

**Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali**  
**A.A. 2013-14**  
**Schede degli insegnamenti**  
**I anno**

<b>Insegnamento: Matematica ed Elementi di Statistica</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: MAT/03</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione: 16</b>
<b>Anno di corso: 1°</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire gli strumenti matematici di base, tecnici e metodologici, necessari per affrontare le discipline specifiche del corso di laurea.	
<b>Contenuti:</b> <b>NOZIONI DI BASE.</b> Cenni di teoria degli insiemi. Proprietà degli insiemi numerici; equazioni e disequazioni razionali intere e fratte. <b>FUNZIONI NUMERICHE.</b> Definizione di funzione; principali proprietà di una f. con riguardo al significato grafico; le f. elementari: la f. costante, la f. identica, la f. potenza, la f. esponenziale, la f. logaritmo; le f. trigonometriche; proprietà delle f. elementari, grafico delle f. elementari; studio di equazioni e disequazioni riguardanti le f. elementari; f. somma, prodotto e rapporto; f. composte. <b>LIMITI E CONTINUITA.</b> Introduzione al concetto di limite di una f.; definizione di f. continua in un punto; limite destro e sinistro; continuità delle f. elementari; limiti della somma, del prodotto e del rapporto di due f.; limiti delle f. composte. <b>DERIVATE.</b> Rapporto incrementale di una f. in un punto; definizione di f. derivabile in un punto e di derivata in un punto; retta tangente al grafico; f. derivata; derivata seconda; derivate delle f. elementari; regole di derivazione delle f. somma, prodotto e rapporto di f. derivabili; derivate delle f. composte; studio della monotonia e della concavità/convessità di una f. mediante il segno delle derivate prima e seconda. <b>INTEGRALI.</b> Primitive di una funzione; integrale indefinito di una f.; tecniche di integrazione indefinita; insiemi misurabili; area del rettangoloide; teorema di Torricelli. <b>RACCOLTA E ORGANIZZAZIONE DEI DATI (la statistica descrittiva):</b> grandezze che sintetizzano i dati, media, mediana e moda, varianza e deviazione standard campionarie, percentili, il caso particolare dei quartili, box-plot; campioni bi-variati; correlazione e regressione, indice di correlazione, retta di regressione. <b>ELEMENTI DI PROBABILITÀ E STATISTICA.</b> Spazio degli esiti e degli eventi, assiomi della probabilità, probabilità condizionata, fattorizzazione di un evento e formula di Bayes, eventi indipendenti. Variabili aleatorie: variabili aleatorie discrete e continue, funzione distribuzione di probabilità, valore atteso, varianza e loro proprietà, variabili aleatorie di Bernoulli e binomiali, calcolo della distribuzione binomiale, variabili aleatorie di Poisson, calcolo della distribuzione di Poisson, variabili aleatorie ipergeometriche, variabili aleatorie uniformi, variabili aleatorie normali o Gaussiane. <b>RUDIMENTI DI INFERENZA STATISTICA,</b> alcuni test di verifica di ipotesi.	
<b>Docente: Dott. Rocco Trombetti</b>	
<b>Codice: 20159</b>	<b>Semestre: 1°</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni	
<b>Materiale didattico:</b> libri di testo: Marcellini, Sbordone: <i>Elementi di Matematica</i> - Liguori. Galletti: <i>Lezioni di matematica e Statistica</i> - Nane Edizioni. Ross: <i>Probabilità e Statistica per l'Ingegneria e le Scienze</i> - Apogeo.	
<b>Modalità di esame:</b> prove intercorso, prova scritta ed esame finale orale	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Rocco Trombetti ( <b>Presidente</b> ), Carlo Altucci, Raffaele Velotta	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/ROCCO.TROMBETTI">https://www.docenti.unina.it/ROCCO.TROMBETTI</a>	

<b>Insegnamento: Chimica Generale</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 9</b>	<b>SSD: CHIM/03</b>
<b>Ore di lezione: 54</b>	<b>Ore di esercitazione: 18</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso fornisce le informazioni di base e i principali strumenti teorici e di calcolo adeguati alla comprensione dei principi della chimica, dei fenomeni chimici e del loro procedere con particolare riferimento al ruolo fondamentale di questa disciplina nell'interpretazione dei processi biotecnologici. Il percorso formativo sarà integrato da esercitazioni numeriche e da esperienze pratiche di laboratorio, mirate a fornire familiarità con le strumentazioni semplici e con le principali operazioni di laboratorio. Il Corso è articolato in modo da favorire l'acquisizione di un rigoroso e puntuale linguaggio specifico, l' utilizzo e comprensione della tavola periodica degli elementi. Imparare a riconoscere e a descrivere le formule di struttura e la geometria molecolare dei composti inorganici più comuni. Inoltre sono presentati i principi e le leggi che regolano le reazioni chimiche per la soluzione di problemi stechiometrici nelle reazioni di trasformazione ponderale e in generale nei processi di trasformazione della materia.	

**Contenuti:**

Modello Atomico della Materia.

Il modello strutturale dell'atomo: il Nucleo.

Il modello strutturale dell'atomo: l'Elettrone.

Il legame covalente. Strutture elettroniche secondo Lewis. Ibridazione. Geometria molecolare metodo VSEPR.

Il legame ionico. Le interazioni di Van der Waals e il legame a idrogeno.

Il legame metallico.

Lo stato solido.

Lo stato gassoso e lo stato liquido della materia.

Stechiometria ponderale.

Bilancio delle reazioni Redox.

I sistemi a più componenti: le soluzioni. Proprietà colligative.

Definizioni e teorie Acido / Base. Neutralizzazione acido base: equivalenti chimici.

Sistemi a composizione variabile: l'equilibrio chimico in fase gassosa.

Gli equilibri in fase liquida. Autoprotolisi dell'acqua e scala del pH. Acidi e basi deboli: determinazione del pH e uso della costante di dissociazione acida e/o basica. Soluzioni tampone. Idrolisi di sali di acidi e/o basi deboli. Titolazione acido forte/base forte; acido debole/ base forte; base debole/acido forte. Indicatori cromatici e indicatori strumentali.

Precipitazione e ridiscioglimento di composti ionici poco solubili.

Equilibri di ossido-riduzione. Elettrochimica.

Utilizzazione delle reazioni spontanee: pile a concentrazione. Celle elettrochimiche.

Elettrolisi: leggi di Faraday.

Cenni di termodinamica: I e II principio della termodinamica.

**Contenuti esercitazioni:****Esercitazioni pratiche di laboratorio**

Attrezzature e principali operazioni di laboratorio: Vetreria di base e di impiego comune in laboratorio. Uso del pH-metro. Uso del conduttimetro. Metodi grafici per il trattamento dei dati sperimentali.

Esercitazioni pratiche:

- 1) Determinazione della densità di soluzione acquose di elettroliti forti. Conducibilità elettrolitica di soluzione di sali solubili.
- 2) Titolazione acido forte base forte in presenza di indicatore cromatico
- 3) Titolazione potenziometrica di un acido di media forza in presenza di una base forte e determinazione della costante acida di dissociazione

**Docente: Prof.ssa Filomena Rossi**

**Codice: 49181**

**Semestre: I**

**Prerequisiti / Propedeuticità:**

**Propedeuticità:** nessuna

**Metodo didattico:** lezioni ed esercitazioni numeriche e di laboratorio

**Materiale didattico:** Manuale/i di Chimica Generale ed Inorganica universitari possono essere utilizzati dallo studente. Di seguito una lista di libri recenti che a scelta lo studente potrà decidere di adottare:

P.Kelter et al.: **Chimica La scienza della vita**, ed. EdiSes

N.j Tro: **Chimica Un approccio molecolare**, ed. EdiSes

I. Bertini et al. **Chimica** II edizione, Cada editrice Ambrosiana

**Modalità di esame:** Prove intercorso ed esame finale orale

**Commissione d'esame:** Proff. Filomena Rossi (**Presid.**), Diego Tesauro, Alessandra Romanelli, Stefania Galdiero

**Curriculum Docente:**

[www.docenti.unina.it/filomena.rossi](http://www.docenti.unina.it/filomena.rossi)

<b>Insegnamento: Introduzione alle Biotecnologie e Biologia</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 9</b>	<b>SSD: BIO/13</b>
<b>Ore di lezione: 72</b>	<b>Ore di esercitazione: 12 (2 x 3 ripetizioni di 20 studenti)</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Conoscenze sulla funzione delle biomolecole, sulla organizzazione strutturale e funzionale della cellula e dei compartimenti intracellulari, sul ciclo cellulare, divisione cellulare, sulle interazioni cellula-cellula e cellula-matrice extracellulare e la comunicazione cellulare. Realizzare l'apprendimento del metodo sperimentale utilizzato per la conoscenza dei principali fenomeni biologici.</p>	
<p><b>Contenuti:</b></p> <p><b>Introduzione alle Biotecnologie</b> Le biotecnologie: nascita e sviluppo di una nuova scienza. Illustrazione del significato, potenzialità e applicazioni delle biotecnologie</p> <p><b>Biologia Cellulare</b> Organismi viventi. Proprietà comuni. La teoria cellulare La cellula procariote e eucariote. La cellula animale. Organismi eucarioti unicellulari. Protozoi. I virus (generalità) Principali macromolecole di interesse biologico. Proteine, carboidrati, lipidi, acidi nucleici Enzimi. Concetto di catalisi enzimatica. Organizzazione della cromatina e significato di eterocromatina costitutiva, facoltativa ed eterocromatina. I cromosomi ed il cariotipo. Meccanismo della replicazione del DNA. Trascrizione (aspetti generali) e maturazione dei trascritti negli eucarioti. Colinearità tra gene e proteine. Il codice genetico. La sintesi delle proteine. Funzione dei vari tipi di RNA in relazione alla sintesi proteica. Concetti fondamentali dell'organizzazione tridimensionale delle proteine: folding e degradazione. Proteasoma ed ubiquitinazione. Struttura e funzione delle membrane biologiche. Trasporto attraverso le membrane: diffusione; trasporto passivo ed attivo. Smistamento delle proteine nei sub-compartimenti cellulari. Trasporto di proteine da e verso il nucleo. Trasporto di proteine nel mitocondrio e nei perossisomi. Il traffico vescicolare delle proteine. Il ruolo funzionale del reticolo endoplasmatico e dell'apparato di Golgi. Ruolo degli endosomi e dei lisosomi nei processi di endocitosi e fagocitosi. Il citoscheletro: dinamica, organizzazione molecolare e funzioni. Motori proteici e motilità cellulare. La proliferazione cellulare in eucarioti e la sua regolazione (concetti generali) Fasi e dinamica della mitosi. La matrice extracellulare. Costituenti principali e aspetti funzionali. Molecole d'adesione cellula-cellula e cellula-matrice. La riproduzione sessuale. La meiosi. Gametogenesi. Fecondazione. I primi stadi dello sviluppo embrionale Il differenziamento cellulare (Concetti generali ed esempi) La risposta cellulare a segnali extracellulari ( Concetti generali ed esempi). Apoptosi. - familiarizzare con l'attività di laboratorio, con le procedure della ricerca scientifica ed i comportamenti corretti da perseguire durante la permanenza in un laboratorio di biologia cellulare. - conoscere le caratteristiche generali di funzionamento delle apparecchiature di laboratorio (congelatori, incubatori, cappe chimiche, centrifughe, microscopi, etc...). - eseguire personalmente qualche forma di attività pratica (es: allestimento di una coltura cellulare, congelamento e scongelamento di cellule, valutazione del tasso di crescita delle colture cellulari, preparazione di campioni per la microscopia, osservazioni microscopiche etc...), imparando le proprietà dei reagenti utilizzati (terreni di coltura, sieri, integratori, antibiotici, fissativi, coloranti, traccianti fluorescenti, anticorpi etc...) .</p>	
<b>Docente: Prof. Massimo Mallardo</b>	
<b>Codice: 32143</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	

**Metodo didattico:** Lezione frontale, DRAB settimanale con verifica in aula, due prove intercorso con correzione in aula.

**Materiale didattico:** Tutte le slide presentate al corso sono disponibili in formato pdf sul sito del docente.

**Libri di testo consigliati:**

Alberts – Biologia Molecolare della Cellula – V edizione Zanichelli

Karp – Biologia Cellulare e Molecolare – IV edizione EDISES

**Modalità di esame:** prova scritta con 50 domande a risposta multipla ed esame orale. Quorum da raggiungere per sostenere la prova orale: 26 risposte esatte su 50

**Commissione d'esame:** Proff. Massimo Mallardo (**Presidente**), Leila Birolo

**Curriculum del Docente:**

<https://www.docenti.unina.it/massimo.mallardo>



<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: FIS/01</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire allo studente le conoscenze di base della fisica, con l'obiettivo di consentire una comprensione approfondita dei fenomeni chimici e biologici di interesse per un biotecnologo.	
<b>Contenuti:</b>	
<p><i>1. Moto rettilineo</i> Misure, campioni, unità di misura. Spostamento, velocità media. Velocità istantanea. Accelerazione. Moto rettilineo uniformemente accelerato. Accelerazione di gravità ed oggetti in caduta libera.</p> <p><i>2. Il moto in due dimensioni</i> Introduzione ai vettori. Velocità in due dimensioni. Accelerazione in due dimensioni. Determinazione del moto di un oggetto. Il moto di un proiettile.</p> <p><i>3. Leggi Newtoniane del moto</i> Forza, peso e massa gravitazionale. La prima legge di Newton. Equilibrio. La terza legge di Newton. La seconda legge di Newton. Significato delle leggi di Newton. Esempi di applicazione delle leggi di Newton. Le forze di gravitazione. Il peso. Il peso efficace. Attrito.</p> <p><i>4. Statica</i> I momenti delle forze. Il centro di gravità. Equilibrio e stabilità. Le leve ed il guadagno meccanico. Le leve del corpo.</p> <p><i>5. Moto circolare</i> Accelerazione centripeta. Esempi di moto circolare. Variabili angolari. Curve sovrelevate, moto su una circonferenza verticale.</p> <p><i>6. Lavoro, energia e potenza</i> Il lavoro. L'energia cinetica. Energia potenziale e forze conservative. Forze dissipative. Principio di conservazione. Risoluzione dei problemi applicando i concetti di lavoro ed energia. Potenza.</p> <p><i>7. Impulso e quantità di moto</i> Impulso e quantità di moto. Conservazione della quantità di moto. Moto del centro di massa. Urti elastici ed anelastici. (v. file "centro di massa" nel materiale didattico)</p> <p><i>8. Moto vibratorio</i> Il moto armonico semplice: sistema massa-molla. L'energia nel moto armonico semplice.</p> <p><i>9. Meccanica dei fluidi non viscosi</i> Principio di Archimede. Equazione di continuità: flusso laminare. Equazione di Bernoulli. Equazione di Bernoulli nella statica.</p> <p><i>10. Flusso dei fluidi viscosi</i> Viscosità in flusso laminare. Flusso laminare in un tubo di flusso: legge di Poiseuille. Forze di trascinamento viscoso. Centrifugazione.</p> <p><i>11. Forze di coesione nei liquidi</i> Tensione superficiale. Angolo di contatto e capillarità. Legge di Laplace. Le molecole tensioattive. Il cuore come pompa.</p> <p><i>12. Proprietà termiche della materia</i> Calore specifico. Transizioni di fase. Calorimetro. Calore latente di fusione e di evaporazione.</p> <p><i>13. Termodinamica</i> Lavoro meccanico. Il primo principio della termodinamica. Il secondo principio della termodinamica (v. materiale didattico). Teorema di Carnot e conversione dell'energia.</p> <p><i>14. Forze elettriche, campi e potenziali</i> Forze elettriche. Campo elettrico. Campo elettrico dovuto a distribuzioni di cariche. Teorema di Gauss (v. materiale didattico). Potenziale elettrico. Superfici equipotenziali. Dipoli elettrici. Capacità. Effetti dei dielettrici. Energia accumulata in un condensatore.</p> <p><i>15. Corrente continua</i> Corrente elettrica. Resistenza. Potenza nei circuiti elettrici. Resistenze in serie ed in parallelo: regole di Kirchhoff.</p> <p><i>16. Magnetismo (v. anche materiale didattico)</i> Campi magnetici. Teorema di Ampere. Forze magnetiche su una carica in movimento. Forze magnetiche su un filo percorso da corrente. Dipoli magnetici. Campi magnetici prodotti da correnti. Forza tra due fili paralleli percorsi da corrente. Spettrometro di massa.</p> <p><i>17. Correnti e campi indotti (v. anche materiale didattico)</i> Legge di Faraday. Generatori elettrici. Teorema di Ampere generalizzato (v. materiale didattico). Campi</p>	

indotti e onde elettromagnetiche.

