

## LM in Biotecnologie per l'Industria e la Ricerca Scientifica

Sito del CdS: <http://www.scienze.unipa.it/biotecnologieindustriaricerca/biotecnologieindric/>

Orari, aule: [http://www.scienze.unipa.it/biotecnologieindustriaricerca/biotecnologieindric/cdl\\_calendari.php](http://www.scienze.unipa.it/biotecnologieindustriaricerca/biotecnologieindric/cdl_calendari.php)

Recapiti docenti: [http://www.scienze.unipa.it/biotecnologieindustriaricerca/biotecnologieindric/cdl\\_docenti.php](http://www.scienze.unipa.it/biotecnologieindustriaricerca/biotecnologieindric/cdl_docenti.php)

<b>Anno di Corso</b>	<b>Insegnamento</b>	
I	Biologia del Differenziamento	X
I	Biotecnologie dei microrganismi	X
I	Fondamenti di Impianti Biochimici	X
I	Genomica Funzionale	X
I	Biochimica Applicata	X
I	Biologia Molecolare Avanzata	X
I	Biotecnologie applicate	X
I	Chimica Fisica Applicata	X
I	Complementi di Chimica Organica	X
I	Impianti Biochimici	X

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011/2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Biotecnologie per L'Industria e per la Ricerca Scientifica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Biologia del Differenziamento
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affini e integrative
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Affini e integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15561
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	Sì
<b>NUMERO MODULI</b>	2
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/06; BIO/11
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Ida Albanese Professore associato Università di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)</b>	Raffaella Melfi Ricercatore Università di Palermo
<b>CFU</b>	9 (6;3)
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	153
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	72
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula 6 – Dpt. Biologia Cellulare e dello Sviluppo – Viale delle Scienze (ed. 16)
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Modulo 1: Differenziamento di tessuti ed organi (30/11/11-19/01/12) Ore 11.30-13.30 Aula 6 Modulo 2: Meccanismi epigenetici nello sviluppo: (08/11/11-23/11/11) dal lunedì al venerdì. Ore 12.30-14.30 Aula 6
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Tutti i giorni, previo appuntamento

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI MODULO 1**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione :**

nell'ambito delle basi molecolari dei meccanismi che regolano spazio-temporalmente i processi di differenziamento di cellule, tessuti e organi

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

in ambito biotecnologico e applicazioni biomediche

##### **Autonomia di giudizio:**

capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi includendo

la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle conoscenze acquisite; capacità di analizzare criticamente i dati sperimentali

**Abilità comunicative:**

saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le conclusioni raggiunte, nonché le conoscenze e la ratio ad esse sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti;

**Capacità d'apprendimento:**

che consentano di continuare a studiare per lo più in modo auto-diretto o autonomo.

**RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI MODULO 2**

Lo studente comprenderà le relazioni tra mutazioni epigenetiche e insorgenza di malattie nell'uomo, e i meccanismi sui quali si basano le terapie epigenetiche. Lo studente sarà in grado di approfondire la propria preparazione sulla materia mediante ricerche bibliografiche mirate, di fare una analisi critica di articoli scientifici sugli argomenti trattati durante il corso e di correlare le tematiche trattate con le tematiche affrontate nel corso di Biologia Molecolare avanzata

**OBIETTIVI FORMATIVI DELL'INSEGNAMENTO**

Apprendere i principali meccanismi biomolecolari che regolano le scelte differenziali delle cellule durante lo sviluppo embrionale e il rinnovamento dei tessuti nell'adulto; analizzare, attraverso lo studio di sistemi modello, le interazioni fra cellule e fra tessuti che portano alla formazione di organi anche complessi. Apprendere le principali metodologie sperimentali applicate nello studio di questi processi per poterle poi impiegare nell'affrontare nuove problematiche biologiche e biotecnologiche.

Apprendere i meccanismi di silenziamento epigenetico mediato da complessi proteici conservati nel corso dell'evoluzione, conoscere struttura, funzione e meccanismi di reclutamento sulla cromatina di questi complessi in diversi sistemi modello ed in particolare nell'uomo. Apprendere le basi epigenetiche di alcune malattie umane e le possibili terapie basate sull'utilizzo di molecole che influenzano i pathways di regolazione epigenetica o interagiscono direttamente con proteine coinvolte in tali meccanismi. Acquisire conoscenze sui meccanismi molecolari alla base delle terapie epigenetiche.

Lo studente sarà in grado di integrare le conoscenze acquisite nel modulo 1, "Differenziamento di Tessuti ed organi", con quelle acquisite nel modulo 2, "Meccanismi epigenetici nello sviluppo", e di metterle in relazione.

