

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

Insegnamento: Modulo di: Docente titolare: Qualifica SSD di appartenenza Struttura di afferenza Telefono e-mail Orario di ricevimento Sito web docente	CI Fenomeni di Trasporto e Biomateriali Biomateriali Prof. Roberto Orrù Professore di 2° fascia ING-IND/24 Dipartimento di Ingegneria Chimica e Materiali 0706755076 orru@dicm.unica.it
Curriculum scientifico	<p>Laurea in Ingegneria Chimica (1991). Ricercatore presso il CRS4 (1992-1994). Dottorato di Ricerca Ingegneria Metallurgica (1994-1996). Ricercatore universitario nel settore ING-IND/24 (1998-2002). Professore associato nel settore ING-IND/24 (2002-oggi) Esperienze all'estero: University of California, Davis, USA, (1996-97, 1999-2000). Principali interessi di ricerca: sintesi di materiali innovativi, ingegneria delle reazioni chimiche e tecnologie di separazione. Coautore di oltre 80 lavori pubblicati in riviste scientifiche internazionali.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Orrù, R. Licheri, A.M. Locci, A. Cincotti, G. Cao "Consolidation/Synthesis of Materials by Electric Current Activated/Assisted Sintering" <i>Mater. Sci. Eng. R</i>, 63(4-6), 127-287 (2009) 2. R. Licheri, R. Orrù, A. M. Locci, G. Cao "Efficient Synthesis/Sintering Routes to obtain Fully Dense ZrB₂-SiC Ultra-High-Temperature Ceramics (UHTCs)" <i>Ind. Eng. Chem. Res.</i>, 46, 9087-9096 (2007). 3. A.M. Locci, R. Licheri, R. Orrù, A. Cincotti, G. Cao "Mechanical and Electric Current Activation of Solid-Solid Reactions for the Synthesis of Fully Dense Advanced Materials" <i>Chem. Eng. Sci.</i> 62(18-20), 4885-4890 (2007). 4. A. Cincotti, A.M. Locci, R. Orrù, G. Cao "Modelling of Spark Plasma Sintering/Synthesis apparatus: Temperature, Current and Strain Distribution with no powders" <i>AIChE Journal</i>, 53 (3), 703-719 (2007). 5. A.M. Locci, R. Orrù, G. Cao, S. Sanna, F. Congiu, G. Concas "Synthesis of bulk MgB₂ superconductors by pulsed electric current" <i>AIChE Journal</i>, 52(7), 2618-2626 (2006).
Contenuto schematico del corso di insegnamento	1.Aspetti generali; 2. Elementi di chimica organica; 3. Proprietà dei materiali; 4. I materiali polimerici; 5. I materiali metallici; 6. I materiali ceramici; 7. Applicazioni dei biomateriali
Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)	Durante il corso di Biomateriali gli allievi acquisiranno i concetti di biocompatibilità e di reazione dell'organismo agli impianti, i principi di scienza e proprietà dei materiali, l'esposizione delle principali classi di materiali di uso

biomedico e specifici esempi di applicazione nella realizzazione di protesi.

Indicatore conoscenza e capacità di comprensione
 Il rigore metodologico proprio delle materie scientifiche darà allo studente competenze e capacità di comprensione per permettergli di acquisire le conoscenze utili al prosieguo degli studi.

Indicatore capacità di applicare la conoscenza e capacità di comprensione
 L'impostazione didattica prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esempi, applicazioni, che sollecitano la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva, la capacità di elaborazione autonoma.

Indicatore autonomia di giudizio
 Lo studio dei Biomateriali sviluppa la capacità di valutare i risultati, selezionare quali sono le informazioni rilevanti e quali approssimazioni sono appropriate.

Indicatore abilità comunicative
 Le esercitazioni in aula e la tipologia dell'esame (prova scritta) richiedono che lo studente acquisisca capacità di comunicare sia i risultati ottenuti sia i problemi incontrati.

Indicatore capacità di apprendere autonomamente
 Il fornire le conoscenze di base dei Biomateriali permette allo studente di auto-apprendere applicando le informazioni acquisite nella risoluzione di problemi anche non trattate a lezione.

Articolazione del corso	Argomento	Ore	
		Lez.	Eserc.
1.Aspetti generali			
Concetto e definizione di biomateriale. Panoramica sulle applicazioni dei biomateriali. Problemi legati alla progettazione di dispositivi medici. La biocompatibilità. Reazione dell'organismo ai materiali protesici. Cicatrizzazione..	4		
2. Elementi di chimica organica			
Introduzione alla Chimica Organica. Gruppi funzionali Ruolo del Carbonio. Idrocarburi. Classificazione degli idrocarburi. Struttura, nomenclatura. Idrocarburi saturi: Alcani. Idrocarburi insaturi: Alcheni, alchini, aromatici. Altri composti organici. Alcoli, Fenoli. Eteri. Aldeidi. Chetoni. Acidi carbossilici. Ammine. Esteri. Ammidi.	4		4
3. Proprietà dei materiali			
Considerazioni generali sulle proprietà meccaniche. Tipi di sollecitazione meccanica semplice. Comportamento alle sollecitazioni statiche e dinamiche. Modulo di Young. Rapporto di Poisson. La viscoelasticità. Durezza. Resilienza. Attrito e usura. Proprietà termiche, elettriche, ottiche. Assorbimento dei raggi X. Densità e porosità. Proprietà	4		4

	acustiche e ultrasoniche. Proprietà di diffusione.		
	4. I materiali polimerici		
	Richiami di chimica organica. Lo stato solido e i legami chimici dei solidi. I polimeri sintetici. Relazioni fra struttura e proprietà nei polimeri termoplastici. Degradazione dei materiali polimerici. Processi tecnologici dei polimeri. I materiali polimerici per uso biomedico.	4	3
	5. I materiali metallici		
	Solidi cristallini. Imperfezioni nei solidi cristallini: difetti puntuali, lineari, di superficie. Struttura e proprietà dei materiali metallici. Diagrammi di fase. Processi tecnologici. La corrosione. Forme di corrosione. I materiali metallici per uso biomedico.	4	4
	6. I materiali ceramici		
	Struttura e proprietà dei materiali ceramici. I materiali ceramici per uso biomedico. Materiali ceramici bioinerti. Materiali ceramici bioattivi. Il carbonio turbostrato.	4	3
	7. Applicazioni dei biomateriali		
	Protesi vascolari. Materiali per protesi vascolari. Materiali endovascolari. Protesi valvolari cardiache- Protesi ortopediche.	3	5
Propedeuticità	Le conoscenze impartite nei corsi di base della matematica, chimica e della fisica del primo anno.		
Anno di corso e semestre	2° anno, 1° sem		
Testi di riferimento	R. Pietrabissa "Biomateriali per Protesi e Organi Artificiali" Pàtron Editore; M. Schiavello, L. Palmisano "Elementi di Chimica Organica" in "Fondamenti di Chimica" Cap. 20 Edises s.r.l. Editore W.F. Smith "Esercizi di scienza e tecnologia dei materiali" McGraw-Hill		
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale		
Modalità di frequenza	Facoltativa		
Metodi di valutazione	Prova scritta		
Organizzazione della didattica	50 ore, di cui 27 ore di lezione e 23 ore di esercitazione.		