



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

|                                                         |                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DIPARTIMENTO</b>                                     | Ingegneria                                                                                                                                                   |
| <b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>                          | 2016/2017                                                                                                                                                    |
| <b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>                       | 2018/2019                                                                                                                                                    |
| <b>CORSO DILAUREA</b>                                   | INGEGNERIA BIOMEDICA                                                                                                                                         |
| <b>INSEGNAMENTO</b>                                     | MECCANICA DEI BIOFLUIDI                                                                                                                                      |
| <b>TIPO DI ATTIVITA'</b>                                | D                                                                                                                                                            |
| <b>AMBITO</b>                                           | 10437-A scelta dello studente                                                                                                                                |
| <b>CODICE INSEGNAMENTO</b>                              | 18421                                                                                                                                                        |
| <b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>                 | ICAR/01                                                                                                                                                      |
| <b>DOCENTE RESPONSABILE</b>                             | NAPOLI ENRICO      Professore Ordinario      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>                                    | 3                                                                                                                                                            |
| <b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>                            | 1° semestre                                                                                                                                                  |
| <b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>                           | Facoltativa                                                                                                                                                  |
| <b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>                              | Voto in trentesimi                                                                                                                                           |
| <b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>             | <b>NAPOLI ENRICO</b><br>Giovedì    12:00   13:30   Ufficio Enrico Napoli - Secondo piano<br>Venerdì    12:00   13:30   Ufficio Enrico Napoli - Secondo piano |

**DOCENTE:** Prof. ENRICO NAPOLI

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PREREQUISITI</b>                      | Calcolo differenziale e integrale - Cinematica e dinamica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b> | <p>Conoscenza e capacita' di comprensione.<br/>Lo studente acquisira' le competenze di base necessarie per comprendere ed analizzare i fenomeni idrodinamici piu' rilevanti nell'ambito della meccanica dei fluidi biologici.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione<br/>Obiettivo principale del corso e' fornire allo studente gli strumenti necessari per la risoluzione di problemi di base nell'ambito della meccanica dei biofluidi e, specificatamente, quelli relativi alla circolazione del sangue e ai flussi respiratori.</p> <p>Autonomia di giudizio<br/>La notevole varieta' dei problemi trattati durante il corso richiede da parte dello studente, piuttosto che la mera capacita' di applicare metodologie, l'acquisizione di capacita' personale di analisi che lo pongano in condizione di combinare in modo autonomo le specifiche metodologie di soluzione dei singoli problemi affrontati.</p> <p>Abilita' comunicative<br/>Nel corso delle esercitazioni in aula e in laboratorio lo studente sara' invitato ad esporre le procedure e le metodologie utilizzate, acquisendo in questo modo la capacita' di commentare ed esplicitare il senso del lavoro svolto. Tali capacita' verranno infine direttamente valutate nel corso della prova finale.</p> <p>Capacita' d'apprendimento<br/>Gli strumenti di conoscenza forniti allo studente lo metteranno in condizione di analizzare e studiare problemi di base della meccanica dei fluidi biologici diversi da quelli trattati nel corso, acquisendo quindi la capacita' di approfondire ulteriormente le proprie competenze nell'arco della propria successiva esperienza professionale o universitaria.</p> |
| <b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>    | <p>Prova scritta e orale.<br/>La prova scritta e' svolta al computer e prevede lo svolgimento di esercizi sugli argomenti del corso. La prova orale consiste nella discussione della prova scritta e nella discussione dei concetti fondamentali della Meccanica dei BioFluidi.</p> <p>La valutazione finale tiene conto in egual modo del risultato della prova scritta e di quella orale e si basa sul possesso dei seguenti requisiti: a) conoscenza e capacita' di esposizione dei principi fondamentali; b) capacita' di applicazione dei principi a problemi pratici; c) capacita' di approfondimento dei problemi.</p> <p>L'esame e' superato se lo studente soddisfa il requisito a) e, almeno per i problemi piu' semplici b). Il possesso del requisito c) e' condizione necessaria per ottenere una valutazione eccellente (da 28 in su). Il grado di possesso dei tre requisiti determina le valutazioni intermedie tra la sufficienza e l'eccellenza. Il voto e' dato in trentesimi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>               | Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>    | Lezioni ed esercitazioni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>TESTI CONSIGLIATI</b>                 | L. Waite & J. Fine, Applied Biofluid Mechanics, McGraw-Hill, 2007.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## PROGRAMMA

| ORE | Lezioni                                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 2   | Proprieta' fisiche dei fluidi newtoniani e non-newtoniani                            |
| 10  | Equazioni della conservazione della quantita' di moto e di conservazione della massa |
| 6   | Regime di moto laminare e turbolento                                                 |
| 4   | Equazioni di Navier-Stokes e di Reynolds                                             |
| 10  | Circolazione sanguigna nel sistema cardiovascolare                                   |
| 8   | Flussi nel sistema respiratorio                                                      |

| ORE | Esercitazioni                                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 6   | Problemi di base nel moto di fluidi incompressibili                                  |
| 6   | Calcolo della portata in una condotta indeformabile con regime di pressione pulsante |
| 4   | Calcolo di sforzi e deformazioni in un condotto deformabile                          |
| 6   | Esercizi sulla circolazione sanguigna nel sistema cardio-vascolare                   |