



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI SCIENZE CHIMICHE

GUIDA DELLO STUDENTE



CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI

Classe delle Lauree in Biotecnologie Industriali, Classe N. LM-8

ANNO ACCADEMICO 2022/2023



Biotecnologie Industriali Federico II



BiotecnologieindustrialiFII



Biotecnologie Biomolecolari e Industriali UNINA

Settembre 2022

L'organizzazione del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali è certificata ISO 9001 dall'ente valutatore RINA.

Member of CISQ Federation



Organizzazione didattica del Corso di Studio Laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali (Classe delle Lauree Magistrali LM-8).

Il documento include:

- Manifesto degli Studi – due curricula
 - Curriculum “**Produzioni Biotecnologiche (ProBio)**”
 - Curriculum “**Biotechnology for Renewable Resources (BiRRe)**”
- le schede sintetiche degli insegnamenti/moduli complete di nome dei docenti.

Sul sito dei docenti è possibile consultare i programmi dettagliati degli insegnamenti/moduli.

Generalità sul Corso di Studio

Il Corso di Studio in breve

Le Biotecnologie utilizzano sistemi biologici per produrre beni e servizi utili per l'uomo nel rispetto dell'ambiente. Il Biotecnologo Industriale è un professionista che ha il compito di progettare, costruire e gestire sistemi e processi biologici per la produzione eco-sostenibile di:

- biomolecole ad alto valore aggiunto (chemicals, enzimi, farmaci, vaccini, ...)
- biosistemi per il disinquinamento dell'ambiente (biorisanamento)
- bioplastiche – anche biodegradabili - da fonti rinnovabili (biopolimeri)
- biocarburanti (etanolo, butanolo, idrogeno, diesel, ...)
- biosensori e biochip per la diagnostica molecolare (nanobiotecnologie)

Il percorso di studio è strutturato in due anni, ciascuno diviso in due semestri: dal primo al quarto semestre lo studente matura progressivamente le conoscenze fondamentali del profilo professionale, passando dall'approfondimento delle metodologie biologiche, microbiologiche, biochimiche e genetiche, alle metodologie per lo sviluppo industriale di processi biotecnologici, per completare il percorso con attività formative professionalizzanti (es. scienze economiche).

Il Corso di Laurea Magistrale è articolato in due curricula che condividono un gruppo di insegnamenti fondamentali per la formazione del biotecnologo industriale, ma che permettono di finalizzare una formazione differenziata del laureato per la tipologia delle competenze offerte, specifiche e professionalizzanti nelle differenti aree del mercato del lavoro oggi a disposizione dei laureati magistrali.

I due curricula sono:

- **Produzioni Biotecnologiche (ProBio)** – vengono approfonditi aspetti collegati al settore delle biotecnologie industriali consolidate (es. processi produttivi di microorganismi e/o enzimi, biorisanamento ambientale);
- **Biotechnology for Renewable Resources (BiRRe) (LINGUA INGLESE)** – vengono approfonditi aspetti collegati al settore delle biotecnologie industriali emergenti (es. sfruttamento delle risorse naturali per la produzione sostenibile di beni e servizi).

Sbocchi occupazionali

Le funzioni sono da inquadrare nell'ambito dell'innovazione, dello sviluppo, della progettazione e della gestione di sistemi e processi biotecnologici. Progettazione, sviluppo e controllo di processi di bioconversioni per la produzione di (macro)molecole (ampie applicazioni) anche ottenute anche da risorse rinnovabili.

I laureati potranno:

- trovare collocazione lavorativa presso laboratori di ricerca e sviluppo in enti pubblici/privati e industrie chimiche, farmaceutiche, alimentari e biotecnologiche.
- avere funzioni di gestione di servizi negli ambiti connessi con le biotecnologie (e.g. laboratori di analisi di certificazione e di controllo biologico, servizi di monitoraggio ambientale, strutture del servizio sanitario nazionale).
- operare, nei campi propri della specializzazione acquisita, con funzioni di elevata responsabilità, tenendo conto dei risvolti etici, tecnici e giuridici nonché collaborare in società di consulenza tecnico-economica finalizzata a processi biotecnologici.

Conoscenze richieste per l'accesso: termini e modalità di ammissione

Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso di

- a) laurea di cui alla tabella allegata al D.M. 207/04
- b) conoscenze sufficienti nelle discipline di seguito elencate:
 - discipline matematiche, chimiche e fisiche;
 - discipline biologiche (biochimica, biologia molecolare, genetica);
 - discipline del settore fermentativo (microbiologia e chimica delle fermentazioni);
 - discipline di tecnologie di processo (termodinamica e fenomeni di trasporto, fondamenti di operazioni unitarie per le biotecnologie).
- c) CFU nei SSD come riportato:
 - 30 CFU in area Scienze biologiche (BIO/01-BIO/19)
 - 6 CFU in area Scienze matematiche e informatiche (MAT/01-MAT/09)
 - 6 CFU in area Scienze fisiche (FIS/01-FIS/08)
 - 18 CFU in area Scienze chimiche (CHIM/01-CHIM/12)

Competenze linguistiche: documentata competenza di utilizzo corretto della lingua Inglese equiparabile al livello B2.

Dettagli alla pagina

http://www.biotecnologieindustriali.unina.it/media/pages/1/19/attach/Regolamento_accesso_LM.pdf

Piano di Studi

Curriculum Produzioni Biotecnologiche (ProBio) <i>(in corsivo gli insegnamenti caratteristici del curriculum)</i>								
I Anno								
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Biotecnologie microbiche industriali	CHIM/11		6	52	Lezione frontale esercitazioni e laboratorio	B	Discipline chimiche	Obbligatorio
<i>Biologia dei sistemi e bioinformatica</i>	BIO/10	<i>Biologia dei sistemi</i>	6	48	Lezione frontale	B	Discipline biologiche	Obbligatorio
	BIO/10	<i>Bioinformatica e modellistica molecolare</i>	6	48	Lezione frontale	B	Discipline biologiche	Obbligatorio
Biotecnologie industriali e per la salvaguardia dell'ambiente	BIO/11	Biotechnologie industriali	6	48	Lezione frontale	B	Discipline biologiche	Obbligatorio
	AGR/07	Biotechnologie per la salvaguardia dell'ambiente	6	48	Lezione frontale	C		Obbligatorio
<i>Fenomeni di trasporto in sistemi biologici</i>	ING-IND/24		9	72	Lezione frontale	B	Discipline chimiche	Obbligatorio
<i>Biotecnologie biochimiche</i>	BIO/10	<i>Biotecnologie ricombinanti</i>	6	52	Lezione frontale esercitazioni e laboratorio	B	Discipline biologiche	Obbligatorio
	BIO/10	<i>Ingegneria proteica e metabolica</i>	6	48	Lezione frontale	B	Discipline biologiche	Obbligatorio
<i>Bioreattori</i>	ING-IND/25		9	48	Lezione frontale	B	Discipline chimiche	Obbligatorio
II Anno								
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
<i>Processi biotecnologici</i>	ING-IND/26	<i>Teoria dello sviluppo dei processi biotecnologici</i>	6	48	Lezione frontale	B	Discipline chimiche	Obbligatorio
	ING-IND/25	<i>Impianti e processi biotecnologici</i>	6	48	Lezione frontale	B	Discipline chimiche	Obbligatorio
Principi di igiene nelle biotecnologie	MED/42		6	48	Lezione frontale	C		Obbligatorio

Biochip e biosensori	FIS/01		6	48	Lezione frontale	B	Discipline per le competenze professionali	Obbligatorio
<i>Bioeconomia e proprietà intellettuale</i>	ING-IND/35		6	48	Lezione frontale	B		Obbligatorio
Attività formative a scelta autonoma dello studente				(+)		D		Obbligatorio
Tirocinio formativo e orientamento al mondo del lavoro				18		F		Obbligatorio
Prova finale				3		E		Obbligatorio

Curriculum Biotechnology for Renewable Resources (BiRRe) (in corsivo gli insegnamenti caratteristici del curriculum)

I Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Biotechnologie microbiche industriali	CHIM/11		6	52	Lezione frontale esercitazioni e laboratorio	B	Discipline chimiche	Obbligatorio
<i>Microalgal exploitation</i>	BIO/18	<i>Genetic engineering</i>	6	48	Lezione frontale	B	Discipline biologiche	Obbligatorio
	BIO/10	<i>Microalgal resources</i>	6	52	Lezione frontale esercitazioni e laboratorio	B	Discipline biologiche	Obbligatorio
Biotechnologie industriali e per la salvaguardia dell'ambiente	BIO/11	Biotechnologie industriali	6	48	Lezione frontale	B	Discipline biologiche	Obbligatorio
	AGR/07	Biotechnologie per la salvaguardia dell'ambiente	6	48	Lezione frontale	C		Obbligatorio
<i>Transport Phenomena for Biotechnological Applications</i>	ING-IND/24		9	72	Lezione frontale	B	Discipline chimiche	Obbligatorio
<i>Biopolymers and Bioplastics</i>	CHIM/11	<i>Polyester based bioplastics</i>	6	52	Lezione frontale esercitazioni e laboratorio	B	Discipline chimiche	Obbligatorio
	BIO/10	<i>Polysaccharide- and protein-based bioplastics</i>	6	52	Lezione frontale esercitazioni e laboratorio	B	Discipline biologiche	Obbligatorio
<i>Biorefinery processes</i>	ING-IND/25		6	48	Lezione frontale	B	Discipline chimiche	Obbligatorio

Il Anno								
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
<i>Design of conversion processes</i>	ING-IND/25	<i>Bioreactors</i>	12	48	Lezione frontale	B	Discipline chimiche	Obbligatorio
	ING-IND/26	<i>Process simulation</i>	6	48	Lezione frontale	B	Discipline chimiche	Obbligatorio
Principi di igiene nelle biotecnologie	MED/42		6	48	Lezione frontale	C		Obbligatorio
Biochip e biosensori	FIS/01		6	48	Lezione frontale	B	Discipline per le competenze professionali	Obbligatorio
<i>Environmental economics</i>	SECS-P/02		6	48	Lezione frontale	B	Discipline per le competenze professionali	Obbligatorio
Attività formative a scelta autonoma dello studente				(+)		D		Obbligatorio
Tirocinio formativo e orientamento al mondo del lavoro				18		F		Obbligatorio
Prova finale				3		E		Obbligatorio

(+) Insegnamenti a scelta autonoma dello studente proposti dalla Commissione Didattica (12 CFU complessivi)

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	TAF	Ambito disciplinare	obbligatorio /a scelta
Il anno-I semestre								
Biosoft matter: fluidi microstrutturati nelle biotecnologie	ING-IND/24		6	48	Lezione frontale	D		A scelta
Il anno-II semestre								
Ingegneria dei tessuti	ING-IND/34		6	48	Lezione frontale	D		A scelta

Legenda

Tipologia di Attività Formativa (TAF):

- B = Caratterizzanti
- C = Affini o integrativi
- D = Attività a scelta
- E = Prova finale e conoscenze linguistiche
- F = Ulteriori attività formative

Note al Piano di Studi

Gli studenti devono presentare obbligatoriamente un Piano di Studio (PdS) per la scelta del curriculum, per la scelta degli insegnamenti a scelta autonoma e se optano per insegnamenti da seguire nell'ambito della mobilità ERASMUS.

Personalizzazione del piano di studi

Lo studente deve presentare Piano di Studio per la scelta del curriculum all'iscrizione. Il Piano di Studio per la scelta degli insegnamenti a scelta autonoma è presentato entro il 15 ottobre (possibilità di rettifica per il II semestre con presentazione nella finestra 15 febbraio – 15 marzo). La Commissione di Coordinamento Didattico propone annualmente, nell'ambito del Manifesto degli Studi, una lista di insegnamenti che permettono di approfondire particolari aspetti delle discipline che costituiscono il bagaglio culturale irrinunciabile per ciascuno studente. Il PdS degli studenti in mobilità ERASMUS deve essere presentato anche presso la Segreteria studenti, secondo le modalità previste dalla Segreteria.

Attività di tirocinio curriculare

Lo studente deve svolgere attività di Tirocinio presso strutture universitarie o extra-universitarie, riconosciute ed accreditate presso l'Ateneo e operanti nel settore scientifico di interesse (l'elenco delle strutture accreditate è disponibile sul sito di Ateneo. Può rivolgersi alla Commissione "Tesi e Tirocini" per dettagli e consultare la pagina

<http://www.bioteconologieindustriali.unina.it/it/page/laurea-magistrale/esami-di-laurea-magistrale.html>

Attività per la preparazione e lo svolgimento della prova finale

La Prova Finale di Laurea Magistrale consiste nella presentazione e discussione di un elaborato scritto (Tesi di Laurea) che verta su un argomento di un'area culturale specifica che includa anche attività tecnico-pratiche inerenti al Corso di Studio. Brevi indicazioni per la stesura dell'elaborato sono scaricabili dal sito.

Il Laureando Magistrale ha a disposizione circa 15 minuti per la presentazione orale dell'elaborato di Tesi.

Periodi di formazione all'estero – Programmi ERASMUS

Il programma ERASMUS+ permette agli studenti universitari di trascorrere un periodo di studio presso un'Università Europea con un contributo finanziario UE. Nel corso della permanenza all'estero gli studenti hanno la possibilità di seguire corsi, sostenere esami e di fruire delle strutture Universitarie ospitanti come studente regolarmente iscritto ad essa. L'attività svolta presso le Università Europee deve essere concordata con la struttura didattica di appartenenza.

Consultare la pagina

<http://www.bioteconologieindustriali.unina.it/it/page/erasmus-ed-internazionalizzazione/erasmus.html>

Orientamento e Tutorato

Orientamento in ingresso

Il Corso di Studio organizza iniziative di orientamento in ingresso in stretto coordinamento con gli altri corsi di studio del Dipartimento/della Scuola/dell'Ateneo.

Dettagli sono disponibili alla pagina

<http://www.biotechnologieindustriali.unina.it/it/page/orientamento/orientamento-in-ingresso.html#Orientamento:in:ingresso>

Orientamento e tutorato in itinere

Il Corso di Studio organizza una serie di attività finalizzate all'orientamento in itinere. Esse includono:

- TUTORAGGIO - gli studenti di ogni anno di corso sono ripartiti in gruppi e possono rivolgersi al docente assegnato.

