

**FACOLTÀ DI SCIENZE BIOTECNOLOGICHE**  
**www.biotec.uniba.it**

**Presidenza**

Via G. Fanelli, 204 - 70125 Bari  
*Preside:* prof. Luigi Palmieri  
Tel. 080.5442408; fax 080.5442411  
e-mail: [preside@biotec.uniba.it](mailto:preside@biotec.uniba.it)

**Manager didattico:** Roberta Gravina

Tel. 080.5442409; e-mail: [r.gravina@biotec.uniba.it](mailto:r.gravina@biotec.uniba.it)

**Manager dell'orientamento:** Andrea Cesario

Tel. 080.5443701; e-mail: [a.cesario@biotec.uniba.it](mailto:a.cesario@biotec.uniba.it)

**Sportello accoglienza:** Teresa Lorusso

Tel. 080.5443700; e-mail: [t.lorusso@biotec.uniba.it](mailto:t.lorusso@biotec.uniba.it)

**Segreteria studenti**

Campus Universitario (c/o Dipartimento di Informatica)  
Via Orabona, 4 - 70100 Bari  
Maria Teresa Steccari - tel. 080.5443487; fax 080.5443488

<b>Sede</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Classe</b>	<b>Denominazione</b>
Bari	Laurea triennale	L-2	Biotechnologie per l'Innovazione di Processi e di Prodotti: - Curriculum Agroalimentare - Curriculum Industriale
Bari	Laurea triennale	L-2	Biotechnologie Mediche e Farmaceutiche
Bari	Laurea magistrale	LM-7	Biotechnologie per la Qualità e la Sicurezza dell'Alimentazione Umana
Bari	Laurea magistrale	LM-8	Biotechnologie Industriali ed Ambientali
Bari	Laurea magistrale	LM-9	Biotechnologie Mediche e Medicina Molecolare

### **Struttura dei Corsi di laurea triennali**

I Corsi di laurea hanno la durata di tre anni e sono articolati in attività formative di diversa tipologia, per un totale di 180 CFU (crediti formativi universitari). L'unità di misura del CFU corrisponde a 25 ore di lavoro complessivo dello studente e si articola come segue:

- 8 ore di didattica frontale + 17 ore di studio individuale;
- 12 ore di esercitazioni o di laboratorio + 13 ore di studio individuale;
- 25 ore di attività individuale per il tirocinio, ovvero per la preparazione dell'elaborato finale.

Tra le attività formative nei diversi settori disciplinari sono previste attività di laboratorio per non meno di 30 crediti complessivi, oltre ad attività esterne, come tirocini formativi presso aziende o laboratori e soggiorni presso altre Università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali. Il Corso di laurea in Biotecnologie per l'Innovazione di Processi e di Prodotti è articolato in due curricula: Agroalimentare e Industriale. Ciascuno studente potrà optare per uno dei curricula all'atto di iscrizione al II anno di corso. Tale scelta potrà essere confermata, ovvero modificata, entro l'inizio delle lezioni del II semestre dello stesso anno, secondo modalità stabilite annualmente dal Consiglio di Facoltà.

Gli studenti potranno proporre piani di studio individuali all'approvazione del Consiglio di Facoltà nei termini previsti dal Regolamento Didattico di Ateneo. Tutti i piani di studio dovranno prevedere, per il conseguimento dei 180 CFU richiesti per il conseguimento della laurea, anche le seguenti attività formative:

- 12 CFU a scelta libera dello studente
- 3 CFU destinati allo svolgimento del tirocinio
- 3 CFU destinati alla prova finale
- almeno 6 CFU per la conoscenza della lingua inglese.

Le attività a scelta devono essere sottoposte all'approvazione del Consiglio di Facoltà. Per gli studenti che sceglieranno le attività *ad hoc* proposte dalla Facoltà l'approvazione è automatica.

La prova finale consiste nella redazione, da parte dello studente, di un elaborato scritto, preparato sotto la guida di un docente relatore, che

descrive l'applicazione di una o più tecniche di sperimentazione contestualizzate in un tema di ricerca o di processo produttivo inerente uno dei settori scientifico-disciplinari del corso di laurea. Per il conseguimento della laurea lo studente dovrà avere acquisito almeno 180 CFU, svolto il periodo di tirocinio e superata con esito positivo la prova finale.

La frequenza dei corsi è obbligatoria. Per poter sostenere i relativi esami bisogna avere frequentato almeno il 65% delle lezioni frontali in aula e almeno l'80% delle esercitazioni di laboratorio.

Il numero complessivo di prove di verifica nel biennio è di 19 esami e 4 colloqui di accreditamento.

### **Riconoscimento di certificazioni esterne**

Rientrano tra le attività formative per le quali è previsto il riconoscimento di CFU, le seguenti tipologie:

- *Abilità linguistiche*: lo studente in possesso di certificazione di abilità linguistiche, indicata nel quadro di riferimento europeo, potrà richiedere, previa domanda e presentazione della certificazione presso la segreteria di Presidenza della Facoltà, il riconoscimento automatico parziale o totale dei crediti relativi. In particolare, per il 1° livello (3 CFU) si ammettono le certificazioni di tipo B1 della Tabella europea di riferimento per le Abilità linguistiche, già adottata dalla Facoltà. Per il 1° e 2° livello (6 CFU) si ammettono le certificazioni di tipo B2 e superiori della Tabella di riferimento. All'inizio delle attività didattiche di ogni anno accademico si svolge una prova riservata agli studenti neoiscritti alla Facoltà. In funzione dell'esito della prova, la Facoltà riconosce 0, 3 o 6 CFU ed ammette lo studente alla frequenza del corso curricolare. Le certificazioni relative alle abilità linguistiche dovranno essere consegnate prima dell'inizio dell'attività didattica del I semestre.

- *Abilità informatiche*: lo studente in possesso di certificazione ECDL (European Computer Driving Licence) o altri certificati riconosciuti potrà richiedere, previa domanda e presentazione della certificazione presso la Segreteria di Presidenza della Facoltà, il riconoscimento delle abilità informatiche nell'ambito dei CFU a scelta dello studente.

- *Attività formative di livello post-secondario*: lo studente può chiedere il riconoscimento per le conoscenze e abilità acquisite in attività formative di tipo post-secondario a cui abbia concorso una università statale o legalmente riconosciuta.

- *Attività di stage*: lo studente può conseguire CFU sulla base dell'impegno profuso nell'ambito di progetti formativi – consistenti in stage presso enti o aziende accreditate dall'Ateneo – promossi da un tutor accademico e svolti sotto la guida di un tutor aziendale, nel rispetto delle procedure previste dal Regolamento Tirocini dell'Ateneo. Si segnala, infine, che nel rispetto degli obiettivi formativi dei corsi di laurea della Facoltà e della Tabella ministeriale relativa alla classe di Scienze Biotechnologiche, i piani di studio potrebbero subire limitate variazioni deliberate dal Consiglio di Facoltà. Informazioni più dettagliate relative agli insegnamenti opzionali, ai percorsi di studio delle lingue straniere e al tirocinio saranno riportate nella pagina web della Facoltà ([www.biotec.uniba.it](http://www.biotec.uniba.it)).

**LAUREA TRIENNALE IN  
BIOTECNOLOGIE PER L'INNOVAZIONE  
DI PROCESSI E DI PRODOTTI**

(corso a numero programmato: posti 100)

*Per provare il test di ingresso alla Facoltà:*

*<http://www.biotec.uniba.it/demo/main.php>*

**Obiettivi formativi**

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti della classe, il Corso di laurea ha l'obiettivo di formare laureati che dovranno possedere un'adeguata padronanza di strumenti e competenze nei diversi settori delle discipline biotecnologiche, per risolvere problemi, produrre beni e offrire servizi in ambito agroalimentare e industriale e che gli consentano di proseguire gli studi indirizzandosi verso aspetti più specifici delle biotecnologie applicate agli alimenti, all'alimentazione umana, all'industria e all'ambiente. Il Corso di studi prevede un'articolazione in due curricula: Industriale e Agroalimentare.

