

Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica

Manifesto degli Studi

Anno Accademico 2021-2022

Approvato dal Consiglio di Corso di Studio in data 24 Febbraio 2021

Denominazione del Corso di Studio	INGEGNERIA ELETTRONICA
Denominazione in inglese del Corso di Studio	ELECTRONIC ENGINEERING
Anno Accademico	2021-2022
Classe di Corso di Studio	LM-29 - Ingegneria Elettronica
Dipartimento	DIMES
Coordinatore/referente del Corso di Studio	Prof. Pasquale Corsonello
Sito web	elettronica.dimes.unical.it

Contenuti del Manifesto degli Studi

OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA - COORTE A.A.2021/2022

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica forma laureate e laureati altamente specializzati nei diversi settori dell'elettronica e dotati di solide basi metodologiche nell'area più vasta della ingegneria dell'informazione.

Il profilo culturale e professionale del laureato magistrale è tale da renderlo in grado di utilizzare le competenze acquisite in numerosi settori applicativi, di recepire, gestire e promuovere l'innovazione tecnologica, adeguandosi ai rapidi mutamenti tipici dei settori ad alta tecnologia.

Gli obiettivi formativi del Corso sono l'approfondimento degli aspetti sia teorici che applicativi dell'ingegneria elettronica e l'apprendimento delle metodologie più avanzate per progettare dispositivi elettronici, circuiti, e sistemi analogici e digitali di elevata complessità in svariati ambiti applicativi.

A partire da questa comune base formativa, il Corso di Studi si articola in quattro indirizzi che approfondiscono alcuni settori e tematiche dell'ingegneria elettronica di grande interesse sia teorico che applicativo:

- l'indirizzo *Dispositivi e sistemi elettronici* fornisce ai laureati una vasta conoscenza degli aspetti metodologici dell'ingegneria elettronica partendo dalla progettazione dei dispositivi fino alla realizzazione dei sistemi elettronici.
- nell'indirizzo *Sistemi elettronici a radiofrequenza* si approfondisce lo studio dei sistemi per le telecomunicazioni radio, e della elettronica analogica e dei sistemi a dominio misto utilizzati per le radiofrequenze.
- l'indirizzo *Green Electronics* offre alle laureate ed ai laureati competenze specifiche in merito alla progettazione di sistemi ecosostenibili, con particolare riguardo al settore automotive e delle energie alternative.
- nell'indirizzo *Hardware-software codesign* si studia approfonditamente la progettazione di sistemi digitali complessi. Questo percorso è rivolto a studenti che, già in possesso di conoscenze approfondite sugli aspetti metodologici ed applicativi dell'ingegneria informatica e di cognizioni sull'elettronica digitale di base, intendano acquisire le tecniche e le metodologie per la progettazione di sistemi embedded sia a livello software che hardware.

1. Piano di studio ufficiale per studenti impegnati a tempo pieno. L'elenco delle attività formative offerte segue lo schema:

INDIRIZZO: DISPOSITIVI E SISTEMI ELETTRONICI

MANIFESTO DEGLI STUDI - CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRONICA A.A. 2021-2022					
ANNO	SEM	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
I	1	ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI E MULTIMEDIA	6	ING-INF/03	AI
		PROGETTAZIONE DI SISTEMI DIGITALI	9	ING-INF/01	C
		MODELLISTICA PER I SISTEMI ELETTRONICI	9	MAT/07	AI
		ELETTRONICA DI POTENZA	6	ING-INF/01	C
	2	PROGETTAZIONE DI SISTEMI ANALOGICI	6	ING-INF/01	C
		DISPOSITIVI NANOELETTRONICI	9	ING-INF/01	C
		SISTEMI AUTOMATICI DI MISURA	9	ING-INF/07	C
		SISTEMI ELETTRONICI PER L'ALIMENTAZIONE E LA RICARICA	6	ING-INF/01	C
II	1	PROGETTAZIONE LOW POWER	6	ING-INF/01	C
		PROGRAMMAZIONE DI SISTEMI INTERNET OF THINGS** (Modulo 1:Sistemi IoT- 6CFU+ Modulo 2: Sistemi Wearable- 3 CFU)	9	ING-INF/05	AI
	1	SCELTA	6		S
	1 o 2	SCELTA	6		S
	2	ABILITA' LINGUISTICHE INGLESE (Mutuato da LM Ing. Inf)	3		A
		CIRCUITI ELETTRONICI INTEGRATI A RADIOFREQUENZA	6	ING-INF/02	C
		PROVA FINALE* (24 oppure TE 15+ PF9)	24		PF

INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI:

ENERGIA					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
II	1	SISTEMI FOTOVOLTAICI (Mutuato da Indirizzo Green Electronics)	6	ING-INF/01	S
	2	SISTEMI ELETTRICI AVANZATI - SMART GRIDS E SISTEMI DI DISTRIBUZIONE E UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA (Mutuato da LM Ing. Energetica 0769)	6	ING-IND/33	S

SENSORI E SISTEMI RADIO					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
II	2	SENSORI (Mutuato da Indirizzo Green Electronics)	6	ING-INF/01	S
	1	SISTEMI RADIO (Mutuato da Indirizzo Sistemi Elettronici a Radiofrequenza)	6	ING-INF/02	S

AUTOMOTIVE					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
II	2	GESTIONE ENERGETICA DEI VEICOLI A TRAZIONE ELETTRICA E IBRIDA (Mutuato da Indirizzo Green Electronics)	6	ING-IND/31	S
	1	SISTEMI ELETTRONICI INTELLIGENTI PER AUTOVEICOLI (Mutuato da Indirizzo Green Electronics)	6	ING-INF/01	S

SISTEMI ELETTRONICI E TELECOMUNICAZIONI					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
II	1	TECNOLOGIE PER SISTEMI E CIRCUITI PER LE TELECOMUNICAZIONI RADIO (Mutuato da Indirizzo Sistemi Elettronici a Radiofrequenza)	6	ING-INF/02	S
	2	PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRONICI (Mutuato da Indirizzo Sistemi Elettronici a Radiofrequenza)	6	ING-INF/01	S

INDIRIZZO: SISTEMI ELETTRONICI A RADIOFREQUENZA

MANIFESTO DEGLI STUDI - CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRONICA A.A. 2021-2022						
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF	
I	1	ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI E MULTIMEDIA	6	ING-INF/03	AI	
		PROGETTAZIONE DI SISTEMI DIGITALI	9	ING-INF/01	C	
		MODELLISTICA PER I SISTEMI ELETTRONICI	9	MAT/07	AI	
		SISTEMI RADIO	6	ING-INF/02	C	
	2	PROGETTAZIONE DI SISTEMI ANALOGICI	6	ING-INF/01	C	
		DISPOSITIVI NANOELETTRONICI	9	ING-INF/01	C	
		SISTEMI AUTOMATICI DI MISURA	9	ING-INF/07	C	
		-	-	-	-	
		PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRONICI	6	ING-INF/01	C	
		-	-	-	-	
II	1	PROGRAMMAZIONE DI SISTEMI INTERNET OF THINGS** (Modulo 1:Sistemi IoT- 6CFU+ Modulo 2: Sistemi Wearable- 3 CFU)	9	ING-INF/05	AI	
		TECNOLOGIE PER SISTEMI E CIRCUITI PER LE TELECOMUNICAZIONI RADIO	6	ING-INF/02	C	
		SCELTA	6		S	
	2	ABILITA' LINGUISTICHE INGLESE (Mutuato da LM Ing. Inf)	3		A	
	1 o 2	SCELTA	6		S	
			CIRCUITI ELETTRONICI INTEGRATI A RADIOFREQUENZA	6	ING-INF/02	C
			PROVA FINALE* (24 oppure TE 15+ PF9)	24		PF

INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI:

SISTEMI DIGITALI					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
II	2	SINTESI AD ALTO LIVELLO DI SISTEMI DIGITALI (Mutuato da Indirizzo Hardware-Software Codesign)	6	ING-INF/01	S
	1	PROGETTAZIONE LOW POWER (Mutuato da Indirizzo Dispositivi e Sistemi Elettronici)	6	ING-INF/01	S