- OSSERVATORIO progressione I anno Laurea Magistrale. La Commissione di Coordinamento Didattico analizza le carriere degli allievi del I anno della Laurea con cadenza semestrale: aprile e novembre di ciascun anno. L'analisi è finalizzata a supportare gli allievi nella progressione della carriera universitaria. Nel rispetto dell'anonimato, i risultati sono discussi nelle riunioni della CCD e condivisi con i rappresentanti degli studenti nel Tavolo di Lavoro.

Dettagli alla pagina

<http://www.biotechnologieindustriali.unina.it/it/page/orientamento/orientamento-in-itinere.html>

Orientamento in uscita e attività di placement

Il Corso di Studio organizza iniziative di orientamento in uscita e di placement in stretto coordinamento con gli altri corsi di studio del Dipartimento/della Scuola/dell'Ateneo. Annualmente la Scuola Politecnica e delle Scienze di Base organizza il Career Day con incontri con le imprese.

Il Corso di Studio organizza incontri di Orientamento al mondo del lavoro come parte integrante delle attività formative.

Dettagli alla pagina

<http://www.biotechnologieindustriali.unina.it/it/page/orientamento/orientamento-in-uscita.html>

Calendario, scadenze e date da ricordare

Termini e scadenze

L'immatricolazione e l'iscrizione agli anni successivi hanno luogo, di norma, dal 1 settembre al 31 ottobre di ogni anno, con modalità che sono rese note con una specifica Guida alla iscrizione e al pagamento delle tasse pubblicata alla URL:

<https://www.unina.it/didattica/sportello-studenti/guide-dello-studente>

Ulteriori scadenze (termini per la presentazione dei piani di studio, termini per la presentazione delle candidature ERASMUS, etc.) sono segnalate nel sito del Corso di Studio:

<http://www.biotechnologieindustriali.unina.it/it/>

Calendario delle attività didattiche e degli esami di profitto

L'organizzazione didattica prevede periodi distinti l'erogazione delle attività formative e per gli esami. Sono previsti due periodi per l'erogazione delle attività formative: settembre-dicembre e marzo-giugno.

I periodi dedicati agli esami sono: gennaio-febbraio e giugno-settembre.

Il Calendario dettagliato, aggiornato in tempo reale, è consultabile alla pagina

<http://www.biotechnologieindustriali.unina.it/it/page/laurea-magistrale/calendario-esami-laurea-magistrale.html>

Orario delle attività formative

L'Orario dettagliato, aggiornato in tempo reale, è consultabile alla pagina

<http://www.biotechnologieindustriali.unina.it/it/page/laurea-magistrale/orari-delle-lezioni-laurea-magistrale.html>

Calendario delle sedute di laurea

Il Calendario dettagliato, aggiornato in tempo reale, è consultabile alla pagina

<http://www.biotechnologieindustriali.unina.it/it/page/didattica-ed-orientamento/esami-di-laurea-e-laurea-magistrale.html>

Referenti del Corso di Studio

Coordinatore Didattico del Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali: Prof.ssa Daria Maria Monti – Dipartimento di Scienze Chimiche - tel. 081.679150 - e-mail: dariamaria.monti@unina.it.

Responsabile del Corso di Studi per l'**Orientamento**: Prof.ssa Angela Arciello, Dipartimento di Scienze Chimiche - Tel. 081-679147. e-mail: angela.arciello@unina.it

Referente del Corso di Studi per il Programma **SOCRATES/ERASMUS**: Prof.ssa M. Luisa Tutino – Dipartimento di Scienze Chimiche - tel. 081.674317 - e-mail: tutino@unina.it.

Responsabile del Corso di Studi per i **Tirocini**: Prof.ssa Rachele Istaticato – Dipartimento di Biologia (tel. 081-679035 - email rachele.isticato@unina.it) - e e Dott. Daniele Tammaro – Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale (e-mail: daniele.tammaro@unina.it).

Segreteria didattica:

Dott. Anna Mancino anna.mancino@unina.it, Dipartimento di Scienze Chimiche

Dott. Giuseppe Rollino giuseppe.rollino@unina.it, Segreteria Studenti area Scienze della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base

Inviare per cc anche a ccd.biotecnologieindustriali@unina.it

Comitato di Indirizzo del Corso di Studio

Dr. **Joanna Dupont-Inglis** (Head of EU Affairs, European Bioplastics)

Dott. **Leonardo Vingiani** (Direttore di Assobiotec, IT)

Dott. **Nicola Torre** (Centrient Pharmaceuticals, Delft, NL)

Tavolo di Lavoro

Coordinatore del Corso di Studio.

Rappresentanti degli studenti: due rappresentanti per ciascun anno del corso di studio. Dettagli alla pagina

<http://www.biotecnologieindustriali.unina.it/it/page/la-struttura/tavolo-di-lavoro.html>

Contatti e Strutture

Indicazione della Sede (georeferenziata)

Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo

<https://www.google.com/maps/place/Universit%C3%A0+Degli+Studi+di+Napoli+Federico+II+Complesso+Universitario+di+Monte+Sant'Angelo/@40.8322726,14.1824662,15z/data=!4m19!1m13!4m12!1m4!2m2!1d14.1947658!2d40.8250146!4e1!1m6!1m2!1s0x133b0ed5dc19a33b:0xb3482663d2c21f6e!2smonte+sant'angelo+napoli!2m2!1d14.1849805!2d40.8388234!3m4!1s0x133b0ed5dc19a33b:0xb3482663d2c21f6e!8m2!3d40.8388234!4d14.1849805>

Sito web del Corso di Studio:

<http://www.biotechnologieindustriali.unina.it/it/>

Sito web del Dipartimento

<http://www.scienzechimiche.unina.it/home>

Sito web della Scuola

<http://www.scuolapsb.unina.it/>

Sito web di Ateneo

<http://www.unina.it/home>

Portale Orientamento

<https://www.orientamento.unina.it>

Canali Social ufficiali

Instagram

Biotechnologie IndustrialiFII

<https://www.instagram.com/biotechnologieindustrialifii/?hl=it>

Facebook

<https://www.facebook.com/biotechnologieindustriali/>

Telegram

<https://t.me/biotechnologieindustriali>

Twitter

BiotechnologieindustrialiFII

<https://twitter.com/Biotechnologiei1>

Linkedin

Biotechnologie Industriali - Università degli Studi di Napoli "Federico II"

<https://www.linkedin.com/groups/6620663/>

YouTube

Biotechnologie Biomolecolari e Industriali UNINA

<https://www.youtube.com/channel/UCDUlubUpRIqZqeJ2xjVPp7Q>

Schede Insegnamenti

Il contenuto e gli obiettivi degli insegnamenti insieme al nome del titolare del corso, alla modalità di svolgimento e di verifica sono consultabili al link

<http://www.biotecnologieindustriali.unina.it/it/page/didattica-ed-orientamento/laurea-magistrale.html>



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI) BIOTECNOLOGIE MICROBICHE INDUSTRIALI

**SSD: CHIMICA E BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI
(CHIM/11)**

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI
(N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: TUTINO MARIA LUISA

TELEFONO: 081-674015 - 081-674317

EMAIL: marialuisa.tutino@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE

MODULO: NON PERTINENTE

SSD DEL MODULO: NON PERTINENTE

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze di base in materia di Microbiologia, Biochimica, Biologia molecolare e Genetica,
Principi di chimica delle fermentazioni

OBIETTIVI FORMATIVI

Capacità di progettare, alla luce dalle nozioni apprese riguardanti approcci molecolari guidati o random al miglioramento del ceppo, interventi di sviluppo di ceppi con proprietà incrementate.
Capacità identificare le criticità presenti in processi fermentativi industriali e di proporre soluzioni innovative alla ottimizzazione dei medesimi

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative alla costruzione di un biocatalizzatore microbico ricombinante e/o geneticamente modificato e con proprietà migliorate nel processo. Deve dimostrare di sapere elaborare discussioni anche complesse concernenti le strategie da impiegare per identificare i principali limiti fisiologici e molecolari che possono impedire o rendere poco vantaggioso l'impiego di un microrganismo in un processo industriale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di progettare lo sviluppo di un processo industriale che impieghi biocatalizzatori microbici. Tale obiettivo richiede che egli sia in grado di prevedere, affrontare e risolvere i principali problemi concernenti l'applicazione in un processo industriale di un microorganismo selvatico o di sue opportune varianti. Sarà richiesto anche l'estensione delle metodologie descritte per i lieviti a tutti gli ambiti industriali in cui sono manipolati altre tipologie di microrganismi.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Introduzione alla tecnologia dei lieviti. Gli strumenti per la manipolazione genetica dei lieviti. Cenni di ultrastruttura della cellula di lievito. Strategie nutritive e caratteri metabolici peculiari dei lieviti. Cenni sulle modalità di crescita, riproduzione e morte delle cellule di lievito. (2 CFU) I metaboliti primari e secondari di interesse industriale. La selezione dei microrganismi per la produzione di metaboliti di interesse industriale. Lo screening e il miglioramento genetico dei ceppi mediante la genetica classica e l'impiego del DNA ricombinante. I microrganismi nei processi industriali: la produzione di composti antimicrobici e lo studio dei meccanismi molecolari di resistenza Duplice ruolo dei biofilm microbici nei processi industriali: qualche esempio (4 CFU).

MATERIALE DIDATTICO

Slides del corso, lavori scientifici selezionati inerenti gli argomenti del corso, libri di testo: G. M. Walker "Yeast: physiology and biotechnology" Wiley ed. 1998 B.R. Glick, J.J. Pasternak "Biotecnologia molecolare" Edizioni Zanichelli, 1999 Donadio S. e Marino G (a cura di) "Biotecnologie microbiche" Casa Editrice Ambrosiana, 2008

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

: Lezioni frontali, studio collettivo guidato ed attività seminariali

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale

Altro: presentazione di un elaborato di gruppo

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

Il voto finale d'esame è espresso in trentesimi da 18/30 a 30/30 e lode e tiene conto delle conoscenze di base nel campo delle biotecnologie microbiche e delle conoscenze acquisite.

L'attribuzione del voto avviene secondo i criteri riportati in Tabella:

Voto	Descrittori
<i><18 insufficiente</i>	<i>Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i concetti</i>
<i>18 - 20</i>	<i>Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici</i>
<i>21 - 23</i>	<i>Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice</i>
<i>24 - 25</i>	<i>Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.</i>
<i>26 - 27</i>	<i>Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta</i>
<i>28 - 29</i>	<i>Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, esposizione sicura e corretta,</i>
<i>30 30 e lode</i>	<i>Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di esposizione</i>



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) BIOLOGIA DEI SISTEMI

SSD: GENETICA (BIO/18)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: CALABRO' VIOLA

TELEFONO: 081-679069

EMAIL: viola.calabro@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: U0618 - BIOLOGIA DEI SISTEMI E BIOINFORMATICA

MODULO: U0619 - BIOLOGIA DEI SISTEMI

SSD DEL MODULO:

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Genetica. Biologia Molecolare.

EVENTUALI PREREQUISITI

Fondamenti di Genetica e di Biologia Molecolare

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso ha come obiettivo quello di fornire le conoscenze di base di genomica e trascrittomica. Si affronterà lo studio dei caratteri poligenici e della variabilità genetica con le sue implicazioni nel settore della diagnostica. Il corso ha lo scopo di fornire allo studente le nozioni necessarie alla comprensione delle tecnologie moderne che si utilizzano per le analisi omiche utilizzate in Biologia dei sistemi. Obiettivo del corso sarà quello di permettere l'acquisizione da parte dei discenti, di conoscenze atte a comprendere i meccanismi che sono alla base dell'interazione geni-ambiente. Attraverso lo studio dei meccanismi genetici ed epigenetici che guidano l'espressione genica sarà

possibile guidare lo studente verso la comprensione e l'acquisizione di competenze sui come i fattori ambientali possono controllare processi biologici, quali il metabolismo e la crescita cellulare, il differenziamento, l'invecchiamento e la trasformazione maligna.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente dovrà comprendere l'impatto della genetica sulla fisiologia delle cellule viventi. Lo studente dovrà conoscere le moderne tecnologie utilizzate per studi genomici e trascrittomici e come applicare la variabilità genetica ai fini diagnostici o di studi relazioni genotipo-fenotipo. Dovrà inoltre essere in grado di valutare ed interpretare dati sperimentali e di letteratura.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti devono essere capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi nel proprio campo di studi. Devono sviluppare autonomia di giudizio ed avere la capacità di raccogliere ed interpretare autonomamente dati scientifici. Infine, devono sviluppare abilità comunicative e saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Introduzione alla Biologia dei sistemi: la visione olistica della scienza. Reti di interazioni molecolari e la loro interpretazione matematica. Modelli cellulari ed animali per lo studio di funzioni biologiche. La nascita delle scienze omiche **(1 CFU).Trascrittomica** Complessità del trascrittoma. I non coding RNA genes ed il loro ruolo nella regolazione dell'espressione genica. I microRNA ed i competing endogenous RNA. Studi su larga scala dell'espressione genica. Profili di espressione. Sistemi di controllo trascrizionale e post-trascrizionale. Epigenetica e sistemi di studio. Banche di EST. Analisi mediante "Differential display". Analisi di espressione genica globale. **(1 CFU). Genomica.** Struttura, evoluzione ed analisi dei genomi complessi. I polimorfismi genetici, RFLP SNP, VNTR, STR. Mappatura fisica ad alta risoluzione. Il progetto genomi: modello gerarchico e "shotgun". Identificazione ed uso delle sequenze STS. I "data base" genomici ed i tipi di informazioni ricavabili (ensembl, genome ucsc, ncbi. omim etc.). Tipizzazioni genomiche. "Ditags Genome Scanning" (DGS) e strategie di sequenziamento "Paired-end". Mappatura genetica. Analisi di "linkage". Stima del Lod Score. Applicazioni dei polimorfismi per analisi genomiche, in campo diagnostico e della medicina legale. Strategie di sequenziamento (NGS) Roche/454/FLX; Illumina/Solexa; Applied Biosystem SOLiD/DM. Uso del web per la consultazione delle banche dati. **(2 CFU) Interazioni proteina-proteina e proteina-acidi nucleici.** Caratteristiche dei domini proteici strutturali e funzionali. Specificità di legame e di riconoscimento dei bersagli. Immunoprecipitazione della Cromatina (ChIP), ChIPseq, RNA-IP, Co-IP, Pool-down. Cenni di genomica funzionale. Seminari su argomenti specialistici. **(2 CFU)**

MATERIALE DIDATTICO

Human Molecular Genetics Tom Strachan e Andrew Read | 18 dic. 2018 Genetica Molecolare Umana –Tom Strachan and Andrew Read Edizione Italiana ed. Zanichelli Edizione maggio 2012. Brown Genomi 4 Edizione Edises 2018. Gibson G - A primer of Genome Science –ed. Sinauer.- dicembre 2014. Manuela Helmer Citterich - Fondamenti di bioinformatica prima edizione maggio 2018. Zanichelli. Presentazioni power point sugli argomenti del corso. Dispense ed articoli scientifici.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali. Presentazioni power point sugli argomenti del corso. Lettura di dispense ed articoli scientifici.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

Gli studenti devono essere capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi nel proprio campo di studi. Devono sviluppare autonomia di giudizio ed avere la capacità di raccogliere ed interpretare autonomamente dati scientifici. Infine devono sviluppare abilità comunicative e saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti.



