



Obiettivi e programmi insegnamenti 2016-17

Insegnamenti del I anno

Insegnamento: Biotecnologie Microbiche Industriali	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: CHIM/11
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 8
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Obiettivo del corso di Biotecnologia delle fermentazioni è fornire e coordinare le principali informazioni che consentono di utilizzare i lieviti come microrganismi nelle produzioni industriali.	
Contenuti: Introduzione alla tecnologia dei lieviti. Gli strumenti per la manipolazione genetica dei lieviti ed il loro impiego per lo sviluppo di organismi geneticamente modificati impiegati nelle produzioni industriali Cenni di ultrastruttura della cellula di lievito ed implicazioni nel controllo del processo industriale Cenni sulla nutrizione dei lieviti: impatto dell'ottimizzazione dei terreni di coltura sull'esito del processo industriale. Accenno ai metodi statistici innovativi per lo sviluppo di terreni industriali. Cenni sui caratteri metabolici peculiari dei lieviti: effetto Crabtree e metabolismo respiratorio-fermentativo; catabolismo degli acidi grassi; metabolismo del metanolo nel genere <i>Pichia/Hansenula</i> . Richiami alle caratteristiche morfologiche e strutturali delle cellule batteriche. Fisiologia batterica: nutrizione, respirazione e moltiplicazione. Enzimi e microrganismi estremofili di interesse industriale. Aspetti cinetici dei processi microbiologici e valutazione dello sviluppo microbico. Metabolismo microbico e processi fermentativi. La selezione dei microrganismi per la produzione di metaboliti di interesse industriale. Lo screening ed il miglioramento genetico dei ceppi mediante la genetica classica e l'impiego del DNA ricombinante. Metaboliti primari e secondari di interesse industriale. Immobilizzazione di enzimi e cellule microbiche e loro applicazione industriale.	
Docente: Prof.ssa Luisa Tutino https://www.docenti.unina.it/Luisa.Tutino	
Codice: 32160	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni frontali, lettura critica guidata di lavori scientifici selezionati, seminari di approfondimento di tematiche inerenti specifici argomenti del corso	
Materiale didattico: Slides del corso, libri di testo: G. M. Walker "Yeast: physiology and biotechnology" Wiley ed. B.R. Glick, J.J. Pasternak "Biotecnologia molecolare" Edizioni Zanichelli. Donadio S. e Marino G (a cura di) "Biotecnologie microbiche" Casa Editrice Ambrosiana	
Modalità di esame: Esame finale orale	

Insegnamento: Biologia dei Sistemi e Bioinformatica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biologia dei Sistemi	
CFU: 6	SSD: BIO/18 BIO/10
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:



Commissione di Coordinamento Didattico
Laurea Magistrale in
Biotecnologie Biomolecolari e Industriali

Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire al biotecnologo la conoscenza di base delle scienze omiche.	
Contenuti: Introduzione sulla System Biology nel contesto delle biotecnologie moderne Genomica. Struttura, composizione ed analisi di genomi complessi. Tipizzazioni genomiche: "Array comparative genomic hybridization (aCGH)". Multicolor Spectral Karyotyping (SKY). "Ditags Genome Scanning" (DGS). Nuove strategie di sequenziamento. Il trascrittoma. Complessità del trascrittoma e sue metodiche di analisi. Le banche di ESTs. I microarrays. cDNAteche. Differential Display. SAGE. Arrays e CHIPs. Applicazioni degli Arrays in campo diagnostico e nello studio dell'espressione genica globale. La dinamica del trascrittoma. Profili di espressione. Gene expression arrays. I non coding RNA genes ed il loro ruolo nella regolazione dell'espressione genica. Reti di regolazione genica. Metodi per identificare interazioni proteina-proteina e proteina-DNA. Signaling networks. Concetto di ereditabilità. Genetica quantitativa. QTL e la loro importanza in campo medico, veterinario ed agrario.	
Docente: Prof.ssa Viola Calabrò https://www.docenti.unina.it/Viola.Calabro	
Codice: U0618	I semestre
Prerequisiti / Propedeuticità: Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni frontali e seminari.	
Materiale didattico:	
Modalità di esame: Esame finale orale	

Insegnamento: Biologia dei Sistemi e Bioinformatica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Bioinformatica e Modellistica Molecolare	
CFU: 6	SSD: BIO/10
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 8
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire agli allievi gli strumenti informatici necessari per la consultazione delle banche dati biologiche e per l'analisi delle sequenze e delle strutture tridimensionali delle macromolecole biologiche (proteine ed acidi nucleici).	
Contenuti: 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" (Entrez, SRS). 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,	



