

**SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2
DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008**

Insegnamento: Docente titolare: Qualifica SSD di appartenenza Struttura di afferenza Telefono e-mail Orario di ricevimento Sito web docente	Elettronica 2 Prof.Ing. Giovanni Martines Professore 1° fascia ING-INF/01 Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica 070 675.5766 martines@diee.unica.it tutti i martedì e giovedì dalle 11:00 alle 13:00 http://www.diee.unica.it
Curriculum scientifico	<p>Il prof. Martines è autore di più di cinquanta pubblicazioni nel campo delle metodologie e dei sistemi di misura del rumore ad alta frequenza generato nei dispositivi elettronici a stato solido; nel campo della caratterizzazione sperimentale e della modellistica di dispositivi elettronici, orientate non solo al progetto dei circuiti ma anche alla diagnostica e all'individuazione dei meccanismi di guasto; nel campo dello sviluppo della strumentazione elettronica e dei sistemi automatici di misura (ATE). Negli ultimi anni, l'interesse si è esteso al campo delle metodologie di progetto di circuiti integrati monolitici per microonde (MMIC) con particolare riferimento agli oscillatori sinusoidali a impedenza negativa ad alte prestazioni ed ai relativi sistemi di CAD.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Monni, G. Martines, "A novel approach to determine the start-up conditions in microwave negative impedance oscillator design", Proc. of 37th European Microwave Conference, EUMC '07, IEEE Conference (ISBN 978-2-87487-001-9) pp. 1397-1400, Munich Germany, October 8-12, 2007. 2. M. Giglio, G. Martines, G. Mura, S. Podda, M. Vanzi, "An automated lifetest equipment for optical emitters", Microelectronics & Reliability, vol. 42, n. 9, pp. 1311-1315, September 2002. 3. G. Martines, M. Sannino, "The determination of noise, gain and scattering parameters of microwave transistors (HEMTs) using only an automatic noise figure test-set", IEEE Trans. on Microwave Theory Tech., vol. MTT-42, pp. 1105-13, July 1994. 4. A. Caddemi, G. Martines, M. Sannino, "Automatic characterization and modeling of microwave low-noise HEMTs", IEEE Trans. Instrum. Meas., vol. IM-41, pp. 946 - 950, December 1992. 5. A. Caddemi, G. Martines, M. Sannino, "HEMT for Low Noise Microwaves: CAD Oriented Modeling", IEEE Trans. on Microwave Theory Tech. (Special Issue on Process-Oriented Microwave CAD and Modeling), vol. MTT-40, pp. 1441-1445, July 1992.
Contenuto schematico del corso di insegnamento	Analisi e progetto di un circuito integrato analogico con particolare riferimento agli amplificatori elettronici a più stadi ed ai loro stadi finali. Progettazione di sistemi elettronici selettivi in frequenza e degli oscillatori sinusoidali.
Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)	Acquisire conoscenze specifiche sui circuiti integrati elementari con carichi attivi e polarizzazione con generatori di corrente, sugli amplificatori differenziali e su stadi finali di potenza.

