

Dipartimento tecnologie innovative

---

# **Bachelor of Science SUPSI in Ingegneria elettronica**

Piano di studio

Tempo Pieno  
Anno accademico 2017/2018

---

# Analisi 1

<b>Codice</b>	<b>M-B1010.1</b>		
<b>Crediti</b>	9.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	1°
<b>Durata</b>	2 semestri	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze corrispondenti ai requisiti di sufficienza in matematica previsti per la maturità professionale tecnica		
<b>Metodo di valutazione</b>	5 lavori scritti in itinere Valutazioni delle esercitazioni		
<b>Responsabile modulo</b>	Rezzonico Rossetti Paola		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C-B1011.1</b>	<b>Analisi 1</b>	4.0	4.0
<b>E-B1011.1</b>	<b>Es. analisi 1</b>	2.0	2.0
		<b>Totale ore settimanali: 6.0</b>	<b>6.0</b>

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Analisi 1

<b>Codice</b>	<b>C-B1011.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Consolidare i concetti matematici di base. Sviluppare la capacità d'esposizione scritta ed orale di concetti matematici Apprendere il corretto impiego di strumenti informatici a supporto del calcolo algebrico e numerico Conoscere ed essere in grado di applicare i principali concetti del calcolo infinitesimale Sviluppare le capacità di rappresentare e risolvere problemi ingegneristici tramite il ragionamento logico e l'astrazione
<b>Contenuti</b>	Proprietà dei numeri reali Funzioni reali ed equazioni Richiami di trigonometria Calcolo con i numeri complessi Curve piane Limiti di funzioni Calcolo differenziale e applicazioni Calcolo integrale Polinomio di Taylor
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni
<b>Bibliografia</b>	R.A. Adams; C. Essex; Calcolo differenziale 1; 2014; Isbn 978-8808-18465-8

---

# Algebra lineare 1

<b>Codice</b>	<b>M-B1020.1</b>		
<b>Crediti</b>	6.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	1°
<b>Durata</b>	2 semestri	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze corrispondenti ai requisiti di sufficienza in matematica previsti per la maturità professionale tecnica		
<b>Metodo di valutazione</b>	4 lavori scritti in itinere		
<b>Responsabile modulo</b>	Fontana Martina		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C-B1021.1</b>	<b>Algebra lineare 1</b>	2.0	2.0
<b>E-B1021.1</b>	<b>Es. algebra lineare 1</b>	2.0	2.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Algebra lineare 1

<b>Codice</b>	<b>C-B1021.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Acquisire solide basi del calcolo matriciale e comprendere le possibili applicazioni dell'algebra lineare Affinare l'approccio algebrico a problemi geometrici e sviluppare la visione spaziale
<b>Contenuti</b>	Calcolo vettoriale Approfondimenti di trigonometria Prodotto scalare, vettoriale e misto Geometria analitica Matrici Applicazioni lineari e trasformazioni geometriche Determinanti
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni

# Algoritmi numerici e strumenti di calcolo

<b>Codice</b>	<b>M-B1030.1</b>		
<b>Crediti</b>	6.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	1°
<b>Durata</b>	2 semestri	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze corrispondenti ai requisiti di sufficienza in matematica previsti per la maturità professionale tecnica		
<b>Metodo di valutazione</b>	2 lavori scritti		
<b>Responsabile modulo</b>	Barta Janos		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C-B1031.1</b>	<b>Algoritmi numerici e strumenti di calcolo</b>	2.0	2.0
<b>E-B1031.1</b>	<b>Es. numerica</b>	2.0	2.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

## Descrittivo dei corsi

### Algoritmi numerici e strumenti di calcolo

<b>Codice</b>	<b>C-B1031.1</b>
<b>Obiettivi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conoscere i formati numerici utilizzati da un calcolatore</li><li>• Conoscere i principali metodi della matematica numerica</li><li>* Imparare ad affrontare problemi matematici per mezzo di algoritmi</li></ul> Imparare ad implementare algoritmi numerici nell'ambiente di programmazione di riferimento del corso di laurea (MATLAB / Java) Conoscere i concetti di complessità computazionale e di stabilità di un algoritmo
<b>Contenuti</b>	Rappresentazioni dei numeri interi e reali nei calcolatori Operazioni aritmetiche Metodi numerici di risoluzione di equazioni Metodi di risoluzione dei sistemi lineari Metodi di interpolazione Regressione lineare Metodi di integrazione numerica Introduzione allo strumento di calcolo MATLAB
<b>Bibliografia</b>	V. Comincioli, Analisi numerica: metodi, modelli, applicazioni, Apogeo, ISBN 88-503-1031-5, Milano, 2005. A.Quarteroni, R.Sacco, F.Saleri e P.Gervasio, Matematica numerica, 4. Edizione, Springer, Milano. 2014. S.C.Chapra, R.P.Canale, Numerical methods for engineers, McGraw Hill, Higher Education, Boston, 2010.

---

# Fisica

<b>Codice</b>	<b>M-B1050.1</b>		
<b>Crediti</b>	6.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	1°
<b>Durata</b>	2 semestri	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze corrispondenti ai requisiti di sufficienza in matematica previsti per la maturità professionale tecnica.		
<b>Metodo di valutazione</b>	Quattro test scritti		
<b>Responsabile modulo</b>	Graf Andreas		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C-B1051.1</b>	<b>Fisica</b>	3.0	3.0
<b>E-B1051.1</b>	<b>Es. fisica</b>	1.0	1.0
		<b>Totale ore settimanali: 4.0</b>	<b>4.0</b>

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Fisica

**Codice** C-B1051.1

**Obiettivi** Conoscere i fenomeni fisici fondamentali e le loro applicazioni tecniche più importanti  
Comprendere i metodi di descrizione matematica della realtà

**Contenuti** Primo semestre:  
Misure e grandezze fisiche  
Cinematica (moto uniforme, moto uniformemente accelerato, moto a due dimensioni, proiettili, moto circolare a velocità angolare costante)  
Dinamica  
- concetto di forza, tipi di forza  
- leggi del moto di Newton  
- energia (lavoro, teorema dell'energia cinetica, forze conservative ed energia potenziale energia meccanica, conservazione dell'energia meccanica, lavoro delle forze non conservative, potenza)  
- quantità di moto, centro di massa, conservazione della quantità di moto  
- urti, impulso  
Capitoli supplementari, momento di una forza, momento d'inerzia, ...

Secondo semestre:  
Sistemi a grande numero di particelle  
Concetti di base: temperatura, pressione, dilatazione, ...  
Liquidi (liquidi in equilibrio, principio di Archimede)  
Gas (studio del gas perfetto, leggi dei gas ideali)  
Proprietà termiche della materia  
Calorimetria  
Conduzione e irraggiamento  
Capitoli supplementari, passaggi di stato, trasformazioni termodinamiche...

**Metodo di insegnamento** Lezioni interattive con esercitazioni

---

---

# Basi di elettronica

<b>Codice</b>	<b>M-E1010.1</b>		
<b>Crediti</b>	6.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	1°
<b>Durata</b>	2 semestri	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenza della matematica prevista per la maturità professionale tecnica in elettronica o discipline affini.		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere		
<b>Responsabile modulo</b>	Monleone Ricardo		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C-E1011.1</b>	<b>Elettronica</b>	4.0	4.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Elettronica

**Codice** C-E1011.1

**Obiettivi** Approfondire le conoscenze di base di elettrotecnica e elettronica  
Sviluppare la comprensione intuitiva dei circuiti con componenti ideali  
Conoscere i metodi di analisi dei circuiti lineari passivi e attivi  
Saper applicare in modo opportuno vari teoremi per la semplificazione e risoluzione di circuiti  
Comprendere il significato e saper utilizzare circuiti equivalenti  
Apprendere svariate applicazioni circuitali con gli amplificatori operazionali

**Contenuti** Circuiti lineari in corrente continua  
Modello di Kirchhoff dei circuiti lineari  
Circuiti equivalenti: teoremi di Thévenin e Norton  
Il metodo di sovrapposizione  
Il metodo generale dell'albero  
Corrente alternata: circuiti lineari passivi e attivi in regime stazionario  
Metodi di analisi di circuiti in corrente alternata: fasori (grafico) e tramite rappresentazione con i numeri complessi (matematico)  
Ponti di misura in corrente alternata  
Sistemi in corrente alternata polifase  
Analisi nel dominio della frequenza per circuiti lineari: metodo di Bode  
Amplificatori operazionali: comportamento ideale, applicazioni tipiche e metodi di calcolo  
Filtri attivi con amplificatori operazionali  
Oscillatori  
Teorema di Miller  
Elementi R,L,C reali e loro rappresentazione in frequenza  
Il trasformatore  
Definizioni dei valori efficace, medio e medio assoluto per qualsiasi forma d'onda

**Metodo di insegnamento** Lezioni interattive  
Lavoro autonomo

---

# Strumenti ed elettronica applicata

<b>Codice</b>	<b>M-E1020.1</b>		
<b>Crediti</b>	5.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	1°
<b>Durata</b>	2 semestri	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenza della matematica prevista per la maturità professionale tecnica in elettronica o discipline affini.		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione dell'attività di laboratorio		
<b>Responsabile modulo</b>	Monleone Ricardo		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>L-E1021.1</b>	<b>Lab. elettronica</b>	2.0	2.0
Totale ore settimanali:		2.0	2.0

## Descrittivo dei corsi

### Lab. elettronica

<b>Codice</b>	<b>L-E1021.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Imparare a lavorare in modo sicuro e organizzato in laboratorio Esercitare le tecniche di misura su circuiti Sperimentare l'uso di componenti elettroniche reali Esercitare le tecniche di montaggio, i metodi e l'uso degli utensili di analisi e di dimensionamento per circuiti Sviluppare la dimestichezza nella ricerca di informazioni e datasheets di componenti elettronici nel web Impraticarsi nell'utilizzo di strumentazione virtuale
<b>Contenuti</b>	Metodo di lavoro e sicurezza in laboratorio e pericoli della corrente Esercitazioni di laboratorio Misure, interpretazione dei risultati e stesura di rapporti Strumenti e metodi di misura, uso dell'oscilloscopio e del generatore di segnale Misura del valore efficace, medio e medio assoluto di un segnale Componenti di laboratorio: ricerca, lettura e comprensione delle specifiche Montaggio di circuiti analogici con componenti attivi e passivi Misure di circuiti lineari in corrente continua I teoremi di Thévenin e Norton in pratica Analisi nel dominio della frequenza per circuiti lineari: rilevamento diagrammi di Bode Amplificatori operazionali: comportamento ideale Applicazioni degli amplificatori operazionali: sfasatori, derivatori, integratori Applicazioni degli amplificatori operazionali: filtri, oscillatori, raddrizzatori
<b>Metodo di insegnamento</b>	Esercitazioni in laboratorio Assegnazione di compiti di analisi teorica e di misura circuitale pratica da svolgere in parte al di fuori delle ore scolastiche Lavoro autonomo

---

# Tecnica digitale

<b>Codice</b>	<b>M-E1030.1</b>		
<b>Crediti</b>	6.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	1°
<b>Durata</b>	2 semestri	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Nessuno		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere Valutazione dell'attività di laboratorio		
<b>Responsabili modulo</b>	Tavilla Agatino Christian, Furlan Ivan, Ceppi Paolo		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C-E1031.1</b>	<b>Tecnica digitale</b>	2.0	2.0
<b>L-E1031.1</b>	<b>Lab. tecnica digitale</b>	2.0	2.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

---

## Descrittivo dei corsi

### Tecnica digitale

<b>Codice</b>	<b>C-E1031.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Apprendere ed esercitare i metodi dell'algebra di Boole applicati ai circuiti combinatori e sequenziali Conoscere le caratteristiche tecnologiche delle diverse famiglie di componenti, saper leggere i Datasheet Studiare componenti specifici (interfacce, componenti configurabili...) con le loro caratteristiche tecniche, i campi di applicazione ed i metodi necessari per la messa in opera Esercitare l'uso di strumenti di misura, tecniche di montaggio, metodi e utensili di analisi per circuiti digitali
<b>Contenuti</b>	Operatori logici Algebra di Boole, semplificazione logica Circuiti combinatori: analisi, sintesi, blocchi costruttivi tipici Flip-Flop, Latch e registri Circuiti sequenziali: analisi e sintesi Circuiti programmabili semplici (CPLD) Lettura delle specifiche Aspetti fisici: corrente, tensione, potenza, tempi Interfacciamento di componenti digitali: caratteristiche e compatibilità dei segnali Interfacciamento verso ambienti ostili: separazioni e protezioni
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive Esercitazioni in laboratorio

---

## Lab. tecnica digitale

**Codice** L-E1031.1

**Obiettivi** Imparare a lavorare in modo sicuro e organizzato in laboratorio  
Esercitare le tecniche di misura su circuiti digitali

**Contenuti** Misure, interpretazione dei risultati e stesura di rapporti  
Assemblaggio e collaudo di circuiti digitali combinatori e sequenziali  
Blocchi digitali comuni: mux, demux, decoder, sommatore, generatore e controllo di parità  
Flip-Flop, registri, contatori, automi a stati finiti  
Misura e caratterizzazione di IC digitali: correnti, tensioni, frequenze, tempi  
Misura e caratterizzazione degli stadi di ingresso e di uscita di componenti digitali  
Impulsi spuri: generazione e soppressione  
Oscillatori astabili  
Realizzazione di funzioni semplici con componenti configurabili

---

# Programmazione strutturata

<b>Codice</b>	<b>M-I1040.1</b>		
<b>Crediti</b>	7.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	1°
<b>Durata</b>	2 semestri	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Nessuno		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere Valutazione delle esercitazioni svolte		
<b>Responsabile modulo</b>	Pedrazzini Sandro		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C-I1041.1</b>	<b>Programmazione strutturata</b>	2.0	2.0
<b>E-I1041.1</b>	<b>Es. programmazione strutturata</b>	2.0	2.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

