

**Scuola Politecnica- Corso di laurea magistrale in Internet and Multimedia Engineering**  
**Classe LM-27**  
**REGOLAMENTO DIDATTICO**  
**Descrizione funzionamento corso di laurea**

**Art. 1. Premessa e ambito di competenza**

Il presente Regolamento, in conformità allo Statuto ed al Regolamento Didattico di Ateneo (parte generale e parte speciale), disciplina gli aspetti organizzativi dell'attività didattica del corso di laurea magistrale in Internet and Multimedia Engineering, nonché ogni diversa materia ad esso devoluta da altre fonti legislative e regolamentari.

Il Regolamento didattico del corso di Laurea Magistrale in Internet and Multimedia Engineering è deliberato, ai sensi dell'articolo 18, commi 3 e 4 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale, dal Consiglio dei Corsi di Studio (CCS) di Ingegneria delle Telecomunicazioni a maggioranza dei componenti e sottoposto all'approvazione del consiglio del dipartimento di riferimento (e dei consigli degli eventuali dipartimenti associati), sentita la Scuola Politecnica previo parere favorevole della commissione paritetica di scuola e di dipartimento, ove esistente.

**Art. 2. Requisiti di ammissione e modalità di verifica della preparazione individuale**

L'ammissione alla Laurea Magistrale in Internet and Multimedia Engineering è subordinata al possesso di specifici requisiti curriculari e di adeguatezza della preparazione personale. I requisiti curriculari necessari per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Internet and Multimedia Engineering devono essere acquisiti prima dell'immatricolazione e consistono in conoscenze equivalenti a quelle previste dagli obiettivi formativi generali delle Lauree della Classe Ingegneria dell'informazione (Classe 9 del DM 509/1999 e Classe L-8 del DM 270/2004).

In riferimento ai requisiti curriculari, per l'accesso alla Laurea Magistrale in Internet and Multimedia Engineering, occorre:

- essere in possesso di Laurea, Laurea Specialistica o Laurea Magistrale, di cui al DM 509/1999 o DM 270/2004, oppure una Laurea quinquennale (ante DM 509/1999), o titoli esteri equivalenti;
- essere in possesso di almeno 36 CFU, o conoscenze equivalenti, acquisiti in un qualunque corso universitario (Laurea, Laurea Specialistica, Laurea Magistrale, Master Universitari di primo e secondo livello) nei settori scientifico-disciplinari indicati per le attività formative di base previste dalle Lauree della Classe L-8 Ingegneria dell'Informazione;
- essere in possesso di almeno 45 CFU, o conoscenze equivalenti, acquisiti in un qualunque corso universitario (Laurea, Laurea Specialistica, Laurea Magistrale, Master Universitari di primo e secondo livello) nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti delle Lauree della Classe L-8 Ingegneria dell'Informazione, negli ambiti disciplinari Ingegneria dell'Automazione, Ingegneria Biomedica, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Informatica, Ingegneria delle Telecomunicazioni.

Le seguenti Lauree erogate dall'Ateneo di Genova soddisfano i requisiti curriculari richiesti dalla laurea magistrale:

- Ingegneria Elettronica e Tecnologie dell'Informazione
- Ingegneria delle Telecomunicazioni
- Ingegneria Informatica
- Ingegneria Biomedica

Nel caso di possesso di lauree differenti da quelle indicate nell'ordinamento didattico del corso, il CCS verificherà la presenza dei requisiti curriculari o delle conoscenze equivalenti, sulla base degli esami sostenuti dallo studente nel corso di laurea di provenienza, nonché la presenza di eventuali esami extracurriculari, le attività di stage e le esperienze lavorative maturate.

Ai fini dell'ammissione al corso di laurea magistrale gli studenti, in possesso dei requisiti curriculari, dovranno sostenere con esito positivo una prova per la verifica della preparazione personale, salvo i casi disposti dall'ultimo comma.

