

**Scuola Politecnica – Dipartimento di Ingegneria Navale, Elettrica, Elettronica e delle
Telecomunicazioni (DITEN)
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica
Classe LM-29
REGOLAMENTO DIDATTICO – coorte a.a. 2023/24
Deliberato dal Consiglio di Corso di Studio del 27/04/2023
Approvato dal Consiglio di Dipartimento del 19/05/2023**

Descrizione del funzionamento del Corso di Laurea Magistrale

Art. 1	Premessa e ambito di competenza
Art. 2	Requisiti di ammissione e modalità di verifica della preparazione individuale
Art. 3	Attività formative
Art. 4	Iscrizione a singole attività formative
Art. 5	Curriculum
Art. 6	Impegno orario complessivo
Art. 7	Piano di studio e propedeuticità
Art. 8	Frequenza e modalità di svolgimento delle attività didattiche
Art. 9	Esami e altre verifiche del profitto
Art. 10	Riconoscimento di crediti
Art. 11	Mobilità, studi compiuti all'estero, scambi internazionali
Art. 12	Modalità della prova finale
Art. 13	Orientamento e tutorato
Art. 14	Verifica dell'obsolescenza dei crediti
Art. 15	Manifesto degli Studi

Art. 1 Premessa e ambito di competenza

Il presente Regolamento, in conformità allo Statuto e al Regolamento didattico di Ateneo (parte generale e parte speciale), disciplina gli aspetti organizzativi dell'attività didattica del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica, nonché ogni diversa materia ad esso devoluta da altre fonti legislative e regolamentari.

Il Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica è deliberato, ai sensi dell'articolo 25, commi 1 e 4 del Regolamento didattico di Ateneo, parte generale, dal Consiglio dei Corsi di Studio (CCS) di Ingegneria Elettronica 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 e di Dipartimento, ove esistente.

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'equivalenza del titolo di studio straniero riportata nel RAD è determinata attraverso l'analisi del titolo accademico, del CV, del Transcript of records.

L'ammissione alla Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica 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 Ingegneria Elettronica 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 Ingegneria Elettronica, 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 afferenti alla 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 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 alla conoscenza di nozioni fondamentali dell'ingegneria e di aspetti applicativi e professionali relativi alle seguenti tematiche:

- architetture dei calcolatori;
- strutture dati e algoritmi;
- elettronica analogica e digitale;
- campi elettromagnetici;
- trattamento e trasmissione di segnali;
- reti e sistemi di telecomunicazioni.

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

Nel Bando per l'Ammissione ai Corsi di Laurea Magistrale della Scuola Politecnica e sul sito web del Corso di 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.

Tutti gli studenti con titolo di studio conseguito all'estero saranno sottoposti ad una specifica prova di conoscenza di lingua italiana gestita dalla Scuola di lingua e cultura italiana di Ateneo per accertare il possesso del livello B2 della Lingua italiana. Chi non supera il test deve seguire dei corsi di italiano gratuiti organizzati dall'Università di Genova per raggiungere il livello di conoscenza dell'italiano richiesto.

Art. 3 Attività formative

L'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative attivabili nella coorte 2023/2024, 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 afferenza 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 Ingegneria Elettronica è articolato in due curriculum:

Electronic Systems (E.S.) e Pervasive Intelligence (P.I.).

Il curriculum Electronic Systems si propone di fornire agli studenti una preparazione tecnico-scientifica solida e completa nell'ambito della moderna ingegneria elettronica; tale curriculum vuole formare una figura professionale in grado di concepire, progettare, realizzare e gestire sistemi e dispositivi elettronici di ogni complessità e allo stesso tempo promuovere l'applicazione di tecnologie e sistemi elettronici in tutti i settori (civili, industriali, sociali) ove tali sistemi possano essere utili ed efficaci.

Il curriculum Pervasive Intelligence, all'interno del corso di laurea, si pone l'obiettivo di fornire agli studenti competenze maggiormente orientate agli aspetti algoritmici e software affrontando in particolare metodi e tecnologie legate all'Internet of things attraverso applicazioni nell'ambito dei serious games, della sanità, dell'automotive e dei beni culturali.

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: $8 \div 10$ 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.

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.

Lo studente a tempo parziale è tenuto a presentare un piano di studio individuale specificando il numero di crediti che intende inserire secondo quanto disposto dal regolamento per la contribuzione studentesca di Ateneo.

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

L'iscrizione degli studenti a tempo pieno e a tempo parziale è disciplinata dal Regolamento di Ateneo per gli studenti tenuto conto delle disposizioni operative deliberate dagli Organi centrali di governo ed indicate nella Guida dello studente (pubblicata annualmente 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).

La modalità e il termine per la presentazione del piano di studio sono stabiliti annualmente dalla Scuola Politecnica e riportate sul Sito web del CdS alla pagina "Studenti".

Lo studente può aggiungere nel proprio percorso formativo insegnamenti "fuori piano" fino ad un massimo di 12 cfu senza versare ulteriori contributi.

