



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

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

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

Anno 2007 Tit. III Cl. 2 Fasc. 17

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

## IL RETTORE

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



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

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

### DECRETA

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

- L-7 Ingegneria civile e ambientale

Ingegneria civile

Ingegneria per l'ambiente e il territorio

- L-8 Ingegneria dell'informazione

Ingegneria biomedica

Ingegneria dell'informazione

Ingegneria elettronica

Ingegneria informatica

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

Ingegneria meccanica e mecatronica

- L-9 Ingegneria industriale

Ingegneria aerospaziale

Ingegneria dei processi industriali e dei materiali

Ingegneria dell'energia



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

Ingegneria gestionale

Ingegneria meccanica

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

Ingegneria edile-architettura

- LM-21 Ingegneria biomedica

Bioingegneria

- LM-22 Ingegneria chimica

Ingegneria chimica e dei processi industriali

- LM-23 Ingegneria civile

Ingegneria civile

- LM-25 Ingegneria dell'automazione

Ingegneria dell'automazione

- LM-26 Ingegneria della sicurezza

Ingegneria della sicurezza industriale

- LM-28 Ingegneria elettrica

Ingegneria elettrica

- LM-29 Ingegneria elettronica

Ingegneria elettronica

- LM-30 Ingegneria energetica e nucleare

Ingegneria energetica

- LM-31 Ingegneria gestionale

Ingegneria gestionale

- LM-33 Ingegneria meccanica



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

Ingegneria meccanica

Ingegneria dell'innovazione del prodotto

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

Ingegneria per l'ambiente e il territorio

- LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali

Ingegneria dei materiali

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

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

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

Padova, 5/06/2008

**MINUTA**

Il Dirigente	Il Capo Servizio

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

Università	Università degli Studi di PADOVA
Facoltà	INGEGNERIA
Classe	L-8 Ingegneria dell'informazione
Nome del corso	Ingegneria dell'informazione adeguamento di Ingegneria dell'informazione (codice 1002840)
Nome inglese del corso	Information Engineering
Il corso è	trasformazione di Ingegneria dell'Informazione (PADOVA) Information engineering (cod 46672)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	28/05/2008
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	05/06/2008
Data di approvazione del consiglio di facoltà	13/12/2007
Data di approvazione del senato accademico	22/01/2008
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	16/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	19/09/2007
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	15
Corsi della medesima classe	Ingegneria biomedica <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i> Ingegneria elettronica <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i> Ingegneria informatica <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i> Ingegneria meccanica e mecatronica <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i>

### Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe L-8

Secondo l'ordinamento vigente (ex DM 509/99), nella classe sono attivi sei corsi di laurea a Padova e uno a Vicenza, con circa 800 immatricolazioni per anno. I contenuti culturali e le proiezioni professionali delle Ingegnerie dell'Informazione sono in continua espansione: l'offerta di più corsi di laurea nella classe L-8 rispecchia naturalmente uno spettro di attività corrispondenti a figure ricercate sul mercato del lavoro. Si è comunque ridotto il numero dei corsi di laurea nella classe: è rimasto attivo un unico corso di laurea a carattere metodologico-formativo (Ingegneria dell'informazione), mentre per gli altri si è proceduto a trasformare dall'ordinamento ex 509/99 nell'ordinamento ex DM270/04 soltanto quelli che, a conclusione del primo ciclo, sono già in grado di offrire ampie prospettive professionali.

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

Il corso di studi è la trasformazione del vecchio corso di Laurea triennale di Ingegneria dell'Informazione. Questo corso di Laurea ha ottenuto eccellenti risultati relativamente alla soddisfazione degli studenti, ai voti conseguiti da loro conseguiti e alla loro preparazione finale. In effetti gli studenti che avevano conseguito questa laurea si sono trovati di molto avvantaggiati nel affrontare le lauree specialistiche rispetto ai colleghi laureati nei corsi di laurea professionalizzanti. Ciò era dovuto alle maggiori basi fisico-matematiche che facevano parte di questo curriculum, basi che rendevano gli studenti molto più preparati alla successiva acquisizione delle metodologie più specifiche delle discipline dell'ingegneria dell'informazione. Tuttavia, nonostante questi buoni risultati, la laurea triennale di Ingegneria dell'Informazione non ha riscosso molto successo in termini di numero di iscritti, essendo considerata da molti studenti la via più "difficile" per accedere ad una specifica laurea specialistica. Per questo motivo, poiché si ritiene, dall'esperienza fatta, che la preparazione più adatta al conseguimento delle Lauree Magistrali sia quella fornita dal corso di Laurea triennale di Ingegneria dell'informazione, si è riproposta una Laurea triennale di caratteristiche simili, prevedendo tuttavia che questa sia l'unico percorso formativo che consente l'accesso alle lauree magistrali dell'area dell'Informazione.

### Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La riprogettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo, che ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (vedi <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>). La riprogettazione è stata finalizzata a istituire, per tutta l'Area dell'Informazione, un unico percorso metodologico destinato a quanti desiderano proseguire gli studi in tutte le lauree magistrali dell'Area. Si è infatti riconosciuto che tale carattere generalista è fortemente desiderabile e che nella riprogettazione ex DM 270, tutte le lauree magistrali istituite nell'area dell'Informazione richiederanno la preparazione di base e metodologica fornita dal presente CdS. Per questi motivi si prevede che il numero di iscrizioni (che oggi risulta piuttosto modesto, essendo l'accesso limitato da condizioni di merito abbastanza severe) sarà molto elevato. La proposta risulta quindi adeguatamente motivata, sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che l'hanno ispirata ed è giustificata la presenza di più CdS nella classe L-8. Il NVA conferma infine che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza con risorse proprie. Il NVA

esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

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

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

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

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

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

- adozione, per i CdS, di requisiti "qualificanti" più forti rispetto a quelli necessari, come sopra ricordato
- adozione sistematica di test conoscitivi per la verifica della preparazione iniziale degli studenti (vedi [www.unipd.it/orientamento](http://www.unipd.it/orientamento))
- adozione di un sistema di Assicurazione di Qualità per i CdS, che ha riguardato anche il tema dell'accreditamento (<http://www.unipd.it/accreditamento/>)
- consultazione delle parti sociali: sono attivi un Comitato di Ateneo per la "Consultazione delle parti sociali" e un Comitato di consultazione a livello di ogni Facoltà. E' previsto che l'attività di tali Comitati si debba ispirare a delle precise linee guida che sono state sviluppate nell'ambito di un progetto FSE Ob. 3 Mis. C1 "Accademia/Imprese", azione 3
- rapporto funzionale Università-Regione per il diritto allo studio: nel Veneto sono presenti tre Aziende Regionali per il Diritto allo Studio Universitario - ESU, delle quali quella di Padova eroga il maggior numero di servizi (alloggi, ristorazione, sostegno finanziario a iniziative culturali degli studenti, orientamento al mondo del lavoro e sussidio psicologico)
- sistemi di rilevazione/analisi dei laureati occupati: oltre all'adesione al Consorzio Almalaurea, è stato attivato il progetto FORCES 2000-2004 (formation-to-occupation-relationships-cadenced-evaluation-study), basato sulla rilevazione ripetuta a cadenza semestrale della posizione professionale in cui si trovavano un campione di laureati dell'Ateneo fino a tre anni dal conseguimento del titolo. Tale progetto è stato ripreso nell'autunno 2007, per ora per le lauree triennali, con un'iniziativa, denominata Agorà, che intende monitorare gli esiti occupazionali dei laureati per singolo CdS dell'Ateneo ad integrazione della rilevazione Almalaurea. Importante è anche l'attività di supporto alla realizzazione di stage e tirocini da parte degli studenti, che si è concretizzata con l'iniziativa di Job Placement, avviata dall'Ateneo a partire dal 2005 con l'obiettivo di giungere a una preselezione ed intermediazione con le imprese per la collocazione di laureati ([www.unipd.it/placement](http://www.unipd.it/placement)). Non va inoltre dimenticata l'esperienza proficua del progetto PHAROS, che ha istituito un osservatorio permanente del mercato del lavoro locale finalizzato ad individuare esigenze di professionalità manageriali in diversi comparti produttivi del Veneto.
- sistema informativo per la rilevazione degli indicatori di efficienza ed efficacia: vengono monitorate le carriere degli studenti mediante analisi delle singole coorti sulla base di specifici indicatori di efficienza e di efficacia. La presenza di tale sistema informativo ha rappresentato un prezioso elemento di supporto alla progettazione della nuova offerta formativa in quanto ha consentito di evidenziare eventuali punti critici e punti di forza nell'offerta formativa precedente.

