UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

MICROSENSORI, MICROSISTEMI INTEGRATI E MEMS

Anno immatricolazione	2018/2019
Anno offerta	2019/2020
Normativa	DM270
SSD	ING-INF/01 (ELETTRONICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	COMPUTER ENGINEERING
Curriculum	Embedded and Control Systems
Anno di corso	2°
Periodo didattico	Primo Semestre (30/09/2019 - 20/01/2020)
Crediti	6
Ore	46 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	SCRITTO
Docente	MERLO SABINA GIOVANNA (titolare) - 2 CFU ANNOVAZZI LODI VALERIO - 1 CFU CARLI FABIO - 1 CFU MALCOVATI PIERO - 2 CFU
Prerequisiti	Conoscenze di meccanica, elettromagnetismo, teoria dei circuiti, elettronica.
Obiettivi formativi	Il corso, a carattere principalmente informativo, si propone di fornire allo studente una panoramica delle tecnologie di fabbricazione, dei principi di funzionamento e delle applicazioni dei sistemi micro-elettro-meccanici (MEMS) e micro-opto-elettro-meccanici (MOEMS) su silicio. Al termine del corso lo studente avrà acquisito anche conoscenze relative agli aspetti di caratterizzazione sperimentale di MEMS e MOEMS, nonché dell'interfacciamento con l'elettronica di elaborazione.
Programma e contenuti	Introduzione (Prof. Piero Malcovati): Definizioni; Parametri caratteristici

	dei sensori; Classificazione dei sensori; Principi di trasduzione; Microsistemi integrati e MEMS. MEMS (Prof. Sabina Merlo) Sistemi risonanti massa-molla; Attuazione elettrostatica: comb fingers, parallel plates, scratch drive; Accelerometri MEMS, Giroscopi MEMS, Sensori di pressione. Meccanica dei MEMS (Prof. Fabio Carli) Introduzione alla meccanica dei MEMS; Lo sforzo; La deformazione; Il legame lineare elastico; Dalle forze agli sforzi; Azione assiale, flessione e torsione: alcuni risultati notevoli; Caratterizzazione meccanica di strutture MEMS; Esempi di progetto meccanico di strutture test. Caratterizzazione dei MEMS (Prof. Valerio Annovazzi Lodi) Misure elettriche sui MEMS: misure capacitive; Misure ottiche su MEMS e MOEMS: misure interferometriche; Rumore termomeccanico nei MEMS: giroscopio e accelerometro. MOEMS e MEMS per applicazioni biomediche (Prof. Sabina Merlo) Microspecchi digitali ed analogici; Proiettori basati su MOEMS; Switching ottico Microaghi, drug delivery, lab-on-a-chip. Circuiti di interfaccia per microsensori integrati (Prof. Piero Malcovati) Esempi di circuit di interfaccia: sensori magnetici, sensori chimici, accelerometro biassiale. Packaging. Seminari Il microgiroscopio laser in ottica integrata (Prof. Guido Giuliani); RF-MEMS (Prof. Danilo Manstretta); Tecnologie MEMS (seminari tenuti da ziende del settore).
Metodi didattici	Lezioni (ore/anno in aula): 46 Esercitazioni (ore/anno in aula): 0 Attività pratiche (ore/anno in aula): 0 Le lezioni vengono affrontate proiettando, illustrando e discutendo il contenuto di presentazioni realizzate in formato elettronico. Le presentazioni sono anche integrate con spiegazioni ed esempi numerici svolti alla lavagna.
Testi di riferimento	Lucidi delle lezioni e altro materiale sono disponibili sul sito web del corso.
Modalità verifica apprendimento	L'esame consiste in una prova scritta a libri chiusi volta a verificare i risultati dell'apprendimento. Il voto finale è definito in 30esimi. Il voto massimo è 30/30 e lode. La soglia per il superamento dell'esame è 18/30.
Altre informazioni	L'esame consiste in una prova scritta a libri chiusi volta a verificare i risultati dell'apprendimento. Il voto finale è definito in 30esimi. Il voto massimo è 30/30 e lode. La soglia per il superamento dell'esame è 18/30.
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile