



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

Emanato con DR. 328 del 18 luglio 2012



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni

INDICE

Art. 1 – Istituzione e attivazione	2
Art. 2 – Obiettivi formativi.....	2
Art. 3 – Requisiti per l'ammissione	3
Art. 4 – Quadro generale delle attività formative	5
Art. 5 – Modalità di svolgimento e di valutazione delle attività formative	7
Art. 6 – Piani di studio.....	8
Art. 7 – Orientamento e tutorato	8
Art. 8 – Prova finale	8
Allegato 1 - Obiettivi formativi delle attività didattiche	10

Art. 1 – Istituzione e attivazione

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni appartiene alla Classe LM-27 delle lauree magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni.
2. La struttura didattica responsabile del corso di studio è la Facoltà di Ingegneria.
3. Le competenze didattiche specifiche per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni sono attribuite al Consiglio di Area Didattica (CAD) in Ingegneria dell'Informazione.
4. Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni viene attivato a decorrere dall'anno accademico 2009/10 mediante inserimento nella banca dati dell'Offerta Formativa.

Art. 2 – Obiettivi formativi

1. Obiettivi formativi specifici

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni si pone l'obiettivo specifico di formare figure professionali in grado di produrre e gestire l'innovazione tecnologica e ricoprire quindi ruoli tecnici e/o manageriali di alto profilo in contesti che richiedono la conoscenza approfondita delle discipline dell'Ingegneria dell'Informazione, privilegiando gli aspetti specifici dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni e dell'Ingegneria Elettronica.

Queste figure professionali rispondono alle esigenze del mercato del lavoro, che spesso non richiede una estrema specializzazione in un singolo settore, ma piuttosto una profonda comprensione delle metodologie e delle tecnologie dell'area dell'Ingegneria dell'Informazione, oltre alla capacità di cogliere le relazioni fra le varie discipline e di trattare professionalmente problemi interdisciplinari. I laureati magistrali possiedono una competenza approfondita sulle tecnologie, sugli apparati, sui sistemi e sulle infrastrutture per l'acquisizione e l'elaborazione delle informazioni, il loro trasporto su reti di telecomunicazioni e la loro utilizzazione in applicazioni e servizi telematici.

Gli obiettivi formativi sono raggiunti attraverso un'offerta didattica che permette allo studente di acquisire e di integrare in modo armonico e bilanciato le diverse conoscenze richieste. A tale scopo l'offerta didattica è articolata in:

- una formazione ingegneristica a largo spettro, ma approfondita, relativamente ai sistemi e ai metodi per le telecomunicazioni, ai sistemi per l'acquisizione dell'informazione, ai sistemi elettronici per le telecomunicazioni; tale formazione garantisce una preparazione metodologica finalizzata all'analisi, alla modellazione e alla progettazione di sistemi, apparati e infrastrutture riguardanti l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni;
- una formazione specifica ottenuta mediante la libera scelta tra diversi orientamenti, che permette di approfondire tematiche avanzate nell'ambito di uno specifico settore delle tecnologie per le telecomunicazioni o dell'elettronica.

La preparazione è completata e integrata mediante esperienze di laboratorio ed elementi di cultura aziendale, forniti tramite lezioni, seminari e tirocini, e da adeguate conoscenze di lingua straniera.



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni

Il profilo formativo del laureato magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni gli consente di ideare, progettare, ingegnerizzare e gestire sistemi complessi di telecomunicazione, e più in generale sistemi che richiedano competenze nel settore dell'Ingegneria dell'Informazione.

2. Sbocchi occupazionali e professionali

Nel territorio del Nord-Est Italia sono localizzate numerose piccole e medie imprese operanti nei diversi settori delle tecnologie dell'informazione (*Information and Communication Technology* ICT), tra cui l'elettronica, le telecomunicazioni, la strumentazione di misura e l'automazione industriale. Tali aziende sono fortemente impegnate, oltre che ad acquisire nuove quote sui mercati globali, anche a sostenere l'innovazione tecnologica nei settori più tradizionali dell'industria manifatturiera in generale e di quella meccanica ed elettromeccanica in particolare.

Negli ultimi anni si è inoltre registrato un notevole interesse per le tecnologie dell'informazione anche da parte di imprese operanti nell'ambito delle costruzioni civili e delle opere pubbliche, di enti per l'ambiente e il territorio, e di aziende operanti in ambito agro-alimentare. In un sistema produttivo che deve confrontarsi con le dinamiche imposte dai mercati globali come quello del Nord-Est Italia, sono considerate di estremo interesse figure professionali di elevata qualificazione, ma con un spettro di competenze ampio piuttosto che con una specializzazione spinta, dotate di buona flessibilità e capaci di cogliere relazioni fra le varie discipline e di trattare professionalmente problemi interdisciplinari. L'esigenza di questa tipologia di competenze - che costituisce l'obiettivo formativo del Corso di Laurea Magistrale - è inoltre testimoniata dalla costante crescita, sia come numero che come importanza, delle aziende del Nord-Est operanti nei settori dell'ICT.

