



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DELL'INSUBRIA**

**DIPARTIMENTO DI
BIOTECNOLOGIE E SCIENZE DELLA
VITA – DBSV**

**REGOLAMENTO DIDATTICO
DEL CORSO DI LAUREA IN
BIOTECNOLOGIE
a.a. 2017/2018**



Via J.H. Dunant, 3 – 21100 Varese (VA) – Italia
Tel. +39 0332 42 1443-1435-1438 – Fax +39 0332 42 1326
Email: didattica.dbsv@uninsubria.it – PEC: dbsv@pec.uninsubria.it
Web: www.uninsubria.it
P.I. 02481820120 - C.F. 95039180120
Chiaramente Insubria!

Piano Terra
Uff. 095.0



| INFORMAZIONI | |
|--|--|
| NOME DEL CDS IN ITALIANO | Biotecnologie |
| NOME IN INGLESE | Biotechnology |
| CLASSE | L-2 - Biotecnologie |
| LINGUA IN CUI SI TIENE IL CORSO | Italiano |
| INDIRIZZO INTERNET DEL CORSO | www.uninsubria.it/triennale-biotech |
| LINK A UNIVERSITALY | http://www.universitaly.it/index.php/offerta/search/id_struttura/70/azione/ricerca |
| DIPARTIMENTO REFERENTE | Biotecnologie e Scienze della Vita |
| REFERENTI E STRUTTURE | |
| PRESIDENTE DEL CORSO DI STUDI | Flavia Marinelli |
| ORGANO COLLEGIALE DI GESTIONE DEL CORSO DI LAUREA | Consiglio di Corso di Studi in Biotecnologie |
| STRUTTURA DIDATTICA DI RIFERIMENTO AI FINI AMMINISTRATIVI | Dipartimento di Biotecnologie e Scienze della Vita |
| DOCENTI DI RIFERIMENTO | Bernardini Giovanni Bracale Marcella Campomenosi Paola Caruso Enrico Di Iorio Antonino Gornati Rosalba Marccone Giorgia Letizia Orlandi Viviana Pollegioni Loredano Terova Genciana Tettamanti Gianluca Vannini Candida |
| RAPPRESENTANTI STUDENTI | Corno Sergio Fasoli Andrea |
| GRUPPO DI GESTIONE AQ | Tettamanti Gianluca (coordinatore) Gornati Rosalba Marinelli Flavia Barone Ludovica (stud) Imperatori Catia (PTA) |
| TUTOR | Sacchi Silvia Campomenosi Paola Mortara Lorenzo Vannini Candida |
| PROGRAMMAZIONE DEGLI ACCESSI | |
| PROGRAMMAZIONE NAZIONALE | NO |
| PROGRAMMAZIONE LOCALE | SI |
| SEDE DIDATTICA DEL CORSO | VARESE |



| | |
|--|---|
| ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA | |
| MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEGLI INSEGNAMENTI | Convenzionale - calendario e orario |
| DATA DI INIZIO DELL'ATTIVITÀ DIDATTICA | 25 settembre 2016 |
| UTENZA SOSTENIBILE | 125 |
| CURRICULA | |
| BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI-CELLULARI | |
| BIOTECNOLOGIE SANITARIE | |
| BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO | |
| <p>Le biotecnologie rappresentano l'aspetto più innovativo delle scienze biologiche applicate. Studiare biotecnologie significa imparare ad utilizzare i sistemi biologici per la produzione di beni e servizi, per migliorare la salute dell'uomo, degli animali e delle piante grazie alla scoperta di nuovi farmaci, vaccini e metodi diagnostici, per sviluppare processi industriali biosostenibili ed ecocompatibili e processi per la produzione di energia da fonti rinnovabili.</p> <p>Il corso di laurea triennale in Biotecnologie offre le conoscenze indispensabili per raggiungere questi obiettivi attraverso un approccio moderno ed applicato della biologia, permettendo così l'acquisizione di una solida formazione di base con competenze tecnico-scientifiche utilizzabili nei vari settori biotecnologici. Per garantire una preparazione allo stato dell'arte ed orientata a specifiche professionalità, il corso di Laurea si articola dal secondo anno in due curricula: biotecnologie molecolari-cellulari e biotecnologie sanitarie.</p> <p>I punti di forza del corso sono: l'attenzione alla formazione del singolo studente, l'offerta di numerose attività di laboratorio sin dal primo anno, la possibilità di effettuare stage presso università/aziende (anche estere) e un elevato tasso occupazionale. Il laureato in Biotecnologie potrà accedere a varie professioni: ricerca e sviluppo in strutture pubbliche o private, attività in ambito commerciale, controllo di qualità, divulgazione scientifica, consulenza brevettuale ed attività professionale privata.</p> <p>In maggiore dettaglio, le attività formative che vengono proposte sono orientate ad acquisire:</p> <ul style="list-style-type: none">- buona conoscenza dei sistemi biologici in chiave molecolare e cellulare;- basi teoriche e sperimentali delle tecniche multidisciplinari per la produzione di beni e servizi attraverso l'uso di sistemi biologici;- familiarità con il metodo scientifico;- capacità di svolgere ruoli tecnici e professionali in diversi ambiti di applicazione delle biotecnologie, quali ad esempio quello industriale, biomolecolare, biomedico, e della comunicazione scientifica;- capacità di utilizzare l'inglese scientifico;- adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;- capacità di stilare rapporti tecnico-scientifici, di lavorare in gruppo con una buona autonomia operativa e decisionale e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro. <p>La preparazione dello studente sarà integrata da:</p> <ol style="list-style-type: none">a) attività di laboratorio (per un congruo numero di CFU) per fornire un'adeguata formazione operativa e familiarità con le tecnologie;b) svolgimento di tirocini formativi presso aziende o laboratori (9 CFU) con lo scopo di facilitare | |

l'inserimento nel mondo del lavoro;

c) conoscenza della lingua inglese;

d) soggiorni presso altre istituzioni di ricerca italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

A compimento degli studi lo studente consegnerà la Laurea in Biotecnologie.

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti della classe, il Corso di Laurea Triennale in Biotecnologie ha l'obiettivo di formare laureati che dovranno possedere un'adeguata padronanza scientifico-tecnologica di metodi, processi e strumenti biotecnologici, oltre a competenze scientifiche nei diversi settori delle discipline biotecnologiche per la produzione di beni e servizi. Questa formazione deve consentire al laureato in Biotecnologie di acquisire un grado di professionalità adeguatamente spendibile nel mondo del lavoro (nella ricerca, nello sviluppo, nel controllo e nella gestione di progetti, prodotti e processi orientati in diversi settori di applicazione delle biotecnologie) ma anche le basi di conoscenza per proseguire con successo gli studi indirizzandosi verso aspetti più avanzati delle applicazioni biotecnologiche. Pertanto gli obiettivi specifici del corso sono formulati avendo presenti le competenze richieste per l'inserimento in attività professionali al termine del percorso triennale, tenendo comunque in conto l'acquisizione di un'ulteriore formazione universitaria per acquisire una più spiccata specializzazione in uno dei settori delle biotecnologie.

