

DIPARTIMENTO DI BIOSCIENZE, BIOTECNOLOGIE E BIOFARMACEUTICA

Corso di studio in
BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI ED AMBIENTALI

REGOLAMENTO DIDATTICO A.A. 2021-2022

Denominazione del CdS	Biotecnologie Industriali ed Ambientali
Classe di laurea	LM-8
Tipologia di corso	Magistrale
Modalità d'accesso	Utenza sostenibile
Dipartimento di riferimento/Scuola	Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Biofarmaceutica
Sede delle attività didattiche	Campus Universitario - Via Orabona, 4 Labo-Biotech - Via G. Fanelli, 204 Comune BARI CAP 70125
Sito web del CdS	https://www.uniba.it/corsi/biotecnologie-industriali-e-ambientali
Coordinatore del Consiglio Interclasse di Biotecnologie	Prof.ssa Maria Elena Dell'Aquila Email: mariaelena.dellaquila@uniba.it
U.O. Didattica e servizi agli studenti del Dipartimento Responsabile: Roberta Gravina	Sede: Labo-Biotech Email: roberta.gravina@uniba.it Tel. 0805442409 Email: andrea.cesario@uniba.it ; Tel. 0805443701 Email: teresa.lorusso@uniba.it ; Tel. 0805443700
Sezione Segreterie Studenti (U.O. Scienze MM FF NN e Scienze Biotecnologiche) Responsabile: Leonarda Angelillo	Sede: Campus Universitario – Via Orabona 4 Tel. 0805443482 Fax: 0805443488 Email: leonarda.angelillo@uniba.it rosella.crudele@uniba.it

ART. 1 OBIETTIVI FORMATIVI

Il CdS ha l'obiettivo di formare laureati con adeguata padronanza del metodo scientifico e conoscenze approfondite in vari ambiti delle biotecnologie industriali al fine di applicare le competenze acquisite alla risoluzione di problemi e alla produzione di beni e servizi in campo industriale ed ambientale.

Il percorso formativo proposto dovrà fornire gli strumenti culturali e le competenze necessarie per l'inserimento in vari ambiti professionali o per un'ulteriore specializzazione nel settore delle biotecnologie industriali ed ambientali.

A) Risultati di apprendimento attesi espressi tramite i descrittori europei del titolo di studio.

i) Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

La formazione culturale del laureato in Biotecnologie Industriali ed Ambientali si basa sulla capacità di conoscere e comprendere quali metodologie di tipo biotecnologico possono essere utilizzate nello sviluppo di processi industriali e negli interventi sull'ambiente con particolare attenzione agli approcci multidisciplinari che connotano le relative piattaforme tecnologiche.

Tali interventi devono essere prevalentemente finalizzati alla conoscenza e comprensione degli aspetti dell'ingegneria proteica, metabolica e cellulare, includendo le possibilità di interventi di "bioremediation". Allo sviluppo di tale conoscenza contribuiranno le attività formative in ingegneria metabolica, bioinformatica ed analisi del genoma, ingegneria proteica e biochimica industriale e metodologie biochimiche per l'ambiente e lo sviluppo sostenibile. Sul versante ambientale, le conoscenze devono essere integrate per quanto riguarda gli aspetti analitici. Analogo impegno è richiesto su versante farmaceutico e diagnostico per l'individuazione di bersagli molecolari, drug-discovery, drug-design, down-stream processing, progettazione e sviluppo di kit diagnostici.

I risultati di apprendimento attesi sono conseguiti tramite insegnamenti di tipo teorico, intense attività di laboratorio e il tirocinio formativo volto all'elaborazione di una tesi sperimentale su una tematica originale.

L'acquisizione delle conoscenze e delle capacità di comprensione è verificata mediante le prove di profitto per i vari insegnamenti, prove in itinere e presentazione di articoli o rapporti scientifici.

ii) Capacità di applicare conoscenza (applying knowledge and understanding)

Il Laureato sarà in grado di comprendere le problematiche che gli vengono poste e di applicare le conoscenze più appropriate per risolvere problemi nuovi e produrre servizi più attuali nei contesti pratici propri del settore delle biotecnologie applicate all'Industria ed all'Ambiente. Per tali scopi il laureato sarà in grado di padroneggiare piattaforme tecnologiche specifiche, come: ingegneria proteica e metabolica, individuazione di bersagli molecolari, modellistica molecolare, progettazione e sviluppo di kit diagnostici e produzione di molecole bioattive e proteine di interesse mediante microorganismi ingegnerizzati.

