UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

FACOLTA' DI INGEGNERIA

ANNO ACCADEMICO 2008/2009

GUIDA DELLO STUDENTE

CORSI DI LAUREA E LAUREA MAGISTRALE

(Ai sensi del D.M. n.270 del 2004,
del Regolamento didattico di Ateneo,
dei Regolamenti didattici dei Corsi di laurea)

Napoli, giugno 2008

Corso di Laurea in Ingegneria dell'Automazione

Classe delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione, Classe N. L-8

Finalità del Corso di Studi e sbocchi occupazionali

La laurea in Ingegneria dell'Automazione ha come obiettivo formativo la preparazione di ingegneri in grado di operare su applicazioni delle tecnologie dell'Informazione a problemi di automazione industriale.

Il percorso didattico è orientato a conferire a tale laureato:

- una buona preparazione fisico-matematica di base che gli consenta di descrivere svariati problemi dell'ingegneria mediante modelli matematici, e che lo proietti verso una laurea specialistica senza necessità di significative integrazioni di formazione ingegneristica di base;
- una conoscenza, almeno a livello di sistema, dei sistemi di controllo e di automazione, sia per quanto riguarda gli aspetti di processo e impianto, sia le architetture informatiche di elaborazione (hardware e software), gli apparati di "misura", i sistemi di "trasmissione dei segnali" e gli organi di "attuazione";
- una professionalità specifica nella pianificazione, realizzazione, gestione ed esercizio di sistemi e infrastrutture per la rappresentazione e l'elaborazione delle informazioni, con particolare riferimento alle applicazioni di automazione industriale.

Un tale ingegnere avrà quindi una conoscenza generale delle metodologie di analisi e progettazione di semplici sistemi di controllo e di automazione industriale, e una professionalità specifica nel campo dell'informatica industriale.

Tale figura potrà essere inserita a livello aziendale sia per svolgere, in maniera autonoma, funzioni di realizzazione, installazione, manutenzione e conduzione di semplici sistemi di automazione, sia per concorrere, all'interno di gruppi di lavoro interdisciplinari, alla progettazione e pianificazione di impianti automatizzati complessi con funzioni di supporto tecnico.

Curriculum del Corso di Studi

In corsivo sono indicate le attività formative condivise dai Corsi di Studio afferenti alla Classe L-8

Insegnamento	Modulo	SSD	CFU	AF (#)	Propedeuticità
I Anno - 1° semestre					
Analisi matematica I	Analisi matematica I	MAT/05	9	1	Nessuna
Fisica generale I	Fisica generale I	FIS/01	6	1	Nessuna
Fondamenti di informatica	Fondamenti di informatica	ING-INF/05	9	1	Nessuna
I Anno - 2° semestre					
Geometria e algebra	Geometria e algebra	MAT/03	6	1	Nessuna
Analisi matematica II	Analisi matematica II	MAT/05	6	1	Analisi matematica I
Fisica generale II	Fisica generale II	FIS/01	6	1	Fisica generale I
Calcolatori elettronici I	Calcolatori elettronici I	ING-INF/05	9	2	Fondamenti di informatica
Lingua inglese			3	5	Nessuna
II Anno - 1° semestre					
Metodi matematici per l'ingegneria	Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/05	9	1	Analisi matematica II
Elettrotecnica	Introduzione ai circuiti	ING-IND/31	6	4	Analisi matematica II Fisica generale II
	Campi elettrici e magnetici quasi stazionari	ING-IND/31	3	4	
Modellistica e simulazione	Modellistica e simulazione	ING-INF/04	9	2	Analisi matematica II Fisica generale II Fondamenti di informatica
Programmazione I	Programmazione I	ING-INF/05	9	2	Fondamenti di informatica
II Anno - 2° semestre					
Teoria dei sistemi	Teoria dei sistemi	ING-INF/04	9	2	Modellistica e simulazione Metodi matematici per l'ingegneria
Teoria dei segnali	Teoria dei segnali	ING-INF/03	9	4	Analisi matematica II Geometria e algebra
Fondamenti di meccanica	Fondamenti di meccanica	ING-IND/13	6	2	Fisica generale I Fondamenti di informatica
	Disegno assistito dal calcolatore	ING-IND/15	3	4	
III Anno - 1° semestre					
Elettronica generale	Elettronica generale	ING-INF/01	9	2	Introduzione ai circuiti
Controlli automatici	Controlli automatici	ING-INF/04	9	2	Teoria dei sistemi
Misure per l'automazione e la produzione industriale	Misure per l'automazione e la produzione industriale	ING-INF/07	6	2	Elettrotecnica Calcolatori elettronici I
	Sistemi di misura a microcontrollore	ING-INF/07	3	6	
Macchine e azionamenti elettrici	Macchine e azionamenti elettrici	ING-IND/32	9	2	Elettrotecnica
III Anno - 2° semestre				2	
Tecnologie dei sistemi di automazione e controllo	Tecnologie dei sistemi di automazione e controllo	ING-INF/04	9	2	Controlli automatici
	Sistemi elettrici industriali	ING-IND/33	3	4	
A scelta autonoma dello studente			12	3	

(#) Legenda delle tipologie delle attività formative ai sensi del DM 270/04

Attività formativa	1	2	3	4	5	6	7
rif. DM270/04	Art. 10 comma 1, a)	Art. 10 comma 1, b)	Art. 10 comma 5, a)	Art. 10 comma 5, b)	Art. 10 comma 5, c)	Art. 10 comma 5, d)	Art. 10 comma 5, e)

Attività formative del Corso di Studi

Insegnamento: Analisi Matematica I	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	**SSD:** MAT/05
Ore di lezione: 40	**Ore di esercitazione:** 40
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi al calcolo infinitesimale, differenziale e integrale per le funzioni di una variabile reale; fare acquisire adeguate capacità di formalizzazione logica e abilità operativa consapevole.	
Contenuti: Numeri reali. Numeri complessi. Funzioni elementari nel campo reale. Equazioni e disequazioni. Limiti di funzioni reali di una variabile reale: proprietà dei limiti, operazioni con i limiti e forme indeterminate, infinitesimi, infiniti, calcolo di limiti. Funzioni continue: proprietà e principali teoremi. Calcolo differenziale per funzioni reali di una variabile reale: funzioni derivabili e significato geometrico della derivata, il differenziale, principali teoremi del calcolo differenziale, estremi relativi e assoluti, criteri di monotonia, funzioni convesse e concave, studio del grafico, formula di Taylor. Integrazione indefinita: primitive e regole di integrazione indefinita. Calcolo integrale per le funzioni continue in un intervallo compatto: proprietà e principali teoremi, area del rettangoloide, teorema fondamentale del calcolo integrale, calcolo di integrali definiti. Successioni e serie numeriche, serie geometrica e serie armonica. Serie di Taylor : condizioni per la sviluppabilità in serie di Taylor.	
Docente: PASSARELLI Antonia	
Codice:	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità; nessuna	
Metodo didattico: lezioni, laboratorio, seminari applicativi	
Materiale didattico: Slides del corso, libri di testo	
Modalità di esame: prova scritta, colloquio.	

