



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

**DIPARTIMENTO: INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE, ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI**  
Corso di laurea in Ingegneria Elettronica (L-8) A.A. 2012/2013  
*Manifesto degli Studi*

Regolamento Didattico del Corso di Laurea  
in Ingegneria Elettronica

Classe L8 Ingegneria dell'Informazione

Obiettivi formativi specifici

Il corso di Laurea in Ingegneria Elettronica fornisce una preparazione a ampio spettro nell'ambito dello studio del progetto e della produzione di sistemi elettronici. Partendo da una conoscenza approfondita delle basi di matematica, fisica e chimica, il corso fornisce la capacità di interpretare, descrivere e risolvere problemi applicativi complessi del campo specifico che spesso richiedono un approccio interdisciplinare. Per come è strutturata, la Laurea consente di adeguare le conoscenze alla rapida evoluzione dell'Elettronica, evitando il pericolo di invecchiamento professionale.

Il corso di Laurea in Ingegneria Elettronica tende a creare una figura professionale in grado di progettare e sviluppare tecnologie e sistemi elettronici per l'uomo e per l'ambiente nella Società dell'Informazione. L'Ingegnere Elettronico ha la capacità di integrare i sottosistemi che formano un sistema elettronico utilizzando le capacità e le conoscenze che risultano necessarie per la sua progettazione, realizzazione e gestione.

Il laureato in Ingegneria Elettronica possiede la conoscenza e comprensione dei principi matematici e scientifici alla base dell'Ingegneria Elettronica. In particolare, il laureato in Ingegneria Elettronica deve conoscere e apprezzare:

- la valenza teorico-scientifica della matematica, della fisica e delle altre scienze di base per poterle utilizzare nella comprensione di modelli e descrizione dei problemi legati all'uso dell'elettronica dell'elettromagnetismo e delle misure elettriche in sistemi dell'informazione;
- gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria dell'informazione, per poter comprendere i problemi complessi legati alla raccolta, elaborazione, memorizzazione e fruizione dell'informazione, che possono utilizzare variegate tipologie di tecnologie;
- gli aspetti teorico-applicativi di settori specifici dell'ingegneria elettronica (elettronica, elettromagnetismo, misure elettriche);
- l'organizzazione aziendale (industrie, agenzie internazionali, enti normativi) che è alla base dello sviluppo e della ricerca nel settore elettronico e dell'informazione europeo e trans europeo;
- l'etica professionale.

Il laureato in Ingegneria Elettronica deve essere in grado di comprendere soluzioni tecniche anche innovative e di contribuire in modo efficace alle attività di gruppi di ricerca o di progetto, operanti su temi di riferimento del curriculum anche fornendo contributi autonomi e originali.

Conoscenze richieste per l'accesso e crediti riconoscibili

Per essere ammessi al corso di Laurea in Ingegneria Elettronica occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

È richiesta capacità logica, un'adeguata preparazione nelle scienze matematiche, chimiche e fisiche, nonché una corretta comprensione e perizia nell'impiego della lingua italiana. Per una proficua partecipazione all'iter formativo è importante che lo studente intenzionato ad iscriversi sia in possesso di una buona capacità di comprensione dei testi scritti e del discorso, nonché di espressione attraverso la scrittura.

Più in dettaglio, per proseguire negli studi scientifico-tecnologici è necessaria la conoscenza degli elementi fondativi del linguaggio matematico. Il non aver acquisito alcune conoscenze scientifiche di base nel corso della carriera scolastica non costituisce di per sé un impedimento all'accesso agli studi di Ingegneria, se lo studente è comunque in possesso di buone capacità di comprensione verbale e di attitudine a un approccio metodologico.

Per verificare il possesso delle conoscenze richieste per l'accesso, la Facoltà si avvale di un test di ingresso, a risposta multipla, comprendente domande di matematica e di italiano, che si tiene nei primi giorni di settembre.

I test effettuati nel corso dell'ultimo anno della scuola superiore presso la struttura Campusone, Itis Galilei, o presso il polo di Rieti, se superati con esito positivo, valgono per l'ammissione al corso e lo studente è esonerato dal test di settembre.

Al fine di incrementare la propria preparazione, il candidato può avvalersi:

- di precorsi messi a disposizione dall'Ateneo;
- del materiale didattico e dell'archivio delle prove di valutazione disponibili sul sito [siorienta.cabi.uniroma1.it](http://siorienta.cabi.uniroma1.it)
- delle attività tutoriali proposte dal Corso di Studi.

Nel caso di verifica non positiva, secondo quanto indicato nel bando per l'ammissione, allo studente vengono attribuiti obblighi formativi aggiuntivi, da recuperare durante il primo anno di corso.

Per l'A.A. 2012-13, tali obblighi si considereranno assolti, e permetteranno l'iscrizione al secondo anno, se lo studente supera un esame di contenuto matematico tra quelli previsti dal curriculum della Laurea triennale entro il 31/12/2012.

È prevista la convalida di crediti a seguito del riconoscimento di conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente

in materia, nonché di altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso. Il numero massimo totale di crediti formativi universitari riconoscibili è fissato in 18.

#### Prova di accesso

Per l'anno accademico 2012-2013 l'immatricolazione degli studenti al Corso di Laurea di Ingegneria Elettronica è subordinata alla partecipazione obbligatoria ad una prova di ingresso per la verifica delle conoscenze. Le modalità di accesso alla prova sono descritte dal relativo decreto Rettorale. Codice da inserire sul modulo di iscrizione alla prova: 14874.

Agli studenti che nello svolgimento della prova di ingresso per la verifica delle conoscenze abbiano ottenuto un punteggio inferiore a 24 è richiesto come obbligo formativo aggiuntivo di superare entro il primo anno almeno uno dei corsi previsti per il primo anno, nei settori MAT/05, MAT/03 o FIS/01. L'obbligo formativo aggiuntivo dovrà essere assolto entro il 31 ottobre 2013.

#### Descrizione del percorso

Il percorso della Laurea è triennale, basato su un esteso numero di materie di base, impartite nei due semestri del primo anno e nel primo semestre del secondo anno.

Le materie ingegneristiche iniziano nel secondo semestre del secondo anno e si sviluppano particolarmente nel terzo anno.

Il percorso risulta lineare, privo di rilevanti scelte tra orientamenti al fine di assicurare a tutti gli studenti l'acquisizione di una efficace formazione di base, tale da rappresentare un sicuro punto di partenza sia per un impiego nel mondo del lavoro sia per la Laurea Magistrale.

La verifica dell'apprendimento avviene di norma attraverso un esame (E) che può prevedere prove orali e/o scritte secondo modalità definite dal Docente e comunicate insieme al programma sul sito <http://ingegneriaelettronica.uniroma1.it>. Per alcune attività non è previsto un esame ma un giudizio di idoneità (V); anche in questo caso le modalità di verifica sono definite dal docente.

Tutti gli studenti del corso di Laurea devono sostenere una prova di idoneità di lingua a scelta tra inglese, francese, spagnolo e tedesco. La verifica della conoscenza della lingua viene effettuata mediante una prova scritta e/o orale. La Facoltà per consentire agli studenti di accrescere le competenze linguistiche con particolare riguardo al campo tecnico mette a disposizione corsi di lingua inglese, francese e tedesco.

#### Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella preparazione di un elaborato autonomo discusso con una apposita commissione e quindi valutato e comporta l'acquisizione di 5 crediti formativi. La preparazione della prova finale viene svolta nell'ambito delle discipline del corso di Laurea, come applicazione e sviluppo di quanto svolto nell'insegnamento curricolare. Con tali insegnamenti sono coordinate anche le Ulteriori attività di cui al art.10, comma 5, lettera d), del DM 270/04.

#### Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali della laurea in Ingegneria Elettronica sono connessi all'impiego dei sistemi elettronici in applicazioni quali:

- Sistemi di telecomunicazioni
- Sistemi per il trattamento dell'informazione
- Sistemi biomedicali
- Sistemi per l'ambiente
- Sistemi per la gestione dell'energia
- Sistemi di automazione e controllo industriale
- Elettronica di consumo
- Micro e Nanotecnologie elettroniche
- Sistemi di informazione in ambito aeronautico e aerospaziale

In questi settori l'Ingegnere Elettronico può svolgere la sua attività come progettista, ingegnere di produzione, gestore/manutentore di sistemi e processi, ingegnere della qualità di sistemi elettronici, tecnico-commerciale per il marketing e l'assistenza utenti.

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

Il corso di laurea in Ingegneria Elettronica rappresenta la trasformazione dell'omonimo corso di laurea, già esistente nell'ambito dell'ordinamento 509 e prima ancora nel Vecchio Ordinamento, consolidato in termini di percorso formativo. Il presente ordinamento recepisce le indicazioni della legge 270 senza alterare in modo sostanziale il contenuto formativo precedente. In particolare il percorso formativo mira ancora a fornire una solida formazione di base insieme ad una preparazione professionale specifica. Allo stesso tempo è assicurata un'ampia ed equilibrata offerta formativa nell'ambito delle Scienze dell'Ingegneria dell'Informazione. La laurea in Ingegneria Elettronica secondo l'ordinamento DM509/99 precedente, era particolarmente equilibrato, con un'offerta didattica di soli 21 esami. Si è trattato quindi di un adeguamento abbastanza naturale alle direttive dell'ordinamento 270/04, con il mantenimento di quasi tutti i corsi precedentemente offerti. Sono aumentati i crediti per ogni corso, per un migliore approfondimento della materia. I corsi di Laboratorio interdisciplinare, relativi ad "altre attività" sono stati eliminati per introdurre un laboratorio di progettazione. Tra i settori affini è fornita allo studente, la possibilità di contatto con altre realtà dell'Ingegneria, quali l'Aerospaziale e la Bioingegneria, dove la presenza dell'Elettronica risulta determinante per il raggiungimento di specifici risultati applicativi.

#### Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Richiamati i criteri e le procedure esposti nel riassunto della relazione generale del NVA e le note relative alle singole facoltà, acquisiti i pareri della Commissione per l'innovazione didattica, considerate le schede e la documentazione inviate dalla facoltà e dal NVF, il Nucleo attesta che questo corso soddisfa i criteri relativi alla corretta progettazione della proposta, alla definizione delle politiche di accesso, ai requisiti di trasparenza e ai requisiti di numerosità minima di studenti. Il NVA ritiene inoltre che il corso sia pienamente sostenibile rispetto alla docenza di ruolo e non di ruolo e considera pienamente adeguati il numero e la capienza delle aule, le altre strutture e i servizi di supporto esistenti che la facoltà può rendere disponibili. Il NVA attesta che la proposta soddisfa tutti i criteri ora valutabili previsti dalla normativa e dal Senato Accademico ed esprime parere favorevole all'istituzione del corso.

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

Le aziende sono state consultate, a livello di Facoltà, sistematicamente a partire dal 2006 attraverso il Protocollo di Intesa "Diamoci Credito", ora Figi riconfermato il giorno 11/07/08. Le aree di interesse individuate sono: la progettazione e la valutazione dei corsi di studio per sviluppare un'offerta adeguata all'esigenze del mondo del lavoro, l'integrazione delle competenze delle imprese nel processo formativo dei corsi di laurea, l'orientamento degli studenti in

ingresso e in uscita, l'attivazione di programmi di ricerca d'interesse tra Dipartimenti e grandi imprese. Il 2/12/08 il comitato di indirizzo e controllo si è riunito per l'esame conclusivo dell'offerta formativa 2009/10. L'offerta è stata approvata. La società Tecnip il 05/12/2008 ha espresso parere favorevole all'istituzione del corso. Nell'incontro finale della consultazione a livello di Ateneo del 19 gennaio 2009, considerati i risultati della consultazione telematica che lo ha preceduto, le organizzazioni intervenute hanno valutato favorevolmente la razionalizzazione dell'Offerta Formativa della Sapienza, orientata, oltre che ad una riduzione del numero dei corsi, alla loro diversificazione nelle classi che mostrano un'attrattività elevata e per le quali vi è una copertura di docenti più che adeguata. Inoltre, dopo aver valutato nel dettaglio l'Offerta Formativa delle Facoltà, le organizzazioni stesse hanno espresso parere favorevole all'istituzione dei singoli corsi.