Il laureato del CdS sarà, inoltre, in grado di applicare tecnologie innovative per il monitoraggio ed il risanamento ambientale da contaminanti chimici e biologici e per l'impiego di colture vegetali industriali e/o alternative per la produzione di energia e materiali ecocompatibili.

La verifica dell'acquisizione della capacità di applicare conoscenza e comprensione sopraelencate avverrà tramite lo svolgimento di esercitazioni e pratiche di laboratorio all'interno degli insegnamenti e durante il tirocinio formativo.

iii) Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati del CdS saranno in grado di individuare gli aspetti centrali dei nuovi problemi e ricondurli a schemi acquisiti o proporre soluzioni innovative. Fondamentale sarà la capacità di valutazione autonoma della complessità del dato sperimentale e di corretta interpretazione dei risultati, soprattutto se limitati o incompleti.

Il Laureato sarà 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.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avverrà durante le attività di laboratorio, negli esami di profitto e nel grado di autonomia raggiunto nella preparazione e discussione della tesi di laurea.

iv) Abilità comunicative (communication skills)

I laureati del CdS saranno in possesso di adeguate competenze e strumenti di comunicazione scritta e orale sia in lingua italiana che straniera (inglese o altra lingua comunitaria), moderne competenze informatiche per analizzare, proporre e discutere criticamente i dati della propria sperimentazione con interlocutori di analogia e diversa estrazione professionale anche in occasione di eventi di presentazione e diffusione di dati sperimentali e delle tematiche biotecnologiche di attualità. Allo sviluppo di tale abilità contribuirà la preparazione di un elaborato scritto e di una presentazione multimediale relativi al tirocinio sperimentale ed alla prova finale.

B) Sbocchi occupazionali

I laureati del CdS acquisiscono competenze tali da permettere il loro impiego, con funzioni di elevata responsabilità a livello organizzativo e di programmazione, in vari contesti professionali delle biotecnologie industriali fra cui:

- i) Industria ed imprese interessate all'innovazione biotecnologica quali le imprese chimiche (chimica fine, bioenergetica, materiali innovativi), farmaceutiche, agro-alimentari, aziende interessate alla utilizzazione di sistemi biologici per microsensori;
- ii) Università ed Organismi di ricerca pubblici e privati per la ricerca in campo biotecnologico;
- iii) Laboratori di diagnostica e monitoraggio ambientale;
- iv) Attività di servizio quali laboratori di analisi e di controllo biologico, attività industriali orientate allo sviluppo sostenibile e servizi di monitoraggio e recupero ambientale;
- v) Enti preposti alla elaborazione di normative brevettuali riguardanti lo sfruttamento di prodotti e/o processi della bioindustria.

I laureati del corso possono anche svolgere funzioni di insegnamento nella scuola (Scienze Naturali, Chimica e Geografia, Microbiologia, Scienze degli Alimenti).

ART. 2 REQUISITI PER L'ACCESSO

Per accedere al CdS 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 direttamente al CdS i laureati presso l'Università di Bari in "Biotecnologie per l'innovazione di Processi e Prodotti" (classe 1 D.M. 509-1999), in "Biotecnologie per l'innovazione di Processi e di Prodotti, curriculum Industriale" e in Biotecnologie Industriali e Agroalimentari, Curriculum Industriale (classe L-2 D.M. 270-2004).

L'accesso alla laurea magistrale sarà altresì consentito ai laureati di altri corsi della classe L-2 e della classe L-13 che nel loro curriculum di studi abbiano, di norma, acquisito almeno 6 CFU nel settore scientifico-disciplinare CHIM/11 della biochimica delle fermentazioni.

I laureati di altre classi di laurea devono avere acquisito, di norma, 30 CFU negli ambiti disciplinari delle attività formative di base, 10 CFU delle "Discipline biotecnologiche comuni", 10 CFU delle "Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche" nonché 10 CFU delle "Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche ed industriali" della Classe L-2.

Le richieste di accesso saranno esaminate, verificando i requisiti curriculari, dalla Giunta del CI-Biotec che valuterà l'eventuale equivalenza dei summenzionati requisiti con i CFU acquisiti e le conoscenze dei richiedenti attraverso un colloquio. Le modalità di accesso sono descritte in dettaglio da un apposito regolamento pubblicato sul sito del CdS.

ART. 3 ORGANIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ DIDATTICA

a) Il CdS è articolato in un solo curriculum.

b) Le forme didattiche adottate consistono in lezioni frontali ed attività di laboratorio (a posto singolo o in piccoli gruppi) a cui si aggiungono 8 CFU a scelta dello studente, 30 CFU di tirocinio formativo e 8 CFU

riservati al superamento della prova finale. Tutte le attività formative, sia quelle frontali in aula che quelle sperimentali in laboratorio, prevedono la frequenza obbligatoria. Per poter sostenere i relativi esami bisogna avere frequentato almeno il 60% delle lezioni frontali in aula ed almeno l'80% delle attività di laboratorio. Viene lasciata ad ogni docente responsabile del corso la scelta delle modalità per la verifica della frequenza.

c) La durata del CdS è di due anni. Le attività formative di ciascun anno di corso sono distribuite in due semestri.

Il calendario didattico dell'A.A. relativo alla durata dei semestri, ai periodi di interruzione delle lezioni e alle prove finali è pubblicato sul sito del CdS.

d) Nell'arco dei due anni gli studenti dovranno acquisire complessivamente 120 Crediti Formativi Universitari (CFU). I CFU sono una misura del lavoro di apprendimento richiesto allo studente e corrispondono a 25 ore di attività complessiva per studente.

La ripartizione dell'impegno orario dello studente per ciascun CFU fra didattica assistita e studio individuale è la seguente:

1 CFU lezione: 8 ore di lezione frontale + 17 ore di studio individuale

1 CFU laboratorio/esercitazioni: 12 ore di didattica assistita + 13 di studio individuale

1 CFU prova finale: 25 ore di studio individuale

1 CFU tirocinio curriculare: 25 ore di studio individuale.

e) Il periodo di svolgimento degli appelli di esame di profitto ha inizio almeno 5 giorni dopo il termine delle attività didattiche e gli appelli di uno stesso insegnamento devono essere appropriatamente distanziati tra loro di circa 15 giorni, evitando, in linea di principio, la sovrapposizione degli esami di profitto di diversi insegnamenti dello stesso semestre.

Durante i periodi di lezione gli studenti in corso non potranno sostenere gli esami di profitto e le prove in itinere.

Gli appelli degli esami di profitto sono, di norma, così distribuiti:

3 appelli tra il primo e il secondo semestre, 1 appello ad aprile (durante la settimana di interruzione delle lezioni), 5 appelli tra la fine del secondo semestre e l'inizio del successivo anno accademico, ed 1 appello a dicembre (durante la settimana di interruzione delle lezioni).

Appelli supplementari saranno riservati agli studenti fuori corso o, comunque, senza obblighi di frequenza.

Gli studenti iscritti al 2° anno potranno, durante il secondo semestre, usufruire degli appelli destinati agli studenti fuori corso.

Il calendario degli esami dell'A.A. è pubblicato sul sito del CdS e nel portale ESSE3 dell'Ateneo.

f) Ogni Titolare d'insegnamento è tenuto ad indicare, prima dell'inizio dell'anno accademico, e contestualmente alla programmazione didattica, il programma d'insegnamento con le specifiche modalità di svolgimento dell'esame (scritto, orale) previste. Tale programma è pubblicato sul sito del CdS.

ART. 4 PIANI DI STUDIO

a) Piano di Studio

Nell'Allegato 1 a questo Regolamento è riportato il piano di studio con l'elenco degli insegnamenti, i loro relativi CFU e settori scientifico-disciplinari, e la loro articolazione nel biennio.

b) Piani di studio individuali

Gli studenti potranno proporre piani di studio individuali nei termini previsti dal Regolamento didattico di Ateneo. I piani di studio individuali dovranno prevedere tutte le attività formative previste dal Regolamento del CdS per il conseguimento dei 120 CFU.

c) Propedeuticità

Non sono previste propedeuticità obbligatorie.

ART. 5 ALTRI OBBLIGHI FORMATIVI

Per il conseguimento dei 120 CFU richiesti per il conseguimento della laurea, il piano degli studi include anche le seguenti attività formative previste dall'art.10, c.5 del D.M. 270/2004:

- 8 CFU a scelta libera dello studente
- 30 CFU destinati allo svolgimento del tirocinio
- 8 CFU destinati alla prova finale.

a) Le attività a scelta sono regolate da un apposito regolamento ("Regolamento sul riconoscimento di CFU" a scelta) pubblicato sul sito del CdS. Queste attività includono la frequenza di corsi curriculari, di seminari, di attività di laboratorio, l'acquisizione di certificati di conoscenze linguistiche, e altre attività considerate congrue con il piano formativo.

b) L'attività di tirocinio formativo ha come obiettivi quelli di integrare opportunamente i curricula universitari sul piano dei contenuti e facilitare l'accesso dei laureandi nel mondo del lavoro. Il tirocinio formativo può essere svolto presso i laboratori di ricerca dell'Università di Bari o, in regime di convenzione, presso Aziende ed Enti pubblici e privati che operano in campo biotecnologico o presso laboratori di altre Sedi universitarie.

