

**Scuola Politecnica – Dipartimento di Ingegneria Navale, Elettrica, Elettronica e delle
Telecomunicazioni (DITEN)
Corso di Laurea Magistrale in Internet and Multimedia Engineering
Classe LM-27
REGOLAMENTO DIDATTICO**

Descrizione del funzionamento del Corso di Laurea Magistrale

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 DITEN (e dei Consigli degli eventuali Dipartimenti associati), sentita la Scuola Politecnica previo parere favorevole della Commissione Paritetica di Scuola.

Le delibere del CCS possono essere assunte anche in modalità telematica ai sensi dei sovraordinati regolamenti e, in particolare, dell'articolo 14 "Riunioni con modalità telematiche" del vigente Regolamento Generale di Ateneo (in vigore dal 19/12/2018).

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

L'ammissione alla Laurea Magistrale in Ingegneria 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 nel presente Regolamento didattico e sopra menzionate, 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:

- scienze matematiche/fisiche;
- architetture dei calcolatori, strutture dati e algoritmi;
- elettronica analogica e digitale;
- trattamento e trasmissione di segnali;
- reti e sistemi di telecomunicazioni;

Costituisce oggetto di tale verifica anche la capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta ed orale, la lingua inglese. In particolare poichè nel caso specifico i corsi sono erogati completamente in lingua inglese, si richiede un livello di conoscenza non inferiore al livello B2. Tale conoscenza potrà essere certificata tramite opportune attestazioni in possesso dello studente o, in assenza di esse, dovrà essere verificata dalla commissione durante il colloquio.

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 Laurea Magistrale 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 nella coorte 2020/2022, è riportato nell'apposito allegato (ALL.1) che costituisce parte integrante del presente Regolamento.

Per ogni insegnamento è individuato un docente responsabile.

È docente responsabile di un insegnamento chi ne sia titolare a norma di legge, ovvero colui al quale il Consiglio del Dipartimento di appartenenza abbia attribuito la responsabilità stessa in sede di affidamento dei compiti didattici ai docenti.

La lingua usata per erogare le attività formative (lezioni, esercitazioni, laboratori) è l'Italiano 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 Iscrizione a singole attività formative

In conformità con l'articolo 6 del Regolamento di Ateneo per gli studenti, per iscriversi a singole attività formative occorre possedere un titolo di studio che permetta l'accesso all'Università.

Art. 5 Curricula

Il Corso di Laurea Magistrale in Internet and Multimedia Engineering non è articolato in curricula.

Art. 6 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.

La definizione dell'impegno orario complessivo presunto, riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale, è stabilito, per ogni insegnamento, nell'allegato (ALL.1) del presente regolamento.

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. 7 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 sceglie la tipologia di iscrizione contestualmente alla presentazione del piano di studio.

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 del Corso di Laurea Magistrale. 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, fino ad un massimo di 65 dei crediti previsti in ogni anno, salvo in casi di trasferimento da altri Atenei che verranno valutati singolarmente.

Lo studente a tempo parziale è tenuto a presentare un piano di studio individuale specificando il numero di crediti che intende inserire.

In assenza della compilazione del piano di studio entro la scadenza prevista, sarà caricato d'ufficio un piano standard, salvo i casi in cui sia prevista la compilazione di un piano di studio individuale (e.g. passaggio di corso di studio, precedente piano di studio individuale a tempo parziale).

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 sul sito web dell'Università).

Il percorso formativo dello studente può essere vincolato attraverso un sistema di propedeuticità, indicate per ciascun insegnamento nella parte speciale del presente Regolamento (ALL. 1).

Il corso di laurea, con esplicita e motivata deliberazione, può autorizzare gli studenti che nell'anno accademico precedente abbiano 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.

Il piano di studio articolato su una durata più breve rispetto a quella normale, è approvato dal Consiglio del Corso di Studio.

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. 8 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.

A metà semestre, la normale attività didattica (lezioni, esercitazioni, laboratori) può essere interrotta per lo svolgimento di esami di laurea, di prove in itinere, seminari, attività di tutorato e attività didattica di recupero.

