

FACOLTÀ di INGEGNERIA - Corso di laurea magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni
Classe LM-27 Ingegneria delle telecomunicazioni
REGOLAMENTO DIDATTICO
Parte generale

Art. 1. Premessa e ambito di competenza

Il presente Regolamento, in conformità allo Statuto e al Regolamento Didattico di Ateneo, disciplina gli aspetti organizzativi dell'attività didattica del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni, nonché ogni diversa materia ad esso devoluta da altre fonti legislative e regolamentari.

Il Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni ai sensi dell'articolo 19, comma 3 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale, è deliberato dal Consiglio dei corsi di studio (CCS) di Ingegneria delle Telecomunicazioni a maggioranza dei componenti e sottoposto all'approvazione del Consiglio di Facoltà, in conformità con l'ordinamento didattico riportato nella parte speciale del Regolamento didattico di Ateneo.

Art. 2. Requisiti di ammissione. Modalità di verifica

L'ammissione alla Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni 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 sono indicati nell'ordinamento didattico del corso e devono essere acquisiti prima dell'immatricolazione.

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:

- a) scienze matematiche/fisiche;
- b) architetture dei calcolatori, strutture dati e algoritmi;
- c) elettronica analogica e digitale;
- d) trattamento e trasmissione di segnali;
- e) 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'Immatricolazione ai Corsi di Laurea della Facoltà saranno 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

Per ogni insegnamento vi è un docente responsabile. E' docente responsabile di un insegnamento chi ne sia titolare a norma di legge, ovvero colui al quale il Consiglio di Facoltà abbia attribuito la responsabilità stessa in sede di affidamento dei compiti didattici ai docenti.

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

La lingua usata per erogare le attività formative (lezioni, esercitazioni, laboratori) è l'italiano o un'altra lingua della UE. In ogni insegnamento, se previsto in ogni modulo, e in ogni ciclo di esercitazioni e/o di laboratorio la lingua usata sarà unica. Nel Manifesto degli studi sarà specificata la lingua in cui viene erogata ogni attività formativa.

Art. 4. Curricula

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni è articolato in 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 contestualmente alla definizione del Manifesto degli studi. In ogni caso si assumono i seguenti intervalli di variabilità della corrispondenza ore aula/ CFU: 6 ÷ 13 ore di lezione o di attività didattica integrativa (art. 32 dello statuto) = 1 credito; 12 ÷ 19 ore di esercitazione = 1 credito; 18 ÷ 25 ore di laboratorio = 1 credito.

Il Preside e il Presidente 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

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.

Il corso di laurea magistrale, 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.

Il limite di 75 crediti è elevato a 90 unicamente nei casi di trasferimenti da sedi universitarie diverse o qualora questo consenta il completamento del piano di studio.

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

La Facoltà vincola il percorso formativo dello studente attraverso un sistema di propedeuticità che sono indicate esplicitamente per ciascun corso di studio. Le propedeuticità sono indicate 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.

La frequenza alle lezioni e alle altre forme di attività formativa è obbligatoria. La frequenza è riconosciuta agli studenti che frequentano almeno il 70% dell'attività formativa svolta nell'ambito dei singoli insegnamenti e delle altre forme di attività formativa.

In presenza di documentate motivazioni, come lavoro o malattia, l'obbligo della frequenza può essere ridotto o limitato a specifiche attività (esercitazioni, laboratori, ecc.), subordinatamente a specifica delibera del CCS.

Il CCS può esonerare lo studente dall'obbligo di frequenza, in tutto o in parte, limitatamente al periodo di tempo strettamente pertinente, in caso di trasferimento da altra Università in corso d'anno, o di iscrizione tardiva per motivi non imputabili allo studente stesso.

La frequenza è anche riconosciuta per gli insegnamenti non curricolari inseriti nel piano di studio della laurea di provenienza, qualora lo studente ne abbia regolarmente frequentato le attività secondo quanto definito in precedenza.

Gli studenti non possono sostenere esami di profitto per gli insegnamenti e le altre attività formative di cui non abbiano ottenuto il riconoscimento della frequenza e devono frequentare tali attività nell'anno accademico successivo.

Le modalità della verifica della frequenza sono definite e gestite dal CCS e riportate nella relativa parte del manifesto.

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 nuovo anno accademico.

L'orario delle lezioni per l'intero anno accademico è esposto all'albo della Facoltà e pubblicato prima dell'inizio 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 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 dal docente. Tale modalità è riportata nel Manifesto degli studi.

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 31 ottobre per l'anno accademico successivo e viene pubblicizzato dalla Facoltà.

Il calendario delle eventuali prove di verifica in itinere è stabilito dal CCS e comunicato agli studenti prima dell'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 seduta stante. Nel caso in cui l'esame non si concluda con una prova orale la verbalizzazione avviene al momento della presentazione dello studente per la registrazione del voto. Lo studente deve essere convocato a tal fine, di norma, entro un mese dall'effettuazione dell'esame ed è tenuto a presentarsi alla convocazione. Nel caso in cui lo studente non si presenti alla convocazione il voto è registrato d'ufficio.

Il trattamento individualizzato in favore degli studenti diversamente abili per il superamento degli esami è consentito previa intesa con il docente della materia e con l'ausilio del docente referente per gli studenti disabili.

Agli studenti diversamente abili sono consentite prove d'esame equipollenti e tempi più lunghi per l'effettuazione delle stesse e la presenza di assistenti per l'autonomia e/o la comunicazione in relazione al grado e alla tipologia della loro disabilità.

Art. 9. Riconoscimento di crediti

Il corso di laurea magistrale delibera sull'approvazione delle domande di passaggio o trasferimento da un altro corso di laurea magistrale dell'Ateneo o di altre Università secondo le norme previste dall'art. 22 del Regolamento didattico di Ateneo. Delibera altresì il riconoscimento, quale credito formativo, per un numero massimo di 20 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.

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

Il corso di laurea magistrale incoraggia fortemente le attività di internazionalizzazione, in particolare la partecipazione degli studenti ai programmi di mobilità e di scambi internazionali (Socrates/Erasmus, ecc.) e gli accordi per l'ottenimento di titoli multipli e/o congiunti a livello internazionale. 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 agevole 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 all'estero e il conseguimento dei relativi crediti che lo studente intenda sostituire a 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 Ingegneria delle Telecomunicazioni. L'equivalenza è valutata dal CCS.

La conversione dei voti avverrà secondo una tabella approvata dal CCS, congruente 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 Facoltà.

