuto in equilibrio statico applicando una forza verticale \mathbf{F} diretta verso il basso nel punto estremo dell'asse dalla parte opposta all'oggetto rispetto a C . La forza \mathbf{F} ha intensità :

- (a) $F = 1 \text{ Kg}\cdot\text{m}/\text{s}$
- (b) $F = 9,8 \text{ N}$
- (c) $F = 4,9 \text{ N}$
- (d) $F = 19,6 \text{ Kg}\cdot\text{m}/\text{s}$

Domanda 38. Una pila di resistenza interna trascurabile, collegata in serie con una resistenza R_1 , eroga la corrente i_1 . Se una resistenza $R_2 = 2R_1$ viene collegata in parallelo a R_1 , la corrente erogata dalla pila è:

- (a) $i = i_1$
- (b) $i = (3/2)i_1$
- (c) $i = i_1/2$
- (d) $i = 2i_1$

Domanda 39. Nel moto di rivoluzione di un pianeta intorno al Sole sotto l'azione della forza di gravitazione universale, il pianeta conserva:

- (a) la sua quantità di moto;
- (b) la sua energia cinetica;
- (c) la sua energia potenziale gravitazionale;
- (d) la sua energia meccanica totale.

Domanda 40. Si consideri una coppia di forze di intensità $F = 10 \text{ N}$ applicate rispettivamente in due punti A e B a distanza $d = 0,5 \text{ m}$ l'uno dall'altro. La direzione delle forze forma l'angolo $\theta = 30^\circ$ con il vettore \mathbf{AB} . Il modulo del momento della coppia di forze è:

- (a) $M = 2,5 \text{ N}\cdot\text{m}$
- (b) $M = 10 \text{ J}$
- (c) nullo
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 41. Tre forze $\mathbf{F}_1, \mathbf{F}_2$ e \mathbf{F}_3 di uguale intensità $F_1 = F_2 = F_3 = 10$ N sono applicate contemporaneamente ad un corpo di massa $m = 2$ Kg. I vettori \mathbf{F}_1 e \mathbf{F}_2 formano tra loro un angolo $\theta = 120^\circ$, mentre il vettore \mathbf{F}_3 forma l'angolo $\theta/2$ con ciascuna delle altre due forze. L'accelerazione del corpo è:

- (a) nulla
- (b) $a = 14 \text{ m/s}^2$
- (c) $a = 10 \text{ m/s}^2$
- (d) $a = 5 \text{ m/s}^2$

Domanda 42. Una macchina termica fornisce il lavoro $L = 2000$ J per ogni ciclo di funzionamento, con un rendimento pari a 0,25. Il calore assorbito ad ogni ciclo è:

- (a) $Q = 2000$ J
- (b) $Q = 8000$ J
- (c) $Q = 0$
- (d) $Q = 500$ Cal

Domanda 43. Una particella carica positivamente si muove con velocità \mathbf{v} parallela ad un filo percorso da corrente, nella stessa direzione della corrente. Essa subisce una forza magnetica:

- (a) nulla;
- (b) giacente nel piano perpendicolare al filo;
- (c) repulsiva diretta radialmente;
- (d) attrattiva diretta radialmente verso il filo.

Domanda 44. Una carica elettrica q è posta tra le armature di un condensatore piano carico, in un punto equidistante tra le armature. Le due armature sono a distanza d tra loro. Se la carica q viene portata alla distanza $d/4$ dall'armatura positiva del condensatore, la forza subita da q :

- (a) aumenta di un fattore 2;
- (b) rimane la stessa;
- (c) diminuisce di un fattore 2;
- (d) aumenta di un fattore 4.

Domanda 45. Un raggio di luce entra in una lastra di vetro formando un angolo di incidenza $\theta = 30^\circ$ con la normale al piano della lastra. L'indice di rifrazione del vetro è $n = 1,5$. L'angolo di rifrazione è:

- (a) uguale all'angolo di incidenza;
- (b) $\theta_r = 45^\circ$;
- (c) $\theta_r = 19,5^\circ$;
- (d) uguale all'angolo di riflessione.

COMPRESIONE VERBALE

È consigliabile leggere il testo, poi leggere le domande, infine rileggere il testo per riconoscere le risposte corrette.

