

# **Ing. Informazione**

**Disciplina:** N152IDI **ABILITA' RELAZIONALI**

**Corso di Studio:** IDI

**Crediti:** 2 **Tipo:** A

**Note:** RINNOVO

**Docente:** FERRARA VALENTINA 25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

La comunicazione interpersonale:

- Definizione di comunicazione e principi di base
- Funzionamento del processo di comunicazione interpersonale
- Aspetti della comunicazione verbale e non verbale
- Aspetti relazionali della comunicazione
- Efficacia e vincoli della comunicazione ad una via e a due vie

Tecniche e strategie per la partecipazione attiva al proprio percorso di studi:

- l'ascolto attivo
- parlare in pubblico
- Il lavoro di gruppo

**Disciplina:** N000IDI ANALISI MATEMATICA I

MAT/05

**Corso di Studio:** IDI

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** PERTICI DONATO

RCS MAT/03

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

**Disciplina:** N015IDI ANALISI MATEMATICA II

MAT/05

**Corso di Studio:** IDI

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** MATUCCI SERENA

RC MAT/05

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

\*\*\*\*\*

Programma dell'Anno Accademico 2003/2004

\*\*\*\*\*

Avvertenze:

- I riferimenti a capitoli e paragrafi sono relativi al testo adottato: Bramanti, Pagani, Salsa – Matematica (Zanichelli)
- Quando non diversamente specificato l'indicazione di un paragrafo sottintende tutti i sottoparagrafi di cui esso è costituito.

### EQUAZIONI DIFFERENZIALI

Generalità sulle equazioni differenziali di ordine  $n$ : definizione di soluzione e suo dominio, integrale generale, problema di Cauchy.

Equazioni del primo ordine a variabili separabili e loro risoluzione; equazioni riconducibili a quelle a variabili separabili.

Proprietà delle equazioni lineari di ordine  $n$ , omogenee e complete: spazio delle soluzioni e integrale generale della completa.

Equazioni lineari del primo ordine: integrale generale e problema di Cauchy.

Equazioni lineari di ordine  $n \geq 2$  a coefficienti costanti: integrale generale della omogenea mediante la determinazione delle radici dell'equazione caratteristica e determinazione di una soluzione particolare della completa mediante il metodo di somiglianza.

Cap.7 Par.1, 2, (3), 4 (escluso il metodo di variazione delle costanti. Il par. 3 è stato visto come caso particolare del par.4 (riferirsi agli appunti).

### FUNZIONI DI PIÙ VARIABILI

Generalità sulle funzioni reali di più variabili, funzioni di variabile reale a valori vettoriali, funzioni di più variabili a valori vettoriali. Esempi.

Dominio di una funzione di più variabili e sua rappresentazione nel piano nel caso di funzioni di due variabili.

Definizioni topologiche fondamentali: intorno sferico, frontiera di un insieme, insiemi aperti, chiusi, connessi.

Limiti e continuità per funzioni di più variabili: definizione di limite, esempi di calcolo di limiti, analisi delle forme di indeterminazione. Definizione di continuità e suo studio. Proprietà delle funzioni continue: teorema di Weierstrass e dei valori intermedi.

Cap.9 Par.1, 2, 3 e 4. (Attenzione che la definizione di limite data sul testo è diversa da quella data a lezione). Cap.11 Par.1

Calcolo differenziale per funzioni di più variabili a valori reali: derivate parziali e loro interpretazione geometrica, differenze con il caso unidimensionale; la nozione di differenziabilità, piano tangente al grafico, approssimazione lineare, condizione sufficiente ( $f$  di classe  $C1$  in un aperto) affinché una funzione sia differenziabile.

Cap.11 Par.2.1, Par.2.2 solo def. di piano tangente ed esempi, Par.2.3 solo cenni – Importante il Teo.2.3.

Gradiente, derivate direzionali e formula del gradiente, direzioni di massima e minima crescita, ortogonalità del gradiente alle linee di livello, calcolo delle derivate, derivazione delle funzioni composte.

Cap.11 Par.2.4 e 2.5

Derivate successive e teo. Di Schwarz.

Cap.11 Par.3.1

Estremi liberi: definizione di punto di minimo locale, massimo locale, minimo assoluto, massimo assoluto, punto di sella. Teo. di Fermat e ricerca dei punti critici. Definizione di matrice hessiana. Studio della natura dei punti critici per una funzione di due variabili mediante l'analisi della matrice hessiana nel caso bidimensionale; cenni al caso a dimensioni maggiori di due.

Cap.11 Par.4.1 fino all'esempio 4.1 compreso, Par.4.3 dal Teo.4.7 fino all'esempio 4.6 compreso; la matrice hessiana è definita a pag.394.

Estremi vincolati: caso di frontiera in forma parametrica e in forma implicita; metodo dei moltiplicatori di Lagrange

Cap.11 Par.6.1 (cenni), Par.6.2 fino al primo capoverso di pag.417.

### INTEGRALI DI LINEA DI PRIMA SPECIE

Lunghezza di un arco di curva continua, significato geometrico della lunghezza d'arco elementare  $ds$ . Definizione di integrale di linea di prima specie di una funzione di due o più variabili lungo un arco di curva regolare, principali proprietà e invarianza per cambiamenti di parametrizzazione della curva. Applicazioni fisiche e geometriche dell'integrale di linea: calcolo della massa, delle coordinate del baricentro, dei momenti di inerzia di una linea materiale.

Cap.10 Par.2 (escluso parametro d'arco) e Par.3.

#### INTEGRAZIONE MULTIPLA IN $R^2$

Definizione di insieme semplice rispetto alla verticale o semplice rispetto all'orizzontale, di insieme semplice e di insieme regolare. Definizione di integrale doppio di una funzione continua di due variabili su di un insieme  $x$ -semplice o  $y$ -semplice e formula risolutiva mediante integrali iterati. Interpretazione geometrica dell'integrale iterato. Principali proprietà degli integrali doppi. Applicazioni fisiche e geometriche dell'integrale multiplo: calcolo della massa, delle coordinate del baricentro, dei momenti di inerzia di una lamina materiale. Cambiamenti di variabili negli integrali doppi: definizione di cambiamento di variabili regolare, matrice jacobiana ed interpretazione geometrica del determinante di tale matrice, formula del cambiamento di variabili in un integrale doppio. Cenni sugli integrali tripli: integrazione per fili e per fette.

Cap.13 Par.1.1 a partire dalla Def.1.2, Cap. 12 Par.3 escluso 3.2 e Cap.13 Par.1.2

#### CAMPI VETTORIALI

Definizione di campo vettoriale ed esempi. Campi vettoriali conservativi e potenziali: definizione, condizione necessaria affinché un campo sia conservativo, esempi. Definizione di insieme semplicemente connesso e condizione sufficiente affinché un campo sia conservativo. Operatori differenziali: definizione di rotore e divergenza, interpretazione fisica ed identità differenziali.

Integrale di linea di un campo vettoriale (integrali di linea di seconda specie): definizione di lavoro di un campo lungo una curva orientata assegnata e proprietà. Lavoro di un campo conservativo: dipendenza dai soli punti estremi della curva, lavoro uguale alla differenza di potenziale tra il punto finale ed il punto iniziale. Esempi ed applicazioni.

Cap.12 Par.4 (escluso 4.1, 4.5 e 4.8).

#### LA FORMULA DI GAUSS-GREEN NEL PIANO

Teorema di Gauss-Green e applicazioni: riduzione di un integrale di linea ad un integrale doppio e viceversa. Calcolo di aree di domini piani mediante riduzione dell'integrale doppio ad un integrale di linea; esempio del calcolo dell'area dell'interno di una ellisse.

Cap.13 Par.1.3.

#### IL CONCETTO DI SUPERFICIE PARAMETRIZZATA ORIENTATA E DI FLUSSO DI UN CAMPO. IL TEOREMA DELLA DIVERGENZA E DEL ROTORE.

Questa parte (Cap. 13) sarà svolta in forma di seminario. Si tratta di concetti che gli studenti devono possedere ma non è oggetto della prova di esame (né scritta né orale). Può essere portata come argomento a piacere alla prova orale.