I principali sbocchi occupazionali dei laureati magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni sono pertinenti alle imprese private e pubbliche, manifatturiere e di servizi, alle strutture tecnico-commerciali, alle amministrazioni pubbliche, agli enti normativi e di controllo, agli enti di ricerca. In particolare gli esiti occupazionali elitari riguardano le:

- imprese di progettazione, sviluppo, ingegnerizzazione e produzione di componenti, apparati e sistemi elettronici e di telecomunicazione;
- imprese di progettazione, sviluppo, ingegnerizzazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture per l'acquisizione e la trasmissione delle informazioni e la loro utilizzazione in applicazioni telematiche;
- imprese manifatturiere, aziende agro-alimentari, aziende operanti in ambito civile, settori di amministrazioni pubbliche e imprese di servizi in cui sono utilizzati sistemi e infrastrutture per l'acquisizione, il trattamento, l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione (dati, voce e immagini);
- aziende di settori diversi, che necessitano di competenze per la progettazione, lo sviluppo e l'utilizzo di sistemi elettronici e servizi di telecomunicazione a supporto dell'organizzazione interna, della produzione e della commercializzazione;
- imprese pubbliche e private di servizi di telecomunicazione e telerilevamento terrestri o spaziali;
- aziende operanti nei settori della telematica e della multimedialità in rete, quali ad esempio servizi Internet, telemedicina e telesorveglianza.

In particolare, con riferimento alle attività professionali classificate dall'ISTAT - in ogni caso non esaustive, sia per l'emergere di nuove professioni, sia perché la formazione ad ampio spettro dei laureati in Ingegneria delle Telecomunicazioni consente un efficace impiego in molte funzioni aziendali, nella libera professione, nella pubblica amministrazione e negli enti di ricerca - gli sbocchi occupazionali tipici sono inquadrabili con i seguenti codici:

- 2.2.1.4.1 Ingegneri elettronici;
- 2.2.1.4.2 Ingegneri progettisti di calcolatori e loro periferiche;
- 2.2.1.4.3 Ingegneri in telecomunicazioni.

Art. 3 – Requisiti per l'ammissione

1. Per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni è richiesto il possesso della laurea o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

L'iscrizione al corso di studio è inoltre subordinato al possesso di requisiti curricolari e alla verifica dell'adeguatezza della personale preparazione come nel seguito specificato.



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni

2. Requisiti curriculari

Dispongono dei requisiti curriculari necessari per accedere al corso di laurea magistrale:

- i laureati in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni (Classe L-8) ex DM 270/04 presso l'Università degli Studi di Trento e i laureati in Ingegneria delle Telecomunicazioni (Classe L-9) ex DM 509/99 presso l'Università degli Studi di Trento;
- i possessori di altro titolo di laurea ex DM 270/04 nelle Classi L-7, L-8 e L-9 che nella precedente carriera universitaria abbiano conseguito un numero di crediti formativi (CFU) in specifici gruppi di settori scientifico – disciplinari **almeno pari** ai minimi indicati nella Tabella 1:

Gruppi di settori scientifico-disciplinari	CFU minimi
CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/03 - Fisica della materia INF/01 - Informatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 - Geometria MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica	36
ING-INF/01 - Elettronica ING-INF/02 - Campi elettromagnetici ING-INF/03 - Telecomunicazioni ING-INF/04 - Automatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica ING-INF/07 - Misure elettriche ed elettroniche INF/01 - Informatica ING-IND/08 - Macchine a fluido ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale ING-IND/12 - Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 - Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici ING-IND/21 - Metallurgia ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-IND/32 - Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'ingegneria	45

Tabella 1

Per i possessori di titolo di laurea ex DM 270/04 in classi diverse da L-7, L-8 e L-9, di altro titolo di laurea ex DM 509/99 o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, la verifica dei requisiti curriculari è effettuata dal Consiglio di Area Didattica considerando opportune equivalenze tra i contenuti degli insegnamenti seguiti nella precedente carriera e quelli corrispondenti ai settori disciplinari di cui alla precedente Tabella 1.

Per i candidati che non sono in possesso dei requisiti curriculari il Consiglio di Area Didattica stabilisce i crediti formativi aggiuntivi che devono essere acquisiti prima della verifica dell'adeguatezza della preparazione. Non è prevista l'iscrizione con debito formativo.

3. Adeguatezza della preparazione

- a) L'ammissione al corso di laurea magistrale è subordinata alla valutazione dell'esito della precedente carriera universitaria e al risultato di un eventuale colloquio orale inteso ad accertare l'adeguatezza della personale preparazione dello studente in relazione agli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale.



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni

- b) La Commissione di valutazione è composta da 3 docenti nominati dal Consiglio di Area Didattica ed è presieduta dal Presidente del Consiglio di Area Didattica o da un professore ordinario afferente al medesimo Consiglio.

Le date e i termini per la partecipazione alla valutazione sono definiti annualmente dalla Facoltà e pubblicizzati sul sito della Facoltà.