Prima del 1870, le varie parti del piccolo continente europeo si erano specializzate nei rispettivi prodotti; ma, nel suo insieme, l'Europa era sostanzialmente autosufficiente e la sua popolazione era adattata a questo stato di cose.

Dopo il 1870 si sviluppò su larga scala una situazione senza precedenti e nel cinquantennio successivo la condizione economica dell'Europa mutò drasticamente. Nel rapporto tra popolazione e risorse alimentari, che era già stato parzialmente equilibrato dalla possibilità di accedere ai rifornimenti americani, avvenne per la prima volta nella storia un netto capovolgimento. Alla crescita demografica si accompagnò una maggiore disponibilità di cibo. Più alti ricavi proporzionali grazie a una crescente scala di produzione si verificarono nell'agricoltura come nell'industria. Con l'aumento della popolazione europea c'erano da un lato più emigranti per coltivare il suolo dei paesi nuovi, e dall'altro più lavoratori in Europa per approntare i prodotti industriali e i beni strumentali atti a mantenere le popolazioni emigrate e a costruire le ferrovie e le navi per rendere accessibili all'Europa derrate alimentari e materie prime di fonti lontane.

Fino all'incirca al 1900 un'unità lavorativa applicata all'industria rendeva un potere d'acquisto di una quantità di cibo di anno in anno crescente. Intorno al 1900 questo processo cominciò a invertirsi e una resa decrescente della natura all'opera dell'uomo riprese a riaffermarsi. Ma la tendenza all'aumento del costo reale dei cereali era bilanciata da altri miglioramenti; e – tra le tante novità – vennero allora per la prima volta ad avere largo impiego le risorse dell'Africa tropicale, e un grande commercio di semi oleosi cominciò a portare sulle mense europee in una forma nuova e meno costosa uno degli alimenti essenziali degli uomini. In questo eldorado economico, in questa utopia economica, come

l'avrebbero giudicato gli economisti di un tempo, è cresciuta la maggior parte di noi.

Domanda 46. Dire in quale delle seguenti espressioni il vocabolo *scala* è utilizzato nella stessa accezione del testo

- (a) scala reale;
- (b) fondo scala;
- (c) economia di scala;
- (d) scala mobile.

Domanda 47. I beni strumentali sono

- (a) beni di consumo;
- (b) beni di lunga durata;
- (c) beni per uso voluttuario;
- (d) beni che servono a produrre altri beni.

Domanda 48. La grafia *accessibili* presente nel testo

- (a) va corretta in *accessibili*;
- (b) è corretta;
- (c) va corretta in *acesibbili*;
- (d) va corretta in *acesibbili*.

Domanda 49. All'aggettivo *reale* nel significato del testo si contrappone l'aggettivo

- (a) immaginario
- (b) nominale
- (c) illusorio
- (d) ideale

Domanda 50. Il termine *resa* nel testo indica

- (a) rendita
- (b) rendimento
- (c) restituzione
- (d) sconfitta

Domanda 51. Il termine *eldorado* nel testo sta ad indicare

- (a) un tempo mitico di vita semplice e naturale;
- (b) un progetto politico avveniristico;
- (c) un luogo di straordinaria ricchezza;
- (d) uno stato di particolare benessere psicologico.

Domanda 52. Dal testo si deduce che

- (a) prima del 1870 gli scambi commerciali con gli altri continenti erano essenziali per l'Europa;
- (b) prima del 1870 gli scambi commerciali fra paesi europei erano limitati;
- (c) prima del 1870 l'Europa viveva un periodo di grande benessere;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 53. Dal testo si deduce che intorno all'anno 1900 la quantità di cibo acquistabile per unità lavorativa

- (a) era insufficiente;
- (b) continuava a crescere;
- (c) cominciava a decrescere;
- (d) continuava a decrescere.