Insegnamento: Fisica Generale I	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	**SSD:** FIS/01
Ore di lezione: 38	**Ore di esercitazione:** 14
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Lo studente acquisirà i concetti fondamentali dalle Meccanica Classica e i primi concetti della Termodinamica, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Inoltre acquisirà una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi numerici.	
Contenuti: Cinematica del punto materiale in una dimensione. Vettori. Cinematica del punto in due e tre dimensioni. La prima legge di Newton: il principio di inerzia. La seconda legge di Newton. La terza legge di Newton: il principio di azione e reazione. Il principio di relatività galileana. La forza peso, il moto dei proiettili. Forze di contatto: tensione, forza normale, forza di attrito. Il piano inclinato. La forza elastica, l'oscillatore armonico. Il pendolo semplice. Quantità di moto di una particella e impulso di una forza. Momento della quantità di moto di una particella e momento di una forza. Lavoro di una forza; il teorema dell' energia cinetica; campi di forza	

conservativi ed energia potenziale; il teorema di conservazione dell'energia meccanica. Le leggi di Keplero e la legge di Newton di gravitazione universale. Dinamica dei sistemi di punti materiali: equazioni cardinali; centro di massa ; leggi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare. Elementi di dinamica del corpo rigido. Elementi di statica dei fluidi. Temperatura e calore. Il gas perfetto. L'esperienza di Joule. Il primo principio della termodinamica.
Docente: PELUSO Giuseppe, ANDREONE Antonello

Codice:	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: lezioni**,** esercitazioni	
Materiale didattico : Campana, Esposito, "*Fisica, Meccanica e Termodinamica*", Liguori editore.	
Modalità di esame: prova scritta e orale	

Insegnamento: Fondamenti di Informatica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	**SSD:** ING-INF/05
Ore di lezione: 48	**Ore di esercitazione:** 30
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire le nozioni di base per le discipline informatiche, introducendo lo studente allo studio dei fondamenti teorici dell'informatica, dell'architettura dei calcolatori e dei linguaggi di programmazione ad alto livello. Fornire le conoscenze necessarie per lo sviluppo di programmi per la risoluzione di problemi di limitata complessità.	
Contenuti: Il concetto di elaborazione e di algoritmo. I modelli in Informatica. Automi a stati finiti: definizione, grafo e tabella, Mealy e Moore. Macchina di Turing. Calcolabilità. Algebra di Boole: definizioni e teorema di De Morgan. Funzioni booleane. Algebra degli insiemi. L'algebra della logica delle proposizioni. La codifica e la rappresentazione dell'informazione. Rappresentazione dei numeri naturali, relativi, reali. Fondamenti di architettura dei sistemi di elaborazione: il modello di Von Neumann, funzionamento del processore. Le memorie, l'Input/Output. Il sistema operativo. Il ciclo di vita di un programma. Traduttori ed interpreti. I linguaggi di programmazione: grammatiche; la Backus-Naur Form. Fondamenti di programmazione: tipi di dato semplici strutturati; istruzioni elementari e strutture di controllo. La programmazione strutturata. Array. I sottoprogrammi e le librerie standard. Allocazione dinamica e puntatori. Algoritmi su sequenze e array. Strutture e stringhe. Operazioni di Input/Output verso le memorie di massa. Programmazione di strutture dati astratte: liste, pile, code. Algoritmi di ricerca ed ordinamento. La ricorsione. Il linguaggio C++. Impiego di un ambiente di sviluppo dei programmi con esempi di algoritmi fondamentali e di gestione di tipi di dato astratti. Elementi di programmazione ad oggetti. L'astrazione sui dati. classi, oggetti.	
Docente: CHIANESE Angelo, PICARIELLO Antonio, SANSONE Carlo	
Codice:	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: lezioni, laboratorio	
Materiale didattico: trasparenze dalle lezioni, libri di testo:	
Modalità di esame: prova pratica, colloquio	

Insegnamento: Geometria e algebra	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	**SSD:** MAT/03
Ore di lezione: 40	**Ore di esercitazione:** 15
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: In questo insegnamento si dovranno acquisire gli strumenti di base dell'algebra lineare (matrici, determinanti, sistemi di equazioni) e della geometria elementare (vettori, rette e piani). L'obiettivo di questo insegnamento è, da un lato, quello di abituare lo studente ad affrontare problemi formali, utilizzando strumenti adeguati ed un linguaggio corretto, e dall'altro di risolvere problemi specifici di tipo soprattutto geometrico, con gli strumenti classici dell'algebra lineare.	
Contenuti: Vettori geometrici applicati. Relazioni d'equivalenza e vettori liberi. Operazioni sui vettori. Cenni sulle strutture algebriche. Spazi vettoriali su un campo. Spazi vettoriali numerici e prodotto scalare standard. Dipendenza lineare, generatori, basi e dimensione. Sottospazi di uno spazio vettoriale. Operazioni sui sottospazi: sottospazi congiungenti, somme dirette e Teorema di Grassmann. Matrici. Lo spazio vettoriale delle matrici su un campo. Matrice trasposta. Matrici quadrate di vari tipi: triangolari, diagonali, simmetriche. Rango di una matrice. Prodotto righe per colonne. Il determinante di una matrice quadrata: definizione e principali proprietà. Metodi di calcolo. Teoremi di Laplace, di Binet e degli Orlati. Operazioni elementari sulle righe (o colonne) di una matrice. Metodi di triangolazione. Questioni di invertibilità. Sistemi di equazioni lineari. Compatibilità, sistemi equivalenti. Teoremi di Rouchè-Capelli e di Cramer. Metodi di calcolo delle soluzioni di un sistema compatibile. Sistemi parametrici. Applicazioni lineari. Nucleo e immagine; l'equazione dimensionale. Monomorfismi, epimorfismi ed isomorfismi. L'isomorfismo coordinato. Matrice associata ad una applicazione lineare. Endomorfismi, autovalori, autovettori ed autospazi. Il polinomio caratteristico. Molteplicità algebrica e geometrica di un autovalore. Diagonalizzazione di un endomorfismo e di una matrice. Il Teorema Spettrale. Geometria del piano. Rappresentazione parametrica e cartesiana della retta. Fasci di rette. Cenni su questioni affini nel piano: parallelismo e incidenza tra rette. Cenni su questioni euclidee nel piano. Geometria dello spazio. Rappresentazione parametrica e cartesiana della retta e del piano. Vettore direzionale della retta e vettore normale del piano. Fasci di piani. Cenni su questioni affini nello spazio: parallelismo e incidenza tra rette, tra piani, e tra una retta ed un piano. Cenni su questioni euclidee nello spazio. Il problema della comune perpendicolare.	
Docente: PICA Giustina	
Codice:	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: lezioni, esercitazioni	
Materiale didattico: L. A. Lomonaco*, Un'introduzione all'algebra lineare*, Ed. Aracne; appunti delle lezioni.	
Modalità di esame: prova scritta, esame orale	

Insegnamento: Analisi Matematica II	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	**SSD:** MAT/05
Ore di lezione: 30	**Ore di esercitazione:** 22
Anno di corso: I	

Obiettivi formativi: Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi sia al calcolo differenziale e integrale per le funzioni di più variabili reali;sia alle equazioni differenziali ordinarie; fare acquisire abilità operativa consapevole.
Contenuti: Successioni e serie di funzioni nel campo reale. Funzioni reali e vettoriali di più variabili reali: limiti, continuità e principali teoremi. Calcolo differenziale per funzioni reali di più variabili reali: differenziabilità, principali teoremi del calcolo differenziale, , formula di Taylor. Estremi relativi e assoluti: condizioni necessarie , condizioni sufficienti. Integrali doppi e tripli di funzioni continue su insiemi compatti, formule di riduzione e cambiamento di variabili.Curve e superfici regolari, retta e piano tangenti, lunghezza di una curva e area di una superficie. Integrali curvilinei e integrali superficiali. Forme differenziali a coefficienti continui e integrali curvilinei di forme differenziali. Campi vettoriali gradienti, campi vettoriali irrotazionali. Teoremi della divergenza e di Stokes nel piano e nello spazio. Equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili, Equazioni differenziali lineari, risoluzione delle equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti.
Docente:

Codice:	**Semestre:** II
Propedeuticità: Analisi matematica I **Prerequisiti :** Geometria e algebra	
Metodo didattico: lezioni e esercitazioni	
Materiale didattico:	
Modalità di esame: prova scritta, colloquio.	