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

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

Sono stati avviati incontri di consultazione con il Contact Team Metalmeccanici - Confindustria Veneto.

Il primo incontro del 23 novembre 2006 è stato occasione per condividere gli obiettivi del tavolo promosso da Confindustria che proponendosi quale parte attiva nel quadro della riforma universitaria ha promosso con il progetto "Contact Team" la costituzione di gruppi di lavoro formati da imprenditori interessati ad un dialogo strutturato e continuativo con gli Atenei italiani con particolare riferimento alle Facoltà/Corsi di laurea di interesse per le imprese dei comparti industriali.

Nel terzo incontro del 19 Settembre 2007, sono stati coinvolti i referenti dei corsi di laurea dell'area dell'informazione per discutere contenuti e obiettivi dei corsi di laurea dell'area con specifico riferimento alle esigenze del mondo industriale (ad esempio progettista impianti elettromeccanici, progettista firmware, tecnico automazione).

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

## **Obiettivi formativi qualificanti della classe**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria dell'informazione nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono:

- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione ed attuazione;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere pubbliche e private; società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali, anche di telemedicina; laboratori specializzati;
- area dell'ingegneria elettronica: imprese di progettazione e produzione di componenti, apparati e sistemi elettronici ed optoelettronici; industrie manifatturiere, settori delle amministrazioni pubbliche ed imprese di servizi che applicano tecnologie ed infrastrutture elettroniche per il trattamento, la trasmissione e l'impiego di segnali in ambito civile, industriale e dell'informazione;
- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere, di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, il project management ed il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale;
- area dell'ingegneria informatica: industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione hardware e software; industrie per l'automazione e la robotica; imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori; imprese di servizi; servizi informatici della pubblica amministrazione;
- area dell'ingegneria delle telecomunicazioni: imprese di progettazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi ed infrastrutture riguardanti l'acquisizione ed il trasporto delle informazioni e la loro utilizzazione in applicazioni telematiche; imprese pubbliche e private di servizi di telecomunicazione e telerilevamento terrestri o spaziali; enti normativi ed enti di controllo del traffico aereo, terrestre e navale;
- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione: sistemi di gestione e dei servizi per le grandi infrastrutture, per i cantieri e i luoghi di lavoro, per gli enti locali, per enti pubblici e privati, per le industrie, per la sicurezza informatica, logica e delle telecomunicazioni e per svolgere il ruolo di "security manager".

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

### **IL PROFILO PROFESSIONALE**

Il profilo formativo del laureato in Ingegneria dell'informazione risponde ad una specifica esigenza del mercato, che spesso richiede una specializzazione non limitata ad un solo settore (Elettronica, Informatica, ecc.), ma piuttosto una comprensione non superficiale dei contenuti fondamentali di tutti. Il laureato di primo livello in Ingegneria dell'informazione ha una competenza professionale flessibile e plasmabile, capace di cogliere relazioni fra le varie discipline e di trattare professionalmente problemi interdisciplinari, anche non immediatamente riconducibili a quelli affrontati nel corso di studi. La competenza ad ampio spettro fornita al laureato in Ingegneria dell'informazione gli permetterà di inserirsi con facilità in settori affini, avendo una professionalità meno soggetta ad obsolescenza, e di interagire con specialisti di settori diversi.

È prevedibile che lo sbocco professionale immediato, in alternativa alla prosecuzione degli studi su una laurea magistrale, sia diretto verso i centri di ricerca e sviluppo di grandi aziende, verso i laboratori di medie aziende e verso aziende medio-piccole in cui sia richiesta una figura con competenze a largo spettro.