**Disciplina:** N213IDI AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

ING-INF/04

**Corso di Studio:** IDI

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:** RINNOVO

**Docente:** PIAZZESI PATRIZIO

25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** SERVIZI GENERALI

---

**Disciplina:** N206IDI **BASI DI DATI**

ING-INF/05

**Corso di Studio:** IDI

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** PALA PIETRO

P2 ING-INF/05

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Sistemi e Informatica

---

Sistemi Informativi e Basi di Dati

Il modello relazionale

Algebra relazionale

Il linguaggio SQL

Progetto di basi di dati relazionali

Il modello Entity-Relationship

Forme normali

Microsoft ACCESS

Accesso a basi dati da WEB: PHP e MySQL

#### PROGRAMMA DETTAGLIATO

##### 1. Rappresentazione delle Informazioni

1.1. Richiami sui sistemi di numerazione binario ed esadecimale. Conversione fra basi. Rappresentazione degli interi e dei numeri negativi, codifica in virgola mobile a 32 e 64 bit. Aritmetica binaria. Codifica BCD. Richiami sulla codifica di informazioni non numeriche: codifica ASCII e EBCDIC

##### 2. Algebra delle reti

###### 2.1. Circuiti logici

###### 2.2. Reti combinatorie, analisi e sintesi.

##### 3. Sistemi digitali

###### 3.1. Automi a stati finiti.

###### 3.2. Reti sequenziali: analisi e sintesi.

###### 3.3. Flip-flop, registri, selettori, decodificatori, memorie.

##### 4. Aspetti architetturali di base

###### 4.1. Componenti fondamentali: CPU, Memoria e sistema di I/O

###### 4.2. Esecuzione delle istruzioni. Programma memorizzato. Indirizzamento. Repertorio delle istruzioni

###### 4.3. Memoria. Operazioni di ingresso/uscita. Le interruzioni. Gestione del sistema di I/O: a controllo di programma, sotto controllo di interruzione, accesso diretto alla memoria.

##### 5. Esempio di architettura reale: la famiglia iAPX86

###### 5.1. Struttura logica del processore 8086: segmentazione della memoria, registri del processore e di segmento.

###### 5.2. Modello di programmazione, modello di memoria.

###### 5.3. Il Personal Computer

##### 6. Assembler della famiglia iAPX86

###### 6.1. Processo di assemblaggio.

###### 6.2. Tipi di indirizzamento: immediato, assoluto, diretto, indiretto, indicizzato.

###### 6.3. Le istruzioni della famiglia iAPX86.

###### 6.4. Struttura di un programma Assembler.



**Disciplina:** N019IDI **CALCOLO NUMERICO**

MAT/08

**Corso di Studio:** **IDI**

**Crediti:** 25 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** **MORINI BENEDETTA**

P2 MAT/08

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. di Energetica "S.Stecco"

---

Aritmetica di precisione finita. Numeri e aritmetica in precisione finita. Precisione di macchina. Algoritmi numerici e loro stabilita'. Condizionamento di un problema matematico.

Norme di vettori e di matrici.

Risoluzione numerica di sistemi lineari algebrici. Il metodo di eliminazione di Gauss. Tecnica del pivoting parziale. Condizionamento di un sistema lineare.

Metodi iterativi per equazioni scalari non lineari. Localizzazione grafica delle radici di una equazione non lineare. Metodi di Bisezione, di Newton e sue varianti, algoritmi.

Metodi per approssimare dati e funzioni. Polinomio interpolante. Interpolazione lineare e polinomiale a tratti, splines. Migliore approssimazione nel senso dei minimi quadrati.

Elementi di MATLAB. Regole sintattiche e funzioni matematiche di base. Creazione e gestione di vettori e matrici. Definizione di files di comandi e funzioni. Funzioni MATLAB per la risoluzione di sistemi lineari algebrici, calcolo delle radici di una equazione non lineare, interpolazione polinomiale e polinomiale a tratti, minimi quadrati. Funzioni grafiche principali.

**Disciplina:** N003IDI **CHIMICA**

CHIM/07

**Corso di Studio:** **IDI**

**Crediti:** 25 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** **PAOLI PAOLA**

P2 CHIM/07

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. di Energetica "S.Stecco"

---

Al momento vedi obiettivi del corso.

**Disciplina:** N162IDI **COMUNICAZIONI ELETTRICHE I**

ING-INF/03

**Corso di Studio:** IDI

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** FACHERIS LUCA

P2 ING-INF/03

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

---

#### SEGNALI DETERMINISTICI

Introduzione ai segnali: Definizioni di informazione, segnale e sistema di comunicazione. Segnali determinati e segnali aleatori. Segnali continui ad energia finita e a potenza media finita, segnali a tempo discreto, segnali numerici o digitali. Segnali aperiodici, segnali periodici e segnali ciclici. Esempi.

Lo spazio dei segnali: Lo spazio dei segnali a tempo continuo. Rappresentazione discreta di segnali continui.

Analisi di Fourier: Sviluppo in serie di Fourier di segnali periodici e di segnali ad energia finita. Esempi di applicazione dello sviluppo in serie di Fourier. Definizione di trasformata di Fourier ed esempi di calcolo. Valutazione grafica dell'integrale di convoluzione. Autocorrelazione, cross-correlazione e teorema di Parseval. La funzione delta di Dirac: definizione e proprietà. Trasformata di Fourier di segnali generalizzati: impulso unitario, impulso esponenziale, funzione segno, gradino unitario, segnale triangolare, segnali periodici, treno di delta di Dirac (Dirac comb). Definizione di banda di un segnale.

Trasformazioni lineari di segnali a tempo continuo: Caratterizzazione dei sistemi elettronici: sistemi lineari, sistemi tempo-invarianti, sistemi causali, sistemi stabili, sistemi dispersivi, sistemi attivi e passivi. Caratterizzazione analitica del funzionamento dei sistemi LTI. Condizioni di fisica realizzabilità. Analisi di sistemi LTI nel dominio della frequenza: la funzione di trasferimento o risposta in frequenza del sistema, suo significato fisico, relazione ingresso/uscita, relazione tra le densità spettrali di energia in ingresso e in uscita. Condizioni di non distorsione: distorsioni lineari, distorsione di ampiezza e distorsione di fase. Guadagno di un sistema LTI. Sistemi filtranti: filtri passa-basso e filtri passa-banda, definizione di banda passante di un filtro.

Involuppo complesso di un segnale passa-banda: Trasformata di Hilbert. Involuppo complesso associato ad un segnale passa-banda ad energia finita. Rappresentazione canonica di segnali passa-banda.

Campionamento dei segnali : Teorema del campionamento per segnali ad energia finita e banda limitata: spettro del segnale campionato, frequenza di Nyquist, ricostruzione del segnale analogico per interpolazione. Aliasing. Campionamento naturale. Campionamento Sample & Hold.

**Disciplina:** N164IDI    **COMUNICAZIONI ELETTRICHE II**    ING-INF/03

**Corso di Studio:** **IDI**    **Crediti:** 5    **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** **BARTOLINI FRANCO**    RL    ING-INF/03    **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

---

**Disciplina:** N170IDI **ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE** ING-IND/35  
**AZIENDALE**

**Corso di Studio:** **IDI** **Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** **RICCI CARLO** RC ING-IND/35 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Meccanica e Tecn. Indust.

---

- L'impresa e le sue principali caratteristiche strutturali.
- L'impresa ed il mercato.
- Progettazione della struttura organizzativa di un'azienda.
- L'organizzazione del lavoro.
- Evoluzione delle forme organizzative.
- L'unità tecnologica elementare.
- Forme di società
- Economia e gestione dell'impresa.
- Capitale aziendale e bilancio d'esercizio. Contabilità dei costi.
- Analisi del punto di pareggio. Politiche dei prezzi e valutazione di diverse alternative aziendali.
- Contabilità industriale. Controllo budgetario. Nuovi metodi di controllo.
- Gestione economico - finanziaria. Riclassificazione dello stato patrimoniale e del conto economico. Analisi per indici. Analisi per flusso di cassa.
- Investimenti e scelte di gestione.
- Gestione della produzione; tecniche di programmazione e controllo produzione.
- Gestione della produzione. Tecniche di programmazione e di controllo della produzione.

**Disciplina:** N199IDI **ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI I** ING-INF/03

**Corso di Studio:** **IDI** **Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** **ARGENTI FABRIZIO** P2 ING-INF/03 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

---

Campionamento di segnali analogici

Teorema del campionamento di segnali analogici. Spettro di segnali campionati. Trasformata di Fourier per sequenze. Convergenza della Trasformata di Fourier per sequenze. Proprietà e teoremi sulla Trasformata di Fourier per sequenze. Sequenze elementari. Campionamento di segnali passabanda. Conversione digitale di frequenza. Campionamento e ricostruzione non ideali. Segnali tempo-discreto a energia finita e a potenza finita. Segnali tempo-discreto aleatori. Quantizzazione di segnali campionati. Rapporto segnale-rumore di quantizzazione.

