

**INFORMAZIONI SULL'ORDINAMENTO DIDATTICO E IL REGOLAMENTO  
DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA**

Da compilare a cura del Presidente del Corso di Studio e da sottoporre  
al Nucleo di Valutazione di Ateneo  
(Le voci contrassegnate con (\*) sono presenti anche nel Modello RAD)

<b>Università</b>	Università degli Studi di FERRARA
<b>Atenei in convenzione (*)</b> <i>Indicare gli Atenei coinvolti.</i>	-
<b>Data convenzione (*)</b>	-
<b>Titolo congiunto (*)</b>	Sì <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Classe (*)</b>	L-8
<b>Nome del corso (*)</b>	<b>Ingegneria dell' Informazione</b> (Automazione , Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni)
<b>Il corso è: (*)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Trasformazione di: Ingegneria dell' Informazione (Automazione , Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni) (classe 9 ex DM 509/99)
<b>Data di approvazione del consiglio di facoltà (*)</b>	4 Dicembre 2008
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni (*)</b>	24 Settembre 2008
<b>Modalità di svolgimento (*)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> convenzionale
<b>Facoltà di riferimento ai fini amministrativi (*)</b>	Ingegneria
<b>Eventuali altre facoltà (*)</b>	-
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili (*)</b>	<p><i>Specificare il n. di CFU riconoscibili per conoscenze e abilità professionali pregresse e i criteri in base ai quali essi possono essere attribuiti) DM 16/3/2007 Art. 4</i></p> <p>Il numero dei CFU riconoscibili per conoscenze e attività professionali pregresse certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, è al massimo 12, corrisponde al numero (massimo) di crediti assegnati alle attività di tipo F (tirocini formativi e di orientamento di tipo aziendale, internati presso laboratori didattici e di ricerca della Facoltà, attività utili per l'inserimento nel mondo del lavoro), ovvero alle attività nell'ambito delle quali lo studente può conseguire un affinamento pratico applicativo dello studio.</p> <p>Ulteriori CFU connessi alle conoscenze e alle abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione abbiano concorso Università, saranno riconoscibili fino a un massimo di 60 e comunque non superiore al massimo di legge, previa valutazione da parte di una competente commissione nominata dal Corso di Studi che valuterà la coerenza di tali conoscenze e abilità con il percorso formativo previsto dal corso di studi e stabilirà, conseguentemente, il numero di CFU riconosciuti e i loro ambiti formativi.</p>
<b>Corsi della medesima classe (*)</b>	Nessuno

IL PRESIDENTE

IL SEGRETARIO

<b>Numero del gruppo di affinità</b> (*)	-
--	---

### **1. Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento ex DM 509/99 a DM 270/04 (\*) (da compilare per i corsi derivanti da TRASFORMAZIONE)**

Nel caso in cui il corso di studio derivi dalla trasformazione o accorpamento di corsi di studio preesistenti (ex DM 509/99), indicare sinteticamente le motivazioni della progettata trasformazione o accorpamento e riportare alcuni dati storici significativi per descrivere le caratteristiche e le eventuali criticità del/dei corso/i di studio precedenti (fra cui:

- Attrattività (andamento iscritti: serie storica negli anni della durata legale + 1)
- Tipologie di iscritti: provenienza esterna (altre provincie e Regioni), stranieri
- Consolidamento delle immatricolazioni
- Abbandoni: entità, andamento e tipologie
- Laureati nella durata legale del Corso + 1
- Andamento delle carriere
- Livello di soddisfazione degli studenti

[Fonte, Data WhereHouse di Ateneo].

N.B. Nel caso di corsi che derivano da CdS con numerosità di iscritti inferiore alla minima prevista giustificare la trasformazione

Il Corso di Laurea progettato raccoglie l'eredità dell'omonimo Corso di Laurea (cl.9) ex DM 509/99 attivo presso l'Ateneo di Ferrara e si inserisce nell'ambito di una proposta culturale avviata da un decennio. La progettata trasformazione a ordinamento DM 270/04 nasce dall'analisi della struttura del corso di laurea attuale compiuta, per 2 anni, da una commissione nominata dal Consiglio di Corso di Studio. Essa ha identificato i problemi del corso di laurea e le possibili soluzioni, tenendo conto dei dati relativi a immatricolati, carriere degli studenti iscritti, abbandoni, sbocchi occupazionali, livello di soddisfazione. La revisione ha ottimizzato il percorso, riducendo il numero di esami, aggregando contenuti correlati all'interno di un unico insegnamento e collocando al giusto livello di offerta i contenuti più metodologici e di base. La struttura del piano degli studi comprende le materie con cui si acquisisce una solida e sicura preparazione nelle discipline di base fisico-matematiche e nelle discipline che forniscono le fondamenta dei diversi ambiti caratterizzanti. Al terzo anno è possibile seguire sia insegnamenti professionalizzanti di tali ambiti caratterizzanti (Automazione, Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni) che permettano al laureato triennale di inserirsi in un ambiente lavorativo avendo acquisito la conoscenza specifica di strumenti hardware e/o software, sia insegnamenti più metodologici o teorici, ma fondamentali per proseguire gli studi in un percorso magistrale.

#### **1.1 Motivazione della progettata trasformazione del corso da ordinamento ex DM 509/99 a DM 270/04**

La progettata trasformazione del corso di laurea in Ingegneria dell' Informazione da ordinamento ex DM 509/99 a DM 270/04 nasce dall'analisi della struttura del corso di laurea attuale che è stata compiuta, per due anni, da un'apposita commissione nominata dal Consiglio di Corso di Studio. Tale Commissione, anche sulla scorta dei risultati dei questionari di Ateneo e su un'analisi delle carriere degli studenti iscritti, ha identificato i problemi del corso di laurea e le possibili risoluzioni sulla scorta dei dettati del DM 270/04.

In particolare si è inteso ridurre il numero di esami distribuendo i crediti alle varie materie in modo che sia possibile in taluni casi approfondire gli argomenti trattati oppure inserire nuovi contenuti.

La frammentazione che ha caratterizzato la precedente triennale costruita sulla base del DM 509/99 infatti portava gli studenti a studiare rapidamente le materie al fine di superare i singoli esami ed

accumulare crediti senza riuscire però ad acquisire pienamente i contenuti o a stabilire le necessarie correlazioni tra argomenti appartenenti a diverse materie.

Un apporto importante a tale processo di trasformazione è stato fornito anche dai feedback forniti dai rappresentanti del mondo aziendale dove molti studenti dei corsi di laurea di ingegneria, e in particolare della classe 9 ex 509/99, svolgono tirocini e tesi. Dallo svolgimento di tale attività è stato possibile, tramite i tutor didattici e aziendali, avere informazioni sulle aspettative del mondo imprenditoriale in termini di conoscenze e metodologie che un ingegnere deve possedere.

La nuova struttura del piano degli studi comprende le materie con cui si acquisisce una solida e sicura preparazione nelle discipline di base fisico-matematiche e nelle discipline che forniscono le fondamenta dei diversi orientamenti dell'Ingegneria dell'Informazione.

In particolare, nei primi due anni di corso, è stata riorganizzata la presentazione dei contenuti formativi delle matematiche, precedentemente prevista in parte alla laurea triennale e anche al primo anno delle lauree specialistiche, si sono estesi i contenuti della fisica propedeutici alle discipline dell'ingegneria dell'informazione e conseguentemente il numero di crediti ad essi dedicati, si è ripensato alla presentazione dei contenuti più fondamentali dell'ingegneria informatica, accompagnandola anche con un'attività integrata di didattica in laboratorio, si sono razionalizzati i contenuti delle aree dell'ingegneria dell'automazione, elettronica e delle telecomunicazioni.

Al terzo anno è possibile seguire sia insegnamenti "professionalizzanti" sempre degli ambiti caratterizzanti dell'Ingegneria dell'Informazione identificati (Automazione, Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni) che permettano al laureato triennale di inserirsi agevolmente in un ambiente lavorativo avendo acquisito la conoscenza specifica di strumenti hardware e/o software, sia insegnamenti più metodologici o teorici, ma fondamentali per proseguire gli studi in un percorso magistrale.

Dalle ultime analisi si nota come ancora la maggior parte dei laureati triennali prosegua il proprio percorso di studi iscrivendosi alla laurea magistrale; per questo si è ritenuto necessario progettare un percorso anche per coloro che siano direttamente interessati a proseguire il percorso di studi, privilegiando contenuti più metodologici e teorici alla triennale e post-ponendo corsi più professionalizzanti o specialistici successivamente, all'interno del percorso magistrale.

## **2. Motivazioni della progettata innovazione (da compilare per i corsi di NUOVA ISTITUZIONE)**

Nel caso in cui il corso proposto sia completamente nuovo, ossia non derivi da trasformazione di corsi di studio preesistenti ex 509/99/1999, spiegare le motivazioni della progettata innovazione

-

## **3. Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe <sup>(\*)</sup>**

Quando il corso di studio non è l'unico nella classe, le ragioni devono risultare in maniera chiara e convincente; su questo punto è infatti previsto un parere specifico del CUN.

**Dare adeguata motivazione, esplicitando il percorso comune (per almeno 60 CFU, in base alle disposizioni ministeriali) ed altresì un'adeguata differenziazione, (calcolata in 40 CFU per i CdL ovvero 30 CFU per i CdLM come da disposizioni ministeriali)**

-

## **4. Motivazione dell'istituzione del corso interclasse <sup>(\*)</sup>**

Le ragioni che inducono ad istituire un corso di studio interclasse devono risultare chiare e convincenti. Questa scelta è soggetta ad un parere di merito da parte del CUN. Per i corsi interclasse, dovrà essere illustrato il significato culturale e l'esigenza interdisciplinare del percorso

formativo proposto e dovrà essere evidenziato come l'appartenenza ad entrambe le classi sia richiesta allo scopo di collocare il corso in posizione bilanciata tra le classi stesse.

-

### **5. Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni (\*)**

Specificare le modalità utilizzate. Nel caso in cui sia previsto un Comitato di Indirizzo, indicarne la composizione e la data in cui esso è stato consultato.

Il comitato di indirizzo del Corso di Laurea, composto dalla presidente dei Corsi di Studio dell'area Ingegneria dell'Informazione, dal rappresentante dei docenti dell'area Ingegneria dell'Informazione, dal rappresentante del CNR-IMOTER, dall'ing. E.Lodolo (Libero Professionista), dal preside della Facoltà di Ingegneria, ha espresso parere favorevole sul quadro generale e sul piano delle attività formative progettati, sia nel percorso delineato dagli insegnamenti sia nei contenuti degli stessi, evidenziando positivamente:

- la riduzione del numero di esami e adeguata sedimentazione dei concetti;
- la formazione di ingegneri junior con competenze tecniche di base nei settori dell'automazione, elettronica, informatica e telecomunicazioni che si possono inserire in contesti lavorativi ove siano ricercate figure tecniche di livello medio (con competenze superiori a quelle di un perito tecnico);
- la garanzia di una solida conoscenza degli strumenti fisico-matematici di base e dei fondamenti dei quattro ambiti caratterizzanti dell'Ingegneria dell'Informazione prescelti, essenziale sia in vista di un continuo aggiornamento professionale nel caso di inserimento nel mondo del lavoro, sia per poter affrontare con profitto gli studi di una Laurea Magistrale.

