

DIPARTIMENTO DI BIOSCIENZE, BIOTECNOLOGIE E BIOFARMACEUTICA

Corso di studio in

BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

REGOLAMENTO DIDATTICO A.A. 2022-2023

Denominazione del CdS	Biotecnologie Industriali per lo Sviluppo Sostenibile
Classe di laurea	L-2
Tipologia di corso	Triennale
Modalità d'accesso	Accesso a programmazione locale
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/biss/
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 Email: michela.pisoni@uniba.it ; Tel. 0805443725
Sezione Segreterie Studenti (U.O. Scienze MM FF NN e Scienze Biotecnologiche) Responsabili: Saverio Santoro Rosella Crudele	Sede: Campus Universitario – Via Orabona 4 Tel. 0805443482 Fax: 0805443488 Email: saverio.santoro@uniba.it rosella.crudele@uniba.it

ART. 1 OBIETTIVI FORMATIVI

Il Corso di Studi (CdS) è finalizzato alla formazione di un biotecnologo industriale con conoscenze e competenze trasversali nei vari ambiti applicativi delle biotecnologie industriali nell'ottica generale dello sviluppo sostenibile. Il percorso formativo proposto consente di acquisire conoscenze e competenze spendibili nei settori delle biotecnologie applicate allo sviluppo sostenibile delle produzioni industriali e, a partire dal secondo anno, è diversificato in due curricula di cui uno dedicato alla Agro-industria ed uno alla Bio-industria. Il percorso formativo consente, inoltre, di proseguire gli studi a livello magistrale indirizzandosi verso settori applicativi delle biotecnologie quali l'industriale e ambientale, il farmaceutico e l'agro-alimentare.

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti della classe, il corso di Laurea prepara 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 sostenibili in ambito industriale in una visione di benessere e salute globale (one health). Tali competenze consentono ai laureati di proseguire gli studi indirizzandosi verso aspetti più specifici delle biotecnologie fra cui quelle applicate alle produzioni industriali, alla farmaceutica e all'alimentazione.

La formazione dei laureati comprende anche la conoscenza della lingua inglese in forma scritta e orale almeno a livello QCER B1, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

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

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

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti la classe, il Corso di Laurea in Biotecnologie Industriali per lo Sviluppo Sostenibile ha come obiettivo principale quello di individuare un percorso, finalizzato ai nuovi sbocchi occupazionali e alle richieste di formazione emerse dal mondo della produzione, che prevede conoscenze di base di matematica, chimica, fisica, biologia cellulare, nonché conoscenze avanzate nell'ambito della fisiologia, genetica, biochimica e microbiologia, e che sia in grado di fornire le competenze specifiche, sia teoriche che pratiche, relative alle principali biotecnologie e tecnologie innovative per la sostenibilità dei diversi ambiti applicativi dell'industria.

Il laureato in Biotecnologie Industriali per lo Sviluppo Sostenibile deve possedere conoscenze essenziali sulla struttura e funzione dei sistemi biologici, ricercandone le logiche molecolari, dal livello cellulare a quello di organismo, e deve approfondire le basi culturali e sperimentali delle metodologie innovative di analisi e uso dei sistemi biologici complessi o di parti di essi. Le conoscenze dei sistemi microbiologici, animali e vegetali dovranno essere riferite a condizioni sia fisiologiche che di stress. Deve altresì conoscere le tecniche fondamentali nei vari campi delle biotecnologie industriali, con particolare attenzione sia agli approcci multidisciplinari che connotano le relative piattaforme tecnologiche che alle competenze specialistiche in specifici settori delle biotecnologie utili allo sviluppo sostenibile dell'industria.

Inoltre deve avere conoscenze interdisciplinari relative agli ambiti della bioeconomia e sostenibilità, delle normative, italiane ed europee, applicate alle biotecnologie e della percezione e accettazione pubblica dell'innovazione biotecnologica. Deve avere inoltre una adeguata padronanza della lingua inglese, in forma scritta e orale, finalizzata alla comunicazione di contenuti biotecnologici di carattere specifico o generale e in contesti scientifici, divulgativi e applicativi.