Insegnamento: Fisica Generale II	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	**SSD:** FIS/01
Ore di lezione: 38	**Ore di esercitazione:** 14
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Lo studente acquisirà i concetti fondamentali dell'Elettromagnetismo, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Acquisirà inoltre una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi numerici.	
Contenuti: Interazione elettrica. Il principio di conservazione della carica elettrica. Legge di Coulomb. Principio di sovrapposizione. Campo elettrico. Potenziale elettrostatico. Potenziale di dipolo. Forza risultante e momento risultante su un dipolo posto in un campo esterno. Flusso di un campo vettoriale. Legge di Gauss. Il campo elettrico in presenza di conduttori. Condensatori. Densità di energia del campo elettrico. Cenni sull'elettrostatica nei dielettrici. Correnti continue. Legge di Ohm. Legge di Joule. Forza elettromotrice di un generatore. Leggi di Kirchhoff. Circuito RC. Interazione magnetica. Forza di Lorentz. Forza su un conduttore percorso da corrente. Momento meccanico su una spira. Moto di una carica in un campo magnetico uniforme. Il campo magnetico generato da correnti stazionarie.Il campo di una spira a grande distanza. Il momento magnetico di una spira. La legge di Gauss per il magnetismo. Il teorema della circuitazione di Ampere. Cenni sulla magnetostatica nei mezzi materiali. Legge di Faraday. Coefficienti di Auto e Mutua induzione . Circuito RL. Densità di energia del campo magnetico. Corrente di spostamento. Equazioni di Maxwell. Cenni sulle onde elettromagnetiche.	
Docente: PELUSO Giuseppe, VICARI Luciano , ANDREONE Antonello	
Codice:	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Fisica Generale I	
Metodo didattico: lezioni, esercitazioni.	
Materiale didattico: Mazzoldi, Nigro, Voci, *Elementi di Fisica, Elettromagnetismo*, EdiSES, II edizione	
Modalità di esame: prova scritta e orale	

Insegnamento: Calcolatori Elettronici I	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	**SSD:** ING-INF/05
Ore di lezione: 66	**Ore di esercitazione:** 12
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire gli strumenti metodologici per l'analisi e la sintesi di macchine elementari per la elaborazione delle informazioni (reti logiche combinatorie e sequenziali). Presentare i fondamenti dell'architettura dei calcolatori elettronici di tipo von Neumann, il repertorio dei codici operativi e la programmazione in linguaggio assemblativo.	
Contenuti: Analisi e sintesi di reti combinatorie. Minimizzazione di funzioni booleane completamente ed incompletamente specificate. Mappe di Karnaugh. Sintesi di reti combinatorie in logica NAND e NOR. Macchine combinatorie elementari. Multiplexer. Demultiplexer. Macchine per il trattamento di codici. Controllori di parità. Macchine aritmetiche elementari: addizionatori, sottrattori, comparatori. Analisi e sintesi di reti sequenziali. Modelli per la tempificazione e struttura delle reti sequenziali sincrone ed asincrone. Flip-flop: generalità. Flip-flop RS a porte NOR. Flip-flop latch ed edge-triggered. FF D. Flip-flop a commutazione. FF T e JK. Registri. Caricamento seriale e parallelo. Registri a scorrimento. Bus. OR di bus. Trasferimenti tra registri. Metodologia di progetto delle reti sincrone e asincrone. Calcolatore Elettronico: sottosistemi e architettura. Il processore. Algoritmo del processore. Il ruolo dell'unità di controllo. Processori ad accumulatore e processori a registri generali. Tecniche di indirizzamento. Codifica delle istruzioni. La memoria centrale. Interfacciamento processore-memoria. Organizzazione del sistema memoria. Collegamento di moduli di memoria. Memorie statiche e dinamiche. Linguaggio macchina e linguaggio assembler. Linguaggio assembler del processore Motorola 68000. Simulatore di processore MC68000. Assemblaggio ed esecuzione di programmi in linguaggio assembler. Sottoprogrammi in linguaggio assembler. Passaggio dei parametri. Corrispondenza tra linguaggi di alto livello e linguaggio macchina. Meccanismo delle interruzioni. Protezioni e controlli del processore. Gestione dell'I/O mediante polling e interruzioni. Il sottosistema di I/O e strutturazione in strati.	
Docente: CANONICO Roberto	
Codice:	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Fondamenti di Informatica	
Metodo didattico: lezioni, laboratorio	
Materiale didattico: trasparenze dalle lezioni, libri di testo	
Modalità di esame: prova pratica, colloquio	

Insegnamento: Metodi matematici per l'Ingegneria	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	**SSD:** MAT/05
Ore di lezione: 70	**Ore di esercitazione:** 10
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire allo studente l'acquisizione e la consapevolezza operativa dei concetti e dei risultati fondamentali, in vista delle applicazioni nelle discipline del corso di laurea, relativi alle funzioni analitiche, alle serie di Fourier e alle trasformate di Laplace e Fourier.	

Contenuti:
Sommabilità, integrali in senso improprio, integrali a valor principale. Segnali notevoli, segnali periodici, convoluzione. Spazi vettoriali normati e con prodotto scalare, spazi di Hilbert. Serie di Fourier, proprietà, errore quadratico medio, convergenza nel senso dell'energia,convergenza puntuale. Funzioni complesse di variabile complessa, derivabilità e condizione di Cauchy-Riemann, funzioni analitiche, armonicità, integrali, teorema e formula di Cauchy, serie di potenze, sviluppo di Taylor, sviluppi di Laurent e cenno alla Z-trasformata, singolarità e classificazione, teoremi notevoli sulle funzioni analitiche. Teoremi dei residui, calcolo dei residui , calcolo di integrali con il metodo dei residui, scomposizione in fratti semplici delle funzioni razionali. Trasformazione di Laplace, bilatera e unilatera, antitrasformata, trasformate notevoli, proprietà formali, regolarità e comportamento all'infinito, teoremi del valore iniziale e finale, antitrasformazione delle funzioni razionali, applicazione alle equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti. Trasformazione di Fourier: trasformata e antitrasformata, proprietà formali, regolarità, comportamento all'infinito. Funzioni generalizzate, impulso ed esempi notevoli, operazioni, derivazione, successioni di funzioni con limite l'impulso, trasformazione di Fourier, trasformate notevoli, trasformata delle funzioni periodiche e delle funzioni campionate.ı Funzioni implicite. Estremi vincolati: metodo dei moltiplicatori di Lagrange.ı Problemi ai limiti per le equazioni differenziali ordinarie: problema di Sturm-Liouville. Cenni sulle equazioni differenziali alle derivate parziali: generalità, equazioni lineari del secondo ordine in due variabili, classificazione. Equazioni di Laplace e Poisson. Equazione del calore. Equazione delle onde.

Docente: FERONE Vincenzo

Codice:	**Semestre:** II

Prerequisiti
Propedeuticità: Analisi matematica II, Geometria e algebra

Metodo didattico: lezioni ed esercitazioni

Materiale didattico:

Modalità di esame: prova scritta, colloquio

Insegnamento: Elettrotecnica

Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Introduzione ai circuiti

CFU: 6	**SSD:** ING-IND/31
Ore di lezione: 45	**Ore di esercitazione:** 15

Anno di corso: II

Obiettivi formativi:
Illustrare gli aspetti di base, anche propedeutici a corsi successivi, della teoria dei circuiti lineari in condizioni di funzionamento stazionario, dinamico e sinusoidale. Al termine del corso gli allievi saranno in grado di affrontare l'analisi di circuiti lineari.

Contenuti:
1. IL MODELLO CIRCUITALE
I circuiti elettrici; le grandezze elettriche fondamentali: la carica elettrica, l'intensità della corrente elettrica, la tensione elettrica; il modello circuitale, bipoli, leggi di Kirchhoff; potenza ed energia elettrica; resistore, interruttore, generatori indipendenti, generatori "reali", condensatore, induttore, bipoli attivi, bipoli passivi, bipoli dissipativi e bipoli conservativi.
2. LE EQUAZIONI CIRCUITALI
Circuito resistivo semplice; circuito resistivo non lineare e metodo di soluzione grafico; circuiti dinamici lineari del primo ordine, regime stazionario e sinusoidale; grafo di un circuito, albero, coalbero, maglia; matrice di incidenza, matrice di maglia, equazioni di Kirchhoff in forma matriciale, equazioni di Kirchhoff indipendenti, il sistema di equazioni fondamentali; potenziali di nodo e correnti di maglia; conservazione delle potenze elettriche.
3. CIRCUITI RESISTIVI
Bipolo equivalente, resistori in serie, resistori in parallelo; circuiti resistivi lineari, sovrapposizione

degli effetti; generatore equivalente di Thevénin-Norton; non amplificazione delle tensioni e delle correnti.
4. ELEMENTI CIRCUITALI A PIÙ TERMINALI
N-poli, correnti e tensioni descrittive. Doppi bipoli, potenza elettrica assorbita; generatori controllati lineari, giratore, trasformatore ideale; doppi bipoli di resistori, matrice delle resistenze, matrice delle conduttanze, sintesi di un doppio bipolo lineare; circuiti mutuamente accoppiati, relazioni caratteristiche, accoppiamento perfetto, circuiti equivalenti.
5. CIRCUITI A REGIME
Circuiti in regime permanente; circuiti in regime stazionario; circuiti in regime sinusoidale, fasori, metodo simbolico; numeri complessi; impedenza, circuiti di impedenze, proprietà dei circuiti di impedenze; metodo dei potenziali di nodo; potenza complessa, potenza media, potenza reattiva e proprietà di conservazione; elementi circuitali in regime sinusoidale e diagrammi fasoriali; risonanza; reti in regime periodico; risposta in frequenza di un circuito; cenni sui sistemi trifase.
6. CIRCUITI DINAMICI LINEARI
Equazioni di stato di circuiti del primo e del secondo ordine, circuito resistivo associato, continuità delle grandezze di stato. Soluzione di circuiti del primo e del secondo ordine, evoluzione libera, risposta forzata, termine transitorio, termine permanente, circuito dissipativo, circuito tempo-variante. Cenni sui circuiti con forzamento impulsivo ed integrale di convoluzione. Cenni sull'analisi dei circuiti dinamici lineari con la trasformata di Laplace.

