

Università	Università degli Studi di FOGGIA
Classe	L-2 - Biotecnologie
Nome del corso in italiano	SCIENZE E TECNOLOGIE BIOMOLECOLARI <i>reformulazione di: SCIENZE E TECNOLOGIE BIOMOLECOLARI (1373447)</i>
Nome del corso in inglese	BIOMOLECULAR SCIENCE AND TECHNOLOGY
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	1680^170^071024
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	04/07/2017
Data di approvazione della struttura didattica	16/01/2017
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	18/01/2017
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	28/10/2016
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	23/01/2017
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.medicina.unifg.it
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	MEDICINA CLINICA E SPERIMENTALE
Altri dipartimenti	SCIENZE MEDICHE E CHIRURGICHE
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-2 Biotecnologie

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:
possedere una adeguata conoscenza di base dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare che gli consenta di sviluppare una professionalità operativa.

possedere le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica per la produzione di beni e di servizi attraverso l'analisi e l'uso di sistemi biologici;

possedere le metodiche disciplinari e essere in grado di applicarle in situazioni concrete con appropriata conoscenza delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche;

saper utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, l'inglese, od almeno un' altra lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;

possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;

essere in grado di stendere rapporti tecnico-scientifici;

essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con autonomia attività esecutive e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati della classe svolgeranno attività professionali in diversi ambiti biotecnologici, quali l'agro-alimentare, l'ambientale, il farmaceutico, l'industriale, il medico ed il veterinario nonché in quello della comunicazione scientifica.

Ai fini indicati, i corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività formative per le biotecnologie industriali, agro-alimentari, ambientali, farmaceutiche, mediche e veterinarie, organizzate in un primo periodo comune di un anno che permettano di acquisire;

sufficienti conoscenze di base, di matematica, statistica, informatica, fisica, chimica e biologia, necessarie per una formazione nel settore delle biotecnologie.

Successivamente le attività formative saranno rivolte ad acquisire le conoscenze essenziali sulla struttura e funzione dei sistemi biologici in condizioni fisiologiche, patologiche e simulanti condizioni patologiche conoscendone le logiche molecolari, informazionali e integrative;

gli strumenti concettuali e tecnico-pratici per un'operatività tendente ad analizzare ed utilizzare, anche modificandole, cellule o loro componenti per creare figure professionali capaci di applicare biotecnologie innovative per identificazione caratterizzazione e studio di strutture, molecole, delle loro proprietà e caratteristiche. La preparazione scientifico-tecnica sarà integrata con aspetti di regolamentazione, responsabilità e bioetica, economici e di gestione aziendale, di comunicazione e percezione pubblica.

Queste attività si differenzieranno tra loro nel secondo e terzo anno al fine di perseguire maggiormente alcuni degli obiettivi indicati rispetto ad altri, oppure di approfondire particolarmente alcuni settori applicativi, quali l'agro-alimentare, l'industriale, il farmaceutico, il medico e il veterinario; a tal fine, gli ordinamenti didattici dei corsi di laurea selezioneranno opportunamente, tra quelli indicati, gli ambiti disciplinari ed relativi settori scientifico-disciplinari delle attività formative caratterizzanti per formare specifiche figure professionali capaci di operare con una logica strumentale comune nei diversi ambiti.

Particolare attenzione sarà posta alla caratteristiche di innovazione che vedono il settore in un attivo e rapido sviluppo che richiede un continuo e efficiente aggiornamento, per tenere il passo con il continuo ed incalzante incremento delle conoscenze scientifiche e delle loro applicazioni tecnologiche (tecnologie di genomica, genomica funzionale, proteomica, metabolomica, ecc.) applicate agli organismi viventi.

Occorre prevedere in ogni caso, tra le attività formative nei diversi settori disciplinari:

- attività di laboratorio per un congruo numero di CFU complessivi per fornire una adeguata formazione operativa e familiarità con le tecnologie;
- l'obbligo, in relazione a obiettivi specifici, di svolgere attività come tirocini formativi presso aziende o laboratori per un congruo numero di CFU, con lo scopo di facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro;

- c) la conoscenza della lingua inglese, o di almeno un'altra lingua dell'Unione Europea, il cui impegno deve corrispondere ad un congruo numero di CFU ;
d) soggiorni presso altre Istituzioni di ricerca italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il NV ha considerato positivamente le motivazioni alla base dell'istituzione del CdS che forma una figura professionale attualmente non presente in Ateneo.

Le consultazioni con le parti sociali e con il mondo del lavoro, testimoniano una buona esigenza di tale professionalità.

Anche dal punto di vista della progettazione il NV esprime una valutazione positiva, alla luce di quanto riportato nella Guida CUN alla scrittura degli ordinamenti didattici per l'A.A. 2017/18.

Ai fini dell'accREDITAMENTO iniziale del nuovo CdS, il NV ha proceduto alla verifica dei requisiti previsti dall'all.A del DM n. 987/2016 esprimendo le considerazioni che seguono.

- a) Trasparenza: risulta sostanzialmente soddisfatto in quanto le informazioni riconducibili alla parte ordinamentale della SUA-CdS, in scadenza alla data di questa relazione, sono presenti.
b) Docenza: soddisfatta, sulla base di quanto riportato nelle delibere dei Dipartimenti di Area Medica relative al CdS in esame. Una valutazione puntuale della docenza a livello di Ateneo sarà possibile non appena sarà completata la compilazione delle schede SUA da parte di tutti i CdS di Ateneo;
c) Limiti alla parcellizzazione delle attività didattiche e alla diversificazione dei corsi di studio: risulta sostanzialmente soddisfatto sulla base di quanto deliberato dal Dipartimento proponente.
d) Risorse strutturali: risultano soddisfatti sulla base della dichiarazione contenuta nel documento di progettazione del Corso di Studio.
e) Requisiti per l'Assicurazione della Qualità: risultano sostanzialmente verificati, seppur non ancora completata la compilazione delle schede SUA di tutti i CdS.

Il Nucleo ritiene che vi possano essere le condizioni per la sussistenza di tutti gli indicatori di accREDITAMENTO iniziale di cui alle lettere da a) a e).

In merito al presente CdS il NV ritiene di poter esprimere un parere preliminare complessivamente positivo riservandosi di pronunciare, entro la scadenza del 15 marzo, il parere definitivo.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

Organo o soggetto accademico che effettua la consultazione: Prof.ssa Claudia Piccoli - Prof. Lorenzo Lo Muzio.

Organizzazioni consultate o direttamente o tramite documenti o studi di settore

AZIENDE REGIONALI, sede, contatto, data consultazione:

- FARMALABOR CANOSA DI PUGLIA (BT), Responsabile Ricerca e Sviluppo, 06.10.2016;
- SANOFI, BRINDISI, Direttore, 10.10.2016;
- BIOTECGEN SRL, LECCE, Amministratore Unico, 18.10.2016;
- MIGLIONICO SRL, ACQUAVIVA DELLE FONTI (BARI), Titolare, 23.10.2016;
- LABORATORIO S. RITA, FOGGIA, Titolare, 27.10.2016;

AZIENDE NAZIONALI, sede, contatto, data consultazione:

- BIOVIIX SRL, NAPOLI, Product Manager, 19.10.2016
- WERFEN INSTRUMENTATION LABORATORY, MILANO, Dirigente, 27.10.2016;
- GHIMAS, BOLOGNA, Quality Manager, 27.10.2016;
- CARLO ERBA, MILANO, Funzionario, 19.10.2016;

AZIENDE INTERNAZIONALI, sede, contatto, data consultazione:

- SALIWELL, ISRAELE, Presidente, 23.10.2016;
- CORDGENICS LLC, HUNTINGTON, WV 25705-USA, Co-fondatore, 19.10.2016.