Aspetti specifici del **curriculum dedicato alle produzioni sostenibili agro-industriali**, rispetto a conoscenze e capacità di comprensione, riguardano in particolare:

- struttura e funzioni di matrici vegetali, anche a livello cellulare e molecolare; - genetica e miglioramento genetico applicati alle piante di interesse industriale ed alimentare mediante strumenti molecolari avanzati che consentano la progettazione di varietà migliorate, la selezione assistita su base molecolare e il trasferimento di

geni utili a migliorare, in modo sostenibile, la qualità nutrizionale dei prodotti – biotecnologie per la identificazione, monitoraggio e conservazione delle risorse genetiche vegetali- biotecnologie per la identificazione ed il controllo di agenti fitopatogeni e delle tecnologie di editing genetico e ricombinanti finalizzate al risanamento delle piante da agenti di malattie infettive e al conferimento di livelli utili di resistenza e tolleranza a stress di natura biotica e abiotica

- organizzazione strutturale e funzionale, anche a livello molecolare, di cellule, tessuti e organi delle principali specie animali allevate per finalità produttive; - genetica animale per l'identificazione, il monitoraggio e la conservazione delle risorse genetiche animali; - miglioramento genetico, anche attraverso l'utilizzo di strumenti molecolari, finalizzati ad aumentare l'efficienza e la qualità delle produzioni nel quadro di allevamenti zootecnici ed ittici gestiti in modo sostenibile anche attraverso il monitoraggio del benessere animale ricorrendo a biomarkers fisiologici; - biotecnologie applicate alla riproduzione ed alla gestione di specie animali, terrestri e acquatiche, finalizzate al miglioramento della produttività e alla riduzione dell'impatto ambientale in allevamento ed al recupero e crioconservazione di germoplasma da popolazioni animali a rischio di erosione genetica e al prelievo, manipolazione e diffusione di materiale germinale da animali geneticamente selezionati.

- soluzioni microbiologiche applicate allo sviluppo di biotecnologie microbiche in processi agro-industriali e in filiere agro-alimentari, attraverso la selezione ed applicazione di starter microbici mediante approcci fenotipici e molecolari, il miglioramento genico dei microrganismi per la sostenibilità dei sistemi agro-industriali e la riduzione degli sprechi ed il controllo dei microrganismi negli alimenti.

Aspetti specifici del curriculum dedicato allo sviluppo sostenibile di prodotti e processi caratteristici della bio-industria, rispetto a conoscenze e capacità di comprensione, riguardano in particolare:

- comprensione approfondita dei meccanismi biochimici e biomolecolari e delle tecnologie correlate per lo sviluppo di applicazioni innovative in campo produttivo (es. biocatalisi) e diagnostico (es. saggi molecolari)

- conoscenza della fisiologia cellulare (microorganismi e cellule animali e vegetali) e delle tecnologie per la loro ingegnerizzazione, conservazione e propagazione allo scopo di ottenere in modo sicuro e sostenibile prodotti e offrire servizi di interesse per la salute dell'uomo e la protezione e salvaguardia delle risorse ambientali;

- conoscenza e capacità di gestione integrata delle principali piattaforme "omiche" (genomica, trascrittomica, proteomica, metabolomica per la caratterizzazione dei sistemi biologici e dei prodotti biotecnologici;

- gestione e/o progettazione di processi tecnologici che coinvolgono l'impiego di sistemi biologici e/o parti di essi (es. enzimi) per la produzione eco-sostenibile di biomolecole ad alto valore aggiunto (fine-chemicals, enzimi, farmaci, vaccini), bioplastiche e plastiche biodegradabili da fonti rinnovabili (biopolimeri), vettori bioenergetici e biocarburanti (etanolo, butanolo, idrogeno, diesel, etc), (bio)beni di largo consumo (proteine, oli, etc.);