Tali insegnamenti non sono presi in considerazione ai fini del conseguimento della laurea, ma potranno essere valutati per il conseguimento di un titolo di studi successivo

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, (d) seminari tematici.

Il profilo articolato e la natura impegnativa delle lezioni tenute nell'ambito del corso di studio 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 secondo il calendario fissato dalla Scuola.

L'orario delle lezioni per l'intero anno accademico è pubblicato sul sito web di Ateneo e accessibile da quello del CdS 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 di Ateneo e accessibili da quello del CdS.

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 la scadenza ministeriale per l'anno accademico successivo e viene pubblicato sul sito web di Ateneo e accessibili da quello del CdS. 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 entro la scadenza prevista dalla segreteria studenti della Scuola Politecnica in vista della prova finale, come indicato nel "promemoria" pubblicato sul sito web di Ateneo e accessibili da quello del CdS.

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

Le commissioni di esame di profitto sono nominate dal Direttore del Dipartimento o su sua delega dal Coordinatore del corso di studio e sono composte da almeno 3 componenti. Ad ogni sessione di esame saranno presenti almeno 2 membri. Il docente responsabile dell'insegnamento è membro con funzione di presidente. Possono essere componenti della commissione cultori della materia individuati dal consiglio del corso di studio sulla base di criteri che assicurino il possesso di requisiti scientifici, didattici o professionali; tali requisiti si possono presumere posseduti da parte di docenti universitari a riposo. Per ogni commissione all'atto di nomina va individuato almeno un presidente supplente. In ogni sessione di esame le commissioni sono presiedute dal presidente o da un supplente.

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.

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 Ingegneria Elettronica. L'equivalenza è valutata dal CCS.

La conversione dei voti avverrà secondo criteri approvati dal CCS, quando possibile coerenti con il sistema europeo ECTS ed in particolare:

- se l'università straniera mette a disposizione i dati necessari, il consiglio adotterà la guida europea ECTS utilizzando le Grading Tables;
- in mancanza dei dati, il consiglio convertirà i voti seguendo apposita tabella di Conversione dei Voti resa disponibile agli studenti prima della mobilità dal CCS.

Le indicazioni relative alla disponibilità dei dati necessari messi a disposizione dall'università ospitante e/o alla tabella di conversione dei voti devono essere richiesti dal docente referente della borsa Erasmus all'università straniera.

Per periodi di studio dedicati alla preparazione della prova finale, il numero di crediti riconosciuto, relativa tale fattispecie, è messo in relazione alla durata del periodo svolto all'estero.

L'eventuale periodo di studio all'estero, 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 o del Corso di studi.

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 didattico, che abbia comportato riconoscimento di almeno dieci crediti formativi, verrà valutato attribuendo un ulteriore incremento di un punto alla media ponderata in centodecimi.

Art. 13 Orientamento e tutorato

La Scuola Politecnica, di concerto con il Dipartimento e il CdS organizza e gestisce un servizio di orientamento e di sostegno degli studenti, al fine di promuovere i diversi percorsi formativi di secondo livello e incentivare una proficua partecipazione attiva alla vita universitaria in tutte le sue forme.

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.

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. 15 Manifesto degli Studi

Il Dipartimento DITEN, sentita la Scuola Politecnica, approva e pubblica annualmente il Manifesto degli Studi Laurea sul sito web di Ateneo e accessibili da quello del CdS. 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 Laurea sul sito web di Ateneo e accessibili da quello del CdS

**Allegato 1 al Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica
della Scuola Politecnica**

Elenco delle attività formative attivabili e relativi obiettivi formativi

Indirizzo	Anno di corso	Codice Ins.	Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipologia	Ambito	Lingua	Propedeuticità	Obiettivi formativi ITA	Obiettivi formativi ENG	Ore riservate attività didattica assistita	Ore riservate allo studio personale
ELECTRONIC SYSTEMS	1	72306	CYBER PHYSICAL SYSTEMS	10	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso intende fornire un'introduzione all'analisi e alla progettazione di sistemi cyberphysical system. Questo comprende i processi sincroni e asincroni, i requisiti di safety e liveness, e i sistemi dinamici e temporizzati. Il corso riprende e sviluppa nozioni di calcolo delle probabilità e statistica e sviluppa semplici applicazioni di intelligenza artificiale per la collective intelligence.	This course is intended to provide an introduction to the analysis and design of cyberphysical systems. This includes synchronous and asynchronous processes, safety and liveness requirements, and dynamic and timed systems. The course is also intended to provide an introduction to the Python language, with emphasis on application to data science and machine learning.	80	170
ELECTRONIC SYSTEMS	1	72317	COMPUTER GRAPHICS ARCH.- GAMES AND SIMULATION	10	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire conoscenze e sviluppare competenze in relazione ai seguenti argomenti: computer grafica per serious games, mondi virtuali, simulazioni, edutainment.	The aim of the course is to provide the basis for the design and development of software simulation. The student is introduced to different concepts of computer graphics (rendering, collision detection, illumination models, etc.) and event-based programming (game loop, co-routines, etc.) and he is supported through extensive exercises during	80	170

