



REGOLAMENTO DIDATTICO

Corso di Laurea

BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

Proposto dal Consiglio Interclasse di Biotecnologie nella seduta del 07/05/2024

Formulato dal Consiglio del Dipartimento di Bioscienze Biotecnologie e Ambiente nella seduta del 24/05/2024

Approvato dal Senato Accademico nella seduta del 13/06/2024

SOMMARIO

Art. 1 – Indicazioni generali del Corso di Studio.....	pag.3
Art. 2 – Obiettivi formativi specifici, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali.....	pag.3
Art. 3 – Requisiti di ammissione e modalità di verifica della preparazione iniziale.....	pag.8
Art. 4 – Descrizione del percorso formativo e dei metodi di accertamento.....	pag.8
Art. 5 – Trasferimenti in ingresso e passaggi di corso.....	pag.11
Art. 6 – Opportunità offerte durante il percorso formativo.....	pag.12
Art. 7 – Prova finale.....	pag.12
Art. 8 – Assicurazione della qualità.....	pag.13
Art. 9 – Norme finali.....	pag.14
Allegato 1	pag.15
Allegato 2.a	pag.20

Art. 1 – Indicazioni generali del Corso di Studio

**Corso di Laurea triennale in
BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE (BISS)
Classe L-2 (Biotecnologie)
DD.MM. 16 marzo 2007 e s.m.i.**

**Dipartimento di Bioscienze Biotecnologie e Ambiente (DBBA)
Campus Universitario - Via Orabona, 4, 70125, BARI.
Labo-Biotech - Via G. Fanelli, 204, 70125, BARI.
<https://www.uniba.it/corsi/biss>**

**Ordinamento – A. A. di prima applicazione: 2021/22;
Coorte: A. A. in cui entra in vigore: 2024-25; intera coorte a cui si applica: 2024/27**

**Coordinatore: Prof.ssa Maria Elena Dell'Aquila
Consiglio Interclasse di Biotecnologie
Email: mariaelena.dellaquila@uniba.it**

Il Corso di studio è erogato in **LINGUA ITALIANA**

Art.2 - Obiettivi formativi specifici, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali

Obiettivi formativi specifici

Il Corso di Studi (CdS) **BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE (BISS)** 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 Bioindustria.

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.

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

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

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 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;

Regolamento didattico Corso di Laurea in «**BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE**» AA 2024-2025

- 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 agroindustriali 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

Regolamento didattico Corso di Laurea in «BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE» AA 2024-2025

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

Regolamento didattico Corso di Laurea in «BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE» AA 2024-2025

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.

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. 3 - Requisiti di ammissione e modalità di verifica della preparazione iniziale

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 in BISS è a numero programmato, definito a livello locale di 97 (novantasette) posti per candidati comunitari e non comunitari residenti in Italia, più 6 (sei) posti per candidati non comunitari e non soggiornanti in Italia di cui 3 riservati a studenti della Repubblica Popolare Cinese partecipanti al Progetto "Marco Polo". L'iscrizione al CdS avverrà sulla base di una graduatoria di merito formulata a seguito di un test d'ingresso e sulla base del curriculum pregresso del candidato. Il test d'ingresso è finalizzato alla verifica dei 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 (< 10) per valutare la 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. Il mancato assolvimento degli O.F.A. preclude la possibilità di sostenere gli esami previsti al secondo anno del CdS.

È possibile la contemporanea iscrizione ad altro CdS ai sensi del D.M. n. 930 del 29/07/2022 e del D.M. n. 933 del 02/08/2022.

Art. 4 - Descrizione del percorso formativo e dei metodi di accertamento

1. Il CdS è articolato in due curricula, agro-industriale e bio-industriale.
2. Le attività formative e i relativi obiettivi formativi sono riportati nell'**allegato 1**.
3. Il percorso formativo per ogni anno di corso per gli/le studenti/studentesse impegnati/e a tempo pieno sono riportati nell'**allegato 2a**). Non sono previsti percorsi per studenti impegnati a tempo parziale.
4. Descrizione dello svolgimento delle attività formative e modalità di verifica:

4a. 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.

La frequenza ai corsi è fortemente raccomandata ed è obbligatoria per le attività di laboratorio o di esercitazioni. La frequenza si intende acquisita se lo studente ha partecipato almeno al 75% delle attività di laboratorio o di esercitazioni. L'accertamento della frequenza è a cura dei docenti degli insegnamenti.

4b. Le attività formative sono in presenza. 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 in aula + 17 ore di studio individuale

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

1 CFU esercitazione numerica: 15 ore di didattica assistita +10 ore di studio individuale

1 CFU prova finale: 25 ore di studio individuale

Il calendario didattico dell'A.A. relativo alla durata dei semestri e ai periodi di interruzione delle lezioni è pubblicato sul sito web del CdS: <https://www.uniba.it/it/corsi/biss/studiare/calendario-didattico>. Il calendario delle prove finali è pubblicato sul sito web del CdS: <https://www.uniba.it/it/corsi/biss/studiare/laurearsi>.

4c. Esami di profitto o idoneità

La verifica del profitto e quindi l'attribuzione dei crediti avviene attraverso il superamento di un esame o di una idoneità. 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.

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

1 appello al mese negli 11 mesi da settembre a luglio e due appelli nei mesi di febbraio e luglio, opportunamente distanziati tra loro. La modalità di valutazione del profitto degli studenti è la votazione in trentesimi.

Il calendario degli appelli d'esame dell'A.A. è pubblicato sul sito web del CdS: <https://www.uniba.it/corsi/biss/studiare/esami>.