- trasferimento di prodotti e processi biotecnologici dalla fase di ricerca all'applicazione industriale; la valutazione, il controllo di qualità e la convalida di procedure di ricerca, di produzione o commercializzazione di prodotti ottenuti da processi che coinvolgono le biotecnologie; le procedure analitico-strumentali connesse alle indagini biologiche; le procedure tecnico-analitiche in ambito biochimico, microbiologico, tossicologico e genetico; la gestione del rischio connessa ai processi biotecnologici, in base a valutazioni tecniche ma anche di carattere legale, etico ed economico.

Tali competenze, nell'insieme, dovranno formare un quadro organico di conoscenze e di competenze che consentirà al laureato di svolgere, attività professionale nell'ambito delle biotecnologie industriali, secondo le

normative previste per l'iscrizione agli albi professionali. Il laureato sarà inoltre in grado di elaborare e/o applicare idee anche in un contesto di ricerca.

Il raggiungimento delle competenze specifiche sarà ottenuto mediante la frequenza alle lezioni ed esercitazioni in aula e ai laboratori didattici previsti dal percorso formativo. La verifica di tali conoscenze sarà attuata attraverso prove di esame in itinere e finali.

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

Gli insegnamenti previsti nel percorso formativo contribuiscono a definire le capacità dello studente di applicare le sue conoscenze e capacità di comprensione alla sostenibilità delle biotecnologie agro-industriali e bio-industriali, consentendogli di affrontare e risolvere autonomamente problemi e di proporre soluzioni. La consistente attività di laboratorio, anche a posto singolo, che affianca per molti insegnamenti la didattica frontale, permette allo studente di verificare sul campo e di applicare concretamente le competenze acquisite.

In particolare i laureati in Biotecnologie Industriali per lo Sviluppo Sostenibile avranno le seguenti capacità di applicare le loro conoscenze e competenze:

- lavorare in gruppo, operare con autonomia e inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro;
- interagire nell'ambito delle aziende biotecnologiche con addetti dei settori economici giuridici e della protezione ambientale ;
- gestire il rischio legato alle attività biotecnologiche, in base a valutazioni tecnico/scientifiche e di carattere legale, etico e economico;
- progettare, in collaborazione con altre figure, temi di ricerca e sviluppo;
- comunicare in contesti interni ed esterni alla realtà lavorativa i risultati delle proprie ricerche ed elaborazioni;
- comprendere le logiche strutturali e funzionali degli ambienti di lavoro e delle più idonee modalità di inserimento.
- applicare le metodiche biotecnologiche innovative acquisite durante il corso di studi nei diversi contesti biotecnologici di riferimento.

Il laureato in Biotecnologie Industriali per lo Sviluppo Sostenibile sarà in grado di inserirsi efficacemente in ambiti di lavoro del comparto industriale in cui si attuano programmi di produzione e miglioramento di cellule (o parte di esse), microrganismi, piante e specie animali così come processi di produzione e purificazione di molecole di interesse biotecnologico.

iii) Autonomia di giudizio (making judgements)

Si ritiene che i laureati del CdS saranno in possesso di:

- a) capacità di valutare ed interpretare il dato sperimentale di laboratorio sotto il profilo della sua valenza scientifica e rigore metodologico;
- b) capacità di giudizio nella valutazione della sicurezza di laboratorio ed ambientale in ambito chimico, microbiologico, biologico e biotecnologico;
- c) capacità di esprimere una valutazione critica degli aspetti della didattica e della ricerca in ambito biotecnologico, degli aspetti economico-giuridici e della sostenibilità delle metodiche biotecnologiche e di elaborare valutazioni autonome su temi sociali ed etici connessi con le attività biotecnologiche anche in raffronto con altre realtà europee ed internazionali.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avverrà tramite la valutazione degli insegnamenti del piano di studio individuale dello studente, la valutazione della capacità di lavorare in gruppo durante le attività di laboratorio e la valutazione del grado di autonomia nella preparazione della prova finale.

