



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

|   |   |
|---|---|
| <b>DIPARTIMENTO</b>                                     | Ingegneria  |
| <b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>                          | 2018/2019   |
| <b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>                       | 2019/2020   |
| <b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>                        | INGEGNERIA DEI BIOMATERIALI   |
| <b>INSEGNAMENTO</b>                                     | MATERIALS AND PROCESSING FOR TISSUE ENGINEERING   |
| <b>TIPO DI ATTIVITA'</b>                                | B   |
| <b>AMBITO</b>   | 50482-Discipline dell'ingegneria  |
| <b>CODICE INSEGNAMENTO</b>                              | 17947   |
| <b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>                 | ING-IND/22  |
| <b>DOCENTE RESPONSABILE</b>                             | LA CARRUBBA<br>VINCENZO                      Professore Associato                      Univ. di PALERMO   |
| <b>ALTRI DOCENTI</b>                                    |   |
| <b>CFU</b>  | 6   |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>    | 96  |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b> | 54  |
| <b>PROPEDEUTICITA'</b>                                  |   |
| <b>MUTUAZIONI</b>                                       |   |
| <b>ANNO DI CORSO</b>                                    | 2   |
| <b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>                            | 2° semestre   |
| <b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>                           | Facoltativa   |
| <b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>                              | Voto in trentesimi  |
| <b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>             | <b>LA CARRUBBA<br/>VINCENZO</b><br>Martedì    11:00    12:00    Studio docente, edificio 6 secondo piano<br>Giovedì    11:00    12:00    Studio docente, edificio 6 secondo piano |

**DOCENTE:** Prof. VINCENZO LA CARRUBBA

|  |   |
|--|---|
| <b>PREREQUISITI</b>                      | <p>Conoscenze di scienza delle costruzioni:<br/>                     - sforzo/deformazione, tipi di sollecitazione (tensione, compressione, taglio), proprietà meccaniche<br/>                     Conoscenze di chimica applicata<br/>                     - classi di materiali, loro caratteristiche e proprietà<br/>                     Conoscenze di termodinamica<br/>                     - diagrammi di stato<br/>                     Conoscenze di principi di ingegneria chimica - trasporto di materia, bilanci di materia</p>   |
| <b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b> | <p>Conoscenza e capacità di comprensione<br/>                     Introduzione ai concetti di ingegneria tissutale e medicina rigenerativa. Definizione dei concetti chiave di biologia cellulare, bioingegneria, istologia e anatomia utili per comprendere i paradigmi dell'ingegneria tissutale e della medicina rigenerativa.<br/>                     Definizione delle proprietà e delle caratteristiche dei materiali e dei processi usati in ingegneria tissutale.<br/>                     Capacità di applicare conoscenza e comprensione<br/>                     scelta dei processi più appropriati e dei materiali per una data applicazione di ingegneria tissutale.<br/>                     Autonomia di giudizio<br/>                     Identificazione dei processi più importanti e dei materiali per applicazioni di ingegneria tissutale, mettendo in evidenza differenze, analogie, vantaggi e svantaggi in maniera comparativa.<br/>                     Abilità comunicative<br/>                     Gli studenti saranno in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio le conoscenze acquisite sui processi relativi alle applicazioni dell'ingegneria tissutale, tra cui le proprietà meccaniche, la biodegradazione, le proprietà di superficie, i requisiti di porosità<br/>                     Capacità d'apprendimento<br/>                     Gli studenti saranno in grado di affrontare con autonomia un problema di ingegneria tissutale, individuando le strategie più idonee per la sua risoluzione</p>                             |
| <b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>    | <p>La prova finale di esame consiste nella valutazione complessiva di diversi assignment (dati a gruppi di 3-5 studenti):<br/>                     - un report (max 15-20 pagine) su attività di laboratorio cui gli studenti hanno assistito<br/>                     - un assignment (max 25-30 pagine) relativo ad un problema di progettazione di uno scaffold per l'ingegneria tissutale, seguito da una presentazione da parte degli studenti<br/>                     La valutazione finale dell'insieme delle prove di cui sopra, opportunamente graduata, sarà formulata sulla base delle seguenti condizioni:<br/>                     a) Conoscenza sufficiente degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; sufficiente grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 18-21);<br/>                     b) Conoscenza discreta degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; discreto grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 22-25);<br/>                     c) Buona conoscenza degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; buon grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 26-28);<br/>                     d) Ottima conoscenza degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; eccellente grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 29-30L).</p> |
| <b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdurre i fondamenti dei sistemi protesici e della medicina rigenerativa</li> <li>2. Definire le principali proprietà strutturali e funzionali dei materiali usati in medicina rigenerativa e nell'ingegneria tissutale</li> <li>3. Passare in rassegna i principali processi di produzione di scaffold per l'ingegneria tissutale e per i dispositivi della medicina rigenerativa</li> <li>4. Scegliere il processo di produzione più adeguato rispetto al target</li> </ol>  |
| <b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>    | Lezioni, esercitazioni, laboratorio   |
| <b>TESTI CONSIGLIATI</b>                 | Reviews, book chapters, scientific articles and slides supplied in electronic format  |

### PROGRAMMA

| ORE | Lezioni   |
|-----|---|
| 2   | Breve carrellata storica sui dispositivi protesici, sull'ingegneria tissutale e la medicina rigenerativa.   |
| 8   | Introduzione alla biologia cellulare e alle colture cellulari: mezzi di coltura, crescita e differenziamento, formazione dei tessuti. Tipi di tessuti. Interazione cellule-biomateriale. Risposta infiammatoria ed immunitaria. |
| 4   | Paradigmi dell'ingegneria tissutale e della medicina rigenerativa: obiettivi e metodi   |
| 4   | Scaffold per l'ingegneria tissutale. Strategie per la progettazione e la realizzazione.   |
| 9   | Introduzione all'istologia e all'anatomia: pelle, cartilagine, osso (assa lunghe), sistema cardiovascolare (vasi sanguigni), sistema respiratorio (bronchi)   |
| 4   | Materiali usati nell'ingegneria tissutale: polimeri naturali e sintetici  |

## PROGRAMMA

| <b>ORE</b> | <b>Lezioni</b>  |
|------------|---|
| 5          | Metodologie impiegate nell'ingegneria tissutale (produzione degli scaffold)   |
| 4          | Metodi per la produzione di scaffold basati sulla separazione di fase: implicazioni cinetiche e termodinamiche                |
| 2          | Aspetti relativi alla biodegradazione nell'ingegneria tissutale: degradazione idrolitica ed enzimatica. Materiali biomimetici |
| <b>ORE</b> | <b>Esercitazioni</b>  |
| 6          | Esempi di tissue engineering in-vitro: pelle, vasi sanguigni, bronchi, ossa lunghe  |
| <b>ORE</b> | <b>Laboratori</b>   |
| 6          | Esperienze di laboratorio su ingegneria tissutale in-vitro: pelle, vasi sanguigni, bronchi, osso                              |