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:

- adeguata preparazione di base;
- 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 cinque componenti compreso il Presidente ed è nominata dal Preside.

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 per la prova finale avviene, in caso di superamento della prova finale, attribuendo un incremento, variabile da 0 ad un massimo stabilito dalla Facoltà 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

Il CCS 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 corso di laurea prevede un tutor ogni 20 studenti iscritti e i nominativi dei tutor nonché gli orari di ricevimento sono reperibili nel sito web del CS.

Art. 13. Verifica dell'obsolescenza dei crediti

I crediti acquisiti nell'ambito del corso di laurea magistrale hanno validità per 6 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. Verifica periodica dei crediti

Ogni tre anni le competenti strutture didattiche, previa opportuna valutazione, deliberano se debba essere attivata una procedura di revisione dei regolamenti didattici dei corsi di studio, con particolare riguardo al numero dei crediti assegnati ad ogni attività formativa. La stessa procedura viene altresì attivata ogni volta in cui ne facciano richiesta il Presidente del CCS o almeno un quarto dei componenti del consiglio stesso.

Art. 15. Manifesto degli Studi

La Facoltà 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 e per ognuno di essi:

- gli obiettivi formativi specifici
- numero di CFU
- settore scientifico-disciplinare ove pertinente
- tipologia e ambito dell'attività formativa
- modalità di svolgimento delle lezioni
- lingua in cui vengono svolte le lezioni
- numero di ore di lezione frontale
- numero di ore di esercitazioni, se pertinente
- numero di ore di attività di laboratorio, se pertinente
- titolo e numero di ore del corso integrativo, se pertinente
- modalità della prova di esame (scritto, orale, solo scritto o solo orale)

Se l'insegnamento è composto da più moduli, tali informazioni sono ripetute per ogni modulo.

Inoltre sono riportate le disposizioni relative alla prova finale, i sistemi di propedeuticità e tutte le altre informazioni utili agli studenti.

Il Manifesto è approvato dalla Facoltà.

Art. 16. Sistema di valutazione della qualità

Il corso di laurea magistrale adotta e gestisce un sistema di gestione per la qualità.

Esso consiste in un sistema di autovalutazione, incentrato sulla compilazione, con cadenza annuale, di una scheda / questionario proposta dal Nucleo di Valutazione di Ateneo, articolata sui seguenti punti caratterizzanti:

1. Obiettivi formativi e di apprendimento
2. Progettazione dell'attività didattica e dell'erogazione dei servizi
3. Criteri di ammissione
4. Erogazione della didattica
5. Esami e prova finale
6. Modalità di monitoraggio
7. Modalità di revisione
8. Comitati di indirizzo
9. Commissioni paritetiche
10. Risorse
11. Verifica dei risultati raggiunti dagli studenti

Le indicazioni proposte sono oggetto di validazione a cura del Nucleo, che esamina punti di forza o debolezza del corso di laurea magistrale e del relativo sistema, e suggerisce azioni finalizzate al miglioramento continuo.

Art. 17. Norme transitorie e finali

Ai sensi dell'art. 13 comma 5 del D.M. 270/2004 è assicurata la facoltà, per gli studenti iscritti a corsi di studio attivati a norma degli ordinamenti didattici previgenti, di optare per l'iscrizione ai corsi di studio previsti dal nuovo ordinamento ex DM 270/04. Le corrispondenti convalide di crediti ed esami saranno riconosciute agli interessati dal CCS.

Allegato n. 1 al Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni della Facoltà di Ingegneria

Elenco delle attività formative attivabili e relativi obiettivi formativi

Attività formativa	CFU	ORE	SSD Ins	Obiettivi formativi
ANTENNE E PROPAGAZIONE	10	100	ING-INF/02	Il corso presenta i principi fondamentali della propagazione delle onde elettromagnetiche e della radiazione da sorgenti di campo elettromagnetico, nonché la descrizione dei parametri base per la caratterizzazione dei sistemi di antenna per telecomunicazioni.
ARCHITECTURES AND APPLICATIONS FOR TLC NETWORKS	10	100	ING-INF/03	Il corso si propone di fornire conoscenze teoriche e pratiche sulle moderne architetture per reti di telecomunicazioni ed per il loro controllo. L'obiettivo è quello di presentare le diverse soluzioni tecnologiche e gli algoritmi per il progetto ed il controllo degli elementi di interconnessione di una rete di telecomunicazioni.
ARCHITETTURA DEI CALCOLATORI	5	50	ING-INF/05	Questo insegnamento ha lo scopo di descrivere l'architettura di base di un calcolatore, di illustrare gli aspetti architetturali che influenzano il nucleo del sistema operativo e di presentare le regole di corrispondenza tra linguaggio assembly e linguaggio ad alto livello.
ARCHITETTURA, ANALISI E PROGETTAZIONE DI SISTEMI SOFTWARE	5	50	ING-INF/05	Le architetture software: architetture software per piccoli sistemi; architetture client-server, multi-tier e Web; il pattern MVC e le sue applicazioni; riuso delle componenti server e approccio multicanale. Progettazione dei sistemi software: principi e metodi di progettazione; principi di modularità ed incapsulamento; la progettazione orientata agli oggetti; i "design patterns" ed il loro uso; regole di scrittura del codice.
ARCHITETTURE E PROTOCOLLI PER RETI WIRELESS	5	50	ING-INF/03	Architetture delle reti radiomobili cellulari di seconda e terza generazione, tecnologie wireless per reti locali (WLAN) e per Personal-Sensor-Body Area Networks (PAN, SAN e BAN). Specifiche delle reti radiomobili GSM e UMTS, Standard IEEE 802.11 (Wi-Fi), Standard Bluetooth. Utilizzo del TCP/IP in ambito Wireless (Mobile IP).
ARCHITETTURE SOFTWARE DISTRIBUITE	5	50	ING-INF/05	Acquisire dimestichezza con le problematiche fondamentali relative alla programmazione concorrente e distribuita. Acquisire padronanza degli strumenti atti a risolvere tali problematiche forniti dalla piattaforma Java 2 Standard Edition (J2SE).
ARRAY SIGNAL PROCESSING	5	50	ING-INF/03	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, medical ultrasound, and microphone arrays

