

# Guida ai corsi di studio

**Laurea di primo livello in Scienze Biologiche (Laurea Triennale)**

**Laurea di secondo livello in Biologia (Laurea Magistrale)**



Scuola di Scienze  
Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze  
Università degli Studi di Milano-Bicocca

**Anno accademico 2021/2022**

**Sito web Laurea in scienze Biologiche: [didattica.unimib.it/E1301Q](http://didattica.unimib.it/E1301Q)**

**Sito web Laurea magistrale in Biologia: [didattica.unimib.it/F0601Q](http://didattica.unimib.it/F0601Q)**

Benvenuti	5
Perché e come affrontare la Biologia	6
Come è fatta la guida che avete tra le mani	8
<b>Parte I : introduzione allo studio universitario</b>	<b>9</b>
Lo studente universitario e l'Università	10
Dipartimenti, Corsi di Laurea, Scuola di scienze e organi di governo	12
I rappresentanti degli Studenti e la Commissione paritetica di Dipartimento	13
Offerta formativa del Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze	14
Modalità didattiche	16
Il Credito Formativo Universitario (CFU)	17
Come iscriversi al Primo anno della Laurea in Scienze Biologiche	18
Come iscriversi al Primo anno della Laurea magistrale in Biologia	19
Ordinamento universitario	20
Regolamenti didattici del Corso di Studi, regolamento didattico di Ateneo	21
Piano degli studi e crediti formativi a scelta libera dello studente	22
Segreterie	23
Segreteria didattica	23
Segreteria studenti e ufficio ammissioni	24
Segreterie on line	25
E-mail di Ateneo	26
Piattaforma E-Learning	26
Esami e appelli	27
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	28
Procedura di attivazione stage	29
Regolamento tesi Laurea triennale	30

	Regolamento tesi Laurea magistrale (tesi interne ed esterne)	31
	Calcolo della media ponderata	33
	Doppia Laurea magistrale	33
	Assicurazioni	34
	App Unimib Course	34
<b>Parte II: i corsi di laurea biologici</b>		<b>35</b>
	Corso di Laurea in Scienze Biologiche	36
	Regolamento didattico AA 2020/2021	37
	Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo	38
	Risultati apprendimento attesi	38
	Profilo professionali e sbocchi occupazionali	40
	Norme relative all'ingresso	41
	Organizzazione del corso	41
	Prova finale	45
	Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento	45
	Attività di ricerca a supporto delle attività formative	46
	Dettagli dei singoli insegnamenti	47
	Anno di corso 1	48
	Chimica generale	48
	Chimica organica	50
	Citologia e anatomia comparata	52
	Fisica	54
	Matematica, statistica ed e informatica	55
	Zoologia	57
	Anno di corso 2	58
	Biologia molecolare	58
	Botanica	59
	Chimica biologica	60
	Ecologia	61
	Fisiologia generale	62
	Genetica	63
	Introduzione alle tecniche di laboratorio	64
	Microbiologia	65
	Anno di corso 3	67
	Biologia cellulare	67

	Ecologia applicata	68
	Farmacologia	69
	Fisiologia dei sistemi	70
	Fisiologia vegetale	71
	Funzioni e dinamiche delle proteine intracellulari	72
	Immunologia e patologia	73
	Laboratorio integrato chimico-biologico	75
	Sistematica vegetale	77
	Corso di Laurea magistrale in Biologia	78
	La laurea magistrale in Biologia	79
	Regolamento didattico	80
	Presentazione	80
	Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo	80
	Risultati apprendimento attesi	81
	Profilo professionali e sbocchi occupazionali	84
	Norme relative all'ingresso	85
	Modalità di ammissione	85
	Organizzazione del corso	86
	Accordi per la mobilità internazionale	89
	Prova finale	90
	Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento	90
	Attività di ricerca a supporto delle attività formative	91
	Dettagli dei singoli insegnamenti	92
	Analisi e gestione delle biocenosi	92
	Biochimica clinica	93
	Biochimica della nutrizione	94
	Biochimica delle proteine	95
	Biodiversità e bioprospecting	97
	Biogeografia	98
	Biologia computazionale	99
	Biologia delle interazioni animali	100
	Biologia molecolare degli eucarioti	102
	Biostatistica	103
	Citogenetica	104
	Embriologia	105
	Evoluzione dei genomi animali	106

Farmacologia dei chemioterapici	107
Fisiologia molecolare delle piante	108
Fisiopatologia cellulare	109
Genetic mechanisms of human diseases	110
Genetica dello sviluppo e del differenziamento	111
Genetica molecolare umana	112
Immunologia applicata	113
Matematica per l'insegnamento: ALGEBRA	114
Matematica per l'insegnamento: GEOMETRIA	115
Microbiologia molecolare	116
Neuroscienze	117
Omeostasi cellulare nei tessuti somatici e cellule staminali	118
Oncologia molecolare e cellulare	120
Patologie del metabolismo	121
Stress ecology	123
<b>Parte III: I servizi a disposizione degli studenti</b>	<b>124</b>
Mappa della zona universitaria	125
Come raggiungerci	126
Biblioteca di Ateneo	127
Banche dati di Ateneo	128
Software con licenza campus	128
Google apps for education	129
Badge di Ateneo	129
Rete dei servizi di orientamento e per studenti disabili	130
IBicocca	130
Bbetween	131
Open bagdes	131
Job placement	132
Diploma supplement	132
Libreria convenzionate	133
Borse per reddito e credito di merito	133
Collaborazione studentesche	133
Servizio ristorazione	134
Residenze universitarie	134
Inglese e altri corsi di lingua	134
Vivere il Campus	134
Glossario	135

Questa guida è destinata alle studentesse e agli studenti del Corso di Laurea in Scienze Biologiche e Laurea Magistrale in Biologia dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca e a tutti gli studenti di altri Corsi universitari dell'Ateneo che nella compilazione dei loro piani di studio stanno valutando la scelta di insegnamenti specifici erogati nei due Corsi sopra menzionati.

Inoltre, diverse sezioni della guida sono pensate anche per tutti gli interessati che non sono ancora iscritti alle nostre lauree, ma che stanno valutando la possibilità di diventare nostri studenti. Attraverso l'attenta osservazione dell'offerta formativa dei nostri Corsi di Laurea e dei servizi disponibili avrete la possibilità di avere un quadro chiaro di quanto succede nel nostro Ateneo.

La guida è organizzata in tre parti. Nella prima parte troverete informazioni che riguardano in generale l'Università e la strutturazione dei Corsi di Laurea. Nella seconda troverete i dettagli relativi ai due Corsi di studio, compresi i singoli insegnamenti. Nella terza parte troverete infine le informazioni sulla vita nel Campus e le occasioni offerte per completare il proprio percorso universitario.

La guida non è solo un supporto tecnico, vi serve anche per comprendere il luogo in cui passerete i prossimi anni e il pensiero didattico che ha animato il corpo docente nell'organizzazione dell'offerta formativa.

Le lezioni del primo semestre per il Corso di Laurea in Scienze Biologiche avranno inizio **Lunedì 4 ottobre 2021**

Le lezioni del primo semestre per il Corso di Laurea magistrale in Biologia avranno inizio **Lunedì 4 ottobre 2021**

Gli orari delle lezioni verranno pubblicati entro il mese di settembre su:

<http://gestioneorari.didattica.unimib.it/PortaleStudentiUnimib/>

Nel complesso, se avete tra le mani questa guida, siete già nostri studenti oppure state semplicemente pensando di scegliere i nostri insegnamenti o ancora state valutando di iscrivervi ai nostri Corsi di Laurea. In ogni caso siamo contenti delle vostre scelte e a nome di tutto il corpo docente e del personale tecnico che permettono il funzionamento del Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze vi auguro il benvenuto, un buon lavoro e un buono studio.

Il Presidente dei Corsi di Laurea di Scienze Biologiche e Biologia,

Prof. Paola Fusi



## Perché e come affrontare la Biologia

Da sempre l'osservazione del mondo dei viventi in tutta la sua varietà ha suscitato nell'uomo curiosità e sollevato domande fondamentali e affascinanti:

Qual è l'essenza della vita, come si è originata ed evoluta?

Come vengono trasmesse le caratteristiche ereditarie?

Come avviene lo sviluppo degli organismi?

Quali interazioni chimiche, fisiche e molecolari governano il funzionamento coordinato di molecole, cellule, organi, organismi, popolazioni, ecosistemi?

La biologia è lo studio della vita in tutte le sue forme e a tutti i suoi livelli. È una disciplina intrinsecamente interdisciplinare, in cui vengono integrate numerose conoscenze che spaziano dalla chimica alla fisica, dalla matematica alla statistica e ovviamente tutte le discipline biologiche.

In senso stretto lo studio della biologia permette di comprendere la diversità e il funzionamento degli organismi viventi, sia a livello dei meccanismi cellulari più fini, sia a livello dell'intero organismo e degli ecosistemi. Il biologo può confrontarsi con popolazioni di cellule in una piastra di coltura in un laboratorio o con popolazioni di elefanti nella savana africana.

La biologia è contemporaneamente una scienza antica ed estremamente attuale; è un settore di base e applicato e si trova al centro di molti aspetti pratici che riguardano la vita di tutti i giorni: quello che mangiamo, gli effetti dell'ambiente sulla nostra salute, la dinamica delle malattie a cui siamo soggetti, il funzionamento del nostro cervello, i farmaci che assumiamo in caso di necessità sono solo alcuni delle centinaia di esempi di quanto viene studiato oggi dai biologi.

