



Universita' degli Studi di Padova  
FACOLTA' DI SCIENZE MM.FF.NN.

## **Bollettino Notiziario**

Anno Accademico 2010/2011

# **Laurea magistrale in Biotecnologie Industriali**

---

# Curriculum: Corsi comuni

---

## C.I. DI ANALISI DI MACROMOLECOLE

---

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Commissione di profitto:**

## METODI DI ANALISI BIOCHIMICHE (MOD. B)

---

(Titolare: Prof.ssa DONATELLA CARBONERA)

**Periodo:** 1 anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 24A+16L; 4,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Informazioni in lingua non trovate  
**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

### Obiettivi formativi :

Fornire gli elementi culturali di base per l'indagine del rapporto struttura-funzione delle proteine, degli acidi nucleici e di loro complessi. Fornire i mezzi per un approccio molecolare alla comprensione dei processi naturali.

### Metodi didattici :

Informazioni in lingua non trovate

### Contenuto dell'attività formativa :

Il corso si articola nella descrizione di approcci e di tecniche biochimiche e biofisiche utilizzate nello studio di Proteine, sia solubili che di membrana, e di Acidi nucleici secondo lo schema seguente:

- Spettroscopie ottiche di assorbimento UV-Visibile, di emissione applicate a proteine, cofattori, coenzimi, metalloproteine e nucleotidi. Applicazioni in risoluzione temporale per lo studio di cinetiche enzimatiche, di reazioni a trasferimento elettronico in proteine re-dox e in particolare in fotosintesi.

- Tecniche che utilizzano sonde fluorescenti: Fluorescenza e quenching di fluorescenza, Anisotropia di fluorescenza, Energy transfer e FRET (Fluorescence Resonance Energy Transfer) imaging, immunofluorescenza; FRAP. Fosforescenza

- Dicroismo circolare e sue applicazioni nello studio conformazionale di proteine. Determinazione della struttura proteica secondaria, determinazione di Variazioni strutturali indotte (per ex. da pH, calore, solvente) nelle proteine; Studi di Folding/unfolding proteico; Studi di Ligand binding; interazioni proteina-proteina; proteina acidi nucleici.

- Tecniche EPR (risonanza magnetica di spin elettronico) convenzionali ed avanzate (FT-EPR, High Field, EPR risolto nel tempo,) per l'indagine strutturale e funzionale in biologia. Applicazioni allo studio di metalloproteine e di proteine fotosintetiche. Stress ossidativo, radicali e spin trapping

- Sonde molecolari endogene ed esogene: "spin labelling" di proteine e di lipidi di membrana. SDSL (tecnica di spin labelling associata a mutagenesi sito specifica) per la determinazione di distanze intra- ed inter- molecolari e di interazioni tra complessi proteici e proteine-acidi nucleici.

Mod. C Purificazione e caratterizzazione di proteine (CFU 3A+1L, R. Battistutta)

Prerequisiti: Conoscenze di chimica e biochimica relative ai corsi della laurea triennale, con particolare riferimento alla struttura e funzione delle proteine.

Obiettivi formativi: Durante il corso verranno descritti i principi base delle tecniche di purificazione e caratterizzazione di proteine, ricombinanti o da fonte naturale, come anche le loro principali applicazioni. Verranno illustrati anche i principi base della stabilità proteica dal punto di vista energetico e conformazionale ed i fattori che maggiormente la influenzano.

Contenuto della Unità Formativa:

Stabilità proteica

Analisi della stabilità conformazionale delle proteine: denaturazione chimica e termica, stabilizzazione della struttura tridimensionale da parte di solventi e co-solventi. Termodinamica dell'equilibrio folding/unfolding per una struttura proteica. Forze che stabilizzano la struttura proteica: interazioni idrofobiche, legami ad idrogeno, interazioni di van der Waals, interazioni di natura elettrostatica, libertà conformazionale, ponti a disolfuro. Microcalorimetria DSC e ITC di proteine.

Purificazione di proteine

Isolamento e purificazione di macromolecole biologiche: estrazione di macromolecole naturali o ricombinanti, concentrazione dell'estratto (filtrazione, ultrafiltrazione, precipitazione).

Principi base delle tecniche cromatografiche applicate alle proteine; concetti di efficienza, selettività e risoluzione; equazione di van Deemter. Tecniche di separazione basate sulle dimensioni della macromolecola: dialisi, cromatografia di filtrazione su gel. Tecniche di separazione basate sulla struttura della macromolecola: cromatografie basate sulla carica (scambio ionico e cromatofocusing), cromatografie basate sulla idrofobicità (ad interazione idrofobica, a fase inversa), cromatografie basate su ioni chelati immobilizzati (IMAC), cromatografie di adsorbimento. Tecniche di separazione basate sull'attività della macromolecola: cromatografia di affinità, immunopurificazione. Tecniche di "refolding" di proteine: principi base ed applicazioni. Refolding di proteine mediante tecniche cromatografiche.

Caratterizzazione di proteine

Metodi per la quantificazione di proteine. Studio delle proprietà idrodinamiche e d'aggregazione in soluzione mediante Light Scattering

statico e dinamico e "small-angle X-ray scattering" (principi base ed applicazioni). Caratterizzazione di macro-aggregati molecolari mediante cristallografia ad elettroni (principi base ed applicazioni). Tecniche "single-molecule" (ad esempio Atomic Force Microscopy) per lo studio di proteine: principi base ed applicazioni.

Proteine di membrana: "l'ultima frontiera della biologia strutturale"

Caratteristiche e proprietà. Tecniche per la produzione per studi strutturali. Cenni alle metodiche per la loro caratterizzazione strutturale.

Esempi

Purificazione e caratterizzazione di proteine di particolare interesse; principali problematiche e stato dell'arte.

#### **Struttura della verifica di profitto :**

Orale

#### **Testi di riferimento :**

Testi di riferimento: R.K. Scopes, "Protein purification: principles and practice", Springer Verlag. E.L.V. Harris & S. Angal "Protein purification methods", Oxford University Press.

Kensal E. van Holde, Curtis Johnson, Pui Shing Ho "Principles of Physical Biochemistry" (2nd Edition), Prentice Hall. Meyer B. Jackson, "Molecular and cellular biophysics", Cambridge University Press. Keith Wilson and John Walker, "Principles and techniques of biochemistry and molecular biology" (sixth edition), Cambridge University Press.

#### **Ausili didattici :**

Dispense di lezione (in formato elettronico).

## **METODI FISICI IN CHIMICA ORGANICA (MOD. A)**

(Titolare: Dott. GIACOMO SAIELLI)

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 24A+16L; 4,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Informazioni in lingua non trovate  
**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

#### **Obiettivi formativi :**

fornire agli studenti le informazioni e le competenze necessarie per l'identificazione delle molecole organiche ragionevolmente complesse attraverso analisi spettroscopiche NMR, IR e di massa; offrire una panoramica delle attuali potenzialità strumentali.

