



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA
FACOLTA' DI INGEGNERIA

REGOLAMENTO DIDATTICO
(art. 12 - D.M. 22 ottobre 2004 n. 270)

CORSO DI LAUREA
in
INGEGNERIA
ELETTRONICA e delle TELECOMUNICAZIONI
Classe L-8
delle Lauree in INGEGNERIA
DELL'INFORMAZIONE

PARTE PRIMA – DISPOSIZIONI GENERALI

- Art. 1 – *Denominazione, classe di appartenenza, sede e durata*
- Art. 2 – *Testi normativi di riferimento*
- Art. 3 – *Organo responsabile del coordinamento didattico e organizzativo*
- Art. 4 – *Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo*
- Art. 5 – *Risultati di apprendimento attesi*
- Art. 6 – *Profilo occupazionale e sbocchi professionali previsti per i laureati*
- Art. 7 – *Requisiti d'ammissione*
- Art. 8 – *Verifica della preparazione iniziale dello studente*
- Art. 9 – *Attività di orientamento e tutorato*
- Art. 10 – *Attività di ricerca*

PARTE SECONDA – ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

- Art. 11 – *Ordinamento didattico*
- Art. 12 – *Crediti formativi universitari*
- Art. 13 – *Organizzazione didattica e curricula offerti*
- Art. 14 – *Piani di studio*
- Art. 15 – *Insegnamenti e altre attività formative*
- Art. 16 – *Obblighi di frequenza*
- Art. 17 – *Esami e valutazioni finali di profitto*
- Art. 18 – *Modalità di verifica del profitto*
- Art. 19 – *Prova finale e conseguimento del titolo*
- Art. 20 – *Verifica e valutazione dell'attività didattica*
- Art. 21 – *Docenza di ruolo*

PARTE TERZA – DISPOSIZIONI RELATIVE AGLI STUDENTI

- Art.22 – *Convalida di crediti acquisiti dallo studente e di conoscenze e professionalità debitamente certificate*
- Art. 23 – *Trasferimenti e passaggi da altri corsi di studio e riconoscimento crediti*
- Art. 24 – *Studenti provenienti dall'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*
- Art. 25 – *Studenti che permangono nell'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*
- Art. 26 – *Ammissione ad anni successivi*
- Art. 27 – *Periodi di studio svolti presso Università straniere*
- Art. 28 – *Certificazioni*

PARTE QUARTA – DISPOSIZIONI FINALI

- Art. 29 – *Entrata in vigore del Regolamento*
- Art. 30 – *Forme di pubblicità*
- Art. 31 – *Modifiche al Regolamento*
- Art. 32 – *Rinvio*

Allegato 1 – *Curricula, insegnamenti e altre attività formative*

Allegato 2 – *Elenco dei docenti di ruolo impegnati nel corso di laurea
(ai sensi dell'Allegato B del D.M. 31 ottobre 2007 n. 544)*

Allegato 3 – *Elenco degli insegnamenti del corso di laurea - corrispondenti ad almeno 90 CFU -
tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei relativi settori scientifico-disciplinari
e di ruolo presso l'Ateneo ovvero in ruolo presso altri Atenei, sulla base di specifiche
convenzioni (ai sensi dell'art. 1, comma 9 del D.M. 16 marzo 2007)*

PARTE PRIMA – DISPOSIZIONI GENERALI

Art. 1 - Denominazione, classe di appartenenza, sede e durata

1. Il Corso di laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni attivato presso la Facoltà di Ingegneria (Sede di Pavia) dell'Università degli Studi di Pavia, appartiene alla classe L-8 delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione di cui al DM 16 marzo 2007 (GU n. 155 del 6 luglio 2007 – S.O. n. 153).
2. La durata normale del corso di laurea è di tre anni.

Art. 2 – Testi normativi di riferimento

1. Nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti-doveri dei docenti e degli studenti, l'organizzazione didattica e lo svolgimento delle attività formative previste per il Corso di laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni sono disciplinati dal presente testo, dallo Statuto dell'Università degli Studi di Pavia, dal Regolamento generale di Ateneo, dal Regolamento didattico di Ateneo, dal Regolamento studenti e dal Regolamento della Facoltà di Ingegneria.

Art. 3 – Organo responsabile del coordinamento didattico e organizzativo

1. Nel rispetto delle competenze e dei criteri stabiliti dai Regolamenti indicati all'art. 2, nonché di quanto disciplinato dal Regolamento per la composizione e il funzionamento dei Consigli didattici, l'organo competente per il coordinamento didattico e organizzativo del corso di laurea è il Consiglio didattico di Ingegneria dell'Informazione, in seguito indicato come Consiglio didattico.

Art. 4 - Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

1. Il corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni ha lo scopo di formare, nell'arco di tre anni, una figura di laureato, dotato di cultura generale e di competenze applicative adeguate ad un settore professionale, come quello dell'Ingegneria dell'Informazione, che richiede capacità di continuo adattamento alla rapida evoluzione delle tecnologie.

A questo scopo, nei primi due anni, trovano ampio spazio gli insegnamenti di base (matematica, fisica, informatica) e gli insegnamenti generali caratteristici dell'Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni (circuiti, campi elettromagnetici, calcolatori, automatica, telecomunicazioni). Grazie ad essi vengono create solide basi culturali, essenziali per raggiungere lo scopo suddetto. L'apprendimento di conoscenze di base e di utilizzo in semplici problemi applicativi viene perseguito affiancando le tradizionali lezioni "ex cathedra" con un consistente numero di esercitazioni numeriche e sperimentali, in modo da agevolare l'assimilazione dei concetti di base, e svilupparne la padronanza d'uso mediante l'esperienza di laboratorio e l'analisi di esempi concreti.

Il percorso formativo, soprattutto a partire dal terzo anno, si differenzia in due possibili direzioni: uno o più curriculum (a carattere "metodologico") sono orientati a sviluppare l'apprendimento a un livello più raffinato di concetti e metodologie, orientando le conoscenze e il loro utilizzo critico verso aspetti più squisitamente progettuali e rappresentando - in questo senso - un rafforzamento della formazione necessaria per il naturale passaggio verso le Lauree Magistrali; un curriculum alternativo, indicato come "professionalizzante", descrive invece un percorso che tende a sviluppare l'apprendimento di

modi e metodi applicativi tipici del contesto del mondo del lavoro, perfezionandosi con lo svolgimento di un "tirocinio" in ambiente extra-universitario.

Il Corso di Studi per la Laurea ha per obiettivi primari l'apprendimento:

- delle conoscenze fisico-matematiche necessarie per la comprensione dei fondamentali aspetti dell'elettronica e delle telecomunicazioni;
- delle conoscenze necessarie per l'uso della rete informatica e degli strumenti per la progettazione assistita dal calcolatore, nonché per lo sviluppo autonomo di programmi gestionali e di calcolo;
- della capacità di comprendere il funzionamento dei dispositivi, dei circuiti e dei sistemi elettronici e di progettarli;
- della capacità di comprendere il funzionamento dei sistemi e degli apparati di telecomunicazioni e di progettarli;
- della conoscenza delle tecniche di elaborazione e trasmissione dell'informazione e della loro applicazione nei sistemi di telecomunicazione e nei calcolatori elettronici;
- della conoscenza dei fondamenti delle tecniche di controllo automatico;
- della conoscenza delle tecniche di misura sia elettroniche sia relative ai sistemi ed apparati di telecomunicazioni;
- della conoscenza a livello introduttivo delle tecniche a microonde e optoelettroniche;
- della conoscenza di elementi di economia.

Art. 5 - Risultati di apprendimento attesi

1. Con riferimento al sistema dei descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), i risultati di apprendimento attesi sono i seguenti:

➤ *Conoscenza e capacità di comprensione*

Il percorso formativo mira a garantire un livello di conoscenze e una sviluppata capacità di comprensione, che a partire dalle materie di base (matematica, fisica, informatica) si allarghi sui settori basilari dell'ingegneria dell'informazione (elettronica, comunicazioni elettriche, campi elettromagnetici, controlli, calcolatori) evidenziandone i punti di interazione, e si approfondisca sugli aspetti metodologici più specifici dell'elettronica (dispositivi, circuiti e sistemi) e/o delle telecomunicazioni (reti, apparati, architetture, protocolli, telerilevamento).

Funzionale al raggiungimento di un adeguato livello di conoscenza e padronanza di concetti e tecniche basilari, sarà da un lato l'attento raccordo dei contenuti dei singoli insegnamenti (con controllo che l'erogazione didattica abitui lo studente all'uso di testi istituzionali), l'uso di esercitazioni - e soprattutto di laboratori, anche con contributi individuali - che siano momento di confronto critico, le presentazioni di contesti applicativi, promosse in collaborazione e con il contributo di personale esterno all'Università e di specifici ambienti industriali.

➤ *Capacità di applicare conoscenza e comprensione*

L'impostazione didattica prevede uno stretto connubio tra teoria e applicazioni. Questo aspetto, basilare per un nuovo modo di intendere il rinnovamento formativo, sarà tenuto presente fin dalle materie di base, in cui l'accento verso i modi di utilizzo di concetti e di strumenti matematici sia di aiuto per un consapevole studio individuale) e sarà centrale durante il secondo e terzo anno, quando dall'insieme delle materie caratterizzanti e integrative sarà possibile sollecitare l'attenzione anche sui punti di collegamento - culturale e pratico - tra le diverse discipline.

Funzionali a ciò sarà il metodo didattico, che anche attraverso la presenza di una attività tutoriale, possa promuovere l'interesse oltre le conoscenze di base, ancorché solidamente acquisite, e sviluppi un altro tipo di "interesse" per lo sviluppo applicativo su temi e argomenti di vario genere.

Infine, il lavoro progettuale (o il tirocinio), che lo studente è tenuto a svolgere alla fine del corso di studi, costituisce il momento culmine, tra quelli istituzionali, in cui egli potrà mettere in evidenza le capacità sviluppate nell'applicazione delle conoscenze e della comprensione nel loro utilizzo applicativo.

➤ *Autonomia di giudizio*

Promuovere una sufficiente autonomia di giudizio è obiettivo auspicato, che - pur nella consapevolezza che il livello raggiungibile dipende dalle qualità individuali - si intende promuovere abituando lo studente, lungo il suo percorso di studi, ad utilizzare i momenti a disposizione per un confronto con altre parti (docenti, colleghi di studio, parti esterne) come parte essenziale della propria crescita, al di là del puro studio individuale passivamente condotto. I momenti che si prestano a sviluppare l'autonomia di giudizio e che lo studente troverà sul suo percorso andranno dai semplici momenti di incontro con i docenti e tutori, ai momenti di sintesi di semplici lavori individuali assegnati e portati in presentazione orale, agli appuntamenti seminariali che verranno organizzati periodicamente.