											lectures. The course aims to train a professional figure capable of designing and implementing complex software simulation using video game technologies.		
ELECTRONIC SYSTEMS	1	80640	SOFT SKILLS	1		ALTRE ATTIVITA'	Altre Conoscenze Utili per l'Inserimento Nel Mondo del Lavoro	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso di propone di fornire conoscenze sulle competenze trasversali e di metalivello richiesta ai professionisti dai contesti organizzativi complessi che caratterizzano il mondo del lavoro.		20	5
ELECTRONIC SYSTEMS	1	86950	CYBER SECURITY	5	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		L'insegnamento ha l'obiettivo primario di aumentare la consapevolezza dei discenti sulle varie tematiche legate alla Computer security, con particolare riferimento agli aspetti di implementazione elettronica e casi applicativi moderni. Un obiettivo scientifico è fornire le basi concettuali, matematiche e algoritmiche per analizzare le moderne tecniche di protezione delle comunicazioni e dei dati. A queste finalità si associa un obiettivo culturale, per sensibilizzare e rendere i discenti proattivi nella applicazione e	Basic Notions in Cryptology. Algorithms and cryptosystems. Computer security Protocols (digital signature, electronic voting). Embedded electronics for security (smartcards, biometry). Cyber security and techniques for the protection of networked infrastructures, especially corporate-size. Electronics tools for computer forensics, advanced methods for intelligence.	50	75

										diffusione di una cultura della sicurezza, anche legata alla protezione di Infrastrutture Critiche, per elevare il livello di security del contesto Paese.			
ELECTRONIC SYSTEMS	1	106769	ADVANCED ELECTROMAGNETICS ENGINEERING	5	ING-INF/02	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		L'insegnamento si propone di fornire competenze elettromagnetiche avanzate, che riguardano la caratterizzazione di sistemi a microonde, la propagazione elettromagnetica in presenza di strutture complesse ed i metodi numerici in elettromagnetismo. Tali contenuti didattici sono discussi, oltre che da un punto di vista teorico, anche con riferimento ad alcuni esempi applicativi in ambito civile/industriale/biomedicale.	The course aims to provide advanced electromagnetic skills, which concern the characterization of microwave systems, electromagnetic propagation in the presence of complex structures, and numerical methods in electromagnetics. These didactic contents are discussed both from a theoretical point of view and with reference to some application examples in the civil/industrial/biomedical field.	50	75
ELECTRONIC SYSTEMS	1	106771	DIGITAL INTEGRATED ELECT. SYST	10	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica					0	0
ELECTRONIC SYSTEMS	1	106772	INTEGRATED ELECTRONICS	5	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso si prefigge lo scopo di fornire conoscenze e competenze relative ai dispositivi e ai circuiti microelettronici. Al termine del corso lo studente sarà in grado di progettare celle base per circuiti in tecnologia	This course aims to provide knowledge and skills related to microelectronic devices and circuits. At the end of the course the student will be able to design basic cells for circuits in microelectronic technology (in	50	75

										microelettronica (in particolare CMOS), partendo dalle specifiche funzionali e comportamentali.	particular CMOS), starting from functional and behavioral specifications.		
ELECTRONIC SYSTEMS	1	106773	DIGITAL SYSTEMS	5	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire conoscenze e sviluppare competenze anche di tipo progettuale in relazione ai seguenti argomenti: architetture di sistemi elettronici integrati, metodologie di specifica, descrizione e sintesi automatica, flusso top-down, metodologie di verifica e simulazione, linguaggi di descrizione dell'hardware e metodologie di test.	The course aims to provide expertise and to develop design skills on the following topics: architectures of integrated electronic systems, specification methodology, system description and automatic synthesis, top-down design flow, verification and simulation methodology, hardware description languages and test methodology.	50	75
ELECTRONIC SYSTEMS	1	106775	MICROELECTRONICS AND SENSORS	10	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica					0	0
ELECTRONIC SYSTEMS	1	106786	MICROELECTRONICS	5	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso si prefigge lo scopo di sviluppare conoscenze e competenze relative ai dispositivi elettronici ed alla microelettronica.	The course aims to give to the student knowledge and skills related to electronic devices and microelectronics.	50	75
ELECTRONIC SYSTEMS	1	106787	SENSORS	5	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso si propone di introdurre le conoscenze essenziali per comprendere il funzionamento dei sensori e gli aspetti fondamentali alla base della impostazione e interpretazione di una misura.	This course will enable the student to understand and analyze the construction and working principles of measuring systems; the focus will be in particular on sensors and signal conditioning.	50	75