iv) Abilità comunicative (communication skills)

Si ritiene che i laureati del CdS avranno acquisito adeguate competenze e strumenti di comunicazione scritta e orale, sia in lingua italiana che inglese, finalizzata allo scambio di idee, informazioni, dati e metodologie con interlocutori specialisti e non specialisti su problematiche inerenti il settore industriale ed alimentare per le quali è possibile prevedere soluzioni attraverso metodi ed approcci di tipo biotecnologico. Essi saranno in grado di utilizzare le moderne tecnologie informatiche e multimediali per la presentazione e diffusione di dati sperimentali e delle tematiche biotecnologiche di attualità. Per la notevole interdisciplinarietà che caratterizza le biotecnologie, i laureati dovranno acquisire la capacità di lavorare in gruppo anche con laureati di altre aree. La verifica dell'acquisizione di abilità comunicative, sia in forma scritta che orale, avverrà tramite la valutazione degli elaborati relativi alle attività di laboratorio e dell'elaborato predisposto per la prova finale ed esposto oralmente alla commissione della prova finale.

v) Capacità di apprendimento (learning skills)

Si ritiene che i laureati del CdS avranno sviluppato capacità di apprendimento e approfondimento tramite consultazione di materiale bibliografico in forma cartacea ed elettronica, capacità di utilizzazione di banche dati bioinformatiche e di aggiornamento sullo sviluppo delle conoscenze in ambito biotecnologico anche mediante la partecipazione a seminari o convegni tematici. Saranno, inoltre, in possesso delle basi per una corretta lettura e interpretazione della letteratura scientifica disponibile in lingua inglese e per la scrittura di brevi rapporti tecnico-scientifici in ambito biotecnologico. Tali capacità consentiranno al laureato di scegliere in piena autonomia e consapevolezza se, e in quale ambito, affrontare con profitto gli studi di secondo livello. La capacità di apprendimento sarà valutata mediante analisi della carriera del singolo studente relativamente alle votazioni negli esami ed al tempo intercorso tra la frequenza dell'insegnamento e il superamento dell'esame, e mediante valutazione delle capacità di auto-apprendimento maturata durante lo svolgimento dell'attività relativa alla prova finale.

B) Sbocchi occupazionali

I laureati possono essere impiegati

- nella bio-industria;
- nell'industria farmaceutica;
- nell'industria dello smaltimento dei rifiuti;
- nella diagnostica molecolare ambientale;
- nell'agro-industria;
- nell'industria alimentare
- nella produzione sementiera;
- nell'industria che utilizza metodi alternativi di coltivazione
- nei consorzi vivaistici per il monitoraggio dello stato fitosanitario delle produzioni;
- nei servizi di ispezione sanitaria per evitare l'introduzione di specie patogene aliene
- nelle industrie mangimistiche;
- nella ricerca di base in ambito biotecnologico;
- nelle agenzie europee di promozione scientifica;
- nei servizi di monitoraggio e risanamento ambientale;
- nella comunicazione scientifica.

In tali ruoli i laureati saranno anche capaci di completare l'operatività sperimentale con conoscenze su aspetti di regolamentazione brevettuale, bioeconomia e sostenibilità.

ART. 2 REQUISITI PER L'ACCESSO

Per l'iscrizione al CdS è richiesto un diploma di scuola secondaria superiore o altro titolo equipollente e ritenuto idoneo in base alla normativa vigente.