BASI DI DATI	5	50	ING-INF/05	Il corso si propone di approfondire e completare conoscenze sulle Basi di Dati, con particolare attenzione verso l'architettura interna delle basi di dati, le metodologie di indicizzazione, la gestione delle transazioni e le metodologie di datawarehouse.
CALCOLO PARALLELO	5	50	ING-INF/05	Fornire agli allievi una approfondita capacità di riduzione drastica dei tempi di calcolo; risolvere, a parità di tempi di calcolo, domini molto più complessi/estesi; adottare schemi di modellazione fisica molto più accurati nelle applicazioni nel campo della simulazione.
CIRCUITI E ALGORITMI PER L'ELABORAZIONE DEI SEGNALI	5	50	ING-IND/31	Il corso fornisce agli studenti - attraverso lezioni, esempi applicativi in diversi contesti ed esercitazioni al computer con Matlab - nozioni su analisi e sintesi circuitale di modelli e sistemi, principalmente di natura dinamica, per l'elaborazione non lineare di segnali. Principali argomenti: analisi di sistemi dinamici non lineari, sintesi di sistemi per l'elaborazione non lineare di segnali e per il trattamento di problemi variazionali.
CIRCUITI E SISTEMI PER L'ELABORAZIONE DEI SEGNALI	5	50	ING-IND/31	Il corso fornisce nozioni di base sulla sintesi di filtri analogici, sull'analisi di sistemi dinamici non lineari e sulla modellistica di sistemi non lineari. L'attività di laboratorio prevede esercitazioni al computer con MATLAB e PSPICE.
COGNITIVE TELECOMMUNICATION SYSTEMS	5	50	ING-INF/03	Servizi di telecomunicazione context-aware. Ciclo cognitivo. Fusione dati: sistemi distribuiti/centralizzati; Allineamento; Associazione; Stima dello stato. Modelli bio-inspired: Damasio e Llinas. Cognizione "embodied": rappresentazione spazio temporale; stato interno e esterno; memorie e sé autobiografico. Cognitive radio e ambienti cognitivi.
COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA		0	ING-INF/02	Il corso tratta i principi, i metodi e le applicazioni fondamentali della compatibilità elettromagnetica con particolare riferimento a componenti e sistemi micro-nanostrutturati.
COMPUTER GRAPHICS	5	50	ING-INF/03	Dispositivi grafici. Algoritmi per grafica bidimensionale. Trasformazioni geometriche 2/3 D.Proiezioni. Acquisizione, rappresentazione e modellamento di forme 3D. Fisica e psicofisica del colore. Tecniche per la sintesi di immagini realistiche. Principi base di animazione. Geometria Frattale. Librerie grafiche (DirectX,OpenGL).
COMUNICAZIONI MOBILI	5	50	ING-INF/03	Il corso studia l'allocazione delle risorse radio e la pianificazione della copertura cellulare; la gestione delle mobilità legate a procedure di localizzazione, autenticazione, paging e hand-over. Descrive le tecniche di accesso, modulazione e codifica in sistemi di telefonia radio mobile (GSM e UMTS) e di posizionamento (GPS e Galileo).

COMUNICAZIONI OTTICHE		0	ING-INF/03	Cenni storici. Classificazione delle radiazioni elettromagnetiche. Introduzione alla propagazione in fibra. Stato dell'arte nella tecnologia delle fibre ottiche commerciali. Cavi transatlantici ed intercontinentali. Rete FLAG e rete Interoute. Confronto fibra-radio.
COMUNICAZIONI SATELLITARI		0	ING-INF/03	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su modalità e i criteri di progettazione dei collegamenti satellite-terra
CONTROLLO DIGITALE	5	50	ING-INF/04	Sistemi a segnali campionati: analisi delle proprietà del sistema in funzione della scelta del tempo di campionamento. Modelli a tempo discreto ingresso-uscita e tramite equazioni di stato. Analisi del comportamento in ciclo aperto e in ciclo chiuso di sistemi a tempo discreto. Sintesi di regolatori digitali ottenuta tramite discretizzazione di regolatori sintetizzati nel continuo. Sintesi digitale diretta.
CONTROLLO FUZZY	5	50	ING-INF/04	Introduction to system identification. Parametric and Nonparametric Methods. Non-linear interpolators. Fuzzy systems, Neural Networks, Neuro-Fuzzy Systems. Identification for control. Learning and adaptive fuzzy control. Genetic Algorithms and their applications to control.
CRITTOGRAFIA	5	50	ING-INF/03	Conoscenza approfondita dei più usati cifrari attuali a chiave privata e a chiave pubblica.
ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE NELLE TELECOMUNICAZIONI	5	50	ING-IND/35	Il corso mira a consentire di leggere e quindi comprendere l'attuale organizzazione dell'industria delle telecomunicazioni e la sua evoluzione storica. A tal fine, vengono posti in evidenza l'agire dei fattori tecnologici ed economici, l'influenza di questi ultimi sulle dinamiche del mercato, nonché le strategie adottate dalle imprese del settore
ELABORAZIONE DELLE IMMAGINI DIGITALI	5	50	ING-INF/03	Il corso intende fornire allo studente le nozioni fondamentali relative alle tecniche di rappresentazione, elaborazione, analisi e comunicazione delle immagini digitali. In dettaglio: Rilevamento, acquisizione, campionamento e quantizzazione di immagini. Operazioni sui pixel: singolo operatore, doppio operatore, intorno, regione, frontiera. Operazioni su istogrammi. Filtraggio spaziale: media e estrazione di contorni. Operazioni globali: trasformate, DFT, coseno, Haar, wavelets, multirisoluzione. Compressione di immagini. Elaborazione morfologica. Segmentazione di immagini. Rappresentazione e classificazione. Riconoscimento di oggetti.
ELABORAZIONE DI IMMAGINI E VISIONE ARTIFICIALE	5	50	ING-INF/03	Sistema visivo ed immagini elettroniche. Definizione delle tecniche di elaborazione di immagini. Pulitura dal rumore, estrazione di contorni, miglioramento di qualità. Tecniche morfologiche. Esempi di sistemi per visione industriale. Ricostruzione tridimensionale e visione artificiale. Cenni di visualizzazione di immagini 3D. Principi della TAC.