Domanda 54. Dal testo si deduce che l'autore scrive

- (a) alla metà del diciannovesimo secolo
- (b) intorno al 1900
- (c) intorno al 1920
- (d) intorno al 1980

Domanda 55. Un titolo plausibile per il brano riportato è

- (a) Scambi commerciali fra Europa e America nel ventesimo secolo
- (b) Industria e agricoltura europee all'inizio della prima guerra mondiale
- (c) Evoluzione del rapporto tra popolazione e benessere in Europa
- (d) Sul commercio di cereali e semi oleosi

RISPOSTE ALLE DOMANDE DELLA PRIMA PROVA DI
AMMISSIONE DELL'A.A. 2008/2009

1: b	2: c	3: b	4: b	5: c	6: a	7: b	8: c	9: b	10: c
11: a	12: d	13: b	14: c	15: c	16: a	17: b	18: d	19: c	20: b
21: a	22: b	23: c	24: c	25: b	26: b	27: b	28: c	29: a	30: c
31: b	32: a	33: a	34: d	35: c	36: a	37: c	38: b	39: d	40: a
41: c	42: b	43: d	44: b	45: c	46: c	47: d	48: a	49: b	50: b
51: c	52: d	53: c	54: c	55: c					

Domande della seconda prova di ammissione dell'A.A. 2008/2009

MATEMATICA

Domanda 1. Un angolo di un radiante espresso in gradi è circa uguale a (scartare eventuali cifre decimali)

- (a) 57°
- (b) 352°
- (c) 87°
- (d) 1°

Domanda 2. Quale delle seguenti affermazioni è vera (gli angoli sono espressi in radianti)?

- (a) $0 < \sin 3 < 1$ e $-1 < \cos 3 < 0$
- (b) $\sin 3 > 3$
- (c) $0 < \sin 3 < 1$ e $0 < \cos 3 < 1$
- (d) $\sin 3$ non esiste

Domanda 3. Siano $C > 0$, e a un qualunque numero reale. Allora C^a è uguale a

- (a) $e^{a \log_e C}$
- (b) $e^{a + \log_e C}$
- (c) $e^{C \log_e a}$
- (d) $\log_e C e^a$

Domanda 4. Sia x un numero reale; allora $\cos^2 x$ è uguale a:

- (a) $\cos(2x) - 1$
- (b) $\frac{1 + \cos(2x)}{2}$
- (c) $\sin^2 x - \cos(2x)$
- (d) $\frac{1 - \cos 2x}{2}$

Domanda 5. Sia $C \neq 0$ un numero reale e siano $A, B > 0$. Allora $\sqrt{\frac{5A+2B}{C^2}} =$

- (a) $\frac{A\sqrt{5}}{C} + \frac{B\sqrt{3}}{C}$
- (b) $\frac{\sqrt{5A+2B}}{C}$
- (c) $\frac{\sqrt{5A+2B}}{|C|}$
- (d) $\sqrt{\frac{5A}{C^2}} + \sqrt{\frac{2B}{C^2}}$

Domanda 6. La disuguaglianza $\log_{10}(1-x^2) \leq 0$

- (a) non è mai vera
- (b) è sempre vera
- (c) è vera solo per $-1 < x < 1$
- (d) è vera solo per $x > 0$

Domanda 7. Il numero $\log\left(\frac{8}{55}\right)$ è uguale a

- (a) $3 \log 2(\log 5 + \log 11)$
- (b) $\frac{3 \log 2}{\log 11 + \log 5}$
- (c) $3 \log 2 - \log 11 - \log 5$
- (d) $\frac{1}{\log 855}$

Domanda 8. La frase “Affinché una certa patologia possa manifestarsi in un essere umano è necessario che esso sia di sesso maschile” equivale a dire che:

- (a) la patologia si manifesta in tutti gli individui di sesso maschile
- (b) la patologia si manifesta certamente in qualche individuo di sesso maschile
- (c) la patologia non si manifesta mai negli individui di sesso femminile
- (d) la patologia si manifesta soltanto negli individui di sesso femminile

Domanda 9. L'insieme delle soluzioni della disequazione

$$\frac{x^2 - 4}{x + 1} \geq 0$$

è

- (a) $\{x \in \mathbb{R} : x \geq 2\}$
- (b) $\{x \in \mathbb{R} : x \geq 2 \text{ e } x \neq -1\}$
- (c) $\{x \in \mathbb{R} : x \geq 2\} \cup \{x \in \mathbb{R} : -2 \leq x < -1\}$
- (d) $\{x \in \mathbb{R} : x \geq 2\} \cap \{x \in \mathbb{R} : -2 \leq x < -1\}$

Domanda 10. L'insieme delle soluzioni della disequazione $|x - 2| < 1$ è formato dagli x reali tali che

- (a) $x > 2$
- (b) $x < 0$ e $x > 3$
- (c) $1 < x < 3$
- (d) $x = 0$

Domanda 11. La funzione $(\sin(x + 1))^2$

- (a) è periodica di periodo minimo 2π ;
- (b) è periodica di periodo minimo π ;
- (c) è periodica di periodo minimo $2\pi + 1$;
- (d) è periodica di periodo minimo $2\pi - 1$.