Commissione di Coordinamento Didattico
Laurea Magistrale in
Biotecnologie Biomolecolari e Industriali

neaPòlis

metodi <i>ab initio</i> . Utilizzo di programmi e server per il “modelling” per omologia delle proteine. Utilizzo di programmi per la mutagenesi “ <i>in silico</i> ” di proteine, minimizzazione dell’energia, dinamica molecolare, “docking” di piccole molecole.	
Docente: Prof. Eugenio Notomista https://www.docenti.unina.it/eugenio.notomista	
Codice: U0618	I semestre
Prerequisiti / Propedeuticità: Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio informatico.	
Materiale didattico:	
Modalità di esame: Esame finale orale	

Insegnamento: Biotecnologie Industriali e per la Salvaguardia dell’Ambiente	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biotecnologie Industriali	
CFU: 6	SSD: BIO/11 BIO/10
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Obiettivo dell'insegnamento è fornire informazioni sui principali settori e campi di applicazione delle biotecnologie nelle produzioni industriali.	
Contenuti: Il corso si articolerà attraverso esempi di applicazioni delle biotecnologie in diversi settori industriali. Tra i diversi argomenti, il corso si soffermerà in particolare su: Introduzione alle biotecnologie industriali: green chemistry, sostenibilità, bioeconomia Biotrasformazioni-Bioconversioni: utilizzo, miglioramento e selezione di enzimi e microorganismi per la sintesi di molecole ad alto valore aggiunto Biorisanamento: Utilizzo di enzimi e microorganismi per la detossificazione di ambienti inquinati e/o di acque di processo industriale Bioraffinerie: biofuels, bioprodotto, biopolimeri, biomateriali Biosensori: sviluppo ed utilizzo di enzimi come molecole <i>sensing</i> . Case studies	
Docente: Prof. Giovanni Sannia https://www.docenti.unina.it/Giovanni.Sannia	
Codice: U0620	I semestre
Prerequisiti / Propedeuticità: Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni frontali	
Materiale didattico:	
Modalità di esame: Esame finale orale	

Insegnamento: Biotecnologie Industriali e per la Salvaguardia dell’Ambiente	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biotecnologie per la Salvaguardia dell’Ambiente	
CFU: 6	SSD: AGR/07
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Obiettivo dell'insegnamento è fornire le informazioni relative alle applicazioni biotecnologiche, basate su organismi superiori, connesse alla salvaguardia dell'ambiente.	
Contenuti: L'insegnamento è incentrato sul settore delle biotecnologie che si occupa di tutte le applicazioni direttamente correlate all'ambiente, sia per la sua protezione sia per la salvaguardia della biodiversità ed il risanamento dai contaminanti degli ambienti naturali ed antropizzati, fornendo informazioni sul valore aggiunto della capacità di riutilizzo e la possibilità di recuperare e sfruttare	



Commissione di Coordinamento Didattico
Laurea Magistrale in
Biotecnologie Biomolecolari e Industriali

neaPòlis

le sostanze estratte dall'ambiente direttamente o attraverso sottoprodotti e scarti degli organismi impiegati per i trattamenti.

Docente: Prof. Edgardo Filippone

<https://www.docenti.unina.it/Edgardo.Filippone>

Codice: U0620

I semestre

Prerequisiti / Propedeuticità:

Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico: lezioni frontali, esercitazioni

Materiale didattico:

Modalità di esame: Esame finale orale

Insegnamento: Fenomeni di Trasporto in Sistemi Biologici

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 9

SSD: ING-IND/24

Ore di lezione: 72

Ore di esercitazione:

Anno di corso: I

Obiettivi formativi: Fornire allo studente le conoscenze necessarie per affrontare problemi di trasporto di materia di interesse biologico.