AUTOMOTIVE					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
II	2	GESTIONE ENERGETICA DEI VEICOLI A TRAZIONE ELETTRICA E IBRIDA (Mutuato da Indirizzo Green Electronics)	6	ING-IND/31	S
	1	SISTEMI ELETTRONICI INTELLIGENTI PER AUTOVEICOLI (Mutuato da Indirizzo Green Electronics)	6	ING-INF/01	S

ELETTRONICA DI POTENZA E SENSORI					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
II	1	ELETTRONICA DI POTENZA (Mutuato da Indirizzo Dispositivi e Sistemi Elettronici)	6	ING-INF/01	S
	2	SENSORI (Mutuato da Indirizzo Green Electronics)	6	ING-INF/01	S

INDIRIZZO: GREEN ELECTRONICS

MANIFESTO DEGLI STUDI - CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRONICA A.A. 2021-2022					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
I	1	SISTEMI FOTOVOLTAICI	6	ING-INF/01	C
		PROGETTAZIONE DI SISTEMI DIGITALI	9	ING-INF/01	C
		MODELLISTICA PER I SISTEMI ELETTRONICI	9	MAT/07	AI
		ELETTRONICA DI POTENZA	6	ING-INF/01	C
	2	SENSORI	6	ING-INF/01	C
		DISPOSITIVI NANOELETTRONICI	9	ING-INF/01	C
		SISTEMI AUTOMATICI DI MISURA	9	ING-INF/07	C
		SISTEMI ELETTRONICI PER L'ALIMENTAZIONE E LA RICARICA	6	ING-INF/01	C
II	1	SISTEMI ELETTRONICI INTELLIGENTI PER AUTOVEICOLI	6	ING-INF/01	C
		PROGRAMMAZIONE DI SISTEMI INTERNET OF THINGS** (Modulo 1:Sistemi IoT-6CFU+ Modulo 2: Sistemi Wearable- 3 CFU)	9	ING-INF/05	AI
	1 o 2	SCELTA	6		S
		SCELTA	6		S
	2	GESTIONE ENERGETICA DEI VEICOLI A TRAZIONE ELETTRICA E IBRIDA	6	ING-IND/31	AI
		ABILITA' LINGUISTICHE INGLESE (Mutuato da LM Ing. Inf)	3		A
	2	PROVA FINALE*(24 oppure TE 15+ PF9)	24		PF

INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI:

SISTEMI ELETTRICI ED A BASSO CONSUMO					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
II	2	SISTEMI ELETTRICI AVANZATI - SMART GRIDS E SISTEMI DI DISTRIBUZIONE E UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA (Mutuato da LM Ing. Energetica 0769)	6	ING-IND/33	S
	1	PROGETTAZIONE LOW POWER (Mutuato da Indirizzo Dispositivi e Sistemi Elettronici)	6	ING-INF/01	S

SISTEMI DIGITALI ED A RADIOFREQUENZA					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
II	1	SISTEMI RADIO (Mutuato da Indirizzo Sistemi Elettronici a Radiofrequenza)	6	ING-INF/02	S
	2	SINTESI AD ALTO LIVELLO DI SISTEMI DIGITALI (Mutuato da Indirizzo Hardware-Software Codesign)	6	ING-INF/01	S