La prova di verifica sarà svolta sotto forma di colloquio pubblico o di test scritto, e sarà finalizzata ad accertare la preparazione generale dello studente con particolare riferimento alle materie ingegneristiche di base specifiche dell'ingegneria delle telecomunicazioni e con particolare riferimento a:

1. scienze matematiche/fisiche;
2. architetture dei calcolatori, strutture dati e algoritmi;
3. elettronica analogica e digitale;
4. trattamento e trasmissione di segnali;
5. reti e sistemi di telecomunicazioni;

La prova è sostenuta davanti ad una Commissione nominata dal CCS e composta da docenti afferenti al CCS.

Nel Bando per l'Ammissione ai Corsi di Laurea magistrale della Scuola Politecnica e sul sito web del corso di studi sono indicati: la composizione della Commissione d'esame, le modalità della prova, il luogo e la data, gli argomenti oggetto d'esame, i criteri di valutazione dei candidati. Ai fini della valutazione dello studente la Commissione terrà conto anche del curriculum ottenuto nel percorso di laurea triennale. L'esito della prova prevede la sola dicitura "superato", "non superato".

L'adeguatezza della preparazione personale è automaticamente verificata per coloro che hanno conseguito la laurea triennale, italiana od estera, o titolo giudicato equivalente in sede di accertamento dei requisiti curriculari, con una votazione finale di almeno 9/10 del voto massimo previsto dalla propria laurea o che hanno conseguito una votazione finale corrispondente almeno alla classifica "A" del sistema ECTS.

### **Art. 3.            Attività formative**

L'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative attivabili, è riportato nell'apposito allegato (ALL.1) che costituisce parte integrante del presente regolamento.

Per ogni insegnamento è individuato un docente responsabile. E' docente responsabile di un insegnamento chi ne sia titolare a norma di legge, ovvero colui al quale il Consiglio di Dipartimento abbia attribuito la responsabilità stessa in sede di affidamento dei compiti didattici ai docenti. L'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative attivabili nella coorte 2015/2017, è riportato al termine del presente documento.

La lingua usata per erogare le attività formative (lezioni, esercitazioni, laboratori) è l'Inglese o un'altra lingua della UE ove espressamente deliberato dal CCS. Nell'allegato (ALL.1) al presente regolamento è specificata la lingua in cui viene erogata ogni attività formativa.

#### **Art. 4. Curricula**

Il Corso di Laurea Magistrale è articolato in un unico curriculum.

#### **Art. 5. Impegno orario complessivo**

La definizione della frazione oraria dedicata a lezioni o attività didattiche equivalenti è stabilita, per ogni insegnamento, dal CCS e specificata nella parte speciale del Regolamento. In ogni caso si assumono i seguenti intervalli di variabilità della corrispondenza ore aula/CFU: 8 ÷ 10 ore di lezione o di attività didattica assistita.

Il Direttore del Dipartimento DITEN e il Coordinatore del CCS sono incaricati di verificare il rispetto delle predette prescrizioni, anche ai fini della pubblicazione dei programmi dei corsi.

#### **Art. 6. Piani di studio e propedeuticità**

Gli studenti possono iscriversi a tempo pieno o a tempo parziale; per le due tipologie di studente sono previsti differenti diritti e doveri.

Lo studente a tempo pieno svolge la propria attività formativa tenendo conto del piano di studio predisposto dal Corso di Laurea Magistrale, distinto per anni di corso e pubblicato nel Manifesto degli studi. Il piano di studio formulato dallo studente deve contenere l'indicazione delle attività formative, con i relativi crediti che intende conseguire, previsti dal piano di studio ufficiale per tale periodo didattico, da un minimo di 45 ad un massimo di 65 dei crediti previsti in ogni anno.

Lo studente a tempo parziale è tenuto a presentare un piano di studio individuale specificando il numero di crediti che intende inserire. L'iscrizione degli studenti a tempo pieno e a tempo parziale è disciplinata dal Regolamento di Ateneo per gli studenti tenuto conto delle disposizioni operative deliberate dagli Organi centrali di governo ed indicate nella Guida dello studente (pubblicata annualmente e disponibile presso il

Servizio Orientamento, lo Sportello dello Studente della Scuola Politecnica e sul sito web dell'Università).