*18. Proprietà della luce ed elementi di ottica geometrica*

L'indice di rifrazione. La riflessione. La rifrazione. La riflessione totale. Gli specchi. Le lenti. La formazione dell'immagine. La lente di ingrandimento. Il microscopio ottico.

**Docente: Prof. Raffaele Velotta**

**Codice: 00824**

**Semestre: II**

**Prerequisiti:** conoscenze di matematica comuni agli studenti in possesso di qualunque diploma di scuola secondaria superiore. **Propedeuticità:** nessuna

**Metodo didattico:** *lezioni*

**Materiale didattico:** Slides del corso, libri di testo:

1) Joseph W. Kane e Morton M. Sternheim

Fisica Applicata

Edizioni Mediche Scientifiche Internazionali - EMSI, Roma (2013).

Un utile testo per i richiami di matematica necessari per lo studio della fisica è il seguente:

2) R. C. Davidson

Metodi matematici per un corso introduttivo di fisica

EdiSES, Napoli (1998).

Alcuni appunti riguardanti esercizi ed integrazioni sono disponibili nel materiale didattico del sito web docente.

**Modalità di esame:** Prova scritta, sotto forma di quiz a risposta chiusa ed esercizi, e prova finale orale. La prova scritta può essere superata anche attraverso le prove "in itinere".

**Commissione d'esame:** Proff. Raffaele Velotta (**Presidente**), Carlo Altucci

**Curriculum del Docente:** <https://www.docenti.unina.it/velotta>

<b>Insegnamento: Chimica Organica</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 9</b>	<b>SSD: CHIM/06</b>
<b>Ore di lezione: 72</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Comprensione delle basi concettuali della Chimica Organica così come essa viene correntemente praticata finalizzata alla successiva comprensione delle altre discipline scientifiche, proprie del Corso di laurea, per le quali la Chimica Organica costituisce una inalienabile fonte di conoscenza di base. Apprendimento delle tecniche di base in uso nei laboratori di Chimica Organica</p>	
<p><b>Contenuti:</b>  Struttura e legami negli alcani: Lo sviluppo e lo studio della chimica organica. La formazione di molecole. Idrocarburi semplici. Cicloalcani. Nomenclatura. Stabilità degli alcani.  Alcheni, idrocarburi aromatici ed alchini: Alcheni. Dieni e polieni. Idrocarburi aromatici. Alchini.  Stereochimica: Isomerizzazione geometrica: rotazione intorno a legami <i>pi greco</i>. Analisi conformazionale: rotazione intorno a legame <i>sigma</i>. Cicloalcani. Anelli a sei atomi di carbonio. Chiralità. Configurazione assoluta. Polarimetria. Designazione della configurazione. Attività ottica negli alleni. Stereoisomeria su centri diversi dal carbonio.  Sostituzione nucleofila sul carbonio ibridato sp<sup>3</sup>: Rassegna dei meccanismi di sostituzione nucleofila. Competizione tra i meccanismi Sn2 e Sn1. Trasformazioni di gruppi funzionali tramite reazioni Sn2 e Sn1. Preparazione ed uso di reagenti con centro nucleofilo sul carbonio.  Reazioni di eliminazione: Opzioni tra meccanismi diversi per le reazioni di eliminazione. Disidratazione degli alcoli. Reazioni di eliminazione E2: deidroalogenazione degli alogenuri alchilici. Reazioni di eliminazione E1. Processi di riarrangiamento nelle reazioni E1. Eliminazione di HX da alogenuri vinilici. Ossidazione di idrocarburi: deidroalogenazioni.  Addizione a legami multipli carbonio-carbonio: Addizione elettrofila di HCl, HBr e H<sub>2</sub>O. Addizioni di altri elettrofili Addizioni radicaliche.  Sostituzione elettrofila aromatica: Meccanismo della sostituzione elettrofila aromatica. Introduzione di gruppi mediante sostituzione elettrofila aromatica. Reazioni dei sostituenti e delle catene laterali su anelli aromatici. Effetto dei sostituenti nei composti aromatici: reattività ed orientamento. Attacco elettrofilo a composti aromatici policiclici.  Addizione e sostituzione nucleofila a gruppi carbonilici: Addizione nucleofila a gruppi carbonilici. Addizione nucleofila di idrogeno al gruppo carbonilico. Nucleofili ossigenati. Nucleofili azotati. Sostituzione nucleofila acilica degli acidi carbossilici e derivati. Derivati degli acidi solforici e fosforici. Reagenti con centro nucleofilo sul carbonio.  Composti naturali contenenti azoto: Amminoacidi: struttura e proprietà. Polipeptidi: struttura, funzione e sintesi.  Struttura dei componenti degli acidi nucleici.  Composti naturali contenenti ossigeno: Lipidi. Carboidrati. Carboidrati dimerici e polimerici.  <u>Laboratorio.</u>  Cromatografia e spettroscopia. Purificazione e determinazione della struttura: L'uso delle proprietà fisiche per determinare la struttura: Purificazione dei composti. Determinazione della struttura. Cromatografia: Ripartizione ed estrazione. Cromatografia liquida su colonna. Rivelatore. Cromatografia su carta e su strato sottile. Cromatografia a fase inversa. Gel elettroforesi. Gas cromatografia. Spettroscopia. Spettroscopia di risonanza magnetica nucleare (NMR). Spettroscopia <sup>13</sup>C NMR. Spettroscopia <sup>1</sup>H NMR. Spettroscopia infrarossa (IR). Spettroscopia visibile e ultravioletta (UV). Spettrometria di massa.</p>	
<b>Docente: Prof. Lorenzo De Napoli</b>	
<b>Codice: 00096</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni	
<p><b>Materiale didattico:</b> <i>Slides del corso, libri di testo:</i>  M. A. Fox e J. K. Whitesell Chimica Organica EDISES;  A. Solomons Chimica Organica ZANICHELLI;</p>	

D. Sica e F. Zollo Chimica dei composti eterociclici W. H. Brown "Introduzione alla Chimica Organica".  
D. Sica Esercizi di Chimica Organica EDISES; G. Procter Sintesi asimmetriche EDISES;  
D. R. Benson, B. Inverson e S. Inverson Guida alla soluzione dei problemi da Introduzione alla Chimica Organica EDISES

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

**Commissione d'esame:** Proff. Lorenzo De Napoli (**Presidente**), Gennaro Piccialli, Vincenzo Piccialli, Giovanni Di Fabio

**Curriculum del Docente:** <https://www.docenti.unina.it/lorenzo.denapoli>

<b>Insegnamento: Genetica</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: BIO/18</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisizione delle conoscenze sui meccanismi della trasmissione ereditaria dei caratteri.	
Contenuti: <b>Concetti di base:</b> gene, locus, carattere, genotipo e fenotipo, Allele, Dominanza e Recessività, struttura e composizione dei cromosomi, assetto cromosomico, ploidia, cariotipo e cariogramma, riproduzione e trasmissione dei cromosomi, mitosi e meiosi. <u>Eredità mendeliana:</u> la legge della segregazione, la legge dell'assortimento indipendente. <b>La probabilità e la genetica:</b> La legge del prodotto e della somma, La probabilità condizionata, l'analisi del chi-quadrato. <b>La teoria cromosomica dell'eredità:</b> relazione tra le leggi di Mendel e la trasmissione dei cromosomi, determinazione genetica del sesso, disattivazione dell'X: il corpo di Barr, eredità legata al sesso, non-disgiunzione. <b>Estensione dell'eredità mendeliana:</b> <u>caratteri monogenici:</u> dominanza incompleta, codominanza, alleli letali, allelia multipla, caratteri condizionati dal sesso o limitati ad un sesso, caratteri condizionati dall'ambiente o da geni modificatori, Penetranza ed espressività'. <b>Eredità non mendeliana:</b> eredità extranucleare, effetto materno, eredità epigenetica (compensazione del dosaggio ed imprinting). <b>Associazione e mappatura genetica negli eucarioti:</b> associazione e crossing over, crossing over mitotico, frequenza di ricombinazione, Interferenza, distanza di mappa, concetto di mappa genetica, mappa citogenetica e mappa fisica. <b>Dal gene alla proteina al carattere:</b> il DNA come depositario dell'informazione genetica: esperimento di Griffith, gli esperimenti di Avery, MacLeod e McCarty, l'esperimento di Hershey e Chase, duplicazione del DNA, il codice genetico: gli esperimenti di Crick e Brenner, trascrizione e Traduzione, Garrod e gli errori congeniti del metabolismo, Beadle e Tatum: l'ipotesi un gene-un enzima, colinearità gene-proteina. <b>Mutazioni geniche:</b> mutazioni e genesi di nuovi alleli, mutageni chimici e fisici, concetto di polimorfismo, test di fluttuazione, test di Ames, test del clb, mutazioni cromosomiche, mutazioni genomiche: euploidie ed aneuploidie. Rilevanza della poliploidia e monoploidia nella ricerca agraria. <b>Mappatura genetica nei batteri:</b> la coniugazione, circolarità del cromosoma di E. coli, episomi e plasmidi, ceppi F' ed HFR, diploidi parziali, i batteriofagi: ciclo litico e lisogenico, mappatura per trasduzione e trasformazione. <b>Mappatura intragenica:</b> la mappatura fine del gene: gli esperimenti di Benzer, la mappatura per delezione, la complementazione. <b>Genetica di popolazione:</b> La variabilità genetica, frequenze alleliche, genotipiche e fenotipiche, concetto di polimorfismo, Hardy-Weinberg e la legge dell'equilibrio, cenni sui processi che fanno variare le frequenze alleliche: mutazione, deriva genetica, migrazione, selezione naturale, concetto di fitness ed evoluzione darwiniana.	
<b>Docente: Prof.ssa Viola Calabrò</b>	
<b>Codice: 00954</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni frontali ed esercitazioni in classe	
Materiale didattico: Slides del corso, libri di testo: Antony Griffith, Susan R. Wessler Genetica - Zanichelli	
<b>Modalità di esame:</b> Prove in itinere ed esame finale orale.	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Viola Calabrò ( <b>Presidente</b> ), Alessandra Pollice, Girolama La Mantia, Marco Salvemini	
<b>Curriculum del Docente:</b> www.docenti.unina.it/viola.calabro'	

<b>Insegnamento: Laboratorio di Informatica</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 5</b>	<b>SSD: INF/01</b>
<b>Ore di lezione: 16</b>	<b>Ore di esercitazione: 24</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisire gli strumenti informatici per fruire ed utilizzare i pacchetti software di base	
<b>Contenuti:</b>	
<p><b>Alcuni concetti basilari concernenti l'hardware e l'architettura del computer:</b>  Rappresentazione binaria delle informazioni. Struttura del calcolatore. Architettura di von Neumann: caratteristiche principali. Memorie. Unità aritmetico-logica (ALU). Unità di controllo. Controllore di input/output.</p> <p><b>Alcuni concetti basilari dell'Informatica:</b>  Introduzione all'Informatica. Algoritmi: aspetti generali. Rappresentazione di un algoritmo: pseudocodice, linguaggi di programmazione di alto livello. Schematizzazione di un algoritmo.</p> <p><b>Software e sistemi operativi:</b>  Software di sistema. Principali funzioni dei sistemi operativi.</p> <p>Aspetti basilari dell'utilizzo dei sistemi operativi più diffusi.</p> <p>Utilizzo di software per l'elaborazione di testi e la presentazione di risultati scientifici.</p> <p>Utilizzo per scopi scientifici di un foglio di calcolo.</p> <p><b>Elementi di programmazione:</b>  Introduzione a Matlab. Operazioni con vettori e matrici. Programmazione in Matlab. Algoritmi elementari. Strutture condizionali, strutture cicliche ripetitive e iterative.</p>	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice: 00074</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni teoriche + esercitazioni pratiche e di verifica in laboratorio informatico	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso	
<b>Modalità di esame:</b> test a risposte multiple + prova pratica finali	
<b>Commissione d'esame:</b>	
<b>Curriculum del Docente:</b>	
<p>Il Dr. Massimo Urciuolo è ricercatore a tempo indeterminato presso l'Istituto di Ricerche sulla Combustione del CNR dal 2010.</p> <p>Nel 2005 Consegue il titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria Chimica presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II; nel 2002 si laurea in Ingegneria Chimica presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II.</p> <p>Dall'a.a. 2002/03 ad oggi ha svolto interventi seminariali ed esercitazioni nell'ambito di diversi insegnamenti dei corsi di studio Laurea in Ingegneria Chimica, Laurea Specialistica/Magistrale in Ingegneria Chimica, Laurea in Ingegneria Meccanica e Laurea Specialistica/Magistrale in Ingegneria Meccanica. L'attività ha riguardato gli insegnamenti nei corsi di Combustione, Fenomeni di trasporto II, Impianti di trattamento degli effluenti inquinanti, Laboratorio di ingegneria chimica I, Monitoraggio di inquinanti nell'ambiente, Principi di ingegneria chimica II. È stato nominato dal Consiglio di Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli "cultore della materia" per il Settore Scientifico Disciplinare ING-IND/24. Dall'a.a. 2011/12 è titolare dell'incarico di insegnamento di Laboratorio di Informatica presso la Facoltà di Scienze Biotechologiche, Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari ed Industriali.</p>	

Ha svolto attività di assistenza a numerosi allievi del corso di Laurea in Ingegneria Chimica nella loro attività di internato ed è stato co-relatore di tesi di laurea svolte presso l'Istituto di Ricerche sulla Combustione.

Membro del comitato di revisione del congresso triennale sulla fluidizzazione dell'Engineering Foundation: FLUIDIZATION XI, Membro del comitato organizzativo del 12th International Conference Multiphase Flow in Industrial Plants, Membro del comitato organizzativo del 21st International Conference on Fluidized Bed Combustion.

L'attività di ricerca scientifica, sia sperimentale che modellistica, riguarda principalmente problematiche di combustione, ingegneria ambientale e tecnologia dei letti fluidizzati.

Ha acquisito una significativa esperienza nella gestione di impianti sperimentali in scala da laboratorio e pilota, in particolare nella gestione di: reattori a letto fluidizzato in processi di produzione di energia da combustibili fossili e alternativi (Processi di formazione ed evoluzione del particolato solido durante la combustione di solidi carboniosi in sistemi di combustione a letto fluidizzato; Combustione in letto fluido di biomasse; Combustione in letto fluido di fanghi da depuratori di reflui civili ed industriali); reattori a letto fluidizzato vibrati tramite onde acustiche per il trattamento di solidi coesivi (Fluidizzazione/Areazione di Solidi Coesivi; Impiego di letti fluidi vibrati acusticamente per la valorizzazione di ceneri di origine termoelettrica; Filtrazione di correnti gassose con filtro a letto fluido sonorizzato; Impiego di letti fluidi vibrati acusticamente per la combustione di particolato e/o residui fini carboniosi). Si è occupato di processi di contenimento e bonifica di suoli contaminati (Interventi di messa in sicurezza di emergenza di siti inquinati).

Il Dr. Massimo Urciuolo è autore di più di 50 pubblicazioni su riviste internazionali, volumi internazionali, atti di congressi internazionali, nazionali e rapporti tecnici.

**Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali**  
**A.A. 2013-14**  
**Schede degli insegnamenti**  
**II anno**

<b>Insegnamento: Biochimica</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biochimica delle Macromolecole e Metabolismo Cellulare</b>	
<b>CFU: 7</b>	<b>SSD: BIO/10</b>
<b>Ore di lezione: 56</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso è volto alla acquisizione da parte dello studente della struttura e funzione delle principali molecole di interesse biologico, con particolare riguardo agli amminoacidi e alle proteine. Parte integrante del corso è la trattazione degli enzimi, del significato di catalisi e dei principi del metabolismo cellulare, nonché dei principali aspetti della regolazione delle funzioni metaboliche in una cellula.	
<b>Contenuti:</b> <b>LE PROTEINE.</b> Le unità monomeriche. Gli L-amminoacidi: asimmetria - proprietà ioniche (curve di titolazione, punto isoelettrico) - potenzialità di legame delle catene laterali. Livelli di organizzazione strutturale. La struttura primaria: il legame peptidico. Le strutture secondarie: l'alfa-elica - la struttura beta- le inversioni di catena. La struttura terziaria e quaternaria delle proteine: i legami coinvolti, con particolare riguardo ai fattori energetici. La denaturazione delle proteine. Rinaturazione. <b>GLI ENZIMI.</b> Ordine e molecolarità di una reazione – teoria degli urti molecolari e del complesso attivato. Significato della catalisi enzimatica. Cinetica enzimatica: specificità di reazione e di substrato – il complesso enzima-substrato – evidenze della sua formazione – l'equazione di Michaelis e Menten, significato e determinazione sperimentale di $K_m$ e $V_{max}$ – le linearizzazioni. L'inibizione enzimatica. Principi generali della regolazione enzimatica: concetti di allosteria, retroinibizione, modifiche covalenti, controllo a cascata, zimogeni. <b>IL METABOLISMO.</b> Concetti generali di energetica: Le funzioni di stato (entalpia, entropia ed energia libera), lo stato standard - i composti ad alto contenuto energetico, il loro ruolo nel metabolismo (basi chimico-fisiche delle variazioni di energia libera di idrolisi). Il metabolismo dei carboidrati. Glicolisi: le reazioni, gli enzimi, l'energetica, le deidrogenasi piridiniche, esempi di meccanismo d'azione. Le vie fermentative del piruvato (fermentazione lattica e fermentazione alcolica). La decarbossilazione ossidativa del piruvato. La via del fosfogluconato: suo significato e fasi. Biosintesi dei carboidrati: la neoglucogenesi da piruvato e da intermedi del ciclo degli acidi tricarbossilici. Metabolismo dei polisaccaridi: degradazione e sintesi del glicogeno - controllo e coordinamento. Funzioni dei lipidi. Le membrane biologiche: lipidi, proteine e glicidi nelle membrane - struttura e funzione dei componenti delle membrane - modelli di strutture - permeabilità selettiva - fluidità - asimmetria. La degradazione dei triacilgliceroli: le lipasi. La beta-ossidazione degli acidi grassi. La biosintesi degli acidi grassi: il complesso della sintetasi degli acidi grassi. Il catabolismo delle proteine. Gli enzimi proteolitici. Destino del gruppo amminico degli amminoacidi: transaminazioni - significato e meccanismo - deaminazione ossidativa - ciclo dell'urea. La produzione di energia chimica: La combustione completa degli atomi di carbonio provenienti dai diversi distretti metabolici e la produzione di energia in condizioni di aerobiosi. Il ciclo degli acidi tricarbossilici: le reazioni del ciclo - significato fisiologico del ciclo e correlazioni metaboliche - controllo dell'attività del ciclo. Le reazioni anaplerotiche: piruvato carbossilasi ed enzima malico. La catena di trasporto degli elettroni: potenziali di ossido-riduzione ed energetica del trasporto - i trasportatori. La fosforilazione ossidativa: la teoria chemiosmotica – l'enzima ATP sintetasi. La fotosintesi: significato e aspetti principali. Le intercorrelazioni tra i processi metabolici e i principali sistemi di regolazione dei flussi metabolici.	
<b>Docente: Prof.ssa Renata Piccoli</b>	
<b>Codice: 18583</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità: nessuna</b>	

<b>Metodo didattico:</b> lezioni
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso. libri di testo: D. Voet, J.G. Voet e C.W. Pratt - Fondamenti di Biochimica II Ed. (Zanichelli Editore) Nelson e Cox - I principi di Biochimica di Lehninger V Ed. (Zanichelli Editore) Campbell e Farrell – Biochimica III Ed. (EdiSES) Horton, Moran, Scrimgeour, Perry e Rawn – Principi di Biochimica IV Ed. (Pearson Editore)
<b>Modalità di esame:</b> test a risposte multiple (prove intercorso) ed esame finale orale
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Renata Piccoli ( <b>Presidente</b> ), Daria Maria Monti, Angela Arciello, Ennio Notomista
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="http://www.docenti.unina.it/renata.piccoli">www.docenti.unina.it/renata.piccoli</a>

<b>Insegnamento: Biochimica</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Metodologie Biochimiche</b>	
<b>CFU: 5</b>	<b>SSD: BIO/10</b>
<b>Ore di lezione: 24</b>	<b>Ore di esercitazione: 16</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire allo studente conoscenze di base sulla purificazione delle proteine sia a livello teorico che pratico.	
<b>Contenuti:</b> <b>Programma delle lezioni:</b> Il funzionamento del pHmetro: l'elettrodo di riferimento e di misurazione; preparazione di soluzioni tampone mediante l'utilizzo del pHmetro e l'applicazione dell'equazione di Henderson-Hasselbalch. Purificazione delle molecole proteiche: concetti di resa e di attività specifica, metodi e criteri per valutare la purezza di una preparazione proteica, saggi di attività enzimatica. Il saggio ELISA. L'utilizzo dello spettrofotometro per la determinazione della concentrazione proteica: legge di Lambert-Beer e spettri di assorbimento. Tecniche per la determinazione della concentrazione proteica. Elettroforesi di proteine su gel di poliacrilammide in condizioni native e denaturanti. Tecnica del western-blotting per l'identificazione delle molecole proteiche. Frazionamento delle proteine: omogenizzatori e sistemi meccanici, uso di detergenti, frazionamento in base al punto isoelettrico, frazionamento in base alla solubilità: con sali, con solventi organici, con polimeri organici, per denaturazione al calore. Cromatografia: concetti di piatto teorico e risoluzione. Purificazione delle proteine sulla base delle loro dimensioni molecolari: dialisi, ultrafiltrazione, cromatografia ad esclusione molecolare. Separazione di amminoacidi e proteine sulla base della loro carica netta: cromatografia a scambio ionico. Cromatografia di affinità. Saggi colorimetrici di determinazione della concentrazione proteica. Determinazione del peso molecolare delle proteine mediante cromatografia ad esclusione molecolare ed elettroforesi su gel di poliacrilammide in presenza di SDS (SDS-PAGE). Determinazione della struttura primaria di un peptide mediante metodo di Edman. <b>Programma delle esercitazioni di laboratorio:</b> - preparazione di soluzioni tampone; - uso dello spettrofotometro; - purificazione di proteine per gel-filtrazione; - elettroforesi su gel di poliacrilammide in condizioni denaturanti (SDS-PAGE); - determinazione della concentrazione proteica (Saggio Bradford).	
<b>Docente: Dott.ssa Daria Maria Monti</b>	
<b>Codice: 18583</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni introduttive al laboratorio ed esercitazioni di laboratorio	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, libri di testo: A. J. Ninfa e D. P. Ballou: Metodologie di base per la Biochimica e la Biotecnologia (Zanichelli Editore)	
<b>Modalità di esame:</b> test a risposte multiple (prove intercorso) ed esame finale orale	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Renata Piccoli ( <b>Presidente</b> ), Daria Maria Monti, Angela Arciello, Ennio Notomista	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="http://www.docenti.unina.it/daria_maria.monti">www.docenti.unina.it/daria_maria.monti</a>	

<b>Insegnamento: Microbiologia Generale e Applicata</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 9</b>	<b>SSD: BIO/19</b>
<b>Ore di lezione: 60</b>	<b>Ore di esercitazione: 12</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b> la conoscenza di base del mondo dei microrganismi sotto l'aspetto dell'organizzazione cellulare, metabolico e genetico, le peculiarità di tali aspetti e le analogie rispetto agli altri esseri viventi costituiscono l'obiettivo formativo della prima parte del corso. Nella seconda parte del corso invece gli studenti apprenderanno alcuni aspetti applicativi della microbiologia in ambito industriale, medico, alimentare ed ambientale.</p>	
<p><b>Contenuti:</b></p> <p>Lineamenti storici dello sviluppo delle biotecnologie microbiche. I microrganismi nelle ricerche biologiche, i loro ruoli naturalistici, agroindustriali, negli equilibri di biomassa ed energia nella biosfera.</p> <p><b>Morfologia e struttura della cellula procariotica.</b> Principali differenze tra cellula procariotica ed eucariotica. Nucleoide, plasmidi, ribosomi, organelli ed inclusioni citoplasmatiche. Membrana citoplasmatica dei batteri e degli Archea. Sistemi di secrezione e di trasporto batterici. La parete cellulare nei batteri Gram positivi e negativi. La parete cellulare degli Archea. Appendici cellulari. Movimento cellulare e Chemiotassi, aerotassi e fototassi. Capsula e S-layer. La spora batterica. Struttura e proprietà. Meccanismi di sporulazione e germinazione. Biofilm.</p> <p><b>Tecniche microbiologiche.</b> Accrescimento nei batteri. Esigenze nutrizionali comuni. Fattori che influenzano la crescita. Terreni di coltura. Microscopio ottico ed elettronico. Colorazioni. Sterilizzazione. Misurazione della crescita. Curva di crescita. Tempo di generazione e velocità di crescita. Colture sincrone.</p> <p><b>Sostanze ad azione antimicrobica.</b> Tossicità selettiva. Organismi produttori. Chemioterapici. Antibiotici con effetto sulla parete cellulare, sulla membrana, sulla sintesi di acidi nucleici e sulla sintesi proteica. Farmaci antivirali e antimicotici. Meccanismi biochimici e genetici della resistenza agli antibiotici: resistenza naturale, fenotipica e acquisita. Ricerca di nuovi farmaci antimicrobici.</p> <p><b>Genetica dei microrganismi.</b> Struttura e sintesi del cromosoma batterico. La trascrizione: promotore e terminatore. Sintesi proteica ed accoppiamento trascrizione-traduzione nei batteri. Meccanismi di regolazione dell'espressione genica: repressione ed induzione, operone lac, attenuazione. Regolazione traduzionale mediata da RNA e riboswitches. Regolazione post-traduzionale - Regolazione dell'attività enzimatica. Esempi di regolazione a due componenti (sporulazione e chemiotassi). Quorum sensing.</p> <p><b>Virus.</b> Struttura generale. Classificazione. Crescita e quantificazione dei virus in laboratorio. Batteriofagi : ciclo litico e lisogenico, batteriofago T4. Virus animali: classificazione, replicazione, ciclo infettivo. Viroidi e Prioni</p> <p><b>Scambio genico nei batteri</b> (orizzontale e verticale). Trasformazione: stato di competenza, meccanismo di trasformazione in batteri naturalmente trasformabili. Trasformazione di batteri non naturalmente competenti. Coniugazione: ceppi F+, Hfr ed F', diffusione ed effetti della coniugazione batterica. Trasduzione generalizzata e specializzata</p> <p><b>Versatilità metabolica dei microrganismi.</b> Classificazione in base alle fonti di energia e di carbonio. Fermentazioni. Respirazione aerobica. Respirazione anaerobica: denitrificazione, riduzione del solfato e Metanogenesi. Metabolismo assimilativo e dissimilativo. Chemiolitotrofia: idrogenobatteri, solfobatteri e ferrobatteri. Nitrificazione e Fissazione dell'azoto. Fotosintesi batterica. Fissazione dell'anidride carbonica</p> <p><b>Diversità filogenetica nei microrganismi.</b> Filogenesi dei batteri. Proprietà strutturali, metaboliche ed ecologiche dei principali gruppi di archeobatteri ed eubatteri: Phylum 1: i proteobatteri. Phylum 2 e 3: i batteri gram-positivi e gli attinobatteri. Phylum 4: i cianobatteri. Funghi unicellulari.</p> <p><b>Utilizzazione industriale dei microrganismi</b> (cenni).</p> <p><b>Microbiologia Ambientale.</b> Trattamento delle acque reflue e dei liquami (cenni). Biorisanamento. Degradazione aerobica e anaerobica di inquinanti organici. Metodi di biorisanamento da metalli pesanti con microrganismi. Degradazione di sostanze xenobiotiche. Utilizzo dei microrganismi per la decontaminazione di zone militari. <i>Rizhobium</i> e <i>Agrobacterium</i> (applicazioni biotecnologiche)</p> <p><b>Microbiologia Medica.</b> Risposta immunitaria (cenni) e Vaccini. Vaccini ricombinanti. Flora intestinale e Probiotici. Identificazione e Analisi di microrganismi con attività probiotica. Identificazione di microrganismi produttori di sostanze antimicrobiche.</p>	

<b>Docente: Dott.ssa Rachele Istico</b>	
<b>Codice: 12243</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni tenute dal titolare dell'insegnamento ed esercitazioni di laboratorio microbiologico	
<b>Materiale didattico:</b> Diapositive delle lezioni del corso, Dispense delle esperienze pratiche di laboratorio Libri di testo consigliati: "Microbiologia generale" di Willey-Sherwood-Woolverton. 7°ed. Mc Graw-Hill "Brock- Biologia dei Microrganismi" vol.1 di Madigan & Martinko, CEA	
<b>Modalità di esame:</b> verifica degli obiettivi formativi mediante prove intercorso (testa a risposte multiple) ed esame finale orale. Oggetto di valutazione del profitto sarà anche la partecipazione alle esercitazioni pratiche. <b>Commissione d'esame:</b> Proff. Rachele Istico ( <b>Presidente</b> ), Loredana Baccigalupi, Giuseppina Cangiano	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="http://www.docenti.unina.it/rachele.isticato">www.docenti.unina.it/rachele.isticato</a>	

<b>Insegnamento: Biologia Molecolare</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Principi di Biologia Molecolare</b>	
<b>CFU: 5</b>	<b>SSD: BIO/11</b>
<b>Ore di lezione: 40</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Il corso fornisce una descrizione della struttura molecolare e delle proprietà degli acidi nucleici, dell'organizzazione strutturale dei genomi in procarioti ed eucarioti. Sono descritti i meccanismi fondamentali ed i fattori coinvolti nella sintesi del DNA mettendo a confronto tali eventi nelle diverse forme viventi.</p> <p>Si descrivono in modo approfondito i diversi tipi di RNA ed i meccanismi trascrizionali che li generano in procarioti ed eucarioti, mettendo a confronto i processi maturativi che li vedono coinvolti</p> <p>Si studia il processo di sintesi proteica confrontando i meccanismi molecolari dei procarioti ed eucarioti.</p> <p>Si descrivono in forma teorica e pratica le metodologie e le tecniche fondamentali della moderna biologia molecolare</p>	
<p><b>Contenuti</b></p> <p>Basi, nucleosidi, nucleotidi. Struttura primaria e secondaria degli acidi nucleici.</p> <p>Struttura tridimensionale del DNA a doppia elica: DNA B, DNA A e DNA Z. Strutture alternative alla doppia elica del DNA: DNA H e forcine. Denaturazione del DNA. Superavvolgimento del DNA e numero di legame. Le topoisomerasi. Mutazioni, agenti mutageni chimici e fisici.</p> <p>Fattori proteici e attività enzimatiche coinvolte nei diversi meccanismi molecolari di riparazione del DNA in procarioti ed eucarioti. La ricombinazione del DNA, elementi genetici trasponibili. Metilazione del DNA. Organizzazione del materiale genetico in procarioti.</p> <p>Organizzazione del materiale genetico in eucarioti: cromatina, nucleosomi, istoni, cromosomi.</p> <p>Duplicazione del DNA. Inizio, allungamento e termine. Esempi di meccanismi molecolari della duplicazione in virus, procarioti ed eucarioti. Proteine coinvolte nella sintesi duplicativa. DNA polimerasi di E. coli e loro caratteristiche. DNA polimerasi di eucarioti e loro caratteristiche. Telomerasi</p> <p>Tipi di RNA e loro abbondanza. Trascrizione in procarioti: RNA polimerasi. Unità trascrizionale. Trascrizione in eucarioti: RNA polimerasi I, II, III. Promotori specifici.</p> <p>La maturazione dell'RNA: I tRNA: digestione delle estremità, escissione di introni, modificazioni covalenti. Gli rRNA: escissione di introni, meccanismo di auto-splicing, introni di classe I e classe II. Gli mRNA negli eucarioti. Formazione del cappuccio. Idrolisi e sintesi di poliA all'estremità 3'. Splicing.</p> <p>Ribosomi - Struttura dei ribosomi: rRNA e proteine ribosomiali.</p> <p>Utilizzo del codice genetico, RNA di trasporto: Struttura del codice genetico, Struttura secondaria e terziaria delle molecole di tRNA. Interazione codone-anticodone. Sintesi di amminoacil-tRNA, le amminoacil-tRNA sintetasi. Sintesi proteica</p>	
<b>Docente: Prof. Giovanni Sannia</b>	
<b>Codice: 52212</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni frontali.	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, libri di testo:	
J. D. Watson, Biologia Molecolare del Gene, Zanichelli, B Lewin Il Gene VIII Zanichelli R.F. Weaver Biologia Molecolare Mc Graw Hill	
<b>Modalità di esame:</b> test a risposte multiple (prove intercorso) ed esame finale orale	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Giovanni Sannia ( <b>Presidente</b> ), Angela Duilio	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/giovanni.sannia">https://www.docenti.unina.it/giovanni.sannia</a>	