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI) BIOINFORMATICA E MODELLISTICA MOLECOLARE

SSD: BIOCHIMICA (BIO/10)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: NOTOMISTA EUGENIO

TELEFONO: 081-679129 - 081-679208

EMAIL: eugenio.notomista@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: U0618 - BIOLOGIA DEI SISTEMI E BIOINFORMATICA

MODULO: 34097 - BIOINFORMATICA E MODELLISTICA MOLECOLARE

SSD DEL MODULO:

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze di Biochimica, Biologia Molecolare e Genetica.

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo dell'insegnamento è fornire agli allievi gli strumenti informatici necessari per la consultazione delle banche dati biologiche, per l'analisi delle sequenze e delle strutture tridimensionali delle macromolecole biologiche (proteine ed acidi nucleici) e per la predizione delle strutture delle proteine.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Il percorso formativo intende fornire agli studenti le conoscenze di base necessarie per la consultazione delle banche dati biologiche e per l'utilizzo di strumenti bioinformatici, liberamente disponibili nel World Wide Web, per l'analisi di sequenze di acidi nucleici e proteine e per l'analisi di strutture di macromolecole biologiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve essere in grado di accedere agevolmente alle informazioni archiviate nelle banche dati biologiche e di utilizzare i principali strumenti bioinformatici di analisi di sequenze di acidi nucleici e proteine, di visualizzazione ed analisi delle strutture delle macromolecole biologiche e di modeling delle proteine.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Struttura e consultazione delle Banche Dati. Consultazione di banche dati di sequenze proteiche e nucleotidiche, di referenze bibliografiche, di genomi.

Utilizzo dei sistemi integrati di database biologici.

Utilizzo di programmi e server per l'analisi delle sequenze nucleotidiche. Evoluzione di sequenze nucleotidiche e proteiche.

Allineamenti fra coppie di sequenze. Ricerche per omologia nelle banche dati di sequenze.

Utilizzo dei programmi Blast e FastA.

Allineamenti multipli. Utilizzo di programmi per la preparazione, la visualizzazione e la manipolazione degli allineamenti multipli.

Analisi filogenetica. Utilizzo di programmi per la preparazione e visualizzazione di alberi filogenetici.

Utilizzo di programmi e server per l'analisi delle sequenze proteiche. Previsione della struttura secondaria delle proteine.

Metodi per la determinazione delle strutture delle macromolecole biologiche (Cristallografia a raggi X e NMR). Analisi delle strutture proteiche. Utilizzo di programmi per la visualizzazione di strutture proteiche.

Previsione della struttura tridimensionale delle proteine. Homology modelling, Fold prediction, Metodi ab initio. Utilizzo di programmi e server per il "modeling" delle proteine.

Cenni di biologia computazionale.

MATERIALE DIDATTICO

TESTI CONSIGLIATI

Fondamenti di bioinformatica M.H. Citterich; F. Ferrè; G. Pavesi; C. Romualdi; G. Pesole. (2018, Zanichelli)

Bioinformatics: An Introduction (3° Ed.) Jeremy Ramsden (2016, Springer)

Bioinformatica S. Pascarella, A. Paiardini (2011, Zanichelli)

ALTRO MATERIALE

Presentazioni ppt delle lezioni tenute dal docente, software e siti web disponibili nella sezione riservata del Sito Docenti (riservata agli iscritti al corso) e tramite piattaforma Microsoft Teams (previa iscrizione al Team del corso).

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Sono previste 40 ore di lezioni teoriche ed 8 ore di esercitazioni pratiche.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI

SSD: BIOLOGIA MOLECOLARE (BIO/11)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI
(N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: MONTI DARIA MARIA

TELEFONO: 081-679150

EMAIL: dariamaria.monti@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: U0620 - BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI E PER LA
SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE

MODULO: U0621 - BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI

SSD DEL MODULO:

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Gli obiettivi formativi dell'insegnamento sono: (a) introdurre il tema della bioeconomia, dell'economia circolare e delle sue applicazioni; (b) fornire agli studenti le nozioni specialistiche per i processi industriali che coinvolgono l'utilizzo di biomasse e sui processi relativi alle bioraffinerie e alla produzione di molecole bio-based; (c) insegnare l'applicazione delle diverse molecole nei diversi ambiti biotecnologici, con particolare attenzione alle applicazioni industriali; (d) fornire agli studenti le conoscenze nel campo dei principali fattori biotici ed abiotici

di inquinamento dell'ambiente e delle tecniche di fito- e fico-risanamento da composti inorganici e organici; (c) della riduzione del rischio derivante dall'emissione deliberata nell'ambiente di piante modificate geneticamente e delle tecniche innovative di evoluzione assistita.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del corso, lo studente dovrà dimostrare (a) di aver acquisito conoscenze relative ai processi industriali che coinvolgono l'utilizzo di biomasse, (b) di essere in grado di progettare interventi di risanamento dei diversi comparti ambientali dall'inquinamento derivante da fonti inorganiche e organiche e dall'impiego di OGM; (c) di sapere elaborare idee e progettualità che portino alle innovazioni di prodotto e di processo relative alle bioraffinerie. Il percorso formativo intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici necessari per la produzione e l'utilizzo di prodotti bio-based, biomateriali e biocombustibili, nuovi e innovativi, favorendo l'abilità applicativa degli strumenti metodologici acquisiti in scala di laboratorio o di campo.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di applicare le conoscenze acquisite con lo studio per discutere di argomenti inerenti i vari processi industriali e le problematiche relative all'inquinamento ambientale. Lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di incrementare autonomamente la conoscenza di nuovi aspetti delle biotecnologie industriali e di essere in grado di integrare le conoscenze dei processi della Chimica Verde con quelli della Bioeconomia e della Economia Circolare. Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito una metodologia comunicativa di tipo scientifico/sperimentale nell'ambito delle Biotecnologie Industriali e delle sue applicazioni per rapportarsi e discutere sia con colleghi che con interlocutori non specialisti. L'insegnamento fornirà allo studente gli strumenti per valutare i vantaggi e gli svantaggi delle biotecnologie proposte per il risanamento ambientale.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Il corso si articola attraverso esempi di applicazioni delle biotecnologie in diversi settori industriali. Tra i diversi argomenti, il corso si soffermerà in particolare su:

1 CFU. Introduzione alle biotecnologie industriali: green chemistry, sostenibilità economica e sostenibilità ambientale, bioeconomia.

1 CFU. Biotrasformazioni-Bioconversioni: utilizzo, miglioramento e selezione di enzimi e microorganismi per lo sviluppo di nuovi bioprocessi e per la sintesi di molecole ad alto valore aggiunto.

1 CFU. Biorisanamento: Utilizzo di enzimi e microorganismi per la detossificazione di ambienti inquinati e/o di acque di processo industriale.

1 CFU. Bioraffinerie: biofuels, bioprodotto, biopolimeri, biomateriali.

1 CFU. Biosensori: sviluppo ed utilizzo di enzimi come molecole *sensing*.

1 CFU. Bioeconomia ed Economia Circolare: case studies.

MATERIALE DIDATTICO

“Che cosa è la Bioeconomia” Mario Bonaccorso, Edizioni Ambiente (2019).

Slides del corso, articoli scientifici e materiale didattico fornito dal docente.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Sono previste lezioni frontali e seminari da parte di esperti del settore e case studies esposti dagli studenti. In particolare: a) lezioni frontali per circa l'85% delle ore totali, b) seminari da parte di esperti del settore per il 5% delle ore totali, c) seminari da parte degli studenti per il 10% delle ore totali.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale

Altro: La valutazione finale terrà conto del livello di conoscenza e comprensione dei principali processi industriali, nella capacità di applicare le conoscenze acquisite per interpretare case studies, nonché delle capacità espositive e di ragionamento dimostrate nella discussione condotta sugli argomenti richiesti.

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

Il voto finale sarà ponderato sui CFU di ciascun insegnamento e quindi così composto:

Modulo “Biotecnologie per la Salvaguardia dell'Ambiente” 6 CFU, 50%; modulo “Biotecnologie Industriali” 6 CFU 50%.



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI) BIOTECNOLOGIE PER LA SALVAGUARDIA DELL' AMBIENTE

SSD: GENETICA AGRARIA (AGR/07)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: FILIPPONE EDGARDO

TELEFONO: 081-2539103 - 081-2539100 - 081-2539224

EMAIL: edgaro.filippone@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: U0620 - BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI E PER LA SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE

MODULO: U0622 - BIOTECNOLOGIE PER LA SALVAGUARDIA DELL' AMBIENTE

SSD DEL MODULO:

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Gli obiettivi formativi dell'insegnamento sono: (a) introdurre il tema della bioeconomia, dell'economia circolare e delle sue applicazioni; (b) fornire agli studenti le nozioni specialistiche per i processi industriali che coinvolgono l'utilizzo di biomasse e sui processi relativi alle bioraffinerie e alla produzione di molecole bio-based; (c) insegnare l'applicazione delle diverse molecole nei diversi ambiti biotecnologici, con particolare attenzione alle applicazioni industriali; (d) fornire agli studenti le conoscenze nel campo dei principali fattori biotici ed abiotici di

inquinamento dell'ambiente e delle tecniche di fito- e fico-risanamento da composti inorganici e organici; (c) della riduzione del rischio derivante dall'emissione deliberata nell'ambiente di piante modificate geneticamente e delle tecniche innovative di evoluzione assistita.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del corso, lo studente dovrà dimostrare (a) di aver acquisito conoscenze relative ai processi industriali che coinvolgono l'utilizzo di biomasse, (b) di essere in grado di progettare interventi di risanamento dei diversi comparti ambientali dall'inquinamento derivante da fonti inorganiche e organiche e dall'impiego di OGM; (c) di sapere elaborare idee e progettualità che portino alle innovazioni di prodotto e di processo relative alle bioraffinerie. Il percorso formativo intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici necessari per la produzione e l'utilizzo di prodotti bio-based, biomateriali e biocombustibili, nuovi e innovativi, favorendo l'abilità applicativa degli strumenti metodologici acquisiti in scala di laboratorio o di campo.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di applicare le conoscenze acquisite con lo studio per discutere di argomenti inerenti i vari processi industriali e le problematiche relative all'inquinamento ambientale. Lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di incrementare autonomamente la conoscenza di nuovi aspetti delle biotecnologie industriali e di essere in grado di integrare le conoscenze dei processi della Chimica Verde con quelli della Bioeconomia e della Economia Circolare. Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito una metodologia comunicativa di tipo scientifico/sperimentale nell'ambito delle Biotecnologie Industriali e delle sue applicazioni per rapportarsi e discutere sia con colleghi che con interlocutori non specialisti. L'insegnamento fornirà allo studente gli strumenti per valutare i vantaggi e gli svantaggi delle biotecnologie proposte per il risanamento ambientale.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Il corso si articola in due moduli: "Biotecnologie per la Salvaguardia dell'ambiente" (SSD AGR/07) e "Biotecnologie Industriali" (SSD BIO/11).

Biotecnologie per la Salvaguardia dell'ambiente

1 CFU. L'ambiente e richiami sugli inquinanti organici ed inorganici. Impatto sull'ambiente dell'agricoltura moderna. La "green economy" e la "circular economy"

1 CFU. Tecnologie correnti ed innovative per la modifica del DNA nucleare e plastidiale delle piante e delle microalghe

1 CFU. Percezione pubblica e realtà del rischio ambientale dell'impiego di tecniche di modificazione genetica dei vegetali e riduzione del loro impatto sull'ambiente

1 CFU. Fitorisanamento e ficorisanamento del suolo e delle acque

1 CFU. Biotecnologie vegetali applicate al riciclo delle biomasse e degli scarti dell'agro-industria per la produzione di biocarburanti e di nuovi materiali

1 CFU. Le colture *in vitro* di cellule e tessuti di piante e di microalghe come bioreattori per la

produzione di agrobiofarmaci.

MATERIALE DIDATTICO

- Chrispeels e Gepts. Agricoltura sostenibile attraverso le biotecnologie, 2021, Piccin
- Rao e Leone. Biotecnologie e Genomica delle Piante. 2014, Idelson-Gnocchi
- Slide e lavori scientifici selezionati usati per le lezioni del corso. Questi saranno disponibili on-line sull'area riservata del docente.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali per il 90% delle ore totali; esercitazioni per il 5%; seminari di approfondimento per il 5%, tutti svolti con supporti multimediali e con l'uso di materiali on-line

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale

- Altro: la valutazione finale terrà conto del livello di conoscenza e comprensione dei principali processi industriali, nella capacità di applicare le conoscenze acquisite per interpretare case studies, nonché delle capacità espositive e di ragionamento dimostrate nella discussione condotta sugli argomenti richiesti

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

Il voto finale sarà ponderato sui CFU di ciascun insegnamento e quindi così composto: Modulo "Biotecnologie per la Salvaguardia dell'Ambiente" 6 CFU, 50%; modulo "Biotecnologie Industriali" 6 CFU 50%.



