

# RACCOLA MANIFESTI DEGLI STUDI DEL CORSO DI LAUREA IN SCIENZE BIOLOGICHE TRIENNALE F42

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| Manifesto A.A. 2005-2006 | pag.2  |
| Manifesto A.A. 2006-2007 | pag.10 |
| Manifesto A.A. 2007-2008 | pag.18 |
| Manifesto A.A. 2008-2009 | pag.27 |
| Manifesto A.A. 2009-2010 | pag.36 |



Facoltà di Scienze  
Matematiche Fisiche e Naturali

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO**  
**MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2005/06**  
**LAUREA IN**  
**SCIENZE BIOLOGICHE**

**GENERALITA'**

**Classe di laurea di appartenenza:** 12 Scienze biologiche

**Titolo rilasciato:** Dottore

**Durata del corso di studi:** 3 anni

**Cfu da acquisire totali:** 180

**Annualità attivate:** 1°, 2°, 3°

**Modalità accesso:** Libero

**Codice corso di studi:** F42

**RIFERIMENTI**

**Preside di Facoltà**

Prof. Marcello Pignanelli

**Presidente del Consiglio di Coordinamento Didattico**

Prof.ssa Daniela Candia

**Coordinatore Corso di Laurea**

Prof.ssa Daniela Candia

**Presidenza e Segreteria Didattica**

Via Celoria, 26 - 2 A Tel. 02 50 31 48 70 Dal Lunedì al Venerdì dalle 9.00 alle 12.30  
<http://users.unimi.it/scienzebiologiche> Email: [cl.biol@unimi.it](mailto:cl.biol@unimi.it)

**Segreteria studenti**

Via Celoria, 20 Tel. 800 188 128 Dal Lunedì al Venerdì dalle 9.00 alle 12.00 [www.unimi.it](http://www.unimi.it)

**CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDI**

**Obiettivi formativi generali e specifici**

Gli obiettivi del corso di Laurea in Scienze Biologiche sono di capire la vita in tutte le sue forme ed i suoi fenomeni e di comprenderne le basi attraverso lo studio dei meccanismi e delle proprietà che accomunano o distinguono i viventi. Il Corso di Laurea ha lo scopo di preparare laureati con buona conoscenza di base dei principali settori delle Scienze Biologiche e familiarità con specifici metodi di indagine scientifica e fornisce una preparazione adeguata per:

- 1) assimilare i progressi scientifici e tecnologici;
- 2) conoscere e gestire correttamente gli organismi viventi;
- 3) affrontare le problematiche cruciali relative alle scienze della vita.

**Abilità e competenze acquisite**

I laureati acquisiranno competenze e abilità operative e applicative in ambito biologico e saranno in grado di svolgere compiti tecnico-operativi ed attività professionali di supporto. Saranno, inoltre, capaci di operare in équipe con gradi di autonomia definiti e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, in ambito europeo

ed extraeuropeo, essendo in grado di utilizzare adeguatamente la lingua inglese ed avendo buone competenze per la comunicazione e la gestione dell'informazione.

### **Profilo professionale e sbocchi occupazionali**

I laureati della classe saranno in grado di svolgere attività professionali e tecniche in diversi ambiti di applicazione, quali attività produttive e tecnologiche di laboratori e servizi a livello di analisi, controllo e gestione; in tutti gli ambiti dove siano richieste competenze relative alla gestione degli organismi viventi e di loro costituenti, e al rapporto tra sviluppo e qualità dell'ambiente; negli studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della valutazione di impatto ambientale, della valutazione di progetti per la conservazione e per il ripristino della biodiversità. Sedi di lavoro preferenziali potranno essere gli Istituti di ricerca pubblici e privati, l'industria e i servizi socio-sanitari pubblici e privati.  
(vedi anche repertorio delle professioni in [www.cosp.unimi.it](http://www.cosp.unimi.it))

### **Lauree Magistrali a cui si può accedere**

Gli studenti che hanno superato l'esame di laurea triennale in Scienze Biologiche potranno accedere senza debiti formativi alle 3 Lauree specialistiche in Biologia (classe 6/S) attivate dall'Ateneo di Milano: 1) Biodiversità ed Evoluzione biologica (BIOEVO); 2) Biologia applicata alla Ricerca Biomedica (BARB); 3) Biologia molecolare della cellula (BMC).

### **Corsi di lauree affini**

Scienze Naturali, Biotecnologie Industriali e Ambientali.

### **Struttura del corso**

Il Corso di Laurea si articola in tre anni strutturati in sei semestri, durante i quali sono previste attività formative per complessivi 180 crediti formativi (60 crediti per ciascun anno). I crediti formativi (CFU) sono una misura del lavoro di apprendimento richiesto allo studente e corrispondono a un carico standard di 25 ore di attività comprendenti:

- 8 ore di lezione con annesse 17 ore di studio per le lezioni frontali
- 16 ore di esercitazione e/o di laboratorio con 9 ore di rielaborazione personale
- 25 ore di attività formative relative alla preparazione della prova finale

Per il conseguimento della laurea lo studente dovrà aver acquisito i CFU previsti (180) mediante superamento delle prove d'esame o delle altre forme di verifica previste.

L'acquisizione dei CFU relativi alla prova finale è subordinata alla partecipazione dello studente ad una attività di almeno 100 ore ("stage") presso un laboratorio dell'università o di altro ente pubblico o privato ed alla preparazione di una relazione scritta inerente alle attività svolte durante lo "stage", sotto la responsabilità di un docente designato.

Il percorso didattico prevede:

- frequenza a corsi e alle relative esercitazioni pratiche
- attività di laboratorio
- attività di stage.

### **Obiezione di coscienza**

Obiezione di coscienza alla sperimentazione animale

In osservanza alla legge n.413 del 12 Ottobre 1993 "Norme sull'obiezione di coscienza alla sperimentazione animale" il CCD in Scienze Biologiche riconosce l'incontestato diritto all'obiezione di coscienza da parte degli studenti, garantendo agli stessi di essere esonerati da attività didattiche, che prevedano l'utilizzo di animali, vivi o morti, estendendo in particolare l'esonero a quest'ultima categoria oltre il dettato della legge stessa. Il raggiungimento delle conoscenze scientifiche e pratiche per il superamento degli esami verrà garantito, nel rispetto degli obiettivi formativi del Corso di laurea stesso, attraverso l'opportuno suggerimento da parte dei docenti di metodi di studio parzialmente sostitutivi.

### **N. orientamenti**

3

### **Descrizione orientamenti**

Il corso di Laurea offre 3 diversi possibili orientamenti, caratterizzati dai rispettivi insegnamenti specializzanti.

INSEGNAMENTI SPECIALIZZANTI (a scelta guidata)

Al III° anno lo studente dovrà scegliere 3 insegnamenti specializzanti (a scelta guidata), pari a 13,5 CFU, all'interno di una rosa di corsi consigliati nell'ambito delle 3 macro-aree scientifiche di riferimento.

1) Biologia ed Ecologia Animale e Vegetale (Obbligatorietà: nessuna)

1. Biologia e fisiologia degli Invertebrati
2. Biologia e fisiologia dei Vertebrati
3. Ecofisiologia animale
4. Ecologia delle acque interne
5. Ecologia quantitativa
6. Elementi di ecologia applicata
7. Embriologia sperimentale
8. Etologia
9. Evoluzione biologica
10. Fisiologia molecolare delle piante
11. Genetica e Biotecnologie vegetali
12. Piante e ambiente

2) Biomolecolare (Obbligatorietà: nessuna)

1. Biochimica industriale
2. Chimica delle Fermentazioni e Microbiologia Industriale
3. Fisiologia e Patologia molecolare
4. Fisiologia molecolare delle Piante
5. Genetica e Biotecnologie microbiche
6. Genetica e Biotecnologie vegetali
7. Genetica umana e citogenetica
8. Ingegneria genetica e ingegneria proteica
9. Metodologie biochimiche (con esercitazioni)
10. Metodologie di Biologia molecolare

3) Fisiopatologia (Obbligatorietà: nessuna)

1. Anatomia umana e fisiologia
2. Analisi biochimico-cliniche
3. Basi funzionali della patologia
4. Farmacologia generale e cellulare
5. Fisiologia e Patologia molecolare
6. Laboratorio di Farmacologia e tossicologia cellulare
7. Laboratorio di metodologie farmacologiche
8. Laboratorio di metodologie fisiologiche e biochimico-cliniche
9. Microbiologia, virologia ed epidemiologia sanitaria

**Area didattica**

Sede della Segreteria Didattica di Scienze Biologiche: Via Celoria, 26 - Milano (Torre A, 2° piano)  
Sede dei Corsi: Edifici Biologici (Via Celoria, 26); Settore Didattico (Via Celoria, 20); Edificio Golgi (Via Golgi).

**Laboratori didattica**

Il corso di laurea è caratterizzato da un'intensa attività di laboratorio distribuita in tutti e 3 gli anni. I corsi di Laboratorio, in particolare, devono essere frequentati nell'anno di competenza e non potranno essere frequentati da studenti iscritti ad anni successivi, fatta eccezione per gli studenti in trasferimento (da altri Corsi di studio o da altre sedi). Di norma i laboratori potranno essere rifrequentati solo da studenti che si reinscrivono allo stesso anno in qualità di ripetenti. Gli studenti accedono ai laboratori in gruppi di 20-30. Durante le lezioni pratiche vengono fornite le necessarie norme di sicurezza e di corretto comportamento in laboratorio.

**Biblioteche**

Biblioteca Biologica Interdipartimentale (Via Celoria, 26)

### **Articolazione degli insegnamenti**

Gli insegnamenti potranno essere a modulo unico o essere articolati in più moduli, di durata più breve di un semestre. Gli insegnamenti costituiti da più moduli daranno luogo ad un solo esame.

### **Tutorato**

Tutorato: ogni matricola sarà affidata ad un tutor appartenente al corpo docente al quale potrà rivolgersi per orientamento di tipo organizzativo e culturale. L'elenco dei tutor verrà esposto nella bacheca dei Dipartimenti Biologici (via Celoria 26).

Attività integrative e propedeutiche (facoltative):

- Progetto Minimat

E' attivo un progetto di Ateneo, denominato MiniMat, per il recupero della preparazione minima di base di Matematica rivolto alle matricole delle facoltà scientifiche. Tale progetto vuole offrire agli studenti, in particolare a quelli con lacune in Matematica, un'opportunità di recupero per facilitare il loro ingresso all'Università.

Il progetto MiniMat prevede dapprima una prova di accertamento delle nozioni matematiche di base, mediante un test a risposta multipla, facoltativa e rivolta a tutte le future matricole. Gli studenti intenzionati ad iscriversi al CL in Scienze Biologiche sono caldamente invitati a partecipare al test di accertamento.

Successivamente, a coloro che lo desiderino e che nel test abbiano evidenziato lacune, verrà offerto un Minicorso di almeno 18 ore con lo scopo di rivedere gli argomenti di base.

Le attività avranno inizio nella prima decade di settembre e si svolgeranno prima dell'inizio delle lezioni.

Informazioni dettagliate ed aggiornate alla pagina <http://users.mat.unimi.it/~minimat/>

- M@thOnLine

L' Ateneo di Milano, in collaborazione con il Politecnico di Milano e l'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia, partecipa al Progetto MathOnLine: l'iniziativa è rivolta agli studenti dell'ultimo anno delle scuole superiori che intendano iscriversi a una Facoltà tecnico-scientifica.

MathOnLine propone un modo nuovo per affrontare la matematica e colmare eventuali lacune in vista dell'accesso all'università: gli studenti, suddivisi in classi virtuali, seguiranno un percorso interattivo completamente online composto da quattro moduli didattici scelti da un pacchetto di otto moduli in base alle esigenze.

Per partecipare al progetto è necessario iscriversi online dal sito web MathOnLine. La partecipazione è gratuita.

Il CL in Scienze Biologiche, analogamente ad altri Corsi di studio della Facoltà, riconosce agli studenti che completeranno positivamente il percorso (4 moduli), 2 CFU nel contesto dei 9 CFU a libera scelta (attività d) previsti nell'ordinamento del Corso di Laurea Triennale, purchè nel piano di studio venga proposta una ripartizione adeguata dei CFU liberi residui (7 CFU) fra i corsi attivati dall'Ateneo. La partecipazione dello studente a questa iniziativa didattica sarà altresì tenuta in considerazione nel punteggio finale dell'esame di laurea.

### **Attività obbligatorie**

Tutte le attività formative, ad eccezione di quelle a scelta guidata o libera, sono obbligatorie ed irrinunciabili ai fini del conseguimento della laurea.

### **Prove di lingua / Informatica**

Il corso di Inglese e il Laboratorio di Informatica sono compresi tra le materie irrinunciabili.

Il corso di Laboratorio di informatica per gli studenti del I° anno del Corso di laurea in Scienze biologiche viene mutuato dai corsi di "Uso del Computer" organizzati dall'Università degli Studi di Milano nell'ambito del "Progetto matricola".

Informazioni: [www.matricola.unimi.it](http://www.matricola.unimi.it)

Le modalità di accesso ai corsi di base prevedono la compilazione di un breve questionario durante la procedura di immatricolazione, volto a verificare quanti studenti possiedono un computer, una connessione Internet e competenze di base nella lingua inglese e nell'uso di strumenti informatici.

### **Obbligo di frequenza**

La frequenza è da ritenersi obbligatoria per tutti i corsi. In particolare si raccomanda caldamente la frequenza ai corsi di laboratorio (vedi voce laboratorio).

### **Modalità di valutazione del profitto**

Gli insegnamenti, di regola, si concludono con una valutazione in trentesimi da parte della commissione esaminatrice. Gli insegnamenti possono prevedere una o più prove in itinere e/o un esame finale; le prove potranno essere scritte e/o orali. Alcuni insegnamenti relativi a materie interdisciplinari o di contesto non si

concluderanno con una prova d'esame, ma con un giudizio di merito.

### **Regole generali per iscrizione e ammissione agli appelli d'esame**

Gli studenti in corso potranno sostenere gli esami di profitto solamente durante i periodi di sospensione delle lezioni. Questa regola non si applica agli studenti fuori corso.

### **Regole generali per iscrizione alle attività formative e/o laboratori**

L'iscrizione agli esami si effettua attraverso i terminali self-service o via WEB accedendo al servizio SIFA-On-Line dal sito <http://www.unimi.it/>

Per alcuni laboratori si applica la stessa procedura, ovvero verranno fornite indicazioni specifiche.

### **Svolgimento di studi/tirocini all'estero**

Agli studenti del secondo e terzo anno del corso di laurea è data l'opportunità di compiere un periodo di studio in una università di un altro paese dell'Unione Europea. Ciò avviene mediante la partecipazione al programma SOCRATES dell'UE, nell'ambito del quale sono state realizzate intese con un elevato numero di università straniere. Il periodo di studio all'estero può essere utilizzato per seguire corsi e sostenere i relativi esami, che possono essere inclusi nel piano degli studi, o per svolgere attività di stage.

Il bando generale relativo al programma viene solitamente emesso nel mese di febbraio di ogni anno, mentre il bando specifico del corso di laurea viene solitamente emesso all'inizio di aprile, per partecipare agli scambi dell'anno accademico successivo.

Informazioni sono ottenibili via internet: <http://studenti.unimi.it/socrates/out/>

### **Formulazione e presentazione piano di studi**

Gli studenti dovranno presentare preliminarmente un Piano di studio (PS) inerente il III anno, di norma, entro il secondo semestre del secondo anno di corso.

Nel Piano di studio gli studenti dovranno indicare tre materie specializzanti e due materie libere per un totale di almeno 22.5 CFU, scegliendo un'area scientifica tra le 3 proposte per lo stage. (vedi orientamenti)

La presentazione del Piano di studio viene effettuata tramite sistema elettronico o modulo cartaceo. Eventuali proposte di piano di studio libero, che non rientrino negli schemi previsti, potranno essere altresì presentate tramite apposito modulo cartaceo (da ritirare e riconsegnare presso la Segreteria Didattica) e saranno debitamente valutate dall'apposita Commissione Piani di Studio.

### **Caratteristiche Tirocinio**

Stage: In base all'Area in cui sono stati scelti gli insegnamenti specializzanti lo studente dovrà frequentare uno stage di almeno 100 ore (4 CFU) presso un laboratorio dell'Università o di altro ente pubblico o privato e preparare una relazione scritta inerente alle attività svolte durante lo stage.

Lo "stage" potrà essere effettuato in un laboratorio delle seguenti macro-aree scientifiche (vedi anche la voce: descrizione orientamenti):

1. Biologia ed Ecologia Animale e Vegetale
2. Biomolecolare
3. Fisiopatologia

### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella discussione della relazione scritta (ELABORATO FINALE) inerente le attività svolte durante lo "stage" in una seduta pubblica di fronte ad una commissione di docenti che esprimerà una valutazione in centodecimi. Il diploma di laurea porta il titolo di laureato di I livello (Dottore) in Scienze Biologiche.

### **Criteri di ammissione alla prova finale**

Per essere ammessi a sostenere l'esame di laurea, lo studente deve:

- 1) avere superato gli esami di profitto relativi a corsi obbligatori e a scelta guidata e libera ed aver conseguito i relativi crediti;
- 2) avere conseguito l'attestazione dei crediti relativi alla attività di stage.

### **Orario lezioni**

Il primo semestre si svolge dal 28 Settembre 2005 al 20 Gennaio 2006.

Il secondo semestre si svolge dal 6 Marzo 2006 al 16 Giugno 2006.

L'orario delle lezioni è disponibile al seguente indirizzo: <http://users.unimi.it/scienzebiologiche/>

## **MODALITA' DI ACCESSO: 1° ANNO LIBERO**

**MODALITA' DI ACCESSO: 2° ANNO LIBERO****MODALITA' DI ACCESSO: 3° ANNO LIBERO****1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie**

| Erogazione | Attività formativa   | Modulo/Unità didattica | Cfu | Settore  | Form.Didatt.                            |
|------------|--|------------------------|-----|----------|---|
| 1 semestre | CHIMICA GENERALE CON ELEMENTI DI CHIMICA FISICA/ESERCITAZ. (tot. cfu: 6) | MODULO 1               | 1   | CHIM/02  | 8 ore Lezioni,<br>2 ore Esercitazioni   |
|            |  | MODULO 2               | 5   | CHIM/03  | 32 ore Lezioni,<br>14 ore Esercitazioni |
| 1 semestre | CITOLOGIA E ISTOLOGIA / ESERCITAZIONI                                    |                        | 7   | BIO/06   | 40 ore Lezioni,<br>32 ore Esercitazioni |
| 1 semestre | INTRODUZIONE ALLA BIOLOGIA DELLA CELLULA (tot. cfu: 4)                   | MODULO 1               | 2   | BIO/06   | 16 ore Lezioni                          |
|            |  | MODULO 2               | 1   | BIO/18   | 8 ore Lezioni                           |
|            |  | MODULO 3               | 1   | BIO/19   | 8 ore Lezioni                           |
| 1 semestre | LINGUA INGLESE   |                        | 3   | L-LIN/12 | 24 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | MATEMATICA GENERALE / ESERCITAZIONI                                      |                        | 6   | MAT/07   | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre | PREVENZIONE E SICUREZZA IN LABORATORIO (tot. cfu: 2)                     | MODULO 1               | 1   | BIO/12   | 8 ore Lezioni                           |
|            |  | MODULO 2               | 1   | MED/42   | 8 ore Lezioni                           |
| 2 semestre | BOTANICA / ESERCITAZIONI   |                        | 6   | BIO/01   | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 2 semestre | CHIMICA ORGANICA / ESERCITAZIONI   |                        | 6   | CHIM/06  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 2 semestre | CONTROLLO QUALITA' (tot. cfu: 2)   | MODULO 1               | 1   | BIO/12   | 8 ore Lezioni                           |
|            |  | MODULO 2               | 1   | CHIM/06  | 8 ore Lezioni                           |
| 2 semestre | FISICA / ESERCITAZIONI   |                        | 6   | FIS/01   | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 2 semestre | LABORATORIO DI CHIMICA (tot. cfu: 2)                                     | Modulo 1               | 1   | CHIM/03  | 16 ore Esercitazioni                    |
|            |  | Modulo 2               | 1   | CHIM/06  | 16 ore Esercitazioni                    |
| 2 semestre | LABORATORIO DI INFORMATICA   |                        | 3   | INF/01   | 48 ore Laboratori                       |
| 2 semestre | LABORATORIO DI MISURE (tot. cfu: 3.5)                                    | MODULO 1               | 2   | FIS/07   | 32 ore Laboratori                       |
|            |  | MODULO 2               | 1.5 | MED/01   | 24 ore Laboratori                       |
| 2 semestre | STORIA DELLA BIOLOGIA  |                        | 2.5 | M-STO/05 | 20 ore Lezioni                          |
|            |  | Totale CFU obbligatori | 59  |          |   |

