

**SCUOLA: SCIENZE di BASE e APPLICATE**

**DIPARTIMENTO: SCIENZE E TECNOLOGIE BIOLOGICHE CHIMICHE E FARMACEUTICHE – STEBICEF**

**Regolamento didattico del Corso di Laurea in BIOTECNOLOGIE PER L'INDUSTRIA E LA RICERCA SCIENTIFICA - BIRS**

---

*(ai sensi del D.M.270/04)*

**Giusta delibera del Consiglio Interclasse delle Lauree in Biotecnologia del 22.04.2016**

**Classe di appartenenza: LM-8**

**Sede didattica: Palermo**

## **ARTICOLO 1**

### **Finalità del Regolamento**

Il presente Regolamento, che disciplina le attività didattiche e gli aspetti organizzativi del corso di studio, ai sensi di quanto previsto dall'art. 12 del Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004, n.270 e successive modifiche ed integrazioni e dal Regolamento didattico di Ateneo (D.R. n. 3972/2014 dell'11.11.2014) nel rispetto della libertà di insegnamento nonché dei diritti e doveri dei docenti e degli studenti, è stato deliberato dal Consiglio Interclasse delle Lauree in Biotecnologia in data 17 settembre 2015. La struttura didattica competente è il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche STEBICEF

## **ARTICOLO 2**

### **Definizioni**

Ai sensi del presente Regolamento si intende:

- a) per Scuola, la Scuola di Scienze di Base e Applicate dell'Università degli Studi di Palermo;
- b) per Regolamento Generale sull'Autonomia, il Regolamento recante norme concernenti l'Autonomia Didattica degli Atenei di cui al D.M. 23 ottobre 2004, n. 270;
- c) per Regolamento didattico di Ateneo, il Regolamento emanato dall'Università, ai sensi del DM del 23 ottobre 2004, n. 270, con D.R. n. 3972/2014 dell'11.11.2014;
- d) per Corso di Laurea, il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per l'Industria e la Ricerca Scientifica - BIRS;
- e) per titolo di studio, la Laurea Magistrale in Biotecnologie per l'Industria e la Ricerca Scientifica;
- f) per Settori Scientifico-Disciplinari, i raggruppamenti di discipline di cui al D.M. del 4 ottobre 2000 pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 249 del 24 ottobre 2000 e successive modifiche;
- g) per ambito disciplinare, un insieme di settori scientifico-disciplinari culturalmente e professionalmente affini, definito dai DDMM 16/03/2007;
- h) per credito formativo universitario (CFU), il numero intero che misura il volume di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, richiesto ad uno studente in possesso di adeguata preparazione iniziale per l'acquisizione di conoscenze ed abilità nelle attività formative previste dagli Ordinamenti Didattici del Corso di Studio;
- i) per obiettivi formativi, l'insieme di conoscenze, abilità e competenze, in termini di risultati attesi, che caratterizzano il profilo culturale e professionale al conseguimento delle quali il Corso di Studio è finalizzato;
- j) per Ordinamento Didattico di un Corso di Studio, l'insieme delle norme che regolano i *curricula* dei Corsi di Studio;
- k) per attività formativa, ogni attività organizzata o prevista dall'Università al fine di assicurare la formazione culturale e professionale degli studenti, con riferimento, tra l'altro, ai corsi di insegnamento, ai seminari, alle esercitazioni pratiche o di laboratorio, alle attività didattiche a piccoli gruppi, al tutorato, all'orientamento, ai tirocini, ai progetti, alle tesi, alle attività di studio individuale e di autoapprendimento;
- l) per *curriculum*, l'insieme delle attività formative universitarie ed extrauniversitarie specificate nel Regolamento Didattico del Corso di Studio al fine del conseguimento del relativo titolo.

## **ARTICOLO 3**

### **Articolazione e Obiettivi Formativi Specifici del Corso di Studio**

Il Corso di Laurea è istituito nella classe LM-8, nell'ambito delle classi individuate dal DM 16 marzo 2007, nel rispetto dei criteri e delle procedure dettati dallo stesso DM n. 270/2004, dai correlati provvedimenti ministeriali e dal Regolamento Didattico di Ateneo, nonché nel rispetto delle disposizioni vigenti in materia di programmazione del sistema universitario.

