

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

<b>Insegnamento:</b> <b>Modulo di:</b> <b>n° crediti/n° ore</b> <b>Docente titolare:</b> <b>Qualifica</b> <b>SSD di appartenenza</b> <b>Struttura di afferenza</b> <b>Telefono</b> <b>e-mail</b> <b>Orario di ricevimento</b> <b>Sito web docente</b>	Corso Integrato di Bioelettronica Interfacce bioelettroniche 5 CFU/50 ore Annalisa Bonfiglio Professore di 2° fascia ING-INF/01 DIEE 070 6755764 <a href="mailto:annalisa@diee.unica.it">annalisa@diee.unica.it</a> su appuntamento <a href="http://www.diee.unica.it/eolab3">http://www.diee.unica.it/eolab3</a>
<b>Curriculum scientifico</b>	<p><b>Prof. Annalisa BONFIGLIO</b> received the laurea degree in Physics at the University of Genova, in 1991 and the Ph.D. degree in Bioengineering in 1996 from the Politecnico di Milano. In 1996 she joined the Department of Electrical and Electronic Engineering , University of Cagliari, as assistant professor. Current research interests are in the field of Organic semiconductors based devices (field effect transistors and sensors), field effect silicon sensors, technologies for e-textiles.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Barbaro, A. Bonfiglio, L. Raffo, “A Charge-Modulated FET for Detection of Biomolecular Processes: Conception, Modeling and Simulation”, <i>IEEE Transactions on Electron Devices</i>, 2006, Vol. 53, No. 1, January 2006, pp. 158-166</li> <li>2. M. Barbaro, A. Bonfiglio, L. Raffo, A. Alessandrini, P. Facci, I. Barak “A CMOS, fully integrated sensor for electronic detection of DNA hybridization”, <i>IEEE Electron Devices Letters</i>, 27, 595-597, 2006.</li> <li>3. I. Manunza, A. Sulis, A. Bonfiglio “Pressure sensing by flexible, organic, field effect transistors”, <i>Applied Physics Letters</i>, 89, 143502:1-3, 2006 (selected for publication on the Virtual Journal of Nanoscale Science and Technology of the American Institute of Physics and the American Physical Society)</li> <li>4. I. Manunza, A. Sulis , A. Bonfiglio, “Pressure and strain sensing using a completely flexible organic transistor”, <i>Biosensors &amp; Bioelectronics</i>, 22, 2775-2779, (2007)</li> <li>5. S. Locci, M. Morana, E. Orgiu, <u>A. Bonfiglio</u>, “Modeling of short channel effects in organic thin film transistors”, <i>IEEE Transactions on Electron Devices</i>, <b>55</b>, 2561-2567, 2008</li> </ol>
<b>Contenuto schematico del corso di insegnamento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>COMPLEMENTI DI DISPOSITIVI ELETTRONICI</b> Il transistor bipolare</li> <li>2) <b>TECNOLOGIE MICROELETTRONICHE</b></li> <li>3) <b>PROPRIETA' FONDAMENTALI DELLE MOLECOLE BIOLOGICHE</b> Legami chimici, legami fisici. Interazioni tra ioni e molecole nel vuoto e nei mezzi. L'atomo di Carbonio – proprieta' di ibridizzazione degli orbitali e loro conseguenze.</li> </ol>

	<p>4) Sistemi molecolari complessi: membrane, proteine, acidi nucleici Proprieta' di self-assembly delle molecole: Langmuir-Blodgett films, molecole funzionalizzate con tioli e silani. La membrana fosfolipidica. Le proteine. Gli acidi nucleici: struttura, funzione.</p> <p>5) La cellula: struttura e proprieta' generali. Segnali elettrici nelle cellule: i neuroni, il potenziale d'azione, la membrana vista come un sistema elettrico, il potenziale d'azione come meccanismo di conduzione elettrica nelle cellule</p> <p>6) L'interfaccia bioelettronica: elettrodi polarizzabili, non polarizzabili, interfacce isolanti</p> <p>7) Dispositivi basati sulle interfacce bioelettroniche: ISFET, CHEMFET</p>
<p><b>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)</b></p>	<p><b>Obiettivi formativi specifici dell'insegnamento</b> Obiettivo del corso e` fornire allo studente informazioni sulla fisica di base delle interazioni tra le molecole/sistemi molecolari di interesse biologico e i sistemi inorganici di interesse microelettronico. Partendo dalle conoscenze della fisica e dell'elettronica dei dispositivi lo studente dovra` arrivare a comprendere il comportamento fisico dei dispositivi elettronici atti a misurare parametri di interesse biologico.</p> <p><u>Indicatore conoscenza e capacita` di comprensione</u> Il corso mira a promuovere nello studente la comprensione dei meccanismi di base delle interazioni di e fra molecole biologiche soprattutto nell'ottica della generazione di segnali elettrici misurabili da parte di dispositivi microelettronici. Pertanto i sistemi biologici vengono presentati dal punto di vista del comportamento elettronico (ovvero come componenti circuitali o come oggetti capaci di generare un segnale di natura elettrica)</p> <p><u>Indicatore capacita` di applicare la conoscenza e capacita` di comprensione</u> Il corso prevede l'applicazione delle conoscenze di base acquisite ad alcuni esempi di dispositivo bioelettronico</p> <p><u>Indicatore autonomia di giudizio</u> Il corso si propone di illustrare allo studente un metodo di analisi fisica, la cui validita` e` di natura generale. Pertanto lo studente dovra` essere in grado di applicarle ad esempi di natura diversa, come verificabile attraverso la prova di esame orale.</p> <p><u>Indicatore abilita` comunicative</u> Gli argomenti del programma vengono ampiamente discussi e viene valutata nello studente, al momento dell'esame, la capacita` di sostenere oralmente una discussione su tutte le problematiche connesse al corso</p> <p><u>Indicatore capacita` di apprendere autonomamente</u> L'impostazione dell'esame e` prevalentemente metodologica. Nello studente, soprattutto a livello di prova di esame orale, viene valutata la capacita` di applicare le conoscenze acquisite</p>

	anche a casi applicativi differenti rispetto a quelli presentati a lezione.		
<b>Articolazione del corso</b>		<i>Lezioni</i>	<i>Esercitazioni</i>
	Il transistor bipolare	12	5
	Tecnologie microelettroniche	9	0
	Proprieta' delle molecole biologiche	4	0
	Sistemi molecolari complessi	2	0
	La cellula	4	0
	Segnali elettrici nelle cellule	4	0
	Interfaccia bioelettronica	4	0
	Dispositivi bioelettronici	6	0
	Totale	45	5
<b>Propedeuticità</b>	Consigliate: modulo di Elettronica dei Dispositivi		
<b>Anno di corso e semestre</b>	3° anno, 1° sem		
<b>Testi di riferimento</b>	M. Grattarola, G. Massobrio, Bioelectronic Handbook, Mc Graw Hill J. Israelachvili, Intermolecular and Surface Forces, Academic Press (1985-2004)		
<b>Modalità di erogazione dell'insegnamento</b>	Tradizionale		
<b>Modalità di frequenza</b>	Obbligatoria/facoltativa (cancellare il termine che non interessa)		
<b>Metodi di valutazione</b>	Prova scritta/prova orale		
<b>Calendario prove d'esame</b>	<a href="https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do;jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3F">https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do;jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3F</a>		
<b>Organizzazione della didattica</b>	50 ore di cui 45 di lezione e 5 di esercitazione		