L'attività di tirocinio è prevista per studenti iscritti al 2° anno o fuori corso, ha una durata complessiva di circa 750 ore e consente di acquisire 30 CFU.

L'attività di tirocinio porta all'elaborazione di uno scritto individuale (tesi di laurea) il cui contenuto sviluppa un tema sperimentale originale affrontato durante le attività di tirocinio formativo. Lo svolgimento del tirocinio è regolato da un apposito Regolamento pubblicato sul sito del CdS.

ART. 6 VERIFICHE DEL PROFITTO

La verifica del profitto e quindi l'attribuzione dei crediti avviene attraverso il superamento di un esame o di una idoneità secondo quanto esposto nel manifesto degli studi. Gli accertamenti sono sempre individuali, sono pubblici e sono svolti in condizioni atte a garantire l'approfondimento, l'obiettività e l'equità della valutazione in rapporto con l'insegnamento o l'attività eseguita e con quanto esplicitamente richiesto ai fini della prova.

Ogni Titolare d'insegnamento è tenuto ad indicare, prima dell'inizio dell'anno accademico, e contestualmente alla programmazione didattica, il programma e le specifiche modalità di svolgimento dell'esame previste per il suo insegnamento. Tale programma è pubblicato sul sito del CdS.

La data di un appello d'esame non può essere anticipata, ma può essere posticipata per un giustificato motivo.

In ogni caso deve esserne data comunicazione agli studenti attraverso il portale ESSE3.

I docenti titolari di corsi o moduli potranno anche avvalersi di verifiche in itinere per valutare l'andamento del corso, ma tali verifiche, che sono facoltative, non potranno in nessun caso sostituire l'esame finale.

Le Commissioni di esame sono costituite da almeno due membri, di cui uno è il Titolare dell'insegnamento.

La composizione delle Commissioni d'esame per ogni insegnamento è definita dal Direttore del Dipartimento all'inizio di ogni anno accademico, su proposta del Titolare e tenendo conto quanto previsto dal Regolamento didattico di Ateneo. Gli altri componenti della commissione devono essere docenti o cultori della specifica disciplina.

Nel caso di esame comune a più moduli integrati di insegnamento, fanno parte della Commissione tutti i titolari degli insegnamenti.

La votazione finale è espressa in trentesimi. L'esito della votazione si considera positivo ai fini dell'attribuzione dei CFU se si ottiene un punteggio di almeno 18/30. L'attribuzione della lode, nel caso di una votazione almeno pari a 30/30, è a discrezione della Commissione di esame e richiede l'unanimità dei suoi componenti.

Alla fine della prova d'esame, il Presidente della Commissione, informa lo studente dell'esito della prova e

della sua valutazione. Durante lo svolgimento della prova d'esame, lo studente può ritirarsi senza conseguenze per la sua carriera. L'avvenuta partecipazione dello studente alla prova d'esame deve essere sempre registrata. La verbalizzazione dell'esito dell'esame avviene mediante apposita procedura on-line sul sistema ESSE3 e successiva firma digitale dei componenti della Commissione esaminatrice.

ART. 7 PROVA FINALE E CONSEGUIMENTO DEL TITOLO

La prova finale consiste nella presentazione e discussione di un elaborato scritto individuale (tesi di laurea), anche in lingua inglese, su una problematica scientifica originale riferentesi ad una attività sperimentale svolta sotto la guida di uno o più relatori. Oltre che il contenuto sperimentale e la sua valenza scientifica sono valutati la chiarezza espositiva, la capacità di sintesi ed il grado di esperienza conseguito nell'uso di strumenti di comunicazione di tipo multimediale. Trattandosi di tematiche di tipo biotecnologico è anche valutata, se del caso, la capacità di affrontare aspetti giuridico-economici.

Le modalità di svolgimento dell'esame di laurea sono descritte da un apposito regolamento pubblicato sul sito del CdS.

ART. 8 RICONOSCIMENTO DEI CREDITI

a) Gli studenti provenienti da corsi di laurea della stessa classe di altra Università italiana saranno autorizzati a proseguire gli studi in questo CdS, con il riconoscimento dei crediti acquisiti in base al regolamento che definisce le modalità di trasferimento ("Regolamento trasferimenti") pubblicato sul sito del CdS.

b) Lo studente può presentare la richiesta, corredata di adeguata documentazione certificata dalla struttura formativa di provenienza, di riconoscimento delle conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione le Università abbiano concorso. Il riconoscimento è deliberato dalla Giunta del Consiglio e non può superare i 12 CFU a scelta dello studente previsti nel piano di studio di cui all'All. 1.

c) Il riconoscimento di CFU a scelta è regolato da un apposito regolamento ("Regolamento per il riconoscimento di CFU a scelta") pubblicato sul sito del CdS.