Il Corso di laurea ha come obiettivo specifico quello di formare esperti in attività professionali di ricerca applicata, basate sull'utilizzazione delle biotecnologie. La preparazione degli studenti è mirata ad un loro futuro impiego in laboratori nei quali si utilizzino tecniche di ingegneria genetica, in laboratori biomedici di diagnostica molecolare, in laboratori di produzione e controllo degli alimenti, in laboratori dedicati alla produzione di proteine, farmaci e vaccini. Per preparare gli studenti a svolgere le attività di ricerca e di sviluppo tecnologico che dovranno essere oggetto della loro attività professionale

verranno loro fornite approfondite conoscenze di biochimica, di biologia molecolare, di genetica e microbiologia; nonché un'approfondita conoscenza dei sistemi biologici, includendo in questi ultimi sia microorganismi sia organismi animali. Le conoscenze biologiche dovranno includere l'utilizzazione sia di metodologie analitiche tradizionali, che di moderne tecnologie quali la genomica e la proteomica, ed essere integrate da adeguate conoscenze di chimica e fisica applicata nonché dalla conoscenza delle problematiche legate all'uso degli impianti chimici, biotecnologici e industriali. Nell'ambito dei cosiddetti "Descrittori di Dublino", ovvero un sistema di descrittori adottato in sede europea al fine di definire i risultati di apprendimento attesi comuni a tutti i laureati per uno specifico corso di studi (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7) gli studenti acquisiranno.

**A: conoscenza e capacità di comprensione** Il laureato magistrale: 1) Conoscerà a fondo la struttura e la funzione delle macromolecole biologiche, conoscerà la loro capacità di interagire formando complessi sovramolecolari e la loro capacità di modificarsi reciprocamente. 2) Comprenderà le basi chimiche, fisiche e biochimiche delle interazioni molecolari e dei processi vitali. 3) Comprenderà i meccanismi tramite i quali le macromolecole determinano la formazione delle strutture cellulari, le cellule determinano la formazione di tessuti ed organi e gli organi determinano quella degli organismi. 4) Conoscerà approfonditamente i sistemi di comunicazione tra le cellule di uno stesso organismo e tra gli organismi ed il loro ambiente ed i meccanismi di trasduzione dei segnali. 5) Conoscerà numerose patologie che risultano da difetti nella produzione di specifiche molecole, tra cui quelle che riguardano molecole segnalatrici o molecole coinvolte nella trasduzione dei segnali. 6) Conoscerà approfonditamente la struttura delle cellule eucariotiche e procariotiche nonché quella dei virus. 7) Avrà acquisito buone conoscenze di bioinformatica e conoscerà i processi e gli impianti biotecnologici, la strumentazione scientifica e le tecniche analitiche comunemente utilizzate nei laboratori biotecnologici. 8) Sarà a conoscenza delle normative legali e bioetiche inerenti le attività del biotecnologo. 9) Avrà il concetto di validazione di un processo o di un metodo. Le conoscenze e le capacità di comprensione sopraelencate verranno acquisite mediante la partecipazione ai corsi frontali ad alle attività di laboratorio, nonché tramite lo svolgimento della tesi sperimentale.

**B: capacità di applicare conoscenza e comprensione** Il laureato magistrale: 1) Sarà in grado di ottenere la crescita cellulare in vitro, di intervenire con manipolazioni genetiche per ottenere la produzione di proteine tra cui enzimi, anticorpi monoclonali, ecc. Sarà in grado di produrre, isolare ed utilizzare vettori e nanobiomateriali. 2) Sarà capace di effettuare analisi genomiche e proteomiche e di utilizzare biosensori molecolari. 3) Sarà capace di applicare le tecniche di modificazione genica di organismi e microrganismi e quelle di purificazione e analisi delle biomolecole. 4) Sarà in grado di applicare le tecniche fondamentali utilizzate nei vari campi delle biotecnologie industriali, con particolare attenzione agli approcci multidisciplinari che le connotano. 5) Sarà in grado di utilizzare conoscenze informatiche di base relativamente a sistemi operativi, word processing, fogli elettronici, uso di Internet, accesso a banche di dati. 6) Il laureato sarà inoltre in grado di progettare un'attività sperimentale e di comprendere e verificare la significatività dei risultati ottenuti, nonché di analizzare criticamente la validità dei processi biotecnologici impiegati. Gli strumenti didattici finalizzati al raggiungimento delle capacità di applicare le conoscenze nell'ambito delle attività caratterizzanti includono una intensa attività di laboratorio, analisi critica, rielaborazione e presentazione di testi scientifici analizzati da singoli o da gruppi di studenti.

**C: autonomia di giudizio** Il laureato magistrale: 1) Sarà capace di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture. 2) Sarà capace di utilizzare la strumentazione scientifica nel campo delle biotecnologie e di progettare ed organizzare attività di laboratorio, utilizzando tecniche innovative. 3) Sarà capace di analizzare, gestire e divulgare i dati dei protocolli sperimentali e sarà in grado di analizzare criticamente e risolvere problematiche scientifiche legate alle biotecnologie. 4) Sarà capace di adattarsi ad ambiti lavorativi diversi. 5) Sarà capace di reperire e interpretare dati scientifici riportati in letteratura. L'autonomia di giudizio viene coltivata nello studente mediante letture critiche di articoli scientifici. Specificamente dedicata all'acquisizione dell'autonomia di giudizio l'elaborazione del progetto di tesi cui è stato dedicato un congruo numero di CFU, il quale culminerà in un elaborato autonomo provvisto di bibliografia.