**2° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie**

| Erogazione | Attività formativa                                       | Modulo/Unità didattica | Cfu | Settore | Form.Didatt.                            |
|------------|--|------------------------|-----|---------|---|
| 1 semestre | BIOLOGIA ANIMALE I (ZOOLOGIA) / ESERCITAZIONI            |                        | 6   | BIO/05  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre | CHIMICA BIOLOGICA / ESERCITAZIONI                        |                        | 6   | BIO/10  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre | GENETICA / ESERCITAZIONI                                 |                        | 6   | BIO/18  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre | INTRODUZIONE ALLA FISIOLOGIA DELLA CELLULA (tot. cfu: 3) | MODULO 1               | 1.5 | BIO/04  | 12 ore Lezioni                          |
|            |  | MODULO 2               | 1.5 | BIO/09  | 12 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | LABORATORIO DI BIOLOGIA SPERIMENTALE I (tot. cfu: 3.5)   | MODULO 1               | 1.5 | BIO/07  | 24 ore Laboratori                       |
|            |  | MODULO 2               | 2   | BIO/06  | 32 ore Laboratori                       |
| 1 semestre | MACROMOLECOLE INFORMATIVALI (tot. cfu: 3)                | MODULO 1               | 1.5 | BIO/10  | 12 ore Lezioni                          |
|            |  | MODULO 2               | 1.5 | BIO/18  | 12 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | SISTEMATICA E FILOGENESI (tot. cfu: 3)                   | MODULO 1               | 1   | BIO/01  | 8 ore Lezioni                           |
|            |  | MODULO 2               | 2   | BIO/05  | 16 ore Lezioni                          |
| 2 semestre | BIOLOGIA ANIMALE II (ANATOMIA COMPARATA) / ESERCITAZIONI |                        | 6   | BIO/06  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 2 semestre | BIOLOGIA MOLECOLARE / ESERCITAZIONI                      |                        | 5.5 | BIO/11  | 40 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni  |
| 2 semestre | ELEMENTI DI BIOLOGIA DELLO SVILUPPO (tot. cfu: 3)        | MODULO 1               | 1.5 | BIO/01  | 12 ore Lezioni                          |
|            |  | MODULO 2               | 1.5 | BIO/06  | 12 ore Lezioni                          |
| 2 semestre | FISIOLOGIA GENERALE E ANIMALE / ESERCITAZIONI            |                        | 6   | BIO/09  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 2 semestre | FISIOLOGIA VEGETALE / ESERCITAZIONI                      |                        | 5.5 | BIO/04  | 40 ore Lezioni,                         |

|            |  |                        |      |        |   |
|------------|--|------------------------|------|--------|---|
|            |  |                        |      |        | 8 ore Esercitazioni                     |
| 2 semestre | MICROBIOLOGIA GENERALE / ESERCITAZIONI |                        | 6    | BIO/19 | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|            |  | Totale CFU obbligatori | 62.5 |        |   |

### 3° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie

| Erogazione | Attività formativa                                    | Modulo/Unità didattica | Cfu | Settore | Form.Didatt.                            |
|------------|---|------------------------|-----|---------|---|
| 1 semestre | BIOLOGIA MOLECOLARE DELLA CELLULA (tot. cfu: 5)       | MODULO 1               | 2.5 | BIO/10  | 20 ore Lezioni                          |
|            |   | MODULO 2               | 2.5 | BIO/11  | 20 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | ECOLOGIA / ESERCITAZIONI                              |                        | 6   | BIO/07  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre | FARMACOLOGIA  |                        | 3   | BIO/14  | 24 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | IMMUNOLOGIA   |                        | 3   | MED/04  | 24 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | LABORATORIO DI BIOLOGIA SPERIMENTALE II (tot. cfu: 4) | MODULO 1               | 2   | BIO/09  | 32 ore Laboratori                       |
|            |   | MODULO 2               | 2   | BIO/18  | 32 ore Laboratori                       |
| 2 semestre | BIOETICA  |                        | 2   | MED/02  | 16 ore Lezioni                          |
| 2 semestre | LABORATORIO DI BIOINFORMATICA                         |                        | 3   | INF/01  | 48 ore Laboratori                       |
|            |   | Totale CFU obbligatori | 26  |         |   |

### Attività a scelta

Al III° anno lo studente dovrà scegliere 3 insegnamenti specializzanti (a scelta guidata), pari a 13,5 CFU, all'interno di una rosa di corsi consigliati nell'ambito delle 3 macro-aree scientifiche di riferimento.

Le macro area di riferimento sono rappresentate nelle 3 tabelle seguenti (1A 1B e 1C) e sono :

**1A biologia ed ecologia animale e vegetale**

**1B biomolecolare**

**1C fisiopatologia**

|  |   |          |     |        |                |
|--|---|----------|-----|--------|----------------|
|  | BIOLOGIA E FISILOGIA DEGLI INVERTEBRATI / LABORATORIO |          | 4.5 | BIO/05 | 36 ore Lezioni |
|  | BIOLOGIA E FISILOGIA DEI VERTEBRATI (tot. cfu: 4.5)   | MODULO 1 | 2.5 | BIO/06 | 20 ore Lezioni |
|  |   | MODULO 2 | 2   | BIO/09 | 16 ore Lezioni |
|  | ECOFISILOGIA ANIMALE                                  |          | 4.5 | BIO/09 | 36 ore Lezioni |
|  | ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE                          |          | 4.5 | BIO/07 | 36 ore Lezioni |
|  | ECOLOGIA QUANTITATIVA                                 |          | 4.5 | BIO/07 | 36 ore Lezioni |
|  | ELEMENTI DI ECOLOGIA APPLICATA                        |          | 4.5 | BIO/07 | 36 ore Lezioni |
|  | EMBRIOLOGIA SPERIMENTALE                              |          | 4.5 | BIO/06 | 36 ore Lezioni |
|  | ETOLOGIA  |          | 4.5 | BIO/05 | 36 ore Lezioni |
|  | EVOLUZIONE BIOLOGICA (tot. cfu: 4.5)                  | MODULO 1 | 4   | BIO/05 | 32 ore Lezioni |
|  |   | MODULO 2 | 0.5 | BIO/05 | 4 ore Lezioni  |
|  | FISILOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE                     |          | 4.5 | BIO/04 | 36 ore Lezioni |
|  | GENETICA E BIOTECNOLOGIE VEGETALI                     |          | 4.5 | BIO/18 | 36 ore Lezioni |
|  | PIANTE E AMBIENTE                                     |          | 4.5 | BIO/04 | 36 ore Lezioni |

### 1B biomolecolare

|  |   |          |     |         |                |
|--|---|----------|-----|---------|----------------|
|  | BIOCHIMICA INDUSTRIALE (tot. cfu: 4.5)                  | MODULO 2 | 0.5 | BIO/10  | 4 ore Lezioni  |
|  |   | MODULO 1 | 4   | BIO/10  | 32 ore Lezioni |
|  | CHIMICA DELLE FERMENTAZIONI E MICROBIOLOGIA INDUSTRIALE |          | 4.5 | CHIM/11 | 36 ore Lezioni |
|  | FISILOGIA E PATOLOGIA MOLECOLARE                        |          | 4.5 | BIO/09  | 36 ore Lezioni |
|  | FISILOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE                       |          | 4.5 | BIO/04  | 36 ore Lezioni |
|  | GENETICA E BIOTECNOLOGIE MICROBICHE                     |          | 4.5 | BIO/19  | 36 ore Lezioni |
|  | GENETICA E BIOTECNOLOGIE VEGETALI                       |          | 4.5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni |
|  | GENETICA UMANA E CITOGENETICA                           |          | 4.5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni |
|  | METODOLOGIE BIOCHIMICHE / ESERCITAZIONI                 |          | 4.5 | BIO/10  | 36 ore Lezioni |
|  | METODOLOGIE DI BIOLOGIA MOLECOLARE                      |          | 4.5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni |

### 1C fisiopatologia

|  |  |          |     |        |  |
|--|--|----------|-----|--------|--|
|  | ANALISI BIOCHIMICO-CLINICHE                            |          | 4.5 | BIO/12 | 32 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni |
|  | ANATOMIA UMANA E FISILOGIA/LABORATORIO (tot. cfu: 4.5) | MODULO 1 | 2   | BIO/09 | 16 ore Lezioni                         |
|  |  | MODULO 2 | 2.5 | BIO/16 | 12 ore Lezioni,<br>16 ore Laboratori   |
|  | BASI FUNZIONALI DELLA PATOLOGIA                        |          | 4.5 | MED/04 | 20 ore Lezioni,<br>16 ore Lezioni      |
|  | FARMACOLOGIA GENERALE E CELLULARE                      |          | 4.5 | BIO/14 | 36 ore Lezioni                         |
|  | FISILOGIA E PATOLOGIA MOLECOLARE                       |          | 4.5 | BIO/09 | 36 ore Lezioni                         |
|  | LABORATORIO DI FARMACOLOGIA E TOSSICOLOGIA CELLULARE   |          | 4.5 | BIO/14 | 36 ore Lezioni                         |

|  |  |          |     |        |                                     |
|--|--|----------|-----|--------|-------------------------------------|
|  | LABORATORIO DI METODOLOGIE FARMACOLOGICHE                                    |          | 4.5 | BIO/14 | 36 ore Lezioni                      |
|  | LABORATORIO DI METODOLOGIE FISIOLOGICHE E BIOCHIMICO-CLINIC. (tot. cfu: 4.5) | MODULO 1 | 2.5 | BIO/09 | 8 ore Lezioni,<br>24 ore Laboratori |
|  |  | MODULO 2 | 2   | BIO/12 | 4 ore Lezioni,<br>24 ore Laboratori |
|  | MICROBIOLOGIA, VIROLOGIA ED EPIDEMIOLOGIA SANITARIA                          |          | 4.5 | MED/42 | 36 ore Lezioni                      |

### ***Altre attività a scelta***

**Lo studente dovrà scegliere liberamente per un totale di 9 CFU tra i corsi proposti dall'Università degli Studi di Milano. Si suggerisce di operare la scelta tra gli insegnamenti attivati dal corso di studio in Scienze Biologiche e riportati nell'elenco precedente.**

### ***Attività conclusive***

|            |                  |                        |    |  |                          |
|------------|------------------|------------------------|----|--|--------------------------|
| 2 semestre | ELABORATO FINALE |                        | 6  |  |                          |
| 2 semestre | STAGE            |                        | 4  |  | 4 ore Studio Individuale |
|            |                  | Totale CFU obbligatori | 10 |  |                          |

### ***PROPEDEUTICITA'***

Pur non essendo fissate formalmente propedeuticità, gli studenti sono caldamente consigliati di seguire la sequenza di esami predisposta dalla semestralizzazione. Anche se non vengono stabiliti vincoli nel numero di crediti da conseguire per il passaggio da un anno di corso a quello successivo, si sconsiglia vivamente lo studente, che non abbia acquisito almeno la metà dei CFU previsti per il suo anno di corso, di richiedere l'iscrizione all'anno successivo.

### ***RICONOSCIMENTI E VECCHI ORDINAMENTI***

#### **Riconoscimenti**

E' previsto, previo parere favorevole del CCD, il riconoscimento di eventuali CFU, nell'ambito dei 9 CFU a libera scelta, per corsi o attività valutate come attività formative e complementari (vedi anche alla voce Tutorato).

#### **Riconoscimenti crediti già acquisiti**

Agli studenti di altri corsi di studio o di altri Atenei che richiedano il trasferimento vengono riconosciuti eventuali crediti acquisiti previa verifica della loro congruità culturale da parte della Commissione apposita.

#### **Opzioni passaggio tra nuovo e vecchio ordinamento**

Gli studenti attualmente ancora iscritti al Corso di laurea Quinquennale in Scienze biologiche possono, su richiesta, optare per la nuova laurea Triennale. Saranno loro riconosciuti i CFU acquisiti nei diversi insegnamenti secondo una tabella di conversione predisposta dal Consiglio di Coordinamento Didattico



Facoltà di Scienze  
Matematiche Fisiche e Naturali

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO**  
**MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2006/07**  
**LAUREA IN**  
**SCIENZE BIOLOGICHE**

**GENERALITA'**

**Classe di laurea di appartenenza:** 12 Scienze biologiche

**Titolo rilasciato:** Dottore

**Durata del corso di studi:** 3 anni

**Cfu da acquisire totali:** 180

**Annualità attivate:** 1°, 2°, 3°

**Modalità accesso:** Libero

**Codice corso di studi:** F42

**RIFERIMENTI**

**Preside di Facoltà**

Prof. Marcello Pignanelli

**Presidente del Consiglio di Coordinamento Didattico**

Prof.ssa Daniela Candia

**Coordinatore Corso di Laurea**

Prof.ssa Daniela Candia

**Presidenza e Segreteria Didattica**

Via Celoria, 26 - 2 A Tel. 02 50 31 48 70 Dal Lunedì al Venerdì dalle 9.00 alle 12.30

<http://users.unimi.it/scienzebiologiche> Email: [cl.biol@unimi.it](mailto:cl.biol@unimi.it)

**Segreteria studenti**

Via Celoria, 20 Tel. 800 188 128 Dal Lunedì al Venerdì dalle 9.00 alle 12.00 [www.unimi.it](http://www.unimi.it)

**CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDI**

**Obiettivi formativi generali e specifici**

Gli obiettivi del corso di Laurea in Scienze Biologiche sono di capire la vita in tutte le sue forme ed i suoi fenomeni e di comprenderne le basi attraverso lo studio dei meccanismi e delle proprietà che accomunano o distinguono i viventi. Il Corso di Laurea ha lo scopo di preparare laureati con buona conoscenza di base dei principali settori delle Scienze Biologiche e familiarità con specifici metodi di indagine scientifica e fornisce una preparazione adeguata per:

- 1) assimilare i progressi scientifici e tecnologici;
- 2) conoscere e gestire correttamente gli organismi viventi;
- 3) affrontare le problematiche cruciali relative alle scienze della vita.

**Abilità e competenze acquisite**

I laureati acquisiranno competenze e abilità operative e applicative in ambito biologico e saranno in grado di svolgere compiti tecnico-operativi ed attività professionali di supporto. Saranno, inoltre, capaci di operare in équipe con gradi di autonomia definiti e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, in ambito europeo

ed extraeuropeo, essendo in grado di utilizzare adeguatamente la lingua inglese ed avendo buone competenze per la comunicazione e la gestione dell'informazione.

### **Profilo professionale e sbocchi occupazionali**

I laureati della classe saranno in grado di svolgere attività professionali e tecniche in diversi ambiti di applicazione, quali attività produttive e tecnologiche di laboratori e servizi a livello di analisi, controllo e gestione; in tutti gli ambiti dove siano richieste competenze relative alla gestione degli organismi viventi e di loro costituenti, e al rapporto tra sviluppo e qualità dell'ambiente; negli studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della valutazione di impatto ambientale, della valutazione di progetti per la conservazione e per il ripristino della biodiversità. Sedi di lavoro preferenziali potranno essere gli Istituti di ricerca pubblici e privati, l'industria e i servizi socio-sanitari pubblici e privati.  
(vedi anche repertorio delle professioni in [www.cosp.unimi.it](http://www.cosp.unimi.it))

### **Lauree Magistrali a cui si può accedere**

Gli studenti che hanno superato l'esame di laurea triennale in Scienze Biologiche potranno accedere senza debiti formativi alle 3 Lauree magistrali in Biologia (classe 6/S) attivate dall'Ateneo di Milano: 1) Biodiversità ed Evoluzione biologica (BIOEVO); 2) Biologia applicata alla Ricerca Biomedica (BARB); 3) Biologia molecolare della cellula (BMC).

### **Corsi di lauree affini**

Scienze Naturali, Biotecnologie Industriali e Ambientali.

### **Struttura del corso**

Il Corso di Laurea si articola in tre anni strutturati in sei semestri, durante i quali sono previste attività formative per complessivi 180 crediti formativi (60 crediti per ciascun anno). I crediti formativi (CFU) sono una misura del lavoro di apprendimento richiesto allo studente e corrispondono a un carico standard di 25 ore di attività comprendenti:

- 8 ore di lezione con annesse 17 ore di studio per le lezioni frontali
- 16 ore di esercitazione e/o di laboratorio con 9 ore di rielaborazione personale
- 25 ore di attività formative relative alla preparazione della prova finale

Per il conseguimento della laurea lo studente dovrà aver acquisito i CFU previsti (180) mediante superamento delle prove d'esame o delle altre forme di verifica previste.

L'acquisizione dei CFU relativi alla prova finale è subordinata alla partecipazione dello studente ad una attività di almeno 100 ore ("stage") presso un laboratorio dell'università o di altro ente pubblico o privato ed alla preparazione di una relazione scritta inerente alle attività svolte durante lo "stage", sotto la responsabilità di un docente designato.

Il percorso didattico prevede:

- frequenza a corsi e alle relative esercitazioni pratiche
- attività di laboratorio
- attività di stage.

### **Obiezione di coscienza**

Obiezione di coscienza alla sperimentazione animale

In osservanza alla legge n.413 del 12 Ottobre 1993 "Norme sull'obiezione di coscienza alla sperimentazione animale" il CCD in Scienze Biologiche riconosce l'incontestato diritto all'obiezione di coscienza da parte degli studenti, garantendo agli stessi di essere esonerati da attività didattiche, che prevedano l'utilizzo di animali, vivi o morti, estendendo in particolare l'esonero a quest'ultima categoria oltre il dettato della legge stessa. Il raggiungimento delle conoscenze scientifiche e pratiche per il superamento degli esami verrà garantito, nel rispetto degli obiettivi formativi del Corso di laurea stesso, attraverso l'opportuno suggerimento da parte dei docenti di metodi di studio parzialmente sostitutivi.

### **N. orientamenti**

3

### **Descrizione orientamenti**

Il corso di Laurea offre 3 diversi possibili orientamenti, caratterizzati dai rispettivi insegnamenti specializzanti.

INSEGNAMENTI SPECIALIZZANTI (a scelta guidata)

Al III° anno lo studente dovrà scegliere 3 insegnamenti specializzanti (a scelta guidata), pari a 13,5 CFU, all'interno di una rosa di corsi consigliati nell'ambito delle 3 macro-aree scientifiche di riferimento.

1) Biologia ed Ecologia Animale e Vegetale (Obbligatorietà: nessuna)

1. Biologia e fisiologia degli Invertebrati
2. Biologia e fisiologia dei Vertebrati
3. Ecofisiologia animale
4. Ecologia delle acque interne
5. Ecologia quantitativa (disattivato 2006-2007)
6. Elementi di ecologia applicata
7. Embriologia sperimentale
8. Etologia
9. Evoluzione biologica
10. Fisiologia molecolare delle piante
11. Genetica e Biotecnologie vegetali
12. Piante e ambiente

2) Biomolecolare (Obbligatorietà: nessuna)

1. Biochimica industriale
2. Chimica delle Fermentazioni e Microbiologia Industriale
3. Fisiologia e Patologia molecolare
4. Fisiologia molecolare delle Piante
5. Genetica e Biotecnologie microbiche
6. Genetica e Biotecnologie vegetali
7. Genetica umana e citogenetica
8. Ingegneria genetica e ingegneria proteica (disattivato 2006-2007)
9. Metodologie biochimiche (con esercitazioni)
10. Metodologie di Biologia molecolare

3) Fisiopatologia (Obbligatorietà: nessuna)

1. Anatomia umana e fisiologia
2. Analisi biochimico-cliniche
3. Basi funzionali della patologia
4. Farmacologia generale e cellulare
5. Fisiologia e Patologia molecolare
6. Laboratorio di Farmacologia e tossicologia cellulare
7. Laboratorio di metodologie farmacologiche
8. Laboratorio di metodologie fisiologiche e biochimico-cliniche
9. Microbiologia, virologia ed epidemiologia sanitaria

**Area didattica**

Sede della Segreteria Didattica di Scienze Biologiche: Via Celoria, 26 - Milano (Torre A, 2° piano)  
Sede dei Corsi: Edifici Biologici (Via Celoria, 26); Settore Didattico (Via Celoria, 20); Edificio Golgi (Via Golgi).

**Laboratori didattica**

Il corso di laurea è caratterizzato da un'intensa attività di laboratorio distribuita in tutti e 3 gli anni. I corsi di Laboratorio, in particolare, devono essere frequentati nell'anno di competenza e non potranno essere frequentati da studenti iscritti ad anni successivi, fatta eccezione per gli studenti in trasferimento (da altri Corsi di studio o da altre sedi). Di norma i laboratori potranno essere rifrequentati solo da studenti che si reinscrivono allo stesso anno in qualità di ripetenti. Gli studenti accedono ai laboratori in gruppi di 20-30. Durante le lezioni pratiche vengono fornite le necessarie norme di sicurezza e di corretto comportamento in laboratorio.

**Biblioteche**

Biblioteca Biologica Interdipartimentale (Via Celoria, 26)

### **Articolazione degli insegnamenti**

Gli insegnamenti potranno essere a modulo unico o essere articolati in più moduli, di durata più breve di un semestre. Gli insegnamenti costituiti da più moduli daranno luogo ad un solo esame.