Il piano formativo della laurea L8 è stato poi illustrato ai rappresentanti del Consorzio Cento Cultura nel corso di una riunione tenutasi a Cento (FE), finanziatore di alcuni dei corsi offerti (relativi ai temi dell'Ingegneria dei Sistemi Web), ottenendone il consenso.

### **Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi (\*)**

I risultati di apprendimento attesi (learning outcomes) devono essere indicati in termini di conoscenze, competenze e abilità da acquisire, con riferimento al sistema di descrittori adottato in sede europea per i titoli di primo livello: conoscenza e capacità di comprensione, capacità di applicare conoscenza e comprensione, autonomia di giudizio, abilità comunicative, capacità di apprendimento.

NB: Evitare tassativamente di riprodurre in maniera meccanica o di parafrasare gli obiettivi formativi qualificanti presenti nelle declaratorie delle classi. In questo punto dovranno essere motivate le principali scelte progettuali su cui si basa l'ordinamento didattico del corso di studio, specie con riferimento alla classe di laurea, ai SSD e agli ambiti disciplinari selezionati e al peso ad essi attribuito in termini di CFU. Quando il corso di studio non è l'unico nella classe, le ragioni devono risultare in maniera chiara e convincente dalle declaratorie degli obiettivi formativi: su questo punto è infatti previsto un parere specifico del CUN. Analogamente, devono risultare chiare e convincenti dalle declaratorie le ragioni che inducono ad istituire un corso di studio come appartenente a due classi: anche questa scelta è soggetta ad un parere di merito da parte del CUN. Per i corsi interclasse, dovrà essere illustrato il significato culturale e l'esigenza interdisciplinare del percorso formativo proposto e dovrà essere evidenziato, negli obiettivi formativi specifici, come l'appartenenza ad entrambe le classi sia richiesta allo scopo di collocare il corso in posizione bilanciata tra le classi stesse. Quando il corso sia articolato in più di un curriculum, gli obiettivi formativi specifici di ciascuno devono essere chiaramente indicati, tenendo presente che comunque i curricula di uno stesso corso di studio devono avere una solida base comune. Non è invece

conforme alla norma l'eventuale espediente di offrire, utilizzando lo strumento dei curricula all'interno di un unico contenitore, due corsi sostanzialmente indipendenti tra loro.

## **6. Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo (\*)**

Il corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione è inteso alla formazione di un tecnico con conoscenze di base ad ampio spettro nel settore dell'Ingegneria e della Tecnologia dell'Informazione e capacità più specifiche nell'impiego di strumenti di pianificazione, progetto, misura e gestione negli ambiti dell'Ingegneria dell'Automazione, dell'Ingegneria Elettronica, dell'Ingegneria Informatica e dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni. In particolare, il corso di Laurea offre un percorso orientato a diversi settori specifici con campi applicativi che spaziano dalla produzione industriale di beni e servizi, all'esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture. Gli ambiti di applicazione delle conoscenze acquisite per laureati in Ingegneria dell'Informazione si possono identificare sia in società che progettano, producono o forniscono componenti e sistemi per l'automazione, sistemi elettronici, sistemi hardware e software, apparati e servizi informatici, apparati e servizi per telecomunicazioni sia in tutti i settori pubblici o privati in cui si applicano tecnologie per l'acquisizione, la memorizzazione, l'elaborazione, la gestione, il trasporto e l'utilizzo dell'informazione.

Il laureato in Ingegneria dell'Informazione al termine del proprio percorso formativo dovrà possedere:

- conoscenza adeguata degli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base e capacità di utilizzo di tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscenza adeguata degli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dei quattro ambiti caratterizzanti scelti (automazione, elettronica, informatica e telecomunicazioni) dell'ingegneria dell'informazione con capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- capacità di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- capacità di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati;
- capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- capacità di applicare le conoscenze e abilità in modo da avere un approccio professionale al lavoro, con competenze metodologiche adeguate a ideare soluzioni per risolvere problemi e sostenere argomentazioni, anche con l'ausilio della letteratura tecnica.
- abilità di reperire e utilizzare informazioni e dati per formulare risposte a problemi ben definiti di tipo sia concreto sia astratto, avendo una visione delle interrelazioni tra le discipline ingegneristiche del settore dell'Ingegneria dell'Informazione e le discipline collegate.
- capacità di comprensione di temi innovativi nel campo di studio, anche al fine di acquisire strumenti necessari per il continuo aggiornamento che la disciplina richiede.

Inoltre, dovrà dimostrare di avere acquisito:

- capacità di comunicare e documentare anche in forma scritta informazioni, idee, soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti.
- capacità di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di responsabilità e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.
- capacità di lavorare in modo flessibile, in diversi campi professionali in relazione alle competenze metodologiche, specialistiche e generali.

**Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art 3, comma 7)**

La costituzione ('processo di Bologna') dell'Area Europea dell'Istruzione Superiore (EHEA,

European Higher Education Area) comporta la definizione dell'ordinamento didattico in termini di apprendimento dello studente (anziché in termini di insegnamento dei docenti). I descrittori hanno tale funzione ed il seguente significato:

I descrittori dei titoli di studio sono enunciazioni generali dei tipici risultati conseguiti dagli studenti che hanno ottenuto il titolo di studio.

Il conferimento di un titolo di studio certifica che sono stati conseguiti i risultati di apprendimento attesi (learning outcomes) indicati nei descrittori; pertanto la descrizione dell'ordinamento deve indicare le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti e verificati.

I "descrittori di Dublino" costituiscono un insieme organico di cinque descrittori che vanno letti in rapporto tra di loro.

Descrittori per il primo ciclo - I titoli finali di primo ciclo possono essere conferiti a studenti che abbiano conseguito le conoscenze, le capacità e le abilità sotto descritte:

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

I laureati devono conseguire conoscenze e capacità di comprensione in un campo di studi di livello post secondario e devono essere ad un livello che, caratterizzato dall'uso di libri di testo avanzati, includa anche la conoscenza di alcuni temi d'avanguardia nel proprio campo di studi

Il laureato dovrà aver acquisito una solida conoscenza e capacità di comprensione degli strumenti matematici di base e dei fondamenti dell'Ingegneria dell'Informazione. Il laureato dovrà altresì essere in grado di affrontare lo studio di materie inerenti l'ingegneria dell'automazione, l'ingegneria elettronica, l'ingegneria informatica e l'ingegneria delle telecomunicazioni su testi specifici del settore anche redatti in lingua inglese.

Il laureato formato in tale corso di laurea dovrà sapere impostare semplici modelli matematici e scegliere gli strumenti matematici idonei alla loro elaborazione. Potrà inoltre acquisire i metodi trasformativi per l'analisi spettrale dei segnali da corsi dedicati, a scelta. Dovrà acquisire la capacità di risolvere in modo sistematico semplici problemi di carattere informatico legati a concetti del calcolo combinatorio.

Per quel che riguarda le conoscenze degli strumenti matematici sono previste le seguenti attività formative: Analisi Matematica I, Geometria e Algebra, Analisi Matematica II, Matematica discreta, Calcolo delle probabilità e statistica e, a scelta, Metodi matematici per l'ingegneria.

Per quel che riguarda le basi di Fisica dovranno essere acquisite le conoscenze relative alle leggi della cinematica e della dinamica per l'analisi e la sintesi dei sistemi in movimento, all'applicazione delle leggi dell'elettromagnetismo per lo studio dei circuiti elettrici e per la caratterizzazione dei componenti elettronici, e i principi della termodinamica.

Le attività formative previste sono gli insegnamenti di Fisica I e Fisica II.

Il laureato dovrà acquisire le conoscenze relative alle diverse aree dell'ingegneria dell'informazione, con particolare riferimento all'automazione, all'elettronica, all'informatica e alle telecomunicazioni.

Il laureato dovrà apprendere, per quel che riguarda l'area dell'ingegneria dell'Automazione, le conoscenze necessarie a consentirgli la scelta dell'architettura e dei componenti di un dispositivo di controllo, con particolare riferimento a quelli basati sull'impiego di PLC, dovrà conoscere le principali problematiche coinvolte nel progetto funzionale dei complessivi elettromeccanici più comuni delle macchine automatiche (azionamento e controllo assi), dovrà apprendere l'utilizzo di strumenti di simulazione e di CAD.

Le attività formative previste sono: Fondamenti di Automatica, Sistemi di controllo digitale.

Relativamente alle conoscenze nell'area dell'ingegneria Elettronica il laureato dovrà apprendere le conoscenze relative alla progettazione e all'utilizzo di amplificatori per piccoli e grandi segnali, oscillatori, filtri attivi, convertitori e dispositivi di potenza; dovrà essere in grado di lavorare con sistemi di acquisizione dati e strumentazione programmabile; conoscere la struttura e il comportamento fondamentale dei dispositivi elettronici analogici e digitali, utilizzare strumenti di simulazione e CAD di circuiti.

Le attività formative previste sono: Teoria dei circuiti, Elettronica Analogica, Elettronica Digitale. Relativamente alle conoscenze nell'area dell' ingegneria Informatica, il laureato triennale dovrà acquisire la capacità di sviluppare algoritmi e programmi in linguaggio C e Java, sviluppare database, di utilizzare le architetture distribuite per la gestione di servizi ed applicazioni Web-based, di progettare sistemi digitali mediante strumenti CAD, di comprendere la struttura di calcolatori elettronici e interfacciarsi con essi programmandone il funzionamento mediante l'utilizzo del linguaggio macchina.

Le attività formative previste sono: Analisi e sintesi dei circuiti logici, Fondamenti di Informatica, Calcolatori Elettronici e Sistemi operativi, Linguaggi di Programmazione (a scelta), e nel percorso presso Cento (con finanziamenti esterni) Ingegneria dei sistemi web e Ingegneria del Software.

Relativamente alle conoscenze nell'area dell' ingegneria delle Telecomunicazioni, il laureato dovrà acquisire la capacità e le conoscenze per saper valutare e analizzare dal punto di vista sistemistico un sistema di trasmissione sia analogico che numerico, dovrà altresì acquisire conoscenze e capacità operative sulle reti di telecomunicazione su cavo e via radio e sui principali protocolli di comunicazione e capacità operative su sistemi di comunicazione audio e video.

Le attività formative previste sono: Segnali e comunicazioni, Reti di telecomunicazioni e internet. Gli strumenti utilizzati per lo sviluppo di tutte le conoscenze indicate in precedenza saranno lezioni frontali dei docenti, accompagnate da esercitazioni mirate allo sviluppo e potenziamento dello studio individuale. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avverrà tramite elaborati scritti e/o colloqui ed eventualmente prove di laboratorio. Ciascuna tipologia di conoscenza indicata è affiancata ai corsi, previsti nel piano degli studi, che concorrono al suo conseguimento. Il superamento degli esami di tali corsi concorre alla verifica dell'acquisizione della conoscenza indicata.