**D: abilità nella comunicazione** Il laureato magistrale: 1) Dovrà essere capace di lavorare in gruppo nell'ambito della progettazione e applicazione di protocolli sperimentali. 2) Dovrà possedere capacità relazionali e di comunicazione che gli permettono di lavorare anche in contesti internazionali. 3) Dovrà essere capace di divulgare i dati sperimentali e di redigere rapporti tecnico-scientifici, sia in italiano che in inglese. Le abilità comunicative vengono sviluppate in occasione del lavoro di tesi che prevede relazioni scritte in italiano o inglese ed effettuate attraverso l'ausilio di strumenti multimediali. Relazioni che dovranno essere presentate al Relatore e ad una specifica commissione del corso di studi. Critica a questo riguardo è la presentazione finale dell'elaborato di tesi, che avverrà attraverso strumenti multimediali davanti all'apposita commissione di laurea. Nell'**allegato A** sono riportati gli obiettivi specifici di ciascun insegnamento. Le schede di trasparenza complete per ogni singolo insegnamento sono visionabili sul sito dell'Università di Palermo:

<http://offweb.unipa.it/offweb/public/corso/visualizzaCurriculum.seam?oidCurriculum=16347&paginaProvenienza=ricercaSemplice&cid=105592>.

#### ARTICOLO 4

##### Accesso al Corso di Studio

L'accesso al Corso di laurea Magistrale BIRS è libero e regolato in conformità a quanto stabilito nell'articolo 16 del Regolamento Didattico di Ateneo. Possono accedere Corso di laurea Magistrale BIRS gli studenti in possesso di uno o più dei seguenti requisiti:

1. Laurea nelle classi L-2 (D.M. 270) o L-1 (D.M. 509) - Biotecnologie

2. Laurea nelle classi L-13 (D.M. 270) o L-12 (D.M. 509) – Scienze Biologiche
  3. Altre Lauree Triennali (D.M. 270 e D.M. 509), Magistrali (D.M. 270), Specialistiche (D.M. 509), e Lauree conseguite con i previgenti ordinamenti, purché il curriculum del candidato includa i crediti formativi nei settori scientifico-disciplinari (SSD) elencati nella Tabella 1 o in settori affini.
  4. titolo di studio conseguito all'estero equivalente alle lauree indicate ai punti 1., 2., 3., purché il curriculum del candidato includa i crediti formativi (CFU) riconducibili ai settori scientifico-disciplinari (SSD) elencati nella Tabella 1. Qualora il candidato non sia in possesso dei requisiti minimi per l'accesso, li può conseguire iscrivendosi a corsi singoli attivati nell'Ateneo, secondo quanto verrà stabilito per i singoli casi dal Consiglio Interclasse delle Lauree in Biotecnologie.
- E' prevista inoltre una prova di ingresso obbligatoria, per verificare l'adeguata preparazione personale degli studenti ai fini dell'ammissione, consistente in un colloquio innanzi ad una apposita Commissione nominata dal Consiglio Interclasse delle Lauree in Biotecnologie.

**Tabella 1: contenuti disciplinari minimi per l'accesso**

**Tabella 1.A**

Ambito	SSD	CFU
Biologia Cellulare	BIO/06	10
Biologia Molecolare	BIO/11	12
Genetica	BIO/18	7
Biochimica	BIO/10	9
Microbiologia	BIO/19	6
Chimica generale	CHIM/03	5
Chimica Organica	CHIM/06	6
Matematica	MAT/01	5
Fisica	FIS/01	5
Biofisica	FIS/07	5

**Tabella 1.B**

SSD	SSD Equipollenti
BIO/06	BIO/16; BIO/11;
BIO/11	BIO/09; BIO/06; BIO/18; BIO/10
BIO/18	BIO/19; BIO/11
BIO/10	BIO/09; BIO/19; BIO/11
BIO/19	BIO/18; BIO/10
CHIM/03	CHIM/01; CHIM/02; CHIM/04; CHIM/05; CHIM/06; CHIM/07; CHIM/08; CHIM/09; CHIM/10; CHIM/11
CHIM/06	CHIM/01; CHIM/02; CHIM/03; CHIM/04; CHIM/05; CHIM/07; CHIM/08; CHIM/09; CHIM/10; CHIM/11; BIO/10
MAT/01	MAT/02; MAT/03; MAT/04; MAT/05; MAT/06; MAT/07; MAT/08; MAT/09
FIS/01	FIS/02; FIS/03; FIS/04; FIS/05; FIS/06; FIS/07; CHIM/02; INF/01
FIS/07	FIS/01; FIS/02; FIS/03; FIS/04; FIS/05; FIS/06; CHIM/02; BIO/09