## IL PERCORSO FORMATIVO

Il curriculum comprende alcuni insegnamenti obbligatori che hanno lo scopo di costruire solide basi in ciascuna delle discipline dell'Informazione. Gli argomenti di Matematica, Fisica, Informatica, Elettronica, Telecomunicazioni e Automazione che fanno parte dei programmi di questi insegnamenti sono sì esposti anche nei curricula professionalizzanti, ma vengono qui presentati con un impianto metodologico pluridisciplinare più solido e con maggiori approfondimenti rispetto a quello delle altre lauree della medesima classe L8. In particolare, alle Matematiche viene riservato un respiro più ampio, le Fisiche già al secondo anno forniscono alcune nozioni di carattere avanzato, l'Informatica viene esposta ponendo l'accento soprattutto sugli aspetti fondazionali degli algoritmi della computabilità, l'Automatica insiste sulla modellistica dei sistemi fisici e sulle metodologie del controllo, le Telecomunicazioni curano particolarmente la descrizione dei segnali aleatori, i limiti dei mezzi trasmissivi e le tecniche più adatte per sfruttare al massimo la capacità del canale trasmissivo. Accanto agli insegnamenti obbligatori, al terzo anno viene offerta la possibilità di inserire nel piano di studi corsi scelti dallo studente tra quelli che più corrispondono alle sue attitudini o che anticipano argomenti delle successive lauree magistrali.

Va comunque sottolineato che la struttura dei primi due anni del percorso formativo consente agli studenti di modificare la scelta iniziale, passando dalla laurea in Ingegneria dell'Informazione ad un percorso a carattere particolarmente professionalizzante.

### GLI OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo della laurea in Ingegneria dell'informazione è quello di fornire una formazione approfondita sia nel settore fisico/matematico, sia nelle discipline metodologiche dell'Informazione.

Per ciascuna delle aree culturali che entrano in tale percorso è stato individuato un insieme di argomenti fondamentali, che vengono trattati fin dall'inizio con sufficiente grado di completezza e di formalizzazione, fornendo agli studenti solide basi, aperte a successivi affinamenti, nonché adeguati strumenti operativi.

Il profilo formativo del laureato in Ingegneria dell'informazione risponde sia ad una specifica esigenza del mercato, che spesso non richiede una netta distinzione tra le aree dell'informatica, dell'elettronica, delle telecomunicazioni, della bioingegneria e dell'automazione, sia alle aspirazioni degli studenti che si sentano sin dal primo anno di corso motivati e impegnati a proseguire in uno dei percorsi di laurea magistrale e intendano acquisire quanto prima gli strumenti metodologici adatti per uno studio consapevole di tematiche tecnologiche e scientifiche avanzate.

Gli obiettivi formativi del corso si distinguono per uno spiccato carattere scientifico, legato all'acquisizione di:

- ° conoscenze metodologiche estese e approfondite di carattere fisico-matematico e nelle aree dell'informazione,
- ° capacità progettuali negli ambiti tecnologici più innovativi, basata sull'impiego degli strumenti più moderni.

In particolare, il Corso di Laurea in Ingegneria dell'informazione mira a:

- ° fornire al laureato una cultura matematica approfondita, comprendente l'analisi matematica, l'algebra lineare, la fisica matematica, l'analisi spettrale, il calcolo delle probabilità e i processi stocastici, per consentire di raggiungere una comprensione anche degli aspetti formali e dei contenuti più raffinati dell'Ingegneria dell'Informazione;
- ° indurre una notevole sensibilità nell'analisi della struttura dei modelli fisici e la capacità di astrarre le

caratteristiche rilevanti;

- ° rendere il laureato capace di applicare le conoscenze acquisite alla comprensione e allo studio dei problemi dell'ingegneria o che richiedono un approccio interdisciplinare;

- ° dotare il laureato di una conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, soprattutto di quelli connessi ai settori caratterizzanti dell'ingegneria dell'Informazione.

- ° impartire un'approfondita conoscenza delle moderne tecniche di analisi dei dati e di elaborazione dei segnali;

Il laureato in Ingegneria dell'Informazione sarà in grado di

- ° adeguarsi alla rapida innovazione tecnologica nelle diverse branche dell'Ingegneria dell'Informazione, assimilando nuovi metodi e strumenti di progettazione e di gestione che incontrerà nel corso della vita professionale;

- ° grazie alle conoscenze di contesto e alle capacità trasversali, di interfacciarsi con altri settori dell'Ingegneria;

- ° utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua Inglese, con riferimento soprattutto ai lessici disciplinari dell'Ingegneria dell'informazione.