- c) Sono direttamente ammessi al corso di laurea magistrale i laureati nelle Classi L-7, L-8 e L-9 (ex DM 270/04) in possesso dei requisiti curriculari che nelle prove di esame sostenute per il conseguimento della laurea (esclusa la prova finale) hanno ottenuto una votazione media, pesata sui crediti, non inferiore a **24/30**.

Sono comunque esclusi dalla possibilità di accedere al corso di laurea magistrale i laureati nelle Classi L-7, L-8 e L-9 (ex DM 270/04) che, pur in possesso dei requisiti curriculari, hanno ottenuto una votazione media, pesata sui crediti, nelle prove di esame sostenute per il conseguimento della laurea (esclusa la prova finale) inferiore a **22/30**.

Nel calcolo della media la votazione di trenta e lode viene calcolata pari a trentuno/trentesimi.

- d) Per accedere al corso di laurea magistrale lo studente deve inoltre possedere comprovata conoscenza della **lingua inglese** (livello B1-CEF).

Lo studente che non ha acquisito tale conoscenza nella precedente carriera deve produrre idonea certificazione di livello equivalente o superiore rilasciata da un Ente ufficiale riconosciuto dalla Facoltà o dal Centro Interfacoltà per l'Apprendimento Linguistico (CIAL) dell'Università di Trento.

4. E' possibile l'iscrizione in corso d'anno, entro i termini fissati dal Senato Accademico, fermo restando quanto previsto ai commi precedenti.

Art. 4 – Quadro generale delle attività formative e curricula

1. Descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni permette allo studente di acquisire e di integrare in modo armonico e bilanciato le diverse conoscenze richieste nell'esercizio dell'attività professionale. Il Corso di Laurea si articola in due curricula: Ingegneria delle Telecomunicazioni e ICT Innovation.

a) Curriculum Ingegneria delle Telecomunicazioni

L'offerta didattica è così articolata.

- Una formazione ingegneristica a largo spettro, ma approfondita, ottenuta attraverso insegnamenti facenti riferimento sia a settori scientifico disciplinari caratterizzanti la classe delle lauree magistrali, sia a settori affini e integrativi. I contenuti formativi caratterizzanti si riferiscono, in particolare, ai sistemi e ai metodi per le telecomunicazioni, alle comunicazioni *wired* e *wireless* e all'elaborazione numerica dei segnali. I contenuti formativi affini e integrativi trattano invece le problematiche relative ai sistemi per l'acquisizione dell'informazione, ai sistemi elettronici per le telecomunicazioni e ai sistemi di elaborazione dell'informazione. Le opportunità formative fornite garantiscono pertanto una preparazione metodologica finalizzata all'analisi, alla modellazione e alla progettazione di sistemi, apparati e infrastrutture riguardanti l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni.
- Una formazione specifica ottenuta mediante la libera scelta tra diversi orientamenti, che permette di approfondire tematiche avanzate nell'ambito di uno specifico settore delle tecnologie per le telecomunicazioni o dell'elettronica.
- La preparazione è completata e integrata mediante esperienze di laboratorio ed elementi di cultura aziendale, forniti tramite lezioni, seminari e tirocini, e da adeguate conoscenze di lingua straniera.

Il profilo formativo consente al laureato magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni di possedere le competenze per ideare, progettare, ingegnerizzare e gestire sistemi complessi nell'ambito della Ingegneria dell'Informazione e, in particolare, dei sistemi di telecomunicazione. Tali competenze permettono al laureato magistrale di accedere direttamente al mondo del lavoro, oppure ad un percorso formativo di livello superiore, tra cui in particolare al Dottorato di Ricerca in Information and Communication Technology dell'Università di Trento.

È implicita nella scelta formativa sopra descritta l'idea di un percorso che porti alla formazione di una professionalità ad ampio spettro. È noto infatti che l'inserimento diretto nel mondo del lavoro risulta più agevole per quelle figure professionali che presentano, accanto a una solida preparazione specialistica,



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni

una conoscenza articolata dei temi e delle applicazioni relativi all'intera area dell'Ingegneria dell'Informazione. Una conoscenza che può essere intesa, oltre che come capacità di approccio alle differenti problematiche trattate durante percorso formativo, anche come possesso di metodi e di strumenti applicabili, dopo il necessario adattamento, a problematiche di tipo diverso.

b) Curriculum ICT Innovation

Il curriculum ICT Innovation è ad accesso programmato e riservato agli studenti che abbiano superato la selezione dello European Institute of Innovation and Technology dal Centro di Competenza ICT Labs. Il curriculum è attivo dall'A.A. 2013-14. Gli studenti che intendono completare questo percorso devono sostenere i seguenti crediti:

- almeno 6 crediti nell'ambito dell'innovazione mediante laboratori interdisciplinari (Settore SECS-P/09)
- almeno 15 crediti nell'ambito Innovazione nell'ICT (Settori ING-INF/03 e ING-INF/05) il cui contenuto sia stato approvato dall'European Institute of Innovation and Technology - ICT Labs. Di questi, almeno 6 crediti sono dedicati all'analisi delle prospettive di innovazione e Trasferimento Tecnologico della Tesi di Laurea Magistrale
- almeno 45 crediti nei settori caratterizzanti ING-INF/03 ed ING-INF/02.