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 del Corso di Laurea Magistrale. 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. 9 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. Possono essere previsti appelli durante il periodo delle lezioni soltanto per gli studenti che, nell'anno accademico in corso, non abbiano inserito attività formative nel proprio piano di studio.

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. 10 Riconoscimento di crediti

Il Consiglio dei Corsi di Studio 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. 11 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 studio.

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.

L'eventuale periodo di studio all'estero, della durata minima di un semestre, che abbia comportato riconoscimento di crediti formativi, verrà valutato ai fini della prova finale.

Art. 12 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.

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 DITEN.

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

L'impegno richiesto allo studente per la preparazione della prova finale deve essere commisurato al numero di crediti assegnati alla prova stessa.

La valutazione della prova finale da parte della commissione avviene, in caso di superamento della stessa, attribuendo un incremento, variabile da 0 a 6, massimo stabilito dalla Scuola Politecnica di concerto con i Dipartimenti, 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.

L'eventuale periodo di studio all'estero, della durata minima di un semestre, che abbia comportato riconoscimento di crediti formativi, darà luogo all'incremento di un punto alla media ponderata di cui sopra.

Art. 13 Orientamento e tutorato

La Scuola Politecnica, di concerto con il Dipartimento DITEN, 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. I nominativi dei tutor sono reperibili nel sito web del Corso di Laurea Magistrale.

Art. 14 Verifica dell'obsolescenza dei crediti

I crediti formativi universitari acquisiti nell'ambito del corso di laurea possono essere sottoposti a verifica di obsolescenza dopo 6 anni. 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, le modalità di verifica, la composizione della commissione di esame.

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. 15 Manifesto degli Studi

Il Dipartimento DITEN, sentita la Scuola Politecnica, approva e pubblica annualmente il Manifesto degli Studi del Corso di Laurea Magistrale. 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 Internet and Multimedia Engineering della Scuola Politecnica

Elenco delle attività formative attivabili e relativi obiettivi formativi

Anno	Codice	Nome ins	Nome ins EN	CFU	SSD	Tipologia	Ambito	Lingua	Propedeuticità	Obiettivi formativi	Ore didattica assistita	Ore studio personale
1	104760	DIGITAL COMMUNICATIONS I	DIGITAL COMMUNICATIONS I	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		The course is aimed at providing the bases of digital communications: the baseband and bandpass transmissions will be presented, discussed, and compared. The goal is to give the students an adequate knowledge needed to understand the key elements for designing and developing modern telecommunication systems.	50	75
1	104852	MACHINE LEARNING FOR PATTERN RECOGNITION	MACHINE LEARNING FOR PATTERN RECOGNITION	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		In this course several Machine learning methods applied to pattern recognition are presented and their application to images from real domains are discussed: <ul style="list-style-type: none"> • Decision Theory • Supervised Probability Density Estimate • Feature Reduction • Linear and Nonlinear Classifiers (MDM, k-nn, SVMs) • Neural Networks and Deep Learning • Accuracy of Supervised Classifiers • Unsupervised Classifiers (Clustering) • Fuzzy Classifiers 	50	75

										• Contextual image classification		
1	66202	MATHEMATICAL METHODS AND OPERATIONS RESEARCH	MATHEMATICAL METHODS AND OPERATIONS RESEARCH	10		AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative				0	0
1	66204	OPERATIONS RESEARCH	OPERATIONS RESEARCH	5	MAT/09	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese		Linear and nonlinear programming. Linear and nonlinear least squares. Optimal control. Optimal filtering.	50	75
1	86829	MATHEMATICAL METHODS	MATHEMATICAL METHODS	5	MAT/07	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini 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 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.	50	75
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 (Fading (Rayleigh, Rice, Nagakami))); 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	50	75
1	90140	PERVASIVE COMMUNICATION AND CONTEXT	PERVASIVE COMMUNICATION AND CONTEXT	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese	The Internet society is based on technological solution for continuative and pervasive connection of persons and objects (IoT). In the course,	50	75