ELABORAZIONE DI SEGNALI MULTIDIMENSIONALI	5	50	ING-INF/03	Il corso fornisce conoscenze circa la teoria e le tecniche per l'elaborazione di segnali (acustici o elettromagnetici) trasmessi o ricevuti da schiere di trasduttori, con particolare enfasi sulla generazione di filtri spaziali e con riferimento ad applicazioni ricorrenti (sistemi sonar e radar, apparati per l'ecografia medica, ecc.).
ELABORAZIONE E RICONOSCIMENTO DI SEGNALI E IMMAGINI	5	50	ING-INF/03	Classificazione statistica supervisionata, Classificazione statistica non supervisionata, Cenni ai metodi dinamici e ai metodi distribuiti di classificazione, Applicazioni: Estrazione e selezione feature in sistemi per la comprensione automatica di segnali multidimensionali e multisensoriali.
ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI	10	100	ING-INF/03	Fornire all'allievo gli strumenti concettuali e metodologici di base insieme ai principali algoritmi per affrontare problemi di rappresentazione discreta e numerica di segnali e sistemi in tempo e frequenza, di filtraggio numerico, di elaborazione (acquisizione, miglioramento, analisi, compressione e restauro) di immagini.
ELECTRONIC SYSTEMS FOR TELECOMMUNICATIONS	5	50	ING-INF/01	Problematiche dei circuiti a radiofrequenza. Effetti della non linearità: intermodulazione, modulazione incrociata, compressione di guadagno ecc. Architetture e ricetrasmittitori. Amplificatori a basso rumore. Misceleatori. Oscillatori: VCO e PLL. Amplificatori di potenza.
ELEMENTI DI ORGANIZZAZIONE	5	50	ING-IND/35	ING-IND/35 Al termine del corso uno studente che lo abbia seguito con profitto avrà una visione d'insieme delle principali tecniche manageriali e delle problematiche gestionali e di sviluppo delle organizzazioni d'Impresa. Disporrà inoltre di una prospettiva storica degli studi organizzativi e dei principali modelli di analisi sviluppati nel tempo
FISICA MATEMATICA	5	50	MAT/07	Applicare l'analisi di Fourier alla soluzione di problemi della Fisica matematica. Serie numeriche. Teorema di Riemann. Serie di Fourier e applicazioni. Funzioni di variabile complessa. Derivazione. Integrazione. Teorema dei residui e calcolo di integrali su R. Trasformata di Fourier. Equazione del calore su R. Uguaglianza di Parseval. DFT.
FONDAMENTI DI GRAFICA TRIDIMENSIONALE	5	50	ING-INF/03	Dispositivi grafici. Algoritmi per grafica bidimensionale. Trasformazioni geometriche 2/3 D. Proiezioni. Acquisizione, rappresentazione e modellamento di forme 3D. Fisica e psicofisica del colore. Tecniche per la sintesi di immagini realistiche. Principi base di animazione. Geometria Frattale. Librerie grafiche (DirectX, OpenGL).
GESTIONE AZIENDALE	5	50	ING-IND/35	Processi decisionali. Modellazione dei problemi gestionali. Razionalità completa e razionalità limitata. Decisioni multi-attore. Pianificazione strategica. Analisi della struttura e del comportamento del mercato. Integrazione operativa e integrazione tecnologica. Relazioni interorganizzative

GESTIONE DEI SISTEMI DI PRODUTTIVI E LOGISTICI	5	50	ING-INF/04	Il corso intende fornire all'allievo le competenze di base per la progettazione, la gestione e l'analisi delle prestazioni dei sistemi produttivi. Viene affrontata anche la tematica dei sistemi di produzione multi-site e delle supply-chain. Vengono infine considerati i problemi legati al progetto e alla gestione dei sistemi logistici distributivi.
GESTIONE DEI SISTEMI DI PRODUZIONE	10	100	ING-INF/04	Modelli logici (non temporizzati) ad eventi discreti: linguaggi e automi. Controllo supervisivo di sistemi ad eventi discreti non temporizzati. Reti di Petri: modellistica, analisi, sintesi, controllo. Reti di Petri temporizzate (deterministiche e stocastiche). Analisi e ottimizzazione delle prestazioni. Ricostruzione dello stato e diagnostica. Applicazioni nei settori della produzione manifatturiera, dei sistemi logistici e di trasporto, dei sistemi informatici. Problemi di scheduling. Modelli job-shop e flow-shop. Metodi costruttivi. Metodi enumerativi impliciti (programmazione dinamica e branch-and-bound). Complessità computazionale dei problemi di scheduling. Tecniche euristiche per problemi NP-hard. Pianificazione della produzione. Gestione delle scorte. Materials Requirement Planning. Just-in-time. Analisi di prestazioni di sistemi al variare delle tipologie di produzione e di risorse. Ottimizzazione delle prestazioni. Produzione multi-sito. Supply chains. Modelli di inventory/routing.
HARDWARE DESIGN LANGUAGES	5	50	ING-INF/01	The course will introduce following topics: a) advanced digital systems (e.g. CPLDs, FPGAs, ASICs, etc.); b) hardware design languages (VHDL); c) design flow and methodologies. The laboratory portion will focus on industrial CAD tools. At the end of this course students should be able to design and implement dedicated digital systems
INFORMATICA TEORICA	5	50	ING-INF/05	Il corso introduce in modo sistematico i principali modelli di computazione, analizzandone proprietà e mutue relazioni. In particolare, il corso si propone di introdurre le problematiche relative alla computabilità e alla complessità esponendo sia i principali risultati teorici, sia esempi di rilevanza applicativa in campo ingegneristico.
INGEGNERIA DELLA CONOSCENZA	5	50	ING-INF/05	Il corso introduce gli studenti alle metodologie tramite cui un calcolatore riesce a rappresentare ed elaborare in modo (semi)autonomo modelli di sistemi complessi eventualmente partendo da pochi esempi di funzionamento. Lo scopo è quello di fornire una conoscenza immediatamente fruibile delle principali metodologie utilizzate in campo applicativo.
INGEGNERIA ECONOMICO FINANZIARIA	5	50	ING-IND/35	Il corso fornisce le nozioni basilari dei mercati finanziari e sviluppa le applicazioni delle metodologie ingegneristiche per la risoluzione di problemi in economia e in finanza. I contenuti partono da una visione probabilistico-statistica dei mercati con particolare attenzione alla definizione di procedure quantitative per la gestione del rischio.
INTELLIGENZA ARTIFICIALE	5	50	ING-INF/05	Ricerca euristica. Pianificazione simbolica. Ragionamento automatico. Programmazione logica. Rappresentazione e ragionamento sulla conoscenza. A