Relativamente al percorso formativo comune, i laureati dovranno acquisire:

- strumenti logico-matematici, statistici, informatici, chimici e fisici di base, finalizzati a comprendere e affrontare problematiche biotecnologiche
- adeguate conoscenze biochimico-biofisiche, biologico-molecolari, genetiche e fisiologiche di base
- adeguata conoscenza a livello molecolare e cellulare dei sistemi e componenti biologici, della struttura e funzione di organismi animali e vegetali
- adeguata conoscenza della lingua inglese ed elementi di diritto ed economia, con particolare riferimento alle problematiche affrontate in ambito biotecnologico.

Relativamente al curriculum "Industriale", i laureati dovranno inoltre acquisire:

- adeguate conoscenze di ingegneria genetica e proteica per la preparazione, purificazione e analisi di molecole bioattive

- adeguate conoscenze di ingegneria cellulare, bioingegneria e di possibilità di impiego di biomateriali e nanotecnologie in ambito biotecnologico
- adeguata conoscenza di base delle tecniche analitiche e bioanalitiche, spettroscopiche e separative convenzionali, nonché delle conoscenze di base per la progettazione e lo sviluppo di biosensori
- conoscenze adeguate della struttura e funzione di micro-organismi, dei metodi di fermentazione e dei relativi impianti e di ingegnerizzazione microbica per la produzione di metaboliti primari e secondari e delle applicazioni microbiche ed enzimatiche nei processi di produzione industriale
- conoscenze relative al controllo di qualità in laboratorio e nei reparti industriali.

Relativamente al curriculum “Agroalimentare”, i laureati dovranno inoltre acquisire:

- adeguata conoscenza delle caratteristiche delle matrici vegetali a livello molecolare e cellulare e delle loro capacità rigeneratrici, della struttura e funzione di micro-organismi e virus, e della loro potenziale utilizzazione in ambito biotecnologico per le produzioni e per l’industria alimentare
- adeguata conoscenza delle metodologie biotecnologiche, quali l’ingegneria genetica e le tecnologie ricombinanti, le colture cellulari e tissutali convenzionali e geneticamente modificate anche ai fini del risanamento delle colture da agenti patogeni, del conferimento di livelli utili di resistenza a stress di natura biotica e abiotica e del miglioramento delle produzioni alimentari di origine animale e vegetale
- adeguata conoscenza delle metodologie e delle strategie impiegate nella mappatura genetica fine per lo sviluppo di diagnostici per l’identificazione varietale, l’individuazione di loci per caratteri quantitativi (QTL) e l’identificazione accurata di agenti di malattie infettive delle piante
- adeguata conoscenza delle tecniche riproduttive per finalità zootecniche

- adeguata conoscenza degli aspetti microbiologici del settore agroalimentare.

Ai fini dell'acquisizione delle conoscenze e competenze professionalizzanti, i due curricula si diversificano per quanto riguarda i CFU assegnati agli ambiti delle discipline biotecnologiche con finalità specifiche agrarie e con finalità specifiche chimiche e farmaceutiche. Il percorso formativo si completa con almeno 3 CFU destinati ad attività di tirocinio finalizzata a contestualizzare in una realtà operativa le conoscenze, le tecniche e le abilità acquisite durante le attività formative di aula e di laboratorio e almeno 3 CFU destinati alla prova finale.

### **Sbocchi professionali**

I laureati del Corso di studi svolgeranno attività professionali negli ambiti biotecnologici relativi all'innovazione di processi e di prodotti del settore industriale e agroalimentare che prevedono l'impiego di strumenti concettuali e tecnico-pratici per un'operatività sperimentale tendente ad analizzare e utilizzare, anche modificandole, cellule o loro componenti al fine di ottenere beni e servizi. Tali attività saranno fondate su sufficienti conoscenze di base di matematica, statistica, fisica e chimica e su conoscenze approfondite sulla struttura e funzione dei sistemi biologici, ricercandone le logiche molecolari, informazionali e integrative. A livello curricolare, le conoscenze di base saranno integrate da nozioni di carattere più pratico e applicativo che riguardano i processi fermentativi del settore industriale e alimentare, la diagnostica molecolare animale e vegetale, l'ingegneria genetica, i biomateriali, le nanotecnologie e gli aspetti del miglioramento genetico delle specie vegetali ed animali. Tra le attività formative nei diversi settori disciplinari è prevista una congrua attività di laboratorio – garantita dagli spazi e dalle moderne strumentazioni di cui è dotata la Facoltà di Scienze Biotecnologiche dell'Università di Bari – oltre ad attività esterna, come tirocini formativi presso aziende o laboratori e soggiorni presso altre Università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali. I laureati del Corso di studi svolgeranno attività professionali in diversi ambiti biotecnologici,

quali la bioindustria, l'industria farmaceutica, l'ambiente, la chimica fine e la chimica energetica, l'industria alimentare e il comparto agroalimentare, nonché in quello della comunicazione scientifica e saranno anche capaci di completare l'operatività sperimentale con aspetti giuridici di regolamentazione ed economici.

## **CURRICULUM AGROALIMENTARE**

*Coordinatore: prof. Franco Nigro*  
Tel. 080.5443609; e-mail: nigrof@agr.uniba.it

### **PIANO DI STUDI**

#### **Primo Anno**

*I Semestre (comune al curriculum Industriale)*

- Citologia con laboratorio di tecniche microscopiche\* CFU 4
- Chimica generale e stechiometria CFU 8
- Matematica CFU 6
- Statistica applicata alle biotecnologie\*\* CFU 4
- Elementi di diritto (Diritto della Comunità Europea) CFU 3
- Lingua Inglese I\*\*\* CFU 3

*II Semestre (comune al curriculum Industriale)*

- Struttura e sviluppo dei tessuti e degli organi\* CFU 6
- Chimica organica con laboratorio CFU 8
- Fisica applicata CFU 6
- Genetica\*\* CFU 4
- Elementi di economia (Organizzazione aziendale) CFU 3
- Lingua Inglese II\*\*\* CFU 3

#### **Secondo Anno**

*I Semestre (comune al curriculum Industriale)*

- Biochimica ed elementi di enzimologia CFU 8
- Fisiologia ed elementi di biofisica CFU 8

- Biologia e fisiologia vegetale CFU 8
- A scelta dello studente CFU 3

*II Semestre*

- Biologia molecolare ed elementi di bioinformatica CFU 8
- Biologia dei vegetali di interesse alimentare *integrato con* Colture in vitro e micropropagazione CFU 8
- Microbiologia con biotecnologie dei microrganismi CFU 6
- Tecnologie alimentari CFU 8

**Terzo Anno**

*I Semestre*

- Genetica agraria CFU 8
- Biotecnologie fitopatologiche CFU 8
- Laboratorio di biochimica e biochimica applicata *integrato con* Laboratorio di biologia molecolare CFU 10
- A scelta dello studente CFU 6

*II Semestre*

- Biotecnologie zootecniche *integrato con* Biotecnologie della riproduzione animale CFU 9
- Biotecnologie per il miglioramento delle produzioni vegetali CFU 6
- Microbiologia degli alimenti CFU 9
- A scelta dello studente CFU 3
- Tirocinio CFU 3
- Prova finale CFU 3

Il Corso di laurea magistrale della Facoltà di Scienze Biotecnologiche dell'Università di Bari, per il quale si intendono soddisfatti i requisiti di accesso è: *Biotecnologie per la Qualità e la Sicurezza dell'Alimentazione Umana*.