INDIRIZZO: HARDWARE-SOFTWARE CODESIGN***

MANIFESTO DEGLI STUDI - CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRONICA A.A. 2021-2022					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
I	1	ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI E MULTIMEDIA	6	ING-INF/03	AI
		PROGETTAZIONE DI SISTEMI DIGITALI	9	ING-INF/01	C
		COMPONENTI ELETTRONICI (Mutuato da ELETTRONICA I LT Ing. Elettronica)	9	ING-INF/01	C
	2	SENSORI	6	ING-INF/01	C
		ABILITA' LINGUISTICHE INGLESE (Mutuato da LM Ing. Inf)	3		A
		DISPOSITIVI NANOELETTRONICI	9	ING-INF/01	C
		SISTEMI AUTOMATICI DI MISURA	9	ING-INF/07	C
		ANALISI DI IMMAGINI E VIDEO (Mutuato da LM Ing. Informatica)	6	ING-INF/05	AI
	II	1	PROGETTAZIONE LOW POWER	6	ING-INF/01
PROGRAMMAZIONE DI SISTEMI INTERNET OF THINGS** (Modulo 1:Sistemi IoT- 6CFU+ Modulo 2: Sistemi Wearable- 3 CFU)			9	ING-INF/05	AI
SISTEMI ELETTRONICI INTELLIGENTI PER AUTOVEICOLI			6	ING-INF/01	C
SCELTA			6		S
1 o 2		SCELTA	6		S
2		SINTESI AD ALTO LIVELLO DI SISTEMI DIGITALI	6	ING-INF/01	C
		PROVA FINALE* (24 oppure TE 15+ PF9)	24		PF

INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI:

GREEN ELECTRONICS					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
II	1	SISTEMI FOTOVOLTAICI (Mutuato da Indirizzo Green Electronics)	6	ING-INF/01	S
	2	SISTEMI ELETTRONICI PER L'ALIMENTAZIONE E LA RICARICA (Mutuato da Indirizzo Dispositivi e Sistemi Elettronici)	6	ING-INF/01	S

AUTOMOTIVE					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
II	2	GESTIONE ENERGETICA DEI VEICOLI A TRAZIONE ELETTRICA E IBRIDA (Mutuato da Indirizzo Green Electronics)	6	ING-IND/31	S
	1	MACHINE E DEEP LEARNING (Mutuato da LM Ing. Informatica)	6	ING-INF/05	S

CIRCUITI ANALOGICI E DI POTENZA					
ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
II	2	PROGETTAZIONE DI SISTEMI ANALOGICI (Mutuato da Indirizzo Dispositivi e Sistemi Elettronici)	6	ING-INF/01	S
	1	ELETTRONICA DI POTENZA (Mutuato da Indirizzo Dispositivi e Sistemi Elettronici)	6	ING-INF/01	S

*Per l'acquisizione dei 24 CFU relativi alla prova finale lo studente può utilizzare anche esperienze di apprendistato in alta formazione o tirocinio.

** Gli studenti che hanno sostenuto l'esame di "Tecniche di programmazione di sistemi embedd e reti di sensori" come insegnamento a scelta nella Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica (Manifesto AA14/15) devono obbligatoriamente sostituire l'insegnamento "Programmazione di Sistemi Internet of Things" con altro insegnamento con TAF AI.

*** Percorso riservato ai laureati in possesso di una Laurea della Classe L-8 Ingegneria dell'informazione (DM 270/2004) che abbiano acquisito almeno 36 CFU nel SSD ING-INF/05 e meno di 12 CFU nel SSD ING-INF/01.

LEGENDA TAF

C= Attività formative caratterizzanti (Ambito Ing. Elettronica)

AI= Attività affini o integrative

S= Altre attività formative (A scelta dello studente)

PF= Altre attività formative (Prova finale)

A= Altre attività formative (Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del Lavoro)

2. Singole attività formative:

Al link seguente <http://www.unical.it/portale/didattica/offerta/catalogo/> sono disponibili tutte le informazioni relative agli obiettivi formativi in termini di competenze specifiche e trasversali dei singoli insegnamenti

Denominazione insegnamento	ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI E MULTIMEDIA
SSD	ING-INF/03
CFU	6
Obiettivi formativi	Al termine del corso gli studenti saranno in grado di: <ul style="list-style-type: none">- Scegliere opportunamente i parametri per il campionamento e quantizzazione dei segnali.- Comprendere e progettare Filtri numerici FIR ed IIR con gli strumenti software di progettazione (es. Matlab)- Comprendere, simulare e Progettare (Matlab) schemi di stima spettrale basati sull'impiego di DFT/FFT sia per segnali stazionari che per segnali non stazionari- Comprendere le tecniche di codifica di segnali audio e video con i relativi standard di compressione- Acquisire conoscenze di base sulle recenti tecnologie Software Defined Radio (SDR) per la riconfigurazione software di dispositivi hardware di trasmissione/ricezione
Propedeuticità/ Prerequisiti	Nessuna / Nessuno