Trasformata Z

Definizione Trasformata Z. Convergenza Trasformata Z. Proprietà e teoremi sulla Trasformata Z. Trasformata Z inversa.

Sistemi tempo-discreto

Sistemi tempo-discreto lineari tempo-invarianti (LTI). Risposta impulsiva. Causalità, stabilità di sistemi LTI. Equazioni lineari alle differenze a coefficienti costanti. Funzione di trasferimento. Risposta in frequenza di sistemi LTI. Ritardo di fase e di gruppo. Sistemi a fase lineare e a fase minima. Filtraggio analogico mediante sistemi digitali. Filtraggio di processi aleatori. Strutture per sistemi LTI: struttura diretta, canonica e trasposta. Strutture in cascata e in parallelo. Poli, zeri, celle I e II ordine. Sistemi allpass.

Trasformata Discreta di Fourier

Rappresentazione di segnali tempo-discreto periodici mediante Trasformata Discreta di Fourier (DFT). Spettro di segnali periodici. Proprietà della DFT. Relazioni con trasformata di Fourier e trasformata Z. Convoluzione circolare e convoluzione lineare. Algoritmi veloci per il calcolo della DFT: Fast Fourier Transform (FFT) a decimazione nel tempo e a decimazione in frequenza. FFT a fattore composito. Convoluzione veloce.

Metodi di progetto di filtri numerici

Specifiche di progetto per filtri numerici. Progetto filtri FIR: metodo delle finestre. Cenno al metodo equiripple. Progetto filtri IIR da prototipi analogici. Cenno a metodi numerici per il progetto di filtri digitali.

**Disciplina:** N226IDI **ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI II** ING-INF/03

**Corso di Studio:** **IDI** **Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** **PIERUCCI LAURA** RC ING-INF/03 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

---

Introduzione alle tecniche di codifica dei segnali: PCM, PCM adattativo, PCM non uniforme, algoritmo di Max-Lloyd, DPCM, DPCM adattativo.

Codifica di segnali vocali: Linear Predictive Coding (LPC), codificatori puramente parametrici, stima e quantizzazione dei parametri LPC, algoritmo di Levinson-Durbin, Long Term Prediction (LTP), codificatori Adaptive Predictive Coding, Noise Feedback Coding, codificatori Analysis-by-Synthesis (MPE, RPE, CELP).

Codifica di segnali audio: la famiglia di codificatori MPEG audio, modelli psicoacustici.

Codifica di immagini: lo standard JPEG, la trasformata DCT, modalità sequenziale, progressiva, lossless e gerarchica di JPEG.

Codifica di sequenze video: codificatori ibridi, stima e compensazione del moto, lo standard H.261, lo standard MPEG video(MEG-1,MPEG-4,MPEG-7,MPEG-21)

Cenni al trasporto audio/video su Internet, su reti Wireless, mobili e broadcasting.

**Note:**

1. Generalità sui circuiti integrati digitali.

Principali caratteristiche operative dei circuiti integrati delle serie logiche avanzate. Stato dell'arte, parametri significativi. Logiche a bassa tensione. Margini di rumore, problemi di fan-out e di interconnessione. Compatibilità tra integrati logici di famiglie diverse. Pilotaggi (I/O) non convenzionali di circuiti integrati logici. Malfunzionamenti tipici dei circuiti logici, scariche elettrostatiche, SCR latch-up, conflitti di bus e "floating" bus. Cenni sulle problematiche di progetto di sistemi digitali ad alta velocità.

2. Memorie digitali

Dispositivi di memoria di sola lettura. Memorie RAM multiporta, FIFO, RAM non-volatili.

3. Sistemi di acquisizione e sintesi di segnali

Switch e multiplexer analogici. Sistemi di conversione A/D. Circuiti sample & hold: parametri significativi ed esempi. Convertitori flash e subranging. Specifiche statiche e dinamiche dei convertitori D/A. Moltiplicatori D/A a 2 e 4 quadranti; Applicazione nella sintesi di segnali elettrici (DDS).

4. Analisi temporale di sistemi digitali

Temporizzazione di circuiti digitali basati su buffers, bus-switch, registri, latches, contatori sincroni e asincroni, contatori programmabili, memorie digitali. Valutazione delle massime frequenze operative.

Esercitazioni di laboratorio:

- Progetto e realizzazione di circuiti didatticamente significativi (circuito sample & hold a componenti discreti, sintetizzatore di forme d'onda).
- Misura dei parametri significativi di componenti commerciali.



**Note:**

- 
- 1) Fisica dei semiconduttori: materiali semiconduttori, modello a legame covalente, legge di azione di massa, mobilità e resistività, impurità nei semiconduttori, correnti di diffusione, modello a bande di energia.
  - 2) Giunzione pn: caratteristica del diodo, diodo Zener, coefficiente di temperatura, capacità di giunzione, circuiti a diodi, diodo Schottky, fotodiodo, led.
  - 3) Transistore bipolare a giunzione (BJT): struttura e funzionamento, modello del trasporto, corrente di trasporto, capacità di diffusione, regioni di funzionamento, caratteristiche di uscita, caratteristiche di trasferimento, effetto Early, polarizzazione del BJT.
  - 4) Transistori a effetto campo (FET): il capacitore MOS, MOSFET a canale n, regione lineare, saturazione, caratteristiche di uscita, caratteristiche di trasferimento, modulazione della lunghezza del canale, effetto Body, MOSFET ad arricchimento e a svuotamento, MOSFET a canale p, JFET, polarizzazione del FET.
  - 5) Amplificatori lineari: modello del transistore per piccoli segnali, analisi dc e ac, amplificatore lineare a BJT, guadagno in tensione, resistenza di ingresso, resistenza di uscita, amplificatore lineare a FET, confronto tra amplificatori a BJT e a FET, dissipazione, escursione del segnale in uscita. Amplificatori a emettitore comune. Amplificatori a collettore comune. Amplificatori a base comune
  - 6) Risposta in frequenza degli amplificatori lineari: modello del transistore alle alte frequenze, guadagno di corrente, metodo delle costanti di tempo per la stima delle frequenze di taglio di un amplificatore lineare, l'amplificatore cascode.
  - 7) Famiglie logiche: TTL, ECL e CMOS
  - 8) Esercitazioni di laboratorio: 1. realizzazione e collaudo di un circuito a diodi, 2. realizzazione e collaudo di un circuito a transistor

**Note:**

---

**AMPLIFICATORI OPERAZIONALI (A.O.)**

A.O. caratteristiche ideali, concetto di massa virtuale.

A.O. reale.

-Struttura a blocchi, riferimento all'AO UA741 (All. 1).

-Stadio differenziale a BJT: analisi in DC e AC, CMRR, PSRR, segnali di modo comune e differenziale e relativi limiti in ampiezza, trans-caratteristica, carico attivo, resistenza differenziale e di modo comune. Esercizio relativo all'applicazione come porta ECL

- Stadio di Guadagno

- Traslatori di livello

- Stadio di uscita

- Parametri statici (derivate termiche) e dinamici (All. 2)

- Tecniche di bilanciamento

- Esercizio sul calcolo  $R_{in}/R_{out}$  amplif inv - non invertenti (vedi All.3)

Risposta in frequenza per piccoli e grandi segnali, prodotto guadagno-banda

A.O. speciali

- Amplificatore per strumentazione

- Criteri di selezione A.O. (All. 4)

Applicazioni lineari A.O.:

-amplificatore inv e non inv,

-sommatore,

-sottrattore,

-integratore,

- derivatore.

Applicazioni non lineari A.O.:

- logaritmico,

- esponenziale,

- diodo di precisione,

- rivelatore di picco,

- raddrizzatore a doppia e semplice semionda,

- limitatori di tensione.

Due esercizi riassuntivi su circuiti applicativi di A.O.

**COMPARATORI**

- ideale e reale

- parametri caratteristici (All. 5)

**AMPLIFICATORI CON REAZIONE (All. 7)**

- Classificazione tipi di reazione

- Effetti sulla distorsione lineare e non lineare

- Effetti sulla  $R_{in}/R_{out}$

- Fattore di stabilità del guadagno rispetto a variazioni delle caratteristiche dei componenti (temperatura, invecchiamento, tolleranze)

- Criteri analisi di circuiti in reazione

- 3 esempi con circuiti a BJT e A.O.

