

# Manifesto degli studi

Primo anno di corso  
Semestre primo

## 1. Tabella degli insegnamenti

Insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Risultati d'apprendimento previsti
Matematica	Modulo1	MAT/01 MAT/09	8	Fini del corso sono l'acquisizione di una buona confidenza con l'algebra elementare e di una accettabile comprensione degli argomenti fondamentali dell'analisi, inclusi i grafici di funzioni, e della geometria analitica.
Chimica generale	Modulo1	Chi/03	5+2	Concetti chimici di base riguardanti la teoria atomica e le principali classi di reazioni chimiche; acquisizione della nomenclatura. Comprensione dei processi di equilibrio ed acquisizione di una buona confidenza nei calcoli stechiometrici riguardanti equilibri chimici con particolare attenzione ai sistemi acido-base e tampone.
Genetica di base e tecnologie genetiche	Modulo unico	BIO/18	5+2	Concetti genetici di base; acquisizione della nomenclatura, dei principi e del metodo di indagine. Lo studente acquisisce la conoscenza di argomenti di genetica formale e molecolare, degli esperimenti più significativi e degli organismi modello nella ricerca genetica.
Biologia cellulare e dello sviluppo.	Citologia ed istologia	Bio/06	5+2	L'insegnamento si propone di permettere agli studenti di acquisire la conoscenza della struttura e funzione della cellula, della morfologia e della funzione dei tessuti animali.
	Biologia dello sviluppo	Bio/06	3+2	L'insegnamento si propone di far acquisire agli studenti i principi che regolano l'ontogenesi e la loro relazione con la filogenesi.

## Semestre secondo

Chimica organica	Modulo unico	Chim/06	5+2	Conoscenze delle principali reazioni della chimica organica, dei loro meccanismi e cenni sulle molecole di interesse biologico.
Botanica	Modulo unico	Bio/01	4+3	Acquisizione della conoscenza di base della biologia vegetale ed in particolare della morfologia ed anatomia delle piante e della biodiversità
Fisica	Modulo unico	Fis/07	5+2	Lo scopo del corso è di introdurre i concetti fondamentali della meccanica, termodinamica, fisica dei fluidi, elettricità, magnetismo e ottica collegandoli con le basi sperimentali, e di mettere lo studente in grado di applicare questi concetti alla risoluzione di problemi.
Inglese	Modulo unico	L-lin/12	4	Scopo del corso è di consolidare e migliorare la conoscenza della lingua inglese attraverso un'ampia gamma di attività nel campo delle scienze. Particolare attenzione è dedicata al miglioramento delle capacità colloquiali e riassuntive.

## Secondo anno di corso

### Semestre primo

Insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Risultati d'apprendimento previsti
Ecologia e biodiversità animale (corso integrato)	Ecologia	Bio/07	5	Acquisizione di concetti e definizioni sui livelli di organizzazione della materia vivente, sui fattori abiotici e biotici e sulle alterazioni delle funzionalità ecosistemiche indotte da attività antropiche.
	Biodiversità animale	Bio/05	4+1	Principi e terminologia di classificazione zoologica. Comprensione di teorie e meccanismi evolutivi, specie e speciazione, radiazione, convergenza e coevoluzione. Conoscenza dei Protozoi e della pluricellularità. Bauplan dei principali phyla, con estensione ai sub-phila.
Fisica applicata.	Modulo unico	Fis/08	5+1	Utilizzare le leggi fisiche per comprendere i principi su cui si basano strumentazioni e procedure utilizzate in campo biotecnologico
Statistica ed economia (corso integrato)	statistica	Secs/01	6	Capacità di determinazione del valore di una risorsa nonché valore da attribuire ai processi di R&S e di innovazione
	economia	Secs/06	2	
Biochimica generale e metodologie biochimiche.	Biochimica generale	Bio/10	5	Conoscenze delle proprietà delle macromolecole biologiche, delle principali vie metaboliche e delle più comuni metodiche utilizzate in studi biochimici.
	Metodologie biochimiche	Bio/10	3+2	