<b>Insegnamento: Biologia Molecolare</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Metodologie Applicate alla Biologia Molecolare</b>	
<b>CFU: 4 = 32 hr</b>	<b>SSD: BIO/11</b>
<b>Ore di lezione: 8 frontali</b>	<b>Ore di esercitazione: 24 (due turni di 12)</b>
<b>Anno di corso: II Laurea Triennale</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso si propone di fornire le conoscenze teoriche/pratiche delle metodologie e delle tecniche fondamentali della moderna biologia molecolare.	
<p><b>Contenuti</b>  Le principali metodologie e le tecniche fondamentali della moderna biologia molecolare..</p> <p><b>La tecnologia del DNA ricombinante:</b>  Gli Enzimi di restrizione, caratteristiche, tipi e modalità di funzionamento. I Vettori di clonaggio: caratteristiche e loro utilizzo. Vettori basati sul batteriofago <math>\lambda</math>, i cosmidi.  Gel elettroforesi. Mappe di restrizione. Metodi di marcatura e Ibridazione.  Creazione e screening di una genoteca. Trasformazione genetica dei procaroti.  Sintesi chimica, sequenziamento e amplificazione del DNA.</p> <p><b>Metodologie per lo studio della regolazione trascrizionale:</b>  Tecniche per lo studio dell'espressione di un gene e per l' identificazione dei siti di inizio trascrizione (RT-PCR, Northern blot, Primer extension analysis, S1 nuclease, RNase protection, Run-on assay)  Identificazione e studio funzionale delle proteine leganti il DNA con funzione regolatoria (Electrophoretic Mobility Shift Assay e South Western)</p> <p><b>Programma delle esercitazioni di laboratorio:</b>  Elettroforesi su gel di Agarosio analitico e preparativo  Idrolisi del DNA con enzimi di restrizione  Utilizzo di vettori plasmidici per il clonaggio di frammenti di DNA.  Amplificazione del DNA mediante PCR  Estrazione con solventi organici e precipitazione in EtOH del DNA  Trasformazione batterica  Minipreparazione del DNA plasmidico  Analisi dei batteri ricombinanti</p>	
<b>Docente: Prof.ssa Angela Duilio</b>	
<b>Codice: 52212</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> esercitazioni di laboratorio.	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso. I libri di testo consigliati sono: S. J. Archer Laboratorio di biologia molecolare, Zanichelli, Boncinelli-Simeone, ingegneria genetica, Idelson J. D. Watson, DNA ricombinante, Zanichelli Glick e Pasternak, Biotecnologia Molecolare, Zanichelli, Primrose, Twyman e Old Ingegneria genetica, Zanichelli	
<b>Modalità di esame:</b> test a risposte multiple (prove intercorso) ed esame finale orale	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Giovanni Sannia ( <b>Presidente</b> ), Angela Duilio	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/giovanni.sannia">https://www.docenti.unina.it/giovanni.sannia</a>	

<b>Insegnamento: Biotecnologie Cellulari</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biotecnologie Cellulari Vegetali</b>	
<b>CFU: 5</b>	<b>SSD: AGR/07</b>
<b>Ore di lezione: 32</b>	<b>Ore di esercitazione: 8</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisizione da parte dello studente delle conoscenze teoriche e metodologiche delle colture <i>in vitro</i> e della manipolazione dei genomi di cellule e tessuti vegetali e dei meccanismi molecolari alla base del differenziamento delle cellule vegetali <i>in vitro</i> .	
<b>Contenuti:</b> <b>GENERALITÀ SULLE COLTURE <i>IN VITRO</i> DEI VEGETALI</b> Generalità sulla cellula vegetale e sulle piante superiori. Il laboratorio di colture <i>in vitro</i> di vegetali. Composizione dei principali mezzi di coltura liquidi e solidi e loro preparazione. Ormoni e sostanze di crescita. Sterilizzazione dei tessuti e preparazione degli espianti <b>PROPAGAZIONE CLONALE</b> Propagazione per coltura di internodi e di apici culinari. Massiva propagazione attraverso produzione di gemme multiple. Iperidricità / vitrificazione di calli e di germogli. <b>RIGENERAZIONE E DIFFERENZIAMENTO</b> Inizio e mantenimento della coltura di callo indifferenziato - Differenze tra rigenerazione e differenziamento. Fillogenesi, caulogenesi e rizogenesi. Radicazione <i>in vitro</i> ed <i>in vivo</i> di germogli rigenerati o differenziati. Trasferimento <i>in vivo</i> di germogli ottenuti <i>in vitro</i> . Induzione all'embriogenesi somatica. Le PECS; embriogenesi somatica diretta ed indiretta. Il seme artificiale. <b>COLTURE DI CELLULE E PROTOPLASTI</b> Induzione della formazione di callo friabile. Inoculo ed inizio della coltura cellulare. Determinazione della curva di crescita. Bioreattori. Isolamento e coltura di protoplasti. Sviluppo del callo da protoplasti e differenziamento. <b>GENERALITÀ SULLA TRASFORMAZIONE GENETICA DEI VEGETALI</b> Principali metodi diretti ed indiretti di trasformazione genica di cellule ed organelli vegetali. Geni reporter e marker. Principali geni utili trasferiti in pianta.	
<b>Docente: Prof. Edgardo Filippone</b>	
<b>Codice: 32826</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni ed esercitazioni di laboratorio.	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso. Libri di testo R.N. Trigiano e D.J. Gray. "La coltura dei tessuti vegetali". Edagricole 2003. G. Pasqua. "Biologia cellulare e biotecnologie vegetali". Piccin, 2011	
<b>Modalità di esame:</b> test a risposte multiple (prove intercorso) ed esame finale	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Edgardo Filippone ( <b>Presidente</b> ), Fabiana Passaro	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/curriculum/visualizzaCurriculum.do?idDocente=4544474152444f46494c4950504f4e45464c5044524435365430344638333942&amp;nomeDocente=EDGARDO&amp;cognomeDocente=FILIPPONE">https://www.docenti.unina.it/curriculum/visualizzaCurriculum.do?idDocente=4544474152444f46494c4950504f4e45464c5044524435365430344638333942&amp;nomeDocente=EDGARDO&amp;cognomeDocente=FILIPPONE</a>	

<b>Insegnamento: Biotecnologie Cellulari</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biochimica e Tecnologie Cellulari</b>	
<b>CFU: 7</b>	<b>SSD: BIO/10</b>
<b>Ore di lezione: 40</b>	<b>Ore di esercitazione: 16</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisizione da parte dello studente delle conoscenze di base dei meccanismi molecolari responsabili della comunicazione tra cellule mediata da segnali extracellulari.	
<p><b>Contenuti:</b></p> <p><b>Proteine specializzate e motivi funzionali:</b> cheratine, actina, collagene, elastina, immunoglobuline. Modifiche covalenti post-traduzionali e codice regolatore combinatorio.</p> <p><b>Ubiquitinazione delle proteine e degradazione via proteasoma.</b></p> <p><b>Principi della segnalazione sinaptica.</b> Il potenziale di membrana. L'impulso nervoso: struttura generale del neurone, le sinapsi chimiche eccitatorie o inibitorie, canali cationici regolati da voltaggio e la generazione del potenziale d'azione. I canali ionici regolati da neurotrasmettitore. La trasmissione neuromuscolare: la giunzione neuromuscolare e la stimolazione della contrazione muscolare da parte dell'impulso nervoso.</p> <p><b>La comunicazione cellulare.</b> Principi generali. I recettori intracellulari per l'NO. La superfamiglia dei recettori nucleari per gli ormoni steroidei. I recettori di superficie. Le molecole di segnalazione intracellulari e le cascate di segnalazione. Segnalazione tramite recettori collegati a proteine G. Trasduzione dei segnali olfattivi e visivi. Segnalazione tramite recettori tirosina chinasi, recettori associati a tirosine chinasi, recettori serina/treonina chinasi. Le vie di segnalazione di Notch, di Wnt/ <math>\beta</math>-catenina e di Hedgehog. L'attivazione di NFkB.</p> <p><b>Meccanismi di segnalazione che portano all'innescamento o al blocco della proliferazione cellulare.</b> Le fasi del ciclo cellulare eucariotico ed i punti di controllo. Le vie di segnalazione che regolano proliferazione e crescita cellulare. Le fasi G<sub>0</sub> e G<sub>1</sub>. Blocco del ciclo cellulare a seguito di danno al DNA o a seguito di stimoli mitogenici prolungati. La senescenza cellulare.</p> <p><b>Meccanismi di segnalazione che portano alla morte cellulare programmata.</b> La cascata proteolitica intracellulare mediata dalle caspasi. I recettori di morte e la via estrinseca. La via intrinseca e la famiglia delle proteine Bcl2. Gli inibitori dell'apoptosi (IAP). I fattori di sopravvivenza e i loro meccanismi d'azione.</p> <p><b>Meccanismi che portano alla definizione del ruolo di una cellula nel contesto del tessuto e dell'organismo.</b> La determinazione del destino cellulare, le interazioni induttive e le induzioni sequenziali mediate da morfogeni. Le cellule staminali embrionali: meccanismi molecolari del self-renewal e del differenziamento <i>in vitro</i>. Le cellule staminali adulte dell'epidermide e del midollo osseo. Utilizzo di cellule staminali embrionali ed adulte in medicina rigenerativa. Il trasferimento nucleare di cellule somatiche e la riprogrammazione cellulare. Ingegnerizzazione delle cellule staminali embrionali: transgenesi per addizione, knockin, knockout, knockout condizionale. Organismi geneticamente modificati e loro applicazione in campo biomedico e biotecnologico.</p> <p><b>Tecnologie cellulari</b></p> <p><b>Isolamento delle cellule eucariotiche e loro coltivazione in vitro.</b> Metodiche per dissociare popolazioni cellulari da tessuti. Colture cellulari primarie, secondarie e linee continue. Generazione di ibridomi. Tecniche di coltura cellulare: il problema della sterilità, cappe a flusso laminare ed incubatori a CO<sub>2</sub>. Sistemi di crescita cellulare e terreni di coltura.</p> <p><b>Metodiche per lo studio delle componenti cellulari.</b> Separazione ed estrazione delle varie componenti subcellulari. Metodiche di trasfezione di DNA esogeno. Trasfezioni stabili o transienti. La trasduzione virale.</p> <p><b>Metodiche per la visualizzazione delle cellule.</b> Microscopia ottica. Il microscopio a fluorescenza, il microscopio confocale e preparazione dei campioni. Il Trasferimento dell'Energia di Risonanza di Fluorescenza (FRET) ed il Recupero della Fluorescenza dopo Fotosbiancamento (FRAP). Microscopia elettronica. Il microscopio elettronico a scansione (SEM).</p> <p><b>Tecniche per lo studio del ciclo cellulare in vitro.</b></p> <p><b>Marcatori molecolari di apoptosi e tecniche per l'identificazione delle cellule apoptotiche.</b></p> <p><u>Programma delle esercitazioni di laboratorio:</u>  Allestimento di colture cellulari e crescita in condizioni di sterilità. Analisi al microscopio ottico e conta delle cellule. Congelamento delle cellule eucariotiche (criopreservazione). Trasfezione di DNA in cellule</p>	

eucariotiche. Selezione di cloni di cellule trasfettate

**Docente: Dott.ssa Fabiana Passaro**

**Codice: 32826**

**Semestre: II**

**Prerequisiti / Propedeuticità:**

**Propedeuticità:** nessuna

**Metodo didattico:** lezioni ed esercitazioni

**Materiale didattico:** Slides del corso. Libri di testo: Biologia molecolare della cellula (Zanichelli, V edizione); Articoli su riviste scientifiche.

**Modalità di esame:** prova scritta

**Commissione d'esame:** Proff. Edgardo Filippone (**Presidente**), Fabiana Passaro

**Curriculum del Docente:** <https://www.docenti.unina.it/FABIANA.PASSARO>

<b>Insegnamento: Biotecnologie Microbiche</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Principi di Chimica delle Fermentazioni</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: CHIM/11</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione: 8</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Questo corso intende fornire gli elementi di base per l'utilizzo di microorganismi per scopi industriali.	
<p><b>Contenuti:</b>  I microorganismi di importanza industriale. I principali prodotti.  Modelli cinetici delle modalita' operative di conduzione del bioprocesso Modello matematici per la fermentazione <i>batch</i>, continua, <i>fed-batch</i>.  Crescita microbica. Resa di crescita. Modello di Monod. Velocità volumetrica e specifica di reazione.  Formazione del prodotto. Coefficiente di mantenimento. Produttività.  Vantaggi e limitazioni di ciascuna modalità di fermentazione.  <b>BASI METABOLICHE DELLA FORMAZIONE DEL PRODOTTO</b>  Cenni generali sul metabolismo microbico; metabolismo energetico: respirazione e fermentazione; respirazione anaerobica; utilizzazione dei carboidrati: via EMP, ED; ciclo degli acidi tricarbossilici; ciclo del glicossilato.  <i>Uptake</i> dei nutrienti: sistema del fosfoenolpiruvato e basi molecolari della inibizione da cataboliti.  Ossidazioni incomplete. Principali fermentazioni microbiche: alcolica, lattica, butirrica, aceton-butilica.  <b>LA DESCRIZIONE DI UN PROCESSO FERMENTATIVO INDUSTRIALE</b>  Materie prime  Il bioreattore e la strumentazione  Tecnologia delle fermentazioni: sterilizzazione. aerazione ed agitazione. recupero del prodotto.  Determinazione dei prodotti.</p>	
<b>Docente: Dott.ssa Ermenegilda Parrilli</b>	
<b>Codice: 31837</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni	
<p><b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, Libri di testo:  AA.VV. Biotecnologie microbiche (a cura di G. Marino e S. Donadio) Casa Editrice Ambrosiana, 2008  S. O. Enfors and L. Haggstrom: Bioprocess technology: fundamentals and applications, Hogskoletryckeriet, Stockolm, 1998.  Gottshalk G.: Bacterial Metabolism, Springer Verlag (per la parte riguardante il metabolismo microbico)  White, D. The physiology and Biochemistry of Prokaryotes. 2<sup>nd</sup> edition Oxford University Press (per la parte riguardante il metabolismo microbico)  Stanbury P.F., Whitaker A. and Hall S.J.: Principles of Fermentation Technology Pergamon 1995.</p>	
<b>Modalità di esame:</b> test a risposte multiple (prove di autovalutazione) ed esame finale orale	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Vincenza Faraco ( <b>Presidente</b> ), Ermenegilda Parrilli, Maria Luisa Tutino, Angela Duilio	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/ERMENEGILDA.PARRILLI">https://www.docenti.unina.it/ERMENEGILDA.PARRILLI</a>	

