

Università degli Studi di Bergamo

Facoltà di INGEGNERIA

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica Classe di appartenenza: L-8 Ingegneria dell'Informazione Computer Science and Engineering

REGOLAMENTO DIDATTICO (modificato con D.R. 18341/I/003 del 26.9.2011)

Presentazione

E' istituito il **Corso di Laurea in Ingegneria Informatica** nella classe delle lauree L-8 Ingegneria dell'Informazione.

La durata del corso di laurea è di norma di tre anni per gli studenti a tempo pieno e prevede l'acquisizione di 180 crediti formativi universitari (CFU). Nel corso di laurea sono previsti: n. 19 esami, laboratori, attività di tirocinio e la prova finale.

Il titolo di studio rilasciato è la Laurea in Ingegneria Informatica.

Il conseguimento della laurea in Ingegneria Informatica consente l'accesso ai Corsi di laurea magistrale, ai Master di I livello e ai Corsi di perfezionamento.

Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Il corso di laurea ha lo scopo di assicurare allo studente un'adeguata padronanza delle discipline caratterizzanti l'ingegneria dell'informazione, nei vari ambiti nei quali trovano spazio le tecnologie dell'informazione e comunicazione. Il corso di laurea dedica quindi significative risorse didattiche alla formazione nell'ambito specifico dell'informatica, altresì presta attenzione alle discipline dell'elettronica, delle telecomunicazione e dell'automatica.

Il percorso di studio consente la realizzazione di due diversi percorsi di studi, il primo focalizzato sul mondo del software e delle reti, il secondo sull'applicazione delle tecnologie informatiche in ambito industriale, con maggiore attenzione verso l'ambito dell'automatica e dell'elettronica.

Il corso organizza il percorso didattico dedicando attenzione a diverse componenti formative, con l'obiettivo di equilibrare una preparazione robusta mirata al dominio dell'ingegneria dell'informazione, con l'attenzione a componenti disciplinari integrativi. In particolare, si desidera garantire il possesso delle seguenti conoscenze e abilità:

- conoscenza adeguata degli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base, al fine di essere capaci di utilizzare tale conoscenza nel contesto dei problemi dell'ingegneria informatica; l'analisi matematica, la fisica e la chimica rappresentano componenti formative a cui tutti i percorsi di studio dell'orientamento dedicano uno spazio significativo;
- conoscenza adeguata degli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria informatica; al di là della presenza di insegnamenti che si caratterizzano esplicitamente per l'appartenenza ad aree disciplinari dell'ingegneria industriale, la stessa erogazione dei contenuti di ingegneria dell'informazione farà sempre riferimento all'approccio ingegneristico, così da fornire un modo corretto per affrontare problemi di progetto nel mondo reale; si presterà attenzione a presentare i risultati recenti dell'innovazione tecnologica, fornendo la capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti sempre aggiornati;
- capacità di utilizzare metodi e strumenti delle scienze e delle tecnologie dell'informazione per la progettazione di componenti, sistemi, processi; questo costituisce il cuore del percorso formativo, il quale dedica spazio a tutte le aree dell'ingegneria dell'informazione, al fine di preparare un ingegnere informatico in grado potenzialmente di operare su tutto il fronte della tecnologia dell'informazione;
- capacità di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati; questa attività trova particolare sostegno dalla ormai comune disponibilità di piattaforme informatiche, che consente direttamente (per il mondo del software) e indirettamente tramite strumenti di simulazione (per le altre aree dell'ingegneria dell'informazione), di porre a verifica sperimentale il comportamento dei progetti realizzati nel percorso formativo;
- capacità di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale, aziendale e d'impresa; questa competenza è tipicamente fornita tramite insegnamenti nell'area dell'economia e dell'organizzazione, oltre alla continua attenzione che viene dedicata a questi aspetti negli insegnamenti caratteristici dell'ingegneria dell'informazione;

- capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in lingua inglese, oltre l'italiano; l'acquisizione di questa competenza è facilitata dal fatto che buona parte della tecnologia dell'informazione è sviluppata e presenta descrizioni complete e aggiornate nella sola lingua inglese;
- capacità relazionali e decisionali; il percorso di studio richiede un impegno significativo e il conseguimento del titolo di studio finale rappresenta una chiara dimostrazione di capacità di organizzazione; alcuni insegnamenti prevedono la possibilità di svolgere progetti e elaborati in piccoli gruppi, favorendo lo sviluppo della capacità di produrre risultati in collaborazione;
- capacità di aggiornare in modo continuo le proprie conoscenze; il rapido ritmo di innovazione che continua a caratterizzare l'ambito dell'ingegneria dell'informazione rappresenta una motivazione eccellente per considerare come necessaria nel proprio ambito di lavoro la valutazione continua dei progressi della tecnologia; la partecipazione ad attività di ricerca internazionale da parte di tutti i docenti permette di mostrare in modo efficace nella didattica i legami con le frontiere di evoluzione della tecnologia.