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) FENOMENI DI TRASPORTO IN SISTEMI BIOLOGICI

SSD: PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA (ING-IND/24)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: IANNIRUBERTO GIOVANNI

TELEFONO: 081-7682270

EMAIL: giovanni.ianniruberto@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE

MODULO: NON PERTINENTE

SSD DEL MODULO: NON PERTINENTE

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE II

CFU: 9

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le conoscenze necessarie per affrontare problemi di trasporto di materia di interesse biologico.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative ai fenomeni di trasporto di materia rilevanti per i processi biotecnologici di interesse industriale. Deve

inoltre dimostrare di sapere affrontare discussioni anche complesse concernenti la progettazione di bioreattori ed apparecchiature di separazione a partire dalle nozioni apprese riguardanti le problematiche relative ai fenomeni di trasporto di materia.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di progettare semplici apparecchiature di “scambio di materia” (ad esempio di ossigenazione), e risolvere problemi finalizzati alla determinazione dei parametri rilevanti nei fenomeni di trasporto di materia (coefficiente di diffusione, coefficienti di trasporto di materia, superfici di scambio, etc.). Deve altresì gestire problemi con sistemi biotecnologici complessi.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Importanza dei fenomeni di trasporto di materia nei sistemi biologici. Trasporto diffusivo e convettivo. (0.25 CFU)

Diffusione in soluzioni diluite. Legge di Fick. Bilanci di materia in stazionario su volume di controllo differenziale. Diffusione attraverso membrane porose e non porose. L'ipotesi di equilibrio all'interfaccia. Coefficiente di partizione. Bilanci di materia in transitorio. Approccio pseudo-stazionario. Diffusione in serie. La permeabilità effettiva. Diffusione in parallelo. (2.75 CFU)

Trasporto per convezione. Equazione di trasporto e coefficiente di trasporto. Determinazione del coefficiente di trasporto attraverso uso di correlazioni dimensionali. Determinazione sperimentale del coefficiente di trasporto. Trasporto in apparecchiature a gorgogliamento. Oxygen-Balance Method e Dynamic Method. Meccanismi di trasporto in serie. Resistenza controllante. Trasporto convettivo con reazione. (3.5 CFU)

Diffusione con reazione. Diffusione in lastra con reazione superficiale. Catalizzatori porosi ed enzimi immobilizzati. Analisi dimensionale. Il fattore di efficienza ed il modulo di Thiele. Cinetica di ordine zero e cinetica di ordine uno. Cinetica di Michaelis-Menten. Geometria piana e geometria sferica. Esercizi vari. Catalizzatori con zone non catalitiche. CSTR e PFR con particelle di catalizzatore. Il problema del trasporto esterno. (2 CFU)

Diffusione in membrane biologiche. Diffusione facilitata. Il caso di reazioni veloci. Diffusione di elettroliti forti attraverso membrane. Equazione di trasporto di Nernst-Planck. Potenziale di diffusione. Trasporto in presenza di campo elettrico. (0.5 CFU)

MATERIALE DIDATTICO

Appunti delle lezioni e i seguenti libri:

- E.L. Cussler, “Diffusion. Mass transfer in fluid systems”, Cambridge University Press (2007)
- P. M. Doran, “Bioprocess Engineering Principles”, Academic Press (1995)
- G.A. Truskey, F. Yuan, D.E. Katz, “Transport phenomena in biological systems”, Prentice Hall (2004).

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

I docenti utilizzeranno:

a) lezioni frontali per un totale di 48 ore

b) esercitazioni per approfondire praticamente aspetti teorici per 24 ore

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

Il voto di esame viene assegnato a valle della prova scritta, che costituisce la parte sostanziale dell'esame. Lo studente può chiedere di svolgere un breve orale, al fine eventualmente di migliorare il voto dello scritto. Lo svolgimento della prova orale è comunque subordinato al superamento dell'esame scritto.



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) BIOTECNOLOGIE RICOMBINANTI

SSD: BIOCHIMICA (BIO/10)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: ARCIELLO ANGELA

TELEFONO: 081-679147

EMAIL: angela.arciello@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: 32166 - BIOTECNOLOGIE BIOCHIMICHE

MODULO: 32167 - BIOTECNOLOGIE RICOMBINANTI

SSD DEL MODULO:

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE II

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Non previsti.

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze di base di Biochimica, Biologia Molecolare, Microbiologia e Biotecnologie microbiche.

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti nozioni specialistiche e approfondite sulla produzione di proteine ricombinanti di interesse biotecnologico in diversi organismi ospiti, quali procarioti, cellule di insetto e cellule di mammifero in coltura.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare conoscenza e comprensione dei problemi legati alla produzione di proteine ricombinanti in diversi organismi ospiti. Lo studente deve dimostrare di essere in grado di elaborare discussioni complesse sulla produzione di proteine di interesse biotecnologico a partire dalle nozioni teorico-metodologiche apprese sulle diverse strategie di produzione. Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari per analizzare in maniera indipendente e critica lavori scientifici riguardanti la produzione ricombinante di proteine di interesse biotecnologico e per estrapolare le informazioni necessarie per proporre soluzioni sperimentali innovative. Il corso intende, inoltre, fornire agli studenti gli strumenti necessari per analizzare in modo autonomo e critico le idee progettuali e i risultati raggiunti. Lo studente deve dimostrare di saper illustrare a persone non esperte le nozioni di base sulla produzione di proteine di interesse biotecnologico in diversi organismi ospiti. Lo studente deve, inoltre, dimostrare di saper comunicare oralmente utilizzando un linguaggio scientifico corretto e di saper presentare un elaborato riassumendo in modo completo e conciso i risultati più importanti sia in italiano che in inglese. Lo studente deve dimostrare di saper risolvere problemi inerenti agli argomenti principali del corso e di saper ampliare le proprie conoscenze in maniera autonoma tramite la consultazione di testi e articoli scientifici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di saper progettare adeguatamente esperimenti volti ad ottimizzare la produzione di proteine ricombinanti nel campo delle biotecnologie industriali. Lo studente deve anche dimostrare di essere in grado di selezionare la strategia di produzione più efficiente rispetto alla specifica proteina da produrre. Il corso è finalizzato a fornire tutte le competenze necessarie al raggiungimento di tale obiettivo.

PROGRAMMA-SYLLABUS

- Espressione di proteine ricombinanti in sistemi procariotici ed eucariotici
- Analisi *in silico* di sequenze proteiche per la scelta del sistema di espressione ottimale
- Diversi sistemi di produzione di proteine ricombinanti a confronto
- *Gateway recombinant cloning technology*
- Strategie di isolamento di proteine ricombinanti
- Vettori fagmidici e *phage display*
- Baculovirus e vettori virali
- Introduzione all'ingegneria proteica
- La mutagenesi mirata: mutagenesi sito-diretta per PCR e a cassetta
- Produzione di proteine di interesse biotecnologico con tecnologie ricombinanti: esempi con riferimenti alla letteratura più recente

MATERIALE DIDATTICO

Materiale didattico, articoli scientifici e riferimenti bibliografici forniti dal docente.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Il docente utilizzerà lezioni frontali avvalendosi di supporti multimediali, software specialistici e materiale online. Per approfondire praticamente aspetti teorici, il docente utilizzerà una esercitazione di laboratorio ed organizzerà seminari di approfondimento su tematiche specifiche.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

La prova orale consisterà nella formulazione di tre domande per ciascun modulo in modo tale che il voto finale sia ponderato su entrambi gli insegnamenti, essendo ciascuno di essi di 6 CFU.



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI) INGEGNERIA PROTEICA E METABOLICA

SSD: BIOCHIMICA (BIO/10)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: ARCIELLO ANGELA

TELEFONO: 081-679147

EMAIL: angela.arciello@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: 32166 - BIOTECNOLOGIE BIOCHIMICHE

MODULO: 32179 - INGEGNERIA PROTEICA E METABOLICA

SSD DEL MODULO:

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE II

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Non previsti.

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze di base di Biochimica, Biologia Molecolare, Microbiologia e Biotecnologie microbiche.

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti nozioni specialistiche sulle principali metodologie attualmente adoperate per modificare la sequenza codificante una proteina in maniera mirata o casuale, sui principi teorici alla base delle più recenti strategie sperimentali dell'ingegneria proteica e metabolica e sulla loro applicabilità per la produzione di prodotti di interesse biotecnologico.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le principali metodologie per la modifica mirata o casuale delle sequenze codificanti molecole proteiche, i principi teorici alla base delle più recenti strategie sperimentali dell'ingegneria proteica e metabolica e della loro applicabilità per la produzione di prodotti di interesse biotecnologico. Lo studente deve dimostrare di essere in grado di analizzare in dettaglio le diverse strategie oggi disponibili per la modifica mirata o casuale di una proteina sia attraverso interventi sul DNA codificante che sulla proteina stessa. Lo studente deve dimostrare di essere in grado di analizzare in maniera autonoma e critica lavori scientifici pubblicati e metodologie consolidate e di apportare modifiche per migliorarne le prestazioni. Lo studente deve dimostrare di saper comprendere la complessità di nuove problematiche in ambito biotecnologico, individuarne gli aspetti centrali riconducendoli, per quanto possibile, a schemi acquisiti e proporre soluzioni innovative. Lo studente deve dimostrare di saper illustrare un concetto o un approccio sperimentale e saper presentare un elaborato utilizzando correttamente il linguaggio tecnico. Lo studente deve dimostrare di essere in grado di leggere ed interpretare lavori scientifici e di comunicare i concetti appresi in forma scritta e verbale, in italiano ed in inglese, con utilizzo di sistemi multimediali. Lo studente deve dimostrare di saper sostenere un contraddittorio sulla base di un giudizio sviluppato autonomamente. Lo studente deve dimostrare di essere in grado di ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici, seminari, conferenze, banche dati ed internet. Lo studente deve dimostrare di possedere capacità di ragionamento logico e approccio critico a nuove problematiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di progettare esperimenti di mutagenesi per la produzione di proteine di interesse biotecnologico e di essere in grado di applicare le principali strategie per il miglioramento della resa di produzione di metaboliti di interesse in cellule viventi.

PROGRAMMA-SYLLABUS

- Strategie di mutagenesi delle proteine: principali strategie sperimentali per l'introduzione di mutazioni specifiche nella sequenza codificante una proteina di interesse mediante approcci di ingegneria proteica, quali USE (*Eliminates Unique restriction Site*), ARM (Antibiotic Resistance Mutagenesis), uso di fosforotioati, metodo di Kunkel
- Introduzione di mutazioni casuali mediante approcci di evoluzione diretta: "shuffling" mutagenesi, mutagenesi a cassetta e mutagenesi random
- Mutagenesi di proteine mediante modifica chimica: descrizione e valutazione di vantaggi e svantaggi dei principali reattivi chimici e agenti bifunzionali per il *cross-linking* di proteine
- Ingegneria metabolica: principi e metodologie utilizzati per analizzare i flussi metabolici e per definire i "punti di controllo" dei flussi e i sistemi per alterarli; concetti di analisi del flusso (MFA) e controllo (MCA) dei flussi metabolici e loro applicazioni
- Esempi di strategie di ingegneria metabolica per la produzione di molecole di interesse biotecnologico

MATERIALE DIDATTICO

Materiale didattico, articoli scientifici e riferimenti bibliografici forniti dal docente.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Il docente utilizzerà lezioni frontali avvalendosi di supporti multimediali, software specialistici e materiale online. Per approfondire praticamente aspetti teorici, il docente utilizzerà una esercitazione di laboratorio ed organizzerà seminari di approfondimento su tematiche specifiche.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

La prova orale consisterà nella formulazione di tre domande per ciascun modulo in modo tale che il voto finale sia ponderato su entrambi gli insegnamenti, essendo ciascuno di essi di 6 CFU.



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) BIOREATTORI

SSD: IMPIANTI CHIMICI (ING-IND/25)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: MARZOCHELLA ANTONIO

TELEFONO: 081-7682541

EMAIL: antonio.marzocchella@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE

MODULO: NON PERTINENTE

SSD DEL MODULO: NON PERTINENTE

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE II

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenza di: fondamenti di reattoristica; modelli cinetici enzimatici e microbici (non strutturati e non segregati).

OBIETTIVI FORMATIVI

Reattoristica: reattori ideali continui e discontinui. Sistemi reattoristici anche con confinamento del sistema biocatalitico. Reattori monofasici e plurifasici. Ottimizzazione di sistemi di reazione per cinetiche diverse.

Applicazioni a sistemi di interesse e sviluppo di case study.

Rassegna delle tipologie di reattori impiegate nella bioprocessistica: fermentazione, bioreattori enzimatici.

Cenni sugli aspetti economici dei processi biotecnologici.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative alla correlazione tra: cinetiche enzimatiche o microbiche (non strutturate e non segregate); tipologia di reattore (batch, fed-batch, CSTR, PFR con e senza riciclo) utilizzato; biocatalizzatore confinato o libero; produttività del processo; trasporto di materia tra fasi eterogenee. Deve dimostrare di sapere estendere i sistemi analizzati anche con riferimento a cinetiche microbiche strutturate. Deve dimostrare di conoscere gli elementi di base per la stima economica di un processo biotecnologico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di progettare unità di bioconversione sulla base di cinetiche enzimatiche/microbiche e di produttività assegnate, alla tipologia di miscelazione/segregazione presente nel reattore. Deve essere in grado di selezionare le condizioni di esercizio del reattore per soddisfare anche processi reattivi eterogenei associati a trasporti di materia tra fasi. Deve essere in grado di procedere ad una stima di massima dei costi di un processo biotecnologico.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Richiami di reattore batch a perfetta miscelazione (STR) e reattore continuo a perfetta miscelazione (CSTR): equazione di progetto, produttività, vantaggi e svantaggi connessi alle cinetiche enzimatiche/microbiche (modelli non strutturati e non segregati).

Classificazione di contenitori a flusso continuo perfettamente miscelati e perfettamente segregati. Cenni ai principali aspetti funzionali dei reattori chimici. Cenno alle problematiche legate alla miscelazione/segregazione di fasi omogenee.

Reattori ideali continui e discontinui e configurazioni basate sulla combinazione di questi. Reattori operati con biosistema (e.g. enzimi, batteri) confinato/immobilizzato. Reattore fed-batch.

Ottimizzazione di sistemi di reazione per cinetiche diverse. Applicazioni a sistemi di interesse e sviluppo di case study.

Sistemi reagenti in presenza di cinetiche microbiche strutturate e/o segregate. Analisi di casi semplici.

Reattori multifasici. Trasferimento di materia liquido-gas e liquido-solido in bioreattori.

Progettazione e conduzione di reattori multifasici. Cenno alle principali problematiche di accoppiamento tra velocità di trasporto e cinetica chimica.

Rassegna delle tipologie di reattori (enzimatici e fermentativi) impiegate in bioprocessi industriali.

Cenni della valutazione economica di un processo biotecnologico. Funzioni obiettivo (e.g. costo, profitto). Calcolo dei costi di impianto e di esercizio di un processo biotecnologico.

Case study: e.g. produzione di biocarburanti, produzione di green chemical, biorisanamento, produzione di farmaci

MATERIALE DIDATTICO

Villadsen J, Nielsen J, and Lidén G. (2011) BIOREACTION ENGINEERING PRINCIPLES.
Springer

Da consultare: Levenspiel, O., Chemical Reaction Engineering, 3rd Ed., Jhon Wiley & Sons, 1999
Materiale distribuito dal docente

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali.