Denominazione insegnamento	PROGETTAZIONE DEI SISTEMI DIGITALI
SSD	ING-INF/01
CFU	9
Obiettivi formativi	<p>Il corso mira a fornire solide conoscenze sull'analisi e la progettazione di circuiti e sistemi avanzati per l'elaborazione digitale.</p> <p>Competenze da acquisire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprensione dei principi di funzionamento dei sistemi embedded • comprensione delle metodologie per l'analisi di sistemi digitali realizzati come SoCs • abilità ad utilizzare il protocollo AXI per lo scambio di dati in sistemi embedded • comprensione delle problematiche tipiche dell' image and video processing • capacità di descrivere in VHDL funzioni di calcolo e di controllo complesse • capacità di interfacciare un processore general-purpose con moduli custom in sistema embedded eterogenei
Propedeuticità/ Prerequisiti	Nessuna / Elettronica Digitale Architetture FPGA e progettazione

Denominazione insegnamento	ELETTRONICA DI POTENZA
SSD	ING-INF/01
CFU	6
Obiettivi formativi	<p>Il corso ha lo scopo di fornire allo studente i principali concetti dell'elettronica di potenza, in particolare:- conoscenza delle caratteristiche dei componenti elettronici di potenza fondamentali (diodi, transistor, ecc.);- comprensione dei problemi tipici della progettazione, sviluppo e messa a punto di convertitori elettronici di potenza;- capacità di scelta ed assemblaggio dei diversi componenti dei convertitori elettronici di potenza;- Capacità di interpretazione di datasheet di componenti elettronici e di analisi critica di soluzioni progettuali</p>
Propedeuticità/ Prerequisiti	Nessuna / Conoscenza dei principi di funzionamento dei dispositivi a semiconduttore. Conoscenza delle metodologie di analisi delle reti elettriche.

Denominazione insegnamento	SISTEMI AUTOMATICI DI MISURA
SSD	ING-INF/07
CFU	9
Obiettivi formativi	<p>Il corso ha l'obiettivo di fornire ai discenti le conoscenze necessarie alla progettazione di un sistema automatico di misura partendo dalle componenti hardware ed includendo lo sviluppo di un software per la gestione della strumentazione.</p> <p>Competenze specifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprensione dei requisiti hardware per l'acquisizione di una grandezza fisica e capacità di scelta della strumentazione più adatta. • Valutazione delle prestazioni del sistema di interfacciamento per il suo utilizzo in una specifica applicazione di misura. • Abilità nella progettazione e sviluppo del software di gestione della strumentazione di misura in ambiente LabView. <p>Competenze trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilità nello sviluppo di algoritmi con linguaggi di programmazione visuali.
Propedeuticità/ Prerequisiti	<p>Nessuna /</p> <p>Conoscenze di base di elettronica. Teoria della trasformata di Fourier. Fondamenti della programmazione: variabili, istruzioni condizionali, cicli.</p>

Denominazione insegnamento	DISPOSITIVI NANOELETTRONICI
SSD	ING-INF/01
CFU	9
Obiettivi formativi	<p>Comprensione dei principi di base dei dispositivi nanoelettronici.</p> <p>Comprensione dell'impatto delle proprietà dei dispositivi nanoelettronici sul funzionamento di circuiti logici e memorie.</p> <p>Abilità di progettare dispositivi nanoelettronici a partire dalla conoscenza delle proprietà dei materiali.</p>
Propedeuticità/ Prerequisiti	<p>Nessuna /</p> <p>Fondamenti di fisica dei semiconduttori.</p>