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

(\*)

I laureati devono essere capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro, e devono possedere competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi nel proprio campo di studi

Il profilo culturale proposto è orientato alla preparazione di un tecnico con conoscenze di base a spettro ampio nel settore dell'Ingegneria e Tecnologia dell'Informazione e capacità più specifiche nell'impiego di strumenti di pianificazione, progetto, misura e gestione negli ambiti dell'Ingegneria dell'Automazione, dell'Ingegneria Elettronica, dell'Ingegneria Informatica e dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni.

Il laureato triennale conosce:

1. le metodologie di analisi logico-matematiche da applicare allo studio delle altre discipline scientifico-tecnologiche e ha la capacità di estrapolare dai risultati analitici informazioni di carattere applicativo da utilizzare per la risoluzione di problematiche di progetto;

Ha inoltre:

2. capacità di applicare le conoscenze relative alla progettazione di sistemi per il controllo automatico di macchine, impianti, reti ed apparati di servizio, per realizzare e gestire sistemi automatizzati complessi, risultanti dall'integrazione di componenti eterogenei e di tecnologie anche molto diverse tra loro;

3. capacità di applicare le conoscenze relative alle metodologie di elaborazione analogica e digitale dei segnali, di progettazione di applicazioni nei diversi settori dell'ingegneria dell'informazione e di progettazione di circuiti e sistemi elettronici nell'ambito dell'automazione industriale e delle telecomunicazioni;

4. capacità di utilizzo della strumentazione elettronica e di programmi di simulazione CAD nella progettazione di circuiti analogico-digitali;

5. capacità di applicare le conoscenze acquisite relative al progetto di sistemi informativi di supporto alla gestione e alla organizzazione aziendale, al progetto e gestione di sistemi e infrastrutture per il trasporto delle informazioni e loro utilizzazione in applicazioni telematiche, allo sviluppo di sistemi software complessi con l'impiego di tecniche di specifica, progettazione, programmazione imperativa e /o a oggetti, testing e manutenzione.

6. capacità di utilizzare le conoscenze relative ai sistemi di comunicazione analogici e numerici, alle reti di comunicazioni per calcolatori, alle reti radiomobili, ai metodi e agli algoritmi per la gestione delle risorse di una rete, ai dispositivi ed apparati di trasmissione nei sistemi di telecomunicazioni, ai metodi per l'elaborazione dei segnali ed ai mezzi trasmissivi.

Al raggiungimento dei risultati sopra elencati contribuiscono, in particolare:

- per il punto 1, le attività formative di base e affini dei settori FIS/01, MAT/03, MAT/5 e MAT/06;
- per il punto 2, le attività formative caratterizzanti del settore ING-INF/04;
- per il punto 3, le attività formative caratterizzanti del settore ING-INF/01 e affini del settore ING-IND/31;
- per il punto 4, le attività formative caratterizzanti del settore ING-INF/01;
- per il punto 5, le attività formative caratterizzanti del settore ING-INF/05;
- per il punto 6, le attività formative caratterizzanti del settore ING-INF/03.

Gli strumenti didattici utilizzati per il raggiungimento delle capacità sopra descritte includeranno ore dedicate ad attività nella forma di esercitazioni e progetti di tutorato sotto la supervisione del docente, come semplici progetti individuali o di gruppo, anche di laboratorio, e attraverso la preparazione della prova finale.

Le verifiche del sufficiente raggiungimento di tali capacità (tramite esami scritti e/o orali, relazioni, esercitazioni) prevederanno lo svolgimento di prove (anche pratiche e di laboratorio) in cui lo studente dovrà dimostrare la padronanza di strumenti, metodologie e autonomia.

### **9. Autonomia di giudizio (making judgements) (\*)**

I laureati devono avere la capacità di raccogliere ed interpretare i dati (normalmente nel proprio campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi

Il laureato al termine del percorso triennale:

1. è capace di identificare, formulare e risolvere problematiche correlate alla progettazione, alla gestione, all'adeguamento delle funzionalità di sistemi e applicazioni dei settori dell'ingegneria dell'automazione, elettronica, informatica e delle telecomunicazioni;
2. è capace di espletare il collaudo, condurre prove sperimentali, valutare le prestazioni delle infrastrutture di sistemi, e di stabilirne il grado di conformità alle specifiche di progetto interpretando i risultati ottenuti;
3. è capace di focalizzare i contributi essenziali di relazioni tecniche presentate o redatte da interlocutori e di estrapolare da essi gli aspetti qualificanti ed innovativi;
4. è capace di comprendere articoli pubblicati nella letteratura tecnico/scientifica e di procedere alla formulazione di un giudizio autonomo sulla loro rilevanza e implicazione;
5. è capace di reperire e consultare, anche via Web, le principali fonti bibliografiche, le proposte di standardizzazione emergenti a livello nazionale o internazionale, la normativa riguardante la certificazione di prodotti e sistemi di interesse industriale.

Al raggiungimento dei risultati sopra elencati contribuiscono, in particolare:

- per i punti 1 e 2, tutti gli insegnamenti caratterizzanti, affini e a scelta dei settori ING-INF/01, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05 e ING-IND/31 che prevedono lo svolgimento di attività progettuali e di laboratorio;
- per il punto 3, le attività formative caratterizzanti e a scelta che prevedono la presentazione di materiale didattico in forma eLearning, lo svolgimento di seminari e, nell'ambito delle ulteriori attività formative, l'attività di tirocinio aziendale;



- per i punti 4 e 5 , l'attività relativa alla preparazione della prova finale.

Gli strumenti didattici privilegiati per il raggiungimento delle capacità sopra descritte saranno ancora progetti ed esercitazioni, individuali e di gruppo, attività seminariale ospitata nei corsi, attività di laboratorio e/o di tirocinio presso aziende e/o enti esterni e la preparazione della prova finale.

### **10. Abilità comunicative (communication skills) (\*)**

I laureati devono saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti

Al termine del proprio percorso triennale, il laureato:

1. è capace di comunicare in modo efficiente ed efficace anche in lingua inglese, in forma scritta e orale, problematiche, idee, soluzioni, informazioni di natura tecnica a interlocutori specialisti e non specialisti;
2. è capace di redigere relazioni tecniche sulle attività svolte e di presentarne sinteticamente i risultati salienti in discussioni collegiali;
3. è capace di inserirsi proficuamente in team di gestione, progettazione, collaudo e verifica delle prestazioni di sistemi, processi e applicazioni tipiche dei quattro ambiti caratterizzanti (automazione, elettronica, informatica, telecomunicazioni).

Al raggiungimento dei risultati sopra elencati contribuiscono, in particolare:

- per il punto 1, l'attività relativa alla conoscenza della lingua straniera (inglese);
- per il punto 2, l'attività di preparazione della prova finale, e tutte le attività formative che prevedono, in fase di valutazione, la presentazione di una relazione svolta dallo studente;
- per il punto 3, tutti gli insegnamenti di base, caratterizzanti, affini e a scelta che prevedono lo svolgimento di progetti di gruppo, e, nell'ambito delle ulteriori attività formative, l'attività di tirocinio aziendale.

Per migliorare le capacità comunicative degli studenti, le verifiche previste negli esami di profitto includeranno, ove ritenuto appropriato, colloqui orali, preparazione di elaborati scritti, discussione dei progetti ed esercitazioni assegnate e seminari su argomenti attinenti ai corsi ospitanti. Saranno incentivati periodi di tirocinio presso aziende e/o enti esterni.

### **11. Capacità di apprendimento (learning skills) (\*)**

I laureati devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia

Il laureato:

1. è capace di mantenersi aggiornato su metodi, tecniche e strumenti orientati all'analisi dei requisiti, alla modellazione e progettazione, al collaudo e messa a punto, all'ottimizzazione delle prestazioni di sistemi e applicazioni tipiche dei quattro ambiti caratterizzanti identificate (automazione, elettronica, informatica e telecomunicazioni);
2. è capace di seguire l'evoluzione delle tecnologie e di identificare nuove necessità di informazione e formazione;
3. è capace di intraprendere studi più avanzati in ogni settore dell'Ingegneria dell'Informazione con un elevato grado di autonomia.

Al raggiungimento dei risultati sopra elencati contribuiscono, in particolare:

- per i punti 1 e 2, tutte le attività formative caratterizzanti, affini e a scelta dei settori ING-INF/01, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05 e ING-IND/31;
- per il punto 3, tutte le attività formative previste dal Corso di Laurea.

Le capacità di apprendimento saranno conseguite durante l'intero percorso di studio, con particolare riguardo allo studio individuale previsto, alla preparazione di esercitazioni e progetti individuali e all'attività svolta per la preparazione della prova finale.

La capacità di apprendimento sarà accertata attraverso forme di verifica continua durante le attività formative, valutando altresì la capacità di rispettare le scadenze, mediante l'attività di tutorato nello svolgimento di progetti e mediante la valutazione della capacità di autoapprendimento maturata durante lo svolgimento dell'attività relativa alla prova finale.  
Saranno incentivati periodi di tirocinio presso aziende e/o enti esterni.

## **12. Conoscenze richieste per l'accesso al CdS (\*)**

Lo studente che si iscrive ad un Corso di laurea della Facoltà di Ingegneria e in particolare del corso di laurea in Ingegneria dell'Informazione deve possedere:  
una buona conoscenza della lingua italiana parlata e scritta, capacità di ragionamento logico, conoscenza e capacità di utilizzare i principali risultati della matematica elementare e dei fondamenti delle scienze sperimentali.  
In particolare, per poter seguire proficuamente le lezioni del primo anno di corso e affrontare gli esami è necessario possedere conoscenze matematiche di base.  
Tali conoscenze, acquisite nel corso degli studi superiori, riguardano:  
- Linguaggio elementare degli insiemi; elementi di logica.  
- Strutture numeriche; operazioni con naturali, interi, razionali, reali; disuguaglianze e relative regole di calcolo; proprietà delle potenze.  
- Algebra elementare, equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado.  
- Elementi di geometria euclidea del piano e dello spazio.  
- Elementi di geometria analitica del piano.  
- Elementi di trigonometria.  
- Funzioni reali di variabile reale; funzioni elementari: potenza, polinomiali, radice, esponenziali, logaritmo; funzioni trigonometriche fondamentali.  
Le modalità di verifica delle conoscenze, anche a conclusione di attività formative propedeutiche, sono definite nel Regolamento didattico del corso di studio.  
Se la verifica non è positiva, sono indicati specifici obblighi formativi aggiuntivi da assolvere nel primo anno di corso secondo modalità indicate nel Regolamento didattico del corso di studio.

## **13. Modalità di valutazione della preparazione iniziale dello studente**

Prova scritta (elaborati, test, ecc.), prova orale, altro

Ai sensi dell'Art. 6 del DM 22 ottobre 2004 n. 270/04 e prevista dall'art.1.1.3 del Regolamento didattico della Facoltà di Ingegneria è istituita una prova obbligatoria di verifica delle conoscenze minime di matematica per tutti gli studenti che si iscrivono alla Facoltà di Ingegneria di Ferrara.  
Gli studenti che si immatricolano senza aver sostenuto e superato la suddetta prova vengono iscritti con Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) che saranno dettagliati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.  
Nel corso di studio della classe 9 ex DM 509/99 attualmente in essere, fin tanto che gli OFA non sono assolti, tramite il superamento di una delle successive prove organizzate durante l'Anno Accademico, lo studente iscritto al corso di Laurea in Ingegneria dell' Informazione può sostenere solo i seguenti esami: Analisi e sintesi dei circuiti logici, Fondamenti di informatica, Prova di conoscenza lingua inglese, Sicurezza e Tutela Ambientale e non può iscriversi agli anni successivi al primo.