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

Il Corso di laurea in Ingegneria Elettronica fornisce una preparazione ad ampio spettro nell'ambito dello studio del progetto e della produzione di sistemi elettronici. Partendo da una conoscenza approfondita delle basi di matematica, fisica e chimica, il corso fornisce la capacità di interpretare, descrivere e risolvere problemi applicativi complessi del campo specifico che spesso richiedono un approccio interdisciplinare. Per come è strutturata, la Laurea consente di adeguare le conoscenze alla rapida evoluzione dell'elettronica, evitando il pericolo di invecchiamento professionale. Il Corso di laurea in Ingegneria Elettronica tende a creare una figura professionale in grado di progettare e sviluppare tecnologie e sistemi elettronici per l'uomo e per l'ambiente nella Società dell'Informazione. L'Ingegnere Elettronico ha la capacità di integrare i sottosistemi che formano un sistema elettronico utilizzando le capacità e le conoscenze che risultano necessarie per la sua progettazione, realizzazione e gestione. Capacità professionali Le competenze progettuali fornite all'Ingegnere Elettronico sono relative alle applicazioni dei sistemi elettronici nel trattamento dell'informazione e della comunicazione. Esse si articolano in: - teoria dei circuiti, dei controlli automatici, dei segnali e dell'informazione; - metodologie di progettazione e realizzazione dei sistemi elettronici (Computer Aided Design CAD e Computer Aided Manufacturing CAM) e delle strutture elettromagnetiche radiative e guidanti; - tecnologie realizzative dei sistemi elettronici: circuiti micro e nano elettronici, tecniche circuitali delle strutture distribuite, tecnologie dei semiconduttori e fotoniche; - applicazioni dei sistemi elettronici nei sistemi di elaborazione dell'informazione e nei sistemi di telecomunicazioni terrestri e spaziali, acquisizione e presentazione dei dati, programmazione di sistemi elettronici dedicati; - principi metodologici per il controllo di qualità, l'economia e la gestione dei sistemi elettronici. Percorso Formativo Il curriculum degli studi si basa sul principio generale che l'ingegnere elettronico deve poter intervenire in maniera autonoma su sistemi complessi, utilizzando conoscenze in molteplici campi ingegneria dell'Informazione e spesso dell'intera Ingegneria. E' quindi necessaria una solida e ampia cultura di base, integrata dalla conoscenza approfondita delle discipline dell'ingegneria, sia nelle aree specifiche dell'elettronica, delle telecomunicazioni e dell'informatica, sia nelle principali aree affini. La preparazione teorica deve inoltre essere accompagnata da un'adeguata esperienza pratica. Lo scopo della formazione è quello di dotare lo studente di tutti quegli strumenti teorico-pratici che gli consentano un pronto inserimento in attività di lavoro qualificate al termine del suo percorso universitario. In particolare i principi secondo cui si sviluppa il curriculum degli studi sono: - affidare alle Scienze di Base (matematica, fisica e chimica) il compito di fornire gli strumenti metodologici che costituiscono i presupposti del sapere scientifico; in questo quadro anche i fondamenti di informatica contribuiscono alla formazione di base; - assicurare un'equilibrata offerta formativa nell'ambito dell'Ingegneria dell'Informazione, con la dovuta attenzione allo sviluppo di competenze relative a Elettronica, Campi elettromagnetici, Controlli automatici, Telecomunicazioni, Misure elettriche; - sviluppare le capacità dello studente orientate, da un lato, allo svolgimento di attività di progettazione e di partecipazione ad attività sperimentali, sia individuali che di gruppo, e, dall'altro, all'acquisizione le basi per aggiornare, prontamente e con continuità le sue conoscenze professionali. Aspetto qualificante dell'offerta formativa è la presenza di una rilevante offerta di corsi di laboratorio nell'ambito della Fisica, dell'Elettronica e delle Misure elettriche, anche con specifiche attività di progetto. Si rinvia al Regolamento Didattico per la definizione della quota di tempo riservata allo studio individuale.

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

Il laureato in Ingegneria elettronica possiede la conoscenza e comprensione dei principi matematici e scientifici alla base dell'Ingegneria Elettronica. In dettaglio il laureato in Ingegneria Elettronica deve conoscere e apprezzare: • La valenza teorico-scientifica della matematica, della fisica e delle altre scienze di base per poterle utilizzare nella comprensione di modelli e descrizione dei problemi legati all'uso dell'elettronica dell'elettromagnetismo e delle misure elettriche in sistemi dell'informazione; • Gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria dell'informazione, per poter comprendere i problemi complessi legati alla raccolta elaborazione, memorizzazione e fruizione dell'informazione in sistemi complessi, distribuiti e che possono utilizzare variegate tipologie di tecnologie; • Gli aspetti teorico-applicativi di settori specifici dell'ingegneria elettronica (elettronica, elettromagnetismo, misure elettriche); • L'organizzazione aziendale (industrie, agenzie internazionali, enti normativi) che è alla base dello sviluppo e della ricerca nel settore elettronico e dell'informazione europeo e transeuropeo; • L'etica professionale. Il laureato in Ingegneria Elettronica deve essere in grado di comprendere soluzioni tecniche anche innovative e di contribuire in modo efficace alle attività di gruppi di ricerca o di progetto, operanti su temi di riferimento del curriculum anche fornendo contributi autonomi e originali. Gli strumenti didattici sono quelli tradizionali delle lezioni e delle esercitazioni. Alcuni insegnamenti prevedono una componente progettuale e/o attività di laboratorio. La verifica delle capacità di comprensione viene effettuata tramite le prove scritte e/o orali previste per gli esami di profitto e per le altre attività formative.

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

Il laureato in Ingegneria Elettronica, è in grado di applicare le conoscenze acquisite per l'analisi e la progettazione di sistemi di acquisizione e trattamento dell'informazione, elemento determinante nella attuale società della comunicazione. L'elevato grado di approfondimento delle conoscenze offerte, sia di base che caratterizzanti, anche con una valutazione del grado di padronanza delle conoscenze acquisite, favorisce l'acquisizione di una capacità autonoma di rielaborazione delle informazioni. Le capacità acquisite permettono di partecipare allo sviluppo di soluzioni tecniche adeguate alla progettazione, dimensionamento, manutenzione e gestione, anche economica, di sistemi di gestione dell'informazione innovativi. Gli strumenti didattici sono quelli tradizionali delle lezioni e delle esercitazioni. Alcuni insegnamenti prevedono una componente progettuale e/o attività di laboratorio, con l'obiettivo di sviluppare le capacità di applicare conoscenza. La verifica delle capacità di applicare conoscenza viene effettuata tramite le prove scritte e/o orali previste per gli esami di profitto e per le altre attività formative, in particolare, tramite la prova finale e le prove di esame delle discipline che prevedono un'attività progettuale.

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

Il laureato in Ingegneria Elettronica deve avere la capacità di analizzare e progettare sistemi elettronici, valutando l'impatto delle soluzioni elettroniche nel contesto applicativo, sia relativamente agli aspetti tecnici che agli aspetti organizzativi. Gli insegnamenti caratterizzanti previsti nella laurea in Ingegneria Elettronica, in particolare attraverso lo svolgimento di esercitazioni individuali e di gruppo, permettono di sviluppare la capacità di valutazione critica dei diversi sistemi che possono contribuire all'elaborazione dell'informazione. Nel piano di studi trovano anche collocazione attività in cui gli studenti possono applicare le teorie a loro presentate, al fine di sviluppare le capacità relazionali e di lavoro in gruppo, le capacità di selezionare le informazioni rilevanti, e di prendere coscienza delle implicazioni sociali ed etiche delle attività di studio. Gli strumenti didattici sono quelli tradizionali delle lezioni e delle esercitazioni. Alcuni insegnamenti prevedono una componente progettuale e/o attività di laboratorio. La preparazione della prova finale e lo sviluppo di attività progettuali hanno, in particolare, l'obiettivo di sviluppare l'autonomia di giudizio. La verifica dell'autonomia di giudizio viene effettuata tramite le prove scritte e/o orali previste per gli esami di profitto e per le altre attività formative, in particolare tramite la prova finale e tramite le prove di esame delle discipline che prevedono un'attività progettuale.

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

Il laureato in Ingegneria Elettronica deve essere in grado di interagire efficacemente con specialisti di diversi settori dell'ingegneria al fine di comprendere in maniera efficace i termini di intervento dei sistemi elettronici nei diversi ambiti applicativi. Il laureato in Ingegneria Elettronica deve saper descrivere in modo chiaro e comprensibile soluzioni ed aspetti tecnici di tipo elettronico ed elettromagnetico. In particolare deve saper collaborare alla pianificazione e conduzione della formazione. Il laureato in Ingegneria Elettronica deve inoltre essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano, con riferimento ai lessici disciplinari. Gli strumenti didattici sono quelli tradizionali delle lezioni e delle esercitazioni e della preparazione della prova finale. Sono inoltre previsti seminari rivolti all'acquisizione di abilità comunicative. La verifica delle abilità comunicative viene effettuata tramite le prove scritte e/o orali previste per gli esami di profitto e per le altre attività formative, in particolare tramite la prova finale.