Contenuti:

- Introduzione al corso. Importanza dei fenomeni di trasporto di materia nei sistemi biologici. Trasporto per diffusione e trasporto per convezione.
- Diffusione in soluzioni diluite
Legge di Fick. Validazione sperimentale. Diffusione attraverso film stagnante. Bilanci di materia in stazionario su volume di controllo differenziale. Brevi richiami su equazioni differenziali a variabili separabili. Diffusione in geometrie a sezione variabile. Diffusione in geometria tronco-conica. La media logaritmica (analogie con reattore batch e scambiatori di calore). Confronto con dati sperimentali. Diffusione attraverso membrane porose e non porose. L'ipotesi di equilibrio all'interfaccia. Coefficiente di partizione. Determinazione sperimentale del coefficiente di diffusione. Cella a diaframma. Approccio pseudo-stazionario. Bilanci di materia in transitorio. Diffusività dipendente dalla concentrazione. Diffusione in serie. Il concetto di meccanismo controllante. La permeabilità effettiva. Diffusione in parallelo. Diffusione in geometria sferica. Il caso di curvatura trascurabile. Dissoluzione di particella sferica.
- Trasporto per convezione
Equazione di trasporto. Coefficiente di trasporto. Determinazione del coefficiente di trasporto attraverso uso di correlazioni adimensionali. Determinazione sperimentale del coefficiente di trasporto. Trasporto da una bolla di ossigeno. Il problema dell'interfaccia non nota. Trasporto in una colonna di aerazione. Oxygen-Balance Method e Dynamic Method. Meccanismi di trasporto in serie. Resistenza controllante. Trasporto convettivo con reazione. Concentrazione critica di ossigeno nei processi di fermentazione. Meccanismo controllante la fermentazione. Minimo coefficiente di trasporto necessario a sostenere una determinata coltura. Esempi vari.
- Diffusione con reazione
Introduzione. Diffusione in lastra con reazione superficiale. Meccanismo controllante. Catalizzatori porosi ed enzimi immobilizzati. Analisi dimensionale. Il fattore di efficienza ed il modulo di Thiele. Comportamenti asintotici. Determinazione del fattore di efficienza. Bilancio di materia con reazione. 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 con particelle di catalizzatore. Il problema del trasporto esterno (Doran, p. 319).
- 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.

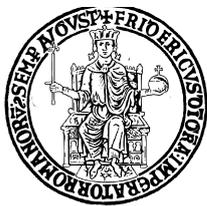


Commissione di Coordinamento Didattico
Laurea Magistrale in
Biotecnologie Biomolecolari e Industriali

neaPòlis

Docente: Prof. Giovanni Ianniruberto https://www.docenti.unina.it/Giovanni.Ianniruberto	
Codice: 25742	II semestre
Prerequisiti / Propedeuticità: Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni frontali	
Materiale didattico:	
Modalità di esame: Esame finale scritto e orale	

Insegnamento: Biotecnologie Biochimiche	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biotecnologie Ricombinanti	
CFU: 6	SSD: BIO/10
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: approfondimento delle conoscenze teorico-metodologiche necessarie per progettare e condurre produzioni di proteine ricombinanti in diversi ospiti	
Contenuti: <u>Espressione di proteine ricombinanti in procarioti.</u> Vettori di espressione procariotici di ultima generazione. Fattori che influenzano l'efficienza di espressione in ospiti batterici: caratteristiche del ceppo selezionato, temperatura, mezzo di coltura, induttori, <i>codon usage</i> . <u>Espressione di proteine ricombinanti in eucarioti.</u> Vettori di espressione eucariotici di ultima generazione. Vettori virus-derivati: i vettori adenovirali come strumento efficiente per l'espressione di geni sia in cellule in coltura sia <i>in vivo</i> . Espressione in cellule CHO (<i>Chinese Hamster Ovary cells</i>). Espressione inducibile in cellule di mammifero: i sistemi tet-on e tet-off. Espressione in cellule di insetto mediata da infezione da Baculovirus. Espressione in lievito: <i>Pichia Pastoris</i> come ospite ideale per l'espressione ad alta efficienza di proteine ricombinanti. <u>Analisi <i>in silico</i> di sequenze proteiche per la scelta del sistema di espressione ottimale:</u> <i>softwares</i> per predizioni di solubilità, stabilità, sensibilità alle proteasi, presenza di domini transmembrana, destino cellulare. <u>Diversi sistemi di produzione di proteine ricombinanti a confronto:</u> vantaggi e svantaggi dell'utilizzo di batteri, lieviti, baculovirus e cellule di mammifero. <u>Gateway recombinant cloning technology:</u> una tecnologia innovativa che consente l'accesso simultaneo a molteplici sistemi di espressione. <u>Strategie di isolamento di proteine ricombinanti.</u> <u>Vettori fagmidici e <i>phage display</i>:</u> un sistema di espressione di archivi peptidici e proteici. <u>L'ingegneria proteica:</u> la modifica mirata della struttura delle proteine per la costruzione di proteine ricombinanti di interesse biotecnologico; le potenzialità dell'ingegneria proteica per la costruzione e l'impiego di enzimi ingegnerizzati e per lo studio del meccanismo d'azione degli enzimi; la progettazione di nuove funzionalità per le proteine ricombinanti (alterazione dei parametri cinetici, della stabilità, della specificità di reazione, della sensibilità ad inibitori, dell'affinità per ligandi, etc.). <u>La mutagenesi mirata:</u> la mutagenesi sito-diretta per la manipolazione del gene codificante la proteina di interesse; i più comuni sistemi sperimentali utilizzati per la mutagenesi sito-diretta (mutagenesi per PCR, mutagenesi a cassetta, metodo di Kunkel). <u>Produzione di proteine di interesse biotecnologico con tecnologie ricombinanti:</u> esempi con riferimenti alla letteratura più recente.	
Docente: Prof.ssa Angela Arciello https://www.docenti.unina.it/Angela.Arciello	
Codice: 32166	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni	