Attraverso il percorso formativo progettato, i laureati acquisiranno:

- un'adeguata conoscenza di base dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare che consenta loro di sviluppare una professionalità operativa;
- le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica per la produzione di beni e di servizi attraverso l'analisi e l'uso di sistemi biologici;
- le metodiche disciplinari e la capacità di applicarle in situazioni concrete con appropriata conoscenza delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche;
- l'utilizzo efficace, in forma scritta e orale, dell'inglese, o di almeno un'altra lingua dell'Unione Europea, oltre all'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- la capacità di stendere rapporti tecnico-scientifici;
- la capacità di lavorare in gruppo, di operare con autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

La figura del laureato in Biotecnologie risulta formata attraverso 5 aree di apprendimento:

- I) formazione scientifica di base in discipline Matematiche, Fisiche e Chimiche - che ha l'obiettivo specifico di far acquisire allo studente le competenze e gli strumenti conoscitivi e tecnici necessari per lo studio teorico-sperimentale dei fenomeni biologici;
- II) formazione Biologico di base e III) formazione Biologico-molecolare di base - che hanno l'obiettivo specifico di far acquisire allo studente le competenze conoscitive e le abilità tecniche rilevanti per lo studio dei fenomeni biologici a livello molecolare, cellulare e tissutale;
- IV) formazione nelle Biotecnologie molecolari-cellulari; V) formazione nelle Biotecnologie sanitarie - ovvero una fase di formazione circa le metodologie biotecnologiche (quali l'ingegneria genetica e le tecnologie ricombinanti, l'ingegneria metabolica, le tecnologie fermentative e i processi di bioconversione finalizzati alla produzione di molecole di interesse biotecnologico, le colture cellu-



lari e tissutali, gli organismi modello e gli animali transgenici utilizzati nello studio delle malattie) e le specifiche applicazioni delle biotecnologie ai fini della produzione di beni e servizi, con particolare riguardo alle applicazioni nel campo industriale, medico, farmaceutico e alimentare.

La struttura dei corsi obbligatori garantisce la preparazione multidisciplinare comune necessaria ai laureati per gli sbocchi professionali nei diversi settori delle biotecnologie. Lo studente può successivamente orientare il proprio percorso di studi grazie all'offerta di corsi nell'ambito dei due curricula proposti (molecolare-cellulare e sanitario): questi si differenziano a partire dalla seconda metà del secondo anno per un massimo di 36 CFU, presentando corsi finalizzati all'area di apprendimento scelta.

Particolare attenzione sarà posta alle caratteristiche di innovazione continua che derivano da un settore in attivo e rapido sviluppo e che obbligano i docenti ad un continuo ed efficiente aggiornamento, per tenere il passo con il crescente incremento delle conoscenze scientifiche e delle loro applicazioni tecnologiche (tecnologie di genomica, genomica funzionale, proteomica, metabolomica, ecc.) agli organismi viventi. Tra le attività formative nei diversi settori disciplinari sono previste: a) attività di laboratorio; b) attività di tirocinio formativo presso aziende o laboratori di ricerca, allo scopo di facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro; c) la conoscenza della lingua inglese con particolare riferimento alla comprensione della terminologia scientifica utilizzata nell'ambito biotecnologico; d) soggiorni presso altre Istituzioni di ricerca italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali. Il corso di laurea si conclude con la presentazione di una relazione a carattere sperimentale su un tema di rilevanza biotecnologica.

SBOCCHI OCCUPAZIONALI

Profilo:

Biotecnologo (junior)

Il Corso di Laurea ha l'obiettivo di formare una figura di biotecnologo che ricopra ruoli intermedi di responsabilità nell'esecuzione e nella stesura di progetti di ricerca di base e applicata, nei processi produttivi, nella gestione di strumentazione complessa.

Sviluppa e applica i sistemi biologici per la produzione di beni e servizi nei settori biomedico, farmaceutico, agro-alimentare, zootecnico, veterinario, della chimica fine, di decontaminazione ambientale, della produzione di energia da fonti rinnovabili. Questa figura professionale ha la possibilità di inserimento nelle aree applicative della ricerca biologica e biotecnologica (centri di ricerca pubblici e privati, industria farmaceutica, dispositivi biomedici, industria nutraceutica, industria agro-alimentare incluse produzioni animali ed acquacoltura, sostenibilità e decontaminazione ambientale, gestione di fonti rinnovabili di energia).

Funzione in un contesto di lavoro - Il Biotecnologo può svolgere le seguenti funzioni presso istituzioni pubblico-private:

- l'organizzazione di attività di laboratorio nella ricerca di base e applicata;
- l'attività di ricerca in ambito biologico, attraverso la modificazione genica di organismi o microrganismi, al fine di ottenere beni e/o servizi;
- l'impiego integrato di tecnologie biologiche;
- l'intervento di tipo tecnico su processi che coinvolgono l'uso di sistemi biologici e parti di essi per l'ottenimento di prodotti innovativi e rispondenti ad esigenze di miglioramento delle condizioni alimentari, sanitarie, ambientali e socio-economiche;
- il controllo biologico, analitico e la convalida dei suddetti processi e prodotti;
- la certificazione di prodotti che hanno subito modificazioni genetiche assicurandone risultato, finalità, qualità e biosicurezza;



- l'analisi chimica, biochimica, biologica e genetica di sostanze, organismi o parti di essi al fine di valutarne il rispetto delle norme di sicurezza;
- l'utilizzo di strumenti informatici per l'analisi dei dati ottenuti da ricerche ed analisi caratterizzanti l'attività del biotecnologo in accordo con i punti precedenti, e per lo sviluppo di modelli di sistemi biotecnologici;
- l'attività di commercializzazione di prodotti ottenuti da attività di ricerca o di produzione che prevedano processi o metodologie biotecnologici;
- il trasferimento dei prodotti e dei processi dalla fase di ricerca all'effettiva applicazione industriale.