Esercitazioni numeriche (anche con strumenti informatici).

Alcuni aspetti saranno affrontati in accordo alla "Thinking class"

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro: Sono previste prove di verifica intercorso

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

Sarà valutata l'impostazione dello svolgimento e la correttezza numerica.



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) GENETIC ENGINEERING

SSD: GENETICA (BIO/18)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: SALVEMINI MARCO

TELEFONO: 081-2535009 - 081-2535004

EMAIL: marco.salvemini@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: U2867 - MICROALGAL EXPLOITATION

MODULO: U2868 - GENETIC ENGINEERING

SSD DEL MODULO:

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze di base di genetica e biologia molecolare

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso ha come obiettivo formativo quello di fornire allo studente le informazioni necessarie alla comprensione delle principali metodiche di ingegneria genetica di organismi procariotici ed eucariotici. Obiettivo del corso sarà inoltre quello di permettere l'acquisizione da parte dei discenti, di conoscenze approfondite biologiche e di metodologie molecolari ed *in silico* che permettono lo studio e lo sviluppo di ceppi modificati o transgenici volti all'ottimizzazione di specie animali e vegetali per fini biotecnologici.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente dovrà dimostrare di conoscere le metodiche della tecnologia del DNA ricombinante, sia di base che avanzate, e di ingegneria genetica di organismi procariotici ed eucariotici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di progettare ceppi modificati o transgenici volti all'ottimizzazione di specie animali e vegetali per fini biotecnologici. Lo studente dovrà essere in grado di valutare quale metodologia utilizzare e quale tipologia di ceppo (modificato o transgenico) realizzare sulla base di specifici obiettivi. Lo studente dovrà essere in grado di reperire autonomamente informazioni approfondite sui pathway genetici utili alla produzione di ceppi modificati o transgenici progettati mediante procedure di genome editing.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Molecole di DNA ricombinante: progettazione e produzione. (0,5 CFU)

Il controllo dell'espressione di molecole di DNA ricombinanti. (0,5 CFU)

L'isolamento di nuovi geni: l'ibridazione molecolare, le librerie genomiche e di cDNA, lo screening di una genoteca. (1 CFU)

Il sequenziamento del DNA, tecniche classiche e moderne di high-throughput. Principi di base per l'assembly e l'analisi in silico di genomi e trascrittomi eucariotici. (1 CFU)

Tecniche di trasferimento genico in specie animali e vegetali: metodi e principi generali. I marcatori di trasformazione genetica. (1 CFU)

Lo studio della funzione genica mediante RNAi. (0,5 CFU)

Il genome editing mediante nucleasi sito-specifiche (ZNFs, TALENs, CRISPR-Cas9). (1 CFU)

La ricombinazione omologa e l'uso dei sistemi di ricombinazione sito-specifica. (0,5 CFU)

MATERIALE DIDATTICO

An introduction to genetic engineering (2008) D.S.T. Nicholl –Cambridge University Press.

Genome editing and engineering (2018) K. Appasani –Cambridge University Press.

Presentazioni power point sugli argomenti del corso.

Dispense ed articoli scientifici.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Il docente utilizzerà lezioni frontali ed esercitazioni per circa l'80% delle ore totali. Il 20% delle ore sarà utilizzato per seminari di approfondimento e casi-studio, con la partecipazione attiva degli studenti.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

Scritto

Orale

Discussione di elaborato progettuale

Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

A risposta multipla

A risposta libera

Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi. Lo studente verrà interrogato sugli argomenti del corso utilizzando per valutare il grado di completezza della sua risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso, il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati, la padronanza espressive e la proprietà nel linguaggio scientifico. Lo studente dovrà essere in grado inoltre di simulare un assembly di trascrittoma algale ed un'analisi di espressione differenziale mediante utilizzo di dati da database pubblici. La frequenza assidua ed il grado di partecipazione attiva in aula saranno elementi di valutazione positiva. Il voto finale sarà ponderato sui CFU di ciascun insegnamento e quindi la valutazione per questo modulo contribuirà al 50% del voto finale.

BOZZA

BOZZA

BOZZA



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) MICROALGAL RESOURCES

SSD: BIOCHIMICA (BIO/10)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI
(N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: MONTI DARIA MARIA

TELEFONO: 081-679150

EMAIL: dariamaria.monti@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: U2867 - MICROALGAL EXPLOITATION

MODULO: U2869 - MICROALGAL RESOURCES

SSD DEL MODULO:

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo del corso è quello di presentare il mondo delle microalghe e le loro applicazioni. Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni specialistiche per la coltivazione di microalghe in diverse condizioni. Un uso sistematico della biomassa sarà studiato in un approccio di bioraffineria, per estrarre quante più classi di molecole possibili. Un focus sulle tecniche industriali utilizzate per il processo di estrazione sarà fornito agli studenti. Inoltre, l'obiettivo del corso è quello di applicare le diverse molecole in diversi campi biotecnologici, con particolare attenzione alle applicazioni industriali.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Alla fine del corso, gli studenti devono dimostrare di aver acquisito conoscenze sulle microalghe e l'uso della biomassa, devono dimostrare di saper utilizzare una biomassa in un approccio di bioraffineria utilizzando tecniche verdi. Il corso mira a fornire agli studenti le conoscenze, le metodologie e gli strumenti necessari per la produzione, a partire dalle microalghe, di molecole da usare in diversi ambiti, come ad esempio biomateriali e biocarburanti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di applicare le conoscenze acquisite con lo studio a discutere gli argomenti relativi ai processi a monte e a valle. Lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di progettare un approccio verde per l'estrazione di molecole dalla biomassa. Lo studente dimostrerà di aver acquisito una metodologia comunicativa scientifica/sperimentale per discutere sulle microalghe sia con colleghi che con interlocutori non specializzati. Il corso di formazione è orientato a dare competenze e strumenti metodologici e operativi necessari per applicare la conoscenza delle microalghe in diversi campi.

PROGRAMMA-SYLLABUS

1 CFU. Classificazione dei principali gruppi di alghe. Alghe provenienti da ambienti estremi.

Struttura e metabolismo delle cellule algali. Fotosintesi. Pigmenti e sostanze di riserva.

1 CFU. Coltivazione delle microalghe: colture discontinue, semicontinue e continue; terreni di coltura per crescita in autotrofia, mixotrofia ed eterotrofia. Dal laboratorio agli impianti industriali: fotobioreattori e stagni aperti.

0,5 CFU. Risposte fisiologiche alle variazioni di CO₂, temperatura e pH. Criteri per la selezione di ceppi algali e tecniche per l'estrazione di molecole ad alto valore aggiunto.

1 CFU. A valle della crescita, il downstream: raccolta della biomassa, disaggregazione cellulare, strategie di depurazione

0.5 CFU. Il concetto di bioraffineria: estrazione a cascata per la produzione di molecole di interesse biotecnologico.

1 CFU. Usi potenziali della biomassa vegetale: produzione di biocarburanti, sequestro di CO₂ dai gas di scarico, trattamento delle acque reflue, produzione, depurazione e caratterizzazione delle molecole ad alto valore aggiunto

da utilizzare nelle nanotecnologie, nell'alimentazione umana e animale. Casi studio e lezioni effettuate dagli studenti.

1 CFU. Esperienze di laboratorio.

MATERIALE DIDATTICO

Richmond, Handbook of microalgal culture, 2013, Wiley.

Andersen, Algal culturing techniques, 2005, Elsevier.

Lezioni del corso

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Ci saranno lezioni e seminari da parte di esperti del settore, casi studio esposti dagli studenti ed esperienze di laboratorio. In particolare: a) lezioni frontali per circa il 60% delle ore totali, b) seminari di esperti sul campo per il 5% delle ore totali, e) seminari da parte degli studenti per il 10% delle ore totali; d) laboratorio per 15% delle ore totali.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

Il voto finale sarà ponderato sui CFU di ciascun corso e quindi questo modulo rappresenterà il 50% del voto finale



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI) TRANSPORT PHENOMENA FOR BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS

SSD: PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA (ING-IND/24)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI
(N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: TOSCANO GIUSEPPE

TELEFONO: 081-7682278 - 081-7682286

EMAIL: giuseppe.toscano@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE

MODULO: NON PERTINENTE

SSD DEL MODULO: NON PERTINENTE

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE II

CFU: 9

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuna propedeuticità.

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso fornisce una discussione avanzata sull'applicazione dei concetti dei fenomeni di trasporto alla modellazione di sistemi rilevanti per i processi biotecnologici industriali.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere e comprendere i fenomeni di trasporto di massa, calore e quantità di moto che si verificano nei processi biotecnologici industriali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di risolvere problemi rilevanti per la progettazione di processi biotecnologici industriali in cui i fenomeni di trasporto di massa, calore e quantità di moto giocano un ruolo significativo.

PROGRAMMA-SYLLABUS

La matematica dei fenomeni di trasporto. Ricapitolazione di analisi matematica

Riepilogo rapido del bilancio di massa

Il concetto di conservazione. Volume di controllo. Entrata e uscita, generazione, accumulo.

Conservazione della massa. Bilancio di massa macroscopico. Bilancio di massa differenziale

Bilancio di massa per una specie chimica. Reazioni e velocità di reazione. Reattori ideali. CSTR, Batch, PFR

Trasporto diffusivo di specie chimiche

- Origini molecolari della diffusione. Moto browniano. Statistica dei cammini casuali.

- Diffusione in soluzioni diluite. Legge di Fick.

- Diffusione omogenea allo stato stazionario. Bilancio di massa differenziale. Diffusione in una lastra, un cilindro e una sfera.

- Diffusione attraverso mezzi porosi e membrane. Coefficiente di diffusione effettivo.

Determinazione sperimentale dei coefficienti di diffusione: cella a diaframma.

- Diffusione tra fasi. Equilibrio di fase all'interfaccia. Coefficiente di partizione. Processi di diffusione in serie e in parallelo.

- Bilanci di massa transitori. Profili di concentrazione dipendenti dallo spazio e dal tempo in geometrie unidimensionali. Ipotesi di stato pseudo-stato stazionario. Diffusione con reazione chimica.

- Diffusione con reazione in catalizzatori porosi.

- Efficienza catalitica e modulo di Thiele.

Trasporto di massa convettivo

- Coefficiente di trasporto convettivo. Bilancio di massa con una fase fluida

- Correlazioni per la determinazione dei coefficienti di trasferimento di massa. Parametri adimensionali e loro significato fisico.

- Determinazione sperimentale dei coefficienti di trasferimento di materia gas-liquido. OTR

- Trasferimento di materia in reattori aerati e agitati

Trasporto di calore

- Bilanci di energia termica

- Conduzione del calore e legge di Fourier. Conduzione in lastre, cilindri e sfere.

- Conduzione tra fasi. Equilibrio termico all'interfaccia. Conduzione in serie e in parallelo.

- Trasferimento convettivo. Coefficienti di trasferimento del calore

MATERIALE DIDATTICO

Appunti dalle lezioni forniti durante il corso.

E.L. Cussler, "Diffusion. Mass transfer in fluid systems", Cambridge University Press (2009).

P. M. Doran, "Bioprocess Engineering Principles", Academic Press (2012).

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali ed esercizi numerici, svolti con l'ausilio di diapositive e lavagna. Il materiale didattico sarà disponibile online (sito web del docente e/o MS Teams Class).

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

L'esame scritto serve solo per l'ammissione all'esame orale. Se le prove intermedia e di fine corso (non obbligatorie) sono sufficienti, l'esame scritto può essere tralasciato.



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI) POLYESTER BASED BIOPLASTICS

**SSD: CHIMICA E BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI
(CHIM/11)**

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI
(N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: PEZZELLA CINZIA

TELEFONO:

EMAIL: cpezzella@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: U2871 - BIOPOLYMERS AND BIOPLASTICS

MODULO: U2872 - POLYESTER BASED BIOPLASTICS

SSD DEL MODULO:

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE II

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni di base relative alla progettazione, sintesi ed applicazione di polimeri naturali e bioplastiche da fonti rinnovabili. Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di trarre autonomamente ulteriori informazioni sulle modalità di produzione e caratterizzazione delle bioplastiche da diverse pubblicazioni scientifiche, ed essere in grado di seguire workshop, conferenze e di confrontarsi con i principali esponenti del mondo industriale.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente dovrà essere in grado di conoscere i processi innovativi per la produzione di bioplastiche e di indicare le principali metodologie rilevanti per l'ottenimento di bioplastiche con migliorate proprietà meccaniche e barriera, in possesso di specifiche attività biologiche. Lo studente dovrebbe anche essere in grado di definire l'impatto delle diverse bioplastiche prodotte su scala industriale. Inoltre lo studente sarà in grado di valutare autonomamente le diverse problematiche legate alla produzione sostenibile di biopolimeri e di elaborare nuove soluzioni per l'ottimizzazione dei principali parametri di processo (costo e impatto ambientale, resa e recupero del prodotto, ecc.) per l'ottenimento di bioplastiche con determinate caratteristiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso consentirà agli studenti di 1) affrontare le problematiche relative all'inquinamento causato dalla sovrapproduzione di plastiche tradizionali; 2) individuare i principali processi biotecnologici per la produzione di imballaggi rispettosi dell'ambiente; 3) ipotizzare cambiamenti nelle principali proprietà della bioplastica (meccaniche, biologiche e di barriera) al fine di identificarne l'applicazione industriale. In generale lo studente deve essere in grado di progettare processi per la produzione e funzionalizzazione di biopolimeri, attraverso l'applicazione di strategie biotecnologiche e green. Deve essere in grado di applicare le metodologie acquisite alla progettazione di biopolimeri per specifiche applicazioni industriali.

PROGRAMMA-SYLLABUS

- Introduzione ai materiali polimerici: proprietà fisiche, termiche e meccaniche
- Bioplastiche da fonti rinnovabili: processi produttivi, mercato e sostenibilità delle bioplastiche
- Bioplastiche a base di poliesteri: esempi ed applicazioni
- Biopolimeri microbici: vie naturali e sintetiche per la produzione di biopolimeri da batteri
- Biodegradazione dei biopolimeri: definizioni e test di biodegradazione
- Processamento e funzionalizzazione: nanoparticelle e nanofibre, additivi, strategie compatibilizzazione
- Applicazione dei biopolimeri a diversi settori: packaging, biomedicale, tessile etc..
- Attività di laboratorio: sintesi e caratterizzazione di film polimerici a base di poliesteri microbici, i polidrossialcanoati

MATERIALE DIDATTICO

- Handbook of Biopolymers and Biodegradable Plastics- 1st Edition. Properties, Processing and Applications. Editors: Sina Ebnesajjad eBook ISBN: 9781455730032; Hardcover ISBN: 9781455728343
- Diapositive del corso, articoli scientifici e materiale didattico forniti dal docente

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Il docente utilizzerà:

a) lezioni frontali per circa il 70% delle ore totali; b) Esercitazioni di laboratorio (8 ore) per approfondire le conoscenze applicate su: (i) preparazioni dei soluzioni filmanti e loro caratterizzazione; (ii) produzione e la caratterizzazione di diverse bioplastiche (idrocolloidali e prodotte a partire da poliesteri); c) seminari sul modello di flipped classroom (4 ore).