\*, \*\*,\*\*\* moduli integrati / esame unico

## **CURRICULUM INDUSTRIALE**

*Coordinatore: prof. Paolo Tortorella*

Tel. 080.5442745; e-mail: ptortorella@farmchim.uniba.it

### **PIANO DI STUDI**

#### **Primo Anno**

*I Semestre (comune al curriculum Agroalimentare)*

- Citologia con laboratorio di tecniche microscopiche\* CFU 4
- Chimica generale e stechiometria CFU 8
- Matematica CFU 6
- Statistica applicata alle biotecnologie\*\* CFU 4
- Elementi di diritto (Diritto della Comunità Europea) CFU 3
- Lingua Inglese I\*\*\* CFU 3

*II Semestre (comune al curriculum Agroalimentare)*

- Struttura e sviluppo dei tessuti e degli organi\* CFU 6
- Chimica organica con laboratorio CFU 8
- Fisica applicata CFU 6
- Genetica\*\* CFU 4
- Elementi di economia (Organizzazione aziendale) CFU 3
- Lingua Inglese II\*\*\* CFU 3

#### **Secondo Anno**

*I Semestre (comune al curriculum Agroalimentare)*

- Biochimica ed elementi di enzimologia CFU 8
- Fisiologia ed elementi di biofisica CFU 8
- Biologia e fisiologia vegetale CFU 8
- A scelta dello studente CFU 3

*II Semestre*

- Biologia molecolare ed elementi di bioinformatica CFU 8
- Chimica analitica e biosensori CFU 8
- Microbiologia con biotecnologie dei microrganismi CFU 6

- Preparazione e analisi di molecole bioattive CFU 6

### **Terzo Anno**

#### *I Semestre*

- Genetica molecolare e ingegneria genetica CFU 8
- Biotecnologie delle fermentazioni *integrato con* Impianti dell'industria biotecnologica CFU 8
- Laboratorio di biochimica e biochimica applicata *integrato con* Laboratorio di biologia molecolare CFU 10
- A scelta dello studente CFU 6

#### *II Semestre*

- Ingegneria cellulare e laboratorio di tecnologie cellulari CFU 8
- Bioingegneria *integrato con* Biomateriali e nanotecnologie CFU 9
- Diagnostica molecolare e controllo di qualità *integrato con* di Biologia applicata CFU 9
- A scelta dello studente CFU 3
- Tirocinio CFU 3
- Prova finale CFU 3

Il Corso di laurea magistrale della Facoltà di Scienze Biotecnologiche dell'Università di Bari per il quale si intendono soddisfatti i requisiti di accesso è: *Biotecnologie Industriali ed Ambientali*.

\*, \*\*,\*\*\* moduli integrati / esame unico

**LAUREA TRIENNALE IN  
BIOTECNOLOGIE MEDICHE E FARMACEUTICHE**

(corso a numero programmato: posti 75)

*Per provare il test di ingresso alla Facoltà:*

*[www.biotec.uniba.it/demo/main.php](http://www.biotec.uniba.it/demo/main.php)*

*Coordinatore: prof. Graziano Pesole*

Tel. 080.544.3588-3304; e-mail: [graziano.pesole@biologia.uniba.it](mailto:graziano.pesole@biologia.uniba.it)

**Obiettivi formativi**

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti della classe, il Corso di laurea ha l'obiettivo di formare laureati con adeguate conoscenze e competenze nei diversi settori delle discipline biotecnologiche di base e caratterizzanti, come di seguito precisato, finalizzate alla soluzione di problemi, alla produzione di beni e servizi e allo sviluppo di approcci biotecnologici innovativi nel settore sanitario e farmaceutico. Il percorso formativo proposto dovrà anche fornire gli strumenti culturali e le conoscenze per proseguire gli studi indirizzandosi verso gli aspetti più specifici e avanzati delle biotecnologie mediche e della medicina molecolare.

Il percorso formativo si articola in una prima fase, nella quale i laureati dovranno acquisire:

- strumenti logico-matematici, statistici, fisici e chimici di base, propedeutici a comprendere e affrontare le problematiche biotecnologiche
- adeguate conoscenze di genetica di base e della struttura e funzione dei sistemi e componenti biologici al fine di comprenderne la logica del funzionamento a livello molecolare
- adeguate conoscenze nel campo della biochimica e biofisica, biologia molecolare e fisiologia
- adeguata conoscenza della lingua inglese e di elementi economico-giuridici, con particolare riferimento alle problematiche di interesse biotecnologico.

Nella seconda fase, i laureati dovranno inoltre acquisire:

- conoscenze e competenze nel campo della microbiologia, dell'igiene e della virologia molecolare e nelle loro applicazioni in campo biotecnologico
- conoscenze e competenze di metodologie biotecnologiche avanzate di biochimica e biomolecolari, di bioinformatica e di approcci genomici, di ingegneria genetica, di colture cellulari e tissutali e delle loro potenziali applicazioni in campo diagnostico e terapeutico
- conoscenze e competenze nel campo delle biotecnologie farmaceutiche e farmacologiche finalizzate alla comprensione del meccanismo di azione dei farmaci e di altre molecole bioattive e alla loro caratterizzazione chimica e farmacologica
- conoscenze e competenze nel campo dell'immunologia, della biochimica clinica e della biologia molecolare clinica, della patologia generale e clinica, finalizzati ad applicazioni biotecnologiche per la prevenzione, diagnosi e la terapia delle malattie dell'uomo.

### **Sbocchi professionali**

Il Corso di laurea prepara figure professionali in grado di svolgere attività nei diversi ambiti di applicazione delle biotecnologie del settore medico e farmaceutico. Gli sbocchi occupazionali riguardano settori applicativi dell'industria farmaceutica per la ricerca, lo sviluppo e il controllo di farmaci biotecnologici e per lo sviluppo di diagnostici. Ulteriori sbocchi sono l'industria cosmetica e i centri di ricerca nel settore biotecnologico. Il laureato potrà operare presso aziende ospedaliere e altre strutture del Sistema Sanitario Nazionale, organismi di ricerca pubblici e privati, enti e agenzie per la brevettabilità dei prodotti biotecnologici.

## **PIANO DI STUDI**

### **Primo Anno**

#### *I Semestre*

- Citologia con laboratorio di tecniche microscopiche\* CFU 4
- Chimica generale e stechiometria CFU 8

- Matematica CFU 6
- Statistica applicata alle biotecnologie\*\* CFU 4
- Elementi di diritto (Diritto della Comunità Europea) CFU 3
- Lingua Inglese I\*\*\* CFU 3

#### *II Semestre*

- Struttura e sviluppo dei tessuti e degli organi\* CFU 6
- Chimica organica con laboratorio CFU 8
- Fisica applicata CFU 6
- Genetica\*\* CFU 4
- Elementi di economia (Organizzazione aziendale) CFU 3
- Lingua Inglese II\*\*\* CFU 3

### **Secondo Anno**

#### *I Semestre*

- Fisiologia cellulare ed elementi di biofisica CFU 8
- Biochimica e biotecnologie biochimiche CFU 8
- Biologia molecolare CFU 8
- A scelta dello studente CFU 3

#### *II Semestre*

- Metodi chimici analitici in biotecnologie CFU 6
- Laboratorio di biochimica e tecnologie biochimiche *integrato con*  
Laboratorio di biologia molecolare e bioinformatica CFU 10
- Microbiologia e Microbiologia clinica *integrato con*  
Igiene generale e applicata e  
Virologia molecolare con laboratorio di biotecnologie virologiche  
CFU 14

### **Terzo Anno**

#### *I Semestre*

- Genetica molecolare e ingegneria genetica CFU 6
- Funzioni integrate e fisiologia umana CFU 6
- Patologia generale e principi di immunologia CFU 8
- Biotecnologie farmacologiche CFU 6

*II Semestre*

- Patologia clinica e diagnostica molecolare CFU 8
- Biochimica clinica e biologia molecolare clinica CFU 8
- Biotecnologie farmaceutiche con elementi di tecnica e legislazione farmaceutica CFU 8
- A scelta dello studente CFU 9
- Tirocinio CFU 3
- Prova finale CFU 3

Il Corso di laurea magistrale della Facoltà di Scienze Biotecnologiche dell'Università degli Studi di Bari per il quale si intendono soddisfatti i requisiti di accesso è: *Biotecnologie Mediche e Medicina Molecolare*.