Le attività di "sviluppo di un progetto" individuale di fine corso (o in alternativa, lo svolgimento di tirocinio) costituiranno, soprattutto nel momento di sintesi dell'elaborato richiesto e della sua esposizione orale con successiva discussione, un'opportunità per lo studente di esprimere le proprie capacità elaborative e di giudizio raggiunte.

➤ *Abilità comunicative*

Il percorso di studi offre, nella sequenza temporale di materie omogenee, la possibilità di organizzare lavori di sviluppo pratico (esercitazioni o, ancor meglio, laboratori didattici) da assegnare a "gruppi di studenti".

Accompagnare tali attività con la guida di tutor o di docenti, organizzare (o semplicemente promuovere) l'organizzazione interna delle attività e la loro suddivisione, prevedere presentazioni di avanzamento del lavoro assegnato o di sue parti, sono le azioni che si vorrà mettere in pratica per promuovere un'attitudine alla comunicazione, non solo tecnica, quale parte significativa del bagaglio di qualità individuali complementari a quelle tecniche.

➤ *Capacità di apprendimento*

Lo studente troverà un'impostazione didattica in grado di porlo nelle condizioni di sviluppare le proprie capacità di apprendimento e di trovare momenti di verifica che consentano di far percepire concretamente il livello raggiunto. Il numero di crediti per ogni insegnamento terrà conto, come deve essere, del lavoro individuale necessario per l'apprendimento, e prevedere momenti, anche di verifica, che porti a una valutazione della predisposizione ad apprendere e a mettere in pratica i concetti teorici.

Con questa impostazione, costante nell'arco del percorso, lo studente sarà messo nelle condizioni di comprendere la propria abilità raggiunta nell'apprendimento tecnico, nel padroneggiare con rigore metodologico le nozioni teoriche, nel cogliere le implicazioni applicative nel contesto scientifico, economico e industriale. Tutto ciò è fondamentale per una scelta consapevole e mirata per il proseguimento degli studi verso una laurea Magistrale, ovvero verso il mondo dell'industria.

Art. 6 - *Profilo occupazionale e sbocchi professionali previsti per i laureati*

1. Il laureato trova tipici sbocchi occupazionali nelle aziende manifatturiere di prodotti per l'elettronica o di prodotti con significativo contenuto elettronico, anche con marcata connotazione vicina all'ambito delle telecomunicazioni, per essere impiegato sia in fase di sviluppo, sia in fase di ingegnerizzazione e produzione, sia infine in fase di distribuzione ed assistenza.
2. Non secondaria è la possibilità di impiego in settori di servizio, pubblici e privati, che basano le proprie attività e la fisionomia dei propri prodotti sulle moderne tecnologie dell'informazione (reti informative, apparati di comunicazione, tecniche di gestione, raccolta dati ed elaborazione, ecc.)

Art. 7 - *Requisiti di ammissione*

1. Per essere ammesso al corso di laurea lo studente deve essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo dai competenti organi dell'Università.

2. Per l'iscrizione al Corso di Laurea è inoltre richiesto il possesso da parte dello studente di un'adeguata preparazione iniziale per quanto riguarda la matematica e la lingua inglese. In particolare, per quanto riguarda la **matematica** le conoscenze richieste sono le seguenti: *Matematica Aritmetica ed Algebra*: proprietà e operazioni sui numeri (interi, razionali, reali). Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi ed esponenziali. Calcolo letterale. Polinomi (operazioni, decomposizione in fattori). Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado o ad esse riducibili. Sistemi di equazioni di primo grado. Equazioni e disequazioni razionali fratte e con radicali. *Geometria*: Segmenti ed angoli; loro misura e proprietà. Rette e piani. Luoghi geometrici notevoli. Proprietà delle principali figure geometriche piane (triangoli, circonferenze, cerchi, poligoni regolari, ecc.) e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide (sfere, coni, cilindri, prismi, parallelepipedi, piramidi, ecc.) e relativi volumi ed aree della superficie. *Geometria analitica e funzioni numeriche*: Coordinate cartesiane. Il concetto di funzione. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici (circonferenze, ellissi, parabole, ecc.). Grafici e proprietà delle funzioni elementari (potenze, logaritmi, esponenziali, ecc.). Calcoli con l'uso dei logaritmi. Equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali. *Trigonometria*: Grafici e proprietà delle funzioni seno, coseno e tangente. Le principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione). Equazioni e disequazioni trigonometriche. Relazioni fra elementi di un triangolo.
- Per quanto riguarda la **lingua inglese**, il livello di conoscenza richiesto corrisponde al livello di soglia B1 del Quadro Comune Europeo di riferimento delle lingue stabilito dal Consiglio d'Europa.
3. Eventuali carenze nel possesso delle conoscenze di cui al comma precedente non pregiudicano la possibilità di immatricolazione che, in questo caso, potrà avvenire con l'attribuzione di debiti formativi da colmare entro il primo anno di corso.

Art. 8 - Verifica della preparazione iniziale dello studente

2. Gli studenti, che intendono immatricolarsi al Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni, devono sottoporsi a verifiche, obbligatorie ma non selettive, delle loro conoscenze, nonché delle loro capacità logiche e di comprensione verbale. Le prove sono finalizzate all'accertamento delle conoscenze richieste al comma 2 dell'art. 7 e permetteranno altresì l'autovalutazione da parte dello studente delle proprie attitudini al fine di intraprendere con successo gli studi in ingegneria.
3. Sono previste due prove che si svolgono all'inizio del mese di settembre.
4. La prima prova consiste nella soluzione di 80 quesiti così suddivisi:
- 30 quesiti di Matematica, di cui 20 (sezione Matematica I) volti ad accertare il possesso da parte del candidato delle nozioni di matematica ritenute fondamentali e 10 (sezione Matematica II) finalizzati alla verifica delle competenze dell'aspirante, cioè di come egli sappia utilizzare le nozioni che possiede;
 - 15 quesiti di Comprensione verbale;
 - 15 quesiti di Logica;
 - 20 quesiti di Scienze fisiche e chimiche.
- La prova dà luogo a due punteggi con diversi significati:
- il punteggio ottenuto nel test complessivo serve per fini auto valutativi; un punteggio molto basso rispetto alla media indica una scarsa attitudine agli studi di ingegneria e quindi sconsiglia allo studente di iscriversi al corso di laurea;
 - il punteggio ottenuto nella sezione di Matematica I serve per l'accertamento dei requisiti richiesti per l'ammissione, che si intendono soddisfatti qualora lo studente risponda correttamente ad almeno 10 domande (delle 20 previste).
5. La seconda prova è finalizzata alla verifica della conoscenza della Lingua Inglese e consiste nella soluzione di 60 quesiti suddivisi per tre livelli (20 per il livello "principiante", 20 per il livello "elementare" e 20 per il livello "intermedio"). Ogni risposta esatta comporta

l'attribuzione di 1 punto, ogni risposta sbagliata o non data comporta l'attribuzione di 0 punti. La prova si intende superata positivamente - quindi senza attribuzione di debiti formativi - se il punteggio ottenuto dallo studente è pari ad almeno 42 punti.

6. Con riferimento alla prima prova, gli studenti possono sostenere altri test anticipati rispetto a quello previsto per il mese di settembre. Tali test, che si svolgono secondo un calendario deliberato annualmente dal Consiglio di Facoltà, sono aperti a tutti gli studenti delle scuole medie superiori, purché iscritti almeno al penultimo anno, e possono essere sostenuti anche a titolo di prova; lo studente, infatti, potrà accettare il risultato del test, compresi gli eventuali debiti formativi per la Matematica, oppure rifiutarlo, presentandosi a una prova successiva.
7. Sono esonerati dall'obbligo di sostenere, nel mese di settembre, la prova di autovalutazione e di accertamento delle conoscenze di matematica:
 - gli studenti che abbiano già sostenuto almeno un test anticipato presso la Facoltà di Ingegneria di Pavia e che abbiano superato con esito positivo l'accertamento dei requisiti di matematica;
 - gli studenti che abbiano già sostenuto almeno un test anticipato svolto presso la Facoltà di Ingegneria di Pavia, anche nel caso in cui non abbiano superato con esito positivo l'accertamento dei requisiti di matematica; in questo caso, l'immatricolazione avverrà con debito formativo per la matematica;
 - gli studenti che abbiano riportato nell'esame di maturità un voto maggiore o uguale a 95/100;
 - gli studenti che possano documentare di avere già sostenuto un test di ingresso (anche anticipato) presso una Facoltà di Ingegneria di altro Ateneo italiano e di aver superato positivamente la parte del test relativa alla matematica.
8. In alternativa all'espletamento della seconda prova, la sufficiente conoscenza della lingua inglese può essere dimostrata all'atto dell'immatricolazione attraverso idonea certificazione. L'elenco delle certificazioni riconosciute dal Consiglio di Facoltà è riportato all'art. 28 del presente Regolamento.
9. Gli studenti, che chiedono il trasferimento o il passaggio al Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni dell'Università di Pavia provenendo da altri Corsi di studio dell'Ateneo o di altre sedi universitarie devono dimostrare il possesso delle conoscenze richieste per l'ammissione, al pari degli studenti che si immatricolano. Il mancato soddisfacimento dei requisiti implica l'iscrizione al 1° anno di corso, indipendentemente dall'ultimo anno frequentato nel Corso di Studio di provenienza, con la conseguente attribuzione di obblighi formativi aggiuntivi. L'acquisizione di un sufficiente livello di conoscenze di matematica può essere dimostrato dallo studente che chiede il trasferimento o il passaggio nei seguenti modi:
 - partecipando al test di settembre o, eventualmente, a test anticipati;
 - documentando di aver ottenuto, in un test di ingresso svolto presso altre sedi universitarie, risultati equivalenti a quelli indicati al comma 3 dell'art.8.La conoscenza della matematica è ritenuta sufficiente anche se il trasferimento o il passaggio avvengono con convalida di almeno 5 CFU acquisiti nel Corso di studio di provenienza relativamente ad insegnamenti delle discipline matematiche (analisi, geometria, algebra).
L'acquisizione di un sufficiente livello di conoscenza della lingua inglese può essere dimostrato dallo studente che chiede il trasferimento o il passaggio nei seguenti modi:
 - partecipando al test che si svolge ai primi di settembre;
 - documentando di aver superato positivamente il test di inglese presso un'altra sede universitaria;
 - presentando idonea certificazione, come da elenco approvato dal Consiglio di Facoltà e indicato all'art. 28.
10. Il debito formativo, dovuto a carenze nelle conoscenze matematiche, implica la necessità che lo studente si impegni in attività didattiche aggiuntive (ad es. specifici insegnamenti

tenuti nel mese di settembre, ulteriori insegnamenti rispetto a quelli previsti per il corso di laurea tenuti durante i semestri di lezione, attività di tutorato) organizzate dalla Facoltà al fine di colmare le lacune accertate. Al termine di tali attività, lo studente, al fine di annullare il debito formativo, deve superare con esito positivo una prova di matematica analoga per tipologia a quella affrontata nel test di settembre. Il debito viene ugualmente annullato superando, come primo esame, almeno uno degli esami relativi agli insegnamenti di Matematica impartiti durante il primo semestre del primo anno oppure superando, per almeno uno degli eventuali insegnamenti di Matematica impartiti su base annuale, la prova in itinere svolta al termine del 1° semestre.