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

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

I laureati in Ingegneria dell'Informazione dovranno acquisire, da una parte, la capacità di analizzare e comprendere problemi di natura logico-matematica e, dall'altra, un'adeguata padronanza così da poter proporre soluzioni consistenti. Inoltre i laureati dovranno essere in grado di estrapolare modelli matematici di sistemi fisici adeguati alle specifiche necessità applicative. Infine dovranno possedere sia una solida conoscenza che una buona comprensione dei principi fondamentali che regolano i vari settori dell'Ingegneria dell'Informazione. Lo studente acquisirà le conoscenze predette attraverso la frequenza prima dei corsi formativi di matematica e fisica, in grado di fornire gli strumenti logici ed i metodi di elaborazione teorici di cui necessitano, e successivamente dei corsi di tipo fondazionale nei vari ambiti dell'Ingegneria dell'Informazione. Durante questi corsi, attraverso esercitazioni, in classe ed in laboratorio, il confronto ed il dialogo con il docente e, infine, attività progettuali da svolgere sia individualmente che in gruppo, lo studente potrà verificare e consolidare la sua preparazione. Il materiale didattico in forma cartacea, indicato o fornito dai docenti, e in formato elettronico, reso disponibile on line, costituiscono il naturale supporto per l'acquisizione delle conoscenze. Inoltre, la presenza di una Biblioteca dipartimentale molto fornita e la possibilità di accesso on line alle maggiori pubblicazioni elettroniche del settore dell'Informazione rappresentano validi strumenti con cui lo studente è in grado di approfondire alcune tematiche specifiche e portare avanti eventuali attività progettuali.

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

I laureati in Ingegneria dell'Informazione dovranno avere la capacità di affrontare problemi di livello elementare nell'ambito dell'Ingegneria dell'Informazione, anche nel caso in cui essi risultino definiti in modo incompleto o presentino specifiche tra loro contrastanti, attraverso una fase preliminare di analisi e formalizzazione degli obiettivi, e successivamente di fornire una o più soluzioni alternative per tali problemi. Avranno una conoscenza sufficientemente ampia da essere in grado di affrontare problemi che coinvolgono ambiti diversi dell'Ingegneria dell'Informazione. Questo attribuirà loro una professionalità flessibile e meno soggetta a obsolescenza e li metterà in grado di interagire con specialisti di settori diversi. Sapranno quindi analizzare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti, applicando metodi innovativi ed in continuo aggiornamento anche a distanza di molti anni dalla laurea. Le caratteristiche di flessibilità e trasversalità della conoscenza e comprensione saranno raggiunte



attraverso il superamento di un adeguato numero di crediti dedicati alle materie di base e attraverso un curriculum i cui insegnamenti coprono tutti i settori dell'Ingegneria dell'Informazione.

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

I laureati in Ingegneria dell'Informazione dovranno avere la capacità di progettare e condurre indagini analitiche, attraverso l'uso di modelli e sperimentazioni, sapendo valutare criticamente i dati ottenuti e trarne conclusioni. La loro approfondita preparazione nelle materie di base consentirà loro di affrontare i problemi attraverso adeguati strumenti di astrazione ed analisi che permetteranno loro di valutare in modo adeguato i dati a loro disposizione e, sulla base di essi, di trarre le conclusioni più appropriate. Dovranno inoltre avere la capacità di prendere in esame, col passar del tempo, le nuove tecnologie emergenti, valutandone criticamente l'applicabilità nel settore dell'Ingegneria dell'Informazione ed evidenziandone, al contempo, gli aspetti positivi e negativi. Come già evidenziato, l'impostazione didattica del corso di laurea prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esercitazioni, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma. Queste rappresentano le solide basi sulle quali il laureato sarà in grado di formare la sua capacità di giudizio e la sua autonomia decisionale.

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

I laureati in Ingegneria dell'Informazione dovranno avere la capacità sia di redigere relazioni scritte, con le quali esporre in modo organico e chiaro le proprie valutazioni e analisi, sia di comunicare efficacemente attraverso la discussione e il dialogo. Questi obiettivi potranno essere raggiunti attraverso le prove di accertamento di tipo scritto e attraverso la valutazione della preparazione dello studente mediante colloquio orale. Le prove scritte (ed in particolare quelle di natura progettuale) permetteranno di valutare la capacità di espressione scritta dello studente, mentre le prove orali saranno occasione per valutare, oltre alle conoscenze acquisite dallo studente, anche la sua capacità di comunicarle con chiarezza e precisione. Attraverso un esame di lingua Inglese verrà, infine, verificata la capacità dello studente di comunicare compiutamente ed in modo efficace in tale lingua, requisito ormai indispensabile nell'ambito lavorativo di un ingegnere, particolarmente se del settore dell'Informazione.