\*, \*\*,\*\*\* moduli integrati / esame unico

## CORSI DI LAUREA MAGISTRALE

### Struttura dei Corsi

I Corsi durano due anni e sono articolati in attività formative di diversa tipologia, per un totale di 120 CFU (crediti formativi universitari). L'unità di misura del CFU corrisponde a 25 ore di lavoro complessivo dello studente e si articola come segue:

- 8 ore di didattica frontale + 17 ore di studio individuale
- 12 ore di esercitazioni o di laboratorio + 13 ore di studio individuale
- 25 ore di attività individuale per il tirocinio, ovvero per la preparazione dell'elaborato finale.

Tra le attività formative nei diversi settori disciplinari, sono previste attività di laboratorio per non meno di 16 crediti complessivi oltre ad attività esterne, come tirocini formativi presso aziende o laboratori e soggiorni presso altre Università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali. La frequenza dei corsi è obbligatoria. Per poter sostenere i relativi esami bisogna avere frequentato almeno il 65% delle lezioni frontali in aula ed almeno l'80% delle esercitazioni di laboratorio a posto singolo.

Il numero complessivo di prove di verifica nel biennio è di 11 esami.

La prova finale per il conseguimento del titolo consiste nella discussione di una tesi elaborata sulla base dei risultati originali ottenuti dallo studente inerenti un'attività sperimentale innovativa svolta sotto la guida di un relatore per un totale di 40 CFU. L'elaborato potrà essere anche redatto in lingua inglese.

### Elenco strutture convenzionate per i tirocini (a.a. 2010-2011):

- **Agritest srl** – sede in Valenzano – Strada Provinciale Km 3
- **Apuliabiotech srl** – sede in Valenzano (BA) – Strada provinciale Valenzano – Casamassima, Km 3
- **Arete International srl** – sede in Gerenzano (VA) – Via Roberto Lepetit, 34
- **ASL BR** – Brindisi – Via Napoli

- **Azienda Sanitaria Locale Lecce** – sede in Lecce – Via Maglietta, 5
- **Azienda Unità Sanitaria Locale Ba/4 (Ospedale Di Venere)**
- **Biogem Scarl** – sede in Ariano Irpino (BN) – Via Camporeale
- **Birra Peroni spa** – sede in Bari
- **Centre National de la Recherche Scientifique – Institut de Genetique Humaine** – sede in Montpellier (France) – 141 Rue de la Cardonille
- **Consorzio CARSO** (Centro di Addestramento per la Ricerca Scientifica in Oncologia) – sede in Valenzano (BA) – Strada provinciale Valenzano – Casamassima, Km 3
- **Consorzio Mario Negri Sud** – sede in Santa Maria Imbaro (CH) – Via Nazionale, 8/a
- **Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri** – sede in Milano – Via G. La Masa, 19
- **CRA Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura** – sezione di Foggia – S.S. 16 Km 675
- **CRA UTV – Unità di Ricerca per l'uva da tavola e la Vitivinicoltura** – sede in Turi (BA)
- **Divella spa** – sede in Rutigliano (BA) – Largo D. Divella, 1
- **Ente per le Nuove Tecnologie l'energia e l'ambiente, Unità Tecnico Scientifica Fonti Rinnovabili** – sede in Rotondella (MT) – S.S. Jonica Km 419 + 500
- **Fondazione Centro San Raffaele del Monte Tabor** – sede in Milano – Via Olgettina, 60
- **Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori** – sede in Milano – Via G. Venezian, 1
- **IFOM – Fondazione Istituto FIRC di Oncologia Molecolare** – sede in Milano – Via Adamello, 16
- **INRA** – Centre de Recherches de Bordeaux
- **Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari** – sede in Valenzano (BA) – Via Ceglie, 9
- **Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria del Consiglio Nazionale delle Ricerche** – sede in Milano – Piazzale A. Moro, 7
- **Istituto di Biomembrane e Bioenergetica del Consiglio Nazionale delle Ricerche** – sede in Bari – Via Amendola, 165/a

- **Istituto di Fisiologia Clinica del Consiglio Nazionale delle Ricerche** – sede in Pisa – Via Trieste, 41
- **Istituto di Genetica Vegetale del Consiglio Nazionale delle Ricerche** – sede in Bari – Via Amendola, 165/a
- **Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari del Consiglio Nazionale delle Ricerche** – sede di Bari – Via Amendola, 122/o
- **Istituto di Tecnologie Biomediche del Consiglio Nazionale delle Ricerche** – sede di Bari – Via Amendola, 122/d
- **Istituto di Virologia Vegetale del Consiglio Nazionale delle Ricerche** – sede in Bari – Via Amendola, 165/a
- **Istituto Europeo di Oncologia** – sede in Milano – Via Filodrammatici, 10
- **Istituto Nazionale Tumori** – sede in Aviano – Via F. Gallini, 2
- **Istituto per i Processi Chimico Fisici** – sede in Pisa – sezione di Bari
- **Ente Ospedaliero Specializzato in Gastroenterologia IRCCS De Bellis** – sede in Castellana Grotte (BA) – Via della Resistenza
- **Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico, Casa Sollievo della Sofferenza** – sede in San Giovanni Rotondo (FG)
- **Istituto Tumori “Giovanni Paolo II” IRCCS** – sede in Bari – Via Hanhemann, 10
- **Istituto Clinico HUMANITAS** – Sede in Rozzano (MI) – Via Manzoni, 56
- **Istituto Agrario di San Michele all’Adige (IASMA)** – sede in San Michele all’Adige – Via E. Mach, 1
- **Itel Telecomunicazioni (Itelpharma)** – sede in Ruvo di Puglia (BA) – Via Labriola, 39
- **Laboratorio Nazionale di Nanotecnologie del Consiglio Nazionale delle Ricerche/Istituto Nazionale per la Fisica della Materia** – sede in Lecce – Distretto Tecnologico – Università di Lecce, Via Arnesano
- **Medestea Research & Production srl** – sede in Valenzano (BA) – Strada provinciale Valenzano – Casamassima, Km 3
- **Metapontum Agrobios srl** – sede in Metaponto (MT) – S.S. Ionica 106 Km 448,2

- **Mythen spa** – sede in Ferrandina (MT) – Zona industriale
- **Novartis Vaccines and Diagnostics srl** – sede in Siena – Via Fiorentina, 1
- **Ospedale Pediatrico Bambino Gesù** – sede in Roma – Piazza S. Onofrio, 4
- **San Demetrio srl** – sede in Specchia (LE) – S. Prov.le 374
- **Scuola Superiore Sant’Anna** – sede in Pisa – Piazza Martiri della Libertà, 33
- **SISMER, Società Italiana Studi Medicina della Riproduzione** – sede in Bologna – Via Mazzini, 12
- **Stc Science Technology Consulting srl** – sede in Corigliano Calabro (CS) – Via Roma, 5
- **Tecnolab** – sede in Altamura (BA) – Corso Umberto I, 19
- **Università Campus Biomedico di Roma** – sede in Roma – Via Emilio Longoni, 47
- **Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale** – **Università di Bologna** sede in Bologna – Via Selmi, 3
- **Dipartimento di Scienze Ginecologiche Ostetriche e Pediatriche** – **Università di Bologna** – sede in Bologna – Policlinico S. Orsola – Malpighi – Padiglioni 10 e 4 – Via Massarenti
- **Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale** – **Università degli Studi di Ferrara** – Via Fossato di Mortasa, 64/b
- **Dipartimento Scienze Biomediche, Cattedra di Patologia Clinica** – **Facoltà di Medicina e Chirurgia** – **Università degli Studi di Foggia** – sede in Foggia – Via Gramsci, 89-91
- **Dipartimento di Scienze Farmacologiche** – **Università degli Studi di Milano** – sede in Milano – Via Festa del Perdono, 7
- **Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali** – **Università del Salento** – Lecce
- **Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali** – **Università di Torino** – sede in Torino – Via L. da Vinci, 44
- **Dipartimento di Genetica e Biologia Molecolare** – **Università La Sapienza di Roma** – sede in Roma – Piazzale A. Moro, 5