Commissione di Coordinamento Didattico
Laurea Magistrale in
Biotecnologie Biomolecolari e Industriali

neaPòlis

Materiale didattico: Slides del corso, libri di testo: Biotecnologia Molecolare. B.R. Glick & J.J. Pasternak,
Ed. Zanichelli; Analisi dei geni e genomi. Richard J. Reece, Ed. Edises.

Modalità di esame: Esame finale orale

Insegnamento: Biotecnologie Biochimiche

Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Ingegneria Proteica e Metabolica

CFU: 6

SSD: BIO/10

Ore di lezione: 48

Ore di esercitazione:

Anno di corso: I

Obiettivi formativi:

Le strategie e metodologie per la costruzione e produzione di proteine ricombinanti ingegnerizzate dotate di nuove funzionalità di interesse biotecnologico, nonché i principi di base della ingegneria metabolica nel contesto delle moderne biotecnologie.

Contenuti:

L'ingegneria proteica: la modifica mirata della struttura delle proteine per la costruzione di proteine ricombinanti di interesse biotecnologico. Le potenzialità dell'ingegneria proteica per la costruzione e l'impiego di enzimi ingegnerizzati, e per lo studio del meccanismo d'azione degli enzimi. La progettazione di nuove funzionalità per le proteine ricombinanti (alterazione dei parametri cinetici, della stabilità, della specificità di reazione, della sensibilità ad inibitori, dell'affinità per ligandi, etc.)

Costruzione di nuovi sistemi: la progettazione e costruzione di proteine chimeriche e multifunzionali; gli anticorpi catalitici; il *protein design*.

Esperienze di laboratorio: durante il corso saranno organizzate esercitazioni di laboratorio riguardanti i seguenti argomenti:

La modifica chimica del sito attivo di un enzima: attraverso l'uso di uno specifico reattivo lo studente potrà effettuare un esperimento di modifica chimica di residui al sito attivo di un enzima, valutando l'effetto di tale modifica sulla attività enzimatica

Protein design: esperienze di ingegneria proteica su proteine chimeriche utilizzando le più diffuse tecniche per la costruzione di nuove proteine ricombinanti.

Ingegneria metabolica

Nel corso verranno approfonditi i principi generali dell'ingegneria metabolica, le metodologie utilizzate per determinare e analizzare i flussi metabolici, l'identificazione dei "punti di controllo" dei flussi, le strategie per alterare i flussi metabolici. Verranno inoltre analizzati in dettaglio alcuni fra i più recenti e significativi esempi applicativi in settori di particolare interesse biotecnologico.

Tematiche principali trattate durante lo svolgimento del corso:

- Cenni generali di metabolismo cellulare e introduzione all'ingegneria metabolica
- Regolazione di enzimi e network metabolici
- Analisi del flusso e del controllo metabolico. Il caso della produzione di amminoacidi in *C.glutamicum*.
- Esempi di manipolazione metabolica: incremento di resa e produttività, ampliamento della specificità di substrato, miglioramento delle caratteristiche cellulari, biosintesi di nuovi prodotti, degradazione di xenobiotici.
- Ingegneria metabolica nelle piante superiori: utilizzo di anticorpi e di fattori di trascrizione per la manipolazione dei pathway metabolici.