Denominazione insegnamento	SISTEMI ELETTRONICI PER L'ALIMENTAZIONE E LA RICARICA
SSD	ING-INF/01
CFU	6
Obiettivi formativi	l'obiettivo è quello di formare professionisti in grado di effettuare un'analisi critica delle specifiche che un sistema o un'infrastruttura di carica devono possedere per soddisfare il bisogno di un determinato parco veicoli. Dalla schematizzazione "su carta" dell'intero sistema, saranno capaci di affrontare, attraverso la scelta delle soluzioni tecnologiche e commerciali piu' adatte, la progettazione reale curando gli aspetti implementativi relativi non solo alla sezione propriamente legata al dispositivo elettronico, ma anche a tutto ciò che è ad esso complementare (comunicazione, monitoraggio, manutenzione predittiva).
Propedeuticità/ Prerequisiti	Nessuna / Conoscenza dei circuiti analogici e digitali di base

Denominazione insegnamento	SINTESI AD ALTO LIVELLO DI SISTEMI DIGITALI
SSD	ING-INF/01
CFU	6
Obiettivi formativi	Il corso mira a fornire solide conoscenze sulle metodologie di progettazione hardware-software e di sintesi ad alto livello di sistemi embedded realizzati on-chip Competenze da acquisire: <ul style="list-style-type: none"> • comprensione delle strutture e dei principi di funzionamento di sistemi embedded eterogenei realizzati come SoCs • capacità di impiegare tools di sintesi ad alto livello per progettare acceleratori hardware da interfacciare con un processore general-purpose • abilità ad utilizzare direttive software di ottimizzazione per la sintesi ad alto livello di sistemi digitali
Propedeuticità/ Prerequisiti	Nessuna / Elettronica Digitale - Hardware description language VHDL - Linguaggi di programmazione C e C++

Denominazione insegnamento	PROGETTAZIONE LOW POWER
SSD	ING-INF/01
CFU	6
Obiettivi formativi	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza delle cause principali di dissipazione di potenza in un circuito digitale. • Conoscenza delle principali tecniche di progettazione a bassa dissipazione di potenza per circuiti digitali. • Capacità di selezionare la tecnica di progettazione più idonea in base alle specifiche di potenza e prestazioni • Capacità di scrittura del codice VHDL per una sintesi a bassa dissipazione di potenza • Capacità di scrittura del codice VHDL per un utilizzo efficiente delle risorse dei dispositivi FPGA • Capacità di indagine individuale di articoli scientifici e di analisi critica di soluzioni progettuali
Propedeuticità/ Prerequisiti	<p>Nessuna /</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoscere il funzionamento del dispositivo MOSFET. • Conoscere la tecnologia CMOS per la realizzazione di porte logiche digitali. • Conoscere l'architettura dei dispositivi FPGA • Conoscere i principali costrutti del linguaggio VHDL

Denominazione insegnamento	PROGRAMMAZIONE DI SISTEMI INTERNET OF THINGS - SISTEMI IoT
SSD	ING-INF/05
CFU	6
Obiettivi formativi	<p>Si prevede che gli studenti acquisiscano conoscenze di carattere sia teorico/metodologico che pratico. In particolare, gli studenti acquisiranno sia le conoscenze relative ai principali metodi e algoritmi per la programmazione di sistemi IoT, sia le competenze pratiche che consentiranno loro di utilizzare concretamente sistemi operative, linguaggi specifici e metodologie per sviluppare componenti software (embedded) per tali sistemi.</p>
Propedeuticità/ Prerequisiti	<p>Nessuna /</p> <p>Buona conoscenza di un linguaggio di programmazione ad alto livello quale C/C++ o Java.</p>

Denominazione insegnamento	PROGRAMMAZIONE DI SISTEMI INTERNET OF THINGS - SISTEMI WEARABLE
SSD	ING-INF/05
CFU	3
Obiettivi formativi	Si prevede che gli studenti acquisiscano conoscenze di carattere sia teorico/metodologico che pratico. In particolare, gli studenti acquisiranno sia le conoscenze relative ai principali metodi e algoritmi per la programmazione di sistemi wearable, sia le competenze pratiche che consentiranno loro di utilizzare concretamente sistemi operativi, linguaggi specifici e metodologie per sviluppare componenti software (embedded) per tali sistemi.
Propedeuticità/ Prerequisiti	Nessuna / Buona conoscenza di un linguaggio di programmazione ad alto livello quale C/C++ o Java. Conoscenza dei contenuti del modulo di programmazione di sistemi IoT.