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 (Syllabus) è pubblicato sul sito del CdS <https://www.uniba.it/it/corsi/biss/studiare/piano-di-studi/piano-di-studi-a-a-2024-25>.

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.

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

Regolamento didattico Corso di Laurea in «BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE» AA 2024-2025

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.

Verifica dei contenuti conoscitivi

Ai sensi dell'art. 5 comma 6 del D.M. 270/04, trascorsi otto anni dall'immatricolazione, il Consiglio verificherà l'eventuale obsolescenza dei contenuti conoscitivi, sentiti i docenti delle discipline corrispondenti, provvedendo eventualmente alla determinazione di nuovi obblighi formativi per il conseguimento del titolo.

Propedeuticità

Non sono previste propedeuticità obbligatorie. Tuttavia, lo studente è incoraggiato a frequentare e sostenere gli esami in accordo alla programmazione attuata dal CdS per la sua erogazione, ad es. gli esami di Matematica, Chimica generale, Chimica organica e Fisica nel primo anno, gli esami di Chimica del primo anno prima di quelli di Biochimica e di Chimica Analitica.

4d. La verifica della conoscenza delle lingue straniere, dei risultati degli stage, dei tirocini e dei periodi di studio all'estero, nonché di altre competenze richieste (es. altre conoscenze per l'introduzione al mondo del lavoro) viene svolta dalla Giunta Interclasse o da commissioni ad essa interne. Le modalità di verifica sono riportate in specifiche linee guida pubblicate sul sito del CdS: <https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/dbba/didattica/modulistica-e-linee-guida/regolamenti-corsi-di-laurea-in-biotecnologie>

5. Attività formative a scelta dello studente

Per le attività formative autonomamente scelte dallo studente, il numero minimo di crediti attribuibili per il CdS è pari a 12 (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 monografici, cicli seminariali o workshops coerenti con le finalità didattiche dei CdS di Biotecnologie

Possono essere riconosciute le attività integrative organizzate da docenti del CI-Biotec, da Dipartimenti dell'Università di Bari, da altre Istituzioni/Enti pubblici o privati e da Aziende/Industrie in collaborazione con l'Università di Bari, fra cui:

- a) workshops, convegni nazionali e internazionali, seminari
- b) attività di orientamento professionale
- c) corsi specialistici professionali tenuti da esperti (anche da Visiting Professors/Researchers)

Regolamento didattico Corso di Laurea in «*BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE*» AA 2024-2025

- d) corsi per competenze trasversali
- e) altre attività coerenti con il curriculum di studi.

4) 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 teoriche ed esercitazioni/laboratori, esame/prova finale) previsti per i corsi prescelti. Il superamento dell'esame permetterà il conseguimento di un'idoneità.

5) 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.

Per tutte le suddette attività (1-5) il riconoscimento delle attività a scelta dello studente prevede una prova di valutazione del profitto con giudizio di idoneità. Le modalità di riconoscimento dei CFU a scelta dello studente sono indicate in apposite Linee Guida ("Linee Guida per il riconoscimento di CFU a scelta") pubblicate sul sito del CdS: <https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/dbba/didattica/modulistica-e-linee-guida/regolamenti-corsi-di-laurea-in-biotecnologie> su cui si potrà altresì reperire la relativa modulistica.

La Commissione Didattica, organo interno alla Giunta 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.

Art. 5 – Trasferimenti in ingresso e passaggi di corso

- a. 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 in apposite Linee guida ("Linee guida Trasferimenti") pubblicate sul sito del CdS: <https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/dbba/didattica/modulistica-e-linee-guida/regolamenti-corsi-di-laurea-in-biotecnologie#trasferimenti>
- b. La convalida di esami già sostenuti è deliberata dalla Giunta del Consiglio di Interclasse di Biotecnologie. Qualora un esame sostenuto nel precedente CdS di uno studente richiedente il trasferimento, sia considerato nel nuovo piano di studi come attività a scelta dello studente, il suo superamento sarà considerato come idoneità e la votazione conseguita nel precedente CdS sarà esclusa dal calcolo della media.
- c. 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

Regolamento didattico Corso di Laurea in «*BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE*» AA 2024-2025
previste dal Regolamento del CdS per il conseguimento dei 180 CFU.

Art. 6 - Opportunità offerte durante il percorso formativo

1. Il Corso di Studi stimola la mobilità studentesca internazionale. 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 (www.uniba.it/internazionale/mobilità-in-uscita/studenti).
2. Nell'ambito delle attività a scelta, gli studenti possono scegliere di svolgere dei periodi di formazione presso laboratori dell'Università, di aziende o di altre organizzazioni che lavorano nell'ambito delle Biotecnologie. Il Consiglio Interclasse di Biotecnologie assiste gli studenti in queste attività formative elaborando accordi di collaborazione con altre Università, Enti o imprese interessati ad accoglierli. Nel corso degli anni sono state stipulate numerose convenzioni fra il Dipartimento di afferenza del corso e altri Atenei, Enti di Ricerca o imprese per permettere agli studenti di biotecnologie di svolgere stages o tirocini in strutture esterne nazionali o internazionali (www.uniba.it/corsi/biss). La lista delle convenzioni attive è reperibile sulla piattaforma dell'Università di Bari 'Portiamo Valore' (<https://portiamovalore.uniba.it>).
3. La Commissione Orientamento e Tutorato del Consiglio Interclasse di Biotecnologie ha intrapreso una serie di iniziative in itinere mirate al: i) monitoraggio della formazione degli studenti, ii) ad illustrare l'ampliamento dell'offerta formativa, e iii) al recupero degli studenti fuori corso e inattivi. La descrizione delle attività è riportata sul sito web del CdS (www.uniba.it/corsi/biss). Il Consiglio Interclasse di Biotecnologie svolge attività di Tutorato per studenti diversamente abili. Il CdS fa riferimento al docente delegato del Dipartimento cui afferisce il corso che cura questa forma di tutorato tramite i servizi messi a disposizione dall'Ateneo. Il Coordinatore dell'Interclasse riceve i piani individualizzati che trasmette periodicamente al Consiglio. I docenti del Consiglio ne prendono atto e concordano con lo studente le modalità attuative delle modifiche sia nello svolgimento dell'attività didattica che delle prove d'esame (www.uniba.it/it/studenti/servizi-per-disabili). Inoltre, il CdS svolge attività di Tutorato per la promozione delle Pari Opportunità. Il CdS fa riferimento al docente delegato del Dipartimento cui afferisce il corso che cura questa forma di tutorato tramite i servizi messi a disposizione dall'Ateneo. In alcuni casi, le attività formative possono essere svolte anche facendo ricorso a tecnologie digitali.