11. Il debito formativo per carente conoscenza della lingua inglese implica la necessità che lo studente si impegni nello studio della lingua anche avvalendosi degli insegnamenti organizzati dalla Facoltà di Ingegneria con il supporto del Centro Linguistico dell'Ateneo. Il debito può essere annullato con una delle seguenti modalità:
 - presentando alla segreteria studenti un' idonea certificazione, come da elenco approvato dal Consiglio di Facoltà e indicato all'art. 28;
 - superando, al termine del 1° anno di corso, la prova di inglese di settembre organizzata per l'accesso all'anno accademico successivo;
 - superando l'esame che si svolge al termine degli insegnamenti organizzati dalla Facoltà di Ingegneria, con il supporto del Centro Linguistico dell'Ateneo.
12. Il mancato annullamento entro il 30 settembre del 1° anno di anche uno solo dei due debiti formativi (per la Matematica e per la Lingua Inglese) implica l'impossibilità per lo studente di iscriversi al 2° anno in posizione regolare.

Art. 9 - Attività di orientamento e tutorato

2. Il Consiglio Didattico, tramite i propri docenti, partecipa alle iniziative organizzate dall'Ateneo per l'orientamento pre-universitario e post-universitario.
3. Il Consiglio Didattico organizza servizi di tutorato degli studenti, con finalità di assistenza nella redazione dei piani di studio e nella preparazione degli esami di profitto.
4. I nominativi dei tutor a disposizione degli studenti del Corso di Laurea vengono resi noti annualmente attraverso la Banca Dati dell'Offerta formativa.

Art. 10 - Attività di ricerca

1. Il Corso di Laurea insiste, per le attività di ricerca proprie dei docenti, essenzialmente sul Dipartimento di Elettronica, ma ad esso portano un contributo significativo anche i docenti di altri Dipartimenti (in particolare, quello di Informatica e Sistemistica).
2. Il Dipartimento di Elettronica, con i suoi professori, ricercatori e tecnici, è sede di laboratori e di unità di ricerca, che coinvolgono, fra le altre, le aree scientifiche alle quali fanno da riferimento, nell'organizzazione didattica, gli orientamenti previsti nell'offerta formativa. Nel seguito, si riportano le principali attività di ricerca in essere presso le unità di ricerca del dipartimento.

Temi di Ricerca relativi a: *Elettronica e Microelettronica*

Progettazione di sistemi ricetrasmittenti CMOS ad alta integrazione, fino a 70GHz; Interfacce di acquisizione ad altissima velocità, Convertitori analogico-digitali e Digitali Analogici; Filtri integrati; MEMS, Memorie non volatili; Rumore; Elettronica digitale e architetture di processamento.

Temi di Ricerca relativi a: *Optoelettronica e Fotonica*

.Interferometria laser; Memorie ottiche; Componentistica ottica e caratterizzazione ottica (cristalli fotonici, biosensori fotonici,); sensori di immagini tridimensionali; Caos; Ottica non-

lineare e materiali ottici non lineari; Comunicazioni ottiche; Biofotonica; Sorgenti laser ad impulsi ultracorti;

Temi di Ricerca relativi a: *Telecomunicazioni*

.Architetture e sistemi wireless; Simulazione canali di radiocomunicazione; Trasmissione segnali video ad alta qualità; Tecniche di crittografia.

Temi di Ricerca relativi a: *Telerilevamento*

.Elaborazione immagini satellitari; Analisi immagini in mappe radar avioniche; Interpretazione e classificazione di immagini satellitari.

Temi di Ricerca relativi a: *Campi Elettromagnetici e Microonde*

.Progettazione e realizzazione di circuiti a onde millimetriche; Modellizzazione e caratterizzazione di dispositivi a microonde; Antenne; Tecniche elettromagnetiche di telerilevamento; Interazione campi elettromagnetici e sistemi biologici.

Temi di Ricerca relativi a: *Strumentazione Elettronica ed Optoelettronica*

.Sistemi di misura a bassissimo rumore; caratterizzazione di dispositivi elettronici; sistemi di acquisizione in microscopia ottica, in NMR; Strumentazione spettroscopica per astrofisica.

Per tutti gli ambiti sopra elencati, le ricerche sono condotte nell'ambito di contratti e collaborazioni anche con il mondo produttivo e con industrie finalizzate alla ricerca industriale ad alto contenuto innovativo. Significativa, in ambito microelettronico, è la stabile collaborazione con le principali industrie internazionali di semiconduttori, le quali, in Pavia stessa e in zone limitrofe, hanno stabilito propri centri di ricerca industriale. Questo contesto rappresenta un terreno molto ricettivo per lo svolgimento di lavori conclusivi del percorso di studi (Progetto Elettronico e Progetto di Telecomunicazioni) come pure per lo svolgimento di tirocini con alta possibilità per un immediato inserimento occupazionale.

PARTE SECONDA – ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

Art. 11 - *Ordinamento didattico*

1. L'ordinamento didattico del corso di laurea è il seguente:

Attività formative di base

Ambito disciplinare	Settori Scientifico-disciplinari	CFU
Matematica, informatica e Statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica	36 - 48
Fisica e Chimica	FIS/01 Fisica sperimentale	12 - 18

Totale crediti riservati alle attività formative di base: **48 - 66**

Attività formative caratterizzanti

Ambito disciplinare	Settori scientifico-disciplinari	CFU
Ingegneria dell'automazione	ING-INF/04 Automatica	6-9

Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/01 Misure elettriche e elettroniche	39 - 45
Ingegneria delle telecomunicazioni	ING-INF/03 Telecomunicazioni	15 - 30

Totale crediti riservati alle attività formative caratterizzanti: **60 - 84**

Attività formative affini e integrative

Settori scientifico-disciplinari	CFU
CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/03 Fisica della materia ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	18 - 30

Totale crediti riservati alle attività formative affini e integrative: **18 - 30**

Altre attività formative (D.M. art. 10, comma 5)

Ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art. 10, comma 5, lettera a)		12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	0 - 3
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3 - 6
Minimo di crediti riservati dall'Ateneo alle attività art. 10, comma 5, lett. d)		
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art. 10, comma 5, lett. e)		0 - 18

Totale crediti riservati alle altre attività formative: **18 - 42**

CFU totali per il conseguimento del titolo 180

Art. 12 - Crediti formativi universitari

1. Le attività formative che fanno capo al corso di laurea danno luogo all'acquisizione, da parte degli studenti che ne usufruiscono, di crediti formativi universitari (CFU) ai sensi della normativa vigente.

2. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento, svolto in un anno da uno studente impegnato a tempo pieno negli studi universitari, è fissata convenzionalmente in 60 CFU.
3. Ad ogni CFU erogato nei corsi di studio corrispondono 25 ore di impegno medio per studente, di cui almeno il 50% è riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale, salvo che per le attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico. L'attività didattica è organizzata secondo diverse tipologie: lezioni, esercitazioni e attività pratiche. Per ciascun insegnamento la suddivisione delle ore nelle tre tipologie sopra indicate è stabilita dal docente sulla base dei CFU attribuiti, prendendo come parametro, i seguenti valori di riferimento:
 - 1 CFU = 7,5 ore di lezione frontale;
 - 1 CFU = 15 ore di esercitazione;
 - 1 CFU = 22,5 ore di attività pratiche.
4. Sono da considerarsi pratiche tutte le attività didattiche che comportino un approccio diretto alla fisicità degli aspetti trattati (attività di laboratorio o in campagna, visite guidate ad impianti o ad aziende, illustrazione di progetti, ecc.) e che richiedano da parte dello studente una modesta attività di rielaborazione al di fuori delle ore di svolgimento dell'attività stessa.
5. I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo il superamento di un esame o a seguito di altra forma di verifica della preparazione o delle competenze acquisite.
6. Il periodo di validità dei CFU acquisiti è pari al numero di anni previsti nel Regolamento studenti per la decadenza dallo status di studente. Dopo tale termine il Consiglio didattico prevede forme di verifica dei CFU acquisiti, al fine di valutare la non obsolescenza dei contenuti conoscitivi.

Art. 13 - Organizzazione didattica e curricula offerti

2. L'attività didattica è organizzata in semestri.
3. Il corso di laurea si articola nei curricula indicati nell'*Allegato 1*, che viene reso noto attraverso la Banca Dati dell'Offerta Formativa del Ministero e le altre forme di pubblicità individuate al successivo art. 30.
4. L'attivazione dei curricula viene deliberata annualmente dal Consiglio di Facoltà, su proposta del Consiglio Didattico, in sede di definizione dell'offerta formativa per l'anno accademico successivo.

Art. 14 - Piani di studio

1. Tutti gli studenti sono tenuti a presentare il piano di studio entro i termini indicati annualmente dall'Ateneo.
2. Sono approvati d'ufficio i piani di studio conformi alle regole e ai curricula indicati nel presente Regolamento, salvo per le attività formative di cui alla lettera a), comma 5 dell'art. 10 del D.M. 22 ottobre 2004 n. 270, scelte autonomamente dallo studente fra le attività offerte dall'Ateneo, per le quali il Consiglio Didattico valuta la coerenza con il progetto formativo, tenendo conto anche dell'adeguatezza delle motivazioni eventualmente adottate dallo studente, la coerenza con il progetto formativo è riconosciuta d'ufficio per le attività formative indicate nell'allegato 1.
3. Lo studente, che intenda seguire un percorso formativo diverso da quello previsto dal presente Regolamento, potrà presentare, nel rispetto dei vincoli previsti dalla declaratoria della classe e dall'ordinamento didattico del Corso di Laurea, un piano di studio individuale entro i termini stabiliti annualmente dall'Ateneo.
Il piano di studio deve essere approvato dal Consiglio Didattico, che terrà conto delle esigenze di formazione culturale e di preparazione professionale dello studente e potrà

suggerire le opportune modifiche al fine di rendere il percorso formativo più coerente con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea.