Il percorso formativo dello studente può essere vincolato attraverso un sistema di propedeuticità, indicate per ciascun insegnamento nel Manifesto degli studi.

Il CCS, con esplicita e motivata deliberazione, può autorizzare gli studenti che nell'anno accademico precedente hanno dimostrato un rendimento negli studi particolarmente elevato ad inserire nel proprio piano di studio un numero di crediti superiore a 65, ma in ogni caso non superiore a 75.

Per "rendimento particolarmente elevato" si intende che lo studente abbia superato tutti gli esami del proprio piano di studio entro il mese di settembre.

La modalità e il termine per la presentazione del piano di studio sono stabiliti annualmente dalla Scuola Politecnica e riportate nel Manifesto degli studi.

#### **Art. 7. Frequenza e modalità di svolgimento delle attività didattiche**

Gli insegnamenti possono assumere la forma di: (a) lezioni, anche a distanza mediante mezzi telematici; (b) esercitazioni pratiche; (c) esercitazioni in laboratorio.

Il profilo articolato e la natura impegnativa delle lezioni tenute nell'ambito dei vari corsi di studio offerti dalla Scuola Politecnica rendono la frequenza alle attività formative fortemente consigliata per una adeguata comprensione degli argomenti e quindi per una buona riuscita negli esami.

Il calendario delle lezioni è articolato in semestri. Di norma, il semestre è suddiviso in almeno 12 settimane di lezione più almeno 4 settimane complessive per prove di verifica ed esami di profitto. Il periodo destinato agli esami di profitto termina con l'inizio delle lezioni del semestre successivo.

L'orario delle lezioni per l'intero anno accademico è pubblicato sul sito web della Scuola Politecnica prima dell'inizio delle lezioni dell'anno accademico. L'orario delle lezioni garantisce la possibilità di frequenza per anni di corso previsti dal vigente Manifesto degli studi. Per ragioni pratiche non è garantita la compatibilità dell'orario per tutte le scelte formalmente possibili degli insegnamenti opzionali. Gli studenti devono quindi formulare il proprio piano di studio tenendo conto dell'orario delle lezioni.

#### **Art. 8. Esami e altre verifiche del profitto**

Gli esami di profitto possono essere svolti in forma scritta, orale, o scritta e orale, secondo le modalità indicate nelle schede di ciascun insegnamento pubblicato sul sito web del corso di laurea magistrale.

A richiesta, possono essere previste specifiche modalità di verifica dell'apprendimento che tengano conto delle esigenze di studenti disabili e di studenti con disturbi specifici dell'apprendimento (D.S.A.), in conformità all'art. 29 comma 4 del Regolamento Didattico di Ateneo.

Nel caso di insegnamenti strutturati in moduli con più docenti, questi partecipano collegialmente alla valutazione complessiva del profitto dello studente che non può, comunque, essere frazionata in valutazioni separate sui singoli moduli.

Il calendario degli esami di profitto è stabilito entro il 30 settembre per l'anno accademico successivo e viene pubblicato sul sito web del corso di laurea magistrale. Il calendario delle eventuali prove di verifica in itinere è stabilito dal CCS e comunicato agli studenti all'inizio di ogni ciclo didattico.

Gli esami si svolgono nei periodi di interruzione delle lezioni. Per gli studenti non soggetti a obblighi di frequenza gli esami possono essere svolti in ogni periodo dell'anno.

Tutte le verifiche del profitto relative alle attività formative debbono essere superate dallo studente almeno venti giorni prima della data prevista per il sostenimento della prova finale.

L'esito dell'esame, con la votazione conseguita, è verbalizzato secondo quanto previsto all'art. 29 del regolamento didattico di Ateneo.