La proposta di istituzione del CdS in Scienze e Tecnologie Biomolecolare nasce da specifiche esigenze di aziende locali e nazionali. Pertanto, al fine di creare un rapporto con il mondo del lavoro e per individuare al meglio le finalità formative del CdS, tutte le aziende indicate sono state consultate mediante contatti telefonici, personali, via skype, via mail. Al termine delle consultazioni, il Direttore del Dipartimento in Medicina Clinica e Sperimentale, prof. Lorenzo Lo Muzio, ha presentato l'offerta formativa complessiva dei due Dipartimenti di Area Medica avvalendosi anche dell'ausilio di materiale iconografico e di un video di presentazione che è stato girato da alcuni studenti dei vari corsi di laurea e che è stato diffuso su tutti i canali social e web di Medicina. La Prof. Claudia Piccoli, ha illustrato il corso di studio in Scienze e Tecnologie Biomolecolari, descrivendo l'offerta formativa, i contenuti, la metodologia, gli obiettivi formativi condivisi con le aziende, gli esiti occupazionali previsti. A seguito di una prima condivisione dei fabbisogni formativi nonché delle conoscenze, capacità e professionalità che il corso intende raggiungere, sono stati elaborati dei questionari a cui quasi tutte le organizzazioni hanno risposto entro la metà del mese di ottobre. In seguito alle consultazioni avvenute e alle risposte dei questionari, sono emerse le seguenti riflessioni: tutti, in maniera condivisa convengono con gli obiettivi illustrati ritenendoli congrui con i fabbisogni formativi e gli sbocchi professionali. Auspicano altri incontri dove i Dipartimenti di area Medica e le parti sociali possano confrontarsi e collaborare anche con proposte di stage e tirocini come oggi richiede il mercato del lavoro. Infatti, dalla discussione è emerso l'apprezzamento per i crediti formativi previsti per periodi di stage da svolgersi in collaborazione con le realtà produttive locali, ma anche nazionali e internazionali in quanto di estrema utilità per favorire l'inserimento dei laureati nel mondo produttivo. Si è, pertanto, provveduto a rivedere la bozza di ordinamento delineata dai due Dipartimenti di area medica che è stata condivisa con le aziende, le quali hanno manifestato ufficialmente la loro adesione con l'impegno da parte di tutti di mantenere il rapporto già intrapreso per instaurare una fattiva collaborazione per la verifica costante delle conoscenze acquisite dagli studenti.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il giorno 23 gennaio 2017, alle ore 10.30, presso il Rettorato del Politecnico di Bari, si è riunito il Comitato Universitario di Coordinamento per la Puglia, costituito ai sensi dell'art. 3, D.P.R. n. 25 del 27 gennaio 1998, per l'approvazione dell'Offerta Formativa del Sistema Universitario Pugliese, alla luce del D.M. n. 987 del 12.12.2016.

Il Comitato Universitario di Coordinamento per la Puglia delibera di esprimere parere favorevole in merito all'istituzione del seguente corso di studio:

Corso di Laurea in "Scienze e Tecnologie Biomolecolari", classe L-2, dell'Università degli Studi di Foggia.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Biomolecolari ha l'obiettivo di preparare laureati con approfondite conoscenze di base dei meccanismi di funzionamento, a livello molecolare e cellulare, dei sistemi biologici. L'obiettivo è quindi formare laureati con un'adeguata preparazione di base sia nelle discipline delle scienze della vita che nella biologia applicata (biotecnologie) e che abbiano acquisito familiarità con il metodo scientifico di indagine. I laureati saranno in possesso degli strumenti concettuali e tecnico-pratici per una operatività sperimentale tendente ad analizzare, modificare ed utilizzare cellule o loro componenti allo scopo di incrementare la conoscenza dei meccanismi di base dei sistemi biologici e di sviluppare applicazioni rivolte a quegli ambiti nei quali le biotecnologie hanno un impatto sulla vita umana e sulla sostenibilità demografica e ambientale. In particolare, il corso intende fornire ai laureati gli strumenti necessari per realizzare un approccio conoscitivo "integrato" ai sistemi biologici. Con questo termine si indica un approccio indirizzato allo studio dell'insieme dei componenti molecolari, dei parametri biologici/fisiologici e delle loro interazioni nei sistemi complessi. Mediante l'uso di organismi modello, di sequenze genomiche e di tecnologie ad alta processività, le scienze biomolecolari sono oggi in grado di produrre un monitoraggio globale delle macromolecole e della rete delle loro interazioni. Questo consente una conoscenza accurata del metabolismo cellulare in condizioni fisiologiche normali e delle sue alterazioni in condizioni patologiche. Tale approccio implica una forte "integrazione" delle conoscenze biologiche con quelle matematiche, fisiche, chimiche ed informatiche, in grado di portare contributi rilevanti ad una comprensione estesa dei sistemi biologici.

Il Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Biomolecolari si articola su un unico percorso formativo. Un adeguato numero di crediti a scelta e lo svolgimento di tirocini formativi, svolti anche all'estero, offrono comunque agli studenti la possibilità di definire un proprio piano di studio.