Il CdS prevede un numero programmato di 100 studenti, di cui 3 eventualmente extracomunitari residenti all'estero. Sono altresì previsti 3 ulteriori posti riservati a studenti cinesi. L'iscrizione avviene in base ad una graduatoria di merito che valuterà sia il curriculum pregresso del candidato che il risultato di un test di ingresso. Il test d'ingresso ha lo scopo di verificare i requisiti minimi di conoscenze in biologia, chimica, fisica, matematica e lingua inglese nonché di adeguate capacità logiche secondo quanto previsto dal piano di studio. Il test d'ingresso è finalizzato alla formazione della graduatoria complessiva per l'accesso ai Corsi di Studio dell'Area Scientifica. Al termine delle procedure d'immatricolazione al Corso di Studio, conseguenti allo scorrimento della graduatoria, la Giunta del Consiglio Interclasse di Biotecnologie organizza un incontro con gli studenti che hanno conseguito un punteggio basso al test di ingresso per valutare l'eventuale necessità di assegnare degli obblighi formativi aggiuntivi (O.F.A.) da soddisfare nel primo anno di corso. A tal fine la Giunta propone al Dipartimento l'organizzazione di attività formative di recupero che saranno svolte durante il primo anno di corso anche con il supporto di tutors. Al termine del percorso formativo di recupero, la giunta del CdS verificherà l'assolvimento degli O.F.A.

ART. 3 ORGANIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ DIDATTICA

a) Il CdS è articolato in due curricula: Curriculum Agro-Industriale e Curriculum Bio-Industriale. Gli studenti devono optare per uno dei due curricula nel corso del primo anno fino all'atto dell'iscrizione al secondo anno.

b) Le forme didattiche adottate consistono in lezioni frontali ed attività di laboratorio (a posto singolo o in piccoli gruppi) o di esercitazioni in aula o laboratorio. 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.

Non sono previsti studenti impegnati a tempo parziale essendo il CdS a numero programmato.

c) La durata del CdS è di tre anni. Le attività formative di ciascun anno di corso sono distribuite in due semestri, ognuno dei quali comprende almeno 12 settimane di lezioni. Altre attività fra cui quelle di orientamento, propedeutiche o di tutorato potranno svolgersi anche in altri periodi.

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 tre anni gli studenti dovranno acquisire complessivamente 180 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

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.

Il calendario degli esami dell'A.A. è pubblicato sul sito del CdS e del 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 triennio.

b) Corsi Facoltativi

Il CdS propone dei corsi facoltativi la cui frequenza conferisce una idoneità.

c) 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 includere tutte le attività formative previste dal Regolamento del CdS per il conseguimento dei 180 CFU.

d) Propedeuticità

Non sono previste propedeuticità obbligatorie. Tuttavia, lo studente è incoraggiato a sostenere gli esami di Matematica, Chimica generale, Chimica organica e Fisica nel primo anno, gli esami di Chimica prima di quelli di Biochimica.

ART. 5 ALTRI OBBLIGHI FORMATIVI

Per il conseguimento dei 180 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:

- 12 CFU a scelta autonoma dello studente
- 3 CFU destinati alla conoscenza della lingua inglese.
- 3 CFU destinati alla prova finale
- 2 CFU di attività formativo/seminariale utile per l'inserimento nel mondo del lavoro.

a) Le attività a scelta 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, come specificato all'Art. 8 del presente Regolamento.

b) Conoscenza della lingua inglese

Il piano degli studi include un corso di lingua inglese obbligatorio. Agli studenti già in possesso di adeguata certificazioni di livello B1, saranno riconosciuti i crediti relativi all'idoneità in lingua inglese, previa presentazione della stessa presso la Segreteria Didattica e prima dell'inizio del corso. Successivamente all'inizio del corso le certificazioni potranno essere riconosciute a posteriori presentando le stesse in Segreteria Studenti. Un corso di "Inglese Scientifico" organizzato dal CdS può essere frequentato come corso facoltativo.

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.

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) il cui contenuto descrive una ricerca bibliografica o un approfondimento di approcci metodologici in uno dei settori scientifico-disciplinari del CdS. Le modalità di svolgimento della prova finale (esame di laurea) sono descritte da un apposito regolamento pubblicato sul sito del CdS.