#### **Art. 9. Riconoscimento di crediti**

Il CCS delibera sull'approvazione delle domande di passaggio o trasferimento da un altro corso di studi dell'Ateneo o di altre Università secondo le norme previste dal Regolamento didattico di Ateneo, art. 21. Delibera altresì il riconoscimento, quale credito formativo, per un numero massimo di 12 CFU, di conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente.

Nella valutazione delle domande di passaggio si terrà conto delle specificità didattiche e dell'attualità dei contenuti formativi dei singoli esami sostenuti, riservandosi di stabilire di volta in volta eventuali forme di verifica ed esami integrativi. Nel quadro della normativa nazionale e regionale su alternanza formazione/lavoro, è possibile per il corso di studio prevedere, per studenti selezionati, percorsi di apprendimento che tengano conto anche di esperienze lavorative svolte presso aziende convenzionate.

#### **Art. 10. Mobilità, studi compiuti all'estero, scambi internazionali**

Il CCS incoraggia fortemente le attività di internazionalizzazione, in particolare la partecipazione degli studenti ai programmi di mobilità e di scambi internazionali. A tal fine garantisce, secondo le modalità previste dalle norme vigenti, il riconoscimento dei crediti formativi conseguiti all'interno di tali programmi, e organizza le attività didattiche opportunamente in modo da rendere agevoli ed efficaci tali attività.

Il CCS riconosce agli studenti iscritti, che abbiano regolarmente svolto e completato un periodo di studi all'estero, gli esami sostenuti fuori sede e il conseguimento dei relativi crediti che lo studente intenda sostituire ad esami del proprio piano di studi.

Ai fini del riconoscimento di tali esami, lo studente all'atto della compilazione del piano delle attività formative che intende seguire nell'ateneo estero, dovrà produrre idonea documentazione

comprovante l'equivalenza dei contenuti tra l'insegnamento impartito all'estero e l'insegnamento che intende sostituire, impartito nel corso di Laurea Magistrale in Internet and Multimedia Engineering. L'equivalenza è valutata dal CCS.

La conversione dei voti avverrà secondo criteri approvati dal CCS, congruenti con il sistema europeo ECTS.

#### **Art. 11. Modalità della prova finale**

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto, tendente ad accertare la preparazione tecnico-scientifica e professionale del candidato.

Ai fini del conseguimento della laurea magistrale, l'elaborato finale consiste nella redazione di una tesi, elaborata dallo studente in modo originale sotto la guida di uno o più relatori, su un argomento definito attinente ad una disciplina di cui abbia superato l'esame. In ogni caso tra i relatori deve essere presente almeno un docente della Scuola Politecnica e/o del Dipartimento di riferimento o associato.

La tesi può essere redatta anche in lingua Inglese; in caso di utilizzo di altra lingua della UE è necessaria l'autorizzazione del CCS. In questi casi la tesi deve essere corredata dal titolo e da un ampio sommario in italiano.

La tesi dovrà rivelare le capacità dello studente nell'affrontare tematiche di ricerca e/o di tipo applicativo. La tesi dovrà essere costituita da un progetto e/o dallo sviluppo di un'applicazione che proponga soluzioni innovative rispetto allo stato dell'arte e dimostri le capacità di analisi e di progetto dello studente.

La tesi dovrà altresì rivelare:

- ✓ adeguata preparazione nelle discipline caratterizzanti la laurea magistrale;
- ✓ adeguata preparazione ingegneristica;
- ✓ corretto uso delle fonti e della bibliografia;
- ✓ capacità sistematiche e argomentative;
- ✓ chiarezza nell'esposizione;
- ✓ capacità progettuale e sperimentale;
- ✓ capacità critica.

La Commissione per la prova finale è composta da almeno cinque componenti compreso il Presidente ed è nominata dal Direttore del dipartimento cui afferisce il Corso di Laurea Magistrale.

Le modalità di svolgimento della prova finale consistono nella presentazione orale della tesi di laurea da parte dello studente alla commissione per la prova finale, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della commissione.