#### **Metodi didattici :**

Informazioni in lingua non trovate

#### **Contenuto dell'attività formativa :**

Spettrometria di massa. Principi operativi e strumentazione. Sorgenti per ionizzazione EI e CI. Analizzatori di ioni. Rivelatori. Analisi di molecole ad alto peso molecolare e/o termolabili con metodo di ionizzazione FAB, FIB, MALDI, ESI. Accoppiamenti GC/MS e HPLC/MS. Spettroscopia Infrarossa. Principi, definizioni e strumentazioni (cenni). Rassegna delle bande caratteristiche dei gruppi funzionali di composti bio-organici. Risonanza Magnetica Nucleare. Proprietà magnetiche dei nuclei. Principi operativi e strumentazione. Tecnica ad impulsi con trasformata di Fourier. Spostamento chimico. Accoppiamento scalare. Equivalenza chimica ed equivalenza magnetica. Spettri primo ordine. Cenni su tecniche di spettroscopia NMR di correlazione multidimensionale e Imaging.

Laboratorio: caratterizzazione di composti organici e miscele di composti organici via analisi NMR, IR e massa.

#### **Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

#### **Testi di riferimento :**

Appunti di lezione. R.M. Silverstain, F.X. Webster, Identificazione

Spettroscopica di Composti Organici, Casa Editrice Ambrosiana, 1999. J. R. Chapman, Practical Organic Mass Spectrometry Wiley 1995.

#### **Ausili didattici :**

Informazioni in lingua non trovate

## **PURIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DI PROTEINE (MOD. C)**

(Titolare: Prof. ROBERTO BATTISTUTTA)

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 24A+16L; 4,00 CFU

#### **Obiettivi formativi :**

Durante il corso verranno descritti i principi base delle tecniche di produzione, purificazione e caratterizzazione di proteine, ricombinanti o da fonte naturale, come anche le loro principali applicazioni. Verranno illustrati anche i principi base della stabilità proteica dal punto di vista energetico e conformazionale ed i fattori che maggiormente la influenzano. Nella parte di laboratorio verranno illustrate alcune applicazioni significative dei concetti sviluppati a lezione.

#### **Contenuto dell'attività formativa :**

Stabilità proteica

*Analisi della stabilità conformazionale delle proteine: denaturazione chimica e termica, stabilizzazione della struttura tridimensionale da parte di solventi e co-solventi. Termodinamica dell'equilibrio folding/unfolding per una struttura proteica. Forze che stabilizzano la struttura proteica: interazioni idrofobiche, legami ad idrogeno, interazioni di van der Waals, interazioni di natura elettrostatica, libertà conformazionale, ponti a disolfuro. Microcalorimetria DSC e ITC di proteine.*

*Purificazione di proteine*

*Isolamento e purificazione di macromolecole biologiche: estrazione di macromolecole naturali o ricombinanti, concentrazione dell'estratto (filtrazione, ultrafiltrazione, precipitazione).*

*Principi base delle tecniche cromatografiche applicate alle proteine; concetti di efficienza, selettività e risoluzione; equazione di van Deemter. Tecniche di separazione basate sulle dimensioni della macromolecola: dialisi, cromatografia di filtrazione su gel. Tecniche di separazione basate sulla struttura della macromolecola: cromatografie basate sulla carica (scambio ionico e cromatofocusing), cromatografie basate sulla idrofobicità (ad interazione idrofobica, a fase inversa), cromatografie basate su ioni chelati immobilizzati (IMAC), cromatografie di adsorbimento. Tecniche di separazione basate sull'attività della macromolecola: cromatografia di affinità, immunopurificazione. Tecniche di "refolding" di proteine: principi base ed applicazioni. Refolding di proteine mediante tecniche cromatografiche.*

*Caratterizzazione di proteine*

*Richiami ai principi base delle spettroscopie di assorbimento UV-vis, di fluorescenza e di dicroismo circolare. Proprietà del cromoforo peptidico e dei cromofori aromatici. Caratterizzazione di proteine mediante metodi spettroscopici. Applicazioni delle tecniche spettroscopiche allo studio strutturale delle proteine ed alla determinazione dei parametri termodinamici di stabilità. Light Scattering statico e dinamico applicati alle proteine. Metodi per la quantificazione di proteine.*

*Proteine di membrana: "l'ultima frontiera della biologia strutturale"*

*Caratteristiche e proprietà. Tecniche per la produzione per studi strutturali. Cenni alle metodiche per la loro caratterizzazione strutturale.*

*Esempi*

*Produzione, purificazione e caratterizzazione di proteine di particolare interesse; principali problematiche e stato dell'arte.*

*Laboratorio*

*Purificazione di una proteina ricombinante mediante cromatografia di affinità ad ioni metallici immobilizzati (IMAC). Separazione di proteine a diverso punto isoelettrico mediante scambio ionico. Determinazione della curva di denaturazione e dei parametri termodinamici di transizione per il lisozima mediante spettroscopia di dicroismo circolare.*

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale

**Descrizione verifica profitto :**

prova orale

**Testi di riferimento :**

R.K. Scopes, "Protein purification: principles and practice", Springer Verlag.

E.L.V. Harris & S. Angal "Protein purification methods", Oxford University Press.

**Ausili didattici :**

Dispense di lezione su supporto informatico

## C.I. DI BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE

---

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Commissione di profitto:**

## BIOLOGIA MOLECOLARE DEI VEGETALI (MOD. B)

---

(Titolare: Prof.ssa MICHELA ZOTTINI)

**Periodo:** I anno, 2 trimestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 32A; 4,00 CFU

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

## BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE (MOD. A)

---

(Titolare: Prof. PIETRO BENEDETTI)

**Periodo:** I anno, 1 trimestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 48A; 6,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

*Fornire una visione completa dell'attività cellulare in relazione alla risposta ad uno specifico segnale, comprese le informazioni necessarie sulla organizzazione della cromatina, la regolazione della trascrizione e la maturazione degli RNA, la regolazione della traduzione e le modificazioni post-traduzionali delle proteine, il trasporto delle proteine (traffico vescicolare) e la secrezione dei prodotti cellulari.*

**Contenuto dell'attività formativa :**

*I parte*

*Organizzazione del cromosoma eucariotico, organizzazione dei geni nei cromosomi. Impacchettamento della cromatina nel nucleo, eterocromatina, silenziamento genico. Organizzazione della cromatina durante la replicazione, la trascrizione, la riparazione. Subdomini*

nucleari, il nucleolo, involucro nucleare

Il parte:

Fattori di trascrizione, modificazioni della cromatina; regolazione della trascrizione a livello della formazione del complesso aperto in risposta ad uno stimolo esterno o a fasi dello sviluppo e a controlli epigenetici. Segnali: fattori di crescita, Ca<sup>2+</sup>, TNF; recettori e canali ionici; attivazione della risposta cellulare; Tipi di RNA pol e funzioni; Struttura dei geni e regioni regolatrici; Regolazione della trascrizione durante l'allungamento e suo sincronismo con lo splicing regolare e alternativo. Regolazione post trascrizionale e ruolo dei microRNA. Riprogrammazione del nucleo. Il genoma eucariote come una macchina a RNA.