		AWARENES S	AWARENES S							different radio technologies are investigated and compared able to 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 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"> • Review of the Internet Architecture and Protocols o IPv4 review (management of IP addresses); IP routing algorithms and protocols review; Multicast; IPv6; UDP/TCP; Flow and congestion control in packet 	100	150

										networks; Application layer <ul style="list-style-type: none"> • Network and Computer Security <ul style="list-style-type: none"> o Basic concepts; Algorithms; Standard protocols; Vulnerability of networks; Summary of the local (Italian) regulations; • Computer security <ul style="list-style-type: none"> • Wireless Network architecture and Protocols <ul style="list-style-type: none"> o Wi-Fi (IEEE 802.11); Bluetooth (IEEE 802.15.1) • Quality of Service (QoS) in IP Networks <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 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 module provides knowledge and skills concerning antennas, with reference to both their working principles and their use in different applicative fields. The following main topics will be addressed. Fundamentals of	50	75

										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. Antenna systems for industrial, civil and biomedical applications.		
1	90317	ELECTROMAGNETIC PROPAGATION	ELECTROMAGNETIC PROPAGATION	5	ING-INF/02	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		The module provides knowledge and skills concerning guided electromagnetic propagation, with reference to both their working principles and their use in different applicative fields. The following main topics will be addressed. 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 and attenuation, group velocity in waveguides, reflection model of waveguide propagation, dielectric slab guides. Oblique incidence and Snel's laws, Zenneck surface wave, surface plasmons. Plasmonic waveguides, plasmonic and oscillatory modes, MDM and	50	75

										DMD configurations, RFID technology, active and passive RFID tags, plasmonic RFID.		
		5 cfu a scelta fra										
1	103909	EU LAW AND NEW TECHNOLOGIES	EU LAW AND NEW TECHNOLOGIES	5	IUS/13	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Inglese		Provide technical students with the legal framework of Eu intervention in the sector they are approaching from a technical point of view. The interdisciplinary approach will empower graduates with new and useful skills for the job market and it will give students a greater awareness on the consequences deriving from the use and functioning (malfunctioning) of the technology.	50	75
1	104631	FUNDAMENTALS OF TELECOMMUNICATIONS	FUNDAMENTALS OF TELECOMMUNICATIONS	5	ING-INF/03	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Inglese		The course is aimed at providing the bases of digital communications: 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.	50	75
2	104770	SECURITY, 5G AND IOT	SECURITY, 5G AND IOT	10				Inglese				
2	104773	5G, CLOUD AND IOT	5G, CLOUD AND IOT	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		The course aims at introducing the 5G radio mobile networks and IoT technologies from the point	50	75

										of view of the functional architecture, the definition of protocols and standard procedures, and the Aml related functions.		
2	104781	CYBER SECURITY	CYBER SECURITY	5	ING-INF/05	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese		The class aims at giving the students the basic knowledge about the main aspects and technologies involved in the network and telecommunication security, including short summaries about privacy issues, blockchain technologies, and the audit and risk assessment procedures. Although the most substantial part of the course is focused on the network and telecommunication security, most of the introductory concepts and techniques included in this course are relevant also for the computer security contest, which is, in any case, briefly introduced and discussed too.	50	75
2	104761	DIGITAL COMMUNICATIONS II	DIGITAL COMMUNICATIONS II	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		The course will provide the bases of techniques for transmitting analog signals and for protecting data in digital communications. Specifically, linear block codes and convolutional codes will be covered, as well as basics of Pulse Code Modulation. The aim is to furnish an adequate knowledge to understand the main components to improve the reliability of modern	50	75

										digital telecommunication systems.		
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	104847	IMAGE PROCESSING AND REMOTE SENSING	IMAGE PROCESSING AND REMOTE SENSING	10		CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni				0	0
2	104782	DIGITAL IMAGE PROCESSING	DIGITAL IMAGE PROCESSING	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	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"> • Digital Image Representation and Color Spaces • Image Filtering (linear and non-linear) • Edge Detection • Image Segmentation • Texture Analysis • Mathematical Morphology • Moments and Hough Transform • Adaptive Processing, Multiscale, Data Fusion 	50	75
2	104827	REMOTE SENSING	REMOTE SENSING	5	ING-INF/02	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		Remote Sensing — Based on the concepts ruling the	50	75