## Descrittivo dei corsi

### Programmazione strutturata

<b>Codice</b>	<b>C-I1041.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere l'architettura del calcolatore, il ruolo del sistema operativo e della rete telematica Conoscere un ambiente di sviluppo
<b>Contenuti</b>	Architettura di un calcolatore Struttura e ruolo di un sistema operativo Comandi fondamentali UNIX da shell Uso rete locale e Internet Metalinguaggi: flow-chart e struttogrammi Analisi e soluzioni problemi con metalinguaggi Il linguaggio C: <ul style="list-style-type: none"><li>- Tipi di dati, variabili e operatori</li><li>- Strutture di controllo</li><li>- Funzioni e gestione dello stack</li><li>- Ricorsione</li><li>- Dati strutturati: array e struct</li><li>- Algoritmi di ricerca e di ordinamento</li><li>- Puntatori, puntatori a funzioni</li><li>- Passaggio argomenti dalla linea di comando</li><li>- Gestione file di testo e binari</li><li>- Gestione bit: bitwise e campi di bit</li><li>- Variabili dinamiche: malloc, calloc, realloc</li><li>- Liste dinamiche</li></ul> Applicativi integrati con il corso di Matematica numerica
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive Esercitazioni

---

# Comunicazione

<b>Codice</b>	<b>M-C1010.1</b>		
<b>Crediti</b>	3.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	1°
<b>Durata</b>	2 semestri	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Nessuno		
<b>Metodo di valutazione</b>	30%: presentazione: media di 4 esposizioni 30%: redazione della relazione tecnica 20%: test Poster 20%: case study sulle competenze relazionali		
<b>Responsabile modulo</b>	Carcano Cristina		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C-C1011.1</b>	<b>Comunicazione</b>	2.0	2.0
Totale ore settimanali:		2.0	2.0

---

## Descrittivo dei corsi

### Comunicazione

<b>Codice</b>	<b>C-C1011.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Sviluppare la capacità di comunicare verbalmente e per iscritto al fine di interagire in modo efficace con clienti, fornitori, capi e colleghi.
<b>Contenuti</b>	Prima impressione Parlare in pubblico Colloquio a due Testo descrittivo, informativo, argomentativo Rapporto/Relazione tecnica Poster Curriculum vitae, lettera di motivazione e colloquio di lavoro Rapporto con clienti Gestione del tempo E-mail Manuale d'uso Competenze relazionali (soft-skills)
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni: presentazioni individuali e di gruppo Utilizzo di filmati esplicativi Collaborazione interdisciplinari con docenti di materie scientifiche sia nell'anno accademico in corso sia negli anni successivi per la redazione di relazioni tecniche e la presentazione  Le presentazioni individuali e di gruppo vengono riprese con la telecamera Il video viene consegnato allo studente completo di un commento scritto sugli aspetti positivi e da migliorare

# Inglese B2

<b>Codice</b>	<b>M-C1020.1</b>		
<b>Crediti</b>	6.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	1°
<b>Durata</b>	2 semestri	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze di inglese a livello B1.		
<b>Metodo di valutazione</b>	Per la certificazione dei moduli di lingua valgono le specifiche direttive interne del Centro competenze lingue		
	<b>Osservazioni</b> I livelli si riferiscono alle sei scale del Common European Framework del Consiglio d'Europa ripresi nella versione svizzera di un Portfolio europeo delle lingue (PEL). La verifica del livello richiesto dal dipartimento può avvenire anche tramite equipollenza di determinati certificati internazionali riconosciuti dal Centro competenze lingue o dal superamento di esami prima dell'inizio del corso		
<b>Responsabile modulo</b>	Rogers Richard Paul		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C-C1021.1</b>	<b>Inglese B2</b>	4.0	4.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

## Descrittivo dei corsi

### Inglese B2

<b>Codice</b>	<b>C-C1021.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Acquisire e approfondire le competenze linguistiche che favoriscono l'inserimento nel mondo professionale in Svizzera e all'estero, con particolare attenzione all'ambito tecnologico Approfondire le capacità grammaticali e acquisire il lessico specifico per poter sviluppare conversazioni in diverse situazioni Sviluppare e approfondire le quattro competenze linguistiche: ascolto, lettura, espressione orale (conversazione / esposizione), espressione scritta, al fine di possedere un controllo della lingua appropriato, accurato e fluente. L'obiettivo dell'insegnamento della lingua è il raggiungimento di un livello intermedio avanzato
<b>Contenuti</b>	Verranno trattati temi, attinenti all'ambito tecnologico, lavorativo, sociale e culturale
<b>Metodo di insegnamento</b>	Insegnamento comunicativo con discussioni, letture, esercitazioni in gruppo, presentazioni orali, simulazioni La partecipazione alle lezioni è obbligatoria

---

# Analisi e algebra lineare 2

<b>Codice</b>	<b>M01005.4</b>		
<b>Crediti</b>	5.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	3°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Vedi "Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS"		
<b>Metodo di valutazione</b>	Almeno 2 verifiche scritte in itinere in algebra lineare Una verifica in itinere in analisi Esame scritto in analisi		
<b>Responsabile modulo</b>	Graf Andreas		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C01009.2</b>	<b>Analisi 2</b>	2.0	-
<b>C01010.2</b>	<b>Algebra lineare 2</b>	2.0	-
<b>E01005.1</b>	<b>Es. analisi 2</b>	2.0	-
		Totale ore settimanali: 6.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

### Analisi 2

<b>Codice</b>	<b>C01009.2</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere gli strumenti e i metodi del calcolo differenziale per poi poterli applicare alla modellazione di sistemi
<b>Contenuti</b>	Applicazioni degli integrali Equazioni differenziali Funzioni di più variabili
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive Esercitazioni in classe
<b>Bibliografia</b>	Robert A. Adams: Calcolo differenziale 2, funzioni di più variabili, Casa Editrice Ambrosiana, Milano 2014, ISBN: 9788808184689

---

## Algebra lineare 2

<b>Codice</b>	<b>C01010.2</b>
<b>Obiettivi</b>	Saper lavorare con matrici, comprendendone il significato nelle applicazioni tecniche Conoscere autovalori, autovettori e relative applicazioni Conoscere la descrizione geometrica dello spazio mediante coordinate omogenee, come utilizzate nella grafica computerizzata
<b>Contenuti</b>	Autovalori e autovettori Norme Sistemi di equazioni differenziali Coordinate omogenee
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive - Esercitazioni in classe Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	Gilbert Strang: Algebra lineare, APOGEO, Milano 2008, ISBN9788850326648

---

# Metodi matematici per l'ingegnere

<b>Codice</b>	<b>M01036.1</b>		
<b>Crediti</b>	5.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	3°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Vedi "Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS"		
<b>Metodo di valutazione</b>	Almeno tre test scritti in Analisi dei segnali Almeno un test scritto in Probabilità e statistica Esame scritto in Probabilità e statistica		
<b>Responsabile modulo</b>	Fontana Martina		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C01011.1</b>	<b>Analisi dei segnali</b>	2.0	-
<b>C01012.1</b>	<b>Probabilità e statistica</b>	2.0	-
<b>E01036.1</b>	<b>Es. analisi dei segnali</b>	2.0	-
		Totale ore settimanali: 6.0	-

## Descrittivo dei corsi

### Analisi dei segnali

<b>Codice</b>	<b>C01011.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere le trasformate integrali e discrete Comprendere la descrizione di un segnale attraverso lo spettro Saper applicare le trasformate nella risoluzione di equazioni differenziali e alle differenze finite
<b>Contenuti</b>	Serie di Fourier Trasformata di Fourier Campionamento Trasformata di Fourier discreta Trasformata di Laplace Risoluzione di equazioni differenziali con la trasformata di Laplace La funzione di trasferimento Trasformata Z Risoluzione di equazioni a differenze finite
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive Esercitazioni in classe
<b>Bibliografia</b>	Documentazione scelta dal docente messa a disposizione sulla piattaforma e-Learning.

---

## Probabilità e statistica

<b>Codice</b>	<b>C01012.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Studiare i fondamenti di probabilità e statistica necessari per comprendere alcune loro applicazioni nella tecnica
<b>Contenuti</b>	Ripetizione: teoria degli insiemi e calcolo combinatorio Eventi, spazio campionario, probabilità Probabilità condizionata Statistica descrittiva: indici di posizione e misure di dispersione Distribuzioni di probabilità Applicazioni pratiche
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive Esercitazioni in classe
<b>Bibliografia</b>	Documentazione scelta dal docente messa a disposizione sulla piattaforma e-Learning

---

---

# Sviluppo software

<b>Codice</b>	<b>M02045.1</b>		
<b>Crediti</b>	5.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	3°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Vedi "Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS"		
<b>Metodo di valutazione</b>	Un test scritto in Software design Valutazione delle esercitazioni svolte Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Bucher Roberto		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C02002.1</b>	<b>Tecniche di programmazione</b>	2.0	-
<b>C02003.2</b>	<b>Metodi di progettazione</b>	2.0	-
<b>E02002.1</b>	<b>Es. tecniche e metodi di programmazione</b>	2.0	-
		Totale ore settimanali: 6.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Tecniche di programmazione

<b>Codice</b>	<b>C02002.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Approfondire la funzionalità di un linguaggio specifico di programmazione Applicare le tecniche di sviluppo e di test di programmi di complessità crescente Imparare ad impostare lo sviluppo di programmi di informatica tecnica curando in particolare l'efficienza delle attività di sviluppo e la riutilizzabilità del codice
<b>Contenuti</b>	Continuazione e approfondimento di aspetti di programmazione legati al linguaggio C Tecniche di debugging Programmazione modulare Studio di librerie, creazione di librerie proprie e utilizzo Gestione del makefile Gestione di progetto con più moduli separati Esercitazioni in ambiente UNIX
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive Esercitazioni

---

## Metodi di progettazione

**Codice** C02003.2

**Obiettivi** Distinguere e comprendere le diverse attività di un progetto di sviluppo software  
Apprendere un metodo di lavoro pratico  
Capire necessità e caratteristiche di approcci diversi allo sviluppo  
Analizzare dei casi applicativi concreti  
Concepire e realizzare programmi di informatica tecnica curando in particolare l'efficienza delle attività di sviluppo e la riutilizzabilità del codice

**Contenuti** Analisi dei requisiti: tecniche e strumenti per catturare e descrivere i requisiti, dagli use-case agli scenari, le sequenze e gli eventi  
Modellazione del problema e della soluzione: approccio strutturato e approccio orientato agli oggetti. Modellare i concetti applicativi, la struttura della soluzione, l'interazione tra gli elementi, il comportamento dinamico e quello reattivo  
Progettazione del codice: progettare l'architettura, i meccanismi e il dettaglio della soluzione in uno specifico linguaggio  
Test e manutenzione: obiettivi e metodi di test, tipi di manutenzione  
Esercitazioni con esempi pratici e progetto in laboratorio

**Metodo di insegnamento** Lezioni interattive  
Esercitazioni

**Bibliografia** Phillip A. Laplante: Real-time systems design and analysis, Wiley-IEEE Press, 3rd Edition 2004, ISBN 0471648284  
Bruce P. Douglass: Real-time UML: Advances in the UML for Real-Time Systems, Addison-Wesley, 3rd Edition 2004, ISBN 0-321-16076-2

---

---

# Modellazione di circuiti

<b>Codice</b>	<b>M03023.1</b>		
<b>Crediti</b>	4.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	3°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Vedi "Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS"		
<b>Metodo di valutazione</b>	Due test scritti Valutazione delle esercitazioni Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Ceppi Paolo		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C03002.1</b>	<b>Modellazione di circuiti</b>	2.0	-
<b>E03021.1</b>	<b>Es. modellazione di circuiti</b>	2.0	-
		Totale ore settimanali: 4.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Modellazione di circuiti

<b>Codice</b>	<b>C03002.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere le caratteristiche principali dei linguaggi per la descrizione di circuiti digitali Imparare a progettare, scrivere e controllare modelli di circuiti e sistemi Imparare a simulare e interpretare i risultati
<b>Contenuti</b>	Linguaggi per la descrizione di hardware; approfondimento di VHDL Modellazione per simulazione e sintesi Testbench: configurazioni; files con vettori di test; files di rapporto Miniprogetti
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercizi di codifica e simulazione Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	Peter J. Ashenden, The Student's Guide to VHDL; Morgan Kaufmann Pub., Inc., 1998;.ISBN: 1-55860-520-7 Douglas L. Perry, VHDL; McGraw-Hill, second edition, 1994; ISBN 0-07-049434-7

---

# Elettronica analogica e sensorica

<b>Codice</b>	<b>M04022.1</b>		
<b>Crediti</b>	6.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	3°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Vedi "Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS"		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Defilippis Ivan		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04029.1</b>	<b>Elettronica analogica e sensorica</b>	4.0	-
<b>L04029.1</b>	<b>Lab. elettronica</b>	4.0	-
		Totale ore settimanali: 8.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Elettronica analogica e sensorica

<b>Codice</b>	<b>C04029.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Studiare il comportamento dei componenti elettronici analogici principali e imparare a usarli in modo appropriato Apprendere metodi e strumenti di analisi e progettazione dei circuiti analogici Apprendere i principi di funzionamento e le applicazioni dei sensori e saper concepire e utilizzare i circuiti analogici necessari per l'elaborazione dei segnali acquisiti
<b>Contenuti</b>	Diodi e transistor: tipi, caratteristiche, applicazioni convenzionali e applicazioni particolari Amplificatori: derive e stabilità, offset, bias, compensazione, amplificatori AC e DC, ecc. Filtri attivi Circuiti per segnali di debole intensità: parametri di rumore Interfacciamento verso ambienti ostili: separazioni e protezioni Componenti e circuiti di piccola potenza Tecniche e strumenti per la misura di grandezze elettriche e non: sensori Elaborazione analogica di segnali di sensori Applicazioni di sensorica
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive Esercitazioni in laboratorio Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith, Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 6th edition, 2009; ISBN-13: 978-0195323030 Jacob Fraden, Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications, Springer; 4th edition, 2010; ISBN-13: 978-1441964656