Il parte:

Trasporto dei messaggeri nel citoplasma; regolazione della sintesi proteica; modificazioni post-traduzionali delle proteine; segnali di destinazione delle proteine; le proteine chaperones; le Heat Shock Proteins; controllo di qualità delle proteine; degradazione delle proteine nei proteasomi; traffico vescicolare, secrezione; trasporto agli organelli; attivazione delle proteine; regolazione dell'attività delle proteine.

### **Struttura della verifica di profitto :**

Orale

### **Testi di riferimento :**

Petsko: Struttura e funzione delle proteine.

Pollard: Biologia cellulare II edizione.

## **GENOMICA FUNZIONALE**

(Titolare: Dott. STEFANO CAMPANARO) - Mutuato da: Laurea magistrale in Biologia Molecolare

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A; 4,00 CFU

## **GENOMICA, BIOINFORMATICA E STATISTICA**

(Titolare: Prof. FRANCESCO FILIPPINI)

**Periodo:** I anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 24A+48L; 6,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Informazioni in lingua non trovate  
**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

### **Prerequisiti :**

Per potere comprendere adeguatamente gli argomenti trattati, ci si attende che gli studenti che lo frequentano abbiano acquisito alcuni "fondamentali" della statistica e della bioinformatica applicata, ovvero elementi sufficienti di conoscenza relativi a (1) database e data mining; (2) allineamento delle sequenze e ricerche per omologia (FASTA, BLAST ed applicazioni specifiche); (3) analisi di sequenza e marcatori funzionali (pattern, profili); (4) inferenza statistica (verifica d'ipotesi, test t ad uno e due campioni, analisi della varianza).

### **Obiettivi formativi :**

Informazioni in lingua non trovate

### **Metodi didattici :**

Informazioni in lingua non trovate

### **Contenuto dell'attività formativa :**

Il corso è articolato in modo da tenere conto sia dell'attuale evoluzione del rapporto - nella ricerca biotecnologica, biomedica e biologica - tra sperimentazione in silico e "wet lab", sia delle aree scientifico-curricolari del corso di laurea. Per questo motivo la bioinformatica è posta in correlazione con (1) la genomica, con la quale ha un rapporto "bidirezionale" (ne organizza ed interpreta i dati, ma allo stesso tempo ricevendo un flusso continuo di dati, ne fruisce in termine di ampliamento dei dataset utilizzati per l'ottimizzazione del training dei software), con (2) la biochimica delle proteine e la biologia strutturale (ancora una volta c'è un rapporto stretto, poichè i relativi metodi predittivi - fondamentali ad es. in programmi di ingegneria proteica e farmagenomica - sono a loro volta costantemente migliorati dal flusso di informazioni strutturali dei progetti di structural genomics), con (3) la biologia cellulare, i cui "compound problems", come ad esempio la predizione di localizzazione subcellulare, topologia, network d'interazione e di domini, hanno rappresentato lo stimolo per l'attuale bioinformatica di ultima generazione, quella ovvero degli approcci integrativi e dei software modulari, nonchè con (4) l'immunologia: l'immunoinformatica è uno dei campi più vivi e produttivi nelle biotecnologie "computer-aided" e con (5) la trascrittomica e la proteomica.

(1) genomica e bioinformatica: assemblaggio delle sequenze, analisi di predizione genica, annotazione genomica, browser genomici come UCSC Genome Browser ed Ensembl, studio di regioni genomiche per la ricerca di geni candidati  
(2) structural biology e bioinformatica: predizione della struttura secondaria e supersecondaria, integrazione delle predizioni strutturali con le analisi per omologia e per marcatori (quindi structure based alignment, validazione predittiva di marcatori funzionali), metodi di predizione della struttura 3D (homology modeling, threading, docking...), visualizzazione di molecole, ingegneria proteica in silico  
(3) cell biology e bioinformatica: predizioni di topologia, capacità di individuare proteine con più TM, idrofobici e non, con peptidi segnale, problematiche specifiche di recettori, canali, pompe; analisi di complessi; HMMtop come esempio di approccio generativo basato su

modelli; predizione della localizzazione subcellulare come esempio di compound problem; la famiglia di programmi PSORT come esempi di software modulari; SVM come esempio di metodo discriminativo

(4) immunoinformatica: progettazione di anticorpi oligoclonali (predizione della specificità e scelta delle regioni, predizione dell'immunogenicità, scelta delle regioni peptidiche da sintetizzare e criteri di ottimizzazione); reverse vaccinology ed evoluzione dell'immunoinformatica per le biotecnologie

(5) trascrittomica, proteomica e bioinformatica: questa parte del corso prevede l'approfondimento delle problematiche legate all'analisi e all'utilizzo di dati provenienti da esperimenti di microarray e 2D-massa, nonché alla loro possibile integrazione attraverso metodiche statistiche di meta-analisi. Si prevede quindi un generale ripasso della parte di inferenza statistica, per poi introdurre nuovi modelli statistici applicabili ai dati genomici. Di seguito sono descritti i punti principali del programma:

- Concetto di errore sistematico ed errore casuale (precisione e accuratezza)
- Passaggio dai dati grezzi ai dati normalizzati - Trasformazioni dei dati e normalizzazioni
- Ripasso generale dell'inferenza
- Test statistici moderati
- Approcci non parametrici permutazionali
- Problema dei confronti multipli e approcci di meta-analisi
- Analisi delle componenti principali e Analisi cluster

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Descrizione verifica profitto :**

Informazioni in lingua non trovate

**Testi di riferimento :**

Informazioni in lingua non trovate

**Ausili didattici :**

Informazioni in lingua non trovate

---

## INGLESE SCIENTIFICO

(Titolare: Dott.ssa CATERINA BOCCATO)

**Periodo:** I anno, 1 trimestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Commissione di profitto:**

**Tipologie didattiche:** 24A; 3,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

Questo Corso si prefigge di trasmettere le nozioni fondamentali per una corretta lettura e produzione di un articolo scientifico in Inglese.