Docente: Raffaele ALBANESE

Codice:	**Semestre:** I

Prerequisiti / Propedeuticità:
Prerequisiti: Conoscenze di base dell'algebra lineare
Propedeuticità: Analisi matematica II, Fisica generale II

Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni in aula.

Materiale didattico: Libro di testo: M. de Magistris, G. Miano, *Circuiti*, ed SPRINGER, ISBN: 978-88-470-0537-2, settembre 2007
Ulteriore materiale didattico: disponibile sul sito web www.elettrotecnica.unina.it

Modalità di esame: Per superare l'esame, lo studente deve dimostrare di essere in grado di risolvere circuiti semplici e di aver compreso i concetti di base, i metodi ed i principali risultati teorici.
L'esame prevede una prova scritta ed una prova orale conclusiva. La prova scritta consiste nella soluzione di problemi ed esercizi. La prova orale consiste nella discussione di uno o più argomenti del programma.

Insegnamento: Elettrotecnica

Modulo (ove presente suddivisione in moduli) : Campi elettrici e magnetici quasi stazionari

CFU: 3	**SSD:** ING-IND/31
Ore di lezione: 22	**Ore di esercitazione:** 8

Anno di corso: II

Obiettivi formativi:
Il corso illustra gli aspetti della teoria dei circuiti trifase ed i principali modelli dell'elettromagnetismo stazionario e quasi-stazionario ai fini delle successive applicazioni. Al termine del corso gli allievi saranno in grado di ricavare il modello circuitale equivalente di semplici dispositivi elettrici e magnetici.

Contenuti:
1. SISTEMI TRIFASE
Sistemi trifase; teme simmetriche e dissimetriche; carichi equilibrati e squilibrati, teorema di Millman; potenza nei sistemi trifase; misura della potenza e teorema di Aron.
2. ELETTROSTATICA
Forma integrale e locale delle equazioni dell'elettrostatica nel vuoto e nei mezzi materiali,

condizioni di continuità, potenziale elettrostatico, soluzione di problemi mono-dimensionali; funzione di Green; capacità e coefficienti di capacità, capacità parziali; rigidità dielettrica; tensione di rottura; energia immagazzinata nel campo elettrico; forza tra le armature di un condensatore.
3. CAMPO STAZIONARIO DI CORRENTE
Leggi in forma integrale e locale, condizioni di continuità; leggi di Ohm e Joule; tubi di flusso; resistenza; forza elettromotrice; soluzione di problemi monodimensionali: il conduttore massiccio, conduttore a diversi valori di resistività; potenza ohmica specifica.
4. MAGNETOSTATICA
Forma integrale e locale delle equazioni della magnetostatica nel vuoto e nei mezzi materiali, condizioni di continuità, potenziale vettore; riluttanza di un tubo di flusso; tensione magnetica; forza magnetomotrice; coefficienti di auto e mutua induttanza, definizioni relative a conduttori massicci; fenomeni di polarizzazione magnetica, isteresi magnetica, materiali magnetici, leggi di Hopkinson, circuiti magnetici; analisi e sintesi di elettromagneti e magneti permanenti; formulazione del problema magnetostatico in presenza di mezzi ad elevata permeabilità; energia e forze nel campo magnetico; forza tra parti di un circuito magnetico.
5. CAMPI QUASI STAZIONARI
Limiti di validità. Correnti parassite. Effetto pelle.

Docente: Raffaele Albanese

Codice:	**Semestre:** I

Prerequisiti / Propedeuticità:
Prerequisiti: Conoscenze di base dell'algebra lineare
Propedeuticità: Analisi matematica II, Fisica generale II

Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni in aula.

Materiale didattico:
Libro di testo: G. Someda*, Elementi di Elettrotecnica Generale*, Patron Ed., 1981
Ulteriore materiale didattico: disponibile sul sito web www.elettrotecnica.unina.it

Modalità di esame: Prova scritta ed esame orale.

Insegnamento: Modellistica e simulazione

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 9	**SSD:** ING-INF/04
Ore di lezione: 50	**Ore di esercitazione:** 30

Anno di corso: II

Obiettivi formativi:
Fornire il concetto di sistema astratto orientato per l'identificazione, la simulazione, l'analisi, la progettazione, la realizzazione, il monitoraggio ed il controllo anche remoto di sistemi naturali e/o artificiali. Fornire gli elementi di base per la descrizione matematica unificata standard ingresso-stato-uscita di vari sistemi dinamici di tipo logico, fuzzy, ad eventi, economico, sociale, meccanico, termico, idraulico, pneumatico, fluidodinamico, acustico, elettrico, elettronico, elettromagnetico, chimico, biologico, decisionale, medico, ibrido. Fornire le principali tecniche numeriche per la simulazione di un sistema dinamico in ambiente Matlab/Simulink.

Contenuti:
Generalità sui sistemi
Definizione informale di sistema dinamico. Schema base di monitoraggio e controllo di un sistema per la produzione di beni e l'erogazione di servizi. Definizione formale di sistema. Schema base di simulazione e/o di realizzazione di un sistema. Classificazione dei sistemi.
Modellistica
Principali leggi delle scienze moderne per la modellistica.
Automi, sistemi a stati finiti, sistemi a logica fuzzy, sistemi a eventi discreti deterministici e stocastici, reti di code, catene di Markov, reti di Petri, sistemi algebrici booleani e max-plus, sistemi decisionali.

Modelli di sistemi a stato vettore lineari e non di tipo meccanico, termico, idraulico, pneumatico, fluidodinamico, acustico, elettrico, elettronico, elettromagnetico, chimico, biologico, medico.
Interconnessione ed interazione dei sistemi. Modellistica dei sistemi interagenti. Sistemi ibridi.
Analisi e simulazione dei sistemi
Discretizzazione spaziale dei sistemi a parametri distribuiti. Linearizzazione. Tecniche di interpolazione. Generazione di segnali deterministici ed aleatori. Tecniche di integrazione numerica di un'equazione differenziale vettoriale. Tecniche di validazione di un modello.
Esempi di simulazione di sistemi
Alcuni programmi di simulazione, principalmente in ambiente Matlab/Simulink, di sistemi elementari e di sistemi di rilevante interesse ingegneristico: circuiti elettrici per il filtraggio di un segnale, circuiti elettronici per l'amplificazione di un segnale, circuiti elettronici per l'elaborazione digitale di un segnale, linea di trasmissione di un segnale elettrico, macchina elettrica generalizzata, macchina a fluido, macchina termica, robot elementari, strutture flessibili, struttura portante di un edificio, nave, aereo, impianto per la produzione di una sostanza chimica, impianto per l'abbattimento di una sostanza inquinante, dinamica di un farmaco, sistema cardiovascolare, sistemi di congestione, filiera commerciale di un insieme di prodotti affini, sistemi digitali realizzati con circuiti integrati programmabili e/o con DSC.

