

LAUREA MAGISTRALE IN “BIOTECNOLOGIE PER L’INDUSTRIA E LA RICERCA SCIENTIFICA”

Manifesto degli Studi A.A. 2013/2014

Tipo laurea	Laurea Magistrale
Anno Accademico	2013/2014
Ordinamento	D.M. 270
Codice	2012
Classe del Corso	LM-8 – Biotecnologie Industriali
Facoltà di afferenza	Facoltà di Scienze MM.FF.NN.
Sede didattica:	Palermo
Durata del corso:	2 anni
Crediti formativi:	120 CFU

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso ha come obiettivo specifico quello di formare esperti in attività professionali di ricerca applicata, basate sull'utilizzazione delle biotecnologie. La preparazione degli studenti sarà 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 di strumenti analitici tradizionali e di moderne tecnologie quali la genomica, la proteomica, le nanotecnologie e la bioinformatica ed essere integrate da adeguate conoscenze chimiche e dalla conoscenza delle problematiche legate all'uso degli impianti chimici, biotecnologici ed industriali.

Risultati di apprendimento attesi:

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato magistrale:

- 1) Conoscerà a fondo la struttura e la funzione delle macromolecole biologiche, la loro capacità di interagire formando complessi sovramolecolari e la loro capacità di modificarsi reciprocamente;
- 2) Comprenderà i meccanismi di destinazione delle proteine ai vari distretti cellulari o alla secrezione, del ruolo svolto dalle molecole di adesione e dagli enzimi proteolitici nel guidare il movimento delle cellule;
- 3) Conoscerà la struttura e l'organizzazione della cromatina, le caratteristiche e la funzione dell'epigenoma, le interazioni tra epigenoma ed ambiente;
- 4) Conoscerà i meccanismi molecolari regolati da RNA non codificanti;
- 5) Conoscerà le basi molecolari dei meccanismi che regolano spazio-temporalmente i processi di differenziamento di cellule, tessuti e organi;
- 6) Comprenderà le relazioni tra mutazioni epigenetiche e insorgenza di malattie nell'uomo e i meccanismi sui quali si basano le terapie epigenetiche;
- 7) Comprenderà i meccanismi molecolari della progressione tumorale e le metodologie proteomiche e loro applicazioni in ambito biotecnologico-oncologico;
- 8) Conoscerà i processi produttivi e le applicazioni biotecnologiche dei microrganismi;
- 9) Comprenderà le metodologie che prevedono l'uso di modelli animali e cellulari per lo studio dell'espressione genica e per la produzione e validazione di nuovi farmaci;
- 10) Comprenderà la struttura generale di un impianto biochimico e le finalità e i principi di funzionamento dei processi industriali biotecnologici;

11) 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 e durante lo svolgimento della tesi sperimentale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il laureato magistrale:

- 1) Sarà in grado di ottenere la crescita cellulare in vitro, di intervenire con manipolazioni genetiche per ottenere la produzione di specifiche proteine. Sarà in grado di produrre, purificare ed utilizzare 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, 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 l'analisi critica, la rielaborazione e la presentazione di testi scientifici analizzati da singoli o da gruppi di studenti.

Autonomia di giudizio (making judgements)

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, che culminerà in un elaborato autonomo provvisto di bibliografia.

Abilità comunicative (communication skills)

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 ed effettuate attraverso l'ausilio di strumenti multimediali. Critica a questo riguardo è la presentazione finale dell'elaborato di tesi, che avverrà attraverso strumenti multimediali davanti all'apposita commissione di laurea.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale:

- 1) Dovrà essere capace di aggiornare autonomamente la propria preparazione utilizzando riviste scientifiche, materiale reperito da internet, partecipazione a congressi scientifici ecc.;
- 2) Dovrà essere analogamente capace di approfondire tematiche complesse nel campo di competenza;
- 3) Dovrà essere capace di mettere a punto tecniche innovative nel campo delle biotecnologie;
- 4) Dovrà essere capace di lavorare in modo autonomo e di proseguire autonomamente in studi superiori in campo biotecnologico.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi occupazionali previsti per coloro che conseguono la laurea magistrale in "Biotecnologie per l'industria e per la ricerca scientifica" sono i seguenti:

- 1) Attività di ricerca in laboratori pubblici (Università, CNR) o privati (Laboratori di industrie biotecnologiche con varie finalità) nei quali si utilizzano tecniche di ingegneria genetica, di biochimica e di biologia molecolare;
- 2) Sviluppo di prodotti e di processi innovativi in industrie dedicate alla produzione di molecole bioattive;
- 3) Sviluppo di processi industriali a basso impatto ambientale e/o sviluppo di interventi di risanamento;
- 4) Attività in laboratori biomedici;
- 5) Attività in laboratori dedicati a produzioni di tipo alimentare per l'uomo o per gli animali.

INFORMAZIONI GENERALI

Richieste di immatricolazione

L'accesso al Corso è aperto a tutti coloro che rispondono ai requisiti di legge per l'accesso all'Università.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in BIRS è necessario il possesso dei requisiti curriculari indicati nella Tabella A (con le equipollenze riportate in Tabella B) e di un'adeguata personale preparazione.

TABELLA 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 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

Si considerano in possesso dei requisiti curriculari i laureati nella classe di Laurea L-2 Biotecnologie (o classe 1 Biotecnologie DM 509/1999).