<b>Insegnamento: Biotecnologie Microbiche</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biotecnologie delle Fermentazioni</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: CHIM/11</b>
<b>Ore di lezione: 32</b>	<b>Ore di esercitazione: 16</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b> L'insegnamento ha lo scopo di descrivere i principali aspetti (elementi e fasi) dell'allestimento di processi biotecnologici. Si approfondiscono, a titolo esemplificativo, diversi processi fermentativi per la produzione industriale di numerosi prodotti di interesse commerciale. Particolare attenzione è dedicata alla descrizione dei principali parametri operativi di una fermentazione industriale e ai sistemi per il loro controllo.</p>	
<p><b>Contenuti:</b>  <b>INTRODUZIONE</b>  Storia della biotecnologia industriale: le biotecnologie dai primordi ai giorni nostri.  Il processo biotecnologico: fermentazione industriale e bioconversione.  Principali componenti (biocatalizzatori, bioreattori e strumentazione, materie prime) e principali fasi e operazioni (Formulazione di terreni di coltura, Aereazione e agitazione, Sterilizzazione, Downstream processing) per l'allestimento di un processo biotecnologico.  <b>APPLICAZIONI</b>  Produzione di biomassa: baker's yeast.  Produzione di cibi e bevande per fermentazione.  Produzione di antibiotici (la penicillina).  Produzione di biocombustibili  Utilizzo industriale di batteri e lieviti per la produzione di proteine ricombinanti di interesse industriale e biotecnologico: cenni su vettori di clonaggio replicativi e di inserzione, geni per la selezione, vettori di espressione  Produzione di amminoacidi: l'esempio della lisina</p> <p><b>Programma delle Esercitazioni:</b>  Preparazione di terreni di coltura  Inoculo e crescita di microorganismi selezionati  Studio della crescita microbica in relazione alla variazione della composizione del terreno di coltura mediante fermentazione in <i>batch</i>  Recupero e determinazione della biomassa  Calcolo dei principali parametri fermentativi che caratterizzano il processo in esame.  Analisi critica dei risultati ottenuti nelle esercitazioni di laboratorio  Esercitazioni numeriche per il calcolo dei principali parametri di processo nelle diverse modalità di fermentazione.  Esercitazioni numeriche per il calcolo dei principali parametri di sterilizzazione.</p>	
<b>Docente: Dott.ssa Cinzia Faraco</b>	
<b>Codice: 31837</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni	
<p><b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, Libri di testo:  S. Donadio, G. Marino Biotecnologie Microbiche  S. O. Enfors and L. Haggstrom: Bioprocess technology: fundamentals and applications, Hogskoletryckeriet, Stockolm, 1998.  Gottshalk G.: Bacterial Metabolism, Springer Verlag (per la parte riguardante il metabolismo microbico)  Stanbury P.F., Whitaker A. and Hall S.J.: Principles of Fermentation Technology Pergamon 1995. Stanbury P.F., Whitaker A. and Hall S.J.: Principles of Fermentation Technology Pergamon 1995.</p>	
<b>Modalità di esame:</b> test a risposte multiple (prove intercorso) ed esame finale orale	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Vincenza Faraco ( <b>Presidente</b> ), Ermenegilda Parrilli, Maria Luisa Tutino, Angela Duilio	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/vincenza.faraco">https://www.docenti.unina.it/vincenza.faraco</a>	

<b>Insegnamento: Termodinamica e Fenomeni di Trasporto</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: ING-IND/24</b>
<b>Ore di lezione: 24</b>	<b>Ore di esercitazione: 24</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire allo studente conoscenze utili per analizzare trasformazioni di interesse biotecnologico realizzate in condizioni di equilibrio e/o di processo.	
<b>Contenuti:</b>	
<b>Bilanci di materia</b> Il concetto di bilancio. Il principio di conservazione della materia. Sistemi chiusi. Sistemi aperti, concetto di portata. Bilanci senza reazione. Base di calcolo e fattore di scala. Problemi con riciclo e/o bypass. Bilanci con reazione. Bilanci atomici. Reazioni multiple. Reazioni con produzione di biomassa.	
<b>Bilanci di energia</b> Il primo principio della termodinamica per sistemi continui. Bilanci senza reazione (percorsi di calcolo, utilizzo di tabelle e grafici di proprietà termodinamiche, interpolazione, ipotesi sullo stato finale). Mescolamenti e bilanci con passaggi di fase. Cenni a bilanci di energia con reazione. Calori di reazione: calori di formazione e di combustione. Legge di Hess. Bilanci di energia in reattori con crescita di biomassa: caso aerobico e caso anaerobico.	
<b>Equilibri di fase</b> L'equilibrio di fase di miscele. Le miscele ideali. Legge di Raoult. Le miscele non ideali. Il caso delle miscele diluite. La legge di Henry. Proprietà colligative. Pressione osmotica. La legge di Van't Hoff. Determinazione di pesi molecolari attraverso misure di pressione osmotica.	
<b>Meccanica dei fluidi</b> La viscosità. Fluidi Newtoniani. Moto in tubi. Abaco di Moody. Potenza di pompaggio. Moto intorno a oggetti sommersi. Spinta di Archimede, forza di attrito. Analisi dimensionale: numero di Reynolds e fattore di attrito. Calcolo velocità di sedimentazione.	
<b>Docente: Prof. Giovanni Ianniruberto</b>	
<b>Codice: 15118</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni.	
<b>Materiale didattico:</b> P. M. Doran, "Bioprocess Engineering Principles", Academic Press (1995); P. Atkins, J. de Paula, "Physical Chemistry for the Life Sciences", Oxford University Press (2006); M. M. Denn, "Process Fluid Mechanics", Prentice-Hall (1980).	
<b>Modalità di esame:</b> Esame finale orale con prove scritte in itinere	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Giovanni Ianniruberto ( <b>Presidente</b> ), Sergio Caserta, Stefano Guido, Giuseppe Marrucci, Nino Grizzuti	
<b>Curriculum del Docente:</b> reperibile sul sito <a href="https://www.docenti.unina.it/GIOVANNI.IANNIRUBERTO">https://www.docenti.unina.it/GIOVANNI.IANNIRUBERTO</a>	

<b>Insegnamento: Genetica e Fisiologia Vegetale</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biologia e Fisiologia Vegetale</b>	
<b>CFU: 5</b>	<b>SSD: BIO/04</b>
<b>Ore di lezione: 26</b>	<b>Ore di esercitazione: 14</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Obiettivo del corso e' quello di fornire i principi generali della Biologia e Fisiologia Vegetale riguardanti la struttura della cellula vegetale, i tessuti, l'anatomia, la diversità delle forme vegetali e le basi dei processi fisiologici che sottendono al funzionamento della pianta. Il corso si propone anche di fornire le basi per la comprensione delle innumerevoli potenzialità biotecnologiche delle cellule e degli organismi vegetali e delle loro possibili applicazioni nei settori: industriale, medico, farmaceutico ed agroalimentare. Lo studente saprà eseguire protocolli sperimentali ed osservazione citologica dei tessuti vegetali.</p>	
<p><b>Contenuti:</b>  La composizione molecolare della cellula vegetale.  La cellula vegetale.  Membrane cellulari e meccanismi di trasporto.  Parete cellulare.  Mitocondri e plastidi.  Nucleo e ribosomi.  Citoplasma, citoscheletro ed altri organuli.  Vacuolo, osmosi e turgore cellulare.  Tessuti vegetali: Tessuti meristemati e tessuti prodotti dai meristemi  Metabolismo delle piante: Fotosintesi e respirazione  Radici: Sviluppo e struttura della radice  I fusti: morfologia esterna di un ramo legnoso, origine e sviluppo dei fusti  Le foglie: morfologie e tipi fogliari, struttura delle foglie, stomi, mesofillo e nervature  I fiori, i frutti e i semi  Apertura e chiusura degli stomi. Assorbimento radicale. Trasporto xilematico e floematico.  Gli ormoni vegetali e fattori esogeni e crescita della pianta  Nomi e classificazioni delle piante- cenni di sistematica  Miglioramento genetico e propagazione vegetale</p>	
<b>Docente: Dott.ssa Maria Manuela Rigano</b>	
<b>Codice: 25747</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, laboratorio, seminari applicativi	
<b>Materiale didattico:</b> Biologia delle piante. Rost TL, Barbour MG, Stocking CR, Murphy TM. Zanichelli, Introduzione alla biologia vegetale, Stern KR, Bidlack JE, Jansky SH. McGraw-Hill. Materiale fornito dal docente	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta, colloquio, test a risposte multiple	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Amalia Barone ( <b>Presidente</b> ), M. Manuela Rigano	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="http://www.docenti.unina.it/maria_manuela.rigano">www.docenti.unina.it/maria_manuela.rigano</a>	

<b>Insegnamento: Genetica e Fisiologia Vegetale</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Genetica Vegetale</b>	
<b>CFU: 5</b>	<b>SSD: AGR/07</b>
<b>Ore di lezione: 24</b>	<b>Ore di esercitazione: 16</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Lo studente imparerà a conoscere le basi genetiche dei processi riproduttivi delle piante coltivate, e le loro conseguenze sulle strategie di selezione di piante migliorate. Conoscerà i principi di base della raccolta, conservazione ed uso delle risorse genetiche, gli obiettivi e le principali metodologie del miglioramento genetico delle piante. Saprà eseguire protocolli sperimentali ed osservazione citologica della riproduzione sessuale ed asessuale delle piante, eseguire incroci tra specie diverse e risolvere problemi di analisi di progenie segreganti.</p>	
<p><b>Contenuti:</b>  <b>LEZIONI TEORICHE</b>  La genetica agraria e il miglioramento genetico  La cellula vegetale e il ciclo cellulare  Le divisioni cellulari: mitosi e meiosi e loro conseguenze genetiche  Eredità extra-cromosomica  Ciclo vitale di organismi aplointi, diplonti e aplo-diplonti  Sistemi riproduttivi nelle piante  Struttura genetica delle piante autogame  Struttura genetica delle piante allogame  Controllo genetico della riproduzione: determinazione del sesso, incompatibilità, maschiosterilità, apomissia  Fonti di variabilità genetica: mutazioni geniche, cromosomiche, genomiche; elementi trasponibili  Le risorse genetiche vegetali: importanza delle specie selvatiche, centri di origine, esplorazione e raccolta del germoplasma, conservazione in situ ed ex situ, caratterizzazione del germoplasma, utilizzazione del germoplasma  Eredità dei caratteri quantitativi: elementi di statistica, concetto di ereditabilità  Principi generale della selezione e principali metodi di selezione. Gli obiettivi del miglioramento genetico.</p> <p><b>ESERCITAZIONI PRATICHE</b>  Esercitazioni pratiche di laboratorio di Citogenetica Vegetale per la preparazione dei preparati vegetali e l'analisi delle principali fasi della mitosi e della meiosi, e di Istologia Vegetale per la preparazione di tessuti e l'analisi di embrioni in diverse fasi di sviluppo.  Esercitazioni pratiche in serra e in pieno campo sulle tecniche di ibridazione controllata. Esercitazioni numeriche su analisi di popolazioni segreganti</p>	
<b>Docente: Prof.ssa Amalia Barone</b>	
<b>Codice: 25747</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, laboratorio, seminari applicativi	
<p><b>Materiale didattico:</b>  Genetica e genomica Volume II - Miglioramento genetico (Barcaccia e Falcinelli, Liguori Editore)  Genetica Agraria (Lorenzetti, Falcinelli, Veronesi, Patron Editore)  Miglioramento Genetico delle Piante Agrarie (Lorenzetti, Falcinelli, Veronesi, Edagricole)</p>	
<b>Diapositive delle lezioni</b>	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta, colloquio, test a risposte multiple	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Amalia Barone ( <b>Presidente</b> ), M. Manuela Rigano	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="http://www.docenti.unina.it/amalia.barone">www.docenti.unina.it/amalia.barone</a>	

**Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali**  
**A.A. 2013-14**  
**Schede degli insegnamenti**  
**III anno**

<b>Insegnamento: Bioetica</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 5</b>	<b>SSD: M-FIL/03</b>
<b>Ore di lezione: 40</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire le principali conoscenze relative alle problematiche bioetiche nell'ambito delle biotecnologie.	
<b>Contenuti:</b> Bioetica: la parola e le cose tra storia e definizioni. Terminologia bioetica. Bioetica e diritto. Pietre di confine: la nascita e la morte assistite. Le biotecnologie: cenni storici. Biotecnologie applicate all'uomo Le biotecnologie: problemi etici, giuridici, politici. Biotecnologie e temi di etica ambientale. Bioetica applicata alle Biotecnologie Panorama normativo Documenti nazionali e internazionali relativi alle biotecnologie.	
<b>Docente: Prof.ssa Emilia D'Antuono</b>	
<b>Codice: 14677</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni frontali, lezioni seminariali, relazioni studenti.	
<b>Materiale didattico:</b> <b>e learning : E. D'Antuono, Corso di etica e bioetica, [federica.unina.it]</b> TESTI DI RIFERIMENTO: E. D'ANTUONO, Bioetica, Guida ed., Napoli 2003.. R. MARCHESINI, Bioetica e biotecnologie. Questioni morali nell'era biotech, Apeiron, Bologna, 2002. MATERIALE DI CONSULTAZIONE W. T. REICH (a cura di) Encyclopedia of bioethics, Free Press, New York , 2ªediz. 1995. (reperibile presso la biblioteca del Centro Interuniversitario di Ricerca Bioetica -Via Paladino, 39) E. LECALDANO a cura di), <i>Dizionario di Bioetica</i> , Laterza, Roma-Bari 2002 S.LEONE e S.PREVITERA ( a cura di), Dizionario di bioetica, Palermo 2004; (entrambi i dizionari sono reperibili presso la biblioteca del Dipartimento di Scienze sociali, Vico Monte di Pietà) LETTURE CONSIGLIATE Durante il corso saranno suggerite letture specifiche, che costituiranno materia di discussione comune	
<b>Modalità di esame:</b> prova intercorso, esame finale orale	
<b>Commissione d'esame:</b> Prof. Emilia D'Antuono ( <i>Presidente</i> ), Renata Piccoli	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/curriculum/visualizzaCurriculum.do?idDocente=454d494c49414427414e54554f4e4f444e544d4c4534384136304933303052&amp;nomeDocente=EMILIA&amp;cognomeDocente=D'ANTUONO">https://www.docenti.unina.it/curriculum/visualizzaCurriculum.do?idDocente=454d494c49414427414e54554f4e4f444e544d4c4534384136304933303052&amp;nomeDocente=EMILIA&amp;cognomeDocente=D'ANTUONO</a>	

<b>Insegnamento: Riciclo di Reflui e Biomasse Agrarie</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 4</b>	<b>SSD: AGR/13</b>
<b>Ore di lezione: 22</b>	<b>Ore di esercitazione: 10</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso descrive l'uso ed il riciclo delle biomasse agro-industriali sottolineandone l'importanza come preziosa risorsa valorizzabile. La finalità del corso è quindi garantire una completa conoscenza delle numerose possibilità di impiego delle biomasse: ai fini energetici (biocarburanti), nei processi di depurazione delle acque e per l'ottenimento di prodotti di interesse industriale ed agrario.	
<b>Contenuti:</b> Definizione e generalità sulle biomasse. Residui agro-industriali. Caratteristiche chimico-fisiche delle biomasse. Panorama dei principali processi di conversione: bioenergia e bioprodotto. Multifunzionalità delle colture. Utilizzazione delle biomasse nei processi di depurazione delle acque. Trattamento delle biomasse per l'ottenimento di prodotti di interesse industriale ed agrario.	
<b>Docente: Filomena Sannino</b>	
<b>Codice: 26709</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico: lezioni, laboratorio</b>	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, Pubblicazioni	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta, colloquio, test a risposte multiple	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Filomena Sannino ( <b>Presidente</b> ), Edgardo Filippone	
<b>Curriculum del Docente:</b> La Dott. Filomena Sannino è ricercatore confermato, settore scientifico disciplinare AGR13, presso il Dipartimento di Agraria dell'Università di Napoli "Federico II". Nel 1990 ha conseguito il diploma di laurea in Scienze Biologiche, presso la Facoltà di Scienze Biologiche dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II", con voti 110/ 110 e lode, discutendo la tesi sperimentale dal titolo "Proprietà di sistemi mono e bi-enzimatici immobilizzati in reattori a membrana ultrafiltrante", relatore il chiar.mo prof. Augusto Parente. Nel 1991 è risultata vincitrice di concorso per una borsa di studio di Dottorato di Ricerca in Chimica Agraria, presso il Dipartimento di Scienze Chimico-Agrarie (Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II"). Nel 1994 ha discusso la tesi di dottorato dal titolo "Effetto di pesticidi sull'attività degli enzimi invertasi ed ureasi liberi ed immobilizzati", conseguendo con giudizio molto positivo, il titolo di dottore di ricerca in Chimica Agraria. Nel 1995 è risultata vincitrice di una short term scientific mission nell'ambito del programma COST Action 66, finanziato dalla Comunità Europea, svolgendo attività di ricerca presso il Department of Agricultural & Environmental Science, University of Newcastle England con il prof. Richard Wilkins. Nel 1996 è risultata vincitrice di concorso per una borsa di studio post-dottorato di durata biennale in Chimica Agraria, presso il Dipartimento di Scienze Chimico-Agrarie dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II". Nel 2000 è risultata vincitrice di un assegno di ricerca, di durata biennale, presso il Dipartimento di Scienze Chimico-Agrarie, dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II". Nel 2004 è risultata vincitrice di un concorso per ricercatore universitario, settore scientifico disciplinare AGR13, presso la Facoltà di Scienze Biotecnologiche dell'Università di Napoli "Federico II". E' autrice di 71 lavori pubblicati (articoli scientifici, libri e proceedings) prevalentemente a diffusione internazionale.	
<b>Attività Scientifica</b> In tutti questi anni ha condotto studi : sulle interazioni che si possono stabilire fra sostanze inquinanti quali i pesticidi e i componenti del suolo. In particolare, ha svolto ricerche riguardanti l'uso di proteine enzimatiche nei processi di "soil bioremediation" e	

l'uso potenziale di indicatori biologici per valutare la qualità di un suolo. Ha inoltre acquisito le conoscenze in: metodi per l'immobilizzazione di enzimi su matrici diverse, saggi di attività di enzimi liberi, immobilizzati ed enzimi presenti nei suoli; analisi chimiche, chimico-fisiche di colloidali organici ed inorganici del suolo; utilizzazione di tecniche spettroscopiche, FT-IR, diffrazione a raggi X, cromatografia liquida ad alta pressione (HPLC), cromatografia ionica; tecniche informatiche per gestione di dati sperimentali mediante l'uso di specifici applicativi software.

sul riciclo degli scarti agricoli per applicazioni biotecnologiche, in particolare sulla i) potenziale decontaminazione di acque inquinate da metalli pesanti o agrofarmaci mediante adsorbimento sulla frazione polimerica organica (polimerina) delle acque di vegetazione; ii) sul recupero, la stabilizzazione e l'attività antiossidante dell'idrossitiroso presente nelle acque di vegetazione, ed infine iii) sulla detossificazione di residui solidi degli scarti della produzione olearia mediante l'uso di funghi rizosferici per potenziale applicazione come biofertilizzanti.

per lo sviluppo di nuove tecnologie volte alla protezione e al risanamento del suolo e delle acque attraverso l'impiego di materiali mesoporosi. E' noto infatti che questi ultimi appartenenti alla classe dei nanomateriali, posseggono eccezionali capacità di adsorbimento, grande selettività e rigenerabilità della matrice.

volti all'applicazione di microrganismi oleaginosi per la produzione di biodiesel grazie alla loro capacità di produrre aerobicamente lipidi da materia organica residua.

per la riduzione dell'inquinamento di suoli fortemente contaminati da residui organici industriali per copolimerizzazione ossidativa con catalisi biomimetica in acidi umici esogeni.

