

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

Manifesto degli Studi A.A. 2010/2011

Tipo laurea	Laurea Magistrale
Anno Accademico	2010/2011
Ordinamento	D.M. 270
Codice	2012
Classe del Corso	LM-8 – Biotecnologie Industriali
Facoltà di appartenenza	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 degli 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 manipolazione genetica, in laboratori biomedici di diagnostica molecolare, in laboratori di produzione e controllo dei cibi e per il monitoraggio della presenza di organismi geneticamente modificati, in laboratori dedicati alla produzione di proteine ingegnerizzate e di nuovi farmaci. 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 funzionale; nonché un'approfondita conoscenza dei sistemi biologici, includendo in questi ultimi sia i microorganismi che le piante e gli organismi animali più evoluti incluso l'uomo. Le conoscenze biologiche dovranno includere l'utilizzazione di strumenti analitici tradizionali e di moderne biotecnologie quali la genomica, la proteomica, le nanotecnologie, l'ingegneria genetica 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, 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) Sarà a conoscenza dei principali riferimenti normativi su farmaci e dispositivi medici; avrà delle nozioni sul Sistema Assicurazione di Qualità. 10) 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.

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 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.

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, il quale 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. 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.

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:

- 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.
- Sviluppo di nuovi prodotti e di processi innovativi in industrie dedicate all'estrazione di composti biologicamente utili da organismi viventi.
- Sviluppo di processi industriali a basso impatto ambientale e/o sviluppo di interventi di risanamento.
- Attività analitica in laboratori biomedici (ci si riferisce in particolare a laboratori in cui si utilizzano tecniche diagnostiche di tipo biomolecolare)
- Attività analitica 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 Equivalenti
BIO/06	
BIO/11	BIO/09
BIO/18	
BIO/10	BIO/09
BIO/19	
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
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
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) e le conoscenze di Bioetica e della legislazione che regolano le attività del biotecnologo.

Frequenze.

La frequenza è fortemente consigliata per tutti i corsi impartiti; in particolare è obbligatoria per i corsi di Laboratorio, per le attività formative di tirocinio e per la preparazione della tesi sperimentale. Si possono ammettere assenze fino ad un massimo del 20%. Il Responsabile del corso o, nel caso del tirocinio e della preparazione della tesi sperimentale, il Relatore, effettua gli accertamenti e rilascia allo studente la relativa attestazione di frequenza. Se lo studente non ottiene l'attestazione di frequenza ha l'obbligo di frequentare, nell'anno successivo, i corsi o i laboratori per i quali non ha ottenuto la firma di frequenza. Lo studente può tuttavia far presenti le proprie ragioni al Consiglio di Corso di Laurea.

Caratteristiche della prova finale

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. Il contenuto dell'elaborato (tesi di laurea) verrà anche esposto oralmente dal candidato di fronte ad una commissione giudicatrice (commissione di esami di

laurea) formata da non meno di sette componenti. 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.

Discipline a scelta dello studente.

Lo studente può utilizzare i crediti per le discipline a sua scelta nell'ambito di tutti i corsi e moduli attivati presso l'Ateneo di Palermo. Entro la fine del I° Anno deve presentare un piano di studi comunicando come intende utilizzare i crediti riservati a tali discipline.

Tirocinio e 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. Di norma la scelta della tesi dovrà aver luogo prima che inizino le attività didattiche del 2° Anno di frequenza al Corso di Laurea Magistrale. Tale lavoro sperimentale dovrà essere condotto sotto la guida di un docente del CLM, o del Corso di Laurea di primo livello in Biotecnologie dell'Università di Palermo, ed eventualmente anche in collaborazione con esperti che operino in Enti extrauniversitari, utilizzando tecniche biotecnologiche.

Prova finale.

La prova finale prevede la presentazione e la discussione orale di un elaborato scritto che riguarderà i risultati conseguiti dallo studente con il lavoro sperimentale oggetto della sua tesi di laurea. La prova ha l'obiettivo di verificare le competenze acquisite durante il periodo di svolgimento della Tesi, è pubblica e verrà valutata da una apposita Commissione. La Commissione esprimerà una valutazione finale del Candidato, espressa in centodecimi, che dovrà tenere in considerazione sia l'esito della prova che le votazioni ottenute dal laureando durante l'intero ciclo formativo.

Accordi Erasmus.

Sono in vigore accordi, per effettuare un periodo di studio e ricerca della durata massima di 10 mesi tra il CCLM e:

- l'University of Applied Sciences Northwestern Switzerland, School of Life Sciences, Muttenz (Basilea, Svizzera), che permette lo scambio di 3 studenti/anno accademico
- l'Università di Sion (Svizzera) che permette lo scambio di 1 studente/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 colloquio tendente a valutare le motivazioni dello studente. Gli studenti provenienti dall'Università di Palermo, vincitori delle borse di studio in questione, potranno effettuare il soggiorno di studio durante il 2° anno del corso di laurea magistrale dedicandosi allo svolgimento del tirocinio ed alla preparazione della tesi di laurea sperimentale presso le Università di Basilea e Sion.

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 25	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	
Biofisica Molecolare		FIS/01	6	48	30/30
Biotecnologie applicate	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*			1	25
Preparazione tesi sperimentale			41	1025

Insegnamenti consigliati				
Metodi in Biochimica Analitica e diagnostica molecolare**			1	8

*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.

In ottemperanza a quanto previsto dall'art. 25 del Regolamento didattico d'Ateneo, il Corso di Laurea prevede un piano di studio per gli studenti part-time, articolato in 3 anni, che potrà essere visionato sul sito del Corso di Laurea.

http://www.scienze.unipa.it/biotecnologieindustriaricerca/biotecnologieindric/cdl_manifesti.php

PIANO DIDATTICO

Nell'AA 2010/2011, la didattica del corso di laurea in Biotecnologie per l'Industria e per la Ricerca Scientifica" è articolata, in due periodi (Semestri), come di seguito programmato:

ATTIVITA DIDATTICA (lezioni, esercitazioni, laboratori, escursioni)

1° Semestre: dal 4/10/10 al 21/01/11 (dal Lunedì al Venerdì: 66 giorni)

2° Semestre: dal 28/2/2011 al 6/6/2011 (dal Lunedì al Venerdì: 66 giorni)

ESAMI DI PROFITTO

1° periodo: dal 24/01/11 al 25/2/11;

2° periodo: dal 13/6/11 al 22/07/11;

3° periodo dal 1/09/11 al 30/09/11.

SOSPENSIONE ATTIVITA' DIDATTICHE , ESAMI ED ESAMI DI LAUREA (chiusura delle strutture didattiche):

tutti i sabato e domenica, festività nazionali

15 luglio 2011(santo patrono)

dal 23 dicembre 2010 al 7/1/2011(festività di fine anno)

dal 21/04/2011 al 26/04/2011(festività pasquali)

dal 25/7/11 al 31/8/2011(chiusura estiva).