Lo straordinario sviluppo delle scienze biologiche nei tempi moderni ha portato a progressi conoscitivi semplicemente impensabili anche solo pochi decenni fa, che includono la decodificazione delle informazioni contenute nel genoma dell'uomo e di molte altre specie, la comprensione di nuovi meccanismi di funzionamento delle molecole biologiche, delle cellule, degli organismi, e la definizione delle dinamiche di popolazioni negli ecosistemi.

La diversità delle discipline affrontate non deve spaventare chi si avvicina allo studio della biologia: la chiave per la buona riuscita è comprendere da subito che esiste un collegamento tra tutto quello che si studia. La connessione è rappresentata da quello che i biologi chiamano "lo sguardo evolutivo". La vita sulla terra è comparsa intorno a 4 miliardi di anni fa e da allora un filo conduttore si dipana nelle ere fino agli organismi viventi attuali. Ogni aspetto della biologia di un vivente non appare dal nulla, e i processi di base sono visibili in una cellula batterica, di lievito, di una pianta o un animale.

Chi intraprende oggi gli studi biologici dovrà confrontarsi con molti problemi di primaria importanza per il nostro futuro, che coprono ambiti estremamente diversificati, non solo scientifici, ma anche etici e decisionali. Il panorama per un biologo è quello di una intrecciata matassa, suo compito è quello di contribuire a dipanarla.



Nel vostro viaggio con noi scoprirete che ci sono molti modi per diventare ed essere biologi, ma qualsiasi sia il percorso quello che dovete continuare a coltivare è la curiosità, perché non smettere mai di farsi domande è il principale motore dei vostri studi e dei vostri lavori futuri.



## Come è fatta la guida che avete tra le mani

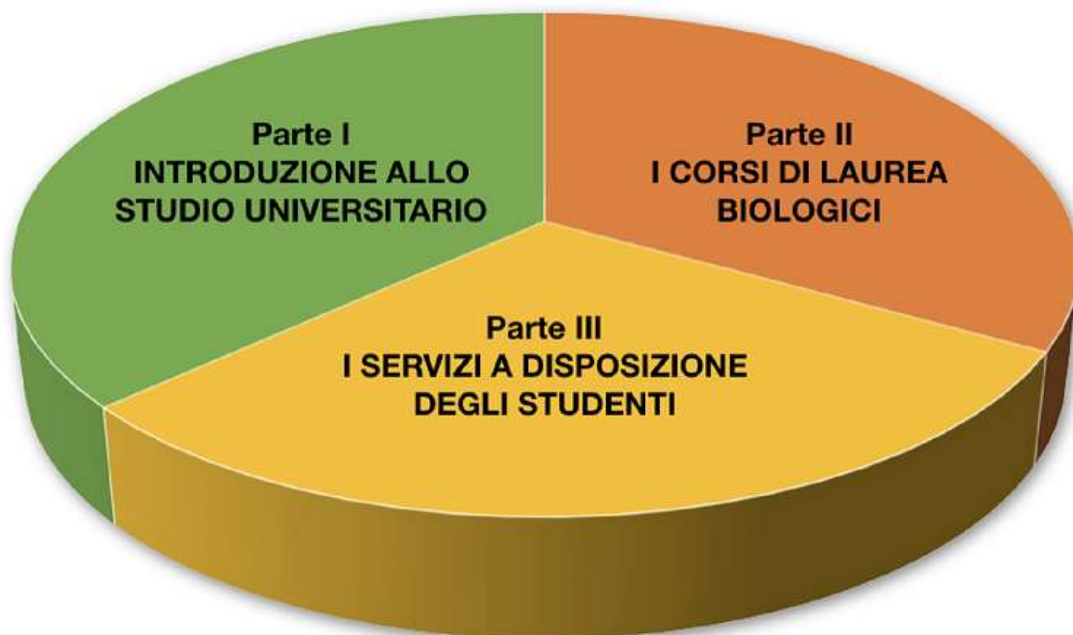
Per supportarvi nel percorso verso la vostra Laurea il corpo docente ha concepito questa guida che è stata condivisa con il personale amministrativo e migliorata dai commenti e dalle integrazioni degli studenti che vi hanno preceduto.

La guida si articola in 3 parti:

Nella prima vengono fornite informazioni introduttive allo studio universitario. In questa sezione si trovano anche i dettagli utili all'orientamento in ingresso e altre informazioni utili per gli studenti iscritti circa argomenti specifici come le segreterie didattiche, il piano di studi, il voto di Laurea, lo stage, le attività formative e argomenti simili.

Nella seconda parte vengono invece trattati in modo specifico le caratteristiche e la struttura della Laurea triennale e di quella magistrale, con dettagli su ogni insegnamento a disposizione per la vostra formazione e sulla costruzione dei piani di studio.

La terza parte, invece, è dedicata alla vita nel Campus e alle attività collaterali per sfruttare appieno gli anni che trascorrerete con noi.



# **PARTE I**

## **INTRODUZIONE ALLO STUDIO UNIVERSITARIO**

## Lo studente universitario e l'Università



Essere uno studente universitario è piuttosto differente dall'essere uno studente delle scuole superiori. In primo luogo l'Università è un sistema in cui è richiesta a ogni studente una maggiore autonomia e capacità di autogestione. Non incontrerete docenti che vi indicano le pagine o i capitoli da studiare per superare un esame. Ogni insegnamento sarà caratterizzato da un programma sulla base del quale verrete valutati con degli esami scritti, delle prove orali o in entrambi i modi. Starà a voi prepararvi al meglio, utilizzando il materiale fornito, i testi eventualmente consigliati, ma anche ogni altra fonte autorevole (altri testi, siti web "certificati", ecc.). Un consiglio è quello di fidarvi poco degli appunti di studenti che vi hanno preceduto. Per quanto possano essere ben fatti, rappresentano sempre una "informazione di seconda mano", che corre il rischio di trasmettere errori, come nel gioco del "telefono senza fili". Non esiste un limite superiore a quanto vorrete approfondire le conoscenze di un insegnamento. Siete voi a decidere il livello a cui posizionarvi.

La seconda caratteristica distintiva è che allo studente universitario è anche richiesta una maggiore partecipazione all'organizzazione dei Corsi di Studio stessi. Questo è ovviamente facoltativo, e in fin dei conti potreste essere degli studenti che semplicemente vengono in Università per seguire lezioni, esercitazioni e fare esami. Troviamo però che questo sia riduttivo, potreste essere (e fare) molto di più. Vedrete più avanti nella guida che ci sono diversi organi in cui gli studenti hanno dei rappresentanti, il cui ruolo è molto importante perché potete incidere notevolmente sulla vostra Università e su quella che sarà.

L'Università in Italia e in quasi tutto il mondo si contraddistingue per 3 missioni:

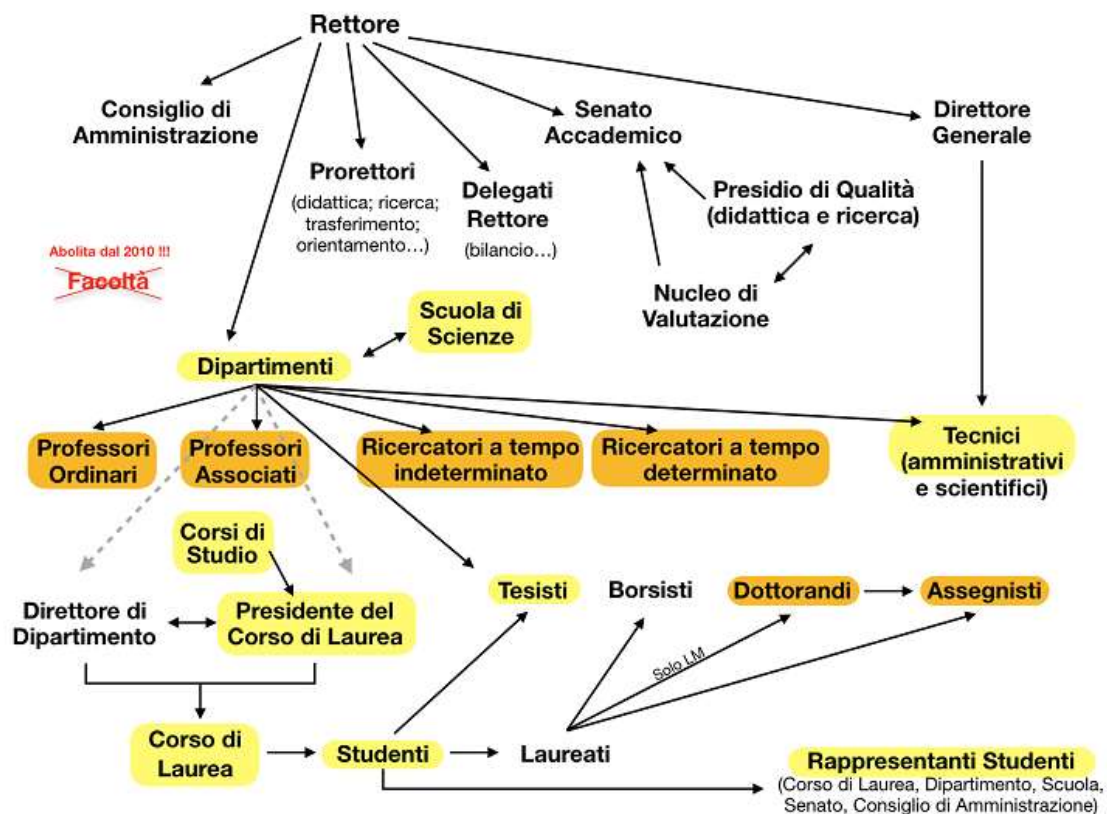
- 1) **Didattica**: la formazione di giovani verso competenze più o meno specifiche;
- 2) **Ricerca**: l'avanzamento nelle conoscenze di base e applicate;
- 3) **"Terza missione"**: il trasferimento dei risultati della ricerca alla società nei modi più vari, che spaziano dalla comunicazione, ai brevetti, al trasferimento tecnologico di processo.