### Semestre secondo

Insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Risultati d'apprendimento previsti
Fisiologia generale	Modulo unico	Bio/09	6	Comprendere la funzione di organi e sistemi sulla base delle caratteristiche strutturali e funzionali delle cellule che li compongono. Maturare una visione integrata del funzionamento dei vari organi e sistemi, anche in rapporto ai processi omeostatici.
Biologia molecolare e bioinformatica	Biologia molecolare	Bio/11	6	Acquisizione delle conoscenze dei processi di mantenimento ed espressione dei geni, dell'organizzazione di geni, cromosomi e genomi; apparati enzimatici e meccanismi di replicazione, trascrizione, maturazione post-trascrizionale, traduzione e regolazione dell'espressione dei geni.
	bioinformatica	Bio/11	3	Acquisizione di nozioni basilari di informatica. Conoscenza delle principali banche dati usate per lo studio della genomica e della proteomica. Comprensione delle tecniche utilizzate per lo studio delle macromolecole biologiche.
Genetica superiore ed applicata (corso integrato)	Modulo 1	Med/03	7+1	Approfondimento dei concetti genetici di base; acquisizione dei principi e metodi sperimentali per lo studio del genoma umano a livello molecolare; conoscenza degli obiettivi della ricerca post-genomica per potenziali applicazioni alla Medicina ed alla Biotecnologia.
	Modulo 2	Bio/18		

## Terzo anno di corso

### Semestre primo

Insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Risultati d'apprendimento previsti
Fisiologia e Biotecnologie Vegetali	Fisiologia vegetale	BIO/04	7	Comprensione dei principali processi metabolici e fisiologici delle piante. Conoscenza dei meccanismi di crescita e sviluppo della pianta e delle strategie di adattamento e risposta all'ambiente. Acquisizione delle tecniche di trasformazione delle piante e conoscenza delle principali applicazioni delle piante geneticamente modificate in campo agroalimentare e farmaceutico.
	Biotecnologie vegetali	BIO/04	3	
Aspetti giuridici ed etici	Aspetti giuridici	Ius/04	4	Il corso si propone di fornire agli studenti conoscenze circa le creazioni intellettuali oggetto di tutela giuridica; la tutela brevettale, il knowhow e la nozione di invenzione biotecnologica.
	Aspetti etici		2	L'insegnamento fornisce la conoscenza delle problematiche bioetiche connesse alle biotecnologie, partendo dall'evoluzione dei codici etici in biomedicina. Inoltre fornisce informazioni sul principio di autodeterminazione e sui Codici etici internazionali nell'etica applicata alla ricerca biomedica attraverso l'approfondimento delle tutele e organi di tutela.
Microbiologia generale + laboratorio integrato	Modulo unico	Bio/19	5+3	L'insegnamento apporta allo studente conoscenze di base dei processi fisiologici e genotico-molecolari dei microrganismi
Applicazioni di biochimica clinica ed industriale. (corso integrato)	Biochimica clinica	Bio/12	4	Conoscenze di base della disciplina: Uso appropriato e corretta interpretazione dei dati biochimici nell'ambito di un quadro clinico. Basi biochimiche dell'utilizzazione industriale dei processi coinvolti nell'industria agroalimentare
	Biochimica industriale	Bio/10	2	

### Semestre secondo

Insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Risultati d'apprendimento previsti
Microbiologia applicata e virologia (corso integrato)	Modulo I	Med/07	3	Il corso fornisce nozioni di base sulle interazioni dei microrganismi con le componenti biotiche e abiotiche degli ecosistemi e sulle applicazioni che da queste interazioni possono derivare, sulla produzione e conservazione di alimenti, sulle produzioni e bioconversioni industriali.
	Modulo II	Bio/19	3	
Immunologia e patologia	Modulo unico	Med/04	6	Il corso fornisce allo studente una conoscenza dei fondamenti molecolari e cellulari della risposta immunitaria e i principi della patologia generale con particolare riferimento all'infiammazione, ai meccanismi di danno cellulare (apoptosi e necrosi), alla risposta immunopatologica e ai tumori.