Art. 15 - Insegnamenti e altre attività formative

1. L'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative, con l'indicazione degli obiettivi formativi specifici, del numero di CFU assegnati, del relativo settore scientifico-disciplinare, delle propedeuticità e dell'eventuale articolazione in moduli degli insegnamenti, è riportato nell'*Allegato 1*, che viene reso noto attraverso la Banca Dati dell'Offerta formativa del Ministero e le altre forme di pubblicità individuate al successivo art. 30.

Art. 16 - Obblighi di frequenza

2. Il progetto formativo del Corso di Laurea presuppone che lo studente frequenti l'attività didattica nelle sue diverse forme.
3. Particolari modalità di verifica della frequenza potranno essere adottate per attività di laboratorio o sperimentali, previa approvazione del Consiglio Didattico su proposta dei docenti responsabili.

Art. 17 - Esami e valutazioni finali di profitto

1. Nel corso di laurea non possono essere previsti, in totale, più di 20 esami o valutazioni finali di profitto.
2. Nel conteggio degli esami o valutazioni finali di profitto vanno considerate le attività formative di base, caratterizzanti, affini o integrative e autonomamente scelte dallo studente. Gli esami o valutazioni finali di profitto relativi a queste ultime attività vengono considerati nel conteggio come corrispondenti ad una unità (anche qualora i crediti assegnati diano luogo a più esami o valutazioni finali di profitto).
L'insieme delle attività formative di cui alle lettere c), d), e) del comma 5 dell'art. 10 del D.M. 270/2004 non rientra nel conteggio del tetto massimo di esami o valutazioni finali di profitto; le prove previste per tali attività non dovranno comunque superare il numero di 5, ivi inclusa la prova finale per il conseguimento del titolo.
3. Possono essere previste prove d'esame integrate per più insegnamenti o moduli coordinati, i cui docenti titolari partecipano collegialmente alla valutazione complessiva del profitto dello studente che non può, comunque, essere frazionata in valutazioni separate su singoli insegnamenti o moduli. Le eventuali prove d'esame integrate previste sono riportate nell'*Allegato 1*.

Art. 18 - Modalità di verifica del profitto

1. Le modalità di verifica del profitto sono definite dai docenti responsabili delle attività formative nel rispetto delle indicazioni riportate nei commi successivi, nonché di eventuali azioni di coordinamento promosse dal Preside di Facoltà e/o dal Consiglio Didattico.
2. Per ogni attività formativa, le modalità di verifica sono rese pubbliche, a cura del docente responsabile, all'inizio dell'anno accademico, attraverso la "scheda docente" del sito web della Facoltà e attraverso la Guida dello Studente. L'informazione deve indicare:
 - la tipologia delle singole prove (scritto; orale; scritto + orale);
 - il numero delle prove previste annualmente nel rispetto dei minimi di cui ai successivi commi 5 e 6;
 - le eventuali soglie che è necessario superare nell'esame scritto per potere accedere all'esame orale e le conoscenze minime necessarie per superare queste soglie;
 - le modalità e le scadenze per l'iscrizione alle prove di esame.

3. Gli esami comportano una valutazione che deve essere espressa in trentesimi e riportata su apposito verbale. I crediti formativi si intendono acquisiti se la valutazione è uguale o superiore a 18/30. In caso di valutazione massima di 30/30, la Commissione può concedere all'unanimità la lode. La valutazione di insufficienza non è corredata da votazione e l'eventuale annotazione sul verbale, utilizzabile a fini statistici, non è trascritta sul libretto universitario dello studente e non è riportata nella sua carriera scolastica.
Per alcune attività formative, quali tirocini, conoscenza di lingue straniere o altre eventuali indicate nella Guida dello Studente, la valutazione può essere espressa con due soli gradi: "approvato" o "non approvato".
4. Ogni verifica di apprendimento che dia luogo all'attribuzione di una votazione può essere programmata solo nell'ambito delle apposite sessioni stabilite nel calendario didattico, salvo deroga del Preside. Le verifiche finalizzate all'autovalutazione e senza attribuzione di un voto possono tenersi, a discrezione del docente, anche durante i periodi di svolgimento delle lezioni.
5. Per gli insegnamenti svolti nell'ambito di un semestre, gli appelli di esame sono almeno sei e si tengono:
 - a) *per gli insegnamenti impartiti nel 1° semestre:*
 - n° 2 appelli nella sessione di gennaio-febbraio;
 - n° 2 appelli nella sessione di giugno-luglio (per gli insegnamenti il cui esame si compone di una prova scritta e di una prova orale il docente potrà prevedere una sola prova scritta nell'arco della sessione);
 - n° 2 appelli nella sessione di recupero di settembre (per gli insegnamenti il cui esame si compone di una prova scritta e di una prova orale il docente potrà prevedere una sola prova scritta nell'arco della sessione).
 - b) *per gli insegnamenti impartiti nel 2° semestre:*
 - n° 2 appelli nella sessione di giugno-luglio;
 - n° 2 appelli nella sessione di recupero di settembre (per gli insegnamenti il cui esame si compone di una prova scritta e di una prova orale il docente potrà prevedere una sola prova scritta nell'arco della sessione);
 - n° 2 appelli nella sessione di gennaio-febbraio (per gli insegnamenti il cui esame si compone di una prova scritta e di una prova orale il docente potrà prevedere una sola prova scritta nell'arco della sessione).
6. Per gli insegnamenti svolti nell'ambito di due semestri, gli appelli di esame sono almeno sei e si tengono:
 - n° 2 appelli nella sessione di giugno-luglio;
 - n° 2 appelli nella sessione di recupero di settembre (per gli insegnamenti il cui esame si compone di una prova scritta e di una prova orale il docente potrà prevedere una sola prova scritta nell'arco della sessione);
 - n° 2 appelli nella sessione di gennaio-febbraio (per gli insegnamenti il cui esame si compone di una prova scritta e di una prova orale il docente potrà prevedere una sola prova scritta nell'arco della sessione).
7. Per gli insegnamenti costituiti da due o più moduli, ad ognuno dei quali può corrispondere un diverso docente responsabile, la valutazione complessiva del profitto è effettuata collegialmente da una Commissione presieduta dal docente Responsabile dell'insegnamento e costituita dai docenti responsabili dei moduli, essendo in ogni caso escluso che essa possa essere determinata in via esclusiva attraverso valutazioni separate per i singoli moduli.
8. In aggiunta agli appelli indicati ai commi 5 e 6, per tutti gli insegnamenti, ad eccezione di quelli del 1° anno, è fissato un appello straordinario entro un periodo quindicinale (in genere marzo o aprile) individuato dal Preside anche al fine dell'ammissione all'ultima sessione di Laurea valida per gli iscritti all'anno accademico precedente; all'appello straordinario possono iscriversi solo gli studenti che abbiano già frequentato il 3° anno del Corso di Laurea.

9. E' facoltà dei docenti fissare, in qualsiasi periodo dell'anno, appelli riservati agli studenti che abbiano già frequentato il 3° anno del Corso di Laurea.
10. Per gli insegnamenti tenuti nel 2° semestre del 3° anno e svolti in modo compatto nella prima metà del periodo didattico, possono essere previsti dei pre-appelli nella seconda metà del periodo didattico; vanno in ogni caso mantenuti almeno due appelli nella sessione di esame di giugno-luglio.
11. Il calendario degli appelli, relativo a tutte le sessioni d'esame e a tutti gli insegnamenti tenuti nell'anno accademico in corso, è pubblicato sul sito web della Facoltà.
12. Dopo la pubblicazione del calendario non sono ammesse richieste di modifica, salvo che per casi di comprovata impossibilità del docente, da documentare con istanza scritta rivolta al Preside. In ogni caso, l'appello non può essere anticipato o soppresso.
13. Gli studenti hanno l'obbligo di iscriversi a tutti gli esami che intendono sostenere entro i termini resi noti dal docente. Nel caso di comprovata difficoltà di iscrizione, è facoltà del docente ammettere alla prova lo studente che non si sia iscritto.
14. In caso di propedeuticità fra insegnamenti lo studente non può sostenere l'esame sotto vincolo di propedeuticità fino a quando non ha superato l'esame ad esso propedeutico; non possono essere fissate propedeuticità fra insegnamenti previsti nello stesso anno di corso. Il rispetto delle propedeuticità è responsabilità dello studente; il mancato rispetto, verificato dalla Segreteria Studenti, comporta l'annullamento d'ufficio delle prove di esame sostenute in loro violazione.
15. Gli studenti, che non siano stati promossi in un appello d'esame, sono rimandati agli appelli successivi.
16. Lo studente può rinunciare alla votazione positiva attribuita, risultando così rimandato agli appelli successivi. Le rinunce devono essere esplicitate nei tempi e nei modi stabiliti dal docente. Una volta accettata la votazione con la conseguente registrazione, non è consentita la ripetizione dell'esame con modifica della relativa votazione.
17. Qualora in una sessione di esame venga fissato un numero di appelli superiore al valore minimo di cui ai precedenti commi 5 e 6, è facoltà del docente non ammettere agli appelli soprannumerari gli studenti rimandati di cui ai precedenti commi 15 e 16.
18. Nel caso di prove scritte gli studenti possono prendere visione dei loro elaborati corretti secondo le modalità stabilite dal docente.

Art. 19 - Prova finale e conseguimento del titolo

1. Il titolo di studio è conferito previo superamento di una prova finale volta a verificare il raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea.
2. La prova finale consiste nella discussione in seduta pubblica di fronte ad apposita Commissione, costituita secondo le norme contenute nel Regolamento Didattico di Ateneo, di un lavoro individuale che sintetizzi un'attività progettuale, realizzativa e/o di approfondimento bibliografico, su un argomento attinente agli studi curriculari. Per gli studenti che abbiano svolto un'attività di tirocinio, il lavoro può consistere in una relazione ragionata e documentata sull'attività di tirocinio stessa.
3. Nella preparazione della prova finale lo studente sarà assistito da un docente responsabile di un'attività didattica nell'ambito della Facoltà, in qualità di tutore.
4. La discussione mirerà a valutare la qualità del lavoro, la preparazione generale del candidato, la padronanza della materia e la capacità di esporre e di discutere un tema di carattere tecnico, professionale e/o scientifico con rigore, chiarezza e proprietà di linguaggio.
5. La valutazione della prova finale da parte della Commissione avviene attribuendo un incremento, variabile da zero ad un massimo di cinque punti, alla media ponderata dei voti riportati nelle prove di verifica che prevedono una votazione finale; si assume come peso il numero di crediti associati alla singola attività formativa. Nel calcolo della media ponderata non viene considerata la prova di verifica con il voto peggiore. L'incremento stabilito dalla

Commissione per la prova finale è aumentato di 2 punti per gli studenti che conseguono il titolo di studio in corso ovvero entro il terzo anno accademico dall'anno di immatricolazione.