- Valutazione della risposta in frequenza (modulo e fase) con diagrammi di Bode. (All. 6)

- calcolo del rapporto segnale rumore di una catena di amplificazione con e senza reazione

- Esempi con simulazioni al calcolatore

-----  
Criteri di stabilità: diagrammi di Bode e Nyquist, margine di fase e guadagno.

Analisi della stabilità di amplificatori a 1,2,3 poli

Analisi della stabilità di amplificatori passa band in cascata e calcolo della banda equivalente.

Criteri di compensazione a polo dominante e per effetto Miller.

Oscillatori sinusoidali RC: sfasamento, Wien,

Oscillatori a tre punti LC: Hartely, Coplitts, quarzati.

-----

Applicazioni non lineari amp. Operazionali: comparatore a soglia singola; comparatore a finestra;

Trigger di Schmitt invertente e non invertente;

Multivibratore astabile e monostabile, VCO.

Esercitazioni di laboratorio (All. 8):

1. Risposta in frequenza di un amplif. operazionale, compensazione tensione di offset, effetti della distorsione non lineare
2. Raddrizzatore a singola e doppia semionda.
3. Oscillatore a sfasamento con amplificatore operazionale e stabilizzazione dell'ampiezza del segnale in uscita con diodi zener.
4. Comparatori a soglia singola e doppia.

**Disciplina:** N198IDI **ELETTRONICA INDUSTRIALE**

ING-INF/01

**Corso di Studio:** **IDI**

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** **REDI PAOLO**

P2 ING-INF/01

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

---

Utilizzo di programmi di simulazione analogica circuitale PSPICE.

Concetti di stabilità, reazione, risposta in frequenza di amplificatori a bassa frequenza, capacità di progettazione di semplici filtri del primo e secondo ordine.

Timer 555 e sue applicazioni.

Schemi di base per la conversione A/D e D/A.

Progettazione di alimentatori per elettronica e di convertitori cc a commutazione.

Concetti di base per la progettazione di circuiti di controllo di potenza per applicazioni soprattutto nel campo industriale ed in particolare per il controllo dei motori elettrici in cc e ad induzione.

Tecniche di ricarica delle batterie di accumulatori soprattutto per applicazione in apparati portatili, gruppi di continuità e telecomunicazioni.

Progettazione di semplici sistemi fotovoltaici soprattutto per applicazioni nelle telecomunicazioni.

**Disciplina:** N174IDI **ELETTROTECNICA INDUSTRIALE**

ING-IND/31

**Corso di Studio:** **IDI** IND

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:** RINNOVO

**Docente:** **BARTOLI MASSIMO** 25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** SERVIZI GENERALI

---

**Disciplina:** N352IDI **FISICA**

FIS/01

**Corso di Studio:** **IDI**

**Crediti:** 25 **Tipo:** A

**Note:** RINNOVO

**Docente:** **NICOLETTI RICCARDO**

25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

## PROGRAMMA A. A. 2003-2004

### 1. ELETTROSTATICA

#### 1.1 Cariche, forze e campo elettrico nel vuoto

Introduzione. Legge di Coulomb. Principio di sovrapposizione degli effetti. Campo elettrico. Campo generato da distribuzioni discrete e continue di carica. Esempi: campo generato da un anello e da un disco uniformemente carichi.

1.2 Flusso di un campo vettoriale. Esempio: portata di una condotta e flusso della velocità. Linee di campo. La legge di Gauss. Esempi: campo generato da una sfera, da un filo e da un piano uniformemente carichi.

1.3 Lavoro ed energia. Conservatività del campo elettrostatico. Energia potenziale e potenziale elettrico. Calcolo del potenziale per distribuzioni discrete e continue di carica. Particelle cariche in moto in un campo elettrostatico. Cenni di meccanica relativistica. Esempio: energia di ionizzazione di un atomo. Il campo elettrico come gradiente del potenziale.

Linee di campo e superfici equipotenziali. Il potenziale e il campo generati da un dipolo. Esempio: la molecola di acqua.

1.4 Conduttori metallici. Lavoro di estrazione. Campo nei conduttori e teorema di Coulomb. Potere delle punte.

Induzione. Schermi e gabbia di Faraday. Esempio: il generatore di Van der Graaff. Capacità elettrica di un conduttore. Energia immagazzinata da una capacità. Condensatori. Calcolo della capacità per condensatori cilindrici, piani e sferici. Collegamento di condensatori in serie e in parallelo. Esempi di condensatori in aria. L'esperienza di Millikan.

1.5. Dielettrici. Polarizzazione dei dielettrici. Suscettività, costante dielettrica relativa e rigidità dielettrica. Esempio: calcolo della suscettività per un gas. Suscettività e costante dielettrica relativa. Esempi di condensatori commerciali.

### 2. LA CORRENTE ELETTRICA STAZIONARIA

2.1 Corrente elettrica e densità di corrente. Campo elettrico e cariche localizzate su un conduttore percorso da corrente. Legge di Ohm. Resistività e resistenza. Esempio: resistenza di un conduttore conico. Dipendenza della resistività dalla temperatura. Effetto Joule. Interpretazione microscopica della conduzione nei metalli (modello di Drude). L'esperienza di Tolman-Stewart.

### 3. IL CAMPO MAGNETICO STATICO

3.1 Il campo magnetico e la Forza di Lorentz. Esempi: moto di una particella in un campo magnetico (orbite circolari e moto elicoidale); ciclotrone; spettrometro di massa. Campi incrociati: esperienza di Thomson e effetto Hall. Forza agente su un conduttore percorso da corrente. Momento agente su una spira e momento magnetico. Esempi: piccole oscillazioni di una spira, galvanometro d'Arsonval, motore DC.

3.2 Le sorgenti del campo magnetico. Prima legge elementare di Laplace. Campo generato da un conduttore rettilineo (legge di Biot-Savart). Campo generato da una spira circolare e relazione col momento magnetico. Esempi: esperienza di Rowland (disco carico rotante), bilancia elettrodinamica. Il teorema di Ampere e sue applicazioni: calcolo del campo generato in un filo rettilineo, in un solenoide infinito e in un solenoide toroidale.

3.3. Il magnetismo della materia. Interpretazione microscopica del paramagnetismo: momento magnetico orbitale e di spin dell'elettrone, vettore di magnetizzazione. Suscettività e permeabilità magnetica relativa. Legge di Curie. Interpretazione microscopica del ferromagnetismo (cenni). Cicli di isteresi. Materiali ferromagnetici dolci e duri. Applicazioni: elettromagneti e magneti permanenti.

### 4. CAMPI VARIABILI NEL TEMPO

4.1. Propagazione di segnali variabili lungo una linea. Discussione delle condizioni di quasi-stazionarietà. Equazione di continuità della corrente. Esempio: carica e scarica di un circuito RC.

4.2 Le leggi di Faraday-Neumann e di Lenz. Esempi: generatori elettrici (alternatore e dinamo), il magnetometro a bobina ribaltabile. Mutua induzione e autoinduzione. Calcolo del coeff. di mutua induzione e dell'induttanza per circuiti semplici. Induttanza di un cavo coassiale e di una piattina. Energia immagazzinata in circuiti accoppiati. Carica e scarica di un circuito RL. Il trasformatore (ideale con carico resistivo).

4.3 Le onde elettromagnetiche. Onde in una corda: equazione d'onda, velocità di propagazione, onde periodiche e lunghezza d'onda. La corrente di spostamento e l'equazione di Ampere-Maxwell. Esempio: campo magnetico in un condensatore. Le onde elettromagnetiche piane. Vettore di Poynting. Onde sferiche. Onde armoniche. Esempi: onde radio, luce visibile. Radiazione di un dipolo (descrizione qualitativa). L'antenna a mezz'onda (impedenza, diagramma di radiazione, direttività).



#### 1. MODELLISTICA E SIMULAZIONE

- Modelli di stato e ingresso-uscita.
- Modelli lineari a parametri concentrati di sistemi elettrici, meccanici, idraulici e termici.
- Modelli non lineari, stati di equilibrio, linearizzazione, stabilità dell'equilibrio e criterio di linearizzazione di Lyapunov.
- Simulazione al calcolatore di sistemi dinamici (MATLAB+SIMULINK).

#### 2. ANALISI DI SISTEMI LINEARI A TEMPO-CONTINUO

- Cenni sulla trasformata e antitrasformata di Laplace
- Funzione di trasferimento e risposta impulsiva
- Analisi della risposta: risposta libera e risposta forzata
- Stabilità
- Criterio di Routh-Hurwitz
- Risposta al gradino
- Analisi armonica
- Risposta in frequenza e sue rappresentazioni grafiche mediante diagrammi di Bode e Nyquist.