<b>MODULO</b>	<b>Differenziamento di tessuti ed organi</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
<b>48 (6CFU)</b>	
<b>4</b>	Fecondazione e fasi di sviluppo dell'embrione dei mammiferi
<b>10</b>	Origine e proprietà delle cellule staminali embrionali; fattori responsabili della staminalità; trasformazione di cellule somatiche differenziate in iPS (induced pluripotent stem cells)
<b>16</b>	Fattori che determinano l'inizio del differenziamento delle cellule embrionali. Origine delle cellule neurali, fattori che regolano spazio-temporalmente il loro differenziamento e la regionalizzazione del tubo neurale secondo gli assi antero/posteriore e dorso/ventrale; specificazione dei motoneuroni e modalità di allungamento degli assoni; cellule staminali neurali nell'adulto.
<b>6</b>	Cellule staminali tessuto specifiche; fattori responsabili della loro staminalità e del differenziamento della loro progenie.
<b>12</b>	Sviluppo dell'occhio, dell'arto e di altri organi; rigenerazione.
	<b>ESERCITAZIONI O LABORATORIO</b>

<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Materiale fornito dal Docente e reperibile nelle banche dati in rete
--------------------------	--

<b>MODULO</b>	<b>Meccanismi epigenetici nello sviluppo</b>	
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>	
<b>12</b>	Silenziamento genico mediato dai complessi Polycomb: Composizione e ruolo dei complessi in Drosophila e nei mammiferi. Meccanismi di Reclutamento dei complessi e modelli di azione.	
<b>12</b>	Silenziamento epigenetico e malattie correlate: Metilazione del DNA ed effetti di mutazioni a carico dei fattori nucleari coinvolti (metilasi e CpG-binding proteins). Effetti di mutazioni a carico dei sistemi di rimodellamento della cromatina. Effetti di mutazioni a carico dei sistemi di modificazione degli istoni. “Terapie epigenetiche”: molecole e metodi di somministrazione Effetti di variazioni dei livelli espressione dei miRNA. Utilizzo dei miRNA nelle terapie	
<b>ESERCITAZIONI O LABORATORIO</b>		
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biologia Molecolare Della Cellula Quarta edizione- B. Alberts ed. Zanichelli</li> <li>- Il Gene VIII - B. Lewin ed. Zanichelli</li> <li>- Biologia Molecolare Della Cellula - H. Lodish ed. Zanichelli</li> <li>- Varie Pubblicazioni concordate con il docente</li> </ul>	

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011/2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Biotecnologie per l'Industria e per la Ricerca Scientifica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Biotecnologie dei microrganismi
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline biologiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15295
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	No
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	Bio/19
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Anna Maria Puglia Prof Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula 6 Dip. STEM BIO, ed 16, viale delle Scienze
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Dal 24-11-2011 al 20-01-2012 14-15,30
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Dal lunedì al venerdì previo appuntamento telefonico o via email

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Acquisizione di conoscenze delle basi dei processi produttivi e delle applicazioni biotecnologiche dei microrganismi.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

Utilizzo di metodiche sperimentali e strumentazioni specifiche per l'analisi e la manipolazione di genomi, singoli geni e proteine.

##### **Autonomia di giudizio:**

Capacità di leggere criticamente un lavoro scientifico valutandone la validità dei risultati descritti in rapporto all'approccio metodologico impiegato, di avere opinioni personali sui temi trattati, sviluppare attitudine all'analisi critica dei problemi e di essere in grado di lavorare autonomamente, anche assumendo responsabilità di gestione di progetti di ricerca.

##### **Abilità comunicative:**

Capacità critiche e competenza nella presentazione e divulgazione delle nozioni scientifiche con particolare attenzione all'uso di una appropriata terminologia tecnica

Buona conoscenza, in forma scritta ed orale, della lingua inglese.  
**Capacità d'apprendimento:**  
 Capacità di effettuare ricerche in rete, consultare banche dati, di analizzare in maniera critica la letteratura scientifica, estrapolare proprie conclusioni e di correlare le tematiche trattate con tematiche affrontate in altri corsi.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO**  
 Comprensione delle caratteristiche generali di microrganismi utili nelle biotecnologie industriali come gli attinomiceti, i batteri che degradano xenobiotici, i lieviti, i protozoi ed i funghi filamentosi.  
 Lo studente sarà in grado di avere un quadro esauriente delle biotecnologie microbiche più moderne

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
6	Introduzione alle biotecnologie microbiche. Metaboliti microbici di interesse industriale: gli antibiotici. Caratteristiche generali di Attinomiceti e di <i>Streptomyces coelicolor</i> . Primo clonaggio di un pathway biosintetico di <i>Streptomyces coelicolor</i> ed espressione di geni biosintetici in ospiti eterologhi
8	Strategie di sintesi di molecole ad attività antibatterica tramite NRPS (Non-Ribosomal Peptide Synthetase) e PKS (Polyketide Synthase). Ingegnerizzazione di peptidi antibatterici: biosintesi diretta da precursore, biosintesi combinatoriale, domain o module swapping
6	Gene-, Family- e Genome-shuffling per il miglioramento della produttività di un antibiotico
4	Batteri utili per la bioremediation
10	La malaria e i protozoi del genere <i>Plasmodium</i> Variazione antigenica nel plasmodio della malaria Regolazione epigenetica della variazione antigenica Strategie per la produzione di vaccini antimalarici
8	Strategie per la produzione di nuovi vaccini Reverse vaccinology Vaccini prodotti da piante
6	Funghi filamentosi Micologia industriale: le principali applicazioni biotecnologiche dei funghi filamentosi I lieviti come sistema modello per lo studio delle malattie umane
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	- Biotecnologie Microbiche. Casa Editrice Ambrosiana. - articoli scientifici pubblicati su riviste internazionali e materiale informatico forniti durante il corso.