Docente: Giovanni CELENTANO

Codice:	**Semestre:** I

Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi matematica II, Fisica generale II, Fondamenti di informatica

Metodo didattico: lezioni, esercitazioni e laboratorio virtuale in ambiente Matlab/Simulink

Materiale didattico: G. Celentano – "*Modellistica, Simulazione, Analisi e Controllo dei Sistemi Dinamici*", in corso di stampa
A. Balestrino, G. Celentano – "*Teoria dei Sistemi*", Vol. I,II,III, Liguori Editore
G. Celentano – "*Libreria di programmi di simulazione di sistemi elementari e di sistemi di rilevante interesse ingegneristico in ambiente Matlab/Simulink"*

Modalità di esame: prova scritta e prova orale con discussione di elaborati in Matlab/Simulink

Insegnamento: Programmazione I

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 9	**SSD:** ING-INF/05
Ore di lezione: 60	**Ore di Esercitazione:** 18

Anno di corso: II

Obiettivi formativi:
Obiettivo del corso di Programmazione 1 è fornire agli studenti le competenze metodologiche, teoriche e pratiche di programmazione procedurale e di programmazione orientata agli oggetti necessarie al corretto sviluppo di progetti software di piccole e medie dimensioni. In particolare il corso si propone di approfondire le conoscenze delle tecniche di programmazione procedurale, di introdurre lo studente allo studio delle strutture dati e
degli algoritmi fondamentali, di fornire conoscenze di base nell'ambito della progettazione del software, utilizzando il linguaggio UML, e della programmazione orientata agli oggetti, utilizzando come linguaggio di programmazione di riferimento il linguaggio C++.
Obiettivo del Laboratorio di Programmazione 1 è la esemplificazione/implementazione nei linguaggi di riferimento dei concetti di base esposti durante il corso e lo sviluppo di piccoli progetti a scopo esercitativo e per l'autovalutazione da parte degli studenti.

Contenuti:
A fronte degli obiettivi formativi il programma del corso è strutturato come segue.
Aspetti avanzati di programmazione procedurale:
Ricorsione, allocazione dinamica della memoria, puntatori a void e puntatori a funzioni, gestione delle eccezioni, sovraccaricamento delle funzioni, funzioni inline
Strutture dati, Tipi di dati astratti e algoritmi fondamentali:

Liste, Pile, Code, Alberi, algoritmi di visita, algoritmi di ricerca e ordinamento, cenni alla complessità degli algoritmi, ADT: Tipi di dato astratto, astrazione verso genericità
Programmazione orientata agli oggetti:
Il paradigma OO, classi e oggetti, ereditarietà, polimorfismo
La programmazione orientata agli oggetti e la programmazione generica in C++:
Classi, oggetti, costruttori e distruttori, operatori e sovraccaricamento degli operatori, conversioni di tipo, ereditarietà ed ereditarietà multipla, la gerarchia per le operazioni di 'I/O e uso delle librerie standard, polimorfismo, classi astratte, classi template, la Standard Template Library (STL) ed il suo uso, meccanismi di incapsulamento (namespace)
Progettazione e linguaggio UML:
Progettazione del software (cenni), fasi della progettazione orientata agli oggetti, il linguaggio UML nella progettazione O.O., da UML a C++

Docente:

Codice:	**Semestre:** I

Prerequisiti / Propedeuticità: Fondamenti di Informatica

Metodo didattico: lezioni e esercitazioni in aula, attività di laboratorio

Materiale didattico: Slides del corso, libri di testo, materiale esercitativo, risorse su rete

Modalità di esame: Prova al calcolatore e colloquio orale

Insegnamento: Teoria dei sistemi

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 9	**SSD:** ING-INF/04
Ore di lezione: 50	**Ore di esercitazione:** 30

Anno di corso: II

Obiettivi formativi:
Introdurre lo studente alle tecniche di analisi di sistemi lineari, tempo invarianti descritti mediante modelli matematici ingresso-stato-uscita e ingresso-uscita, all'analisi dei sistemi in retroazione, alla discretizzazione di sistemi a tempo continuo.

Contenuti:
Richiami di algebra lineare. Rappresentazioni di trasformazioni lineari mediante matrici. Alcune proprietà delle matrici: autovalori e autovettori. Sistemi lineari tempo invariante (LTI): analisi nel dominio del tempo e modi di evoluzione; risposta libera e forzata; stabilità. Analisi di sistemi LTI continui nel dominio della trasformata di Laplace: definizione e generalità; proprietà fondamentali; antitrasformata di funzioni razionali fratte; modelli ingresso-uscita; funzione di trasferimento; dinamiche dominanti e modelli di ordine ridotto. Realizzazione e simulazione analogica dei sistemi lineari: gli amplificatori operazionali. Interconnessione dei sistemi: in serie, in parallelo e in retroazione; stabilità dei sistemi in retroazione. Analisi di sistemi LTI discreti nel dominio della z-trasformata: definizione e generalità; proprietà fondamentali; antitrasformata di funzioni razionali fratte. Analisi di sistemi LTI continui nel dominio della frequenza: trasformata fasoriale; risposta armonica; risposta a regime e in transitorio; diagrammi di Bode; banda passante e frequenze di taglio. Analisi di sistemi LTI discreti nel dominio della frequenza. Risposta qualitativa di sistemi del I e II ordine mediante parametri globali. Sistemi con ritardo. Modelli semplificati di sistemi dinamici. Tecniche di analisi di sistemi in controreazione: analisi di stabilità (criterio di Nyquist), margini di stabilità, luogo delle radici. Sistemi a dati campionati. Richiami sul campionamento e la ricostruzione dei segnali: campionamento ideale e campionamento reale; organi di conversione A/D e D/A; filtro ZOH. Tecniche di approssimazione di sistemi LTI a tempo continuo tramite sistemi LTI a tempo-discreto.

Docente: AMBROSINO Giuseppe

Codice:	**Semestre:** II

Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi matematica II, Fisica generale II.

Metodo didattico: lezioni, esercitazioni, laboratorio numerico
Materiale didattico: Appunti del corso
Modalità di esame: prova scritta, esame orale

Insegnamento: Teoria dei segnali	
Modulo: (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	**SSD:** ING-INF/03
Ore di lezione: 64	**Ore di esercitazione:** 18
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Acquisire familiarità con i concetti di base della teoria della probabilità. Saper analizzare i segnali deterministici ed aleatori nel dominio del tempo e della frequenza. Acquisire familiarità con l'elaborazione dei segnali deterministici ed aleatori mediante sistemi lineari.	
Contenuti: Elementi di teoria della probabilità. Variabili aleatorie: caratterizzazione completa e sintetica di una variabile, di una coppia di variabili, di un vettore di variabili aleatorie. Variabili aleatorie notevoli. Segnali deterministici: segnali a tempo continuo e a tempo discreto, caratterizzazione energetica, serie e trasformata di Fourier, banda di un segnale . Sistemi lineari tempo-invarianti: filtraggio nel dominio del tempo e della frequenza, banda di un sistema, distorsione lineare e non lineare. Conversione analogico/digitale e digitale/analogica. Cenni sulla elaborazione numerica dei segnali. Segnali aleatori: caratterizzazione puntuale e sintetica, stazionarietà, funzioni di correlazione e densità spettrale di potenza (PSD). Processi aleatori notevoli. Legami ingresso-uscita per le funzioni di correlazione e la PSD.	
Docente:	
Codice:	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi Matematica II	
Metodo didattico: lezioni, esercitazioni numeriche	
Materiale didattico: Slides del corso	
Modalità di esame: prova scritta, colloquio	

Insegnamento: Fondamenti di meccanica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Fondamenti di meccanica	
CFU: 6	**SSD:** ING-IND/13
Ore di lezione: 40	**Ore di esercitazione:** 15
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di fornire allo studente, le nozioni fondamentali per lo studio di alcuni fenomeni meccanici che si possono verificare negli organi di macchine. I principali obiettivi formativi consistono nel voler fornire conoscenze di base sulla meccanica applicata per poter: - comprendere il funzionamento dei sistemi meccanici più comunemente presenti nelle macchine automatiche e per poter risolvere semplici problemi riguardanti gli stessi. - proseguire e approfondire lo studio di sistemi meccanici più complessi nel Corso di Laurea specialistica. Vengono, inoltre, forniti cenni su argomenti di Misure meccaniche e di Fisica matematica, propedeutici agli altri argomenti ed alcuni principi della Meccanica degli Azionamenti. trattati	

Contenuti:
Unità di misura e sistemi di unità di misura.
Cinematica di un punto rigido e moto di un corpo rigido.
Geometria delle masse.
Dinamica: classificazione delle forze, lavoro, potenza; le equazioni cardinali della dinamica, le equazioni dell'energia cinetica.
Sistemi meccanici: macchine e meccanismi, coppie cinematiche; sistemi equivalenti e sistemi ridotti, sistema ridotto di una macchina e di un gruppo di macchine; rendimento meccanico, meccanismi in serie e meccanismi in parallelo; il funzionamento di un gruppo di macchine, determinazione del momento di inerzia di un volano, stabilità delle condizioni di regime.
Vibrazioni nei sistemi meccanici: la rigidità degli elementi elastici; comportamento dinamico dei sistemi ad un grado di libertà conservativi e non conservativi; isolamento delle vibrazioni; cenni sui sistemi a più gradi di libertà.
Trasmissioni meccaniche: ruote di frizione; studio cinematica delle ruote dentate, rotismi ordinari e rotismi epicicloidali, riduttori H-D, riduttori a vite senza fine-ruota compagna; trasmissioni con cinghie; vite a ricircolazione di sfere; cenni sul manovellismo di spinta rotativa.
Elementi di tribologia: cenni sui meccanismi di lubrificazione; cuscinetti di rotolamento, scelta e calcolo della durata di un cuscinetto di rotolamento.
Introduzione alla Meccanica degli Attuatori.
Per tutti gli argomenti sono previste esercitazioni numeriche ed esempi di applicazione.
Sono inoltre previste visite in laboratorio per visualizzare alcuni dei fenomeni e dei meccanismi descritti durante le lezioni e le esercitazioni numeriche.