Competenze associate alla funzione - Conoscenze delle potenzialità, caratteristiche e metodologie di impiego della strumentazione di laboratorio; conoscenze dei sistemi biologici e delle metodiche per la loro modificazione ed ottimizzazione allo scopo di contribuire alla ideazione di progetti di ricerca e di processi applicativi in ambito biotecnologico, e per seguirne lo sviluppo e la conduzione, comprenderne le implicazioni, discuterne e comunicarne i risultati

Sbocchi professionali:

- Ricercatori in ambito pubblico e privato, per: svolgere ruoli di ricerca e gestione nelle produzioni bioindustriali e dei vari processi di trasformazione ad esse connesse; soddisfare le esigenze della salute umana ed in generale dello sviluppo sostenibile; la gestione e progettazione di strutture produttive nell'industria biotecnologica diagnostica, chimica, ambientale, agro-alimentare, zootecnica (inclusa acquacoltura), farmaceutica.
- Impiegati in attività professionale privata, mediante l'integrazione delle proprie conoscenze con nozioni di natura legislativa per attività di consulenza e controllo nei vari settori delle applicazioni biotecnologiche da quelle più propriamente industriali a quelle forensi, ambientali, e in laboratori di analisi e diagnostica.
- Impiegati nell'ambito della comunicazione pubblica della scienza, mediante l'integrazione delle proprie conoscenze con nozioni di scienza della comunicazione, per la divulgazione delle biotecnologie negli ambienti specializzati e presso il pubblico generico, attraverso mezzi di comunicazione tradizionali e informatici.
- Impiegati nell'ambito commerciale, mediante l'integrazione delle proprie conoscenze con nozioni di natura economica e finanziaria per: la gestione della presentazione ad un pubblico di settore o non specializzato di prodotti o processi biotecnologici; l'elaborazione di strategie di commercializzazione di prodotti ottenuti con procedure biotecnologiche; la valutazione dell'impatto economico-finanziario di processi o prodotti ottenuti con pratiche biotecnologiche all'interno di un'azienda.
- Imprenditori di aziende biotecnologiche, mediante l'integrazione delle proprie conoscenze con nozioni di natura economico-finanziaria e legislativa per trasferire idee innovative dalla ricerca biologica di base alle applicazioni commerciali, oppure per gestire i prodotti e i processi biotecnologici con preparazione adeguata ai fini della loro valutazione economica.

Impiego nei settori - Biotecnologico Industriale, Farmaceutico, Nutraceutico, Vegetale, Medico, Zootecnico e Veterinario, nei settori delle Analisi mediche ed ambulatoriali, Brevettuale e Commerciale, della Strumentazione scientifica, del Controllo qualità.

Prifilo:

Product manager



Svolge la sua attività a contatto con gli enti di ricerca, le aziende ospedaliere e altre aziende attive in ambito biotecnologico, interagendo con figure professionali differenti (scientifiche, tecniche, e amministrative). La sua conoscenza della biologia lo mette in grado di comprendere i problemi e di essere propositivo circa l'utilizzo dei reagenti/farmaci/materiali/strumentazioni/approcci metodologici.

Funzione in un contesto lavorativo - Il product manager si occupa di promuovere i prodotti di aziende biotecnologiche presso istituzioni di ricerca pubbliche e private, ospedali, ecc.

Competenze associate alla funzione - La conoscenza dei più moderni campi di ricerca in ambito biologico, unitamente alla capacità di comunicare sviluppata durante il percorso di studi, rendono questa figura professionale in grado di restare costantemente aggiornata e di svolgere al meglio la propria funzione, proponendo sempre nuove soluzioni. Per questa figura professionale è richiesta l'integrazione delle proprie conoscenze con nozioni di natura economica e finanziaria, per la gestione della presentazione ad un pubblico di settore o non specializzato di prodotti o processi biotecnologici; l'elaborazione di strategie di commercializzazione di prodotti ottenuti con procedure biotecnologiche; la valutazione dell'impatto economico-finanziario di processi o prodotti ottenuti con pratiche biotecnologiche all'interno di un'azienda.

Sbocchi professionali:

- Lo sbocco principale è costituito da un'attività presso aziende produttrici e/o fornitrici di reagenti, farmaci, materiali da laboratorio, attrezzature biomedicali ecc.

Impiego nei settori - Biotecnologico Farmaceutico, Nutraceutico, Industriale, Medico, Zootecnico e Veterinario, nel settore delle Analisi mediche ed ambulatoriali, Commerciale, della Strumentazione scientifica, del Controllo qualità.

Profilo:

Operatore tecnico in laboratori di ricerca e sviluppo

Svolge la sua attività in laboratori di industrie chimiche, farmaceutiche, diagnostiche, alimentari, biotecnologiche.

Funzione in un contesto lavorativo - L'operatore tecnico partecipa a: progetti di ricerca di base e applicata, messa a punto di processi, e controllo di qualità. Gli operatori compresi in questa categoria esaminano ed analizzano mediante strumenti biotecnologici anche la qualità di prodotti vegetali destinati al comparto alimentare o ad utilizzi non food, con riferimento alla determinazione della presenza di organismi geneticamente modificati. Si possono occupare produzione di medicinali biotecnologici, controllo di qualità, sviluppo e applicazione di test diagnostici, produzione di vettori e sistemi ingegnerizzati per la produzione di farmaci, screening di farmaci e prodotti biotecnologici, informazione tecnico-scientifica, marketing industriale, messa a punto di sistemi biotecnologici per studi farmaco-tossicologici e di contaminazione ambientale, monitoraggio clinico di farmaci biotecnologici.

Competenze associate alla funzione - Gli operatori hanno competenze tecnico-esecutive ed organizzative nelle sperimentazioni biotecnologiche di base e applicate. In particolare possono inserirsi nello: sviluppo, produzione e screening di farmaci biotecnologici e test diagnostici; sviluppo e controllo di processi fermentativi industriali per la produzione di metaboliti primari e secondari; sviluppo di processi per la chimica ecocompatibile; produzione di intermedi e prodotti per la chimica fine con approcci biotecnologici (uso di cellule o loro parti, in particolare proteine enzimatiche); sviluppo e controllo di qualità di tecniche diagnostiche innovative; sviluppo e controllo di qualità di reagenti biologici.

Sbocchi professionali:



- Operatori di laboratorio in enti di ricerca e sviluppo pubblici e privati.
- Operatori di laboratorio in industria farmaceutica/cosmetica/alimentare/mangimistica.
- Informatori e divulgatori scientifici.
- Impiegati in centri di studio e rilevazione tossicologica e ambientale (agenzie nazionali e internazionali), in centri di servizi biotecnologici, in strutture del Sistema Sanitario Nazionale, in enti preposti alla elaborazione di normative sanitarie o brevettuali riguardanti lo sfruttamento di prodotti biotecnologici

Impiego nei settori - Biotecnologico Farmaceutico, Nutraceutico, Industriale, Medico, Zootecnico e Veterinario, nel settore delle Analisi mediche ed ambulatoriali, Commerciale, della Strumentazione scientifica, del Controllo qualità.

La Laurea triennale in Biotecnologie risulta anche particolarmente adatta al prosieguo degli studi attraverso corsi di laurea magistrali nei diversi settori delle biotecnologie, con particolare riguardo a quelle industriali e mediche.

I laureati triennali in Biotecnologie, sulla base del vigente DPR n. 328/01, possono accedere, tramite superamento dell'esame di stato alle professioni di Biologo junior, sez. A dell'albo.