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011/2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Biotecnologie per l'industria e per la ricerca scientifica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Fondamenti di Impianti Biochimici
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline chimiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	08299
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-IND/24
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Valerio Brucato Professore Associato Confermato Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il calendario sul sito del CdS
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in classe, Visite impianti
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta ed Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Da lunedì a venerdì ore 8:30-10:30
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì e Giovedì dalle 11:00 alle 13:00 Viale delle Scienze - Ed. 6 - stanza 331

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

- Lo studente al termine del Corso avrà conoscenza delle problematiche inerenti i fenomeni di trasporto nonché sull'uso di equazioni semplificate per la fluidodinamica. Sarà inoltre capace di effettuare semplici calcoli idrostatici, effettuare valutazioni di coefficienti di scambio e di applicare bilanci di materia, energia e quantità di moto alle apparecchiature di processo.
- Consocerà inoltre le tipologie principali di reattore biochimico e le pertinenti problematiche progettuali e gestionali.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

- Lo studente sarà in grado di selezionare ed usare le relazioni di base per progettare le apparecchiature per la conduzione dei processi biochimici. Nell'ambito dello stesso corso le capacità sviluppate verranno applicate allo studio dei reattori biochimici.

### **Autonomia di giudizio**

- Lo studente sarà in grado di valutare autonomamente:
  - l'applicabilità di una determinata relazione funzionale ad un problema di trasporto;
  - la affidabilità ed i limiti di confidenza dei risultati.
  - L'adeguatezza di una particolare tipologia di reattore biochimico alle specifiche esigenze di processo

#### **Abilità comunicative**

- Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti gli argomenti del corso. Sarà in grado di esporre propriamente tematiche relative ai diversi fenomeni di trasporto e ai reattori biochimici, facendo ricorso alla terminologia tecnica e agli strumenti della rappresentazione matematica inerente.

#### **Capacità d'apprendimento**

- Lo studente avrà appreso i principi fondamentali su cui si basano i fenomeni di trasporto. Si doterà di uno strumento fondamentale come quello dei bilanci per la risoluzione di problemi anche complessi. Avrà compreso la differenza tra un approccio qualitativo e quantitativo. Queste conoscenze, oltre alla applicazione immediata sulle tematiche concernenti i reattori biochimici, porranno lo studente nelle condizioni di poter comprendere compiutamente gli argomenti del successivo corso di Impianti Biochimici.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il corso ha come obiettivo specifico quello di formare degli esperti in attività professionali di ricerca applicata, basate sull'utilizzazione delle biotecnologie. Nell'ambito di questo corso vengono poste le basi indispensabili alla comprensione delle problematiche legate all'uso degli impianti chimici, biotecnologici ed industriali. Tali basi, indispensabili ai fini della comprensione degli argomenti del successivo corso di Impianti Biochimici, vengono subito applicate allo sviluppo di competenze sui reattori biochimici.

<b>MODULO</b>	<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
	Struttura del corso; Richiami di elementi di analisi matematica. Unità di misura e dimensioni; consistenza dimensionale; conversioni di unità di misura; definizione di grammomole
	Frazioni molari, frazioni in peso; concentrazioni. Equazione generale per i bilanci di materia. Bilanci di materia in stato non stazionario: esempi e applicazioni
	Bilanci di materia in stato stazionario: esempi e applicazioni. Elementi di meccanica dei continui, definizione di sforzo; definizione di fluido; densità dei fluidi. Statica dei fluidi; definizione di pressione; variazioni di pressione in un fluido incomprimibile in quiete
	Forze agenti in un fluido incomprimibile in quiete; verifica di una condotta in pressione; dinamica dei fluidi; legge di Newton della viscosità; Viscosimetri. Fluidi non newtoniani; Moto dei fluidi nei tubi; esperienza di Reynolds; regimi di moto; coefficienti d'attrito per moto entro tubi.
	Forze agenti su oggetti sommersi; Velocità terminale di oggetti sommersi.
	Trasporto di calore; meccanismi di trasporto dell'energia termica, unità di misura; trasporto di calore per conduzione; conduzione del calore in geometrie piana e in geometria cilindrica.
	Composizione in serie di resistenze, convezione forzata; sfere; cilindri indefiniti di varie forme
	Calcolo del coefficiente globale di scambio in geometria cilindrica; calcolo del coefficiente globale di scambio in geometria sferica; esercizi sul trasporto di calore in tubi.
	Trasporto di materia, legge di Fick, coefficienti di scambio, analogia di Chilton-Colburn, composizione in serie di resistenze
	Bilancio di energia in sistemi aperti; profilo di temperatura in tubo a $T_p$ costante attraversato da un fluido
	Classificazione dei reattori biochimici; reattori ideali: reattori perfettamente miscelati, reattori con flusso a pistone; tasso di generazione e/o scomparsa di una generica specie; volume del reattore nei vari casi ideali. Volume del reattore nei vari casi ideali al variare della cinetica di reazione; volume del reattore per reazioni autocatalitiche. Modellazione dei reattori biochimici; modellazione delle cinetiche di reazione; cinetiche enzimatiche alla Michaelis Menten
	Cinetiche che coinvolgono la biomassa ; equazione di Monod; caso di enzimi o cellule su supporti porosi; Modellazione di un fermentatore CSTR in continuo; Chemostato con cellule immobilizzate; chemostato con riciclo di cellule.