### **Tutorato**

Tutorato: ogni matricola sarà affidata ad un tutor appartenente al corpo docente al quale potrà rivolgersi per orientamento di tipo organizzativo e culturale. L'elenco dei tutor verrà esposto nella bacheca dei Dipartimenti Biologici (via Celoria 26).

Orientamento per matricole.

Sono state attivate attività di tutorato volte all'orientamento degli studenti con la creazione di un punto di accoglienza matricole, Information Center, attivo soprattutto nei primi mesi di inizio anno accademico. Vengono forniti consigli su come approcciarsi allo studio delle diverse materie e su come sfruttare al meglio le strutture ed i servizi messi a disposizione dal CCD e dalla Facoltà, nonché dettagliati chiarimenti e informazioni riguardanti:

- logistica ed organizzazione del corso di laurea;
- compilazione del piano di studi ;
- rapporto con i professori, loro reperibilità e servizio di tutorato;
- supporto informatico, sito UNIMI, aula di calcolo;
- servizi offerti dall'ISU;
- indicazioni specifiche sulle sessioni di laurea e sulle modalità di svolgimento della prova finale (per tutti i tipi di laureati).

Attività integrative (facoltative):

- E' attivo per il Corso di Fisica uno specifico programma di tutorato rivolto agli studenti del I° anno con particolari difficoltà o lacune nelle conoscenze di base. Vengono impartite spiegazioni e esercitazioni aggiuntive.
- Analogamente, per il Corso di Matematica, è attivo il programma di sostegno Matematica assistita, impartito a richiesta degli studenti.

### **Attività obbligatorie**

Tutte le attività formative, ad eccezione di quelle a scelta guidata o libera, sono obbligatorie ed irrinunciabili ai fini del conseguimento della laurea.

### **Prove di lingua / Informatica**

Il corso di Inglese e il Laboratorio di Informatica sono compresi tra le materie irrinunciabili. Entrambi i corsi vengono erogati da docenti della Facoltà nell'ambito delle attività formative organizzate dal CCD.

### **Obbligo di frequenza**

La frequenza è da ritenersi obbligatoria per tutti i corsi. In particolare si raccomanda caldamente la frequenza ai corsi di laboratorio (vedi voce laboratorio).

### **Modalità di valutazione del profitto**

Gli insegnamenti, di regola, si concludono con una valutazione in trentesimi da parte della commissione esaminatrice. Gli insegnamenti possono prevedere una o più prove in itinere e/o un esame finale; le prove potranno essere scritte e/o orali. Alcuni insegnamenti relativi a materie interdisciplinari o di contesto non si concluderanno con una prova d'esame, ma con un giudizio di merito.

### **Regole generali per iscrizione e ammissione agli appelli d'esame**

Gli studenti in corso potranno sostenere gli esami di profitto solamente durante i periodi di sospensione delle lezioni. Questa regola non si applica agli studenti fuori corso.

### **Regole generali per iscrizione alle attività formative e/o laboratori**

L'iscrizione agli esami si effettua attraverso i terminali self-service o via WEB accedendo al servizio SIFA-On-Line dal sito <http://www.unimi.it/>

Per alcuni laboratori si applica la stessa procedura, ovvero verranno fornite indicazioni specifiche.

### **Svolgimento di studi/tirocini all'estero**

Agli studenti del secondo e terzo anno del corso di laurea è data l'opportunità di compiere un periodo di studio in una università di un altro paese dell'Unione Europea. Ciò avviene mediante la partecipazione al programma SOCRATES dell'UE, nell'ambito del quale sono state realizzate intese con un elevato numero di università straniere. Il periodo di studio all'estero può essere utilizzato per seguire corsi e sostenere i relativi esami, che possono essere inclusi nel piano degli studi, o per svolgere attività di stage.

Il bando generale relativo al programma viene solitamente emesso nel mese di febbraio di ogni anno, mentre il bando specifico del corso di laurea viene solitamente emesso all'inizio di aprile, per partecipare agli scambi dell'anno accademico successivo.

Informazioni sono ottenibili via internet: <http://studenti.unimi.it/socrates/out/>

### Formulazione e presentazione piano di studi

Gli studenti dovranno presentare preliminarmente un Piano di studio (PS) inerente il III anno, di norma, entro il secondo semestre del secondo anno di corso.

Nel Piano di studio gli studenti dovranno indicare tre materie specializzanti e due materie libere per un totale di almeno 22.5 CFU, scegliendo un'area scientifica tra le 3 proposte per lo stage. (vedi orientamenti)

La presentazione del Piano di studio viene effettuata tramite sistema elettronico o modulo cartaceo. Eventuali proposte di piano di studio libero, che non rientrino negli schemi previsti, potranno essere altresì presentate tramite apposito modulo cartaceo (da ritirare e riconsegnare presso la Segreteria Didattica) e saranno debitamente valutate dall'apposita Commissione Piani di Studio.

### Caratteristiche Tirocinio

Stage: In base all'Area in cui sono stati scelti gli insegnamenti specializzanti lo studente dovrà frequentare uno stage di almeno 100 ore (4 CFU) presso un laboratorio dell'Università o di altro ente pubblico o privato e preparare una relazione scritta inerente alle attività svolte durante lo stage.

Lo "stage" potrà essere effettuato in un laboratorio delle seguenti macro-aree scientifiche (vedi anche la voce: descrizione orientamenti):

1. Biologia ed Ecologia Animale e Vegetale
2. Biomolecolare
3. Fisiopatologia

### Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella discussione della relazione scritta (ELABORATO FINALE) inerente le attività svolte durante lo "stage" in una seduta pubblica di fronte ad una commissione di docenti che esprimerà una valutazione in centodecimi. Il diploma di laurea porta il titolo di laureato di I livello (Dottore) in Scienze Biologiche.

### Criteri di ammissione alla prova finale

Per essere ammessi a sostenere l'esame di laurea, lo studente deve:

- 1) avere superato gli esami di profitto relativi a corsi obbligatori e a scelta guidata e libera ed aver conseguito i relativi crediti;
- 2) avere conseguito l'attestazione dei crediti relativi alla attività di stage.

### Orario lezioni

Il primo semestre si svolge dal 25 Settembre 2006 al 19 Gennaio 2007.

Il secondo semestre si svolge dal 5 Marzo 2007 al 15 Giugno 2007.

L'orario delle lezioni è disponibile al seguente indirizzo: <http://users.unimi.it/scienzebiologiche/>

## MODALITA' DI ACCESSO: 1° ANNO LIBERO

## MODALITA' DI ACCESSO: 2° ANNO LIBERO

## MODALITA' DI ACCESSO: 3° ANNO LIBERO

| <b>1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie</b> |  |                               |            |                |   |
|---|--|-------------------------------|------------|----------------|---|
| <b>Erogazione</b>                                       | <b>Attività formativa</b>  | <b>Modulo/Unità didattica</b> | <b>Cfu</b> | <b>Settore</b> | <b>Form.Didatt.</b>                     |
| <i>1 semestre</i>                                       | CHIMICA GENERALE CON ELEMENTI DI CHIMICA FISICA/ESERCITAZ. (tot. cfu: 6) | MODULO 1                      | 1          | CHIM/02        | 8 ore Lezioni,<br>2 ore Esercitazioni   |
|   |  | MODULO 2                      | 5          | CHIM/03        | 32 ore Lezioni,<br>14 ore Esercitazioni |
| <i>1 semestre</i>                                       | CITOLOGIA E ISTOLOGIA / ESERCITAZIONI                                    |                               | 7          | BIO/06         | 40 ore Lezioni,<br>32 ore Esercitazioni |
| <i>1 semestre</i>                                       | INTRODUZIONE ALLA BIOLOGIA DELLA CELLULA (tot. cfu: 4)                   | MODULO 1                      | 2          | BIO/06         | 16 ore Lezioni                          |

|            |  |                        |     |          |   |
|------------|--|------------------------|-----|----------|---|
|            |  | MODULO 2               | 1   | BIO/18   | 8 ore Lezioni                           |
|            |  | MODULO 3               | 1   | BIO/19   | 8 ore Lezioni                           |
| 1 semestre | LINGUA INGLESE                                       |                        | 3   | L-LIN/12 | 24 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | MATEMATICA GENERALE / ESERCITAZIONI                  |                        | 6   | MAT/07   | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre | PREVENZIONE E SICUREZZA IN LABORATORIO (tot. cfu: 2) | MODULO 1               | 1   | BIO/12   | 8 ore Lezioni                           |
|            |  | MODULO 2               | 1   | MED/42   | 8 ore Lezioni                           |
| 2 semestre | BOTANICA / ESERCITAZIONI                             |                        | 6   | BIO/01   | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 2 semestre | CHIMICA ORGANICA / ESERCITAZIONI                     |                        | 6   | CHIM/06  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 2 semestre | CONTROLLO QUALITA' (tot. cfu: 2)                     | MODULO 1               | 1   | BIO/12   | 8 ore Lezioni                           |
|            |  | MODULO 2               | 1   | CHIM/06  | 8 ore Lezioni                           |
| 2 semestre | FISICA / ESERCITAZIONI                               |                        | 6   | FIS/01   | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 2 semestre | LABORATORIO DI CHIMICA (tot. cfu: 2)                 | Modulo 1               | 1   | CHIM/03  | 16 ore Esercitazioni                    |
|            |  | Modulo 2               | 1   | CHIM/06  | 16 ore Esercitazioni                    |
| 2 semestre | LABORATORIO DI INFORMATICA                           |                        | 3   | INF/01   | 48 ore Laboratori                       |
| 2 semestre | LABORATORIO DI MISURE (tot. cfu: 3.5)                | MODULO 1               | 2   | FIS/07   | 32 ore Laboratori                       |
|            |  | MODULO 2               | 1.5 | MED/01   | 24 ore Laboratori                       |
| 2 semestre | STORIA DELLA BIOLOGIA                                |                        | 2.5 | M-STO/05 | 20 ore Lezioni                          |
|            |  | Totale CFU obbligatori | 59  |          |   |

### 2° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie

| Erogazione | Attività formativa                                       | Modulo/Unità didattica | Cfu  | Settore | Form.Didatt.  |
|------------|--|------------------------|------|---------|---|
| 1 semestre | BIOLOGIA ANIMALE I (ZOOLOGIA) / ESERCITAZIONI            |                        | 6    | BIO/05  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni                   |
| 1 semestre | CHIMICA BIOLOGICA / ESERCITAZIONI                        |                        | 6    | BIO/10  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni                   |
| 1 semestre | GENETICA / ESERCITAZIONI                                 |                        | 6    | BIO/18  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni                   |
| 1 semestre | INTRODUZIONE ALLA FISIOLOGIA DELLA CELLULA (tot. cfu: 3) | MODULO 1               | 1.5  | BIO/04  | 12 ore Lezioni  |
|            |  | MODULO 2               | 1.5  | BIO/09  | 12 ore Lezioni  |
| 1 semestre | LABORATORIO DI BIOLOGIA SPERIMENTALE I (tot. cfu: 3.5)   | MODULO 1               | 1.5  | BIO/07  | 24 ore Laboratori   |
|            |  | MODULO 2               | 2    | BIO/06  | 32 ore Laboratori   |
| 1 semestre | MACROMOLECOLE INFORMATRICI (tot. cfu: 3)                 | MODULO 1               | 1.5  | BIO/10  | 12 ore Lezioni  |
|            |  | MODULO 2               | 1.5  | BIO/18  | 12 ore Lezioni  |
| 1 semestre | SISTEMATICA E FILOGENESI (tot. cfu: 3)                   | MODULO 1               | 1    | BIO/01  | 8 ore Lezioni   |
|            |  | MODULO 2               | 2    | BIO/05  | 16 ore Lezioni  |
| 2 semestre | BIOLOGIA ANIMALE II (ANATOMIA COMPARATA) / ESERCITAZIONI |                        | 6    | BIO/06  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni                   |
| 2 semestre | BIOLOGIA MOLECOLARE / ESERCITAZIONI                      |                        | 5.5  | BIO/11  | 30 ore Lezioni,<br>10 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni |
| 2 semestre | ELEMENTI DI BIOLOGIA DELLO SVILUPPO (tot. cfu: 3)        | MODULO 1               | 1.5  | BIO/01  | 12 ore Lezioni  |
|            |  | MODULO 2               | 1.5  | BIO/06  | 12 ore Lezioni  |
| 2 semestre | FISIOLOGIA GENERALE E ANIMALE / ESERCITAZIONI            |                        | 6    | BIO/09  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni                   |
| 2 semestre | FISIOLOGIA VEGETALE / ESERCITAZIONI                      |                        | 5.5  | BIO/04  | 40 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni                    |
| 2 semestre | MICROBIOLOGIA GENERALE / ESERCITAZIONI                   |                        | 6    | BIO/19  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni                   |
|            |  | Totale CFU obbligatori | 62.5 |         |   |

### 3° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie

| Erogazione | Attività formativa                              | Modulo/Unità didattica | Cfu | Settore | Form.Didatt.                            |
|------------|---|------------------------|-----|---------|---|
| 1 semestre | BIOLOGIA MOLECOLARE DELLA CELLULA (tot. cfu: 5) | MODULO 1               | 2.5 | BIO/10  | 20 ore Lezioni                          |
|            |   | MODULO 2               | 2.5 | BIO/11  | 20 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | ECOLOGIA / ESERCITAZIONI                        |                        | 6   | BIO/07  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre | FARMACOLOGIA                                    |                        | 3   | BIO/14  | 24 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | IMMUNOLOGIA                                     |                        | 3   | MED/04  | 24 ore Lezioni                          |

|             |   |                        |    |        |                   |
|-------------|---|------------------------|----|--------|-------------------|
| 1 semestre  | LABORATORIO DI BIOLOGIA SPERIMENTALE II (tot. cfu: 4) | MODULO 1               | 2  | BIO/09 | 32 ore Laboratori |
|             |   | MODULO 2               | 2  | BIO/18 | 32 ore Laboratori |
| 2 semestre  | LABORATORIO DI BIOINFORMATICA                         |                        | 3  | INF/01 | 48 ore Laboratori |
| 3 trimestre | BIOETICA  |                        | 2  | MED/02 | 16 ore Lezioni    |
|             |   | Totale CFU obbligatori | 26 |        |                   |

### Attività a scelta

**Al III° anno lo studente dovrà scegliere 3 insegnamenti specializzanti (a scelta guidata), pari a 13,5 CFU, all'interno di una rosa di corsi consigliati nell'ambito delle 3 macro-aree scientifiche di riferimento.**

**Le macro area di riferimento sono rappresentate nelle 3 tabelle seguenti (1A 1B e 1C) e sono :**

**1A biologia ed ecologia animale e vegetale**

**1B biomolecolare**

**1C fisiopatologia**

|  |   |          |     |        |                |
|--|---|----------|-----|--------|----------------|
|  | BIOLOGIA E FISILOGIA DEGLI INVERTEBRATI / LABORATORIO |          | 4.5 | BIO/05 | 36 ore Lezioni |
|  | BIOLOGIA E FISILOGIA DEI VERTEBRATI (tot. cfu: 4.5)   | MODULO 1 | 2.5 | BIO/06 | 20 ore Lezioni |
|  |   | MODULO 2 | 2   | BIO/09 | 16 ore Lezioni |
|  | ECOFISILOGIA ANIMALE                                  |          | 4.5 | BIO/09 | 36 ore Lezioni |
|  | ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE                          |          | 4.5 | BIO/07 | 36 ore Lezioni |
|  | ELEMENTI DI ECOLOGIA APPLICATA                        |          | 4.5 | BIO/07 | 36 ore Lezioni |
|  | EMBRIOLOGIA SPERIMENTALE                              |          | 4.5 | BIO/06 | 36 ore Lezioni |
|  | ETOLOGIA  |          | 4.5 | BIO/05 | 36 ore Lezioni |
|  | EVOLUZIONE BIOLOGICA (tot. cfu: 4.5)                  | MODULO 1 | 4   | BIO/05 | 32 ore Lezioni |
|  |   | MODULO 2 | 0.5 | BIO/05 | 4 ore Lezioni  |
|  | FISILOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE                     |          | 4.5 | BIO/04 | 36 ore Lezioni |
|  | GENETICA E BIOTECNOLOGIE VEGETALI                     |          | 4.5 | BIO/18 | 36 ore Lezioni |
|  | PIANTE E AMBIENTE                                     |          | 4.5 | BIO/04 | 36 ore Lezioni |

**1B biomolecolare**

|  |   |          |     |         |                |
|--|---|----------|-----|---------|----------------|
|  | BIOCHIMICA INDUSTRIALE (tot. cfu: 4.5)                  | MODULO 2 | 0.5 | BIO/10  | 4 ore Lezioni  |
|  |   | MODULO 1 | 4   | BIO/10  | 32 ore Lezioni |
|  | CHIMICA DELLE FERMENTAZIONI E MICROBIOLOGIA INDUSTRIALE |          | 4.5 | CHIM/11 | 36 ore Lezioni |
|  | FISILOGIA E PATOLOGIA MOLECOLARE                        |          | 4.5 | BIO/09  | 36 ore Lezioni |
|  | FISILOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE                       |          | 4.5 | BIO/04  | 36 ore Lezioni |
|  | GENETICA E BIOTECNOLOGIE MICROBICHE                     |          | 4.5 | BIO/19  | 36 ore Lezioni |
|  | GENETICA E BIOTECNOLOGIE VEGETALI                       |          | 4.5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni |
|  | GENETICA UMANA E CITOGENETICA                           |          | 4.5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni |
|  | METODOLOGIE BIOCHIMICHE / ESERCITAZIONI                 |          | 4.5 | BIO/10  | 36 ore Lezioni |
|  | METODOLOGIE DI BIOLOGIA MOLECOLARE                      |          | 4.5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni |

**1C fisiopatologia**

|  |   |          |     |        |  |
|--|---|----------|-----|--------|--|
|  | ANALISI BIOCHIMICO-CLINICHE   |          | 4.5 | BIO/12 | 32 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni |
|  | ANATOMIA UMANA E FISILOGIA/LABORATORIO (tot. cfu: 4.5)                      | MODULO 1 | 2   | BIO/09 | 16 ore Lezioni                         |
|  |   | MODULO 2 | 2.5 | BIO/16 | 12 ore Lezioni,<br>16 ore Laboratori   |
|  | BASI FUNZIONALI DELLA PATOLOGIA   |          | 4.5 | MED/04 | 20 ore Lezioni,<br>16 ore Lezioni      |
|  | FARMACOLOGIA GENERALE E CELLULARE   |          | 4.5 | BIO/14 | 36 ore Lezioni                         |
|  | FISILOGIA E PATOLOGIA MOLECOLARE  |          | 4.5 | BIO/09 | 36 ore Lezioni                         |
|  | LABORATORIO DI FARMACOLOGIA E TOSSICOLOGIA CELLULARE                        |          | 4.5 | BIO/14 | 36 ore Lezioni                         |
|  | LABORATORIO DI METODOLOGIE FARMACOLOGICHE                                   |          | 4.5 | BIO/14 | 36 ore Lezioni                         |
|  | LABORATORIO DI METODOLOGIE FISILOGICHE E BIOCHIMICO-CLINIC. (tot. cfu: 4.5) | MODULO 1 | 2.5 | BIO/09 | 8 ore Lezioni,<br>24 ore Laboratori    |
|  |   | MODULO 2 | 2   | BIO/12 | 4 ore Lezioni,<br>24 ore Laboratori    |
|  | MICROBIOLOGIA, VIROLOGIA ED EPIDEMIOLOGIA SANITARIA                         |          | 4.5 | MED/42 | 36 ore Lezioni                         |

### Altre attività a scelta

**Lo studente dovrà scegliere liberamente per un totale di 9 CFU tra i corsi proposti dall'Università degli Studi di Milano. Si suggerisce di operare la scelta tra gli insegnamenti attivati dal corso di studio in Scienze Biologiche e riportati nell'elenco precedente.**

| <b>Attività conclusive</b> |                  |                        |    |                          |
|----------------------------|------------------|------------------------|----|--------------------------|
| 2 semestre                 | ELABORATO FINALE |                        | 6  |                          |
| 2 semestre                 | STAGE            |                        | 4  | 4 ore Studio Individuale |
|                            |                  | Totale CFU obbligatori | 10 |                          |

### **PROPEDEUTICITA'**

Pur non essendo fissate formalmente propedeuticità, agli studenti viene caldamente consigliato di seguire la sequenza di esami predisposta dalla semestralizzazione. Anche se non vengono stabiliti vincoli nel numero di crediti da conseguire per il passaggio da un anno di corso a quello successivo, si sconsiglia vivamente lo studente, che non abbia acquisito almeno la metà dei CFU previsti per il suo anno di corso, di richiedere l'iscrizione all'anno successivo.

### **RICONOSCIMENTI E VECCHI ORDINAMENTI**

#### **Riconoscimenti**

E' previsto, previo parere favorevole del CCD, il riconoscimento di eventuali CFU, nell'ambito dei 9 CFU a libera scelta, per corsi o attività valutate come attività formative e complementari.

In aggiunta ai corsi previsti dal Regolamento Didattico, il CCD di Scienze Biologiche offre allo studente la possibilità di seguire alcuni corsi liberi che ampliano l'offerta formativa complessiva.