## **14. Esistenza o meno di un test di orientamento preliminare alle immatricolazioni e/o di un test di verifica delle conoscenze necessarie per l'accesso al CdS**

Ai sensi dell'Art. 6 del DM 22 ottobre 2004 n. 270/04 e prevista dall'art.1.1.3 del Regolamento didattico della Facoltà di Ingegneria è istituita una prova obbligatoria di verifica delle conoscenze minime di matematica per tutti gli studenti che si iscrivono alla Facoltà di Ingegneria di Ferrara.

Il primo test di verifica delle conoscenze minime di matematica si tiene abitualmente a metà Settembre, per consentire allo studente la verificare del possesso delle conoscenze richieste prima dell'immatricolazione.

Tra le iniziative di orientamento svolte dalla Facoltà di Ingegneria è prevista, inoltre, una prova del medesimo test riservata agli studenti dell'ultimo anno delle scuole superiori convenzionate con la Facoltà di Ingegneria, al fine di orientarli prima del conseguimento del diploma alla scelta del corso di laurea più congeniale alle proprie attitudini e alla propria preparazione. Tale edizione del test si tiene abitualmente nel mese Febbraio dell'anno in cui si prevede l'immatricolazione.

Gli studenti che superano il test in questa occasione sono esonerati dalla verifica delle conoscenze minime di matematica qualora successivamente, tipicamente nel Settembre dello stesso anno, decidano di iscriversi ad un corso di laurea della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Ferrara.

### **15. Caratteristiche della prova finale e della relativa attività formativa personale (\*)**

Indicare le modalità con cui viene svolta la prova, gli obiettivi di apprendimento che lo studente deve dimostrare di aver raggiunto; se ed in quali casi la prova finale può essere sostenuta in lingua straniera; i CFU attribuiti; i criteri per l'attribuzione del punteggio di merito.

La prova finale per il conseguimento della laurea consiste nella redazione, con possibile successiva discussione, di un breve elaborato su una specifica tematica trattata nelle materie che costituiscono il percorso didattico. Lo studente deve dimostrare di aver raggiunto una buona capacità di analisi, di saper affrontare lo studio di un argomento specifico in modo autonomo analizzando i diversi aspetti che compongono il problema fino alla realizzazione di semplici progetti. Lo studente deve dimostrare di avere la capacità di esporre in modo sintetico e corretto il proprio elaborato. L'elaborato potrà essere redatto in lingua italiana o in una lingua della comunità europea (preferibilmente inglese).

I criteri di attribuzione del voto di laurea terranno conto della carriera di studio dello studente, dell'autonomia dello studente nell'affrontare la tematica assegnata e dell'originalità e correttezza del lavoro documentato nella relazione finale. I criteri di attribuzione del punteggio di merito saranno definiti dal Consiglio di Corso di Studio come linee di indirizzo per le Commissioni di Laurea e saranno dettagliate nel Regolamento Didattico del Corso di Studio, se necessario. Il punteggio finale viene espresso in centodecimi (/110), con eventuale lode.

### **16. Sbocchi occupazionali(1) e professionali(2) previsti per i laureati (\*)**

Il Corso di Laurea, raccogliendo l'eredità dell'omonimo Corso di Laurea oggi attivo presso l'Università di Ferrara, si inserisce nell'ambito di una proposta culturale già avviata da oltre un decennio, prima con l'articolazione del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica in percorsi differenziati con esami a scelta nelle aree dell'Ingegneria dell'Automazione, Elettronica, Informatica, e delle Telecomunicazioni, e proseguita poi con l'istituzione di più corsi di laurea della classe L-9 ex al DM 509/99 specifici per tali aree, nuovamente confluiti in un unico corso di laurea dall'A.A. 2005/06.

L'identificazione di quattro ambiti caratterizzanti tra quelli della classe L-8 ex DM 270/04 e un piano formativo con attività prevalentemente in comune lo connotano come un corso di laurea fortemente interdisciplinare, ma marcatamente orientato alla formazione di tecnici con competenze specifiche dell'Ingegneria dell'Automazione, Elettronica, Informatica e delle Telecomunicazioni.

I dati statistici pubblicati (tab. 8, dati Almalaurea) sono confortanti riguardo alle opportunità occupazionali. La percentuale di impiego a un anno dalla Laurea dei laureati della Facoltà di Ingegneria di Ferrara è in linea con i dati nazionali e per la coorte 2005/06 superiore alla media nazionale.

Il complesso delle attività formative dota il laureato di specifiche capacità che gli consentono di inserirsi prontamente in ambiti lavorativi anche differenziati, operando in qualità di ingegnere

junior in ogni contesto applicativo in cui le tecnologie dell'automazione, elettroniche, informatiche e delle telecomunicazioni rivestono un ruolo di rilievo. Il complesso delle attività formative mira alla agevole integrazione delle conoscenze tecniche specifiche dei questi quattro ambiti caratterizzanti, così da creare figure professionali facilmente inseribili nel mondo del lavoro.

I laureati possono svolgere la loro attività in ogni ambito della moderna società tecnologica, e in particolare nelle imprese manifatturiere o di servizi, nelle aziende operanti nel settore della automazione industriale e dell'elettronica, nelle industrie di processo, nelle pubbliche amministrazioni, negli enti di formazione, nella libera professione, favorendo con le loro competenze quel processo di innovazione e sviluppo in atto in ogni organizzazione che si trovi di fronte all'esigenza di attuare un piano di ristrutturazione fondato anche sull'integrazione di avanzate tecnologie dell'Ingegneria dell'Informazione e in particolare dell'automazione, elettronica, informatica e telecomunicazioni.

Con riferimento esplicito alla tipologia delle imprese attive in Regione, appaiono di grande interesse le opportunità di lavoro che il laureato può trovare nel settore dell'automazione e dell'elettronica industriale e nelle industrie di processo che operano nel settore elettromeccanico. Parimenti rilevanti sono le opportunità di lavoro nelle società di consulenza informatica e di ingegneria del software, nelle amministrazioni locali, nelle aziende di servizi anche telematici, nei centri di elaborazione dati di enti pubblici e privati, nelle aziende di gestione di reti di telecomunicazioni.

(1) Inserire una breve analisi da cui risultino le prospettive occupazionali per la figura professionale del laureato che si intende formare, in termini opportunamente differenziati quando siano previsti diversi curricula. A tale scopo possono essere utilizzate informazioni e dati statistici pubblicati da fonti informative di notoria attendibilità (es: Almalaurea)

(2) Indicare gli sbocchi professionali, differenziati nell'ipotesi di articolazione in curricula, facendo riferimento alle classificazioni nazionali e internazionali, e, in particolare, alle attività classificate dall'ISTAT (Classificazione delle attività economiche, ATECO2007). Dei quattro livelli di classificazione ISTAT occorre selezionare quelli che sono meglio in grado di rispondere alla specifica figura professionale che il corso si propone di formare.

#### **17. Il corso prepara alle professioni di: (\*)**

Indicare i codici ISTAT

Informatici e telematici  
Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale  
Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni

#### **18. Presenza di GAV nei CdS della Facoltà (breve relazione dei GAV presenti e loro attività)**

Per il Corso di laurea in Ingegneria dell'Informazione è presente il GAV.

Il GAV è stato attivato in data 30/06/2003

IL GAV del CdS dell'Ingegneria dell'Informazione è il medesimo GAV istituito precedentemente per il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni, corso di laurea attualmente disattivato.

Oltre ad occuparsi della redazione annuale del Rapporto di Autovalutazione, il GAV si occupa di monitorare l'opinione e le carriere degli studenti durante tutto l'anno accademico anche tramite la redazione di appositi questionari, differenti dai questionari di valutazione di Ateneo. Il GAV si occupa anche del monitoraggio degli sbocchi occupazionali dei laureati triennali che non abbiano proseguito gli studi. I risultati di tali indagini vengono presentate al Consiglio di Corso di Studio annualmente.

**19. Quadro generale delle attività formative da inserire nei curricula <sup>(\*)</sup>****Raggruppamento settori**

Indicare se all'interno degli ambiti delle attività si vogliono identificare gruppi di settori ai quali assegnare specifici intervalli di crediti. Se anche un solo ambito all'interno dell'attività va suddiviso, indicare comunque sì. È possibile individuare sottoambiti anche in un solo tipo di attività. Nelle attività di base e caratterizzanti, la suddivisione ha lo scopo di vincolare crediti a un settore o ad un gruppo di essi, vincolo che andrà poi rispettato nelle offerte formative annuali. Nelle attività affini, invece, serve ad individuare gruppi alternativi di settori. Per questo motivo il medesimo settore può essere ripetuto in diversi gruppi affini, mentre NON può apparire in gruppi diversi all'interno di un ambito di base o caratterizzante

Tipo attività formative	Si vogliono identificare gruppi di settori all'interno di almeno un ambito delle attività?	
	Sì	No
Attività di base	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>
Attività caratterizzanti	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>
Attività affini o integrative	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>

**Attività formative di base (riservate ai soli CdL triennali e CdLM ciclo unico)**

Per ognuno degli ambiti presenti nel Decreto sulle classi delle lauree universitarie D.M. 16 marzo 2007, vanno indicati i crediti e i settori che si vogliono inserire nell'ordinamento. Il minimo di crediti non può essere nullo.

Ambito disciplinare	Settori scientifico disciplinari	CFU (1)		minimo da D.M. per l'ambito (2)
		Min	Max	
Matematica, Informatica e Statistica	MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/09	24	36	
Fisica e chimica	FIS/01	12	24	
<b>Totale CFU Attività di base</b>		<b>36</b>	<b>60</b>	
<b>Minimo di crediti da D.M. (2)</b>		36		

(1) Per tutte le tipologie formative previste è consentito formulare gli ordinamenti anche per intervalli di CFU; se si sceglie tale opzione, gli intervalli non devono essere di ampiezza eccessiva, tale da rendere poco comprensibile e di difficile valutazione il significato culturale del percorso formativo. Non sono invece ammessi intervalli nei regolamenti didattici dei corsi di studio e per ciascun curriculum previsto.

(2) Cfr. Decreto sulle Classi 16.3.2007.

**Attività formative caratterizzanti**

Per le attività formative caratterizzanti, se nei decreti ministeriali sono indicati più di tre ambiti per ciascuno dei quali non sia stato specificato il numero minimo dei CFU, l'ordinamento didattico deve prevedere i SSD afferenti ad almeno a tre ambiti, ai quali riservare un numero adeguato di CFU.