---

### Lab. elettronica

<b>Codice</b>	<b>L04029.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Analizzare, dimensionare e misurare - componenti e circuiti base dell'elettronica analogica - circuiti applicativi: calcolo analogico, filtri attivi, ecc. Conoscere alcuni sensori e sviluppare i circuiti per l'elaborazione analogica dei loro segnali
<b>Contenuti</b>	Semiconduttori discreti per il segnale e la piccola potenza Amplificatori operazionali: circuiti base e applicazioni Filtri passivi e attivi; filtro biquadratico Amplificatore con transistor ad effetto di campo (JFET) Sensori di temperatura e di luminosità

---

---

# Fondamenti di telematica

<b>Codice</b>	<b>M06010.1</b>		
<b>Crediti</b>	3.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	3°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Vedi "Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS"		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Salvadé Andrea		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C06013.2</b>	<b>Fondamenti di telematica</b>	2.0	-
<b>L06002.1</b>	<b>Lab. fondamenti di telematica</b>	2.0	-
Totale ore settimanali:		4.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Fondamenti di telematica

<b>Codice</b>	<b>C06013.2</b>
<b>Obiettivi</b>	Capire i principi su cui si basano le reti telematiche Sapersi orientare nella scelta di apparecchiature di rete e delle componenti di comunicazione dei sistemi Apprendere i principi delle architetture di comunicazione e le loro modalità di implementazione.
<b>Contenuti</b>	Il modello di riferimento OSI (funzioni, servizi e protocolli) Introduzione al <ul style="list-style-type: none"><li>- livello fisico (mezzi trasmissivi e apparecchiature per la comunicazione)</li><li>- livello di data link (servizi e protocolli, standard per LAN e WAN, tecniche di switching)</li><li>- livello di rete (protocolli, caratteristiche del protocollo IPv4, il routing)</li><li>- livello di trasporto (protocolli di trasporto per dati, audio e video)</li><li>- livello di applicazione (servizi dello stack IP)</li></ul> Embedded IP Stack Power Line Communication (PLC) e reti telefoniche Sistemi senza fili Interfacce e codifiche Basi di telefonia e convergenza sul VoIP La sicurezza dei sistemi e delle reti: <ul style="list-style-type: none"><li>- applicazioni dei firewall</li><li>- le tecniche per applicazioni VPN</li><li>- basi di crittografia</li></ul>
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive Esercitazioni in laboratorio Lavoro autonomo

---

## Lab. fondamenti di telematica

<b>Codice</b>	<b>L06002.1</b>
<b>Obiettivi</b>	<p>Mettere in pratica i principi su cui si basano le reti telematiche appresi nella lezione teorica.</p> <p>Acquisire dimestichezza nell'istallazione e nella configurazione di apparecchiature di rete e di telefonia</p> <p>Sapersi orientare nella scelta e implementazione di soluzioni avanzate per la comunicazione dati.</p>
<b>Contenuti</b>	<p>Media di trasporto dati e tecnologie di interconnessione</p> <p>Studio e analisi di protocolli</p> <p>Configurazione di sistemi su reti locali (LAN) cablate e wireless</p> <p>Misure, monitoraggio, analisi e filtraggio di protocolli</p> <p>Applicazioni di routing</p> <p>Servizi e protocolli basati su IPv4 ed i servizi di rete</p> <p>La crittografia dei sistemi e dei dati come garanzia di confidenzialità</p> <p>Applicazione delle architetture di sicurezza (reti e firewall)</p> <p>Architetture e protocolli di comunicazione sicura e tunneling</p> <p>Integrità del messaggio, autenticazione, certificati</p>
<b>Metodo di valutazione</b>	"Scala numerica" (Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS, paragrafo 3.1)

---

---

# Tedesco B1

<b>Codice</b>	<b>M05008.1</b>		
<b>Crediti</b>	6.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	3°
<b>Durata</b>	2 semestri	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze di tedesco almeno a livello A2		
<b>Metodo di valutazione</b>	Per la certificazione dei moduli di lingua valgono le specifiche direttive interne del Centro competenze lingue		
	<b>Osservazioni</b> I livelli si riferiscono alle sei scale del Common European Framework del Consiglio d'Europa ripresi nella versione svizzera di un Portfolio europeo delle lingue (PEL). La verifica del livello richiesto dal dipartimento può avvenire anche tramite equipollenza di determinati certificati internazionali riconosciuti dal Centro competenze lingue o dal superamento di esami prima dell'inizio degli studi		
<b>Responsabile modulo</b>	Losa Stefano		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C05003.1</b>	<b>Tedesco B1</b>	4.0	4.0
		Totale ore settimanali: 4.0	4.0

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Tedesco B1

<b>Codice</b>	<b>C05003.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Acquisire e approfondire le competenze linguistiche che favoriscono l'inserimento nel mondo professionale in Svizzera e all'estero, con particolare attenzione all'ambito tecnologico Approfondire le capacità grammaticali e acquisire il lessico specifico per poter sviluppare conversazioni in diverse situazioni Sviluppare e approfondire le quattro competenze linguistiche: ascolto, lettura, espressione orale (conversazione / esposizione), espressione scritta, al fine di possedere un controllo della lingua appropriato, accurato e fluente L'obiettivo dell'insegnamento della lingua è il raggiungimento di un livello intermedio
<b>Contenuti</b>	Verranno trattati temi, attinenti all'ambito tecnologico, lavorativo, sociale e culturale
<b>Metodo di insegnamento</b>	Insegnamento comunicativo con discussioni, letture, esercitazioni in gruppo, presentazioni orali, simulazioni La partecipazione alle lezioni è obbligatoria

---

# Inglese C1

<b>Codice</b>	<b>M05009.1</b>		
<b>Crediti</b>	6.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	3°
<b>Durata</b>	2 semestri	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Livello B2 in inglese superato.		
<b>Contenuti</b>	Per la certificazione dei moduli di lingua valgono le specifiche direttive interne del Centro competenze lingue		
	<b>Osservazioni</b> I livelli si riferiscono alle sei scale del Common European Framework del Consiglio d'Europa ripresi nella versione svizzera di un Portfolio europeo delle lingue (PEL). La verifica del livello richiesto dal dipartimento può avvenire anche tramite equipollenza di determinati certificati internazionali riconosciuti dal Centro competenze lingue o dal superamento di esami prima dell'inizio del corso		
	Questo modulo è certificabile solo per studenti che non hanno ricevuto una formazione di base di tedesco nelle scuole precedenti Esso sostituisce il modulo M05008 (ed è a scelta con il modulo M05010)		
<b>Responsabile modulo</b>	D'Alessio Germana		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C05005.2</b>	<b>Inglese C1</b>	4.0	4.0
		<b>Totale ore settimanali: 4.0</b>	<b>4.0</b>

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Inglese C1

**Codice**

**C05005.2**

**Obiettivi**

Acquisire e approfondire le competenze linguistiche che favoriscono l'inserimento nel mondo professionale in Svizzera e all'estero, con particolare attenzione all'ambito tecnologico  
Approfondire le capacità grammaticali e acquisire il lessico specifico per poter sviluppare conversazioni in diverse situazioni  
Sviluppare e approfondire le quattro competenze linguistiche: ascolto, lettura, espressione orale (conversazione / esposizione), espressione scritta, al fine di possedere un controllo della lingua appropriato, accurato e fluente  
L'obiettivo dell'insegnamento della lingua è il raggiungimento di un livello avanzato

**Contenuti**

Verranno trattati temi, attinenti all'ambito tecnologico, lavorativo, sociale e culturale

**Metodo di insegnamento**

Insegnamento comunicativo con discussioni, letture, esercitazioni in gruppo, presentazioni orali, simulazioni.  
La partecipazione alle lezioni è obbligatoria

A seconda del numero degli iscritti, il Centro competenze lingue si riserva la possibilità di organizzare il corso in modalità blended learning.

---

# Tedesco A1-A2

<b>Codice</b>	<b>M05010.1</b>		
<b>Crediti</b>	6.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	3°
<b>Durata</b>	2 semestri	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Nessuno		
<b>Metodo di valutazione</b>	Per la certificazione dei moduli di lingua valgono le specifiche direttive interne del Centro competenze lingue		
	<b>Osservazioni</b> I livelli si riferiscono alle sei scale del Common European Framework del Consiglio d'Europa ripresi nella versione svizzera di un Portfolio europeo delle lingue (PEL). La verifica del livello richiesto dal dipartimento può avvenire anche tramite equipollenza di determinati certificati internazionali riconosciuti dal Centro competenze lingue o dal superamento di esami prima dell'inizio degli studi  Questo modulo è certificabile solo per studenti che non hanno ricevuto una formazione di base di tedesco nelle scuole precedenti Esso sostituisce il modulo M05008 (ed è a scelta con il modulo M05009)		
<b>Responsabile modulo</b>	Rogers Richard Paul		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C05006.1</b>	<b>Tedesco A1-A2</b>	4.0	4.0
		<b>Totale ore settimanali: 4.0</b>	<b>4.0</b>

## Descrittivo dei corsi

### Tedesco A1-A2

<b>Codice</b>	<b>C05006.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Acquisire i primi strumenti della lingua tedesca che favoriscono l'inserimento nel mondo professionale in Svizzera e all'estero Sviluppare e approfondire le quattro competenze linguistiche: ascolto, lettura, espressione orale (conversazione / esposizione), espressione scritta, al fine di acquisire appropriati strumenti linguistici L'obiettivo dell'insegnamento della lingua è il raggiungimento di un livello elementare
<b>Contenuti</b>	Verranno trattati temi, attinenti all'ambito tecnologico, lavorativo, sociale e culturale
<b>Metodo di insegnamento</b>	Insegnamento comunicativo con discussioni, letture, esercitazioni in gruppo, presentazioni orali, simulazioni. La partecipazione alle lezioni è obbligatoria  A seconda del numero degli iscritti, il Centro competenze lingue si riserva la possibilità di organizzare il corso in modalità blended learning.

---

# Fisica e modellistica

<b>Codice</b>	<b>M01040.1</b>		
<b>Crediti</b>	6.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	4°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Vedi "Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS"		
<b>Metodo di valutazione</b>	Due test scritti Valutazione delle esercitazioni di laboratorio Esame scritto		
<b>Responsabile modulo</b>	Montù Gianluca		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C01014.1</b>	<b>Fisica e modellistica</b>	-	4.0
<b>L01014.1</b>	<b>Lab. Fisica e modellistica</b>	-	4.0
		Totale ore settimanali: -	8.0

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Fisica e modellistica

<b>Codice</b>	<b>C01014.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere i fenomeni fisici fondamentali e le loro applicazioni tecniche più importanti Comprendere i metodi di descrizione matematica della realtà Approfondire il metodo sperimentale esercitando l'osservazione, la misura, la descrizione matematica e la simulazione di fenomeni fisici Imparare a eseguire misure, acquisire e elaborare dati, valutare gli errori di misura e determinarne l'influenza sui risultati Esercitare le tecniche di presentazione scritta e orale dell'attività svolta e dei risultati raccolti durante un'esercitazione di laboratorio
<b>Contenuti</b>	Elettrostatica (carica elettrica, campo elettrico, potenziale, legge di Gauss, capacità) Cariche in movimento (corrente elettrica, elementi fondamentali dei circuiti) Magnetismo (campo magnetico, legge di Ampère, induzione) Capitoli supplementari, oscillazioni elettromagnetiche, onde, ottica
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni di laboratorio
<b>Bibliografia</b>	Richard Wolfson, Jay M. Pasachoff: Fisica, volume 2, Zannichelli, Bologna 1995

# Microcalcolatori e microelettronica 1

<b>Codice</b>	<b>M03022.1</b>		
<b>Crediti</b>	8.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	4°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Frequenza precedente o in parallelo dei moduli: 'Sviluppo software' (M02045) e 'Modellazione di circuiti' (M03021)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione dell'attività di laboratorio Una prova scritta in Microelettronica 1 Una prova scritta in Microcalcolatori Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Ceppi Paolo		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C03003.1</b>	<b>Microelettronica 1</b>	-	2.0
<b>C03031.1</b>	<b>Microcalcolatori</b>	-	4.0
<b>L03022.1</b>	<b>Lab. Microelettronica 1</b>	-	2.0
<b>L03031.1</b>	<b>Lab. microcalcolatori</b>	-	3.0
		Totale ore settimanali: -	11.0

## Descrittivo dei corsi

### Microelettronica 1

<b>Codice</b>	<b>C03003.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere basi di tecnologie microelettroniche: processi, limiti, problematiche e soluzioni Studiare ed esercitare metodi di progettazione, di realizzazione (sintesi) e di verifica per componenti FPGA Sapersi orientare nell'offerta di prodotti e servizi del mercato della microelettronica
<b>Contenuti</b>	Classificazione di prodotti microelettronici, terminologia Basi di microelettronica Design Flow per sintesi su FPGA Configurazione, programmazione e test in sistema: JTAG e boundary-scan Miniprogetti con sintesi e collaudo in laboratorio
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercizi e laboratori Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	James O. Hamblen et al.: Rapid Prototyping of Digital Systems – SOPC Edition; Springer Science, 2008; ISBN 978-0-387-72670-0 K. P. Parker, The Boundary-Scan Handbook; Kluwer Academic Pub., 2003, Third edition; ISBN 1-4020-7496-4

---

## Microcalcolatori

<b>Codice</b>	<b>C03031.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Comprendere la struttura tipica e il funzionamento di un microprocessore e di un microcontrollore Acquisire le conoscenze necessarie per realizzare un progetto (hardware e software) con un microcalcolatore
<b>Contenuti</b>	Microprocessore e microcontrollore: storia e attualità Dispositivi di interfaccia, bus Memoria: struttura a banchi, decodifica di indirizzi, tipi di accesso Ambiente di sviluppo per microcontrollori (IDE) Progettazione, realizzazione e programmazione di prototipi
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercizi integrati Esercitazioni in laboratorio Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	Renesas 16-Bit Single-chip Microcomputer H8S Family, Hardware Manual

---

## Lab. Microelettronica 1

<b>Codice</b>	<b>L03022.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Acquisire dimestichezza con metodi e utensili di sviluppo per componenti elettronici configurabili di tipo CPLD / FPGA
<b>Contenuti</b>	Progettazione, realizzazione e collaudo di funzionalità base e avanzate su componenti FPGA Miniprogetti per la realizzazione e integrazione di blocchi funzionali con un nocciolo di processore Sperimentazione della tecnologia boundary-scan
<b>Metodo di valutazione</b>	“Scala numerica” (Regolamento DTI per l’iscrizione ai moduli e l’attribuzione dei crediti ECTS, paragrafo 3.1)

---

## Lab. microcalcolatori

<b>Codice</b>	<b>L03031.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Esercitare la programmazione di un microcalcolatore
<b>Contenuti</b>	Ambiente di sviluppo per microcontrollori (IDE) Programmazione in assembler per la comprensione dei cicli per istruzione Programmazione in C: timer e lampeggio, comunicazione seriale asincrona, interruzioni, controllo di un terminale e di un display LCD Programmazione di funzionalità avanzate scelte Realizzazioni prototipali miste analogiche e digitali con microcontrollore Stesura di documentazione
<b>Metodo di valutazione</b>	“Scala numerica” (Regolamento DTI per l’iscrizione ai moduli e l’attribuzione dei crediti ECTS, paragrafo 3.1)

# Gestione e controllo sistemi

<b>Codice</b>	<b>M04019.1</b>		
<b>Crediti</b>	7.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	4°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Frequenza in parallelo o precedente del modulo: 'Metodi matematici per l'ingegnere' (M01036)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Consegna progetti in Regolazione e controllo e in Programmazione a eventi e concorrente Valutazione delle esercitazioni e dell'attività di laboratorio Esame scritto		
<b>Responsabile modulo</b>	Bucher Roberto		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C01013.5</b>	<b>Dinamica e stabilità</b>	-	2.0
<b>C02016.1</b>	<b>Programmazione a eventi e concorrente</b>	-	2.0
<b>C04004.1</b>	<b>Regolazione e controllo</b>	-	2.0
<b>L02016.1</b>	<b>Lab. programmazione a eventi</b>	-	2.0
<b>L04004.1</b>	<b>Lab. regolazione e controllo</b>	-	1.0
		Totale ore settimanali: -	9.0

## Descrittivo dei corsi

### Dinamica e stabilità

<b>Codice</b>	<b>C01013.5</b>
<b>Obiettivi</b>	Saper modellare, analizzare e comprendere il comportamento di sistemi dinamici
<b>Contenuti</b>	Sistemi dinamici, stato, linearità e tempo-invarianza, rappresentazioni varie: equazioni differenziali, rappresentazioni di stato, funzioni di trasferimento, soluzioni nel tempo, modi, poli Equilibrio e traiettoria Stabilità, stabilità asintotica, instabilità Controllo ad anello aperto, controllo ad anello chiuso Controllori polinomiali Sistemi non lineari, approssimazioni lineari, nonlinearità inverse Sistemi discreti nel tempo e relative rappresentazioni Criterio di stabilità di Bode
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni integrate

---

## Programmazione a eventi e concorrente

<b>Codice</b>	<b>C02016.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere le tecniche della programmazione a eventi e di quella concorrente Imparare a sviluppare e a verificare il corretto funzionamento di programmi che usano queste particolari tecniche Sviluppare un buon grado di comprensione dell'area tematica con orientamento ai campi applicativi propri dell'ingegneria elettronica
<b>Contenuti</b>	Programmazione a eventi sincrona Programmazione a eventi asincrona: segnali e procedure asincrone Programmazione concorrente e parallela mediante thread Socket Implementazione di interfacce grafiche con librerie Qt Esempi di implementazione dei concetti
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni di laboratorio
<b>Bibliografia</b>	Script del corso

---

## Regolazione e controllo

<b>Codice</b>	<b>C04004.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere i metodi di analisi e le tecniche per realizzare semplici controllori
<b>Contenuti</b>	Metodi di analisi: luogo delle radici, Bode Tipologie di controllori classici, dimensionamento e simulazione Studio di casi pratici
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni integrate
<b>Bibliografia</b>	Script del corso: R. Bucher: "Regolazione 1" K. J. Aström, R. M. Murray: "Feedback Systems - An Introduction for Scientists and Engineers"

---

## Lab. regolazione e controllo

<b>Codice</b>	<b>L04004.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Esercitare in laboratorio le tecniche di realizzazione e messa in opera di semplici controllori
<b>Contenuti</b>	Progettazione di controllore PID, Lead e Lag nel continuo con Bode e con il luogo delle radici Semplici metodi di modellazione e relativa applicazione Controllo di un motore DC Introduzione al controllo di stato Applicazioni
<b>Metodo di insegnamento</b>	Esercitazioni di laboratorio
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione del rapporto finale di laboratorio

---

# Fondamenti di telecomunicazione

<b>Codice</b>	<b>M06011.1</b>		
<b>Crediti</b>	5.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	4°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Frequenza in parallelo o precedente del modulo Metodi matematici per l'ingegnere (M01036)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere Valutazione dell'attività di laboratorio Esame scritto		
<b>Responsabile modulo</b>	Salvadé Andrea		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C06003.2</b>	<b>Fondamenti di telecomunicazione</b>	-	3.0
<b>E06003.1</b>	<b>Es. fondamenti di telecomunicazione</b>	-	2.0
<b>L06003.1</b>	<b>Lab. fondamenti di telecomunicazione</b>	-	1.0
Totale ore settimanali:		-	6.0

## Descrittivo dei corsi

### Fondamenti di telecomunicazione

<b>Codice</b>	<b>C06003.2</b>
<b>Obiettivi</b>	Capire e applicare metodi per la rappresentazione e l'analisi di segnali della comunicazione analogica e digitale Saper dimensionare canali di trasmissione Conoscere e applicare tecniche di base per la modulazione analogica e impulsiva Saper calcolare e misurare i parametri che influenzano la trasmissione e la sua qualità Conoscere e saper usare strumenti di misura e di simulazione, tecniche di modulazione e di demodulazione
<b>Contenuti</b>	Segnali continui e discretizzati nel dominio del tempo e della frequenza Modulazioni analogiche e ad impulsi: descrizione analitica, proprietà e campi di applicazione Sistemi di comunicazione multiplexati nella frequenza e nel tempo Sistemi non lineari e intermodulazione Circuiti fondamentali della telecomunicazione Tecniche e strumentazione di misura Applicazioni
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni integrate Esercitazioni in laboratorio Lavoro autonomo

---

## Lab. fondamentali di telecomunicazione

**Codice** L06003.1

**Obiettivi** Imparare ed esercitare le tecniche di analisi e misura nel dominio del tempo e della frequenza  
Apprendere una metodologia corretta per la simulazione di circuiti nell'ambito delle telecomunicazioni  
Consolidare le nozioni teoriche mediante esperienze pratiche e simulazioni  
Comprendere le principali problematiche legate all'implementazione pratica della teoria della telecom  
Sperimentare le modulazioni sinusoidali analogiche viste nel corso

**Contenuti** Sperimentazione tramite misure e simulazioni

- delle analisi di segnali secondo Fourier
- degli effetti di intermodulazione
- dei principi della miscelazione di segnali
- della modulazione e demodulazione AM e FM

**Metodo di valutazione** "Scala numerica" (Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS, paragrafo 3.1)

---

---

# Progetto di semestre

<b>Codice</b>	<b>M00008.1</b>		
<b>Crediti</b>	6.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Aver acquisito un numero minimo di 100 crediti nei moduli riconosciuti per il corso di laurea, lingue escluse		
<b>Metodo di valutazione</b>	Svolgimento fasi di progetto Comprensione dei compiti, pianificazione Analisi dei requisiti e definizione delle specifiche (funzioni, prestazioni, vincoli) Design, definizione modalità realizzative Realizzazione Integrazione, test e validazione  Metodo di lavoro Creatività, iniziativa, autonomia esecutiva Ricerca, analisi, valutazione e scelta soluzioni Sistematicità, ordine Comunicazione nel gruppo / con i relatori  Risultati Coincidenza prodotto con il quaderno dei compiti  Presentazione orale Struttura, chiarezza, essenzialità  Documentazione scritta Struttura del documento Completezza e esattezza del contenuto Espressione e stile Riassunto (abstract)		
<b>Responsabile modulo</b>	Ceppi Paolo		

# Sviluppo di sistemi elettronici e meccanici

<b>Codice</b>	<b>M04020.1</b>		
<b>Crediti</b>	6.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: Tecnica digitale (M03001) Elettronica analogica e sensorica (M04018)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere in 'Tecnologie e componenti di sistemi elettronici' Verifiche scritte in itinere in 'Metodologie di sviluppo' Verifiche scritte in itinere in 'Meccatronica' Valutazione delle esercitazioni Esame orale e/o scritto		
<b>Responsabile modulo</b>	Robertini Alessandro		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04026.2</b>	<b>Tecnologie e componenti di sistemi elettronici</b>	4.0	-
<b>C04028.2</b>	<b>Metodologie di sviluppo</b>	2.0	-
<b>C04031.1</b>	<b>Meccatronica</b>	2.0	-
<b>E04020.1</b>	<b>Es. tecnologie e componenti</b>	2.0	-
		Totale ore settimanali: 10.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Tecnologie e componenti di sistemi elettronici

<b>Codice</b>	<b>C04026.2</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere le caratteristiche degli elementi costruttivi dell'elettronica, dell'elettrotecnica e dei sistemi energetici Conoscere tecnologie e processi di lavorazione necessari per la realizzazione di sistemi elettronici, elettrotecnici ed energetici Esercitare aspetti professionali della progettazione e dello sviluppo di sistemi elettrici
<b>Contenuti</b>	Elementi costruttivi dell'elettronica - Resistenze lineari e non lineari - Materiali dielettrici e condensatori - Materiali magnetici e bobine - Componenti elettromeccanici di commutazione - Quarzi e risonatori Tecnologie di progettazione dei sistemi - Circuiti ibridi - Collegamenti elettrici - Circuiti stampati - Problematiche di fabbricazione di apparecchiature e sistemi - Compatibilità elettromagnetica
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive e esercitazioni
<b>Bibliografia</b>	Dorf R.: "The Electrical Engineering Handbook", CRC Press 1993

---

### Metodologie di sviluppo

<b>Codice</b>	<b>C04028.2</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere le fasi fondamentali nello svolgimento di un progetto Sviluppare le capacità di analisi, pianificazione e controllo Saper ponderare gli aspetti tecnici, finanziari, metodologici e pianificatori nello sviluppo di un prodotto
<b>Contenuti</b>	Principi fondamentali di attività di sviluppo Requisiti, cahier de charge Fasi del progetto dalle specifiche al collaudo e chiusura del progetto Prototipazione, ingegnerizzazione e messa in produzione Pianificazione di un progetto (organizzazione del tempo e delle risorse, tecniche top-down e bottom-up) Indicatori di un progetto (obiettivi, costi, tempistica, avanzamento, rischi) Studio di caso
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni integrate Presentazione diretta di casi di sviluppo prodotto da parte di aziende esterne

---

## **Meccatronica**

### **Codice**

**C04031.1**

### **Obiettivi**

Acquisire la capacità di affrontare un problema concreto di meccatronica con una visione d'insieme

Acquisire sensibilità ai fattori di compromesso di un sistema meccatronico

Acquisire una metodologia di progetto di sistemi meccatronici e imparare ad applicarla a problemi concreti

### **Contenuti**

Introduzione, definizioni, funzionalità, prestazioni, costi, sicurezza

Specifiche e progetto di un sistema meccatronico: costi, prestazioni, diagramma d'influenza, equivalenti meccanici, strumenti di progetto e simulazione, prototipazione rapida, metodologia di concezione

Concetti interdisciplinari di base

Aspetti meccanici, comandi e controlli

Aspetti energetici di attuatori e sensori e relative interazioni

### **Metodo di**

### **insegnamento**

Lezioni interattive con esercitazioni integrate

---

---

# Economia aziendale 1

<b>Codice</b>	<b>M07006.1</b>		
<b>Crediti</b>	3.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Nessuno		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione delle esercitazioni Esame scritto		
<b>Responsabile modulo</b>	Cavadini Alessandro		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C07012.1</b>	<b>Economia aziendale 1</b>	2.0	-
<b>E07006.1</b>	<b>Es. economia aziendale 1</b>	2.0	-
		Totale ore settimanali: 4.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Economia aziendale 1

**Codice** C07012.1

**Obiettivi** Comprendere il funzionamento di un'azienda e l'importanza dell'imprenditorialità  
Comprendere la realtà e l'ambiente nel quale l'azienda opera  
Capire il contenuto e lo sviluppo di una strategia aziendale  
Ottenerne le informazioni di base sul mercato e sulla concorrenza e comprendere i principi di base del marketing  
Conoscere i principi di base della finanza aziendale  
Acquisire le basi per sapere leggere un bilancio e svolgere un'analisi finanziaria degli investimenti

**Contenuti** L'azienda, il mondo che la circonda e la sua strategia  
- Il sistema impresa, il ruolo degli stakeholders, rapporto impresa-Stato, aspetti giuridici principali, gli organi di governo e controllo  
- Analisi del settore di riferimento, analisi SWOT, contenuto e sviluppo di una strategia aziendale  
Il mercato e il marketing  
- Visione e missione  
- Target e segmentazione  
- Il prodotto, il prezzo, il punto vendita e la promozione  
Finanza aziendale  
- Principi, fabbisogno di capitale, finanziatori dell'impresa e forme di finanziamento  
- Il mercato dei capitali e la borsa valori  
Il bilancio e l'analisi degli investimenti  
- Principi di contabilità, lo stato patrimoniale, il conto economico, il rendiconto finanziario  
- Analisi di bilancio e analisi finanziaria degli investimenti

**Metodo di insegnamento** Lezioni interattive  
Esercitazioni su casi pratici e argomenti di attualità  
Lavoro autonomo

**Bibliografia** Cavadini A.: Business Plan, Come costruirlo. Giampiero Casagrande editore, 2006

---

# Elaborazione dei segnali

<b>Codice</b>	<b>M03016.1</b>		
<b>Crediti</b>	7.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: M03022 Microcalcolatori e microelettronica 1 M01036 Metodi matematici per l'ingegnere		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere in 'Elaborazione numerica dei segnali' Verifiche in itinere in 'Statistica applicata' Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Defilippis Ivan		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C03008.1</b>	<b>Statistica applicata</b>	2.0	-
<b>C03032.1</b>	<b>Elaborazione numerica dei segnali</b>	4.0	-
<b>L03005.1</b>	<b>Lab. elab. numerica dei segnali</b>	4.0	-
		Totale ore settimanali: 10.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