Agli studenti che completeranno positivamente i suddetti corsi verranno riconosciuti 3 CFU nel contesto dei CFU a libera scelta (9 CFU) previsti nell'ordinamento del Corso di Laurea Triennale, purchè nel piano di studio venga proposta una ripartizione adeguata dei CFU liberi residui (6 CFU) fra i corsi attivati dall'Ateneo. Per l'a.a. 2006-2007 sono attivati gli insegnamenti di "Cellule Staminali" e "Metodi computazionali per la diagnostica Biomedica"; altri corsi liberi potranno essere attivati all'inizio dell'anno accademico.

#### **Riconoscimenti crediti già acquisiti**

Agli studenti di altri corsi di studio o di altri Atenei che richiedano il trasferimento vengono riconosciuti eventuali crediti acquisiti previa verifica della loro congruità culturale da parte della Commissione apposita.

#### **Opzioni passaggio tra nuovo e vecchio ordinamento**

Gli studenti attualmente ancora iscritti al Corso di laurea Quinquennale in Scienze biologiche possono, su richiesta, optare per la nuova laurea Triennale. Saranno loro riconosciuti i CFU acquisiti nei diversi insegnamenti secondo una tabella di conversione predisposta dal Consiglio di Coordinamento Didattico



Facoltà di Scienze  
Matematiche Fisiche e Naturali

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO**  
**MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2007/08**  
**LAUREA IN**  
**SCIENZE BIOLOGICHE**

**GENERALITA'**

**Classe di laurea di appartenenza:** 12 Scienze biologiche

**Titolo rilasciato:** Dottore

**Durata del corso di studi:** 3 anni

**Cfu da acquisire totali:** 180

**Annualità attivate:** 1°, 2°, 3°

**Modalità accesso:** Condizionato

**Codice corso di studi:** F42

**RIFERIMENTI**

**Preside di Facoltà**

Prof.ssa Paola Campadelli

**Presidente del Consiglio di Coordinamento Didattico**

Prof.ssa Daniela Candia

**Coordinatore Corso di Laurea**

Prof.ssa Daniela Candia

**Presidenza e Segreteria Didattica**

Via Celoria, 26 - 2 A Tel. 02 50 31 48 70 Martedì e Giovedì dalle 9.30 alle 12.30

<http://users.unimi.it/scienzebiologiche> Email: E-Mail: [cl.biol@unimi.it](mailto:cl.biol@unimi.it)

**Segreteria studenti**

Via Celoria, 20 Tel. 800 188 128 Dal Lunedì al Venerdì dalle 9.00 alle 12.00 [www.unimi.it](http://www.unimi.it)

**CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDI**

**Obiettivi formativi generali e specifici**

Gli obiettivi del corso di Laurea in Scienze Biologiche sono di capire la vita in tutte le sue forme ed i suoi fenomeni e di comprenderne le basi attraverso lo studio dei meccanismi e delle proprietà che accomunano o distinguono i viventi. Il Corso di Laurea ha lo scopo di preparare laureati con buona conoscenza di base dei principia

**Abilità e competenze acquisite**

I laureati acquisiranno competenze e abilità operative e applicative in ambito biologico e saranno in grado di svolgere compiti tecnico-operativi ed attività professionali di supporto. Saranno, inoltre, capaci di operare in équipe con gradi di autonomia definiti e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, in ambito europeo ed extraeuropeo, essendo in grado di utilizzare adeguatamente la lingua inglese ed avendo buone competenze per la comunicazione e la gestione dell'informazione.

**Profilo professionale e sbocchi occupazionali**

I laureati della classe saranno in grado di svolgere attività professionali e tecniche in diversi ambiti di applicazione, quali attività produttive e tecnologiche di laboratori e servizi a livello di analisi, controllo e gestione; in tutti gli ambiti dove siano richieste competenze relative alla gestione degli organismi viventi e di loro costituenti, e al rapporto tra sviluppo e qualità dell'ambiente; negli studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della valutazione di impatto ambientale, della valutazione di progetti per la conservazione e per il ripristino della biodiversità. Sedi di lavoro preferenziali potranno essere gli Istituti di ricerca pubblici e privati, l'industria e i servizi socio-sanitari pubblici e privati. Quella di Biologo è una figura professionale riconosciuta. Per il laureato triennale è prevista l'iscrizione all'Albo B dell'Ordine Nazionale dei Biologi (Biologo Junior), previo superamento di un Esame di Stato. (vedi anche repertorio delle professioni in [www.cosp.unimi.it](http://www.cosp.unimi.it))

### **Conoscenze per l'accesso**

Test di Accertamento della Preparazione dello studente (Obbligatorio).

E' stato introdotto un test obbligatorio di accertamento della preparazione personale degli studenti ai fini dell'iscrizione al Corso di Laurea Triennale in Scienze Biologiche. La prova consisterà nella risoluzione di semplici test a risposta multipla\* per un totale di 50 domande così suddivise:

- a) 20 Biologia, Chimica e Fisica
- b) 20 Matematica
- c) 10 Capacità logica

Lo studente avrà a disposizione 60 min.

Al test viene dato un punteggio massimo di 100.

Il test non è selettivo e non prevede un numero programmato di accessi.

Agli studenti il cui test ha avuto un punteggio inferiore a 70/100 verranno, tuttavia, riconosciuti dei Debiti Formativi che dovranno obbligatoriamente essere colmati entro il I anno di Corso, usufruendo di specifiche attività di recupero appositamente previste, che comportano l'erogazione di attività di tutorato certificabili, ovvero di Corsi propedeutici ad hoc con relativo superamento di esame, per quanto riguarda i debiti di Matematica (Corsi propedeutici ai Corsi di Matematica, MINIMAT).

Le domande di pre-iscrizione (per la partecipazione ai test di accertamento) al Corso di Studi in Scienze Biologiche dovranno essere presentate tramite SIFA dal 16 luglio al 29 agosto 2007.

La prova si terrà il giorno 12 settembre 2007, presso il settore didattico di Via Celoria 20. L'orario e le aule saranno comunicate il giorno 10 settembre 2007 con avviso che verrà affisso nell'atrio dei Dipartimenti Biologici e pubblicato sul sito dell'Ateneo ([www.unimi.it](http://www.unimi.it)) e sul sito del Consiglio di coordinamento didattico ([users.unimi.it/scienzebiologiche/](http://users.unimi.it/scienzebiologiche/)).

I risultati del test di accertamento saranno affissi nell'atrio dei Dipartimenti Biologici e pubblicati sul sito dell'Ateneo ([www.unimi.it](http://www.unimi.it)).

Gli studenti che hanno sostenuto il test dovranno confermare e formalizzare l'immatricolazione entro il 15 ottobre 2007.

\* Gli studenti possono prepararsi al test utilizzando i testi normalmente adottati dalle Scuole Superiori.

Esenzione dal test di accertamento

Sono esentati dal test di accertamento tutti gli studenti provenienti da altro Ateneo o da altri Corsi di Studio dell'Ateneo che abbiano già acquisiti almeno 20 CFU in discipline riconoscibili nell'ambito del regolamento degli studi vigente.

### **Lauree Magistrali a cui si può accedere**

Gli studenti che hanno superato l'esame di laurea triennale in Scienze Biologiche potranno accedere senza debiti formativi alle 3 Lauree Magistrali in Biologia (classe 6/S) attivate dall'Ateneo di Milano: 1) Biodiversità ed Evoluzione biologica (BIOEVO); 2) Biologia applicata alla Ricerca Biomedica (BARB); 3) Biologia molecolare della cellula (BMC).

### **Corsi di lauree affini**

Scienze Naturali, Biotecnologie Industriali e Ambientali.

### **Struttura del corso**

Il Corso di Laurea si articola in tre anni strutturati in sei semestri, durante i quali sono previste attività formative per complessivi 180 crediti formativi (60 crediti per ciascun anno). I crediti formativi (CFU) sono una misura del lavoro di apprendimento richiesto allo studente e corrispondono a un carico standard di 25 ore di attività comprendenti:

- 8 ore di lezione con annesse 17 ore di studio per le lezioni frontali
- 16 ore di esercitazione e/o di laboratorio con 9 ore di rielaborazione personale
- 25 ore di attività formative relative alla preparazione della prova finale

Per il conseguimento della laurea lo studente dovrà aver acquisito i CFU previsti (180) mediante superamento delle prove d'esame o delle altre forme di verifica previste.

L'acquisizione dei CFU relativi alla prova finale è subordinata alla partecipazione dello studente ad una attività di almeno 100 ore ("stage") presso un laboratorio dell'università o di altro ente pubblico o privato ed alla preparazione di una relazione scritta inerente alle attività svolte durante lo "stage", sotto la responsabilità di un docente designato.

Il percorso didattico prevede:

- frequenza a corsi e alle relative esercitazioni pratiche
- attività di laboratorio
- attività di stage.

### **Obiezione di coscienza**

Obiezione di coscienza alla sperimentazione animale

In osservanza alla legge n.413 del 12 Ottobre 1993 "Norme sull'obiezione di coscienza alla sperimentazione animale" il CCD in Scienze Biologiche riconosce l'incontestato diritto all'obiezione di coscienza da parte degli studenti, garantendo agli stessi di essere esonerati da attività didattiche, che prevedano l'utilizzo di animali, vivi o morti, estendendo in particolare l'esonero a quest'ultima categoria oltre il dettato della legge stessa. Il raggiungimento delle conoscenze scientifiche e pratiche per il superamento degli esami verrà garantito, nel rispetto degli obiettivi formativi del Corso di laurea stesso, attraverso l'opportuno suggerimento da parte dei docenti di metodi di studio parzialmente sostitutivi.

### **N. orientamenti**

3

### **Descrizione orientamenti**

Il corso di Laurea offre 3 diversi possibili orientamenti, caratterizzati dai rispettivi insegnamenti specializzanti.

INSEGNAMENTI SPECIALIZZANTI (a scelta guidata)

Al III° anno lo studente dovrà scegliere 3 insegnamenti specializzanti (a scelta guidata), pari a 13,5 CFU, all'interno di una rosa di corsi consigliati nell'ambito delle 3 macro-aree scientifiche di riferimento.

1) Biologia ed Ecologia Animale e Vegetale (Obbligatorietà: nessuna)

1. Biologia e fisiologia degli Invertebrati
2. Biologia e fisiologia dei Vertebrati
3. Ecofisiologia animale
4. Ecologia delle acque interne
5. Ecologia quantitativa (disattivato 2007-2008)
6. Elementi di ecologia applicata
7. Embriologia sperimentale
8. Etologia
9. Evoluzione biologica
10. Fisiologia molecolare delle piante
11. Genetica e Biotecnologie vegetali
12. Piante e ambiente

2) Biomolecolare (Obbligatorietà: nessuna)

1. Biochimica industriale
2. Chimica delle Fermentazioni e Microbiologia Industriale
3. Fisiologia e Patologia molecolare
4. Fisiologia molecolare delle Piante
5. Genetica e Biotecnologie microbiche

- 6.Genetica e Biotecnologie vegetali
- 7.Genetica umana e citogenetica
- 8.Ingegneria genetica e ingegneria proteica (disattivato 2007-2008)
- 9.Metodologie biochimiche (con esercitazioni)
- 10.Metodologie di Biologia molecolare

### 3) Fisiopatologia (Obbligatorietà: nessuna)

- 1.Anatomia umana e fisiologia
- 2.Analisi biochimico-cliniche
- 3.Basi funzionali della patologia
- 4.Farmacologia generale e cellulare
- 5.Fisiologia e Patologia molecolare
- 6.Laboratorio di Farmacologia e tossicologia cellulare
- 7.Laboratorio di metodologie farmacologiche
- 8.Laboratorio di metodologie fisiologiche e biochimico-cliniche
- 9.Microbiologia, virologia ed epidemiologia sanitaria

### **Area didattica**

Sede della Segreteria Didattica di Scienze Biologiche: Via Celoria, 26 - Milano (Torre A, 2° piano)  
Sede dei Corsi: Edifici Biologici (Via Celoria, 26); Settore Didattico (Via Celoria, 20); Edificio Golgi (Via Golgi).

### **Laboratori didattica**

Il corso di laurea è caratterizzato da un'intensa attività di laboratorio distribuita in tutti e 3 gli anni. I corsi di Laboratorio, in particolare, devono essere frequentati nell'anno di competenza e non potranno essere frequentati da studenti iscritti ad anni successivi, fatta eccezione per gli studenti in trasferimento (da altri Corsi di studio o da altre sedi). Di norma i laboratori potranno essere rifrequentati solo da studenti che si reinscrivono allo stesso anno in qualità di ripetenti. Gli studenti accedono ai laboratori in gruppi di 20-30. Durante le lezioni pratiche vengono fornite le necessarie norme di sicurezza e di corretto comportamento in laboratorio.

### **Biblioteche**

Biblioteca Biologica Interdipartimentale (Via Celoria, 26)

### **Articolazione degli insegnamenti**

Gli insegnamenti potranno essere a modulo unico o essere articolati in più moduli, di durata più breve di un semestre. Gli insegnamenti costituiti da più moduli daranno luogo ad un solo esame.

### **INTERNAZIONALIZZAZIONE**

Allo scopo di incentivare il processo di internazionalizzazione, alcuni dei corsi vengono tenuti, in parallelo, in italiano e in inglese. Gli studenti sono liberi di scegliere fra l'una e l'altra opzione (vedi anche Prove di Lingua).

### **Tutorato**

Tutorato: ogni matricola sarà affidata ad un tutor appartenente al corpo docente al quale potrà rivolgersi per orientamento di tipo organizzativo e culturale. L'elenco dei tutor verrà esposto nella bacheca dei Dipartimenti Biologici (via Celoria 26).

Orientamento per matricole.

Sono state attivate attività di tutorato volte all'orientamento degli studenti con la creazione di un punto di accoglienza matricole, Information Center, attivo soprattutto nei primi mesi di inizio anno accademico. Vengono forniti consigli su come approcciarsi allo studio delle diverse materie e su come sfruttare al meglio le strutture ed i servizi messi a disposizione dal CCD e dalla Facoltà, nonché dettagliati chiarimenti e informazioni riguardanti:

- logistica ed organizzazione del corso di laurea;
- compilazione del piano di studi ;
- rapporto con i professori, loro reperibilità e servizio di tutorato;
- supporto informatico, sito UNIMI, aula di calcolo;
- servizi offerti dall'ISU;
- indicazioni specifiche sulle sessioni di laurea e sulle modalità di svolgimento della prova finale (per tutti i tipi di laureati).

Attività integrative (facoltative):

- E' attivo per il Corso di Fisica uno specifico programma di tutorato rivolto agli studenti del I° anno con particolari difficoltà o lacune nelle conoscenze di base. Vengono impartite spiegazioni e esercitazioni aggiuntive.

- Analogamente, per il Corso di Matematica, è attivo il programma di sostegno Matematica assistita, impartito a richiesta degli studenti.

### **Attività obbligatorie**

Tutte le attività formative, ad eccezione di quelle a scelta guidata o libera, sono obbligatorie ed irrinunciabili ai fini del conseguimento della laurea.

### **Prove di lingua / Informatica**

Il corso di Inglese e il Laboratorio di Informatica sono compresi tra le materie irrinunciabili. Entrambi i corsi vengono erogati da docenti della Facoltà nell'ambito delle attività formative organizzate dal CCD. Agli studenti che frequentano e superano uno degli esami delle materie erogate in lingua inglese (es. corso di Genetica) saranno accreditati i 3 CFU della Lingua Inglese contestualmente a quelli dell'esame superato.

### **Obbligo di frequenza**

La frequenza è da ritenersi obbligatoria per tutti i corsi. In particolare si raccomanda caldamente la frequenza ai corsi di laboratorio (vedi voce laboratorio).

### **Modalità di valutazione del profitto**

Gli insegnamenti, di regola, si concludono con una valutazione in trentesimi da parte della commissione esaminatrice. Gli insegnamenti possono prevedere una o più prove in itinere e/o un esame finale; le prove potranno essere scritte e/o orali. Alcuni insegnamenti relativi a materie interdisciplinari o di contesto non si concluderanno con una prova d'esame, ma con un giudizio di merito.

### **Regole generali per iscrizione e ammissione agli appelli d'esame**

Gli studenti in corso potranno sostenere gli esami di profitto solamente durante i periodi di sospensione delle lezioni. Questa regola non si applica agli studenti fuori corso.

### **Regole generali per iscrizione alle attività formative e/o laboratori**

L'iscrizione agli esami si effettua attraverso i terminali self-service o via WEB accedendo al servizio SIFA-On-Line dal sito <http://www.unimi.it/>

Per alcuni laboratori si applica la stessa procedura, ovvero verranno fornite indicazioni specifiche.

### **Svolgimento di studi/tirocini all'estero**

Agli studenti del secondo e terzo anno del corso di laurea è data l'opportunità di compiere un periodo di studio in una università di un altro paese dell'Unione Europea. Ciò avviene mediante la partecipazione al programma SOCRATES dell'UE, nell'ambito del quale sono state realizzate intese con un elevato numero di università straniere. Il periodo di studio all'estero può essere utilizzato per seguire corsi e sostenere i relativi esami, che possono essere inclusi nel piano degli studi, o per svolgere attività di stage.

Il bando generale relativo al programma viene solitamente emesso nel mese di febbraio di ogni anno, mentre il bando specifico del corso di laurea viene solitamente emesso all'inizio di aprile, per partecipare agli scambi dell'anno accademico successivo.

Informazioni sono ottenibili via internet: <http://studenti.unimi.it/socrates/out/>

### **Formulazione e presentazione piano di studi**

Gli studenti dovranno presentare preliminarmente un Piano di Studio (PS) inerente il 3° anno, di norma, entro il secondo semestre del secondo anno di corso.

Nel Piano di Studio gli studenti dovranno indicare tre materie specializzanti e due materie libere per un totale di almeno 22.5 CFU, scegliendo un'area scientifica tra le 3 proposte per lo stage. (vedi orientamenti)

La presentazione del Piano di Studio viene effettuata tramite sistema elettronico o modulo cartaceo. Eventuali proposte di Piano di Studio libero, che non rientrino negli schemi previsti, potranno essere altresì presentate tramite apposito modulo cartaceo (da ritirare e riconsegnare presso la Segreteria Didattica) e saranno debitamente valutate dall'apposita Commissione Piani di Studio.

Il Piano di Studio dovrà essere ripresentato in forma definitiva entro il 1° semestre del 3° anno. Il Piano di Studio definitivo non può essere modificato o presentato fuori dai termini sopra indicati. In caso di eventuali istanze di modifica/presentazione fuori dai termini, lo studente dovrà versare una sanzione amministrativa.

### **Caratteristiche Tirocinio**

Stage: In base all'Area in cui sono stati scelti gli insegnamenti specializzanti lo studente dovrà frequentare uno stage di almeno 100 ore (4 CFU) presso un laboratorio dell'Università o di altro ente pubblico o privato e

preparare una relazione scritta inerente alle attività svolte durante lo stage.

Lo "stage" potrà essere effettuato in un laboratorio delle seguenti macro-aree scientifiche (vedi anche la voce: descrizione orientamenti):

1. Biologia ed Ecologia Animale e Vegetale
2. Biomolecolare
3. Fisiopatologia

### Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella discussione della relazione scritta (ELABORATO FINALE) inerente le attività svolte durante lo "stage" in una seduta pubblica di fronte ad una commissione di docenti che esprimerà una valutazione in centodecimi. Il diploma di laurea porta il titolo di laureato di I livello (Dottore) in Scienze Biologiche.

### Criteri di ammissione alla prova finale

Per essere ammessi a sostenere l'esame di laurea, lo studente deve:

- 1) avere superato gli esami di profitto relativi a corsi obbligatori e a scelta guidata e libera ed aver conseguito i relativi crediti;
- 2) avere conseguito l'attestazione dei crediti relativi alla attività di stage.

### Orario lezioni

Il primo semestre si svolge dal 24 Settembre 2007 al 18 Gennaio 2008.

Il secondo semestre si svolge dal 3 Marzo 2008 al 13 Giugno 2008.