2. Attività formative

La durata normale del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni è di 2 anni. Le attività formative previste, corrispondenti a 120 crediti, sono organizzate su base semestrale e distribuite su quattro semestri didattici.

Gli insegnamenti sono impartiti in **lingua inglese**.

Con riferimento al quadro generale previsto nell'Ordinamento didattico del corso di studio, le attività formative proposte sono quelle descritte nel seguito:

a) Attività comuni a entrambi i curricula

	Settore	Attività formativa	CFU
Caratterizzanti			
Ingegneria delle Telecomunicazioni	ING-INF/02	Antennas for wireless communications	9
	ING-INF/03	Communication systems (modulo I)	6
Affini o integrative			
	SECS-P/07	Economics and management	6
Altre attività (D.M. 270 art.10 §5)			
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)			15
Ulteriori attività formative (art. 10, comma5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche		0
	Tirocini formativi e di orientamento		6

Tabella 2

b) Attività formative specifiche per il curriculum Ingegneria delle Telecomunicazioni

	Settore	Attività formativa	CFU
Caratterizzanti			
Ingegneria delle Telecomunicazioni	ING-INF/03	Communication systems (modulo II)	6
	ING-INF/03	Digital signal processing	6
	ING-INF/03	Multimedia networking	9
	ING-INF/02	Wired communications systems and devices	9
Affini o integrative			
	ING-INF/05	Distributed systems	6
	ING-INF/01	Electronics for telecommunications	9
	ING-INF/07	Embedded electronic systems	9
Altre attività (D.M. 270 art.10 §5)			
A scelta dello studente (art. 10, comma 5, lettera a)			24



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni

Tabella 3

c) Attività formative specifiche per il curriculum ICT Innovation

	Settore	Attività formativa	CFU
Caratterizzanti			
Ingegneria delle Telecomunicazioni	ING-INF/03	Network Modeling and Design	6
	ING-INF/03	Project course on Wireless Access	6
	ING-INF/03	Wireless Networks	6
	ING-INF/03	Design of Networks and Communication Systems	6
	ING-INF/02	Mobile Communications	6
Affini o integrative			
	SECS-P/09	Business Development Lab	9
	ING-INF/05	Management of ICT Innovation	9
	ING-INF/05	I&E Minor Thesis	6
	ING-INF/05	Project course on software for mobile	3
Altre attività (D.M. 270 art.10 §5)			
Ulteriori attività formative (art. 10, comma5, lettera d)		Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	9
A scelta dello studente (art. 10, comma 5, lettera a)			12

Tabella 4

Gli obiettivi formativi specifici delle attività didattiche elencate nelle Tabelle 2-3-4 sono riportati nell'Allegato 1. Entro il 30 giugno di ogni anno il Consiglio di Facoltà, su proposta del Consiglio di Area Didattica, approva il Manifesto degli Studi del corso di laurea magistrale, specificando gli orientamenti attivati e gli ulteriori insegnamenti offerti a scelta e precisando, per ogni attività formativa, le modalità di svolgimento, il numero di ore di attività didattica frontale, la sede, il periodo di svolgimento ed eventuali obblighi di frequenza specifici.

3. Regole di carriera

- Lo studente deve indicare le attività formative prescelte presentando il piano di studio all'inizio del secondo anno di corso. La scelta può comunque essere modificata successivamente.
- Gli studenti che non sono in possesso della cittadinanza italiana devono comprovare, entro il termine del corso di studi, la conoscenza della lingua italiana (livello A1-CEF) producendo idonea certificazione di livello equivalente o superiore rilasciata da un Ente ufficiale riconosciuto dalla Facoltà o dal Centro Interfacoltà per l'Apprendimento Linguistico (CIAL) dell'Università di Trento. La frequenza del corso ed il superamento della prova di italiano presso il CIAL per il conseguimento del livello linguistico prima menzionato dà diritto al riconoscimento di 3 CFU di carattere soprannumerario.
- Il Regolamento Didattico di Ateneo definisce le condizioni in cui uno studente incorre nella decadenza dall'iscrizione al corso di studio; qualora lo studente decaduto intenda riprendere gli studi con una nuova immatricolazione i crediti acquisiti nella precedente carriera verranno valutati dal Consiglio di Area Didattica al fine di un possibile riconoscimento nella nuova carriera.

4. Percorsi di eccellenza e programmi doppia laurea

Lo studente può accedere a programmi di studio inseriti in accordi specifici di doppia laurea con Università europee o extra-europee o a percorsi di eccellenza che comportano periodi di studio da svolgere anche presso altre Università o Istituzioni di alta formazione.

Tali programmi di studio sono compatibili con l'Ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni e sono regolamentati attraverso appositi accordi bilaterali, ai quali si



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni

rimanda. Essi prevedono, normalmente, specifici requisiti di accesso e regole di percorso, l'acquisizione di crediti formativi aggiuntivi e l'erogazione di eventuali contributi aggiuntivi per coprire le spese di mobilità.