Docente: Prof.ssa Renata Piccoli

<https://www.docenti.unina.it/Renata.Piccoli>

Codice: 32166

Semestre: II

Prerequisiti / Propedeuticità:

Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico: lezioni, laboratorio,

Materiale didattico: Slides del corso, libri di testo:



Commissione di Coordinamento Didattico
Laurea Magistrale in
Biotecnologie Biomolecolari e Industriali

neaPòlis

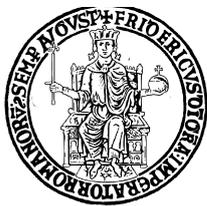
Ingegneria Genetica: principi e tecniche. S. Primrose, R. Twyman, B. Old, Ed. Zanichelli
Biotecnologia Molecolare. B.R. Glick & J.J. Pasternak, Ed. Zanichelli
Protein Engineering: principles and practice. J.L. Cleland & C.S. Craik, Ed. Wiley-Liss, 1996.

Modalità di esame: esame finale orale

Insegnamento: Ingegneria delle Reazioni Biotecnologiche	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ING-IND/25
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire allo studente le metodologie di analisi, sviluppo e gestione di bioreattori.	
Contenuti: Reattoristica. Richiami di cinetiche enzimatiche e modelli non strutturati di cinetiche microbiche. Definizione di fattore di conversione di substrato in prodotto/biomassa Reattori ideali continui e discontinui e configurazioni basate sulla combinazione di questi. Ottimizzazione di sistemi di reazione per cinetiche diverse. Applicazioni a sistemi di interesse e sviluppo di case study. Sistemi reagenti in presenza di reti di reazioni. Definizioni di resa e selettività globale ed impiego. Analisi di semplici reti di reazioni. Ottimizzazione delle condizioni di processo (flusso miscelato/segregato, temperatura, composizione della corrente reagente) in relazione alla resa ed alla selettività Cenni ai principali aspetti funzionali dei reattori chimici. Cenno alle problematiche legate alla miscelazione/segregazione di fasi omogenee. Trasferimento di materia liquido-gas e liquido-solido in bioreattori. 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 anche con riferimento a case study (e.g. produzione di biocarburanti, produzione di green chemicals, biorisanamento) Cenni sulle normative della sicurezza dei processi industriali.	
Docente: Prof. Antonio Marzocchella https://www.docenti.unina.it/Antonio.Marzocchella	
Codice: U0623	II semestre
Prerequisiti / Propedeuticità: Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni frontali	
Materiale didattico:	
Modalità di esame: Esame finale scritto	

Insegnamenti del II anno

Insegnamento: Principi di Igiene nelle Biotecnologie	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: MED/42
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Fornire al biotecnologo gli 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.	



Commissione di Coordinamento Didattico
Laurea Magistrale in
Biotechnologie Biomolecolari e Industriali

neaPòlis

Contenuti:

Definizione e contenuti dell'Igiene generale ed applicata

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. 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 biotecnologica: vaccini, reflui, alimenti. Fattori dipendenti dall'ambiente sociale: inurbamento, abitazioni ed ambienti di vita confinati. Fattori dipendenti dal comportamento personale: abitudini alimentari. Nozioni di generali di prevenzione.

Biotechnologie in sanità pubblica.

Docente: Prof.ssa Ida Torre

<https://www.docenti.unina.it/Ida.Torre>

Codice: U0640

Semestre: I

Prerequisiti / Propedeuticità:

Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico: lezioni

Materiale didattico: Slides del corso, appunti delle lezioni, libri di testo:

C.Meloni, G.Pelissero - Igiene - Ed. Ambrosiana, Milano

Barbuti et al. – Igiene e Medicina Preventiva - Ed. Monduzzi

Modalità di esame: esame finale orale

Insegnamento: Processi Biotecnologici

Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Teoria dello Sviluppo dei Processi Biotecnologici

CFU: 6

SSD: ING-IND/24 ING-IND/25

Ore di lezione: 48

Ore di esercitazione:

Anno di corso: II

Obiettivi formativi: Fornire allo studente gli strumenti per interpretare i risultati di esperienze biotecnologiche in chiave statistica, sviluppare e risolvere modelli di processi biotecnologici.

Contenuti:

- Introduzione a Matlab: variabili, generazione di vettori/matrici, manipolazione di elementi di vettori/matrici, operazioni su scalari/vettori/matrici, funzioni vettorizzate, M-files, functions, strutture condizionali, cenni di grafica.
- Statistica descrittiva: misure della tendenza centrale di un campione sperimentale, misure della dispersione attorno alla tendenza centrale di un campione sperimentale, quartili e percentili, box-plot, skewness e curtosi.
- La variabile aleatoria: modello degli esperimenti, modello del processo, modello per l'errore casuale, teoria della probabilità, la variabile aleatoria come modello di un esperimento, tipi di variabile aleatoria, calcolo di probabilità di distribuzioni, la variabile aleatoria media del campione, il teorema del limite centrale.
- 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.
- Intervalli di confidenza: media di una popolazione Gaussiana con varianza nota, media di



Commissione di Coordinamento Didattico
Laurea Magistrale in
Biotecnologie Biomolecolari e Industriali

una popolazione Gaussiana con varianza non nota, varianza di una popolazione Gaussiana, coefficienti di una regressione lineare, risposta media di una regressione lineare.