#### 3. ANALISI DI SISTEMI A RETROAZIONE

- Stabilità interna
- Criterio di Nyquist
- Margini di stabilità
- Specifiche statiche: errori a regime e tipo del sistema
- Specifiche dinamiche nel dominio del tempo (sovranelongazione, tempo di assestamento e tempo di salita)
- Specifiche dinamiche nel dominio della frequenza (picco di risonanza, banda passante, margine di fase e pulsazione di attraversamento)
- Correlazioni empiriche fra le varie specifiche
- Il luogo delle radici

#### 4. SINTESI DI SISTEMI DI CONTROLLO A RETROAZIONE

- Funzioni compensatrici elementari: funzione attenuatrice ed anticipatrice
- Sintesi per tentativi nel dominio della frequenza
- Sintesi per tentativi mediante il luogo delle radici
- Compensatori PID

**Disciplina:** N168IDI **FONDAMENTI DI ELETTROMAGNETISMO** ING-INF/02

**Corso di Studio:** **IDI** **Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** **FRENI ANGELO** P2 ING-INF/02 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

---

Richiami di matematica - Generalità sui sistemi di coordinate: cartesiane, cilindriche, sferiche. Operazioni differenziali ed integrali su funzioni scalari e vettoriali. Funzione di Dirac. Trasformata di Fourier.

Equazioni di Maxwell - Equazioni di Maxwell in forma differenziale. Equazioni di Maxwell nel dominio della frequenza. Equazioni di Maxwell in un mezzo omogeneo. Equazioni di Maxwell in un mezzo non omogeneo. Onde piane.

Campi statici - Equazioni di Maxwell per campi elettrostatici e magnetostatici. Energia elettrostatica e magnetostatica.

Energia associata ad un campo elettromagnetico - Teorema di Poynting nel dominio del tempo. Teorema di Poynting nel dominio della frequenza.

Teoria circuitale delle linee di trasmissione - Costanti primarie di una linea di trasmissione. Tensione e corrente lungo una linea di trasmissione. Costanti secondarie di una linea di trasmissione. Linee prive di perdite: linea adattata, linea aperta, linea in corto circuito, linea chiusa su un carico generico. Linee con piccole perdite. Adattamento di una linea al carico. Carta di Smith e suo uso.

### Rappresentazione dell'informazione

Definizione di informazione. Sistemi di numerazione posizionale: sistema di numerazione in base 2, sistemi di numerazione in base 8 e 16.  
Conversioni e operazioni aritmetiche.  
Codici EBCDIC, BCD e ASCII. Codifica in complemento a due e in modulo e segno.  
Rappresentazione in virgola fissa e virgola mobile.

### Gli algoritmi

Analisi e programmazione. Definizione di un algoritmo, proprietà degli algoritmi, descrizione di un algoritmo, le istruzioni, i diagrammi a blocchi strutturati. Gli schemi di iterazione e ricorsione.  
Condizioni nelle istruzioni di controllo: proposizioni e predicati, operatori logici e relazionali, tavole di verità, leggi di De Morgan.

### Linguaggi di programmazione

I linguaggi di programmazione ad alto livello: sintassi e semantica.  
Metalinguaggi per la descrizione della sintassi: EBNF e diagrammi sintattici.  
Assemblatori, interpreti, compilatori.

### Strutture dati

Strutture astratte e concrete. Strutture statiche e dinamiche. Concetto di vettore, matrice, lista.

### Il Linguaggio C

- La struttura generale di un programma: fondamenti del linguaggio C.
- Tipi di dati: tipi scalari e dichiarazione di variabili, conversioni implicite ed esplicite, definizioni di tipi (`typedef`).
- Identificatori di costanti e variabili, parole chiave del linguaggio.
- Il preprocessore del linguaggio C.
- Istruzione di assegnazione.
- Strutture linguistiche per il controllo del flusso: i costrutti iterativi `for`, `while`, `do ... while`; i costrutti di controllo `if ... else if ... else`, `switch ... case`; istruzioni `break` e `continue`.
- Operatori ed espressioni: precedenza, associatività, operatori aritmetici, relazionali, logici, di conversione.
- Funzioni: parametri formali ed attuali. Introduzione ai puntatori. Trasmissione per valore e per indirizzo. Prototipi di funzioni, header file. Funzione `main`. Durata ed ambito di visibilità delle variabili. Variabili locali e globali.
- Array. Array e puntatori. Aritmetica dei puntatori.  
Passaggio di array a funzioni.
- Stringhe: relazioni fra stringhe ed array, funzioni `sprintf`, `scanf`, `strlen`.
- Lettura e scrittura da file. Funzioni `fopen`, `fprintf`, `fscanf`.

- Strutture: definizione, uso, vettori di strutture, passaggio di strutture alle funzioni, puntatori a strutture.
- Allocazione dinamica della memoria: funzioni malloc e free. Applicazione agli array e alle strutture.
- Realizzazione e analisi di strutture dati.

1. Programmazione ad oggetti

- Il paradigma della programmazione ad oggetti.
- Astrazione dei dati.
- Classi ed oggetti.
- Ereditarietà. Polimorfismo.

2. Linguaggio C++

- Transizione da C a C++.
- Classi e metodi in C++.
- Overloading degli operatori.
- Allocazione dinamica, costruttori e distruttori.
- Ereditarietà. Polimorfismo. Input-output.
- Cenni su templates. e programmazione generica (standard template library).

3. Complessità degli algoritmi

- Analisi degli algoritmi.
- Formule di ricorrenza. Misure di complessità.
- Cenni sulle classi di complessità P e NP.

4. Algoritmi fondamentali in memoria centrale

4.1 Algoritmi di ordinamento

- insertion sort
- quick sort
- merge sort
- heap sort

4.2 Dizionari:

- Tabelle hash.
- Alberi binari di ricerca
- RB-Alberi.
- Heap e code con priorità.

4.3 Algoritmi fondamentali sui grafi:

- attraversamenti (BF, DF),
- cammino minimo da sorgente singola, Alg. Dijkstra.
- minimo albero ricoprente Alg. Prim e alg. Kruskal.
- Esempi in linguaggio C++.

5. Algoritmi fondamentali in memoria secondaria

- Alberi B,
- Extendible Hashing.

6. Tecniche di progetto degli algoritmi

- Divide et impera
- Algoritmi greedy (cenni)

**Disciplina:** N153IDI **GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE**

MAT/03

**Corso di Studio:** IDI

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** CABRAS ANTONELLA

RC MAT/03

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Matematica Applicata "G.Sansone"

---

Sistemi di equazioni lineari.

Risoluzione dei sistemi lineari a scala. Variabili dipendenti e variabili libere.

Preliminari.

La struttura lineare di  $\mathbb{R}(n)$ : somma, moltiplicazione per scalari, combinazioni lineari, dipendenza e indipendenza lineare, base standard. Prodotto scalare standard, ortogonalità, uguaglianze e disuguaglianze fondamentali, norma, distanza, angoli.

La struttura lineare di  $M(m,n)$ . Prodotto righe per colonne tra matrici e principali proprietà. Matrice trasposta. Matrici particolari: diagonali, triangolari, simmetriche, antisimmetriche. Rango di una matrice: definizione e algoritmo di calcolo ("riduzione a squadra"). Definizione assiomatica di determinante. Sviluppo del determinante e proprietà relative. Determinante e dipendenza lineare. Forma vettoriale e matriciale dei sistemi lineari. Teorema di Rouché-Capelli. Metodo di riduzione di Gauss. Espressione delle soluzioni di un sistema lineare. Teorema di Cramer. Calcolo della matrice inversa.

La struttura lineare e la struttura metrica standard sull'insieme dei vettori liberi. Parallelismo e complanarità di vettori e loro collegamento con la dipendenza e indipendenza dei vettori. Prodotto vettoriale, prodotto misto: definizioni, proprietà e significato geometrico. Teorema della base e sistemi di riferimento. Espressioni in termini delle componenti del prodotto scalare, vettoriale e misto nel caso generale e nel caso di base ortonormale.

Applicazioni del calcolo vettoriale alla geometria analitica.

Sistemi di coordinate cartesiane. Equazioni di rette e piani e loro reciproca posizione. Problemi metrici e angolari.

Applicazioni lineari.