- **Dipartimento di Biologia Cellulare e dello Sviluppo – Università La Sapienza di Roma** – sede in Roma – Piazzale A. Moro, 5
- **Dipartimento di Scienze, Tecnologie e Mercati della Vite e del Vino – Università degli Studi di Verona** – Villa Lebrecht – 37029 San Floriano (Verona) – Via della Pieve, 70
- **Universidad Politecnica de Valencia – Consejo Superior de Investigaciones Científicas – Instituto de Biología Molecular Y Celular de Plantas** – sede in Valencia – Spagna – Avenida de los Naranjos
- **Université de Lausanne – Département de Pharmacologie et de Toxicologie** – sede in Lausanne – Rue du Bugnon, 27

**LAUREA MAGISTRALE IN  
BIOTECNOLOGIE PER LA QUALITÀ E  
LA SICUREZZA DELL'ALIMENTAZIONE UMANA**

*Coordinatore: prof. Franco Nigro*  
Tel. 080.5443609; e-mail: nigrof@agr.uniba.it

**Requisiti per l'accesso**

Per accedere al Corso è necessario essere in possesso di un diploma di laurea almeno triennale, ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

Sono ammessi senza obblighi formativi i laureati presso l'Università di Bari in Biotecnologie per le produzioni agricole e alimentari (classe 1 ex DM 509) e i laureati in Biotecnologie per l'Innovazione di Processi e di Prodotti, curriculum Agroalimentare (classe L-2 DM 270). L'accesso alla Laurea specialistica sarà altresì consentito ai possessori di laurea di 1° livello o altro titolo equipollente ritenuto idoneo in base alla normativa vigente che nel loro curriculum di studi abbiano acquisito un numero di CFU almeno pari al minimo tabellare previsto per gli ambiti disciplinari delle attività formative di base della Classe L-2 Biotecnologie. Il laureato deve avere ulteriormente acquisito almeno 30 CFU nell'ambito delle discipline biotecnologiche comuni e almeno 20 CFU complessivi nell'ambito delle discipline

biotecnologiche con finalità specifiche: agrarie e con finalità specifiche: veterinarie, previste nell'ordinamento del Corso di laurea di 1° livello di Classe L-2 in Biotecnologie per l'Innovazione di Processi e di Prodotti dell'Università di Bari. Per i laureati nelle classi 1 ex DM 509 ed L-2 DM 270 aventi i summenzionati requisiti l'ammissione è diretta salvo selezione nella eventualità che il numero delle domande superi l'utenza massima sostenibile pari a 60 studenti. Tutti gli altri laureati potranno iscriversi previa valutazione della preparazione individuale a opera di un'apposita commissione che valuterà le attività formative universitarie pregresse ed eventuali conoscenze e abilità professionali certificate. A seguito dell'iscrizione tali titoli potranno inoltre essere riconosciuti come CFU universitari secondo le modalità previste dal Regolamento Didattico del Corso. Eventuali debiti formativi invece dovranno essere recuperati prima della iscrizione. Nel caso in cui il numero delle domande di iscrizione risultasse maggiore rispetto all'utenza sostenibile (60 studenti) è prevista una procedura di selezione le cui modalità vengono stabilite annualmente dal Consiglio di Facoltà.

### **Obiettivi formativi**

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti della classe, il Corso di laurea magistrale ha l'obiettivo di formare laureati che dovranno possedere un'adeguata padronanza dell'applicazione del metodo scientifico ai sistemi biologici con particolare riferimento all'uso di strumenti e competenze nei diversi settori delle discipline biotecnologiche per risolvere problemi, produrre beni e offrire servizi nell'ambito della certificazione della qualità e della sicurezza degli alimenti impiegati per l'alimentazione umana.

I laureati dovranno, pertanto, acquisire:

- adeguate conoscenze sulla organizzazione e sulle modalità di espressione dei genomi e della loro analisi mediante strumenti bioinformatici
- conoscenze approfondite di biochimica e chimica degli alimenti
- conoscenze di base sulle possibilità di sintesi di superfici innovative per l'industria alimentare quali, ad esempio, i materiali destinate al

confezionamento degli alimenti con l'intento di preservarne igiene, caratteristiche nutrizionali e freschezza

- conoscenze approfondite sulle possibilità di intervenire con approcci biotecnologici e genetici per migliorare la qualità degli alimenti di origine animale e vegetale

- conoscenze di base sulla fisiologia della nutrizione umana e sulle possibilità di intervento a livello dietetico per affrontare problemi di natura alimentare

- conoscenze approfondite sui metodi di analisi e certificazione degli alimenti di origine animale e vegetale e, relativamente a questi ultimi, sulle possibilità di analisi concernenti la identificazione in pre e post raccolta di agenti di malattia e produttori di micotossine

- conoscenze adeguate sui mercati dei prodotti alimentari e sulle norme che ne regolano la etichettatura, con particolare riferimento al contesto europeo

- conoscenze approfondite sulla tipizzazione microbiologica di ceppi e selezione di microrganismi impiegati nella preparazione degli alimenti.

Considerando la complessità e la interdisciplinarietà degli aspetti che riguardano la qualità e la sicurezza dell'alimentazione umana, i laureati del Corso di studi dovranno essere in grado di individuare gli aspetti centrali dei nuovi problemi e ricondurli a schemi acquisiti o proporre soluzioni innovative. Fondamentale è capacità di valutazione autonoma della complessità del dato sperimentale e di corretta interpretazione dei risultati. Il laureato deve essere in grado di analizzare criticamente il dato sperimentale di laboratorio sotto il profilo della sua valenza scientifica, anche in funzione del rigore metodologico e, se del caso, essere in grado di utilizzare approcci alternativi per validare la robustezza del metodo e l'attendibilità dei risultati di analisi anche in raffronto con altre realtà europee ed internazionali.

### **Sbocchi occupazionali**

I laureati in Biotecnologie per la qualità e sicurezza dell'alimentazione umana sono in possesso di livelli professionali di competenza nella

programmazione e nello sviluppo scientifico e tecnico-analitico delle biotecnologie applicate all'analisi della qualità e sicurezza degli alimenti. Essi potranno operare con funzioni di elevata responsabilità nelle università e negli enti di ricerca, nella direzione di laboratori, sia pubblici che privati del settore delle certificazioni relative all'agroalimentare e nel coordinamento, anche a livello gestionale ed amministrativo, di programmi di sviluppo applicazione e sorveglianza delle biotecnologie applicate al comparto alimentare. I laureati specialisti possono trovare specifica collocazione in laboratori, realtà produttive ed enti che prevedono:

- l'identificazione, la caratterizzazione e il controllo degli alimenti, sviluppando, se necessario, specifiche metodiche analitiche
- la determinazione e la quantificazione di transgeni negli alimenti e la tracciabilità dei prodotti primari
- la certificazione di origine con marcatori molecolari, la certificazione dello stato sanitario degli alimenti, la brevettazione di materiale biologico e la tipizzazione microbiologica degli alimenti
- lo sviluppo di specie e varietà vegetali e animali con caratteristiche nutrizionali migliorate attraverso la selezione assistita da marcatori molecolari e la tecnologia transgenica, e l'uso di ceppi microbici migliorati per uso alimentare
- lo sviluppo e l'applicazione di diagnostici molecolari e sierologici innovativi per la certificazione dello stato fitosanitario delle produzioni vivaistiche e la specifica identificazione di fattori di stress biotico per i prodotti e gli alimenti vegetali freschi e in post-raccolta, nonché di tecniche per il risanamento di colture vegetali di pregio e tipiche regionali, da infezioni di fitopatogeni
- lo studio e il controllo delle conseguenze ambientali relative all'impiego di organismi vegetali transgenici in agricoltura, e la valutazione del rischio ambientale relativamente alle tecnologie utilizzate. Tali professionalità saranno particolarmente richieste nello sviluppo e nella attuazione di piani di coesistenza tra colture transgeniche, biologiche e convenzionali.