ART. 8 RICONOSCIMENTO DI CREDITI

Per le attività formative autonomamente scelte dallo studente, il numero minimo di crediti attribuibili per i CdS Magistrali è pari a 8 (art. 3, comma 4, del DM 16 marzo 2007). Agli studenti deve essere garantita la libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati nell'Ateneo, purché coerenti con gli obiettivi formativi del Corso. Potranno essere riconosciute le seguenti attività:

- 1. Competenze linguistiche**
- 2. Abilità informatiche**
- 3. Corsi per competenze trasversali**
- 4. Corsi monografici, cicli seminari o workshops coerenti con le finalità didattiche del CdS.**

Sono altresì attribuiti CFU alle seguenti attività, previa presentazione di adeguata documentazione:

- a) workshops, convegni nazionali e internazionali, seminari
- b) attività di orientamento professionale
- c) corsi specialistici professionali tenuti da esperti (anche da Visiting Professors/Researchers)
- d) altre attività coerenti con il curriculum di studi.

La Commissione Didattica del CI-Biotec definirà il numero dei CFU attribuiti alle varie attività dopo avere verificato la congruità e la coerenza fra il curriculum di studi e le attività formative per le quali è richiesto il riconoscimento. Il parere della Commissione Didattica del CI-Biotec è sottoposto all'approvazione della Giunta del CI-Biotec.

5. Corsi curriculari di insegnamento di altri CdS di Biotecnologie o di altri corsi dell'Università di Bari coerenti con il piano formativo.

L'acquisizione dei relativi crediti sarà possibile nel rispetto dei vincoli normativi (obbligo di frequenza di lezioni frontali ed esercitazioni/laboratori, esame/prova finale) previsti per i corsi prescelti. Il superamento dell'esame permetterà il conseguimento di un'idoneità. Gli insegnamenti facoltativi contenuti nel Manifesto dei CdS di Biotecnologie sono accettati d'ufficio. La richiesta di riconoscimento dei CFU è sottoposta all'approvazione del Coordinatore del CI-Biotec.

6. Attività di laboratorio o professionali

Il riconoscimento dei CFU relativi ad attività di laboratorio o professionale (1 CFU è pari a 12 ore) potrà avvenire a seguito della frequenza di laboratori dell'Università di Bari o di altre Università; a seguito della frequenza di laboratori o svolgimento di attività professionali presso enti pubblici o privati le cui attività siano congrue rispetto agli interessi culturali dei CdS di Biotecnologie. La richiesta di riconoscimento dei CFU è sottoposta all'approvazione della Giunta del CI-Biotec.

Le modalità di riconoscimento di CFU a scelta sono indicate in apposito regolamento ("Regolamento per il riconoscimento di CFU a scelta") pubblicato sul sito del CdS su cui si potrà altresì reperire la relativa modulistica.

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.

Qualora ci sia disponibilità di posti rispetto al numero massimo programmato, la Giunta del Consiglio Interclasse di Biotecnologie prende in esame domande di trasferimento avanzate da studenti dello stesso o di altri Atenei, secondo le modalità illustrate nell'apposito regolamento ("Regolamento Trasferimenti") pubblicato sul sito dei corsi di biotecnologie (<https://www.uniba.it/ricerca/dipartimenti/bioscienze-biotecnologie/didattica/corsi-di-laurea-in-biotecnologie>).