## 2. Programmazione didattica per ciascun curriculum

### Primo anno di corso

#### Semestre primo

Attività formativa	SSD	CFU	Ore aula	Ore sem.	Ore lab.	Ore eser.	Ore altro	Tipo Ins.	Ambito	Esame
Matematica Peirone R.	Mat/01 Mat/09	5+3	40			36		CM		
Chimica generale Crestini C.	Chi/03	5+2	40			24		CM		
Genetica di base Castagnoli L.	Bio/18	5+2	40			24		CM		
Biologia cellulare e dello sviluppo Piacentini M. Rodolfo C.	Bio/06	8+4	64		48			CI		

### Semestre secondo

Attività formativa	SSD	CFU	Ore aula	Ore sem.	Ore lab.	Ore eser.	Ore altro	Tipo Ins.	Ambito	Esame
Chimica Organica Bietti M.	Chim/06	5+2	40		24			CM		
Botanica Forni C.	Bio/01	4+3	32		24	12		CM	1.A	AP
Fisica Andreani C.	Fis/07	5+2	40			24		CM	LA	AP
Inglese	L-lin/12	4	32					CM		
Biologia cellulare e dello sviluppo Piacentini M. Rodolfo C.	Bio/06	8+4	64		48			CI		

## Secondo Anno di corso

### Semestre primo

Attività formativa	SSD	CFU	Ore aula	Ore sem.	Ore lab.	Ore eser.	Ore altro	Tipo Ins.	Ambito	Esame
Ecologia e Biodiversità animale (corso integrato) Migliore L.- Carchini G.M	Bio/05 Bio/07	9+1	72		12			CI		AP
Fisica applicata  Narici L.	Fis/08	5+1	40			12		CM		AP
Statistica ed economia. (corso integrato) Nardi A. Martini B.	Secs/01 Secs/06	8	64					CI		
Biochimica generale e metodologie biochimiche.  Carri M.T. Battistoni A,	Bio/10	8+2	64		24			CI		

### Semestre secondo

Attività formativa	SSD	CFU	Ore aula	Ore sem.	Ore lab.	Ore eser.	Ore altro	Tipo Ins.	Ambito	Esame
Fisiologia generale Spinedi A.	Bio/09	6	48					CM		AP
Biologia molecolare e bioinformatica Lorenzini F.- Falconi M.	Bio/11	8+1	64		12			CI		
Genetica superiore ed applicata. (corso integrato) Malaspina P. Gonfloni S.	Med/03 Bio/18	7+1	56		12			CI		
Biochimica generale e metodologie biochimiche.  Carri M.T. Battistoni A,	Bio/10	8+2	64		24			CI		

**Terzo Anno di corso  
Semestre Primo**

Attività formativa	SSD	CFU	Ore aula	Ore sem.	Ore lab.	Ore eser.	Ore altro	Tipo Ins.	Ambito	Esame
Fisiologia e biotecnologie vegetali Aducci P.- Visconti S.	Bio/04	10	80					CI		
Aspetti giuridici ed etici Masi P. Guidoni L.	Ius/04	6	48							
Microbiologia generale + Laboratorio integrato	Bio/19	5+3	40		36					
Applicazioni di biochimica clinica ed industriale (corso integrato) Lo Bello M. Rotilio G.	Bio/12 Bio/10	6	48					CI		



### Secondo semestre

Attività formativa	SSD	CFU	Ore aula	Ore sem.	Ore lab.	Ore eser.	Ore altro	Tipo Ins.	Ambito	Esame
Microbiologia applicata e virologia (corso integrato) Thaller C.- Amici C.	Med/07 Bio/19	5+1	40		12			CI		
Immunologia e patologia Fraziano M.	Med/04	6	48					CM		

## Attività a scelta

### 1. Tabella degli insegnamenti

Insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Risultati d'apprendimento previsti
Ecotossicologia			2	Acquisizione di concetti e metodi di valutazione della tossicità di contaminanti. Modelli di tossicità. Ormesi.
Ingegnierizzazione di cellule ai fini biotecnologici	Modulo unico	Bio/06	2	Il corso fornisce conoscenze alla base delle tecniche di colture cellulari, le caratteristiche della strumentazione utilizzata e le misure di sicurezza associate all'organizzazione del Laboratorio e alle manipolazioni.
Metodi per la progettazione di farmaci	Modulo unico		2	
Produzione di biofarmaci in pianta	Modulo unico		2	Al termine del corso è previsto che gli studenti abbiano sviluppato una padronanza sulle diverse classi di biofarmaci, sulla loro presenza ed espansione sul mercato e sui possibili sviluppi futuri, sulle diverse classi di patologie bersaglio e sui processi di autorizzazione e regolamentazione da parte delle autorità competenti. È altresì atteso che si sviluppi una comprensione delle strategie per l'utilizzo delle piante come piattaforma produttiva di biofarmaci.
Proteoma; applicazioni di tipo clinico	Modulo unico		2	Gli obiettivi del corso sono la conoscenza delle tecnologie utilizzate nello studio del proteoma e la capacità di leggere criticamente un articolo riguardante il proteoma.
Tecnologie della conservazione degli alimenti	Modulo unico		2	Cenni sui costituenti degli alimenti; cause biologiche e fisico-chimiche di alterazione degli alimenti; fonti di contaminazione, fattori che influenzano la crescita microbica e sugli additivi alimentari.