Art. 7 – Prova finale

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. I CFU assegnati per la preparazione della prova medesima sono n. 3. Le modalità di svolgimento della prova finale (esame di laurea) sono descritte in apposite linee guida pubblicate sul sito del CdS e nell'apposita sezione nel portale

Regolamento didattico Corso di Laurea in «BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE» AA 2024-2025
di UNIBA <https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/dbba/didattica/modulistica-e-linee-guida/regolamenti-corsi-di-laurea-in-biotecnologie#laurea> .

Art. 8 – Assicurazione della qualità

1. Il CdS aderisce alla politica di assicurazione della qualità (AQ) di Ateneo.
2. In accordo con il modello AVA3, la struttura dell'AQ del CdS è composta dai seguenti Organi:
 - 1) il Coordinatore del CdS, garante del processo di AQ del CdS di cui ha la responsabilità, coordina il sistema di AQ del CdS e vigila sul rispetto degli adempimenti previsti dalle norme e dai regolamenti specifici in coerenza con quanto indicato dagli organi centrali di UNIBA e dal PQA sul tema dell'AQ incluse le Linee Guida per la stesura del Regolamento Didattico di Corso di Studio; le Linee Guida per la compilazione delle Schede Insegnamento (Syllabus); le Linee Guida per la Consultazione con le Parti Interessate. Il Coordinatore è il responsabile della predisposizione della Scheda Unica Annuale (SUA) del CdS; coordina le attività di autovalutazione, attuazione e il monitoraggio degli interventi correttivi indicati nella Scheda di Monitoraggio Annuale (SMA) e nel Rapporto di Riesame Ciclico (RRC) recependo i suggerimenti formulati dalla Commissione Paritetica Docenti-Studenti (CPDS) del Dipartimento cui il CdS afferisce. Il Coordinatore del Corso di Studi è anche il responsabile per gli audit di parte terza (Nucleo di Valutazione e ANVUR)
 - 2) il Gruppo del Riesame (GdR) di cui fanno parte il Coordinatore del CdS e una rappresentanza del corpo docente e degli studenti, determinate secondo modalità che garantiscano una adeguata rappresentatività per il CdS. L'insieme dei GdR di tutti i CdS in Biotecnologie forma il Gruppo di Assicurazione di Qualità (GAQ) poiché il CI-Biotec raggruppa e sovrintende a tutti i CdS dell'Interclasse di Biotecnologie. Il GdR redige il commento da inserire nella SMA e il RRC del CdS.
 - 3) il Consiglio di Interclasse (CI-Biotec), composto da tutti i docenti, optanti e non optanti, che insegnano in tutti i CdS di Biotecnologie, e da rappresentanti degli studenti, formula alla struttura competente proposte relative al piano di studi e all'organizzazione delle attività connesse, al monitoraggio ed alla verifica delle attività formative del CdS e di tutte le attività ad esse correlate. Il CI-Biotec approva la SMA e il RRC del CdS; propone il Regolamento Didattico del CdS, che viene poi formulato dal Dipartimento che gestisce il CdS (Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente; DBBA) e approvato dal Senato Accademico; propone il Calendario didattico del CdS, il Calendario degli esami di profitto e il Calendario delle sessioni della prova finale che vengono poi approvati dal DBBA.
 - 4) la Giunta del Consiglio Interclasse, composta dal Coordinatore, quattro docenti eletti in seno al CI-Biotec e due rappresentanti degli studenti, delibera in ordine alle pratiche studenti e formula, alla struttura competente, pareri e proposte sulle attività didattiche del CdS. La Giunta del CI-Biotec si avvale dell'operato della Commissione Didattica che formula proposte alla Giunta in merito al riconoscimento di CFU a scelta e ai trasferimenti.
 - 5) il Comitato di consultazione delle parti interessate, coincidente con il GdR e integrato da esponenti del mondo del lavoro, della cultura e della ricerca, in rappresentanza delle parti sociali interessate all'offerta formativa dei corsi stessi, instaura e mantiene una costante interlocuzione con il territorio. Consulta periodicamente (presumibilmente con cadenza annuale) le parti interessate e/o studi di settore per verificare l'adeguatezza dell'offerta formativa con la domanda di formazione del mondo del lavoro;
3. Il Gruppo di AQ svolge azioni di monitoraggio degli indicatori e di dati sull'andamento del CdS relativamente a: attrattività; esiti delle attività didattiche; laureabilità e di controllo della qualità e

Regolamento didattico Corso di Laurea in «BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE» AA 2024-2025

di eventuali criticità delle attività formative. Queste azioni vengono svolte attraverso:

- un incontro annuale con i docenti del Corso (presumibilmente entro il mese di ottobre di ogni anno) e incontri frequenti della Giunta Interclasse per verificare le esigenze dei singoli docenti e degli studenti e valutare iniziative nei tempi e nei modi per l'implementazione di eventuali rimodulazioni e aggiornamenti dei contenuti e delle modalità di erogazione dell'offerta formativa, anche ai fini del coordinamento degli argomenti tra gli insegnamenti;
- un incontro di accoglienza ogni semestre con gli studenti del triennio (presumibilmente in ottobre e marzo) per illustrare le modalità di svolgimento del Corso di Studio e raccogliere bisogni e istanze sul percorso formativo e sui servizi di contesto, nonché individuare possibili azioni preventive/correttive da integrare con eventuali suggerimenti e commenti raccolti via web attraverso il sito del Corso di Studio;

Il gruppo di AQ, inoltre, esamina i risultati della valutazione didattica; verifica il tasso di occupabilità con monitoraggi a 1 anno dal conseguimento del titolo.

Gli studenti/studentesse, tramite i loro rappresentanti, partecipano alla gestione del CdS e alle attività di AQ, riportando eventuali problematicità/criticità/esigenze/richieste. Tutti gli studenti possono contattare anche individualmente il Coordinatore per specifiche richieste via mail oppure in incontri teams o in incontri in persona.

I risultati di tutte le attività di audit costituiscono le informazioni del processo di Riesame. I documenti di riesame, SMA ed RRC, dopo l'approvazione del CI-Biotec, vengono inviati alla CPDS per la valutazione e predisposizione della Relazione della CPDS stessa.

Art. 9 – Norme finali

1. Il presente Regolamento è applicato a decorrere dall'a.a. «2024/25» e rimane in vigore per l'intera coorte distudi.
2. Per tutto quanto non espressamente previsto dal presente Regolamento si rinvia allo Statuto, al Regolamento Didattico di Ateneo e alla normativa vigente, nonché alle disposizioni dell'Università.



Regolamento didattico Corso di Laurea in «BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE» AA 2024-2025

ALLEGATO 1 - OBIETTIVI FORMATIVI DEGLI INSEGNAMENTI PER IL CORSO DI
«BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE» PER LA
COORTE A.A. «2023/26»

Attività formativa	Obiettivi formativi
Attività «obbligatorie»	
<i>Indicare la denominazione della disciplina/ tirocinio o altra attività formativa</i>	<i>Il corso ha l'obiettivo di...</i>
I ANNO I SEMESTRE	PARTE COMUNE
Biodiversità cellulare	Il corso ha l'obiettivo di far acquisire una conoscenza generale della biologia cellulare e della biodiversità cellulare.
Chimica generale e inorganica	Il corso ha lo scopo ultimo di fornire agli studenti di Biotecnologie i concetti fondamentali della Chimica necessari per definire la relazione struttura-proprietà della materia e per interpretare su scala molecolare i fenomeni biologici. Al termine dell'insegnamento lo studente saprà ricondurre i fenomeni macroscopici ai corrispondenti processi chimici e fisici su scala microscopica, ed imparerà a rappresentarli in modo simbolico.
Matematica ed elementi di statistica	Il corso ha l'obiettivo dell'acquisizione dei principali strumenti logico-matematici, dei fondamentali di statistica descrittiva ed inferenziale finalizzati a comprendere le problematiche biotecnologiche,
Lingua Inglese	Il corso ha l'obiettivo di fornire le basi per un'analisi contrastiva della lingua inglese e della lingua italiana, da un punto di vista fonetico-fonologico, morfo-sintattico e lessicale, applicata a tipologie testuali tecnico-scientifiche.
I ANNO II SEMESTRE	PARTE COMUNE
Chimica organica	Il corso si propone di fornire i concetti fondamentali della chimica organica come elementi per comprendere il comportamento chimico delle molecole organiche di sintesi e di quelle alla base dei sistemi biologici.
Fisica applicata	Il corso ha l'obiettivo di fornire le basi della fisica generale, necessarie alla comprensione dei principi fondamentali della biotecnologia e dell'ingegneria industriale. In particolare, il corso mira a sviluppare le capacità di analizzare e risolvere problemi fisici, e acquisire competenze sperimentali.
Genetica e Biometria	Il corso si propone di spiegare i principali concetti alla base della Genetica con particolare riferimento alle leggi di Mendel, alle mutazioni, alla ricombinazione, alla mappatura genetica e alla struttura e funzione del DNA
Bioeconomia (§)	Il corso ha l'obiettivo di trasferire agli studenti conoscenze appropriate della disciplina economico-aziendale applicabile al settore biotecnologico, approfondendo in particolare i temi della gestione, organizzazione, rilevazione e dello sviluppo sostenibile.
Diritto per le biotecnologie (§)	Obiettivo del corso è l'acquisizione, da parte dello studente, di una conoscenza appropriata della disciplina giuridica internazionale ed europea applicabile alle problematiche delle biotecnologie. Dopo un preliminare e indispensabile studio delle nozioni generali e degli istituti fondamentali di diritto costituzionale e delle principali istituzioni internazionali ed europee operanti nel settore scientifico, lo studente apprenderà la conoscenza delle discipline normative internazionali ed europee che provvedono a regolare le principali questioni di