Definizione, proprietà ed esempi fondamentali. Nucleo ed immagine di una applicazione lineare. Teorema della dimensione. Caratterizzazione delle applicazioni lineari iniettive, suriettive e biiettive. Rappresentazione matriciale delle applicazioni lineari. Collegamento della dimensione dell'immagine di un'applicazione lineare con il rango di una sua matrice di rappresentazione. .

Autovalori ed autovettori.

Definizioni ed esempi fondamentali. Ricerca degli autovalori: polinomio caratteristico. Autospazi. molteplicità algebrica e geometrica di un autovalore. Diagonalizzazione: criteri relativi.

**Disciplina:** N219IDI **GESTIONE DEI SERVIZI TELEMATICI**

ING-INF/03

**Corso di Studio:** IDI

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:** RINNOVO

**Docente:** NATIVI STEFANO

25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** SERVIZI GENERALI

---

Introduzione e Definizioni

Architettura dei Servizi Telematici

Web Services

XML e XML Schema

WSDL (Web Service Description Language)

SOAP (Simple Object Access Protocol)

Web Application e moduli Servlet

Sicurezza dei servizi telematici

Prestazioni dei servizi telematici

Videoconferenza su Internet

Laboratorio informatico/ Esercitazioni

Sviluppo di schemi e documenti XML

Sviluppo di moduli client e server SOAP

Sviluppo di moduli broker basati su protocollo SOAP

Sviluppo di Servlet

Sviluppo di Servlet che chiamano web service tramite SOAP

Sperimentazione di sessioni di videoconferenza

**Disciplina:** N209IDI **INFORMATICA INDUSTRIALE E SISTEMI OPERATIVI** ING-INF/05  
**Corso di Studio:** IDI **Crediti:** 5 **Tipo:** A  
**Note:**  
**Docente:** ASSFALG JURGEN 25U **Copertura:** CRETR  
**Ente appartenenza:** SERVIZI GENERALI

---

per il programma, così come per tutte le altre informazioni inerenti il corso, si veda la pagina  
<http://viplab.dsi.unifi.it/~assfalg/operating-systems.html>



**Disciplina:** N203IDI **INGEGNERIA DEL SOFTWARE**

ING-INF/05

**Corso di Studio:** **IDI**

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** **VICARIO ENRICO**

P1 ING-INF/05

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Sistemi e Informatica

---

**Disciplina:** N493IDI     **LABORATORIO DI PROGETTAZIONE**     ING-INF/02  
**ELETTRONICA**

**Corso di Studio:** IDI     **Crediti:** 5     **Tipo:** A

**Note:** RINNOVO

**Docente:** RICCI STEFANO     25U     **Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

Circuiti di logica programmabile:

- Richiami di reti logiche:  
algebra booleana; analisi e sintesi di circuiti combinatori e sequenziali.
- Circuiti programmabili:  
PROM, PAL, CPLD, FPGA.

Approfondimento della famiglia 7000S di ALTERA: Celle di I/O, LAB, Macrocelle, PIA, Distribuzione del clock

- Strumenti CAD applicati ai circuiti programmabili

Tecnica di progetto Top-Down, Schematic Entry, Simulazione, Layout/Configurazione, Linguaggi descrittori di hardware.

- Progetto e Realizzazione di Circuiti di esempio

Sarà utilizzato l'ambiente MAX-PLUS di ALTERA per il progetto di semplici circuiti che verranno testati in laboratorio su dispositivi della famiglia EPM7000S su circuiti progettati e montati dagli studenti

Digital Signal Processors:

- Dispositivi per Digital Signal Processing:

Architettura dei DSP, Dispositivi allo stato dell'arte.

- Texas Instruments DSP :

Analisi delle caratteristiche, Studio dei blocchi principali.

Istruzioni assembler.

- Software di progettazione:

Descrizione del software Code Composer Studio della Texas Instruments, sviluppo e debug di un progetto sul simulatore.

- Esempio di progetto:

Implementazione di un progetto esemplificativo che permette di valutare sul simulatore le prestazioni del processore.

Verifica sperimentale mediante l'ausilio della scheda di valutazione DSK della Texas Instruments.

(12.11.02)

**Disciplina:** N157IDI **LABORATORIO DI TELEMATICA**

ING-INF/03

**Corso di Studio:** **IDI**

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:** RINNOVO

**Docente:** **PECORELLA TOMMASO** 25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

Introduzione alle Reti di Calcolatori ed Internet

Protocolli a strati

Internet: architettura e meccanismi (i protocolli TCP/IP)

Le applicazioni Internet

Introduzione ai linguaggi HTML e PhP

**Disciplina:** N063IDI **METODI MATEMATICI**

MAT/05

**Corso di Studio:** **IDI**

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:** RINNOVO

**Docente:** **MUGELLI FRANCESCO** 25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

Bozza di programma:

1. Cenni di analisi complessa.
2. Equazioni differenziali.
3. Serie di Fourier.
4. Trasformate di Fourier.
5. Trasformate di Laplace.

Per maggiori dettagli consultare il sito

[http://www.dma.unifi.it/~mugelli/didattica/Metodi\\_Matematici-02-03](http://www.dma.unifi.it/~mugelli/didattica/Metodi_Matematici-02-03)

**Disciplina:** N216IDI **MISURE DI COMPATIBILITA'** ING-INF/02  
**ELETTROMAGNETICA**

**Corso di Studio:** IDI **Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** CAROBBI CARLO RL ING-INF/07 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

---

1) Richiami, concetti generali, terminologia e definizioni: campi e emettitori, modo comune e modo differenziale, banda larga e banda stretta. Il decibel e le unità logaritmiche assolute. Forme d'onda nel dominio del tempo e della frequenza, segnali ripetitivi ed impulsivi. Spettri di transitori tipici. Linee di trasmissione: analisi delle linee come cascata infinita di celle L-C, tensione, corrente, potenza e impedenza di linea, coefficiente di riflessione e ROS, limite di bassa frequenza, perdite. Modelli in alta frequenza dei componenti passivi e dei conduttori. Attenuatori simmetrici adattati.

2) Efficacia di schermatura. Trattazione a costanti concentrate: accoppiamento capacitivo (schermatura dal campo elettrico) e induttivo (schermatura dal campo magnetico). Cavo coassiale.

3) Collegamenti delle masse: punto singolo seriale/parallelo, punti multipli.

4) Esperimenti di laboratorio: comportamento non ideale dei componenti passivi.

**Disciplina:** N214IDI **MISURE E METODI PER LA QUALITA'** ING-INF/07

**Corso di Studio:** **IDI** **Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** **CATELANI MARCANTONIO** P2 ING-INF/07 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

---

aa. 2001-2002 - I Sottoperiodo

1) Impostazione metrologica di base. Perché si misura, motivazioni di tipo commerciale e legale, di tipo tecnico e scientifico: termini e definizioni fondamentali in metrologia, la metrologia sul WEB. Grandezze di influenza e loro specifiche. Il procedimento conoscitivo sperimentale, tipi di grandezze. La stima delle incertezze nel procedimento di misurazione (norma UNI 4546 e ISO/TAG 4/WG 3). Errore e incertezza. Definizioni e sorgenti di incertezza. Il modello deterministico e il modello probabilistico. Classificazione tipo A e tipo B. Incertezza standard. Incertezza standard combinata nelle misure indirette. Misura simultanea di più grandezze. Fattore di copertura. Incertezza estesa. Presentazione di un risultato di misura. La compatibilità delle misure. Metodi di misurazione: a lettura diretta e a letture ripetute; per opposizione, per sostituzione e con memoria della funzione di taratura. Misurazioni indirette. Esempio pratico di calcolo delle incertezze nella misura della resistenza di un resistore con ohmetro, metodo voltampereometrico e ponte di Wheatstone. La caratterizzazione di un dispositivo per misurazione: prestazioni e prescrizioni in regime stazionario (funzione di taratura, risoluzione, isteresi, ripetibilità, stabilità, prescrizioni d'uso) e dinamico (risposta in frequenza e risposta al transitorio). Il Sistema Internazionale di unità di misura SI. Unità di base e supplementari e relative unità (UNI 10003 - D.M. 591). Principali grandezze derivate e relative unità. Unità di misura di uso comune non appartenenti al Sistema Internazionale. Multipli e sottomultipli. Regole di scrittura. L'organizzazione internazionale della metrologia (ISO, IEC, CEN, CENELEC) Sistema Nazionale di Taratura (UNI, CEI).