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

Il laureato in Ingegneria Elettronica, come conseguenza dell'impostazione didattica e del rigore metodologico dell'intero corso di studio, è in grado di acquisire autonomamente nuove conoscenze di carattere tecnico relative agli argomenti tema del corso stesso a partire dalla letteratura scientifica e tecnica nel settore specifico, dell'intera Ingegneria dell'Informazione. Gli strumenti didattici sono quelli tradizionali delle lezioni e delle esercitazioni. Le attività di studio individuale prevedono in molti casi la consultazione della letteratura tecnica del settore. La verifica delle capacità di apprendimento viene effettuata tramite le prove scritte e/o orali previste per gli esami di profitto e per le altre attività formative, in particolare tramite la prova finale.

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

Per essere ammessi al corso di Laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. È richiesta altresì capacità logica, una adeguata preparazione nelle scienze matematiche, chimiche e fisiche, nonché una corretta comprensione e perizia nell'impiego della lingua italiana. Per una proficua partecipazione all'iter formativo è importante che lo studente intenzionato ad iscriversi sia in possesso: - di una buona capacità di comprensione dei testi scritti e del discorso, nonché di espressione attraverso la scrittura; - di un'attitudine ad un approccio metodologico. Più in dettaglio, per proseguire negli studi scientifico-tecnologici è necessaria la conoscenza degli elementi fondativi del linguaggio matematico. Il non aver acquisito alcune conoscenze scientifiche di base nel corso della carriera scolastica non costituisce di per sé un impedimento all'accesso agli studi di Ingegneria, se lo studente è comunque in possesso di buone capacità di comprensione verbale e di attitudini ad un approccio metodologico. Per verificare il possesso dei requisiti di ammissione la Facoltà si avvarrà di test di ingresso. Nel Regolamento didattico saranno specificate le modalità di verifica e saranno altresì indicati gli obblighi formativi aggiuntivi previsti nel caso in cui la verifica non sia positiva. È prevista la convalida di crediti a seguito del riconoscimento di conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché di altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso. Il numero massimo totale di crediti formativi universitari riconoscibili è fissato in 6.

### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella preparazione di un elaborato autonomo discusso con una apposita commissione e quindi valutato e comporta l'acquisizione di 5 crediti formativi. La preparazione della prova finale viene svolta nell'ambito delle discipline del corso di Laurea, come applicazione e sviluppo di quanto svolto nell'insegnamento curricolare. Con tali insegnamenti sono coordinate anche le attività di cui al comma d), per quanto attiene alle abilità informatiche ed all'apertura verso il mondo tecnico della progettazione elettronica.

### **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Gli sbocchi professionali della laurea in Ingegneria Elettronica sono connessi all'impiego dei sistemi elettronici in applicazioni quali: • Sistemi di telecomunicazioni • Sistemi per il trattamento dell'informazione • Sistemi biomedicali • Sistemi per l'ambiente • Sistemi per la gestione dell'energia • Sistemi di automazione e il controllo industriale • Elettronica di consumo • Micro e Nanotecnologie elettroniche • Sistemi di informazione in ambito aeronautico e aerospaziale. Nei suddetti settori l'Ingegnere Elettronico può svolgere la sua attività come progettista, ingegnere di produzione, gestore/manutentore di sistemi e processi, ingegnere della qualità di sistemi elettronici, tecnico-commerciale per il marketing e l'assistenza utenti.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Come testimoniato dal numero di ambiti e di SSD coinvolti, la classe dell'Ingegneria dell'Informazione comprende una vastità di argomenti e competenze scientifico/professionali tale da richiedere l'istituzione di più corsi di laurea finalizzati alla formazione di molteplici figure professionali, da tempo consolidate e riconosciute nel mondo del lavoro. Distinti corsi di studio nella classe dell'informazione sono stati istituiti alla Sapienza da diversi decenni e, nella maggior parte dei casi, sono ormai tradizionali. Ingegneria dei Sistemi Informatici: percorso formativo caratterizzato da contenuti specificamente rivolti alla formazione del laureato in Ingegneria Informatica, con una preparazione fortemente orientata all'immissione nel mondo del lavoro. Questa caratterizzazione non è prevista in nessuno dei corsi di Studio proposti nella sede di Roma e recepisce le indicazioni derivanti dalle analisi condotte sui laureati del precedente corso di laurea Ingegneria Informatica, che si inseriscono direttamente nel mondo del lavoro per una quota del 40%, corrispondente ad uno dei due canali attualmente attivati. Ingegneria Informatica ed Automatica: percorso formativo caratterizzato per i contenuti di Ingegneria Informatica ed Automatica, che rivestono il ruolo di discipline caratterizzanti, mentre negli altri corsi di studio sono definite come affini. Il corso di laurea in Ingegneria Informatica ed Automatica si caratterizza rispetto al corso in Ingegneria dei Sistemi Informatici in quanto sviluppa maggiormente gli aspetti di base e metodologici comuni ai due settori disciplinari. Il curriculum mira pertanto ad assicurare una solida formazione di base per il completamento nei percorsi di laurea magistrale propri dei due settori. Ingegneria Gestionale: percorso formativo caratterizzato dai contenuti specifici dell'Ingegneria Gestionale. Infatti, le discipline fisico-matematiche, comuni a tutte le lauree in ingegneria, e le conoscenze basilari delle discipline che qualificano gli altri corsi di studio del settore dell'informazione vengono fortemente integrate con gli elementi fondamentali dell'analisi economico-organizzativa e delle tecniche decisionali. In particolare, l'ingegnere gestionale è in grado di applicare efficacemente le tecnologie dell'informazione e le metodologie della ricerca operativa, dell'analisi economica e del management alla soluzione dei problemi dell'organizzazione e della gestione operativa dei sistemi produttivi. Ingegneria delle Comunicazioni: percorso formativo caratterizzato per i contenuti dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni (inclusi gli aspetti di "networking", "signal processing" e di telerilevamento), che rivestono il ruolo di discipline caratterizzanti, mentre negli altri corsi di studio sono definite come affini. Il corso di laurea in Ingegneria delle Comunicazioni fornisce una solida base matematico-fisica, sulla quale si sviluppa una preparazione volta specificamente a formare ingegneri sistemisti, in grado di analizzare, gestire e progettare sistemi complessi di comunicazione e trattamento dell'informazione. Ingegneria Elettronica: percorso formativo caratterizzato per i contenuti dell'Ingegneria Elettronica, con particolare riferimento alla stretta correlazione esistente tra gli elementi fisici costitutivi, i processi tecnologici e l'intero sistema di trattamento dell'informazione. Nel percorso formativo vengono presentati i diversi aspetti strettamente