- Test delle ipotesi: errori di tipo I e II, test per media di una popolazione Gaussiana con varianza nota, test per media di una popolazione Gaussiana con varianza non nota, test per varianza di una popolazione Gaussiana, test per coefficienti di una regressione lineare.
- Risoluzione numerica di sistemi di equazioni lineari: retrosostituzione, metodo di eliminazione di Gauss, pivoting, partial pivoting, scaled partial pivoting.
- Risoluzione numerica di sistemi di equazioni non-lineari: 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 multi-step, metodi predictor-corrector, metodi alla Gear.

Docente: Prof. Gaetano D'Avino

<https://www.docenti.unina.it/gaetano.d'avino>

Codice: 34102

Semestre: I

Prerequisiti / Propedeuticità:

Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico: lezioni, attività pratica assistita dal computer, work assignment da risolvere in gruppo

Materiale didattico: Slides del corso; Montgomery and Runger, Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley & Sons; Manca, Calcolo Numerico Applicato, Pitagora Editrice

Modalità di esame: esame finale scritto

Insegnamento: Processi Biotecnologici

Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Impianti e Processi Biotecnologici

CFU: 6

SSD: ING-IND/25

Ore di lezione: 48

Ore di esercitazione:

Anno di corso: II

Obiettivi formativi: Fornire allo studente le metodologie di progettazione ed analisi di processi biotecnologici su scala industriale.

Contenuti:

- Nozioni di recupero, purezza e selettività di purificazione nei processi di downstream. Operazioni unitarie basate su condizioni di equilibrio e su trasporto di materia.
- Estrazione liquido-liquido: singolo stadio cross-current e count-current; case study con riferimento alla produzione di Penicillina da fermentazione aerobica, schema di processo con bilanci materia.
- Filtrazione: classificazione in funzione del cut-off della membrana in micro-, ultra-, nano-filtrazione ed osmosi; ultrafiltrazione: modellazione del singolo stadio attraverso il concetto di gel-polarization; analisi dei bilanci materia ed effetto della trans-membrane pressure e del flusso di ricircolo in membrana; ultrafiltrazione di proteine: case studi sul processo di frazionamento di composti intracellulari da siero del latte e da microalghe; Diafiltrazione: derivazione dei bilanci di materia a partire dallo schema di ultrafiltrazione, applicazione della diafiltrazione per la purificazione del concentrato da ultrafiltrazione.
- Analisi dei costi di un processo: concetti di CAPEX e OPEX, calcolo del CAPEX attraverso i Lang factors, analisi dell'OPEX in contributi di lavoro, energia, utilities, materiali e consumabili: case study di calcolo dei costi della biorefinery della soia in olio e proteine per usi alimentari ed energetici e della biorefinery per la produzione di biofuels e biochemicals
- Adsorbimento e cromatografia nei processi biotecnologici industriali: concetto di adsorbimento su fase fissa, termodinamica e bilanci di materia, adsorbimento batch e continuo, curva di breakthrough; analisi dei costi di processo; stima del consumo

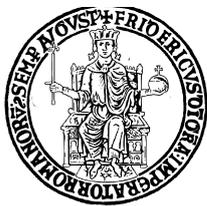


Commissione di Coordinamento Didattico
Laurea Magistrale in
Biotecnologie Biomolecolari e Industriali

energetico di pompaggio; scheduling dell'operazione: loading, elution, washing, regeneration, equilibration; classificazione delle tecniche in base alla scelta della fase fissa e della fase mobile: gel permeation, ion exchange, hydrophobic interaction, reverse phase, affinity; Case study sulla purificazione di Monoclonal Antibody	
<ul style="list-style-type: none">• Precipitazione e cristallizzazione nei processi biotecnologici industriali: esempio della precipitazione di acidi grassi saturi con urea; bilanci di materia nella precipitazione e ridissoluzione; processi di precipitazione di proteine; case study sulla precipitazione di penicillina estratta in amil-acetato mediante aggiunta di acetone; case study sulla produzione e recupero di acido citrico	
Docente: Prof. Giuseppe Olivieri https://www.docenti.unina.it/Giuseppe.Olivieri	
Codice: 34102	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni, attività pratica assistita dal computer, work assignment da risolvere in gruppo	
Materiale didattico: Slides del corso; Harrison, Separation Process Design, Wiley	
Modalità di esame: esame finale scritto	