Docente: Cesare ROSSI

Codice:	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Fisica generale I	
Metodo didattico: lezioni, laboratorio, seminari applicativi	
Materiale didattico: Appunti dalle lezioni scaricabili dal sito web docente	
Modalità di esame: colloquio orale	

Insegnamento: Fondamenti di meccanica

Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Disegno assistito dal calcolatore

CFU: 3	**SSD:** ING-IND/15
Ore di lezione: 15	**Ore di esercitazione:** 12

Anno di corso: II

Obiettivi formativi:
Saper leggere ed interpretare correttamente un disegno meccanico; operare la scelta dei mezzi di comunicazione tecnica per la progettazione dei prodotti industriali; rappresentare per esigenze costruttive particolari meccanici e per esigenze funzionali e di montaggio complessivi semplici; realizzare in maniera interattiva disegni costruttivi e schemi di assemblaggio a partire dai modelli CAD tridimensionali; assegnare e valutare caratteristiche e proprietà di sistemi meccanici in ambiente virtuale: forme, proporzioni, materiali, tolleranze; riconoscere gli elementi normalizzati.

Contenuti:
Introduzione alla comunicazione grafica ed alla creazione di schizzi; il ruolo del CAD nella progettazione industriale; la geometria per la progettazione: la descrizione della forma, le coordinate spaziali, gli elementi geometrici (punti, linee, curve, angoli, piani, superfici); modellazione solida 3D: definizione del modello, modellazione di primitive, geometria solida costruttiva, modellazione B-Rep, modellazione ibrida, modellazione basata su vincoli, modellazione feture-based; Metodi di rappresentazione; Proiezioni ortogonali; viste ausiliarie; Scelta delle viste; Sezioni: Classificazione delle modalità di sezionamento; Tratteggio e campitura; Convenzioni di rappresentazione; Sezioni ed intersezioni di solidi elementari; La quotatura: Criteri di indicazione delle quote, Convenzioni particolari di quotatura, Classificazione delle quote,

Quotatura funzionale, Quotatura tecnologica, Quotatura di collaudo; Il disegno e le lavorazioni meccaniche; I collegamenti filettati: Sistemi di filettature, Lavorazione delle filettature, Rappresentazione degli elementi filettati; Gli organi di collegamento filettati: Viti e bulloni, Inserti filettati, Dadi, Rosette, Dispositivi anti svitamento spontaneo, Il disegno degli organi di collegamento filettati; Gli errori e le tolleranze, Gli errori nei pezzi costruiti, Le tolleranze dimensionali e il controllo tra due limiti, Tipi di accoppiamento, Sistema ISO di tolleranze e accoppiamenti, Tolleranze generali, Accoppiamenti nel sistema ISO, Sistemi albero base e foro base. Simulazione e Prototipazione Virtuale: Modellazione avanzata per la prototipazione virtuale e la simulazione funzionale, applicazioni industriali; Realtà Virtuale per l'ingegneria: Virtual Engineering e Digital Mock Up (DMU); Sistemi hardware/software, interazione multimodale, Augmented e Mixed Reality.

Docente: Giuseppe DI GIRONIMO

Codice:	**Semestre:** II

Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico: lezioni, laboratorio, seminari

Materiale didattico:

1. Bertoline G., Wiebe E., *Fondamenti di Comunicazione Grafica*, Mc Graw-Hill, 2003.
2. Caputo F., Di Gironimo G., *La Realtà Virtuale nella Progettazione Industriale*, Aracne, 2007.

Modalità di esame: Valutazione delle elaborazioni svolte durante le esercitazioni, prova grafica conclusiva e colloquio finale.

Insegnamento: Elettronica generale

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 9	**SSD:** ING-INF/01
Ore di lezione: 50	**Ore di esercitazione:** 20

Anno di corso: III

Obiettivi formativi:

L'obiettivo del corso è insegnare i metodi di analisi e progetto dei circuiti per il trattamento analogico dei segnali. Inoltre si insegna ad utilizzare l'amplificatore operazionale come blocco funzionale fondamentale nelle applicazioni analogiche. Viene inoltre insegnato l'impiego del simulatore di circuiti elettronici SPICE nella progettazione.

Contenuti:

Cenni sui semiconduttori, diodo a giunzione, transistor bipolare e MOSFET:
Strutture elementari di amplificatore a singolo dispositivo attivo: Analisi statica, caratteristiche di trasferimento, modelli a piccoli segnali, amplificazione, impedenza di ingresso e di uscita, risposta in frequenza.
Il simulatore di circuiti SPICE e suo impiego nella progettazione dei circuiti elettronici.
Circuiti integrati analogici: specchi di corrente, circuiti con carico attivo, amplificatore differenziale ed altre principali coppie di stadi.
Stadi di uscita: principali configurazioni, potenza di uscita, rendimento di conversione
La retroazione e sua applicazione agli amplificatori.
Amplificatore Operazionale. Struttura interna e caratteristiche ai terminali, prodotto guadagno per banda, corrente di bias, tensione e corrente di offset. Proprietà ad ampi segnali: limiti di tensione e corrente di uscita, Slew Rate, banda a piena potenza.
Applicazioni degli operazionali al trattamento analogico dei segnali: configurazioni invertente e non invertente, accoppiamento in AC, amplificatore per strumentazione, stadi Buffer. Conversione corrente-tensione, integratore e derivatore, sommatore, conversione digitale-analogico e analogico-digitale. Filtri attivi, cenni sui circuiti a capacità commutata

Docente: Gianfranco VITALE

Codice:	**Semestre:** I

Prerequisiti / Propedeuticità: Introduzione ai circuiti.

Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni al simulatore circuitale

Materiale didattico: Sedra, Smith, *Circuiti per la Microelettronica*, Ed. EdiSES Simulatore circuitale Switcher CAD
Modalità di esame: esame orale comprendente simulazione circuitale di un semplice circuito.

Insegnamento: Controlli automatici	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	**SSD:** ING-INF/04
Ore di lezione: 50	**Ore di esercitazione:** 30
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Introdurre lo studente alla progettazione di leggi di controllo in controreazione per sistemi con singolo ingresso e singola uscita e estensione al caso multivariabile. Fornire gli strumenti per la realizzazione digitale di sistemi di controllo.	
Contenuti: Proprietà fondamentali dei sistemi di controllo in controreazione: specifiche di un problema di controllo, funzioni di sensitività. Analisi di sistemi in controreazione: risposta a regime, risposta in transitorio con le carte di Nichols, analisi di robustezza. Progetto di reti correttrici. Taratura di regolatori PID. Sistemi di controllo avanzati: predittore di Smith, controllo cascata, schemi misti feedback+feedforward. Controllori di disaccoppiamento per sistemi multivariabili. Progetto di controllori digitali per discretizzazione e direttamente nel dominio a tempo-discreto. Progetto con metodi analitici. Problemi di realizzazione del controllo digitale: strutturazione dell'algoritmo di controllo, filtraggio anti-aliasing, considerazioni sulla scelta del periodo di campionamento. Discretizzazione dei PID: schemi di anti-windup e bumpless.	
Docente:	
Codice:	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Teoria dei sistemi	
Metodo didattico: lezioni, esercitazioni	
Materiale didattico: Bolzern, Scattolini, Schiavoni, "*Fondamenti di controlli automatici*", Appunti del corso	
Modalità di esame: prova scritta, colloquio	

Insegnamento: Misure per l'Automazione e la produzione Industriale	
Modulo: Misure per l'Automazione e la produzione Industriale	
CFU: 6	**SSD:** ING-INF/07
Ore di lezione: 40	**Ore di esercitazione:** 20
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Si prevede che, alla fine del corso, lo studente abbia appreso i fondamenti della teoria della misurazione, conosca i principali metodi di misura (metodi di deflessione, di zero, di opposizione) sappia utilizzare i principali strumenti di misura (multimetro, oscilloscopio, analizzatore di spettro, generatore di forme d'onda), sappia esprimere correttamente i risultati di misura e ne sappia valutare l'incertezza secondo quanto espresso nelle indicazioni fornite dalla "Guida alla Valutazione dell'incertezza di Misura".	
Contenuti: Caratteristiche degli strumenti di misura. Incertezze di categoria A e di categoria B. Interpretazione delle specifiche dal manuale di uno strumento di misura. Valutazione dell'incertezza globale.	