CODICI ISTAT

1. Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)
2. Biotecnologi - (2.3.1.1.4)
3. Tecnici di laboratorio biochimico - (3.2.2.3.1)
4. Tecnici di prodotti alimentari - (3.2.2.3.2)

REQUISITI E MODALITÀ DI AMMISSIONE

Ai sensi della normativa vigente, per l'accesso al Corso di Laurea in Biotecnologie è necessario, essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

E' inoltre importante il possesso delle seguenti conoscenze e abilità: una buona cultura generale; capacità di ragionamento logico e di comprensione del testo; una conoscenza delle nozioni fondamentali della matematica, biologia, chimica e fisica.

L'accesso al Corso di Studio in Biotecnologie è a programmazione locale, con modalità di iscrizione fino a esaurimento dei posti disponibili. Il numero di posti disponibili per l'a.a. 2017/2018 è fissato a 125, di cui 3 posti sono riservati ai cittadini non comunitari residenti all'estero ai sensi dell'art. 46 del DPR 394/1999 e 2 riservati a studenti cinesi- Progetto "Marco Polo" come da nota ministeriale recepita con prot. n. Nota MIUR prot. n. 25790, 13 aprile 2016.

La limitazione degli accessi è dovuta all'indispensabile acquisizione da parte degli studenti di adeguate abilità pratiche nel campo delle metodologie cellulari, molecolari, morfologiche e bioinformatiche. Infatti, l'offerta di queste attività formative richiede la disponibilità di laboratori per esercitazioni pratiche dotate di attrezzature adeguate e di materiali d'uso, come pure il coinvolgimento di personale tecnico per lo svolgimento delle esercitazioni pratiche.

Le immatricolazioni si svolgono secondo le modalità e le scadenze stabilite dall'Ateneo, sino ad esaurimento dei posti disponibili, con eventuale riapertura dei termini in caso di posti disponibili secondo calendari pubblicati sulla pagina web della segreteria studenti.

Dopo l'immatricolazione, lo studente dovrà obbligatoriamente sostenere una verifica della preparazione iniziale tramite test che verterà su materie scientifiche. Agli studenti che non abbiano sostenu-

to il test di verifica della preparazione iniziale in nessuna delle date proposte, viene applicato un blocco sulla carriera e pertanto non potranno iscriversi agli esami.

Il test di verifica consiste nella soluzione di 50 quesiti suddivisi nei seguenti moduli:

- Matematica di base - 20 quesiti
- Fisica – 10 quesiti
- Chimica – 10 quesiti
- Biologia – 10 quesiti

I test sono a risposta multipla, per ciascun quesito sono possibili 5 risposte alternative di cui una sola corretta: 1 punto per ogni risposta esatta, 0 per ogni risposta non data e -0,25 per ogni risposta errata. Si deve rispondere a tutte le domande del test.

Le matricole che non avessero raggiunto il livello soglia nel modulo di matematica di base (10 risposte esatte su 20 quesiti), potranno frequentare i corsi, ma avranno un obbligo formativo aggiuntivo da completare entro il primo semestre del primo anno, consistente nella frequenza obbligatoria di un insegnamento di recupero di matematica di 10 ore.

Maggiori informazioni sulle date e sull'organizzazione del test sono disponibili alla pagina web del CdS e della segreteria studenti.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Area 1 - Formazione di base in Matematica, Fisica e Chimica

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti di quest'area forniscono le basi necessarie per la comprensione analitica degli aspetti di base dei successivi corsi biologici, anche quelli di tipo molecolare, mediante l'acquisizione delle metodologie matematiche, statistiche, fisiche e della reattività chimica dell'organismo vivente, delle interazioni tra sostanze chimiche e ambiente ecc.:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Gli obiettivi degli insegnamenti di quest'area sono: la capacità di utilizzare lo strumento matematico-statistico per modellare/analizzare fenomeni biologici; la capacità di comprendere a livello molecolare nei loro aspetti termodinamici, cinetici, elettromagnetici ecc., processi biologici (e.g., la catalisi enzimatica, la trasmissione elettrochimica dei segnali ecc.); conoscere le proprietà della materia, specialmente quella dell'organismo vivente, e comprendere le basi molecolari delle reazioni chimiche e biochimiche e le basi dei fenomeni fisiologici.

Le conoscenze e le capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

FISICA

MATEMATICA E BASI DI INFORMATICA E STATISTICA

CHIMICA GENERALE E INORGANICA

CHIMICA ORGANICA

Area 2 - Formazione di base in ambito Biologico-organismico

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti riferibili a questa area forniscono informazioni sulla struttura degli organismi eucarioti unicellulari e pluricellulari, sulle basi del loro funzionamento e sui rapporti che si instaurano fra loro e l'ambiente, sulla biodiversità animale e vegetale e sui principali processi fisiologici. Fornì-

scono inoltre conoscenze sulle implicazioni bioetiche e umanistiche relative alle scienze della vita.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Attraverso la comprensione del livello di organizzazione cellulare, tissutale, organismica e di popolazione, lo studente acquisisce coscienza dell'inscindibile rapporto tra struttura e funzione. Inoltre, attraverso l'acquisizione delle competenze specifiche e degli strumenti logici e metodologici, può studiare gli adattamenti che i vari organismi hanno realizzato modulando i principi di base di organizzazione e di funzionamento dei viventi. Gli studenti acquisiscono anche capacità applicative attraverso attività di laboratorio previste da alcuni degli insegnamenti.

Le conoscenze e le capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

BIOLOGIA ANIMALE e VEGETALE

CITOLOGIA E ISTOLOGIA

FISIOLOGIA

ETICA e SCIENZE UMANE

Area 3 - Formazione di base Biologico-molecolare per le biotecnologie

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti di questa area forniscono allo studente le conoscenze più aggiornate a livello molecolare della biologia moderna, anche attraverso esperienze di laboratorio. In particolare gli aspetti biochimici, genetici, biologico-molecolari e microbiologici vengono affrontati in maniera da fornire una solida base circa gli aspetti molecolari degli organismi che servirà come elemento unificante per la comprensione degli aspetti biologici più diversi, anche in ambito biomedico/sanitario. Gli insegnamenti comprendono anche gli aspetti biotecnologici più rilevanti in ambito cellulare e dei microrganismi.

Quest'area di apprendimento è comune alla formazione di tutti gli studenti di questo Corso di Laurea e intende fornire allo studente sia le conoscenze di base che alcuni approfondimenti sugli aspetti più moderni relativamente alle modalità di manipolazione, propagazione e coltivazione di sistemi cellulari (animali e vegetali) per impieghi applicativi nella produzione di biobeni e bioprocessi. La presenza dei due curricula consentirà poi di modulare queste conoscenze secondo le attitudini e le finalità personali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente acquisisce le conoscenze scientifiche riguardanti gli aspetti molecolari che regolano il funzionamento degli organismi viventi e le relazioni tra struttura e funzione a livello molecolare. Con tali conoscenze lo studente è in grado di comprendere gli aspetti scientifici più moderni delle ricerche molecolari e di cominciare a proporre criticamente tecniche e approcci biomolecolari più appropriate per studi molecolari. Gli studenti acquisiscono anche capacità applicative attraverso attività di laboratorio e visite ad incubatori biotecnologici ed impianti pilota previste in alcuni insegnamenti.