I laureati potranno altresì essere impiegati nell'industria sementiera e vivaistica, per il supporto all'utenza in relazione alla determinazione

della identità delle nuove varietà e nella certificazione fitosanitaria del materiale di propagazione vegetale come previsto dalla normativa vigente.

Sbocchi professionali sono, inoltre, da individuare nel contesto delle imprese di servizi e consulenza per il controllo degli alimenti.

## **PIANO DI STUDI**

### **Primo Anno**

#### *I Semestre*

- Genomica applicata e bioinformatica CFU 6
- Chimica analitica degli alimenti integrato con Superfici innovative per l'industria alimentare CFU 9
- Biotecnologie genetiche per la qualità e la tracciabilità degli alimenti di origine vegetale CFU 6
- Biotecnologie per la qualità dei prodotti zootecnici CFU 6 o Biotecnologie per il miglioramento delle produzioni vegetali CFU 6

#### *II Semestre*

- Biochimica degli alimenti CFU 6
- Fisiologia della nutrizione umana CFU 6
- Biotecnologie per l'igiene e la sicurezza degli alimenti di origine animale CFU 6
- Biotecnologie per l'igiene e la sicurezza degli alimenti di origine vegetale CFU 6

### **Secondo Anno**

#### *I Semestre*

- Biotecnologie microbiche degli alimenti integrato con Marketing dei prodotti alimentari CFU 9
- Dietetica e Dietologia CFU 6
- Laboratorio di diagnostica per l'igiene degli alimenti vegetali CFU 6
- A scelta dello studente CFU 8

*II Semestre*

- Tirocinio di Laboratorio per la prova finale CFU 32
- Prova finale CFU 8

**LAUREA MAGISTRALE IN  
BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI ED AMBIENTALI**

*Coordinatore: prof. Paolo Tortorella*

Tel. 080.5442745; e-mail: ptortorella@farmchim.uniba.it

**Requisiti per l'accesso**

Per accedere al Corso di laurea magistrale in Biotecnologie Industriali ed Ambientali è necessario essere in possesso di un diploma di laurea almeno triennale, ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

Sono ammessi senza debiti formativi i laureati presso l'Università di Bari in Biotecnologie per l'Innovazione di Processi e di Prodotti (classe 1 DM ex 509) e i laureati in Biotecnologie per l'Innovazione di Processi e di Prodotti, curriculum Industriale (classe L-2 DM 270).

L'accesso alla laurea magistrale sarà altresì consentito ai possessori di laurea di 1° livello o altro titolo equipollente ritenuto idoneo in base alla normativa vigente che nel loro curriculum di studi abbiano acquisito un numero di CFU almeno pari al minimo tabellare previsto per gli ambiti disciplinari delle attività formative di base della Classe L-2 Biotecnologie. Il laureato deve avere ulteriormente acquisito almeno 30 CFU nell'ambito delle discipline biotecnologiche comuni nonché almeno 10 CFU delle discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali e almeno 10 CFU delle discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche, previste nell'ordinamento del Corso di laurea di 1° livello di Classe L-2 in Biotecnologie per l'Innovazione di Processi e di Prodotti dell'Università di Bari. Per i laureati nelle classi 1 ex DM 509 e L-2 DM 270 aventi i summenzionati requisiti l'ammissione è diretta salvo selezione nella eventualità che il numero delle domande superi l'utenza massima sostenibile pari a 60 studenti. Tutti gli altri laureati

potranno iscriversi previa valutazione della preparazione individuale a opera di un'apposita commissione che valuterà le attività formative universitarie pregresse ed eventuali conoscenze e abilità professionali certificate. A seguito dell'iscrizione, tali titoli potranno inoltre essere riconosciuti come crediti formativi universitari secondo le modalità previste dal Regolamento Didattico del Corso. Eventuali debiti formativi dovranno invece essere recuperati prima dell'iscrizione.

Nel caso in cui il numero delle domande di iscrizione risultasse maggiore rispetto all'utenza sostenibile (60 studenti) è prevista una procedura di selezione le cui modalità vengono stabilite annualmente dal Consiglio di Facoltà.

### **Obiettivi formativi**

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti della classe, il Corso di laurea magistrale ha l'obiettivo di formare laureati che dovranno possedere un'adeguata padronanza dell'applicazione del metodo scientifico ai sistemi biologici, con particolare riferimento all'uso di strumenti e competenze nei diversi settori delle discipline biotecnologiche, per risolvere problemi, produrre beni e offrire servizi nell'ambito delle necessità dello sviluppo biotecnologico in campo industriale e ambientale.

I laureati dovranno, pertanto, acquisire:

- conoscenze approfondite sulla organizzazione e modalità di espressione dei genomi e della loro analisi, mediante strumenti e piattaforme sperimentali "high-throughput", e sull'analisi funzionale del proteoma e la proteomica applicata
- elevata padronanza delle metodologie bioinformatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica, trascrittomica, proteomica e metabolomica e della applicazione e sviluppo di metodologie bioinformatiche di supporto allo sviluppo di approcci biotecnologici in campo industriale e ambientale
- conoscenze e competenze di biochimica industriale, ingegneria proteica e metabolica e di modellistica dei sistemi biologici finalizzate alla produzione di beni e servizi nell'ambito dello sviluppo di processi

industriali sostenibili e del monitoraggio e del biorisanamento ambientale

- conoscenze e competenze nel campo delle metodiche analitiche per il controllo dei processi biotecnologici nel settore industriale e ambientale

- conoscenze e competenze di immunologia applicata, finalizzate alla progettazione e alla produzione di anticorpi mono e policlonali e al loro utilizzo biotecnologico di vaccini

- conoscenze avanzate nel campo della farmacologia e della chimica farmaceutica finalizzate alla progettazione e sviluppo di farmaci e molecole bioattive e alla loro caratterizzazione chimica e farmacologia, anche in ambito sistemico

- avanzate conoscenze nelle culture di contesto e in particolare quelle riguardanti l'igiene industriale e la prevenzione ambientale e le tematiche connesse con l'organizzazione e la gestione delle imprese biotecnologiche.