La valutazione della prova finale da parte della commissione avviene, in caso di superamento della stessa, attribuendo un incremento, variabile da 0 ad un massimo stabilito dalla Scuola di concerto con i Dipartimenti e riportato nel Manifesto degli Studi, alla media ponderata dei voti riportati nelle prove di verifica relative ad attività formative che prevedono una votazione finale, assumendo come peso il numero di crediti associati alla singola attività formativa.

#### **Art. 12. Orientamento e tutorato**

La Scuola Politecnica, di concerto con il Dipartimento di afferenza del Corso di Laurea Magistrale, organizza e gestisce un servizio di tutorato per l'accoglienza e il sostegno degli studenti, al fine di prevenire la dispersione e il ritardo negli studi e di promuovere una proficua partecipazione attiva alla vita universitaria in tutte le sue forme.

Il CCS individua al suo interno un numero di tutor in proporzione al numero degli studenti iscritti.

### **Art. 13. Verifica dell'obsolescenza dei crediti**

I crediti acquisiti nell'ambito del corso di laurea magistrale hanno validità per 4 anni.

Trascorso il periodo indicato, i crediti acquisiti debbono essere convalidati con apposita delibera qualora il CCS riconosca la non obsolescenza dei relativi contenuti formativi.

Qualora il CCS riconosca l'obsolescenza anche di una sola parte dei relativi contenuti formativi, lo stesso CCS stabilisce le prove integrative che dovranno essere sostenute dallo studente, definendo gli argomenti delle stesse e le modalità di verifica.

Una volta superate le verifiche previste, il CCS convalida i crediti acquisiti con apposita delibera. Qualora la relativa attività formativa preveda una votazione, la stessa potrà essere variata rispetto a quella precedentemente ottenuta, su proposta della Commissione d'esame che ha proceduto alla verifica.

### **Art. 14 Manifesto degli Studi**

Il Dipartimento, sentita la Scuola Politecnica, pubblica annualmente il Manifesto degli studi. Nel Manifesto sono indicate le principali disposizioni dell'ordinamento didattico e del regolamento didattico del corso di laurea magistrale, a cui eventualmente si aggiungono indicazioni integrative.

Il Manifesto degli studi del corso di laurea magistrale contiene l'elenco degli insegnamenti attivati per l'anno accademico in questione. Le schede dei singoli insegnamenti sono pubblicati sul sito web del Corso di Laurea Magistrale.

**Allegato 1 al Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Multimedia Signal Processing and Telecommunication Networks della Scuola Politecnica**

***Elenco delle attività formative attivabili e relativi obiettivi formativi***

Ann o di cor so	Codice_ ins	Nome_ins	Nome_ins EN	CF U	SSD	Tipologia	Ambito	Ling ua	Propedeuti cità	Obiettivi formativi	Ore riserv ate attivit à didatti ca assisti ta	Ore riservat e allo studio person ale
1	56632	COMPUTER GRAPHICS	COMPUTER GRAPHICS	5	ING- INF/0 3	CARATTERIZZ ANTI	Ingegneria delle Telecomunica zioni	Ingle se		Raster graphics algorithms for drawing 2D primitives. Geometrical transformations and Projections. Curves and surfaces representation. Illumination and shading. Visible-surface determination. Introduction to OpenGL.	50	75
1	65984	DIGITAL COMMUNICATIO NS	DIGITAL COMMUNICATIO NS	10	ING- INF/0 3	CARATTERIZZ ANTI	Ingegneria delle Telecomunica zioni	Ingle se		The course is aimed at providing the bases of digital communication	100	150



										<p>s: the baseband and bandpass transmissions will be presented and discussed, as well as the main channel coding techniques. The goal is to give the students an adequate knowledge needed to understand the key elements for designing and developing modern telecommunication systems.</p>		
1	66202	MATHEMATICAL METHODS AND OPERATIONS RESEARCH	MATHEMATICAL METHODS AND OPERATIONS RESEARCH	10		AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affin o Integrative				0	0
1	66204	OPERATIONS RESEARCH	OPERATIONS RESEARCH	5	MAT/09	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affin o Integrative	Inglese		<p>Linear and nonlinear programming. Linear and nonlinear least squares. Optimal control. Optimal filtering.</p>	50	75