**ARTICOLO 5**

**Calendario delle Attività Didattiche**

L'anno accademico inizia il primo di ottobre e termina il 30 settembre dell'anno successivo. Le indicazioni specifiche sull'attività didattica del Corso saranno indicate nel calendario didattico che viene approvato ogni anno dal Consiglio della Scuola prima dell'inizio di ogni anno accademico e pubblicato sul sito della Scuola e su quello del Corso di Studio:

<http://www.unipa.it/dipartimenti/stebicef/cds/biotecnologieperlindustriaepelricercascientifica2012/didattica/lezioni.html>

## **ARTICOLO 6**

### **Tipologie delle Attività didattiche adottate**

L'attività didattica viene svolta principalmente secondo le seguenti forme: lezioni ed esercitazioni (in aula, di laboratorio). Altre forme di attività didattica sono: ricevimento studenti, assistenza per tutorato e orientamento, verifiche in itinere e finali, partecipazione alla mobilità studentesca internazionale (Progetto Erasmus e Visiting Student), e prova finale.

Il credito formativo universitario (CFU) è l'unità di misura del lavoro di apprendimento necessario allo studente per l'espletamento delle attività formative prescritte per il conseguimento del titolo di studio. A un CFU corrispondono 25 ore di lavoro di apprendimento, comprensive delle ore di lezione, di esercitazione, di laboratorio, di seminario e di altre attività formative, ivi comprese le ore di studio individuale.

Per le lezioni teoriche 1 CFU corrisponde a 8 ore di didattica frontale e 17 ore di studio individuale.

Per le esercitazioni in aula 1 CFU è costituito da 12 ore di didattica frontale e 13 ore di studio individuale.

Per le esercitazioni in laboratorio con elaborazione dei dati 1 CFU corrisponde a 12 ore di attività di laboratorio + 13 ore di studio individuale

Per le esercitazioni in laboratorio 1 CFU corrisponde a 25 ore attività di laboratorio.

Per la prova finale 1 CFU corrisponde a 25 ore.

## **ARTICOLO 7**

### **Altre attività formative**

Cicli di seminari sono organizzati durante il corso degli studi e classificati come "Altre conoscenze utili all'inserimento nel mondo del lavoro" per un totale di 1 CFU, nei quali si potranno incontrare esponenti di Enti ed Associazioni di ambito biologico e biotecnologico, che descrivano le attività legate alla professione e/o si potranno approfondire in maniera monografica argomenti relativi alle biotecnologie usufruendo anche di relatori internazionali.

## **ARTICOLO 8**

### **Attività a scelta dello studente**

Lo studente, a partire dal I anno, può fare richiesta di inserimento nel piano di studi di insegnamenti scelti fra quelli contenuti nel Manifesto degli Studi dei Corsi di Studio dell'Ateneo di Palermo, diversi da quello di appartenenza, o di altri Atenei italiani e stranieri.

La richiesta di inserimento degli insegnamenti "a scelta dello studente" deve avvenire entro il 31 ottobre di ciascun anno per le materie del primo semestre e entro il 28 febbraio per le materie del secondo semestre. L'approvazione della richiesta da parte del Consiglio di Corso di, o con un provvedimento del Coordinatore di Corso di Studio da portare a ratifica nella prima seduta utile del Consiglio, deve avvenire entro e non oltre i trenta giorni successivi alla richiesta stessa.

Gli studenti iscritti alle Lauree Magistrali (LM) possono inserire tre le "materie a scelta dello studente" gli insegnamenti contenuti nei Manifesti di Corsi di Laurea (L), di Laurea Magistrale (LM) e di Laurea Magistrale a ciclo unico (LMCU) della Scuola di appartenenza o di altre Scuole dell'Ateneo, con esclusiva e preventiva autorizzazione del Consiglio di Corso di Studio, o del suo Coordinatore che la porta a ratifica al primo Consiglio utile, se l'insegnamento scelto è inserito nel Manifesto degli Studi di un corso ad accesso libero.

Nel caso di insegnamenti scelti nell'ambito di Corsi di Studio con programmazione degli accessi dovrà sempre pronunciarsi anche il Consiglio di Corso di Studio di riferimento dell'insegnamento scelto tenendo conto che, per ciascun anno accademico, il numero massimo di autorizzazioni concedibili è pari al 50% dei posti programmati nell'anno (Delibera del S.A. del 26.10.10).

La delibera di autorizzazione del Consiglio di Corso di Laurea Magistrale nel caso che lo studente scelga di inserire un insegnamento relativo al Manifesto degli Studi di un Corso di Laurea dovrà sempre evidenziare che la scelta dello studente non determina sovrapposizioni con insegnamenti o con contenuti disciplinari già presenti nel Manifesto degli Studi del Corso di Laurea di appartenenza dello studente (Delibera del S.A. del 29 maggio 2012).