Regolamento didattico Corso di Laurea in «**BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE**» AA 2024-2025

	interesse delle biotecnologie.
II ANNO I SEMESTRE	CURRICULUM AGRO-INDUSTRIALE
Fisiologia cellulare ed elementi di biofisica	Il corso di Fisiologia cellulare ed elementi di Biofisica ha l'obiettivo di fornire le conoscenze e le competenze di base della fisiologia utili a comprendere complessi meccanismi cellulari e molecolari
Biochimica ed elementi di enzimologia	Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze per la comprensione dei meccanismi molecolari che stanno alla base delle attività metaboliche cellulari, in diverse condizioni fisiopatologiche.
Anatomia delle piante (integrato con 1)	Il corso fornisce le conoscenze di base relative all'organografia e lo sviluppo degli organismi vegetali, con particolare riferimento alle Angiosperme di interesse colturale ed alle principali specie-modello oggetto della ricerca biotecnologica
Istologia ed Anatomia degli animali da reddito (integrato con 2)	Il corso ha l'obiettivo di far acquisire e conoscenze di base relative all'organizzazione dei tessuti animali ed alla anatomia macroscopica e microscopica degli animali da reddito, con particolare riferimento agli apparati di maggiore interesse per le produzioni alimentari.
Genetica vegetale	Gli obiettivi formativi del corso vertono principalmente sull'acquisizione di nozioni teorico pratiche relative alla genetica agraria. Nello specifico gli studenti saranno in grado di acquisire uno specifico linguaggio tecnico, conoscenze relative alla genetica delle principali specie coltivate e alle principali metodologie di analisi molecolari applicate al campo agrario.
II ANNO II SEMESTRE	CURRICULUM AGRO-INDUSTRIALE
Biologia molecolare	Acquisizione delle conoscenze di biologia molecolare per la comprensione dei meccanismi di base per il funzionamento delle cellule procariotiche ed eucariotiche. Acquisizione delle conoscenze di tecnologie del DNA ricombinante per la comprensione delle tecniche di biologia molecolare e di ingegneria genetica applicate allo studio di sistemi e componenti cellulari di interesse biotecnologico
Fisiologia delle piante <i>integrato con (1)</i>	Acquisire conoscenze specifiche nell'ambito della fisiologia vegetale per comprendere le basi della fisiologia degli organismi vegetali anche in relazione ai parametri ambientali. A tale scopo gli studenti devono avere basi di citologia, botanica e chimica di base, conoscenza della morfologia degli organismi vegetali, di elementi di citologia e chimica.
Fisiologia ed endocrinologia degli animali da reddito <i>integrato con (2)</i>	L'insegnamento si propone come obiettivi formativi l'acquisizione da parte dello studente di conoscenze approfondite ed aggiornate sui meccanismi di funzionamento degli organi e apparati degli animali da reddito. Lo studente dovrà inoltre apprendere i fondamenti dell'endocrinologia e comprendere i meccanismi fisiologici alla base della comunicazione intercellulare e del controllo dell'attività dell'organismo animale per mezzo di messaggeri chimici. Lo studio sarà di tipo comparato e saranno evidenziate le differenze tra le specie d'interesse del corso.
Microbiologia generale	Il corso ha l'obiettivo di far acquisire conoscenze teoriche e pratiche sui concetti fondamentali, sui principali metodi di indagine e sulle applicazioni della microbiologia in campo biotecnologico. Saranno forniti elementi relativi al controllo dei microrganismi, allo sviluppo di biotecnologie microbiche e al miglioramento delle interazioni tra microrganismi e sistemi agroalimentari.
A scelta dello studente	



Regolamento didattico Corso di Laurea in «BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE» AA 2024-2025

III ANNO I SEMESTRE	CURRICULUM AGRO-INDUSTRIALE
Fondamenti di chimica analitica	Il corso ha l'obiettivo di fornire le basi teoriche e pratiche della chimica analitica, con particolare riferimento alle tecniche analitiche volumetriche e strumentali necessarie per effettuare indagini chimiche qualitative e quantitative di base
Genetica e miglioramento genetico delle popolazioni animali di interesse zootecnico	L'insegnamento si propone di fornire conoscenze teoriche e pratiche relative alla gestione e conservazione genetica ed ai programmi di miglioramento genetico delle principali specie di interesse zootecnico. Saranno forniti elementi conoscitivi relativi all'organizzazione, a livello nazionale, delle figure istituzionali e professionali coinvolte nella gestione, conservazione e miglioramento genetico degli animali domestici. Sarà, in particolare, affrontato il contributo delle biotecnologie alla caratterizzazione e monitoraggio della diversità genetica e alla valutazione genetica e selezione dei riproduttori. Verranno, altresì, trattati i metodi di genetica molecolare per la ricostruzione delle relazioni genealogiche e per la tracciabilità genetica dei prodotti di origine animale.
Bioprocessi agroalimentari e microbiologia avanzata.	Il corso ha l'obiettivo di far sviluppare competenze nell'applicazione di biotecnologie microbiche per i processi agro-industriali, riconducibili all'impiego di starter microbici selezionati al fine di garantire la sostenibilità dei sistemi agro-industriali
Biotecnologie fitopatologiche	Il corso ha l'obiettivo di far acquisire conoscenze relative alle caratteristiche biologiche ed epidemiologiche dei principali agenti di malattie infettive delle piante, agli enzimi necessari alla manipolazione, clonaggio e caratterizzazione del DNA, ai metodi di rilevamento ed identificazione dei patogeni basati sugli indicatori biologici, sulla sierologia e sulle proprietà dell'acido nucleico, ed alle metodologie innovative per la trasformazione genetica delle piante
A scelta dello studente	
III ANNO II SEMESTRE	CURRICULUM AGRO-INDUSTRIALE
Biotecnologie della riproduzione animale (<i>integrato con 3</i>)	Il corso ha l'obiettivo di fornire conoscenze di base sulla gametogenesi, fecondazione, e sviluppo embrionale preimpianto e di fornire competenze sulle tecnologie in vitro di riproduzione assistita nelle principali specie di mammiferi da allevamento (bovini, suini, ovi-caprini ed equidi).
Biotecnologie per lo sviluppo di specie ittiche in acquacoltura (3)	Il corso intende fornire conoscenze biologiche relative alla ontogenesi dei pesci in condizioni di allevamento con particolare riferimento agli apparati riproduttivi e competenze biotecnologiche sulla gestione in vitro dei sistemi cellulari riproduttivi e loro valutazioni morfo-funzionali
Miglioramento genetico vegetale (<i>integrato con 4</i>)	Gli obiettivi formativi del corso vertono principalmente sulla conoscenza dei metodi di miglioramento genetico classici e avanzati applicati alle principali specie autogame, allogame e a propagazione vegetativa. Nello specifico gli studenti saranno in grado di acquisire uno specifico linguaggio tecnico, conoscenze relative ai differenti metodi di miglioramento genetico, alla scelta critica del metodo più idoneo, e all'applicazione delle New breeding techniques e delle tecniche di evoluzione assistita (TEA) applicate alle principali specie coltivate
Colture cellulari e micropropagazione delle piante (4)	Il corso ha l'obiettivo di far acquisire conoscenze sulle finalità ed applicazioni delle colture di protoplasti e della micropropagazione vegetale
Biotecnologie delle fermentazioni	Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze relative allo sviluppo dei processi