ELECTRONIC SYSTEMS	1	106778	APPLIED MATHEMATICAL MODELLING AND MACHINE LEARNING	5		CARATTE RIZZANTI	Ingegneria Elettro n ica					0	0
ELECTRONIC SYSTEMS	1	106778	APPLIED MATHEMATICAL MODELLING AND MACHINE LEARNING	5		AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affin o Integrative					0	0
ELECTRONIC SYSTEMS	1	106779	APPLIED MATHEMATICAL MODELLING	5	ING-IND/31	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affin o Integrative	Italiano (Inglese a richiesta)		L'obiettivo primario dell'insegnamento è presentare i fondamenti teorici per formulare modelli a partire da dati sperimentali. Vengono fornite conoscenze di base nell'ambito dei modelli matematici, del calcolo numerico, della regolarizzazione e della simulazione numerica di sistemi dinamici. L'insegnamento fornisce inoltre le nozioni fondamentali circa la classificazione dei dati e il calcolo variazionale.	"The main objective of the course is to present the theoretical background to formulate models starting from experimental data. Basic notions are introduced about mathematical models, numerical calculus, regularization, and numerical simulation of dynamical systems. Moreover, the course presents the fundamental notions about data classification and variational calculus.	50	75
ELECTRONIC SYSTEMS	1	106788	MACHINE LEARNING	5	ING-INF/01	CARATTE RIZZANTI	Ingegneria Elettro n ica	Italiano (Inglese a richiesta)		Obiettivo dell'insegnamento è quello di introdurre le competenze necessarie per comprendere ed utilizzare i più importanti paradigmi di Machine Learning. Il percorso formativo si svilupperà lungo due direttrici principali. La prima direttrice è basata sulla didattica frontale e persegue lo scopo di analizzare gli aspetti	The aim of the course is to provide the basis for the design and development of classification and regression software algorithms. The student is introduced to different concepts of machine learning (linear models, decision trees, ensemble learning, artificial neural networks, etc.) and supported through	50	75

										teorici che stanno alla base di paradigmi quali le reti neurali a singolo strato, il Deep Learning, i modelli di apprendimento basati su kernel, i metodi di clustering e gli alberi decisionali. La seconda direttrice è basata su esercitazioni pratiche e persegue lo scopo di coinvolgere lo studente nei processi implementativi. Nel complesso, le modalità didattiche saranno strutturate in modo da trasmettere allo studente non solo competenze teoriche sui modelli basati su Machine Learning, ma anche gli strumenti pratici per implementare tali modelli su microprocessore e GPU.	extensive exercises during lectures exploiting several software library in Python (NumPy, Pandas, SciKitLearn e TensorFlow). The last part of the course will be focused on the model deployment on embedded systems.		
ELECTRONIC SYSTEMS	2	60172	ORIENTATION WORKSHOPS	1		ALTRE ATTIVITA'	Altre Conoscenze Utili per l'Inserimento Nel Mondo del Lavoro	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso di propone di fornire orientamento al mondo del lavoro tramite seminari tenuti da esponenti del mondo industriale locale e nazionale.	The aim of the course is to promote adequate knowledge of those tools which, combined with the disciplinary contents of the profession, allow the definition of strategies useful for an appropriate entry into the working context.	20	5
ELECTRONIC SYSTEMS	2	101715	ELECTRONIC SENSING SYSTEMS	10	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica					0	0

ELECTRONIC SYSTEMS	2	84506	MICROCIRCUITS DESIGN	5	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)	Il corso si propone di sviluppare conoscenze e competenze relative alla progettazione di circuiti integrati digitali. In particolare, nella prima fase del corso, vengono fornite agli studenti le conoscenze di base relative a tutte le macrofasi della progettazione, dalla definizione dei requisiti alla produzione in serie. Il corso si concentra poi in dettaglio sui seguenti aspetti: 1) progettazione delle parti fondamentali di un circuito integrato digitale come il control path e il data path. 2) verifica funzionale in fase di front end della progettazione di un circuito integrato digitale mediante tecniche allo stato dell'arte utilizzate in ambito industriale	The course aims at developing knowledge and skills related to the design of digital integrated circuits. In particular, in the first phase of the course, students are provided with basic knowledge relating to all the macro-phases of design, from the definition of requirements to serial production. The course then focuses in detail on the following aspects: 1) design of the fundamental parts of a digital integrated circuit such as the control path and the data path. 2) functional verification in the front end phase of the design of a digital integrated circuit through state-of-the-art techniques used in the industrial field	50	75
ELECTRONIC SYSTEMS	2	101716	SENSING SYSTEMS	5	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)	Il corso intende aiutare lo studente a sviluppare una critica forma mentis nell'affrontare lo studio dei sistemi elettronici basati su sensori, attraverso un approccio metodologico che riguardi più scale dimensionali, a partire dalla fisica e dalla struttura microscopica dei materiali per arrivare al	The course intends to help the student to develop a critical thinking when dealing with electronic sensing systems. The methodological approach concerns different dimensional scales, starting from the microscopic structure of materials up to the macroscopic behavior of complex sensing	50	75