Per gli studenti iscritti al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni dell'Università degli Studi di Trento sono attualmente disponibili programmi di doppia laurea con le seguenti Istituzioni universitarie:

- Ecole Centrale di Lille, Lyon, Nantes, Paris (Francia),
- Instituto Superior Técnico, Lisboa (Portogallo)

ed il percorso congiunto Università di Trento-Scuola Superiore S.Anna di Pisa (Joint programme in Information and Communication Technology).

Art. 5 – Modalità di svolgimento e di valutazione delle attività formative

1. Modalità di svolgimento delle attività formative, acquisizione e riconoscimento dei crediti

- a) Il carico di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, corrispondente a un credito formativo è pari a 25 ore.

Per gli insegnamenti elencati nella Tabella 2 ogni credito formativo corrisponde mediamente a 10 ore di attività didattica frontale, comprensive di lezioni ed esercitazioni, salvo quanto diversamente specificato nel Manifesto degli Studi nel caso in cui siano previste attività formative a elevato contenuto sperimentale e pratico.

- b) I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo superamento dell'esame o valutazione finale di profitto oppure a seguito di altra forma di verifica delle competenze conseguite attraverso attività formative coordinate (quali progetti, attività di laboratorio, tirocini, stage aziendali, seminari ecc.) o a seguito del riconoscimento di attività formative svolte nell'ambito di programmi di mobilità internazionale.
- c) I tirocini e gli stage possono essere svolti, nell'ambito delle attività collegate alla prova finale, presso strutture aziendali pubbliche o private, dipartimenti universitari o altre strutture universitarie di ricerca e strutture pubbliche o private di ricerca.
- d) Il Consiglio di Area Didattica può riconoscere attività formative precedentemente svolte presso altri corsi di studio dell'Ateneo o in altre Università italiane o straniere; nel caso di trasferimento da un corso di studio appartenente alla classe delle lauree magistrali LM-27 in Ingegneria delle Telecomunicazioni la quota di crediti relativi ad un settore scientifico disciplinare riconosciuta non può essere inferiore al 50% di quelli già acquisiti dallo studente nel medesimo settore.

2. Modalità di valutazione delle attività formative

- a) Gli esami o valutazioni finali di profitto relative agli insegnamenti elencati nella Tabella 2, agli insegnamenti a scelta e alla prova finale possono consistere in prove scritte, orali o elaborati progettuali; l'esito degli esami è espresso in trentesimi, con eventuale lode.

- b) La Facoltà fissa un periodo per gli esami alla fine di ciascun semestre e definisce annualmente eventuali periodi per sessioni di recupero. Le date delle prove di esame sono rese note con almeno 2 mesi di anticipo.

Le regole specifiche per l'organizzazione degli appelli d'esame sono disciplinate dal "Regolamento degli esami di profitto" approvato dal Consiglio di Facoltà. I docenti non possono tenere prove d'esame al di fuori dei periodi stabiliti dalla Facoltà; possono però accertare l'apprendimento mediante prove in itinere, secondo le modalità previste dal calendario accademico, prevedendo comunque una prova finale sull'intero programma del corso.

- c) Il docente responsabile della procedura di valutazione è il titolare dell'attività formativa, salvo diversamente disposto dal Preside o dalla Facoltà per impedimento o motivi di organizzazione didattica. Il docente responsabile garantisce il corretto svolgimento della procedura di valutazione e ne comunica tempestivamente il risultato agli uffici al fine della registrazione nelle carriere degli studenti. Nelle procedure di valutazione il docente responsabile può essere coadiuvato da altri docenti o esperti individuati dalla struttura didattica responsabile. Alla formazione del giudizio partecipano tutti coloro che hanno contribuito alle diverse fasi della valutazione. Se la procedura di valutazione non prevede prove scritte o altri elaborati, il docente responsabile è coadiuvato nella valutazione da almeno un'altra persona che partecipa alla verbalizzazione.



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni

Nel caso di moduli integrati affidati a docenti diversi, i docenti partecipano congiuntamente alla valutazione del profitto dello studente.

Le prove scritte o altri elaborati sono conservati per un anno a cura del docente responsabile.

- d) Le modalità di svolgimento dell'attività didattica e le modalità di esame sono pubblicate annualmente per ciascun insegnamento nel syllabus del corso.

La Facoltà garantisce la possibilità di sostenere l'esame o altra verifica finale fino alla conclusione dei periodi di esame relativi all'anno accademico in cui si è svolta l'attività formativa. Salvo diversa indicazione da parte del docente responsabile, il programma d'esame coincide con quello previsto per l'anno accademico nel quale lo studente sostiene l'esame.

Nel caso in cui un'attività formativa non sia più prevista a Manifesto degli Studi, il Preside può designare un docente responsabile della procedura di valutazione, che stabilisce le modalità di svolgimento dell'esame.