Sono previste discipline negli ambiti disciplinari

- matematica, informatica e statistica
- fisica e chimica
- ingegneria dell'automazione
- ingegneria elettronica
- ingegneria informatica
- ingegneria delle telecomunicazioni

Si elencano alcuni specifici settori di intervento per l'ingegnere informatico uscito da questo percorso formativo:

- il progetto e lo sviluppo di prodotti software moderni (concorrenti e in rete) e di componenti di sistemi informatici complessi
- il progetto e la realizzazione di sistemi informativi aziendali, la organizzazione dei flussi informativi e la gestione della conoscenza tramite piattaforme informatiche;
- la gestione di basi di dati di dimensioni ampie e l'integrazione di sorgenti informative, considerando sia sorgenti strutturate, sia non strutturate;
- lo sviluppo di sistemi distribuiti, strumenti per l'interoperabilità e più in generale di applicazioni informatiche complesse, prestando particolare attenzione alle opportunità offerte dalle tecnologie Web;
- la definizione, realizzazione e manutenzione di impianti informatici e telematici ad elevate prestazioni e con stringenti requisiti di sicurezza;
- il controllo di processi produttivi e di sistemi complessi, tramite soluzioni di controllo intelligente;
- l'automazione e la diagnostica degli impianti, per i vari settori industriali operanti sul territorio di riferimento;
- la robotica e lo sviluppo di sistemi che integrino dispositivi meccanici, sensori e attuatori, per la costruzione di moderni impianti produttivi;
- lo sviluppo di sistemi integrati per la supervisione e il controllo digitale.

Al termine del Corso, i laureati saranno in grado di svolgere attività professionali nei diversi ambiti dell'ingegneria dell'informazione, quali, la progettazione di soluzioni informatiche per l'ambito ICT e industriale, lo sviluppo e la manutenzione di sistemi informativi, il disegno, la messa in opera e la gestione di impianti informatici e telematici, il progetto di sistemi per l'automazione dei processi, il disegno di soluzioni elettroniche.

I risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7), sono così delineati:

Conoscenze e capacità di comprensione

L'attività formativa è volta a fornire le competenze necessarie affinché i laureati siano in grado di:

- valutare le interazioni assai complesse tra i diversi componenti di un sistema informatico; ciò è ottenuto presentando le caratteristiche di base dell'intero sistema, dal livello fisico elettronico al livello dei componenti software di un sistema informatico in rete;
- comprendere il funzionamento delle principali tecnologie e i fattori critici di evoluzione che le caratterizzeranno nel tempo della loro vita professionale; il fatto che i docenti siano tutti attivi sul fronte della ricerca, rende più ricca la visione sull'evoluzione nel tempo delle tecnologie.

I laureati in Ingegneria Informatica sono anche tenuti a:

- conoscere gli strumenti matematici e statistici e le altre scienze di base (fisica e chimica) ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per gestire i problemi di progetto; ciò è ottenuto dedicando adeguato spazio a queste discipline;

- conoscere le problematiche dell'economia e dell'organizzazione aziendale; ciò è ottenuto prevedendo un insegnamento su questi temi per tutti i percorsi di studio;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in italiano e in inglese; le normali verifiche e le attività di progetto permettono di soddisfare questo obiettivo.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

L'attività formativa è volta a garantire che i laureati siano in possesso di tutte le competenze necessarie per:

- affrontare e risolvere problemi legati al progetto di soluzioni nel campo dell'ingegneria dell'informazione, quali lo sviluppo di software, la definizione e il dimensionamento di architetture di rete, il progetto di sistemi di controllo e la ingegnerizzazione di soluzioni elettroniche.
- valutare le opportunità offerte dall'innovazione della tecnologia dell'informazione in diversi ambiti organizzativi e industriali; ogni insegnamento dedica particolare attenzione alle applicazioni concrete delle tecnologie presentate.
- favorire e promuovere lo sviluppo della tecnologia informatica e la diffusione di soluzioni che offrano servizi di elaborazione dell'informazione con un grado sempre crescente di qualità e utilità.