**Contenuto dell'attività formativa :**

1. Grammar review (syntax, adjectives, adverbs, verb tenses, prepositions, punctuation)
2. Academic writing style (organization, scientific writing, word usage)
3. Research papers (structure, types of papers, editing)
4. Writing theses
5. Presentations (posters and lectures)
6. Curriculum Vitae

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Descrizione verifica profitto :**

Scritta e orale

**Testi di riferimento :**

Michael Alley, "The Craft of Scientific Writing", Springer 1998, Third Edition

John M. Swales and Christine A. Beer Feak, "Academic Writing for Graduate Students", University of Michigan Press 2004, Second Edition

William Strunk, Jr. and E. B. White "The elements of Style", Allyn & Bacon 1999, Fourth Edition

**Ausili didattici :**

Dispense saranno disponibili nel sito elearning di Facoltà

---

## PROVA FINALE

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** Il anno, annuale

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Commissione di profitto:**

**Tipologie didattiche:** ; 39,00 CFU

---

## REATTORI BIOCHIMICI

(Titolare: Prof. ALBERTO BERTUCCO)

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 40A+16L; 6,00 CFU

**Obiettivi formativi :**

Il corso si propone di fornire agli studenti gli elementi fondamentali per comprendere il funzionamento di diverse tipologie di fermentatori e di reattori biologici industriali, sia dal punto di vista qualitativo sia quantitativo.

**Contenuto dell'attività formativa :**

Fondamenti sui bilanci di conservazione di materia e di energia e sulla loro applicazione a schemi di processo industriali.  
Elementi di bioreattistica e schemi di bioreattori per processi enzimatici e biologici.  
Valutazione della cinetica di reazioni enzimatiche e biologiche: modelli di riferimento, misure sperimentali e determinazione dei valori dei parametri cinetici. Modelli cinetici strutturati: un esempio con *Saccharomyces Cerevisiae*.  
Immobilizzazione di enzimi e cellule e suo effetto sulle cinetiche di reazione.  
Metodi per la modellazione matematica e la simulazione del funzionamento di reattori biochimici: Batch Reactor, Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR), Plug Flow Reactor (PFR), Dispersed Flow Reactor, Recycle Reactor, Attached growth reactor, Bubble reactor, Trickle-bed reactor.  
Processi con concentrazione e riciclo di biomassa.  
Scambio termico. Definizione e calcolo del coefficiente di scambio termico. Applicazioni in camicie di termostatazione e scambiatori di calore.  
Servizi ed elementi di controllo dei bioreattori.  
Esempi industriali: impianto di produzione di bioetanolo da amido, impianti di trattamento biologico di acque reflue a fanghi attivi.  
Esercitazione di laboratorio: fermentazione di batteri *E.coli* in reattore batch su scala pilota per l'espressione di proteine ricombinanti. Il reattore a disposizione per l'esercitazione è dotato di sistemi di misurazione e di controllo di temperatura e pH, sistemi automatici di immissione di alimentazione liquida e di gas a composizione controllata. Gli studenti seguiranno e contribuiranno attivamente, impostando le variabili operative, alle fasi di avvio dell'apparecchiatura, di inoculo batterico e di induzione con IPTG dell'espressione di proteine ricombinanti. Inoltre gli studenti procederanno alla quantificazione della massa batterica e della proteina prodotta.

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale

**Descrizione verifica profitto :**

Prova orale finale di circa 40 min con due domande estratte fra due gruppi di otto.

**Testi di riferimento :**

Testi consigliati per consultazione: O. Levenspiel, *The Chemical Reactor Omnibook*, OSU Book Stores, Corvallis (USA), 1979. H.W. Blanch, D.S. Clark, *Biochemical Engineering*, Marcel Dekker Inc., New York, 1996

## TECNOLOGIE RICOMBINANTI AVANZATE

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011 - Mutuato da: Laurea magistrale in Biotecnologie Industriali

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A; 4,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Informazioni in lingua non trovate  
**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

**Obiettivi formativi :**

Principi e tecniche della manipolazione genica, con particolare riferimento alla produzione di proteine ricombinanti in sistemi di espressione eucariotici, sia consolidati che innovativi, utilizzati in scala di laboratorio ed estendibili all'applicazione industriale.

**Metodi didattici :**

Informazioni in lingua non trovate

**Contenuto dell'attività formativa :**

Sistemi di espressione in lievito: *Saccharomyces cerevisiae* vs *Pichia pastoris*, similitudini e peculiarità. Il problema della glicosilazione proteica.

Espressione in cellule d'insetto: elementi di biologia molecolare del baculovirus, ingegnerizzazione del suo genoma, bacmidi. Cellule d'insetto 'umanizzate'.

Espressione in cellule di eucarioti superiori.

(i) Cellule animali: premesse al disegno sperimentale e allo schema di produzione; scelta del tipo cellulare e della modalità transiente o stabile di espressione. Vettori plasmidici, virali e retrovirali. Ingegnerizzazione della cellula ospite.

(ii) Cellule vegetali: espressione in *Chlamydomonas*, il 'lievito verde'.

Animali transgenici come bioreattori. Transgenesi negli ovini; cenni alla transgenesi in altre specie.

Piante transgeniche come bioreattori. Elementi di biologia molecolare dei vettori virali utilizzabili nelle piante. Transgenesi nel genoma del cloroplasto.

Sintesi di proteine con sistemi 'cell-free': applicazioni alle proteine di membrana e alla proteomica.

Per ciascun sistema d'espressione illustrato saranno esaminate applicazioni paradigmatiche, già omologate sul mercato o tratte dalla letteratura scientifica più recente.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Descrizione verifica profitto :**

Accertamento scritto

**Testi di riferimento :**

Contenuti, articoli scientifici e reviews specifiche saranno forniti in: <http://elearning.scienze.unipd.it>

Testi di riferimento: "Biotecnologia Molecolare", Glick & Pasternak – Zanichelli;

"Ingegneria Genetica - principi e tecniche", Primrose, Twyman, Old – Zanichelli.

---

# Curriculum: Biotecnologie applicate a molecole e cellule

---

**BIOMODELLING E BIOINFORMATICA**

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** Il anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Biotecnologie applicate a molecole e cellule  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** +64L; 4,00 CFU

**BIOTECNOLOGIE IMMUNOLOGICHE 1**

(Titolare: Prof.ssa MARINA DE BERNARD)

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Biotecnologie applicate a molecole e cellule  
**Commissione di profitto:** Prof.ssa DE BERNARD MARINA (Pa) - Presidente  
Prof.ssa DE BERNARD MARINA (Pa) - Membro  
Prof. PAPINI EMANUELE (PaC) - Membro  
**Tipologie didattiche:** 32A; 4,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** "COMPLESSO INTERDIPARTIMENTALE VALLISNERI"

**Obiettivi formativi :**

Il modulo B è una ideale continuazione del modulo A. Lo studente, che ha già acquisito le metodologie e le nozioni di base dell'immunologia sperimentale, apprenderà alcuni fondamentali approcci Biotecnologici moderni. Il corso teorico tratterà la produzione di antigeni, e in particolare di VACCINI e di ANTICORPI secondo i più moderni approcci.