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

La prova orale consiste nella formulazione di un minimo di 4 domande (2 per ogni modulo). Il voto finale sarà ponderato sui CFU di ciascun insegnamento e quindi così composto: Modulo "Polyester based bioplastics" 6CFU 50%, Modulo "Polysaccharide-and protein-based bioplastics" 6CFU 50%.



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) POLYSACCHARIDE - AND PROTEIN- BASED BIOPLASTICS

SSD: BIOCHIMICA (BIO/10)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: GIOSAFATTO CONCETTA VALERIA LUCIA

TELEFONO:

EMAIL: giosafat@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: U2871 - BIOPOLYMERS AND BIOPLASTICS

MODULO: U2873 - POLYSACCHARIDE - AND PROTEIN- BASED BIOPLASTICS

SSD DEL MODULO:

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE II

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni di base relative alla progettazione, sintesi ed applicazione di polimeri naturali e bioplastiche da fonti rinnovabili. Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di trarre autonomamente ulteriori informazioni sulle modalità di produzione e caratterizzazione delle bioplastiche da diverse pubblicazioni scientifiche, ed essere in grado di seguire workshop, conferenze e di confrontarsi con i principali esponenti del mondo

industriale.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente dovrà essere in grado di conoscere i processi innovativi per la produzione di bioplastiche e di indicare le principali metodologie rilevanti per l'ottenimento di bioplastiche con migliorate proprietà meccaniche e barriera, in possesso di specifiche attività biologiche. Lo studente dovrebbe anche essere in grado di definire l'impatto delle diverse bioplastiche prodotte su scala industriale. Inoltre lo studente sarà in grado di valutare autonomamente le diverse problematiche legate alla produzione sostenibile di biopolimeri e di elaborare nuove soluzioni per l'ottimizzazione dei principali parametri di processo (costo e impatto ambientale, resa e recupero del prodotto, ecc.) per l'ottenimento di bioplastiche con determinate caratteristiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso consentirà agli studenti di 1) affrontare le problematiche relative all'inquinamento causato dalla sovrapproduzione di plastiche tradizionali; 2) individuare i principali processi biotecnologici per la produzione di imballaggi rispettosi dell'ambiente; 2) ipotizzare cambiamenti nelle principali proprietà della bioplastica (meccaniche, biologiche e di barriera) al fine di identificarne l'applicazione industriale. In generale lo studente deve essere in grado di progettare processi per la produzione e funzionalizzazione di biopolimeri, attraverso l'applicazione di strategie biotecnologiche e green. Deve essere in grado di applicare le metodologie acquisite alla progettazione di biopolimeri per specifiche applicazioni industriali.

PROGRAMMA-SYLLABUS

- Inquinamento causato dalla sovrapproduzione di plastiche tradizionali e possibili strumenti biotecnologici per contrastare tale fenomeno.
- Plastiche biodegradabili come alternative ecosostenibili alle plastiche di origine petrolchimica.
- Produzione e caratterizzazione delle principali bioplastiche idrocolloidali.
- Utilizzo di diversi metodi (dipping, spraying, casting) per la preparazione di bioplastiche a base di polisaccaridi e proteine.
- Analisi del potenziale Zeta per studiare la stabilità delle soluzioni filmanti. Determinazione sperimentale delle proprietà dei biomateriali idrocolloidali: analisi meccaniche (resistenza alla trazione, allungamento a rottura, modulo di Young) e barriera ai gas (CO₂ e O₂) e al vapore acqueo).
- Miglioramenti delle proprietà della bioplastica attraverso l'uso di enzimi, diversi plasticizzanti, varie nanoparticelle o per "blending" con altri polimeri.
- Recenti applicazioni industriali delle bioplastiche idrocolloidali.
- Caso studio: produzione di un tipo di bioplastica a base proteica preparata in presenza dell'enzima transglutaminasi.

MATERIALE DIDATTICO

- Handbook of Biopolymers and Biodegradable Plastics- 1st Edition. Properties, Processing and Applications. Editors: Sina Ebnesajjad eBook ISBN: 9781455730032; Hardcover ISBN: 9781455728343.

- Diapositive del corso, articoli scientifici e materiale didattico forniti dal docente

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Il docente utilizzerà: a) lezioni frontali per circa il 70% delle ore totali; b) Esercitazioni di laboratorio (8 ore) per approfondire le conoscenze applicate su: (i) preparazioni dei soluzioni filmanti e loro caratterizzazione; (ii) per produzione e la caratterizzazione di diverse bioplastiche (idrocolloidali e prodotte a partire da poliesteri); c) seminari sul modello di flipped classroom (4 ore).

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

La prova orale consiste nella formulazione di un minimo di 4 domande (2 per ogni modulo). Il voto finale sarà ponderato sui CFU di ciascun insegnamento e quindi così composto: Modulo "POLYSACCHARIDE - AND PROTEIN- BASED BIOPLASTICS" 6 CFU 50%, Modulo "POLYESTER-BASED BIOPLASTICS" 6 CFU 50%.



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) BIOREFINERY PROCESSES

SSD:

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: RAGANATI FRANCESCA

TELEFONO:

EMAIL: francesca.raganati@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO:

MODULO:

SSD DEL MODULO:

CANALE:

ANNO DI CORSO:

PERIODO DI SVOLGIMENTO:

CFU:

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Lo studente deve essere in grado di selezionare le operazioni unitarie volte allo sfruttamento di risorse rinnovabili e progettare/dimensionare le unità operative selezionate.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente dovrà dimostrare di conoscere e comprendere le problematiche relative alla scelta e alla progettazione di unità dedicate alla lavorazione e all'utilizzo efficiente di risorse rinnovabili.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di saper applicare i concetti per la progettazione di flowsheets di bioprocessi per la produzione di bioprodotto combinando: 1) unità operative dedicate allo sfruttamento delle risorse rinnovabili; 2) unità di fermentazione; 3) unità di recupero e depurazione. I criteri di progettazione dovrebbero includere, inoltre, valutazioni riguardanti la sostenibilità del processo.

- **Autonomia di giudizio:** Lo studente deve dimostrare di saper identificare correttamente le criticità per lo sfruttamento delle risorse rinnovabili. Lo studente deve dimostrare di saper identificare la configurazione e le condizioni operative ottimali per sfruttare le risorse rinnovabili salvaguardando le (bio)caratteristiche dei prodotti.
- **Abilità comunicative:** lo studente deve essere in grado di sviluppare un flowsheet e di discuterne le caratteristiche principali. Lo studente deve essere in grado di discutere/giustificare la proposta dell'unità operativa selezionata evidenziando il ruolo dell'unità e delle condizioni operative selezionate rispetto alle (bio)caratteristiche dei prodotti.
- **Capacità di apprendimento:** Lo studente deve essere in grado di ampliare le proprie conoscenze attraverso la ricerca di documenti relativi alla selezione delle unità per lo sfruttamento delle risorse rinnovabili e alla selezione delle condizioni operative ottimali.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Concetto di bioraffineria - scenario attuale, definizione, esempi. Panoramica dei principali concetti e piattaforme di bioraffineria. **Recupero, resa, selettività, purezza:** definizione per unità operative dedicate ai processi biotecnologici. **Processi di downstream nelle industrie biotecnologiche** - Rimozione degli insolubili (filtrazione e centrifugazione), isolamento del prodotto, purificazione e polishing.

Estrazione liquido-liquido: processi consolidati e liquidi innovativi. Bilanci di materia, equilibrio termodinamico e ruolo del liquido estraente per le caratteristiche dei prodotti. Strategie di estrazione (mono/multistadio, cross/controcorrente). Progettazione di unità selezionate.

Filtrazione a membrana - Bilanci di materia, fenomeni meccanici e di trasporto. Criteri per la scelta dell'unità di filtrazione. Strategia di filtrazione.

Adsorbimento - Bilanci di materia, equilibrio termodinamico e ruolo del materiale adsorbente per le caratteristiche dei prodotti. Strategie di adsorbimento (batch, continuo, ...). Progettazione di unità selezionate. **Cromatografia** - Bilanci di materia e termodinamica. Strategie e tecniche.

Design industriale: letto mobile simulato. **Precipitazione/cristallizzazione** - Bilanci di materia, cinetica e principi fondamentali. Strategie e tecniche. Design industriale. **Sviluppo del flowsheet** – Sequenza delle unità operative per lo sfruttamento delle risorse rinnovabili. **Analisi tecnico-economiche nei processi di bioraffineria** - CAPEX e OPEX, metodo del fattore Lang, analisi OPEX in manodopera, utilities, ecc.

Casi di studio - Energia da biomassa e rifiuti, Bioprodotto da biomassa e rifiuti ed esempi di vari concetti di bioraffineria.

MATERIALE DIDATTICO

- Presentazioni ppt e materiale fornito durante il corso.
- Coulson & Richardson's Chemical Engineering: Chemical Engineering Design, Butterworth-Heinemann 1999.
- McCabe & Smith - Unit Operations of Chemical Engineering, John Wiley and Sons 1999.
- Belter, Cussler & Wei-Shou Hu - Bioseparations: Downstream Processing for Biotechnology, Wiley-Interscience 1988.
- Harrison, Separation Process Design, Wiley, 2003.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Il Corso viene espletato mediante Lezioni Frontali ed Esercitazioni (utilizzo di Excel).

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

Il voto finale d'esame è espresso in trentesimi da 18/30 a 30/30 e lode.



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI BIOTECNOLOGICI SSD: TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI (ING- IND/26)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: D'AVINO GAETANO

TELEFONO: 081-7682241

EMAIL: gaetano.davino@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: 34102 - PROCESSI BIOTECNOLOGICI

MODULO: U0624 - TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI BIOTECNOLOGICI

SSD DEL MODULO:

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: II

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno.

EVENTUALI PREREQUISITI

Definizione di modelli matematici per processi di interesse per le biotecnologie industriali (CSTR, PFR, adsorbimento, ecc.).

OBIETTIVI FORMATIVI

- (i) Identificare correttamente le ipotesi semplificative ed il modello matematico di un processo, ed individuare la tecnica numerica più appropriata per risolverlo.
- (ii) Risolvere attraverso l'uso di un software numerico modelli matematici descritti da sistemi di equazioni lineari, non-lineari, e differenziali ordinarie.

(iii) Stimare i parametri di modelli matematici di interesse per le biotecnologie industriali attraverso tecniche statistiche di regressione.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative all'analisi di dati sperimentali attraverso tecniche statistiche (statistica descrittiva, regressioni) e alla risoluzione numerica di modelli matematici di interesse delle biotecnologie industriali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di utilizzare un software di calcolo per effettuare analisi statistiche su dati sperimentali ed interpretare correttamente i risultati ottenuti. Inoltre, lo studente deve essere in grado di risolvere, sempre attraverso un software di calcolo, equazioni anche complesse che modellano la dinamica di sistemi di interesse nell'ambito delle biotecnologie industriali.

PROGRAMMA-SYLLABUS

- Introduzione a Matlab: variabili, vettori e matrici, M-files, functions, cenni di grafica.
- Risoluzione numerica di sistemi di equazioni lineari e non-lineari: metodo di eliminazione di Gauss, il metodo di Newton, criteri di arresto, problemi col metodo di Newton.
- Risoluzione numerica di sistemi di equazioni differenziali ordinarie: discretizzazione temporale, metodi di Eulero esplicito ed implicito, metodo di Crank-Nicolson, metodi di Runge-Kutta, metodi basati su formule di differenziazione.
- Statistica descrittiva: media, mediana, moda, deviazione standard, varianza, quartili e percentili, box-plot, skewness e curtosi.
- La variabile aleatoria: modello degli esperimenti e del processo, tipi di variabile aleatoria, distribuzioni, la variabile aleatoria media del campione.
- Regressioni lineari e multilineari: stime e stimatore, proprietà degli stimatori, metodo dei minimi quadrati, notazione matriciale, stima dei coefficienti di una regressione lineare e multilineare, stima della varianza dell'errore.
- Adeguatezza della regressione: analisi dei residui, coefficiente di determinazione, matrice di correlazione.
- Regressioni non-lineari: algoritmi di minimizzazione, linearizzazione del modello, minimi quadrati pesati, regressione simultanea di più modelli.

MATERIALE DIDATTICO

- Montgomery and Runger, *Applied Statistics and Probability for Engineers*, John Wiley & Sons, 2003.
- Quarteroni, Sacco and Saleri, *Numerical Mathematics*, Springer, 2007.
- Dispense fornite dal docente durante il corso.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali ed esercitazioni.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

Il voto dell'esame è calcolato come media (arrondata per eccesso) tra il voto del modulo di "Teoria dello Sviluppo dei Processi Biotecnologici" ed il modulo di "Impianti Biotecnologici".



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

"PROCESSI BIOTECNOLOGICI"

SSD ING-IND/25*

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDI:

LAUREA MAGISTRALE BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI

ANNO ACCADEMICO 2022-2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: MARIA ELENA RUSSO

TELEFONO: 0817682969

EMAIL: MARIAELENA.RUSSO@CNR.IT, MERUSSO@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO (EVENTUALE): //

MODULO (EVENTUALE): IMPIANTI E PROCESSI BIOTECNOLOGICI

SSD DEL MODULO (EVENTUALE)*: ING-IND/25

CANALE (EVENTUALE): //

ANNO DI CORSO (I, II, III): II

PERIODO DI SVOLGIMENTO (SEMESTRE: I, II; ANNUALE) I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dal Regolamento del CdS)

Non previsti

EVENTUALI PREREQUISITI

Nozioni di base su unità di misura e analisi dimensionale
Bilanci di materia applicati a processi biotecnologici
Uso di fogli di calcolo elettronici

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni di specialistiche di progettazione di impianti per i processi di bioseparazione e di introdurre le problematiche della progettazione di bioprocessi su scala industriale e nello specifico delle singole operazioni unitarie coinvolte nella fase di recupero e purificazione delle biomolecole di interesse. Il percorso formativo del modulo di insegnamento intende fornire agli studenti le conoscenze e approfondire gli strumenti metodologici necessari a definire i criteri di progettazione nonché gli strumenti di analisi e quantificazione delle prestazioni dei bioprocessi.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di sapere elaborare argomentazioni concernenti le relazioni tra i fenomeni chimico/fisici alla base dei processi di separazione e le prestazioni dei processi stessi attraverso la conoscenza dei modelli ideali (ad es. stadio ideale di contatto). Successivamente lo studente deve sapere elaborare il concetto di efficienza delle apparecchiature reali utilizzate per l'implementazione dei processi di bioseparazione introdotti.

Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative alla selezione di opportune tipologie di processi e apparecchiature per la separazione di biomolecole di interesse ottenute da processi di bioconversione (microbici o enzimatici). Infine, lo studente deve dimostrare di sapere elaborare argomentazioni concernenti le relazioni tra condizioni operative e prestazioni (ad esempio resa) dei processi di bioseparazione a partire dalle nozioni apprese riguardanti i criteri di progettazione e di operazione delle unità di separazione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di risolvere i problemi di progettazione e di verifica delle condizioni operative relativi alle operazioni unitarie di separazione presentate durante il corso e applicate a casi notevoli nell'ambito dei processi di bioconversione per il recupero di prodotti intra- ed extra-cellulari. A tal fine lo studente dovrà utilizzare gli strumenti metodologici e di calcolo (fogli elettronici) introdotti dal docente durante le esercitazioni numeriche.

PROGRAMMA-SYLLABUS

- Introduzione al corso. Nozioni di resa, purezza e selettività nelle operazioni di purificazione dei processi di bioseparazione
- Processi di estrazione liquido-liquido, progettazione di unità di contatto ideali e apparecchiature reali. Applicazione i processi di bioseparazione: 'Aqueous two-phase extraction'
- Processi di ultrafiltrazione, progettazione di unità di separazione a membrane cave per la concentrazione di proteine in regime di 'gel filtration'
- Processi di adsorbimento. Introduzione alle proprietà dei materiali sorbenti. Criteri generali di progettazione di unità di adsorbimento a letto fisso: curva di 'breakthrough', criteri di scale-up, concetto di 'Bed Volumes'. Cromatografia industriale: 'simulated moving bed'
- Processi di precipitazione/cristallizzazione per la separazione di proteine. Progettazione di unità ideali con il modello del 'mixed-suspension mixed-product removal crystallizer'
- Analisi dei costi di processo: calcolo del CAPEX attraverso i fattori di Lang, analisi dell'OPEX (lavoro, energia, utilities, materiali e consumabili); caso di studio: processi di bioraffineria per la produzione di proteine, bio-combustibili e bio-based chemicals.

MATERIALE DIDATTICO

Testi di riferimento:

Harrison, Tudd, Rudge, Petrides – *Bioseparation Science and Engineering*
 J. F. RICHARDSON, J. H. HARKER, J. R. BACKHURST Coulson and Richardson's - *CHEMICAL ENGINEERING*
 VOLUME 2 - FIFTH EDITION *Particle Technology and Separation Processes*

Materiale didattico fornito durante il corso: slide delle lezioni, esercitazioni svolte con fogli di calcolo elettronici

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Il docente utilizzerà: a) lezioni frontali per circa il 60% delle ore totali, b) esercitazioni svolte con fogli di calcolo elettronici per approfondire con la pratica aspetti teorici della progettazione di operazioni unitarie per circa 40% ore delle ore totali.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	
discussione di elaborato progettuale	
Altro	Sono previste prove intercorso a metà e al termine del corso con la stessa modalità delle prove di esame. La prova orale è finalizzata alla discussione dell'elaborato prodotto nella prova scritta

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	
	A risposta libera	X
	Esercizi numerici	X

(*) È possibile rispondere a più opzioni

b) Modalità di valutazione:

Entrambi i moduli del corso hanno valore di 6 CFU e pertanto il voto finale è media aritmetica dei voti ottenuti dalla valutazione finale per ciascun modulo di insegnamento.



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI) PRINCIPI DI IGIENE NELLE BIOTECNOLOGIE

SSD: IGIENE GENERALE E APPLICATA (MED/42)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: GUIDA MARCO

TELEFONO: 081-2534641 - 081-679183 - 081-679184

EMAIL: marco.guida@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE

MODULO: NON PERTINENTE

SSD DEL MODULO: NON PERTINENTE

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: II

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per valutare e quantificare problematiche igienistiche relative al campo biotecnologico e i fattori di rischio correlati alla salute umana. Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità operative necessarie ad applicare concretamente le conoscenze con riferimento all'igiene nelle biotecnologie.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

- **Autonomia di giudizio:** Lo studente dovrà essere in grado di analizzare in modo critico i contenuti relativi ai principi dell'igiene applicati alle biotecnologie nell'ambito di diversi scenari espositivi, dimostrando di saper interpretare i risultati degli studi e di saper proporre opportuni interventi preventivi; dovrà inoltre aver raggiunto consapevole autonomia di giudizio in riferimento a valutazione e interpretazione dei risultati delle analisi e capacità di comparazione con dati esistenti in letteratura.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Abilità comunicative: Lo studente sarà in grado di esprimere i concetti in modo chiaro utilizzando una terminologia tecnica appropriata a proposito delle problematiche della promozione della salute con particolare riferimento a quelle relative all'igiene nelle biotecnologie e alle implicazioni epidemiologiche conseguenti .

Capacità di apprendimento: Lo studente avrà acquisito adeguati strumenti conoscitivi e capacità critica per l'approfondimento e l'aggiornamento continuo delle conoscenze essendo in grado di utilizzare correttamente banche dati, testi specialistici, articoli scientifici, e di approcciarsi a seminari specialistici, conferenze, master nell'ambito dell'igiene applicata all'ambito biotecnologico

PROGRAMMA-SYLLABUS

Definizione di salute. Fattori che condizionano il passaggio dallo stato di salute alla malattia. Nozioni di epidemiologia generale. Definizione e finalità della epidemiologia. Metodologie comuni ai vari studi epidemiologici. (2 CFU) Fonti di dati. Principali misure in epidemiologia. Epidemiologia descrittiva. Epidemiologia analitica o investigativa: indagini retrospettive, trasversali e prospettive. Epidemiologia sperimentale. Epidemiologia e prevenzione delle malattie. Fattori in grado di esercitare effetti sulla salute umana. Fattori dipendenti dall'ambiente fisico: aria, acqua, suolo e clima. Fattori dipendenti dall'ambiente biologico: microrganismi ed alimenti; Risk Management (HACCP). Fattori dipendenti dalla manipolazione biotecnologia: vaccini, reflui, alimenti. (3 CFU) Fattori dipendenti dall'ambiente sociale: inurbamento, abitazioni ed ambienti di vita confinati. Fattori dipendenti dal comportamento personale: abitudini alimentari. Nozioni di generali di prevenzione. Biotecnologie in sanità pubblica.(1 CFU)

MATERIALE DIDATTICO

Slides del corso, appunti delle lezioni, lavori scientifici selezionati inerenti gli argomenti del corso, libri di testo: G. Gilli PROFESSIONE IGIENISTA ed. CEA 2010 Isbn 978-8808-18228-9

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio, problem solving

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

la valutazione cverterà sulla Verifica dell'apprendimento degli elementi basilari della disciplina igienistica e della tutela della salute mediante l'individuazione, l'analisi e la gestione del rischio sanitario e ambientale con particolare riferimento alle applicazioni biotecnologiche.



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) BIOCHIP E BIOSENSORI

SSD: FISICA SPERIMENTALE (FIS/01)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI
(N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: DELLA VENTURA BARTOLOMEO

TELEFONO:

EMAIL: bartolomeo.dellaventura@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE

MODULO: NON PERTINENTE

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: II

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

No

EVENTUALI PREREQUISITI

No

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni specialistiche per uno studio più approfondito dei biosensori presenti attualmente in commercio e dare la possibilità allo studente di poter ideare, progettare o realizzare un biosensore che può essere utile per il raggiungimento di alcuni propri obiettivi della ricerca.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative allo sviluppo dei biosensori.

Il percorso formativo intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari a far fronte ad applicazioni biotecnologiche dei biosensori.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità e gli strumenti metodologici e operativi necessari ad applicare concretamente le conoscenze.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Proprietà fondamentali di un sensore: sensibilità, specificità e limite di rivelazione.

Dal sensore al biosensore: tecniche di funzionalizzazione di superfici.

Cenni sul fenomeno della fluorescenza e della risonanza plasmonica di superficie e localizzata.

Biosensori ottici: biosensori a fluorescenza, biosensori basati su risonanza plasmonica di superficie e su quella localizzata (nanoparticelle).

Biosensori piezoelettrici: microbilance a cristalli di quarzo.

Cenni di elettrochimica.

Biosensori basati sulla voltammetria ciclica e sulla spettroscopia di impedenza.

Elementi di microfluidica.

Proprietà di un test: valore predittivo positivo e negativo.

Test d'ipotesi: valore di probabilità.

MATERIALE DIDATTICO

Il materiale didattico sarà reso disponibile durante il corso.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

L'insegnamento è organizzato con 40 ore di didattica frontale ed 8 ore di laboratorio in cui verranno mostrati alcuni tipi di biosensore.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

La prova di valutazione sarà orale con durata media che va dai 30 minuti ai 45 minuti.



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

BIOECONOMIA E PROPRIETA' INTELLETTUALE

SSD ING-IND/35

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDI: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI

ANNO ACCADEMICO 2022-2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE:

TELEFONO:

EMAIL:

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO (EVENTUALE):

MODULO (EVENTUALE):

SSD DEL MODULO (EVENTUALE)*:

CANALE (EVENTUALE):

ANNO DI CORSO: II

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE II

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dal Regolamento del CdS)

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso mira a fornire agli studenti gli strumenti necessari a comprendere i concetti e i modelli fondamentali degli attori economici con riferimento ai sistemi microeconomici. L'insegnamento si prefigge di fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici per sviluppare un progetto di fattibilità di un'idea di business nonché le principali forme di tutela della proprietà intellettuale.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere e utilizzare gli strumenti di base per l'analisi e la descrizione delle caratteristiche strutturali del mercato e delle imprese, dei fattori che determinano i livelli di concorrenza e le decisioni di prezzo nei mercati, delle strategie che influenzano le decisioni aziendali.

Il percorso formativo intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti di base per l'analisi delle strutture e funzioni organizzative.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve essere in grado di valutare punti di forza e di debolezza di un progetto di start-up e di condurre le analisi preliminari alla stesura di un business plan. Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici, mediante la consultazione delle principali banche dati disponibili in rete, e deve poter acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master, ecc. nei settori inerenti all'imprenditorialità e la tutela della proprietà intellettuale. Il corso fornisce inoltre allo studente indicazioni e suggerimenti necessari per consentirgli di affrontare altri argomenti affini a quelli in programma, stimolandolo alla partecipazione ad eventi interdisciplinari organizzati con esponenti del mondo del lavoro, testimonianze aziendali etc.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Definizione del concetto di impresa e imprenditore, i fattori produttivi e la funzione di produzione, differenze tra il breve periodo ed il lungo periodo, legge dei rendimenti decrescenti, classificazione dei costi, profitto, massimizzazione del profitto, analisi di breakeven, principio della scarsità, razionalità dell'attore economico, il mercato, l'economia di mercato, il mercato come meccanismo di coordinamento dell'azione collettiva, curva di domanda, curva di offerta, equilibrio del consumatore, efficienza economica, elasticità della domanda al prezzo, le principali forme di mercato. La teoria bioeconomica di Nicholas Georgescu-Roegen.

Il business plan, il Business Model Canvas, ambiente interno e ambiente esterno, il marketing e l'analisi del settore e della concorrenza, definizione del sistema di offerta, i canali di comunicazione e distribuzione, la struttura aziendale, il modello economico, il revenue model, i costi operativi, le previsioni economico-finanziarie, considerazioni sulla misura del valore (indicatori di liquidità, indicatori di redditività, indicatori di crescita).

Cenni alle forme giuridiche di azienda, le principali forme di tutela della proprietà intellettuale.

MATERIALE DIDATTICO

Lecture e altri materiali distribuiti dal docente durante il corso e solitamente disponibili nell'area download del sito docenti previa iscrizione al corso.

Sloman J., Garrat D. (2011). Elementi di Economia, il Mulino, Bologna

Cinzia Parolini (2016). Business Planning. Dall'idea al progetto imprenditoriale, 2 edizione, Pearson

H. Byers, Richard C. Dorf, Andrew J. Nelson, Roberto Vona (2011). Technology Ventures: Management dell'imprenditorialità e dell'innovazione, McGraw-Hill.

Materiale messo a disposizione dal docente (appunti e slides delle lezioni).

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

Conoscenza dei fattori che determinano il livello di concorrenza e gli equilibri di mercato

Conoscenza delle strutture organizzative e dei fattori che determinano la scelta della struttura

Conoscenza delle principali forme di tutela della proprietà intellettuale

Capacità di analizzare e descrivere il business model di un'azienda

a) Modalità di esame:

Nel caso di insegnamenti integrati l'esame deve essere unico.

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	
solo scritta	
solo orale	X
discussione di elaborato progettuale	X
altro	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	
	A risposta libera	
	Esercizi numerici	

(*) È possibile rispondere a più opzioni

b) Modalità di valutazione:



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) BIOREACTORS

SSD: IMPIANTI CHIMICI (ING-IND/25)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: SALATINO PIERO

TELEFONO: 081-7682258

EMAIL: piero.salatino@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: U2875 - DESIGN OF CONVERSION PROCESSES

MODULO: U2876 - BIOREACTORS

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: II

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso è fruibile solo in lingua inglese. Si prega di fare riferimento alla versione Inglese della scheda.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso è fruibile solo in lingua inglese. Si prega di fare riferimento alla versione Inglese della scheda.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso è fruibile solo in lingua inglese. Si prega di fare riferimento alla versione Inglese della scheda.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Il corso è fruibile solo in lingua inglese. Si prega di fare riferimento alla versione Inglese della scheda.

MATERIALE DIDATTICO

- Villadsen J, Nielsen J, and Lidén G. (2011) Bioreaction Engineering Principles, Springer.
- Levenspiel, O., Chemical Reaction Engineering, 3rd Ed. (1999) John Wiley & Sons.
- Lecture notes.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Il corso è fruibile solo in lingua inglese. Si prega di fare riferimento alla versione Inglese della scheda.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

Il corso è fruibile solo in lingua inglese. Si prega di fare riferimento alla versione Inglese della scheda.