LABORATORIO DI INGEGNERIA DELLE PIATTAFORME INFORMATICHE	5	50	ING-INF/05	Algoritmi e strutture dati per reti Valutazione delle prestazioni reti, sistemi e piattaforme informatiche Reti di accesso e di dorsale a banda larga Comunicazione real-time con livelli di servizio garantiti a pacchetto Controllo traffico in architetture distribuite Virtualizzazione Piattaforme software Architetture orientate ai servizi
LINGUAGGI DI PROGETTAZIONE DELL'HARDWARE	5	50	ING-INF/01	Il corso presenta le tipologie di realizzazione di circuiti integrati i.e. PALs, PLDs, CPLDs, FPGAs, Gate Arrays, ASICs, ASSP, ecc. Inoltre sono introdotte le metodologie di progettazione basate sull'uso di linguaggi di descrizione dell'hardware (e.g. VHDL e VHDL - AMS) e di simulatori software integrati nei più comuni ambienti di sviluppo.
LINGUAGGI E TRADUTTORI	5	50	ING-INF/05	Il corso fornisce una panoramica completa sulla teoria e le tecnologie alla base dei compilatori. Oltre ad approfondire lo studio teorico dei linguaggi formali e delle varie tecniche di traduzione, il corso introduce gli aspetti ingegneristici della materia e gli strumenti alla base dello sviluppo dei moderni compilatori.
MACCHINE E SISTEMI TERMICI ED ELETTRICI	5	50	ING-IND/09	Modelli e controlli di impianti a vapore, turbine a gas, motori a combustione interna, celle a combustibile, sistemi per la trigenerazione. Circuiti magnetici. Trasformatori. Macchine asincrone e sincrone. Macchine in corrente continua. Tipologie di motori di controllo. Struttura dei sistemi elettrici, sicurezza.
MATEMATICA 3	10	100		IL Corso si propone di fornire gli strumenti matematici per la risoluzione di problemi dell'ingegneria attraverso lo studio di metodi numerici per la soluzione di sistemi lineari, di integrali e di equazioni differenziali; superfici, serie di potenze e di Fourier; integrali tripli e di superficie; equazioni lineari alle derivate parziali.
MATEMATICA E RICERCA OPERATIVA	10	100	MAT/03 MAT/05 MAT/09	IL Corso si propone di fornire gli strumenti matematici per la risoluzione di problemi dell'ingegneria attraverso lo studio di metodi numerici per la soluzione di sistemi lineari, di integrali e di equazioni differenziali; superfici, serie di potenze e di Fourier; integrali tripli e di superficie; equazioni lineari alle derivate parziali. Ottimizzazione statica: problemi di ottimizzazione su reti e problemi di programmazione non lineare. Ottimizzazione dinamica: problemi decisionali in ambiente aleatorio con conoscenza perfetta dello stato, problemi di filtro ottimo e problemi di ottimizzazione a informazione distribuita.
METODI COMPUTAZIONALI DI APPRENDIMENTO	5	50	ING-INF/05	Apprendimento Bayesiano (parametrico e non). Classificazione e regressione lineare. Modelli lineari generalizzati, metodi kernel-based, SVM. Alberi e regole di decisione. Algoritmi di classificazione non supervisionata. Tecniche per la riduzione della dimensionalità. Addestramento, analisi e confronto delle prestazioni. Reinforcement Learning
METODI E MODELLI PER IL SUPPORTO ALLE DECISIONI	5	50	MAT/09	L'obiettivo è fornire capacità analitiche per affrontare problemi decisionali di natura gestionale. Vengono presentati modelli deterministici lineari con singolo criterio, stocastici (teoria delle decisioni), su grafo e modelli multi-criterio I campi applicativi di riferimento sono quelli della pianificazione e della logistica.

METODI E MODELLI PER L'INGEGNERIA DEL SOFTWARE	5	50	ING-INF/05	Modelli formali di computazione. Decidibilità e problemi indecidibili. Classi di problemi risolvibili in tempo polinomiale. Problemi "intrattabili" e gerarchie di complessità. Logica proposizionale: sintassi, semantica, deduzione. Calcolo dei predicati del primo ordine. Progettazione di test: approcci "black box" e "white box". Livelli di test: unità, sistema, integrazione. Documentazione dei test. Organizzazione dei test. Valutazione della qualità del software. Analisi e prevenzione dei difetti. Controllo e ottimizzazione del processo di testing. Generazione automatica di test pattern. Modelli per la specifica formale del software. Verifica automatica del software
METODI STATISTICI E MISURE PER TELECOMUNICAZIONI		0		Il corso presenta i fondamenti della statistica e della teoria della misura e le applicazioni di questi metodi a problemi rilevanti nelle telecomunicazioni.
METRICHE E MODELLI DI INTERNET	5	50	ING-INF/03	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Metriche e modelli di internet
MICROONDE	5	50	ING-INF/02	L'insegnamento si propone di fornire le conoscenze per comprendere i meccanismi della propagazione guidata e della radiazione e per analizzare, caratterizzare e progettare i sistemi e i circuiti operanti nella banda delle microonde.
MODELLI DEI SISTEMI DI PRODUZIONE	5	50	ING-INF/04	Il corso fornisce gli strumenti essenziali per la rappresentazione e l'analisi di sistemi produttivi rappresentati da una dinamica ad eventi discreti. Sono utilizzati, in particolare, gli strumenti relativi alle reti di code e alle reti di Petri. E' inoltre fornita un'introduzione ai problemi di scheduling in ambito manifatturiero.
MODELLI E METODI PER LA SIMULAZIONE	5	50	ING-INF/04	basi teoriche e gli strumenti operativi della modellistica per sistemi continui e discreti, lineari e non lineari, applicabili ai processi e servizi industriali. Dall'analisi dei processi condotta in base alle leggi della Fisica ed a conoscenze sperimentali, si ricava la funzione di transizione ingressi-uscite e da questa gli schemi per la simulazione con gli strumenti di laboratorio. La modellistica e la simulazione dei processi costituiscono poi la base di partenza per la progettazione e la verifica dei moderni sistemi di Automazione Industriale.
MODELLI PER LE RETI	5	50	ING-INF/03	Introduzione dei modelli architetturali delle reti di calcolatori, le principali problematiche e principi di progettazione delle reti, i protocolli e servizi. Introduzione ai problemi di interconnessione (internetworking), e le problematiche principali, fra le quali il routing, il controllo del flusso e della congestione ed il controllo degli errori.
MODELLISTICA DI IMPIANTI E SISTEMI	5	50	ING-INF/04	Il corso fornisce gli strumenti essenziali per la rappresentazione e l'analisi di sistemi produttivi rappresentati da una dinamica ad eventi discreti. Sono utilizzati, in particolare, gli strumenti relativi alle reti di code e alle reti di Petri. E' inoltre fornita un'introduzione ai problemi di scheduling in ambito manifatturiero.