I due primi anni sono rivolti all'acquisizione:

- di adeguate conoscenze in chimica, fisica, matematica e statistica (discipline non biologiche che forniscono una solida preparazione di base utile alla comprensione degli insegnamenti caratterizzanti il settore della biologia e delle biotecnologie e anche nelle professioni in questi settori);
- di solide conoscenze negli aspetti fondamentali delle scienze biologiche e delle discipline biotecnologiche (insegnamenti necessari a fornire una solida base conoscitiva della biologia della cellula animale e microbica, indispensabili nella professione nei settori della biologia e delle biotecnologie);
- di una migliore conoscenza della lingua Inglese, scritta e parlata
- Il terzo anno è dedicato all'acquisizione di conoscenze avanzate sugli strumenti concettuali e tecnico-pratici delle biotecnologie applicate alla medicina, sulle normative nazionali e dell'Unione Europea concernenti la bioetica, il biodiritto, la tutela delle invenzioni e la sicurezza nel settore biotecnologico, sul management di laboratorio biomedico.

Il percorso formativo prevede inoltre attività di stage presso enti pubblici o privati, in Italia e all'estero, per facilitare l'operatività dei laureati nel mondo del lavoro. Sarà inoltre offerta la possibilità d'apprendimento di una ulteriore lingua ufficiale dell'Unione Europea per essere in grado di rispondere alla forte mobilità internazionale che caratterizza il settore.

Il laureato in Scienze e Tecnologie Biomolecolari disporrà di conoscenze, capacità e comportamenti adeguati agli accessi ai successivi livelli della formazione. In particolare, il conseguimento della laurea potrà consentire l'accesso alle lauree magistrali, con particolare riferimento a quelle della classe LM-7, LM-8, LM-6 e di classi affini; in alternativa, il laureato potrà accedere a master di I livello o altri corsi di specializzazione svolti a livello nazionale o internazionale.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Le discipline comprese nell'area non biologica mirano a fornire conoscenze di base indispensabili (leggi della fisica, chimica e matematica) per il successivo e proficuo percorso formativo a carattere biologico-biotecnologico. In particolare, questi insegnamenti faranno acquisire allo studente il rigore del metodo scientifico sperimentale e le capacità di ragionamento logico deduttivo. Inoltre, forniranno le basi propedeutiche (in particolare le discipline chimiche e fisiche) per la comprensione della struttura e del metabolismo cellulare, così come dei processi biotecnologici. Verrà inoltre acquisita una certa familiarità con alcune tecniche di base del laboratorio di chimica che faciliteranno la comprensione della teoria. Per quanto attiene, invece, alle discipline biologiche, gli studenti acquisiscono conoscenze approfondite dei meccanismi genetici di base della cellula e della loro regolazione; hanno conoscenze dei componenti strutturali della cellula, del loro ruolo nel mantenimento dell'integrità cellulare, nella comunicazione cellulare e nella regolazione del metabolismo; conoscono e comprendono le tecnologie utilizzate nell'ingegneria genetica. Questi insegnamenti mirano all'acquisizione di conoscenze teorico-sperimentali degli aspetti biochimici, cellulari, molecolari, genetici e fisiologici. Inoltre si fornisce una comprensione critica delle dinamiche su cui si muovono il biodiritto e la bioetica in una pluralità di ordinamenti e contesti significativi. Tutte queste informazioni consentiranno allo studente di comprendere sia gli elementi fondamentali di ciascuna materia sia quelli interdisciplinari, il tutto in una prospettiva di didattica innovativa ed avanzata.

Inoltre, attraverso le discipline biotecnologiche che riguardano aspetti specifici della biologia applicata sia in ambito biochimico che genetico, relativi all'impiego di macromolecole, microrganismi e animali, gli studenti saranno in grado di usare le tecnologie del DNA ricombinante per la produzione di proteine ad elevato valore farmaceutico, medico o commerciale; di produrre colture cellulari stabili di microrganismi per applicazioni alla medicina, alla bioindustria e all'ambiente; di progettare ed utilizzare indagini "ad alta processività" o HTS (High Throughput Screening) per applicazioni rivolte alla scoperta di nuovi bersagli terapeutici. Attraverso esercitazioni di laboratorio verrà anche acquisita familiarità con le tecniche di interesse biotecnologico e verrà meglio compresa la teoria che ne è alla base. Con lo studio di materie non biologiche ma di carattere biotecnologico nel contesto delle tecnologie di processo, del diritto e della bioetica saranno conseguite conoscenze e capacità di comprensione circa l'attuazione dei processi biotecnologici a livello industriale come anche il rapporto delle biotecnologie con la gestione delle conoscenze (brevetazione), l'etica e l'ambiente.