La formazione culturale del laureato in Biotecnologie Industriali ed Ambientali si basa sulla conoscenza approfondita dei principi e delle metodologie delle biotecnologie applicate alla progettazione, allo sviluppo e al controllo di processi industriali e al monitoraggio e agli interventi preventivi e di biorisanamento dell'ambiente, con particolare attenzione agli approcci multidisciplinari che connotano le principali piattaforme tecnologiche nei diversi campi applicativi delle biotecnologie industriali e ambientali. Le conoscenze qualificanti includono la comprensione dei principi fondamentali e degli aspetti metodologici dell'ingegneria proteica, metabolica e cellulare, comprendendo l'impiego di tecniche analitiche e di biomarkers per il controllo ambientale e gli interventi di "bioremediation". Sul versante ambientale, le conoscenze devono essere integrate per quanto riguarda gli aspetti dell'igiene industriale e della prevenzione ambientale. Analogo impegno è richiesto sul versante farmaceutico e diagnostico per l'individuazione di bersagli molecolari, la progettazione e lo sviluppo di farmaci, vaccini e kit diagnostici. Pertanto, il laureato deve dimostrare di aver acquisito conoscenze e comprensione sulle finalità di tali procedure di intervento su base chimica, biochimica,

fisiologica, farmaceutica, farmacologica e immunologica. Il laureato dovrà aver acquisito un metodo di studio e di lavoro che gli consenta di analizzare, comprendere ed elaborare approcci innovativi di applicazione delle biotecnologie ai citati campi di impiego. Il laureato deve dimostrare di saper comprendere le problematiche che gli vengono poste ed essere in grado di applicare in modo appropriato le proprie conoscenze per risolvere problemi nuovi e produrre servizi più attuali nei contesti specifici del settore delle biotecnologie applicate all'industria e all'ambiente. Tali contesti riguardano, in particolare, nuovi metodi di produzione industriale relativi a farmaci e altre molecole bioattive, materiali innovativi, bioconcombustibili, kit diagnostici, nonché tecnologie innovative per il monitoraggio e il risanamento ambientali da contaminanti chimici e biologici. Un settore in crescente sviluppo riguarda l'impiego di colture vegetali alternative per la produzione di energia, materiali ecocompatibili e molecole bioattive. Il laureato dovrà avere autonomia di giudizio (making judgements).

### **Sbocchi occupazionali**

La Laurea magistrale in Biotecnologie Industriali ed Ambientali ha come scopo la preparazione di laureati che possiedano un'elevata padronanza di contenuti scientifici generali e metodologie, oltre che di specifiche conoscenze professionali, tali da poter svolgere ruoli di elevata responsabilità nella ricerca, nello sviluppo e nelle applicazioni dell'industria biotecnologica.

Al laureato in Biotecnologie Industriali ed Ambientali si presentano, dunque, prospettive di impiego a titolo esemplificativo presso i seguenti enti:

- università e altri istituti di ricerca pubblici e privati
- laboratori di ricerca e sviluppo e reparti di produzione e controllo di qualità nelle imprese biotecnologiche e altre imprese interessate all'innovazione biotecnologica, quali le imprese chimiche (chimica fine, bioenergetica, materiali innovativi), farmaceutiche, agro-alimentari, le imprese interessate alla utilizzazione di sistemi biologici per microsensori

- laboratori di diagnostica, con particolare riferimento allo sviluppo e produzione di saggi molecolari e/o cellulari o allo sviluppo e produzione di biosensori e sistemi innovativi per la diagnostica e il monitoraggio ambientale
- reparti aziendali o società di servizi negli ambiti connessi con le biotecnologie industriali e ambientali, quali laboratori di analisi e di controllo biologico, nella pianificazione di attività industriali orientate allo sviluppo sostenibile; nei servizi di monitoraggio e recupero ambientale
- enti preposti alla elaborazione di normative brevettali riguardanti lo sfruttamento di prodotti e/o processi della bioindustria
- organizzazioni commerciali e di documentazione specificamente coinvolti in produzioni biotecnologiche.

## **PIANO DI STUDI**

### **Primo Anno**

#### *I Semestre*

- Bioinformatica ed analisi del genoma CFU 8
- Ingegneria proteica e biochimica industriale CFU 8
- Controlli analitici dei processi biotecnologici e chimica analitica dell'ambiente CFU 6
- Farmacologia e tossicologia CFU 6

#### *II Semestre*

- Modellistica dei sistemi biologici integrato con Ingegneria metabolica CFU 8
- Immunologia e biotecnologie immunologiche CFU 6
- Progettazione e sviluppo del farmaco CFU 6
- Ecologia applicata integrato con Igiene e prevenzione industriale ed ambientale CFU 8

## **Secondo Anno**

### *I Semestre*

- Metodologie biochimiche per l'ambiente e lo sviluppo sostenibile integrato con Biotecnologie per le colture vegetali alternative CFU 8
- Biomarkers CFU 4
- Organizzazione e gestione delle imprese biotecnologiche CFU 4
- A scelta dello studente CFU 8

### *II Semestre*

- Tirocinio di Laboratorio per la Prova finale CFU 32
- Prova finale CFU 8

## **LAUREA MAGISTRALE IN BIOTECNOLOGIE MEDICHE E MEDICINA MOLECOLARE**

*Coordinatore: prof. Graziano Pesole*

Tel. 080.544.3588-3304; e-mail: [graziano.pesole@biologia.uniba.it](mailto:graziano.pesole@biologia.uniba.it)

### **Requisiti per l'accesso**

Per accedere al Corso è necessario essere in possesso di un diploma di laurea almeno triennale, ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

Sono ammessi senza obblighi formativi i laureati presso l'Università di Bari in Biotecnologie sanitarie e farmaceutiche (classe 1 ex DM 509) e i laureati in Biotecnologie mediche e farmaceutiche (classe L-2 DM 270).

L'accesso alla Laurea magistrale sarà altresì consentito ai possessori di laurea di 1° livello o altro titolo equipollente ritenuto idoneo in base alla normativa vigente che nel loro curriculum di studi abbiano acquisito un numero di CFU almeno pari al minimo tabellare previsti per gli ambiti disciplinari delle attività formative di base della Classe L-2 Biotecnologie. Il laureato deve avere ulteriormente acquisito almeno 30 CFU nell'ambito delle discipline biotecnologiche comuni, nonché almeno 15 CFU delle discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche, previste nell'Ordinamento del

Corso di laurea di 1° livello di Classe L-2 in Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche dell'Università degli Studi di Bari. Per i laureati nelle classi 1 ex DM 509 e L-2 DM 270 aventi i summenzionati requisiti l'ammissione è diretta salvo selezione nella eventualità che il numero delle domande superi l'utenza massima sostenibile pari a 60 studenti. Tutti gli altri laureati potranno iscriversi previa valutazione della preparazione individuale a opera di un'apposita commissione che valuterà le attività formative universitarie pregresse ed eventuali conoscenze e abilità professionali certificate. A seguito dell'iscrizione tali titoli potranno inoltre essere riconosciuti come crediti formativi universitari secondo le modalità previste dal Regolamento Didattico del Corso. Eventuali debiti formativi dovranno invece essere recuperati prima della iscrizione.

Nel caso in cui il numero delle domande di iscrizione risultasse maggiore rispetto all'utenza sostenibile (60 studenti), è prevista una procedura di selezione le cui modalità vengono stabilite annualmente dal Consiglio di Facoltà.

### **Obiettivi formativi**

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti della classe, il Corso di laurea magistrale ha l'obiettivo di formare laureati che dovranno possedere un'adeguata padronanza dell'applicazione del metodo scientifico ai sistemi biologici con particolare riferimento all'uso di strumenti e competenze nei diversi settori delle discipline biotecnologiche per risolvere problemi, produrre beni e offrire servizi nell'ambito della diagnosi, prevenzione e terapia delle malattie dell'uomo.

I laureati dovranno, pertanto, acquisire:

- conoscenze approfondite sulla organizzazione e modalità di espressione dei genomi e della loro analisi mediante strumenti bioinformatici e piattaforme sperimentali "high-throughput", sull'analisi funzionale del proteoma e sulla proteomica applicata
- conoscenze e competenze nel campo dell'ingegneria cellulare e tissutale e delle biotecnologie applicate alla fisiopatologia endocrina e alle tecniche della riproduzione

- conoscenze e competenze di immunologia applicata finalizzate alla produzione e all'utilizzo biotecnologico di anticorpi mono e policlonali
- conoscenze approfondite di genetica medica e citogenetica per la diagnosi molecolare delle malattie genetiche
- conoscenze e competenze nel campo delle biotecnologie applicate alle patologie del sistema nervoso e ai tumori
- conoscenze di base e avanzate sui principi dell'insufficienza di organo e nelle applicazioni biotecnologiche nel campo dei trapianti
- conoscenze adeguate sulla organizzazione e gestione delle imprese biotecnologiche in campo medico-farmaceutico, con particolare riferimento al contesto europeo.