Insegnamento: Biochip e Biosensori	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: FIS/01
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di introdurre gli studenti alle micro e nanotecnologie con applicazioni rilevanti nel campo delle biotecnologie industriali.	
Contenuti: Introduzione ai sistemi micro-elettro-meccanici per applicazioni biomedicali (BioMEMS) I materiali impiegati nelle tecnologie dei circuiti integrati: silicio, vetro, polimeri. Le principali tecnologie di micro e nano-fabbricazione. Principi di microfluidica. Sensori e microsensori. I microsistemi di analisi totale (MTAS): i lab-on-chip. Le tecnologie BioMEMS emergenti: dalla chirurgia endoscopica al drug delivery. Elementi di biocompatibilità	
Docente: Prof. Raffaele Velotta https://www.docenti.unina.it/Raffaele.Velotta	
Codice: U0641	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni	
Materiale didattico: Steven S. Saliterman, Fundamentals of BioMEMS and Medical Microdevices, Wiley-Interscience, SPIE Press, Washington, USA (2005). Materiale didattico fornito dal docente	
Modalità di esame: esame finale orale	

Insegnamento: Bioeconomia e Proprietà Intellettuale	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ING-IND/35
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:



Commissione di Coordinamento Didattico
Laurea Magistrale in
Biotecnologie Biomolecolari e Industriali

neaPòlis

Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso fornisce conoscenze in merito alla creazione e al management di attività d'impresa a elevato contenuto di innovazione scientifica e tecnologica e sugli aspetti giuridici della proprietà intellettuale con riferimento alla regolamentazione e responsabilità.	
Contenuti: Parte A: Concetti di base: Elementi introduttivi su impresa e mercati. Componenti principali del bilancio. Classificazione dei costi. Parte B: Economia dell'innovazione. Imprese e settori innovativi. Determinanti dell'innovazione. Risorse e competenze per l'innovazione. La nascita delle imprese innovative. Responsabilità d'impresa. La tutela della proprietà intellettuale. Parte C: Sviluppare un Business Plan. Piano di Mercato. Piano Organizzativo. Piano Operativo. Piano Finanziario.	
Docente:	
Codice: U0642	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni frontali, esercitazioni, seminari, lavoro di gruppo	
Materiale didattico: appunti e articoli disponibili sul sito docenti	
Modalità di esame: Prova scritta, elaborato, prova orale	

Insegnamento: Tirocinio Formativo e Orientamento al Mondo del Lavoro	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 4	SSD:
Ore di lezione:	Ore di esercitazione:
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Acquisizione di metodiche per analisi strumentali finalizzate alle attività di tesi nell'ambito delle biotecnologie molecolari e industriali. Orientamento al mondo del lavoro.	
Contenuti: Attività sperimentale per l'acquisizione degli aspetti pratici per l'utilizzo delle tecnologie finalizzate alle attività di tesi. Incontri con responsabili di enti/impresе per stabilire un primo collegamento con il mondo del lavoro.	

Insegnamento: Prova Finale	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 19	SSD:
Ore di lezione:	Ore di esercitazione:
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Svolgimento di attività sperimentale su un tema di ricerca in ambito biotecnologico, che prevede l'applicazione di strumenti biotecnologici con riferimento al settore molecolare e industriale.	
Contenuti: Sviluppo di un'attività di ricerca, svolta sotto la guida di un docente dell'Ateneo, presso strutture universitarie o enti di ricerca pubblici o privati.	

