

Università	Università degli Studi di SIENA
Classe	LM-8 - Biotecnologie industriali
Nome del corso in italiano	Biotecnologie Industriali Farmaceutiche Sostenibili <i>ristrutturazione di: Biotecnologie Industriali Farmaceutiche Sostenibili (1391996)</i>
Nome del corso in inglese	Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	
Data di approvazione della struttura didattica	08/01/2020
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	17/01/2020
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	16/12/2019 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	18/12/2019
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.dbcf.unisi.it/it
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Biotecnologie, Chimica e Farmacia
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-8 Biotecnologie industriali

I laureati nei corsi di Laurea magistrale della classe devono:

- avere familiarità con il metodo scientifico sperimentale su sistemi biologici;
- possedere una profonda conoscenza delle basi molecolari e cellulari dei sistemi biologici;
- possedere solide conoscenze sulla struttura e sulle funzioni delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono;
- conoscere gli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale e saperne prevenire gli effetti nocivi;
- avere un'avanzata conoscenza di strumenti analitici tradizionali e biotecnologici;
- possedere avanzate conoscenze di fisica e chimica e buone competenze computazionali, bio-informatiche e matematico-statistiche;
- aver padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica, proteomica e metabolomica;
- possedere conoscenze e tecniche fondamentali nei vari campi delle biotecnologie industriali;
- padroneggiare piattaforme tecnologiche specifiche, come: ingegneria genetica, proteica e metabolica, individuazione di bersagli molecolari, modellistica molecolare, progettazione e sviluppo di kit diagnostici, tecniche di fermentazione e di bioconversione per la produzione di piccole molecole e di proteine di interesse (enzimi, proteine ricombinanti, metaboliti, vaccini, fine chemicals, etc.), tecniche di purificazione e analisi delle biomolecole, validazione della biocompatibilità di materiali, progettazione di materiali biomimetici, progettazione e sviluppo di nanomateriali e nanosistemi a base di biomolecole, validazione di composti guida in sistemi animali.
- conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi che seguono la progettazione industriale di prodotti biotecnologici e della formulazione di biofarmaci;
- possedere avanzate conoscenze nelle culture di contesto, con particolare riferimento ai temi della valorizzazione della proprietà intellettuale, dell'economia e della gestione aziendale, della bioetica, della sociologia e della comunicazione;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture;
- essere qualificati per svolgere attività di ricerca di base e applicata, di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, attività professionale e di progetto in ambiti correlati con le discipline biotecnologiche;
- conoscere le normative relative alla bioetica, alla validazione/certificazione di prodotto/processo biotecnologico, alla tutela delle invenzioni e alla sicurezza nel settore biotecnologico.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono: attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica in diversi contesti applicativi; la gestione di strutture produttive nella bioindustria, nella diagnostica, chimica, di protezione ambientale, agroalimentare, etc.; la gestione di servizi negli ambiti connessi con le biotecnologie industriali, come nei laboratori di analisi di certificazione e di controllo biologico, nei servizi di monitoraggio ambientale, nelle strutture del servizio sanitario nazionale. Potranno operare, nei campi propri della specializzazione acquisita, con funzioni di elevata responsabilità, tenendo conto dei risvolti etici, tecnici e giuridici.

Ai fini indicati, gli orientamenti dei corsi di laurea magistrale della classe:

comprendono attività finalizzate ad acquisire: (a) conoscenze sulla struttura e funzione dei sistemi biologici, ricercandone le logiche molecolari ed informazionali, dal livello cellulare a quello degli organismi; (b) conoscenze e tecniche fondamentali nei vari campi delle biotecnologie industriali, con particolare attenzione agli approcci multidisciplinari che le connotano; (c) competenze specialistiche in uno specifico settore delle biotecnologie industriali;

prevedono attività esterne come tirocini formativi presso aziende, enti di ricerca pubblici o privati, soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Prevedono come momento qualificante della formazione una tesi sperimentale presso laboratori di ricerca universitari e/o altri laboratori o strutture pubbliche o private.

Prevedono l'espletamento di una prova finale con la produzione di un elaborato in cui vengono riportati i risultati di una ricerca scientifica e tecnologica originale.

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

L'incontro con le Organizzazioni rappresentative della produzione dei servizi e delle professioni, che si è tenuto in data 16 dicembre 2019, è stato l'esito di un lungo processo di consultazione ed acquisizione di consapevolezza reciproca fra le parti.

Su questa base sono iniziate a partire da dicembre 2018 una serie di consultazioni individuali da parte del Direttore del Dipartimento e del Delegato alla Terza Missione del DBCF (e precedente Delegato al Placement), con Fondazione Toscana Life Sciences (12 dicembre 2018 e 10 gennaio 2019) in rappresentanza del Distretto Toscano Life Sciences coordinato dalla Fondazione stessa, con GSK Vaccines (22 gennaio, 15 marzo, 28 marzo, 8 maggio 2019 e successivi contatti), Kedrion Biopharma (18 gennaio e 1 marzo 2019), AchilleS Vaccines (8 maggio 2019 e successivi contatti), Bespoke Biotech Advisory (2 ottobre 2019 e successivi contatti), al fine di procedere insieme ad una prima stesura di progetto formativo centrato sulle nuove esigenze del comparto industriale farmaceutico del territorio.

La necessità di formare figure professionali nel campo della bio-based industry bioeconomia è chiaramente emersa dai numerosi incontri con il Referente della Italian Task Force on Bioeconomy e responsabile EU per Bio-based Industries Joint Undertaking e componente del Consiglio Direttivo di SPRING, riassumibili nell' Incontro "La strategia italiana per la Bioeconomia" - 14 maggio 2019 (<http://cnbbsv.palazzochigi.it/it/materie-di-competenza/biotecnologie/home-page-bioeconomia>), preceduto da quello in Regione Toscana sull'economia circolare (2 maggio 2019) e seguito da quello con il Direttore di Mirnagreen (7 ottobre 2019) e l'evento di PRIMA (Direttore del Segretariato) e Fondazione Qualivita (Agrifood NEXT, 14 ottobre 2019). Dagli interventi è emersa la necessità di lavorare maggiormente sulle interconnessioni tra i principali attori pubblici e privati del settore, con l'obiettivo di renderlo ancora più efficiente e sostenibile e focalizzando attenzione sulla formazione.

Il Dipartimento di Biotecnologie, Chimica e Farmacia ha quindi convocato le aziende del settore, gli enti e le istituzioni del territorio per presentare il nuovo corso da istituire. Il 16 dicembre 2019 sono intervenuti all'incontro tramite i propri rappresentanti:

Kedrion Biopharma; JSK Vaccines, Fondazione Toscana Life Sciences (che ha ospitato la consultazione), Podere Forte AOUSL senese, Fondazione ITS Vita, Federmanager Siena, Farmindustria, ALTA, Gastronomia Morbidi Siena, SEQIRUS, Confindustria Toscana Sud, Mj Consulting srl, ITS TLS, ARTE 4.0, Sicam e Ambra, Ambra srl, Cicci Research.

Le aziende impossibilitate a partecipare alla consultazione hanno comunque compilato un questionario trasmesso in fase di convocazione.

Le principali osservazioni emerse dalla discussione complessiva sono state le seguenti:

le aziende e il mondo del lavoro auspicano con forza una nuova figura professionale più aderente alle loro esigenze e in grado di rispondere con efficacia alle novità emerse nel mondo della ricerca e della produzione di beni e servizi. Una nuova figura professionale ibrida, polivalente, multicompetente e trasversale che possa ricoprire ruoli di responsabilità nella ricerca, nello sviluppo e nella gestione in un comparto industriale cruciale per il paese.

Lo studente magistrale dovrà acquisire competenze manageriali di respiro internazionale, sugli aspetti regolatori delle nuove direttive europee per conformare le aziende biotecnologiche farmaceutiche allo sviluppo sostenibile, in sintesi il laureato dovrà possedere al termine del suo percorso magistrale le 10 top skills indicate dal terzo World Economic Forum.