Nel caso in cui la scelta dello studente dovesse avvenire nell'ambito di un progetto di cooperazione europea (Socrates/Erasmus, Tempus, Comenius, Università Italo-Francese, ecc.) dovranno essere applicate le norme e le procedure previste per lo specifico progetto di scambio universitario prescelto.

L'inserimento di attività a scelta nell'ambito di progetti di cooperazione ed il riconoscimento dei relativi CFU viene sottoposta al Consiglio di Corso di Studio che delibera sulla richiesta dello studente.

## **ARTICOLO 9**

### **Riconoscimento di conoscenze ed abilità professionali certificate**

Il Corso di Studio prevede il riconoscimento, come crediti formativi universitari secondo i criteri predeterminati dal Consiglio di Corso di Studio, di conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché di altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso, per una sola volta e, fino ad un massimo di 12 CFU.

Il limite massimo di 12 CFU deve essere applicato, a ciascuno studente, facendo riferimento al suo percorso formativo di

primo e secondo livello (Art.11, comma 5 del Regolamento Didattico di Ateneo).

#### **ARTICOLO 10 Propedeuticità**

Non sono previste propedeuticità

#### **ARTICOLO 11**

##### **Coerenza tra i CFU e gli obiettivi formativi specifici**

Ogni docente è tenuto a svolgere le attività dell'insegnamento che gli è stato affidato il cui programma deve essere coerente con gli obiettivi formativi specifici dell'insegnamento riportati nella tabella allegata all'art.3 del presente Regolamento.

#### **ARTICOLO 12**

##### **Modalità di Verifica del Profitto e Sessioni d'Esame**

Le modalità della verifica del profitto dello studente per ciascuna attività didattica sono riportate nelle schede di trasparenza di ciascun insegnamento consultabili sul sito dell'Ateneo:

<http://offweb.unipa.it/offweb/public/corso/visualizzaCurriculum.seam?cid=19060&oidCurriculum=17174>

Le stesse modalità si applicano anche agli studenti iscritti a tempo parziale. Le modalità di valutazione adottate per ciascun insegnamento devono essere congruenti, come previsto dal requisito AQ1.B5 dell'accreditamento periodico con gli obiettivi di apprendimento attesi e devono essere capaci di distinguere i livelli di raggiungimento dei suddetti risultati.

#### **ARTICOLO 13**

##### **Docenti del Corso di Studio**

I nominativi dei docenti del Corso di Studio sono riportati nell'**allegato B** con l'indicazione dei docenti di riferimento previsti nella Scheda SUA-CdS.

#### **ARTICOLO 14**

##### **Attività di Ricerca**

Le attività di ricerca svolte dai docenti a supporto delle attività formative previste dal Corso di Studio, nonché i loro curricula e le pubblicazioni scientifiche, sono consultabili nella pagina web dei docenti dal sito:

<http://www.unipa.it/dipartimenti/stebicef/cds/biotecnologieperindustriaeperlaricercascientifica2012/?pagina=docenti>

#### **ARTICOLO 15**

##### **Modalità Organizzative delle Attività Formative per gli Studenti Impegnati a Tempo Parziale**

L'organizzazione delle attività formative per gli studenti che hanno optato per l'iscrizione a tempo parziale è conforme a quanto indicato nell'ex art. 25 del Regolamento Didattico di Ateneo.

Agli studenti iscritti a tempo parziale, impossibilitati ad assolvere all'eventuale obbligo di frequenza, sarà reso disponibile tutto il materiale didattico necessario per sostenere le prove di verifica previste per ciascun insegnamento. Rimane l'obbligo di effettuare lo stage o svolgere gli eventuali tirocini obbligatori secondo le modalità stabilite.

#### **ARTICOLO 16**

##### **Prova Finale**

La prova finale consiste nella presentazione da parte del candidato di una tesi elaborata in modo originale sotto la guida di un relatore, identificato tra i docenti del Corso di Laurea, nella quale verranno riportati i risultati dell'attività di ricerca svolta dallo studente durante il periodo di frequenza presso un laboratorio universitario o convenzionato con l'Università. Il contenuto dell'elaborato (tesi di laurea) verrà anche esposto oralmente dal candidato di fronte ad una commissione giudicatrice (commissione di esami di laurea). Per l'esposizione orale il candidato dovrà utilizzare mezzi audiovisivi. Durante e/o al termine dell'esposizione i membri della Commissione potranno rivolgere delle domande al candidato in modo da poter meglio valutare il grado di preparazione che è stato raggiunto. Il voto di laurea verrà attribuito dalla commissione di esami di laurea sulla base dell'esito della prova finale, ma tenendo conto anche delle votazioni conseguite dallo studente nei singoli esami di profitto. La nomina della commissione e la formulazione del voto di Laurea, sono disciplinate da un apposito regolamento del Corso di studio emanato con D.R. n.4066-2013 (prot. N.90392 del 12.12.2013), consultabile sul sito del CdL:

<http://www.unipa.it/dipartimenti/stebicef/cds/biotecnologieperindustriaeperlaricercascientifica2012/regolamenti.html>

#### **ARTICOLO 17**

##### **Conseguimento della Laurea Magistrale**

La Laurea Magistrale si consegue con l'acquisizione di almeno 120 CFU indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'università. Il voto finale di Laurea Magistrale è espresso in centodecimi, con un massimo di 110/110 e l'eventuale lode e viene calcolato sulla base della media delle votazioni riportate negli esami previsti dal corso di studi e della valutazione

della prova finale, tenuto conto di quanto previsto dall'apposito Regolamento per la prova finale del Corso di Studio, emanato con D.R. n.4066-2013 (prot. N.90392 del 12.12.2013).