#### **Attività Didattica**

La **Dott. Sannino** ha svolto nel corso di questi anni la seguente attività didattica:

Nel 1999 ha tenuto seminari nell'ambito dell'insegnamento di Chimica Agraria Ambientale per gli studenti del Corso di Laurea in Scienze Agrarie della Facoltà di Agraria.

Nel 2000 ha tenuto seminari nell'ambito dell'insegnamento di Controllo dell'inquinamento nel sistema agro-forestale per gli studenti della Scuola di Specializzazione in: Valorizzazione e conservazione degli ambienti agro-forestali della Facoltà di Agraria

Nel 2001 ha tenuto un seminario nell'ambito del corso di Valutazione del suolo, modulo di tecniche di valutazione del suolo Ambientale per gli studenti del Corso di Laurea in Scienze Agrarie della Facoltà di Agraria.

Negli anni accademici 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012 e 2012-2013 ha tenuto il corso di "Biotecnologie vegetali per il fitorisanamento ambientale" (Corso di Laurea specialistica in Biotecnologie per l'Agroindustria) presso la Facoltà di Scienze Biotecnologiche dell'Università di Napoli "Federico II".

Negli a.a. 2004-2005, 2005-2006 e 2006-2007 la Dott. Sannino ha svolto le esercitazioni per il corso di "Biochimica dei fitormoni e dei fitoregolatori" (titolare: Prof. Renato Capasso) presso la Facoltà di Scienze Biotecnologiche dell'Università di Napoli "Federico II".

Negli a.a. 2004-2005, 2005-2006 e 2006-2007 la Dott. Sannino ha svolto le esercitazioni per il corso di "Fitoregolatori ed antiparassitari ecocompatibili" (titolare: Prof. Renato Capasso) nell'ambito del corso di Laurea in Produzioni vegetali della Facoltà di Agraria dell'Università di Napoli "Federico II".

Nell'anno accademico 2007-2008 la Dott. Sannino ha tenuto il corso di "Fitoregolatori ed antiparassitari ecocompatibili" (Corso di Laurea in Produzioni vegetali) presso la Facoltà di Agraria dell'Università di Napoli "Federico II".

Nell'anno accademico 2007-2008 la Dott. Sannino ha tenuto il corso di "Biochimica dei fitormoni e dei fitoregolatori" (Corso di Laurea in Biotecnologie per l'Agroindustria) presso la Facoltà di Scienze Biotecnologiche dell'Università di Napoli "Federico II".

Negli anni accademici 2008-2009, 2009-2010, 2011-2012 la Dott. Sannino ha tenuto il corso di "Laboratorio di Uso e Riciclo delle Biomasse Agrarie" presso la Facoltà di Scienze Biotecnologiche dell'Università di Napoli "Federico II".

In questi anni la **dott. Sannino** è stata relatore di tesisti afferenti alla Facoltà di Scienze Biotecnologiche e alla Facoltà di Ingegneria dell'Università di Napoli "Federico II", e di dottorandi afferenti al Dottorato di "Agrobiologia e Agrochimica, al Dottorato in "Biotecnologie per le Produzioni Vegetali" e al Dottorato in "Ingegneria Chimica".

La Dott. Sannino è socio SICA (Società Italiana di Chimica Agraria) e dell'IHSS (International Humic Supramolecular Substances)

La **dott. Sannino** ha partecipato negli anni 2008 e 2009 al progetto "Le Biotecnologie per la Scuola". Tale progetto nasce da una collaborazione tra la Facoltà di Scienze Biotecnologiche dell'Università Federico II, l'Ufficio Scolastico Regionale per la Campania e l'Assessorato all'Istruzione della Regione Campania. Nell'ambito di tale progetto la dott. Sannino ha accolto presso il suo laboratorio per brevi stage formativi alunni degli istituti scolastici campani di secondo grado impegnati in processi di innovazione didattica-disciplinare al fine di orientare i giovani al termine del percorso scolastico.

<b>Insegnamento: Colture <i>in vitro</i> e Manipolazioni Cellulari ed Algali</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 5</b>	<b>SSD: AGR/07</b>
<b>Ore di lezione: 28</b>	<b>Ore di esercitazione: 12</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisizione da parte dello studente di ulteriori conoscenze teoriche e metodologiche delle colture <i>in vitro</i> e della manipolazione dei genomi di cellule e tessuti vegetali e di microalghe.	
<p><b>Contenuti:</b></p> <p><b>DIFFERENZIAMENTO DI APLOIDI</b>  Generalità sulla coltura <i>in vitro</i> di antere. Induzione al differenziamento di piante aploidi. Valutazione dei genomi aploidi. Impiego di aploidi per studi di genetica e nel miglioramento genetico.</p> <p><b>COLTURA DI OVULI E FECONDAZIONE <i>IN VITRO</i></b>  Prelievo ed impianto di una coltura di ovuli. Germinazione del polline in condizioni controllate. Fecondazione <i>in vitro</i> e sviluppo di embrioni vitali. Impiego della fecondazione <i>in vitro</i> per incroci intergenerici e trasgressivi.</p> <p><b>CRIOCONSERVAZIONE</b>  Selezione di tessuti e di colture cellulari per la crioconservazione. Soluzioni per la crioconservazione. Ciclo criogenico e valutazione del danno cellulare. Recovery delle colture crioconservate. Costituzione di una banca dati di cellule e tessuti vegetali crioconservati.</p> <p><b>COLTURE ALGALI</b>  Generalità sulle caratteristiche biologiche e genetiche delle microalghe. Coltura <i>in vitro</i> di microalghe: principali mezzi di coltura e valutazione della crescita.</p> <p><b>SCALE-UP DELLE COLTURE CELLULARI</b>  Bioreattori impiegati nelle colture cellulari vegetali ed algali. Problematiche specifiche per le colture in bioreattore di cellule e tessuti vegetali. Coltura in continuo ed in batch. Generalità sulla robotizzazione delle colture <i>in vitro</i> di cellule e di tessuti.</p> <p><b>VARIABILITÀ SOMACLONALE E SELEZIONE DI MUTANTI</b>  Definizione, impiego e limitazioni dell'uso della variabilità somaclonale. Selezione di linee cellulari mutate <i>in vitro</i>. Produzione metaboliti di interesse farmaceutico, industriale, alimentare da colture cellulari vegetali ed algali.</p> <p><b>TRASFORMAZIONE GENOMICA E GENETICA DI VEGETALI E DI ALGHE</b>  Trasformazione genomica: fusione di protoplasti con mezzi chimici e fisici. Principali metodi diretti ed indiretti di trasformazione genica di cellule ed organelli vegetali. Cenni sui metodi di controllo dell'avvenuto trasferimento genico e sulla stabilità dell'espressione transgenica.</p>	
<b>Docente: Dott. Pasquale Chiaiese</b>	
<b>Codice: 34116</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali ed esercitazioni di laboratorio.	
<b>Materiale didattico:</b> Materiale didattico fornito dal docente durante il corso. Libri di testo: Biologia cellulare & Biotecnologie Vegetali (Ed. Piccin). Phycology (Ed. Cambridge)	
<b>Modalità di esame:</b> Esame orale	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Pasquale Chiaiese ( <b>Presidente</b> ), Edgardo Filippone	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/PASQUALE.CHIAIESE">https://www.docenti.unina.it/PASQUALE.CHIAIESE</a>	

<b>Insegnamento: Elementi Introduttivi di Impianti Biotecnologici</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: ING-IND/25</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di lezione: 48</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisizione delle procedure di caratterizzazione di grandezze fisiche e chimico-fisiche rilevanti nella gestione degli impianti biotecnologici.	
<b>Contenuti:</b> Richiami di bilanci macroscopici di materia applicati a sistemi reagenti e ad apparecchiature continue o discontinue di interesse nell'industria biotecnologica. Cenni sulla fluidodinamica di sistemi in flusso: flusso a pistone e perfettamente miscelato. Equazioni di conversione delle principali tipologie di reattori discontinui e continui: STR, CSTR, PFR. Ottimizzazione della selezione e dell'esercizio di bioreattori in relazione alla resa ed alla produttività del processo. Rassegna delle apparecchiature per operazioni unitarie ricorrenti nell'industria biotecnologica: descrizione e aspetti progettuali. Apparecchiature basate sullo stadio di equilibrio e apparecchiature basate sulla velocità di trasferimento.	
<b>Docente: Prof. Antonio Marzocchella</b>	
<b>Codice: 25739</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni	
<b>Materiale didattico:</b> Testi consigliati Ghosh R. (2006) PRINCIPLES OF BIOSEPARATIONS ENGINEERING, World Scientific Pub. Singapore Bailey J.E., Ollis D.F. (1986) BIOCHEMICAL ENGINEERING FUNDAMENTALS. McGraw-Hill, New York. Testi da consultare Nielsen J., Villadsen J and Lidén G. (2003) BIOREACTION ENGINEERING PRINCIPLES. Plenum Press, New York. McCabe W., Smith J. e Harriott P., (1998) UNIT OPERATIONS OF CHEMICAL ENGINEERING, 6th Ed McGraw-Hill, New York	
<b>Modalità di esame:</b> esame scritto	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Antonio Marzocchella ( <b>Presidente</b> ), Giovanni Ianniruberto, Piero Salatino, Giuseppe Olivieri	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/ANTONIO.MARZOCHELLA">https://www.docenti.unina.it/ANTONIO.MARZOCHELLA</a>	

<b>Insegnamento: Chimica Bioanalitica</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: CHIM/01</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione: visite in laboratorio</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire approfondite conoscenze delle metodologie analitiche strumentali per la valutazione qualitativa e quantitativa dei prodotti di interesse biotecnologico.	
<b>Contenuti:</b> Teoria degli errori Gli errori nell'analisi chimica; Media e mediana; Precisione; Accuratezza; Tipi di errore; Deviazione Standard; Varianza; Cifre significative; Metodo dei minimi quadrati. Teoria delle titolazioni. Acidi e basi di Broensted; Acidi e basi di Lewis; Forza degli acidi e delle basi; Costante acida dell'acqua; Indicatori acido/base; Teoria delle titolazioni di neutralizzazione; Titolazioni; Titolazioni volumetriche; Curve di titolazione per acidi e basi forti. Soluzioni tampone. Soluzioni tampone; Calcolo del pH in una soluzione tampone; Proprietà delle soluzioni tampone; Effetto della diluizione; Effetto dell'aggiunta di acidi o di basi; Capacità di un tampone; Preparazione di un tampone; Effetto della temperatura; Effetto della concentrazione, Good buffer.  pH-metro. Generalità; equazione di Nernst; classificazione degli elettrodi; elettrodo a vetro; elettrodo a calomelano; taratura del pH-metro. Metodi per la determinazione della concentrazione proteica. Legge di Lambert-Beer; Metodo di Lowry;  Metodo del biureto; Metodo di Bradford; Metodo del BCA.  NMR. Basi. Applicazioni. Dicroismo circolare e Fluorescenza. Basi. Applicazioni Cromatografia in fase liquida. Principi; Cromatografia liquida ad alta pressione; Vantaggi; Limiti; Sistemi di eluizione; Derivatizzazione per colonne a fase inversa; Valvola di iniezione; ion suppression; ion pairing; HPLC di peptidi e proteine; Colonne; Risoluzione; numero dei piatti teorici; effetto della temperatura; effetto del solvente primario; effetto del solvente primario e secondario; sistemi di rivelazione. Frazionamento in campo flusso. Tecniche di spettrometria di massa. Principi; risoluzione, composizione isotopica; sorgenti: impatto elettronico, ionizzazione chimica, electrospray, FAB, MALDI; analizzatori: settore magnetico, settore elettrostatico, quadrupolo, trappola ionica, time of flight; rivelatori; frammentazioni; MS/MS; ICP-MS. Applicazioni di spettrometria di massa biomolecolare.	
<b>Docente: Dott.ssa Angela Amoresano</b>	
<b>Codice: 18372</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, "Chimica Analitica strumentale" Robinson e Robinson, Ed. Zanichelli	
<b>Modalità di esame:</b> test a risposte multiple (prove intercorso) ed esame finale orale	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Angela Amoresano ( <b>Presidente</b> ), Leila Birolo	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="http://www.docenti.unina.it/ANGELA.AMORESANO">www.docenti.unina.it/ANGELA.AMORESANO</a>	

<b>Insegnamento: Enzimologia Industriale</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: BIO/10</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Gli aspetti molecolari e cinetici della catalisi enzimatica ai fini delle applicazioni biotecnologiche. Aspetti pratici di cinetica enzimatica sia come attività sperimentale di laboratorio sia come calcolo di parametri cinetici	
<b>Contenuti:</b> Generalità sugli enzimi, classificazione, coenzimi e cofattori, isoenzimi. Esempi di meccanismi di reazione. Principi di termodinamica e di cinetica chimica; effetto del catalizzatore. Misure dell'attività enzimatica e metodi di dosaggio dell'attività enzimatica. I parametri della cinetica enzimatica: $V_m$ , $K_M$ , $k_{cat}/K_M$ Dipendenza della catalisi dal mezzo di reazione (pH, forza ionica, temperatura). Stabilità delle proteine. Termofilia, termoresistenza e termostabilità. Enzimi da termofili, Reazioni a più substrati. Inibizione dell'attività enzimatica: reversibile e irreversibile. Inibizione competitiva e calcolo del $K_i$ . Inibizione non competitiva. Inibizione acompetitiva. Regolazione dell'attività enzimatica. Enzimi allosterici. Regolazione dell'attività enzimatica da modifiche covalenti: reversibile (fosforilazione); irreversibile (parziale proteolisi). Enzimi industriali: potenzialità, campi di applicazione. Meccanismo catalitico delle proteasi (serina proteasi, zinco proteasi, tiol proteasi, aspartico proteasi), Glicosidasi, Glicosil Transferasi, Proteasi Esterasi/Lipasi. Attività enzimatiche in solventi organici: vantaggi e svantaggi applicativi, applicazioni. Applicazioni degli enzimi in campo alimentare. Applicazioni degli enzimi nella diagnostica, nell'industria delle pelli, della carta, dei tessuti e dei detergenti.	
<b>Docente: Prof.ssa Leila Birolo</b>	
<b>Codice: 14148</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni frontali	
<b>Materiale didattico:</b> Appunti presi a lezione; slide delle lezioni presenti sul sito docente. libri di testo: Umberto Mura. Enzimi in azione. EdiSES Voet and Voet. Biochemistry. Wiley Eds.(capitoli sulla catalisi enzimatica)	
<b>Modalità di esame:</b> esame finale orale <b>Commissione d'esame:</b> Proff. Leila Birolo ( <b>Presidente</b> ), Angela Amoresano, M. Luisa Tutino, Vincenza Faraco, Ermenegilda Parrilli	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/LEILA.BIROLO">https://www.docenti.unina.it/LEILA.BIROLO</a>	