interdipendenti, spaziando dalle nanotecnologie ai grandi sistemi per l'acquisizione, il trattamento e la comunicazione dell'informazione. La laurea in Ingegneria elettronica si presenta tradizionalmente come base ampia e completa dalla quale sono gemmati percorsi più specifici nell'area dell'informazione, ed è particolarmente rivolta alla formazione metodologica di base. specifici nell'area dell'informazione, ed è particolarmente rivolta alla formazione metodologica di base. Ingegneria dell'Informazione - sede di Latina: percorso che realizza una caratteristica compresenza e rilevanza dei settori dell'ing. elettronica, delle telecomunicazioni ed informatica, in modo da offrire un ampio e trasversale insieme di competenze nei diversi ambiti dell'ing. dell'informazione. Un simile ordinamento non è definito nella sede centrale di Sapienza, dove i corsi di laurea nei tre settori dell'informazione sopra menzionati sono offerti in modo separato e in base ad ordinamenti distinti. L'obiettivo che le possibili articolazioni del percorso si prefiggono è quello di sviluppare e modulare abilità teoriche e pratiche, in grado di sostenere l'inserimento del laureato in attività di lavoro, anche di diretto interesse per l'ambito locale, o la prosecuzione dell'attività di apprendimento in un corso di studi specialistico nell'area dell'ingegneria dell'informazione. Ingegneria delle reti e dei sistemi informatici: percorso di tipo professionalizzante caratterizzato per la formazione di sistemisti nel campo dell'informazione, specificamente indirizzate al settore delle reti. Questo tipo di figura, fortemente orientata all'immissione nel mondo del lavoro, è di particolare interesse in territori, quali quelli della Provincia di Rieti, in cui questo corso di laurea viene erogato. Infatti, la bassa concentrazione urbana, l'invecchiamento della popolazione, nonché i problemi di gestione delle risorse del territorio e delle acque, necessitano di competenze orientate alla gestione distribuita delle risorse e dei processi. Tali competenze sono altresì utilizzabili all'interno dell'estesa rete di PMI e di attrattive ricreative e naturali presenti nell'area.

#### **Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini**

Si fa notare che risulta estremamente ampio il numero di ambiti e, conseguentemente, di settori scientifico-disciplinari compresi nella classe L8. L'insieme delle conoscenze coperto è talmente vasto che prevedere l'obbligo di includere settori in ambiti ulteriori porterebbe a scelte didattiche al di fuori degli obiettivi del Corso di laurea di Ingegneria Elettronica e al di fuori del settore dell'informazione. Deve inoltre essere tenuto in conto che un numero rilevante di crediti è stato dedicato alle materie di base. Tra i settori affini è fornita tuttavia allo studente, per percorsi specifici, la possibilità di contatto con altre realtà dell'Ingegneria, quali l'Aerospaziale e la Bioingegneria, dove la presenza dell'Elettronica risulta determinante per il raggiungimento di specifici risultati applicativi.

#### **Sintesi delle motivazioni dell'istituzione dei gruppi di affinità**

Le discipline trattate nell'ambito dell'Ingegneria dell'Informazione ricoprono uno spettro molto ampio di competenze, che richiedono un approccio metodologico ben caratterizzato, anche nella parte comune del curriculum. In particolare, è emersa la necessità di specializzare il percorso della componente elettronica e delle telecomunicazioni, in linea con quanto avviene in un contesto internazionale relativamente ai corsi di studio in "Electrical Engineering".

#### **Note relative alle attività caratterizzanti**

Il presente ordinamento recepisce le indicazioni della legge 270 senza alterare in modo sostanziale il contenuto formativo precedente. È stato effettuato un sostanziale consolidamento dell'offerta in termini di crediti formativi concentrandoli sui corsi di maggiore rilevanza. In particolare il percorso formativo mira ancora a fornire una solida formazione di base insieme ad una preparazione professionale specifica, consentendo un pronto e flessibile inserimento nel mondo del lavoro. A tale scopo è riconosciuto alle Scienze di Base (matematica, fisica e chimica) un ruolo metodologico fondamentale che consente al laureato di adeguare nel tempo le sue conoscenze alla rapida evoluzione della tecnologia, evitando il pericolo d'invecchiamento professionale. Allo stesso tempo è assicurata un'ampia ed equilibrata offerta formativa nell'ambito delle Scienze dell'Ingegneria dell'Informazione, (elettronica, campi elettromagnetici, teoria dell'informazione, misure elettriche ed elettroniche, telecomunicazioni, automatica, informatica, elettrotecnica, ingegneria economico-gestionale). Ampio spazio è previsto per le attività applicative e di laboratorio, individuali e di gruppo, allo scopo di sviluppare la capacità dell'allievo a impegnarsi nello svolgimento di attività di progettazione.



**Offerta didattica**
**Primo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1017218 - ANALISI MATEMATICA I</b>	A	MAT/05	12	96	AP	ITA
<b>1017402 - GEOMETRIA</b>	A	MAT/03	12	96	AP	ITA
<b>AAF1101 - LINGUA INGLESE</b>	E		3	24	I	ITA

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>101144 - CHIMICA</b>	A	CHIM/07	6	48	AP	ITA
<b>1022050 - FISICA GENERALE I</b>	A	FIS/01	12	96	AP	ITA
<b>1017401 - FONDAMENTI DI INFORMATICA</b>	C	ING-INF/05	12	96	AP	ITA

**Secondo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1017219 - ANALISI MATEMATICA II</b>	A	MAT/05	6	48	AP	ITA
<b>1003155 - CALCOLO DELLE PROBABILITA'</b>	A	MAT/06	6	48	AP	ITA
<b>1022051 - FISICA GENERALE II</b>	A	FIS/01	12	96	AP	ITA
<b>1021924 - TEORIA DEI CIRCUITI</b>	C	ING-IND/31	6	48	AP	ITA

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1021955 - ELETTRONICA I</b>	B	ING-INF/01	9	72	AP	ITA
<b>1021844 - MISURE ELETTRICHE</b>	B	ING-INF/07	6	48	AP	ITA
<b>1022018 - TEORIA DEI SEGNALI</b>	B	ING-INF/03	9	72	AP	ITA
<b>-- A SCELTA DELLO STUDENTE</b>	D		12	96	AP	ITA

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
---------------	------------	-----	-----	-----	-----------	--------

**Gruppo extracurriculare: I Gruppo - esami suggeriti a scelta**

<b>1021767 - ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE</b>	-	ING-IND/35	6	48	AP	ITA
--	---	------------	---	----	----	-----

**Gruppo extracurriculare: II Gruppo - esami suggeriti a scelta**

<b>1021835 - METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE</b>	-	MAT/05	6	48	AP	ITA
---	---	--------	---	----	----	-----

<b>1021828 - MATEMATICA DISCRETA</b>	-	MAT/03	6	48	AP	ITA
--------------------------------------	---	--------	---	----	----	-----

**Terzo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
---------------	------------	-----	-----	-----	-----------	--------

<b>1022036 - CAMPI ELETTROMAGNETICI I</b>	B	ING-INF/02	12	96	AP	ITA
---	---	------------	----	----	----	-----

<b>1015384 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA</b>	B	ING-INF/04	9	72	AP	ITA
---	---	------------	---	----	----	-----