1	86829	MATHEMATICAL METHODS	MATHEMATICAL METHODS	5	MAT/07	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affin o Integrative	Inglese	After the first part of the course the students will be able to use mathematical methods to describe real-world phenomena, such as heat diffusion and wave propagation. More specifically, they will be able to classify and manage the main analytical solution methods for linear partial differential equations, together with some techniques for their numerical solution. In the second part, the students will learn to manage multistage optimization problems by	50	75
---	-------	----------------------	----------------------	---	--------	---------------------	--	---------	---	----	----

										means of dynamic programming, which will be employed also to solve classical problems on graphs, such as the shortest path and shortest spanning tree, together with other algorithms.		
1	90138	MOBILE COMMUNICATIONS	MOBILE COMMUNICATIONS	10	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni				0	0
1	90139	PHYSICAL LAYER MODELS AND TECHNIQUES FOR SOFTWARE RADIO	PHYSICAL LAYER MODELS AND TECHNIQUES FOR SOFTWARE RADIO	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		Mathematical models for radio transmission: (20) Radio Channel models; Free space model; Probabilistic rain model; Multipath time-variant general statistical model (Time variant pulse response, First order channel models	50	75

									(Fading (Rayleigh, Rice, Nakagami)); Second order models. Radio transmission system models: Frequency selectivity and temporal fading; Slow and fast fading; Diversity transmission (frequency, time, space); Wideband transmissions as frequency selective channels; Channel models and rake receivers. Wideband Digital radio transmission: systems and techniques (20): Multiple Access techniques overview; Wideband modulations: Spread	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

										Spectrum: General concepts, Direct Sequence Spread Spectrum and CDMA, Orthogonal Frequency Division Modulation (OFDM) Software and Cognitive Radio (10) : Software radio architectures;. from software to cognitive radio		
1	90140	PERVASIVE COMMUNICATIO N AND CONTEXT AWARENESS	PERVASIVE COMMUNICATIO N AND CONTEXT AWARENESS	5	ING- INF/0 3	CARATTERIZZ ANTI	Ingegneria delle Telecomunica zioni	Ingle se		The Internet society is based on technological solution for continuative and pervasive connection of persons and objects (IoT). In the course, different radio technologies are investigated and compared able to	50	75

										<p>guarantee such global connection, including terrestrial and satellite solutions. Radio coverage strategies will be examined by comparing different cell planning methodologies. Terrestrial mobile telephone standards like GSM/GPRS, WCDMA and LTE will be examined and compared with satellite technologies like Globalstar and Iridium. The smartphone platform will be considered as a multi-standard platform able to connect persons and things beyond the telephone</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

										network, including Wifi, Bluetooth, RFID, BLE, NFC. The added value represented by position estimation of terminal, persons and things will be considered with reference to applications for logistics, transportation and health. In such view, methodologies based on terrestrial radio fingerprinting and satellite-based global systems (GPS/Galileo/Egnos) will be introduced.		
1	90147	INTERNET TECHNOLOGIES: ARCHITECTURES AND PROTOCOLS	INTERNET TECHNOLOGIES: ARCHITECTURES AND PROTOCOLS	10	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Review of the Internet Architecture and Protocols o IPv4 review (management of IP addresses); IP</li> </ul>	100	150

										<p>routing algorithms and protocols review; Multicast; IPv6; UDP/TCP; Flow and congestion control in packet networks; Application layer</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Network and Computer Security<ul style="list-style-type: none"><li>o Basic concepts; Algorithms; Standard protocols; Vulnerability of networks; Summary of the local (Italian) regulations; Computer security</li></ul></li><li>• Wireless Network architecture and Protocols<ul style="list-style-type: none"><li>o Wi-Fi (IEEE 802.11); Bluetooth (IEEE 802.15.1)</li></ul></li><li>• Quality of Service (QoS)</li></ul>		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