Dall'analisi dei questionari resi dagli attori convocati è emersa la necessità di inserire nel piano di studio un elevato numero di crediti formativi relativi a conoscenze di tipo informatico ed economico. Il Direttore del Dipartimento precisa che l'ordinamento didattico del cds prevede una gamma molto ampia di SSD per l'acquisizione di tali conoscenze.

Le Organizzazioni rappresentative della produzione dei servizi e delle professioni saranno consultate con regolarità e continuità per mantenere l'offerta formativa in linea con quanto richiesto dal mondo del lavoro e per individuare le azioni da intraprendere al fine di migliorare la continuità studio-lavoro ed aumentare le opportunità di sbocchi occupazionali per i laureati.

[Vedi allegato](#)

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

COMITATO REGIONALE DI COORDINAMENTO

DELLE UNIVERSITÀ TOSCANE

Verbale dell'adunanza del 18 dicembre 2019

Il giorno 18 dicembre 2019, alle ore 10.00, per via telematica, si è svolta la riunione del Comitato Regionale di Coordinamento delle Università Toscane, convocato con nota prot. 139259, del 13 dicembre 2019, per trattare il seguente ordine del giorno:

1) Offerta formativa A.A. 2020/2021 - Proposta di istituzione di nuovi Corsi di studio

omissis

Università degli Studi di Siena

Corso di Laurea Magistrale in Sostenibilità sociale e management del welfare (classe LM 87)
Corso di Laurea Magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology (classe LM-8)

1) Varie ed eventuali

Sono presenti:

il Rettore per la didattica, in sostituzione del Rettore dell'Università di Pisa e Presidente CORECO;
il Rettore Vicario dell'Università degli Studi di Firenze;
il Rettore dell'Università per Stranieri di Siena;
il Delegato del Rettore della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa;
il Rettore Vicario dell'Università degli Studi di Siena;
il Presidente Istituto Superiore di Studi Musicali Pietro Mascagni di Livorno;
il Delegato dal Rettore della Scuola Normale Superiore, Prof. Luigi Ambrosio;
il Rettore dell'Università Telematica degli Studi IUL di Firenze;
il Direttore del Conservatorio "Cherubini" di Firenze;
il Presidente Accademia di Belle Arti di Carrara;
il Rappresentante degli studenti dell'Università di Pisa;

Sono assenti giustificati:

il Delegato alla Didattica e Alta Formazione per la Scuola IMT Alti Studi di Lucca; il Rappresentante degli studenti dell'Università degli Studi di Firenze; il Direttore dell'Istituto Superiore di Studi Musicali "Luigi Boccherini" di Lucca; il Presidente Istituto Superiore per le Industrie Artistiche ISIA di Firenze

Sono assenti non giustificati:

il Direttore Istituto Superiore Studi Musicali di Siena "Rinaldo Franci"; il Vicepresidente Regione Toscana; il Presidente dell'Accademia di Belle Arti di Firenze; il delegato dell'Ufficio Scolastico Regionale della Toscana; la rappresentante degli Studenti dell'Università degli Studi di Siena

Assiste i lavori personale della Segreteria del Rettore dell'Università di Pisa, per la predisposizione della documentazione inerente l'ordine del giorno e per l'attività sussidiaria ai lavori del Comitato Regionale di Coordinamento.

Verificata l'esistenza del numero legale, si dichiara aperta e valida la riunione:

Il Rettore per la didattica dell'Università di Pisa, esprime parere favorevole su tutte le proposte all'ordine del giorno.

Il Rettore vicario con delega all'innovazione della didattica dell'Università degli Studi di Firenze, esprime parere favorevole sul punto 1 dell'o.d.g. "Offerta formativa 2020/2021 - Proposta di istituzione di Corsi di studio".

Il Rettore e Delegata alla didattica dell'Università degli Studi di Siena, esprime parere favorevole sulle proposte all'ordine del giorno.

Il Rettore dell'Università Telematica degli Studi IUL di Firenze, esprime parere favorevole sulle proposte all'ordine del giorno.

Non ci sono altri interventi

1) Offerta formativa A.A. 2020/2021 - Proposta di istituzione di nuovi Corsi di studio

omissis.

Università degli Studi di Siena

Il Presidente sottopone al parere del CORECO la proposta di istituzione del Corso di Laurea Magistrale in Sostenibilità sociale e management del welfare (classe LM 87) e del Corso di Laurea Magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology (classe LM-8).

Il Comitato Regionale di Coordinamento

Esprime

parere favorevole su tutte le proposte presentate dall'Università degli Studi di Siena

2) Varie ed eventuali.

Non ci sono argomenti da trattare.

Alle ore 12.00, essendo esaurita la trattazione degli argomenti all'ordine del giorno, si dichiara chiusa la seduta. Della medesima viene redatto verbale, che viene confermato e sottoscritto come segue.

Il Presidente

[Vedi allegato](#)

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Obiettivi formativi

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti della classe LM-08, la Laurea Magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology ha l'obiettivo di formare laureati magistrali con un'adeguata padronanza in attività professionali di ricerca e produzione di beni e servizi nei diversi settori delle biotecnologie industriali in ambiti correlati con le discipline chimiche, biochimiche, della sostenibilità e del management, applicando il metodo scientifico sperimentale come approccio di base alle discipline biotecnologiche.

Il Corso di laurea magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology si propone di formare un laureato magistrale che costituisce una figura professionale trans-disciplinare nuova negli ambiti tematici del Biotech-pharma, Biobased Industry (and Bioeconomy), Big Data and Industry 4.0, che possa presentarsi sul mercato del lavoro con un curriculum del tutto originale in ambito nazionale ed internazionale, orientato sul mercato del lavoro quanto a capacità professionali.

Per favorire la comunicazione scientifica ed al fine di consentire più efficacemente un inserimento nel mondo del lavoro, i corsi sono erogati in lingua inglese e la lingua inglese a livello B2 viene richiesta in entrata.

Il laureato magistrale dovrà quindi acquisire:

- una profonda conoscenza del metodo scientifico, delle metodologie di laboratorio, degli strumenti analitici, delle metodiche di analisi e della gestione dei risultati in modo da acquisire abilità nell'elaborazione e messa a punto metodi analitici di indagine;
- una profonda conoscenza delle basi molecolari, sia chimiche che biochimiche che cellulari dei sistemi biologici e della struttura e funzionalità delle macromolecole biologiche e delle piattaforme tecnologiche per analisi post-genomiche tramite insegnamenti nei SSD BIO/09, BIO/10, BIO/11, BIO/13, BIO/14, CHIM/02, CHIM/06 e CHIM/08;
- padroneggiare piattaforme tecnologiche per individuazione di bersagli molecolari, modellistica molecolare, progettazione e sviluppo di kit diagnostici, tecniche di fermentazione e di bioconversione per la produzione di biomolecole (enzimi, proteine ricombinanti, metaboliti, vaccini, fine chemicals, etc.), tecniche di purificazione e analisi delle biomolecole, validazione della biocompatibilità e valutazione della bioattività mediante sistemi di high-throughput screening;

Dovrà altresì avere:

- un'adeguata conoscenza delle problematiche scientifiche, etiche e legali legate all'utilizzo delle biotecnologie, così da poter operare in modo efficace nel campo della innovazione tecnologica tramite insegnamenti nei SSD BIO/10, BIO/11, M-FIL/01, IUS/13, IUS/14, CHIM06, CHIM/09, SECS-P/08, SPS/09;
- un'adeguata conoscenza delle problematiche scientifiche legate alla sostenibilità e all'economia circolare e la bioeconomia ed allo sviluppo sostenibile tramite insegnamenti nei SSD CHIM/02, CHIM/06, BIO/10, CHIM/06, SECS-P/01, SPS/09 e SECS-P/07
- una buona capacità di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica (CHIM/09, M-STO/04, L-ANT/01);
- qualsivoglia aspetto scientifico in relazione ai temi di interesse della classe, nonché una familiarità nel condensare tali aspetti in report scritti o in presentazioni orali (competenze trasversali) L-ANT/01, L-FIL-LET/12

Il Piano degli Studi prevede attività pratiche ed anche l'acquisizione di Soft Skills.