<b>1021754 - COMUNICAZIONI ELETTRICHE I</b>	B	ING-INF/03	6	48	AP	ITA
---	---	------------	---	----	----	-----

<b>1021780 - ELETTRONICA DIGITALE</b>	B	ING-INF/01	6	48	AP	ITA
---------------------------------------	---	------------	---	----	----	-----

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
---------------	------------	-----	-----	-----	-----------	--------

<b>1021725 - ANTENNE I</b>	B	ING-INF/02	6	48	AP	ITA
----------------------------	---	------------	---	----	----	-----

<b>1023810 - ELETTRONICA II</b>	B	ING-INF/01	9	72	AP	ITA
ELETTRONICA II LABORATORIO DI SISTEMI ELETTRONICI	B	ING-INF/01	3	24		

<b>AAF1003 - PROVA FINALE</b>	E		5	40	I	ITA
-------------------------------	---	--	---	----	---	-----

<b>AAF1147 - ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO</b>	F		1	8	I	ITA
--	---	--	---	---	---	-----

**Dettaglio dei gruppi opzionali**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
---------------	------------	-----	-----	-----	-----------	--------

**Gruppo extracurricolare: I Gruppo - esami suggeriti a scelta**

<b>1021767 - ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE</b>	-	ING-IND/35	6	48	AP	ITA
--	---	------------	---	----	----	-----

**Gruppo extracurricolare: II Gruppo - esami suggeriti a scelta**

<b>1021835 - METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE</b>	-	MAT/05	6	48	AP	ITA
<b>1021828 - MATEMATICA DISCRETA</b>	-	MAT/03	6	48	AP	ITA

**Legenda**

**Tip. Att. (Tipo di attestato):** **AP** (Attestazione di profitto), **AF** (Attestazione di frequenza), **I** (Idoneità)

**Att. Form. (Attività formativa):** **A** (Attività formative di base), **B** (Attività formative caratterizzanti), **C** (Attività formative affini o integrative), **D** (Attività formative a scelta dello studente), **E (Per la prova finale e la lingua straniera)**, **F (Ulteriori attività formative)**, **R** (Affini e ambito di sede), **S** (Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali)



## Obiettivi formativi

### ELETTRONICA I

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Il modulo fornisce: le basi delle tecnologie bipolare e unipolare per realizzare circuiti integrati allo stato solido; la caratterizzazione elettronica di dispositivi e sistemi elettronici; i metodi analitici e l'apprendimento di tecniche CAE per lo studio di configurazioni base e di circuiti utilizzati nei sistemi di comunicazione. Tra le differenti tecniche: analogica, digitale, wave shaping, lo studente acquisirà specificatamente metodologie di analisi e progetto nella tecnologia analogica, anche mediante attività: di simulazione al calcolatore (PSPICE) e sperimentali in laboratorio. <

(English)

Module aims to introduce student: to bipolar and field effect technologies in order to realize state solid integrated circuits (ICs); to characterization of electronic devices and systems; to acquisition of analytical methods to resolve electronic circuits.

Risultati di apprendimento attesi (Inglese): The student will acquire analytical methods for solving circuits, furthermore it will know the base technology of solid state electronics. Student will complete the theory simulating electronic circuits by means of CAE software applications and experimental measurements by means of activities into laboratory.

### FISICA GENERALE II

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Il corso mira a fornire le conoscenze di base dell'elettromagnetismo e delle sue applicazioni al campo dei circuiti elettronici e dei dispositivi di trasmissione e ricezione dei segnali, a partire dagli esperimenti e dalle leggi fondamentali. Esempi, esercizi e alcune sedute di laboratorio, mettono lo studente in grado di eseguire calcoli numerici e di costruire modelli mentali necessari per la comprensione intuitiva dei fenomeni. Normal 0 14 false false false IT X-NONE X-NONE Il corso mira a fornire le conoscenze di base dell'elettromagnetismo e delle sue applicazioni al campo dei circuiti elettronici e dei dispositivi di trasmissione e ricezione dei segnali, a partire dagli esperimenti e dalle leggi fondamentali. Esempi, esercizi e alcune sedute di laboratorio, mettono lo studente in grado di eseguire calcoli numerici e di costruire modelli mentali necessari per la comprensione intuitiva dei fenomeni. Il corso mira a fornire le conoscenze di base dell'elettromagnetismo e delle sue applicazioni al campo dei circuiti elettronici e dei dispositivi di trasmissione e ricezione dei segnali, a partire dagli esperimenti e dalle leggi fondamentali. Esempi, esercizi e alcune sedute di laboratorio, mettono lo studente in grado di eseguire calcoli numerici e di costruire modelli mentali necessari per la comprensione intuitiva dei fenomeni. Il corso mira a fornire le conoscenze di base dell'elettromagnetismo e delle sue applicazioni al campo dei circuiti elettronici e dei dispositivi di trasmissione e ricezione dei segnali, a partire dagli esperimenti e dalle leggi fondamentali. Esempi, esercizi e alcune sedute di laboratorio, mettono lo studente in grado di eseguire calcoli numerici e di costruire modelli mentali necessari per la comprensione intuitiva dei fenomeni.

(English)

The course aims at providing basic knowledge of electromagnetism and its applications to the field of electronic circuits and devices for transmission and reception of signals, from the experiments and the basic laws. Examples, exercises and a few sessions of the lab, bring the student to perform numerical calculations and to build mental models needed for intuitive understanding of phenomena.

### ANALISI MATEMATICA II

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Normal 0 14 false false false

(English)

To provide the fundamentals of the approximation theory and of the complex variable theory, with application to Laplace transform.

Risultati di apprendimento attesi (Inglese): We expect the student to learn the use of sequences and series of functions (in particular Fourier and power series) and to reconstruct signals via Laplace transform.

### FONDAMENTI DI INFORMÁTICA

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

Obiettivo del corso è lo studio della struttura, dei principi di funzionamento e della programmazione dei sistemi di elaboratore, con particolare riferimento ai sistemi basati su piattaforma Intel a 32 e 64 bit ed al linguaggio di programmazione C. Il corso prevede esercitazioni pratiche di programmazione, e pertanto lo studente acquisirà sia la capacità di comprendere il funzionamento dell'elaboratore e delle sue componenti, che quella di sviluppare e mettere a punto programmi per la soluzione di semplici problemi. Normal 0 14 false false false IT X-NONE X-NONE

(English)

The student is required to acquire some basic techniques of object-oriented, functional and imperative programming, through the Java programming language and the programming language features that require a thorough understanding of the execution model of programs, including recursion and related structures. Some introductory ideas on the cost of programs and abstract data types complement the objectives of the course.

Risultati di apprendimento attesi (Inglese): The student should be able to design, implement and test Java programs of moderate complexity, proving to be able to use the development environment, compile and run programs designed.

## A SCELTA DELLO STUDENTE

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Normal 0 14 false false false

(English)

The student is allowed to choose one or more courses offered within any first cycle degree program at Sapienza, provided that they are coherent with his learning path.

## METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

### FORNIRE COMPETENZE SPECIFICHE IN PROBLEMI DI OTTIMIZZAZIONE

(English)

Advanced knowledge of Mathematical Analysis towards applications. Differential Models.