### Statistica applicata

<b>Codice</b>	<b>C03008.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Imparare ad applicare metodi statistici adatti al campo dell'analisi e dell'elaborazione analogica e numerica dei segnali
<b>Contenuti</b>	Definizione di processo stocastico Autocorrelazione Densità spettrale Rumore bianco Filtraggio di segnali aleatori Spettro di potenza Stima spettrale Applicazioni nell'ingegneria elettronica
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni integrate
<b>Bibliografia</b>	- A. Papoulis and S. Unnikrishna Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes (4th ed.), McGraw-Hill, 2002, ISBN 0071226613 - P. Peebles: Probability, Random Variables, and Random Signal Principles (4th ed.), McGraw-Hill, 2000, ISBN 0073660078

---

## Elaborazione numerica dei segnali

**Codice** C03032.1

**Obiettivi** Acquisire le nozioni teoriche dell'argomento  
Acquisire competenze nell'uso di  
- strumenti di progettazione e simulazione  
- processori per l'implementazione pratica  
Imparare ad usare un sistema di sviluppo per DSP

**Contenuti** Introduzione, motivazione  
Definizione di segnale e sistema a tempo discreto  
Trasformata z, funzione di trasferimento  
Dominio frequenziale generalizzato, frequenza e spettro  
Campionamento dei segnali reali, conversione ADC e DAC  
Applicazioni e calcolo nel dominio frequenziale (DFT, FFT)  
Strutture discrete, diagrammi di flusso  
Effetti numerici, quantizzazione, stabilità teorica e pratica  
Filtri digitali, caratteristiche, tecniche di sviluppo e simulazione, implementazione e misura in laboratorio  
Processori DSP, architettura e caratteristiche principali  
Utensili di sviluppo

**Metodo di insegnamento** Lezioni interattive  
Esercitazioni teoriche  
Esercitazioni in laboratorio: simulazioni MATLAB® e implementazione reale su scheda DSP

**Bibliografia** John G. Proakis, Dimitris K. Manolakis: Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications, Prentice Hall; 4th edition, 2006; ISBN-13: 978-0131873742  
Vinay K. Ingle, John G. Proakis: Digital Signal Processing Using MATLAB, CL Engineering; 3 edition, 2011; ISBN-13: 978-1111427375

---

## Lab. elab. numerica dei segnali

**Codice** L03005.1

**Contenuti** Esperienze pratiche e simulazioni con strumenti di sviluppo moderni  
Sperimentazione con schede di valutazione (EVM)  
Sviluppo di applicazioni scelte: acquisizione e restituzione di segnali, generazione di segnali sinusoidali (oscillatori numerici), filtraggio FIR, filtraggio IIR, analisi spettrale, applicazioni complete (strumentazione, ...)

---

# Metrologia e controllo

<b>Codice</b>	<b>M04040.1</b>		
<b>Crediti</b>	3.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	104 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollenti		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere per le lezioni Valutazione delle esercitazioni Valutazione di rapporti di laboratorio Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Montù Gianluca		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04050.1</b>	<b>Metrologia e controllo di impianti energetici</b>	2.0	-
<b>L04047.1</b>	<b>Lab. metrologia e controllo</b>	2.0	-
		Totale ore settimanali: 4.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Metrologia e controllo di impianti energetici

<b>Codice</b>	<b>C04050.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Imparare a misurare e a trattare i dati raccolti Conoscere e saper usare metodi e strumenti per la misura, il monitoraggio e il controllo di impianti di generazione e di utilizzo di energia
<b>Contenuti</b>	Monitoraggio e controllo: metodi, strumenti e tecnologie Misure elettriche a bassa, media e alta tensione Misure termiche, meccaniche, ambientali, sensori Acquisizione dati con sensori locali e remoti per controllo in tempo reale e per rilevamenti di tendenza (lunghi periodi) Studio di casi
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercizi Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	Indicati dall'incaricato del corso

---

## **Lab. metrologia e controllo**

<b>Codice</b>	<b>L04047.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Esercitare nella pratica le cognizioni acquisite nella parte teorica
<b>Contenuti</b>	Sistemi di misura locali e integrati nella rete Sensori cablati e senza fili Controllori logici programmabili Acquisizione dati (Data Logging) Miniprogetti
<b>Metodo di insegnamento</b>	Esercitazioni guidate Visite Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	Indicati dall'incaricato del corso

---

# Produzione di energia

<b>Codice</b>	<b>M04041.1</b>		
<b>Crediti</b>	4.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	104 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollent		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere per le lezioni Valutazione delle esercitazioni Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Barbato Maurizio		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04051.1</b>	<b>Produzione centralizzata</b>	2.0	-
<b>C04052.1</b>	<b>Produzione distribuita</b>	4.0	-
		Totale ore settimanali: 6.0	-

## Descrittivo dei corsi

### Produzione centralizzata

<b>Codice</b>	<b>C04051.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere le caratteristiche tecniche della generazione centralizzata di energia elettrica Sensibilizzare sugli aspetti di responsabilità dei grandi fornitori di energia e gestori di grandi centrali
<b>Contenuti</b>	Grandi impianti, sistemi complessi nel passato, presente e nel futuro Centrali nucleari Centrali a carbone Centrali a gas Centrali idroelettriche Altri tipi di centrali a fonti rinnovabili e non Produttori di componenti per centrali Elementi di dimensionamento di componenti Gli ordini di grandezza e i valori: calcoli, stime, confronti Grandi impianti e problematiche ambientali
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercizi Escursioni di studio Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	Indicati dall'incaricato del corso

---

## **Produzione distribuita**

**Codice** C04052.1

**Obiettivi** Conoscere le caratteristiche della generazione distribuita di energia elettrica  
Conoscere i parametri di dimensionamento di micro centrali per la produzione di elettricità con e senza collegamento alla rete pubblica di distribuzione

**Contenuti** Impianti isolati dalla rete e impianti collegati alla rete di distribuzione con inversione di flusso di energia  
Le tecnologie e le loro caratteristiche: fotovoltaico, eolico, idroelettrico, altre tecnologie  
Elementi di dimensionamento  
Elementi di sicurezza  
Prescrizioni, autorità competenti, remunerazione dell'energia  
Studio di casi  
Miniprogetti

**Metodo di insegnamento** Lezioni interattive con esercizi  
Escursioni di studio  
Lavoro autonomo

**Bibliografia** Indicati dall'incaricato del corso

---

---

# Energia e società

<b>Codice</b>	<b>M01041.1</b>		
<b>Crediti</b>	3.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Nessuno		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere Valutazione delle esercitazioni Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Amaro Walter		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C01042.1</b>	<b>Energia, ambiente e politiche energetiche</b>	2.0	-
<b>C01044.1</b>	<b>Seminari tecnici</b>	2.0	-
Totale ore settimanali:		4.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Energia, ambiente e politiche energetiche

<b>Codice</b>	<b>C01042.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Far conoscere le caratteristiche principali delle fonti energetiche nell'ottica del loro impatto sull'ambiente. Rendere consapevoli della dipendenza dall'energia di origine fossile. Sensibilizzare riguardo agli impatti ambientali locali e globali legati alle varie fonti energetiche.
<b>Contenuti</b>	Fonti non rinnovabili: carbone, petrolio, gas naturale, materiali fissili Fonti rinnovabili: solare, idroelettrico, eolico, geotermico, biomassa Evoluzione della produzione e del consumo energetico Relazione tra fonti energetiche e ambiti dell'uso finale dell'energia: processi industriali, mobilità e trasporto, riscaldamento Componenti principali della produzione di energia centralizzata e decentralizzata Impatti ambientali e catastrofi ecologiche legati alle fonti non rinnovabili a livello locale e globale Rischi globali e nuove sfide legati all'uso dell'energia non rinnovabile La transizione energetica e la riduzione degli impatti ambientali
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercizi Lavoro autonomo

---

## **Seminari tecnici**

<b>Codice</b>	<b>C01044.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Confrontarsi con tematiche monografiche diverse in relazione all'energia Saper far sintesi e sviluppare argomenti partendo da un'introduzione ricevuta sotto forma di conferenza
<b>Contenuti</b>	Interventi monografici assortiti negli ambiti tecnologico, sociale, giuridico, economico, ambientale e altro ancora con riferimento alla tematica portante dell'energia Il programma viene allestito annualmente anche in base a temi di attualità
<b>Metodo di insegnamento</b>	Presentazioni da parte di relatori esterni e interni Sviluppo di argomenti e presentazioni da parte degli studenti Studio di casi

---

---

# Informatica tecnica

<b>Codice</b>	<b>M03018.1</b>		
<b>Crediti</b>	3.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Corso di laurea in Elettronica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli Metodi matematici per l'ingegnere (M01036) Microcalcolatori e microelettronica 1 (M03022)		
	Corso di laurea in Informatica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli Metodi matematici per l'ingegnere (M01036) Programmazione di microcontrollori (M03007)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Storni Bruno Paolo		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C03035.1</b>	<b>Informatica tecnica</b>	2.0	-
<b>L03035.1</b>	<b>Laboratorio di informatica tecnica</b>	2.0	-
		Totale ore settimanali: 4.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Informatica tecnica

<b>Codice</b>	<b>C03035.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Approfondire le competenze in informatica sui microcalcolatori per applicazioni tecniche embedded Conoscere il collegamento del codice (programma) con l'hardware Conoscere le inizializzazioni e le configurazioni per i microcalcolatori Capire le funzionalità e le strutture dei driver per periferie di comunicazione Capire i principi di funzionamento di un sistema operativo RT-OS adatto per applicazioni embedded; imparare a configurarlo e ad usarlo Conoscere un bus di campo per sistemi distribuiti Capire la funzionalità di uno stack per protocollo di comunicazione Realizzare progetti concreti
<b>Contenuti</b>	Sistemi a microcontrollore per applicazioni industriali Approfondimento di utensili di sviluppo e debugging per lo sviluppo di software per microcontrollori Architetture e strutture driver per microcontrollori Sviluppo di drivers per periferiche standard Bus di campo Definizione e sviluppo di stack di comunicazione Sistemi operativi soft- e hard-real-time Approfondimenti sul kernel real time uC/OS2 Configurazione e dimensionamento di applicazioni su uC/OS2
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive Esercitazioni di laboratorio
<b>Bibliografia</b>	Jean J. Labrosse: MicroC/OS-II, the Real Time Kernel, 2nd edition, CMB Books, 2002; ISBN: 1-57820-103-9

---

### Laboratorio di informatica tecnica

<b>Codice</b>	<b>L03035.1</b>
<b>Contenuti</b>	Familiarizzazione con una scheda adatta ad applicazioni industriali Uso senza sistema operativo Utilizzo con sistema operativo RT-OS Uso e sviluppo drivers Utilizzo controller bus di campo Sviluppo e verifica di applicazioni Sviluppo applicazioni basate su uC/OS2 Utilizzo driver per periferiche di comunicazione Utilizzo stacks di comunicazione

---

---

# Progettazione di embedded systems

<b>Codice</b>	<b>M03020.1</b>		
<b>Crediti</b>	3.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Corso di laurea in Elettronica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: Microcalcolatori e microelettronica 1 (M03022)		
	Corso di laurea in Informatica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: Programmazione di microcontrollori (M03007)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Defilippis Ivan		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C03037.1</b>	<b>Progettazione di sistemi embedded</b>	2.0	-
<b>L03020.1</b>	<b>Laboratorio di progettazione di sistemi embedded</b>	2.0	-
		Totale ore settimanali: 4.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Progettazione di sistemi embedded

<b>Codice</b>	<b>C03037.1</b>
<b>Obiettivi</b>	<p>Comprendere cos'è un sistema embedded , quali sono i suoi limiti, come lo si specifica, progetta, sviluppa e realizza in pratica, e come se ne analizzano le prestazioni</p> <p>Acquisire conoscenze di progettazione combinata di hard- e software.</p> <p>Apprendere a suddividere correttamente un sistema in hardware e software e ottenere così un sistema ottimale</p> <p>Apprendere a programmare correttamente un sistema embedded rispettando i vincoli dati dalle risorse limitate</p> <p>Realizzare in laboratorio semplici sistemi embedded sfruttando piattaforme di rapid prototyping SoPC (System on a Programmable Chip), schede di sviluppo per microcontroller commerciali oppure dispositivi embedded commerciali (e.g. smartphone)</p>
<b>Contenuti</b>	<p>Introduzione ai sistemi embedded</p> <p>Hardware per sistemi embedded</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- CPU</li><li>- Bus di sistema</li><li>- Memory maps, logica di decodifica e generica.</li><li>- Memorie: selezione e interfaccia</li><li>- Periferiche digitali e analogiche</li><li>- Connettività e rete (USB, LAN, WLAN, ZigBee...)</li><li>- Coprocessori e acceleratori</li></ul> <p>Software per sistemi embedded</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Embedded Operating Systems</li><li>- Middleware</li><li>- Scheduling</li><li>- Applicazioni</li><li>- Analisi dei programmi</li></ul> <p>Sviluppo di sistemi embedded</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Il processo di progettazione e gli utensili di sviluppo</li><li>- Le specifiche di un sistema embedded: analisi delle applicazioni target</li><li>- Utensili di Hardware/Software Co-design</li><li>- Sviluppo</li><li>- Validazione</li></ul>
<b>Metodo di insegnamento</b>	<p>Lezioni interattive</p> <p>Esercitazioni in laboratorio</p>
<b>Bibliografia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- John Catsoulis: Designing Embedded Hardware, O'Reilly Media; Second Edition edition, 2005; ISBN-13: 978-0596007553</li><li>- Arnold S. Berger: Embedded Systems Design: An Introduction to Processes, Tools and Techniques, CMP Books; 1 edition, 2001; ISBN-13: 978-1578200733</li></ul>