									comportamento macroscopico di microsistemi e di strutture complesse per la sensoristica. Il caso studio della sensoristica tattile, in un'ampia gamma di applicazioni in settori all'avanguardia come la Robotica soft, il monitoraggio della Salute, le interfacce (bioelettroniche) uomo-macchina e la protesica, verrà impiegato come modello per lo studio di sensori integrati in sistemi di sensing in cui elettronica e meccanica sono inscindibilmente legate nel determinare la risposta del sensore allo stimolo esterno. Ciò è stato pensato con lo scopo di fornire allo studente alcuni strumenti concreti per la progettazione, modellazione e caratterizzazione di tali sistemi.	structures. Tactile sensing will be used as a model to study sensing systems where electronics and mechanics are inextricably integrated to determine sensor response to the external stimulus. The aim is to provide the student with some concrete tools for the analysis, modeling and characterization of such systems.		
ELECTRONIC SYSTEMS	2	106781	NONLINEAR DYNAMICS AND POWER MANAGEMENT	5	ING-IND/31	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano (Inglese a richiesta)	Il corso si propone di fornire agli studenti strumenti matematici utili all'analisi, alla modellistica e al progetto di L'insegnamento si propone di fornire agli studenti strumenti utili all'analisi, alla modellistica, alla simulazione e al	"It is expected that at the end of this subject the student will be able to analyze (analytically and/or numerically), model, and simulate a nonlinear dynamical system, even switching. The focus will be on circuit oscillators and switching power converters. The student	50	75

										progetto di sistemi dinamici non lineari, anche switching, con particolare attenzione agli oscillatori circuitali e ai circuiti per power management, in particolare ai convertitori di tipo switching.	will learn and apply analytical and numerical (MATLAB) tools for simulation, analysis and synthesis of nonlinear dynamical systems.		
ELECTRONIC SYSTEMS	2	106783	CIRCUITS AND SYSTEMS FOR TELECOMMUNICATION	10		CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica					0	0
ELECTRONIC SYSTEMS	2	106782	RADIO-FREQUENCY AND MICROWAVE CIRCUITS	5	ING-INF/02	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso descrive il funzionamento di circuiti a parametri distribuiti che operano a radiofrequenze e microonde.	This course aims at providing the basic competences about distributed-element circuits operating at radio and microwave frequencies.	50	75
ELECTRONIC SYSTEMS	2	106784	ELECTRONIC SYSTEMS FOR TELECOMMUNICATION	5	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		Il modulo si propone di fornire agli studenti le conoscenze fondamentali riguardanti l'analisi e la progettazione di circuiti e sistemi a radiofrequenza. A partire da un richiamo delle conoscenze di base necessarie, presenta una trattazione sistematica dei circuiti elettronici caratteristici di tali sistemi e conduce lo studente a sviluppare capacità di progettazione e di verifica funzionale di ricetrasmittitori e circuiti RF.	The module aims to provide students with the fundamental knowledge related to the analysis and design of radio frequency circuits and systems. Starting from a recall of the necessary basic knowledge, it presents a systematic treatment of the electronic circuits that are characteristic of such systems and leads the student to develop skills both for the design and for the functional verification of transceivers and RF circuits.	50	75

ELECTRONIC SYSTEMS	2	106800	THESIS	18		PROVA FINALE	Per la Prova Finale					0	450
ELECTRONIC SYSTEMS	2	111106	SYSTEM IDENTIFICATION	5	ING-INF/04	AFFINIO INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese		The goal of the course is to provide methodologies and tools for designing systems' models to be used for control, estimation, diagnosis, prediction, etc. Different identification methods are considered, both in a "black box" context (where the structure of the system is unknown), as well as in a "grey box" (uncertainty on parameters) one. Methods are provided for choosing the complexity of the models, for determining the values of their parameters, and to validate them. Moreover, state estimation problems are addressed and their connections with control and identification are considered.	The goal of the course is to provide methodologies and tools for designing systems' models to be used for control, estimation, diagnosis, prediction, etc. Different identification methods are considered, both in a "black box" context (where the structure of the system is unknown), as well as in a "grey box" (uncertainty on parameters) one. Methods are provided for choosing the complexity of the models, for determining the values of their parameters, and to validate them. Moreover, state estimation problems are addressed and their connections with control and identification are considered.	48	77
PERVASIVE INTELLIGENCE	1	72306	CYBER PHYSICAL SYSTEMS	10	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso intende fornire un'introduzione all'analisi e alla progettazione di sistemi cyberphysical system. Questo comprende i processi sincroni e asincroni, i requisiti di safety e liveness, e i sistemi dinamici e temporizzati. Il corso	This course is intended to provide an introduction to the analysis and design of cyberphysical systems. This includes synchronous and asynchronous processes, safety and liveness requirements, and dynamic and timed	80	170