L'incertezza estesa. Espressione dell'incertezza in valore assoluto e relativo. Le cifre significative. Propagazione delle incertezze nelle misure indirette: Approccio probabilistico e deterministico. Compatibilità delle misure. Il Sistema Internazionale: unità fondamentali e supplementari. I Campioni di riferimento nazionali. Normalizzazione internazionale e nazionale. Amperometri, Voltmetri, Misure di corrente e tensione. Cassette di resistori tarati. Misure di resistenza. Metodo voltamperometrico. Misura di resistenze di valore basso e di valore elevato, Metodo del Ponte di Wheatstone e valutazione dell'incertezza, l'incertezza di sensibilità. Tecnica della doppia pesata. Misura della potenza in corrente continua. Sistemi a regime: Grandezze periodiche. Grandezze sinusoidali. Misura di potenza in alternata. Misura della potenza in regime sinusoidale e determinazione del fattore di potenza. Metodo voltamperometrico per le misure di capacità e di induttanza. L'oscilloscopio:Il tubo a raggi catodici. I circuiti ausiliari. Canale verticale ed orizzontale. La base dei tempi. Sincronizzazione. La sonda. Oscilloscopio a doppia traccia. Misura della tensione di picco e della componente alternativa. Misure di frequenza e fase. Misura dei parametri di una risposta transitoria. Modalità xy. Misuratore numerico di intervalli di tempo e di periodo: Incertezza di quantizzazione, mancanza di sincronia e loro effetti combinati. Frequenzimetro numerico, il formatore di impulsi. Quantizzazione, mancanza di sincronia e loro effetto combinato. Conversione Analogico Digitale. Campionamento matematico ed elettronico. Errore di aliasing. Incertezza di quantizzazione. Quantizzazione uniforme e non uniforme. Quantizzazione silenziata e non silenziata. Il circuito sample-hold. Convertitori A/D di tipo flash, ad approssimazioni successive, ad inseguimento, a doppia rampa, tensione-frequenza. I convertitori D/A a resistenze pesate e a scala di resistenza, pilotati in tensione e in corrente. Multimetri: Partitore di ingresso, protezione da sovraccarichi, selettore dc/ac e convertitore RMS/DC. Convertitore TRMS/DC a termocoppia. L'oscilloscopio numerico (cenni).

Docente: Aldo BACCIGALUPI

Codice:	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Elettrotecnica	
Metodo didattico: Lezioni frontali ed esperienze di laboratorio	
Materiale didattico: Appunti dalle lezioni e manuali della strumentazione utilizzata in laboratorio	
Modalità di esame: Colloquio e prova di laboratorio	

Insegnamento: Misure per l'Automazione e la produzione Industriale

Modulo: Sistemi di misura a microcontrollore

CFU: 3	**SSD:** ING-INF/07
Ore di lezione: 10	**Ore di esercitazione:** 20

Anno di corso: III

Obiettivi formativi:

Lo studente sarà messo in grado di progettare un sistema di misura e controllo basato sull'impiego di un microcontrollore. In particolare, utilizzerà le ore di esercitazione per progettare e realizzare un sistema di controllo comprendente una sezione di acquisizione dati, una sezione di elaborazione numerica, una sezione di controllo di periferiche analogiche e una sezione per segnalazioni digitali. Il progetto, tutto basato sull'impiego di periferiche disponibili a bordo del microcontrollore, consentirà allo studente di apprendere la flessibilità e le potenzialità dei sistemi a microcontrollore nell'ambito della automazione induastriale

Contenuti:

Architettura generale dei microcontrollori. I microcontrollori della Microchip della serie Mid-range. Il data sheet e le sezioni comprese nel microcontrollore preso in esame. L'unità centrale, i registri di macchina. Organizzazione della memoria: la memoria dati, la memoria programma, la memoria di configurazione, la memoria eeprom. Tecniche di indirizzamento diretto ed indiretto. La gestione delle interruzioni. Il salvataggio del contesto durante il servizio delle interruzioni. Interruzioni mascherate. Il watch-dog timer. Le porte di Input-Output digitali, i registri di configurazione di input e di output, possibilità di generare eventi di interruzione in corrispondenza della variazione dei

segnali di ingresso digitali. I moduli Timer e le elaborazioni in tempo reale. Le interruzioni determinate da timer overflow. Impiego del prescaler del timer. I moduli Timer collegati alle funzioni di Capture, Compare e PWM. La comunicazione verso dispositivi esterni. Comunicazioni seriali sincrone. La modalità SPI e la modalità I2C. La comunicazione seriale sincrona-asincrona USARTA. Il baud-rate generator. La USART in modalità asincrona. La USART in modalità sincrona MaterMode e SlaveMode. La sezione di conversione Analogico-digitale. Impostazione della velocità di conversione. Configurazione degli ingressi analogici. Registri contenenti i risultati della conversione A/D. Funzionamento del convertitore Analogico Digitale in modalità Sleep (basso consumo).Funzioni speciali della CPU. I bit di configurazione. Configurazione dell'oscillatore (cristallo, risuonatore, RC, oscillatore). Condizioni del microcontrollore al RESET. Il Power-On reset, Il Brown-Out Reset, Sequenza di Time-Out. Programmazione del dispositivo in modalità In-Circuit. Programmazione del dispositivo in modalità low-voltage. Il supporto per lo sviluppo dei sistemi a microcontrollore. Linguaggio Assembly e set delle istruzioni. Le caratteristiche elettriche delle porte digitali ed analogiche del microcontrollore.
Docente: Aldo BACCIGALUPI

Codice:	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Calcolatori elettronici I	
Metodo didattico: Lezioni frontali ed esperienze di laboratorio	
Materiale didattico: Appunti dalle lezioni e manuali del sistema a microcontrollore utilizzato in laboratorio	
Modalità di esame: Colloquio e prova di laboratorio	

Insegnamento: Macchine ed Azionamenti Elettrici	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	**SSD:** ING-IND/32
Ore di lezione: 70	**Ore di esercitazione:** 60
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Fornire agli allievi conoscenze di base di trasformatori, macchine elettriche e dispositivi di elettronica di potenza per consentire l'approfondimento delle prestazioni e delle caratteristiche di funzionamento sia quando operano da sole, sia in sistemi integrati (azionamenti).	
Contenuti: Interruttori, sezionatori, contattori: schemi circuitali di inserzione. Trasformatori elettrici monofase e trifase in funzionamento da soli o in parallelo in rete. Macchine ed attuatori elettrici per la conversione elettromagnetica dell'energia elettrica in meccanica: particolarità costruttive; funzionamento da motore, generatore e freno. Perdite, rendimenti. Definizione delle grandezze nominali e di targa. Caratteristiche di funzionamento dei motori asincroni. Cenni sui motori sincroni e sui motori brushless. Conversione statica dell'energia elettrica: raddrizzatori, chopper e invertitori. Regolazione della velocità e/o posizione dei motori elettrici. Problematiche dell'alimentazione tramite convertitori statici di frequenza. Azionamenti elettrici: elementi costitutivi dei circuiti di potenza, di misura e di controllo. Cicli di operazione (duty cycle), potenza nominale equivalente in servizio continuativo.	
Docente: Enrico PAGANO	
Codice:	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi matematica II, Fisica generale II, Elettrotecnica	
Metodo didattico: lezioni, esercitazioni teoriche e di laboratorio	
Materiale didattico: Appunti alle lezioni e testi consigliati (cfr. www.mae.unina.it)	
Modalità di esame: Tradizionale (colloquio)	