L'orario delle lezioni è disponibile al seguente indirizzo: <http://users.unimi.it/scienzebiologiche/>

## MODALITA' DI ACCESSO: 1° ANNO CONDIZIONATO AL TEST

## MODALITA' DI ACCESSO: 2° ANNO LIBERO

## MODALITA' DI ACCESSO: 3° ANNO LIBERO

| <b>1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie</b> |  |                               |            |                |   |
|---|--|-------------------------------|------------|----------------|---|
| <b>Erogazione</b>                                       | <b>Attività formativa</b>  | <b>Modulo/Unità didattica</b> | <b>Cfu</b> | <b>Settore</b> | <b>Form. Didatt.</b>                    |
| 1 semestre  | CHIMICA GENERALE CON ELEMENTI DI CHIMICA FISICA/ESERCITAZ. (tot. cfu: 6) | MODULO 1                      | 1          | CHIM/02        | 8 ore Lezioni,<br>2 ore Esercitazioni   |
|   |  | MODULO 2                      | 5          | CHIM/03        | 32 ore Lezioni,<br>14 ore Esercitazioni |
| 1 semestre  | CITOLOGIA E ISTOLOGIA / ESERCITAZIONI                                    |                               | 7          | BIO/06         | 40 ore Lezioni,<br>32 ore Esercitazioni |
| 1 semestre  | INTRODUZIONE ALLA BIOLOGIA DELLA CELLULA (tot. cfu: 4)                   | MODULO 1                      | 2          | BIO/06         | 16 ore Lezioni                          |
|   |  | MODULO 2                      | 1          | BIO/18         | 8 ore Lezioni                           |
|   |  | MODULO 3                      | 1          | BIO/19         | 8 ore Lezioni                           |
| 1 semestre  | LINGUA INGLESE   |                               | 3          | L-LIN/12       | 24 ore Lezioni                          |
| 1 semestre  | MATEMATICA GENERALE / ESERCITAZIONI                                      |                               | 6          | MAT/07         | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre  | PREVENZIONE E SICUREZZA IN LABORATORIO (tot. cfu: 2)                     | MODULO 1                      | 1          | BIO/12         | 8 ore Lezioni                           |
|   |  | MODULO 2                      | 1          | MED/42         | 8 ore Lezioni                           |
| 2 semestre  | BOTANICA / ESERCITAZIONI   |                               | 6          | BIO/01         | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 2 semestre  | CHIMICA ORGANICA / ESERCITAZIONI   |                               | 6          | CHIM/06        | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 2 semestre  | CONTROLLO QUALITA' (tot. cfu: 2)   | MODULO 1                      | 1          | BIO/12         | 8 ore Lezioni                           |
|   |  | MODULO 2                      | 1          | CHIM/06        | 8 ore Lezioni                           |
| 2 semestre  | FISICA / ESERCITAZIONI   |                               | 6          | FIS/01         | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 2 semestre  | LABORATORIO DI CHIMICA (tot. cfu: 2)                                     | Modulo 1                      | 1          | CHIM/03        | 16 ore Esercitazioni                    |
|   |  | Modulo 2                      | 1          | CHIM/06        | 16 ore Esercitazioni                    |
| 2 semestre  | LABORATORIO DI INFORMATICA   |                               | 3          | INF/01         | 48 ore Laboratori                       |
| 2 semestre  | LABORATORIO DI MISURE (tot. cfu: 3.5)                                    | MODULO 1                      | 2          | FIS/07         | 8 ore Lezioni,<br>16 ore Laboratori     |
|   |  | MODULO 2                      | 1.5        | MED/01         | 24 ore Laboratori                       |
| 2 semestre  | STORIA DELLA BIOLOGIA  |                               | 2.5        | M-             | 20 ore Lezioni                          |

|  |  |                        |    |        |  |
|--|--|------------------------|----|--------|--|
|  |  |                        |    | STO/05 |  |
|  |  | Totale CFU obbligatori | 59 |        |  |

### 2° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie

| Erogazione | Attività formativa                                       | Modulo/Unità didattica | Cfu  | Settore | Form.Didatt.  |
|------------|--|------------------------|------|---------|---|
| 1 semestre | BIOLOGIA ANIMALE I (ZOOLOGIA) / ESERCITAZIONI            |                        | 6    | BIO/05  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni                   |
| 1 semestre | CHIMICA BIOLOGICA / ESERCITAZIONI                        |                        | 6    | BIO/10  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni                   |
| 1 semestre | GENETICA / ESERCITAZIONI                                 |                        | 6    | BIO/18  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni                   |
| 1 semestre | INTRODUZIONE ALLA FISILOGIA DELLA CELLULA (tot. cfu: 3)  | MODULO 1               | 1.5  | BIO/04  | 12 ore Lezioni  |
|            |  | MODULO 2               | 1.5  | BIO/09  | 12 ore Lezioni  |
| 1 semestre | LABORATORIO DI BIOLOGIA SPERIMENTALE I (tot. cfu: 3.5)   | MODULO 1               | 1.5  | BIO/07  | 24 ore Laboratori   |
|            |  | MODULO 2               | 2    | BIO/06  | 32 ore Laboratori   |
| 1 semestre | MACROMOLECOLE INFORMATIVALI (tot. cfu: 3)                | MODULO 1               | 1.5  | BIO/10  | 12 ore Lezioni  |
|            |  | MODULO 2               | 1.5  | BIO/18  | 12 ore Lezioni  |
| 1 semestre | SISTEMATICA E FILOGENESI (tot. cfu: 3)                   | MODULO 1               | 1    | BIO/01  | 8 ore Lezioni   |
|            |  | MODULO 2               | 2    | BIO/05  | 16 ore Lezioni  |
| 2 semestre | BIOLOGIA ANIMALE II (ANATOMIA COMPARATA) / ESERCITAZIONI |                        | 6    | BIO/06  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni                   |
| 2 semestre | BIOLOGIA MOLECOLARE / ESERCITAZIONI                      |                        | 5.5  | BIO/11  | 30 ore Lezioni,<br>10 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni |
| 2 semestre | ELEMENTI DI BIOLOGIA DELLO SVILUPPO (tot. cfu: 3)        | MODULO 1               | 1.5  | BIO/01  | 12 ore Lezioni  |
|            |  | MODULO 2               | 1.5  | BIO/06  | 12 ore Lezioni  |
| 2 semestre | FISILOGIA GENERALE E ANIMALE / ESERCITAZIONI             |                        | 6    | BIO/09  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni                   |
| 2 semestre | FISILOGIA VEGETALE / ESERCITAZIONI                       |                        | 5.5  | BIO/04  | 40 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni                    |
| 2 semestre | MICROBIOLOGIA GENERALE / ESERCITAZIONI                   |                        | 6    | BIO/19  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni                   |
|            |  | Totale CFU obbligatori | 62.5 |         |   |

### 3° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie

| Erogazione  | Attività formativa                                    | Modulo/Unità didattica | Cfu | Settore | Form.Didatt.                            |
|-------------|---|------------------------|-----|---------|---|
| 1 semestre  | BIOLOGIA MOLECOLARE DELLA CELLULA (tot. cfu: 5)       | MODULO 1               | 2.5 | BIO/10  | 20 ore Lezioni                          |
|             |   | MODULO 2               | 2.5 | BIO/11  | 20 ore Lezioni                          |
| 1 semestre  | ECOLOGIA / ESERCITAZIONI                              |                        | 6   | BIO/07  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre  | FARMACOLOGIA  |                        | 3   | BIO/14  | 24 ore Lezioni                          |
| 1 semestre  | IMMUNOLOGIA   |                        | 3   | MED/04  | 24 ore Lezioni                          |
| 1 semestre  | LABORATORIO DI BIOLOGIA SPERIMENTALE II (tot. cfu: 4) | MODULO 1               | 2   | BIO/09  | 32 ore Laboratori                       |
|             |   | MODULO 2               | 2   | BIO/18  | 32 ore Laboratori                       |
| 2 semestre  | LABORATORIO DI BIOINFORMATICA                         |                        | 3   | INF/01  | 48 ore Laboratori                       |
| 3 trimestre | BIOETICA  |                        | 2   | MED/02  | 16 ore Lezioni                          |
|             |   | Totale CFU obbligatori | 26  |         |   |

### Attività a scelta

Al III° anno lo studente dovrà scegliere 3 insegnamenti specializzanti (a scelta guidata), pari a 13,5 CFU, all'interno di una rosa di corsi consigliati nell'ambito delle 3 macro-aree scientifiche di riferimento.

Le macro area di riferimento sono rappresentate nelle 3 tabelle seguenti (1A 1B e 1C) e sono :

**1A** biologia ed ecologia animale e vegetale

**1B** biomolecolare

**1C** fisiopatologia

|            |   |          |     |        |                |
|------------|---|----------|-----|--------|----------------|
| 1 semestre | BIOLOGIA E FISILOGIA DEI VERTEBRATI (tot. cfu: 4.5) | MODULO 1 | 2.5 | BIO/06 | 20 ore Lezioni |
|            |   | MODULO 2 | 2   | BIO/09 | 16 ore Lezioni |
| 1 semestre | ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE                        |          | 4.5 | BIO/07 | 36 ore Lezioni |
| 1 semestre | EMBRIOLOGIA SPERIMENTALE                            |          | 4.5 | BIO/06 | 36 ore Lezioni |
| 1 semestre | ETOLOGIA  |          | 4.5 | BIO/05 | 36 ore Lezioni |
| 1 semestre | FISILOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE (tot. cfu: 4.5)   | MODULO 1 | 3   | BIO/04 | 24 ore Lezioni |

|                          |  |          |     |         |  |
|--------------------------|--|----------|-----|---------|--|
|                          |  | MODULO 2 | 1.5 | BIO/04  | 12 ore Lezioni                         |
| 1 semestre               | GENETICA E BIOTECNOLOGIE VEGETALI  |          | 4.5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | BIOLOGIA E FISIOLOGIA DEGLI INVERTEBRATI / LABORATORIO                       |          | 4.5 | BIO/05  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | ECOFISIOLOGIA ANIMALE  |          | 4.5 | BIO/09  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | ELEMENTI DI ECOLOGIA APPLICATA   |          | 4.5 | BIO/07  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | EVOLUZIONE BIOLOGICA (tot. cfu: 4.5)   | MODULO 1 | 4   | BIO/05  | 32 ore Lezioni                         |
|                          |  | MODULO 2 | 0.5 | BIO/05  | 4 ore Lezioni                          |
| 2 semestre               | PIANTE E AMBIENTE  |          | 4.5 | BIO/04  | 36 ore Lezioni                         |
| <b>1B biomolecolare</b>  |  |          |     |         |  |
| 1 semestre               | GENETICA E BIOTECNOLOGIE MICROBICHE  |          | 4.5 | BIO/19  | 36 ore Lezioni                         |
| 1 semestre               | GENETICA E BIOTECNOLOGIE VEGETALI  |          | 4.5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni                         |
| 1 semestre               | METODOLOGIE BIOCHIMICHE / ESERCITAZIONI                                      |          | 4.5 | BIO/10  | 36 ore Lezioni                         |
| 1 semestre               | METODOLOGIE DI BIOLOGIA MOLECOLARE   |          | 4.5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | BIOCHIMICA INDUSTRIALE (tot. cfu: 4.5)                                       | MODULO 2 | 0.5 | BIO/10  | 4 ore Lezioni                          |
|                          |  | MODULO 1 | 4   | BIO/10  | 32 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | CHIMICA DELLE FERMENTAZIONI E MICROBIOLOGIA INDUSTRIALE                      |          | 4.5 | CHIM/11 | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | FISIOLOGIA E PATOLOGIA MOLECOLARE  |          | 4.5 | BIO/09  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | GENETICA UMANA E CITOGENETICA  |          | 4.5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni                         |
| <b>1C fisiopatologia</b> |  |          |     |         |  |
| 1 semestre               | ANALISI BIOCHIMICO-CLINICHE  |          | 4.5 | BIO/12  | 32 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni |
| 1 semestre               | ANATOMIA UMANA E FISIOLOGIA/LABORATORIO (tot. cfu: 4.5)                      | MODULO 1 | 2   | BIO/09  | 16 ore Lezioni                         |
|                          |  | MODULO 2 | 2.5 | BIO/16  | 12 ore Lezioni,<br>16 ore Laboratori   |
| 1 semestre               | BASI FUNZIONALI DELLA PATOLOGIA  |          | 4.5 | MED/04  | 20 ore Lezioni,<br>16 ore Lezioni      |
| 2 semestre               | FARMACOLOGIA GENERALE E CELLULARE  |          | 4.5 | BIO/14  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | FISIOLOGIA E PATOLOGIA MOLECOLARE  |          | 4.5 | BIO/09  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | LABORATORIO DI FARMACOLOGIA E TOSSICOLOGIA CELLULARE                         |          | 4.5 | BIO/14  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | LABORATORIO DI METODOLOGIE FARMACOLOGICHE                                    |          | 4.5 | BIO/14  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | LABORATORIO DI METODOLOGIE FISIOLOGICHE E BIOCHIMICO-CLINIC. (tot. cfu: 4.5) | MODULO 1 | 2.5 | BIO/09  | 8 ore Lezioni,<br>24 ore Laboratori    |
|                          |  | MODULO 2 | 2   | BIO/12  | 4 ore Lezioni,<br>24 ore Laboratori    |
| 2 semestre               | MICROBIOLOGIA, VIROLOGIA ED EPIDEMIOLOGIA SANITARIA                          |          | 4.5 | MED/42  | 36 ore Lezioni                         |

### **Altre attività a scelta**

**Lo studente dovrà scegliere liberamente per un totale di 9 CFU tra i corsi proposti dall'Università degli Studi di Milano. Si suggerisce di operare la scelta tra gli insegnamenti attivati dal corso di studio in Scienze Biologiche e riportati nell'elenco precedente.**

### **Attività conclusive**

|            |                  |                        |    |  |                    |
|------------|------------------|------------------------|----|--|--------------------|
| 2 semestre | ELABORATO FINALE |                        | 6  |  | Studio Individuale |
| 2 semestre | STAGE            |                        | 4  |  | Studio Individuale |
|            |                  | Totale CFU obbligatori | 10 |  |                    |

### **PROPEDEUTICITA'**

Pur non essendo fissate formalmente propedeuticità, agli studenti viene caldamente consigliato di seguire la sequenza di esami predisposta dalla semestralizzazione. Anche se non vengono stabiliti vincoli nel numero di crediti da conseguire per il passaggio da un anno di corso a quello successivo, si sconsiglia vivamente lo studente, che non abbia acquisito almeno la metà dei CFU previsti per il suo anno di corso, di richiedere l'iscrizione all'anno successivo.

### **RICONOSCIMENTI E VECCHI ORDINAMENTI**

#### **Riconoscimenti**

E' previsto, previo parere favorevole del CCD, il riconoscimento di eventuali CFU, nell'ambito dei 9 CFU a libera scelta, per corsi o attività valutate come attività formative e complementari.

In aggiunta ai corsi previsti dal Regolamento Didattico, il CCD di Scienze Biologiche offre allo studente la possibilità di seguire alcuni corsi liberi che ampliano l'offerta formativa complessiva. Agli studenti che completeranno positivamente i suddetti corsi verranno riconosciuti 3 CFU nel contesto dei CFU a libera scelta (9 CFU) previsti nell'ordinamento del Corso di Laurea Triennale, purchè nel piano di studio venga proposta una ripartizione adeguata dei CFU liberi residui (6 CFU) fra i corsi attivati dall'Ateneo. Per l'a.a. 2007-2008 sono attivati gli insegnamenti di "Cellule Staminali" e "Metodi computazionali per la diagnostica Biomedica"; altri corsi liberi potranno essere attivati all'inizio dell'anno accademico.

**Riconoscimenti crediti già acquisiti**

Agli studenti di altri corsi di studio o di altri Atenei che richiedano il trasferimento vengono riconosciuti eventuali crediti acquisiti previa verifica della loro congruità culturale da parte della Commissione apposita.

**Opzioni passaggio tra nuovo e vecchio ordinamento**

Gli studenti attualmente ancora iscritti al Corso di laurea Quinquennale in Scienze biologiche possono, su richiesta, optare per la nuova laurea Triennale. Saranno loro riconosciuti i CFU acquisiti nei diversi insegnamenti secondo una tabella di conversione predisposta dal Consiglio di Coordinamento Didattico



Facoltà di Scienze  
Matematiche Fisiche e Naturali

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO**  
**MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2008/09**  
**LAUREA IN**  
**SCIENZE BIOLOGICHE**

**GENERALITA'**

**Classe di laurea di appartenenza:** 12 Scienze biologiche

**Titolo rilasciato:** Dottore

**Durata del corso di studi:** 3 anni

**Cfu da acquisire totali:** 180

**Annualità attivate:** 2°, 3°

**Modalità accesso:** Libero

**Codice corso di studi:** F42

**RIFERIMENTI**

**Presidente di Facoltà**

Prof.ssa Paola Campadelli

**Presidente del Consiglio di Coordinamento Didattico**

Prof.ssa Laura Vitellaro Zuccarello

**Coordinatore Corso di Laurea**

Prof.ssa Laura Vitellaro Zuccarello

**Sito web del corso di laurea**

<http://www.ccdbiol.unimi.it/it/index.html>

**Presidenza e Segreteria Didattica**

Via Celoria, 26 - 2 A Tel. 02 50 31 48 70 Martedì e Giovedì dalle 9.30 alle 12.30

<http://www.ccdbiol.unimi.it/it/index.html> Email: E-Mail: [cl.biol@unimi.it](mailto:cl.biol@unimi.it)

**Segreteria studenti**

Via Celoria, 20 Tel. 800 188 128 dal Lunedì al Venerdì dalle 9.00 alle 12.00 [www.unimi.it](http://www.unimi.it)

**CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDI**

**Articolazione anni accademici**

In attuazione del piano di riordino dei corsi di laurea previsto dal decreto ministeriale 270/2004, il Consiglio della Facoltà di Scienze M.N.F. ha deliberato di attivare il nuovo ordinamento degli studi del corso di laurea/laurea magistrale in Scienze Biologiche con l'anno accademico 2008/2009 per gli studenti che si immatricolano al primo anno di corso. Per gli studenti che si sono iscritti nell'anno accademico 2007/08 e negli anni precedenti rimane valido il piano degli studi riportato in questo Manifesto.

**Obiettivi formativi generali e specifici**

Gli obiettivi del corso di Laurea in Scienze Biologiche sono di capire la vita in tutte le sue forme ed i suoi fenomeni e di comprenderne le basi attraverso lo studio dei meccanismi e delle proprietà che accomunano o

distinguono i viventi. Il Corso di Laurea ha lo scopo di preparare laureati con buona conoscenza di base dei principali settori delle Scienze Biologiche e familiarità con specifici metodi di indagine scientifica e fornisce una preparazione adeguata per:

- 1) assimilare i progressi scientifici e tecnologici;
- 2) conoscere

### **Abilità e competenze acquisite**

I laureati acquisiranno competenze e abilità operative e applicative in ambito biologico e saranno in grado di svolgere compiti tecnico-operativi ed attività professionali di supporto. Saranno, inoltre, capaci di operare in équipe con gradi di autonomia definiti e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, in ambito europeo ed extraeuropeo, essendo in grado di utilizzare adeguatamente la lingua inglese ed avendo buone competenze per la comunicazione e la gestione dell'informazione.

### **Profilo professionale e sbocchi occupazionali**

I laureati della classe saranno in grado di svolgere attività professionali e tecniche in diversi ambiti di applicazione, quali attività produttive e tecnologiche di laboratori e servizi a livello di analisi, controllo e gestione; in tutti gli ambiti dove siano richieste competenze relative alla gestione degli organismi viventi e di loro costituenti, e al rapporto tra sviluppo e qualità dell'ambiente; negli studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della valutazione di impatto ambientale, della valutazione di progetti per la conservazione e per il ripristino della biodiversità. Sedi di lavoro preferenziali potranno essere gli Istituti di ricerca pubblici e privati, l'industria e i servizi socio-sanitari pubblici e privati. Quella di Biologo è una figura professionale riconosciuta. Per il laureato triennale è prevista l'iscrizione all'Albo B dell'Ordine Nazionale dei Biologi (Biologo Junior), previo superamento di un Esame di Stato.

(vedi anche repertorio delle professioni in [www.cosp.unimi.it](http://www.cosp.unimi.it))

### **Conoscenze per l'accesso**

Test di Accertamento della Preparazione dello studente (Obbligatorio).

Dal 2007 - 2008 è stato introdotto un test obbligatorio di accertamento della preparazione personale degli studenti ai fini dell'iscrizione al Corso di Laurea Triennale in Scienze Biologiche. La prova consiste nella risoluzione di semplici test a risposta multipla riguardanti conoscenze elementari di Matematica, Biologia, Chimica e Fisica, Capacità logica.

Il test non è selettivo e non prevede un numero programmato di accessi.

Agli studenti il cui test ha avuto una valutazione insufficiente vengono, tuttavia, riconosciuti dei Debiti Formativi da colmare obbligatoriamente entro il I anno di Corso, usufruendo di specifiche attività di recupero appositamente previste, che comportano l'erogazione di attività di tutorato certificabili, ovvero di Corsi propedeutici ad hoc con relativo superamento di esame, per quanto riguarda i debiti di Matematica (Corsi propedeutici ai Corsi di Matematica, MINIMAT).

La partecipazione al test prevede una pre-iscrizione (per ulteriori dettagli sulla modalità e sulla tempistica si consulti il Manifesto 2008-2009 del Corso di Laurea in Scienze Biologiche RIFORMATO).

Esenzione dal test di accertamento

Sono esentati dal test di accertamento tutti gli studenti provenienti da altro Ateneo o da altri Corsi di Studio dell'Ateneo che abbiano già acquisiti almeno 20 CFU in discipline riconoscibili nell'ambito del regolamento degli studi vigente.