Ambito disciplinare	Settori scientifico disciplinari	CFU (1)		minimo da D.M. per l'ambito (2)
		min	max	
Ingegneria dell'automazione	ING-IND/13,ING-IND/32,ING-INF/04	9	30	
Ingegneria elettronica	ING-INF/01,ING-INF/02,ING-INF/07	18	36	
Ingegneria informatica	ING-INF/04, ING-INF/05	36	48	
Ingegneria delle telecomunicazioni	ING-INF/02,ING-INF/03	18	36	
<b>Totale CFU Attività caratterizzanti</b>		<b>81</b>	<b>150</b>	
<b>Minimo di crediti da D.M. (2)</b>		<b>45</b>		

(1) Per tutte le tipologie formative previste è consentito formulare gli ordinamenti anche per intervalli di CFU; se si sceglie tale opzione, gli intervalli non devono essere di ampiezza eccessiva, tale da rendere poco comprensibile e di difficile valutazione il significato culturale del percorso formativo. Non sono invece ammessi intervalli nei regolamenti didattici dei corsi di studio e per ciascun curriculum previsto.

(2) Cfr. Decreto sulle Classi 16.3.2007.

#### Attività formative affini o integrative

Sono utilizzabili tutti i settori scientifico disciplinari. Se nelle attività affini o integrative sono utilizzate attività formative relative a SSD previsti nel Decreto sulle classi per le attività di base e/o caratterizzanti, se ne deve dare adeguata motivazione nella declaratoria del corso di studio. E' opportuno organizzare le attività affini o integrative in uno o più SSD, o gruppi di SSD.

Settori scientifico disciplinari <i>(Indicare i settori e le relative denominazioni uno di seguito all'altro divisi da un trattino)</i>	CFU (1) (minimo da D.M.)(2)	
	min	max
CHIM/02 – Chimica fisica CHIM/03 – Chimica generale e inorganica CHIM/07 – Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/03 – Fisica della materia FIS/07 – Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) INF/01 – Informatica MAT/01 - Logica matematica MAT/02 - Algebra MAT/03 - Geometria MAT/08 - Analisi numerica	9	15
ING-IND/09 – Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/23 – Chimica fisica applicata ING-IND/31 – Elettrotecnica ING-IND/33 – Sistemi elettrici per l'energia		

ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica	9	12
ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale		
SECS-P/06 – Economia applicata		
SECS-P/07 – Economia aziendale		
SECS-P/08 – Economia e gestione delle imprese		
SECS-P/10 – Organizzazione aziendale		
SECS-S/01 – Statistica		
SECS-S/02 – Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	0	12
<b>Totale CFU Attività affini o integrative</b>	<b>18</b>	<b>39</b>

(1) Per tutte le tipologie formative previste è consentito formulare gli ordinamenti anche per intervalli di CFU; se si sceglie tale opzione, gli intervalli non devono essere di ampiezza eccessiva, tale da rendere poco comprensibile e di difficile valutazione il significato culturale del percorso formativo. Non sono invece ammessi intervalli nei regolamenti didattici dei corsi di studio e per ciascun curriculum previsto.

(2) Cfr. Decreto sulle Classi 16.3.2007.

#### **Motivazioni dell'inserimento di ssd già previsti dalla classe nelle attività formative di base e caratterizzanti**

Il corso di laurea progettato prevede un piano curricolare che offre solide basi metodologiche nelle discipline di base (in particolare fisico-matematiche) e contenuti, anche fondamentali, nelle discipline dei quattro ambiti caratterizzanti dell'Ingegneria dell'Informazione prescelti (automazione, elettronica, informatica e telecomunicazioni). A tali attività di base, si affiancano attività affini e integrative, come richiesto dalla normativa vigente, per un minimo di 18 CFU.

La presenza di corsi di SSD, indicati come di ambito di base o caratterizzante nel Decreto sulle classi, tra gli affini è **disgiunta** rispetto alle materie dei settori di base e caratterizzanti già presenti nel piano di studi (e nell'Ordinamento del Corso di Laurea) ed è motivata dall'esigenza di fornire agli studenti la possibilità di completare la preparazione in attività affini o integrative non eccessivamente distanti da quelle di base o caratterizzanti.

Poiché la classe di laurea L-8 Ingegneria dell'Informazione prevede un ampio numero di ambiti di base e caratterizzanti e i SSD inclusi negli ambiti caratterizzanti di questa classe sono inoltre numerosi e articolati, per evitare di dover inserire un elevato numero di crediti in ambiti troppo distanti (da quelli di base e caratterizzanti) da non risultare affatto affini o integrativi a questi, si è quindi preferito identificare alcune attività, i cui SSD compaiono già nel Decreto delle classi in ambito di base o caratterizzante, come affini o integrative.

In particolare, nell'Ordinamento del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione, classe L-8, sono state inserite fra le attività "affini e integrative" quelle relative ai seguenti SSD (se ne dà motivazione, nel seguito, con riferimento ai contenuti acquisibili con tali attività, per gruppi di SSD o singoli SSD).

- CHIM/07 (Fondamenti chimici delle tecnologie), appartenente all'ambito disciplinare "Fisica e chimica" previsto dal decreto sulle classi per le attività formative di base, ma non inserito fra i SSD dello stesso ambito disciplinare nell'Ordinamento Didattico del Corso di Studio;

- FIS/03 (Fisica della materia), appartenente all'ambito disciplinare "Fisica e chimica" previsto dal decreto sulle classi per le attività formative di base, ma non inserito fra i SSD dello stesso ambito disciplinare nell'Ordinamento Didattico del Corso di Studio;

Le attività relative a questi due settori consentono agli studenti di acquisire ulteriori contenuti integrativi e di approfondimento delle conoscenze fisico-chimiche della materia rispetto alle conoscenze di base dell'elettronica che sono invece acquisite in attività caratterizzanti per il corso di studi.

- INF/01 (Informatica), appartenente all'ambito disciplinare "Matematica, informatica e statistica"

previsto dal decreto sulle classi per le attività formative di base, ma non inserito fra i SSD dello stesso ambito disciplinare nell'Ordinamento Didattico del Corso di Studio; le attività relative a questo settore consentono allo studente di integrare con un maggiore contributo teorico le conoscenze relative alle discipline informatiche (ad esempio, modelli di calcolo, teoria della calcolabilità, etc) i acquisite in attività caratterizzanti (corsi dell'ingegneria informatica) per il corso di studi.

- MAT/02 (Algebra), appartenente all'ambito disciplinare "Matematica, informatica e statistica" previsto dal decreto sulle classi per le attività formative di base, ma non inserito fra i SSD dello stesso ambito disciplinare nell'Ordinamento Didattico del Corso di Studio;

- MAT/03 (Geometria), appartenente all'ambito disciplinare "Matematica, informatica e statistica" previsto dal decreto sulle classi per le attività formative di base, ma non inserito fra i SSD dello stesso ambito disciplinare nell'Ordinamento Didattico del Corso di Studio; le attività relative a questi due settori consentono agli studenti di acquisire ulteriori conoscenze matematiche in ambito algebrico e geometrico; in particolare lo studio di alcune strutture algebriche, tra cui spazi vettoriali e loro applicazioni (come per esempio il calcolo matriciale e i sistemi lineari), la geometria analitica del piano e dello spazio e applicazioni (come per esempio lo studio di coniche e quadriche), rinforzano le conoscenze matematiche acquisite in attività di base per il corso di studi.

- SECS-S/02 (Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica), appartenente all'ambito disciplinare "Matematica, informatica e statistica" previsto dal decreto sulle classi per le attività formative di base, ma non inserito fra i SSD dello stesso ambito disciplinare nell'Ordinamento Didattico del Corso di Studio; le attività relative a questo settore consentono agli studenti di acquisire ulteriori strumenti statistici di ausilio alla ricerca sperimentale, quali generalizzare di osservazioni effettuate su un campione, statistica inferenziale, etc., integrative delle conoscenze di calcolo delle probabilità e statistica acquisite in attività di base per il corso di studi.

La classe di laurea L-8 Ingegneria dell'Informazione prevede anche altri ambiti caratterizzanti, che non sono stati inseriti nell'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea. Tuttavia, alcuni dei SSD degli ambiti caratterizzanti non previsti nell'Ordinamento risultano di interesse come attività integrative o affini, poiché consentono di acquisire ulteriori conoscenze, a completamento di quelle dell'Ingegneria Elettronica, dell'Automazione, Informatica e delle Telecomunicazioni, in particolare. E' questo, rispettivamente, il caso dei tre SSD seguenti, che possono consentire allo studente di acquisire ulteriori conoscenze riguardanti, rispettivamente, metodologie e tecnologie in ambito biomedico e per applicazioni biomedicali, gestione di impianti industriali meccanici e di lavorazione meccanica, gestione di processo e "knowledge management":

- ING-INF/06 (Bioingegneria elettronica e informatica), appartenente all'ambito disciplinare "Ingegneria biomedica" previsto dal decreto sulle classi per le attività formative caratterizzanti, ma non inserito fra gli ambiti disciplinari caratterizzanti nell'Ordinamento Didattico del Corso di Studio;

- ING-IND/16 (Tecnologie e sistemi di lavorazione), appartenente all'ambito disciplinare "Ingegneria gestionale" previsto dal decreto sulle classi per le attività formative caratterizzanti, ma non inserito fra gli ambiti disciplinari caratterizzanti nell'Ordinamento Didattico del Corso di Studio;

- ING-IND/17 (Impianti industriali meccanici), appartenente all'ambito disciplinare "Ingegneria gestionale" previsto dal decreto sulle classi per le attività formative caratterizzanti, ma non inserito fra gli ambiti disciplinari caratterizzanti nell'Ordinamento Didattico del Corso di Studio;

- ING-IND/35 (Ingegneria economico-gestionale), appartenente all'ambito disciplinare "Ingegneria gestionale" previsto dal decreto sulle classi per le attività formative caratterizzanti, ma non inserito fra gli ambiti disciplinari caratterizzanti nell'Ordinamento Didattico del Corso di Studio.

Inoltre, il SSD:

- ING-IND/31 (Elettrotecnica), appartenente all'ambito disciplinare "Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione" previsto dal decreto sulle classi per le attività formative



caratterizzanti, ma non inserito fra gli ambiti disciplinari caratterizzanti nell'Ordinamento Didattico del Corso di Studio, è indicato tra le attività affini e integrative poiché completa le conoscenze fornite dai corsi di Fisica, e in particolare presenta allo studente le nozioni relative ai circuiti elettrici ed elettronici e risulta pertanto propedeutico per altre attività (caratterizzanti) nei settori dell'elettronica, automazione, telecomunicazioni e informatica

Infine, il SSD ING-INF/05 (Sistemi di elaborazione delle Informazioni), appartenente sia all'ambito disciplinare "Matematica, informatica e statistica" sia all'ambito disciplinare "Ingegneria Informatica" previsto dal decreto sulle classi per le attività formative caratterizzanti, è stato inserito solo in questo secondo ambito, poiché fortemente caratterizzante il Corso di Laurea progettato.