## **ARTICOLO 18**

### **Titolo di Studio**

Al termine del ciclo di studi e con il superamento della prova finale si consegue il titolo di Dottore Magistrale in Biotecnologie per l'Industria e la Ricerca Scientifica.

## **ARTICOLO 19**

### **Supplemento al Diploma – *Diploma Supplement***

L'Ateneo rilascia gratuitamente, a richiesta dell'interessato, come supplemento dell'attestazione del titolo di studio conseguito, un certificato in lingua italiana ed inglese che riporta, secondo modelli conformi a quelli adottati dai paesi europei, le principali indicazioni relative al curriculum specifico seguito dallo studente per conseguire il titolo (art. 31, comma 2 del regolamento didattico di Ateneo)

## **ARTICOLO 20**

### **Commissione Paritetica Docenti-Studenti**

Il Corso di Studio contribuisce ai lavori della Commissione Paritetica Docenti-Studenti della Scuola delle Scienze di Base e Applicate. Il Corso di studio partecipa alla composizione della Commissione paritetica docenti-studenti della Scuola con un componente Docente (Professore o Ricercatore, escluso il Coordinatore di Corso di Studio) e con un componente Studente. Le modalità di scelta dei componenti sono stabilite da specifico regolamento. La Commissione verifica che vengano rispettate le attività didattiche previste dall'ordinamento didattico, dal Regolamento Didattico di Ateneo e dal calendario didattico. In particolare, in relazione alle attività di corso di studio, la Commissione Paritetica esercita le seguenti funzioni:

- a. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)
- b. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato
- c. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi
- d. Analisi e proposte sulla completezza e sull'efficacia del Riesame e dei conseguenti interventi di miglioramento
- e. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti
- f. Analisi e proposte sull'effettiva disponibilità e correttezza delle informazioni fornite nelle parti pubbliche della SUA-CdS

## **ARTICOLO 21**

### **Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio**

In seno al Corso di Studio è istituita la Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio.

La Commissione, nominata dal Consiglio di Corso di Studio, è composta dal Coordinatore del Corso di Studio, che svolgerà le funzioni di Coordinatore della Commissione, due docenti del corso di studio, una unità di personale tecnico-amministrativo ed uno studente (**allegato C**).

Il Consiglio di Corso di Studio, sulla base delle candidature presentate dai Docenti che afferiscono al Corso di Studio, voterà i due componenti docenti.

L'unità di personale Tecnico-Amministrativo è scelta dal Consiglio di Corso di Studio, su proposta del Coordinatore, fra coloro che prestano il loro servizio a favore del Corso di Studio.

Lo studente è scelto fra i rappresentanti degli studenti in seno al Consiglio di Corso di Studio e non può coincidere con lo studente componente di una Commissione Paritetica Docenti-Studenti.

La Commissione ha il compito di elaborare il Rapporto Annuale di Riesame (RAR) del Corso di Studio, consistente nella verifica e valutazione degli interventi mirati al miglioramento della gestione del Corso di Studio, e nella verifica ed analisi approfondita degli obiettivi e dell'impianto generale del Corso di Studio.

## **ARTICOLO 22**

### **Valutazione dell'Attività Didattica**

L'indagine sull'opinione degli studenti è condotta mediante una procedura informatica di compilazione di un questionario accessibile dal portale studenti del sito web di Ateneo (procedura RIDO). Lo studente accede alla compilazione dopo che sono state effettuate almeno il 70% delle lezioni previste. I risultati dell'indagine sono riportati in tabelle dove a ciascun item è associata una misura sintetica, ovvero un indicatore (IQ), che informa sia sui livelli medi sia sui livelli di dispersione di una distribuzione di giudizi.

Anche l'indagine sull'opinione dei docenti è condotta mediante una procedura informatica di compilazione di un questionario accessibile dal portale docenti del sito web di Ateneo.

Annualmente i dati aggregati sulla valutazione del Corso di Studio da parte degli studenti viene pubblicata sul sito del corso di Studio:

<http://www.unipa.it/dipartimenti/stebicef/cds/biotecnologieperlindustriaepelaricercascientifica2012/?pagina=valutazione>

### **ARTICOLO 23**

#### **Tutorato**

I nominativi dei Docenti inseriti nella Scheda SUA-CdS come tutor sono elencati nell'**allegato D**.