2) Misura di grandezze elettriche continue ed alternate. Definizioni e principi di funzionamento degli strumenti di misura per grandezze elettriche. I decibel. Effetto di carico. Trasferimento di tensione e potenza. Ampiezza di banda e tempo di salita. Strumenti di misurazione per grandezze non elettriche: sensori, classificazione, parametri fondamentali ed effetti fisici coinvolti. Strumenti di misurazione e controllo per grandezze elettriche: classificazioni. Descrizione e impiego (norme CEI 85) di strumenti indicatori analogici elettromeccanici (magnetoelettrici ed elettrodinamici) ed elettronici per misure di grandezze continue (voltmetri ad accoppiamento diretto, a chopper, potenziometrici) e di grandezze alternate (a valor medio, di picco, a vero valore efficace). Oscilloscopi di tipo analogico (struttura generale, tubo a raggi catodici, deflessione orizzontale e verticale, oscilloscopi a tracce multiple, sonde) e digitale (schema a blocchi, blocco di ingresso e conversione A/D, evento di trigger, visualizzazione, parametri, accuratezza, prestazioni). Misure con oscilloscopi. Contatori elettronici (schema a blocchi, misure di periodo e frequenza). Voltmetri numerici ad integrazione (a doppia rampa) e sensibili al valore istantaneo (con rampa, ad approssimazioni successive, flash converter) e multimetri digitali (misure di correnti, tensioni e resistenze, accuratezza). Analizzatori di stati logici (schema a blocchi, visualizzazione e procedura di test di un sistema a microprocessore). Sistemi automatici di misura (caratteristiche, interfaccia standard IEEE-488.1, messaggi e linee di gestione). Strumenti virtuali (Labview). Analisi armonica delle forme d'onda, distorsione armonica. Distorsimetro, analizzatore d'onda. Analizzatori di spettro di tipo analogico (ASA) e digitale (FFTA).

Esercitazioni di laboratorio con strumenti virtuali:

1. Analisi delle incertezze di misure: GUM workbench;
2. Misure di ampiezza, frequenza e fase con oscilloscopio digitale;
3. Caratterizzazione di un amplificatore operativo;
4. Sistemi automatici di misura (Labview);
5. Analisi di un segnale nel dominio della frequenza

**Disciplina:** N210IDI **OPTOELETTRONICA**

ING-INF/01

**Corso di Studio:** **IDI**

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** **BIAGI ELENA**

P2 ING-INF/01

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

---



**Disciplina:** N172IDI **ORGANIZZAZIONE POLITICA EUROPEA** IUS/14

**Corso di Studio:** IDI **Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:** RINNOVO

**Docente:** BINDI FEDERIGA 25U **Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

Il corso si articola attorno alle seguenti tematiche:

1. Storia dell'integrazione europea: le origini. Dal Mercato Comune al Mercato Interno. Dal Trattato di Maastricht al Trattato di Nizza? L'Unione Economica e Monetaria. La sfida dell'allargamento ad Est.

Readings: Dispense Cap. 1

2. Come funziona l'Unione Europea. Le istituzioni ed i processi decisionali nel I Pilastro.

Readings: Dispense Capp. 2 & 3

3. Il diritto comunitario e la sua applicazione.

Readings: Dispense Cap. 3

4. Le relazioni tra gli Stati membri e l'Unione: l'elaborazione e l'applicazione del diritto comunitario. Il caso italiano

Readings: Dispense Cap. 4

**Disciplina:** N245IDI **ORIENTAMENTO PROFESSIONALE**

**Corso di Studio:** IDI

**Crediti:** 2 **Tipo:** A

**Note:** RINNOVO

**Docente:** FERRARA VALENTINA 25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

La lettera di presentazione

1. Finalità, struttura, caratteristiche della lettera di presentazione
2. L'organizzazione delle informazioni e l'aggiornamento
3. Aspetti relazionali e di contenuto

Il curriculum vitae

1. Finalità, struttura e caratteristiche fondamentali del curriculum vitae
2. L'organizzazione delle informazioni e l'aggiornamento
3. Aspetti formali e di contenuto

Il colloquio di lavoro

1. La preparazione come conoscenza di sé
2. Le fasi del colloquio di lavoro
3. Le regole da ricordare nella gestione di un colloquio di lavoro

Vedi anche diapositive all'indirizzo <http://www.ing.unifi.it/italiano/DIDATT/diapositiveFerrara.htm>

**Disciplina:** N215IDI **RICERCA OPERATIVA**

MAT/09

**Corso di Studio:** IDI

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** CAPPANERA PAOLA

RL MAT/09

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Dip. Sistemi e Informatica

---

1. Introduzione. Confronto microcontrollori/microprocessori general purpose/DSP.

2. La memoria

2.1. La memoria centrale: organizzazione e accesso alla memoria.

2.2. Memoria cache: principio di localizzazione e tempo medio di accesso; cache completamente associativa, algoritmi di scrittura e di sostituzione dei blocchi; cache a mappatura diretta e cache associativa.

2.3. Memoria virtuale: paginazione, pagine e politica di caricamento e sostituzione delle pagine; paginazione e segmentazione; modalità di costruzione dell'indirizzo fisico a partire da quello virtuale.

3. Alcune caratteristiche delle architetture moderne

3.1. Il Personal Computer - chipset.

3.2. Pipeline

3.3. Parallelismo hardware

4. PLD

4.1 - Classificazione

4.2 - ROM (architettura e impieghi)

4.3 - PAL (architettura e impieghi, esempi)

4.4 - FPGA (architettura e impieghi, CLB, IOB, linee di comunicazione)

5. Microcontrollori

5.1 Overview sugli microcontrollori, microprocessori general purpose e DSP

5.2 Il microcontrollore 8051

- architettura

- funzionamento

- memoria (RAM e ROM interna, RAM e ROM esterna, collegamento e struttura)

- registri generali (R0..R7 e SFR)

- funzionamento e programmazione dei timer

- funzionamento e programmazione della porta seriale

6. DSP

6.1 Introduzione

6.2 Campi di applicazione dei DSP

6.2 Analisi di DSP Texas Instruments TMS320C3x e TMS320C5x

- architettura

- registri

- collegamento con la memoria

- funzionamento delle porte seriali

7. Esempio di utilizzo di un microcontrollore

**Note:**

## PROGRAMMA PER L'A.A. 2004/2005.

(Versione Provvisoria, la versione definitiva si andrà formando durante lo svolgimento del corso con gli effettivi argomenti trattati)

Sistemi di Telecomunicazione e Radio. Vari servizi. Classificazione dei Sistemi di Telecomunicazione. Allocazione di frequenza. Schema di sistema di trasmissione radio. Trasmettitore Radio. Accordo della linea sull'antenna. Generazione di portante. Oscillatori a quarzo: XO, VCXO. Circuiti PLL. Sintetizzatori di Freq. Discrim. di fase per detti. Calcolo di un collegamento radio.

Sistema di trasmissione e Ricezione Radio. Antenne: Diagramma di radiazione Az-El, relazione tra guadagno e Superficie equivalente di una antenna. Caso di una antenna a riflettore parabolico. Lobo di radiazione. Il ricevitore supereterodina, preamplificatore, Filtro di ingresso, convertitore, Convertitori a prodotto, oscillatore locale (PLL), Impiego del PLL e TCXO. Scelta della freq. intermedia. Amplificatore di media frequenza. Frequenza immagine. Calcolo della freq. Intermedia di un ricevitore Supereterodina e Sistemi a doppia conversione. Affidabilità, riparabilità, tempo medio tra guasti MTBF, tempo medio per la riparazione MTTR, per sistemi di telecomunicazione

Rumore elettromagnetico. Rumore da varie sorgenti: rumore termico, rumore elettronico. Cifra di rumore - NF - Temperatura di rumore. Cifra di rumore di più apparati in cascata. Rumore di origine umana, atmosferica, celeste (di radiazione). Rumore introdotto da un cavo. Applicazione a preamplificatore più cavo. Temperatura di antenna. Temperatura di sistema. Temperatura di sistema per complesso Antenna-LNA-Linea di Trasmissione-RX in diversi casi.

Telecomunicazioni Radiomobili. Telefonia cellulare. Introduzione alle comunicazioni mobili, Sistemi Cordless. Sistemi DECT (trama e multitrama). Tecniche di accesso FDMA, TDMA, CDMA. Sistemi TACS. Classificazione delle celle, riuso delle frequenze, interferenza di co-canale. Sistemi GSM, struttura della rete e procedure di connessione, Struttura dei pacchetti di traffico e di controllo. Codifica vocale, Codificatori PCM, modello del sistema vocale, vocoder LPC-RPE. Cenni su Sistemi GPRS e UMTS, Codifica WD-CDMA. Sicurezza nei sistemi radiomobili.