6. Il numero di crediti attribuiti alla prova finale è precisato nell'Allegato 1.
7. La prova finale si potrà svolgere in lingua inglese, su richiesta del candidato.

Art. 20 - Verifica e valutazione dell'attività didattica

1. Il Consiglio didattico attua, oltre alle iniziative di Ateneo, ulteriori attività di verifica e valutazione dell'attività didattica, volte a rilevare il grado di soddisfazione complessivo dello studente alla conclusione del percorso formativo seguito, con particolare riguardo all'attività dei docenti, alla preparazione ricevuta, alla dotazione ed al grado di fruizione di strutture e laboratori, all'efficacia dell'organizzazione dei servizi.
2. Il Consiglio didattico, con il contributo della Commissione didattica paritetica, predispone opportune verifiche periodiche volte ad accertare la coerenza tra il numero di CFU, attribuiti ad ogni insegnamento, modulo o altra attività formativa, e l'impegno effettivamente richiesto allo studente.

Art. 21 - Docenza di ruolo

1. L'elenco dei docenti di ruolo impegnati nel corso di laurea, di cui all'Allegato B del D.M. 31 ottobre 2007 n. 544, e l'elenco degli insegnamenti – corrispondenti ad almeno 90 CFU – tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei relativi settori scientifico-disciplinari e di ruolo presso l'Ateneo ovvero in ruolo presso altri Atenei sulla base di specifiche convenzioni, di cui all'art. 1 comma 9 del D.M. 16 marzo 2007, sono definiti dal Consiglio di Facoltà e riportati negli *Allegati 2 e 3*, che vengono annualmente resi noti attraverso la Banca dati dell'Offerta formativa del Ministero e le altre forme di pubblicità individuate nel successivo art. 30.

PARTE TERZA – DISPOSIZIONI RELATIVE AGLI STUDENTI

Art. 22 - Convalida di crediti acquisiti dallo studente e di conoscenze e professionalità debitamente certificate

16. Il Consiglio Didattico delibera sul riconoscimento della carriera pregressa per gli studenti che abbiano già conseguito il titolo di studio presso l'Ateneo o in altra università italiana e che chiedano, contestualmente all'iscrizione, l'abbreviazione degli studi. Questa può essere concessa previa valutazione e convalida dei crediti formativi considerati riconoscibili ai sensi del successivo comma 4.
17. Il Consiglio Didattico può convalidare conoscenze ed abilità debitamente certificate per un numero di crediti non superiore a 60 CFU, di cui:
 - p) per conoscenze e abilità professionali, certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, in misura non superiore a 30 CFU;
 - q) per conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione abbia concorso un Ateneo, in misura non superiore a 60 CFU.
18. Il Consiglio Didattico può convalidare i crediti già acquisiti dallo studente a seguito dell'iscrizione a singoli insegnamenti tenuti presso l'Università di Pavia.
19. Con riferimento ai precedenti commi la convalida dei crediti acquisiti è deliberata dal Consiglio Didattico, caso per caso, sulla base di un'istruttoria condotta da uno o più docenti a ciò delegati dal Consiglio stesso. La tipologia dei crediti da riconoscere ed il loro numero,

comunque nei limiti sopra indicati, sono stabiliti in base a criteri di attinenza disciplinare, tenendo conto del contributo dell'attività formativa da riconoscere al raggiungimento degli obiettivi formativi del Corso di Laurea, dei suoi contenuti specifici e dell'impegno orario richiesto. A tal fine, l'istanza di riconoscimento dovrà essere corredata di tutta la documentazione ufficiale dalla quale possano evincersi gli elementi sopra riportati; i docenti deputati al riconoscimento potranno mettere in atto ulteriori verifiche ritenute opportune.

20. Nel caso in cui, a seguito del riconoscimento dei crediti acquisiti, il piano degli studi dello studente si configuri come piano di studio individuale, esso dovrà essere approvato dal Consiglio Didattico, conformemente a quanto previsto all'art. 14.

Art. 23 - Trasferimenti e passaggi da altri corsi di studio e riconoscimento crediti

0. In caso di trasferimento da altra sede universitaria o di passaggio da altro corso di studio dell'Ateneo, il riconoscimento dei crediti è deliberato dal Consiglio Didattico nel rispetto della legislazione vigente, del Regolamento didattico di Ateneo e delle delibere di indirizzo assunte dal Consiglio di Facoltà e/o dal Consiglio Didattico.
1. La convalida dei crediti è deliberata dal Consiglio Didattico, caso per caso, sulla base di un'istruttoria condotta da uno o più docenti a ciò delegati dal Consiglio stesso. La tipologia dei crediti da riconoscere ed il loro numero sono stabiliti in base a criteri di attinenza disciplinare, tenendo conto del contributo delle attività da riconoscere al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea, dei suoi contenuti specifici e dell'impegno orario richiesto. A tal fine, l'istanza di riconoscimento dovrà essere corredata di tutta la documentazione ufficiale dalla quale possano evincersi gli elementi sopra riportati; i docenti deputati al riconoscimento potranno mettere in atto ulteriori verifiche ritenute opportune.
2. Nel caso in cui, a seguito del riconoscimento dei crediti acquisiti, il piano degli studi dello studente si configuri come piano di studio individuale, esso dovrà essere approvato dal Consiglio Didattico, conformemente a quanto previsto all'art. 14.

Art. 24 - Studenti provenienti dall'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509

1. Previa presentazione di apposita richiesta, è data facoltà agli studenti già iscritti al corrispondente Corso di laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni (classe 9), istituito secondo l'ordinamento didattico ex D.M. 509/99, di optare per il passaggio al Corso di laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni (Classe L-8), istituito secondo l'ordinamento didattico ex D.M. 270/04. A tale fine verrà deliberata dal Consiglio didattico una apposita tabella di riconoscimento delle attività formative previste dall'ordinamento didattico ex D.M. 509/99 e già acquisite dagli studenti.

Art. 25 - Studenti che permangono nell'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509

1. Agli studenti che all'entrata in vigore dell'ordinamento didattico ex D.M. 270/04 risultano già iscritti al corrispondente corso di laurea in Ingegneria Elettronica e delle telecomunicazioni (classe 9), istituito secondo l'ordinamento didattico ex D.M. 509/99, viene assicurata la prosecuzione degli studi e il rilascio del relativo titolo.

Art. 26 - Ammissione ad anni successivi

1. L'iscrizione agli anni successivi al primo non è subordinata a particolari condizioni relativamente al numero di CFU da acquisire, fatto salvo che l'iscrizione al 2° anno richiede l'annullamento degli eventuali debiti formativi attribuiti per carenze accertate nelle conoscenze richieste come requisiti di ammissione al Corso di Laurea.

Art. 27 - Periodi di studio svolti presso Università straniere

0. I periodi di studio svolti dagli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni presso strutture universitarie straniere nell'ambito di accordi bilaterali (quali quelli previsti dal Programma europeo Erasmus o da altre convenzioni stipulate dall'Ateneo) sono riconosciuti come strumento di formazione analogo a quello offerto dalla Facoltà a parità di impegno dello studente e di contenuti coerenti con il percorso formativo. Essi sono inoltre incoraggiati come mezzo di scambio culturale e integrazione alla formazione personale e professionale ai fini del conseguimento del titolo di studio.
1. Il Learning Agreement è il documento che definisce il progetto delle attività formative da seguire all'estero e da sostituire ad alcune delle attività previste per il Corso di Laurea; lo studente dovrà compilarlo avendo cura di perseguire non la ricerca degli stessi contenuti, bensì la piena coerenza con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea.
2. Per ogni studente che intende svolgere un periodo di studio all'estero, la possibilità di riconoscimento di crediti acquisiti all'estero è stabilita preventivamente attraverso il Learning Agreement, che viene firmato per approvazione dal docente designato dal Consiglio Didattico come Referente per le attività di studio svolte all'estero. E' responsabilità del Referente accertarsi della coerenza del Learning Agreement con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea.
3. Al termine del periodo di studio, il Consiglio Didattico, su richiesta dello studente e in base ai risultati conseguiti e adeguatamente documentati dall'Ateneo estero (nel caso del Programma Erasmus, attraverso il Transcript of Records), riconosce l'attività formativa svolta all'estero e l'eventuale votazione conseguita.
4. Il Consiglio Didattico procederà al riconoscimento in termini di corrispondenza diretta fra una o più attività formative presenti nel piano di studio e una o più attività formative i cui CFU sono stati acquisiti presso l'Università straniera.
Qualora queste ultime abbiano contenuti attinenti agli obiettivi formativi del Corso di Laurea ma non vi sia corrispondenza diretta con nessuna delle attività formative presenti nel piano di studio, il Consiglio Didattico, su proposta del Referente, può autorizzare la presentazione da parte dello studente di un piano di studio individuale, nel rispetto della declaratoria della classe e dell'ordinamento del corso di laurea. Per ciascuna attività formativa sostenuta all'estero dovrà essere indicato l'eventuale settore scientifico-disciplinare italiano corrispondente e il relativo numero di crediti formativi.
5. A ciascun esame il Consiglio Didattico assegna una votazione corrispondente al giudizio di merito conseguito all'estero. In presenza di criteri diversi di assegnazione dei voti, si assume come riferimento quello di corrispondenza con il sistema di crediti ECTS (European Credit Transfer System). In base a criteri statistici di distribuzione dei voti assegnati presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia si stabiliscono le seguenti corrispondenze:

Votazione ECTS	Voto riconosciuto a Pavia
A	30/30
B	28/30
C	25/30
D	22/30
E	18/30
FX	-
FX	-

6. L'attività di studio e ricerca svolta all'estero ai fini della preparazione della prova finale o di tirocini formativi può essere riconosciuta, purché svolta con modalità e impegno analoghi a quanto previsto dal regolamento della Facoltà di Ingegneria di Pavia e opportunamente certificata.