										riprende e sviluppa nozioni di calcolo delle probabilità e statistica e sviluppa semplici applicazioni di intelligenza artificiale per la collective intelligence.	systems. The course is also intended to provide an introduction to the Python language, with emphasis on application to data science and machine learning.		
PERVASIVE INTELLIGENCE	1	72317	COMPUTER GRAPHICS ARCH.- GAMES AND SIMULATION	10	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire conoscenze e sviluppare competenze in relazione ai seguenti argomenti: computer grafica per serious games, mondi virtuali, simulazioni, edutainment.	The aim of the course is to provide the basis for the design and development of software simulation. The student is introduced to different concepts of computer graphics (rendering, collision detection, illumination models, etc.) and event-based programming (game loop, co-routines, etc.) and he is supported through extensive exercises during lectures. The course aims to train a professional figure capable of designing and implementing complex software simulation using video game technologies.	80	170
PERVASIVE INTELLIGENCE	1	80640	SOFT SKILLS	1		ALTRE ATTIVITA'	Altre Conoscenze Utili per l'Inserimento Nel Mondo del Lavoro	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso di propone di fornire conoscenze sulle competenze trasversali e di metalivello richiesta ai professionisti dai contesti organizzativi complessi che caratterizzano il mondo del lavoro.		20	5

PERVASIV E INTELLIG ENCE	1	86950	CYBER SECURITY	5	ING- INF/0 1	CARATTE RIZZANTI	Ingegneria Elettronic a	Italiano (Inglese a richiesta)		L'insegnamento ha l'obiettivo primario di aumentare la consapevolezza dei discenti sulle varie tematiche legate alla Computer security, con particolare riferimento agli aspetti di implementazione elettronica e casi applicativi moderni. Un obiettivo scientifico è fornire le basi concettuali, matematiche e algoritmiche per analizzare le moderne tecniche di protezione delle comunicazioni e dei dati. A queste finalità si associa un obiettivo culturale, per sensibilizzare e rendere i discenti proattivi nella applicazione e diffusione di una cultura della sicurezza, anche legata alla protezione di Infrastrutture Critiche, per elevare il livello di security del contesto Paese.	Basic Notions in Cryptology. Algorithms and cryptosystems. Computer security Protocols (digital signature, electronic voting). Embedded electronics for security (smartcards, biometry). Cyber security and techniques for the protection of networked infrastructures, especially corporate- size. Electronics tools for computer forensics, advanced methods for intelligence.	50	75
PERVASIV E INTELLIG ENCE	1	106769	ADVANCED ELECTROMAGNE TICS ENGINEERING	5	ING- INF/0 2	CARATTE RIZZANTI	Ingegneria Elettronic a	Italiano (Inglese a richiesta)		L'insegnamento si propone di fornire competenze elettromagnetiche avanzate, che riguardano la caratterizzazione di sistemi a microonde, la propagazione elettromagnetica in	The course aims to provide advanced electromagnetic skills, which concern the characterization of microwave systems, electromagnetic propagation in the presence of complex structures, and	50	75

										presenza di strutture complesse ed i metodi numerici in elettromagnetismo. Tali contenuti didattici sono discussi, oltre che da un punto di vista teorico, anche con riferimento ad alcuni esempi applicativi in ambito civile/industriale/biomedicale.	numerical methods in electromagnetics. These didactic contents are discussed both from a theoretical point of view and with reference to some application examples in the civil/industrial/biomedical field.		
PERVASIVE INTELLIGENCE	1	106771	DIGITAL INTEGRATED ELECT. SYST	10	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica					0	0
PERVASIVE INTELLIGENCE	1	106772	INTEGRATED ELECTRONICS	5	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		"Il corso si prefigge lo scopo di fornire conoscenze e competenze relative ai dispositivi e ai circuiti microelettronici. Al termine del corso lo studente sarà in grado di progettare celle base per circuiti in tecnologia microelettronica (in particolare CMOS), partendo dalle specifiche funzionali e comportamentali.	"This course aims to provide knowledge and skills related to microelectronic devices and circuits. At the end of the course the student will be able to design basic cells for circuits in microelectronic technology (in particular CMOS), starting from functional and behavioral specifications.	50	75
PERVASIVE INTELLIGENCE	1	106773	DIGITAL SYSTEMS	5	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire conoscenze e sviluppare competenze anche di tipo progettuale in relazione ai seguenti argomenti: architetture di sistemi elettronici integrati, metodologie di specifica, descrizione e sintesi automatica, flusso top-down, metodologie di verifica	The course aims to provide expertise and to develop design skills on the following topics: architectures of integrated electronic systems, specification methodology, system description and automatic synthesis, top-down design flow, verification and simulation	50	75