## LINGUA INGLESE

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre

Normal 0 14 false false false MicrosoftInternetExplorer4 /\* Style Definitions \*/ table.MsoNormalTable {mso-style-name:"Tabella normale"; mso-tstyle-rowband-size:0; mso-tstyle-colband-size:0; mso-style-noshow:yes; mso-style-parent:""; mso-padding-alt:0cm 5.4pt 0cm 5.4pt; mso-para-margin:0cm

(English)

Normal 0 14 false false false MicrosoftInternetExplorer4 /\* Style Definitions \*/ table.MsoNormalTable {mso-style-name:"Tabella normale"; mso-tstyle-rowband-size:0; mso-tstyle-colband-size:0; mso-style-noshow:yes; mso-style-parent:""; mso-padding-alt:0cm 5.4pt 0cm 5.4pt; mso-para-margin:0cm

## TEORIA DEI SEGNALI

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

### Obiettivi formativi

Introdurre i principi della rappresentazione, nel tempo ed in frequenza, dei segnali deterministici e aleatori tempo-continui e tempo-discreti, della loro analisi spettrale e della loro trasformazione mediante sistemi lineari. Inoltre vengono forniti gli elementi di base per lo studio delle modulazioni analogiche e numeriche, della teoria dell'informazione, e dei processi aleatori.

### Risultati di apprendimento attesi

Essere in grado di comprendere ed analizzare problemi sul trattamento dei segnali deterministici e aleatori, studiare sistemi di modulazione analogici e numerici di tipo sofisticato, e infine affrontare lo studio approfondito della teoria dell'informazione.

(English)

### Objectives

This course gives the student a broad introduction to basics in signal processing, modulation systems, and information theory.

## Expected learning results

Skill in analyzing problems dealing with deterministic and random signals. Ability in studying more sophisticated modulation systems. Skill in understanding deeper problems of information theory, mainly regarding source coding and error correction codes.

## MISURE ELETTRICHE

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso si prefigge lo scopo di fare acquisire allo studente le conoscenze di base necessarie all'esecuzione di misure elettriche ed elettroniche. Particolare enfasi viene posta sulle problematiche di metrologia e sulla valutazione dell'incertezza di misura.

La parte di teoria è completata da una serie di esperienze di laboratorio in cui lo studente può mettere in pratica i concetti teorici appresi e acquisire le competenze di base per l'esecuzione delle misure fondamentali per un ingegnere elettronico.

Risultati di apprendimento attesi: Al termine del corso lo studente sarà in grado di condurre le misure di base di tensione e corrente, sia in continua che in alternata. Avrà inoltre acquisito le competenze per effettuare alcune elementari analisi di segnali nel dominio del tempo mediante l'utilizzo dell'oscilloscopio. Per ciascuna misura, sarà in grado di fornire la corrispondente valutazione di incertezza. Avrà infine appreso i fondamenti per la programmazione e gestione della strumentazione virtuale.

(English)

Obiettivi formativi (Inglese): The course aims at providing the basic knowledge needed to perform electrical and electronic measurements. Specific emphasis is given to the metrological and uncertainty evaluation aspects.

The theoretical part of the course is completed and complemented by a series of laboratory experiments which will allow the student to put into practice the concepts learnt and to acquire the fundamental skills for performing the basic measurements encountered in the field of electronic engineering.

Risultati di apprendimento attesi (Inglese): At the end of the course the student will be able to carry out basic voltage and current measurements, both DC and AC. Moreover, he will have acquired the skills necessary to perform some fundamental signal analysis operations in the time domain, exploiting oscilloscopes. For each measurement result, the student will be able to provide the related uncertainty evaluation. Finally, he will learn the basic concepts concerning the programming and management of virtual instrumentation.

## FONDAMENTI DI AUTOMATICA

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Terzo anno - Primo semestre

Il corso fornisce gli strumenti di base per l'analisi delle proprietà e la sintesi di leggi di controllo a retroazione per sistemi dinamici lineari, utilizzando sia rappresentazioni con lo spazio di stato che descrizioni ingresso uscita. Per i sistemi ad una sola variabile controllata e con la sola misura dell'uscita vengono dapprima sviluppati i metodi di sintesi basati sull'impiego della risposta in frequenza e successivamente dei metodi algoritmici in grado di superare le limitazioni tipiche delle tecniche di sintesi in frequenza. In particolare, viene risolto il problema della stabilizzazione di sistemi lineari instabili, utilizzando sia il metodo del luogo delle radici che le tecniche basate sull'uso dello spazio di stato. Per i sistemi non lineari, viene presentata la teoria della stabilità secondo Lyapunov.

(English)

The course provides the basic tools for analyzing and designing feedback controllers for linear dynamic systems, using both state-space and input-output descriptions. For SISO systems, the design techniques in the frequency domain are first developed. Algorithmic methods that overcome the typical limitations of the frequency domain approach are then presented. In particular, the stabilization problem of unstable plants is solved using root locus methods and techniques based on state-space representations. Stability theory for nonlinear systems is also presented based on a Lyapunov approach.

## MATEMATICA DISCRETA

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Il Corso si propone di fornire allo studente un'introduzione alla Matematica Discreta, che costituisce uno dei settori della matematica più innovativi, sviluppati a partire dalla seconda metà del Novecento, ricco di problemi stimolanti e di grande utilità per le applicazioni. Durante il corso, lo studente verrà a contatto con una serie di argomenti e problemi, di tipo completamente diverso da quelli incontrati negli altri corsi di matematica, e svilupperà, attraverso un impegno sistematico rivolto al "problem solving", un approccio concreto allo studio dei problemi di grande valenza formativa, soprattutto per la futura attività professionale.

(English)

The course aims to give students an introduction to Discrete Mathematics, which is one of the most innovative areas of mathematics, developed since the second half of the twentieth century, full of challenging problems and extremely useful for applications. During the course, students will meet with a number of issues and problems, type completely different from those encountered in other math courses, and develop, through a systematic effort aimed at "problem solving", a practical approach to the study of problems of great educational value, especially for future careers.

## ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

### Obiettivi formativi:

Obiettivo del corso è fornire gli elementi conoscitivi di base delle problematiche economiche, organizzative e gestionali dell'azienda. Punta, inoltre, ad illustrare, pur se con cenni generali, i particolari connotati assunti dalle problematiche aziendali in rapporto ai processi di innovazione, che sempre più caratterizzano la capacità competitiva e che senz'altro si misurano con lo sviluppo delle tecnologie dell'informazione e comunicazione.

### Risultati di apprendimento attesi:

Lo studente che avrà superato l'esame avrà cognizione degli elementi di base delle problematiche economiche, organizzative e gestionali dell'azienda, nonché delle problematiche economiche e organizzative connesse ai processi di innovazione.

(English)

### Obiettivi formativi (Inglese):

The course aims to provide basic cognitive elements of the economic, organizational and management of the company. Aims also to illustrate, albeit in general outline, the special features made by business issues in relation to innovation processes, which increasingly characterize the competitive ability and certainly engage with the development of information and communication technology.