Il Corso di studio rappresenta un terreno fertile per nuove sperimentazioni didattiche che prevedono un modo nuovo di fare lezione ed una didattica in cui lo studente ha un ruolo centrale ed attivo.

Percorso formativo

Nel primo anno di corso sono previsti insegnamenti in ambito biologico, chimico ed economico, attivati per la maggior parte nelle attività caratterizzanti (BIO/10, BIO/11, CHIM/01, CHIM/02, CHIM/06, CHIM/09, SECS-P/07) ed alcuni nelle attività affini e integrative con le quali lo studente avrà modo di integrare e approfondire le conoscenze (CHIM/09, SECS-P/01). La frequenza delle lezioni e dei laboratori del primo anno prepara lo studente all'approccio con l'industria e i laboratori di ricerca nei quali culminerà la preparazione del secondo anno. E' infatti prevista un'attività obbligatoria di stage presso aziende, enti di ricerca pubblici o privati, soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Al secondo anno di corso l'impegno dello studente è dedicato principalmente ad attività seminariali e di tirocinio in previsione della preparazione della prova finale, alla quale è attribuito un considerevole numero di CFU.

Gli studenti saranno chiamati a svolgere lavori di gruppo nell'ottica dello sviluppo delle loro abilità di teamworking, cercando di chiedere loro soluzioni creative a problematiche reali.

Alcune delle tematiche coperte da attività di stage ed attività seminariali offerte dalle aziende e dal mondo extra-accademico del lavoro saranno: Socioeconomics, Bioeconomy, Circular economy, Ethics, Industry 4.0, Green Chemistry, New Drugs, Precision medicine, -omics, Eco-innovation, Globalization, EU Law, Bioprocess technology, Sustainable biochemicals, System & synthetic biology, Cell as a factory, From discovery to product, Biotechnology & health, Sustainable health, Rare diseases, Advanced therapeutics, Digital transformation, Innovative services, EU project design ed altre.

L'attività propedeutica per la prova finale consente allo studente di contestualizzare, in una realtà operativa, le conoscenze, le metodologie e le abilità acquisite durante l'attività formativa in aula e durante le attività pratiche ed i laboratori.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il corso di laurea magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology si prefigge il compito di formare nuove figure professionali che posseggano, oltre ad una approfondita conoscenza delle scienze biomolecolari e bioinformatiche, anche una conoscenza specifica della sostenibilità applicata al campo industriale biotecnologico-farmaceutico, nei suoi aspetti scientifici, economici, ambientali nonché normativi internazionali. Per il raggiungimento di tale obiettivo ci si avvarrà di insegnamenti che hanno contenuti scientifico-disciplinari integrati e consequenzialmente coordinati, raggruppabili in cinque aree tematiche formative (Pharmaceutical Products, Biobased Products, Sustainability, Bioinformatics & Big Data, International management & Regulatory Affairs) allo scopo di pervenire ad un edificio conoscitivo specialistico e professionale del tutto originale che rappresenta l'aspetto più innovativo delle scienze biologiche legate al farmaco e delle applicazioni biotecnologiche industriali, consentendo allo studente di comprendere e gestire le principali tecnologie applicabili alle problematiche di sviluppo e di gestione delle risorse rinnovabili.

Il laureato magistrale:

- possiede solide conoscenze chimiche, biochimiche e bioinformatiche delle relazioni struttura-funzione delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari connessi

- possiede solide conoscenze degli approcci strumentali e metodologici per la progettazione e la preparazione/produzione sostenibile e green di farmaci di sintesi e biotecnologici
- possiede solide conoscenze degli approcci strumentali e metodologici per lo studio e la caratterizzazione delle molecole bioattive e le macromolecole biologiche
- conosce le procedure fondamentali nei vari campi delle biotecnologie industriali, con particolare attenzione agli approcci multidisciplinari
- acquisisce un'approfondita conoscenza delle metodologie applicate alla progettazione, produzione e caratterizzazione di prodotti bioattivi e biomateriali in un'ottica di bioraffineria, bioeconomia ed economia circolare
- conosce i più recenti sviluppi nella produzione di biocombustibili, bioplastiche e biomateriali da scarti, comprendendo l'evoluzione di un bioprocesso dalla scala laboratorio alla scala pilota fino a quella industriale
- acquisisce un'approfondita conoscenza delle analisi di valutazione di impatto ambientale dei processi e dei prodotti biotecnologici industriali in un'ottica di sostenibilità integrata
- possiede solide conoscenze metodologiche per effettuare analisi di big data in campo computazionale bio-chimico anche nell'ottica delle loro applicazioni nelle biotecnologie industriali e Industria 4.0
- conosce in maniera approfondita gli elementi scientifici per lo sviluppo internazionale di impresa, strategie e politiche di internazionalizzazione e i relativi aspetti legislativi, normativi e brevettuali delle biotecnologie rispetto agli orientamenti nazionali ed internazionali.

Le conoscenze sopraelencate sono acquisite mediante attività che prevedono partecipazione a lezioni frontali che verranno integrate per ogni singolo insegnamento da laboratori didattici sperimentali a posto singolo ed attività di didattica interattiva. Le conoscenze acquisite verranno verificate al momento dell'esame finale relativo ai corsi di insegnamento mediante prove scritte e/o orali predisposte in modo da valutare l'impiego del rigore logico ed anche l'attitudine alla comprensione dei processi biotecnologici sostenibili e valutare, ove possibile, la capacità di lavorare in gruppo.

La lingua utilizzata sarà l'inglese, in modo da consentire agli studenti di acquisire fluidità nella lingua di riferimento per il settore, perfezionare le loro capacità di presentazione e di comunicazione nel lessico scientifico e favorire l'interazione diretta con esperti internazionali del mondo industriale e/o che forniranno attività di tipo seminariale.

Una parte rilevante delle conoscenze verrà acquisita attraverso l'acquisizione e sperimentazione di Soft Skills (le 10 top skills indicate dal terzo World Economic Forum) ed attività di tipo seminariale, somministrate anche sotto forma di webinar, da parte di esponenti di rilievo del settore industriale, accademico internazionale ovvero extra-accademico, attività di stage, colloqui e visite presso industrie ed enti del settore biotech-pharma e della sostenibilità, che permetteranno allo studente di approfondire conoscenze professionalizzanti addizionali e multidisciplinari, che possano consentire una visione significativa dell'evoluzione in tempo reale del mondo produttivo, favorendo lo sviluppo di capacità di risolvere problemi in contesti più ampi di quelli convenzionali.

Tali conoscenze professionali addizionali e multidisciplinari comprenderanno tematiche quali: Socioeconomics, Bioeconomy, Circular economy, Ethics, Industry 4.0, Green Chemistry, New Drugs, Precision medicine, -omics, Eco-innovation, Globalization, EU Law, Bioprocess technology, Sustainable biochemicals, System & synthetic biology, Cell as a factory, From discovery to product, Biotechnology & health, Sustainable health, Rare diseases, Advanced therapeutics, Digital transformation, Innovative services, EU project design, nonché le norme relative alla legislazione brevettuale, le procedure di autorizzazione dei prodotti biotecnologici e le dinamiche economiche del settore biotecnologico, le caratteristiche delle imprese di settore, degli investimenti e delle fonti di finanziamento, con particolare riguardo alle fonti di finanziamento internazionale.