Le conoscenze e competenze, acquisite dallo studente attraverso lezioni frontali ed esercitazioni teorico-pratiche, saranno valutate tramite esami che terranno in considerazione anche la capacità propositiva ed innovativa nei vari campi dell'applicazione della ricerca.

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

L'area delle discipline non biologiche consentirà allo studente, una volta acquisite le competenze, di applicarle in campo biologico e biotecnologico arrivando a comprendere la base della biologia e le sue diverse applicazioni. In particolare, una volta acquisiti il rigore del metodo scientifico sperimentale e le capacità di ragionamento logico deduttivo, lo studente potrà affrontare e risolvere qualunque nuovo problema inerente la propria professionalità (problem solving attitude). Inoltre, attraverso attività pratiche, i laureati avranno acquisito la capacità di utilizzare alcune tecniche di base di laboratorio e di tradurre sul piano applicativo le conoscenze teoriche. Le conoscenze relative alle materie dell'area delle discipline biologiche, invece, forniranno allo studente la capacità di tradurre sul piano pratico le conoscenze teoriche e di argomentare e risolvere problemi in diversi settori della biologia di base e applicata. I laureati saranno in grado di ideare e sostenere argomentazioni in campo biologico e saranno, inoltre, in possesso di competenze applicative multidisciplinari di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, per l'esecuzione di analisi biologiche e microbiologiche, oltre che biochimiche, biomolecolari e biotecnologiche.

Attraverso corsi pratici che prevedono attività di laboratorio, insieme ad attività di tirocinio sia presso laboratori interni che presso soggetti esterni, gli studenti acquisiranno la capacità di applicare sul piano pratico le conoscenze teoriche. I laureati avranno, quindi, le capacità critiche e metodologiche per l'adozione delle metodologie adeguate alla risoluzione di problemi biologici. Inoltre, sulla base delle conoscenze acquisite attraverso lo studio delle discipline biotecnologiche, lo studente sarà in grado sia di eseguire saggi enzimatici e determinazioni analitiche sia di applicare metodiche di indagine e protocolli biomolecolari o di coltivazione cellulare utili per operare nei diversi settori delle biotecnologie. I laureati saranno, inoltre, in grado di affrontare e risolvere problematiche connesse agli aspetti legislativi e di brevetazione al fine di applicare in modo corretto le principali biotecnologie nel rispetto della biosicurezza e degli aspetti bioetici.

Attraverso corsi pratici e di laboratorio, insieme ad attività di tirocinio sia presso laboratori interni che presso soggetti esterni, i laureati avranno la capacità di tradurre in pratica le conoscenze teoriche avendo acquisito capacità critiche e metodologiche per la risoluzione di specifici problemi biotecnologici. Tutto ciò consentirà loro di avere un approccio professionale al lavoro.

L'acquisizione delle capacità di applicare conoscenze e comprensione avviene tramite la partecipazione a lezioni frontali, esercitazioni, seminari, tramite riflessione critica su testi proposti per lo studio personale, lo studio indipendente, lo studio di casi di ricerca e di applicazione illustrati dai docenti, e quanto altro previsto dalle attività formative attivate. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso esami di profitto sia di tipo orale che scritto.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Grazie al percorso formativo proposto, i laureati in Scienze e Tecnologie Biomolecolari potranno acquisire la capacità di interpretare in modo autonomo sia le conoscenze biotecnologiche, quali ad esempio quelle relative alla gestione, alla manipolazione genetica di (micro-)organismi e alla purificazione di prodotti di interesse, come anche i dati e le informazioni raccolte durante attività di laboratorio. Questa capacità verrà acquisita, in particolar modo, grazie alla frequenza degli insegnamenti che prevedono attività pratiche ed esercitazioni in aula e laboratorio. Anche i periodi di stage/tirocinio all'estero e di preparazione dell'elaborato finale rappresentano momenti formativi fondamentali nell'acquisire autonomia di giudizio. In questo contesto i docenti che svolgono la supervisione durante la stesura dell'elaborato finale ed i tutori universitari e di azienda nei periodi di stage/tirocinio rappresenteranno un punto di riferimento per gli studenti.