Denominazione insegnamento	SISTEMI FOTOVOLTAICI
SSD	ING-INF/01
CFU	6
Obiettivi formativi	Comprensione dei principi di base delle celle solari. Comprensione dei meccanismi di perdita di efficienza delle celle solari. Abilità di progettare sistemi fotovoltaici autonomi.
Propedeuticità/ Prerequisiti	Nessuna / Fondamenti di fisica dei semiconduttori.

Denominazione insegnamento	GESTIONE ENERGETICA DEI VEICOLI A TRAZIONE ELETTRICA E IBRIDA
SSD	ING-IND/31
CFU	6
Obiettivi formativi	<p>Il corso mira a fornire un'introduzione alle problematiche legate alla gestione energetica dei veicoli a trazione elettrica e ibrida</p> <p>Competenze da acquisire:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) principi di dinamica del veicolo. 2) fondamenti, classificazione e principali architetture dei veicoli elettrici e ibridi 3) componenti elettrici principali dei veicoli: batterie e dispositivi di stoccaggio, motori e azionamenti elettrici. 6) Modellamento e ottimizzazione della gestione energetica dei veicoli ibridi 7) Introduzione alle tecniche di modellamento e ottimizzazione delle reti di ricarica, e del traffico (Vehicle to Grid, Grid to Vehicle, smart cities)
Propedeuticità/ Prerequisiti	Nessuna/ Conoscenze di base di elettrotecnica, teoria dei circuiti, fisica, fondamenti di automatica

Denominazione insegnamento	PROGETTAZIONE DI SISTEMI ANALOGICI
SSD	ING-INF/01
CFU	6
Obiettivi formativi	<p>COMPETENZE SPECIFICHE:</p> <p>Il corso mira a fornire solide conoscenze delle metodologie di progettazione e di analisi dei sistemi analogici. In particolare, vengono affrontate le principali problematiche relative al progetto analogico, con particolare enfasi sulle prestazioni, sul consumo di potenza, sulla robustezza al rumore. Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di saper tradurre le specifiche di progetto a livello di sistema in vincoli progettuali a livello circuitale. Dovrà inoltre aver acquisito la capacità di interpretare i gradi di libertà intrinseci all'attività progettuale al fine di ottimizzare uno o più parametri quali il consumo di potenza, le prestazioni, il costo, la robustezza al rumore.</p>
Propedeuticità/ Prerequisiti	NO/ Conoscenza della teoria delle reti elettriche e dei principi di funzionamento dei dispositivi MOSFET nonché della modellistica degli stessi a piccolo e grande segnale.

Denominazione insegnamento	SENSORI
SSD	ING-INF/01
CFU	6
Obiettivi formativi	<p>COMPETENZE SPECIFICHE:</p> <p>Il corso ha la finalità ultima di fornire allo studente le competenze necessarie per la progettazione di sistemi elettronici basati su sensori di grandezze fisiche. A tal fine, il corso fornisce un'ampia panoramica sulla tecnologia dei sensori, focalizzando sui principi fisici che stanno alla base del loro funzionamento.</p> <p>Inoltre, il corso fornisce strumenti teorici e metodologie progettuali per l'elaborazione del segnale, la teoria del controllo e l'elettronica dell'interfaccia in modo che gli studenti siano in grado di progettare un sistema completo che integri sensori e attuatori.</p>
Propedeuticità/ Prerequisiti	NO/ Conoscenza della teoria delle reti elettriche e dei blocchi analogici di base per il condizionamento del segnale.