L'Università degli Studi di Milano-Bicocca è attiva su questi tre fronti e sebbene gli studenti si trovino a fronteggiare soprattutto la prima missione, negli anni con noi avranno modo di incontrare anche le attività che rientrano nelle altre due missioni universitarie.

Gestire un sistema di questo tipo è complesso. Pensate solo che ai vari Corsi di Laurea del nostro Ateneo sono iscritti quasi 33.000 studenti.

Abbiamo pensato di mostrarvi un organigramma universitario perché cominciate a prendere dimestichezza con l'intero sistema. Non spaventatevi, è intricato, ma siete studenti universitari non c'è nulla che non possiate tranquillamente capire. Se volete vedere l'organigramma completo del nostro Ateneo potete consultarlo su <https://www.unimib.it/ateneo/organigramma>.

Nello schema qui presentato sono evidenziati in giallo i nodi di maggiore interesse per voi, mentre in arancione sono indicati i ruoli della maggior parte dei vostri docenti.



Osservate una cosa in particolare: gli studenti che si affacciano al mondo universitario sono molto affascinati dalla parola “facoltà”, ma questo organo è stato abolito nel 2010. La sede dei vostri studi è il Dipartimento. Oggi è sempre sbagliato usare il termine “facoltà”, non fatelo più!

### Sempre a proposito di nomi e definizioni

Alla fine di questa guida troverete un glossario che vi aiuterà tramite la definizione dei principali termini che incontrerete negli anni che passerete con noi. Prestate attenzione per esempio al fatto che la parola “corso” nelle interazioni con gli uffici si riferisce all’intero percorso di studio (es. il “Corso di Laurea in Scienze Biologiche”), mentre il colloquiale uso del termine “corso” da parte di studenti e molti docenti (“ho seguito il corso di Chimica Generale”) si riferisce a quello che viene chiamato correttamente “insegnamento” (bisognerebbe dire “ho frequentato l’insegnamento di Chimica Generale”).

## Dipartimenti, Corsi di Laurea, Scuola di Scienze e organi di governo

Il centro nevralgico dell'Università attuale è il Dipartimento.

Questo organo è la sede delle attività didattiche, di ricerca e di terza missione. Il Dipartimento a cui afferiscono i Corsi di Studio biologici è quello di Biotecnologie e Bioscienze, ma l'Ateneo vanta complessivamente 14 Dipartimenti su cui potete avere informazioni su : <https://www.unimib.it/ricerca/dipartimenti>



Il Dipartimento è gestito da un Direttore, che è anche un vostro docente e quindi lo potrete incontrare con due ruoli. Per espletare le attività di gestione i membri del Dipartimento si riuniscono periodicamente in Consigli di Dipartimento che hanno, di norma, cadenza mensile. Il Direttore di Dipartimento gestisce i Corsi di Laurea tramite l'operato dei Presidenti dei Consigli di Coordinamento Didattico (anche loro sono vostri docenti che incontrerete quindi con una doppia funzione). I Presidenti riuniscono periodicamente tutti i docenti afferenti ai Corsi di Laurea di pertinenza nell'organo gestionale, il Consiglio di Coordinamento Didattico. Proprio quest'ultimo è l'organo che vi riguarda maggiormente. Il Consiglio di Coordinamento Didattico (CCD) di Scienze Biologiche si occupa infatti della gestione di entrambe le lauree (LT in Scienze Biologiche e LM in Biologia).

Il CCD organizza l'offerta formativa, le coperture delle attività didattiche, l'indirizzo culturale dei Corsi di Laurea, ma anche l'approvazione dei piani di studio, delle tesi esterne di ognuno di voi e le pratiche relative a ciascun studente. Il CCD si può dotare di commissioni che possono espletare singoli processi decisionali, come la commissione didattica che esamina i piani di studio e i bandi per la copertura delle attività didattiche affidati a docenti esterni al Dipartimento. Le proposte di questi organi devono comunque essere sottoposte all'approvazione da parte del CCD.

Le votazioni e le proposte relative alla didattica del CCD vengono riportate nel Consiglio di Dipartimento che ha la parola ultima sulle attività del CCD. Questo doppio controllo garantisce una maggiore qualità dei processi.

I 6 Dipartimenti di ambito scientifico (Biotecnologie e Bioscienze; Fisica "Giuseppe Occhialini"; Informatica, Sistemistica e Comunicazione; Matematica e Applicazioni; Scienza dei Materiali e Scienze dell'Ambiente e della Terra) si sono avvalsi della possibilità di organizzarsi in una Scuola. La Scuola di Scienze è un organo di indirizzo, a funzione consultiva, in cui vengono discusse le problematiche didattiche comuni. La Scuola è gestita da un Presidente che indice riunioni periodiche che prevedono la partecipazione dei Presidenti dei Consigli di Coordinamento Didattico, dei Direttori e dei Senatori.

Attualmente questi sono i docenti di riferimento:

Direttore Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze: Prof.ssa Marina Lotti – [marina.lotti@unimib.it](mailto:marina.lotti@unimib.it)

Presidente della Scuola di Scienze: Prof. Alessandro Russo – [alessandro.russo@unimib.it](mailto:alessandro.russo@unimib.it)

Presidente del Consiglio di Coordinamento Didattico di Scienze Biologiche: Prof. Paola Fusi – [paola.fusi@unimib.it](mailto:paola.fusi@unimib.it)

Presidente del Consiglio di Coordinamento Didattico di Biotecnologie: Prof. Laura Cipolla – [laura.cipolla@unimib.it](mailto:laura.cipolla@unimib.it)

L'organo decisionale di più alto grado in Università è il Senato accademico, che vede presenti rappresentanti di tutti i Dipartimenti e degli studenti.

Trovate dettagli su <https://www.unimib.it/ateneo/organi/senato-accademico-0>

### **I Rappresentanti degli Studenti e la Commissione Paritetica di Dipartimento**

Gli studenti hanno dei rappresentanti da loro votati in tutti gli organi chiave per la gestione della didattica. In particolare, i principali organi in cui si trovano rappresentanti degli studenti sono: Consiglio di Coordinamento Didattico, Consiglio di Dipartimento, Commissione Paritetica di Dipartimento, Consiglio della Scuola di Scienze, Senato Accademico, Consiglio di Amministrazione.

In questi organi i rappresentanti degli studenti hanno diritto di parola e di voto su tutte le decisioni che riguardano direttamente la carriera studentesca. Qualora si decidessero aspetti che non sono direttamente pertinenti agli studenti, le varie riunioni possono prevedere parti del consiglio riservate solo al personale di ruolo.

Il compito dei rappresentanti degli studenti è molto importante, perché si trovano nella zona di contatto tra docenti, studenti e gli organi accademici in cui ci si occupa delle questioni relative alla didattica.

Tutti gli studenti sono invitati a contattare i loro rappresentanti per segnalare problemi di carattere generale che saranno discussi nelle sedi opportune. Ricordatevi che l'Università, a differenza della maggior parte delle scuole superiori, è un organo in cui la partecipazione attiva degli studenti è fondamentale e permette un continuo miglioramento dell'offerta formativa e della vita universitaria in genere.

Trovate i riferimenti dei rappresentanti degli studenti sul sito del corso di laurea

#### La Commissione Paritetica Docenti-Studenti (CPDS).

A ciascun Dipartimento afferisce anche la CPDS, composta da un numero uguale di docenti e di studenti, quanto più possibile rappresentativi di tutti i Corsi di Studio afferenti al Dipartimento. La sua funzione è quella di svolgere un controllo continuo dell'offerta formativa, della qualità della didattica nonché dell'attività di servizio agli studenti da parte dei docenti. Le valutazioni della CPDS permettono di formulare proposte di miglioramento per ciascun Corso di Studio. Informazioni ulteriori sulle CPDS sono disponibili a questo indirizzo: <https://www.unimib.it/ateneo/organi/commissioni-paritetiche>.

## Offerta formativa del Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze

Il percorso universitario è quasi sempre organizzato in due cicli. Il primo dura tre anni e viene chiamato semplicemente “Laurea” o “Laurea di Primo Livello”. In modo più colloquiale questo Corso viene anche chiamato “Laurea Triennale” sebbene non rappresenti il nome ufficiale.

Il livello successivo (a cui si accede solo essendo in possesso del titolo precedente) viene chiamato “Laurea Magistrale” o “Laurea di Secondo Livello”. In una precedente fase della storia accademica il secondo ciclo è stato chiamato “Laurea Specialistica”, ma l’uso di questo termine oggi non è più corretto.

Infine, una minoranza dei Corsi di Studio è chiamata “a ciclo unico” e ha una durata in genere di 5 o 6 anni (come per esempio la Laurea in Medicina e Chirurgia).