Insegnamento: Tecnologie dei sistemi di automazione e controllo	
Modulo: Tecnologie dei sistemi di automazione e controllo	
CFU: 9	**SSD:** ING-INF/04
Ore di lezione: 50	**Ore di esercitazione:** 30
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di educare lo studente alle problematiche di progettazione hardware e software di sistemi di controllo ed automazione industriale. E' prevista la sperimentazione diretta delle fasi salienti della progettazione e della realizzazione di sistemi di automazione e di sistemi di controllo per alcune tipologie di processi industriali riprodotti in laboratorio.	
Contenuti: • Sensori e attuatori. • Condizionamento e conversione dei segnali. • Regolatori PID: leggi di controllo, taratura manuale e automatica, problemi implementativi, realizzazione digitale. • Dispositivi di controllo: architetture e requisiti. • Programmazione dei controllori a logica programmabile: lo standard IEC 61131-3. • Sistemi di supervisione controllo e acquisizione dati (SCADA) • Ciclo di sviluppo dei sistemi di automazione • Metodologie per la progettazione del controllo logico/sequenziale • Programmazione di microcontrollori.	
Docente:	
Codice:	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Controlli Automatici.	
Metodo didattico: lezioni, esercitazioni numeriche, esercitazioni di laboratorio	
Materiale didattico: • Magnani, Ferretti, Rocco, "*Tecnologie dei sistemi di controllo*", McGraw-Hill, seconda edizione. • Chiacchio, Basile, "*Tecnologie informatiche per l'automazione*", McGraw-Hill, seconda edizione. • Dispense delle lezioni.	
Modalità di esame: prova scritta, colloquio	

Insegnamento: Tecnologie dei sistemi di automazione e controllo	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Sistemi Elettrici Industriali	
CFU: 3	**SSD:** ING-IND/33
Ore di lezione: 18	**Ore di esercitazione:** 8
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: L'obiettivo del corso è introdurre gli allievi ai criteri della progettazione ed alle problematiche dell'esercizio degli Impianti Elettrici ad uso Industriale. L'insegnamento si propone di ampliare la formazione di base nel settore della tecnica elettrica attraverso la presentazione delle caratteristiche tecnologico-applicative dei componenti e la definizione degli aspetti metodologici propri della progettazione degli Impianti Elettrici Industriali.	
Contenuti: Generalità sui Sistemi Elettrici per l'Energia. Criteri per la progettazione ed esigenze di esercizio dei sistemi elettrici ad uso industriale. Componenti dei sistemi elettrici industriali. Strutture	

elettriche per l'interfacciamento, la trasformazione e la distribuzione. Metodologie di analisi e di sintesi. Sistemi di protezione: sistemi automatici; caratteristiche di intervento; principi di selettività (selettività amperometrica, cronometrica, a filo pilota). Gestione e controllo di sistemi integrati con sorgenti rinnovabili e innovative di energia elettrica. Laboratorio sperimentale di sistemi elettrici industriali. Strumenti operativi, analitici ed informatici, idonei per la caratterizzazione del funzionamento dei sistemi elettrici industriali.
Docente: Mario Pagano
Codice: **Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità:
Metodo didattico: lezioni frontali, esercitazioni sperimentali in laboratorio, seminari applicativi
Materiale didattico: appunti del corso; libri di testo: V. Cataliotti: "*Impianti elettrici*" (vol. I e II), Ed. Flaccovio; F. Iliceto: "Impianti Elettrici", Ed. Patron; V. Carrescia: "*Fondamenti di Sicurezza Elettrica*", Ed. TNE; "Guide Blu" edite da TNE; Manuali tecnici disponibili sui siti di B-ticino, Gewiss.
Modalità di esame: colloquio orale

Disposizioni per le opzioni dai corsi di studio degli ordinamenti preesistenti

Corrispondenza fra CFU degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Automazione regolato dall'ordinamento ex DM509/99 al Corso di Laurea in Ingegneria dell'Automazione regolato dall'ordinamento ex DM270/04

- Ai CFU dell'insegnamento del preesistente ordinamento corrispondono i crediti indicati nella colonna 4, assegnati ai moduli del Corso di laurea del nuovo ordinamento riportati nella colonna 3.
- I CFU residui, differenza fra i CFU in colonna 2 e i CFU in colonna 4, sono attribuiti ai settori scientifico-disciplinari indicati in colonna 5. Essi potranno essere utilizzati nell'ambito delle attività formative autonomamente scelte dallo studente o in un Corso di laurea magistrale, con modalità che saranno specificate.
- Il riconoscimento di CFU acquisiti nell'ambito dei Corsi regolati dall'ordinamento ex 509/99 potrà avvenire anche nel caso in cui i CFU in colonna 2 siano in numero inferiore ai CFU in colonna 4, ove si riconosca la sostanziale coincidenza di obiettivi formativi e contenuti. Negli altri casi (contrassegnati da un asterisco in colonna 6) il riconoscimento avverrà previo colloquio integrativo con il docente titolare dell'insegnamento ex DM 270/04.
- L'eventuale corrispondenza di insegnamenti dell'Ordinamento preesistente che non compaiono nella tabella sarà valutata caso per caso.

1	2	3	4	5	6
L'insegnamento dell'Ordinamento preesistente	**CFU**	**corrisponde al modulo del Corso di laurea del nuovo Ordinamento**	**CFU**	**SSD dei CFU residui**	
Analisi matematica I	6/9	Analisi matematica I	9		
Fisica generale I	6	Fisica generale I	6		
Elementi di informatica	6	Fondamenti di informatica	9		*
Geometria e algebra	6	Geometria e algebra	6		
Analisi matematica II	6	Analisi matematica II	6		

Fisica generale II	6	Fisica generale II	6		
Calcolatori elettronici I	6	Calcolatori elettronici I	9		*
Programmazione I	6	Programmazione I	9		*
Metodi matematici per l'ingegneria	6	Metodi matematici per l'ingegneria	9		*
Introduzione ai circuiti	6	Introduzione ai circuiti	6		
Fondamenti di meccanica	6	Fondamenti di meccanica	6		
Disegno assistito dal calcolatore	3	Disegno assistito dal calcolatore	3		
Modellistica e simulazione	7	Modellistica e simulazione	9		
Teoria dei sistemi	6	Teoria dei sistemi	9		*
Teoria dei segnali	6	Teoria dei segnali	9		*
Elettronica analogica	6	Elettronica generale	9		*
Controlli automatici	6	Controlli automatici	9		*
Misure per l'automazione e la produzione industriale	6	Misure per l'automazione e la produzione industriale	6		
Macchine e azionamenti elettrici	8	Macchine e azionamenti elettrici	9		
Tecnologie dei sistemi di controllo	6	Tecnologie dei sistemi di automazione e controllo	9		*

Calendario delle attività didattiche per l'a.a. 2008/2009

I Anno

	Inizio	Termine
1° semestre	29 Settembre 2008	19 Dicembre 2008
1° sessione di esami	20 dicembre 2008	28 Febbraio 2009
2° semestre	2 Marzo 2009	12 Giugno 2009
2° sessione di esami	15 Giugno 2009	1 Agosto 2009
3° sessione di esami	24 Agosto 2009	26 Settembre 2009

Referenti del Corso di Studi

Presidente del Consiglio dei Corsi di Studio in Ingegneria dell'Automazione è il Professore Giuseppe Ambrosino – Dipartimento di Ingegneria Informatica e Sistemistica - tel. 081/7683173 - e-mail: giuseppe.ambrosino@unina.it

Referente del Corso di Laurea per il Programma SOCRATES/ERASMUS è il Professore Di Bernardo Mario – Dipartimento di Ingegneria Informatica e sistemistica - tel. 081/768 7683909 - e-mail: mdiberna@unina.it

Responsabile del Corso di Laurea per i tirocini è il Professore De Tommasi Gianmaria - Dipartimento di Informatica e sistemistica – tel. 081/7683853 - e-mail: detommas@unina.it