Denominazione insegnamento	SISTEMI ELETTRONICI INTELLIGENTI PER AUTOVEICOLI
SSD	ING-INF/01
CFU	6
Obiettivi formativi	<p>Il corso mira a fornire solide conoscenze sulle architetture dei sistemi ADAS e sulle tecniche di progettazione di progettazione dei sistemi elettronici in essi impiegati.</p> <p>Competenze da acquisire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprensione delle principali architetture dei sistemi ADAS attualmente in uso • comprensione gli algoritmi di elaborazione di immagini per i sistemi di assistenza alla guida • abilità a progettare sistemi elettronici eterogenei per il settore automobilistico • abilità ad utilizzare in maniera efficiente i sistemi di sviluppo per hardware/software codesign • capacità di sfruttare le conoscenze acquisite per la progettazione di sistemi innovativi per il settore automobilistico
Propedeuticità/ Prerequisiti	Nessuna/ Adeguate conoscenza dei metodi di progettazione di sistemi digitali, progettazione di sistemi FPGA; metodi fondamentali dell'elaborazione di immagini; elementi di sistemi operativi.

Denominazione insegnamento	MODELLISTICA PER I SISTEMI ELETTRONICI
SSD	MAT/07
CFU	9
Obiettivi formativi	<p>L'unità formativa di Modellistica per i sistemi elettronici si propone di fornire allo studente le conoscenze dei principali modelli matematici di tipo differenziale di interesse per la descrizione di sistemi elettronici, con particolare riferimento al trasporto di carica e di calore in dispositivi a semiconduttore, alla modellazione di circuiti elettrici integrati, e alla riduzione d'ordine del modello. Al termine del corso lo studente conoscerà i principali tipi di modelli matematici e le principali tecniche di risoluzione analitica e numerica.</p> <p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione: Acquisire familiarità con i principali modelli matematici di tipo differenziale di interesse per la modellistica di sistemi elettronici. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: conoscenza delle tecniche di risoluzione analitica e numerica dei principali modelli differenziali a derivate parziali per semiconduttore.</p> <p>Autonomia di giudizio: capacità di autonoma identificazione delle principali equazioni differenziali a derivate parziali usate per descrivere specifici effetti fisici nel trasporto di carica in un semiconduttore.</p> <p>Abilità comunicative: capacità di descrivere le principali proprietà e caratteristiche delle soluzioni di equazioni differenziali alle derivate parziali dei tipi considerati.</p> <p>Capacità di apprendimento: comprendere le principali tecniche di risoluzione analitica e numerica delle equazioni differenziali a derivate parziali di interesse nella modellistica dei sistemi elettronici.</p>
Propedeuticità/ Prerequisiti	Calcolo Differenziale ed integrale in più dimensioni. Elementi di Fisica Classica. Concetti di base relativi ai semiconduttori. Concetti di base relativi a reti elettriche.

Denominazione insegnamento	SISTEMI RADIO
SSD	ING-INF/02
CFU	6
Obiettivi formativi	<p>I corso intende fornire la visione complessiva di un sistema di comunicazione radio e le conoscenze necessarie alla progettazione dei transceivers. Il corso contiene alcuni brevi richiami di comunicazioni digitali, la trattazione delle architetture, anche digitali, dei ricevitori e dei trasmettitori radio, il dimensionamento dei link radio, la descrizione dei parametri ingresso uscita e delle caratteristiche di linearità, rumore e potenza dei dispositivi presenti in un catena radio. Scopo finale del corso è rendere gli studenti capaci di progettare un sistema radio definendone l'architettura e dimensionando i componenti delle catene ricevente e trasmittente.</p>
Propedeuticità/ Prerequisiti	Nessuna/

Denominazione insegnamento	TECNOLOGIE PER SISTEMI E CIRCUITI PER LE TELECOMUNICAZIONI RADIO
SSD	ING-INF/02
CFU	6
Obiettivi formativi	<p>Il corso descrive le tecnologie necessarie alla realizzazione dei sistemi radio, con specifico riferimento al front-end.</p> <p>Competenze da acquisire:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Domini tecnologici per front-end con particolare riferimento a: printed circuit, packaging, integrazione monolitica on-chip. 2. Progettazione di componenti passivi, interconnessioni e antenne nelle differenti tecnologie. 3. Tecniche di integrazione dei dispositivi attivi al fine di acquisire una visione completa della realizzazione dei front-end radio e radar.
Propedeuticità/ Prerequisiti	Nessuna/