I Corsi di Studio biologici sono erogati dal Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze (BTBS, [www.btbs.unimib.it](http://www.btbs.unimib.it)) che afferisce alla Scuola di Scienze dell’Università degli Studi di Milano-Bicocca (<http://www.scienze.unimib.it/>).

La Scuola eroga nel complesso 10 Lauree di Primo Livello e 13 Lauree Magistrali.

Presso il Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze (BTBS) sono attivi quattro Corsi di Studio, due lauree e due lauree magistrali, ai sensi del D.M. 22/10/2004, n. 270.

In particolare si tratta del:

Corso di Laurea in Scienze Biologiche (E1301Q)

Corso di Laurea in Biotecnologie (E0201Q)

Corso di Laurea Magistrale in Biologia (F0601Q)

Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali (F0802Q)

Ulteriori informazioni sui Corsi di Studio biologici:

LT Scienze Biologiche: <https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2689>

LM Biologia: <https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2603>

L'offerta formativa del Dipartimento BTBS si integra in un piano complessivo che può essere così schematizzato:



I livelli 1 e 2 sono quelli delle due lauree, mentre le modalità di livello 3 sono accessibili solo dopo il conseguimento dei livelli precedenti e per questo vengono considerate “post-Laurea”.



## Modalità didattiche

Nel Corso della vostra carriera universitaria incontrerete diverse modalità didattiche.

- 1) **Lezioni frontali.** Sono le classiche lezioni in aula tenute da un docente, spesso supportate da presentazioni, materiali video, e altro che possono essere messi a disposizione dello studente, e che hanno la generale funzione di trasmettere l'impianto teorico di una materia.
- 2) **Esercitazione.** In alcuni insegnamenti, specialmente quelli in cui vi sono problemi da risolvere tramite esercizi, vi possono essere delle ore dedicate allo svolgimento di esercizi di esempio per supportare le lezioni teoriche. Le esercitazioni possono essere tenute dal docente delle lezioni frontali o da altro personale qualificato.
- 3) **Laboratorio.** Diversi insegnamenti affiancano alle lezioni teoriche delle ore di attività di laboratorio (che sono parte integrante **e a frequenza obbligatoria**) dell'insegnamento stesso. Nella Laurea di Scienze Biologiche è anche presente un intero insegnamento formato da ore di laboratorio all'inizio del terzo anno. Si tratta del "Laboratorio Integrato Chimico-Biologico" (si vedano in seguito i dettagli di questa attività nella sezione dedicata alla Laurea in Scienze Biologiche).
- 4) **Tutoraggio.** Sotto questo termine vengono raccolte attività con funzioni varie. Per esempio esiste un tutoraggio di supporto per le matricole (i.e. gli studenti del primo anno della LT) svolto da studenti della LM per aiutare gli studenti nelle prime fasi della vita universitaria. Una tipologia molto utilizzata di tutoraggio è poi quella disciplinare, che riguarda alcuni insegnamenti per i quali sono emerse particolari difficoltà da parte degli studenti. Questi tutoraggi sono svolti da giovani esperti (soprattutto dottorandi e assegnisti di ricerca) e mai dallo stesso docente che ha effettuato le lezioni frontali. Non si tratta di attività a frequenza obbligatoria, ma è fortemente consigliata la partecipazione di tutti gli studenti.
- 5) **Propedeuticità / Connessioni culturali.** Per sostenere l'esame di alcuni insegnamenti è obbligatorio aver superato l'esame di insegnamenti precedenti. Questi obblighi vengono definiti "propedeuticità". Nelle schede dedicate a ogni insegnamento dei Corsi di Studio avrete a disposizione i dati sulle propedeuticità. Nelle stesse schede noterete anche i collegamenti che ogni insegnamento ha con altri del Corso di studio. Queste connessioni culturali non rappresentano obblighi, come le propedeuticità, ma vi servono per strutturare meglio il vostro percorso formativo ed eventualmente il vostro piano di studi.

Prestate attenzione a un importante particolare: la successione degli esami nei diversi anni non è casuale e quello proposto è l'ordine che sarebbe sempre auspicabile seguire nel loro superamento. Seguire questo ordine rende più facile strutturare l'apprendimento.

## Il Credito Formativo Universitario (CFU)



Le attività universitarie sono organizzate in unità denominate “Crediti Formativi Universitari” (CFU). Un CFU corrisponde a 25 ore di lavoro complessive, comprensivo di lezioni frontali o attività laboratorio o di esercitazione e studio individuale da parte dello studente.

Per gli insegnamenti del primo e secondo anno della Laurea in Scienze Biologiche un CFU di lezioni frontali corrisponde a **8 ore**, mentre per gli insegnamenti del terzo anno della LT e di tutti gli insegnamenti della LM in Biologia, un CFU di lezioni frontali corrisponde a **7 ore**.

Un CFU di laboratorio sia alla Laurea che alla LM corrisponde a **10 ore** di attività in presenza di docenti. Un CFU di esercitazioni sia alla Laurea che alla LM corrisponde a **10 ore** di attività in presenza di docenti.

**Un CFU di Altre conoscenze utili per il mondo del lavoro corrisponde a 20 ore di attività**

Le ore mancanti per arrivare a 25 sono (mediamente) quelle dedicate dallo studente alla comprensione e allo studio di quanto appreso nelle ore di attività con i docenti.

**Per il conseguimento della Laurea in Scienze Biologiche sono previsti 180 CFU in tre anni, mentre per il conseguimento della Laurea Magistrale in Biologia 120 CFU in due anni.**

## Come iscriversi al 1° anno della Laurea in Scienze Biologiche



Possono essere ammessi al corso di laurea triennale in Scienze Biologiche i candidati in possesso del diploma di Scuola media superiore o di titolo estero equipollente ai sensi del D.M. 22 ottobre 2004 n.270.

Per l'accesso al Corso di laurea è previsto un test di ammissione, la selezione è basata sull'esito del test stesso.

Per l'anno accademico 2021/2022, il corso di laurea in Scienze Biologiche è ad accesso programmato al fine di garantire la qualità dell'offerta didattica in relazione alle risorse disponibili.

Per l'iscrizione al primo anno sono disponibili 215 posti di cui 1 riservato a studenti Extra UE e 1 riservato ai cittadini della Repubblica Popolare Cinese aderenti al "Progetto Marco Polo".

La graduatoria per l'ammissione viene formulata in base all'esito del Test On Line CISIA (Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso), tipologia B (TOLC-B), che consiste in 50 quesiti suddivisi in 4 sezioni, Matematica di base, Biologia, Fisica e Chimica. Al termine del TOLC-B è presente una sezione di 30 quesiti per la Prova della Conoscenza della Lingua Inglese. La sezione di inglese non è obbligatoria, non contribuisce alla formazione del punteggio finale né sarà ritenuta valida ai fini dell'acquisizione dei CFU di lingua previsti dal Corso di laurea.

Il test può essere sostenuto in una qualsiasi Sede Universitaria consorziate a CISIA, secondo il calendario consultabile nelle pagine web di riferimento del portale CISIA [www.cisiaonline.it](http://www.cisiaonline.it).

Per l'anno accademico 2021/2022 sono previste due procedure di selezione per l'iscrizione al Corso di Laurea in Scienze Biologiche presso l'Università degli Studi di Milano – Bicocca.:

Per entrambe le selezioni non è previsto il raggiungimento di una soglia minima di punteggio ai fini dell'immatricolazione al corso nell'ambito della disponibilità dei posti. La graduatoria di merito per l'iscrizione al Corso di Laurea in Scienze Biologiche sarà redatta sulla base del punteggio totale ottenuto nel TOLC-B, escluso il punteggio ottenuto nella sezione di lingua inglese. Non verrà considerato il voto di maturità.

Le modalità di ammissione, l'apertura delle iscrizioni alla selezione, il periodo di immatricolazione e le graduatorie saranno pubblicati all'Albo ufficiale dell'Ateneo e saranno consultabili sul sito internet di Ateneo:

<https://www.unimib.it/ugov/degree/6238>

Informazioni sui Corsi di recupero di matematica sono disponibili sul sito della Scuola di Scienze ([www.scienze.unimib.it](http://www.scienze.unimib.it))

## Come iscriversi al I° anno della Laurea magistrale in Biologia



Possono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia gli studenti in possesso di Laurea o Diploma Universitario di durata triennale, o di titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo. Da notare il fatto che sono ammessi alla prova anche studenti non ancora Laureati triennali purché la Laurea venga conseguita nell'immediato futuro rispetto all'esame (es. ottobre per la prova di giugno; novembre per la prova di settembre; febbraio per la prova di gennaio).

La condizione per l'ammissione è la dimostrazione di possedere le competenze necessarie per seguire con profitto gli insegnamenti previsti. Per valutare tali competenze è previsto un test di ammissione articolato in 50 domande che prevedono due sole opzioni a cui lo studente deve rispondere secondo la modalità **vero/falso**. Le domande del test sono suddivise in 5 raggruppamenti da 10 domande ciascuno, riguardanti i principi base di:

- 1) microbiologia e immunologia;
- 2) anatomia, fisiologia e farmacologia;
- 3) biochimica e biologia cellulare;
- 4) genetica e biologia molecolare;
- 5) zoologia, botanica ed ecologia.

Ulteriori informazioni sulla preparazione per questa prova sono presenti sul sito del corso di laurea alla voce ammissione: <https://elearning.unimib.it/mod/page/view.php?id=302732>

**Attenzione!** Ai fini amministrativi anche per chi si trova in questa situazione è comunque obbligatoria l'iscrizione via segreteria on line alla prova di ammissione, che però poi non dovrà essere sostenuta.