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.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI "ALDO MORO"

BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE L-2

PIANO DI STUDIO 2022-23

I ANNO

1° semestre

Insegnamento	S.S.D.	Tipologia	CFU (Totali)	CFU (Lez)	CFU (Lab/Eser)	Prova di Valutazione
Biodiversità cellulare	BIO/19	Base	6	5,5	0,5	Esame
Chimica generale e inorganica	CHIM/03	Base	8	6	2	Esame
Matematica ed elementi di statistica	MAT/01-08	Base	8	6	2	Esame
Lingua Inglese		Altre attività	3	3		Idoneità
Totale			25			3

2° semestre

Insegnamento	S.S.D.	Tipologia	CFU (Totali)	CFU (Lez)	CFU (Lab/Eser)	Prova di Valutazione
Chimica organica	CHIM/06	Base	8	7	1	Esame
Fisica applicata	FIS/07	Base	8	7	1	Esame
Genetica e Biometria	BIO/18	Base	6	5	1	Esame
Bioeconomia o Diritto per le biotecnologie	SECS-P/07 o IUS/14	Caratterizzante	4	4		Idoneità
Totale			26			3

II ANNO Curriculum AGRO-INDUSTRIALE

1° semestre

Insegnamento	S.S.D.	Tipologia	CFU (Totali)	CFU (Lez)	CFU (Lab/Eser)	Prova di Valutazione
Fisiologia cellulare ed elementi di biofisica	BIO/09	Caratterizzante	9	8	1	Esame
Biochimica ed elementi di enzimologia	BIO/10	Caratterizzante	9	8	1	Esame
Anatomia delle piante (1)	BIO/01	Affine	4	3	1	*
Istologia ed Anatomia degli animali da reddito (2)	VET/01	Affine	4	3	1	*
Genetica vegetale	AGR/07	Caratterizzante	6	4	2	Esame
Totale			32			3

2° semestre

Insegnamento	S.S.D.	Tipologia	CFU (Totali)	CFU (Lez)	CFU (Lab/Eser)	Prova di Valutazione
Biologia molecolare	BIO/11	Caratterizzante	9	8	1	Esame
Fisiologia delle piante <i>integrato con (1)</i>	BIO/04	Caratterizzante	6	5	1	Esame*
Fisiologia ed endocrinologia degli animali da reddito <i>integrato con (2)</i>	VET/02	Caratterizzante	6	5	1	Esame*
Microbiologia generale	AGR/16	Caratterizzante	6	4	2	Esame
A scelta dello studente		Altre attività	4			
Totale			31			4

Esame* = Esame integrato

III ANNO Curriculum AGRO-INDUSTRIALE

1° semestre

Insegnamento	S.S.D.	Tipologia	CFU (Totali)	CFU (Lez)	CFU (Lab/Eser)	Prova di Valutazione
Fondamenti di chimica analitica	CHIM/01	Base	6	5	1	Esame
Genetica e miglioramento genetico delle popolazioni animali di interesse zootecnico	AGR/17	Caratterizzante	6	5	1	Esame
Bioprocessi agroalimentari e microbiologia avanzata.	AGR/16	Affine	6	5	1	Esame
Biotecnologie fitopatologiche	AGR/12	Caratterizzante	9	6	3	Esame
A scelta dello studente		Altre attività	8			
Totale			35			4

2° semestre

Insegnamento	S.S.D.	Tipologia	CFU (Totali)	CFU (Lez)	CFU (Lab/Eser)	Prova di Valutazione
Biotecnologie della riproduzione animale <i>integrato con (3)</i>	VET/10	Caratterizzante	6	4	2	Esame *
Biotecnologie per lo sviluppo di specie ittiche in acquacoltura (3)	VET/01	Affine	3	2	1	*
Miglioramento genetico vegetale <i>integrato con (4)</i>	AGR/07	Caratterizzante	6	4	2	Esame*
Colture cellulari e micropropagazione delle piante (4)	AGR/12	Affine	3	1	2	*
Biotecnologie delle fermentazioni	CHIM/11	Caratterizzante	8	6	2	Esame
Valorizzazione e gestione dell'innovazione biotecnologica		Altre attività	2	2		idoneità
Prova Finale		Altre attività	3			
Totale			31			3

Totale Generale			180			20
------------------------	--	--	------------	--	--	-----------

LEGENDA:

* Esame = Esame integrato

S.S.D. = Settore Scientifico Disciplinare

L = attività di laboratorio

E = esercitazioni in aula o laboratorio

Altre attività = attività di cui al D.M. 2.270/2004, art. 10, c. 5

La tipologia degli insegnamenti fa riferimento all'art.10 del DM 270/2004.