### **Lauree Magistrali a cui si può accedere**

Gli studenti che hanno superato l'esame di laurea triennale in Scienze Biologiche potranno accedere senza debiti formativi alle 3 Lauree Magistrali in Biologia (classe 6/S) attivate dall'Ateneo di Milano: 1) Biodiversità ed Evoluzione biologica (BIOEVO); 2) Biologia applicata alla Ricerca Biomedica (BARB); 3) Biologia molecolare della cellula (BMC).

### **Corsi di lauree affini**

Scienze Naturali, Biotecnologie Industriali e Ambientali.

### **Struttura del corso**

Il Corso di Laurea si articola in tre anni strutturati in sei semestri, durante i quali sono previste attività formative per complessivi 180 crediti formativi (60 crediti per ciascun anno). I crediti formativi (CFU) sono una misura del lavoro di apprendimento richiesto allo studente e corrispondono a un carico standard di 25 ore di attività comprendenti:

- 8 ore di lezione con annesse 17 ore di studio per le lezioni frontali
- 16 ore di esercitazione e/o di laboratorio con 9 ore di rielaborazione personale
- 25 ore di attività formative relative alla preparazione della prova finale

Per il conseguimento della laurea lo studente dovrà aver acquisito i CFU previsti (180) mediante superamento delle prove d'esame o delle altre forme di verifica previste.

L'acquisizione dei CFU relativi alla prova finale è subordinata alla partecipazione dello studente ad una attività di almeno 100 ore ("stage") presso un laboratorio dell'università o di altro ente pubblico o privato ed alla preparazione di una relazione scritta inerente alle attività svolte durante lo "stage", sotto la responsabilità di un docente designato.

Il percorso didattico prevede:

- frequenza a corsi e alle relative esercitazioni pratiche
- attività di laboratorio
- attività di stage.

### **Obiezione di coscienza**

Obiezione di coscienza alla sperimentazione animale

In osservanza alla legge n.413 del 12 Ottobre 1993 "Norme sull'obiezione di coscienza alla sperimentazione animale" il CCD in Scienze Biologiche riconosce l'incontestato diritto all'obiezione di coscienza da parte degli studenti, garantendo agli stessi di essere esonerati da attività didattiche, che prevedano l'utilizzo di animali, vivi o morti, estendendo in particolare l'esonero a quest'ultima categoria oltre il dettato della legge stessa. Il raggiungimento delle conoscenze scientifiche e pratiche per il superamento degli esami verrà garantito, nel rispetto degli obiettivi formativi del Corso di laurea stesso, attraverso l'opportuno suggerimento da parte dei docenti di metodi di studio parzialmente sostitutivi.

### **N. orientamenti**

3

### **Descrizione orientamenti**

Il corso di Laurea offre 3 diversi possibili orientamenti, caratterizzati dai rispettivi insegnamenti specializzanti.

INSEGNAMENTI SPECIALIZZANTI (a scelta guidata)

Al III° anno lo studente dovrà scegliere 3 insegnamenti specializzanti (a scelta guidata), pari a 13,5 CFU, all'interno di una rosa di corsi consigliati nell'ambito delle 3 macro-aree scientifiche di riferimento.

1) Biologia ed Ecologia Animale e Vegetale (Obbligatorietà: nessuna)

1. Biologia e fisiologia degli Invertebrati
2. Biologia e fisiologia dei Vertebrati
3. Ecofisiologia animale
4. Ecologia delle acque interne
5. Ecologia quantitativa (disattivato 2008-2009)
6. Elementi di ecologia applicata
7. Embriologia sperimentale
8. Etologia
9. Evoluzione biologica
10. Fisiologia molecolare delle piante
11. Genetica e Biotecnologie vegetali
12. Piante e ambiente

2) Biomolecolare (Obbligatorietà: nessuna)

1. Biochimica industriale
2. Chimica delle Fermentazioni e Microbiologia Industriale
3. Fisiologia e Patologia molecolare
4. Fisiologia molecolare delle Piante
5. Genetica e Biotecnologie microbiche
6. Genetica e Biotecnologie vegetali
7. Genetica umana e citogenetica
8. Ingegneria genetica e ingegneria proteica (disattivato 2008-2009)

9. Metodologie biochimiche (con esercitazioni)
10. Metodologie di Biologia molecolare

### 3) Fisiopatologia (Obbligatorietà: nessuna)

1. Anatomia umana e fisiologia
2. Analisi biochimico-cliniche
3. Basi funzionali della patologia
4. Farmacologia generale e cellulare
5. Fisiologia e Patologia molecolare
6. Laboratorio di Farmacologia e tossicologia cellulare
7. Laboratorio di metodologie farmacologiche
8. Laboratorio di metodologie fisiologiche e biochimico-cliniche
9. Microbiologia, virologia ed epidemiologia sanitaria

### **Area didattica**

Sede della Segreteria Didattica di Scienze Biologiche: Via Celoria, 26 - Milano (Torre A, 2° piano)  
Sede dei Corsi: Edifici Biologici (Via Celoria, 26); Settore Didattico (Via Celoria, 20); Edificio Golgi (Via Golgi).

### **Laboratori didattica**

Il corso di laurea è caratterizzato da un'intensa attività di laboratorio distribuita in tutti e 3 gli anni. I corsi di Laboratorio, in particolare, devono essere frequentati nell'anno di competenza e non potranno essere frequentati da studenti iscritti ad anni successivi, fatta eccezione per gli studenti in trasferimento (da altri Corsi di studio o da altre sedi). Di norma i laboratori potranno essere rifrequentati solo da studenti che si reinscrivono allo stesso anno in qualità di ripetenti. Gli studenti accedono ai laboratori in gruppi di 20-30. Durante le lezioni pratiche vengono fornite le necessarie norme di sicurezza e di corretto comportamento in laboratorio.

### **Biblioteche**

Biblioteca Biologica Interdipartimentale (Via Celoria, 26)

### **Articolazione degli insegnamenti**

Gli insegnamenti potranno essere a modulo unico o essere articolati in più moduli, di durata più breve di un semestre. Gli insegnamenti costituiti da più moduli daranno luogo ad un solo esame.

### **INTERNAZIONALIZZAZIONE**

Allo scopo di incentivare il processo di internazionalizzazione, alcuni dei corsi vengono tenuti, in parallelo, in italiano e in inglese. Gli studenti sono liberi di scegliere fra l'una e l'altra opzione (vedi anche Prove di Lingua).

### **Tutorato**

Tutorato: ogni matricola sarà affidata ad un tutor appartenente al corpo docente al quale potrà rivolgersi per orientamento di tipo organizzativo e culturale. L'elenco dei tutor verrà esposto nella bacheca dei Dipartimenti Biologici (via Celoria 26).

Orientamento per studenti.

Sono state attivate attività di tutorato volte all'orientamento degli studenti con la creazione di un punto di accoglienza matricole, Information Center, attivo soprattutto nei primi mesi di inizio anno accademico. Vengono forniti consigli su come affrontare lo studio delle diverse materie e su come sfruttare al meglio le strutture ed i servizi messi a disposizione dal CCD e dalla Facoltà, nonché dettagliati chiarimenti e informazioni riguardanti:

- logistica ed organizzazione del corso di laurea;
- compilazione del piano di studi ;
- rapporto con i professori, loro reperibilità e servizio di tutorato;
- supporto informatico, sito UNIMI, aula di calcolo;
- servizi offerti dall'ISU;
- indicazioni specifiche sulle sessioni di laurea e sulle modalità di svolgimento della prova finale (per tutti i tipi di laureati).

Attività integrative (facoltative):

- E' attivo per il Corso di Fisica uno specifico programma di tutorato rivolto agli studenti con particolari

difficoltà o lacune nelle conoscenze di base. Vengono impartite spiegazioni e esercitazioni aggiuntive.  
- Analogamente, per il Corso di Matematica, è attivo il programma di sostegno Matematica assistita, impartito a richiesta degli studenti.

### **Attività obbligatorie**

Tutte le attività formative, ad eccezione di quelle a scelta guidata o libera, sono obbligatorie ed irrinunciabili ai fini del conseguimento della laurea.

### **Prove di lingua / Informatica**

Il corso di Inglese e il Laboratorio di Informatica sono compresi tra le materie irrinunciabili. Entrambi i corsi vengono erogati da docenti della Facoltà nell'ambito delle attività formative organizzate dal CCD. Agli studenti che frequentano e superano uno degli esami delle materie erogate in lingua inglese (es. corso di Genetica) saranno accreditati i 3 CFU della Lingua Inglese contestualmente a quelli dell'esame superato.

### **Obbligo di frequenza**

La frequenza è da ritenersi obbligatoria per tutti i corsi. In particolare si raccomanda caldamente la frequenza ai corsi di laboratorio (vedi voce laboratorio).

### **Modalità di valutazione del profitto**

Gli insegnamenti, di regola, si concludono con una valutazione in trentesimi da parte della commissione esaminatrice. Gli insegnamenti possono prevedere una o più prove in itinere e/o un esame finale; le prove potranno essere scritte e/o orali. Alcuni insegnamenti relativi a materie interdisciplinari o di contesto non si concluderanno con una prova d'esame, ma con un giudizio di merito.

### **Regole generali per iscrizione e ammissione agli appelli d'esame**

Gli studenti in corso potranno sostenere gli esami di profitto solamente durante i periodi di sospensione delle lezioni. Questa regola non si applica agli studenti fuori corso.

### **Regole generali per iscrizione alle attività formative e/o laboratori**

L'iscrizione agli esami si effettua attraverso i terminali self-service o via WEB accedendo al servizio SIFA-On-Line dal sito <http://www.unimi.it/>

Per alcuni laboratori si applica la stessa procedura, ovvero verranno fornite indicazioni specifiche.

### **Svolgimento di studi/tirocini all'estero**

Agli studenti del secondo e terzo anno del corso di laurea è data l'opportunità di compiere un periodo di studio in una università di un altro paese dell'Unione Europea. Ciò avviene mediante la partecipazione al programma LLP (ex SOCRATES) dell'UE, nell'ambito del quale sono state realizzate intese con un elevato numero di università straniere. Il periodo di studio all'estero può essere utilizzato per seguire corsi e sostenere i relativi esami, che possono essere inclusi nel piano degli studi, o per svolgere attività di stage.

Il bando generale relativo al programma viene solitamente emesso nel mese di febbraio di ogni anno, mentre il bando specifico del corso di laurea viene solitamente emesso all'inizio di aprile, per partecipare agli scambi dell'anno accademico successivo.

Informazioni sono ottenibili via internet: <http://studenti.unimi.it/socrates/out/>

### **Formulazione e presentazione piano di studi**

Gli studenti dovranno presentare preliminarmente un Piano di Studio (PS) inerente il 3° anno, di norma, entro il secondo semestre del secondo anno di corso.

Nel Piano di Studio gli studenti dovranno indicare tre materie specializzanti e due materie libere per un totale di almeno 22.5 CFU, scegliendo un'area scientifica tra le 3 proposte per lo stage. (vedi orientamenti)

La presentazione del Piano di Studio viene effettuata tramite sistema elettronico o modulo cartaceo. Eventuali proposte di Piano di Studio libero, che non rientrano negli schemi previsti, potranno essere altresì presentate tramite apposito modulo cartaceo (da ritirare e riconsegnare presso la Segreteria Didattica) e saranno debitamente valutate dall'apposita Commissione Piani di Studio.

Il Piano di Studio dovrà essere ripresentato in forma definitiva entro il 1° semestre del 3° anno. Il Piano di Studio definitivo non può essere modificato o presentato fuori dai termini sopraindicati.

### **Caratteristiche Tirocinio**

Stage: In base all'Area in cui sono stati scelti gli insegnamenti specializzanti lo studente dovrà frequentare uno stage di almeno 100 ore (4 CFU) presso un laboratorio dell'Università o di altro ente pubblico o privato e preparare una relazione scritta inerente alle attività svolte durante lo stage.

Lo "stage" potrà essere effettuato in un laboratorio delle seguenti macro-aree scientifiche (vedi anche la voce: descrizione orientamenti):

1. Biologia ed Ecologia Animale e Vegetale

- 2. Biomolecolare
- 3. Fisiopatologia

### Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella discussione della relazione scritta (ELABORATO FINALE) inerente le attività svolte durante lo "stage" in una seduta pubblica di fronte ad una commissione di docenti che esprimerà una valutazione in centodecimi. Il diploma di laurea porta il titolo di laureato di I livello (Dottore) in Scienze Biologiche.

### Criteri di ammissione alla prova finale

Per essere ammessi a sostenere l'esame di laurea, lo studente deve:

- 1) avere superato gli esami di profitto relativi a corsi obbligatori e a scelta guidata e libera ed aver conseguito i relativi crediti;
- 2) avere conseguito l'attestazione dei crediti relativi alla attività di stage.

### Orario lezioni

Il primo semestre si svolge dal 29 Settembre 2008 al 23 Gennaio 2009.

Il secondo semestre si svolge dal 2 Marzo 2009 al 12 Giugno 2009.

L'orario delle lezioni è disponibile al seguente indirizzo: <http://users.unimi.it/scienzebiologiche/>

## MODALITA' DI ACCESSO: 1° ANNO LIBERO

## MODALITA' DI ACCESSO: 2° ANNO LIBERO

## MODALITA' DI ACCESSO: 3° ANNO LIBERO

| <b>1° ANNO DI CORSO (disattivato dall'a.a. 2008 /09) Attività formative obbligatorie</b> |  |                        |     |          |   |
|--|--|------------------------|-----|----------|---|
| Erogazione   | Attività formativa   | Modulo/Unità didattica | Cfu | Settore  | Form.Didatt.                            |
|  | CHIMICA GENERALE CON ELEMENTI DI CHIMICA FISICA/ESERCITAZ. (tot. cfu: 6) | MODULO 1               | 1   | CHIM/02  | 8 ore Lezioni,<br>2 ore Esercitazioni   |
|  |  | MODULO 2               | 5   | CHIM/03  | 32 ore Lezioni,<br>14 ore Esercitazioni |
|  | CITOLOGIA E ISTOLOGIA / ESERCITAZIONI                                    |                        | 7   | BIO/06   | 40 ore Lezioni,<br>32 ore Esercitazioni |
|  | INTRODUZIONE ALLA BIOLOGIA DELLA CELLULA (tot. cfu: 4)                   | MODULO 1               | 2   | BIO/06   | 16 ore Lezioni                          |
|  |  | MODULO 2               | 1   | BIO/18   | 8 ore Lezioni                           |
|  |  | MODULO 3               | 1   | BIO/19   | 8 ore Lezioni                           |
|  | LINGUA INGLESE   |                        | 3   | L-LIN/12 | 24 ore Lezioni                          |
|  | MATEMATICA GENERALE / ESERCITAZIONI                                      |                        | 6   | MAT/07   | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|  | PREVENZIONE E SICUREZZA IN LABORATORIO (tot. cfu: 2)                     | MODULO 1               | 1   | BIO/12   | 8 ore Lezioni                           |
|  |  | MODULO 2               | 1   | MED/42   | 8 ore Lezioni                           |
|  | BOTANICA / ESERCITAZIONI   |                        | 6   | BIO/01   | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|  | CHIMICA ORGANICA / ESERCITAZIONI   |                        | 6   | CHIM/06  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|  | CONTROLLO QUALITA' (tot. cfu: 2)   | MODULO 1               | 1   | BIO/12   | 8 ore Lezioni                           |
|  |  | MODULO 2               | 1   | CHIM/06  | 8 ore Lezioni                           |
|  | FISICA / ESERCITAZIONI   |                        | 6   | FIS/01   | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|  | LABORATORIO DI CHIMICA (tot. cfu: 2)                                     | Modulo 1               | 1   | CHIM/03  | 16 ore Esercitazioni                    |
|  |  | Modulo 2               | 1   | CHIM/06  | 16 ore Esercitazioni                    |
|  | LABORATORIO DI INFORMATICA   |                        | 3   | INF/01   | 48 ore Laboratori                       |
|  | LABORATORIO DI MISURE (tot. cfu: 3.5)                                    | MODULO 1               | 2   | FIS/07   | 8 ore Lezioni,<br>16 ore Laboratori     |
|  |  | MODULO 2               | 1.5 | MED/01   | 24 ore Laboratori                       |
|  | STORIA DELLA BIOLOGIA  |                        | 2.5 | M-STO/05 | 20 ore Lezioni                          |
|  |  | Totale CFU obbligatori | 59  |          |   |

| <b>2° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie</b> |                    |              |     |         |              |
|---|--------------------|--------------|-----|---------|--------------|
| Erogazione  | Attività formativa | Modulo/Unità | Cfu | Settore | Form.Didatt. |

|            |  | didattica              |      |        |   |
|------------|--|------------------------|------|--------|---|
| 1 semestre | BIOLOGIA ANIMALE I (ZOOLOGIA) / ESERCITAZIONI            |                        | 6    | BIO/05 | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre | CHIMICA BIOLOGICA / ESERCITAZIONI                        |                        | 6    | BIO/10 | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre | GENETICA / ESERCITAZIONI                                 |                        | 6    | BIO/18 | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre | INTRODUZIONE ALLA FISILOGIA DELLA CELLULA (tot. cfu: 3)  | MODULO 1               | 1.5  | BIO/04 | 12 ore Lezioni                          |
|            |  | MODULO 2               | 1.5  | BIO/09 | 12 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | LABORATORIO DI BIOLOGIA SPERIMENTALE I (tot. cfu: 3.5)   | MODULO 1               | 1.5  | BIO/07 | 24 ore Laboratori                       |
|            |  | MODULO 2               | 2    | BIO/06 | 32 ore Laboratori                       |
| 1 semestre | MACROMOLECOLE INFORMATRICI (tot. cfu: 3)                 | MODULO 1               | 1.5  | BIO/10 | 12 ore Lezioni                          |
|            |  | MODULO 2               | 1.5  | BIO/18 | 12 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | SISTEMATICA E FILOGENESI (tot. cfu: 3)                   | MODULO 1               | 1    | BIO/01 | 8 ore Lezioni                           |
|            |  | MODULO 2               | 2    | BIO/05 | 16 ore Lezioni                          |
| 2 semestre | BIOLOGIA ANIMALE II (ANATOMIA COMPARATA) / ESERCITAZIONI |                        | 6    | BIO/06 | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 2 semestre | BIOLOGIA MOLECOLARE / ESERCITAZIONI                      |                        | 5.5  | BIO/11 | 40 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni  |
| 2 semestre | ELEMENTI DI BIOLOGIA DELLO SVILUPPO (tot. cfu: 3)        | MODULO 1               | 1.5  | BIO/01 | 12 ore Lezioni                          |
|            |  | MODULO 2               | 1.5  | BIO/06 | 12 ore Lezioni                          |
| 2 semestre | FISILOGIA GENERALE E ANIMALE / ESERCITAZIONI             |                        | 6    | BIO/09 | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 2 semestre | FISILOGIA VEGETALE / ESERCITAZIONI                       |                        | 5.5  | BIO/04 | 40 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni  |
| 2 semestre | MICROBIOLOGIA GENERALE / ESERCITAZIONI                   |                        | 6    | BIO/19 | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|            |  | Totale CFU obbligatori | 62.5 |        |   |

### 3° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie

| Erogazione  | Attività formativa                              | Modulo/Unità didattica | Cfu | Settore           | Form.Didatt.                            |
|-------------|---|------------------------|-----|-------------------|---|
| 1 semestre  | BIOLOGIA MOLECOLARE DELLA CELLULA (tot. cfu: 5) | MODULO 1               | 2.5 | BIO/10            | 20 ore Lezioni                          |
|             |   | MODULO 2               | 2.5 | BIO/11            | 20 ore Lezioni                          |
| 1 semestre  | ECOLOGIA / ESERCITAZIONI                        |                        | 6   | BIO/07            | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre  | FARMACOLOGIA                                    |                        | 3   | BIO/14            | 24 ore Lezioni                          |
| 1 semestre  | IMMUNOLOGIA                                     |                        | 3   | MED/04            | 24 ore Lezioni                          |
| 1 semestre  | LABORATORIO DI BIOLOGIA SPERIMENTALE II         |                        | 4   | BIO/09,<br>BIO/18 | 64 ore Laboratori                       |
| 2 semestre  | LABORATORIO DI BIOINFORMATICA                   |                        | 3   | INF/01            | 48 ore Laboratori                       |
| 3 trimestre | BIOETICA  |                        | 2   | MED/02            | 16 ore Lezioni                          |
|             |   | Totale CFU obbligatori | 26  |                   |   |

### Attività a scelta

Al III° anno lo studente dovrà scegliere 3 insegnamenti specializzanti (a scelta guidata), pari a 13,5 CFU, all'interno di una rosa di corsi consigliati nell'ambito delle 3 macro-aree scientifiche di riferimento. Le macro area di riferimento sono rappresentate nelle 3 tabelle seguenti (1A biologia ed ecologia animale e vegetale; 1B biomolecolare; 1C fisiopatologia) e sono :