La prima data dell'esame di ammissione è fissata per il **25 giugno 2021**

Una seconda prova si terrà il **27 settembre 2021**

La terza e ultima prova si terrà il **27 gennaio 2022**

Maggiori informazioni su Ammissioni e Immatricolazioni sono disponibili su <https://www.unimib.it/ugov/degree/7258>

## Ordinamento universitario



Ogni Corso di Studi erogato da un Ateneo italiano rispecchia quello che viene definito come “Ordinamento Universitario”. L’ordinamento garantisce che i biologi formati in Italia abbiano delle competenze comparabili e determina le cosiddette “classi di Laurea”.

Un elenco completo delle classi di Laurea triennali e magistrali è disponibile [http://www.unipd.it/sites/unipd.it/files/DMCdL\\_triennale.pdf](http://www.unipd.it/sites/unipd.it/files/DMCdL_triennale.pdf)  
[http://attiministeriali.miur.it/media/155598/dmcdl\\_magistrale.pdf](http://attiministeriali.miur.it/media/155598/dmcdl_magistrale.pdf)

Sul sito University (<https://www.university.it/>) trovate la distribuzione geografica delle Classi di Laurea sul territorio nazionale nei diversi atenei italiani

L’ordinamento universitario da voi seguito o più spesso la classe di Laurea potrebbero esservi richiesti in determinate sedi (tipicamente i “bandi di concorso pubblici”). Per la maggior parte degli studenti il titolo di studio è semplicemente “la Laurea”, ma in termini giuridici assume il nome di diploma di Laurea, Laurea triennale, Laurea specialistica, Laurea o Laurea magistrale, a seconda del decreto in vigore durante il vostro ciclo di studi.

L’ordinamento universitario attuale è il **D.M. 270/04** del 22/10/2004 ed è entrato in vigore dall’anno accademico 2008-09. I livelli di istruzione sono due:

- 1) la Laurea** (anche detta “**Laurea di primo livello** o “**Laurea Triennale**”) si consegue con 180 CFU (anche se è possibile aggiungere altri 12 CFU extranumerari) e un numero massimo di 20 esami (aumentabili con i CFU extranumerari). La Laurea in Scienze Biologiche appartiene alla classe ministeriale **L13**.
- 2) la Laurea Magistrale** (nel precedente ordinamento era detta “Specialistica”) si consegue con 120 CFU e un numero massimo di 12 esami (non sono possibili crediti o esami extranumerari). La Laurea Magistrale in Biologia appartiene alla classe ministeriale **LM06**.

L’ordinamento che precede l’attuale (e che vede ancora alcuni studenti iscritti fuori corso) è il D.M. 509/99 che ha istituito l’articolazione dell’istruzione universitaria su due livelli:

- (1) la Laurea triennale: è il titolo di primo livello rilasciato al termine del Corso di formazione della durata di tre anni. Fornisce una preparazione di tipo teorico-metodologico generale e competenze professionali di tipo tecnico-operativo. Per conseguire il diploma di Laurea lo studente deve aver acquisito 180 CFU, articolati secondo il piano delle attività formative proposte.
- (2) la Laurea specialistica: è il titolo di secondo livello rilasciato al termine del Corso di formazione della durata di due anni dopo la Laurea triennale. Fornisce una formazione avanzata per esercitare attività professionali a elevata qualificazione. Per conseguire la Laurea specialistica lo studente deve aver acquisito 300 crediti comprensivi di quelli (180) già acquisiti attraverso una Laurea di primo livello.

Sulla base dei parametri definiti dal D.M. 270/04 ogni Corso di Laurea si dota di un proprio ordinamento che viene approvato a livello ministeriale e che definisce gli ambiti in cui possono essere erogati gli insegnamenti e in ultima analisi il titolo di studio.

Le modifiche di ordinamento richiedono una valutazione e una approvazione ministeriale.

## Regolamenti didattici del Corso di Studi, regolamento didattico di Ateneo e altri regolamenti



I regolamenti didattici dei Corsi di Laurea in Scienze Biologiche e LM in Biologia recepiscono l'ordinamento universitario approvato dal ministero e definiscono, in buona sostanza, gli insegnamenti disponibili per ogni anno di coorte (inteso come l'anno di prima iscrizione da parte di uno studente). Nella pratica ogni Corso di Laurea ha un regolamento didattico che viene emesso annualmente e che ha durata di tre (Laurea) o due (LM) anni o comunque fino a quando tutti gli iscritti di una determinata coorte si laureano (o abbandonano definitivamente il Corso di

Studio).

Sul siti dei Corsi di studio: (<https://didattica.unimib.it/F0601Q> - <https://didattica.unimib.it/E1301Q>) sono disponibili i regolamenti didattici per gli ultimi anni accademici.

Il regolamento didattico di un Corso di Studio determina gli aspetti relativi agli insegnamenti specifici di un determinato percorso di Laurea e integra il regolamento didattico degli studenti, che invece determina gli aspetti generali indipendenti dallo specifico Corso di Studio

Il regolamento didattico di un CdS determina gli aspetti specifici di un determinato percorso di studio e integra il Regolamento Studenti, che invece determina gli aspetti generali di Ateneo, indipendenti dallo specifico CdS.

Il [Regolamento degli Studenti](#) di Ateneo definisce in linea generale le relazioni tra gli studenti e l'Ateneo. Per molti aspetti specifici rimanda al regolamento del CdS. Se volete informarvi nel dettaglio su altri [regolamenti](#) che vi riguardano direttamente, trovate qui il link generale alla pagina di Ateneo.

<https://www.unimib.it/ateneo/statuto-regolamenti-e-codici/regolamenti-dateneo>

In questa pagina trovate i Regolamenti relativi a:

- Regolamento per il conferimento di borse di studio e di ricerca per il proseguimento della formazione dei giovani piu' promettenti
- Regolamento dell'Albo delle associazioni studentesche
- Regolamento per la concessione di spazi alle Associazioni Studentesche accreditate all'Albo
- Regolamento per l'attuazione della mobilità internazionale degli studenti
- Regolamento per l'attuazione della mobilità internazionale degli studenti - English version
- Regolamento per l'attribuzione agli studenti capaci e meritevoli di assegni per l'incentivazione delle attività di tutorato
- Regolamento in materia di contribuzione studentesca A.A. 2019/2020
- Regolamento per la disciplina dell'applicazione delle sanzioni previste dall'art. 10, D. Lgs. 68/2012 e dall'art. 38, comma 3, D.L. 78/2010, convertito in

Inoltre, alla seguente pagina web potete trovare lo Statuto di Ateneo: <https://www.unimib.it/ateneo/statuto-regolamenti-e-codici>

## Piano degli studi e crediti formativi a scelta libera dello studente

Il **piano degli studi** è l'insieme di insegnamenti che ogni studente deve o sceglie di seguire durante un Corso di Studio. In altre parole è il curriculum personale di ogni studente. Come regola generale, specialmente per la Laurea, gli insegnamenti dei primi anni sono obbligatori senza possibilità di variazioni, mentre le scelte sono tipiche del terzo anno. Nella LM esistono possibilità di scelta a partire dal primo anno.

Il piano di studio deve essere compilato dallo studente (solo in determinate finestre temporali durante l'anno che vengono debitamente comunicate) e sottoposto all'approvazione della commissione didattica del Corso di Studio. Si ribadisce che agli studenti verrà notificata l'apertura dei periodi per la compilazione dei piani di studio e che sono previsti incontri con il Presidente del Corso di Laurea o membri della commissione didattica per illustrare la modalità di compilazione degli stessi.

I piani di studio possono essere non approvati (sempre con dettagliata motivazione) e nuove finestre per la "correzione" saranno rese disponibili. Nella finestra temporale corretta è sempre possibile modificare i piani di studio già approvati (ma vi ricordiamo di farlo solo nel caso questo si rendesse strettamente necessario).

Ogni percorso di Laurea prevede un certo numero di CFU "a scelta libera" che lo studente può liberamente decidere come acquisire (18 CFU per la Laurea in Scienze Biologiche; 12 CFU per la LM in Biologia).

Si può usare questa quota di crediti per sostenere esami di un altro percorso formativo dell'Ateneo di pari livello (cioè insegnamenti delle lauree triennali per gli studenti della Laurea in Scienze Biologiche e insegnamenti delle lauree magistrali per gli studenti della LM in Biologia). Non possono essere però scelti insegnamenti delle Lauree di Medicina a nessun livello.

Noterete che tutti gli insegnamenti di un Corso di Laurea vengono classificati in raggruppamenti culturali chiamati **Settori Scientifico Disciplinari (SSD)**. Il Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR) classifica tutti i docenti e i ricercatori di un Corso di Laurea in uno specifico SSD che ha in carico la didattica per quel settore e per i settori considerati affini.

## Segreterie

Esistono differenti segreterie a cui accedere per problematiche specifiche relative al proprio percorso di studio.

Osservate bene alcune semplici regole prima di recarvi in un ufficio o prima di inviare una mail:

- 1) comprendere le competenze dei diversi uffici;
- 2) rispettare gli orari di ricevimento;
- 3) chiedersi sempre se le informazioni che cercate non siano già disponibili su questa guida o sui siti dei Corsi di Laurea, del Dipartimento o dell'Ateneo.