										in IP Networks o Introduction to QoS in IP networks; Differentiated Services and Integrated Services IETF Architectures; ReSerVation Protocol (RSVP); Multi Protocol Label Switching (MPLS) • Multimedia services over the Internet o Voice and Video over IP; Real Time Protocol (RTP) and Session Description Protocol (SDP)		
1	90315	ANTENNAS AND ELECTROMAGNETIC PROPAGATION	ANTENNAS AND ELECTROMAGNETIC PROPAGATION	10	ING-INF/02	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni				0	0
1	90316	ANTENNAS	ANTENNAS	5	ING-INF/02	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		The course provides knowledge and skills concerning antennas and guided electromagnetic	50	75

									<p>propagation, with reference to both their working principles and their use in different applicative fields. The following main topics will be addressed. Fundamentals of electromagnetic radiation and antenna parameters. Linear antennas, aperture antennas, reflector antennas, printed antennas. Antenna Arrays. MIMO systems for multimedia communications. Smart and reconfigurable antennas. Wide band antennas for high-speed internet links.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

									Antenna systems for industrial, civil and biomedical applications.		
1	90317	ELECTROMAGNETIC PROPAGATION	ELECTROMAGNETIC PROPAGATION	5	ING-INF/02	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese	Fundamentals of guided propagation. Longitudinal-transverse decompositions of Maxwell's equations, TEM, TE, TM modes, rectangular waveguides, higher TE and TM modes, operating bandwidth, power transfer an attenuation, group velocity in waveguides, reflection model of waveguide propagation, dielectric slab guides. Oblique incidence and Snel's laws, Zenneck surface wave, surface plasmons.	50	75

										Plasmonic waveguides, plasmonic and oscillatory modes, MDM and DMD configurations. RFID technology, active and passive RFID tags, plasmonic RFID.		
2	60255	ARRAY SIGNAL PROCESSING	ARRAY SIGNAL PROCESSING	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		The course, after a few elements of underwater acoustics, describes the theory and techniques for the processing of signals produced or received by arrays of transducers. Special emphasis is given to image generation. An overview of some important applications is provided, including sonar systems,	50	75

										medical ultrasound, and microphone arrays		
2	60279	COGNITIVE TELECOMMUNICATION SYSTEMS	COGNITIVE TELECOMMUNICATION SYSTEMS	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		The course aims at providing theory and techniques for architectural and functional design of interactive cognitive dynamic systems. Topics are related to data fusion, multilevel bayesian state estimation and their application to cognitive video and radio domains. Project based learning allows students to acquire design capabilities in the field.	50	75
2	66175	MASTER THESIS	MASTER THESIS	18		PROVA FINALE	Per la Prova Finale	Inglese		The Master thesis consists of a report on a specific topic investigated	0	450

										under the tutoring of one or more professors. It should provide evidence of the student's ability to carry out independent investigations and to present the results in a clear and systematic form.		
2	66262	RESEARCH METHODOLOGY	RESEARCH METHODOLOGY	2		ALTRE ATTIVITA'	Tirocini Formativi e di Orientamento	Inglese		The activity is meant to be developed as a preparatory work for the realization of the master thesis. Its target is providing the students with a methodological and scientific approach, to enable a research and development vision toward the final Master of Science project.	0	50
2	90141	IMAGE PROCESSING	IMAGE PROCESSING	10	ING-INF/0	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle				0	0

		AND RECOGNITION	AND RECOGNITION		3		Telecomunica zioni					
2	90142	DIGITAL IMAGE PROCESSING	DIGITAL IMAGE PROCESSING	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunica zioni	Inglese		In this course the basic techniques of digital signal and image processing are presented and their application to signals and images from real domains are discussed: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digital Image Representation and Color Spaces</li> <li>• Image Filtering (linear and non-linear)</li> <li>• Edge Detection</li> <li>• Image Segmentation</li> <li>• Texture Analysis</li> <li>• Mathematical Morphology</li> <li>• Moments and Hough Transform</li> <li>• Adaptive Processing, Multiscale, Data Fusion</li> </ul>	50	75
2	90143	IMAGE AND	IMAGE AND	5	ING-	CARATTERIZZ	Ingegneria	Ingle		In this course	50	75