Art. 28 – Certificazioni

1. Ai fini dell'attestazione della conoscenza della lingua inglese al livello B1 definito nel Quadro Comune Europeo di riferimento delle lingue stabilito dal Consiglio d'Europa, indicata come requisito per l'ammissione al Corso di Laurea, le certificazioni linguistiche ritenute valide sono le seguenti:

University of Cambridge ESOL Examination	Preliminary English Test (PET) First Certificate (FCE) Certificate in Advanced English (CAE) Certificate of Proficiency (CPE)
WBT	Certificate in English Certificate in English for the Hotel and Catering Industry Certificate in English Stage 3 Certificate in English for Business Purposes Certificate in English for Technical Purposes
City & Guilds (ex Pitman)	Achiever Communicator Expert Mastery
Trinity College of London	ISE I ISE II ISE III
Chamber of Commerce for Italy	Basic Intermediate Advanced
International English Language Testing System (IELTS)	Modest User Competent User Good User Very Good User
Test of English as a Foreign Language (TOEFL)	Paper based test (<i>con punteggio pari almeno a 450</i>) + Test of written English (TWE) (<i>livello 3</i>) + Test of Spoken English (TSE) (<i>con punteggio pari almeno a 30</i>) -oppure- Computer Based (<i>con punteggio pari almeno a 133</i>) Internet Based test (<i>con punteggio pari almeno a 45</i>)
British Institutes	Level 3 Intermediate Level 4 Upper Intermediate Level 5 Advanced Level Level 6 e 7 Proficient User
British School	Level 3,4,5,6,7 e 8

PARTE QUARTA – DISPOSIZIONI FINALI

Art. 29 - Entrata in vigore del Regolamento

1. Il presente Regolamento è approvato dal Consiglio di Facoltà a maggioranza assoluta dei componenti, su proposta del Consiglio didattico, ed è emanato con decreto del Rettore, previa delibera del Senato Accademico.

2. Espletate le procedure richieste, il presente Regolamento entra in vigore dalla data di emanazione del relativo decreto rettorale.

Art. 30 - *Forme di pubblicità*

1. Delle disposizioni contenute nel presente Regolamento viene data ampia pubblicità attraverso il Manifesto degli Studi, il sito web dell'Ateneo e le guide didattiche.
2. L'Università garantisce adeguate forme di pubblicità dei procedimenti e delle decisioni assunte in materia didattica.
3. Per ogni attività didattica offerta nel corso di laurea viene resa pubblica, anche attraverso la rete informatica, la struttura o la persona alla quale è attribuita la responsabilità dell'attività stessa.

Art. 31 - *Modifiche al Regolamento*

1. Salvo che nuove disposizioni in materia o riforme dei testi normativi di cui all'art. 2 impongano una immediata modifica del presente Regolamento, esso è soggetto a una revisione periodica, almeno ogni 3 anni, con particolare riguardo al numero di crediti assegnati ad ogni insegnamento o ad altra attività formativa.
2. Le modifiche al presente Regolamento avvengono secondo le norme e le procedure di cui all'art. 29.

In deroga alla disposizione di cui sopra, le modifiche e/o integrazioni agli *Allegati 1, 2 e 3* saranno approvate solamente dal Consiglio di Facoltà, a maggioranza assoluta dei componenti, su proposta del Consiglio didattico.

Art. 32 - *Rinvio*

2. Per tutto quanto non espressamente previsto nel presente Regolamento trovano applicazione le vigenti disposizioni di legge e di statuto.

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA E DELLE TELECOMUNICAZIONI
ALLEGATO 1

Facoltà	275008 - FACOLTA' DI INGEGNERIA		
Corso di	06405 - INGEGNERIA ELETTRONICA E DELLE TELECOMUNICAZIONI		
Regolamento	06405-0909		Anno 2009

Percorso ELETTRONICA

Tipo Attività Formativa: Base	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
Fisica e chimica	18		FIS/01	18	<input type="checkbox"/>	FISICA I (Anno Corso:1)	9
						FISICA II (Anno Corso:2)	9
Matematica, informatica e statistica	42		ING-INF/05	12	<input checked="" type="checkbox"/>	FONDAMENTI DI INFORMATICA A (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FONDAMENTI DI INFORMATICA) (Anno Corso:1)	6
						FONDAMENTI DI INFORMATICA B (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FONDAMENTI DI INFORMATICA) (Anno Corso:1)	6
			MAT/03	6	<input checked="" type="checkbox"/>	GEOMETRIA E ALGEBRA (Anno Corso:1)	6
			MAT/05	24	<input checked="" type="checkbox"/>	ANALISI MATEMATICA 1 (Anno Corso:1)	9
						ANALISI MATEMATICA 2 (Anno Corso:1)	9
						METODI MATEMATICI (Anno Corso:2)	6
Totale Base		60					

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
Ingegneria dell'automazione	9		ING-INF/04	9	<input type="checkbox"/>	FONDAMENTI DI AUTOMATICA (Anno Corso:2)	9
Ingegneria delle telecomunicazioni	15		ING-INF/03	15	<input type="checkbox"/>	COMUNICAZIONI ANALOGICHE E DIGITALI (Anno Corso:2)	9
						RETI DI TELECOMUNICAZIONI (Anno Corso:3)	6
Ingegneria elettronica	45		ING-INF/01	27	<input checked="" type="checkbox"/>	ELETTRONICA I (Anno Corso:2)	9
						ELETTRONICA II (Anno Corso:3)	9
						ELETTRONICA III (Anno Corso:3)	9
			ING-INF/02	18	<input checked="" type="checkbox"/>	CAMPI ELETTROMAGNETICI E CIRCUITI I (Anno Corso:2)	9
						CAMPI ELETTROMAGNETICI E CIRCUITI II (Anno Corso:3)	9
Totale Caratterizzante		69					

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
Attività formative affini o integrative	30		CHIM/07	6	<input checked="" type="checkbox"/>	CHIMICA (Anno Corso:1)	6
			FIS/03	6	<input checked="" type="checkbox"/>	FOTONICA (Anno Corso:3)	6

			ING-IND/35	6	<input checked="" type="checkbox"/>	ECONOMIA (Anno Corso:1)	6
			ING-INF/05	12	<input checked="" type="checkbox"/>	CALCOLATORI ELETTRONICI (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata RETI LOGICHE E CALCOLATORI ELETTRONICI) (Anno Corso:2)	6
						RETI LOGICHE (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata RETI LOGICHE E CALCOLATORI ELETTRONICI) (Anno Corso:2)	6

Totale Affine/Integrativa	30
---------------------------	----

Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
A scelta dello studente	12				<input type="checkbox"/>		

Totale A scelta dello studente	12
--------------------------------	----

Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
Per la prova finale	3				<input type="checkbox"/>	PROVA FINALE (Anno Corso:3, SSD: PROFIN_S)	3

Totale Lingua/Prova Finale	3
----------------------------	---

Tipo Attività Formativa: Altro	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	6				<input type="checkbox"/>	PROGETTO ELETTRONICO (Anno Corso:3, SSD: NN)	6

Totale Altro	6
--------------	---

Totale Percorso	180
------------------------	------------

Percorso PROFESSIONALIZZANTE (ELETTRONICA E TELCOMUNICAZIONI)

Tipo Attività Formativa: Base	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
Fisica e chimica	18		FIS/01	18	<input type="checkbox"/>	FISICA I (Anno Corso:1)	9
						FISICA II (Anno Corso:2)	9
Matematica, informatica e statistica	42		ING-INF/05	12	<input checked="" type="checkbox"/>	FONDAMENTI DI INFORMATICA A (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FONDAMENTI DI INFORMATICA) (Anno Corso:1)	6
						FONDAMENTI DI INFORMATICA B (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FONDAMENTI DI INFORMATICA) (Anno Corso:1)	6
			MAT/03	6	<input checked="" type="checkbox"/>	GEOMETRIA E ALGEBRA (Anno Corso:1)	6
			MAT/05	24	<input checked="" type="checkbox"/>	ANALISI MATEMATICA 1 (Anno Corso:1)	9
						ANALISI MATEMATICA 2 (Anno Corso:1)	9
						METODI MATEMATICI (Anno Corso:2)	6
Totale Base		60					

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
Ingegneria dell'automazione	6		ING-INF/04	6	<input type="checkbox"/>	AUTOMATICA (Anno Corso:2)	6
Ingegneria delle telecomunicazioni	15		ING-INF/03	15	<input type="checkbox"/>	COMUNICAZIONI ANALOGICHE E DIGITALI (Anno Corso:2)	9
						RETI DI TELECOMUNICAZIONI (Anno Corso:3)	6
Ingegneria elettronica	39		ING-INF/01	21	<input checked="" type="checkbox"/>	ELETTRONICA I (Anno Corso:2)	9
						ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI (Anno Corso:3)	6
						ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI(LAB.) (Anno Corso:3)	6
			ING-INF/02	12	<input checked="" type="checkbox"/>	CAMPI ELETTRROMAGNETICI E CIRCUITI I (Anno Corso:2)	9
						(Segmento dell'Attività formativa monodisciplinare MISURE ELETTRONICHE) (Anno Corso:3)	3
			ING-INF/07	6	<input checked="" type="checkbox"/>	(Segmento dell'Attività formativa monodisciplinare MISURE ELETTRONICHE) (Anno Corso:3)	6
Totale Caratterizzante		60					

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
Attività formative affini o integrative	30		CHIM/07	6	<input checked="" type="checkbox"/>	CHIMICA (Anno Corso:1)	6
			ING-IND/35	12	<input checked="" type="checkbox"/>	ECONOMIA (Anno Corso:1)	6
						GESTIONE AZIENDALE (Anno Corso:3)	6
			ING-INF/05	12	<input checked="" type="checkbox"/>	CALCOLATORI ELETTRONICI (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata RETI LOGICHE E CALCOLATORI ELETTRONICI) (Anno Corso:2)	6
						RETI LOGICHE (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata RETI LOGICHE E CALCOLATORI ELETTRONICI) (Anno Corso:2)	6
Totale Affine/Integrativa		30					

Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
A scelta dello studente	12				<input type="checkbox"/>		

Totale A scelta dello studente	12
--------------------------------	----

Tipo Attività Formativa:	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
Lingua/Prova Finale							
Per la prova finale	3				<input type="checkbox"/>	PROVA FINALE (Anno Corso:3, SSD: PROFIN_S)	3
Totale Lingua/Prova Finale		3					

Tipo Attività Formativa:	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
Altro							
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3				<input type="checkbox"/>	CONOSCENZE E COMPETENZE PROFESSIONALI (Anno Corso:3, SSD: NN)	3
Totale Altro		3					

Tipo Attività Formativa: Per stages e tirocini	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	12				<input type="checkbox"/>	TIROCINIO (Anno Corso:3, SSD: NN)	12
Totale Per stages e tirocini		12					

Totale Percorso	180
------------------------	------------

Per la prova finale	3				<input type="checkbox"/>	PROVA FINALE (Anno Corso:3, SSD: PROFIN_S)	3
Totale Lingua/Prova Finale		3					
Tipo Attività Formativa: Altro	Total	Gruppi	SSD	CFU	Obb	Attività Formativa	CFU
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	6				<input type="checkbox"/>	PROGETTO DI TELECOMUNICAZIONI (Anno Corso:3, SSD: NN)	6
Totale Altro		6					