**Metodi didattici :**

Lezioni frontali in aula

**Contenuto dell'attività formativa :**

- Vaccinologia classica. Problematiche fondamentali nello sviluppo di un vaccino.
- Produzione di immunogeni ricombinanti.
- Modelli microbici, animali e vegetali per la produzione di vaccini ricombinanti.
- Vaccinologia inversa: Individuazione su base genomica di potenziali antigeni (bioinformatica), produzione, test di controllo di qualità'.
- Misura della immunogenicità protettiva in vitro e in modelli animali.
- Misura della capacità adjuvante di componenti primarie e secondarie vacciniche. Adjuvanti mucosali e di nuova generazione.
- Produzione di anticorpi monoclonali umani e loro derivati mediante approccio classico e mediante Phage-display. Anticorpi ricombinanti.
- Coniugazione di anticorpi con altre molecole e proteine.
- Progettazione di derivati ad uso terapeutico diretto (anticorpi coniugati a tossine proteiche, farmaci antitumorali).

**Struttura della verifica di profitto :**

Orale

**Descrizione verifica profitto :**

esame classico orale sul programma del corso

**Testi di riferimento :**

Materiale fornito a lezione, appunti di lezione, review specifiche e articoli tratti da riviste internazionali

**BIOTECNOLOGIE IMMUNOLOGICHE 2**

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** Il anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Biotecnologie applicate a molecole e cellule  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 8A+64L; 5,00 CFU



**Contenuto dell'attività formativa :**

Produzione di proteine ricombinanti in sistemi d'espressione eucariotici: lievito (*Saccharomyces cerevisiae* e *Pichia pastoris*), cellule d'insetto in coltura (baculovirus), cellule di mammifero in coltura.

Produzione microbica di agenti terapeutici e prodotti commerciali. Vaccini.

Topi transgenici: metodologia e applicazioni.

Ingegneria genetica delle piante: metodologie e applicazioni

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Testi di riferimento :**

Glick, Pasternak. *Biotechnology Molecolare*. Ed. Zanichelli; Watson, Gilman, Witkowski, Zoller. *DNA ricombinante*. Ed. Zanichelli; Sambrook, Russel. *Molecular cloning*. CSHL Press.

**Ausili didattici :**

Appunti di lezione; articoli scientifici da riviste specializzate forniti dal docente.

---

**C.I. DI STRUTTURA DELLE PROTEINE**

---

**Indirizzo formativo:** *Biotechnologie applicate a molecole e cellule*

**Commissione di profitto:**

---

**BIOCRISTALLOGRAFIA DI PROTEINE**

---

(Titolare: Prof. ROBERTO BATTISTUTTA)

**Periodo:** *1 anno, 3 trimestre*

**Indirizzo formativo:** *Biotechnologie applicate a molecole e cellule*

**Tipologie didattiche:** *24A+16L; 4,00 CFU*

**Sede dell'insegnamento :** *Informazioni in lingua non trovate*

**Aule :** *Informazioni in lingua non trovate*

**Metodi didattici :**

*Informazioni in lingua non trovate*

**Contenuto dell'attività formativa :**

- 1.Premesse matematiche.
- 2.Simmetrie nei cristalli. Reticoli.
- 3.Cristallizzazione di proteine globulari
- 4.Diffrazione dei raggi X. Principi generali.
- 5.Diffrazione di un cristallo. Il fattore di struttura. Trasformate di Fourier.
- 6.Legge di Bragg. Il concetto di risoluzione.
- 7.Cenni alla risoluzione del problema della fase. Metodi MIR, MR e MAD.
- 8.Affinamento delle strutture macromolecolari.
- 9.Utilizzo dei dati strutturali.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Descrizione verifica profitto :**

David Blow. "Outline of Crystallography for Biologists" Oxford University Press, 2002

**Testi di riferimento :**

*Informazioni in lingua non trovate*

**Ausili didattici :**

*Informazioni in lingua non trovate*

---

**NMR DI PROTEINE**

---

(Titolare: Prof. STEFANO MAMMI)

**Periodo:** *1 anno, 3 trimestre*

**Indirizzo formativo:** *Biotechnologie applicate a molecole e cellule*

**Tipologie didattiche:** *24A+16L; 4,00 CFU*

**Sede dell'insegnamento :** *Informazioni in lingua non trovate*

**Aule :** *Informazioni in lingua non trovate*

**Obiettivi formativi :**

Questo Modulo illustra la determinazione della struttura in soluzione di peptidi e proteine mediante spettroscopia NMR. Saranno anche trattati i metodi di calcolo utili per l'interpretazione dei dati sperimentali.

**Metodi didattici :**

*Informazioni in lingua non trovate*

**Contenuto dell'attività formativa :**

1. Richiami ai principi di base dell'NMR: chemical shift, accoppiamento scalare, accoppiamento dipolare, effetto nucleare Overhauser. Aspetti pratici: strumentazione, acquisizione e trattamento del FID.
2. Introduzione alla spettroscopia NMR bidimensionale.

3. Esperimenti 2D omonucleari: COSY e varianti, TOCSY, NOESY, ROESY.
4. Utilizzo dei parametri NMR per la risoluzione della struttura di peptidi e proteine. Pattern caratteristici di particolari strutture secondarie.
5. Metodi di calcolo: distance geometry, molecular dynamics.
6. Spettroscopia di correlazione eteronucleare inversa.
7. Esperimenti 3D omonucleari ed eteronucleari.
8. Metodologie avanzate per la risoluzione di particolari problemi (cenni): tr-NOE, "SAR by NMR", misure di rilassamento di 15N.

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Descrizione verifica profitto :**

Informazioni in lingua non trovate

**Testi di riferimento :**

T. D. W. Claridge, "High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry", Pergamon Press, 1999.

A. E. Derome, "Modern NMR Techniques for Chemistry Research", Pergamon Press, 1987.

**Ausili didattici :**

<http://www.cis.rit.edu/htbooks/nmr>

<http://www.chem.queensu.ca/FACILITIES/NMR/nmr/webcourse>

Parte del materiale verrà fornito a lezione.

---

## CHIMICA FARMACEUTICA

(Titolare: Prof. GIUSEPPE ZAGOTTO)

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Biotecnologie applicate a molecole e cellule  
**Commissione di profitto:** Prof. PAPINI EMANUELE (PaC) - Presidente  
Prof.ssa DE BERNARD MARINA (Pa) - Membro  
Prof. PAPINI EMANUELE (PaC) - Membro

**Tipologie didattiche:** 32A; 4,00 CFU

---

## NANOBIOTECNOLOGIE

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** Il anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Biotecnologie applicate a molecole e cellule  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A; 4,00 CFU

---

## NANOBIOTECNOLOGIE APPLICATE

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** Il anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Biotecnologie applicate a molecole e cellule  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A+16L; 4,00 CFU

---

## NANOSISTEMI

(Titolare: Prof. FLAVIO MARAN)

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Biotecnologie applicate a molecole e cellule  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 64A; 8,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Informazioni in lingua non trovate  
**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

**Obiettivi formativi :**

Parte A: Fornire gli elementi base per la comprensione di: i) forze responsabili per la formazione e dimensionalità dei nanosistemi; ii) differenze dei nanosistemi rispetto a molecole e sistemi massivi; iii) principali metodologie di caratterizzazione.