ART. 9 TRASFERIMENTO DA ALTRI CORSI DI LAUREA

Il trasferimento dello studente da altro Corso di studio può avere luogo solo a seguito della presentazione di una dettagliata documentazione rilasciata dalla sede di provenienza, che certifichi gli esami svolti con relativo voto ottenuto e CFU acquisiti. Gli ECTS (European Credit Transfer System) sono equivalenti ai CFU.

La Giunta del Consiglio di Interclasse di Biotecnologie, fermo restando il soddisfacimento dei requisiti di ammissione al Corso, delibera il riconoscimento totale o parziale dei CFU acquisiti in altro CdS Magistrale della medesima o di altra Università italiana o estera, valutando la coerenza tra le conoscenze e competenze acquisite dal richiedente e gli obiettivi formativi del CdS Magistrale. In caso di trasferimento da un Corso di Laurea Magistrale appartenente alla medesima Classe, la quota di CFU relativi ai settori scientifico-disciplinari compresi in entrambi i Corsi direttamente riconosciuti allo studente non sarà inferiore al 50% di quelli già maturati.

Le modalità di trasferimento sono illustrate nell'apposito regolamento ("Regolamento trasferimenti") pubblicato sul sito del CdS.

ART. 10 PROGRAMMI DI MOBILITÀ

Il riconoscimento dei periodi di studio effettuati all'estero nell'ambito dei programmi di mobilità studentesca ai quali l'Università aderisce, è disciplinato dai regolamenti dei programmi stessi e dalle disposizioni in

materia deliberate dall'Università.

I "Learning Agreement" sono approvati, previa istruttoria della Commissione Erasmus del Dipartimento, dalla Giunta del Consiglio di Interclasse di Biotecnologie prima della fruizione del periodo di studio all'estero. Eventuali modifiche *in itinere* del piano di studi devono essere approvate dal suddetto Organo con la stessa procedura, entro un mese dall'arrivo dello studente presso la sede di destinazione.

Il riconoscimento delle attività didattiche svolte dallo studente è deliberato dalla Giunta del Consiglio di Interclasse di Biotecnologie.

ART. 11 DISPOSIZIONI FINALI

Per tutto quanto non previsto nel presente Regolamento si rinvia alle norme di legge, allo Statuto e al Regolamento Didattico di Ateneo.

ALLEGATO 1

Biotecnologie industriali e ambientali (LM-8)

I ANNO I SEMESTRE			
Insegnamento	S.S.D. e tipologia	CFU Totali (Lez+Lab/Eser)	Prova di valutazione
Modellistica molecolare e ingegneria proteica	BIO/10 Caratterizzante	6 (5+1)	1
Bionformatica e analisi del genoma	BIO/11 Caratterizzante	8 (6+2)	1
Nanobiotecnologie e biosensori	FIS/01 Caratterizzante	6 (5+1)	1
Progettazione e sviluppo del farmaco	CHIM/08 Caratterizzante	6 (5+1)	0,5
Tecnologia Farmaceutica	CHIM/09 Affine	3 (2+1)	0,5
Totali		29	4
I ANNO II SEMESTRE			
Bioraffinerie	CHIM/11 Caratterizzante	6 (5+1)	1

Chimica organica applicata	CHIM/06 Caratterizzante	6 (5+1)	1
Biotecnologie genetiche avanzate	BIO/18 Caratterizzante	6 (5+1)	1
Modellistica dei sistemi biologici <i>integrato con (2)</i>	CHIM/02 Affine	6 (5+1)	0,5
Ingegneria metabolica (2)	BIO/10 Affine	3 (2+1)	0,5
Chimica analitica dell'ambiente	CHIM/01 Caratterizzante	6 (5+1)	1
Totali		33	5
II ANNO I SEMESTRE			
Biomateriali e nanoscienze	CHIM/03 Caratterizzante	6 (5+1)	1
Biochimica industriale e metodologie biochimiche per l'ambiente	BIO/10 Caratterizzante	6 (5+1)	1
Totali		12	2
II ANNO II SEMESTRE			
totali parziali		74	11
a scelta dello studente		8	
Tirocinio		30	
prova finale		8	
Totali generali		120	11