Queste attività seminariali e di stage saranno parte integrante e fondante del piano formativo e costituiranno momenti altamente qualificanti del processo di formazione. Verrà richiesto allo studente della laurea magistrale di approfondire in gruppo (teamworking) uno o più tematiche affrontate nelle attività didattiche seminariali attraverso metanalisi e data mining allo scopo di produrre un elaborato originale ed individuale che verrà incluso nella tesi finale.

L'elaborazione della tesi finale come elemento conclusivo dell'intero percorso di acquisizione di conoscenze costituirà un ulteriore strumento per sviluppare indipendenza e consapevolezza critica da parte dello studente rispetto alla sua formazione nel contesto delle biotecnologie industriali farmaceutiche sostenibili. Lo studente, infatti, al termine di un tirocinio svolto in un laboratorio di ricerca o in un reparto di ricerca e sviluppo di una azienda che operi nel settore delle biotecnologie farmaceutiche ovvero nel settore della sostenibilità, sotto la guida di un relatore dovrà dimostrare di aver acquisito una autonomia di scelta ed una capacità progettuale negli ambiti tecnologici più innovativi, con l'impiego degli strumenti più avanzati.

Sulla base della propria autonomia di gestione del sapere, acquisita anche in relazione alle conoscenze erogate dal percorso magistrale professionalizzante, il laureato magistrale sarà in grado di lavorare con ampia autonomia, avrà sviluppato piena consapevolezza per valutare le discriminanti principali della sostenibilità per la produzione di prodotti e processi biotecnologici in termini di rapporti costi-benefici e impatto ambientale, e potrà assumere ruoli manageriali che prevedano completa responsabilità di progetti, programmi di sviluppo, coordinamento di strutture e personale, anche a livello gestionale e amministrativo.

Il laureato magistrale sarà inoltre altamente qualificato per svolgere attività di ricerca di base ed applicata, di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, attività professionale e di progetto in ambiti correlati con discipline biotecnologiche.

La conoscenza e capacità di comprensione sono acquisite attraverso lezioni frontali degli insegnamenti dei settori scientifico disciplinari caratterizzanti delle discipline chimiche, biologiche e nei settori delle discipline affini oltre che attraverso attività di laboratori, seminari, stage. Esse vengono verificate attraverso gli esami di profitto, attività pratiche ed esercitazioni.

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

Per coniugare efficacemente sapere e saper fare la nuova Laurea Magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology è stata co-progettata con dipartimenti scientifici, umanistici, economici, giuridici e soprattutto con le aziende. Il percorso formativo lascia amplissimo spazio a co-docenze e attività seminariali del mondo industriale ed extra-accademico su tematiche che non possono essere coperte dai convenzionali corsi di studio. Gli studenti verranno formati con metodi di didattica innovativa e immersiva, con laboratori diffusi sul territorio, privilegiando lo sviluppo di passione, interesse, curiosità, intelligenza emotiva, capacità di fare un lavoro di squadra versus un percorso accademico che in Italia è tradizionalmente molto individuale.

Il laureato magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology:

- è in grado di applicare metodi sostenibili per la progettazione, produzione, purificazione e sviluppo di molecole bioattive di interesse farmacologico o diagnostico
 - è in grado di valutare la convenienza nella sostituzione di metodi biocatalitici a tecnologie tradizionali sulla base dei principi di riqualificazione dei processi industriali
 - è in grado di comprendere ed applicare le tecniche spettroscopiche e computazionali utilizzate per la determinazione della struttura di macromolecole biologiche
 - è in grado di comprendere uno schema di processo di produzione di un prodotto biotecnologico, e di selezionare il processo più opportuno in base al tipo di prodotto da isolare e alla purezza richiesta, sapendo eseguire bilanci di materia ed energia per sistemi multicomponenti in singole apparecchiature ed in sistemi complessi
 - è in grado di utilizzare piattaforme tecnologiche specifiche (omics, piattaforme post-genomiche, sistemi di high-throughput screening) per l'identificazione di bersagli molecolari di interesse biotecnologico e per la progettazione, produzione, purificazione di biomolecole e la loro validazione in termini di biocompatibilità e bioattività
 - è in grado di utilizzare programmi di grafica molecolare per accedere alle banche dati disponibili per analizzare i modelli strutturali di macromolecole biologiche e per progettare esperimenti di mutagenesi sito diretta
 - è in grado di analizzare e discutere con padronanza problematiche di chimica organica, bio-organica, biochimica, biologia molecolare, life cycle thinking e comprendere le metodologie utilizzate per tali studi
 - è in grado di applicare i metodi per effettuare big data analysis ed utilizzare i risultati per sviluppare ecosistemi integrati interattivi per la stratificazione di dati clinici, epidemiologici, biochimici, finalizzati allo sviluppo di approcci terapeutici di medicina di precisione e personalizzata
 - è in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per proteggere i risultati delle ricerche nel campo biotecnologico di elaborare ed analizzare brevetti e documenti relativi alla proprietà intellettuale
 - sviluppa la capacità di interazione con altre figure professionali coinvolte nella realizzazione e nella conduzione di processi industriali
 - è in grado di applicare conoscenze e di comprendere i contesti biotecnologici legati all'ambiente per lo sviluppo di nuovi prodotti bioattivi, nuove modalità di produzione e nuove tecnologie nei campi dell'ottimizzazione della produzione di biomasse per la produzione di energia rinnovabile, dello sviluppo di nuove metodologie di gestione delle risorse biologiche rinnovabili con ridotto impatto ambientale
 - sa proporre strategie sperimentali, ideare, progettare e gestire processi, attraverso la scelta e l'applicazione di adeguati metodi analitici
 - sa applicare le 10 top skills indicate dal terzo World Economic Forum
- All'interno degli insegnamenti, attraverso uno scambio continuo tra teoria e pratica, tra acquisizione di conoscenze e loro applicazioni, su una base multidisciplinare e fortemente innovativa, viene sviluppata la capacità di:
- operare ricerche bibliografiche e di raccolta e comparazione di metadati su database come pure la capacità di comprensione, di discussione e presentazione di testi ed articoli scientifici. In tutti i corsi di insegnamento si prevede attività di laboratorio a posto singolo, prove ed esercitazioni in itinere, al fine di creare uno scambio continuo tra teoria e pratica, tra acquisizione di conoscenze e loro applicazione.
 - applicare le conoscenze nell'ambito della gestione dei progetti di ricerca, nella progettazione di iniziative imprenditoriali di valorizzazione della ricerca (spin off, start

up) e nella compilazione di procedure autorizzative e di corretta osservanza delle norme internazionali (compliance, regulatory affairs etc).
 - leggere correttamente le norme di settore e ad interpretare le caratteristiche della dinamica gestionale e finanziaria attraverso le esercitazioni e i casi di studio trattati durante gli insegnamenti.
 - sviluppare le abilità linguistiche ed acquisire un'adeguata comprensione del testo al fine di applicare le competenze acquisite ad una corretta scrittura, ad una corretta comunicazione orale e alle capacità di comunicazione e presentazione dei risultati e dei progetti.
 Le nozioni somministrate, integrate con laboratori individuali, erogate mediante didattica innovativa (Problem-based learning, Design & System thinking), interattiva ed immersiva (Virtual Lab - Virtual Interaction for Training and Analysis Lab, immersive education; i.e. Simulation of a pharmaceutical production process; Fab Lab, Santa Chiara Lab, COIL Collaborative Online International Learning), completate da seminari specialistici e stage, potenziate da attività formative trasversali e soft skills, costituiranno le basi culturali che diverranno strumento prodromico alla capacità di saper mettere in pratica le nozioni acquisite, cioè comprendere ed applicare le competenze per lo sviluppo sostenibile legato alla ricerca, progettazione, produzione e commercializzazione di nuovi prodotti bioattivi nonché di nuovi ed ottimizzati processi eco-sostenibili nell'ambito della bioindustria e della bioeconomia.
 La conoscenza e capacità di comprensione sono acquisite attraverso lezioni frontali degli insegnamenti dei settori scientifico disciplinari caratterizzanti delle discipline chimiche, biologiche e nei settori delle discipline affini oltre che attraverso attività di laboratori, seminari, stage. Esse vengono verificate attraverso gli esami di profitto, attività pratiche ed esercitazioni.