	Modellazione di un reattore batch con crescita cellulare; modellazione di un fermentatore Fed-Batch
	Correlazioni empiriche per il calcolo del coefficiente di trasporto di materia gas –liquido; holdup di gas; area interfacciale specifica; diametro medio di Sauter; fluidi non newtoniani; shear damage; criteri di scale-up.
	Trasporto di materia gas-liquido; trasporto per convezione; resistenze al trasporto; richiesta di ossigeno in colture cellulari; fattori che influenzano la richiesta di ossigeno cellulare; trasferimento di ossigeno dalle bolle alla cellula. Metodo dinamico per la misura del coefficiente di trasporto di materia $k_L a$ in un fermentatore
	Apparecchiature usate per le reazioni biologiche: reattori agitati; bubble columns. Air lift reactors; altre tipologie di reattori; modalità operative
	Esercitazioni su: conversione di unità di misura; legge dei gas ideali; densità dell'aria; bilanci di materia in stato non stazionario; bilanci di materia in stato non stazionario con termine di generazione e su bilanci di materia in stato stazionario
	Esercitazioni sul calcolo della densità di gas e liquidi; esercizi di idrostatica. esercizi sul calcolo della viscosità di gas e liquidi; esercizi sulla perdita di carico in un flusso incubato.
	Esercitazioni di fluidodinamica
	Esercitazioni sul trasporto di calore in convezione forzata e naturale
	Esercitazioni sul trasporto di materia in convezione forzata e naturale
	Esercitazioni sui reattori ideali
	Esercitazioni sui bioreattori
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	R. Mauri – Fenomeni di Trasporto – PLUS Pisa University Press – ISBN: 9788884923059 P.M. Doran – Bioprocess Engineering Principles – Academic Press –ISBN 0-12-220855-2

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011-2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Biotechnologie per l'Industria e la Ricerca Scientifica
<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>Genomica Funzionale</b>
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline Biologiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	08308
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE</b>	BIO/18
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Salvatore Feo Professore Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Dip. Biologia Cellulare e dello Sviluppo, Ed. 16, Viale delle Scienze
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Test in itinere a risposte multiple, Prova Orale, Presentazione e discussione di lavori scientifici
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il calendario sul sito del corso di laurea
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Lunedì e mercoledì dalle 12:00 alle 13:00 presso il Dip. DiBiMIS, sez. Oncologia Sperimentale, Via San Lorenzo colli 312, Palermo

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

Conoscenza e capacità di comprensione: acquisire conoscenze teoriche nel campo della Genomica, ovvero sull'organizzazione, evoluzione e funzione dei genomi, e della Proteomica, come complesso dell'espressione dei geni coinvolti nella regolazione dei processi biologici molecolari e cellulari.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: l'utilizzo di metodiche sperimentali e strumentazioni specifiche per l'analisi e la manipolazione di genomi, singoli geni e proteine.

Autonomia di giudizio: essere in grado di lavorare autonomamente, anche assumendo responsabilità di gestione di progetti di ricerca.

Abilità comunicative: avere una buona conoscenza, in forma scritta ed orale, della lingua inglese con specifico riferimento alla terminologia tecnica tipica della materia.