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

I laureati in Ingegneria dell'Informazione dovranno possedere una capacità di apprendimento che consenta loro di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica, in particolare nel settore dell'ingegneria dell'informazione, e con i mutamenti del sistema economico e produttivo. Inoltre dovranno saper riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo e della formazione continua durante tutto l'arco della vita professionale. Tale capacità di apprendimento verrà sviluppata attraverso una consistente preparazione nelle materie di base, che forniranno gli strumenti logici e metodologici attraverso cui fronteggiare in maniera autonoma la rapida evoluzione e i repentini mutamenti delle tecnologie. Gli insegnamenti della laurea in Ingegneria dell'Informazione utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e la capacità di soluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo; tali metodologie favoriscono non solo l'apprendimento ma lo sviluppo di una importante adattabilità. In particolare, le capacità di analisi e sintesi logica acquisite nel corso degli studi si rivelano uno strumento prezioso per l'apprendimento, in quanto permettono di sostituire parte dell'attività di memorizzazione con la capacità di riconoscere ed acquisire i meccanismi e gli schemi logici soggiacenti, ad esempio, una nuova tecnologia, e limitando in tal modo l'attività di mera memorizzazione all'essenziale.

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

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

#### **A. Matematica e Logica**

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

##### **1) Aritmetica e Algebra**

Numeri interi: operazioni, scomposizione in fattori primi, 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 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**

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

#### **B. Fisica**

##### **1) Meccanica elementare**

Grandezze scalari e vettoriali, 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 di base

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.).

Il test di ammissione deve essere superato con un punteggio minimo fissato annualmente dalla Facoltà.

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

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

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

## Caratteristiche della prova finale

La prova finale prevede in alternativa:

a) la discussione, di fronte ad apposita Commissione, di un lavoro di approfondimento di problematiche teoriche o applicative o di sviluppo progettuale oppure la presentazione di una relazione sulle attività svolte nell'ambito di un tirocinio aziendale;

b) una prova di accertamento della cultura ingegneristica nelle principali aree dell'ingegneria dell'informazione.

## Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli ambiti professionali tipici per i laureati in Ingegneria dell'informazione sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati in Ingegneria dell'informazione potranno trovare occupazione presso imprese che operano nei settori dell'informatica, dell'elettronica, della bioingegneria, dell'automazione e delle telecomunicazioni.

## Il corso prepara alle professioni di

Ingegneri e professioni assimilate

Operatori di apparecchi per la trasmissione radio-televisiva e per le telecomunicazioni

Tutor, istitutori, insegnanti nella formazione professionale ed assimilati

## Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU
Matematica, informatica e statistica	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	45 - 60
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia	21 - 30

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

**66 - 90**

## Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Ingegneria dell'automazione	ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-INF/04 Automatica	12 - 24
Ingegneria biomedica	ING-IND/34 Bioingegneria industriale ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica	6 - 15
Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi elettromagnetici	12 - 21

	ING-INF/07 Misure elettriche ed elettroniche	
Ingegneria informatica	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	6 - 15
Ingegneria delle telecomunicazioni	ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni	12 - 24

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

**48 - 99**

#### Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	18 - 30

*Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (ING-IND/31, ING-IND/35, CHIM/07, FIS/01, FIS/03, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, SECS-S/02)*

*I settori ING-IND/31 e ING-IND/35 compaiono in ambiti caratterizzanti del decreto ministeriale per la classe L-8 ma non corrispondono a contenuti caratterizzanti per la laurea in Ingegneria dell'informazione e sono stati inseriti negli affini per favorire la mobilità degli studenti e i passaggi dall'ordinamento ex 509 a quello ex 270.*

*I settori ricompresi negli ambiti di base, vengono ripetuti negli affini perchè gli insegnamenti attivati sono intesi di approfondimento specialistico.*

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

ambito disciplinare	CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale 3 Per la conoscenza di almeno una lingua straniera 3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. c	6
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche 0 - 9 Abilità informatiche e telematiche 0 - 9 Tirocini formativi e di orientamento 0 - 9 Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro 0 - 9
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d	3
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)	

**Totale crediti riservati alle altre attività formative**

**21 - 54**

**CFU totali per il conseguimento del titolo (range 153 - 273)**

**180**