Autonomia di giudizio

Il corso di laurea contribuirà allo sviluppo di una opportuna capacità di giudizio, illustrando innanzitutto i concetti alla base delle tecnologie dell'informazione e mostrando quindi il modo in cui questi concetti vengono attuati, consentendo di valutare quindi in modo autonomo le opportunità di impiego della tecnologia negli specifici contesti applicativi.

Abilità comunicative

I laureati acquisiranno adeguate competenze e strumenti per la comunicazione personale, con riferimento a:

- comunicazione in lingua italiana e inglese; anche nel percorso di primo livello, si verifica con frequenza la necessità di consultare materiale didattico e formativo in lingua inglese; in alcuni corsi si potranno ospitare seminari in lingua inglese offerti da ricercatori stranieri in visita;
- capacità di condividere conoscenze tecniche in gruppo, facilitata dalla dimensione della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bergamo, che permette di costruire immediatamente una rete di relazioni tra gli iscritti al corso.

Capacità di apprendimento

Il corso di laurea fornirà le capacità necessarie per lo sviluppo e l'approfondimento di ulteriori competenze, con riferimento a:

- consultazione di risorse informative disponibili in rete; questo costituisce una fase comune nella preparazione alle verifiche;
- consultazione di materiale bibliografico, come libri di testo, dispense, e articoli scientifici; essendo questo un corso di I livello, la preparazione si svolgerà quasi sempre su libri di testo o dispense; articoli scientifici potranno essere usati come riferimenti in alcuni corsi avanzati dell'ultimo anno e nell'ambito del lavoro di tirocinio, per chi seguirà un percorso che prevede questa opzione.
- raccolta di informazioni e attività autonome di indagine in ambiti specifici; molti insegnamenti prevedono lo sviluppo di progetti autonomi, individuali o in piccoli gruppi; ciò è tipico dei corsi di laurea in ingegneria informatica, dove una parte significativa della preparazione deriva dalla sperimentazione personale nell'uso degli strumenti e nello sviluppo di piccole applicazioni.

Per ciascuno di questi risultati attesi di apprendimento si prevedono prove di accertamento mediante colloqui d'esame, prove scritte, elaborati o relazioni relative all'attività di tirocinio.

Profili professionali e sbocchi occupazionali

Ai laureati del Corso di laurea in relazione alle attuali e ricorrenti domande occupazionali e alle più recenti linee di tendenza classificate dall'ISTAT oltre che dagli osservatori regionali sull'evoluzione delle professioni, risultano i seguenti principali sbocchi occupazionali:

Gli sbocchi occupazionali per i laureati sono tutti gli ambiti dove sia necessario:

- progettare, configurare, adattare soluzioni informatiche alla risoluzione di problemi applicativi;
- valutare e dimensionare l'architettura di rete di una sistema informatico per ambiti applicativi;
- progettare soluzioni di controllo automatico per impianti e singoli dispositivi;
- definire, integrare e curare la realizzazione di singoli dispositivi elettronici e schede per la realizzazione di macchine e impianti in vari contesti.

Gli ambiti in cui questi profili trovano applicazioni sono sia aziende di progettazione, software-house e società di ingegneria, sia aziende di grandi, medie e piccole dimensione con esigenze nell'ambito del sistema informativo e nell'ambito industriale, sia la pubblica amministrazione centrale e periferica.

Secondo la classificazione ISTAT, il corso prepara pertanto alle professioni di:

Analisti e progettisti di software applicativi e di sistema
Analisti di sistema
Specialisti in reti e comunicazioni informatiche

Norme relative all'accesso

Per l'ammissione al Corso di Laurea sono richieste conoscenze di base di Matematica, Chimica e Fisica.

La modalità di verifica di tali conoscenze avviene tramite test attitudinale erogato dal CISIA, che si svolgerà presso la Facoltà di Ingegneria di Bergamo di norma all'inizio del mese di settembre.

Sulla base degli esiti dei test di verifica in ingresso (da ora denominati TVI) di settembre, allo studente potrebbero essere assegnati degli **obblighi formativi aggiuntivi** (da ora denominati OFA). Gli studenti a cui è stato assegnato un OFA non potranno effettuare nessun esame della materia corrispondente prima di avere colmato tale OFA.

Per gli studenti cui è stato assegnato un OFA verranno erogati dei **corsi di recupero** con modalità stabilite dal consiglio di facoltà, che inizieranno nel mese di settembre e dureranno di norma 5 settimane.

Organizzazione del Corso di Laurea

La durata del corso di laurea è di norma di tre anni per gli studenti a tempo pieno.