Autonomia di giudizio (making judgements)

L'edificio conoscitivo specialistico e professionale del tutto originale per il Corso di Laurea Magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology è stato interamente progettato allo scopo di sviluppare al massimo l'autonomia di giudizio dello studente, sia grazie alla natura fortemente multidisciplinare dei contenuti degli insegnamenti e delle attività seminariali industriali ed extra-academiche nonché alla struttura internazionale che il corso si prefigge di avere, sia grazie alle metodologie didattiche innovative (laboratori a posto singolo, seminari specialistici e stage, attività formative trasversali e soft skills, interazione diretta con esponenti di rilievo del settore bio-farmaceutico e della sostenibilità, Problem-based learning, Design & System thinking, didattica interattiva ed immersiva con realtà virtuale aumentata, Virtual Lab - Virtual Interaction for Training and Analysis Lab, immersive education; i.e. Simulation of a pharmaceutical production process; Fab Lab, Santa Chiara Lab, COIL Collaborative Online International Learning) con cui tali contenuti vengono erogati. L'acquisizione dell'autonomia di giudizio verrà ottenuta anche attraverso l'acquisizione delle 10 top skills previste dal terzo World Economic Forum: 1) Complex Problem Solving; 2) Critical Thinking; 3) Creativity; 4) People Management; 5) Coordinating with others; 6) Emotional Intelligence; 7) Judgement and Decision Making; 8) Service Orientation; 9) Negotiation e 10) Cognitive Flexibility (<https://www.ideatovalue.com/inno/nickskillcom/2016/09/leaders-agree-creativity-will-3rd-important-work-skill-2020/>). Il Corso di Laurea Magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology mira infatti a voler formare un nuovo professionista con elevate mansioni dirigenziali nel settore biotecnologico farmaceutico; una figura ibrida, polivalente, multicompetente e trasversale che possa ricoprire ruoli di responsabilità in un comparto industriale cruciale per il Paese e per la quale quindi l'acquisizione di una adeguata autonomia di giudizio diventa imprescindibile rispetto alla posizione manageriale richiesta.

L'utilizzo esclusivo della lingua inglese solleciterà continuamente lo studente ad un confronto anche con ambienti ed informazioni di livello internazionale, stimolando ulteriormente l'esercizio della valutazione comparativa e quindi l'ulteriore sviluppo dell'autonomia di giudizio.

A questo si aggiunga la tesi finale che indurrà ulteriormente lo studente a scelte autonome e consisterà di due elaborati individuali, il primo basato su approfondimenti attraverso metanalisi e data mining in teamworking con elaborazione finale individuale, il secondo derivante da un'attività originale individuale di sperimentazione in laboratori universitari italiani o esteri, o in laboratori di ricerca e sviluppo di industrie ed enti esterni accreditati.

Il laureato magistrale acquista attraverso gli strumenti di cui sopra la capacità di integrare le conoscenze apprese in ambiti fortemente multidisciplinari e di applicarle attraverso la propria autonomia di giudizio - a situazioni e problematiche nuove ed interdisciplinari, di formulare giudizi autonomi, in relazione alla ideazione, pianificazione, conduzione, coordinamento, alla scelta discriminante delle più adatte procedure, protocolli, metodologie, piattaforme tecnologiche, alla capacità di più opportuna interazione con il personale tecnico addetto, nonché valutazione critica degli esiti di progetti di produzione industriale, ricerca e sviluppo, valorizzazione della proprietà intellettuale, della gestione aziendale, promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, soprattutto in relazione ai temi, anche etici, ambientali, economici, bioeconomici e sociali e della sostenibilità connessa al settore delle biotecnologie.

Le conoscenze polivalenti apprese e le metodologie didattiche applicate portano lo studente alla capacità di risolvere problemi in contesti più ampi (multidisciplinari) di quelli in cui sono state acquisite e di valutare criticamente limiti e opportunità, nonché di discuterne aspetti scientifici, applicativi ed etici.

Sulla base di queste esperienze, delle nozioni apprese nei corsi di insegnamento, dello svolgimento dell'internato e della redazione della tesi finale, il laureato magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology acquisirà un'autonomia di azione e giudizio trasferibile a contesti diversi di ricerca, ricerca e sviluppo, produzione, basata sulla:

- capacità di scelta ottimale nella progettazione, pianificazione, gestione di processi biotecnologici sostenibili per la produzione ed isolamento di prodotti bioattivi e biobeni di interesse industriale e commerciale
- capacità di scelta delle procedure sperimentali e tecniche strumentali e computazionali più appropriate per la caratterizzazione strutturale e funzionale delle diverse tipologie di biomolecole e biosistemi
- capacità di valutare criticamente i risultati ottenuti e gli esiti finali dei progetti
- capacità di valutare il ciclo di vita dei processi e dei prodotti scelti, adottando un'ottica di sostenibilità economica circolare, bioeconomica, ambientale, etica e sociale
- integrazione sinergica tra aspetti di analisi e di sintesi volti alla definizione di metodi generali per lo studio, la modificazione e la gestione industriale sostenibile di biosistemi e biomolecole
- capacità di esprimere giudizi autonomi sull'applicabilità e sul potenziale commerciale delle conoscenze teoriche
- capacità di reperire e vagliare criticamente dati e informazioni dalla letteratura scientifica internazionale;
- capacità di interagire efficacemente in ambiti di lavoro e su tematiche diverse, mostrando flessibilità.

L'autonomia di giudizio viene acquisita attraverso laboratori, focus group, elaborazione della prova finale e vengono verificate attraverso esami di profitto, attività pratiche ed esame finale.

Abilità comunicative (communication skills)

L'edificio conoscitivo specialistico e professionale del tutto originale per il Corso di Laurea Magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology è stato interamente progettato allo scopo di sviluppare al massimo le abilità comunicative dello studente, sia scritte che orali, nell'ambito di contesti internazionali, grazie anche all'uso esclusivo della lingua inglese, alle metodologie di didattica innovativa ed interattiva applicate, alle competenze trasversali ed integrative centrate sull'acquisizione delle 10 top skills previste dal terzo World Economic Forum.

Il laureato magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology:

- è capace di lavorare in gruppo nell'ambito della progettazione e applicazione di protocolli sperimentali
- possiede capacità relazionali e di comunicazione che gli consentono di lavorare in contesti sia nazionali che internazionali
- possiede capacità di comunicazione sia in forma scritta che orale utilizzando sia la lingua italiana che la lingua inglese
- è in grado di comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti utilizzando sia la lingua italiana che la lingua inglese
- è in grado di divulgare i dati sperimentali e di redigere rapporti tecnico-scientifici, sia in italiano che in inglese
- è in grado di comunicare anche attraverso l'ausilio di strumenti multimediali

Le abilità comunicative saranno continuamente stimolate dalle metodologie didattiche applicate e saranno pertanto oggetto di una valutazione costante e disseminata lungo l'intero percorso formativo attraverso l'osservazione della capacità dello studente di interagire proficuamente coi docenti e con i colleghi nei colloqui individuali, nelle esperienze pratiche, nelle attività di teamworking, nell'elaborazione di testi e ipertesti, ma anche della capacità di esprimere con chiarezza, precisione, rigore scientifico, sintesi ed adeguata iconografia i dati raccolti ed i risultati ottenuti, specialmente, ma non solo, per la presentazione dell'elaborato finale di tesi. Sarà infatti sollecitata anche l'adozione durante il corso di momenti di comunicazione da parte degli studenti tramite la stesura di relazioni in sede di verifica del profitto o di prove in itinere, mediante la presentazione di articoli scientifici (Journal Club) e di "progress report" atti ad illustrare, discutere e trasferire gli sviluppi del loro lavoro di metanalisi e datamining, di approfondimento di tematiche di seminari e di attività di ricerca per la stesura della tesi di laurea magistrale.