Domanda 12. L'insieme delle soluzioni della disequazione

$$\sqrt{x^2 + 6x} < -\sqrt{5}x$$

è

- (a) $\{x \in \mathbb{R} : x \leq -6\}$
- (b) $\{x \in \mathbb{R} : x \leq 0\} \cup \{x \in \mathbb{R} : x \geq 3\}$
- (c) $\{x \in \mathbb{R} : x < -6\}$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 13. Supponiamo che sia vero che tutti gli studenti del corso x che hanno studiato e hanno frequentato le lezioni hanno superato l'esame. Quale delle seguenti affermazioni è necessariamente vera:

- (a) tutti gli studenti hanno superato l'esame;
- (b) se uno studente non ha frequentato le lezioni non ha superato l'esame;
- (c) se uno studente non ha studiato non ha superato l'esame;
- (d) se uno studente non ha superato l'esame allora non ha frequentato il corso oppure non ha studiato.

Domanda 14. Le soluzioni della disequazione $(x^3 - 8)(x^2 - 1) \geq 0$ sono

- (a) tutti gli x tali che $x \geq 2$ oppure $-1 \leq x \leq 1$
- (b) tutti gli $x \geq 2$
- (c) tutti gli $x \geq 1$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 15. Siano $x, y \in \mathbb{R}$. Si ha $10^{x^2} = 10^{y^2}$

- (a) se e solo se $x = y$;
- (b) se e solo se $|x| = y$;
- (c) solo se $x = y$;
- (d) se e solo se $|x| = |y|$.

Domanda 16. Si supponga che la Terra sia una sfera perfetta di raggio $R = 6373$ Km. Sapendo che il tropico del Capricorno è il parallelo a 23° (circa) di latitudine sud, quanto è lungo (circa) un qualsiasi arco di meridiano che connette tale tropico con il parallelo a 34° di latitudine nord?

- (a) 6373 Km
- (b) 8000 Km
- (c) 5523 Km
- (d) 3127 Km

Domanda 17. Le soluzioni della disequazione

$$(10^x - 100)(10^x + 10) > 0$$

sono

- (a) tutti gli $x > 2$
- (b) tutti gli x tali che $x > 2$ oppure $x < \log_{10}(-1)$
- (c) tutti gli $x > 0$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 18. La negazione della proposizione: *per ogni numero reale $x > 0$ esiste un numero reale $y > 0$ tale che $x = y^2$* , è

- (a) esiste un numero reale $x > 0$ tale che $x \neq y^2$ per qualche numero reale $y > 0$
- (b) per ogni numero reale $x > 0$ non esiste alcun numero reale $y > 0$ tale che $x = y^2$
- (c) per ogni numero reale $x > 0$ esistono almeno due numeri reali $y_1 > 0$ e $y_2 > 0$ tali che $x = y_1^2$ e $x = y_2^2$
- (d) esiste un numero reale $x > 0$ tale che per ogni numero reale $y > 0$ si ha $x \neq y^2$

Domanda 19. L'espressione $\left(\frac{2^x + 2^{-x}}{2}\right)^2$ è uguale a

- (a) $(2^{x^2} + 2^{-x^2} + 2)/4$
- (b) $2^{2(x-1)} + 2^{-2(x+1)} + 1/2$
- (c) $(2^{x^2} + 2^{-x^2} - 2)/4$
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Domanda 20. Le soluzioni della disequazione $x^2 > |x - 1|$

- (a) sono tutti gli x reali;
- (b) sono tutti gli $x > 1$;
- (c) non esistono;
- (d) sono tutti gli x tali che $x < (-1 - \sqrt{5})/2$ oppure $x > (-1 + \sqrt{5})/2$.

RISPOSTE ALLE DOMANDE DELLA SECONDA PROVA DI
AMMISSIONE DELL'A.A. 2008/2009

1: a	2: a	3: a	4: b	5: c	6: c	7: c	8: c	9: c	10: c
11: b	12: a	13: d	14: a	15: d	16: a	17: a	18: d	19: b	20: d

Stampato nel mese di Febbraio 2009
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