



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

## CORSI DI INGEGNERIA

**A.A. 2018/2019**

**Elettronica I ( I3N )**

**- Leuzzi Giorgio -**

(Aggiornato il 7-09-2018)

### **Contenuti del corso (abstract del programma):**

Il corso si propone di fornire agli allievi le nozioni fondamentali dell'elettronica analogica e digitale. A tale scopo vengono descritti i principali dispositivi e circuiti elettronici, con esempi di applicazione ed esercitazioni di laboratorio.

### **Programma esteso:**

Parte I: sistemi elettronici Introduzione all'Elettronica: Grandezze analogiche e digitali. Segnali elettronici: rappresentazione nel tempo ed in frequenza, banda, modulazioni (cenni). Richiami di Elettrotecnica: Rappresentazioni equivalenti di Thévenin e Norton. Caratteristiche tensione-corrente ed il piano I/V. Circuiti passa-basso, passa-alto, passa-banda. Sistemi lineari: banda passante, rumore, distorsione, dinamica. Reti due porte: rappresentazioni equivalenti, guadagni, impedenze. Cascata di reti due porte. Circuiti elettronici: Guadagno in tensione, corrente, transimpedenza, transammettenza, potenza. Buffer di tensione e di corrente. Segnali bilanciati e sbilanciati. L'amplificatore differenziale: modo comune e modo differenza. Amplificatore differenziale ideale. Sistemi a controreazione: La reazione negativa: guadagno, banda passante, stabilità. Reazione in tensione e corrente, e loro combinazioni. Impedenze di ingresso e di uscita dei sistemi reazionati. L'Amplificatore Operazionale (OP AMP): L'OP AMP ideale e reale: guadagno, impedenze, banda passante, GBW, slew-rate. Circuiti ad OP AMP reazionato: ampl. invertente e non invertente, buffer di tensione, integratore e derivatore, ampl. differenziale e per strumentazione. L'OP AMP a catena aperta. L'OP AMP in reazione positiva e regime non lineare: comparatore con isteresi, generatore di rampa e di onda quadra. Sistemi a reazione positiva: La reazione positiva: stabilità, margine di fase e di ampiezza. Oscillatori: il criterio di Barkhausen. Oscillatore a sfasamento, oscillatore a ponte di Wien, oscillatori a tre punti (alta frequenza).

Parte II: dispositivi e circuiti elettronici analogici Il diodo: Struttura e comportamento ideale. Il circuito equivalente linearizzato a grande segnale. Circuiti a diodi: raddrizzatore a diodo e resistenza, e con condensatori. Raddrizzatori a doppia semionda. Circuiti clipper e clamper. Circuito equivalente linearizzato a piccolo segnale. Il Transistor: Schema di principio. Curve caratteristiche I/V di ingresso, uscita e transconduttanza. Circuito equivalente linearizzato a grande segnale e a piccolo segnale; polarizzazione. Il transistor ad effetto di campo (MOSFET) ed il transistor bipolare a giunzione (BJT). Circuiti a transistor: Amplificatore ad emettitore/source comune: guadagni di tensione e di corrente, impedenze di ingresso e di uscita. Teorema di Miller: banda passante. Autopolarizzazione. Circuito con degenerazione di emettitore. Amplificatore a collettore/drain comune: polarizzazione, guadagni ed impedenze, banda passante. Coppia

differenziale: polarizzazione, guadagni ed impedenze, banda passante. Parte III: circuiti elettronici digitali  
Funzioni logiche: Richiami di algebra di Boole, leggi di De Morgan. Sintesi canonica di prima e seconda specie. Mappe di Karnaugh. Porte logiche DTL, TTL, CMOS. Circuiti digitali: Flip-flop RS, JK, D, T. Registri a scorrimento, contatori. Memorie SRAM, DRAM, flash. Convertitori: Convertitori digitale/analogico: a resistenze pesate, R- $\rightarrow$ R. Convertitori analogico/digitale: flash, a doppia rampa, ad approssimazioni successive. Parte IV: sistemi elettronici Rice-trasmettitori (cenni): Mixer a diodi, cella di Gilbert. Phase-locked-loop. Modulatori e demodulatori: BPSK, QPSK, QAM. Modulatori PWM. Parte V: Laboratorio Esercitazioni pratiche di laboratorio su: Strumentazione; filtri RC e CR. Circuiti ad OP AMP (ampl. invertente e non invertente, buffer, integratore, derivatore, comparatore, gen. di onda quadra). Circuiti a diodi. Amplificatore a common source. Amplificatore doppio stadio cmettitore comune/collettore comune. Porte logiche. Convertitori A/D e D/A.

### **Modalità d'esame:**

Orale, con prova pratica preliminare

### **Risultati d'apprendimento previsti:**

Conoscere i dispositivi e i circuiti fondamentali dell'elettronica.

### **Testi di riferimento:**

F.Centurelli, A.Ferrari: 'Fondamenti di Elettronica' - Ed. Zanichelli

**ISBN:**9788808621306