Capacità d'apprendimento: Capacità di effettuare ricerche in rete, consultare ed estrarre informazioni da banche dati. Analizzare in maniera critica la letteratura scientifica ed estrapolare delle proprie conclusioni.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il corso mira a fornire allo studente informazioni teoriche di base sulla struttura, evoluzione ed organizzazione dei genomi, sull'espressione genica, e la codificazione e modificazione delle proteine, collegandole a specifiche applicazioni impiegate per lo studio del singolo gene o dell'intero genoma, enfatizzando sulla diversa prospettiva ed ambiti applicativi dei due approcci metodologici

<b>MODULO</b>	<b>GENOMICA FUNZIONALE</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
24	Struttura organizzazione ed evoluzione dei genomi. Tecniche per l'analisi globale dei genomi e della loro plasticità (aCGH, ChIP-on-ChIP, alternative splicing, sequenziamento, etc.). La tecnologia dei microarrays: microarray per lo studio degli SNPs, dell'espressione globale, dei CNV e per le interazioni DNA-proteina (ChIP-on-ChIP). Loro applicazione nello studio dello sviluppo embrionale e dei tumori. I database di espressione genica e l'analisi statistica dei dati. La genomica in silico.
12	Meccanismi di regolazione post-trascrizionale, il silenziamento genico e l'RNA interference. Meccanismi cellulari alla base del silenziamento da SiRNA. Regolazione genomica del silenziamento genico. RNA interference e terapia genica.
12	Produzione di proteine ricombinanti in cellule eucariotiche. Sistemi di espressione in lievito. Sistemi di espressione in cellule di insetto: i baculovirus, ciclo vitale, vettori navetta, purificazione proteine ricombinanti. Produzione di anticorpi umanizzati. Strategie e fasi per la realizzazione e produzione di anticorpi bispecifici e trispecifici. Applicazioni in diagnostica e nella terapia dei tumori.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- G Gibson, S.V. Muse, Introduzione alla Genomica, Zanichelli</li><li>- J. Dale e M, von Schantz, Dai Geni ai Genomi, Ed. Edises</li><li>- G. A. Caldwell et al., Genomica integrata, Ed. Edises</li><li>- Articoli ed altro materiale monografico verrà fornito dal docente durante il corso.</li></ul>

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011/2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Biotecnologie per l'Industria e la Ricerca Scientifica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Biochimica Applicata
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline biologiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01548
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/10
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Giulio Ghersi Professore Associato Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula 6 Dpt. Biologia cellulare e dello Sviluppo
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito del CdS
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì e giovedì dalle 16:00 alle 17:00

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono.

Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

#### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Comprensione e conoscenza dei meccanismi di destinazione delle proteine ai vari distretti cellulari o alla secrezione; come pure, delle principali modifiche posttraduzionali delle proteine e del loro effetto di segnalazione. Inoltre, del ruolo svolto dalle molecole di adesione e dagli enzimi proteolitici nel guidare il movimento delle cellule e, circa, i processi di sintesi e validazione di molecole con funzione biologica prodotte mediante tecniche ricombinanti.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Sapere come affrontare lo studio sperimentale di un problema di Biochimica cellulare

#### **Autonomia di giudizio**

Lo studente dovrà essere in grado di stabilire quale sia il percorso migliore per sintetizzare molecole con funzione specifica e quale siano gli approcci per poterne valicare la funzionalità.

#### **Abilità comunicative**

Lo studente dovrà avere proprietà di linguaggio e capacità di descrizione dei processi cellulari che vedono implicata una determinata proteina e/o famiglia di proteine.

**Capacità d'apprendimento**

Per un corretto apprendimento lo studente dovrà avere basi più che consolidate della biochimica delle proteine, come pure di chimica organica, matematica e bio-fisica.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

<b>MODULO</b>	<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
6	Membrane e compartimentalizzazione delle cellule. Il trasporto delle macromolecole biologiche tra Nucleo e citoplasma. La formazione dei Complessi del Poro Nucleare. Il ruolo della piccola GTPasi Ran Il trasporto delle macromolecole biologiche dal citoplasma ai Mitocondri ai Cloroplasti ed ai perossisomi
6	Trasferimento delle proteine nel reticolo endoplasmatico. L'inserimento delle proteine nelle membrane biologiche Controllo di Qualità nel Reticolo endoplasmatico
6	Ruolo dei carboidrati nel "folding" e nello stabilire la destinazione delle glicoproteine Altri ruoli della glicosilazione: La glicosilazione nella risposta immunitaria L'utilizzazione del RE come deposito per le proteine ingegnerizzate che devono essere secrete
6	Il traffico vescicolare. Meccanismi di deformazione delle membrane) Il Golgi ed il traffico vescicolare RE-Golgi e viceversa; RE-Membrana cellulare; RE-lisosomi. Endocitosi ed esocitosi. Motori molecolari. Citoscheletro e comportamento cellulare
6	Molecole di adesione cellula-cellula e loro funzioni regolative.
6	Molecole di adesione cellula-matrice e loro funzioni regolative.
6	Enzimi proteolitici di membrana e secreti, loro ruolo nel rimodellamento della ECM e nella motilità/invasività cellulare.
6	Sintesi di molecole implicate nelle interazioni e degradazione della ECM mediante tecniche molecolari e loro caratterizzazione/selezione biochimica.
	<b>ESERCITAZIONI O LABORATORIO</b>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K. and Watson J. <i>Biologia Molecolare della Cellula</i> ; Ed. Garland Per approfondimenti: <i>Articoli scientifici recenti</i> , selezionati dal docente.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011/2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Biotechnologie per l'Industria e per la Ricerca Scientifica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Biologia Molecolare Avanzata
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline biologiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15562
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	no
<b>NUMERO MODULI</b>	-
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/11
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Vincenzo Cavalieri
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula 6, Dip.to di Biologia Cellulare e dello Sviluppo – Viale delle Scienze (ed. 16)
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Non obbligatoria
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo Semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito del CdS
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Da concordare con il docente