**Insegnamenti a scelta autonoma dello studente proposti
dalla Commissione Didattica**

Insegnamento: Biotecnologie Ambientali e Produzione Sostenibile di Biochemicals	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 5	SSD: CHIM/11
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione:
Anno di corso: II	



Commissione di Coordinamento Didattico
Laurea Magistrale in
Biotecnologie Biomolecolari e Industriali

neaPòlis

Obiettivi formativi:

L'insegnamento ha lo scopo di fornire i fondamenti di biochimica, microbiologia, chimica e tecnologia necessari per comprendere le potenzialità e le modalità di impiego dei sistemi biologici di decontaminazione di siti ed affluenti acquosi inquinati e di valorizzazione di frazioni di rifiuti solidi urbani e produzione sostenibile di biochemicals

Contenuti:

Origine e destino biologico dei principali composti xenobiotici in suoli, sedimenti ed acque contaminate. Origine degli inquinanti, quantità rilasciate e microrganismi maggiormente coinvolti nella loro demolizione in comparti ambientali aerobici ed anaerobici. Meccanismi biologici alla base dell'evoluzione di vie biodegradative in batteri e meccanismi biochimici di demolizione di idrocarburi alifatici ed aromatici, clorurati e non, in batteri aerobici ed anaerobici specializzati.

Biotecnologie per il monitoraggio e la decontaminazione dei siti contaminati. Generalità ed aspetti specifici relativi tecnologie convenzionali ed innovative di bioremediation ex-situ ed in situ di siti contaminati da inquinanti organici. Problematiche annesse alla loro applicazione in campo e dimensionamento dei processi. Problematiche annesse alla gestione dei siti contaminati da metalli pesanti. Cenno alle tecniche di Phytoremediation e Mycoremediation ed alle potenzialità e prospettive di Natural Attenuation, Monitored Natural Attenuation e Enhanced Natural Attenuation.

Trattamento biotecnologico delle acque reflue contaminate. Tecnologia biologica convenzionale per la decontaminazione di acque reflue civili. Limiti di detta tecnologia nella depurazione delle acque reflue industriali e di falda contaminate da composti xenobiotici e biotecnologie innovative (non convenzionali e/o integrate -ibride) per il trattamento di queste ultime. Digestione anaerobica e biotrasformazioni dedicate per lo smaltimento e valorizzazione delle acque reflue e surplus dell'agro-industria.

Sistemi integrati per la gestione dei rifiuti solidi urbani: scala di priorità delle possibili tecniche di raccolta, separazione, trasformazione, riciclo e deposizione in discarica dei rifiuti. Processi biotecnologici per la valorizzazione di frazioni di rifiuti solidi urbani e produzione sostenibile di biochemicals

Docente: Prof.ssa Vincenza Faraco

<https://www.docenti.unina.it/Vincenza.Faraco>

Codice: 19651

Semestre: I

Prerequisiti / Propedeuticità:

Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico: lezioni

Materiale didattico: Slides del corso, appunti delle lezioni

Hans-Joachim Jördening and Josef Winter Environmental Biotechnology: Concepts and Applications

Modalità di esame: test a risposte multiple (prove intercorso) ed esame finale orale

Insegnamento: Ingegneria dei Tessuti

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 5

SSD: ING-IND/34

Ore di lezione: 40

Ore di esercitazione:

Anno di corso: II

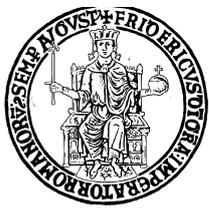
Obiettivi formativi:

Introduzione alla implementazione dell'approccio biotecnologico di rigenerazione di tessuti attraverso la realizzazione di bioibridi tessutali in vitro.

Contenuti:

Definizione delle diverse tipologie di approccio rigenerativo basate sull'ingegnerizzazione in vitro dei tessuti umani.

Le matrici. Tecnologie e requisiti delle matrici polimeriche idonee per la ricrescita cellulare in tre dimensioni. Biofunzionalità e riconoscimento biologico di matrici bioattive. Matrici multifunzionali e biomimetiche. Meccanismi di crescita 'guidata' *in vitro*.



Commissione di Coordinamento Didattico
Laurea Magistrale in
Biotechnologie Biomolecolari e Industriali

neaPòlis

Costrutti cellulari bioibridi mono e pluricellulari. Segnali cellula-matrice e cellula-cellula in costrutti tridimensionali. Bioreattori per la realizzazione di bioibridi tissutali. Controllo del microambiente cellulare in matrici tridimensionali. Condizionamento biofisico dei costrutti cellulari. Implementazione delle tecniche di ingegnerizzazione dei tessuti nella medicina rigenerativa. Esempi di rigenerazione epiteliale, rigenerazione articolare e vascolare.

Docente: Prof. Paolo Antonio Netti

<https://www.docenti.unina.it/Paolo.Netti>

Codice: 19652

Semestre: II

Prerequisiti / Propedeuticità:

nessuna

Metodo didattico: lezioni

Materiale didattico: Slides del corso, appunti delle lezioni

Modalità di esame: esame finale orale