### Altre Attività formative

Ambito Disciplinare		CFU (1)		minimo da D.M. (2)
		CFU min	CFU max	
<b>A scelta dello studente</b>		12	12	12
<b>Per la prova finale e la lingua straniera</b>	<b>Per la prova finale</b>	3	3	-
	<b>Per la conoscenza di almeno una lingua straniera (3)</b>	3	6	
<b>Ulteriori attività formative</b>	<b>Ulteriori conoscenze linguistiche</b>			-
	<b>Abilità informatiche, telematiche e relazionali</b>			
	<b>Tirocini formativi e di orientamento</b>	3	12	
	<b>Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro</b>			
<b>Totale CFU Altre attività formative</b>		<b>21</b>	<b>33</b>	

(1) Per tutte le tipologie formative previste è consentito formulare gli ordinamenti anche per intervalli di CFU; se si sceglie tale opzione, gli intervalli non devono essere di ampiezza eccessiva, tale da rendere poco comprensibile e di difficile valutazione il significato culturale del percorso formativo. Non sono invece ammessi intervalli nei regolamenti didattici dei corsi di studio e per ciascun curriculum previsto.

(2) Cfr. Decreto sulle Classi 16.3.2007. N.B.: Se il numero dei CFU supera il minimo previsto ( $\geq 12$  per le lauree triennali e  $\geq 8$  per le lauree magistrali) di almeno il 50% occorre dare adeguata motivazione

(3) Solo per le lauree triennali. N.B.: Se il campo non viene compilato, indicare le modalità con le quali viene assicurata la competenza linguistica

### 20. È possibile, se si desidera, inserire una nota relativa ai settori e ai crediti per tutti i tipi di attività formative

#### NOTA AI CFU INDICATI NELLE ATTIVITA' CARATTERIZZANTI:

Con riferimento agli intervalli indicati nell'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea, in particolare per gli ambiti caratterizzanti, si sottolinea che il piano degli studi progettato prevede di fatto un numero di CFU ben definito per ciascuno dei quattro ambiti caratterizzanti (per Ingegneria

dell'automazione almeno 9 CFU, Ingegneria elettronica 18 CFU, Ingegneria Informatica 36 CFU, Ingegneria delle telecomunicazioni 18 CFU). Gli intervalli proposti per i quattro ambiti caratterizzanti sono giustificati dall'esigenza di potere anche accogliere eventuali trasferimenti provenienti da altre sedi e/o da altri corsi di laurea, ma della stessa classe L-8, che possono essere più focalizzati dal punto di vista formativo e dei contenuti su un singolo ambito tra i quattro caratterizzanti.

**NOTA AI CFU INDICATI NELLE ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE:**

Con riferimento ai CFU assegnati alla conoscenza di almeno una lingua straniera, si assegnano a tale attività 6 CFU, in accordo alle indicazioni di Ateneo.

**21. CFU nelle attività formative di base e caratterizzanti comuni ai corsi di laurea della stessa classe**

Tutti gli iscritti ai corsi di laurea, afferenti alla medesima classe, condividono le stesse attività formative di base e caratterizzanti comuni per un minimo di 60 CFU. Indicare le denominazioni degli insegnamenti comuni a tutti i corsi di laurea della classe, i rispettivi SSD e i CFU ad essi attribuiti.

I corsi di Laurea delle classi L-10, L-11 e L-12 di cui al Decreto Ministeriale 16 marzo 2007 potranno essere attivati senza tener conto della condivisione di almeno 60 crediti formativi universitari

<b>Attività di Base Comuni ai corsi di laurea della Classe</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>Totale crediti per Attività di Base comuni</b>		

<b>Attività Caratterizzanti comuni ai corsi di laurea della Classe</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>Totale crediti per Attività Caratterizzanti comuni</b>		
<b>TOTALE CFU COMUNI</b>		<b>≥60</b>

**22. Differenziazione rispetto ad altri corsi di laurea della stessa classe**

Per ognuno dei curricula del corso di laurea riportare la somma delle differenze in valore assoluto dei CFU per ciascun SSD rispetto a tutti i curricula degli altri corsi della stessa classe

Nel caso in cui sia proposta l'istituzione di più corsi di studio nella medesima classe, è necessario che la somma dei valori assoluti delle differenze dei CFU per ciascun SSD sia non inferiore a 40. Nel caso in cui i corsi di laurea siano articolati in curricula, la differenziazione nella misura minima prescritta deve essere garantita fra ciascun curriculum di un corso di studio e tutti i curricula dell'altro.

Non esistono altri corsi di laurea della stessa classe presso l'Ateneo di Ferrara.

**23. Piano di studio**

Riportare il piano di studio di ciascun curriculum previsto (con denominazione dei curricula, degli insegnamenti e delle altre attività formative) precisando i criteri con cui gli studenti possono scegliere fra le eventuali rose di insegnamenti proposti. Ai fini del conteggio, vanno considerati gli insegnamenti previsti fra le attività di base, caratterizzanti, affini o integrative e autonomamente scelte dallo studente (queste ultime possono essere conteggiate nel numero di 1). Possono essere escluse dal conteggio degli esami la prova finale, le verifiche della conoscenza della lingua inglese e delle eventuali altre conoscenze linguistiche, le verifiche delle abilità informatiche e telematiche e in genere le verifiche relative alle “Altre attività formative”.

N°	Anno	Periodo didattico	Attività	Insegnamento	SSD	CFU
1	1	1°	A	Analisi Matematica I	MAT/05	9
2		1°	C	Geometria e Algebra	MAT/03	9
3		1°	A	Fisica I	FIS/01	9
4		2°	A	Fisica II	FIS/01	9
5		2°	B	Analisi e sintesi dei circuiti digitali	ING-INF/05	6
6		Annuale	B	Fondamenti di Informatica (modulo A + modulo B)	ING-INF/05	12
7	2	1°	A	Analisi Matematica II	MAT/05	9
8		1°	A	Calcolo delle Probabilità e Statistica	MAT/06	6
9		1°	C	Teoria dei Circuiti	ING-IND/31	9
10		2°	B	Fondamenti di Automatica	ING-INF/04	9
11		2°	B	Elettronica Digitale	ING-INF/01	9
12		2°	B	Segnali e Comunicazioni	ING-INF/03	9
13		Annuale	B B	Calcolatori Elettronici + Sistemi Operativi	ING-INF/05 ING-INF/05	6 6
14	3	1°	A	Matematica Discreta	MAT/05	6
15		1°	B	Elettronica Analogica	ING-INF/01	9
16		1°	B	Reti di Telecomunicazioni e Internet	ING-INF/03	9
17a		1°	A	Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/05	6
17b		2°	B	Linguaggi di descrizione dell'hardware	ING-INF/05	6
18		2°	B	Sistemi di Controllo Digitale	ING-INF/04	9
19		Annuale	D	Corsi a scelta		12
A1		2°	F	Laboratorio		3
A2		2°	F	Tirocinio		3
B		2°	E	Preparazione prova finale		3
C		2°	E	Lingua Inglese		6

**Corso n. 6**

Il corso è diviso in due moduli (modulo A e modulo B), ciascuno di 6 crediti che si tengono rispettivamente al 1° e 2° semestre del I anno.

**Corso n. 13**

Il corso è diviso in due moduli (“Calcolatori Elettronici” e “Sistemi Operativi”), ciascuno di 6 crediti (entrambi del SSD ING-INF/05) che si tengono rispettivamente al 1° e 2° semestre del II anno.

**Corso n. 17**

Lo studente può optare per uno dei due insegnamenti, con le seguenti regole:

(17a) Metodi matematici per l'ingegneria: per chi intendesse proseguire gli studi con la Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione (LM-32), curriculum Automazione, o con la Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni (LM-29) è consigliato il corso di Metodi matematici per l'ingegneria. Il corso di Metodi matematici per l'ingegneria è comunque obbligatorio per la Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni (LM-29) e pertanto gli studenti che optassero per un altro insegnamento dovranno sostenere tale esame nel corso della Laurea Magistrale.

(17b) Linguaggi di descrizione dell'hardware: per chi intendesse proseguire gli studi con la Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione (LM-32), curriculum Informatica, è consigliato il corso di Linguaggi di descrizione dell'hardware. Il corso di Linguaggi di descrizione dell'hardware è comunque obbligatorio per la Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione (LM-32), curriculum Informatica e pertanto gli studenti che optassero per un altro insegnamento dovranno sostenere tale esame nel corso della Laurea Magistrale, a meno che non abbiano sostenuto gli esami previsti nel percorso presso la sede di Cento (a numero chiuso).

Gli studenti che optassero per il percorso presso la sede di Cento, come corso n. 17 seguiranno:

(17c) Ingegneria dei Sistemi Web: tale corso è obbligatorio per chi segue il percorso presso la sede di Cento (percorso supportato da finanziamenti esterni). Tale insegnamento, facendo parte di un percorso a numero chiuso, NON può essere scelto da altri studenti.

Lo studente può comunque proporre un piano di studi individuale, motivato dalla necessità di un percorso più professionalizzante orientato all'inserimento nel mondo del lavoro.

**Corso n. 18**

Gli studenti che optassero per il percorso presso la sede di Cento, al posto del corso di Sistemi di controllo digitale seguiranno il corso di:

(18b) Ingegneria del software (6 CFU del SSD ING-INF/05 ambito B, finanziato con convenzione) presso la sede di Cento e conseguiranno ulteriori 3 CFU con tirocinio aziendale (ambito F).

Gli studenti che seguiranno il percorsi presso la sede di Cento e decidessero proseguire gli studi con la Lauree Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione (LM-32) dovranno comunque seguire l'insegnamento di Sistemi di controllo digitale nel corso della Laurea Magistrale.

**Corso n. 19**

Sono previsti 12 CFU per attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto

Formativo.

La scelta delle attività di tipo D viene formulata con piano di studi che sarà valutato dal Consiglio del Corso di Studi al fine di verificarne sia la coerenza con il progetto formativo sia la non

sovrapposizione, anche parziale, dei programmi dei corsi scelti con quelli di altri insegnamenti attivati presso questo o altri corsi di laurea.

Qualora uno studente indichi nel piano di studi una tra le seguenti coppie di insegnamenti che saranno impartiti nella Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione (LM-32) o nella Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni (LM-29) (proposte per attivazione nell'A.A. 2010/11):

- Automazione industriale, Azionamenti elettrici
- Elettronica analogica applicata, Strumentazione e misure elettroniche
- Basi di dati, Reti di calcolatori
- Sistemi di telecomunicazioni e Comunicazioni multimediali

il piano di studi è automaticamente approvato.

### **Crediti di tipo F (Opzione A1 e A2).**

Lo studente, nel corso del 3° anno di corso dovrà decidere se optare per il tirocinio esterno (qualora sia disponibile) o per il corso di Laboratorio.

### **Prova Finale**

La prova finale consiste nella preparazione di una relazione tecnica relative all'integrazione di un argomento trattato nel corso degli studi, ad una esperienza di laboratorio, all'analisi di un programma software, all'esperienza del tirocinio. La relazione tecnica dovrà necessariamente contenere i seguenti punti: stato dell'arte, motivazioni alla base dello studio effettuato, descrizione della metodologia e dei risultati ottenuti, coerenza dei risultati ottenuti con le motivazioni. L'elaborato potrà essere redatto in lingua italiana o in una lingua della comunità europea (preferibilmente inglese). I criteri di attribuzione del voto di laurea terranno conto della carriera di studio dello studente, dell'autonomia dello studente nell'affrontare la tematica assegnata e dell'originalità e correttezza del lavoro documentato nella relazione finale. I criteri di attribuzione del punteggio di merito saranno definiti dal Consiglio di Corso di Studio come linee di indirizzo per le Commissioni di Laurea e saranno dettagliate nel Regolamento Didattico del Corso di Studio, se necessario.