Art. 6 – Piani di studio

1. All'inizio del 2° anno di corso lo studente è tenuto presentare il piano degli studi per precisare le attività formative che intende frequentare.
2. Lo studente può presentare un piano di studio individuale, adeguatamente motivato, che deve comunque soddisfare i requisiti previsti dalla Classe LM-27 e quelli specifici previsti dall'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni.
Gli iscritti al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni possono inserire nel piano di studio la prova di conoscenza della lingua inglese (livello B2-CEF) come esame sovra numerario.
3. Il piano di studio presentato è comunque soggetto ad approvazione da parte del Consiglio di Area Didattica.

Art. 7 – Orientamento e tutorato

1. Il Consiglio di Area Didattica, in collaborazione con gli uffici di Ateneo, predispone un servizio di orientamento e tutorato finalizzato a fornire strumenti per accedere alle informazioni relative al corso di studio, alle attività formative, agli strumenti di valutazione della preparazione iniziale e alle opportunità di autovalutazione, alle opportunità di studio all'estero e alle possibilità di occupazione o di prosecuzione degli studi in altri programmi formativi.
2. Il servizio di orientamento è coordinato da una Commissione di Facoltà, il cui responsabile è nominato dal Preside e di cui fanno parte docenti o ricercatori designati dal Consiglio di Area Didattica, ed è specificamente rivolto agli studenti che intendono immatricolarsi alla Laurea Magistrale o proseguire gli studi in altri programmi formativi.
3. Il servizio di tutorato è coordinato dal Presidente del Consiglio di Area Didattica, coadiuvato da uno o più docenti o ricercatori designati dal Consiglio di Area Didattica. Possono collaborare alle attività di tutorato studenti selezionati sulla base di specifiche competenze.
Il servizio di tutorato è finalizzato ad aiutare lo studente, attraverso colloqui individuali e incontri informativi, a organizzare in modo proficuo l'attività di studio e ad accompagnarlo nella scelta degli insegnamenti per formulare un piano di studio coerente con le sue attitudini e con gli obiettivi formativi del corso di studio, secondo quanto indicato all'art. 2, anche in relazione all'evoluzione della domanda di lavoro nei settori in cui opera l'ingegnere delle telecomunicazioni.

Art. 8 – Prova finale

1. La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale consiste nella discussione di un lavoro di tesi originale, redatto in lingua italiana o in inglese, su un tema proposto dallo studente e approvato dal Consiglio di Area Didattica, che viene preparato sotto la guida di uno o più relatori, di cui almeno uno



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni

compreso fra i professori e ricercatori di ruolo appartenenti alla Facoltà di Ingegneria o i titolari di insegnamento nel corso di studio.

Lo studente può sostenere la prova finale dopo aver completato tutte le altre attività formative necessarie per il conseguimento del titolo di Laurea Magistrale.

Il lavoro di tesi consiste nello svolgimento di un'attività originale di progettazione o di ricerca e costituisce un'importante occasione di acquisizione di capacità operative, di apprendimento di tecniche e strumenti di analisi, di elaborazione di schemi interpretativi e di sviluppo di procedure.

La prova finale è rivolta a valutare la maturità scientifica raggiunta dallo studente, l'autonomia di giudizio e la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e l'abilità di comunicazione.

La discussione è rivolta anche a valutare la preparazione generale dello studente in relazione ai contenuti formativi appresi nel corso di studio.

Il voto della prova finale è espresso in trentesimi con eventuale lode.

2. Il voto di laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, è determinato dalla media dei voti di tutte le attività formative svolte nel biennio di Laurea Magistrale, valutate in trentesimi e pesate rispetto ai crediti corrispondenti. Entrano nel calcolo di tale media anche i voti relativi ad attività formative del biennio eventualmente riconosciute al momento dell'abbreviazione di carriera. Nel calcolo della media la votazione di trenta e lode viene calcolata pari a trentuno trentesimi e il voto della prova finale è moltiplicato per 1,33.

La media così ottenuta, espressa in trentesimi, viene quindi calcolata in centodecimi, arrotondando all'unità più vicina il risultato, che rappresenta il voto di laurea. Se il voto così ottenuto supera 110/110, la Commissione di laurea, all'unanimità, può conferire la lode al candidato.

3. La Commissione di laurea è nominata dal Preside di Facoltà: essa è composta da almeno 5 docenti o ricercatori della Facoltà di Ingegneria ed è presieduta dal Presidente del Consiglio di Area Didattica o, in sua assenza, da un suo delegato scelto fra i professori ordinari afferenti al medesimo Consiglio.

4. Il Consiglio di Area Didattica raccoglie in un apposito documento le offerte di argomenti per gli elaborati finali e ne organizza la diffusione tra gli studenti con mezzi e modi adeguati.

La Facoltà fissa annualmente il numero e i periodi di svolgimento degli appelli per la prova finale.

I termini e le modalità per la presentazione delle proposte di tesi, le procedure per l'ammissione alla prova finale e le modalità di discussione sono disciplinati nel "Regolamento per la prova finale e conferimento del titolo di Laurea Magistrale" emanato entro l'inizio dei corsi dell'anno accademico in cui viene attivato per la prima volta il corso di studio.