Totale Percorso	180
------------------------	------------

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE E PROPEDEUTICITÀ

- *ANALISI MATEMATICA 1* – L’insegnamento si propone di fornire agli studenti le conoscenze di base del calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di una variabile reale e alcune nozioni sulle equazioni differenziali ordinarie. Si insisterà sulla comprensione e sull’assimilazione delle definizioni e dei risultati principali più che sulle dimostrazioni (alcune delle quali, peraltro, verranno svolte in dettaglio). Ampio spazio verrà dato a esempi ed esercizi: alla fine del corso, gli studenti dovrebbero essere in grado di svolgere, correttamente e senza esitazioni, calcoli riguardanti limiti, derivate, studi di funzioni, integrali, equazioni differenziali, oltre che possedere, con sicurezza, le principali nozioni teoriche.
- *ANALISI MATEMATICA 2* – L’insegnamento si propone di fornire agli studenti alcune nozioni sulle serie e, soprattutto, le conoscenze di base del calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali e vettoriali di più variabili reali. Si insisterà sulla comprensione e sull’assimilazione delle definizioni e dei risultati principali più che sulle dimostrazioni (alcune delle quali, peraltro, verranno svolte in dettaglio). Ampio spazio verrà dato a esempi ed esercizi: alla fine del corso, gli studenti dovrebbero essere in grado di svolgere, correttamente e senza esitazioni, calcoli riguardanti serie numeriche o di potenze, derivate parziali o direzionali, integrali multipli o di linea o di superficie, oltre che possedere, con sicurezza, le principali nozioni teoriche.
- *AUTOMATICA* – Il corso si propone di fornire le basi matematiche e gli strumenti metodologici necessari alla analisi delle principali proprietà dei sistemi dinamici nel dominio continuo del tempo e alla progettazione di semplici sistemi di controllo lineare.
- *CAMPI ELETTROMAGNETICI E CIRCUITI I* – Alla fine del corso lo studente dovrebbe conoscere il concetto di bipolo e la relativa classificazione; dovrebbe conoscere le leggi fondamentali che descrivono il comportamento dei circuiti lineari e le loro proprietà energetiche (potenza istantanea, potenza media e potenza complessa); conoscere e saper applicare i principali metodi di analisi di tali circuiti in regime stazionario, in regime sinusoidale e in transitorio. Dovrebbe conoscere il concetto di adattamento tra generatore e carico, il concetto di risposta in frequenza; la rappresentazione matriciale dei doppi bipoli; il concetto di accoppiamento mutuo e il funzionamento e le applicazioni del trasformatore elettrico. Dovrebbe altresì conoscere la teoria elementare delle linee di trasmissione e saperne utilizzare i risultati per l’analisi di semplici circuiti a costanti distribuite. Dovrebbe conoscere la teoria dei campi elettrostatici e saperla applicare a casi semplici, così come avere cognizione delle tecniche numeriche per l’applicazione di tali teorie a casi complessi. Le conoscenze degli argomenti trattati nei corsi di analisi e di fisica costituiscono un prerequisito fondamentale per la comprensione e la piena fruibilità dei concetti e delle tecniche presentate in questo corso. Tutti gli argomenti del corso verranno trattati con particolare enfasi per le applicazioni nel campo dell’elettronica e delle telecomunicazioni, presentando esempi di semplici circuiti presi da questi campi di applicazione e privilegiando la comprensione fisica del funzionamento dei circuiti.
- *CAMPI ELETTROMAGNETICI E CIRCUITI II* – Alla fine del corso lo studente dovrebbe avere acquisito conoscenze di base sulla metodologia di studio delle onde elettromagnetiche; dovrebbe conoscere le caratteristiche della propagazione delle onde elettromagnetiche nel vuoto, nei dielettrici, nei conduttori ohmici, nel plasma isotropo; dovrebbe essere in grado di concepire la trasmissione dell’energia elettromagnetica in termini di campo; conoscere i fenomeni della riflessione, rifrazione e diffrazione delle onde elettromagnetiche; conoscere la teoria della radiazione, i parametri con cui vengono caratterizzate le antenne e le principali classi di antenne e i rispettivi campi d’applicazione. Dovrebbe avere cognizione della propagazione guidata di onde monocromatiche in sistemi dispersivi e non-dispersivi assieme ai

concetti di velocità di fase e di gruppo nella propagazione di segnali a banda stretta. Le conoscenze degli argomenti trattati nei corsi di Fisica 2 e di Campi elettromagnetici e circuiti I costituiscono un prerequisito fondamentale per la comprensione e la piena fruibilità dei concetti e delle tecniche presentate in questo corso.

- *CHIMICA* – Il corso si propone di dare agli studenti le nozioni fondamentali della Chimica e della Chimica-Fisica che sono necessarie per la comprensione delle relazioni proprietà-struttura nei materiali e sono alla base del funzionamento di strumenti di specifico interesse professionale. Un particolare risalto viene dato alla descrizione dei composti organici e inorganici che sono alla base di fenomenologie fisiche di specifico interesse.
- *COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA* – Alla fine del corso lo studente dovrebbe avere acquisito le competenze di base per essere in grado di affrontare da un punto di vista ingegneristico corretto il problema di studiare, attuare e controllare le condizioni elettromagnetiche per il funzionamento di sistemi elettronici, elettrici ed elettromeccanici che condividono permanentemente o temporaneamente lo stesso ambiente e che in esso cooperano o no ad uno stesso fine funzionale.
- *COMUNICAZIONI ELETTRICHE E FONDAMENTI DI TEORIA DELL'INFORMAZIONE* – L'insegnamento si propone di introdurre i concetti base della teoria dei segnali e della trasmissione di segnali analogici e digitali, indicando anche le metodologie per renderli robusti al rumore e i limiti teorici della trasmissione mediante l'introduzione dei concetti fondamentali della teoria dell'informazione.
- *COMUNICAZIONI ANALOGICHE E DIGITALI* – L'insegnamento si propone di introdurre la teoria dei segnali analogici, campionati e digitali e le metodologie più diffuse di trasmissione degli stessi puntando su esercitazioni per la comprensione degli approcci e delle loro implicazioni teoriche e pratiche.
- *ECONOMIA* – Il corso ha l'obiettivo di fornire al futuro ingegnere la capacità di orientarsi e di prendere decisioni nell'ambiente economico in cui andrà ad operare, essendo in grado di leggere la realtà attraverso il paradigma analitico e gli strumenti metodologici adeguati. A tal fine sono introdotti i concetti e i modelli di base sviluppati dalla disciplina economica per interpretare il funzionamento dei mercati e i meccanismi di creazione di valore, per valutare l'efficienza, per comprendere la funzionalità degli incentivi privati e i contesti che invece richiedono l'intervento pubblico (in particolare attraverso l'offerta di beni pubblici, la regolamentazione e l'antitrust). La trattazione dei vari argomenti dedica particolare attenzione alle applicazioni al mondo reale.
- *ELETTRONICA DI POTENZA* – Il corso mira a fornire una conoscenza di base sui dispositivi a semiconduttore, sui convertitori elettronici di potenza e sulle relative applicazioni.
- *ELETTRONICA I* – L'insegnamento si propone di fornire le conoscenze di base nel campo dell'Elettronica, partendo dalle conoscenze generali di Matematica, di Fisica e di Teoria dei circuiti elettrici. Esso ha un duplice: valore formativo ed informativo. Da un lato, introduce alle metodologie tipiche dell'Elettronica, dall'altro fornisce cognizioni di analisi e di progetto di circuiti elettronici aventi valore professionale. È prerequisito essenziale per tutti gli altri corsi a carattere elettronico.
- *ELETTRONICA II* – Finalità dell'insegnamento è di far acquisire allo studente conoscenze sulle architetture multistadio con transistori; sul comportamento in frequenza dei dispositivi elementari e dei circuiti di base; sui concetti base della reazione e sui problemi di stabilità dei sistemi controreazionati. Alla fine lo studente dovrebbe conoscere i principali blocchi elettronici funzionali, nonché i sistemi di conversione di segnale da analogico a digitale e viceversa; dovrebbe sapere usare SPICE come strumento di analisi di circuiti con più elementi attivi.
- *ELETTRONICA III* – Al termine dell'insegnamento lo studente dovrebbe avere acquisito conoscenze sull'impiego operativo dei circuiti digitali bipolari, degli amplificatori operazionali, dei dispositivi elettronici; dovrebbe avere acquisito una conoscenza progettuale e abilità

nell'uso sistematico del programma di simulazione SPICE per giungere alla concezione di un sub-assieme analogico (ad esempio un amplificatore operazionale, un filtro attivo, un oscillatore), attraverso un lavoro di studio, progetto, simulazione e realizzazione più verifica sperimentale, con stesura del relativo rapporto tecnico; dovrebbe avere sviluppato la capacità di lavorare autonomamente in laboratorio e l'attitudine a collaborare nel lavoro di gruppo.