---

## Laboratorio di progettazione di sistemi embedded

**Codice**

**L03020.1**

**Contenuti**

Graduale sviluppo, integrazione e collaudo dei blocchi costitutivi hardware e software di semplici sistemi embedded grazie a piattaforme configurabili (soft-core) industriali (SoPC) o a schede di sviluppo per microcontroller commerciali oppure a dispositivi embedded commerciali (e.g. smartphone)  
Realizzazione di applicazioni  
Validazione e test

---

---

# Progettazione di controllori

<b>Codice</b>	<b>M04027.1</b>		
<b>Crediti</b>	3.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Corso di laurea in Elettronica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli Metodi matematici per l'ingegnere (M01036)		
	Corso di laurea in Informatica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli Metodi matematici per l'ingegnere (M01036) Modellistica e simulazione' (M01035)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Bucher Roberto		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04037.1</b>	<b>Progettazione di controllori</b>	4.0	-
	Totale ore settimanali:	4.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Progettazione di controllori

**Codice** C04037.1

**Obiettivi** Fornire competenze teoriche e pratiche nella progettazione di controllori, così da poter ottimizzare il comportamento anche di sistemi con dinamica complessa (alto ordine, accoppiamenti, presenza di più attuatori e sensori)

**Contenuti** Controllori di stato con osservatori nelle diverse varianti  
Tecniche di ottimizzazione  
Cenni di teoria della stima e stima ottima degli stati  
Tecniche ad anello aperto combinate con tecniche ad anello chiuso (feed-forward, compensazioni disturbi misurabili)  
Implementazione di controllori discreti nel tempo  
Controllo predittivo  
Alcuni argomenti tra

- Controllo vettoriale
- Controllo robusto
- Controllo ripetitivo (RC) ed iterativo (ILC)
- Controllo adattivo
- Controllo non lineare

**Metodo di insegnamento** Lezioni interattive  
Esercitazioni in laboratorio  
Lavoro autonomo

**Bibliografia** - Karl Johan Aström, Richard M. Murray: Feedback Systems, Princeton University Press, 2008, ISBN 0691135762  
[http://www.cds.caltech.edu/~murray/books/AM05/pdf/am08-complete\\_22Feb09.pdf](http://www.cds.caltech.edu/~murray/books/AM05/pdf/am08-complete_22Feb09.pdf)

---

---

# Metodi e algoritmi di identificazione

<b>Codice</b>	<b>M04028.1</b>		
<b>Crediti</b>	3.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Corso di laurea in Elettronica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli - 'Metodi matematici per l'ingegnere' (M01036) - 'Fisica e modellistica' (M01040) - 'Gestione e controllo di sistemi' (M04019)  Corso di laurea in Informatica Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli - 'Metodi matematici per l'ingegnere' (M01036) - 'Modellistica e simulazione' (M01035) - 'Programmazione microcontrollori' (M03007)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Bucher Roberto		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04038.1</b>	<b>Metodi e algoritmi di identificazione</b>	4.0	-
	Totale ore settimanali:	4.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Metodi e algoritmi di identificazione

<b>Codice</b>	<b>C04038.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere metodi per stimare grandezze fisiche partendo da misure disturbate. Saper sfruttare le conoscenze del processo per filtrare le misure da disturbi (es. Kalman Filtering) Saper implementare metodi di identificazione e filtraggio online su microprocessori (es. Least Squares ricorsivo, Extended Kalman Filter) Saper implementare algoritmi di minimizzazione ricorsivi (es. Maximal Power Point Tracking)
<b>Contenuti</b>	Modellazione da principi primi e metodo di Lagrange Elaborazione dei segnali e filtraggio ottimale Identificazione parametrica e non parametrica Filtraggio ed identificazione online Metodi dei gradienti e di Newton Aspetti implementativi su microprocessori Esercitazioni di laboratorio
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive Esercitazioni in laboratorio Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	T. Söderström, P. Stoica, System Identification, „Out of print“, reprint by the authors, Uppsala, August 2001, <a href="http://user.it.uu.se/~ts/sysidbook.pdf">http://user.it.uu.se/~ts/sysidbook.pdf</a> L. Andersson et al., A Manual for System Identification, <a href="http://www.control.lth.se/media/Education/EngineeringProgram/FRT041/2011/ma_nuallab.pdf">http://www.control.lth.se/media/Education/EngineeringProgram/FRT041/2011/ma_nuallab.pdf</a>

---

# Stoccaggio dell'energia

<b>Codice</b>	<b>M04037.1</b>		
<b>Crediti</b>	3.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	104 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollenti		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere per le lezioni Valutazione delle esercitazioni Valutazione di rapporti di laboratorio Esame		
<b>Responsabile modulo</b>	Dozio Gian Carlo		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04047.1</b>	<b>Componenti, metodi e sistemi di stoccaggio</b>	2.0	-
<b>L04037.1</b>	<b>Lab. stoccaggio di energia</b>	2.0	-
Totale ore settimanali:		4.0	-

## Descrittivo dei corsi

### Componenti, metodi e sistemi di stoccaggio

<b>Codice</b>	<b>C04047.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere le forme e le possibilità di stoccaggio dell'energia in generale e dell'energia elettrica in particolare Conoscere i limiti attuali delle tecnologie e le sfide aperte
<b>Contenuti</b>	Introduzione alla problematica dello stoccaggio di energia Richiami introduttivi di termodinamica Introduzione alle metodologie di stoccaggio dell'energia Densità di energia, densità di potenza, efficienza, perdite Approfondimento sui sistemi per lo stoccaggio di energia termica, meccanica, elettrica, chimica. Sistemi di stoccaggio e sicurezza Caratteristiche tecniche di utilizzo: carica, scarica, manutenzione, smaltimento La rete elettrica come componente per lo stoccaggio di energia Miniprogetti
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercizi
<b>Bibliografia</b>	Indicati dall'incaricato del corso

---

## Lab. stoccaggio di energia

<b>Codice</b>	<b>L04037.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Acquisire esperienza pratica con componenti e metodi per lo stoccaggio e riutilizzo di energia Conoscere tecniche, materiali e infrastrutture per lo stoccaggio di energia a breve, medio e lungo termine Conoscere alcune tecniche di simulazione adatte ai sistemi di stoccaggio dell'energia
<b>Contenuti</b>	Accumulatori e supercapacitors: carica, scarica, perdite, comportamento in funzione della temperatura e dell'invecchiamento Bilanciamento della carica di celle in serie/parallelo Altri metodi di accumulo Fornire e prelevare energia dalla rete elettrica Stoccaggio e gruppi di continuità
<b>Metodo di insegnamento</b>	Esperienze guidate Lavoro autonomo Escursioni di studio
<b>Bibliografia</b>	Indicati dall'incaricato del corso

---

---

# Tecniche di comunicazione

<b>Codice</b>	<b>M06014.1</b>		
<b>Crediti</b>	3.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Valutazione superiore o uguale a FX nel modulo: 'Metodi matematici per l'ingegnere' (M01036)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione delle esercitazioni svolte Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Salvadé Andrea		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C06015.1</b>	<b>Tecniche di comunicazione</b>	2.0	-
<b>L06015.1</b>	<b>Laboratorio di tecniche di comunicazione</b>	2.0	-
		Totale ore settimanali: 4.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Tecniche di comunicazione

<b>Codice</b>	<b>C06015.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere i sistemi fondamentali e quelli attualmente più utilizzati a livello industriale per la comunicazione Apprendere i principi della propagazione dei segnali su rame e fibra ottica Capire i principi su cui si basano le modulazioni digitali Conoscere alcune tecniche per l'ottimizzazione delle modulazioni Conoscere delle applicazioni sperimentali basate sulle tecniche FDMA, TDMA, CDMA e spread-spectrum Avere delle basi in telecomunicazione satellitare Esercitare la progettazione e il dimensionamento di circuiti e di sistemi di telecomunicazione ed essere in grado di verificarne le prestazioni mediante l'uso di strumenti di misura appropriati
<b>Contenuti</b>	Segnali e modulazioni digitali, modulazione PCM e telefonia digitale Approfondimento delle tecnologie di telefonia mobile, GSM, UMTS, LTE Modulazioni ottimizzate: delta, adattive, QAM, QPSK. Simulazione del sistema e progettazione Tecniche di progettazione di sistemi di comunicazione basati su fibra ottica e su rame Funzionamento dei sistemi di comunicazione satellitare Progettazione e ottimizzazione di sistemi di comunicazione wireless nelle bande Industrial Scientific and Medical (ISM) Sviluppo di applicazioni spread spectrum Simulazione per l'ottimizzazione della copertura di segnali radio Aspetti di metrologia per la verifica delle prestazioni dei sistemi di comunicazione Aspetti normativi per l'uso della risorsa radio Do's and Don'ts nella progettazione di apparecchiature elettroniche nel settore delle telecomunicazioni
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni integrate Esercitazioni di laboratorio con applicazioni pratiche Visita ad aziende del settore

---

### Laboratorio di tecniche di comunicazione

<b>Codice</b>	<b>L06015.1</b>
<b>Contenuti</b>	Esperienze di laboratorio su modulatori analogici, modulatori digitali e, in generale, su sistemi per la ricetrasmisione Progettare e realizzare dei modulatori e demodulatori Progettare dei sistemi miniaturizzati di comunicazione wireless a basso consumo Esercitare la simulazione di sistemi per la telecomunicazione wireless con utensili professionali Utilizzare la strumentazione specifica nel campo della telecomunicazione: generatori di segnale e di modulazione, analizzatori di spettro, analizzatori vettoriali, ecc. Esecuzione di misure di dettaglio per la verifica del buon funzionamento e delle prestazioni dei circuiti sviluppati Studio di applicazioni pratiche Stesura di brevi protocolli di misura sulle esercitazioni svolte

---

# Sviluppo di sistemi wireless e ad alta frequenza

<b>Codice</b>	<b>M06016.2</b>		
<b>Crediti</b>	3.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	5°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Valutazione superiore o uguale a FX nel modulo 'Elettronica analogica e sensorica' (M04018)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione delle esercitazioni svolte Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Monleone Ricardo		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C06017.2</b>	<b>Sviluppo di sistemi wireless ad alta frequenza</b>	2.0	-
<b>L06017.1</b>	<b>Laboratorio sviluppo di sistemi wireless</b>	2.0	-
		Totale ore settimanali: 4.0	-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Sviluppo di sistemi wireless ad alta frequenza

<b>Codice</b>	<b>C06017.2</b>
<b>Obiettivi</b>	Capire i principi delle linee di trasmissione e delle tecniche di adattamento d'impedenza Capire i principi su cui si basa la propagazione dei segnali nell'etere Conoscere componenti elettronici e circuiti analogici tipici dell'alta frequenza e del wireless Conoscere le tecniche di misura RF Applicare le conoscenze nello sviluppo e nel design di <ul style="list-style-type: none"><li>- circuiti elettronici e sistemi RF</li><li>- antenne</li></ul> Esercitare praticamente in laboratorio la progettazione di circuiti elettronici RF e antenne e il loro collaudo mediante l'uso di strumenti di misura appropriati Assimilare la padronanza di Do's and Don'ts nella progettazione RF
<b>Contenuti</b>	Teoria delle linee di trasmissione e degli adattamenti d'impedenza La propagazione d'onda nell'etere Basi di alta frequenza e RF: i parametri S Componenti e circuiti RF passivi discreti e microstrips Progettazione di matching network per l'ottimizzazione dell'adattamento d'impedenza Progettazione di antenne: simulazione, realizzazione e collaudo Progettazione di filtri, oscillatori, VCO, PLL, amplificatori L'ottimizzazione del rendimento di sistemi RF Aspetti di metrologia legati alla verifica delle prestazioni di sistemi RF
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni integrate
<b>Bibliografia</b>	David M. Pozar: Microwave Engineering, John Wiley & Sons Inc., 2011 (4rd Edition), ISBN 0470631554 Documentazione distribuita dal docente

---

### Laboratorio sviluppo di sistemi wireless

<b>Codice</b>	<b>L06017.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Acquisire padronanza dell'utensile di simulazione elettromagnetica Uso e padronanza della strumentazione RF: analizzatori vettoriali, analizzatori di spettro, generatori di segnale RF, ecc Progettazione, realizzazione e collaudo di antenne Sviluppo di circuiti discreti e microstrip in alta frequenza: filtri, oscillatori, VCO, PLL, amplificatori Progettazione realizzazione di sistemi a microonde Stesura di rapporti sulle esercitazioni svolte

---

# Elettronica di potenza e macchine elettriche

<b>Codice</b>	<b>M04021.1</b>		
<b>Crediti</b>	5.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	6°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: Elettronica analogica e sensorica (M04018) Sviluppo di sistemi elettronici e meccanici (M04020)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere in 'Elettronica di potenza' Verifiche scritte in itinere in 'Macchine elettriche' Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale e/o scritto		
<b>Responsabile modulo</b>	Robertini Alessandro		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04006.2</b>	<b>Macchine elettriche</b>	-	4.0
<b>C04032.1</b>	<b>Elettronica di potenza</b>	-	2.0
<b>L04021.1</b>	<b>Lab. macchine elettriche ed elettronica di potenza</b>	-	6.0
		Totale ore settimanali: -	12.0

## Descrittivo dei corsi

### Macchine elettriche

<b>Codice</b>	<b>C04006.2</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere le principali caratteristiche e i campi di applicazione delle macchine elettriche più significative usate per l'azionamento e per la produzione di energia
<b>Contenuti</b>	Classificazione di motori, generatori, trasformatori Basi di elettromagnetismo Sistemi elettromeccanici, conversione di energia elettromeccanica Macchine in corrente continua Macchine sincrone Macchine asincrone Trasformatori
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni intergrate Esercitazioni in laboratorio
<b>Bibliografia</b>	Dispense dei corsi Pezzi M.: Funzionamento e prove delle macchine elettriche, Zanichelli 1992 Conte G.: Macchine elettriche, Hoepli 2011