Allegato 1 - Obiettivi formativi delle attività didattiche

ATTIVITA' FORMATIVE CARATTERIZZANTI (COMUNI a TUTTI I CURRICULA)

Communication Systems (I modulo)

Questo corso intende fornire allo studente nozioni relative a concetti avanzati dei sistemi di telecomunicazione digitali, con particolare riferimento agli effetti del rumore e delle interferenze nei sistemi di trasmissione, agli effetti sul segnale trasmesso della propagazione sul canale fisico. Verranno considerate nel corso tecniche avanzate di trasmissione digitale per canali reali (Spread Spectrum e CDMA, OFDM). Il primo modulo del corso è focalizzato sulle comunicazioni radio e radiomobili.

Antennas for wireless communications

Il corso fornisce i principi fondamentali della teoria e della progettazione delle schiere di antenne. Verranno fornite conoscenze specifiche per la progettazione e il controllo di schiere di antenne intelligenti e riconfigurabili per moderni sistemi di telecomunicazione e tracking radar. Durante il corso verranno svolte esercitazioni guidate con l'ausilio di calcolatori per la progettazione di sistemi radianti complessi. Completeranno il percorso didattico una serie di esercitazioni nell'ambito della misura sperimentale delle caratteristiche radiative dei sistemi d'antenna.

ATTIVITA' FORMATIVE AFFINI/INTEGRATIVE (COMUNI a TUTTI I CURRICULA)

Economics and Management

Il corso intende fornire allo studente le nozioni fondamentali di Microeconomia e di organizzazione aziendale con particolare riferimento all'economia dell'informazione, delle reti e dell'innovazione nei settori delle telecomunicazioni, dell'*information technology* e dei sistemi informativi. Particolare attenzione sarà rivolta ai processi di *decision-making* a livello manageriale così come ai fattori legati al processo decisionali degli agenti economici nelle imprese, nelle reti e nei mercati. Questi principi sono di primaria importanza sia nella gestione delle imprese sia nel disegno e nell'attuazione di politiche pubbliche e di regolazione dei mercati.

CURRICULUM "INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI"

ATTIVITA' FORMATIVE CARATTERIZZANTI

Digital Signal Processing

Il corso analizza gli aspetti fondamentali legati all'elaborazione dei segnali in forma numerica. Vengono approfondite le problematiche collegate all'utilizzo della trasformata di Fourier e alla sua versione discreta (DFT) e studiati i metodi per il suo calcolo veloce (FFT). Vengono inoltre esaminati in dettaglio i filtri numerici FIR e IIR e la loro progettazione.

Wired Communication systems and devices

Il corso fornisce i principi fondamentali della teoria e della progettazione di circuiti a microonde nell'ambito delle applicazioni di maggiore interesse per l'ingegnere delle telecomunicazioni. Vengono approfondite le tecniche per l'analisi delle reti a microonde e la progettazione di componenti passivi (adattatori, accoppiatori, filtri,...). Completeranno il percorso didattico una serie di esercitazioni per introdurre l'utilizzo di strumenti di sviluppo al calcolatore e metodologie di verifica sperimentale.

Communication Systems (II modulo)

Questo corso intende fornire allo studente nozioni relative a concetti avanzati dei sistemi di telecomunicazione digitali, con particolare riferimento agli effetti del rumore e delle interferenze nei sistemi di trasmissione, agli effetti sul segnale trasmesso della propagazione sul canale fisico. Verranno considerate nel corso tecniche avanzate di trasmissione digitale per canali reali (Spread Spectrum e CDMA, OFDM). Il corso è focalizzato al modellamento del canale ed alle trasmissioni cablate (cavo coassiale, cavo telefonico e fibra ottica).

Multimedia Networking

Il corso parte dall'analisi delle caratteristiche del traffico multimediale per entrare nell'analisi delle tecnologie di rete per la gestione efficiente dei flussi e per garantire una adeguata qualità del servizio agli utenti dei servizi multimediali a larga banda. In questo contesto vengono analizzati i problemi relativi a media streaming, scalabilità, controllo di flusso, adattamento a terminali e reti eterogenee, sincronizzazione dei flussi, e vengono fornite le basi sugli attuali standard del settore.



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni

ATTIVITA' FORMATIVE AFFINI/INTEGRATIVE

Embedded Electronic Systems

L'obiettivo del corso di Sistemi Elettronici Embedded e' di fornire allo studente le conoscenze necessarie alla valutazione ed alla progettazione di architetture di elaborazione per sistemi a risorse vincolate che interagiscono con il loro ambiente. In particolare, si studierà l'intera catena di elaborazione, a partire dall'acquisizione e conversione dei segnali, per passare alle architetture di base di microcontrollori e delle loro periferiche, con particolare attenzione ai diversi metodi di comunicazione, e la generazione di segnali di uscita.