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

Lo studente conoscerà a fondo la struttura della cromatina, i complessi responsabili delle modifiche della cromatina in diversi sistemi modello, l'organizzazione del genoma in territori nucleari, le caratteristiche e la funzione dell'epigenoma, i meccanismi di controllo post-trascrizionali dell'espressione genica nei quali sono coinvolti RNA non codificanti.

Lo studente sarà in grado di: 1) approfondire la propria preparazione sulla materia mediante ricerche bibliografiche mirate, 2) effettuare un'analisi critica di articoli scientifici sugli argomenti trattati durante il corso, 3) correlare le tematiche trattate con quelle di altri corsi.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Lo studente acquisirà conoscenze sulla struttura della cromatina, sulle modifiche degli istoni, sull'arrangiamento nucleare del genoma e sui meccanismi di silenziamento genico conosciuti nei metazoi. Saprà mettere in relazione i dati strutturali e quelli funzionali. Apprenderà gli approcci sperimentali e bioinformatici utilizzati per lo studio della dinamica della cromatina e per l'analisi dell'epigenoma e imparerà ad interpretare criticamente i dati della letteratura.

<b>INSEGNAMENTO</b>	Biologia Molecolare Avanzata
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
12	Epigenetica e fattori epigenetici Modificazioni biochimiche: implicazioni strutturali e funzionali Arrangiamento spaziale della cromatina e compartimentalizzazione del genoma
6	Tecniche mirate allo studio della dinamica della cromatina
10	Epigenoma e ambiente Meccanismo d'azione degli isolatori cromatinici e applicazioni biotecnologiche
20	L'RNA non codificante regolatore dell'espressione genica in procarioti ed eucarioti
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biologia Molecolare Della Cellula Quarta edizione- B. Alberts ed. Zanichelli</li> <li>- Il Gene VIII - B. Lewin ed. Zanichelli</li> <li>- Biologia Molecolare Della Cellula - H. Lodish ed. Zanichelli</li> <li>- Bibliografia scientifica aggiornata da concordare con il docente</li> </ul>

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011/2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Biotecnologie per l'Industria e la Ricerca Scientifica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Biotecnologie applicate
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affini o integrative
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	14520
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	SI
<b>NUMERO MODULI</b>	2
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/05- BIO/06
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Aiti Vizzini Ricercatore Università di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)</b>	Patrizia Cancemi Ricercatore Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula 6 Dpt. Biologia Cellulare e dello Sviluppo
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il Calendario didattico sul sito web del CdL
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Dr.ssa A. Vizzini per appuntamento Dr.ssa P. Cancemi per appuntamento

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Conoscenza delle basi molecolari di specifici fenotipi cellulari e dei meccanismi coinvolti in patologie umane.

Apprendimento delle più innovative metodologie biotecnologiche che prevedono l'uso di modelli animali e cellulari per lo studio dell'espressione genica e proteomica e per la produzione e validazione di nuovi farmaci e biopolimeri e molecole bioattive.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Applicazione consapevole delle conoscenze acquisite per la risoluzione di problematiche

scientifiche legate alle biotecnologie animali e cellulari. Interpretazione critica dei risultati scientifici di letteratura.

**Autonomia di giudizio**

Capacità di integrazione delle conoscenze acquisite per la formulazione di giudizi che includono le responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle metodologie biotecnologiche.

**Abilità comunicative**

Capacità di esporre i risultati degli studi biotecnologici ed essere in grado di sostenere l'importanza ed evidenziare le ricadute degli interventi delle nuove biotecnologie.

**Capacità d'apprendimento**

Lo studente deve essere in grado di intraprendere studi futuri in perfetta autonomia, essere in grado di aggiornare le competenze acquisite seguendo i progressi scientifici e tecnologici.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 1**

Il corso si propone di offrire una panoramica delle più innovative applicazioni delle biotecnologie che prevedono l'uso dei principali modelli animali per lo studio dell'espressione genica, in immunologia, studio delle patologie umane e in campo applicativo per la produzione e validazione di nuovi farmaci e la produzione di biopolimeri e molecole bioattive.