	<p>Sapere sviluppare il progetto di un circuito integrato analogico di bassa complessità nelle tecnologie più diffuse scegliendo l'architettura più adeguata alle prestazioni richieste.</p> <p>Sapere valutare il rapporto costo/benefici delle scelte adottate e la qualità della soluzione ottenuta anche attraverso l'uso di appropriati sistemi di CAD.</p> <p>Sapere stimare la realizzabilità delle prestazioni richieste ad un circuito integrato analogico e discutere la scelta delle tecnologie e delle soluzioni circuitali più appropriate.</p> <p>Acquisire la capacità di sviluppare sistemi elettronici complessi a partire da circuiti integrati opportunamente scelti o progettati e valutando nel contempo le prestazioni ottenibili.</p>
<p>Articolazione del corso</p>	<p><u>Introduzione</u> (2 ore di lezione) Il progetto di un sistema elettronico per la elaborazione analogica dei segnali. Il concetto di costo. La filosofia di progetto dei circuiti integrati analogici.</p> <p><u>Amplificatori elementari nei circuiti integrati analogici</u> (8 ore di lezione, 8 ore di esercitazione) Analisi e criteri di progetto di uno stadio amplificatore elementare con carico attivo in tecnologia NMOS, CMOS e bipolare. Specchi di corrente con FET e BJT. Generatori di corrente di Wilson e di Widlar. Coppia differenziale con BJT: funzionamento a largo segnale, caratteristica di trasferimento, analisi a piccolo segnale, offset di tensione e di corrente, correnti di polarizzazione. Calcolo del guadagno differenziale, di modo comune e del CMRR e semplificazione del mezzo circuito equivalente. Coppia differenziale con carico attivo a specchio di corrente e con resistenze sugli emettitori. Coppia differenziale con JFET. Coppie differenziali in tecnologia CMOS. Risposta in frequenza per il segnale differenziale, applicato in modo complementare e non, e per il segnale di modo comune. Variazione del CMRR con la frequenza. Configurazione Darlington. Cascode.</p> <p><u>Stadi di uscita</u> (5 ore di lezione, 2 ore di esercitazione) Generalità, classificazione e specifiche di progetto: potenza di uscita, distorsione, efficienza di conversione. Analisi e criteri di progetto di uno stadio di uscita in classe A. Criteri per la scelta dei transistori di potenza. Analisi e criteri di progetto di uno stadio di uscita in classe B (push-pull). Distorsione di crossover e relative tecniche di riduzione. Analisi e criteri di progetto di stadi di uscita in classe AB. Protezione da sovraccarico e da surriscaldamento. Analisi di un amplificatore di potenza integrato. Analisi di un amplificatore operazionale integrato.</p> <p><u>Il diodo nei circuiti analogici</u> (2 ore di lezione, 1 ora di esercitazione) Concetto di tensione di soglia. Circuiti limitatori, tosatori e di aggancio. Raddrizzatore e rivelatore di picco. Formatori di forma d'onda. Porta campionatrice. Moltiplicatori di tensione. Il "superdiodo" e le sue applicazioni: Raddrizzatore, clamping e rivelatore di picco di precisione. Amplificatore a valore assoluto e logaritmico.</p> <p><u>Filtri attivi ed amplificatori selettivi</u> (7 ore di lezione, 3 ore di esercitazione) Generalità e specifiche di progetto. Sintesi di filtri IIR (metodo di Butterworth e Chebyshev). Classificazione delle celle elementari del 1° e del 2° ordine. Circuito di Antoniou per la sostituzione dell'induttore. Celle BIQUAD basate sul circuito di Antoniou. Celle BIQUAD basate sull'anello di reazione con due integratori: KHN e Tow-Thomas. Celle SAB. Stadi elementari di</p>

	<p>amplificatori selettivi. Amplificatori selettivi ad accordo singolo e multiplo. Accordo sincrono e a scala..</p> <p><u>Oscillatori sinusoidali e generatori di forme d'onda</u> (9 ore di lezione, 3 ore di esercitazione) Generalità e specifiche di progetto. Criterio di Barkhausen. Stabilità di frequenza e rumore di fase. Distorsione e controllo dell'ampiezza in uscita. Analisi e criteri di progetto di un oscillatore a sfasamento, di un oscillatore a ponte di Wien e di un oscillatore in quadratura. Oscillatori con risonatore: analisi e criteri di progetto degli oscillatori di tipo Colpitts e Hartley. Risonatore a cristallo (quarzo). Oscillatore di Pierce. Principio di funzionamento ed equazioni di progetto dello Schmitt trigger. Applicazioni dello Schmitt trigger. Generatori di onda quadra e triangolare: principio di funzionamento ed equazioni di progetto. Formatore di impulsi: analisi e criteri di progetto, specifiche per l'impulso di controllo, esempio di circuito di ingresso.</p>
Propedeuticità	Dispositivi Elettronici, Analisi dei Sistemi 1, Analisi dei Sistemi 2, Elettronica 1
Anno di corso e semestre	1° anno/ 2° sem.
Testi di riferimento	<p>A.S. Sedra, K.C. Smith, "Microelectronic circuits", Oxford University Press, Oxford (in italiano "Circuiti per la Microelettronica" EdiSES, Napoli).</p> <p>R.C. Jaeger, T.N. Blalock "Microelectronic Circuit Design", McGraw-Hill, New York (in italiano "Microelettronica: Elettronica Analogica" a cura prof. Paolo Spirito, McGraw-Hill Italia, Milano).</p> <p>P. Gray, R. Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", John Wiley, New York (in italiano "Circuiti integrati analogici", McGraw-Hill Italia, Milano).</p>
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale
Modalità di frequenza	Obbligatoria
Metodi di valutazione	Prova scritta
Organizzazione della didattica	50 ore, di cui 33 ore di lezione e 17 ore di esercitazione