Electronics for Telecommunications

Questo corso fornisce agli studenti i criteri fondamentali per progettare sistemi elettronici per telecomunicazioni di tipo wireless. Il corso consta di tre parti. Nella prima si illustrano i criteri per la progettazione e la realizzazione di ricevitori e trasmettitori radio. Nella seconda si trattano problematiche relative alla microelettronica ad alte frequenze. Infine nella terza parte si descrivono i criteri di progettazione di componenti elettronici specifici per le telecomunicazioni, quali amplificatori RF e filtri integrati, amplificatori a basso rumore, oscillatori e VCO, sintetizzatori ed anelli ad aggancio di fase (PLL).

Distributed Systems

Obiettivo del corso è esporre gli studenti ai principi e alle tecnologie di base dei sistemi distribuiti. La parte predominante del corso e' dedicata all'esposizione di concetti fondamentali dei sistemi distribuiti quali sincronizzazione, fault-tolerance, replicazione, attraverso lo studio di alcuni algoritmi classici. Nelle esercitazioni in laboratorio vengono invece illustrati gli aspetti tecnologici legati allo sviluppo di applicazioni distribuite, attraverso lo studio di tecnologie base quali socket e invocazione di procedure remote (RPC). Infine, l'ultima parte del corso è dedicata a lezioni monografiche su monografiche su argomenti avanzati e di ricerca.

CURRICULUM "ICT INNOVATION"

ATTIVITA' FORMATIVE CARATTERIZZANTI

Network Modeling and Design

Obiettivo del corso è fornire allo studente le conoscenze necessarie alla modellazione e alla progettazione di reti di telecomunicazioni. Partendo dal concetto di pila protocollare TCP/IP, il corso presenterà (i) metodologie di modellazione analitica per il dimensionamento e l'analisi delle prestazioni di reti; e (ii) metodologie di progettazione di protocolli orientate agli scenari di comunicazione senza fili (TCP su wireless), trasporto dati su fibra ottica (TCP su reti ad elevato prodotto banda-ritardo) e alla distribuzione di contenuti su reti WAN.

Design of Networks and Communication Systems

Il corso ha l'obiettivo di approfondire i concetti di base relativi alle comunicazioni e alle reti di telecomunicazioni. Partendo da una sezione introduttiva su pila protocollare TCP/IP e principali protocolli utilizzati su Internet, il corso introdurrà le problematiche e gli standard per l'accesso mobile ad Internet, soffermandosi poi sulla configurazione degli apparati di livello 2 e 3 di una rete. Infine, il corso presenterà un approfondimento sulle tecniche di trasmissione a banda larga basate sul concetto di spread spectrum (CDMA, OFDM, OFDMA).

Mobile Communications

Il corso fornisce i principi fondamentali delle tecniche di analisi, progetto e misura dei dispositivi radianti di impiego nel settore delle Comunicazioni Mobili. Le esercitazioni prevedono l'analisi ed il progetto di strutture radianti mediante l'utilizzo di programmi software. Sono previste esercitazioni hardware riguardanti la realizzazione di semplici antenne a microstriscia. Durante lo svolgimento del corso verranno altresì proposti seminari sullo stato dell'arte e le innovazioni più recenti nell'ambito delle comunicazioni wireless.

Wireless Networks

Obiettivo del corso è lo studio di architetture e protocolli per reti wireless. Gli argomenti trattati nel corso includono: WiFi, WiMAX, reti cellulari (3G, LTE), reti wireless multihop e reti mesh. Gli argomenti teorici saranno affiancati da esercitazioni pratiche in forma di attività progettuale.

Project Course

Il corso ha l'obiettivo di consentire allo studente di mettere in pratica gli argomenti teorici trattati sviluppando un progetto su di uno specifico argomento.



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni

ATTIVITA' FORMATIVE AFFINI/INTEGRATIVE

Business Development Lab

Obiettivo del corso è esporre metodologie per la trasformazione di una tecnologia in una soluzione di business. Gli argomenti trattati includono quindi lo sviluppo di nuovi prodotti o concetti di business, come esplorare e creare/modificare sistematicamente idee in soluzioni di business, come portare tali soluzioni sul mercato e sviluppare competenze di leadership e decision-making, come lavorare in gruppi interdisciplinari.

Management of ICT Innovation

Obiettivo del corso è comprendere come interagiscono tecnologia ed innovazione con i differenti stakeholder (competitors, alleanze, reti, mercati). Il corso è incentrato sullo sviluppo della capacità di trasformare idee innovative in soluzioni di business fattibili e realistiche. Questo verrà ottenuto tramite lo sviluppo di capacità relative alla comprensione dell'andamento dei mercati e alla loro previsione, dell'usabilità, business life-cycle, operazione e manutenzione, nonché l'abilità di integrare differenti competenze in ambito ICT.

I&E Minor Thesis

L'obiettivo del corso è quello di preparare gli studenti all'inserimento nel mondo del lavoro e di migliorare la consapevolezza sull'uso dei metodi scientifici in azienda. In particolare si introducono le tematiche sul funzionamento delle aziende, lo svolgimento dei processi decisionali e le scelte organizzative e strategiche.

Si analizzano casi concreti, anche attraverso testimonianze provenienti dal mondo aziendale (seminari) e si sviluppano dei business plan motivati da idee proposte dagli studenti.