<b>Insegnamento: Genetica e Biologia Molecolare Applicate</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Genetica Applicata</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: BIO/18</b>
<b>Ore di lezione:</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisizione delle conoscenze di base sull'utilizzo della genetica e delle tecniche del DNA ricombinante per le applicazioni nel settore industriale della produzione di proteine ricombinanti e nel settore medico della diagnostica e terapia clinica.	
<b>Contenuti:</b> Concetto di polimorfismo. Cenni di Genetica di Popolazione: equilibrio di Hardy Weinberg, forze che modificano le frequenze alleliche (pressione di mutazione, deriva genetica, migrazione e selezione). Utilizzazione dei polimorfismi nelle analisi diagnostiche e di accertamento della paternità: Tecniche di utilizzo della PCR, il DNA fingerprint, isolamento ed impiego di sonde nucleotidiche per scopi diagnostici in campo medico e legale. Polimorfismo e mappe genetiche. Mappe fisiche e clonaggio posizionale. L'architettura genetica dei caratteri complessi. L'eredità mitocondriale. Tecnologie di base del DNA ricombinante. Le basi del clonaggio. Concetto di trasferimento dell'informazione genica; principio della trasformazione. Enzimi di restrizione e modificazione. Vettori di propagazione batterici. Strategie per l'ottimizzazione dell'efficienza di clonaggio e metodi di "screening" di ricombinanti. Vettori per il clonaggio di frammenti di DNA di grosse dimensioni: batteriofago $\lambda$ , vettori cosmidici, BACs. Librerie geniche, genomiche e cromosomiche: concetto e costruzione. Librerie sottrattive. Mutagenesi random e sito diretta. Manipolazione dell'espressione genica nei procarioti: Vettori di espressione plasmidici batterici; ottimizzazione dell'espressione: concetto di espressione inducibile. Esempi di sistemi per la produzione di proteine ricombinanti. Concetto di proteina di fusione e sistemi di purificazione di prodotti ricombinanti. Manipolazione dell'espressione genica negli eucarioti. Tecniche di trasferimento genico in cellule eucariotiche. Concetto di trasfezione stabile e transiente. Analisi dello stato del DNA trasferito. Espressione di geni in cellule animali. Concetto di costrutto "reporter". Vettori virus-derivati. Uso del lievito <i>S. cerevisiae</i> in tecniche di manipolazione genetica. Trasformazione di <i>S. cerevisiae</i> , principali tipi di vettori di propagazione e di espressione del lievito (vettori integrativi e replicativi). Costruzione ed utilizzo degli YACs. Applicazioni dei sistemi del "one-hybrid" e two-hybrid". Tecniche di inserimento mirato del DNA: ricombinazione omologa e sito specifica. Concetto di "gene disruption" e "gene replacement" come mezzi di studio della funzione dei geni. Il baculovirus come mezzo di trasferimento genico in cellule di insetto. Analisi post-genomiche. Genomica funzionale: cambiamenti globali nell'espressione genica. La logica del ciclo cellulare: genetica classica ed aspetti molecolari. La logica del differenziamento attraverso le sindromi genetiche ed i modelli animali. Strategie per il knock-out genico, RNA antisense e RNA interference. Gli animali transgenici: metodologie. Cenni sulla terapia genica applicata all'uomo.	
<b>Docente: Dott.ssa Alessandra Pollice</b>	
<b>Codice: 34144</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, laboratorio,	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, libri di testo: Hartl and Jones: Genetica in una prospettiva genomica (Ed. Idelson Gnocchi), <i>Articoli scientifici</i> .	
<b>Modalità di esame:</b> esame orale	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Giovanni Sannia ( <b>Presidente</b> ), Alessandra Pollice, Angela Duilio, Viola Calabrò	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/ALESSANDRA.POLLICE">https://www.docenti.unina.it/ALESSANDRA.POLLICE</a>	

<b>Insegnamento: Genetica e Biologia Molecolare Applicate</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biologia Molecolare Applicata</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: BIO/11</b>
<b>Ore di lezione: 40</b>	<b>Ore di esercitazione: 8</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> L'insegnamento fornisce conoscenze di carattere generale sulla regolazione dell'espressione genica in organismi eucarioti e procarioti con particolare riguardo alla struttura dei promotori, all'interazione DNA-proteine, alla topogenesi cellulare ed alla trasduzione del segnale.	
<b>Contenuti:</b> La regolazione dell'espressione genica. Regolazione dell'espressione genica nei procarioti. L'ipotesi dell'operone, geni strutturali e geni regolatori, struttura dei promotori, l'operatore. Repressione ed attivazione dell'espressione genica, recettore dell'AMP ciclico e repressione da catabolita. L'operone del lattosio, l'operone dell'arabinosio, l'operone del triptofano e il meccanismo dell'attenuazione. Regolazione del ciclo vitale del batteriofago $\lambda$ , ciclo litico e ciclo lisogenico, ruolo di $cI$ e Cro. Terminatori forti e terminatori deboli, cascata di antiterminazioni, cascata di fattori $\sigma$ . Motivi strutturali per l'interazione DNA-proteine. Regolazione dell'espressione genica negli eucarioti. Disponibilità del DNA e livello di strutturazione come elemento di regolazione dell'espressione genica. Struttura dei promotori di eucarioti, geni di classe I, II e III. Famiglie geniche semplici, complesse e famiglie geniche complesse controllate durante lo sviluppo. Classi di abbondanza di mRNA. Strategie di regolazione negli eucarioti: perdita di geni, amplificazione di geni, riarrangiamento di geni. Enhancer. Il trasporto attraverso le membrane biologiche –Segnali per la topogenesi cellulare, peptide segnale e scissione proteolitica, SRP. Secrezione di proteine, Glicosilazione ed attraversamento del reticolo endoplasmatico. Meccanismo della glicosilazione, il dolicofosfato. <i>Trasduzione di segnali –Trasmissione dell'informazione dall'esterno all'interno della cellula per trasduzione di segnale (attivazione di chinasi o dissociazione di una proteina G) o per movimento di un ligante (canali ionici, trasporto di ligante mediato da recettore, internalizzazione del recettore).</i> <i>Virus ad RNA – Meccanismo di duplicazione dei virus ad RNA, la sintesi di DNA RNA-dipendente, la sintesi di RNA RNA-dipendente.</i>	
<b>Docente: Prof. Giovanni Sannia</b>	
<b>Codice: 34144</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b>	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni frontali, laboratorio	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, libri di testo: J. D. Watson, Biologia Molecolare del Gene, Zanichelli, B Lewin Il Gene VIII Zanichelli R.F. Weaver Biologia Molecolare Mc Graw Hill	
<b>Modalità di esame:</b> test a risposte multiple (prove intercorso) ed esame finale orale <b>Commissione d'esame:</b> Proff. Giovanni Sannia ( <b>Presidente</b> ), Alessandra Pollice, Angela Duilio, Viola Calabrò	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/giovanni.sannia">https://www.docenti.unina.it/giovanni.sannia</a>	

<b>Insegnamento: Biotecnologie per le Produzioni Agro-alimentari</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Microbiologia e Biotecnologie Alimentari</b>	
<b>CFU: 4</b>	<b>SSD: AGR/16</b>
<b>Ore di lezione: 24</b>	<b>Ore di esercitazione: 8</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Allo studente verranno fornite conoscenze relative all'origine, all'ecologia, alle attività metaboliche e alla sistematica di microrganismi di interesse biotecnologico, valutandone il loro ruolo e comportamento negli ecosistemi alimentari. Le esercitazioni forniranno conoscenze sui metodi di ricerca, quantificazione, identificazione e caratterizzazione di specifici microrganismi o gruppi microbici negli alimenti ottenuti per fermentazione.</p>	
<p><b>Contenuti:</b>  Introduzione: origine, storia, scopi ed evoluzione delle biotecnologie alimentari e della microbiologia degli alimenti.  Principali caratteristiche dei microrganismi associati con gli alimenti e loro origine.  Ecologia microbica degli alimenti e fattori ecologici che influenzano la sopravvivenza, la crescita e la morte dei microrganismi negli alimenti.  Fattori ecologici intrinseci: attività dell'acqua, pH, potenziale redox, strutture e nutrienti, antimicrobici. Fattori ecologici estrinseci: temperatura e composizione dell'atmosfera. Fattori impliciti: sinergismi e antagonismi.  Batteri lattici: ecologia, tassonomia, fisiologia e caratteristiche di interesse biotecnologico dei generi <i>Lactobacillus</i>, <i>Carnobacterium</i>, <i>Weissella</i>, <i>Leuconostoc</i>, <i>Pediococcus</i>, <i>Streptococcus</i>, <i>Enterococcus</i>, <i>Lactococcus</i>.  I microrganismi Probiotici.  Biotecnologie Alimentari: Ruolo di batteri lattici nella produzione dei principali prodotti alimentari fermentati. Esercitazioni. Metodi di identificazione dei microrganismi. Quantificazione, isolamento ed identificazione di batteri lattici da alimenti fermentati. Determinazione delle principali attività biochimiche di interesse biotecnologico.</p>	
<b>Docente: Prof.ssa Olimpia Pepe</b>	
<b>Codice: 34136</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Microbiologia Generale, Biochimica, Biologia Molecolare.	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni frontali, esercitazioni, attività di laboratorio, seminari applicativi.	
<p><b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, libri di testo:  Farris et al. - Microbiologia dei Prodotti Alimentari– casa Editrice Ambrosiana.  L. Cocolin e G. Comi. La microbiologia applicata alle industrie alimentari. Aracne.  B. Ray &amp; A. Bhunia - Fundamental Food Microbiology 4th Edition – CRC Press.</p>	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Amalia Barone ( <b>Presidente</b> ), Olimpia Pepe	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/">https://www.docenti.unina.it/</a>	

<b>Insegnamento: Biotecnologie per le Produzioni Agro-Alimentari</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Genomica per la Qualità delle Produzioni Vegetali</b>	
<b>CFU: 4</b>	<b>SSD: AGR/07</b>
<b>Ore di lezione: 20</b>	<b>Ore di esercitazione: 10</b>
<b>Anno di corso: II°</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Lo studente apprenderà le principali tecniche di genomica strutturale da applicare allo studio della qualità dei prodotti vegetali. Saprà scegliere il migliore marcatore molecolare da utilizzare per la realizzazione di diversi obiettivi, costruire mappe molecolari, utilizzare strumenti bioinformatici per lo sviluppo di marcatori, per il sequenziamento dei genomi, per le analisi di genomica comparativa. Saprà eseguire protocolli sperimentali per mettere in evidenza i polimorfismi del DNA e per automatizzare il lavoro sperimentale.	
<b>Contenuti:</b> Definizione della genomica e sue integrazioni con le altre discipline "omiche" Gli obiettivi della Genomica in campo vegetale I marcatori molecolari: definizioni e confronto con altri tipi di marcatori genetici Classificazione dei marcatori molecolari e loro caratteristiche comuni Basi teoriche e fasi di realizzazione sperimentale di vari classi di marcatori molecolari con relativi vantaggi e svantaggi: RFLP, RAPD, SSR, I-SSR, AFLP e marcatori derivati, SCAR, CAPS, SNP. L'automazione nell'uso intensivo dei marcatori molecolari: principali strumenti, tecniche e strategie Costruzione di mappe molecolari in popolazioni di piante autogame ed allogame e loro utilizzazione per la localizzazione di geni Il sequenziamento dei genomi vegetali con strategie shot-gun e gerarchica: esempi di sequenziamento di alcune specie vegetali Strumenti bioinformatici finalizzati allo studio della genomica vegetale Utilizzazione delle conoscenze di genomica dei vegetali: studio della diversità genetica, genotyping e DNA fingerprinting, tracciabilità delle filiere agro-alimentari. Analisi di casi studio per la realizzazione di diversi obiettivi.	
<b>Docente: Prof.ssa Amalia Barone</b>	
<b>Codice: 34136</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti:</b> Conoscenza dei principi basi di Genetica e di tecniche di base di Biologia molecolare	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni frontali, attività sperimentali in laboratorio, uso di strumenti bioinformatici, seminari su casi-studio	
<b>Materiale didattico:</b> Genetica e genomica Volume II - Miglioramento genetico (Barcaccia e Falcinelli, Liguori Editore) slides del corso, pubblicazioni scientifiche da riviste internazionali fornite dal docente, dispense su alcuni argomenti specifici	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta, con test a risposte multiple e domande a risposta aperta	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Amalia Barone ( <b>Presidente</b> ), Olimpia Pepe	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="http://www.docenti.unina.it/amalia.barone">www.docenti.unina.it/amalia.barone</a>	

<b>Insegnamento: Difesa delle Piante</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Entomologia Generale e Applicata</b>	
<b>CFU: 5</b>	<b>SSD: AGR/11</b>
<b>Ore di lezione: 24</b>	<b>Ore di esercitazione: 16</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Al termine del corso lo studente dovrà conoscere l'importanza degli agenti animali di danno in agricoltura, il ruolo economico degli insetti (dannosi-indifferenti-benefici), le loro principali caratteristiche descrittive e di funzionamento. Dovrà inoltre riconoscere i sintomi della presenza sulle piante coltivate di insetti dannosi, essere in grado di inquadrarli dal punto di vista sistematico e conoscerne le principali strategie di controllo.	
<b>Contenuti:</b> Organismi animali di interesse economico in agricoltura. Inquadramento sistematico degli insetti. Cenni di sistematica. Presentazione degli ordini principali. Descrizione delle principali strutture morfologiche ed anatomiche. Fisiologia dei principali organi e apparati. Riproduzione e sviluppo. Etologia. Cicli biologici. Simbiosi mutualistiche negli insetti. Tipi di fitofagia ed interazioni con le piante. Potenziale biotico, dinamica di popolazione, resistenza ambientale. Antagonismo biotico tra insetti ed altri organismi. Resistenza vegetale. Trasmissione di patogeni. Controllo degli insetti dannosi: mezzi biologici, biotecnici, biotecnologici, agronomici, chimici. Controllo integrato. Agroecosistemi, artropodi – chiave ed indotti. Caratteri generali dei ordini di interesse economico. Caratteristiche morfologiche e biologiche dei principali agenti di danno ed applicazione dei metodi di controllo.	
<b>Docente: Prof.ssa Maria Cristina Digilio</b>	
<b>Codice: 34117</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, laboratorio, seminari applicativi	
<b>Materiale didattico:</b> <i>Slides del corso, libri di testo:</i> Tremblay E, 2003. Entomologia applicata, vol. I. Liguori Editore. Baccetti B et al., 2000. Zoologia Agraria. Delfino Editore	
<b>Modalità di esame:</b> esame orale	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Antonino Testa ( <b>Presidente</b> ), M. Cristina Digilio	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/mariacristina.digilio">https://www.docenti.unina.it/mariacristina.digilio</a>	

<b>Insegnamento: Difesa delle Piante</b>	
<b>Modulo: Patologia Vegetale</b>	
<b>CFU: 5</b>	<b>SSD: AGR/12</b>
<b>Ore di lezione: 24</b>	<b>Ore di esercitazione: 16</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Il modulo ha lo scopo di fornire le nozioni di base nel campo della Patologia Vegetale. In particolare si tratterà 1) di concetti e problematiche fondanti della materia; 2) dei diversi raggruppamenti di agenti di malattia, biotici ed abiotici; 3) dell'interazione pianta – ambiente, per una gestione biotecnologica della difesa delle piante.  Allo studente sarà fornita la visione più completa possibile delle diverse problematiche riguardanti la materia, con un orientamento biotecnologico – ecocompatibile.</p>	
<p><b>Contenuti:</b>  Introduzione alla Patologia Vegetale.  Definizione di malattia e classificazione degli agenti patogeni.  Rapporti fra gli organismi viventi.  Epidemiologia e ciclo di una malattia.  Variabilità genetica degli organismi fitopatogeni e specializzazione del parassitismo. Razze e forme speciali in microrganismi.  Resistenza e tolleranza alle malattie delle piante. Geni di resistenza. Effettori.  Virus e Viroidi, caratteristiche generali, quali agenti di malattie delle piante, relativi metodi di controllo.  Caratteri generali e principali malattie causate da Batteri, Fitoplasmi, Attinomiceti, Protozoi, Cromisti, Funghi, Fanerogame parassite, e cenni delle relative misure di lotta.  Risposte delle piante a stress biotici e abiotici: alterazioni patologiche della respirazione, fotosintesi, metabolismo ormonale, bilancio idrico, permeabilità di membrana.  Procedimento Diagnostico: osservazione di sintomi e segni, microscopia, colture axeniche, metodi sierologici e molecolari.  Meccanismi di resistenza: resistenza pre e post-infezionale, proteine correlate alla patogenesi, fitoalessine, reazione di ipersensibilità, resistenza indotta, induzione e regolazione dei geni di resistenza.  Resistenza Sistemica Acquisita, Resistenza Localizzata Acquisita, Resistenza Indotta.  Fitofarmaci: definizione, natura chimica, meccanismi d' azione e basi molecolari della resistenza alla loro azione da parte dei patogeni.  Interazione pianta-patogeno e pianta-patogeno-ambiente: basi genetiche, segnali molecolari tra piante e microorganismi e fenomeno del riconoscimento.</p>	
<b>Docente: Prof. Antonino Testa</b>	
<b>Codice: 34117</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, laboratorio, visite Parco Gussone	
<b>Materiale didattico:</b> Appunti dettati durante le lezioni. Belli G. Elementi di Patologia Vegetale 2° edizione , Piccin. Agrios G.N. - Plant Pathology - Academic Press, New York.	
<b>Modalità di esame:</b> prove in itinere, elaborato/erbario, prova orale.	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Antonino Testa ( <b>Presidente</b> ), M. Cristina Digilio	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/ANTONINO.TESTA">https://www.docenti.unina.it/ANTONINO.TESTA</a>	

<b>Insegnamento: Tirocinio</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 8</b>	<b>SSD:</b>
<b>Ore di lezione:</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Apprendimento delle tecniche analitiche e strumentali con riferimento a specifici progetti di ricerca.	
<b>Contenuti:</b> Tirocinio condotto presso i laboratori di gruppi di ricerca su specifici progetti formativi.	