### Risultati di apprendimento attesi (Inglese):

Students who have passed the examination will be informed of the basic elements of the economic, organizational and management company, as well as economic and organizational issues related to innovation processes.

## ELETTRONICA DIGITALE

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Terzo anno - Primo semestre

Il corso si prefigge di introdurre lo studente all'analisi e alla progettazione di sistemi digitali. Al termine del corso lo studente conoscerà i concetti essenziali dell'elettronica digitale, conoscerà il panorama di possibilità metodologiche e realizzative, saprà comprendere la documentazione tecnica di sistemi e componenti digitali, saprà impostare e risolvere semplici problemi di analisi o di progetto di circuiti e sistemi digitali.

(English)

The objective of the course is to give the student the basics of digital electronics and digital systems.

## GEOMETRIA

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre

Lo scopo principale del corso è quello di introdurre lo studente alle nozioni di base dell'algebra lineare (matrici, determinanti, sistemi di equazioni lineari, spazi vettoriali, applicazioni lineari) e della geometria analitica in dimensione due e tre (rette e piani, cenni alle curve e superfici, coniche e quadriche). Lo studente dovrà formarsi una mentalità che gli permetta la traduzione analitica di semplici problemi e la interpretazione di risultati algebrici.

(English)

The principal aim of the course is to give to the students the basic notions of linear algebra (matrices, determinants, systems of linear equations, vector spaces, linear applications) and of analytic geometry in dimension two and three (lines and planes, brief intro to curves and surfaces.) The students will be educated to translate simple geometric problems in analytic form and to interpret the algebraic result.

## ANTENNE I

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Terzo anno - Secondo semestre

L'obiettivo del corso è rivolto all'illustrazione dei concetti fondamentali della teoria delle antenne e loro applicazioni alle tecnologie dell'informazione. La teoria della radiazione elettromagnetica rap-presenta il quadro entro il quale sviluppare l'analisi di antenne lineari, ad apertura e allineamenti. IL corso ha lo scopo di sviluppare sia le capacità di caratterizzare le proprietà radiative di antenne sia le capacità di valutare le specifiche di antenne per sistemi di radio-propagazione e telerilevamento.

(English)

The objective of the course is devoted to the illustration of the fundamental concepts of antenna theory and their applications to the information technology. The theory of electromagnetic radiation represents the framework within which the analysis of linear antennas, aperture antennas and antenna arrays is developed. The course is aimed at developing both the capability to characterize the radiative properties of antennas and the capability to evaluate antenna specifications within radio-propagation and remote sensing systems.

## CALCOLO DELLE PROBABILITA'

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Fornire allo studente alcuni concetti fondamentali (ed elementari) di probabilità e statistica, cercando anche di affinare le sue capacità critiche, così da essere in grado anche di affrontare ogni nuovo problema e non solo quelli di "routine".

Risultati di apprendimento attesi: Acquisire gli elementi base di calcolo delle probabilità e statistica in modo da poterli utilizzare anche in problemi non standard.

(English)

The aim is that of providing students with some fundamental probabilistic and statistical notions, which are the basis of the logical-mathematical reasoning under uncertainty, with incomplete information. This will stimulate those critical skills which allow to face, besides "routine" problems, new problems too. In particular, students should acquire some basic notions which concern conditional and unconditional probabilities, discrete and continuous probability distributions, and statistical inference.

## CAMPI ELETTROMAGNETICI I

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Terzo anno - Primo semestre

Conoscenza di alcuni argomenti fondamentali dell'elettromagnetismo applicato (proprietà fondamentali dei campi elettromagnetici nel dominio del tempo e della frequenza, onde piane, linee di trasmissione, riflessione e trasmissione di onde piane, propagazione guidata, radiazione) che costituiscono la base per successivi corsi specialistici nello stesso settore scientifico-disciplinare.

(English)

Knowledge of fundamental topics in applied electromagnetics (fundamental properties of electromagnetic fields in time and frequency domains, plane waves, transmission lines, plane-wave reflection and transmission, guided-wave propagation, radiation) which constitute the basis for subsequent advanced courses in the same area.

## CHIMICA

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

Il corso si propone di fornire allo studente conoscenze di base nel campo della chimica, applicabili sia in ambito scientifico che tecnologico.

Risultati di apprendimento attesi: Lo studente sarà tenuto a dimostrare di aver acquisito conoscenze di base nel campo della chimica, applicabili sia in ambito scientifico che tecnologico.

(English)

The course aims to provide students with basic knowledge in chemistry, applicable both in scientific and technological fields.

Risultati di apprendimento attesi (Inglese): The student will be required to demonstrate a basic knowledge in chemistry, applicable both in scientific and technological fields.

## ELETRONICA II

**ELETRONICA II:** in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Terzo anno - Secondo semestre

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Terzo anno - Secondo semestre

**LABORATORIO DI SISTEMI ELETTRONICI:** in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Terzo anno - Secondo semestre

Il corso intende fornire le conoscenze generali per l'uso del programma di simulazione SPICE integrato nell'ambiente ORCAD e l'uso di strumenti di misura di laboratorio quali alimentatori, generatori di forme d'onda, oscilloscopi per la misura delle prestazioni di circuiti elettronici.

(English)

The course aims to provide the knowledge of the simulation program called SPICE in the framework of the ORCAD program and intends to make the students able to utilize laboratory instrumentation (waveform generator, scopes and power supplier) for measurements of electronic circuit performances

## COMUNICAZIONI ELETTRICHE I

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Terzo anno - Primo semestre

L'obiettivo del corso di Comunicazioni Elettriche I è quello di fornire le conoscenze per il dimensionamento di base di sistemi di comunicazione, affrontando le principali problematiche connesse al trasferimento dell'informazione mediante segnali elettrici, elettromagnetici oppure ottici

(English)

The goal of the course of Comunicazioni Elettriche I is to provide the skills for the link budget in a communication system, by addressing key topics relevant to information transfer by means of electrical, electromagnetic and optical signals.

## FISICA GENERALE I

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

Conoscenze delle leggi fondamentali della meccanica classica e della termodinamica classica con riferimento alle osservazioni sperimentali. Capacità di analisi e di elaborazione quantitativa per problemi di Fisica di limitata complessità.

(English)

The course aims to introduce students to language and methodology of physical sciences, to acquire adequate knowledge the laws of mechanics and thermodynamics, enabling them to solve simple numerical problems.

## ANALISI MATEMATICA I

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre

Apprendimento delle nozioni di base del calcolo differenziale e integrale.

(English)

To learn basic notion of mathematical analysis.  
To learn to solve abstract problems and calculus problems.

Risultati di apprendimento attesi (Inglese): A good knowledge of basic mathematical analysis.

## TEORIA DEI CIRCUITI

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Obiettivo del corso è l'introduzione alle nozioni fondamentali dei metodi di analisi dei circuiti analogici lineari permanenti e a costanti convcentrate.

## ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Terzo anno - Secondo semestre

ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO

## PROVA FINALE

in Ingegneria Elettronica (percorso valido anche ai fini del conseguimento del titolo italo-francese e di quello italo-venezuelano) - Terzo anno - Secondo semestre

PROVA FINALE - tesina.