---

## **Elettronica di potenza**

<b>Codice</b>	<b>C04032.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere e saper applicare componenti e tecniche dell'elettronica di potenza in generale e per il trasporto, la distribuzione e la continuità energetica
<b>Contenuti</b>	Convertitori di corrente Variatori in corrente continua Invertitori Convertitori di frequenza Controllo elettronico dei motori
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni integrate Esercitazioni in laboratorio
<b>Bibliografia</b>	Mohan N. et al.: Elettronica di potenza, convertitori e applicazioni, Hoepli 02/2005

---

## **Lab. macchine elettriche ed elettronica di potenza**

<b>Codice</b>	<b>L04021.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Analizzare e misurare - le caratteristiche elettriche e meccaniche delle principali macchine elettriche usate per l'azionamento e per la produzione di energia - circuiti tipici dell'elettronica di potenza per applicazioni generali e per il settore dell'energia
<b>Contenuti</b>	Macchina sincrona trifase in funzionamento generatore e motore Macchina asincrona trifase in funzionamento motore alla rete e con inverter Macchina a corrente continua in funzionamento generatore e motore Macchine asincrone speciali in funzionamento motore (monofase, bifase, a collettore) Trasformatore Studio di varie tipologie di circuiti di elettronica di potenza, in particolare circuiti di alimentazione e alimentatori DC/DC Studio delle commutazioni e dei circuiti di attuazione Misure in circuiti con componenti elettronici di potenza Messa in servizio di circuiti di elettronica di potenza
<b>Metodo di valutazione</b>	Scala numerica (Regolamento DTI per l'iscrizione ai moduli e l'attribuzione dei crediti ECTS, paragrafo 3.1)

---

# Economia aziendale 2

<b>Codice</b>	<b>M07007.1</b>		
<b>Crediti</b>	2.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	6°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Valutazione superiore o uguale a Fx nel modulo M07006 Economia aziendale 1 Frequenza precedente o in parallelo del Modulo M05105 Comunicazione		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione del business plan Esame scritto e/o orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Cavadini Alessandro		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C07013.1</b>	<b>Economia aziendale 2</b>	-	2.0
<b>E07007.1</b>	<b>Es. economia aziendale 2</b>	-	2.0
		Totale ore settimanali: -	4.0

## Descrittivo dei corsi

### Economia aziendale 2

<b>Codice</b>	<b>C07013.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Consolidare le competenze acquisite nel modulo di "Economia aziendale 1" Conoscere le basi per orientarsi nel mondo imprenditoriale e i passi per portare un'idea imprenditoriale alla sua realizzazione Apprendere ed utilizzare diversi strumenti e metodologie per l'individuazione e la definizione di una idea imprenditoriale Imparare gli elementi necessari e la relativa metodologia per poter allestire un piano aziendale (business plan)
<b>Contenuti</b>	Identificazione di un'idea imprenditoriale concreta in risposta ai bisogni e alle opportunità legati ai macrotrend Analisi del business model e del mercato di riferimento Il piano aziendale - Il business plan: a cosa serve, quali sono i suoi elementi fondamentali, quando è necessario e perché, metodologia per allestirlo - Allestimento di un business plan da parte di gruppi di lavoro su un'idea imprenditoriale Start-up: i passi necessari e le misure di sostegno per fondare una nuova azienda in Ticino
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni frontali, attività di gruppo e altre modalità di studio assistito Allestimento di un business plan Visita di un'azienda e/o partecipazione alla giornata Venture Ideas Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	- Cavadini A.: Business Plan, Come costruirlo. Giampiero Casagrande editore, 2006

---

# Progetto di diploma

<b>Codice</b>	<b>M00002.3</b>		
<b>Crediti</b>	14.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	6°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Avere certificato tutti i moduli dei primi quattro semestri del CdL, lingue escluse. Avere ottenuto una valutazione superiore o uguale a FX nei moduli del quinto e sesto semestre. Avere ottenuto una valutazione sufficiente nel modulo 'Progetto di semestre'		
<b>Metodo di valutazione</b>	Svolgimento fasi di progetto Comprensione dei compiti, pianificazione Analisi prerequisiti, definizione delle funzioni, delle prestazioni e dei vincoli  Design, definizione modalità realizzative Realizzazione Integrazione, test e validazione  Metodo di lavoro Creatività, iniziativa, autonomia esecutiva Ricerca, analisi, valutazione e scelta soluzioni Sistematicità, ordine Comunicazione nel gruppo / con i relatori  Risultati Coincidenza prodotto con il quaderno dei compiti  Presentazione orale Struttura, chiarezza, essenzialità  Documentazione scritta Struttura del documento Completezza e esattezza del contenuto Espressione e stile Riassunto (abstract)		
<b>Responsabili modulo</b>	Ceppi Paolo, Pedrazzini Sandro, Amaro Walter		

---

## Corsi

		Ore totali
<b>P00002.1</b>	<b>Diploma BAC</b>	-
Totale ore settimanali: -		-

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Diploma BAC

**Codice** P00002.1

**Obiettivi** Mettere alla prova la capacità di affrontare con successo un problema di competenza dell'ingegnere facendo sintesi delle capacità di analisi, di formalizzazione, realizzazione pratica, test e documentazione acquisite nel corso del curriculum  
Esercitare la capacità di interagire in modo professionale con il committente del progetto.

**Metodo di insegnamento** Attività pratica assistita di progettazione, sviluppo, realizzazione, collaudo e documentazione

---

# Microelettronica 2

<b>Codice</b>	<b>M03004.2</b>		
<b>Crediti</b>	5.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	6°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Valutazione superiore o uguale a FX nei moduli: Elettronica analogica e sensorica (M04018)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere Valutazione dell'attività di laboratorio Esame orale e/o scritto		
<b>Responsabile modulo</b>	Defilippis Ivan		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C03006.1</b>	<b>Microelettronica 2</b>	-	4.0
<b>L03006.1</b>	<b>Lab. microelettronica</b>	-	6.0
		Totale ore settimanali: -	10.0

## Descrittivo dei corsi

### Microelettronica 2

<b>Codice</b>	<b>C03006.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere le tecnologie di integrazione Saper sviluppare circuiti integrati digitali e analogici (semi- e full-custom) Saper testare circuiti integrati digitali e analogici
<b>Contenuti</b>	Introduzione, motivazione Tecnologie di integrazione Il modello del transistor MOS integrato Tecnologie CMOS Sviluppo (sintesi) di funzioni digitali Blocchi analogici semplici Tecniche di distribuzione clock Layout Partition, place and route Test di circuiti integrati Tools e frameworks CAD per il VLSI
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive Esercitazioni in laboratorio Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith: "Microelectronic circuits, Oxford University Press, 6th edition, 2009; ISBN-13: 978-0195323030 R. Jacob Baker: CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation, Wiley-IEEE Press, 3rd edition, 2011; ASIN: B004J4VVM4

---

## Lab. microelettronica

**Codice**                    **L03006.1**

**Contenuti**                Sviluppo di circuiti digitali  
Sviluppo di circuiti analogici  
Simulazioni  
Test mediante schede con circuiti semicustom e prediffusi (FPGA, FPAA, ...)

---

---

# Applicazioni dei campi elettromagnetici

<b>Codice</b>	<b>M06013.1</b>		
<b>Crediti</b>	2.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	6°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	Frequenza in parallelo o precedente dei moduli: Analisi e algebra lineare (M01005) Metodi matematici per l'ingegnere (M01036) Elettronica analogica e sensorica (M04018) Fondamenti di telecomunicazioni (M06011)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione delle esercitazioni Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Monleone Ricardo		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C06014.1</b>	<b>Applicazioni dei campi elettromagnetici</b>	-	2.0
<b>E06013.1</b>	<b>Es. applicazione dei campi elettromagnetici</b>	-	2.0
		Totale ore settimanali: -	4.0

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Applicazioni dei campi elettromagnetici

**Codice** C06014.1

**Obiettivi** Capire i principi e i metodi classici di analisi dei campi elettromagnetici  
Esercitare la modellizzazione di sistemi elettromagnetici ad alta frequenza con utensili moderni basati su differenti metodi di calcolo  
Comprendere i fondamenti delle problematiche di Compatibilità Elettromagnetica (CEM) e le possibilità d'intervento per risolverle  
Imparare regole d'esperienza (do's and don'ts) per la progettazione e la realizzazione di apparecchiature e di circuiti stampati, con particolare attenzione agli aspetti CEM  
Esercitare la progettazione, la realizzazione e il collaudo di antenne

**Contenuti** Le basi della teoria dei campi elettromagnetici  
I metodi numerici di calcolo integrale a elementi finiti  
La simulazione di casi applicativi (antenne, accoppiamenti elettromagnetici nei cablaggi, ecc) e la loro verifica pratica su prototipi costruiti  
Introduzione ai concetti di Compatibilità Elettromagnetica: messa a terra, immunità ed emissione, metodi di collaudo, ecc.  
Concetti base per il filtraggio dei segnali e la protezione delle entrate e uscite su schede elettroniche  
Applicazioni dei campi elettromagnetici  
- nella telecomunicazione: Radio Frequency IDentification (RFID)  
- nell'analisi non invasiva: tomografia a microonde

**Metodo di insegnamento** Lezioni interattive  
Esercitazioni in laboratorio: simulazione e misure

**Bibliografia** Richard C. Booton, Jr.: Computational Methods for Electromagnetics and Microwaves, John Wiley & Sons Inc., 1992, ISBN 0471528043  
Agilent Technologies: State of the Art in EM Software for Microwave Engineers, White paper, Document Nr. 5990-3225EN, 2009  
Ming Yu et al. 3-D EM Simulators for Passive Devices, IEEE Microwave Magazine, December 2008  
Documentazione distribuita dal docente

# Reti energetiche intelligenti

<b>Codice</b>	<b>M04038.1</b>		
<b>Crediti</b>	2.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	6°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	142 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollenti		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere Valutazione delle esercitazioni Valutazione di rapporti di laboratorio Esame		
<b>Responsabile modulo</b>	Rivola Davide		

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04048.1</b>	<b>Reti energetiche intelligenti</b>	-	2.0
<b>L04038.1</b>	<b>Lab. reti energetiche</b>	-	2.0
		Totale ore settimanali: -	4.0

## Descrittivo dei corsi

### Reti energetiche intelligenti

<b>Codice</b>	<b>C04048.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Capire i concetti, le problematiche tecnologiche, le soluzioni e le prospettive di evoluzione delle reti energetiche intelligenti ("Smart Grid")
<b>Contenuti</b>	Cambiamenti nel modello di produzione energetica e problematiche annesse: transizione da fonti controllabili a fonti stocastiche Da consumer a prosumer: inversione del flusso di energia Policies, standards e linee guida. Norme nazionali ed internazionali. Cyber sicurezza Il ruolo del mercato dell'energia per le reti intelligenti Ruolo dello stoccaggio Performance e strumenti per il design di reti intelligenti Stabilità della rete. Tensione, potenza reattiva, armoniche, frequenza, ecc. Metrologia e telemetria per smart grid: cosa misurare, come, dove e perché Strategie di controllo: demand side management, stoccaggio, algoritmi intelligenti
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercitazioni integrate Escursioni di studio Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	E. Janaka et al., "Smart Grid: Technology and Applications", Wiley, 2012 J. Momoh, "Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis", Wiley, 2012 Indicati dall'incaricato del corso

---

## Lab. reti energetiche

<b>Codice</b>	<b>L04038.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Sperimentare con apparecchiature e metodi propri delle reti intelligenti e con simulatori SCADA
<b>Contenuti</b>	Monitoraggio della rete; smart meters; PMU Stabilità della rete, controllo potenza reattiva Immissione di energia di origine stocastica Esperienze con sistemi didattico-sperimentali Software interattivo SCADA Demand side management
<b>Metodo di insegnamento</b>	Esperienze guidate Escursione di studio Lavoro autonomo

---

---

# Trasporto e distribuzione di energia

<b>Codice</b>	<b>M04042.1</b>		
<b>Crediti</b>	2.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	6°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	142 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollenti.		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere per le lezioni Valutazione delle esercitazioni Valutazione di rapporti di laboratorio Esame		
<b>Responsabile modulo</b>	Nasciuti Adriano		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04053.1</b>	<b>Trasporto e distribuzione di energia</b>	-	2.0
<b>L04041.1</b>	<b>Lab. trasporto energia</b>	-	2.0
		Totale ore settimanali: -	4.0

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Trasporto e distribuzione di energia

<b>Codice</b>	<b>C04053.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere le caratteristiche della tecnologia dell'alta tensione e dei fenomeni correlati Conoscere la teoria delle linee di trasporto di energia elettrica e realizzazioni pratiche di sistemi
<b>Contenuti</b>	Linee di trasporto a grande distanza AC e DC ad alta tensione, linee aeree e cavi Alta tensione, campi elettrici e isolamento Scariche elettriche nei gas Teoria delle linee Protezione e sicurezza Rete di distribuzione: alta, media e bassa tensione Componenti e infrastrutture per le linee di trasporto e di distribuzione: interruttori, trasformatori, isolatori, strumenti di misura
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercizi Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	E. Kuffel, W.S. Zaengl and J. Kuffel: "High Voltage Engineering Fundamentals"; Second Edition Elsevier 2000, ISBN: 978-0-7506-3634-6

---

## Lab. trasporto energia

<b>Codice</b>	<b>L04041.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Saper identificare infrastrutture e componenti per il trasporto di energia elettrica e saperne comprendere il funzionamento a livello di sistema Conoscere i parametri di valutazione per la scelta di componenti
<b>Contenuti</b>	Seminari e escursioni di studio Elaborazione di miniprogetti con scelta e dimensionamento di apparecchiature per reti
<b>Metodo di insegnamento</b>	Studio di casi
<b>Bibliografia</b>	Indicati dall'incaricato del corso

---

---

# Studio di sistemi energetici

<b>Codice</b>	<b>M04043.1</b>		
<b>Crediti</b>	3.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	6°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Obbligatorio
<b>Prerequisiti</b>	142 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollenti.		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione delle esercitazioni e delle documentazioni di progetto Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Chianese Domenico		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04054.1</b>	<b>Analisi e progettazione di sistemi energetici</b>	-	2.0
<b>L04048.1</b>	<b>Lab. sistemi energetici</b>	-	4.0
		Totale ore settimanali: -	6.0

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Analisi e progettazione di sistemi energetici