				Conservanti chimici naturali, conservazione mediante calore, gas di imballaggio quali azoto, ossigeno e anidride carbonica.
Virus vegetali e le loro applicazioni	Modulo unico		2	Il corso fornisce una conoscenza generale della tassonomia virale vegetale, dell'organizzazione genomica delle più rappresentative specie fitovirali, delle diverse strategie molecolari di replicazione contestualizzate al ciclo infettivo e dei diversi metodi di espressione dei genomi. Si sviluppano una consapevolezza e comprensione riguardo le possibilità applicative della virologia vegetale.
Ingegnerizzazione delle proteine per fini biotecnologici	Modulo unico	Bio/10	1	Il corso fornisce un'introduzione generale ai principi utili delle proteine in vari processi di interesse biotecnologico. Inoltre illustra la possibilità di migliorare le proprietà di tali proteine per favorirne l'uso in campo medico ed industriale.
Animali da laboratorio I	Modulo unico		1	Il corso fornisce conoscenze sulla normativa sulla sperimentazione animale (decreto legislativo 113/2), sulla differenza tra animali inbreed ed outbreed, animali microbiologicamente definiti.
Animali da laboratorio II	Modulo unico		1	Principi di anestesia, analgesia, eutanasia, e trasporto degli animali, principi di etica sulla sperimentazione animale ed elementi di farmacologia.
Sicurezza in laboratorio	Modulo unico		2	Il corso permette di acquisire competenze generali sulla problematica della sicurezza nei laboratori didattici e di ricerca. Fornire elementi di base sugli strumenti di prevenzione; il ruolo dell'informazione e della formazione; le buone pratiche di laboratorio, i dispositivi di protezione individuali e collettivi.

## 2. Programmazione didattica per ciascun curriculum

Attività a scelta	SSD	CFU	Ore aula	Ore sem.	Ore lab.	Ore eser.	Ore altro	Tipo Ins.	Ambito	Esame
Ecotossicologia Migliore C.		2	10		4		4	CM		AP
Ingegnerizzazione di cellule ai fini biotecnologici Di Sano F.	Bio/06	2	16					CM	5B	AP

Metodi per la progettazione di farmaci Paci M.		2	16					CM		
Produzione di biofarmaci in pianta Santi L.		2	16					CM		
Proteoma; applicazioni di tipo clinico Lo Bello M.	Bio/12	2	16					CM		
Tecnologie della conservazione degli alimenti Esti M.		2	16					CM		
Virus vegetali e le loro applicazioni Santi L.		2	16					CM		
Ingegnerizzazione delle proteine per fini biotecnologici Battistoni A		1	8					CM		
Animali da laboratorio I Mattei M.		1	8					CM		
Animali da laboratorio II Mattei M.		1	8					CM		
Sicurezza in laboratorio Ferrucci S.		2	16					CM		

### **Leggenda tipi di insegnamento**

<b>Sigla</b>	<b>Tipologia insegnamento</b>
CI	Corsi integrati
CM	Corsi monodisciplinari
LP	Laboratori progettuali

### **Leggenda attività formative**

<b>Sigla</b>	<b>Attività formativa</b>
1.A	Attività formative relative alla formazione di base
1.B	Attività formative caratterizzanti la classe
5.A	Attività formative autonomamente scelte dallo studente (art.10, comma 5, lettera a)
5.B	Attività formative affini o integrative (art.10, comma 5, lettera b)
5.C	Attività formative relative alla preparazione della prova finale (art.10, comma 5, lettera c)
5.D	Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)
5.E	Attività formative relative a stages e tirocini formativi (art.10, comma 5, lettera e)

### **Leggenda tipologie prove d'esame**

<b>Sigla</b>	<b>Tipologia prova</b>
EL	Esame di laurea
AF	Attestato di frequenza
AM	Attestato di merito
AP	Attestato di profitto