		PATTERN CLASSIFICATION	PATTERN CLASSIFICATION		INF/03	ANTI	delle Telecomunicazioni	se		several statistical pattern recognition techniques are presented and their application to images from real domains are discussed: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decision Theory</li> <li>• Supervised Probability Density Estimate</li> <li>• Feature Reduction</li> <li>• Linear and Nonlinear Classifiers (k-nn, SVMs, NNs).</li> <li>• Error Probability of Supervised Classifiers</li> <li>• Unsupervised Classifiers (Clustering)</li> <li>• Fuzzy Classifiers</li> <li>• Contextual image classification</li> </ul>		
2	90144	QUALITY OF SERVICE AND	QUALITY OF SERVICE AND	10	ING-INF/0	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle				0	0



		PERFORMANCE EVALUATION	PERFORMANCE EVALUATION		3		Telecomunicazioni					
2	90145	QUALITY OF SERVICE OVER HETEROGENEOUS NETWORKS	QUALITY OF SERVICE OVER HETEROGENEOUS NETWORKS	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition of QoS, SLA (Service Level Agreement) and SLS (Service Level Specification).</li> <li>• Definition of heterogeneity.</li> <li>• QoS-oriented technologies: ATM, MPLS, IPv4, IPv6, user flow and traffic class identification</li> <li>• Integrated Services, Differentiated Services and DSCP Assignment, advantages and drawbacks,</li> <li>• Network control issues versus time: Traffic Identification, Traffic Shaping, introduction to Scheduling, CAC (Feasibility Region,</li> </ul>	50	75

										<p>Equivalent Bandwidth, Bandwidth Reservation), QoS Routing.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• QoS over Heterogeneous Networks: concepts and problems, Horizontal and Vertical QoS Mapping, QoS Architectures, QoS Gateway, Relay Node and Relay Layer.</li><li>• Software Defined Networking (SDN): introduction and aim, architecture, OpenFlow and Flow Table, conclusions and research activities</li><li>• Delay Tolerant Networking (DTN): introduction and aim, architecture,</li></ul>		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

									Bundle Layer, CLA, conclusions and research activities		
2	90146	NETWORK PERFORMANCE EVALUATION	NETWORK PERFORMANCE EVALUATION	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methods of network performance evaluation: analytical models, simulation, experimental measurements</li> <li>• Packet-level and flow-level models</li> <li>• Elementary queueing theory: elements of a queue, statistics of input and service, general results on infinite- and finite-buffer queues, Little's Theorem, Kendall's notation</li> <li>• Markovian queues: Poisson arrivals, exponential</li> </ul>	50	75

										<p>distribution, stationary distribution of general birth-death systems; M/M/1, M/M/1/K, M/M/m/m, M/M/m</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discrete- and continuous-time Markov Chains</li> <li>• M/G/1 and Pollaczek-Kinchin formula; Pareto distribution; M/G/1 with vacations; priority queueing</li> <li>• Networks of queues: Jackson networks, independence hypothesis, Kleinrock's delay formula</li> </ul>		
2	90564	INTERNET APPLICATIONS	INTERNET APPLICATIONS	5	ING-INF/03	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Inglese			50	75
2	90566	REMOTE SENSING AND SATELLITE IMAGES	REMOTE SENSING AND SATELLITE IMAGES	5		A SCELTA	A Scelta dello Studente	Inglese			0	0
2	90567	REMOTE	REMOTE	2,5	ING-	A SCELTA	A Scelta dello	Ingle			25	35

		SENSING	SENSING		INF/0 2		Studente	se				
2	90568	SATELLITE IMAGES	SATELLITE IMAGES	2,5	ING- INF/0 3	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Ingle se			25	35
2	90622	CYBER SECURITY	CYBER SECURITY	5	ING- INF/0 5	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Ingle se			50	75