MODELLISTICA E CONTROLLO DEI SISTEMI DI TRASPORTO	5	50	ING-INF/04	Il modulo intende fornire gli strumenti concettuali e metodologici di base per affrontare problemi di analisi e decisionali relativi all'Ingegneria dei sistemi di trasporto; il modulo permette la familiarizzazione con l'impiego delle tecnologie più avanzate per la disseminazione dell'informazione e per la gestione dei sistemi di trasporto.
PRESTAZIONI E QUALITA' DI IMPIANTI E SISTEMI	5	50	ING-INF/04	Definire e descrivere impianti reti e sistemi informatici, caratterizzarne qualità e prestazioni, introdurre metodi per la costruzione dei modelli per analisi, progettazione, valutazione e adeguamento alla domanda di servizio, darne i fondamenti delle tecniche di soluzione.
PROGETTAZIONE DI ANTENNE	5	50	ING-INF/02	Il corso si propone di fornire le conoscenze su Parametri Fondamentali delle Antenne, Antenne a Schiera, Antenne Filiformi, Antenne ad Apertura, Ricezione e Telerilevamento , Misura dei Parametri di Antenna
PROGETTAZIONE E PRODUZIONE MULTIMEDIALE	5	50	ING-INF/05	Fornire conoscenze di base sui sistemi multimediali, con particolare riferimento agli standard industriali per l'audio e il video, ai sistemi operativi multimediali, al multimedia content analysis e retrieval, a elementi introduttivi su tecniche di progettazione di interfacce uomo-macchina multimediali e al processo di Interaction Design.
PROGRAMMAZIONE AVANZATA	5	50	ING-INF/05	Il corso offre un'introduzione alla progettazione software sugli oggetti (OO) e gli aspetti OO del linguaggio di programmazione C++. Fornisce i concetti base della programmazione OO (progetto di classi, ereditarietà, overloading di funzioni, polimorfismo, template di classi e funzioni) per la formalizzazione informatica di problemi in un'ottica OO.
PROPAGAZIONE ELETTROMAGNETICA GUIDATA E ANTENNE	10	100	ING-INF/02	Obiettivi: fornire le competenze specialistiche necessarie all'analisi e alla progettazione di antenne e di componenti e circuiti operanti ad altissime frequenze. Contenuti essenziali: Propagazione modale in strutture cilindriche; cavità risonanti; componenti e circuiti; CAD a microonde; antenne ad apertura, a circuito stampato e a schiera.

REAL TIME OPERATING SYSTEMS	5	50	ING-INF/05	<p>Task periodici: algoritmi di schedulazione (RM, EDF, DM) e analisi di schedulabilità. Task aperiodici e sporadici: schedulazione in background e serverperiodici. Protocolli di accesso a risorse condivise: Priority Inheritance e Priority Ceiling. Struttura del Sistema Operativo</p> <p>Spazio kernel e spazio user, chiamate di sistema. Spazio user: schedulazione, gestione delle priorità, sincronizzazione, IPC. Spazio kernel: driver di dispositivo, gestione di memoria e I/O, gestione degli interrupt. Struttura del sistema operativo. Monolithic kernel e microkernel</p> <p>Caso studio: VxWorks, QnX (o altri). Schedulazione, IPC, gestione di memoria e I/O, gestione degli interrupt. Analisi e Valutazione di un Sistema Operativo Hard Real Time.</p>
RETI DI CALCOLATORI	5	50	ING-INF/05	<p>Architetture di rete, Livelli, Protocolli, Interfacce, Commutazione, Modello ISO -OSI, Livello Fisico, Analisi dei segnali, Topologie, Linee, Baud e bit rate, Sincronizzazione, Codici di linea, Livello Data Link, Framing, Controllo di errore e di flusso, Livello MAC, Ethernet, PPP. Livello Network, Routing, TCP/IP, IP, ARP, DHCP, TCP, UDP, protocolli di livello applicativo</p>
RETI DI TELECOMUNICAZIONI	10	100		<p>Architetture per la Qualità del Servizio. IP IntServ e DiffServ. MPLS. WLAN e reti satellitari. Modelli per la gestione, il controllo e l'analisi delle prestazioni a livello di pacchetto e di connessione. Code Markoviane nelle reti a circuito e a pacchetto. Reti di code aperte. Reti di Jackson. Zaino stocastico. Erlang Fixed Point.</p>
RETI RADIOMOBILI	5	50	ING-INF/03	<p>Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate per il progetto e le ottimizzazioni dei sistemi radiomobili, in riferimento a diversi scenari applicativi (voce e dati) e a diverse condizioni di propagazione radio (line-of-sight, multipath, etc.).</p>
RICERCA OPERATIVA	10	100	MAT/09	<p>Ottimizzazione statica: programmazione lineare a variabili continue e intere, ottimizzazione su grafi. Ottimizzazione a stadi: problemi decisionali in ambiente deterministico e aleatorio con stato perfettamente misurabile, programmazione dinamica sotto ipotesi LQ e generali (maledizione della dimensionalità, approssimazioni ai minimi quadrati). Ottimizzazione statica: programmazione non lineare. Ottimizzazione a stadi: problemi decisionali in ambiente aleatorio con conoscenza imperfetta dello stato, problemi di filtro ottimo, di stima ottima di parametri. Approssimazioni neurali, problema del classificatore e problemi decisionali, approssimazione stocastica. Complessità degli algoritmi.</p>
RICERCA OPERATIVA 2	5	50	MAT/09	<p>Ottimizzazione statica: problemi di ottimizzazione su reti e problemi di programmazione non lineare. Ottimizzazione dinamica: problemi decisionali in ambiente aleatorio con conoscenza perfetta dello stato, problemi di filtro ottimo e problemi di ottimizzazione a informazione distribuita.</p>