Regolamento didattico Corso di Laurea in «**BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE**» AA 2024-2025

	fermentativi di interesse agroalimentare
Valorizzazione e gestione dell'innovazione biotecnologica	Apprendimento di concetti di base sui temi dell'innovazione e del trasferimento tecnologico nel settore delle biotecnologie. Presentazione degli attori e dei ruoli che portano al progresso tecnologico in ambito biotec, dall'idea progettuale alla valorizzazione dei risultati della ricerca. Definizione e realizzazione di un prodotto/servizio biotec innovativo
Prova finale	
II ANNO I SEMESTRE	CURRICULUM BIO-INDUSTRIALE
Fisiologia cellulare ed elementi di biofisica	Il corso di Fisiologia cellulare ed elementi di Biofisica ha l'obiettivo di fornire le conoscenze e le competenze di base della fisiologia utili a comprendere complessi meccanismi cellulari e molecolari
Biochimica ed elementi di bioenergetica	Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze per la comprensione dei meccanismi molecolari che stanno alla base delle attività metaboliche cellulari, in diverse condizioni fisiopatologiche.
Chimica analitica	Nel corso sono affrontati gli approcci metodologici per la trattazione sistematica degli equilibri chimici in soluzione: acido-base, formazione dei complessi, precipitazione e redox. Inoltre, vengono fornite le basi teoriche e metodologiche per l'analisi chimica, sia qualitativa che quantitativa, sia classica che strumentale. Una particolare attenzione verrà dedicata all'analisi dei dati sperimentali e all'errore associato ai metodi volumetrici, potenziometrici, spettrofotometrici e cromatografici.
II ANNO II SEMESTRE	CURRICULUM BIO-INDUSTRIALE
Biologia molecolare	Acquisizione delle conoscenze di biologia molecolare per la comprensione dei meccanismi di base per il funzionamento delle cellule procariotiche ed eucariotiche. Acquisizione delle conoscenze di tecnologie del DNA ricombinante per la comprensione delle tecniche di biologia molecolare e di ingegneria genetica applicate allo studio di sistemi e componenti cellulari di interesse biotecnologico
Fisiologia vegetale	Comprensione dei principali meccanismi fisiologici e molecolari che regolano lo sviluppo e la vita delle piante.
Microbiologia industriale ed Ambientale (integrato con 1)	Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze relative alle applicazioni dei microrganismi in ambito industriale e ambientale.
(1) Virologia molecolare	Il corso consente l'acquisizione delle conoscenze dei meccanismi biologici di base della trasmissione e della replicazione dei virus.
A scelta dello studente	
III ANNO I SEMESTRE	CURRICULUM BIO-INDUSTRIALE
Genetica molecolare ed ingegneria genetica	Il corso ha l'obiettivo di trasmettere adeguate conoscenze di genetica molecolare e di ingegneria genetica tali da spiegare molecularmente l'espressione del fenotipo, e di elaborare strategie di manipolazione di geni e genomi per la produzione di molecole ed organismi di interesse biotecnologico
Enzimologia Industriale ed Ingegneria proteica	Il corso si propone di fornire allo studente gli strumenti per la comprensione avanzata della catalisi enzimatica allo scopo di sfruttarne il potenziale biotecnologico e delle metodologie utilizzate per sviluppare enzimi per