### **ARTICOLO 24**

#### **Aggiornamento e modifica del regolamento**

Il Consiglio di Corso di Studio assicura la periodica revisione del presente Regolamento, entro 30 giorni dall'inizio di ogni anno accademico, per le parti relative agli allegati.

Il Regolamento, approvato dal Consiglio Interclasse delle Lauree in Biotecnologie, entra immediatamente in vigore, e può essere modificato su proposta di almeno un quinto dei componenti il Consiglio di Corso di Studio. Il regolamento approvato, e le successive modifiche ed integrazioni, sarà pubblicato sul sito web della Scuola e su quello del Corso di Studio e dovrà essere trasmesso all'Area Formazione Cultura Servizi agli Studenti-Settore Ordinamenti Didattici e Programmazione entro 30 giorni dalla delibera di approvazione e/o eventuale modifica.

### **ARTICOLO 25**

#### **Riferimenti**

**Scuola delle Scienze di Base ed Applicate**

**Via Archirafi, 28, Palermo**

<http://www.unipa.it/scuole/s.b.a.>

**Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche**

**Viale delle Scienze, Edificio 16-17, Palermo**

<http://www.unipa.it/dipartimenti/stebicef>

**Coordinatore del Corso di studio: Prof. Salvatore Feo**

**Mail: [salvatore.feo@unipa.it](mailto:salvatore.feo@unipa.it)**

**tel. 091 23897323**

**Manager didattico della Scuola: Dott. Nicola Coduti**

**Mail: [nicola.coduti@unipa.it](mailto:nicola.coduti@unipa.it)**

**tel. 091 23862412**

**Rappresentanti degli studenti:**

**Sig. Danilo Nemesio ([danineme88@gmail.com](mailto:danineme88@gmail.com))**

**Componenti della Commissione Paritetica Docenti- Studenti della Scuola:**

**Prof.ssa Ida Albanese ([ida.albanese@unipa.it](mailto:ida.albanese@unipa.it))**

**Sig. PirrelloDaniele ([piri86@gmail.com](mailto:piri86@gmail.com))**

**Indirizzo internet CdS:**

<http://www.unipa.it/dipartimenti/stebicef/cds/biotecnologieperlindustriaepelaricercascientifica2012>

**Riferimenti: Guida dello Studente, Guida all'accesso ai Corsi di Laurea o di Laurea Magistrale: Portale "Universitaly" <http://www.universitaly.it/>**

**ALLEGATO A****OBIETTIVI SPECIFICI DEGLI INSEGNAMENTI**Primo anno

**CHIMICA FISICA APPLICATA:** Il corso intende fornire gli strumenti culturali per collegare la visione atomico-molecolare con quella macroscopica e interpretare i fenomeni biomolecolari in chiave energetica sulla base dei principi termodinamici. Illustrare esempi di applicazione delle metodologie tipiche della chimica fisica a problematiche di interesse per le biotecnologie.

**GENOMICA FUNZIONALE:** 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.

**BIOTECNOLOGIE DEI MICROORGANISMI:** Comprensione delle caratteristiche generali di microrganismi utili nelle biotecnologie, industriali e non, come actinomiceti, batteri che degradano xenobiotici, lieviti, alghe e protozoi. Lo studente sarà in grado di avere un quadro esauriente delle biotecnologie microbiche più moderne.

**BIOLOGIA DEL DIFFERENZIAMENTO:** Il corso è diviso in due moduli didattici. Il modulo di DIFFERENZIAMENTO TESSUTI ED ORGANI mira alla comprensione dei principali meccanismi biomolecolari che regolano l'instaurazione e il mantenimento della pluripotenza e che determinano 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. Per raggiungere i suddetti obiettivi lo studente dovrà essere già in possesso delle conoscenze derivate dagli insegnamenti di Citologia, Biologia dello Sviluppo, Biologia Molecolare, Genetica e Biochimica offerti dai corsi di laurea triennale in Scienze Biologiche e Biotecnologie. Nel modulo di MECCANISMI EPIGENETICI NELLO SVILUPPO lo studente comprenderà i meccanismi molecolari alla base della regolazione epigenetica, le relazioni tra mutazioni epigenetiche e insorgenza di malattie nell'uomo, e i meccanismi sui quali si basano le terapie epigenetiche; saprà applicare le conoscenze acquisite nell'ambito della ricerca biotecnologica e biomedica e sarà in grado di leggere in maniera critica lavori sugli argomenti trattati e di correlare le tematiche affrontate durante il corso con quelle di altre materie del Corso di Laurea. Lo studente sarà in grado di comunicare gli argomenti trattati con il linguaggio appropriato e di approfondire la propria preparazione sulla materia mediante ricerche bibliografiche mirate e di fare una analisi critica di articoli scientifici sugli argomenti trattati durante il corso.