Le conoscenze e le capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

BIOLOGIA MOLECOLARE

BIOCHIMICA e BIOINFORMATICA

GENETICA

MICROBIOLOGIA GENERALE

BIOTECNOLOGIE CELLULARI e MICROBICHE



Area 4 - Formazione in Biotecnologie molecolari-cellulari

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti relativi a questo curriculum forniscono conoscenze specialistiche ed innovative nell'approccio molecolare, cellulare e organismico (animale, vegetale e dei microrganismi) relativo alle applicazioni biotecnologiche. L'inserimento di insegnamenti professionalizzanti a scelta, afferenti a questa area, permette agli studenti di approfondire le loro conoscenze delle moderne metodologie biochimiche, biologico molecolari e dei sistemi animali, indicandogli come applicare tali metodologie specifiche nella produzione di sostanze vegetali farmaceutiche, farmaci (antibiotici, anti-tumorali) e proteine, nell'uso della biocatalisi a livello industriale e nello studio dei principali bioprocessi. Inoltre gli studenti possono approfondire conoscenze nel settore della alimentazione animale e umana, dei modelli animali per la ricerca biotecnologica e dell'impiego di alghe e di piante per la produzione di farmaci, vitamine, bioplastiche/biomateriali e biocarburanti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

All'interno degli insegnamenti, molti dei quali erogano attività di laboratorio, viene sviluppata la capacità di tradurre conoscenze teoriche in applicazioni pratiche, anche attraverso l'acquisizione di competenze metodologiche, generando uno scambio continuo tra teoria e pratica, tra acquisizione di conoscenze e loro applicazione. Inoltre lo studente acquisisce la capacità di operare ricerche bibliografiche e di raccolta e comparazione di informazioni su database e l'utilizzo di programmi bioinformatici come pure la capacità di comprensione, di discussione e presentazione di testi ed articoli scientifici. Le attività di laboratorio associate agli insegnamenti completano l'apprendimento teorico con la capacità di saper mettere in pratica le nozioni acquisite in ambiti biotecnologici di riferimento. Gli studenti imparano come: applicare criticamente le tecnologie, i sistemi sperimentali e i processi per la produzione di beni e servizi biotecnologici; gestire sistemi di monitoraggio in processi biotecnologici mediante dispositivi e procedure bioanalitiche; gestire impianti biotecnologici; trasferire le conoscenze acquisite nell'utilizzo di sistemi biologici complessi per applicazioni multidisciplinari, valutandone criticamente limiti ed opportunità.

Le conoscenze e le capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

BIOTECNOLOGIE VEGETALI
BIOTECNOLOGIE ANIMALI
METODOLOGIE BIOCHIMICHE
PROCESSI BIOTECNOLOGICI PER L'AMBIENTE
SOSTANZE VEGETALI FARMACEUTICHE
TECNOLOGIE RICOMBINANTI
CHIMICA ANALITICA E CONTROLLO QUALITÀ
BIOTECNOLOGIE ALIMENTARI
PROCESSI BIOTECNOLOGICI

Area 5 - Formazione nelle Biotecnologie sanitarie

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti di quest'area costituiscono un insieme omogeneo di conoscenze nell'ambito della biotecnologie applicate alla cura della salute umana, sia in termini di ricerca che di sviluppo di nuovi approcci, strumenti e tecniche terapeutiche, che si realizza tramite un curriculum dedicato. In particolare, lo studente acquisirà competenze sul funzionamento dell'organismo umano, anche in condi-

zioni patologiche, sulle tecniche in campo chirurgico, ortopedico e delle neuroscienze che usano approcci biotecnologici, e sulle specifiche applicazioni delle biotecnologie al settore forense.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Gli insegnamenti di quest'area permettono allo studente la comprensione dell'organismo umano in condizioni fisiologiche e/o patologiche, di acquisire le conoscenze dei principali approcci terapeutici nel settore chirurgico, ortopedico e delle neuroscienze, e quindi di applicare le competenze scientifiche e tecnologiche acquisite nel percorso precedente per intervenire attraverso approcci e sistemi terapeutici innovativi basati su biomateriali, cellule staminali, proteine terapeutiche, protesi biotecnologiche, etc. Lo studente ha anche la possibilità di inserirsi nel settore delle biotecnologie forensi e dell'archeobiologia, attraverso l'impiego delle più moderne tecniche molecolari. Inoltre lo studente acquisisce la capacità di operare ricerche bibliografiche e di raccolta e comparazione di informazioni su database, e la capacità di comprensione, di discussione e presentazione di testi ed articoli scientifici.

Le conoscenze e le capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

IMMUNOLOGIA

FARMACOLOGIA GENERALE E MOLECOLARE

PATOLOGIA E FISIOPATOLOGIA GENERALE

SOSTANZE VEGETALI FARMACEUTICHE

ANATOMIA PER LE BIOTECNOLOGIE

ARCHEOBIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE FORENSI

BIOTECNOLOGIE E TECNOLOGIE MEDICO-CHIRURGICHE

TECNOLOGIE RICOMBINANTI

BIOTECNOLOGIE IN NEUROSCIENZE CLINICHE

Autonomia di giudizio

Le attività di laboratorio organizzate all'interno di numerosi insegnamenti, lo svolgimento del progetto di tirocinio, e la stesura della relazione finale rappresentano fasi essenziali per sviluppare al meglio ed in autonomia le capacità di valutazione critica dei dati sperimentali e la loro interpretazione. Inoltre all'interno degli insegnamenti viene sviluppata la capacità di operare ricerche bibliografiche e di raccolta di informazioni su database on line, come pure la capacità di comprensione e di discussione di testi scientifici. Il laureato acquista attraverso gli strumenti di cui sopra la capacità di integrare le conoscenze apprese in diversi ambiti e di applicarle a situazioni e problematiche nuove ed interdisciplinari, e di formulare giudizi autonomi, in relazione alla ideazione, alla conduzione e agli esiti di progetti di ricerca, all'uso della strumentazione e all'interazione con il personale tecnico addetto, nonché in relazione a temi sociali ed etici connessi al settore delle biotecnologie. In particolare il laureato in Biotecnologie: saprà scegliere le procedure sperimentali e le tecniche strumentali più appropriate per la produzione, l'isolamento e la determinazione strutturale e funzionale delle biomolecole o dei biomateriali di interesse; sarà in grado di analizzare i problemi e scegliere gli approcci metodologici più efficaci per la risoluzione ottimale degli stessi in un contesto di ricerca biotecnologica; potrà verificare l'efficienza generale di un laboratorio in termini di produttività e appropriatezza delle procedure usate, seguire lo sviluppo e la conduzione di progetti di ricerca e procedure applicative, essere in genere propositivo circa l'utilizzo dei reagenti/farmaci/materiali.

