

Obiettivi Formativi	ITA	Concetti di base della fisica dei dispositivi al silicio CMOS, delle corrispondenti equazioni elettriche fondamentali e degli aspetti tecnologici principali della realizzazione dei dispositivi. Conoscenze per la progettazione di base dei circuiti elettronici analogici, dalle strutture fondamentali di amplificatori a singolo stadio agli amplificatori differenziali, specchi di corrente e circuiti di comparatori per mezzo delle tecnologie basate prevalentemente sull'utilizzo di dispositivi CMOS. Conoscere il rumore elettrico ed il suo impatto nella progettazione dei circuiti elettrici. Acquisizione delle tecniche del flusso di progettazione, dalla simulazione dello schematico alla realizzazione del layout e alla simulazione/verifica post-layout.
	ENG	Basic concepts of the physics of the silicon CMOS devices, of the corresponding fundamental electrical equations and of the main technological aspects involved in the realization of the devices. Knowledge for the basic design of analog electronic circuits, from the basic structures of single-stage amplifiers to the differential amplifiers, current mirrors and comparator circuits by means of technologies based mainly on the use of CMOS devices. Knowledge the electrical noise and its impact in the electrical circuit design. Acquisition of the design-flow techniques, from schematic simulation to the layout realization and to post-layout simulation/verification.
Programma	ITA	<p>Introduzione al progetto analogico. Modelli semplificati di circuiti elettronici a dispositivi attivi. Fisica di base del dispositivo "MOSFET". Panoramica sui dispositivi e tecnologie di processo CMOS. Introduzione alla trattazione del rumore elettrico nei circuiti. Strumenti per la simulazione di circuiti analogici (Spice e Spectre). Metodologie e tecniche di progettazione. Flusso di progettazione: disegno schematico, simulazione, layout. Tecniche di layout specifiche per circuiti analogici. Amplificatori, classificazioni generali e tipi di amplificatori: in tensione, in corrente, a trans-conduttanza, a trans-resistenza. Circuiti di base nella progettazione analogica. Amplificatori a singolo stadio. Specchi di corrente. Amplificatore Operazionale a trans-conduttanza (OTA). Classi di amplificazione di potenza: A, AB, B e C. Esempi applicativi: - Front-End per rivelatori di particelle negli esperimenti di fisica per le alte energie - VLSI neuromorfo (reti neurali).</p>
	ENG	<p>Introduction to the analog design. Simplified models of electronic circuits with active devices. Basic physics of the "MOSFET" device. Overview of devices and CMOS process technologies. Introduction to the discussion of the electrical noise in circuits. Tools for analog circuit simulation (Spice and Spectre). Methodologies and design techniques. Design-flow: schematic entry, simulation, layout. Layout specific techniques for analog circuits. Amplifiers, general classifications and types: voltage amplifiers, current amplifiers, trans-conductance amplifiers, trans-resistance amplifiers. Basic circuits in analog design. Single-stage amplifiers. Current mirrors. Operational Trans-conductance Amplifier (OTA). Classes of power amplification: A, AB, B and C. Application examples:</p>

O Obiettivi formativi

P Programma

T Testi

A Altre informazioni per la trasparenza

GOMP
O.P.T.A.

		- Front-End for particle detectors in experiments of high energy physics. - Neuromorphic VLSI (neural networks).
Testi	ITA	- Microelettronica 4/ed ISBN: 9788838668234 Autore: Richard C. Jaeger, Travis N. Blalock - Mc Graw Hill. - Il rumore elettrico – Dalla Fisica alla Progettazione - Giovanni Vittorio Pallottino - Springer
	ENG	Design of Analog CMOS Integrated Circuits - Razavi - Mc Graw Hill

Valutazione	Prova Scritta	NO
	Prova Orale	SI
	Prova Pratica	NO
	Test Attitudinale	NO
	Valutazione Progetto	NO
	Valutazione Tirocinio	NO
	Valutazione in itinere	NO

O Obiettivi formativi

P Programma

T Testi

A Altre informazioni per la trasparenza