Parte B: Fornire gli elementi utili a comprendere come: i) si preparano i vari tipi di nanosistemi (i problemi che si possono incontrare, la loro stabilità e i limiti di utilizzo ad essa correlati); ii) questi sistemi si comportano dal punto di vista molecolare nel riconoscimento di altre specie e nelle interazioni tra di loro; iii) essi possano essere utilizzati per trasformare altre molecole o targets biologici.

**Metodi didattici :**

Informazioni in lingua non trovate

**Contenuto dell'attività formativa :**

Parte A: Chimica fisica dei nanosistemi e loro caratterizzazione

Tipi di nanosistemi: organici, inorganici, ibridi.

Forze intermolecolari: forze elettrostatiche, forze di van der Waals, legami ad idrogeno, ecc.

Chimica fisica delle interfacce.

Autoassemblaggio ed autoorganizzazione.

Nucleazione e passivazione.

Interazione tra corpi macroscopici.

Effetto dimensione e confinamento quantico.

Trasporto di carica e massa ad interfacce.

Proprietà ottiche ed elettriche.

Tecniche spettroscopiche.

Tecniche elettrochimiche.

Microscopia a scansione di sonda.

Parte B: Proprietà molecolari dei nanosistemi e loro preparazione

Nanosistemi artificiali e nanosistemi naturali.

Aggregati di molecole anfifiliche.

Polimeri e dendrimeri.

Nanotubi/nanorods.

Nanoparticelle metalliche ed ibride.

Quantum dots.

Funzionalizzazione di superfici.

Tecniche di nanofabbricazione.

Multivalenza.

Riconoscimento molecolare.

Sistemi molecolari e comunicazione tra nanosistemi.

Catalisi e trasformazione molecolare

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Ausili didattici :**

materiale fornito dal docente ed appunti di lezione

## PRODUZIONE INDUSTRIALI CELLULARI

(Titolare: Dott. CHIARA RAMPAZZO)

**Periodo:**

I anno, 3 trimestre

**Indirizzo formativo:**

Biotechnologie applicate a molecole e cellule

**Commissione di profitto:**

**Tipologie didattiche:** 56A; 7,00 CFU

**Sede dell'insegnamento :** Informazioni in lingua non trovate

**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

**Obiettivi formativi :**

Informazioni in lingua non trovate

**Metodi didattici :**

Informazioni in lingua non trovate

**Contenuto dell'attività formativa :**

Processi di fermentazione e recupero primario

- Organizzazione e struttura dei laboratori e impianti di fermentazione nell'Industria: interazioni con altre funzioni aziendali
- Le strumentazioni critiche usate nei processi di fermentazione e recupero primario, dalle cappe a flusso laminare bio-hazard (up stream) alle centrifughe in continuo (down stream). Geometrie dei fermentatori, loro impiantistica e servizi
- Le sonde per la misura dei parametri di processo, loro calibrazione e mantenimento.
- Parametri da controllare in un processo, loro funzioni e informazioni che ne derivano.
- Determinazione del trasferimento di O<sub>2</sub> nel mezzo di coltura
- Formazione di schiuma nei fermentatori: cause, effetti e cure.
- sistemi di controllo (ON/OFF - PID) del pH, temperatura, DOT, P, gas flow rate, schiuma
- Effettuazione virtuale degli steps di un processo di fermentazione e recupero primario.
- Scaling up per il trasferimento dei processi da scala laboratorio a impianto Pilota a Produzione.
- Consistenza e robustezza di un processo di fermentazione
- Sterilità e asepsi, contaminazioni, loro prevenzione.

Processi di fermentazione nell'Industria

Produzione industriale di vaccini

• coltura di *Clostridium tetani* (anaerobio), coltura di *Helicobacter pylori* (microaerofilo)

• coltura di *Bordetella pertussis* (aerobio)

Produzione di proteine eterologhe mediante tecnologie di DNA ricombinante

- produzione di antigeni di *H. pylori* da colture di *E. coli*
  - “reverse vaccinology” produzione di antigeni di *Neisseria meningitidis* gruppo B
- Aspetti di Sicurezza nei processi di Fermentazione
- La sicurezza negli impianti di fermentazione, dalle classi di rischio dei microrganismi ai Dispositivi di Protezione Individuale, alle Misure di Contenimento.

Documentazione per la Tracciabilità dei Processi di Fermentazione da parte degli Enti Regolatori

- Standard Operating Procedures (SOP), Technical Reports, Batch Process Records,
- Material Batch Record, Technical Transfer Report (da Sviluppo a Produzione)

Qualità nell'Industria Farmaceutica

- Concetto di Qualità e sua definizione
- cGMP
- Agenti Regolatori
- Validazione dei processi

Colture cellulari di mammifero in larga scala:

- selezione della linea cellulare (ottimizzazione del metabolismo cellulare);
- selezione del medium;
- modelli di crescita cellulare e di produzione (batch, fed-batch, perfusion, continuous),
- selezione del tipo di bioreattore (spinner flasks, stirred tank bioreactor)
- Sistemi di superficie di crescita per cellule che crescono adese (capsule, roller bottle, and stacked plate system), packed bed bioreactor, microcarriers, fluidized bed bioreactor, hollow-fiber bioreactor, wave bioreactor),
- Metodi di separazione cellulare per permettere la crescita in perfusione (hollow fibers, spin filter, acoustic cell separation, alternating tangential flow (ATF) system),
- Adattamento delle colture cellulari a medium senza siero e a basso contenuto di proteine.
- Scaffold e matrici nei bioreattori.
- Come calibrare ossigeno, pH, nutrienti e metaboliti nei bioreattori, Determinazione della crescita e della vitalità cellulare nei bioreattori,
- sviluppo di un processo di fermentazione per colture cellulari di mammifero.

Applicazioni delle colture cellulari di mammifero nell'industria: produzione di: anticorpi monoclonali, proteine ricombinanti come interferone e interleuchine, di vaccini,

Applicazioni colture in larga scala nella ricerca: organi artificiali (fegato, linfonodi, midollo, cartilagine, pelle), terapia genica (cancro, mucoviscidosi, cellule dendritiche, cuore, cellule staminali e differenziamento),

Applicazioni in Tossicologia.