Abilità comunicative

I laureati in Biotecnologie acquisiscono la capacità di comunicare informazioni, risultati e soluzioni relativi ai diversi e multidisciplinari ambiti delle biotecnologie ad interlocutori specialisti (ambito



tecnico-scientifico) e non specialisti (divulgazione). A questo fine durante il percorso formativo le capacità dello studente di rielaborare, sintetizzare e comunicare le informazioni verranno stimolate attraverso insegnamenti e seminari didattici che presentano allo studente il metodo scientifico, la stesura di relazioni in sede di verifica del profitto (seminari), e mediante la stesura della relazione finale. Le iniziative scientifico-divulgative organizzate dai docenti del Corso di Laurea, i viaggi studio e gli incontri con esperti di settore permettono agli studenti di confrontarsi con linguaggi e problematiche diverse. Le attività di laboratorio (compresa quella del tirocinio) consentono di acquisire la capacità di interagire con collaboratori e personale tecnico, con diverse professionalità e formazioni. Inoltre il laureando, durante il tirocinio formativo, fa riferimento alla letteratura scientifica in lingua inglese, migliorando così le proprie capacità comunicative anche in questa lingua.

Capacità di apprendimento

Gli studi biotecnologici spaziando dagli ambiti chimico-fisico-matematici a quelli biologici fino alle diverse applicazioni biotecnologiche, rappresentano uno stimolo a sviluppare le capacità di apprendimento in maniera multiforme e multidisciplinare. Gli aspetti scientifici di base vengono integrati dagli aspetti strategici e metodologici tipici delle biotecnologie. Tutto questo concorre a formare un laureato che sviluppa capacità di apprendimento flessibili e versatili, nella cornice di un approccio rigoroso e critico alle fonti della conoscenza. Il laureato in Biotecnologie dovrà inoltre acquisire l'abitudine all'aggiornamento; in particolare nella consultazione di banche dati specialistiche, nell'apprendimento di tecnologie innovative, nell'acquisizione di strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze, ed alla valutazione di disposizioni normative, di elementi economici e di argomenti di carattere etico, affinché tali capacità si esercitino anche dopo il conseguimento della Laurea.

MODALITÀ DI VERIFICA DELLA PREPARAZIONE

Le verifiche di profitto degli insegnamenti prevedono prove di valutazione scritta, orale o entrambe. La valutazione è espressa in trentesimi, fatta eccezione per le attività che prevedono l'idoneità o la sola frequenza. I docenti esplicitano nei programmi degli insegnamenti (schede di trasparenza) le modalità di svolgimento dell'esame di profitto e di valutazione della preparazione e del raggiungimento degli obiettivi. Le schede sono aggiornate annualmente e disponibili on line sulle pagine web del corso.

RICONOSCIMENTO DELLE CONOSCENZE, DELLE COMPETENZE E ABILITÀ PROFESSIONALI O DI ESPERIENZE DI FORMAZIONE PREGRESSA

Ai sensi dell'art. 5 comma 7 del DM 270/04 il Consiglio di CdS potrà riconoscere:

- Conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia;
- Conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario alla cui realizzazione e progettazione abbia concorso l'università.

La richiesta di riconoscimento sarà valutata dal Consiglio di Corso di Studio.

Il riconoscimento potrà avvenire qualora l'attività sia coerente con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio e delle attività formative di cui si richiede il riconoscimento, tenuto conto anche del contenuto e della durata in ore dell'attività svolta. Il numero massimo di CFU riconoscibili è 12.

EVENTUALI OBBLIGHI DI FREQUENZA

La frequenza è obbligatoria per le attività di laboratorio dove è richiesta una frequenza per almeno il

75% dell'attività. Gli insegnamenti con frequenza obbligatoria devono essere seguiti secondo l'anno di competenza. Deroche alla presente disposizione potranno essere concesse, in particolar modo, in caso di passaggio interno o trasferimento da altro Ateneo

PROVA FINALE

Il superamento della prova finale è subordinato allo svolgimento di un periodo di tirocinio formativo presso un laboratorio, dove svolgere un'attività pratica qualificata inerente alle tematiche biotecnologiche trattate del Corso di Laurea. Il tirocinio può essere interno, se effettuato presso un laboratorio dell'Ateneo, o esterno se svolto presso i laboratori di enti/aziende convenzionati con l'Ateneo. La proposta di tirocinio è soggetta ad approvazione del Consiglio di Corso, che valuta anche la coerenza e l'adeguatezza del progetto di tirocinio con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea. Allo studente viene assegnato dal Consiglio di Corso un docente guida (tutor interno). Il tutor interno è di norma un docente del Consiglio di Corso, salvo diversa autorizzazione del Consiglio di Corso stesso relativamente a docenti afferenti al Dipartimento. Il tirocinio dà luogo al riconoscimento di 9 CFU, corrispondenti ad almeno due mesi di frequenza a tempo pieno in laboratorio e prevede la stesura di un breve elaborato e la sua presentazione pubblica in seduta di laurea. Lo studente può dedicare, in accordo con il docente guida e/o il responsabile del laboratorio, un periodo di frequenza in laboratorio più lungo, nel qual caso gli verranno riconosciuti in carriera i CFU in sovrannumero e la relazione potrà essere più approfondita. Del maggiore impegno dedicato verrà tenuto conto in sede di esame di laurea.

Lo svolgimento delle attività di laboratorio durante il tirocinio rappresenta lo strumento per l'acquisizione di abilità tecniche e manuali come pure, nella fase di progettazione delle attività, costituisce l'occasione per sviluppare capacità di pianificazione del disegno sperimentale e, nella fase di elaborazione ed analisi dei risultati, per l'acquisizione di competenze matematiche ed informatiche specifiche.

L'elaborato, che dimostri le conoscenze acquisite e la capacità di strutturare in modo organico materiali relativi alle discipline del Corso, si configura come un rendiconto di attività di laboratorio svolte nel corso del tirocinio, inserita in un quadro generale di conoscenze rispetto alla problematica relativa. Previo accordo con il docente guida, la relazione può essere redatta anche in lingua inglese.

Infine lo studente sostiene una presentazione pubblica di circa 10 minuti e una discussione dell'elaborato, davanti ad una Commissione apposita composta da docenti del Consiglio di Corso, salvo diversa autorizzazione del Consiglio stesso relativamente a docenti afferenti al Dipartimento. Previo accordo con il docente guida, la presentazione può essere esposta in lingua inglese. Nella valutazione della presentazione/discussione della relazione, la Commissione esaminatrice tiene conto di due fattori principali:

- 1 - la presentazione dello studente fatta dal docente guida, che evidenzia l'impegno e la capacità di lavorare in autonomia espresse durante l'attività di tirocinio;
- 2 - la capacità di presentazione dei risultati e di conoscenza generale dell'argomento dimostrata durante la discussione pubblica con la commissione.