Per i laureati in altre classi di laurea, per i laureati magistrali di altra classe e per i soggetti muniti di titolo equivalente o che abbiano conseguito all'estero altro titolo di studio riconosciuto idoneo dall'amministrazione universitaria, il possesso dei requisiti curriculari sarà accertato dalla competente struttura didattica.

L'adeguatezza della preparazione dello studente già in possesso dei requisiti curriculari, verrà valutata mediante un colloquio inerente l'argomento della relazione di tirocinio svolta nella laurea triennale e volto ad accertare le capacità critiche, la maturità e la motivazione del candidato (verifica dell'adeguatezza della personale preparazione).

Frequenze.

La frequenza è fortemente consigliata per tutti i corsi impartiti.

Caratteristiche dell'elaborato finale

L'elaborato finale, che deve avere caratteristiche di originalità, deve avere carattere sperimentale e progettuale.

La prova finale consiste nella presentazione da parte del candidato di un elaborato scritto in lingua italiana o inglese (a scelta del candidato) nel 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, italiano o estero, inquadrati nel contesto di una problematica di interesse internazionale.

Per le modalità di stesura dell'elaborato e per l'attribuzione del punteggio finale si rimanda al Regolamento della prova finale al link:

http://portale.unipa.it/facolta/sc.mat.fis.natur./area_didattica/tesi.html

Discipline a scelta dello studente.

Lo studente può utilizzare i crediti per le discipline a sua scelta nell'ambito di tutti i corsi attivati presso l'Ateneo di Palermo purché coerenti con il percorso formativo.

Sul Portale Studenti è attiva una procedura online con la quale lo studente può effettuare l'inserimento delle materie a scelta nel proprio piano di studi.

Preparazione della tesi di Laurea.

Lo studente deve concordare con un Docente (Relatore) l'argomento di ricerca che sarà oggetto della sua tesi ed il laboratorio nel quale essa verrà svolta. Tale scelta dovrà essere approvata dal Consiglio di Corso di Laurea. Il lavoro sperimentale dovrà essere svolto presso un laboratorio universitario o convenzionato con l'università, italiano o estero, sotto la guida di un docente del CLM ed eventualmente anche in collaborazione con esperti che operino in Enti extrauniversitari.

Il relatore può avvalersi dell'ausilio di altro docente o esperto esterno che assume la funzione di correlatore.

Accordi Erasmus.

Sono in vigore accordi, per effettuare un periodo di studio e ricerca tra il CLM e:

- l'University of Applied Sciences Northwestern Switzerland, School of Life Sciences, Muttenz (Basilea, Svizzera), che permette lo scambio di 4 studenti/anno accademico
- l'Università di Sion (Svizzera) che permette lo scambio di 1 studente/anno accademico
- School of Biotechnology ,Dublin City University , Dublin che permette lo scambio di 2 studenti/anno accademico.

Per essere ammessi al concorso gli studenti devono aver superato un esame di lingua inglese. La graduatoria per il conferimento delle borse di studio sarà basata sugli esiti della prova di inglese, sulla valutazione dei risultati conseguiti dallo studente negli studi precedenti e su un eventuale colloquio tendente a valutare le motivazioni dello studente. Gli studenti vincitori delle borse di studio, potranno effettuare il soggiorno di studio durante il 2° anno del corso di laurea magistrale dedicandosi alla preparazione della tesi di laurea sperimentale.

ATTIVITÀ FORMATIVE (120 CREDITI)

Elenco dei corsi d'insegnamento e delle attività formative

1 ANNO

Corsi di insegnamento o Attività formative		SSD	CFU	Ore Frontali	Valutazione
Chimica fisica applicata		CHIM/02	6	48	30/30
Biotecnologie dei Microorganismi		BIO/19	6	48	30/30
Genomica Funzionale		BIO/18	6	48	30/30
Biochimica applicata		BIO/10	6	48	30/30
Complementi di Chimica Organica		CHIM/06	6	48	30/30
Fondamenti di Impianti Biochimici		ING-IND/24	6	48	30/30
Impianti Biochimici		ING-IND/25	6	48	30/30
Biologia Molecolare Avanzata		BIO/11	6	48	30/30
Biologia del differenziamento	Differenziamento di Tessuti ed organi	BIO/06	6	48	30/30
	Meccanismi epigenetici nello sviluppo	BIO/11	3	24	
Metodologie di fisica applicata		FIS/01	6	48	30/30
Biotecnologie applicate C.I.	Citologia molecolare	BIO/06	3	24	30/30
	Biotecnologie animali	BIO/05	3	24	

2 ANNO

Attività			CFU	Ore
Discipline a scelta dello studente			9	
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro*			1	25
Prova finale			41	1025

Insegnamenti consigliati				
Special methods in analytical biochemistry used in diagnostics and drug discovery **			3	24

*L'acquisizione del CFU relativo alle Altre Attività è legata alla partecipazione alla "Summer School in Advanced Biotechnology" o a corsi o stage o comunque allo svolgimento di altre attività utili per l'inserimento nel mondo del lavoro.

** Corso teorico-pratico tenuto in lingua inglese.

Con riferimento alle modalità attuative dell'art. 25 relative ai percorsi a tempo parziale del Regolamento Didattico di Ateneo, si rinvia alle delibere del Senato Accademico del 13.4.2010 e dell'8.5.2012.

PIANO DIDATTICO

Nell'AA 2013/2014, la didattica del corso di laurea in Biotecnologie per l'Industria e la Ricerca Scientifica è articolata, in due periodi (semestri), secondo il calendario pubblicato sul sito:

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

L'inizio delle lezioni è previsto l'1 ottobre 2013.