Sistemi di telecomunicazione via satellite. Satelliti per Telecomunicazioni e per Telerilevamento. Classificazione di vari sistemi di telecomunicazioni. Orbite e coordinate nei vari sistemi di riferimento da r, b a l, j. Stazione primaria satelliti NOAA e METEOSAT. Area di copertura. Parametri di progetto. Rapporto segnale/rumore. La previsione dei passaggi orbitali. Calcolo del puntamento dell'antenna. Riferimento sul piano dell'orbita, rifer. celeste, rif. terrestre, rif. locale, azimuth, elevazione. Sistemi di Telerilevamento. Trasmissione di dati telerilevati da satellite.

Sistemi Televisivi Sistemi tricromatici PAL. Sistemi televisivi, sistemi NTSC, CCIR. Sistema monocromatico. Risoluzione. Segnale videocomposito. Sistemi di TV a colori: NTSC, PAL, SECAM. Esercitazione su misure di segnali TV da satellite. Cenni sulla TV da satellite analogica e digitale. Realizzazione di soluzioni per un impianto ricevente TV-Satellitare. Sensori di immagini. Proprietà additiva e sottrattiva del colore. Segnale composito. Banda del segnale video composito. Trasmissione e Ricezione del segnale televisivo. Televisione TV Sat numerica. Sistemi con emissioni da satellite DBS: Comando di banda e di polarizzazione per l'illuminatore.

Sistemi di Radiolocalizzazione. Sistemi di radiolocalizzazione basati su misure di a) ritardo, b) fase. Interferometri. Radar. Sistema Omega. Radiogoniometro. Sistemi iperbolici, calcolo della differenza di clock. Sistema GPS, Bande usate. GPS differenziale. Misure di pseudo-distanza e di fase. Scelta dei satelliti, effetto canion. Cenni sulla allocazione delle frequenze per sistemi di radiolocalizzazione. Copertura e visibilità dei satelliti GPS.

**Disciplina:** N050IDI **STATISTICA**

SECS-S/02

**Corso di Studio:** **IDI** IAR

**Crediti:** 25 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** **PETRUCCI ALESSANDRA**

P2S SECS-S/01

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

Elementi di statistica e calcolo delle probabilita'.

Eventi e Probabilita'.

Variabili aleatorie discrete e continue, principali funzioni di ripartizione. Valore atteso, varianza, covarianza e correlazione.

## Generalità

Definizione di telematica. Il trasferimento dell'informazione: segnali analogici e segnali digitali. Unità di misura. Reti di telecomunicazione: Sorgenti. Topologia: rami e nodi, grafo fisico e grafo logico. Topologie comuni: maglia completa e incompleta, stella, albero, anello, bus. Apparecchi terminali e nodi di commutazione. Risorse indivise e condivise. Tecniche di moltiplicazione: FDM e TDM. Modi di trasferimento a circuito e a pacchetto. Architetture stratificate: raggruppamento e stratificazione. Il modello di riferimento ISO/OSI: sistemi, processi e mezzi trasmissivi; livelli, strati, entità. Modi connessi e non connessi. Primitive di servizio. Il modello TCP/IP.

Reti locali e geografiche: il livello fisico e di collegamento

Classificazione delle reti per dati: LAN, MAN e WAN. Definizione di rete locale. Il progetto IEEE 802. Lo standard 802.3: il controllo di accesso al mezzo CSMA/CD. L'algoritmo di backoff. Configurazioni di livello fisico: 10Base5, 10BaseT. Lo hub. Gli indirizzi MAC. Collision Domain e sua estensione. Ripetitori. Confronto e coesistenza IEEE 802.3/Ethernet v2.0. Lo standard 802.5: il controllo di accesso token ring. Confronto 802.3/802.5.

Le LAN estese: il bridge. Il problema della frammentazione nelle BLAN.

Sviluppi di 802.3: FastEthernet (100BaseTX) e Personal Ethernet. Lo switch e confronto con switch/hub.

Le reti geografiche: cenni al livello fisico (interfacce RS-232, V.35 e portanti digitali). DTE e DCE. Lo standard Frame Relay. Circuiti virtuali permanenti e commutati (PVC e SVC). Il protocollo LAPF. La notifica esplicita della congestione (BECCN e FECN), la garanzia di banda (CIR e EIR).

Internet: il livello di rete

Il problema dell'internetworking. Indirizzamento di livello 3 e instradamento. Principali categorie di algoritmi di instradamento: distance-vector e shortest-path-first. L'indirizzamento Internet: indirizzi in classe A, B e C. Indirizzi speciali (localhost, broadcast,...). Subnetting. Mobile IP mediante tunnelling. Il protocollo IP. Qualità del servizio. Frammentazione. Il protocollo ICMP.

Internet: il livello di trasporto

Il protocollo UDP. Definizione di porta e porte ben-note. Il protocollo TCP. Punti terminali e connessioni. Tecnica di riscontro a finestra mobile. Instaurazione e abbattimento delle connessioni. Controllo di flusso.

Internet: il livello di applicazione

Modelli di interazione: client-server e peer-to-peer. Il sistema dei nomi di dominio (DNS), domini, interrogazioni, modalità di risoluzione interattiva e ricorsiva. Cenni ai servizi di terminale virtuale (TELNET) e accesso ai file (NFS e FTP). Il servizio di posta elettronica: formato dei messaggi secondo RFC 822 e MIME. Il protocollo SMTP e il protocollo POP.

Il servizio WWW. Identificazione delle risorse mediante URI, URN e URL. Il protocollo HTTP: formato dei messaggi request e response, principali campi dell'intestazione. Il linguaggio HTML: struttura generale dei documenti, inserimento di contenuti multimediali e definizione dei collegamenti ipertestuali. Invio di dati mediante HTTP: modalità GET e POST. Form HTML per l'invio dati su Web. Elaborazione server-side: CGI e server-side scripting. Sessioni HTTP: utilizzo dei cookie. Elaborazione client-side: il linguaggio Javascript, modalità di programmazione event-driven. Separazione di struttura del documento e modalità di presentazione: i fogli di stile e lo standard CSS.

Sicurezza nelle reti di telecomunicazione

Politiche e procedure di sicurezza. L'approccio di base per la definizione delle politiche e procedure di sicurezza. La sicurezza nelle comunicazioni: integrità, riservatezza e autenticazione delle parti. Procedure di hashing per garantire l'integrità. Tecniche crittografiche per la riservatezza: crittografia a chiave simmetrica e a chiave asimmetrica. Certificati digitali e Certification Authority. La sicurezza nell'accesso ai servizi telematici. Infrastrutture AAA (Authentication - Authorization - Accounting). Procedure di autenticazione: autenticazione debole e forte. Schemi RBAC per le autorizzazioni. I firewall: principi e classificazione. Firewall a filtraggio di pacchetto e a livello di applicazione. Confronto. Lo standard SSL.





**Disciplina:** N159IDI **TEORIA DEI CIRCUITI**

ING-IND/31

**Corso di Studio:** IDI

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** PICCIRILLI MARIA CRISTINA P2 ING-IND/31 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

---

Programma del corso di Teoria dei Circuiti

Grandezze elettriche fondamentali. Teoria dei Circuiti e suoi limiti di applicabilità. Leggi di Kirchoff. Componenti passivi. Connessioni serie e parallelo di componenti. Partitore di tensione e di corrente. Trasformazioni stella-triangolo. Principio di sovrapposizione degli effetti. Teoremi di Millman, di Thevenin, di Norton.

Metodi di analisi su base maglie e su base nodi.

Componenti attivi. Generatori controllati. Analisi di reti resistive contenenti componenti attivi.

Analisi mediante soluzione di equazioni differenziali. Analisi di circuiti del primo ordine con metodo semplificato. Risposta transitoria e risposta permanente. Costante di tempo. Calcolo della risposta a regime con eccitazioni costanti e con eccitazioni sinusoidali.

Valore efficace. Fasori. Circuiti equivalenti nel dominio dei fasori. Circuiti risonanti serie e parallelo. Coefficiente di risonanza. Larghezza di banda.

Funzione di rete. Risposta in frequenza, risposta in ampiezza e risposta in fase.

Potenza attiva, fattore di potenza, potenza reattiva, potenza apparente e potenza complessa. Triangolo delle potenze.

Conservazione della potenza complessa. Rifasamento.