**BIOLOGIA MOLECOLARE AVANZATA:** Durante il corso lo studente acquisirà conoscenze inerenti la struttura e la funzione dell'acromatina, con particolare riguardo ai meccanismi di regolazione epigenetica noti nei metazoi. Saprà mettere in relazione i suddetti dati strutturali e funzionali. Apprenderà gli approcci sperimentali e bioinformatici utilizzati per lo studio della dinamica della cromatina e imparerà ad interpretare criticamente i dati di letteratura specializzata.

**BIOCHIMICA APPLICATA:** La finalità del corso è quella di far acquisire allo studente le conoscenze di base relative ai meccanismi di trasporto nei diversi distretti cellulari ed all'esterno della cellula. Inoltre si prefigge di dare nozioni di base circa l'applicazione delle biotecnologie cellulari in ambito industriale. In particolare nell'ambito della medicina cellulare e rigenerativa, nel "Drug Delivery" come pure nella produzione e selezione di anticorpi monoclonali e non ultimo circa i principi produttivi di ottimizzazione della sintesi in fermentatore.

**COMPLEMENTI DI CHIMICA ORGANICA:** Obiettivo del Corso è quello di fornire allo studente gli strumenti utili per comprendere come parametri strutturali, quali la lipofilia, la distribuzione elettronica, l'ingombro sterico e la disposizione nello spazio dei sostituenti presenti su una molecola farmacologicamente attiva, possono influenzarne la potenza. In accordo con quanto riportato nel manifesto degli studi e, utilizzando modelli forniti dalla chimica supramolecolare, si cercherà di razionalizzare l'effetto farmacologico anche in funzione delle interazioni recettore-substrato. Al completamento della formazione, saranno analizzate le proprietà e le applicazioni di alcuni sistemi utilizzati come drug carrier quali le ciclostreine e le fasi gel.

**FONDAMENTI DI IMPIANTI BIOCHIMICI:** 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.

**METODOLOGIE DI FISICA APPLICATA:** Il corso si pone come obiettivo fondamentale quello di fornire al laureato in biotecnologie per l'industria e la ricerca scientifica quegli strumenti di fisica che gli permettano di approcciarsi all'interpretazione di spettri energetici e spettri di risonanza magnetica di vari composti mettendo in relazione i risultati delle misure ESR con le proprietà dell'oggetto dell'analisi sperimentale. Il corso vuole altresì fornire le conoscenze base per la comprensione della tecnica di imaging di risonanza magnetica nucleare utilizzata per applicazioni nel campo delle biotecnologie mediche e nell'ambito della biologia molecolare.

**MEDICINA GENOMICA:** Il corso si propone di far conoscere allo studente i principi teorici e le tecnologie utilizzate nella

genomica strutturale e funzionale e la loro rilevanza per lo studio e il management clinico delle patologie umane con la presentazione di specifici esempi applicativi.

Secondo anno

**IMPIANTI BIOCHIMICI:** 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 corso 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.

**SPECIAL METHODS IN ANALYTICAL BIOCHEMISTRY USED IN DIAGNOSIS AND DRUG DISCOVERY:** The students will understand the importance of biospecific interactions in the context of physiology, pathophysiology and bioanalytics. and he basics of three important techniques like: real-time biosensorics, immuno assays and enzyme assays.

Le schede di trasparenza complete per ogni singolo insegnamento sono visionabili sul sito dell'Università di Palermo:

<http://offweb.unipa.it/offweb/public/corso/visualizzaCurriculum.seam?cid=19060&oidCurriculum=17174>

## **ALLEGATO B**

### **Docenti del CdS**

- Ida Albanese
- Valerio Maria Bartolo Brucato
- Vincenzo Cavalieri (Docente Di Riferimento)
- Francesca D'anna (Docente Di Riferimento)
- Salvatore Feo (Docente Di Riferimento)
- Giulio Gheri
- Renato Lombardo (Docente Di Riferimento)
- Raffaella Melfi
- Anna Maria Puglia (Docente Di Riferimento)
- Valentino Romano (Docente Di Riferimento)
- Francesca Scargiali

## **ALLEGATO C**

### **Commissione di Gestione AQ del CdS:**

- Salvatore Feo, Prof. Ordinario (Coordinatore)
- Giulio Gheri, Prof. Associato
- Francesca D'Anna, Prof. Associato
- Silvana Bartolo, Personale AT
- Nemesio Danilo, Rappresentante studenti

## **ALLEGATO D**

### **Docenti Tutor del CdS:**

- -Prof.ssa Ida ALBANESE
- Prof.ssa Francesca D'ANNA
- Dott. Vincenzo CAVALIERI
- Prof. Salvatore FEO
- Dott.ssa Raffaella MELFI
- Prof.ssa Anna Maria PUGLIA