Il punteggio finale viene espresso in centodecimi (/110), con eventuale lode.

### **Propedeuticità e sbarramenti**

Per poter sostenere gli esami del 3° anno è necessario avere già acquisito i crediti relativi a tutti gli esami del 1° anno con esclusione dei crediti relativi alla Lingua inglese nonché agli insegnamenti impartiti nel 1° semestre didattico del 2° anno di corso.

L'esame di Matematica Discreta è propedeutico ai corsi 17b, e 18 e al corso 17c presso la sede di Cento.

Per sostenere gli insegnamenti a scelta è necessario aver acquisito i crediti relativi a tutti gli esami del 1° e del 2° anno, con esclusione dei crediti relativi alla Lingua inglese.

**24. Docenza del corso di studio**

Insegnamento	SSD	Docente		Qualifica (3)	Docente equivalente (4)	CFU
		Nominativo (1)	SSD (2)			
Analisi Matematica I	MAT/05	<b>Foschi D.</b>	MAT/05	RU	0.5	9
Geometria e Algebra	MAT/03	<b>Mazzanti G.</b>	MAT/03	PA	0.7	9
Fisica I	FIS/01	<b>Frontera F.</b>	FIS/01	PO	1	9
Fisica II	FIS/01	<b>Zavattini G.</b> <b>Lenisa P.</b>	FIS/01 FIS/01	RU RU	0.5 0.5	6 3
Analisi e sintesi dei circuiti digitali	ING-INF/05	Favalli M.	ING-INF/05	PA	0.7	6
Fondamenti di Informatica (modulo A + modulo B)	ING-INF/05 ING-INF/05	Gavanelli M. <b>Lamma E.</b>	ING-INF/05 ING-INF/05	RU PO	0.5 1	6 6
Analisi Matematica II	MAT/05	contratto	-	-	0	3
Calcolo delle Probabilità e Statistica	MAT/06	Nonato M.	MAT/09	RU	0.5	6
Calcolatori Elettronici + Sistemi Operativi	ING-INF/05 ING-INF/05	contratto Stefanelli C.	- ING-INF/05	- PO	0 1	6 6
Teoria dei Circuiti	ING-IND/31	<b>Setti G.</b>	ING-IND/31	PA	0.7	9
Fondamenti di Automatica	ING-INF/04	<b>Beghelli S.</b>	ING-INF/04	PO	1	9
Elettronica Digitale	ING-INF/01	<b>Olivo P.</b>	ING-INF/01	PO	1	9
Segnali e comunicazioni	ING-INF/03	<b>Tralli V.</b>	ING-INF/03	PA	0.7	9
Matematica Discreta e	MAT/05	Codecà P. <b>Miranda M.</b>	MAT/05 MAT/05	PA RU	0.7 0.5	3 3
Elettronica Analogica	ING-INF/01	<b>Vannini G.</b>	ING-INF/01	PO	1	9
Reti di telecomunicazioni e Internet	ING-INF/03	Mazzini G.	ING-INF/03	PA	0.7	9
Linguaggi di descrizione dell'hardware	ING-INF/05	Favalli M.	ING-INF/05	PA	0	6
Ingegneria dei sistemi web	ING-INF/05	contratto(+)	-	-	0	6
Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/05	Mari D.	MAT/05	PA	0.7	6
Sistemi di controllo digitale	ING-INF/04	Simani S.	ING-INF/04	RU	0.5	9

(+) Finanziato con convenzione

<b>Numero totale dei docenti per requisito necessario di numerosità dei docenti (5)</b> Damiano Foschi, Giuliano Mazzanti, Filippo Frontera, Guido Zavattini, Paolo Lenisa, Evelina Lamma, Gianluca Setti, Sergio Beghelli, Piero Olivo, Velio Tralli, Michele Miranda, Giorgio Vannini (i docenti conteggiati sono indicati in grassetto in tabella)	<b>12</b>
<b>Numero totale CFU per Insegnamento (6) (conteggiato con riferimento ai corsi degli ambiti A e B tenuti dai docenti del medesimo SSD dell'insegnamento)</b> (i CFU conteggiati sono indicati in azzurro in tabella)	<b>117</b>
<b>Totale docenti equivalenti (conteggiato considerando tutti i docenti di ruolo che insegnano una o al massimo due materie)</b>	<b>14.4</b>
<b>Totale docenti di ruolo impegnati nel corso di laurea</b>	<b>20</b>
<b>Requisito qualificante docenti (7)</b>	<b>0.8</b>
<b>Numero totale dei CFU per gli insegnamenti attivati nelle attività di base, caratterizzanti e affini o integrative (8)</b>	<b>168</b>
<b>Numero totale dei CFU per gli insegnamenti attivati nelle attività di base, caratterizzanti e affini o integrative coperti con docenti a contratto si sono esclusi i due contratti per il percorso presso la sede di Cento</b>	<b>15</b>
<b>Percentuale dei CFU degli insegnamenti attivati nelle attività di base, caratterizzanti e affini o integrative coperti con docenti a contratto</b>	<b>8,92%</b>

(1) Nel caso in cui si preveda di coprire l'insegnamento mediante contratto, indicare con "contratto".

(2) Indicare il SSD in cui il docente è inquadrato.

(3) PO per ordinario, PA per associato e RC per ricercatore.

(4) Al fine del calcolo del docente equivalente scrivere 1 per i PO, 0,7 per i PA e 0,5 per i RC; nel caso in cui un docente abbia più Corsi di Laurea o moduli indicare il nominativo una sola volta.

(5) Sommare i docenti che rispondono al requisito necessario di docenza: I docenti possono essere computati per un solo insegnamento o modulo (vedi sezione 7 Linee Guida di Ateneo).

(6) Sommare i CFU per i quali è stato considerato il requisito necessario di copertura con docenti inquadrati nel relativo SSD. I docenti possono essere computati al massimo per due insegnamenti o moduli. La copertura minima degli insegnamenti con docenti di ruolo deve rispettare i requisiti previsti da i DDMM 16.3.2007, art. 1 comma 9 (vedi sezione 7 Linee Guida di Ateneo)

(7) Calcolare il rapporto: [Totale docenti equivalenti]/[Totale docenti di ruolo impegnati nel corso di laurea]. (Il rapporto si arrotonda all'estremo superiore. Es. 0,73=0,8)

(8) Fare la somma della colonna CFU, escludendo quelli relativi agli insegnamenti linguistici e informatici, se questi sono compresi nell'ordinamento didattico fra le attività formative "Altre" (cfr. Quadro generale delle attività formative, da inserire nei curricula).

## **25. Numero programmato (se previsto) Nazionale                      Locale                      N° Posti**

Nel caso di numero programmato locale, specificare le motivazioni, tenendo conto che la normativa consente il numero programmato a livello locale per i corsi di laurea per i quali l'ordinamento didattico preveda l'utilizzazione di laboratori ad alta specializzazione, di sistemi informatici e tecnologici o comunque di posti-studio personalizzati. La richiesta di numero programmato a livello locale (deliberata dall'Ateneo) è subordinata all'accertamento, con decreto ministeriale, sentito il CNVSU, in ordine al rispetto delle condizioni stabilite dalla normativa, in base ad apposita richiesta formulata dall'Università, corredata dalla relazione del Nucleo di valutazione.

-

## 26. Numero stimato di immatricolati

Indicare le aspettative sul numero degli immatricolati, anche alla luce della domanda di formazione proveniente dal mercato del lavoro, della presenza di altri corsi di laurea analoghi a livello nazionale o regionale, e dei punti di forza del progetto formativo proposto rispetto all'esistente.

La numerosità di riferimento per il corso di laurea in Ingegneria dell'Informazione (classe L-8) è pari a 100, mentre la numerosità massima è pari a 150 (tab. 7, DM 31 ottobre 2007, n° 544).

Il corso di laurea in Ingegneria dell'Informazione deriva dalla trasformazione dell'omonimo corso di (classe 9 - ex 509/99), avviato nell'A.A. 2005/06. L'attrattività di questo corso di laurea si è attestato su una media di 120 immatricolati l'anno. La tipologia degli iscritti mostra la prevalente provenienza da due regioni (Emilia Romagna e Veneto), connotandolo "regionalmente".

Le aspettative sul numero di immatricolati, stimate sulla base del pregresso, sono di circa 120 studenti. Auspicabilmente, la razionalizzazione dei contenuti dovrebbe vedere un aumento delle iscrizioni e un minor numero di abbandoni.

Il Corso di Laurea, raccogliendo l'eredità dell'omonimo Corso di Laurea oggi attivo presso l'Università di Ferrara, si inserisce nell'ambito di una proposta culturale già avviata da oltre un decennio, prima con l'articolazione del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica in percorsi differenziati con esami a scelta nelle aree dell'Ingegneria dell'Automazione, Elettronica, Informatica, e delle Telecomunicazioni, e proseguita poi con l'istituzione di più corsi di laurea della classe L-9 ex DM 509/99 specifici per tali aree, nuovamente confluiti in un unico corso di laurea dall'A.A. 2005/06.

L'identificazione di quattro ambiti caratterizzanti tra quelli della classe L-8 ex DM 270/04 e un piano formativo con attività prevalentemente in comune lo connotano come un corso di laurea fortemente interdisciplinare, ma marcatamente orientato alla formazione di tecnici con competenze specifiche dell'Ingegneria dell'Automazione, Informatica, Elettronica e delle Telecomunicazioni.

Ciò lo qualifica positivamente rispetto a corsi di laurea più specifici della stessa classe attivati presso Atenei vicini (quali Bologna, Modena e Reggio Emilia, Padova) specie in relazione alla formazione di primo livello universitario, nella quale è proprio necessario formare un *background* culturale sia nelle discipline di base sia in quelle caratterizzanti il settore dell'Ingegneria dell'Informazione.

La spiccata rilevanza delle discipline dei quattro ambiti caratterizzanti (per almeno 84 CFU come previsto dall'ordinamento) nei curricula degli studenti mira a creare figure professionali largamente richieste dal mondo del lavoro, le quali, connotate da una solida e ampia preparazione ingegneristica e dotate di competenze specifiche su problematiche, modelli e metodi propri del settore, sono in grado di inserirsi prontamente e proficuamente in ogni contesto in cui le tecnologie dell'automazione, dell'elettronica, dell'informatica e delle telecomunicazioni rivestano un ruolo di rilievo.

## 27. Attività di ricerca a supporto delle attività formative

Per tale indicazione è possibile fare riferimento alle linee di ricerca dei docenti del corso di studio. Per le lauree magistrali, riportare l'elenco delle principali pubblicazioni scientifiche degli ultimi 5 anni per almeno tre docenti attivi nel corso di studio ed Indicare eventuali scuole di dottorato dell'Ateneo nel campo di studi del corso di laurea magistrale.