- *ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI* – L'insegnamento si propone di fornire un panorama aggiornato sull'elettronica digitale in tecnologia CMOS, con particolare riguardo ai metodi ed agli strumenti di progettazione per le differenti tecnologie realizzative. Sviluppare i concetti relativi alla collaudabilità dei circuiti integrati digitali. Introdurre lo studente alla progettazione di blocchi circuitali tramite descrizione e simulazione in linguaggio VHDL. Al termine del corso lo studente deve essere in grado di progettare, rappresentare fisicamente e proporre metodi di collaudo per semplici circuiti digitali.
- *ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI (LAB.)* – L'insegnamento si propone di fornire allo studente competenze riguardanti la descrizione VHDL e la sintesi su FPGA di sistemi digitali di media complessità. In particolare, si prevede che alla fine del corso gli studenti siano in grado di progettare una macrocella funzionalmente completa facente parte di un sistema di elaborazione dati completamente digitale o analogico/digitale, considerando anche le problematiche di interconnessione di tipo elettrico, di sincronizzazione ed eventualmente di protocollo tra sottosistemi differenti
- *FISICA I* – L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni più elementari di meccanica e termodinamica. Il corso si articolerà in cinematica e dinamica del punto e del corpo rigido, proprietà fisiche dei solidi e concetti di base di cinematica e dinamica dei fluidi. Verranno poi introdotti i principi della termodinamica a partire dalla definizione di temperatura per giungere a definire e discutere le proprietà fondamentali dell'entropia dei sistemi termodinamici. L'insegnamento privilegia, insieme alla conoscenza dei concetti di base, l'uso delle tecniche algebriche ed analitiche nella risoluzione dei problemi proposti.
- *FISICA II* – L'insegnamento si propone di fornire conoscenze operative e capacità di risolvere semplici problemi relativi agli argomenti introduttivi all'elettromagnetismo (elettrostatica, magnetostatica, correnti, campi quasi-stazionari, ottica geometrica; elementi di onde elettromagnetiche).
- *FONDAMENTI DI AUTOMATICA* – Obiettivo dell'insegnamento è rendere lo studente in grado di progettare semplici sistemi di controllo sulla base di una lista di specifiche non dissimile da quella propria dei casi reali. Per giungere a questo, a lezione, gli vengono forniti gli strumenti metodologici di base e, in laboratorio, gli è consentito di imparare ad utilizzare, come ausilio alla progettazione, MATLAB e SIMULINK, strumenti software divenuti quasi uno standard nel campo dell'automatica.
- *FONDAMENTI DI INFORMATICA* - Gli obiettivi primari dell'insegnamento, articolato in due moduli, sono quelli di fornire agli allievi Ingegneri i principi logici del funzionamento e della organizzazione dei sistemi di elaborazione e l'acquisizione delle metodologie per sfruttarne le potenzialità (Fondamenti di Informatica A), con particolare riferimento allo studio e alle tecniche per la programmazione degli elaboratori (Fondamenti di Informatica B). L'insegnamento prevede la descrizione della struttura funzionale dei principali moduli hardware e software che compongono un sistema di elaborazione. Inoltre si presentano le tecniche e gli strumenti fondamentali per l'utilizzo del calcolatore e per la sua programmazione, che costituiscono un aspetto formativo essenziale e che stanno alla base della necessaria attività sperimentale. Si ritiene che, una volta superato l'esame, lo studente abbia acquisito un insieme di strumenti culturali per facilitare lo studio di altri argomenti del proprio curriculum scolastico e, d'altra parte, abbia appreso quali argomenti dovrà autonomamente approfondire per acquisire competenze non previste dal proprio piano degli studi (Fondamenti di Informatica A). In particolare, si ritiene che lo studente avrà acquisito le necessarie competenze per lo sviluppo di

soluzioni algoritmiche per problemi di limitata complessità e per la codifica e la messa a punto di programmi in linguaggio C, come base per lo studio di problemi più complessi e avanzati (Fondamenti di Informatica B).

- *FOTONICA* – Finalità dell'insegnamento è la descrizione del principio di funzionamento e delle caratteristiche di componenti ottici attivi e passivi usati nelle comunicazioni ottiche e altre applicazioni laser, accompagnata alla descrizione delle leggi di propagazione e delle tecniche di modulazione di fasci laser
- *FOTORIVELATORI* – L'insegnamento si propone di fornire un'introduzione alle principali applicazioni dell'optoelettronica nelle comunicazioni, la strumentazione e la diagnostica. Di taglio volutamente descrittivo, esso si propone di aprire una prospettiva alle potenzialità offerte dalle moderne tecniche optoelettroniche, senza rinunciare a stabilire qualche elemento di base sulle tematiche che sono oggetto di approfondimento nei corsi di secondo livello in optoelettronica.
- *GEOMETRIA E ALGEBRA* – L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni e gli strumenti tecnici di base dell'Algebra Lineare e della Geometria Analitica, di dare cioè le basi di partenza per un discorso matematico a livello universitario in ambito algebrico e geometrico. Lo studio dell'Algebra Lineare, cioè degli spazi vettoriali e delle loro proprietà, è reso più facilmente accessibile privilegiandone l'aspetto computazionale (algebrico, vettoriale, matriciale), costruttivo ed applicativo. In quest'ottica, il programma di Geometria Analitica è svolto sfruttando gli strumenti propri dell'Algebra Lineare i cui contenuti specifici sono, a loro volta, presentati come generalizzazioni naturali degli analoghi dell'usuale Geometria Analitica.
- *GESTIONE AZIENDALE* – L'insegnamento si propone: di fornire allo studente conoscenze elementari sugli aspetti rilevanti dell'amministrazione, degli elementi di costo e sulle prime conoscenze del bilancio; di fornire i primi elementi sulle strutture organizzative, sulla loro progettazione e sulle loro applicazioni; di fornire una formazione ai problemi ed alle tecniche di gestione della produzione industriale.
- *METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA* – Obiettivi dell'insegnamento sono: i) portare lo studente ad utilizzare con dimestichezza le principali funzioni di variabile complessa e fornire le nozioni elementari della corrispondente teoria; ii) introdurre il concetto di convergenza di successioni e serie di funzioni e presentare i risultati fondamentali riguardanti le serie di Fourier e le trasformate di Fourier e di Laplace; iii) illustrare alcune tecniche ed applicazioni di tali trasformate, in particolare a semplici problemi differenziali.
- *MISURE ELETTRONICHE* – L'insegnamento si propone di fornire cenni sulla teoria degli errori, conoscenza dei principi operativi di strumentazione elettronica di base analogica e digitale, capacità di predisporre un sistema di misura e acquisizione di esperienza attraverso prove pratiche di laboratorio.
- *RETI LOGICHE E CALCOLATORI ELETTRONICI* – L'insegnamento di Reti Logiche e Calcolatori Elettronici si compone di due moduli e si propone di presentare i problemi e la progettazione delle reti logiche combinatorie e sequenziali, nonché l'architettura dei microcalcolatori e dei microprocessori, data la loro grande diffusione in impianti e strumenti di qualunque genere.

RETI LOGICHE: introduzione all'algebra di Boole, funzioni booleane, semplificazioni delle funzioni booleane, reti senza memoria (combinatorie), reti con memoria (sequenziali), analisi e sintesi delle reti, applicazione alle unità di elaborazione.

CALCOLATORI ELETTRONICI. Il modulo si propone di affrontare gli aspetti tecnici e architetture dei calcolatori elettronici, evidenziando la relazione esistente fra l'architettura di un calcolatore e le tecnologie microelettroniche, da un lato, e l'organizzazione del software di base dall'altro. Il funzionamento dell'architettura è spiegato attraverso il linguaggio assemblativo di programmazione. Le esercitazioni riguardano il linguaggio assemblativo di un

microprocessore, la scrittura e la messa a punto di semplici programmi attraverso un idoneo ambiente di sviluppo e simulazione.

- *RETI DI TELECOMUNICAZIONI* – L’insegnamento ha lo scopo di fornire una descrizione dei componenti principali di una rete di telecomunicazioni introducendo nozioni sui sistemi in uso e sulle problematiche da affrontare in fase di progettazione ed analisi. Alla conclusione lo studente avrà una visione d’insieme delle problematiche di analisi e dimensionamento di una rete di telecomunicazioni.
- *RETI E SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI* – L’insegnamento fornisce una descrizione dei componenti principali di una rete di telecomunicazioni introducendo nozioni sui sistemi in uso e sulle problematiche da affrontare in fase di progettazione ed analisi, e una descrizione di sistemi tlc reali con enfasi alla problematiche progettuali e gestionali. Al termine lo studente avrà acquisito una visione d’insieme delle problematiche di analisi e dimensionamento di una rete di telecomunicazioni e la conoscenza delle problematiche insite in sistemi di telecomunicazione complessi e di come le diverse tecnologie siano utilizzate per fornire servizi all’utenza. Lo studente sarà anche in grado di svolgere analisi delle prestazioni e delineare i requisiti per il progetto di semplici sistemi.
- *SISTEMI DI TELERILEVAMENTO* – L’insegnamento ha lo scopo di fornire gli elementi fondamentali dei sistemi di telerilevamento, compresi i diversi sensori impiegati, i diversi formati dei dati prodotti e gli impieghi più significativi dei dati telerilevati.
- *TECNOLOGIE E MATERIALI PER L’ELETTRONICA* – L’insegnamento ha lo scopo di fornire le nozioni di base sulle tecnologie di produzione dei componenti elettronici passivi e dei circuiti integrati, nonché sulle tecnologie di interconnessione (circuiti stampati e ibridi). Ha anche lo scopo di motivare l’allievo a ragionare in termini di fattibilità tecnologica. Il corso è diretto agli allievi che svolgeranno la propria attività nei settori della progettazione, della produzione, dell’applicazione e della gestione di manufatti elettronici.
- Il “Tirocinio aziendale” ha lo scopo di offrire allo studente una prima possibilità di contatto con il mondo del lavoro. Tale attività è principalmente consigliata agli studenti che non desiderano proseguire gli studi dopo il conseguimento della Laurea.
- Il “Progetto Elettronico” oppure il “Progetto di Telecomunicazioni”, svolti presso un laboratorio universitario, mirano a fornire ai laureandi una prima esperienza di lavoro indipendente su uno specifico problema progettuale tipico dell’elettronica o delle telecomunicazioni.
- Il “Mondo del Lavoro e Professioni” ha lo scopo di fornire allo studente informazioni e conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro, riguardanti i sistemi produttivi e/o le organizzazioni professionali, e di sviluppare una preparazione utile per lo svolgimento del tirocinio in ambito aziendale.

PROVE D’ESAME INTEGRATE:

Insegnamento: **Fondamenti di Informatica**

Moduli: Fondamenti di Informatica A

Fondamenti di Informatica B

Insegnamento: **Reti Logiche e Calcolatori Elettronici**

Moduli: Reti Logiche

Calcolatori Elettronici

ALLEGATO 2

ELENCO DEI DOCENTI DI RUOLO IMPEGNATI NEL CORSO DI LAUREA

(ai sensi dell'Allegato B del D.M. 31 ottobre 2007 n. 544)

	Nominativo docente	Settore scientifico-disciplinare	Ruolo (PO-PA-RU)
1	BALCONI Margherita	SECS-P/06	PO
2	BERNARDI Marco Luigi	MAT/05	PO
3	BRIVIO Sonia	MAT/03	RU
4	MINZIONI Paolo	FIS/03	RU
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

ALLEGATO 3

ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI DEL CORSO DI LAUREA – CORRISPONDENTI AD ALMENO 90 CFU - TENUTI DA PROFESSORI O RICERCATORI INQUADRATI NEI RELATIVI SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI E DI RUOLO PRESSO L'ATENEO OVVERO IN RUOLO PRESSO ALTRO ATENEO, SULLA BASE DI SPECIFICHE CONVENZIONI

(ai sensi dell'art. 1, comma 9 del D.M. 16 marzo 2007)

Insegnamento	Settore scientifico-disciplinare	CFU	Nominativo docente	Settore scientifico-disciplinare	Ruolo (PO-PA-RU)
Analisi Matematica 1	MAT/05	9	Bernardi Marco Luigi	MAT/05	PO
Fondamenti di Informatica A	ING-INF/05	6	Danese Gianni	ING-INF/05	PO
Fondamenti di Informatica B	ING-INF/05	6	Facchinetti Tullio	ING-INF/05	RU
Analisi Matematica 2	MAT/05	9	Fornaro Simona	MAT/05	RU