										e simulazione, linguaggi di descrizione dell'hardware e metodologie di test.	methodology, hardware description languages and test methodology.		
PERVASIV E INTELLIG ENCE	1	106775	MICROELECTRO NICS AND SENSORS	10	ING- INF/0 1	CARATTE RIZZANTI	Ingegneria Elettronic a					0	0
PERVASIV E INTELLIG ENCE	1	106786	MICROELECTRO NICS	5	ING- INF/0 1	CARATTE RIZZANTI	Ingegneria Elettronic a	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso si prefigge lo scopo di sviluppare conoscenze e competenze relative ai dispositivi elettronici ed alla microelettronica.	The course aims to give to the student knowledge and skills related to electronic devices and microelectronics.	50	75
PERVASIV E INTELLIG ENCE	1	106787	SENSORS	5	ING- INF/0 1	CARATTE RIZZANTI	Ingegneria Elettronic a	Italiano (Inglese a richiesta)		"Il corso si propone di introdurre le conoscenze essenziali per comprendere il funzionamento dei sensori e gli aspetti fondamentali alla base della impostazione e interpretazione di una misura.	This course will enable the student to understand and analyze the construction and working principles of measuring systems; the focus will be in particular on sensors and signal conditioning.		
PERVASIV E INTELLIG ENCE	1	106778	APPLIED MATHEMATICAL MODELLING AND MACHINE LEARNING	5		AFFINI O INTEGRAT IVE	Attività Formative Affini o Integrativ e					0	0
PERVASIV E INTELLIG ENCE	1	106778	APPLIED MATHEMATICAL MODELLING AND MACHINE LEARNING	5		CARATTE RIZZANTI	Ingegneria Elettronic a					0	0
PERVASIV E INTELLIG ENCE	1	106779	APPLIED MATHEMATICAL MODELLING	5	ING- IND/3 1	AFFINI O INTEGRAT IVE	Attività Formative Affini o Integrativ e	Italiano (Inglese a richiesta)		L'obiettivo primario dell'insegnamento è presentare i fondamenti teorici per formulare modelli a partire da dati sperimentali. Vengono fornite conoscenze di base nell'ambito dei modelli matematici, del	"The main objective of the course is to present the theoretical background to formulate models starting from experimental data. Basic notions are introduced about	50	75

										calcolo numerico, della regolarizzazione e della simulazione numerica di sistemi dinamici. L'insegnamento fornisce inoltre le nozioni fondamentali circa la classificazione dei dati e il calcolo variazionale.	mathematical models, numerical calculus, regularization, and numerical simulation of dynamical systems. Moreover, the course presents the fundamental notions about data classification and variational calculus.		
PERVASIVE INTELLIGENCE	1	106788	MACHINE LEARNING	5	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		Obiettivo dell'insegnamento è quello di introdurre le competenze necessarie per comprendere ed utilizzare i più importanti paradigmi di Machine Learning. Il percorso formativo si svilupperà lungo due direttrici principali. La prima direttrice è basata sulla didattica frontale e persegue lo scopo di analizzare gli aspetti teorici che stanno alla base di paradigmi quali le reti neurali a singolo strato, il Deep Learning, i modelli di apprendimento basati su kernel, i metodi di clustering e gli alberi decisionali. La seconda direttrice è basata su esercitazioni pratiche e persegue lo scopo di coinvolgere lo studente nei processi implementativi. Nel complesso, le modalità didattiche saranno strutturate in modo da trasmettere allo studente	The aim of the course is to provide the basis for the design and development of classification and regression software algorithms. The student is introduced to different concepts of machine learning (linear models, decision trees, ensemble learning, artificial neural networks, etc.) and supported through extensive exercises during lectures exploiting several software library in Python (NumPy, Pandas, SciKitLearn e TensorFlow). The last part of the course will be focused on the model deployment on embedded systems.	50	75

										non solo competenze teoriche sui modelli basati su Machine Learning, ma anche gli strumenti pratici per implementare tali modelli su microprocessore e GPU.			
PERVASIVE INTELLIGENCE	2	60172	ORIENTATION WORKSHOPS	1		ALTRE ATTIVITA'	Altre Conoscenze Utili per l'Inserimento Nel Mondo del Lavoro	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso di propone di fornire orientamento al mondo del lavoro tramite seminari tenuti da esponenti del mondo industriale locale e nazionale.	The aim of the course is to promote adequate knowledge of those tools which, combined with the disciplinary contents of the profession, allow the definition of strategies useful for an appropriate entry into the working context.	20	5
PERVASIVE INTELLIGENCE	2	86960	COGNITIVE DATA FUSION	5	ING-INF/03	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano (Inglese a richiesta)		L'obiettivo formativo di questo modulo è di fornire agli studenti conoscenze e capacità relative alla elaborazione di dati e segnali provenienti da sensori eterogenei acquisiti da sistemi autonomi e semiautonomi. Verranno descritte teorie e metodi di apprendimento automatico (machine learning) incrementale finalizzati alla definizione ed utilizzo di modelli generativi Bayesiani. Lo studente acquisirà capacità relative alla messa in opera di soluzioni	The goal of this module is to provide students with knowledge and capabilities for processing heterogeneous multisensory signals acquired by autonomous and semiautonomous systems, including human machine interaction. Machine learning methods will be addressed for estimating optimized Bayesian dynamic cognitive models in a data driven way. Capabilities of the students to produce new solutions based on such methods to state of the	50	75