Regolamento didattico Corso di Laurea in «BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE» AA 2024-2025

	applicazioni industriali. Inoltre, il corso fornirà anche conoscenze approfondite di processi chemo-enzimatici industriali per la produzione di composti chimici a valore aggiunto e di molecole d'interesse terapeutico e diagnostico.
Laboratorio di tecnologie biochimiche ed enzimologia <i>integrato con (2)</i>	Il corso ha l'obiettivo di far apprendere le principali tecniche di laboratorio biochimico e come esse possano essere applicate per lo studio qualitativo e quantitativo delle principali macromolecole biologiche
Laboratorio di tecnologie biomolecolari e bioinformatica (2)	Il corso ha l'obiettivo di far apprendere le tecniche di base della Biologia Molecolare e la capacità di valutare gli opportuni approcci sperimentali
Farmacologia e Tossicologia <i>integrato con (3)</i>	Il corso ha l'obiettivo di fornire nozioni di base di farmacologia generale (cinetica e meccanismi d'azione di farmaci e xenobiotici) e di riassumere le proprietà biologiche delle principali classi di agenti terapeutici e di sostanze tossiche.
Biomarkers (3)	Il corso ha l'obiettivo far acquisire conoscenze e competenze utili ad identificare diversi biomarcatori e a comprendere le alterazioni funzionali e le risposte omeostatiche associate all'esposizione ad inquinanti ambientali
A scelta dello studente	
III ANNO II SEMESTRE	CURRICULUM BIO-INDUSTRIALE
Ingegneria cellulare e laboratorio di Tecnologie cellulari animali (<i>integrato con (4)</i>)	Il corso ha l'obiettivo di far acquisire la capacità di manipolare cellule animali, modificarne l'espressione genetica e studiarne il fenotipo
Laboratorio di Tecnologie cellulari vegetali (4)	Il corso ha l'obiettivo di far acquisire la capacità di manipolare cellule vegetali, modificarne l'espressione genetica e studiarne il fenotipo
Biotecnologie delle fermentazioni e impianti dell'industria biotecnologica	Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze relative allo sviluppo dei processi fermentativi di interesse industriale su piccola, media e grande scala.
Chimica delle molecole bioattive e dei polimeri di interesse biotecnologico	Il corso si propone di fornire gli elementi fondamentali per progettare e realizzare la sintesi di molecole biologicamente attive e polimeri naturali nonché la loro modifica strutturale anche con metodologie sostenibili.
Tecnologie Omiche e Controllo di qualità	L'obiettivo del corso è di fornire conoscenze inerenti le tecnologie strumentali anche automatizzate per l'analisi qualitativa e quantitativa di parametri di rilevanza clinica, del loro significato termini di predittività di malattie, e delle modalità del controllo di qualità.
Valorizzazione e gestione dell'innovazione biotecnologica	Il corso mira all'apprendimento di concetti di base sui temi dell'innovazione e del trasferimento tecnologico nel settore delle biotecnologie. Presentazione degli attori e dei ruoli che portano al progresso tecnologico in ambito biotec, dall'idea progettuale alla valorizzazione dei risultati della ricerca. Definizione e realizzazione di un prodotto/servizio biotec innovativo.
Prova finale	

(§) Insegnamenti obbligatori ma opzionali (lo studente deve sceglierne obbligatoriamente almeno uno dei due).



ALLEGATO 2 – PERCORSO FORMATIVO PER STUDENTI/STUDENTESSE IMPEGNATI/E A TEMPO PIENO E STUDENTI/STUDENTESSE IMPEGNATI/E A TEMPO PARZIALE

2.a Corso di «BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE»:
percorso formativo previsto per studenti/studentesse impegnati/e a tempo pieno
per la coorte a.a. «2023/26»

«PRIMO» ANNO I SEMESTRE

Attività formativa	SSD	CFU					TAF	MV	Propedeuticità consigliate
		TOT	LEZ	LAB	ESERC	ESAMI			
<i>Indicare la denominazione della disciplina, elencando eventuali moduli/ tirocinio o altra attività formativa</i>	...	<i>num</i>	<i>num</i>	<i>num</i>			A/B/ C/ D/E/F /G/H	O/S/I/F	<i>denominazione insegnamento</i>
Biodiversità cellulare	BIO/19	6	5.5	0.5		1	A	O	...
Chimica generale e inorganica	CHIM/03	8	6		2	1	A	S+O	
Matematica ed elementi di statistica	MAT/01-08	8	6		2	1	A	S	
Lingua Inglese		3	3			idoneità	G	O	

«PRIMO» ANNO II SEMESTRE

Attività formativa	SSD	CFU					TAF	MV	Propedeuticità consigliate
		TOT	LEZ	LAB	ESERC	ESAMI			
Chimica organica	CHIM/06	8	7		1	1	A	S+O	<i>Chimica generale ed Inorganica</i>
Fisica applicata	FIS/07	8	7		1	1	A	S+O	
Genetica e Biometria	BIO/18	6	5		1	1	A	S+O	
Bioeconomia e Sostenibilità (§) o Diritto per le biotecnologie (§)	SECS-P/07 o IUS/14	4	4			idoneità	B	S	

(§) Insegnamenti obbligatori opzionali: è obbligatorio optare per almeno uno dei due insegnamenti; l'altro insegnamento può essere inserito nel piano di studi come insegnamento a scelta.



CURRICULUM AGRO-INDUSTRIALE

«SECONDO» ANNO I SEMESTRE

Attività formativa	SSD	CFU				TAF	MV	Propedeuticità consigliate
		TOT	LEZ	LAB	ESAMI			
Fisiologia cellulare ed elementi di biofisica	BIO/09	9	8	1	1	B	O	...
Biochimica con elementi di enzimologia	BIO/10	9	8	1	1	B	O	
Anatomia delle piante (integrato con 2)	BIO/01	4	3	1	1	C	O	
Istologia e anatomia degli animali da reddito (integrato con 3)	VET/01	4	3	1	1	C	O	
Genetica vegetale	AGR/07	6	4	2	1	B	O	

«SECONDO» ANNO II SEMESTRE

Attività formativa	SSD	CFU				TAF	MV	Propedeuticità consigliate
		TOT	LEZ	LAB	ESAMI			
Biologia molecolare	BIO/11	9	8	1	1	B	O	...
Fisiologia delle piante (2)	BIO/04	6	5	1		B		
Fisiologia ed endocrinologia degli animali da reddito (3)	VET/02	6	5	1		B		
Microbiologia generale	AGR/16	6	4	2	1	B	O	
A scelta dello studente		4			Idoneità	D		