#### 1A biologia ed ecologia animale e vegetale

|            |   |          |     |        |                |
|------------|---|----------|-----|--------|----------------|
| 1 semestre | BIOLOGIA E FISILOGIA DEI VERTEBRATI (tot. cfu: 4.5)   | MODULO 1 | 2.5 | BIO/06 | 20 ore Lezioni |
|            |   | MODULO 2 | 2   | BIO/09 | 16 ore Lezioni |
| 1 semestre | ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE                          |          | 4.5 | BIO/07 | 36 ore Lezioni |
| 1 semestre | EMBRIOLOGIA SPERIMENTALE                              |          | 4.5 | BIO/06 | 36 ore Lezioni |
| 1 semestre | ETOLOGIA  |          | 4.5 | BIO/05 | 36 ore Lezioni |
| 1 semestre | FISILOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE (tot. cfu: 4.5)     | MODULO 1 | 3   | BIO/04 | 24 ore Lezioni |
|            |   | MODULO 2 | 1.5 | BIO/04 | 12 ore Lezioni |
| 1 semestre | GENETICA E BIOTECNOLOGIE VEGETALI                     |          | 4.5 | BIO/18 | 36 ore Lezioni |
| 2 semestre | BIOLOGIA E FISILOGIA DEGLI INVERTEBRATI / LABORATORIO |          | 4.5 | BIO/05 | 36 ore Lezioni |
| 2 semestre | ECOFISILOGIA ANIMALE                                  |          | 4.5 | BIO/09 | 36 ore Lezioni |
| 2 semestre | ELEMENTI DI ECOLOGIA APPLICATA                        |          | 4.5 | BIO/07 | 36 ore Lezioni |
| 2 semestre | EVOLUZIONE BIOLOGICA (tot. cfu: 4.5)                  | MODULO 1 | 4   | BIO/05 | 32 ore Lezioni |
|            |   | MODULO 2 | 0.5 | BIO/05 | 4 ore Lezioni  |
| 2 semestre | PIANTE E AMBIENTE                                     |          | 4.5 | BIO/04 | 36 ore Lezioni |

| <b>1B biomolecolare</b>  |  |          |     |         |  |
|--------------------------|--|----------|-----|---------|--|
| 1 semestre               | GENETICA E BIOTECNOLOGIE MICROBICHE  |          | 4,5 | BIO/19  | 36 ore Lezioni                         |
| 1 semestre               | GENETICA E BIOTECNOLOGIE VEGETALI  |          | 4,5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni                         |
| 1 semestre               | METODOLOGIE BIOCHIMICHE / ESERCITAZIONI                                      |          | 4,5 | BIO/10  | 36 ore Lezioni                         |
| 1 semestre               | METODOLOGIE DI BIOLOGIA MOLECOLARE   |          | 4,5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | BIOCHIMICA INDUSTRIALE (tot. cfu: 4.5)                                       | MODULO 2 | 0,5 | BIO/10  | 4 ore Lezioni                          |
|                          |  | MODULO 1 | 4   | BIO/10  | 32 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | CHIMICA DELLE FERMENTAZIONI E MICROBIOLOGIA INDUSTRIALE                      |          | 4,5 | CHIM/11 | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | FISIOLOGIA E PATOLOGIA MOLECOLARE  |          | 4,5 | BIO/09  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | GENETICA UMANA E CITOGENETICA  |          | 4,5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni                         |
| <b>1C fisiopatologia</b> |  |          |     |         |  |
| 1 semestre               | ANALISI BIOCHIMICO-CLINICHE  |          | 4,5 | BIO/12  | 32 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni |
| 1 semestre               | ANATOMIA UMANA E FISIOLOGIA/LABORATORIO (tot. cfu: 4.5)                      | MODULO 1 | 2   | BIO/09  | 16 ore Lezioni                         |
|                          |  | MODULO 2 | 2,5 | BIO/16  | 12 ore Lezioni,<br>16 ore Laboratori   |
| 1 semestre               | BASI FUNZIONALI DELLA PATOLOGIA (tot. cfu: 4.5)                              | modulo 1 | 2,5 | MED/04  | 20 ore Lezioni                         |
|                          |  | modulo 2 | 2   | MED/04  | 16 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | FARMACOLOGIA GENERALE E CELLULARE  |          | 4,5 | BIO/14  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | FISIOLOGIA E PATOLOGIA MOLECOLARE  |          | 4,5 | BIO/09  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | LABORATORIO DI FARMACOLOGIA E TOSSICOLOGIA CELLULARE                         |          | 4,5 | BIO/14  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | LABORATORIO DI METODOLOGIE FARMACOLOGICHE                                    |          | 4,5 | BIO/14  | 12 ore Lezioni,<br>48 ore Laboratori   |
| 2 semestre               | LABORATORIO DI METODOLOGIE FISIOLOGICHE E BIOCHIMICO-CLINIC. (tot. cfu: 4.5) | MODULO 1 | 2,5 | BIO/09  | 8 ore Lezioni,<br>24 ore Laboratori    |
|                          |  | MODULO 2 | 2   | BIO/12  | 32 ore Laboratori                      |
| 2 semestre               | MICROBIOLOGIA, VIROLOGIA ED EPIDEMIOLOGIA SANITARIA                          |          | 4,5 | MED/42  | 36 ore Lezioni                         |

### **Altre attività a scelta**

**Lo studente dovrà scegliere liberamente per un totale di 9 CFU tra i corsi proposti dall'Università degli Studi di Milano. Si suggerisce di operare la scelta tra gli insegnamenti attivati dal corso di studio in Scienze Biologiche e riportati nell'elenco precedente.**

### **Attività conclusive**

|            |                  |                        |    |  |                    |
|------------|------------------|------------------------|----|--|--------------------|
| 2 semestre | ELABORATO FINALE |                        | 6  |  | Studio Individuale |
| 2 semestre | STAGE            |                        | 4  |  | Studio Individuale |
|            |                  | Totale CFU obbligatori | 10 |  |                    |

### **PROPEDEUTICITA'**

Ai fini di una corretta propedeuticità, agli studenti viene caldamente raccomandato di seguire la sequenza di esami predisposta dalla semestralizzazione e del Piano Didattico del Corso di Studio. Anche se non vengono stabiliti vincoli nel numero di crediti da conseguire per il passaggio da un anno di corso a quello successivo, si sconsiglia vivamente lo studente, che non abbia acquisito almeno la metà dei CFU previsti per il suo anno di corso, di richiedere l'iscrizione all'anno successivo.

### **RICONOSCIMENTI E VECCHI ORDINAMENTI**

#### **Riconoscimenti**

E' previsto, previo parere favorevole del CCD, il riconoscimento di eventuali CFU, nell'ambito dei 9 CFU a libera scelta, per corsi o attività valutate come attività formative e complementari.

In aggiunta ai corsi previsti dal Regolamento Didattico, il CCD di Scienze Biologiche offre allo studente la possibilità di seguire alcuni corsi liberi che ampliano l'offerta formativa complessiva.

Agli studenti che completeranno positivamente i suddetti corsi verranno riconosciuti 3 CFU nel contesto dei CFU a libera scelta (9 CFU) previsti nell'ordinamento del Corso di Laurea Triennale, purchè nel piano di studio venga proposta una ripartizione adeguata dei CFU liberi residui (6 CFU) fra i corsi attivati dall'Ateneo. Per l'a.a. 2008-2009 sono attivati gli insegnamenti di "Cellule Staminali" e "Metodi computazionali per la diagnostica Biomedica"; altri corsi liberi potranno essere attivati all'inizio dell'anno accademico.

#### **Riconoscimenti crediti già acquisiti**

Agli studenti di altri corsi di studio o di altri Atenei che richiedano il trasferimento vengono riconosciuti eventuali crediti acquisiti previa verifica della loro congruità culturale da parte della Commissione apposita.

**Opzioni passaggio tra nuovo e vecchio ordinamento**

Gli studenti attualmente ancora iscritti al Corso di laurea Quinquennale in Scienze Biologiche possono, su richiesta, optare per la laurea Triennale. Saranno loro riconosciuti i CFU acquisiti nei diversi insegnamenti secondo una tabella di conversione predisposta dal Consiglio di Coordinamento Didattico



Facoltà di Scienze  
Matematiche Fisiche e Naturali

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO**  
**MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2009/10**  
**LAUREA IN**  
**SCIENZE BIOLOGICHE**

### **GENERALITA'**

**Classe di laurea di appartenenza:** 12 Scienze biologiche

**Titolo rilasciato:** Dottore

**Durata del corso di studi:** 3 anni

**Cfu da acquisire totali:** 180

**Annualità attivate:** 3°

**Modalità accesso:** Libero

**Codice corso di studi:** F42

### **RIFERIMENTI**

**Presidente di Facoltà**

Prof.ssa Paola Campadelli

**Presidente del Consiglio di Coordinamento Didattico**

Prof.ssa Laura Vitellaro Zuccarello

**Coordinatore Corso di Laurea**

Prof.ssa Laura Vitellaro Zuccarello

**Sito web del corso di laurea**

<http://www.ccdbiol.unimi.it/it/index.html>

**Presidenza e Segreteria Didattica**

Via Celoria, 26 - 2 A Tel. 02 50 31 48 70 Sportello Didattica (ricevimento studenti): dal lunedì al venerdì 10:00-12:00 <http://www.ccdbiol.unimi.it/it/index.html> Email: E-Mail: [cl.biol@unimi.it](mailto:cl.biol@unimi.it)

**Segreteria studenti**

Via Celoria, 20 Tel. 800 188 128 dal Lunedì al Venerdì dalle 9.00 alle 12.00 [www.unimi.it](http://www.unimi.it)

### **CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDI**

**Premessa**

Il Corso di Laurea è disattivato a partire dall'anno accademico 2008/09. Nell'anno accademico 2009/10 è attivo quindi solo il terzo anno per gli studenti già iscritti.

**Articolazione anni accademici**

In attuazione del piano di riordino dei corsi di laurea previsto dal decreto ministeriale 270/2004, il Consiglio della Facoltà di Scienze M.N.F. ha deliberato di attivare il nuovo ordinamento degli studi del corso di laurea/laurea magistrale in Scienze Biologiche con l'anno accademico 2008/2009 per gli studenti che si immatricolano al primo anno di corso. Per gli studenti che si sono iscritti nell'anno accademico 2007/08 e negli anni precedenti rimane valido il piano degli studi riportato in questo Manifesto.

### **Obiettivi formativi generali e specifici**

Gli obiettivi del corso di Laurea in Scienze Biologiche sono di capire la vita in tutte le sue forme ed i suoi fenomeni e di comprenderne le basi attraverso lo studio dei meccanismi e delle proprietà che accomunano o distinguono i viventi. Il Corso di Laurea ha lo scopo di preparare laureati con buona conoscenza di base dei principali settori delle Scienze Biologiche e familiarità con specifici metodi di indagine scientifica e fornisce una preparazione adeguata per:

- 1) assimilare i progressi scientifici e tecnologici;
- 2) conoscere

### **Abilità e competenze acquisite**

I laureati acquisiranno competenze e abilità operative e applicative in ambito biologico e saranno in grado di svolgere compiti tecnico-operativi ed attività professionali di supporto. Saranno, inoltre, capaci di operare in équipe con gradi di autonomia definiti e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, in ambito europeo ed extraeuropeo, essendo in grado di utilizzare adeguatamente la lingua inglese ed avendo buone competenze per la comunicazione e la gestione dell'informazione.

### **Profilo professionale e sbocchi occupazionali**

I laureati della classe saranno in grado di svolgere attività professionali e tecniche in diversi ambiti di applicazione, quali attività produttive e tecnologiche di laboratori e servizi a livello di analisi, controllo e gestione; in tutti gli ambiti dove siano richieste competenze relative alla gestione degli organismi viventi e di loro costituenti, e al rapporto tra sviluppo e qualità dell'ambiente; negli studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della valutazione di impatto ambientale, della valutazione di progetti per la conservazione e per il ripristino della biodiversità. Sedi di lavoro preferenziali potranno essere gli Istituti di ricerca pubblici e privati, l'industria e i servizi socio-sanitari pubblici e privati. Quella di Biologo è una figura professionale riconosciuta. Per il laureato triennale è prevista l'iscrizione all'Albo B dell'Ordine Nazionale dei Biologi (Biologo Junior), previo superamento di un Esame di Stato. (vedi anche repertorio delle professioni in [www.cosp.unimi.it](http://www.cosp.unimi.it))

### **Conoscenze per l'accesso**

Test di Accertamento della Preparazione dello studente (Obbligatorio).

Dal 2007 - 2008 è stato introdotto un test obbligatorio di accertamento della preparazione personale degli studenti ai fini dell'iscrizione al Corso di Laurea Triennale in Scienze Biologiche. La prova consiste nella risoluzione di semplici test a risposta multipla riguardanti conoscenze elementari di Matematica, Biologia, Chimica e Fisica, Capacità logica.

Il test non è selettivo e non prevede un numero programmato di accessi.

Agli studenti il cui test ha avuto una valutazione insufficiente vengono, tuttavia, riconosciuti dei Debiti Formativi da colmare obbligatoriamente entro il I anno di Corso, usufruendo di specifiche attività di recupero appositamente previste, che comportano l'erogazione di attività di tutorato certificabili, ovvero di Corsi propedeutici ad hoc con relativo superamento di esame, per quanto riguarda i debiti di Matematica (Corsi propedeutici ai Corsi di Matematica, MINIMAT).

La partecipazione al test prevede una pre-iscrizione (per ulteriori dettagli sulla modalità e sulla tempistica si consulti il Manifesto 2008-2009 del Corso di Laurea in Scienze Biologiche RIFORMATO).

Esenzione dal test di accertamento

Sono esentati dal test di accertamento tutti gli studenti provenienti da altro Ateneo o da altri Corsi di Studio dell'Ateneo che abbiano già acquisiti almeno 20 CFU in discipline riconoscibili nell'ambito del regolamento degli studi vigente.

### **Lauree Magistrali a cui si può accedere**

Gli studenti che hanno superato l'esame di laurea triennale in Scienze Biologiche potranno accedere senza debiti formativi alle 3 Lauree Magistrali in Biologia (classe 6/S) attivate dall'Ateneo di Milano: 1) Biodiversità ed Evoluzione biologica (BIOEVO); 2) Biologia applicata alla Ricerca Biomedica (BARB); 3) Biologia molecolare della cellula (BMC).

### **Corsi di lauree affini**

Scienze Naturali, Biotecnologie Industriali e Ambientali.

### **Struttura del corso**

Il Corso di Laurea si articola in tre anni strutturati in sei semestri, durante i quali sono previste attività formative per complessivi 180 crediti formativi (60 crediti per ciascun anno). I crediti formativi (CFU) sono una misura del lavoro di apprendimento richiesto allo studente e corrispondono a un carico standard di 25 ore

di attività comprendenti:

- 8 ore di lezione con annesse 17 ore di studio per le lezioni frontali
- 16 ore di esercitazione e/o di laboratorio con 9 ore di rielaborazione personale
- 25 ore di attività formative relative alla preparazione della prova finale

Per il conseguimento della laurea lo studente dovrà aver acquisito i CFU previsti (180) mediante superamento delle prove d'esame o delle altre forme di verifica previste.

L'acquisizione dei CFU relativi alla prova finale è subordinata alla partecipazione dello studente ad una attività di almeno 100 ore ("stage") presso un laboratorio dell'università o di altro ente pubblico o privato ed alla preparazione di una relazione scritta inerente alle attività svolte durante lo "stage", sotto la responsabilità di un docente designato.

Il percorso didattico prevede:

- frequenza a corsi e alle relative esercitazioni pratiche
- attività di laboratorio
- attività di stage.

### **Obiezione di coscienza**

Obiezione di coscienza alla sperimentazione animale

In osservanza alla legge n.413 del 12 Ottobre 1993 "Norme sull'obiezione di coscienza alla sperimentazione animale" il CCD in Scienze Biologiche riconosce l'incontestato diritto all'obiezione di coscienza da parte degli studenti, garantendo agli stessi di essere esonerati da attività didattiche, che prevedano l'utilizzo di animali, vivi o morti, estendendo in particolare l'esonero a quest'ultima categoria oltre il dettato della legge stessa. Il raggiungimento delle conoscenze scientifiche e pratiche per il superamento degli esami verrà garantito, nel rispetto degli obiettivi formativi del Corso di laurea stesso, attraverso l'opportuno suggerimento da parte dei docenti di metodi di studio parzialmente sostitutivi.

### **N. orientamenti**

3

### **Descrizione orientamenti**

Il corso di Laurea offre 3 diversi possibili orientamenti, caratterizzati dai rispettivi insegnamenti specializzanti.

INSEGNAMENTI SPECIALIZZANTI (a scelta guidata)

Al III° anno lo studente dovrà scegliere 3 insegnamenti specializzanti (a scelta guidata), pari a 13,5 CFU, all'interno di una rosa di corsi consigliati nell'ambito delle 3 macro-aree scientifiche di riferimento.

1) Biologia ed Ecologia Animale e Vegetale (Obbligatorietà: nessuna)

1. Biologia e fisiologia degli Invertebrati
2. Biologia e fisiologia dei Vertebrati
3. Ecofisiologia animale
4. Ecologia delle acque interne
5. Ecologia quantitativa (disattivato 2008-2009)
6. Elementi di ecologia applicata
7. Embriologia sperimentale
8. Etologia
9. Evoluzione biologica
10. Fisiologia molecolare delle piante
11. Genetica e Biotecnologie vegetali
12. Piante e ambiente

2) Biomolecolare (Obbligatorietà: nessuna)

1. Biochimica industriale
2. Chimica delle Fermentazioni e Microbiologia Industriale
3. Fisiologia e Patologia molecolare
4. Fisiologia molecolare delle Piante

- 5.Genetica e Biotecnologie microbiche
- 6.Genetica e Biotecnologie vegetali
- 7.Genetica umana e citogenetica
- 8.Ingegneria genetica e ingegneria proteica (disattivato 2008-2009)
- 9.Metodologie biochimiche (con esercitazioni)
- 10.Metodologie di Biologia molecolare

### 3) Fisiopatologia (Obbligatorietà: nessuna)

- 1.Anatomia umana e fisiologia
- 2.Analisi biochimico-cliniche
- 3.Basi funzionali della patologia
- 4.Farmacologia generale e cellulare
- 5.Fisiologia e Patologia molecolare
- 6.Laboratorio di Farmacologia e tossicologia cellulare
- 7.Laboratorio di metodologie farmacologiche
- 8.Laboratorio di metodologie fisiologiche e biochimico-cliniche
- 9.Microbiologia, virologia ed epidemiologia sanitaria

### **Area didattica**

Sede della Segreteria Didattica di Scienze Biologiche: Via Celoria, 26 - Milano (Torre A, 2° piano)  
Sede dei Corsi: Edifici Biologici (Via Celoria, 26); Settore Didattico (Via Celoria, 20); Edificio Golgi (Via Golgi).

### **Laboratori didattica**

Il corso di laurea è caratterizzato da un'intensa attività di laboratorio distribuita in tutti e 3 gli anni. I corsi di Laboratorio, in particolare, devono essere frequentati nell'anno di competenza e non potranno essere frequentati da studenti iscritti ad anni successivi, fatta eccezione per gli studenti in trasferimento (da altri Corsi di studio o da altre sedi). Di norma i laboratori potranno essere rifrequentati solo da studenti che si reinscrivono allo stesso anno in qualità di ripetenti. Gli studenti accedono ai laboratori in gruppi di 20-30. Durante le lezioni pratiche vengono fornite le necessarie norme di sicurezza e di corretto comportamento in laboratorio.

### **Biblioteche**

Biblioteca Biologica Interdipartimentale (Via Celoria, 26)

### **Articolazione degli insegnamenti**

Gli insegnamenti potranno essere a modulo unico o essere articolati in più moduli, di durata più breve di un semestre. Gli insegnamenti costituiti da più moduli daranno luogo ad un solo esame.

### **INTERNAZIONALIZZAZIONE**

Allo scopo di incentivare il processo di internazionalizzazione, alcuni dei corsi vengono tenuti, in parallelo, in italiano e in inglese. Gli studenti sono liberi di scegliere fra l'una e l'altra opzione (vedi anche Prove di Lingua).

### **Tutorato**

Tutorato: ogni matricola sarà affidata ad un tutor appartenente al corpo docente al quale potrà rivolgersi per orientamento di tipo organizzativo e culturale. L'elenco dei tutor verrà esposto nella bacheca dei Dipartimenti Biologici (via Celoria 26).

### **Orientamento per studenti.**

Sono state attivate attività di tutorato volte all'orientamento degli studenti con la creazione di un punto di accoglienza matricole, Information Center, attivo soprattutto nei primi mesi di inizio anno accademico. Vengono forniti consigli su come affrontare lo studio delle diverse materie e su come sfruttare al meglio le strutture ed i servizi messi a disposizione dal CCD e dalla Facoltà, nonché dettagliati chiarimenti e informazioni riguardanti:

- logistica ed organizzazione del corso di laurea;
- compilazione del piano di studi ;
- rapporto con i professori, loro reperibilità e servizio di tutorato;
- supporto informatico, sito UNIMI, aula di calcolo;
- servizi offerti dall'ISU;
- indicazioni specifiche sulle sessioni di laurea e sulle modalità di svolgimento della prova finale (per tutti i

tipi di laureati).