I viaggi studio, gli stage, i seminari interattivi e gli incontri con esperti e rappresentanti di associazioni di settore permettono agli studenti di confrontarsi nel corso del percorso formativo con linguaggi e problematiche diverse. Le attività di orientamento in itinere, quali partecipazioni a convegni del settore delle biotecnologie industriali, della bioeconomia e della sostenibilità, saranno concrete possibilità di interazione degli studenti con il mondo scientifico, produttivo, regolatorio, economico nei diversi settori delle biotecnologie farmaceutiche e dello sviluppo sostenibile. L'attività di laboratorio necessaria per la stesura della relazione finale, da svolgersi in ambiente accademico o extra-academico, nazionale o internazionale, consente inoltre di acquisire la capacità di interagire con collaboratori e personale tecnico, con diverse professionalità e formazione.

Le tematiche di sostenibilità a tutto tondo affrontate nel Corso di Laurea Magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology sono infatti oggetto di

divulgazione ad interlocutori specialisti e non specialisti, al fine di far acquisire all'esterno consapevolezza e trasferire autonomia di giudizio in un'ottica globale di imprescindibili elementi di sostenibilità socio-economico-ambientale, sapendo coniugare le corrette informazioni in campo biomolecolare con quelle relative al management e sviluppo sostenibile e tematiche legate al profondo cambiamento digitale del mondo della Salute ed Industria 4.0.

Le abilità comunicative vengono acquisite attraverso seminari, focus group, elaborazione della prova finale e vengono verificate attraverso esami di profitto, attività pratiche ed esame finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Rispetto alle autonome capacità di apprendimento, il laureato magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology è capace di approfondire tematiche complesse nel campo di competenza, di mettere a punto tecniche innovative nel campo delle biotecnologie farmaceutiche, di proporre soluzioni, di lavorare in modo autonomo e di proseguire autonomamente in studi superiori in campo biotecnologico, sapendo coniugare le conoscenze in campo bio-molecolare e chimico con competenze di management e imprescindibili elementi di sostenibilità socio-economico-ambientale e tematiche legate al profondo cambiamento digitale del mondo della Salute e Industria 4.0.

Il laureato magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology dovrà accrescere l'attitudine allo studio ed all'aggiornamento scientifico e professionale, affinché tali caratteristiche si esercitino anche dopo il conseguimento della laurea magistrale, i per esempio nella consultazione di banche dati specialistiche, nell'apprendimento di tecnologie innovative, nell'acquisizione di strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Data la dinamicità del settore biotecnologico specialmente nell'ottica della sostenibilità oggetto del corso di studio, e dell'elevato indice di competitività del campo di competenza, il laureato magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology dovrà inoltre acquisire l'abitudine all'aggiornamento nell'ambito delle nuove tecnologie biotecnologiche per la produzione sostenibile di farmaci e sostanze bioattive, delle disposizioni normative nazionali ed internazionali, dello sviluppo sostenibile e del management internazionale, della bioeconomia e dell'economia circolare, delle risorse rinnovabili, e di argomenti di carattere etico, sociale e comunicativo associati. Il laureato magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology dovrà essere in grado di valutare i rapporti costi benefici nonché l'impatto ambientale, nella progettazione e pianificazione per la produzione di nuovi prodotti e processi biotecnologici, di analizzare i problemi e scegliere gli approcci metodologici più efficaci per una risoluzione ottimale degli stessi in un contesto di produzione e ricerca.

Il laureato magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology è quindi capace di:

- approfondire in maniera autonoma tematiche complesse nei campi di competenza
- approfondire in maniera autonoma e mettere a punto tecniche innovative nei campi di competenza
- lavorare in modo autonomo e di proseguire autonomamente in studi superiori in campo biotecnologico

La capacità di apprendimento dei laureati magistrali va inoltre interpretata alla luce delle prospettive, non necessariamente esclusive, di accesso ad un ulteriore livello di formazione (master, dottorato di ricerca, scuole di specializzazione) e di sviluppo e organizzazione di percorsi di auto-apprendimento che consentano la formazione professionale permanente verso settori merceologici molto diversi ma che necessitano di approcci biotecnologici ovvero verso settori biotecnologici che necessitano di approcci sostenibile, al fine implementare la capacità di risolvere problemi in contesti ulteriormente multidisciplinari.

La capacità di apprendimento, acquisita tramite esami di profitto, seminari, laboratori, stage, verrà valutata in itinere nel corso degli esami di profitto mediante l'elaborazione di relazioni che partendo dall'attività sperimentale svolta e dalle nozioni apprese vengano personalizzate ed aggiornate in base a ricerche bibliografiche, consultazioni di database e discussioni di gruppo tra studenti e/o con esperti di vari settori biotecnologici e/o di altri settori merceologici. Alla fine del percorso formativo, quindi, sarà possibile valutare la capacità di apprendimento e consisterà nell'analisi e valutazione della capacità di elaborazione, presentazione e discussione del progetto sviluppato come tesi di laurea

Conoscenze richieste per l'accesso

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

Per l'accesso al Corso di laurea magistrale in "in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology" (LM-8) è necessario possedere la laurea o un diploma universitario di durata triennale o altro titolo acquisito all'estero riconosciuto idoneo.

Per essere ammessi al corso di laurea magistrale occorre essere in possesso di determinati requisiti curriculari e di una adeguata preparazione personale.

Requisiti curriculari:

I requisiti curriculari sono soddisfatti possedendo una laurea in una delle seguenti classi del D.M. 270/2004 (o corrispondenti nell'ex DM 509/99):

- Biotecnologie L-2
- Scienze biologiche L-13
- Scienze e tecnologie agrarie e forestali - L-25
- Scienze e tecnologie agro-alimentari L-26
- Scienze e tecnologie chimiche L-27
- Scienze e tecnologie farmaceutiche L-29
- Scienze e tecnologie fisiche L-30

Possono essere ammessi anche laureati provenienti da classi di laurea diverse purché abbiano conseguito crediti formativi in specifici settori disciplinari sotto indicati in misura non inferiore a 75 CFU complessivi:

- BIO/10 Biochimica
- BIO/11 Biologia Molecolare
- BIO/18 Genetica
- BIO/19 Microbiologia Generale
- CHIM/01-CHIM/12
- MAT/01-MAT/09
- FIS/01-FIS/08

E' inoltre richiesto il possesso della certificazione della conoscenza della lingua inglese al livello B2 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue del Consiglio d'Europa.

Per gli studenti stranieri è richiesta la verifica di un'adeguata conoscenza della lingua italiana. Gli studenti che non possiedano tali competenze linguistiche, dovranno frequentare appositi corsi per raggiungere il livello richiesto, nell'ambito delle ulteriori attività formative (art. 10, comma 5 lettera d).

Verifica dell'adeguatezza della personale preparazione:

La verifica consiste in colloquio o un test

Le modalità di verifica saranno indicate in maniera dettagliata nel Regolamento didattico del corso di laurea magistrale.

Caratteristiche della prova finale

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

Per essere ammessi alla prova finale occorre avere conseguito tutti i crediti nelle attività formative previste dal piano di studi.

Le attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo e la relativa verifica nella preparazione di una tesi finale, svolta sotto la guida di uno o più relatori e consistente di due elaborati individuali, il primo basato su approfondimenti di tematiche trattate nelle attività seminariali, attraverso metanalisi e data mining in teamworking con elaborazione finale individuale, il secondo derivante da un'attività originale individuale di sperimentazione (legata ad un progetto o svolta nell'ambito di un tirocinio) in laboratori universitari italiani o esteri, o in laboratori di ricerca e sviluppo di industrie ed enti esterni accreditati, secondo le modalità stabilite nel Regolamento.