Programma processi di purificazione di prodotti cellulari (down-stream):

- Introduzione: cosa si intende per down stream process; differenze principali tra un processo di purificazione in ricerca ed in sviluppo industriale
- GLP/GMP: principali norme GLP/GMP; concetto di rintracciabilità; le SOP; la sterilità; le aree controllate (classe A e classe B); lavorare nelle aree controllate (norme comportamentali, vestizione pulizie); sanizzazione degli strumenti/resine.
- Scale up & Down scale: scalabilità dei processi (principi); determinazione dei parametri di processo; determinazione dello step yield e della resa; analisi dei dati e programmazione (datasheet, database, D.O.E.); definizione di “robustezza” di un processo.
- Metodi analitici: caratteristiche di un metodo analitico (robustezza, validazione); metodi analitici “in process” e metodi analitici “post run”; principali metodi analitici usati nell'industria (Purezza SDS-page, WB hcp ed identità, BCA per la determinazione delle proteine totali, HPLC SEC e RPC, determinazione endotossine, determinazione DNA, controllo sterilità).
- Il Bulk: caratteristiche del bulk; stabilità del bulk (protocolli di stabilità).
- Purificazione delle proteine: HCP; aggregati; degradazioni proteina target; uso di additivi (detergenti, ecc.); scelta del numero degli step di purificazione; tecniche utilizzate a livello industriale (principi).
- Recovery e lisi: Recovery biomassa; lisi mediante omogenizzatori a pressione; parametri di lisi; scelta delle condizioni di lisi; scelta metodi analitici.
- Chiarificazione: la chiarificazione, che cos'è e perché è necessaria (IB e proteine solubili); metodi di chiarificazione 1 (filtrazione ortogonale, TFF, fibre cave); metodi di chiarificazione 2 (centrifugazione a boli ed in continuo); agenti precipitanti e flocculanti, scelta metodi analitici.
- Cattura: scopo della cattura; resine di cattura (tradizionali AEX, tentacolari, streamline, mix mode); criteri per la scelta delle resine e delle condizioni adatte; scelta metodi analitici.
- Polishing: cos'è il polishing; resine per il polishing (gf, aex, idrofobiche, mix mode, membran adsorber); lavorare in negativo; scelta metodi analitici.
- Diafiltrazione: la diafiltrazione (principi); i parametri critici; la strumentazione a livello industriale; scelta metodi analitici:

**Struttura della verifica di profitto :**

Scritta

**Descrizione verifica profitto :**

Informazioni in lingua non trovate

**Testi di riferimento :**

Informazioni in lingua non trovate

**Ausili didattici :**

Informazioni in lingua non trovate

# molecole e cellule: produzioni industriali di cellule e macromolecole cellulari

---

## Curriculum: Curriculum Biotecnologie per l'ambiente

---

### ANALISI MOLECOLARE DI ECOSISTEMI

---

(Titolare: Dott. ALESSANDRO VEZZI)

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Biotecnologie per l'ambiente  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 24A+16L; 4,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento:** Informazioni in lingua non trovate  
**Aule:** Informazioni in lingua non trovate

**Obiettivi formativi:**

Informazioni in lingua non trovate

**Metodi didattici:**

Informazioni in lingua non trovate

**Contenuto dell'attività formativa:**

Il corso descrive alcune metodologie molecolari utili alla caratterizzazione degli ecosistemi, in termini di biodiversità presente, di potenzialità funzionali del bioma, e delle interazioni esistenti tra organismi e ambiente. A partire da alcune metodologie di più antica data, ci si concentrerà nella descrizione di stato attuale e prospettive future del nuovo campo della metagenomica.

Il corso comprenderà i seguenti argomenti:

Estrazione degli acidi nucleici da campioni ambientali.

Analisi della diversità microbica mediante il gene codificante il 16S rRNA: DGGE, TGGE, ARDRA, FT-ARDRA, T-RFLP. Analisi della diversità microbica mediante i microarray.

Individuazione dei procarioti tramite fluorescenza in situ hybridization.

Screening dei geni attivi in un campione ambientale tramite RT-PCR, microarray e stable-isotope probing.

La metagenomica e la metatrascrittomica come approccio per l'analisi globale delle comunità microbiche. L'analisi del DNA di campioni ambientali tramite il sequenziamento con metodologia Sanger. Le potenzialità dei sequenziatori di seconda generazione per la definizione di:

diversità microbica;

funzionalità della comunità microbica;

fluttuazioni delle popolazioni microbiche nel tempo.

La definizione della ontologia ambientale: the Genomic Standards Consortium.

**Struttura della verifica di profitto:**

Scritta

**Descrizione verifica profitto:**

Informazioni in lingua non trovate

**Testi di riferimento:**

Informazioni in lingua non trovate

**Ausili didattici:**

Informazioni in lingua non trovate

### BIOENERGIA

---

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011 - Mutuato da: Laurea magistrale in Biotecnologie Industriali

**Periodo:** Il anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Biotecnologie per l'ambiente  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** ; 4,00 CFU

### BIOTECNOLOGIE IMMUNOLOGICHE 1

---

(Titolare: Prof.ssa MARINA DE BERNARD) - Mutuato da: Laurea magistrale in Biotecnologie Industriali

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Biotecnologie per l'ambiente  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 32A; 4,00 CFU

## **BIOTECNOLOGIE VEGETALI PER L'AMBIENTE**

---

(Titolare: Prof.ssa FIORELLA LO SCHIAVO)

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Biotecnologie per l'ambiente  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** 24A+16L; 4,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Informazioni in lingua non trovate  
**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

### **Obiettivi formativi :**

Informazioni in lingua non trovate

### **Metodi didattici :**

Informazioni in lingua non trovate

### **Contenuto dell'attività formativa :**

- Risposta delle piante a stress abiotici. Stress da siccità, salino, termico, da ipossia, ossidativo. Studio dei meccanismi di percezione e del signalling indotto dai diversi stress.

Dalla conoscenza dei meccanismi molecolari dello stress alle applicazioni in campo biotecnologico: produzione di piante resistenti alla siccità, alla salinità etc..)

- Meccanismi e regolazione del trasporto ionico nelle piante. Risposte delle piante a minerali tossici. Applicazioni biotecnologiche nel campo della fitoremediation.