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) PROCESS SIMULATION

SSD:

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: TAMMARO DANIELE

TELEFONO:

EMAIL: daniele.tammaro@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: U2875 - DESIGN OF CONVERSION PROCESSES

MODULO: U2877 - PROCESS SIMULATION

CANALE:

ANNO DI CORSO:

PERIODO DI SVOLGIMENTO:

CFU:

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenza di base di matematica.

OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo principale del corso è comprendere le problematiche relative alla formulazione e soluzione numerica di modelli matematici di interesse delle biotecnologie industriali e all'analisi di dati sperimentali mediante tecniche statistiche.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente dovrà dimostrare di saper utilizzare un software per risolvere equazioni complesse modellando la dinamica di sistemi di interesse delle biotecnologie industriali. Deve inoltre essere in grado di effettuare

analisi statistiche e stima dei parametri a partire da dati sperimentali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

PROGRAMMA-SYLLABUS

n.a.

MATERIALE DIDATTICO

- Montgomery and Runger, Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley & Sons, 2003.
- Quarteroni, Sacco and Saleri, Numerical Mathematics, Springer, 2007.
- Lecture notes provided during the course.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali con alternanza teoria e pratica.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

Prova scritta.



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

"ENVIRONMENTAL ECONOMICS"

SSD: SECSP/02

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDI: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022-2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: MARCELLO D'AMATO

TELEFONO: 320 4226743

EMAIL: MARCELLO.DAMATO@UNISOB.NA.IT; MARCELLO.DAMATO@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO (EVENTUALE):

MODULO (EVENTUALE):

SSD DEL MODULO (EVENTUALE)*: SECS P/02 POLITICA ECONOMICA

CANALE (EVENTUALE):

ANNO DI CORSO: II

PERIODO DI SVOLGIMENTO: II

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dal Regolamento del CdS)

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno. Le nozioni di economia necessarie all'apprendimento dell'economia ambientale saranno parte del corso.

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo dell'insegnamento è di fornire le nozioni di base della microeconomia applicata allo studio dell'ambiente e delle risorse rinnovabili e non rinnovabili. Gli approfondimenti riguarderanno, in particolare l'analisi economica delle risorse non rinnovabili e della transizione energetica.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del corso lo studente dovrà mostrare di comprendere l'impostazione analitica della microeconomia, le ipotesi comportamentali riguardanti le scelte degli agenti economici (consumatori e imprese), il loro coordinamento attraverso il mercato e le principali situazioni in cui essi falliscono e le tipologie di intervento dell'operatore pubblico. Tali nozioni consentiranno allo studente di comprendere le relazioni causali e le principali relazioni tra intervento pubblico e allocazione di mercato nel campo, in particolare delle risorse non rinnovabili e della transizione energetica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente dovrà mostrare di sapere applicare schemi e modelli economici appresi nell'analisi di concrete situazioni. Per esempio, l'analisi delle diverse forme di intervento nella soluzione di problemi di esternalità, l'analisi costi benefici di un progetto di investimento pubblico nel campo dell'energia, le principali problematiche che tipicamente emergono nei processi di transizione energetica, gli effetti di uno shock sul mercato dell'energia e le principali strategie di mitigazione.

PROGRAMMA-SYLLABUS

1. Introduzione all'approccio economico ai problemi di allocazione delle risorse. L'allocazione di mercato e i suoi problemi. Il problema delle esternalità e l'approccio dei diritti di proprietà
2. I fondamenti economici dell'analisi Costi Benefici
3. Efficienza dinamica e Sviluppo sostenibile
4. Risorse rinnovabili e non rinnovabili
5. Transizione energetica

MATERIALE DIDATTICO

Tietenberg and Lewis, 11 esima edizione, Environmental and Natural Resource Economics, latest edition, Pearson (available on line).

Materiale aggiuntivo sarà distribuito sotto forma di lucidi dettagliati.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

L'insegnamento è erogato attraverso lezioni frontali con l'ausilio di lucidi caricati on line.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

Nel caso di insegnamenti integrati l'esame deve essere unico.

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	
discussione di elaborato progettuale	
altro	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	
	A risposta libera	X
	Esercizi numerica	X

(*) È possibile rispondere a più opzioni

b) Modalità di valutazione:

L'esame finale consiste nella discussione orale degli esercizi assegnati durante il corso e consegnati dagli studenti prima della prova finale. La frequenza delle lezioni e la discussione in classe è positivamente valutata (10% del voto finale), La consegna degli esercizi durante l'anno è anch'essa positivamente valutata (10%) del voto finale). Il resto della valutazione è assegnato sulla base della qualità degli esercizi svolti (40% del voto finale) e della qualità della prova orale (40% del voto finale)



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI) BIO SOFT MATTER: FLUIDI MICROSTRUTTURATI NELLE BIOTECNOLOGIE

SSD: PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA (ING-IND/24)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: CORSO DI LAUREA IN BIOTECNOLOGIE
BIOMOLECOLARI E INDUSTRIALI (N75)
ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: CASERTA SERGIO
TELEFONO: 081-7685971
EMAIL: sergio.caserta@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE
MODULO: NON PERTINENTE
SSD DEL MODULO: NON PERTINENTE
CANALE: A-Z
ANNO DI CORSO: III
PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I
CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Lo studente dovrà essere in grado di valutare quali fluidi possono subire modifiche strutturali da specifiche condizioni di processo, e quali conseguenze queste modifiche possono avere sulla funzionalità applicativa dei suddetti fluidi.

Lo studente dovrà essere in grado di interagire simultaneamente con figure professionali differenti (quali ingegneri di processo, progettisti, chimici industriali, fisici, biologi, e medici) per ottimizzare gli aspetti applicativi relativi alla biosoftmatter.

Lo studente dovrà essere in grado di reperire autonomamente informazioni approfondite su processi applicativi relativi alla bio soft matter.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Durante il corso verranno presentate le applicazioni di interesse biotecnologico di fluidi microstrutturati, con particolare attenzione alle soluzioni (diluite) di macromolecole e ai fluidi polifasici, come sospensioni (di cellule), emulsioni, e sistemi di surfattanti quali micelle o liposomi, noti come bio-soft matter (o materia soffice biologica).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà conoscere i concetti fondamentali di meccanica dei fluidi, e possibili tipologie di fluidi e flussi complessi, con particolare attenzione ad applicazioni specifiche, quali la movimentazione e miscelazione in ambiti industriali, la microfluidica, la formulazione industriale di sistemi di drug delivery e di alimenti.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Richiami di fenomeni di trasporto nelle biotecnologie industriali. Tipologie di fluidi ed equazioni costitutive: Fluidi Newtoniani e non-Newtoniani. Viscoelasticità. Cenni di reometria. Dalla "materia soffice" alla bio soft matter. Case study: flusso di fluidi biologici, il caso del sangue, progettazione e principi di funzionamento di dispositivi diagnostici e terapeutici. Fluidi complessi. Presenza di macromolecole in condizioni diluite, cenni di modellistica molecolare. Sistemi polifasici: sospensioni, emulsioni, gocce, bolle, legame flusso-microstruttura. Tensione interfacciale, surfattanti, micelle, liposomi. Interazioni di fluidi microstrutturati con sistemi cellulari. Applicazioni: drug delivery, farmaci, cosmetici, alimenti. Case study: Farmaci per applicazioni topiche, ottimizzazione della penetrazione di un principio attivo attraverso la pelle. Case study: Formulazione industriale di alimenti a basso contenuto di grassi. Flussi complessi. Moto intorno a oggetti sommersi, moti di mescolamento in vessels. Gruppi adimensionali: loro significato fisico e loro utilità. Cosa cambia quando il fluido è non-Newtoniano. Cenni sulla turbolenza. Numero di Reynolds in tubi, fattore di attrito, correlazioni. Potenza di una pompa o di un motore (rotazionale). Applicazioni (stirred tanks, impianti di movimentazione, miscelazione, microfluidica). Case study: miscelazione di brodi di fermentazione. Active bio soft matter in applicazioni biotecnologiche industriali. Fenomeni di trasporto in sistemi cellulari: motilità e proliferazione cellulare. Chemiotassi. Ruolo dei gradienti di concentrazione nell'evoluzione dinamica di tessuti. Case study: dispositivi per test farmacologici industriali. Case study: processi di riparazione cellulare. Case study: crescita ed invasività tumorale.

MATERIALE DIDATTICO

Appunti delle lezioni, dispense e presentazioni disponibili sul sito docente. G. A. Truskey, F. Yuan, D. F. Katz - Transport phenomena in Biological Systems - Pearson Prentice Hall, 2004. E. L. Cussler - Diffusion Mass Transfer in Fluid Systems - Cambridge University Press, 2009. R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot - Transport Phenomena - John Wiley & Sons, 2006. V. Cristini, E.

Koay, Z. Wang - An Introduction to Physical Oncology –CRC press, 2017.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

L'insegnamento verrà svolto secondo le seguenti modalità:

- Lezioni in aula per circa il 70% delle ore totali. Queste includeranno presentazioni di casi di studio e seminari su invito che saranno tenuti da partner provenienti dall'industria, o dal mondo della ricerca applicata.

Le lezioni verranno svolte usando la lavagna o presentazioni power

- Sezioni di esercitazioni pratiche in laboratorio per circa il 20% delle ore totali.
- Circa il 10 % delle ore totali sarà dedicato allo sviluppo di un progetto che sarà poi discusso durante l'esame.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) INGEGNERIA DEI TESSUTI

SSD: BIOINGEGNERIA INDUSTRIALE (ING-IND/34)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI (N80)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: PANZETTA VALERIA

TELEFONO:

EMAIL: valeria.panzetta@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE

MODULO: NON PERTINENTE

SSD DEL MODULO: NON PERTINENTE

CANALE: A-Z

ANNO DI CORSO: II

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE II

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Non previsti.

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze di base di chimica e di scienza dei materiali.

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento vuole fornire allo studente conoscenze in merito i principi della rigenerazione di tessuti e organi *in vitro*. In quest'ottica, lo studente acquisisce conoscenze sulla attività biosintetica e metabolica di cellule in vitro, sulle interazioni che si stabiliscono tra le cellule ed i materiali e, più in generale, sui meccanismi attraverso cui stimoli esogeni possono definire le attività biologiche. Infine, lo studente acquisisce conoscenze sulle più avanzate tecnologie atte a controllare i processi di generazione *in vitro* di tessuti biologici tridimensionali.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente acquisirà gli strumenti conoscitivi sufficienti per poter individuare i parametri chimico-fisici maggiormente influenti nel processo di rigenerazione dei tessuti *in vitro* e sulle tecnologie più avanzate ad oggi disponibili nella produzione *in vitro* di tessuti biologici tridimensionali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente saprà definire la combinazione di cellule-materiali-processo di coltura più idoneo per la rigenerazione di tessuti *in vitro*. In tale contesto, lo studente saprà individuare le caratteristiche chimico-fisiche dei materiali che maggiormente influenzano il comportamento cellulare *in vitro*, stabilire le strategie chimiche e di micro- o nano-fabbricazione atte a modificare dette caratteristiche. Inoltre, lo studente saprà applicare le conoscenze di biochimica e trasporto per definire le condizioni ottimali del processo di coltura cellulare.

PROGRAMMA-SYLLABUS

1. Introduzione al corso: panoramica degli argomenti trattati
2. Elementi di biologia e colture cellulari 2D:
 - 2.1. Cellule e fonti cellulari
 - 2.2. ECM e Tessuti Biologici
 - 2.3. Interazione cellula / microambiente nativo e fattori di crescita
 - 2.4. Crescita cellulare in 2D (superfici piane e colture in sospensione).
3. Materiali e Tecnologie di fabbricazione di Scaffold per ingegneria dei tessuti:
 - 3.1. Materiali macro-porosi (varie tecnologie di fabbricazione)
 - 3.2. Idrogeli polimerici (caratteristiche, proprietà schemi di reticolazione e cenni di cinetiche di reticolazione).
4. Interazione tra cellula e materiali:
 - 4.1. Adesione e migrazione cellulare
 - 4.2. Strategie di funzionalizzazione di superfici
 - 4.3. Strategie di funzionalizzazione di matrici 3D
 - 4.4. Vari esempi di comportamento di popolazioni cellulari in ambienti 2D e 3D / esempi di applicazioni *in vitro* e *in vivo*.
5. Tecniche di fabbricazione di tessuti ingegnerizzati:
 - 5.1. Top Down Tissue Engineering
 - 5.2. Bottom up Tissue Engineering (scaffold-free: sferoidi; fogli cellulari; scaffold-based: tecniche di produzione di microscaffolds (batch e continuo) / cell-laden microgels, bioprinting; cell-seeded microcarriers.
6. Processo di tessuti ingegnerizzati:
 - 6.1. Risposta di colture cellulari 3D a variabili di processo (stimoli fluido-dinamici, stimolazioni meccaniche, stimolazioni biochimiche)
 - 6.2. Cenni sui fenomeni di trasporto di fluidi e nutrienti in mezzi continui e mezzi porosi

- 6.3. Modelli di consumo di ossigeno
- 6.4. Cenni di elasto-dinamica di sistemi macromolecolari rigonfi
- 6.5. Bioreattori in ingegneria dei tessuti (spinner flasks, rotating wall bioreactors, mechanical-stimulation bioreactors)
- 6.6. Progettazione di processi per la fabbricazione di tessuti ingegnerizzati.
- 7. Tecniche di caratterizzazione di tessuti ingegnerizzati:
 - 7.1. Indagini molecolari
 - 7.2. Indagini morfologiche (istologia, microscopia multifotone)
- 8. Rigenerazione di tessuti
 - 8.1. Cartilagine e Osso
 - 8.2. Tessuto vascolare
 - 8.3. Tessuto cardiaco
 - 8.4. Complesso dermo –epidermico
 - 8.5. Tendini e legamenti.
- 9. La tissue engineering ed il mercato del testing alternativo al modello animale
 - 9.1. Panorama industriale
 - 9.2. Tissue on chip / Organ on chip
 - 9.3. Applicazioni e modelli tessutali validati
 - 9.4. Strategie emergenti.

MATERIALE DIDATTICO

- Lezioni e presentazioni
- Articoli scientifici

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Il docente utilizzerà: a) lezioni frontali per il 90% delle ore totali, b) laboratorio per approfondire le conoscenze applicate per il 10% delle ore totali.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