Il voto di laurea è determinato dalla media ponderata dei voti conseguiti nei singoli esami di profitto riportata in cento decimi che la commissione potrà incrementare di un valore compreso tra 0 e 10 punti, sulla base dei fattori di cui sopra (punti 1 e 2) e considerando, inoltre, la qualità e l'impegno dello studente nello svolgere il tirocinio. Qualora il punteggio sia superiore o uguale a 110, la Commissione all'unanimità potrà concedere la lode, su proposta del Presidente della Commissione. Alla prova finale sono attribuiti 3 CFU.

REGOLE DI PRESENTAZIONE DEI PIANI DI STUDIO



Gli studenti devono presentare il Piano degli Studi al secondo anno, con la possibilità di modificarlo nell'anno successivo, secondo il calendario degli adempimenti amministrativi dell'Ateneo. Le informazioni relative alla presentazione e compilazione sono reperibili sulle pagine web della Segreteria studenti.

Come espressamente previsto dal DM 16.03.07, le attività formative a scelta dello studente possono essere scelte tra tutti gli insegnamenti attivati nell'Ateneo. Il Consiglio di Corso di Studio valuta la coerenza di suddette attività a scelta con il percorso formativo dello studente. I piani di studio conformi al regolamento vengono approvati automaticamente, secondo la procedura prevista per la presentazione dei piani di studio dalle disposizioni della Segreteria studenti. Lo studente può presentare un piano di studio individuale, purché coerente con il progetto culturale e adeguato agli obiettivi formativi e ai contenuti specifici del corso di Laurea. Il piano di studi individuale, che dovrà in ogni caso rispettare i minimi di CFU stabiliti nell'Ordinamento didattico, è approvato dal Consiglio di Corso.

CREDITO FORMATIVO UNIVERSITARIO

Il credito formativo universitario è la misura del volume di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, richiesto ad uno studente per l'acquisizione di conoscenze ed abilità formative previste dagli ordinamenti didattici dei corsi di studio. Ad ogni CFU corrispondono 25 ore di impegno complessivo costituito di norma da:

- 8 ore di lezione frontale e 17 ore di studio individuale
- 12 ore di esercitazione e 13 ore di studio individuale
- 16 ore di laboratorio o 9 ore di rielaborazione personale.

Il rapporto tra ore di esercitazione-laboratorio e di rielaborazione personale potrà variare in relazione al tipo di attività.

MODALITÀ DI TRASFERIMENTO DA ALTRI CORSI DI STUDIO

Lo studente proveniente da altra Università o da altro corso di studio di questo Ateneo, o da ordinamenti precedenti, potrà richiedere il trasferimento/passaggio presso il Corso di Laurea. Le richieste di trasferimento/passaggio saranno valutate dal Consiglio del Corso di Studio che formulerà il riconoscimento dei crediti formativi universitari sulla base dei seguenti criteri:

- analisi del programma svolto
- valutazione della congruità dei settori scientifico disciplinari e dei contenuti delle attività formative, superate dallo studente nella precedente carriera, con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio e delle singole attività formative previste nel percorso formativo
- obsolescenza dei contenuti degli esami sostenuti.

Il riconoscimento di cui sopra è effettuato secondo quanto stabilito ai sensi dell'art. 3 comma 8 e 9 del decreto ministeriale di ridefinizione delle Classi (16 marzo 2007). Il riconoscimento è effettuato fino al raggiungimento dei crediti formativi universitari previsti dal percorso formativo:

- Verranno ammessi al II anno di corso gli studenti ai quali vengano riconosciuti almeno 21 CFU.
- Verranno ammessi al III anno di corso gli studenti ai quali vengano riconosciuti almeno 60 CFU.



PIANO DEGLI STUDI DELLA COORTE 2017/2018

| CURRICULUM BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI-CELLULARI | | | | |
|--|------------|------------|------------|--|
| I ANNO | CFU | SSD | TAF | AMBITO DISCIPLINARE |
| CHIMICA GENERALE E INORGANICA | 6 | CHIM/03 | A | Discipline chimiche |
| CITOLOGIA E ISTOLOGIA | 9 | BIO/06 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali |
| MATEMATICA E BASI DI INFORMATICA E STATISTICA | 8 | MAT/05 | A | Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche |
| BIOLOGIA ANIMALE E VEGETALE | | | | |
| modulo di Biologia Animale | 6 | BIO/05 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali |
| modulo di Biologia Vegetale | 6 | BIO/04 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali |
| CHIMICA ORGANICA | 8 | CHIM/06 | A | Discipline chimiche |
| FISICA | 6 | FIS/07 | A | Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche |
| GENETICA | 8 | BIO/18 | A | Discipline biologiche |
| INGLESE^(*) | 2 | L-LIN/12 | E | Per la conoscenza della lingua straniera |
| Totali CFU Primo Anno | 59 | | | |

| II ANNO | CFU | SSD | TAF | AMBITO DISCIPLINARE |
|------------------------------------|------------|------------|------------|---|
| ETICA E SCIENZE UMANE | 4 | MED/02 | B | Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica |
| BIOCHIMICA E BIOINFORMATICA | 11 | BIO/10 | B | Discipline biotecnologiche comuni |
| FISIOLOGIA | 9 | BIO/09 | B | Discipline biotecnologiche comuni |
| BIOLOGIA MOLECOLARE | | | | |
| modulo di Biologia Molecolare | 6 | BIO/11 | B | Discipline biotecnologiche comuni |



| | | | | |
|---|----|--------|---|--|
| MICROBIOLOGIA GENERALE | 6 | BIO/19 | A | Discipline biologiche |
| BIOTECNOLOGIE CELLULARI E MICROBICHE | | | | |
| modulo di Biotecnologie Cellulari | 6 | BIO/06 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali |
| BIOTECNOLOGIE VEGETALI | 6 | BIO/04 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali |
| BIOTECNOLOGIE ANIMALI | 6 | AGR/20 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: agrarie |
| A SCELTA LIBERA | 6 | | D | |
| Totali CFU Secondo Anno | 60 | | | |

| III ANNO | CFU | SSD | TAF | AMBITO DISCIPLINARE |
|---|------------|------------|------------|--|
| METODOLOGIE BIOCHIMICHE | 6 | BIO/10 | B | Discipline biotecnologiche comuni |
| BIOLOGIA MOLECOLARE | | | | |
| modulo di Biologia Molecolare Vegetale | 6 | BIO/04 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali |
| BIOTECNOLOGIE CELLULARI E MICROBICHE | | | | |
| modulo di Biotecnologie Microbiche | 6 | CHIM/11 | B | Discipline biotecnologiche comuni |
| A SCELTA LIBERA | 12 | | | |
| 3 INSEGNAMENTI CURRICULARI A SCELTA TRA: | 18 | | C | |
| BIOTECNOLOGIE ALIMENTARI | | | | |
| modulo di Biochimica Alimentare | 2 | BIO/10 | C | Affini o integrative |
| modulo di Biotecnologie Alimentari | 4 | AGR/20 | C | Affini o integrative |
| CHIMICA ANALITICA E CONTROLLO QUALITÀ | | | | |