### **Obiettivi formativi:**

fornire conoscenze di base nel campo delle Biotecnologie vegetali applicabili e già applicate nel settore ambientale

B. Buchanan Biochemistry & Molecular Biology of Plants  
Lavori di letteratura primaria consigliati durante lo svolgimento del corso

### **Struttura della verifica di profitto :**

Orale

### **Descrizione verifica profitto :**

relazione su argomenti trattati nel corso avvalendosi del test consigliato e di letteratura primaria

### **Testi di riferimento :**

B. Buchanan Biochemistry & Molecular Biology of Plants  
Lavori di letteratura primaria consigliati durante lo svolgimento del corso

### **Ausili didattici :**

Informazioni in lingua non trovate

## **C.I. DI VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ AMBIENTALE**

---

**Indirizzo formativo:** Curriculum Biotecnologie per l'ambiente  
**Commissione di profitto:**

## **ANALISI CHIMICA DELL'AMBIENTE (MOD. A)**

---

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** Il anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Biotecnologie per l'ambiente  
**Tipologie didattiche:** ; 4,00 CFU

## **TOSSICOLOGIA GENETICA E AMBIENTALE (MOD. B)**

---

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** Il anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** ; 4,00 CFU

# METALLI NEI SISTEMI BIOLOGICI

(Titolare: Prof.ssa DOLORES FREGONA)

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Biotecnologie per l'ambiente  
**Commissione di profitto:** Prof.ssa FREGONA DOLORES (PaC) - Presidente  
Dott. RONCONI LUCA (Ru) - Membro  
Dott.ssa NAGY ESZTER MARTA (ALTR) - Supplente  
Dott.ssa NARDON CHIARA (ALTR) - Supplente

**Tipologie didattiche:** 24A+16L; 4,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento:** Dipartimento Biologia  
**Aule:** Informazioni in lingua non trovate

## Prerequisiti:

Conoscenza della chimica generale ed inorganica e delle caratteristiche principali della chimica di coordinazione oltre che delle principali caratteristiche strutturali e funzionali degli enzimi e delle proteine più comuni

## Obiettivi formativi:

Il corso si inserisce nel campo della chimica bioinorganica che costituisce la disciplina di interfaccia fra la chimica inorganica e la biologia e si articola in due moduli principali:

- Principi di chimica di coordinazione.
- Studio del ruolo degli elementi inorganici essenziali per le funzioni biologiche.

Programma

## Metodi didattici:

Lezioni effettuate con l'ausilio del computer.

## Contenuto dell'attività formativa:

a) Principi di chimica di coordinazione correlati alla chimica bioinorganica: aspetti termodinamici e cinetici (concetto di hard-soft; effetto chelante e serie di Irving-Williams; velocità di scambio dei leganti; reazioni di sostituzione e di trasferimento elettronico; strutture geometriche degli ioni metallici nei sistemi viventi e numeri di coordinazione, cenni alla teoria del campo cristallino (campo dei leganti e Serie Spettrochimica).

Proprietà delle molecole biologiche. Proteine come leganti. Acidi nucleici e siti di legame. Regolazione dei gradienti di concentrazione degli ioni metallici nella cellula.

b) Influenza del metallo nel folding e nel cross-linking delle biomolecole. Esempi di funzioni strutturali e catalitiche del metallo inserito in una proteina. Cofattori speciali e clusters metallici. Ruolo del ferro nei processi enzimatici di trasferimento elettronico (proteine Fe, S e citocromi). Proteine Blu-copper. La catena respiratoria, Idrolasi, Molibdeno-proteine. Aspetti essenziali della biochimica del ferro: trasporto e immagazzinamento del metallo (siderofori, transferrina e ferritina); trasporto dell'ossigeno (mioglobina ed emoglobina); Lo zinco negli esseri viventi: ruolo nei processi enzimatici (carbossipeptidasi e anidrasi carbonica) e nei processi di riconoscimento molecolare (proteine "zinc finger"). Funzioni biologiche del rame: ruolo nel trasporto di ossigeno (emocianine) e nei processi enzimatici (Cu,Zn-superossidodismutasi). Aspetti fondamentali della biochimica del cobalto (vitamina B12, adenosilcobalammina e metilcobalammina) e del manganese (Mn-SOD, Mn-catalasi e processi di fotosintesi).

## Testi di riferimento:

I. Bertini, H. B. Gray, E. I. Stiefel., J. S. Valentine "Biological Inorganic Chemistry, structure and Reactivity", Ed. University Science Books, Sausalito, California; S. J.

Lippard, J. M. Berg "Principles of Bioinorganic Chemistry", Ed. University Science Books Mill Valley, California;

## Struttura della verifica di profitto:

Orale

## Descrizione verifica profitto:

Informazioni in lingua non trovate

## Testi di riferimento:

I. Bertini, H. B. Gray, E. I. Stiefel., J. S. Valentine "Biological Inorganic Chemistry, structure and Reactivity", Ed. University Science Books, Sausalito, California; S. J.

Lippard, J. M. Berg "Principles of Bioinorganic Chemistry", Ed. University Science Books Mill Valley, California;

## Ausili didattici:

le diapositive delle lezioni saranno messe a disposizione degli studenti.

---

## Curriculum: Curriculum Biotecnologie per l'ambiente

---

---

## Curriculum: Curriculum Genomica e bioinformatica

---

## BIOLOGIA SISTEMICA

---

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** Il anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Genomica e bioinformatica  
**Commissione di profitto:** Dott.ssa VENIER PAOLA (RuC) - Presidente  
Prof.ssa RAMPAZZO ALESSANDRA (Pa) - Membro  
Prof. LANFRANCHI GEROLAMO (PO) - Membro  
Dott.ssa VENIER PAOLA (RuC) - Membro

**Tipologie didattiche:** ; 4,00 CFU

## C.I. DI ANALISI DEL TRASCRITTOMA

---

**Indirizzo formativo:** Curriculum Genomica e bioinformatica  
**Commissione di profitto:**

## TRASCRITTOMICA 1

---

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** I anno, 2 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Genomica e bioinformatica  
**Tipologie didattiche:** 32A; 4,00 CFU

## TRASCRITTOMICA 2

---

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 24A+16L; 4,00 CFU

## C.I. DI METODI DI ANALISI DEL GENOMA

---

**Indirizzo formativo:** Curriculum Genomica e bioinformatica  
**Commissione di profitto:**

## BIOINFORMATICA (MOD. A)

---

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Genomica e bioinformatica  
**Tipologie didattiche:** 24A+16L; 4,00 CFU

## STATISTICA (MOD. B)

---

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Genomica e bioinformatica  
**Tipologie didattiche:** 24A+16L; 4,00 CFU

## CHIMICA COMBINATORIALE

---

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

**Periodo:** I anno, 3 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Genomica e bioinformatica  
**Commissione di profitto:**



**Tipologie didattiche:** 32A; 4,00 CFU

## **GENOMICA FUNZIONALE ED EVOLUTIVA**

---

*(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011*

**Periodo:** Il anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Genomica e bioinformatica  
**Commissione di profitto:**  
**Tipologie didattiche:** ; 4,00 CFU

## **PROTEOMICA**

---

*(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011*

**Periodo:** Il anno, 1 trimestre  
**Indirizzo formativo:** Curriculum Genomica e bioinformatica  
**Commissione di profitto:** Prof. MARZOTTO ARMANDO (PaC) - Presidente  
Prof. MARZOTTO ARMANDO (PaC) - Membro  
Prof. RIZZI GIAN-ANDREA (PaC) - Membro  
**Tipologie didattiche:** ; 4,00 CFU