La laurea si consegue con l'acquisizione di 180 crediti, ripartiti negli anni di corso, secondo quanto prevede il piano degli studi.

Gli studenti impegnati a tempo parziale sono tenuti ad acquisire annualmente da un minimo di 24 ad un massimo di 36 crediti. Per tali studenti la durata del corso risulta pertanto ridefinita in base alla modalità di iscrizione (Studente impegnato a tempo pieno o a tempo parziale).

Lo studente, che sceglie la modalità di iscrizione all'atto dell'immatricolazione, può effettuare successivamente una sola variazione, all'atto dell'iscrizione.

Il corso di laurea prevede discipline di base, discipline caratterizzanti e discipline affini e integrative, come indicato nelle tabelle allegate.

Aggiornamenti agli elenchi degli insegnamenti dei corsi di studio possono essere disposti nel manifesto degli studi, previa approvazione dei competenti organi accademici.

Il corso di laurea si articola in quattro curricula le cui attività formative prevedono discipline di base, discipline caratterizzanti e discipline affini e integrative, come indicato nelle tabelle allegate.

Aggiornamenti agli elenchi degli insegnamenti dei corsi di studio possono essere disposti nel manifesto degli studi, previa approvazione dei competenti organi accademici.

Sono inoltre previste le seguenti altre attività formative:

- a scelta dello studente:

Sono previsti complessivamente 12 CFU per attività a scelta dello studente. Tali crediti potranno essere acquisiti seguendo insegnamenti ufficiali e laboratori dei Corsi di laurea/laurea magistrale attivati nell'Ateneo.

- per la prova finale complessivamente 3 CFU.

- Ulteriori attività formative:

Tirocini formativi e di orientamento

- Gli studenti iscritti al III anno che intendono seguire un percorso degli studi che approfondisca gli aspetti di formazione professionale hanno la possibilità di acquisire 11 CFU per attività di tirocinio. Per svolgere tale attività gli studenti iscritti al III anno dovranno presentare un'apposita domanda, nei termini e secondo le modalità indicate nei Regolamenti dei tirocini della Facoltà. I tirocini prevedono la frequenza obbligatoria. Al termine del tirocinio è prevista la presentazione di una relazione finale.

Abilità informatiche e telematiche

- Gli studenti sono tenuti ad acquisire 1 CFU di abilità informatiche. Tali crediti si acquisiscono superando una specifica prova di idoneità informatica (per gli studenti che svolgono il tirocinio) o superando una prova associata all'insegnamento di Modelli stocastici.

Forme didattiche

L'impianto del corso prevede lezioni frontali ed esercitazioni, anche in modalità e-learning, laboratori e attività di tirocinio. Il numero di ore necessarie per 1 CFU è di 25 ore complessive, di cui, per le lezioni frontali 8 in aula e 17 come studio individuale, per i laboratori di norma 16 in aula e 9 come studio individuale.

La lingua di insegnamento è di norma l'italiano. Il Corso di Laurea può anche prevedere, di anno in anno, l'erogazione di corsi in lingua inglese.

Modalità di verifica della preparazione

Le modalità di verifica del profitto, disciplinate nel Regolamento di Facoltà, sono indicate nel programma ufficiale dell'insegnamento e possono consistere in esami orali e/o scritti che danno luogo ad una votazione o ad un semplice giudizio di approvazione o riprovazione.

Frequenza

I corsi non prevedono, di norma, l'obbligo di frequenza. I laboratori e i tirocini richiedono invece la frequenza obbligatoria, con le modalità indicate nel sito della Facoltà.

Piano di studio

Il Corso di laurea offre piani di studio che comprendono insegnamenti obbligatori, insegnamenti a scelta vincolata e insegnamenti a scelta libera, differenziati in base ai curricula attivati, come riportati in allegato.

All'inizio di ogni anno accademico lo studente è tenuto a presentare, o eventualmente modificare, il proprio piano di studio individuale.

Verranno proposte attività di orientamento finalizzate alla scelta del curriculum e delle attività in opzione. Il piano di studi potrà essere variato nei tempi e nei modi stabiliti dall'Ateneo.

Aggiornamenti ai piani di studio possono essere disposti nel manifesto degli studi, previa approvazione dei competenti organi accademici.

Attività di orientamento e tutorato

Verranno proposte attività di orientamento finalizzate alla compilazione del piano di studio, alla scelta del curriculum e delle attività formative in opzione, allo svolgimento delle attività di tirocinio, alla scelta e alla predisposizione dell'elaborato per la prova finale. Verranno altresì proposte attività didattiche propedeutiche ai corsi e, nel corso dell'anno, di tutorato e di sostegno.