I laureati dovranno dimostrare di essere in grado di fornire un'interpretazione obiettiva e critica della grande quantità di dati che vengono generati dalle nuove tecnologie ad alta processività e di essere capaci di formulare giudizi scientificamente fondati nell'ambito delle tecnologie biomolecolari ed estenderli a problematiche sociali e bioetiche sempre più intimamente legate alle attività e potenzialità delle biotecnologie. L'effettivo possesso dell'autonomia di giudizio sarà verificato sia in occasione dei colloqui o prove scritte, quali modalità di accertamento dell'apprendimento in sede di esame, sia nella discussione dell'elaborato finale, come anche tramite la compilazione di relazioni ed elaborati individuali a conclusione di periodi di tirocinio/stage.

Abilità comunicative (communication skills)

Le abilità comunicative rivestono un ruolo particolarmente importante al fine di informare autorità competenti e cittadini delle ricadute applicative delle biotecnologie e delle eventuali implicazioni sociali ed etiche connesse al loro utilizzo.

L'effettivo possesso dell'abilità comunicativa è verificato in numerosi momenti del percorso formativo attraverso il colloquio che permette allo studente di dimostrare la sua capacità di trasmettere efficacemente la propria conoscenza e competenza sui temi esposti e sui problemi affrontati.

L'uso di presentazioni in formato informatico su argomenti di studio o di esperienze in laboratorio, fa sì che il laureato in Scienze e Tecnologie Biomolecolari sia in grado di sostenere una discussione scientifica comunicando, anche con strumenti informatici, idee, informazioni, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non. L'espletamento del progetto di stage costituisce un'ulteriore importante occasione, sia per il tutor aziendale sia per quello accademico, di appurare la capacità dello studente di interagire e di comunicare le proprie competenze all'interno di un'organizzazione complessa. Infine, nella stesura e nella discussione dell'elaborato finale lo studente può dare prova della propria capacità di sintetizzare e trasmettere concetti, applicazioni metodologiche, sperimentazioni in ambito biotecnologico, ecc. Le abilità comunicative possono essere sviluppate anche grazie ad esperienze nell'ambito dell'Erasmus Traineeship.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il percorso formativo proposto, comprendente un congruo numero di CFU per tirocinio, prova finale, attività di laboratorio nei singoli corsi di insegnamento e possibilità di svolgere periodi di soggiorno in laboratori anche stranieri, consentirà ai laureati in Scienze e Tecnologie Biomolecolari di sviluppare quelle capacità di apprendimento necessarie per operare nei diversi settori biotecnologici e/o intraprendere studi successivi nei settori biotecnologici e della biologia applicata, con un alto grado di autonomia. La struttura didattica del corso seguirà una logica di complessità crescente e consentirà l'apprendimento graduale delle nozioni necessarie a realizzare l'approccio integrato ai sistemi biologici.

I laureati acquisiranno abilità di apprendimento autonomo necessario:

- per proseguire gli studi per conseguire una Laurea Magistrale;
- per inserirsi immediatamente nel mondo del lavoro, in ambiti professionali caratterizzati da una costante evoluzione concettuale e tecnologica.

L'effettivo possesso delle capacità di approfondimento è verificato soprattutto nella stesura dell'elaborato finale che prevede varie fasi: la progettazione, la selezione delle fonti bibliografiche per qualità e pertinenza, la raccolta e successiva rielaborazione delle informazioni necessarie, la stesura sequenziale e coerente del testo ed, infine, la stessa presentazione e discussione dell'elaborato finale.

Quindi, alla fine del percorso formativo i laureati sono in grado di approfondire autonomamente le conoscenze e competenze acquisite; questo permette loro, ad esempio, di aggiornarsi in modo specifico in diversi settori delle biotecnologie attraverso indagini bibliografiche condotte in autonomia.

La rigorosa impostazione metodologica degli insegnamenti e il controllo costante delle conoscenze acquisite porteranno lo studente a sviluppare la capacità di individuare gli aspetti rilevanti di un problema, anche complesso e interdisciplinare (problem setting), e di valutare le diverse soluzioni possibili (problem solving). Le prove di verifica dell'apprendimento avranno, inoltre, la funzione di accertare, in sede didattica, il raggiungimento delle diverse tappe del percorso formativo, offrendo un metodo costante per controllare l'attitudine all'apprendimento.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Costituisce titolo per l'immatricolazione al Corso di studio il possesso di diploma di maturità di Scuola media di secondo grado o di altro titolo equipollente, anche conseguito all'estero, purché riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. Ai fini dell'accesso e del proficuo inserimento nel corso di laurea in Scienze e Tecnologie Biomolecolari è richiesta un'adeguata preparazione iniziale costituita da: capacità logiche e di comprensione, buona cultura generale e conoscenza delle nozioni di base di matematica, fisica, chimica e biologia. Si ritiene, inoltre, che sia necessaria la conoscenza elementare della lingua inglese relativamente alla capacità di comprensione di un testo scritto. Il Regolamento didattico descrive più in dettaglio le conoscenze e competenze disciplinari e generali che sono richieste per l'accesso al Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Biomolecolari e precisa le modalità con cui la struttura effettuerà la verifica di tali conoscenze e competenze.