Ricordate per esempio che alla Segreteria Didattica del Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze lavorano due persone che gestiscono quattro Corsi di Laurea, corrispondenti a oltre 1.600 studenti, più di un centinaio di docenti, esercitatori e tutor. Sommate al tutto i compiti per la Scuola di Scienze.

Alla Segreteria Studenti di Ateneo accedono invece oltre di 33.000 studenti. Pensate sempre a questi numeri e tenete conto che grazie al piccolo impegno di ognuno di voi possiamo avere sistemi più efficienti.

## Segreteria Didattica

La Segreteria Didattica si occupa delle informazioni direttamente collegate con i vostri studi e sono relative principalmente a:

- orari delle lezioni, laboratori, esercitazioni, attività di tutoraggio;
- date e orari degli appelli d'esame;
- piani studio;
- stage;
- tesi;
- problemi con iscrizioni esami tramite SIFA on-line.

Prestate bene attenzione:

**la Segreteria Didattica NON rilascia certificati e NON si occupa di questioni amministrative relative alla carriera universitaria quali tasse, iscrizioni, ecc.**

**Quindi non chiedete queste cose alla Segreteria Didattica!**

La Segreteria Didattica si occupa solo di questi quattro Corsi di Studio:

Laurea in Scienze Biologiche

Laurea Magistrale in Biologia

Laurea in Biotecnologie

Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali



La Segreteria Didattica è situata al **II piano dell'Edificio U3**, P.zza della Scienza 2, Milano.

**Gli orari di ricevimento al pubblico sono:**

**Lunedì - mercoledì - venerdì dalle ore 9.00 alle ore 12.00**

Responsabili della Segreteria Didattica sono la **Sig. Cristina Gotti** e la **Sig. Elena Bottani**.

Tel. 02 6448 3346    Tel. 02 6448 3332

E-mail: [didattica.btbs@unimib.it](mailto:didattica.btbs@unimib.it) ; [elena.bottani@unimib.it](mailto:elena.bottani@unimib.it)

Per tutte le informazioni relative a interruzione, sospensione, decadenza esami, passaggi, trasferimenti, rinunce dovete fare riferimento alla Segreteria Studenti Area di Scienze

## Segreteria Studenti e Ufficio Ammissioni

La **Segreteria Studenti**, area di Scienze, si occupa delle problematiche relative alla carriera universitaria.

I servizi disponibili presso la Segreteria Studenti sono:

- iscrizioni agli anni successivi al primo;
- trasferimenti in ingresso e in uscita;
- controllo piani degli studi;
- controllo e registrazione degli esami e delle prove superate;
- conferimento di tutta la gamma della certificazione e dei titoli finali;
- determinazione della contribuzione degli studenti sulla base dell'effettiva situazione economica del nucleo familiare dello studente risultante dall'attestazione ISEEU, rilasciata dai CAF convenzionati con l'Ateneo sulla base della Dichiarazione Sostitutiva unica sottoscritta da uno dei componenti del nucleo familiare dello studente;
  - concessione dell'esenzione totale dalle tasse ai beneficiari di borse di studio e agli idonei;
  - conferimento delle borse di studio dell'Ateneo che esonerano anche dalla contribuzione universitaria;
  - concessione degli esoneri parziali e totali dalle tasse per merito, reddito, condizioni socio-economiche, invalidità;
  - gestione degli studenti del Dottorato di Ricerca, delle Scuole di Specializzazione, dei Master Universitari, dei Corsi di perfezionamento e Aggiornamento;
  - organizzazione degli Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio delle professioni di Medico Chirurgo, Dottore Commercialista, Ragioniere e Perito Commerciale, Assistente Sociale e Psicologo.

La Segreteria Studenti è situata nell'**Edificio U17 in Piazza Difesa Delle Donne**, Milano.

Gli orari di ricevimento sono:

Lunedì dalle ore 13.45 alle ore 15.45

Mercoledì e venerdì dalle ore 9.00 alle ore 12.00

È attivo un servizio mail: [segr.studenti.scienze@unimib.it](mailto:segr.studenti.scienze@unimib.it)

**Ufficio ammissioni:**

Si occupa principalmente di iscrizione alle prove di ammissione ai Corsi a numero programmato.

E-mail: [ammissioni@unimib.it](mailto:ammissioni@unimib.it)

Uno specifico sportello è dedicato a **Tasse e Borse di Studio**. Lo sportello è aperto:

Lunedì dalle ore 13.45 alle ore 15.45

Da martedì a venerdì dalle ore 09.00 alle ore 12.00

E-mail: [segr.studenti.tasse@unimib.it](mailto:segr.studenti.tasse@unimib.it)

Lo **sportello dell'Ufficio Master e Formazione Permanente** riceve su appuntamento:

Mercoledì dalle ore 9.00 alle ore 12.00

Lo **sportello dell'Ufficio Stranieri (Foreign Office)** riceve su appuntamento:

Martedì dalle ore 9.00 alle ore 12.00

Giovedì dalle ore 9.00 alle ore 12.00

E-mail: [welcome.desk@unimib.it](mailto:welcome.desk@unimib.it)

Il **Servizio Orientamento Studenti - S.O.S.** fornisce a tutti gli studenti (iscritti e non) informazioni di carattere generale in merito all'offerta formativa, alle iniziative di orientamento, alle procedure di immatricolazione e iscrizione, ai servizi e alle opportunità che l'Ateneo offre ai propri studenti.

- potete scrivere a [orientamento@unimib.it](mailto:orientamento@unimib.it)
- potete andare allo **sportello**, Edificio U17, Piazzetta Difesa per le Donne, 20126 Milano:

**lunedì, mercoledì e venerdì** dalle 9.00 alle 12.00

**martedì** dalle 13.45 alle 15.45

- al di fuori degli orari di apertura dello sportello, potete fissare un **appuntamento**

Inoltre potete usufruire di tutti i servizi di orientamento che si trovano alla pagina web **Orientamento, Stage e Job Placement** (<https://www.unimib.it/servizi/orientamento-stage-e-job-placement>)

## Segreterie on line



Il servizio di segreterie on line fornisce servizi e informazioni amministrative e didattiche a studenti e docenti. È accessibile via web e dalle postazioni selfservice dislocate presso gli edifici universitari di Milano e Monza.

Il servizio Segreterie On-line è lo strumento per iscriversi agli appelli d'esame, per visualizzare il proprio piano degli studi e per visualizzare il proprio libretto universitario (esclusivamente in formato elettronico), per gestire le richieste di mobilità internazionale, le tasse universitarie e le borse di studio.

Maggiori informazioni sono disponibili a questo link:

**Segreterie.Online:** <http://s3w.si.unimib.it/esse3/Start.do>

## E-mail di Ateneo



All'atto dell'immatricolazione, a ogni studente del campus viene fornita una e-mail ufficiale con questo formato: ***nomeutente@campus.unimib.it***

Da quando sarai nostro studente dovrai controllarla e utilizzarla quotidianamente. La mail ***@campus.unimib.it*** è il solo indirizzo riconosciuto dall'Università per la ricezione e l'invio delle comunicazioni (sia con l'amministrazione, sia con i docenti) questo per garantire che eventuali dati riservati non vengano inviati a sconosciuti. Inoltre l'invio di posta tramite la mail ***@campus.unimib.it*** consente all'amministrazione di individuare in modo univoco lo studente, accelerando i tempi di risposta.

**Fate attenzione! Le segreterie e i docenti non garantiscono di evadere richieste provenienti da caselle di posta diverse da quella istituzionale.**

Lo studente **ha il dovere** di controllare la propria casella di posta elettronica per eventuali avvisi e comunicazioni riguardanti la carriera didattica e amministrativa, come evidenziato nel Regolamento degli studenti, art. 26).

La Segreteria Didattica in particolare utilizza la mail di Ateneo per inviare avvisi relativi a: inizio lezioni, pubblicazione di notizie rilevanti sui siti dei Corsi di Laurea, presentazione piani studi, scadenze per le sedute di Laurea e altri avvisi e informazioni ritenuti utili (es. variazioni di orari, seminari per Corsi specifici, ecc.).

## Piattaforma E-Learning



Uno degli strumenti fondamentali nella vita universitaria è la piattaforma di e-learning, in ambiente Moodle, a cui si accede con le credenziali dell'e-mail di Ateneo. Si accede alla piattaforma da questo indirizzo:

<http://elearning.unimib.it/>

Tramite la piattaforma si possono avere numerose informazioni riguardanti i Corsi di studio, ai syllabi di ogni singolo insegnamento, ai CV dei vostri docenti.

Su questa piattaforma sono disponibili inoltre i materiali didattici degli insegnamenti, le eventuali liste per l'iscrizione ai laboratori, esercitazioni, tutoraggi.

Per problemi relativi all'accesso si prega di cliccare su "Come richiedere assistenza" sulla home page (vi verrà richiesta l'autenticazione con la mail di Ateneo).

Sulla piattaforma e-learning si trovano anche i siti dei corsi di studio, che riportano le informazioni relative a:

- Approvazione piani studio;
- Ammissioni alle lauree magistrali (regolamento, esiti);
- Offerta didattica e regolamenti didattici;

- Elenco docenti (recapiti telefonici, e-mail) e insegnamenti;
- Curricula docenti;
- Tesi Triennali e Magistrali (regolamenti, moduli e offerte);
- Guida dello studente in formato elettronico;
- Variazioni orari appelli, aule, lezioni etc.;
- Informazioni su stesura prova finale;
- Calendario accademico;
- Stage;
- Calendario lezioni;
- Calendario laboratori;
- Calendari esami;
- Calendario sessioni di Laurea;
- Modulistica;
- Iscrizione agli esami via SIFA on line.