		AND SATELLITE IMAGES	AND SATELLITE IMAGES							generation and propagation of electromagnetic wave fields, the objective is to provide the students with basic knowledge about the fundamentals and basic definitions of remote sensing; passive remote sensing in the optical, microwaves, and infrared frequency bands; active remote sensing and radar imaging; instrumentation for remote sensing. Satellite Images — The objective is to provide the students with basic knowledge about past, current, and forthcoming space missions for Earth observation; computational methods for the display, the modeling, and the filtering of satellite imagery; change detection techniques for multitemporal data; and regression techniques for bio/geophysical parameter retrieval from remote sensing. In this framework, machine learning techniques rooted in the areas of ensemble learning, neural networks, and kernel machines will be discussed as well.		
2	90144	QUALITY OF SERVICE AND	QUALITY OF SERVICE AND PERFORMA	10	ING- INF/03	CARATTERIZ ZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni				0	0

		PERFORMANCE EVALUATION	NCE EVALUATION									
2	90145	QUALITY OF SERVICE OVER HETEROGENEOUS NETWORKS	QUALITY OF SERVICE OVER HETEROGENEOUS NETWORKS	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		The course is aimed at providing the know-how to design and manage advanced interworking technology and investigate technological challenges, still object of research both industrial and academic, as well as QoS over Heterogeneous Networks, Software Defined Networking (SDN), and Delay Tolerant Networking (DTN).	50	75
2	90146	NETWORK PERFORMANCE EVALUATION	NETWORK PERFORMANCE EVALUATION	5	ING-INF/03	CARATTERIZZANTI	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Inglese		<ul style="list-style-type: none"> • Methods of network performance evaluation: analytical models, simulation, experimental measurements • Packet-level and flow-level models • 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 • Markovian queues: Poisson arrivals, exponential distribution, stationary distribution of general birth-death systems; M/M/1, M/M/1/K, M/M/m/m, M/M/m • Discrete- and continuous-time Markov Chains • M/G/1 and Pollaczek-Kinchin formula; Pareto distribution; M/G/1 with 	50	75

										vacations; priority queueing • Networks of queues: Jackson networks, independence hypothesis, Kleinrock's delay formula		
2	104778	INTERNET PROGRAMMING AND AUTONOMOUS SYSTEMS	INTERNET PROGRAMMING AND AUTONOMOUS SYSTEMS	5		A SCELTA	A Scelta dello Studente	Inglese			0	0
2	104779	INTERNET PROGRAMMING	INTERNET PROGRAMMING	2,5	ING-INF/03	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Inglese		The course is aimed at providing the bases of inter-process communication (IPC) under an Unix operating system: the main system calls for controlling the processes and the socket application programming interfaces (APIs) will be covered. The goal is to give the students an adequate knowledge needed to write client-server applications which are at the base of almost all Internet appliances.	25	35
2	104780	MULTIMEDIA SIGNAL PROCESSING FOR AUTONOMOUS SYSTEMS	MULTIMEDIA SIGNAL PROCESSING FOR AUTONOMOUS SYSTEMS	2,5	ING-INF/02	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Inglese		The course is aimed at providing machine learning basic and advanced techniques for data driven signal processing models to be used within autonomous systems design. In particular, perception and control modules in autonomous systems rely more and more on signal processing approaches whose parametrization can be learned from observing	25	35

										multimedia heterogeneous signals produced by the artificial system while performing specific tasks. The course analyses data acquisition and processing tradeoffs between edge and cloud resources on the basis of real-time, computational and energy consumption requirements. Specific attention will be devoted to high dimensional data processing on the edge (with real practical examples in Python), showing how deep learning approaches can be adapted and optimized for working with limited computational capabilities.		
2	104851	SOFT SKILLS	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	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 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.	0	450