«TERZO» ANNO I SEMESTRE

Attività formativa	SSD	CFU				TAF	MV	Propedeuticità consigliate
		TOT	LEZ	LAB	ESAMI			
Fondamenti di Chimica analitica	CHIM/01	6	5	1	1	A	O	Esami di Chimica del I anno
Genetica e miglioramento genetico delle popolazioni animali di interesse zootecnico	AGR/17	6	5	1	1	B	O	
Bioprocessi agroalimentari e microbiologia avanzata.	AGR/16	6	5	1	1	C	O	



Regolamento didattico Corso di Laurea in «**BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE**» AA 2024-2025

Biotecnologie fitopatologiche	AGR/12	9	6	3	1	B	O	
A scelta dello studente		8			Idoneità	D		

«TERZO» ANNO II SEMESTRE

Attività formativa	SSD	CFU				TAF	MV	Propedeuticità consigliate
		TOT	LEZ	LAB	ESAMI			
Biotecnologie della riproduzione animale (<i>integrato con 4</i>)	VET/10	6	4	2	1	B	O	...
Biotecnologie per lo sviluppo di specie ittiche in acquacoltura (4)	VET/01	3	2	1		C		
Miglioramento genetico vegetale (<i>integrato con 5</i>)	AGR/07	6	4	2	1	B	O	
Colture cellulari e micropropagazione delle piante (5)	AGR/12	3	1	2		C		
Biotecnologie delle fermentazioni	CHIM/11	8	6	2	1	B	O	
Valorizzazione e gestione dell'innovazione biotecnologica		2	2		Idoneità	G		
Inglese Scientifico					Idoneità	D		
Prova finale		3				E		



CURRICULUM BIO-INDUSTRIALE

«SECONDO» ANNO I SEMESTRE

Attività formativa	SSD	CFU				TAF	MV	Propedeuticità consigliate
		TOT	LEZ	LAB	ESAMI			
Fisiologia cellulare ed elementi di biofisica	BIO/09	9	8	1	1	B	O	...
Biochimica ed elementi di bioenergetica	BIO/10	9	8	1	1	B	O	
Chimica analitica	CHIM/01	8	7	1	1	B	O	Esami di Chimica del primo anno

«SECONDO» ANNO, II SEMESTRE

Attività formativa	SSD	CFU				TAF	MV	Propedeuticità consigliate
		TOT	LEZ	LAB	ESAMI			
Biologia molecolare	BIO/11	9	8	1	1	B	O	...
Fisiologia vegetale	BIO/04	8	7	1	1	B	O	
Microbiologia industriale ed ambientale (integrato con 1)	CHIM/11	6	5	1	1	B	O	
Virologia molecolare (1)	VET/05	3	2	1		C		
A scelta dello studente		4			Idoneità	D		

«TERZO» ANNO I SEMESTRE

Attività formativa	SSD	CFU				TAF	MV	Propedeuticità consigliate
		TOT	LEZ	LAB	ESAMI			
Genetica molecolare ed ingegneria genetica	BIO/18	8	6	2	1	B	O	...
Enzimologia Industriale ed Ingegneria proteica	BIO/10	6	5	1	1	B	O	
Laboratorio di tecnologie biochimiche ed enzimologia (integrato con 2)	BIO/10	5	2	3	1	C	O	
Laboratorio di tecnologie biomolecolari e bioinformatica (2)	BIO/11	5	2	3		C		
Farmacologia e Tossicologia (integrato con 3)	BIO/14	6	6	0	1	B	O	



Regolamento didattico Corso di Laurea in «BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE» AA 2024-2025

Biomarkers (3)	BIO/09	3	2	1		C	
A scelta dello studente		8			Idoneità	D	

«TERZO» ANNO II SEMESTRE

Attività formativa	SSD	CFU				TAF	MV	Propedeuticità consigliate
		TOT	LEZ	LAB	ESAMI			
Ingegneria cellulare e laboratorio di Tecnologie cellulari animali (<i>integrato con 4</i>)	BIO/09	5	2	3	1	C	O	...
Laboratorio di Tecnologie cellulari vegetali (4)	BIO/04	3	1	2		C		
Biotechologie delle Fermentazioni e Impianti dell'Industria Biotecnologica	CHIM/11	7	6	1	1	B	O	
Chimica delle molecole bioattive e dei polimeri di interesse biotecnologico	CHIM/06	6	5	1	1	B	O	Chimica organica
Tecnologie Omiche e Controllo di qualità	BIO/12	6	5	1	1	B	O	
Valorizzazione e gestione dell'innovazione biotecnologica		2	2		idoneità	G	O	
Inglese Scientifico					Idoneità	D		
Prova finale		3				E		

*ripetere la tabella per ciascun anno di

corso

SSD= settore scientifico disciplinare;

CFU (crediti formativi universitari) / ECTS (European Credit Transfer System): **TOT**= cfu totali per insegnamento o altra attività formativa; **LEZ** = cfu orario per lezione in aula; **LAB**= cfu orario per esercitazioni di laboratorio; **ESERC**= cfu orario per esercitazioni d'aula etc;

TAF (tipologia attività formativa): A= base; B= caratterizzante; C= affine/integrativa; D= a scelta; E= prova finale; F= Tirocinio; G= altra attività formativa.

MV (modalità di verifica): O= orale; S = scritto; I= idoneità.