<b>Codice</b>	<b>C04054.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Imparare ad analizzare, progettare e monitorare sistemi legati alla produzione, alla distribuzione, allo stoccaggio e all'utilizzo di energia
<b>Contenuti</b>	Specifiche di sistemi energetici per diversi ambiti di utilizzo Bilanci energetici Progetto fotovoltaico Progetto eolico Progetto idroelettrico Progetto di sistema a cogenerazione forza-calore Progetto di integrazione e gestione di sistemi di stoccaggio Progetto di gestione intelligente del consumo Progetto di illuminotecnica per ambienti domestici, industriali, privati e pubblici Progetto di sistemi senza interruzione (UPS, gruppi elettrogeni di soccorso)
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni con esercizi Visite a impianti
<b>Bibliografia</b>	Indicati dall'incaricato del corso

---

## **Lab. sistemi energetici**

<b>Codice</b>	<b>L04048.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Imparare ad analizzare, progettare e monitorare sistemi legati alla produzione, alla distribuzione, allo stoccaggio e all'utilizzo di energia
<b>Contenuti</b>	Studio di casi in linea con i contenuti della parte teorica
<b>Metodo di insegnamento</b>	Miniprogetti a gruppi Visite a impianti Gli argomenti di progetto vengono scelti annualmente
<b>Bibliografia</b>	Indicati dall'incaricato del corso

---

---

# Applicazioni delle reti telematiche

<b>Codice</b>	<b>M02047.1</b>		
<b>Crediti</b>	2.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	6°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Corso di laurea in Elettronica M06012: Fondamenti di telematica		
	Corso di laurea in Informatica M02037: Telematica, crittografia e sicurezza		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione delle esercitazioni Esame		
<b>Responsabile modulo</b>	Consoli Angelo		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C02059.1</b>	<b>Applicazioni reti telematiche</b>	-	4.0
	<b>Totale ore settimanali:</b>	-	4.0

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Applicazioni reti telematiche

**Codice** C02059.1

**Obiettivi**

- Saper progettare soluzioni di comunicazione dati per sistemi di dimensioni diverse
- Saper integrare soluzioni di telefonia e multimedia in reti IP
- Saper identificare i punti critici e selezionare gli elementi architettonici principali per l'installazione di reti di calcolatori e applicazioni in rete
- Saper progettare e gestire tutti gli aspetti della sicurezza dei sistemi e delle reti
- Conoscere le tecnologie alla base delle reti di prossima generazione
- Saper progettare, installare e configurare una soluzione Voice Over IP (VoIP).
- Saperla integrare in reti esistenti
- Saper applicare i concetti di stima della qualità del servizio (QoS) e consigliare misure per garantirla
- Conoscere e saper applicare sistemi di monitoraggio delle reti e dei sistemi
- Conoscere caratteristiche e tipologia di impiego delle soluzioni open source e proprietarie per la gestione e il controllo di reti e sistemi
- Saper applicare i principi della sicurezza e per la creazione di reti e sistemi produttivi integrati e virtuali
- Conoscere le tecniche di hacking e di social engineering
- Saper valutare le vulnerabilità di soluzioni IT
- Conoscere le tendenze e le strategie di attacco ai sistemi informativi e alle strutture critiche.

## Contenuti

Elementi caratteristici di una rete aziendale  
Approfondimenti di telefonia e di tecniche e soluzioni VoIP; i protocolli: SIP, H.323, RTP ed RTCP  
Tecniche e componenti delle reti di trasporto dati basate su moltiplicazione (TDM, WDM, OFDM)  
Reti integrate per trasporto dati: WDM/TDM (OTN: Optical Transport Networks): architetture e gerarchie PDH/SDH/SONET  
Tecniche per reti a banda larga: ad esempio MPLS (Multi Protocol Label Switching)  
Optical access networks: FTTx.  
Approfondimenti e pratica di IPv6 e Mobile IP.  
Principi e tecnologie alla base delle NGN (next generation networks).  
Convergenza di reti telefoniche fisse e mobili su rete IP, l'impatto sui servizi di nuova generazione.  
Modello architetturale di IMS (IP Multimedia Subsystem): application servers, media gateways, gateways verso reti esistenti  
La multimedialità nella comunicazione (streaming e multicasting video + audio).  
Registration and authentication: autenticazione a più fattori, RADIUS, KERBEROS, LDAP(S)  
QoS e performance: vincoli qualitativi di sistemi e servizi multimedia; prioritizzazione, bandwidth management.  
Security: analisi di sicurezza di soluzioni IT, analisi dei rischi, architetture di sicurezza  
Tecniche di hacking del software e delle infrastrutture.  
Soluzioni per il test di vulnerabilità di sistemi e reti.  
Hardening di piattaforme ICT  
Meccanismi di sandboxing e isolamento dei processi  
La sicurezza dei sistemi mobili (notebook, cellulari, smartphones, tablet PCs)  
Compliance, introduzione ai framework ITIL e CoBIT  
Tecniche di Social Engineering e OSINT  
La sicurezza dei sistemi IoT

## Metodo di insegnamento

Lezioni interattive  
Esercitazioni in laboratorio

---

# Tecnologie medicali

<b>Codice</b>	<b>M04029.1</b>		
<b>Crediti</b>	2.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	6°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Nessuno		
<b>Metodo di insegnamento</b>	Esame scritto e/o orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Stefanini Igor		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04039.2</b>	<b>Tecnologie medicali</b>	-	4.0
		Totale ore settimanali: -	4.0

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Tecnologie medicali

**Codice** C04039.2

**Obiettivi** Fornire competenze teoriche e pratiche nella progettazione e modellamento di dispositivi medici nel campo delle scienze biomedicali ed ingegneristiche  
Dare una visione generale delle differenti applicazioni di dispositivi medici  
Permettere allo studente d'approfondire alcune tematiche interdisciplinari gettando un ponte tra tecnica ed applicazioni nel campo della medicina e della biologia

**Contenuti** Il settore dei dispositivi medici

- Le famiglie e le loro caratteristiche
- Cicli ed esempi d'evoluzioni tecniche
- La ricerca e l'innovazione
- Evoluzione del settore e della regolamentazione

Quadro generale delle tecnologie mediche

- Aspetti socio-economici, legali e normative
- Controllo qualità
- Sicurezza biologica ed etica

Applicazioni delle tecnologie mediche e progressi

- In dermatologia: ferite e cicatrizzazione
- In imaging: diagnostica ed interventistica
- In cardiologia e cardiocirurgia
- In ortopedia e traumatologia ortopedica
- Nell'aiuto alla prevenzione delle lesioni da decubito
- In endocrinologia: diabete mellito
- In nefrologia: emodialisi e dialisi peritoneale
- Nella somministrazione di sostanze per via parenterale: iniezione e perfusione
- In pneumologia ed apparato respiratorio
- In audiologia
- In neurologia
- In urologia
- In E-Health

Visite

- All'ospedale Cardiocentro Ticino, Lugano
- All'Istituto Svizzero di Medicina Rigenerativa, Taverne

**Metodo di insegnamento** Lezioni interattive e visite

---

---

# Efficienza energetica

<b>Codice</b>	<b>M04039.1</b>		
<b>Crediti</b>	2.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	6°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	142 ECTS conseguiti nel curriculum di elettronica del DTI o equipollenti		
<b>Metodo di valutazione</b>	Verifiche scritte in itinere per la lezione Valutazione delle esercitazioni Valutazione di rapporti di laboratorio Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Dozio Gian Carlo		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04049.1</b>	<b>Domotica e impiantistica</b>	-	2.0
<b>L04039.1</b>	<b>Lab. efficienza energetica</b>	-	2.0
		Totale ore settimanali: -	4.0

---

## Descrittivo dei corsi

### Domotica e impiantistica

<b>Codice</b>	<b>C04049.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Conoscere le tecnologie moderne per l'automazione di ambienti costruiti nell'ottica dell'efficienza energetica Saper valutare i vantaggi e i limiti dell'automazione in contesti diversificati
<b>Contenuti</b>	Domotica per impianti privati, aziendali e grandi impianti (ospedali, stazioni ferroviarie, aeroporti, data centers, ecc.) Gestione ottimale dal profilo energetico attraverso l'automazione intelligente Illuminotecnica e risparmio energetico Sistemi ad autoapprendimento per la gestione ottimale e il risparmio energetico Monitoraggio centralizzato locale e remoto Tecnologie: bus di campo (p.e. KNX), controllori programmabili (PLC) Sicurezza del sistema automatizzato e normative
<b>Metodo di insegnamento</b>	Lezioni interattive con esercizi

---

## **Lab. efficienza energetica**

<b>Codice</b>	<b>L04039.1</b>
<b>Obiettivi</b>	Esercitare nella pratica i concetti trattati nel corso teorico
<b>Contenuti</b>	Controllori logici programmabili (PLC) nella domotica Sistemi di comunicazione, integrazione in rete Miniprogetti
<b>Metodo di insegnamento</b>	Attività di laboratorio assistito Lavoro autonomo
<b>Bibliografia</b>	Indicati dall'incaricato del corso

---

---

# Gestione energia e basso consumo

<b>Codice</b>	<b>M06015.1</b>		
<b>Crediti</b>	2.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	6°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Valutazione superiore o uguale a FX nel modulo Elettronica analogica e sensorica (M04018)		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione delle esercitazioni svolte Esame orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Salvadé Andrea		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C04041.1</b>	<b>Gestione energia a basso consumo</b>	-	4.0
	Totale ore settimanali:	-	4.0

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Gestione energia a basso consumo

**Codice** C04041.1

**Obiettivi** Conoscere principi e metodi per la progettazione di sistemi elettronici a basso e bassissimo consumo  
Conoscere le problematiche e le possibilità date da

- possibili fonti di energia
- trasduttori
- tecnologie di accumulo
- tecniche e sistemi per la conversione dell'energia elettrica

Essere in grado di calcolare il bilancio energetico per sistemi elettronici di varie tipologie  
Progettare sistemi elettronici a basso consumo, realizzarli e collaudarli mediante l'uso di strumenti di misura adeguati

**Contenuti** Messa in contesto, partendo da alcuni casi pratici quali i sistemi di misura dislocati, le centraline autonome, le reti di sensori, ecc. per i quali le problematiche legate alla gestione dell'energia risultano fondamentali  
Le grandezze fisiche e le unità di misura.  
Calcolo del budget energetico di un sistema elettronico  
Alcune fonti di energia: sole, vento, differenze di temperatura, campi elettromagnetici, ecc.  
Trasduttori per la conversione in energia elettrica: trasduttori piezoelettrici, celle fotovoltaiche, antenne, ecc.  
Metodi e tecnologie per l'accumulo di energia: batterie, condensatori, supercap, ecc.  
Conversione dell'energia elettrica: DC/DC (lineari o switching)  
Calcolo del budget energetico per collegamenti wireless  
Gli adattamenti d'impedenza quali misure di ottimizzazione delle onde stazionarie (VSWR)  
Componenti e tecniche adeguate nella progettazione di sistemi elettronici a basso consumo: sistemi asincroni, pull-up, ecc.

**Metodo di insegnamento** Lezioni interattive con esercitazioni integrate  
Esercitazioni di laboratorio mirate su diverse applicazioni di generazione di energia, trasformazione e accumulo

**Bibliografia** Mark H. Jones, Jonathan B. Scott: The Energy Efficiency of 8-bit Low-power Microcontrollers, Proceedings of the 18th Electronics New Zealand Conference, 21-22 November, 2011  
Documentazione distribuita dal docente

---

# Tecnica ferroviaria 2

<b>Codice</b>	<b>M09101.1</b>		
<b>Crediti</b>	2.0 ECTS	<b>Semestre di riferimento</b>	6°
<b>Durata</b>	1 semestre	<b>Tipo di modulo</b>	Opzionale
<b>Prerequisiti</b>	Nessun modulo da recuperare dei semestri precedenti		
<b>Metodo di valutazione</b>	Valutazione delle esercitazioni svolte nel laboratorio Esame scritto e/o orale		
<b>Responsabile modulo</b>	Diviani Luca		

---

## Corsi

		Ore SA	Ore SP
<b>C09118.1</b>	<b>Impianti tecnologici</b>	-	3.0
<b>E09118.1</b>	<b>Es. tecnica ferroviaria 2</b>	-	1.0
		Totale ore settimanali: -	4.0

---

## Descrittivo dei corsi

---

### Impianti tecnologici

**Codice** C09118.1

**Obiettivi**

La tecnica ferroviaria si profila come materia interdisciplinare fra settori tradizionalmente separati dell'ingegneria come Trasporti, Meccanica ed Elettrotecnica, limitando l'enumerazione solo ai principali e può essere suddivisa in due macro-aree di interesse tecnico, la sede ferroviaria e gli impianti tecnologici di servizio.

Il corso di Tecnica ferroviaria 2 si concentra principalmente sull'analisi, il progetto e la gestione degli impianti tecnologici di segnalamento e della corrente di trazione.

Il corso si prefigge i seguenti obiettivi formativi principali:

- conoscere l'iter progettuale degli impianti di trazione elettrica e degli azionamenti elettrici ferroviari;
- conoscere i differenti elementi degli impianti di trazione elettrica e azionamenti elettrici ferroviari;
- conoscere l'iter progettuale degli impianti di segnalamento ferroviario;
- conoscere i differenti elementi dell'impianto di segnalamento ferroviario.

**Contenuti**

Teoria:

generalità sulla trazione elettrica ferroviaria

mezzi di locomozione elettrici

tecnica degli azionamenti elettrici per la trazione ferroviaria

linee primarie di trasporto

sottostazioni elettriche

linea di contatto

sistema di trazione elettrica per linee AC/AV

potenzialità infrastrutturale dei sistemi di segnalamento

sistemi tradizionali e innovativi di segnalamento (Il programma ERTMS, Il sistema ETCS)

Esercitazioni:

calcolo delle potenzialità infrastrutturale dei sistemi di segnalamento

**Metodo di**

**insegnamento**

Lezioni interattive con esercitazioni integrate

Seminari con il contributo di imprese attive nell'ambito della tecnica ferroviaria

Visite di infrastrutture ferroviarie

---