## Esami e appelli

**Per sostenere l'esame relativo a un insegnamento è obbligatorio – senza eccezioni – iscriversi all'appello tramite procedura elettronica** (Segreterie Online), come previsto dal Regolamento degli Studenti di Ateneo.

Le date degli appelli di esame sono reperibili su:

<http://gestioneorari.didattica.unimib.it/PortaleStudentiUnimib/>

Per alcuni esami nella Laurea triennale, vi sono dei blocchi (chiamati “**propedeuticità**”). In altre parole per sostenere un dato esame è necessario averne sostenuto un altro ritenuto appunto propedeutico. Nella parte specifica dei Corsi vedrete l'elenco delle propedeuticità, che, qualora presenti, saranno anche indicate nelle schede specifiche di ogni insegnamento.

A parte questi vincoli, l'ordine con cui gli esami vengono sostenuti può essere stabilito dallo studente. Tuttavia, soprattutto per la Laurea triennale, **si consiglia caldamente** di seguire i Corsi e poi sostenere i relativi esami negli anni indicati, in quanto la sequenza con cui vengono proposti gli insegnamenti rispecchia un percorso di apprendimento ideato e ottimizzato dai docenti dei Corsi di Laurea.

Ci iscrive agli appelli tramite segreterie on line.

## Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro



Il percorso educativo si completa, per entrambi i corsi di laurea, con l'acquisizione di 2 CFU denominati "Altre conoscenze utili per l'introduzione nel mondo del lavoro". Sotto questo cappello sono raccolte attività che hanno lo scopo di fornire competenze relative al mondo lavorativo che non vengono acquisite direttamente tramite il contenuto dei vari insegnamenti di un corso di laurea. La formazione può essere infatti distinta in "disciplinare" (tipica di ogni

percorso di studi) e "trasversale" se riguarda competenze di ampio respiro che vengono acquisite non solo tramite la partecipazione a insegnamenti specifici. Il termine "trasversale" è declinabile con molte accezioni, ma indubbiamente fa riferimento alla capacità da parte dei giovani di saper usare il loro bagaglio culturale in modo ragionato e critico.

Si sottolinea un aspetto rilevante: queste attività vengono spesso vissute dagli studenti in modo controverso. In mezzo a tanti esami, laboratori, tesi, attività extra curriculari, molti studenti non riescono a percepire l'importanza di queste attività. Tuttavia, il mondo lavorativo è sempre più complesso, ed è chiaro che una parte rilevante della selezione a cui i laureati sono soggetti si basa proprio sulle "competenze trasversali" (dato che si considera scontato il possesso delle competenze disciplinari).

Riuscire a coprire queste conoscenze con i soli due CFU delle "Altre conoscenze utili per l'introduzione nel mondo del lavoro" è utopistico. Sia per la LT che per la LM queste attività corrispondono infatti a solo 2 CFU e **un CFU corrisponde a 20 ore di attività** seguita attivamente. Quindi nel complesso gli studenti devono seguire **40 ore di attività** nell'arco del loro corso di studi.

Sebbene le "Altre conoscenze utili per l'introduzione nel mondo del lavoro" siano collocate formalmente al terzo anno di corso per la LT e al secondo anno di corso per la LM, è possibile iniziare a collezionare queste attività dal primo anno. **Il consiglio è quello di acquisirli prima prepararsi per tempo e distribuire negli anni queste attività, ma sicuramente è bene non aspettare l'ultimo anno di corso per acquisirle!**

Dovete considerare le seguenti attività:

- 1) Attività organizzate direttamente nel Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze. Pubblicate sui siti del Dipartimento e dei corsi di laurea, queste iniziative verranno comunicate agli studenti via e-mail. Sono iniziative singole o strutturate in cicli come "**Professione: ...**" (incontri con professionisti delle discipline biologiche); "**Scienza e Società**" (incontri volti a comprendere come si intrecciano i vostri studi con la società civile); "**Risvolti economici e legali delle scienze**", ecc.
- 2) Incontri organizzati da altre realtà dell'Ateneo e che mostrino il funzionamento di realtà lavorative; la nascita di iniziative innovative (start-up, spin-off, ecc.); l'incontro diretto con attori del mondo del lavoro (come avviene per esempio nei **Career Day** organizzate ogni anno); la costruzione di un piano di comunicazione; gli aspetti legati alla bioeconomia; gli aspetti etici e normativi in cui operano i biologi e così via.

In questo ambito è molto attiva l'iniziativa di Ateneo denominata iBicocca (<http://ibicocca.it/>) e l'Ufficio Job Placement di Unimib. (<https://www.unimib.it/servizi/orientamento-stage-e-job-placement/job-placement>)

- 3) Nel corso degli studi è necessario inserire almeno un percorso trasversale del progetto Bbetween (<https://www.unimib.it/bbetween>)
- 4) Iniziative che tocchino le tematiche lavorative e che siano organizzate da altri enti (altre università, Camera del Lavoro, Associazioni tecniche e scientifiche riconosciute, ecc.)

Riassumendo, questi sono gli enti principali (non unici!) che possono erogare attività in questo ambito:

- 1) Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze e suoi corsi di laurea.
- 2) Ufficio Job Placement di Unimib;
- 3) iBicocca di Unimib;
- 4) Bbetween di Unimib;
- 5) Scuola di Scienze di Unimib.
- 6) Fondazione Politecnico di Milano;
- 7) Università degli Studi di Milano;
- 8) Università Cattolica;
- 9) Assobiotec;
- 10) Federazione delle Associazioni Scientifiche e Tecniche.

Sul sito del corso di Studio trovate un'ampia sezione dedicata alle attività Altre conoscenze utili per il mondo del lavoro

### **Procedura di attivazione stage**

A partire dagli iscritti all'a.a. 2018-19 è previsto uno stage facoltativo durante la Laurea Triennale che può essere inserito nel piano di studi e che deve essere sottoposto all'approvazione da parte della Commissione Didattica del CCD.

Non sono previste attività di stage curriculare per gli immatricolati agli anni precedenti il 2018-19 alla LT in Scienze Biologiche. Tuttavia, per questi studenti alcune attività previste nell'offerta didattica si potrebbero configurare come tali.

Non sono invece previste attività di stage per gli studenti della LM in Biologia (si rammenta che l'internato di tesi NON è uno stage).

Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito del corso di laurea oppure contattando il docente responsabile Prof. Maurizio Casiraghi ([maurizio.casiraghi@unimib.it](mailto:maurizio.casiraghi@unimib.it))

Per il conseguimento della Laurea triennale, lo studente deve aver conseguito i crediti relativi alle attività previste dal regolamento didattico che, sommati a quelli da acquisire nella prova finale, gli consentano di ottenere almeno 180 CFU. La prova finale dà luogo alla acquisizione di 7 CFU per Laurea triennale DM 509 (vecchio ordinamento) e di 3 CFU per la Laurea triennale DM 270 (nuovo ordinamento).

### Studenti iscritti al DM 270

Il lavoro dello studente per il conseguimento del titolo prevede due fasi:

#### **Parte (1): Elaborato**

Il relatore propone o preferibilmente sceglie con lo studente un articolo originale (non review) e fornisce supporto alla lettura con chiarimenti diretti, o suggerendo ulteriori letture (per es. circa i presupposti o le metodologie impiegate).

Lo studente compila una relazione scritta (circa 6-8 pagine in totale) rispettando i seguenti capitolati e lo spazio a loro dedicato:

- 1) Presentazione del problema (circa 10 righe);
- 2) Enunciazione della/e ipotesi e scopo del lavoro (circa 5 righe);
- 3) Descrizione di “modello sperimentale” (specie animale, tipo cellulare, modello di malattia, etc.), “disegno sperimentale” (costituzione gruppi sperimentali e confronti previsti etc.) (circa 15 righe);
- 4) Elenco delle metodologie utilizzate ed informazione attesa da ciascuna (circa 30 righe);
- 5) Elenco dei risultati in termini qualitativi (niente numeri) con breve interpretazione di ciascuno (circa 15 righe per risultato);
- 6) Discussione dei risultati (circa 60 righe) secondo i seguenti punti:
  - chiarire come i risultati elencati nel paragrafo precedente contribuiscano a confermare (o negare) l'ipotesi di lavoro enunciata;
  - discutere l'adeguatezza di modello e disegno sperimentale e delle metodologie utilizzate.

Il relatore è responsabile della corrispondenza dell'elaborato al formato di cui sopra. Lo studente è unico responsabile del contenuto dell'elaborato, su cui viene valutato.

#### **Parte (2): Discussione**

Gli esami di Laurea si svolgeranno nel modo seguente:

- i candidati presenteranno le tesi davanti a sottocommissioni generalmente composte di almeno 4 membri con almeno un PO o PA. Tali sottocommissioni assegneranno le votazioni secondo i criteri sotto definiti. **Il pubblico non sarà ammesso a queste sedute parziali.**
- tassativamente la durata di ogni presentazione non dovrà eccedere 10 minuti. Il numero massimo di slide consigliato è di 10.
- la proclamazione avrà luogo in una seduta alla presenza della Commissione ufficiale. Solo questa seduta sarà aperta al pubblico.