SICUREZZA DEI SISTEMI INFORMATICI	5	50	ING-INF/05	Il corso fornisce una panoramica sulle problematiche, i principi, i metodi per la Sicurezza Informatica. Gli argomenti trattati nel corso sono: attacchi, servizi e meccanismi; introduzione alla crittografia; autenticazione; protocolli per la posta elettronica sicura; IPSec; SSL e TLS; intrusi e virus; access control lists; firewalls.
SICUREZZA DELLE RETI	5	50	ING-INF/03	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su <ul style="list-style-type: none"> * Analisi dei rischi: individuazione di vulnerabilità, minacce ed attacchi * Valutazione dei rischi conseguenti * Determinazione delle possibili contromisure * Valutazione dei costi e del ritorno dell'investimento * Metodologie open source per l'analisi del rischio
SICUREZZA DELLE TELECOMUNICAZIONI	5	50	ING-INF/03	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Sicurezza delle telecomunicazioni
SICUREZZA INFORMATICA	5	50	ING-INF/05	Il corso fornisce una panoramica sulle problematiche, i principi, i metodi per la Sicurezza Informatica. Gli argomenti trattati nel corso sono: attacchi, servizi e meccanismi; introduzione alla crittografia; autenticazione; protocolli per la posta elettronica sicura; IPSec; SSL e TLS; intrusi e virus; access control lists; firewalls.
SISTEMI COGNITIVI PER LE TELECOMUNICAZIONI 1	5	50	ING-INF/03	Teorie e tecniche per la progettazione e la realizzazione di sistemi per le telecomunicazioni orientati a fornire servizi informativi in modo cognitivo, collegando in sinergia adattiva percezione, analisi, decisione ed azione. Modelli di fusione dati e interazione dipendente dal contesto in applicazioni Cognitive radio e Interfacce intelligenti.
SISTEMI DI CALCOLO PARALLELO E DISTRIBUITO	5	50	ING-INF/05	Fornire idee di base, metodologie, strumenti software per lo sviluppo di algoritmi in ambiente di calcolo ad alte prestazioni (distribuito). Parte integrante del corso è l'attività di laboratorio.
SISTEMI DI CALCOLO PARALLELO E DISTRIBUITO	5	50	ING-INF/05	Fornire idee di base, metodologie, strumenti software per lo sviluppo di algoritmi in ambiente di calcolo ad alte prestazioni (distribuito). Parte integrante del corso è l'attività di laboratorio.
SISTEMI DI RADIOCOMUNICAZIONI	10	100	ING-INF/03	Sistemi analogici, digitali. Propagazione. Modelli canale multicammino/tempo varianti: fading, dispersione. Modulazioni a larga banda: diversità di codice (CDMA), di frequenza (OFDM, MC-CDMA). Copertura cellulare, riassegnazione delle frequenze, dimensionamento a traffico, di radio resource management. Sistemi radiomobili GSM e GPRS. Simulazione.
SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONE	5	50	ING-INF/03	Il corso presenta tipologie di canali di trasmissione in cavo e radio; principi della teoria della decisione e della stima; concetti sulla propagazione di onde elettromagnetiche con la definizione di modelli matematici del canale; principi della teoria della decisione e stima per la progettazione di ricevitori nei sistemi di telecomunicazione.

SISTEMI E INTERFACCE MULTIMEDIALI	5	50	ING-INF/05	Sistemi operativi multimediali per sistemi mobili; sistemi distribuiti per multimedia; sistemi embedded e mobile; applicazioni web multimediali; piattaforme; trasporto di dati multimediali; protocolli, formati, standard; sicurezza; qualità del servizio; personalizzazione del servizio; casi esemplari (video on demand; music on demand; giochi ...).
SISTEMI ELETTRONICI INTELLIGENTI	5	50	ING-INF/01	Il corso fornisce una panoramica dei metodi e degli algoritmi dell'Intelligenza Computazionale e ne illustra le possibilità realizzative con le attuali e future tecnologie elettroniche. Il corso comprende la descrizione di applicazioni dei Sistemi Elettronici Intelligenti sia in ambito scientifico che industriale.
SISTEMI ELETTRONICI PER LE TELECOMUNICAZIONI	5	50	ING-INF/01	Il corso presenta allo studente le architetture e i circuiti elettronici impiegati nei sistemi di telecomunicazione e affronta le relative problematiche e la metodologie di progettazione. In particolare si intende fornire le conoscenze sui principi architetture e tecnologici dei ricetrasmittitori radio, sui circuiti che li compongono e sugli strumenti di misura. Saranno descritti esempi di circuiti per ricetrasmittitori nelle più moderne tecnologie realizzative. Il corso si propone, infine, di fornire nozioni di base sui componenti per reti ottiche, sui modelli e sulle modalità di impiego, con esempi applicativi a livello di sistema.
SISTEMI EMBEDDED	5	50	ING-INF/04	This course presents the fundamentals of embedded systems from both the architectural point of view and the basics of programming, with particular attention to sensing and actuating devices.
SISTEMI EMBEDDED E REAL-TIME	5	50	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su schedulazione e gestione di risorse condivise nei sistemi in tempo reale stretto. Vengono poi trattati i sistemi embedded basati su kernel Linux: dal boot loader alla programmazione in spazio kernel alla realizzazione di un file system.
SISTEMI INFORMATIVI	5	50	ING-INF/05	Il corso descrive ed analizza: problematiche legate alle applicazioni della IT; aree di applicazione dei sistemi informativi; interazioni tra IT e organizzazione delle aziende; componenti dei sistemi informativi; metodologie per la loro progettazione; tecniche per la conduzione dei progetti.
SISTEMI INFORMATIVI E SERVIZI IN RETE	5	50	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su tecnologie, architetture e framework per la realizzazione di servizi accessibili via rete e per l'integrazione di sistemi informativi. I contenuti essenziali del corso sono: il linguaggio XML, programmazione web e web services, framework e protocolli per EDI.
SISTEMI INTELLIGENTI NATURALI E ARTIFICIALI	10	100	ING-INF/06	Basi per lo studio e la realizzazione di sistemi intelligenti ispirati ad organismi viventi naturali. Concetto di intelligenza secondo le teorie naturali e artificiali correnti. Esempi naturali e artificiali di percezione sensoriale e di coordinamento sensomotorio. Esempi di comportamenti intelligenti, aspetti evolutivi e computazionali.