<b>Insegnamento: Prova Finale</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 4</b>	<b>SSD:</b>
<b>Ore di lezione:</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Imparare ad elaborare una relazione scritta sugli argomenti teorico-pratici oggetto del tirocinio e relativi al settore delle Biotecnologie Biomolecolari e Industriali.	
<b>Contenuti:</b> Approfondimento delle basi teoriche e degli aspetti applicativi delle metodologie trattate durante il tirocinio.	

**Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali**  
**A.A. 2013-14**  
**Schede degli insegnamenti**  
**a scelta autonoma dello studente**

<b>Insegnamento: Biochimica e Biologia Molecolare Cliniche</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: BIO/12</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Applicazioni di tecnologie e metodologie di biochimica e biologia molecolare nei laboratori clinici. Conoscenza delle basi genetiche e biochimiche delle patologie ereditarie e delle alterazioni del metabolismo e metodologia impiegata per la loro diagnosi.	
<b>Contenuti:</b> Introduzione alla Biologia Molecolare clinica. Preparazione di acidi nucleici da campioni biologici. Amniocentesi, prelievo di villi coriali ed estrazione di DNA per diagnosi prenatale. Indicazioni alla diagnosi prenatale e consulenza genetica. Identificazione individuale e test di paternità. Aspetti introduttivi: tecniche di prelievo e conservazione dei campioni biologici. Preparazione del paziente. Variabilità preanalitica, Variabilità analitica, Controllo di qualità. Variabilità biologica. Valori di riferimento. Sensibilità, Specificità e Valore Predittivo dei test di laboratorio. Valutazione del dato di laboratorio: espressione dei risultati. Il Referto in Biochimica Clinica. Apparecchiature e tecniche utilizzate nel Laboratorio di Biochimica Clinica. Polymerase Chain Reaction. Teoria della PCR. Evoluzione dei metodi di amplificazione degli acidi nucleici. Fattori che influenzano l'amplificazione del DNA mediante PCR. PCR Quantitativa. Metodi di Analisi di prodotti di PCR. Elettroforesi su gel di agarosio. Diagnosi molecolare delle malattie genetiche. Metodiche per l'identificazione di mutazioni. Tecniche di ibridizzazione. Metodi per l'identificazione di mutazioni note. Analisi indiretta mediante polimorfismi per la diagnosi di patologie ereditarie. Emoglobinopatie e loro diagnosi: anemia falciforme, talassemie. La coagulazione del sangue e sue alterazioni genetiche. Emofilia e sua diagnosi. Fibrinolisi e rischio trombotico. Omocisteina. Biochimica Clinica dell'Apparato Cardiovascolare: test di laboratorio per la valutazione del rischio e del danno cardiaco. Identificazione di geni-malattia. Distrofia muscolare di Duchenne, Becker: basi molecolari, diagnosi e cenni su terapie. Biochimica Clinica delle Proteine: metodi di studio ed applicazioni cliniche. Gli enzimi in clinica. Metabolismo dei carboidrati e sue alterazioni. Diabete, ipoglicemie e loro diagnosi. Metabolismo dei lipidi e sue alterazioni. Iperlipidemie, aterosclerosi e loro diagnosi. Dosaggio del colesterolo e dei trigliceridi. Biochimica Clinica del Rene: test di laboratorio per la valutazione della funzione renale. L'esame delle urine. Gli anticorpi. Dosaggi immunologici. Saggi ELISA. Dosaggi radioimmunologici (RIA, IRMA). Il cancro e le sue interazioni con il sistema immunitario. Immunoterapia. Marcatori Tumorali.	
<b>Docente: Prof .ssa Claudia De Lorenzo</b>	
<b>Codice: 15049</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, appunti delle lezioni. Testo consigliato: Biochimica clinica (Autore: L. Spandrio)	
<b>Modalità di esame:</b> esame orale	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Claudia De Lorenzo ( <b>Presidente</b> ), Alfredo Nicosia, Elio Pizzo	
<b>Curriculum del Docente:</b> vedi sito docente ( <a href="http://www.docenti.unina.it/CLAUDIA.DE_LORENZO">www.docenti.unina.it/CLAUDIA.DE_LORENZO</a> )	

<b>Insegnamento: Sintesi e Progettazione di Oligonucleotidi</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: CHIM/06</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b>	
<p>Il corso intende tracciare le linee generali sulla progettazione della sintesi chimica di oligonucleotidi modificati e loro mimici, molecole dalle potenziali applicazioni farmacologiche. Sulla base delle conoscenze acquisite su approcci sintetici più opportuni (gruppi protettori, sintesi in fase solida, chimica combinatoria), saranno analizzate metodiche di sintesi per la realizzazione di diverse classi di nucleotidi e oligonucleotidi modificati. Alcuni aspetti pratici saranno approfonditi con esperienze dimostrative in laboratorio. Alla luce delle conoscenze acquisite saranno discusse alcune pubblicazioni recenti sugli argomenti trattati.</p>	
<p><b>Contenuti: Gli Acidi Nucleici:</b> Nucleosidi e nucleotidi; Nomenclatura; conformazioni dello zucchero; la doppia elica; fattori coinvolti nella formazione di duplex; polimorfismo del DNA; strutture non usuali degli acidi nucleici: triplex e quadruplex; la temperatura di fusione; spettri di dicroismo circolare. <b>Perché gli oligonucleotidi sintetici</b> – oligonucleotidi come farmaci di nuova generazione; terapie geniche: possibili approcci; oligonucleotidi antisense; oligonucleotidi antigene; aptameri; siRNA (<i>short interfering RNA</i>); DNA microarray. <b>Oligonucleotidi Modificati</b> – limiti all'utilizzo <i>in vivo</i> di oligonucleotidi naturali; modifiche allo scheletro zucchero fosfato; modifiche alle nucleobasi; oligonucleotidi coniugati; mimici del DNA: PNA (<i>Peptide Nucleic Acids</i>); proprietà e limiti dei PNA in applicazioni farmacologiche. <b>Sintesi chimica di Oligonucleotidi</b> – Richiami su alcuni meccanismi di reazione; sostituzione nucleofila alifatica (<math>S_N1</math> e <math>S_N2</math>); reazioni di eliminazione (<math>E_1</math> e <math>E_2</math>); Sostituzione nucleofila acilica; addizione nucleofila al carbonile; Reazioni dei derivati degli acidi carbossilici; sintesi in fase solida: vantaggi e limiti; sintesi multistadio e resa globale; Sintesi convergente; sintesi divergente; i supporti solidi: la matrice e il linker; funzionalizzazione; il polistirene; struttura e proprietà di alcuni supporti commercialmente disponibili; TentaGel; CPG (Controlled pore glass); Sintesi di ODN: il legame intenucleosidico; strategia dei gruppi protettori; gruppi protettori semipermanenti; gruppi protettori temporanei; gruppi protettori delle nucleobasi: agenti acilanti; gruppi protettori delle funzioni ossidrilliche: eteri (DMT, TBDMS), esteri (Ac, Bz); sintesi di monomeri nucleosidici; <i>transient protection method</i>; gruppi protettori al fosfato; metodo del fosfodiesterio; metodo del fosfotriesterio; metodo del fosforamidito; ciclo di sintesi automatizzata; metodo dell'H-fosfonato; approcci dei vari metodi in fase solida; intermedi a confronto; sintesi in fase solida di RNA. <b>Sintesi chimica di Oligonucleotidi modificati</b> – ODN modificati, proprietà a confronto; ODN chimerici; chimere PNA-DNA; sintesi in fase solida di ODN 5'-coniugati; sintesi in fase solida di ODN 3'-coniugati; sintesi in fase solida di ODN coniugati con peptidi; sintesi in fase solida di ODN glico-coniugati. <b>Purificazione di Oligonucleotidi sintetici</b> – La cromatografia; dinamica della separazione cromatografia; classificazione delle tecniche cromatografiche; cromatografia di adsorbimento; cromatografia a scambio ionico; HPLC a fase diretta e a fase inversa; cromatografia ad esclusione molecolare; cromatografia di affinità; Elettroforesi degli acidi nucleici; elettroforesi su gel di Agarosio; elettroforesi su gel di Poliacrilammide. <b>Sintesi Combinatoria</b> – Tappe previste nello sviluppo di nuovi farmaci; principali fonti di molecole farmacologicamente attive; obiettivi della chimica combinatoriale; diversità chimica; approccio combinatoriale per l'individuazione di un <i>lead compound</i>; approccio combinatoriale per l'ottimizzazione di nuovi farmaci; Chimica combinatoriale in fase solida; metodo <i>split and mix</i>. Sintesi di collezioni di piccole molecole organiche; Utilizzazione di nuovi supporti solidi per la sintesi di small libraries di nucleosidi, nucleotidi e piccoli frammenti di DNA modificati: analisi di alcune pubblicazioni recenti sull'argomento.</p>	
<b>Docente: Dott. Giovanni Di Fabio</b>	
<b>Codice: 15119</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti/Propedeuticità:</b> Acquisizione di nozioni di base di Chimica e Chimica Organica.	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni frontali	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso disponibili sul sito del docente e alcune pubblicazioni scientifiche analizzate durante il corso.	
<b>Modalità di esame:</b> esame orale sugli argomenti trattati e risoluzione di una problematica di sintesi.	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Giovanni Di Fabio ( <b>Presidente</b> ), Lorenzo De Napoli, Daniela Montesarchio, Vincenzo Piccialli	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.difabio.docenti.unina.it">https://www.difabio.docenti.unina.it</a>	

<b>Insegnamento: Bioinformatica</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: BIO/10</b>
<b>Ore di lezione: 42</b>	<b>Ore di esercitazione:9</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> 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).	
<b>Contenuti:</b> 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 "modeling" per omologia delle proteine. Utilizzo di programmi per la mutagenesi "in silico" di proteine, minimizzazione dell'energia, dinamica molecolare, "docking" di piccole molecole.	
<b>Docente: Dott. Eugenio Notomista</b>	
<b>Codice: 13021</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio informatico.	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, libri di testo, documentazione dei server di analisi bioinformatica.	
<b>Testi Consigliati:</b> - Bioinformatica. S. Pascarella, A. Paiardini. - Zanichelli - Bioinformatica A. Tramontano - Zanichelli - Introduzione alla bioinformatica. A. Lesk. - McGraw-Hill - Introduzione alla bioinformatica. G. Valle, M. Helmer Citterich, M. Attimonelli, G. Pesole - Zanichelli - Biochimica: Struttura e Funzione delle Proteine. G. A. Petsko, D. Ringe, Zanichelli	
<b>Modalità di esame:</b> esame orale	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Eugenio Notomista ( <b>Presidente</b> ), Daria Maria Monti, Angela Arciello, Leila Birolo	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="http://www.docenti.unina.it/EUGENIO.NOTOMISTA">www.docenti.unina.it/EUGENIO.NOTOMISTA</a>	

<b>Insegnamento: Metodi di Analisi dei Dati Sperimentali</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: FIS/01</b>
<b>Ore di lezione: 35</b>	<b>Ore di esercitazione: 15</b>
<b>Anno di corso: III</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Lo scopo del corso è quello di permettere allo studente di essere in grado di analizzare in modo quantitativo i risultati di un esperimento. A tal fine, oltre ad apprendere i concetti basilari di statistica, lo studente effettuerà esperienze di laboratorio di misure elettriche e ottica. Oltre ad avere una valenza didattica, tali esperienze consentiranno di acquisire manualità con strumentazione di base tipica di un laboratorio chimico-fisico.	
<b>Contenuti:</b> I parte (Statistica) 1. DESCRIVERE I DATI. Tipi di dati. Diagrammi a barre e istogrammi. Diagrammi di dispersione. Medie. Misure di dispersione: varianza e deviazione standard. Correlazione. 2. DISTRIBUZIONI TEORICHE DI PROBABILITÀ . Proprietà generali di una distribuzione: valori di aspettazione. Distribuzione binomiale, di Poisson, di Gauss. 3. ERRORI DI MISURA. Teorema del limite centrale. Misure ripetute e media pesata. Combinazione di errori e leggi di propagazione degli errori. 4. METODO DEI MINIMI QUADRATI. “Best fit” lineare. Distribuzione del $\chi^2$ . Errori sui parametri ottenuti. 5. INTERVALLI DI CONFIDENZA E TEST DI IPOTESI Teorema di Bayes e la statistica Bayesana. Livelli di confidenza. Distribuzione di Student. Ipotesi in un test. Errori di tipo I e II. Significatività e potenza di un test. Test del $\chi^2$ . 6. TABELLE DI CONTINGENZA. Tabelle 2x2. Test di Pearson. Tabelle rxc. 7. TEOREMA DI BAYES. Test diagnostici: sensibilità e specificità. II parte (Misure elettriche ed ottica)  1. MISURE ELETTRICHE Concetto di rete elettrica. Caratteristica volt-amperometrica. Legge di Ohm. Principi di Kirchhoff e soluzione di semplici circuiti. Carica e scarica di un condensatore. Esperienze in laboratorio: risposta in frequenza di un circuito RC: filtro passa alto e passa basso; circuito RLC in regime sinusoidale: filtro passa banda e frequenza di risonanza. 2. OTTICA Polarizzazione della luce. Legge di Malus. Sostanze otticamente attive: potere rotatorio. Esperienza in laboratorio: misura del potere rotatorio di una soluzione di saccarosio.	
<b>Docente: Prof. Raffaele Velotta</b>	
<b>Codice: 12506</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti:</b> le conoscenze pregresse che si richiedono per una proficua partecipazione al corso sono quelle acquisite nei corsi di Matematica e di Fisica del primo anno. <b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, laboratorio, seminari applicativi	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, libri di testo: I parte - R. J. Barlow, Statistics, John Wiley & Sons; M. Pagano e K. Gauvreau, Biostatistica, Idelson-Gnocchi. II parte – Appunti del docente.	
<b>Modalità di esame:</b> . Prove in itinere. Esame finale scritto	
<b>Commissione d'esame:</b> Proff. Raffaele Velotta ( <b>Presidente</b> ), Carlo Altucci, Salvatore Amoruso	
<b>Curriculum del Docente:</b> <a href="https://www.docenti.unina.it/velotta">https://www.docenti.unina.it/velotta</a>	