

Corso di Laurea Magistrale in BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI

Obiettivi e contenuti degli insegnamenti compresi nel percorso formativo degli studenti immatricolati nell'A.A. 2014-15

Insegnamenti del I anno

N.B. per gli insegnamenti del I anno i programmi sono riportati in dettaglio

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 respiro-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 Maria Luisa Tutino	
Codice:	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	
Commissione d'esame: Proff. Maria Luisa Tutino (Presidente), Ermenegilda Parrilli, Vincenza Faraco, Angela Duilio	
Curriculum del Docente: disponibile presso la corrispondente sezione del Sito docente di Ateneo https://www.docenti.unina.it/MARIA%20LUISA.TUTINO	

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:
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	
Codice:	I semestre
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni frontali e seminari.	
Modalità di esame: Esame finale orale	
Commissione d'esame:	
Curriculum del Docente: disponibile presso la corrispondente sezione del Sito docente di Ateneo (link)	

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, metodi *ab initio*. Utilizzo di programmi e server per il "modelling" per omologia delle proteine.

Utilizzo di programmi per la mutagenesi "*in silico*" di proteine, minimizzazione dell'energia, dinamica molecolare, "docking" di piccole molecole.

Docente: Dott. Eugenio Notomista

Codice: I semestre

Prerequisiti / Propedeuticità:

Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico: lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio informatico.

Modalità di esame: Esame finale orale

Commissione d'esame: Eugenio Notomista, Daria Maria Monti, Angela Arciello, Leila Birolo, Rachele Istitato

Curriculum del Docente: disponibile presso la corrispondente sezione del Sito docente di Ateneo www.docenti.unina.it/EUGENIO.NOTOMISTA

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 *sensing*.

Case studies

Docente: Prof. Giovanni Sannia

Codice: I semestre

Prerequisiti / Propedeuticità:

Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico: lezioni frontali

Modalità di esame: Esame finale orale

Commissione d'esame:

Curriculum del Docente: disponibile presso la corrispondente sezione del Sito docente di Ateneo (link)

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 le sostanze estratte dall'ambiente direttamente o attraverso sottoprodotti e scarti degli organismi impiegati per i trattamenti.	
Docente: Prof. Edgardo Filippone	
Codice:	I semestre
Prerequisiti / Propedeuticità: Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni frontali, esercitazioni	
Modalità di esame: Esame finale orale	
Commissione d'esame:	
Curriculum del Docente: disponibile presso la corrispondente sezione del Sito docente di Ateneo (link)	

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: <ul style="list-style-type: none"> • 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.

Docente: Prof. Giovanni Ianniruberto

Codice:

II semestre

Prerequisiti / Propedeuticità:

Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico: lezioni frontali

Modalità di esame: Esame finale scritto e orale

Commissione d'esame:

Curriculum del Docente: disponibile presso la corrispondente sezione del Sito docente di Ateneo al link:
<https://www.docenti.unina.it/curriculum/GIOVANNI.IANNIRUBERTO>

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:	
<p><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>.</p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p><u>Diversi sistemi di produzione di proteine ricombinanti a confronto:</u> vantaggi e svantaggi dell'utilizzo di batteri, lieviti, baculovirus e cellule di mammifero.</p> <p><u>Gateway recombinant cloning technology:</u> una tecnologia innovativa che consente l'accesso simultaneo a molteplici sistemi di espressione.</p> <p><u>Strategie di isolamento di proteine ricombinanti.</u></p> <p><u>Vettori fagmidici e <i>phage display</i>:</u> un sistema di espressione di archivi peptidici e proteici.</p> <p><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.).</p> <p><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).</p> <p><u>Produzione di proteine di interesse biotecnologico con tecnologie ricombinanti:</u> esempi con riferimenti alla letteratura più recente.</p>	
Docente: Dott.ssa Angela Arciello	
Codice: 32166	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni	
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	
Commissione d'esame: Proff. Renata Piccoli (Presidente), Angela Arciello , Daria Maria Monti	
Curriculum del Docente: https://www.docenti.unina.it/angela.arciello	

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 <i>protein design</i> . 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 <i>C.glutamicum</i> . - 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	
Codice: 32166	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni, laboratorio,	
Materiale didattico: Slides del corso, libri di testo: 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	
Commissione d'esame: Proff. Renata Piccoli (Presidente), Angela Arciello , Daria Maria Monti	
Curriculum del Docente: https://www.docenti.unina.it/renata.piccoli	

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.	
<p>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.</p>	
Docente: Prof. Antonio Marzocchella	
Codice:	II semestre
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni frontali	
Modalità di esame: Esame finale scritto	
Commissione d'esame: Antonio Marzocchella, Piero Salatino, Giuseppe Olivieri, Maria Elena Russo, Giovanni Ianniruberto	
Curriculum del Docente: disponibile presso la corrispondente sezione del Sito docente di Ateneo https://www.docenti.unina.it/antonio.marzocchella	

Insegnamenti del I 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.	
Contenuti: Definizione e contenuti dell'Igiene generale ed applicata. Nozioni di epidemiologia e prevenzione delle malattie. Fattori in grado di esercitare effetti sulla salute umana. Biotecnologie in sanità pubblica.	
Propedeuticità: nessuna	
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:
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso fornisce conoscenze in merito alla creazione e al management di attività d'impresa ad elevato contenuto di innovazione scientifica e tecnologica e sugli aspetti giuridici della proprietà intellettuale con riferimento alla regolamentazione e responsabilità.	
Contenuti: Opportunità imprenditoriali e definizione del business. Finanziamento e creazione di impresa. Creazione (Start-Up, Spin-Off) e management di attività d'impresa nel comparto delle biotecnologie. La proprietà intellettuale: aspetti giuridici, regolamentazione italiana e internazionale, responsabilità.	
Propedeuticità: nessuna	
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 e sviluppare modelli statistici e/o dettagliati di processi biotecnologici.	
Contenuti: Utilizzo di metodologie statistiche per la soluzione dei problemi di identificazione relativa a modelli matematici in forma esplicita ed implicita. Costruzione ed interpretazione di test statistici. Caratterizzazione/modellazione sistematica di un processo biotecnologico. Analisi critica di algoritmi disponibili e livelli di approssimazione da adottare per le simulazioni. Elementi di strumenti di analisi matematica/numerica per l'implementazione di modelli.	
Propedeuticità: nessuna	

Modalità di esame: Esame finale orale
--

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 analisi, sviluppo e gestione di impianti biotecnologici.	
Contenuti: Estrazione liquido-liquido, ultrafiltrazione, adsorbimento. Equilibrio termodinamico. Diverse tipologie di operazioni cromatografiche. Analisi economica di processi biotecnologici: funzioni obiettivo, costi di impianti e costi di esercizio, criteri di ottimizzazione economica.	
Propedeuticità: nessuna	
Modalità di esame: Esame finale orale	

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: Le principali tecnologie di micro e nano-fabbricazione. Principi di microfluidica. Sensori e microsensori. Funzionalizzazione delle superfici ed elementi di biocompatibilità. I microsistemi di analisi totale (MTAS): i lab-on-chip. Biosensori ed applicazioni.	
Propedeuticità: nessuna	
Modalità di esame: Esame finale 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/impreses 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.	