SISTEMI OPERATIVI	5	50	ING-INF/05	Nozioni teoriche/pratiche relative ai sistemi informatici in automazione e robotica. Calcolo in tempo reale: algoritmi di schedulazione, accesso a risorse condivise, gestione dei sovraccarichi. Sistemi in tempo reale: Posix RT, QnX, VxWorks, RTAI linux e tecniche di programmazione relative. Scruttura di un device driver e programmazione dell'I/O.
SISTEMI OPERATIVI IN TEMPO REALE	5	50	ING-INF/05	Task periodici: algoritmi di schedulazione (RM, EDF, DM) e analisi di schedulabilità. Task aperiodici e sporadici: schedulazione in background e server periodici. Protocolli di accesso a risorse condivise: Priority Inheritance e Priority Ceiling. Struttura del Sistema Operativo Spazio kernel e spazio user, chiamate di sistema. Spazio user: schedulazione, gestione delle priorità, sincronizzazione, IPC. Spazio kernel: driver di dispositivo, gestione di memoria e I/O, gestione degli interrupt. Struttura del sistema operativo. Monolithic kernel e microkernel Caso studio: VxWorks, QnX (o altri). Schedulazione, IPC, gestione di memoria e I/O, gestione degli interrupt. Analisi e Valutazione di un Sistema Operativo Hard Real Time.
SISTEMI PER L'INTERAZIONE UOMO-MACCHINA	10	100	ING-INF/05	Elementi di acustica e di psicoacustica: natura e produzione del suono; ampiezza; frequenza; forma d'onda; propagazione; sistema uditivo; fenomeni acustici ed esperienze percettive: percezione dell'altezza, dell'intensità, del timbro, dello spazio, della durata. Elementi di psicofisica della visione: sistema visivo; sensibilità spaziale e temporale; percezione tridimensionale; immagini acromatiche; il colore ed i suoi modelli. Introduzione a teorie, principi e linee guida per la progettazione di interfacce utente multimediali; elementi di interaction design Mixed reality, virtual reality, interazione gestuale, tangible interfaces, enactive interfaces, sonic design, affective computing; kansei information processing.
SOFTWARE ARCHITECTURES	5	50	ING-INF/05	Acquisire dimestichezza con le problematiche fondamentali relative alla programmazione concorrente e distribuita. Acquisire padronanza degli strumenti atti a risolvere tali problematiche forniti dalla piattaforma Java 2 Standard Edition (J2SE).
TECHNOLOGIES FOR WIRELESS NETWORKS	5	50	ING-INF/03	Il corso ha come fine il fornire conoscenze di base sulle tecniche, architetture e protocolli in uso nelle reti basate su comunicazioni wireless. Si farà riferimento a tecnologie riferibili alle reti radiomobili cellulari, alle reti WLAN, alle reti di accesso, includendo nella trattazione anche elementi legati al livello fisico delle comunicazioni
TELEMATICA 1	5	50	ING-INF/03	IP: gestione avanzata degli indirizzi, Protocolli di instradamento. Instradamento Multicast. IPv6: il protocollo e la sua integrazione con IPv4, Protocollo TCP: descrizione dettagliata e modelli per la valutazione delle prestazioni. Principi di sicurezza in rete: Segretezza, Integrità Autenticazione, Firewall e protocolli; Gestione di rete: SNMP.

TELEMATICA 2	5	50	ING-INF/03	Tecniche e protocolli relativi al contesto wireless per reti locali in tecnologia senza file (IEEE 802.11 e Bluetooth). Aspetti protocollari legati alla mobilità (Mobile IP). Qualità di servizio su reti di tipo TCP/IP: RSVP, MPLS, "Voice over IP" (RTP, SIP, H323), architetture a servizi differenziati e integrati di IETF. Simulazione di rete.
TELEMATICA E SICUREZZA NELLE RETI TLC	10	100	ING-INF/03	Dopo una prima parte di approfondimento sui protocolli della suite TCP/IP, il corso affronta le tematiche più importanti di Internet: la sicurezza in rete, architetture e protocolli per reti wireless, la qualità di servizio, i servizi multimediali, la gestione della mobilità e le architetture dei router. Previste esercitazioni e progetto finale.
TELERILEVAMENTO E DIAGNOSTICA ELETTROMAGNETICA 1	5	50	ING-INF/02	Il corso fornisce una panoramica dei metodi di diagnostica elettromagnetica e di telerilevamento attivo e passivo, con particolare riferimento ai sistemi attualmente utilizzati (sensori passivi, radiometri, scatterometri, altimetri, radar di immagine e altro) nelle diverse bande di frequenza (visibile, infrarosso, microonde, etc.).
TELERILEVAMENTO E PROPAGAZIONE ELETTROMAGNETICA	10	100	ING-INF/02	Il corso fornisce una panoramica dei metodi di diagnostica elettromagnetica e di telerilevamento attivo e passivo, con particolare riferimento ai sistemi attualmente utilizzati (sensori passivi, radiometri, scatterometri, altimetri, radar di immagine e altro) nelle diverse bande di frequenza (visibile, infrarosso, microonde, etc.).
TEORIA DELL'INFORMAZIONE E CODICI	5	50	ING-INF/03	Fornire le basi della teoria dell'informazione, dalla sua definizione e misura ai teoremi di Shannon, e approfondimenti applicativi relativi alla codifica di sorgente e di canale (codici a controllo di parità). Fornire la conoscenza dei più diffusi algoritmi per la compressione di segnali multimediali: audio, immagini e sequenze di immagini.
TEORIA DELL'INFORMAZIONE E TECNICHE DI COMPRESSIONE DATI	5	50	ING-INF/03	Fornire le basi della teoria dell'informazione, dalla sua definizione e misura ai teoremi di Shannon, e approfondimenti applicativi relativi alla codifica di sorgente e di canale (codici a controllo di parità). Fornire la conoscenza dei più diffusi algoritmi per la compressione di segnali multimediali: audio, immagini e sequenze di immagini.
TEORIA E TECNICHE DEL RICONOSCIMENTO	5	50	ING-INF/03	In questo modulo vengono introdotti i principi di base della classificazione statistica, si studiano i metodi di selezione dei parametri, classificazione supervisionata e non supervisionata, statistica e fuzzy, insegnando a utilizzare operativamente le relative tecniche e a validarne le prestazioni.

TRASMISSIONE NUMERICA	10	100	ING-INF/03	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base della trasmissione numerica, sia per canali passa basso che passa banda. L'obiettivo è quello di dare allo studente un bagaglio culturale necessario per poi comprendere le principali soluzioni tecnologiche di progetto e di realizzazione dei moderni sistemi di telecomunicazione.
WEB MINING E RETRIEVAL	5	50	ING-INF/05	Motori di ricerca su Web. Link Analysis. Page Rank. Estrazione Automatica di informazione da dati multimediali. Elementi di Social Network Analysis. Personalizzazione e processi di mining nel Web