La dissertazione deve dimostrare la padronanza degli argomenti, capacità critica, l'attitudine a operare in modo autonomo e una capacità di comunicazione di buon livello. Oltre che il contenuto sperimentale e la sua valenza scientifica sono valutati la chiarezza espositiva, la capacità di sintesi ed il grado di esperienza conseguito nell'uso di strumenti di comunicazione di tipo multimediale.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Biotecnologo dell'industria farmaceutica

funzione in un contesto di lavoro:

Con il Corso di Laurea Magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology si intende formare un nuovo professionista del settore biotecnologico farmaceutico con competenze avanzate, sia scientifiche sia professionali, con una forte connotazione interdisciplinare, nelle diverse aree di interesse delle biotecnologie industriali. Una nuova figura professionale ibrida, polivalente, multicompetente e trasversale che possa ricoprire ruoli di responsabilità nella ricerca, nello sviluppo e nella gestione in un comparto industriale cruciale per il Paese. Il destinatario della nuova Laurea Magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology è quindi uno studente che dovrà maturare conoscenze altamente multidisciplinari, con una base scientifico-tecnica bio-molecolare avanzata sugli aspetti sperimentali più innovativi e della sostenibilità in campo bio-industriale. Uno studente magistrale che possa acquisire altresì competenze manageriali di respiro internazionale nonché sugli aspetti regolatori delle nuove direttive europee per conformare le aziende biotecnologiche farmaceutiche allo sviluppo sostenibile. Un laureato che possieda infine al termine del suo percorso magistrale le 10 top skills indicate dal terzo World Economic Forum. La gestione dei Big Data, il tema 4.0, l'Intelligenza Artificiale per applicazioni nella Medicina Personalizzata e di Precisione sono destinati ad avere un ruolo strategico di innovazione tecnologica per il Biotech-pharma, Agrifood, Bioeconomia e Industria bio-based. rivoluzioneranno i sistemi pubblici e privati, ridisegnando nuovi confini e orizzonti tanto per le aziende quanto per la ricerca. Il destinatario della nuova Laurea Magistrale avrà modo di approcciare tecnologie ed applicazioni basate su Intelligenza Artificiale per l'elaborazione, l'integrazione ed analisi di dati provenienti dall'ambito biotech e farmaceutico, tali da fornire previsioni o raccomandazioni per la diagnosi, la terapia, lo stato di salute, lo stile di vita, la nutrizione definendo nuovi modelli e migliorando gli esiti terapeutici, nell'ottica di una crescita sostenibile del processo biotech-pharma. Da qui, attraverso le tecnologie digitali, passa il rinnovamento del capitalismo industriale permettendo la creazione di beni e servizi in modo innovativo e che oggi possiamo ancora solo immaginare. Sarà inoltre possibile lo sviluppo di sistemi didattico-formativi innovativi immersivi con Realtà Virtuale e Aumentata nel settore Biotech-farma, agrifood e industrie bio-based. Il laureato magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology rappresenta una figura professionale posta al vertice di un contesto lavorativo nel quale l'attività di ricerca e l'applicazione della ricerca, sia a livello laboratoristico che a livello industriale, siano alla base per la produzione di beni e servizi innovativi e sostenibili. Tale figura abbina le competenze nella programmazione e nello sviluppo scientifico e tecnico-analitico delle biotecnologie applicate nell'industria e nella gestione dei relativi processi aziendali, con particolare riguardo rispetto agli aspetti di Life Cycle Thinking, eco-sostenibilità, sviluppo sostenibile. La conoscenza delle normative internazionali, l'utilizzo esclusivo della lingua inglese, la pratica delle soft skills, l'adozione di metodiche di didattica innovativa, la contaminazione culturale e il contributo seminariale delle aziende, grazie alla co-progettazione del corso di studio, consentirà a questo tipo di laureato magistrale di porsi all'interno di un contesto sia nazionale che internazionale, con forte propensione verso una visione globale e non riduttiva.

Le conoscenze acquisite consentiranno a questa nuova figura di Biotecnologo Industriale di inserirsi nelle aree applicative più innovative della ricerca bio-chimico-biotecnologica, con funzioni di elevata responsabilità per la progettazione, il coordinamento, e lo sviluppo scientifico e tecnico-produttivo di beni e servizi, ed il trasferimento dei prodotti e dei processi dalla fase di ricerca all'effettiva applicazione industriale in settori quali:

ricerca di base in centri di ricerca pubblici e privati
ricerca & sviluppo nell'industria biotecnologica, farmaceutica, cosmetica, nutraceutica, agro-alimentare
ricerca di base e ricerca & sviluppo nel campo della bioeconomia, della sostenibilità ambientale e socio-economica e nel settore delle tecnologie innovative per l'utilizzo dell'energia rinnovabile

I professionisti in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology possono svolgere attività anche nei seguenti ambiti:

gestione dei clienti sull'utilizzo dei prodotti e collegamento tra le esigenze della clientela e le attività di sviluppo in laboratorio, produzione e marketing
promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica in diversi contesti applicativi e industriali;
progettazione ed applicazione di metodologie scientifiche e tecnologiche per la risoluzione di problemi concreti in ambito biotecnologico;
progettazione e sviluppo di sistemi biologici per la produzione e trasformazione di molecole, di biomasse e per interventi nella attività produttiva industriale atti a migliorare la qualità della vita e dell'ambiente.
gestire l'automazione di processi produttivi, gestione di Big Data, Intelligenza Artificiale per applicazioni nella Medicina Personalizzata e di Precisione e sviluppo sostenibile di Biotech-farma, Agrifood e industria bio-based.

Inoltre, i professionisti in questo ambito svolgono anche un ruolo chiave nel condurre ricerche su concetti e teorie fondamentali nel campo della bio-chimica-biotecnologia, incrementando la conoscenza scientifica in materia e applicandola in attività di ricerca e sperimentazione (produzione, elaborazione, interpretazione, validazione dei dati ottenuti), rendendo disponibili tali conoscenze nella produzione di beni e servizi innovativi ovvero nella formazione di vario livello attraverso il ruolo di insegnanti.

La laurea magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology risulta anche particolarmente adatta all'avvio alla carriera di ricerca attraverso l'accesso ad un Dottorato di Ricerca.

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

competenze associate alla funzione:

I laureati magistrali utilizzeranno le conoscenze acquisite (per mezzo di tutte le attività complessive previste dal piano degli studi) e le applicheranno in attività cognitive e pratiche relative alle seguenti competenze:

- Conoscenza ed utilizzo di metodi innovativi e sostenibili per la produzione di molecole organiche da impiegare nel campo farmaceutico, diagnostico, cosmetico, agroalimentare, delle energie rinnovabili ed innovative.
- Progettazione e produzione di vaccini sostenibili di nuova generazione.
- Conoscenza ed utilizzo di metodi innovativi e sostenibili per l'utilizzo di scarti biologici per l'ottenimento di prodotti secondari e terziari ad alto valore aggiunto quali prodotti bioattivi da utilizzare nella biocosmesi, cosmetica funzionale, in ambito nutraceutico e bionutraceutico, integratori per la prevenzione di patologie e nuovi farmaci e bio-fitostimolanti per applicazioni nel campo dell'agricoltura biologica ed eco-sostenibile.
- Conoscenza ed utilizzo di piattaforme tecnologiche per ricerche di genomica funzionale, post-genomica, high-throughput screening e modellistica molecolare.
- Applicazione del Life Cycle Assessment per la valutazione degli impatti ambientali, sociali ed economici dei processi di produzione di beni e servizi nel campo farmaceutico, diagnostico, cosmetico, agroalimentare, delle energie rinnovabili e delle tecnologie innovative per il loro utilizzo; capacità di ottimizzare le risorse, ridurre l'uso delle materie prime e di conseguenza abbassare le emissioni inquinanti per l'ambiente associate ai processi di produzione e trasformazione dei prodotti, contribuendo così al concetto di economia circolare ed in particolare di bioeconomia.
- Comprensione degli strumenti strategici di gestione e controllo per implementare l'Agenda 2030 in organizzazioni ed aziende per lo sviluppo sostenibile per far fronte alle sfide ambientali.
- Uso di Big Data in campo chimico e biologico e relative applicazioni di intelligenza artificiale.
- Comprensione delle variabili e dei processi decisionali rilevanti nello sviluppo internazionale di un'impresa osservati dal punto di vista strategico e operativo in un'ottica di globalizzazione.
- Comprensione di tutti gli aspetti normativi e legislativi internazionali per la produzione di beni e servizi nel campo farmaceutico, diagnostico, cosmetico, agroalimentare, nonché riguardo alla proprietà intellettuale ed industriale e valutazione dell'impatto economico e finanziario nella commercializzazione di una tecnologia biologica o biotecnologica.
- Capacità di lavorare in autonomia, in gruppo, di risolvere problemi, ottimizzare processi, prendere decisioni ed assumersi la responsabilità del proprio operato.
- Capacità di rilevare dati (big data) in modo pervasivo, la possibilità di comunicarli e l'abilità di analizzarli (intelligenza artificiale) traendone informazioni utili per rendere il sistema più efficiente.

sbocchi occupazionali:

L'originale coniugazione delle biotecnologie legate ad un comparto industriale fondamentale per il Paese in un contesto internazionale con aspetti innovativi ed ormai imprescindibili di sostenibilità, dovrebbe assicurare al laureato magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology una crescente offerta di impiego. Di seguito una lista dei principali sbocchi occupazionali:

- Ricercatori in ambito pubblico e privato, per svolgere ruoli di ricerca, ricerca e sviluppo, ricerca e gestione nelle produzioni bio-industriali e dei vari processi di trasformazione ad esse connesse; per le esigenze della salute umana ed in generale dello sviluppo sostenibile; per la gestione e progettazione di strutture produttive nell'industria biotecnologica, farmaceutica, diagnostica, chimica, ambientale, agro-alimentare, delle energie rinnovabili.
- Responsabili di laboratori di ricerca e sviluppo e reparti di produzione e controllo di qualità nelle imprese biotecnologiche ed altre imprese interessate all'innovazione biotecnologica sostenibile quali le imprese farmaceutiche, diagnostiche, cosmetiche, agro-alimentari, chimiche (chimica fine, bioenergetica, materiali innovativi), delle energie rinnovabili e nel campo della bioeconomia, ovvero imprese interessate alla pianificazione di attività industriali orientate allo sviluppo sostenibile.
- Gestori responsabili di impianti biotecnologici.
- Imprenditori di aziende biotecnologiche sostenibili, per trasferire idee innovative dalla ricerca verde, ecosostenibile, bioeconomica e di economia circolare alla applicazione commerciale.
- Professionisti nell'ambito della valutazione dell'impatto economico, commerciale e finanziario di una tecnologia biologica o biotecnologica, e della tutela della proprietà industriale e brevettuale.
- Professionisti per istituti pubblici e privati attivi nel campo dell'analisi degli impatti ambientali e dei servizi di certificazione ambientale.
- Responsabile di laboratori pubblici e privati di servizi di analisi biotecnologiche, ambientali, agroalimentari, cosmetiche, chimiche, cliniche, di controllo e di ricerca.
- Responsabile nell'ambito commerciale, per l'elaborazione e gestione della presentazione ad un pubblico di settore o non specializzato di prodotti o processi biotecnologici sostenibili.
- Responsabile negli Enti preposti alla elaborazione di normative brevettuali riguardanti lo sfruttamento di prodotti e/o processi della bioindustria; organizzazioni commerciali e di documentazione.
- 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 innovativi o presso agenzie per la divulgazione scientifica e la stampa specializzata.
- Impiegati nell'ambito di aziende ed enti per la certificazione di qualità.
- Formatori, mediante l'integrazione delle proprie conoscenze scientifiche con nozioni di comunicazione, sociologia, scienze della formazione per il trasferimento delle conoscenze e per la formazione e l'aggiornamento tecnico scientifico.
- Liberi professionisti, ad esempio iscrizione all'Albo Biologi, all'Ordine dei Chimici, o all'Associazione Nazionale Biotecnologi Italiani, previo superamento dellesame di stato.
- Figure e profili che potrebbero ricoprire un posto crescente nei processi di produzione emergenti, dove la diffusione delle tecnologie intelligenti induce una domanda di profili dedicati al monitoraggio, allo stoccaggio e all'analisi delle informazioni generate.
- Figure con caratteristiche tecniche e professionali collegate alla chiave del prossimo futuro nella fabbrica digitale: l'analisi dei big data, l'intelligenza artificiale e le biotecnologie.

Il laureato magistrale sarà anche ben predisposto verso la possibilità di proseguire la propria formazione nel Dottorato di Ricerca, Scuole di Specializzazione e Master di secondo livello in Università e centri di ricerca nazionali ed internazionali.

La collaborazione con il Dipartimento di Scienze della formazione, umane e della comunicazione interculturale del nostro Ateneo, consentirà anche al laureato magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology di svolgere in maniera adeguata ed efficace le funzioni di insegnamento nelle classi d'insegnamento: Codice A060- Scienze naturali, chimica e geografia, microbiologia e Codice A057 - Scienze degli Alimenti, contribuendo auspicabilmente a colmare così una lacuna formativa e di apprendimento degli studenti italiani nel settore delle Scienze, rispetto alla media europea, come recentemente descritto nel rapporto Ocse-Pisa 2018.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)
- Biochimici - (2.3.1.1.2)
- Biotecnologi - (2.3.1.1.4)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche - (2.6.2.1.3)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.2.1)

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

- biologo

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 Chimica degli alimenti CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	18	30	10
Discipline biologiche	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata BIO/14 Farmacologia	12	20	10
Discipline per le competenze professionali	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia INF/01 Informatica ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni M-FIL/03 Filosofia morale MAT/09 Ricerca operativa MED/04 Patologia generale SECS-P/01 Economia politica SECS-P/02 Politica economica SECS-P/07 Economia aziendale SPS/09 Sociologia dei processi economici e del lavoro	6	12	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:		-		
Totale Attività Caratterizzanti			40 - 62	

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-INF/03 - Telecomunicazioni ING-INF/04 - Automatica ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica IUS/13 - Diritto internazionale IUS/14 - Diritto dell'unione europea L-ANT/01 - Preistoria e protostoria L-FIL-LET/12 - Linguistica italiana M-FIL/03 - Filosofia morale M-GGR/01 - Geografia M-STO/04 - Storia contemporanea MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica SECS-P/01 - Economia politica SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese	12	12	12
Totale Attività Affini			12 - 12	

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale		30	30
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	8
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		8	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		10	10
Totale Altre Attività		60 - 63	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	112 - 137

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : CHIM/09 , M-FIL/03 , SECS-P/01)

CHIM/09:

L'introduzione del settore è necessaria per un ulteriore approfondimento delle tematiche collegate alle legislazioni relative ai settori emergenti dell'analisi biochimica ed ambientale e alla normativa internazionale.

M-FIL/03:

L'introduzione del settore è necessaria per un ulteriore approfondimento delle tematiche collegate alle problematiche etiche legate alle attività biotecnologiche

SECS-P/01

L'introduzione del settore è necessaria per un ulteriore approfondimento delle tematiche collegate all'economia politica, in quanto è la scienza sociale che si occupa dei metodi con cui l'uomo usa razionalmente poche risorse per soddisfare molte esigenze.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 13/02/2020