In caso di verifica non positiva, allo studente sono assegnati specifici obblighi formativi aggiuntivi (OFA) secondo le modalità disciplinate dal Regolamento didattico del Corso di studio.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale consente di verificare l'acquisizione degli strumenti concettuali e tecnico-pratici necessari ad un'operatività professionale nel settore. La prova finale per il conseguimento della Laurea in Scienze e Tecnologie Biomolecolari consiste nella stesura e discussione pubblica di un elaborato che fa riferimento ad un lavoro sperimentale eseguito presso:

- laboratori dei Dipartimenti e/o Istituti cui afferiscono i docenti del corso;
- laboratori di industrie e/o enti pubblici o privati che operano nei settori biotecnologici italiani ed esteri;
- laboratori dell'Università di Wolverhampton.

Il Regolamento didattico del Corso di Laurea e il Regolamento della prova finale determinano le modalità di presentazione dell'elaborato finale, la composizione della commissione di valutazione e i criteri per la definizione del voto di laurea, che è espresso in centodecimi con eventuale lode.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

TECNICO BIOMOLECOLARE

funzione in un contesto di lavoro:

Le funzioni e le competenze permettono al laureato in Scienze e Tecnologie Biomolecolari di condurre, con ruolo tecnico, ricerche su concetti e teorie fondamentali nel campo della chimica, della biologia e della genetica. Il laureato in Scienze e Tecnologie Biomolecolari ha le competenze per poter studiare le basi della vita animale e microbica, le strutture genetiche e le possibilità di modificarle. E in grado di utilizzare i sistemi biologici e tecniche di ingegneria genetica per applicazioni in settori produttivi, quali quello agricolo, alimentare, chimico, farmaceutico e ambientale. Inoltre, il laureato in Scienze e Tecnologie Biomolecolari può svolgere funzioni anche nell'ambito della progettazione, sviluppo ed ottimizzazione di nuove procedure operative ma anche nel reporting e nella comunicazione scientifica, nonché nel management. Tali competenze sono utili nella produzione di beni e servizi.

I laureati in Scienze e Tecnologie Biomolecolari sono in grado di utilizzare le conoscenze multidisciplinari acquisite per comprendere le basi molecolari del funzionamento degli organismi viventi (animali, vegetali e microbici) nello specifico ambito lavorativo. Posseggono le abilità metodologiche e tecnico-biomolecolari per la gestione pre-analitica e delle successive fasi dell'intero processo analitico in laboratori di ricerca e di analisi biomediche e biotecnologiche. Essi, inoltre, integrano conoscenza ed abilità collaborando a mantenere elevati livelli standard di qualità e di sicurezza nei diversi contesti di laboratorio. Questo permette ai laureati di trovare una collocazione lavorativa, con ruolo tecnico, presso laboratori di ricerca e sviluppo in enti pubblici e privati e nelle industrie chimiche, farmaceutiche, agro-alimentari e biotecnologiche. In particolare essi potranno svolgere funzioni di tecnico nell'industria chimica e farmaceutica per la produzione di intermedi e prodotti per la chimica fine e farmaceutica, nell'industria fermentativa per la caratterizzazione e produzione di metaboliti primari e secondari, nell'industria agro-alimentare per la rilevazione/produzione di organismi geneticamente modificati nelle filiere agro-alimentari, nell'industria per il risanamento ambientale per la gestione di processi di biorisanamento. Inoltre i laureati potranno operare presso centri di ricerca e di servizi per lo sviluppo e l'utilizzo di kit di diagnostica molecolare, per la validazione e l'analisi di prodotti biotecnologici, per l'esplicitamento di servizi inerenti le principali metodologie di analisi biotecnologiche e tecnologie di processo, nonché nel loro reporting, management e comunicazione scientifica. I laureati agiscono in modo coerente con i principi disciplinari, etici e deontologici della professione e sono in grado di riconoscere e rispettare il ruolo e le competenze proprie e degli altri operatori, stabilendo relazioni di collaborazione. Inoltre devono essere capaci di interagire e collaborare attivamente con gruppi interprofessionali al fine di programmare e gestire attività di analisi e di produzione anche decentrate.