Attività integrative (facoltative):

- E' attivo per il Corso di Fisica uno specifico programma di tutorato rivolto agli studenti con particolari difficoltà o lacune nelle conoscenze di base. Vengono impartite spiegazioni e esercitazioni aggiuntive.
- Analogamente, per il Corso di Matematica, è attivo il programma di sostegno Matematica assistita, impartito a richiesta degli studenti.

### **Attività obbligatorie**

Tutte le attività formative, ad eccezione di quelle a scelta guidata o libera, sono obbligatorie ed irrinunciabili ai fini del conseguimento della laurea.

### **Prove di lingua / Informatica**

Il corso di Inglese e il Laboratorio di Informatica sono compresi tra le materie irrinunciabili. Entrambi i corsi vengono erogati da docenti della Facoltà nell'ambito delle attività formative organizzate dal CCD. Agli studenti che frequentano e superano uno degli esami delle materie erogate in lingua inglese (es. corso di Genetica) saranno accreditati i 3 CFU della Lingua Inglese contestualmente a quelli dell'esame superato.

### **Obbligo di frequenza**

La frequenza è da ritenersi obbligatoria per tutti i corsi. In particolare si raccomanda caldamente la frequenza ai corsi di laboratorio (vedi voce laboratorio).

### **Modalità di valutazione del profitto**

Gli insegnamenti, di regola, si concludono con una valutazione in trentesimi da parte della commissione esaminatrice. Gli insegnamenti possono prevedere una o più prove in itinere e/o un esame finale; le prove potranno essere scritte e/o orali. Alcuni insegnamenti relativi a materie interdisciplinari o di contesto non si concluderanno con una prova d'esame, ma con un giudizio di merito.

### **Regole generali per iscrizione e ammissione agli appelli d'esame**

Gli studenti in corso potranno sostenere gli esami di profitto solamente durante i periodi di sospensione delle lezioni. Questa regola non si applica agli studenti fuori corso.

### **Regole generali per iscrizione alle attività formative e/o laboratori**

L'iscrizione agli esami si effettua attraverso i terminali self-service o via WEB accedendo al servizio SIFA-On-Line dal sito <http://www.unimi.it/>

Per alcuni laboratori si applica la stessa procedura, ovvero verranno fornite indicazioni specifiche.

### **Svolgimento di studi/tirocini all'estero**

Agli studenti del secondo e terzo anno del corso di laurea è data l'opportunità di compiere un periodo di studio in una università di un altro paese dell'Unione Europea. Ciò avviene mediante la partecipazione al programma LLP (ex SOCRATES) dell'UE, nell'ambito del quale sono state realizzate intese con un elevato numero di università straniere. Il periodo di studio all'estero può essere utilizzato per seguire corsi e sostenere i relativi esami, che possono essere inclusi nel piano degli studi, o per svolgere attività di stage.

Il bando generale relativo al programma viene solitamente emesso nel mese di febbraio di ogni anno, mentre il bando specifico del corso di laurea viene solitamente emesso all'inizio di aprile, per partecipare agli scambi dell'anno accademico successivo.

Informazioni sono ottenibili via internet: <http://studenti.unimi.it/socrates/out/>

### **Formulazione e presentazione piano di studi**

Gli studenti dovranno presentare preliminarmente un Piano di Studio (PS) inerente il 3° anno, di norma, entro il secondo semestre del secondo anno di corso.

Nel Piano di Studio gli studenti dovranno indicare tre materie specializzanti e due materie libere per un totale di almeno 22.5 CFU, scegliendo un'area scientifica tra le 3 proposte per lo stage. (vedi orientamenti).

La presentazione del Piano di studi definitivo viene effettuata al terzo anno di studio, di norma tramite sistema elettronico (SIFA), tra il 1 dicembre 2009 ed il 28 febbraio 2010. Eventuali proposte di Piano di studi libero, che non rientrino negli schemi previsti, potranno essere altresì presentate tramite apposito modulo cartaceo (da ritirare e riconsegnare presso la Segreteria Studenti) e saranno debitamente valutate dall'apposita Commissione Piani di studi. Non è consentita la presentazione o la variazione del Piano di studi in periodi diversi e da parte di studenti non iscritti all'anno accademico.

Si ricorda che la corrispondenza tra l'ultimo Piano di studi approvato e gli esami sostenuti è condizione necessaria per l'ammissione alla laurea. Nel caso in cui, all'atto della presentazione della domanda di laurea, la carriera risulti non conforme al Piano di Studi, lo studente non può essere ammesso all'esame di laurea.

### **Caratteristiche Tirocinio**

Stage: In base all'Area in cui sono stati scelti gli insegnamenti specializzanti lo studente dovrà frequentare uno stage di almeno 100 ore (4 CFU) presso un laboratorio dell'Università o di altro ente pubblico o privato e preparare una relazione scritta inerente alle attività svolte durante lo stage.

Lo "stage" potrà essere effettuato in un laboratorio delle seguenti macro-aree scientifiche (vedi anche la voce: descrizione orientamenti):

1. Biologia ed Ecologia Animale e Vegetale
2. Biomolecolare
3. Fisiopatologia

#### Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella discussione della relazione scritta (ELABORATO FINALE) inerente le attività svolte durante lo "stage" in una seduta pubblica di fronte ad una commissione di docenti che esprimerà una valutazione in centodecimi. Il diploma di laurea porta il titolo di laureato di I livello (Dottore) in Scienze Biologiche.

#### Criteri di ammissione alla prova finale

Per essere ammessi a sostenere l'esame di laurea, lo studente deve:

- 1) avere superato gli esami di profitto relativi a corsi obbligatori e a scelta guidata e libera ed aver conseguito i relativi crediti;
- 2) avere conseguito l'attestazione dei crediti relativi alla attività di stage.

#### Orario lezioni

L'orario delle lezioni è disponibile al seguente indirizzo: <http://www.cdbiol.unimi.it/it/index.html>

### MODALITA' DI ACCESSO: 1° ANNO LIBERO

### MODALITA' DI ACCESSO: 2° ANNO LIBERO

### MODALITA' DI ACCESSO: 3° ANNO LIBERO

| <b>1° ANNO DI CORSO (disattivato dall'a.a. 2008 /09) Attività formative obbligatorie</b> |  |                        |     |          |   |
|--|--|------------------------|-----|----------|---|
| Erogazione   | Attività formativa   | Modulo/Unità didattica | Cfu | Settore  | Form.Didatt.                            |
|  | CHIMICA GENERALE CON ELEMENTI DI CHIMICA FISICA/ESERCITAZ. (tot. cfu: 6) | MODULO 1               | 1   | CHIM/02  | 8 ore Lezioni,<br>2 ore Esercitazioni   |
|  |  | MODULO 2               | 5   | CHIM/03  | 32 ore Lezioni,<br>14 ore Esercitazioni |
|  | CITOLOGIA E ISTOLOGIA / ESERCITAZIONI                                    |                        | 7   | BIO/06   | 40 ore Lezioni,<br>32 ore Esercitazioni |
|  | INTRODUZIONE ALLA BIOLOGIA DELLA CELLULA (tot. cfu: 4)                   | MODULO 1               | 2   | BIO/06   | 16 ore Lezioni                          |
|  |  | MODULO 2               | 1   | BIO/18   | 8 ore Lezioni                           |
|  |  | MODULO 3               | 1   | BIO/19   | 8 ore Lezioni                           |
|  | LINGUA INGLESE   |                        | 3   | L-LIN/12 | 24 ore Lezioni                          |
|  | MATEMATICA GENERALE / ESERCITAZIONI                                      |                        | 6   | MAT/07   | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|  | PREVENZIONE E SICUREZZA IN LABORATORIO (tot. cfu: 2)                     | MODULO 1               | 1   | BIO/12   | 8 ore Lezioni                           |
|  |  | MODULO 2               | 1   | MED/42   | 8 ore Lezioni                           |
|  | BOTANICA / ESERCITAZIONI   |                        | 6   | BIO/01   | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|  | CHIMICA ORGANICA / ESERCITAZIONI   |                        | 6   | CHIM/06  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|  | CONTROLLO QUALITA' (tot. cfu: 2)   | MODULO 1               | 1   | BIO/12   | 8 ore Lezioni                           |
|  |  | MODULO 2               | 1   | CHIM/06  | 8 ore Lezioni                           |
|  | FISICA / ESERCITAZIONI   |                        | 6   | FIS/01   | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|  | LABORATORIO DI CHIMICA (tot. cfu: 2)                                     | Modulo 1               | 1   | CHIM/03  | 16 ore Esercitazioni                    |
|  |  | Modulo 2               | 1   | CHIM/06  | 16 ore Esercitazioni                    |
|  | LABORATORIO DI INFORMATICA   |                        | 3   | INF/01   | 48 ore Laboratori                       |
|  | LABORATORIO DI MISURE (tot. cfu: 3.5)                                    | MODULO 1               | 2   | FIS/07   | 8 ore Lezioni,<br>16 ore Laboratori     |
|  |  | MODULO 2               | 1.5 | MED/01   | 24 ore Laboratori                       |
|  | STORIA DELLA BIOLOGIA  |                        | 2.5 | M-       | 20 ore Lezioni                          |

|  |  |                        |    |        |  |
|--|--|------------------------|----|--------|--|
|  |  |                        |    | STO/05 |  |
|  |  | Totale CFU obbligatori | 59 |        |  |

### 2° ANNO DI CORSO (disattivato dall'a.a. 2009/10) Attività formative obbligatorie

| Erogazione | Attività formativa                                       | Modulo/Unità didattica | Cfu  | Settore | Form.Didatt.                            |
|------------|--|------------------------|------|---------|---|
|            | BIOLOGIA ANIMALE I (ZOOLOGIA) / ESERCITAZIONI            |                        | 6    | BIO/05  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|            | CHIMICA BIOLOGICA / ESERCITAZIONI                        |                        | 6    | BIO/10  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|            | GENETICA / ESERCITAZIONI                                 |                        | 6    | BIO/18  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|            | INTRODUZIONE ALLA FISILOGIA DELLA CELLULA (tot. cfu: 3)  | MODULO 1               | 1.5  | BIO/04  | 12 ore Lezioni                          |
|            |  | MODULO 2               | 1.5  | BIO/09  | 12 ore Lezioni                          |
|            | LABORATORIO DI BIOLOGIA SPERIMENTALE I (tot. cfu: 3.5)   | MODULO 1               | 1.5  | BIO/07  | 24 ore Laboratori                       |
|            |  | MODULO 2               | 2    | BIO/06  | 32 ore Laboratori                       |
|            | MACROMOLECOLE INFORMATIVALI (tot. cfu: 3)                | MODULO 1               | 1.5  | BIO/10  | 12 ore Lezioni                          |
|            |  | MODULO 2               | 1.5  | BIO/18  | 12 ore Lezioni                          |
|            | SISTEMATICA E FILOGENESI (tot. cfu: 3)                   | MODULO 1               | 1    | BIO/01  | 8 ore Lezioni                           |
|            |  | MODULO 2               | 2    | BIO/05  | 16 ore Lezioni                          |
|            | BIOLOGIA ANIMALE II (ANATOMIA COMPARATA) / ESERCITAZIONI |                        | 6    | BIO/06  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|            | BIOLOGIA MOLECOLARE / ESERCITAZIONI                      |                        | 5.5  | BIO/11  | 40 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni  |
|            | ELEMENTI DI BIOLOGIA DELLO SVILUPPO (tot. cfu: 3)        | MODULO 1               | 1.5  | BIO/01  | 12 ore Lezioni                          |
|            |  | MODULO 2               | 1.5  | BIO/06  | 12 ore Lezioni                          |
|            | FISILOGIA GENERALE E ANIMALE / ESERCITAZIONI             |                        | 6    | BIO/09  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|            | FISILOGIA VEGETALE / ESERCITAZIONI                       |                        | 5.5  | BIO/04  | 40 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni  |
|            | MICROBIOLOGIA GENERALE / ESERCITAZIONI                   |                        | 6    | BIO/19  | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|            |  | Totale CFU obbligatori | 62.5 |         |   |

### 3° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie

| Erogazione | Attività formativa                              | Modulo/Unità didattica | Cfu | Settore           | Form.Didatt.                            |
|------------|---|------------------------|-----|-------------------|---|
| 1 semestre | BIOLOGIA MOLECOLARE DELLA CELLULA (tot. cfu: 5) | MODULO 1               | 2.5 | BIO/10            | 20 ore Lezioni                          |
|            |   | MODULO 2               | 2.5 | BIO/11            | 20 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | ECOLOGIA / ESERCITAZIONI                        |                        | 6   | BIO/07            | 40 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
| 1 semestre | FARMACOLOGIA                                    |                        | 3   | BIO/14            | 24 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | IMMUNOLOGIA                                     |                        | 3   | MED/04            | 24 ore Lezioni                          |
| 1 semestre | LABORATORIO DI BIOLOGIA SPERIMENTALE II         |                        | 4   | BIO/09,<br>BIO/18 | 64 ore Laboratori                       |
| 2 semestre | BIOETICA  |                        | 2   | MED/02            | 16 ore Lezioni                          |
| 2 semestre | LABORATORIO DI BIOINFORMATICA                   |                        | 3   | INF/01            | 16 ore Lezioni,<br>16 ore Esercitazioni |
|            |   | Totale CFU obbligatori | 26  |                   |   |

### Attività a scelta

Al III° anno lo studente dovrà scegliere 3 insegnamenti specializzanti (a scelta guidata), pari a 13,5 CFU, all'interno di una rosa di corsi consigliati nell'ambito delle 3 macro-aree scientifiche di riferimento. Le macro area di riferimento sono rappresentate nelle 3 tabelle seguenti (1A biologia ed ecologia animale e vegetale; 1B biomolecolare; 1C fisiopatologia) e sono :

#### 1A biologia ed ecologia animale e vegetale

|            |   |          |     |        |                |
|------------|---|----------|-----|--------|----------------|
| 1 semestre | BIOLOGIA E FISILOGIA DEI VERTEBRATI (tot. cfu: 4.5) | MODULO 1 | 2.5 | BIO/06 | 20 ore Lezioni |
|            |   | MODULO 2 | 2   | BIO/09 | 16 ore Lezioni |
| 1 semestre | ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE                        |          | 4.5 | BIO/07 | 36 ore Lezioni |
| 1 semestre | EMBRIOLOGIA SPERIMENTALE                            |          | 4.5 | BIO/06 | 36 ore Lezioni |
| 1 semestre | ETOLOGIA  |          | 4.5 | BIO/05 | 36 ore Lezioni |
| 1 semestre | FISILOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE                   |          | 4.5 | BIO/04 | 36 ore Lezioni |
| 1 semestre | GENETICA E BIOTECNOLOGIE VEGETALI                   |          | 4.5 | BIO/18 | 36 ore Lezioni |

|                          |   |          |     |         |  |
|--------------------------|---|----------|-----|---------|--|
| 2 semestre               | BIOLOGIA E FISIOLOGIA DEGLI INVERTEBRATI / LABORATORIO  |          | 4,5 | BIO/05  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | ECOFISIOLOGIA ANIMALE                                   |          | 4,5 | BIO/09  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | ELEMENTI DI ECOLOGIA APPLICATA                          |          | 4,5 | BIO/07  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | EVOLUZIONE BIOLOGICA                                    |          | 4,5 | BIO/05  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | PIANTE E AMBIENTE                                       |          | 4,5 | BIO/04  | 36 ore Lezioni                         |
| <b>1B biomolecolare</b>  |   |          |     |         |  |
| 1 semestre               | GENETICA E BIOTECNOLOGIE MICROBICHE                     |          | 4,5 | BIO/19  | 36 ore Lezioni                         |
| 1 semestre               | GENETICA E BIOTECNOLOGIE VEGETALI                       |          | 4,5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni                         |
| 1 semestre               | METODOLOGIE BIOCHIMICHE / ESERCITAZIONI                 |          | 4,5 | BIO/10  | 36 ore Lezioni                         |
| 1 semestre               | METODOLOGIE DI BIOLOGIA MOLECOLARE                      |          | 4,5 | BIO/11  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | CHIMICA DELLE FERMENTAZIONI E MICROBIOLOGIA INDUSTRIALE |          | 4,5 | CHIM/11 | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | FISIOLOGIA E PATOLOGIA MOLECOLARE                       |          | 4,5 | BIO/09  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | GENETICA UMANA E CITOGENETICA                           |          | 4,5 | BIO/18  | 36 ore Lezioni                         |
| <b>1C fisiopatologia</b> |   |          |     |         |  |
| 1 semestre               | ANALISI BIOCHIMICO-CLINICHE                             |          | 4,5 | BIO/12  | 32 ore Lezioni,<br>8 ore Esercitazioni |
| 1 semestre               | ANATOMIA UMANA E FISIOLOGIA/LABORATORIO (tot. cfu: 4,5) | MODULO 1 | 2   | BIO/09  | 16 ore Lezioni                         |
|                          |   | MODULO 2 | 2,5 | BIO/16  | 12 ore Lezioni,<br>16 ore Laboratori   |
| 1 semestre               | BASI FUNZIONALI DELLA PATOLOGIA (tot. cfu: 4,5)         | modulo 1 | 2,5 | MED/04  | 20 ore Lezioni                         |
|                          |   | modulo 2 | 2   | MED/04  | 16 ore Lezioni                         |
| 1 semestre               | MICROBIOLOGIA, VIROLOGIA ED EPIDEMIOLOGIA SANITARIA     |          | 4,5 | MED/42  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | FARMACOLOGIA GENERALE E CELLULARE                       |          | 4,5 | BIO/14  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | FISIOLOGIA E PATOLOGIA MOLECOLARE                       |          | 4,5 | BIO/09  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | LABORATORIO DI FARMACOLOGIA E TOSSICOLOGIA CELLULARE    |          | 4,5 | BIO/14  | 36 ore Lezioni                         |
| 2 semestre               | LABORATORIO DI METODOLOGIE FARMACOLOGICHE               |          | 4,5 | BIO/14  | 12 ore Lezioni,<br>48 ore Laboratori   |

### ***Altre attività a scelta***

**Lo studente dovrà scegliere liberamente per un totale di 9 CFU tra i corsi proposti dall'Università degli Studi di Milano. Si suggerisce di operare la scelta tra gli insegnamenti attivati dal corso di studio in Scienze Biologiche e riportati nell'elenco precedente.**

### ***Attività conclusive***

|            |                  |  |                        |    |                    |
|------------|------------------|--|------------------------|----|--------------------|
| 2 semestre | ELABORATO FINALE |  | 6                      |    | Studio Individuale |
| 2 semestre | STAGE            |  | 4                      |    | Studio Individuale |
|            |                  |  | Totale CFU obbligatori | 10 |                    |

### ***PROPEDEUTICITA'***

Ai fini di una corretta propedeuticità, agli studenti viene caldamente raccomandato di seguire la sequenza di esami predisposta dalla semestralizzazione e del Piano Didattico del Corso di Studio. Anche se non vengono stabiliti vincoli nel numero di crediti da conseguire per il passaggio da un anno di corso a quello successivo, si sconsiglia vivamente lo studente, che non abbia acquisito almeno la metà dei CFU previsti per il suo anno di corso, di richiedere l'iscrizione all'anno successivo.

### ***RICONOSCIMENTI E VECCHI ORDINAMENTI***

#### **Riconoscimenti**

E' previsto, previo parere favorevole del CCD, il riconoscimento di eventuali CFU, nell'ambito dei 9 CFU a libera scelta, per corsi o attività valutate come attività formative e complementari.

In aggiunta ai corsi previsti dal Regolamento Didattico, il CCD di Scienze Biologiche offre allo studente la possibilità di seguire alcuni corsi liberi che ampliano l'offerta formativa complessiva.

Agli studenti che completeranno positivamente i suddetti corsi verranno riconosciuti 3 CFU nel contesto dei CFU a libera scelta (9 CFU) previsti nell'ordinamento del Corso di Laurea Triennale, purchè nel piano di studio venga proposta una ripartizione adeguata dei CFU liberi residui (6 CFU) fra i corsi attivati dall'Ateneo. Per l'a.a. 2008-2009 sono attivati gli insegnamenti di "Cellule Staminali" e "Metodi computazionali per la diagnostica Biomedica"; altri corsi liberi potranno essere attivati all'inizio dell'anno accademico.

**Riconoscimenti crediti già acquisiti**

Agli studenti di altri corsi di studio o di altri Atenei che richiedano il trasferimento vengono riconosciuti eventuali crediti acquisiti previa verifica della loro congruità culturale da parte della Commissione apposita.

**Opzioni passaggio tra nuovo e vecchio ordinamento**

Gli studenti attualmente ancora iscritti al Corso di laurea Quinquennale in Scienze Biologiche possono, su richiesta, optare per la laurea Triennale. Saranno loro riconosciuti i CFU acquisiti nei diversi insegnamenti secondo una tabella di conversione predisposta dal Consiglio di Coordinamento Didattico