<b>MODULO</b>	<b>BIOTECNOLOGIE ANIMALI</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2h	Applicazioni in Biotecnologia animale della bioluminescenza e della chemiluminescenza.
2h	Molecular imaging, la tomografia ad emissione di positroni (PET) e tomografia ad emissione fotonica (SPET).
4h	La tecnologia del topo reporter: indicatori bioluminescenti per la valutazione dell'espressione genica <i>in vivo</i> ; nuovo approccio per analizzare gli effetti di nuovi farmaci; monitoraggio bioluminescente di xenotrapianti, applicazioni in immunologia.
2h	Sviluppo di modelli animali utilizzati per lo studio dell'effetto d'agenti tossici e da biosensori
2h	Conigli transgenici come modello per lo studio di malattie umane e come risorsa di proteine ricombinanti biologicamente attive
4h	Produzione di proteine d'interesse farmacologico e biomedico da invertebrati marini: peptici antimicrobici una naturale alternativa agli antibiotici.
4h	Zebrafish come sistema modello per lo screening e la validazione di farmaci e lo studio di malattie umane.
2h	Zebrafish come modello genetico per lo studio di organismi marini importanti ai fini dell'acquacoltura.
2h	Principali applicazioni biotecnologiche delle tossine del veleno del ragno <i>Loxosceles</i> genes e della tela del ragno per la produzione di biopolimeri.



<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM. FF. NN
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011/2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Biotecnologie per l'industria e per la ricerca scientifica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Chimica Fisica Applicata
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affini o integrative
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01883
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	CHIM/02
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Maria Liria Turco Liveri Professore Associato Università degli Studi di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	c/o Dpt. Biologia Cellulare e dello Sviluppo
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale e Presentazione di Seminario
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Tutti i giorni dalle 10.30 alle 12.00
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Da concordare con il docente

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

Apprendimento dei principi termodinamici che regolano gli scambi energetici tra sistemi chimici e la conversione tra differenti forme di energia.

Comprensione della relazione tra proprietà molecolari e comportamento macroscopico della materia.

Comprensione microscopica della spontaneità dei processi.

Conoscenza e capacità di applicazione delle leggi che regolano l'equilibrio di fase e chimico in sistemi a più componenti e a più fasi.

Conoscenza e capacità di applicazioni dei sistemi organizzati alle moderne biotecnologie.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il primo obiettivo del corso è fornire una conoscenza approfondita dei principi termodinamici essenziali per una trattazione quantitativa delle reazioni chimiche in condizioni di equilibrio e fuori dall'equilibrio, contribuendo così a fornire una solida base in Chimica che consenta al laureato magistrale di svolgere attività lavorative perseguendo finalità teoriche o applicative e utilizzando nuove metodologie e attrezzature complesse. Il secondo obiettivo si prefigge di fornire una

conoscenza approfondita dei sistemi organizzati che verranno applicati per scopi biotecnologici

<b>CORSO</b>	<b>Chimica Fisica Applicata</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Introduzione al corso
1	Definizione di sistema, proprietà macroscopiche/microscopiche/molecolari di un sistema, processo e condizione di equilibrio
1	Principio zero e temperatura, equilibrio termico e aspetti microscopici
3	Energia, lavoro, calore, processi reversibili e irreversibili, aspetti microscopici
2	1° principio, processi a P, T, V costanti, processi adiabatici
2	Termochimica, calori di reazione, calcolo del $\Delta H$ di reazione, aspetti microscopici
4	Secondo principio, entropia, spontaneità dei processi, criteri di spontaneità, calcolo dell'entropia, aspetti microscopici
4	Energia libera, equilibri chimici e di fase, calcolo della costante di equilibrio, potenziale chimico
2	La regola delle fasi, le proprietà delle soluzioni, il terzo principio
2	I diagrammi di stato e gli equilibri chimici in sistemi eterogenei
2	Sistemi ideali e reali, attività e fugacità, trattazione termodinamica di sistemi reali
6	Tensioattivi: uso e importanza
6	Applicazioni dei tensioattivi
12	Tensioattivi e biotecnologie
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	-P. W. Atkins, Chimica Fisica, Ed. Zanichelli -appunti delle lezioni

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011/2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Biotechnologie
<b>INSEGNAMENTO</b>	Complementi di Chimica Organica
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline chimiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	02101
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	CHIM/06
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Francesca D'Anna Ric. confermato Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula 6 Dipartimento Biologia Cellulare e dello Sviluppo
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Fortemente consigliata
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Lunedì-Venerdì dalle ore 9.00 alle ore 10.30
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì e Giovedì dalle 15.00 alle 17.00

### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

#### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Acquisizione degli strumenti per la redazione di uno studio relativo alla chiralità di una molecola, alle relazioni struttura-attività e alle interazioni intermolecolari. Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio della disciplina.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di riconoscere, e organizzare, in autonomia, i principi generali della disciplina nella discussione e interpretazione di dati riguardanti la chiralità di una molecola, la sua attività farmacologica e i dati riguardanti strutture supramolecolari.