										basata su tali modelli a problemi applicativi come la guida autonoma e la progettazione di sistemi cognitivi di agenti intelligenti. Inoltre imparerà ad applicare le tecniche studiate mediante programmazione (in Matlab e C) nel contesto di attività di laboratorio.	art problems will be addressed, together with acquisition of programming related capabilities by means of laboratory activities.		
PERVASIVE INTELLIGENCE	2	98216	AUTONOMOUS AGENTS IN GAMES	5	ING-INF/01	CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso fornisce metodologie e strumenti per lo sviluppo di sistemi software, secondo criteri di elevata efficienza e produttività. Viene offerta una panoramica generale sui sistemi multimediali e sulla modalità di interazione con gli utenti. Sono anche offerti elementi di programmazione di videogiochi e simulazione.	The course provides algorithms and strategies to develop autonomous agents using a game engine.	40	85
PERVASIVE INTELLIGENCE	2	106800	THESIS	18		PROVA FINALE	Per la Prova Finale					0	450
PERVASIVE INTELLIGENCE	2	108717	ADVANCED MACHINE LEARNING & MACHINE LEARNING FOR AUTOMATED DRIVING	5		CARATTERIZZANTI	Ingegneria Elettronica					0	0

PERVASIV E INTELLIG ENCE	2	108717	ADVANCED MACHINE LEARNING & MACHINE LEARNING FOR AUTOMATED DRIVING	5		AFFINI O INTEGRAT IVE	Attività Formative Affini o Integrativ e					0	0
PERVASIV E INTELLIG ENCE	2	101804	DEEP LEARNING	5	INF/0 1	AFFINI O INTEGRAT IVE	Attività Formative Affini o Integrativ e			Imparare ad utilizzare algoritmi di Deep Learning, dagli approcci più classici a quelli allo stato dell'arte, con particolare attenzione ai modelli, agli aspetti metodologici e a quelli computazionali.	"Learning how to use deep learning algorithms, including classical approaches and very recent networks, by grasping the underlying computational and modelling issues.	50	75
PERVASIV E INTELLIG ENCE	2	108716	MACHINE LEARNING FOR AUTOMATED DRIVING	5	ING- INF/0 1	CARATTE RIZZANTI	Ingegneria Elettronic a	Italiano (Inglese a richiesta)		L'insegnamento intende introdurre lo studente alle tecniche fondamentali di machine learning usate nella guida automatica, con particolare attenzione all'aspetto della percezione. Lo studente sarà stimolato a sviluppare capacità analitiche e progettuali anche attraverso la realizzazione di un elaborato su un caso d'uso reale.	The course aims to introduce the student to the fundamental machine learning techniques used in automated driving, with a focus on the perception aspect. The student will be stimulated to develop analytical and design skills also through the production of an exam work on a real-world case study.	40	85
PERVASIV E INTELLIG ENCE	2	108729	EDGE COMPUTING & PERVASIVE ELECTRONICS	5		AFFINI O INTEGRAT IVE	Attività Formative Affini o Integrativ e					0	0
PERVASIV E INTELLIG ENCE	2	108729	EDGE COMPUTING & PERVASIVE ELECTRONICS	5		CARATTE RIZZANTI	Ingegneria Elettronic a					0	0

PERVASIV E INTELLIG ENCE	2	106802	EDGE COMPUTING	5	ING- INF/0 1	CARATTE RIZZANTI	Ingegneria Elettronic a	Italiano (Inglese a richiesta)		Il corso intende fornire gli elementi fondamentali di edge computing, con particolare attenzione alla programmazione avanzata di microcontrollori. Gli argomenti trattati riguardano la conversione analogico- digitale, i protocolli di comunicazione, l'utilizzo di schede dedicate (es. MEMS), i sistemi operativi embedded. Ogni argomento è trattato attraverso numerosi esempi ed esercizi.	At the end of the course, the student will know the fundamental elements of edge computing, will be able to develop applications on microcontroller, manage peripherals, timer, analog-digital conversion, communication protocols, use and program sensor cards, embedded real-time operating systems. At the end of the course, the student will discuss and develop a project, using and applying in practice the concepts and exercises addressed in the teaching.	50	75
PERVASIV E INTELLIG ENCE	2	108730	PERVASIVE ELECTRONICS	5	ING- INF/0 3	AFFINI O INTEGRAT IVE	Attività Formative Affini o Integrativ e	Italiano (Inglese a richiesta)		Lo studente che abbia seguito con profitto l'insegnamento di "Pervasive Electronics" sarà in grado di progettare, creare e verificare il funzionamento di un sistema elettronico pervasivo, utilizzando tecniche di programmazione orientate agli oggetti con particolare al linguaggio di programmazione Java e ai dispositivi Android	The student who has successfully followed the teaching of "Pervasive Electronics" will be able to design, create and verify the functioning of a pervasive electronic system, using object- oriented programming techniques with particular emphasis on the Java programming language and Android devices.	50	75