I docenti coinvolti negli insegnamenti previsti nel corso di laurea in Ingegneria dell'Informazione sono tutti docenti afferenti alla Facoltà di Ingegneria, che svolgono la loro attività di ricerca presso Dipartimenti diversi dell'Ateneo di Ferrara (Dip. di Matematica, Dip. di Fisica, Dip. di Ingegneria). Tale attività di ricerca si svolge nelle aree corrispondenti ai SSD dei corsi assegnati e in settori affini. In particolare, nel seguito si indicano sinteticamente per ciascun docente le principali tematiche di ricerca:



*Area Fisico-matematica:*

Prof. Filippo Frontera (Fisica I)

L'attività di ricerca si svolge nel campo dell'astrofisica spaziale in raggi X, sia in ambito sperimentale che osservativo.

Dr. Guido Zavattini (Fisica II)

L'attività di ricerca si focalizza sulla ricerca sperimentale, con tecniche di ottica interferometrica, e sull'elettrodinamica quantistica. In particolare, la ricerca riguarda le violazioni del principio di sovrapposizione dovuta alle fluttuazioni quantistiche del vuoto e progettazione di tomografo PET (tomografia ad emissione di positroni) per piccoli animali basato su rivelatori microstrip al silicio per imaging molecolare.

Dr. Paolo Lenisa (Fisica II)

L'attività di ricerca si focalizza sulla fisica adronica, con attiva partecipazione ad esperimenti internazionali (Co-Spokesperson dell'esperimento PAX). In particolare, la ricerca riguarda lo sviluppo di tecnologie d'avanguardia per produzione di fasci atomici di elevata intensità, di tecnologie per i magneti superconduttori, e l'utilizzo di materiali semiconduttori per la realizzazione di rivelatori.

Prof. Giuliano Mazzanti (Geometria)

La sua ricerca si svolge soprattutto nell'ambito della didattica della matematica con particolare riferimento all'insegnamento della Geometria nella Scuola Secondaria.

Dr. Damiano Foschi (Analisi Matematica 1)

Studio della regolarità di soluzioni di sistemi di equazioni iperboliche nonlineari, con applicazioni a modelli della fisica teorica (relatività, teoria dei campi, equazioni di Schrodinger).

Prof. Paolo Codecà (Matematica Discreta)

La sua ricerca è nell'ambito della Teoria dei Numeri, principalmente nei due settori seguenti:

- 1) Teoria Analitica dei Numeri (funzione zeta di Riemann, funzioni L di Dirichlet, etc.)
- 2) Problemi di uniforme distribuzione e di valutazione della discrepanza per funzioni aritmetiche.

Dr. Michele Miranda (Matematica Discreta)

Calcolo delle variazioni; problemi di ottimizzazione e minimizzazione di funzionali, specialmente quelli a crescita lineare, in ambito Euclideo e non (spazi metrici, varietà Riemanniane e sub-Riemanniane, spazi infinito-dimensionali).

Dr. Maddalena Nonato (Calcolo delle Probabilità e Statistica)

Tecniche meta-euristiche basate sulla programmazione matematica, per la soluzione di problemi di ottimizzazione combinatoria di grandi dimensioni, con applicazioni al trasporto e alla logistica.

Prof. Daniela Mari (Metodi matematici per l'ingegneria)

Problemi di esistenza e regolarità delle soluzioni per equazioni alle derivate parziali, principalmente di tipo non kowalewskiano.

*Area Ing. dell'Automazione:*

Prof. Sergio Beghelli (Fondamenti di automatica)

Modellistica ed identificazione dei sistemi dinamici orientata alla progettazione dei dispositivi di controllo.

Dr. Silvio Simani (Sistemi di Controllo Digitale)

Ricerca su Modellistica e Identificazione di Modelli Dinamici e Diagnosi Automatica dei Guasti per Processi Industriali e Sistemi Aerospaziali.

*Area Ing. Elettronica e Elettrotecnica:*

Prof. Giorgio Vannini (Elettronica Analogica)

Modelli di dispositivi elettronici e metodologie di progetto per circuiti integrati analogici con particolare attenzione alle applicazioni nell'ambito delle comunicazioni radio.

Prof. Piero Olivo (Elettronica Digitale).

Sistemi digitali: tecniche di analisi e di progettazione.

Memorie a semiconduttore: affidabilità, caratterizzazione, progettazione.

Prof. Gianluca Setti (Teoria dei Circuiti)

Circuiti Analogici e Mixed Mode: tecniche di analisi e progettazione

Circuiti Non lineari e Caotici: analisi ed applicazioni alla elaborazione dei segnali

*Area Ing. Informatica:*

Dr. Marco Gavanelli (Fondamenti di Informatica (modulo A)

La sua ricerca si focalizza sui problemi di ottimizzazione combinatoria e i linguaggi di programmazione logica.

Prof. Evelina Lamma (Fondamenti di Informatica (modulo B)

Linguaggi di programmazione simbolici e logici, Programmazione Logica, Intelligenza Artificiale, Apprendimento automatico, Sistemi basati su conoscenza, Sistemi di supporto alle decisioni e Sistemi esperti.

Prof. Michele Favalli (Analisi e sintesi dei circuiti logici)

Progetto e collaudo di sistemi digitali. Algoritmi per simulazione e modellistica di guasto e generazione di vettori di collaudo. Progetto di circuiti digitali tolleranti ai guasti.

Prof. Cesare Stefanelli (sistemi Operativi)

L'attività di ricerca riguarda principalmente i middleware per il supporto a servizi multimediali con Qualità di Servizio in presenza di mobilità di utenti, di terminali e di risorse e nel contesto di reti di tipo wireless Internet e ad hoc.

*Area Ing. delle Telecomunicazioni:*

Prof. Velio Tralli (Segnali e Comunicazioni)

Ricerca su metodi di trasmissione ed elaborazione di segnali, tecniche di codifica, tecniche per la gestione delle risorse radio per applicazioni legate alle comunicazioni wireless.

Prof. Gianluca Mazzini (Reti di telecomunicazioni e Internet )

Integrazione ed ottimizzazione di reti eterogenee; sistemi multimediali, multicanali e peer-to-peer; sistemi wireless di nuova generazione.

## **28. Offerta formativa proposta per la prosecuzione degli studi**

Indicare corsi di laurea magistrale e master di I livello disponibili presso l'Ateneo e coerenti con il corso di laurea.

Attualmente presso la Facoltà di Ingegneria sono attive due lauree specialistiche, in Ingegneria e tecnologie per le telecomunicazioni e l'elettronica, classe LS-32 ex DM 509/99, e in Ingegneria informatica e dell'automazione, classe LS-35 ex DM 509/99.

E' intenzione del Corso di Studi e della Facoltà attuare una revisione e trasformazione di tali Lauree in accordo al DM 270/04, che prospetti un piano formativo di secondo livello coerente con legislazione e che tenga conto anche dei contenuti formativi e metodologici già introdotti nella trasformata e rinnovata laurea triennale.

In particolare, si intende attivare dall'A.A. 2010/11 una laurea magistrale nella classe LM-32 (Ingegneria Informatica) derivante dalla trasformazione della attuale laurea della classe LS-35 ex

DM 509/99 che sarà denominata “Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell’Automazione “e una laurea magistrale nella classe LM-29 (Ingegneria elettronica) derivante dalla trasformazione della attuale laurea della classe LS-32 ex DM 509/99 che sarà denominata “Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni”.

La proposta di trasformazione delle lauree magistrali è rimandata all’A.A. 2010/11 (termine ultimo dettato dal DM 270/04 per l’attivazione o trasformazione dei corsi di studio) nell’auspicio che sia recepita la possibilità di attivazione o trasformazione delle lauree magistrali a valle del completamento del percorso formativo delle revisionate lauree triennali (nel caso della laurea in Ingegneria dell’Informazione, tale percorso licenzierebbe i primi laureati triennali al termine dell’A.A. 2011/12).

In caso contrario, gli studenti che si immatricoleranno alle magistrali trasformate nell’A.A. 2010/11 provverranno ancora da un percorso formativo triennale ex DM 509/99, mentre le nuove lauree magistrali si basano su normative e percorsi formativi pensati per chi ha seguito una laurea triennale ex DM 270/04. Ciò rende necessario un periodo di transitorio in cui le lauree magistrali ex DM 270/04 avranno un impianto normativo in accordo con la legislazione vigente nel quale dovranno necessariamente innestarsi percorsi formativi specifici per studenti in possesso di lauree triennali ex DM 509/99.

### **29. Corsi propedeutici per la verifica delle conoscenze all’ingresso**

Se previsti, indicare quali

Il test di verifica delle conoscenze minime di matematica che si tiene solitamente a metà Settembre è preceduto dalla “settimana intensiva di matematica” organizzata presso la Facoltà di Ingegneria in collaborazione con i docenti delle scuole superiori convenzionate. Si tratta di lezioni specifiche sugli argomenti del test tenute dai docenti delle scuole superiori. Durante tali lezioni vengono svolti i test degli anni precedenti.

### **30. Corsi di recupero o integrativi per eventuali debiti o carenze formative all’ingresso**

Indicare quali

Le prove successive del test di verifica delle conoscenze minime di matematica, organizzate durante l’Anno Accademico per consentire l’assolvimento del debito formativo agli studenti iscritti con OFA, sono precedute da attività formative di recupero svolte sempre in collaborazione con i docenti delle scuole superiori.

Ad esempio, nel corso del corrente A.A. le prove di verifica delle conoscenze minime di matematica sono state precedute da attività formative propedeutiche svolte in collaborazione con docenti di Istituti di Istruzione Secondaria Superiore presso la Facoltà di Ingegneria, Polo Scientifico Tecnologico, via Saragat 1.

Dal 04/09/08 al 12/09/08, si è tenuta la "settimana intensiva di matematica", un ciclo di lezioni riguardanti le conoscenze minime di matematica e in particolare (si veda anche il punto 12):

- Linguaggio elementare degli insiemi; elementi di logica.
- Strutture numeriche; operazioni con naturali, interi, razionali, reali; disuguaglianze e relative regole di calcolo; proprietà delle potenze.
- Algebra elementare, equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado.
- Elementi di geometria euclidea del piano e dello spazio.
- Elementi di geometria analitica del piano.
- Elementi di trigonometria.
- Funzioni reali di variabile reale; funzioni elementari: potenza, polinomiali, radice, esponenziali, logaritmo; funzioni trigonometriche fondamentali.

Alcuni docenti sono stati anche a disposizione degli studenti per esercizi, spiegazioni, approfondimenti su tali argomenti.

Nei periodi dal 13/10/08 al 22/10/08 e dal 26/11/08 al 05/12/08, sempre presso la Facoltà di

Ingegneria, Polo Scientifico Tecnologico, via Saragat 1, si sono tenute attività formative di recupero riservate agli studenti che non avessero ancora superato il Test.  
Per il futuro, i contenuti e le modalità dei corsi di recupero saranno dettagliati, annualmente, nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

### **31. Ulteriori informazioni ritenute utili ai fini della valutazione**

-

**(\*) Voci presenti anche nel Modello RAD**