#### **Autonomia di giudizio**

Essere in grado di valutare l'insieme dei fattori strutturali che possono influire sull'attività farmacologica di un composto. Essere in grado di valutare quando sono possibili interazioni deboli fra le molecole e ricondurre, a seconda dei casi, risultati sperimentali ai principi di base della disciplina.

#### **Abilità comunicative**



<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011-2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Biotecnologie per l'Industria e la Ricerca Scientifica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Impianti Biochimici
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline chimiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	08300
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-IND/25 – Impianti Chimici
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Alberto Brucato Professore Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il calendario sul sito del CdS
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Visite in impianto
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	martedì giovedì ore 11-13
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	mercoledì, ore 16-18 presso DICPM (Ed.6)

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

- Conoscenza della struttura generale di un impianto biochimico (sezioni di bioreazione e di separazione di prodotti e dei sottoprodotti e dei reagenti residui da inviare al riciclo, infrastrutture principali e servizi di impianto: produzione e distribuzione)
- Conosce finalità e principi di funzionamento delle principali Operazioni Unitarie (O.U.) dei processi industriali biotecnologici nonché le principali tipologie e dettagli costruttivi delle apparecchiature utilizzate (scambio termico, estrazione liquido-solido, estrazione liquido-liquido, adsorbimento su solidi porosi e cromatografia preparativa, separazioni con membrane, agitazione e miscelazione, filtrazione, centrifugazione, sedimentazione, rottura delle cellule, sterilizzazione)

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

- Sa risolvere problematiche progettuali concernenti:
  - il calcolo della superficie di scambio richiesta per la soddisfazione di problematiche di raffreddamento e riscaldamento;
  - calcoli di progetto e/o verifica del numero di stadi richiesti e della loro organizzazione per operazioni di estrazione liquido-liquido e solido-liquido;

- comprensione delle curve di break-trough nelle operazioni di adsorbimento e del loro legame con la forma delle isoterme di equilibrio; comprensione dei principi di funzionamento e della forma dei picchi nelle separazioni cromatografiche

### **Autonomia di giudizio**

- Lo studente sarà in grado di valutare autonomamente:
  - pro e contro delle varie tipologie di apparecchiatura per operazioni di processo;
  - l'affidabilità ed i limiti di confidenza dei risultati.

### **Abilità comunicative**

- Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti gli argomenti del corso. Sarà in grado di esporre propriamente tematiche relative alle operazioni unitarie trattate, facendo ricorso alla terminologia tecnica e agli strumenti della rappresentazione matematica inerente.

### **Capacità d'apprendimento**

- Lo studente avrà appreso come si applicano i principi dei fenomeni di trasporto e i bilanci di materia ed energia alla risoluzione di svariate problematiche di processo. Le abilità di "problem-solving" così acquisite sono suscettibili di applicazione ad una gamma vastissima di problematiche dell'industria biotecnologica, che trascende le specifiche operazioni unitarie approfondite nel corso.

### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il corso di laurea ha come obiettivo specifico quello di formare degli esperti in attività professionali di ricerca applicata, basate sull'utilizzazione delle biotecnologie. Nell'ambito di questo modulo vengono sviluppate competenze tese alla comprensione delle problematiche progettuali di impianti biotecnologici industriali. Il corso si articola in una serie di operazioni unitarie scelte tra quelle più frequentemente impiegate nell'industria biotecnologica.

<b>MODULO</b>	<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
	scambio termico (disposizione dei flussi in equi- o contro-corrente, equazione di progetto, scambiatori a doppio tubo, a fascio tubiero e mantello, a piastre, recipienti incamiciati, serpentine immerse)
	estrazione liquido-liquido (equilibri ternari liquido-liquido, concetto di stadio di equilibrio, operazioni a stadi a correnti incrociate e controcorrente, calcoli di progetto del numero di stadi richiesti per una data prestazione o di verifica delle prestazioni ottenibili con un prefissato numero di stadi, estrazione con riflusso di testa)
	estrazione liquido-solido (definizione delle condizioni di pseudo-equilibrio e relativi diagrammi, operazioni a stadi a correnti incrociate e controcorrente, calcoli di progetto del numero di stadi richiesti per una data prestazione o di verifica delle prestazioni ottenibili con un prefissato numero di stadi)
	adsorbimento su solidi porosi e cromatografia preparativa (solidi adsorbenti, isoterme di equilibrio "favorevoli" e "sfavorevoli", modellazione della velocità di avanzamento dei fronti di concentrazione con applicazione all'adsorbimento e alla cromatografia preparativa)
	separazioni a membrana (microfiltrazione, ultrafiltrazione, nanofiltrazione e osmosi inversa, dialisi, elettrodialisi; moduli a fibra cava e a spirale avvolta)
	agitazione e miscelazione
	filtrazione, sedimentazione e centrifugazione
	rottura delle cellule e sterilizzazione
	Esercitazioni numeriche sugli argomenti del corso
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	P.M. Doran – Bioprocess Engineering Principles – Academic Press –ISBN 0-12-220855-2