Considerando la complessità, la interdisciplinarietà e le implicazioni etiche delle applicazioni biotecnologiche in ambito medico, i laureati del Corso di studi, una volta acquisite le conoscenze di base e avanzate proprie del settore, dovranno essere in grado di individuare gli aspetti centrali di nuove problematiche e ricondurli a schemi acquisiti o proporre soluzioni innovative. Fondamentale è la capacità di valutazione autonoma della complessità del dato sperimentale e della sua valenza scientifica, della corretta interpretazione dei risultati in termini di accuratezza ed efficacia, delle ricadute sociali collegate alla utilizzazione e divulgazione dei dati ottenuti. Il laureato deve essere in grado di analizzare criticamente l'approccio metodologico seguito e, se del caso, essere in grado di utilizzare approcci alternativi per validare la robustezza del metodo e l'attendibilità dei risultati di analisi anche in raffronto agli approcci seguiti in altre realtà europee e internazionali.

#### **Sbocchi occupazionali**

I laureati magistrali in Biotecnologie Mediche e Medicina Molecolare, grazie ai loro elevati livelli di competenza, potranno con funzioni di alta responsabilità:

- organizzare e coordinare attività di laboratorio per ricerche o per indagini diagnostiche avanzate richiedenti l'uso di metodologie

biotecnologiche e la manipolazione di cellule o di materiali biotecnologici

- organizzare e coordinare la messa a punto di protocolli sperimentali per ricerche cliniche implicanti l'uso di materiale o di tecniche biotecnologiche

- progettare e compiere con autonomia operativa ricerche nel settore delle biotecnologie applicate alla medicina

- condurre e coordinare, anche a livello amministrativo, programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie applicate all'uomo, tenendo conto dei risvolti etici, tecnici ed economici

- collaborare con il medico nelle azioni diagnostiche e terapeutiche implicanti manipolazione di cellule, geni e altri biosistemi richiedenti particolari competenze sperimentali biotecnologiche (ad es. diagnostica e terapia genica; fecondazione assistita; terapia con cellule ingegnerizzate; modulazione della risposta immunitaria; diagnostica medico-legale; immunoterapia a target cellulare mirato)

- operare nell'ambito dell'industria biotecnologica orientata alla tutela della salute umana tramite prodotti e servizi avanzati.

I laureati magistrali potranno inoltre operare presso istituti di ricerca e aziende pubbliche o private che operano nel settore biomedico, per disegnare e applicare, d'intesa con il laureato specialista in Medicina e Chirurgia, strategie diagnostiche e terapeutiche a base biotecnologica.

## **PIANO DI STUDI**

### **Primo Anno**

#### *I Semestre*

- Analisi funzionale del proteoma e proteomica applicata CFU 8
- Bioinformatica ed analisi funzionale del genoma CFU 6
- Ingegneria cellulare e tissutale CFU 4
- Biotecnologie applicate alla fisiopatologia endocrina CFU 6
- Biotecnologie della riproduzione CFU 6 o Fisiologia umana e funzioni integrate in biotecnologie CFU 6

### *II Semestre*

- Immunologia applicata CFU 6
- Neurobiologia clinica integrato con Biotecnologie in neuroscienze CFU 8
- Biotecnologie in oncologia integrato con Biotecnologie in ematologia CFU 9
- Laboratorio di citogenetica CFU 3 integrato, a scelta dello studente, con Genetica medica (Diagnostica molecolare di malattie genetiche e terapia genica) CFU 6 o con Diagnostica molecolare e controllo di qualità CFU 6

### **Secondo Anno**

#### *I Semestre*

- Principi dell'insufficienza di organo e biotecnologie applicate ai trapianti CFU 6
- Organizzazione e gestione delle imprese biotecnologiche CFU 4
- A scelta dello studente CFU 8

#### *II Semestre*

- Tirocinio di Laboratorio per la prova finale CFU 32
- Prova finale CFU 8

### **Il Laboratorio “Labo-Biotech Puglia”**

Un elemento qualificante nel processo formativo del biotecnologo è rappresentato dalla possibilità di acquisire attraverso la corretta pratica di laboratorio la metodologia del lavoro scientifico. Per questo, la Facoltà, con il supporto economico dell'Unione Europea, ha allestito un laboratorio, suo punto di forza, progettato per dare la possibilità allo studente di *lavorare a posto singolo*, sotto la guida di docenti e personale tecnico di alta qualificazione. Il Laboratorio sarà altresì reso accessibile, nell'ambito di azioni concordate, anche ad attività di formazione/alta formazione di imprese ed enti territoriali. Le attrezzature, di recentissima acquisizione presenti nel laboratorio,

coprono un vasto spettro delle più moderne tecniche nell'ambito dell'ingegneria cellulare, della genomica e della proteomica.

#### *Strutturazione del laboratorio*

Il Laboratorio, strutturato nel rispetto della vigente normativa in materia di sicurezza, è composto da spazi organizzati per la formazione di base e avanzata del biotecnologo. I laboratori didattici di base sono costituiti da laboratori a posto singolo e da laboratori specialistici. I laboratori a posto singolo, ciascuno con 25 postazioni di lavoro, sono corredati di tutto il necessario per lo svolgimento dell'attività sperimentale individuale (set di pipettatori, agitatori magnetici, materiale plastico e vetreria ecc.). I laboratori a posto singolo sono supportati da numerosi altri laboratori dedicati a specifiche funzioni.

#### *Laboratori di preparativa*

Oltre alle apparecchiature di base (bilance, pHmetri, sonicatori, bagni termostatici, agitatori ecc.), e ai diversi sistemi di congelazione (-20°C, -80°C, azoto liquido), sono presenti centrifughe (dalle microcentrifughe da banco, ai concentratori, alle ultracentrifughe) e spettrofotometri.

#### *Laboratorio di analisi delle proteine*

- Elettroforesi: corredato di spettrofotometri da ricerca, apparati per elettroforesi mono e bidimensionale, apparato per elettroforesi pulsata, sistemi di transblot per elettrotrasferimento di proteine. Elettroforesi capillare. Sistema di videodocumentazione per fluorescenza, chemiluminescenza e per colorimetria
- Cromatografia: apparati per HPLC, FPLC, apparato per cromatografia effetto campo.

#### *Laboratorio di analisi di acidi nucleici*

Corredato di termociclatori per analisi PCR qualitativa, per analisi quantitativa Real Time PCR, apparati per elettroforesi per acidi nucleici. Sequenziatore per DNA.

*Laboratori per la Microscopia di base ed avanzata*

- Dissezione: a livello di tessuto mediante microtomo criostato o di cellula mediante sistema di dissezione laser (Laser capture microscopy).
- Analisi morfologica di base: microscopi ottici, microscopio con fluorescenza completo di Data station-NET-CCD camera, per l'analisi collettiva dei risultati. Stereomicroscopi con fibre ottiche.
- Analisi morfologica avanzata: microscopio con software per cariotipo e per FISH. Microscopio confocale. Video-imaging.

*Laboratorio per colture cellulari*

Cappe a flusso laminare Biohazard e incubatori a CO<sub>2</sub> corredati di tutta la strumentazione di supporto per le colture primarie o stabilizzate. Il laboratorio di coltura è attrezzato per il lavoro a posto singolo degli studenti.

*Laboratorio per colture batteriche*

Fermentatore per colture batteriche completo di software di controllo. Autoclavi di supporto. Cappe a flusso orizzontale, incubatori orbitali da pavimento e da banco. Stufe a circolazione di aria. Lettore per piastre Elisa.

*Trasformazione cellulare*

Elettroporatore, Gene gun, Minicamera climatizzata. Stazione di micromanipolazione e di microiniezione automatica completa di fluorescenza.