competenze associate alla funzione:

I laureati sono in grado di usare le tecnologie del DNA ricombinante, tecnologie ad alta processività e tecnologie relative alle colture cellulari applicate alla medicina, alla bioindustria e all'ambiente. I laureati sono in grado di fornire un'interpretazione obiettiva e critica dei dati che vengono generati dalle tecnologie di cui sopra e possono formulare giudizi scientificamente fondati nell'ambito delle tecnologie biomolecolari ed estenderli a problematiche sociali e bioetiche. Più in dettaglio, il laureato in Scienze e Tecnologie Biomolecolari può svolgere attività professionali relative alla

- gestione di sistemi biologici e parti di essi per l'ottenimento di prodotti innovativi e rispondenti ad esigenze di miglioramento delle condizioni alimentari, sanitarie e socio-economiche;
- attività di ricerca in ambito biologico con particolare riguardo alla modificazione genica di organismi o microrganismi;
- attività di commercializzazione di prodotti ottenuti da attività di ricerca e di produzione coinvolgenti processi e metodologie biotecnologiche;
- applicazione di tecniche molecolari finalizzate ad interventi di bio-monitoraggio e alla salvaguardia della biodiversità

I laureati hanno inoltre acquisito abilità comunicative, le competenze necessarie per comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni, sia a specialisti che ad un pubblico di non-esperti. Trattandosi di un corso internazionale con possibilità di doppio titolo in virtù della convenzione stipulata in data 18.10.2016 con l'Università di Wolverhampton, gli studenti iscritti, al termine del corso, conosceranno profondamente la lingua Inglese scritta e parlata in modo da rispondere alla forte mobilità internazionale del settore biotecnologico.

Infine, il laureato in Scienze e Tecnologie Biomolecolari, in base al DPR n. 328/01, può iscriversi all'Albo professionale del Biologo (Junior), sez. B.

sbocchi occupazionali:

La Laurea in Scienze e Tecnologie Biomolecolari consente l'inserimento immediato nel mondo del lavoro, sia a livello di imprese private che di enti pubblici. Si apre inoltre la possibilità per il laureato di svolgere attività libero professionale di consulenza e progettazione sia in forma indipendente che associata.

Il corso prepara alle professioni di:

- tecnico nell'industria farmaceutica, cosmetica e alimentare;
- tecnico in centri di studio e rilevazione tossicologica e ambientale;
- informatore scientifico;
- tecnico in università ed altri istituti ed enti pubblici o privati di ricerca biomedica, farmaceutica e biotecnologica;
- tecnico in ambito sanitario
- consulente per piccole e medie imprese, nel settore della qualità ambientale e dell'igiene sui posti di lavoro.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Tecnici di laboratorio biochimico - (3.2.2.3.1)

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- agrotecnico laureato
- biologo junior
- biotecnologo agrario
- perito agrario laureato

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/01 Statistica	18	18	10
Discipline chimiche	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	12	12	10
Discipline biologiche	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata BIO/19 Microbiologia	24	24	10
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 30:		54		

Totale Attività di Base

54 - 54

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/18 Genetica MED/04 Patologia generale MED/42 Igiene generale e applicata	36	36	24
Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	IUS/14 Diritto dell'unione europea	6	6	4
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	BIO/14 Farmacologia BIO/16 Anatomia umana BIO/17 Istologia	18	18	-
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/03 Genetica medica MED/05 Patologia clinica	18	18	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 60:		78		
Totale Attività Caratterizzanti			78 - 78	

Attività affini

ambito: Attività formative affini o integrative		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività (minimo da D.M. 18)		20	20
A11	L-LIN/12 - Lingua e traduzione - lingua inglese	5	5
A12	ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni IUS/07 - Diritto del lavoro MED/46 - Scienze tecniche di medicina di laboratorio	15	15
Totale Attività Affini		20 - 20	

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	12	12	
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	6	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	2	2
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	8	8	
Totale Altre Attività		28 - 28	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	180 - 180

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

Note relative alle altre attività

I CFU della lingua straniera saranno acquisiti con i CFU delle attività affini nel SSD L-LIN/12

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 15/02/2017