II ANNO Curriculum BIO-INDUSTRIALE

1° semestre

Insegnamento	S.S.D.	Tipologia	CFU (Totali)	CFU (Lez)	CFU (Lab/Eser)	Prova di Valutazione
Fisiologia cellulare ed elementi di biofisica	BIO/09	Caratterizzante	9	8	1	Esame
Biochimica ed elementi di bioenergetica	BIO/10	Caratterizzante	9	8	1	Esame
Chimica analitica	CHIM/01	Caratterizzante	8	7	1	Esame
Totale			26			3

2° semestre

Insegnamento	S.S.D.	Tipologia	CFU (Totali)	CFU (Lez)	CFU (Lab/Eser)	Prova di Valutazione
Biologia molecolare	BIO/11	Caratterizzante	9	8	1	Esame
Fisiologia Vegetale	BIO/04	Caratterizzante	8	7	1	Esame
Microbiologia Industriale ed Ambientale <i>integrato con (1)</i>	CHIM/11	Caratterizzante	6	5	1	Esame *
Virologia molecolare (1)	VET/05	Affine	3	2	1	*
A scelta dello studente		Altre attività	4			
Totale			30			3

III ANNO Curriculum BIO-INDUSTRIALE

1° semestre

Insegnamento	S.S.D.	Tipologia	CFU (Totali)	CFU (Lez)	CFU (Lab/Eser)	Prova di Valutazione
Genetica molecolare ed ingegneria genetica	BIO/18	Caratterizzante	8	6	2	Esame
Biotecnologie delle fermentazioni e impianti dell'industria biotecnologica	CHIM/11	Caratterizzante	7	6	1	Esame
Laboratorio di tecnologie biochimiche ed enzimologia <i>integrato con (2)</i>	BIO/10	Affine	5	2	3	Esame *
Laboratorio di tecnologie biomolecolari e bioinformatica (2)	BIO/11	Affine	5	2	3	*
Farmacologia e Tossicologia <i>integrato con (3)</i>	BIO/14	Caratterizzante	6	6		Esame *
Biomarkers (3)	BIO/09	Affine	3	2	1	*
A scelta dello studente		Altre attività	8			
Totale			42			4

2° semestre

Insegnamento	S.S.D.	Tipologia	CFU (Totali)	CFU (Lez)	CFU (Lab/Eser)	Prova di Valutazione
Ingegneria cellulare e laboratorio di Tecnologie cellulari animali <i>integrato con (4)</i>	BIO/09	Affine	5	2	3	Esame*
Laboratorio di Tecnologie cellulari vegetali (4)	BIO/04	Affine	3	1	2	*
Enzimologia Industriale ed Ingegneria proteica	BIO/10	Caratterizzante	6	5	1	Esame
Chimica delle molecole bioattive e dei polimeri di interesse biotecnologico	CHIM/06	Caratterizzante	6	5	1	Esame
Tecnologie Omiche e Controllo di qualità	BIO/12	Caratterizzante	6	5	1	Esame
Valorizzazione e gestione dell'innovazione biotecnologica		Altre attività	2	2		idoneità
Prova finale		Altre attività	3			
Totale			31			4
Totale Generale			180			20

LEGENDA:

* Esame = Esame integrato

S.S.D. = Settore Scientifico Disciplinare

L = attività di laboratorio

E = esercitazioni in aula o laboratorio

Altre attività = attività di cui al D.M. 2.270/2004, art. 10, c. 5

La tipologia degli insegnamenti fa riferimento all'art.10 del DM 270/2004.