| | | | | |
|--|----|---------|---|----------------------|
| modulo di Cromatografia | 2 | CHIM/01 | C | Affini o integrative |
| modulo di Spettroscopia | 2 | CHIM/01 | C | Affini o integrative |
| modulo di Controllo Qualità | 2 | CHIM/01 | C | Affini o integrative |
| PROCESSI BIOTECNOLOGICI | 6 | CHIM/11 | C | Affini o integrative |
| PROCESSI BIOTECNOLOGICI PER L'AMBIENTE | 6 | ICAR/03 | C | Affini o integrative |
| SOSTANZE VEGETALI FARMACEUTICHE (S) | 6 | BIO/03 | C | Affini o integrative |
| Insegnamenti a scelta libera (TAF D) | | | | |
| TECNOLOGIE RICOMBINANTI | 6 | BIO/18 | C | Affini o integrative |
| ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE OBBLIGATORIE | | | | |
| TIROCINIO FORMATIVO | 9 | | F | |
| ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO MONDO DEL LAVORO | 1 | | F | |
| PROVA FINALE | 3 | | E | |
| Totali CFU Terzo Anno | 61 | | | |

(S) L'insegnamento Sostanze Vegetali Farmaceutiche può essere scelto anche al secondo anno del Corso di Laurea.

| CURRICULUM BIOTECNOLOGIE SANITARIE | | | | |
|--|------------|------------|------------|--|
| I ANNO | CFU | SSD | TAF | AMBITO DISCIPLINARE |
| CHIMICA GENERALE E INORGANICA | 6 | CHIM/03 | A | Discipline chimiche |
| CITOLOGIA E ISTOLOGIA | 9 | BIO/06 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali |
| MATEMATICA E BASI DI INFORMATICA E STATISTICA | 8 | MAT/05 | A | Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche |



| | | | | |
|------------------------------------|----|----------|---|--|
| BIOLOGIA ANIMALE E VEGETALE | | | | |
| modulo di Biologia Animale | 6 | BIO/05 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali |
| modulo di Biologia Vegetale | 6 | BIO/04 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali |
| CHIMICA ORGANICA | 8 | CHIM/06 | A | Discipline chimiche |
| FISICA | 6 | FIS/07 | A | Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche |
| GENETICA | 8 | BIO/18 | A | Discipline biologiche |
| INGLESE(*) | 2 | L-LIN/12 | E | Per la conoscenza della lingua straniera |
| Totali CFU Primo Anno | 59 | | | |

| II ANNO | CFU | SSD | TAF | AMBITO DISCIPLINARE |
|---|------------|------------|------------|--|
| ETICA E SCIENZE UMANE | 4 | MED/02 | B | Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica |
| BIOCHIMICA E BIOINFORMATICA | 11 | BIO/10 | B | Discipline biotecnologiche comuni |
| FISIOLOGIA | 9 | BIO/09 | B | Discipline biotecnologiche comuni |
| BIOLOGIA MOLECOLARE | | | | |
| modulo di Biologia Molecolare | 6 | BIO/11 | B | Discipline biotecnologiche comuni |
| MICROBIOLOGIA GENERALE | 6 | BIO/19 | A | Discipline biologiche |
| BIOTECNOLOGIE CELLULARI E MICROBICHE | | | | |
| modulo di Biotecnologie Cellulari | 6 | BIO/06 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali |
| IMMUNOLOGIA | 6 | MED/04 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche |
| FARMACOLOGIA GENERALE E MOLECOLARE | 6 | BIO/14 | B | Discipline biotecnologiche comuni |
| A SCELTA LIBERA | 6 | | | |



| | | | | |
|--------------------------------|----|--|--|--|
| Totali CFU Secondo Anno | 60 | | | |
|--------------------------------|----|--|--|--|

| III ANNO | CFU | SSD | TAF | AMBITO DISCIPLINARE |
|--|-----|---------|-----|--|
| PATOLOGIA E FISIOPATOLOGIA GENERALE | 6 | MED/04 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche |
| BIOLOGIA MOLECOLARE | | | | |
| modulo di Biologia Molecolare Vegetale | 6 | BIO/04 | B | Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali |
| BIOTECNOLOGIE CELLULARI E MICROBICHE | | | | |
| modulo di Biotecnologie Microbiche | 6 | CHIM/11 | B | Discipline biotecnologiche comuni |
| A SCELTA LIBERA | 12 | | | |
| 3 INSEGNAMENTI CURRICULARI A SCELTA TRA: | 18 | | C | |
| ANATOMIA PER LE BIOTECNOLOGIE (S) | | | | |
| Biotecnologie applicate all'apparato locomotore - modulo A | 4 | MED/19 | C | Affini o integrative |
| Anatomia per le biotecnologie - modulo B | 2 | BIO/06 | | Affini o integrative |
| ARCHEOBIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE FORENSI | | | | |
| modulo di Biotecnologie forensi | 3 | MED/43 | C | Affini o integrative |
| modulo di Archeobiologia | 3 | MED/02 | C | Affini o integrative |
| BIOTECNOLOGIE E TECNOLOGIE MEDICO-CHIRURGICHE | | | | |
| Le nuove tecnologie della chirurgia della testa collo | 2 | MED/31 | C | Affini o integrative |
| Le nuove tecnologie della chirurgia ricostruttiva e rigenerativa | 2 | MED/19 | C | Affini o integrative |
| Le biotecnologie applicate all'apparato locomotore | 2 | MED/33 | C | Affini o integrative |



| | | | | |
|--|----|--------|-----|----------------------|
| BIOTECNOLOGIE IN NEUROSCIENZE CLINICHE | | | | |
| modulo di Neurochirurgia integrata con il Neuroimaging | 3 | MED/27 | C | Affini o integrative |
| modulo di Neurologia | 3 | MED/26 | C | Affini o integrative |
| SOSTANZE VEGETALI FARMACEUTICHE^(S) | 6 | BIO/03 | C | Affini o integrative |
| Insegnamenti a scelta libera (TAF D) | | | | |
| TECNOLOGIE RICOMBINANTI | 6 | BIO/18 | C | Affini o integrative |
| ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE OBBLIGATORIE | | | | |
| TIROCINIO FORMATIVO | 9 | | E/F | |
| PROVA FINALE | 3 | | E/F | |
| ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO MONDO DEL LAVORO | 1 | | E/F | |
| TOTALI CFU TERZO ANNO | 61 | | | |

^(S) Gli insegnamenti di Sostanze Vegetali Farmaceutiche e di Anatomia per le Biotecnologie possono essere scelti anche al secondo anno del Corso di Laurea