Scansione delle attività formative e degli appelli d'esame

Le attività formative si svolgono nel periodo settembre-gennaio (I semestre) e nel periodo febbraio-giugno (II semestre).

L'anno accademico avrà inizio il 1° ottobre di ciascun anno, il calendario delle attività formative sarà disponibile alla pagina internet della Facoltà.

Sono previsti 5 appelli per gli esami di profitto la cui distribuzione nell'anno è stabilita dal Regolamento di Facoltà, di norma come segue:

- n. 2 appelli sessione invernale;
- n. 2 appelli sessione estiva;
- n. 1 appello sessione autunnale.

Prova finale

La prova finale consiste nella presentazione di un elaborato scritto che descrive l'attività d'indagine autonomamente svolta. La valutazione complessiva viene espressa in centodecimi. Le attività relative alla prova finale comportano l'acquisizione di 3 CFU.

Le modalità di svolgimento della prova finale sono disciplinate dal regolamento emanato dalla Facoltà di Ingegneria.

Riconoscimento di CFU e modalità di trasferimento

Su istanza degli interessati, il Collegio didattico del Corso di Studio, procederà alla valutazione e all'eventuale riconoscimento dei crediti formativi universitari precedentemente acquisiti.

Con riferimento alle conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso (art. 4 DM 16/03/2007) il numero massimo di crediti riconoscibili è 12 complessivamente tra corsi di I livello e di II livello (laurea e laurea magistrale).

Il riconoscimento deve essere effettuato esclusivamente sulla base delle competenze dimostrate da ciascuno studente. Sono escluse forme di riconoscimento attribuite collettivamente.

Verifica dei crediti acquisiti

Qualora il Collegio didattico del Corso di studi rilevi l'obsolescenza dei contenuti culturali e professionali dei crediti acquisiti, procederà alla definizione degli esami integrativi da sostenere sui singoli insegnamenti.

IL RETTORE
(Prof. Stefano Paleari)

INFORMATICA TRIENNALE

a.a. 2011/2012

Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU	CFU
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni <i>Informatica I (modulo di programmazione)</i>	6	39
	MAT/02 Algebra e logica <i>Algebra e logica</i>	6	
	MAT/03 Geometria <i>CI di Analisi Matematica (modulo di Geometria e algebra lineare)</i>	6	
	MAT/05 Analisi matematica <i>CI di Analisi Matematica (modulo di Analisi matematica I)</i> <i>Analisi matematica II</i>	9 6	
	SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica <i>Statistica e modelli stocastici (I modulo)</i>	6	
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie <i>Chimica</i>	6	18
	FIS/01 Fisica sperimentale <i>Fisica generale (modulo di fisica generale I+ modulo di fisica generale II)</i>	12	
Totale crediti riservati alle attività di base			57

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU	CFU		
Ingegneria dell'automazione	ING-INF/04 Automatica <i>Fondamenti di automatica</i>	9	9		
Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica <i>Fondamenti di elettronica</i>	9	9		
Ingegneria informatica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni <i>Informatica II (modulo di programmazione ad oggetti + modulo di sistemi operativi)</i> <i>Informatica I (modulo di calcolatori elettronici)</i> <i>Basi di dati e web</i> <i>Ingegneria del software</i> <i>Basi di dati II</i>	12 6 9 9 6	42		
	ING-INF/03 Telecomunicazioni <i>Fondamenti di reti e telecomunicazioni</i>	9			
	Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti				69

Attività affini ed integrative

ambito disciplinare	settore	CFU	CFU
	ING-IND/31 Elettrotecnica <i>Elettrotecnica</i>	6	38
	SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica <i>Statistica (modulo di Modelli stocastici (cfu:5+1))</i>	5	
	ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale <i>Economia ed organizzazione aziendale</i> <i>Sistemi di controllo di gestione</i>	9 6	
	ING-INF/03- Telecomunicazioni <i>Reti internet multimediali</i>	6	
	6 cfu a scelta tra: ING-INF/03 <i>Reti di telecomunicazioni</i>	6	

ING-IND/10 <i>Fisica tecnica</i> ING-INF/05 <i>Sistemi di real time</i>		
Totale crediti riservati alle attività affini ed integrative		38

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

ambito disciplinare	CFU
A scelta dello studente	12
Per la prova finale	3
Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	0
Ulteriori conoscenze linguistiche	0
Abilità informatiche e telematiche	1
Tirocini formativi e di orientamento	0
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	0
Totale crediti altre attività	16

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
---	------------