Ai Laureandi sarà attribuita una votazione per la tesi compresa tra 0 e 8 punti, così ripartiti:

*Punteggio attribuito alla valutazione della carriera:*

- 1 punto per i candidati che hanno ottenuto almeno tre 30 e lode nella carriera;
- 1 punto per i candidati che si Laureano in Corso (indipendentemente dalla sessione di Laurea);
- 1 punto i candidati che hanno una media pesata degli esami sostenuti di almeno 27/30.

*Punteggio attribuito alla valutazione della tesi:*

- da 0 a 3 punti attribuiti dal relatore sulla base delle attività svolte per la stesura dell'elaborato e la preparazione della presentazione;
- da 0 a 2 punti attribuiti dalla commissione di Laurea sulla base dell'esposizione dell'elaborato e della risposta alle domande.

## Regolamento tesi di Laurea magistrale

Le tesi della Laurea magistrale di Biologia durano approssimativamente 12 mesi.

Il periodo è comunque indicativo: esiste una tolleranza di qualche (pochi!) mese in più.

La tesi è sperimentale e prevede quindi la realizzazione di un progetto di ricerca, che non necessariamente deve portare a risultati conclusivi. L'importante è che siano ben chiari gli obiettivi della ricerca, le procedure adottate, i risultati e la loro discussione critica inclusiva delle eventuali problematiche incontrate.

## TESI INTERNE

La tesi si considera interna se viene svolta con un docente componente del Consiglio di Coordinamento didattico o del Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze

Prima di iniziare la tesi, lo studente deve consegnare al responsabile tesi il modulo di **DOMANDA DI TESI**

Va compilata anche la **SCHEDA ANAGRAFICA e SICUREZZA** (disponibili su [didattica.unimib.it/F0601Q](http://didattica.unimib.it/F0601Q) - Informazioni generali sotto la voce "Tesi") e consegnata/inviata per mail, dopo aver preso visione dell'**INFORMATIVA PER IL TRATTAMENTO DEI DATI INERENTI AI PROCESSI di Gestione del personale frequentatore del Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze – UNIMIB** alla direzione del Dipartimento come indicato sul modulo

Nella scheda anagrafica è richiesto di prendere visione del manuale sulle procedure di sicurezza, che deve essere fornito dal responsabile del laboratorio.

Prima di svolgere il periodo di tesi è inoltre **OBBLIGATORIO** seguire il Corso sulla sicurezza in laboratorio e conseguire l'attestato di frequenza al Corso, che è un documento essenziale che verrà richiesto al momento della domanda di Laurea. Nel caso di studenti che abbiano svolto la Laurea triennale nel nostro Ateneo e abbiano già frequentato detto Corso è possibile esibire l'apposita documentazione che lo certifica e non sarà necessario seguire nuovamente il Corso purché non siano passati più di 5 anni dalla sua frequentazione e conseguente certificazione.



Si prega leggere attentamente il regolamento e la modulistica pubblicata sul sito del corso di laurea

<https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2603>

Informazioni generali sotto la voce "Tesi"

## TESI ESTERNE

È possibile svolgere la tesi anche in una struttura esterna al Dipartimento, purché sia un ente riconosciuto per lo svolgimento di attività di ricerca. Nelle tesi esterne è obbligatorio avere un relatore interno al CCD che può essere scelto dallo studente oppure viene assegnato di ufficio dal CCD. Lo studente è tenuto a informare con regolarità il relatore interno sullo stato di avanzamento della tesi e per ogni problema riguardante lo svolgimento della tesi.

Il CCD ha un responsabile tesi esterna che dà indicazioni operative, raccoglie le domande, coadiuva i relatori interni nella risoluzione dei problemi. Il responsabile è il prof. Maurizio Casiraghi ([maurizio.casiraghi@unimib.it](mailto:maurizio.casiraghi@unimib.it) tel 02 6448 3413)

Si prega leggere attentamente il regolamento e la modulistica pubblicata sul sito del corso di laurea

<https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2603>

Informazioni generali sotto la voce "Tesi"

Alla fine del periodo di tesi l'esame finale (**sia per le tesi interne che per quelle esterne**) consiste di una prova in seduta plenaria di fronte a una commissione di docenti nominata dal Presidente del Corso di Laurea. La commissione ascolterà una presentazione che tassativamente non dovrà eccedere i 15 minuti.

Il punteggio verrà assegnato dalla commissione che valuterà:

- 1) la proposta del relatore interno;
- 2) la valutazione di un controrelatore (un membro del CCD che avrà letto in modo critico il testo della tesi presentato dal candidato);
- 3) la valutazione della commissione che terrà conto dell'esposizione e della modalità di risposta alle domande.

**Il punteggio varia tra 0 e 8 punti.** Il massimo di 8 punti viene ritenuto attribuibile solo per casi veramente eccezionali, di studenti particolarmente meritevoli.

**Alla seduta è ammesso il pubblico nei limiti di una partecipazione decante.**

## Calcolo della media ponderata

Il voto di ingresso alle prove di Laurea per i Corsi LT e di LM/LS disciplinati dai DD.MM 509/99 e 270/2004 è calcolato in maniera ponderata sui CFU acquisiti. Questo significa che maggiore è il numero di CFU di ogni insegnamento, maggiore sarà la sua influenza sul voto.

**ATTENZIONE:** Vengono considerate **solo e tutte** le attività che sono state oggetto di valutazione con un voto espresso in trentesimi e che comportano l'acquisizione di CFU in numero maggiore o uguale a 1.

**La lode non viene conteggiata nella media, il suo valore numerico è sempre 30.**

La media ponderata viene espressa con tre decimali ed è calcolata con le seguenti formule:

media ponderata su 30:

$$\frac{\text{Somatoria (VOTO}_n \times \text{CFU}_n\text{)}}{\text{CFU complessivi con voto nel perCorso di Laurea}}$$

dove: VOTO<sub>n</sub> = voto ottenuto nel singolo esame  
CFU<sub>n</sub> = CFU del singolo esame

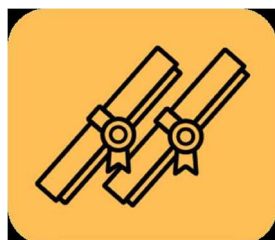
media ponderata su 110:

$$\frac{\text{Media ponderata su 30} \times 110}{30}$$

### NOTATE BENE!

Il calcolo della media ponderata viene effettuato dalle segreterie studenti. Qui vengono riportate le formule solo per permettere agli studenti di avere un'idea sulla loro media.

## Doppia Laurea magistrale



Gli studenti del CdS Magistrale in Biologia immatricolati possono accedere a un percorso che conferirà un titolo di Laurea con valenza sia in Italia che in Francia.

L'Ateneo di riferimento in Francia è quello di Parigi L'accesso al percorso Doppia Laurea è subordinato a un processo di selezione in risposta al Bando di selezione

Tutte le informazioni sono reperibili sul sito di Ateneo alla pagina Home > Internazionalizzazione > Doppie Lauree e sulla piattaforma e-learning del CdS alla pagina Informazioni Generali > Internazionalizzazione.

Il CCD organizzerà anche degli incontri di orientamento di cui verrete informati attraverso la vostra mail del campus.

Il percorso prevede periodi di formazione sia nel nostro Ateneo, sia a Parigi, dove si svolgerà anche la tesi. Le lezioni tenute a Parigi saranno in lingua inglese, così come alcuni insegnamenti nel nostro Ateneo.

Sito: <https://www.unimib.it/internazionalizzazione/doppie-lauree>

## Assicurazioni

Tutti gli studenti e i lavoratori dell'Università di Milano-Bicocca sono assicurati presso l'INAIL. Gli studenti che svolgono una tesi esterna autorizzata dal CCD del proprio Corso di Laurea possono rivolgersi in Segreteria didattica per chiedere una certificazione, se richiesta dall'Ente ospitante, dell'avvenuta approvazione a svolgere la tesi esternamente all'Università.

Maggiori informazioni sono disponibili su: <https://www.unimib.it/servizi/opportunita-e-facility/assicurazioni/polizze-assicurative-studenti>

## App UniMib Course



L'ateneo vi offre l'app ufficiale UniMiB Course. Scaricando l'app UniMiB Course avrete sempre a portata di click l'orario delle lezioni, il calendario degli appelli d'esame e l'occupazione giornaliera delle aule di tutte le sedi dell'università, oltre ad altre funzionalità.

Link:

<http://gestioneorari.didattica.unimib.it/PortaleStudentiUnimib/index.php?view=infoapp&lang=it>

## **PARTE II**

### **I CORSI DI LAUREA BIOLOGICI**

**Corso di Laurea in Scienze Biologiche**

**A.A. 2021/2022**

**Classe di appartenenza : L13**

**Nome inglese del corso: Biological  
Sciences**

**D.M. 22/10/2004. N. 270**



## REGOLAMENTO DIDATTICO AA 2021/2022

Il Corso di Laurea in Scienze Biologiche appartiene alla Classe delle Lauree in Scienze Biologiche (L-13), ha una durata di tre anni e comporta l'acquisizione di 180 crediti formativi universitari (CFU) per il conseguimento del titolo. Sono previsti 20 esami che prevedono l'acquisizione di 175 CFU. I restanti crediti saranno acquisiti attraverso altre attività formative quali presenza a seminari e la prova finale. Indicativamente, gli esami previsti sono 6 al primo anno, 8 al secondo anno, 6 al terzo anno.

Il corso di studio è a programmazione locale (215 posti): la graduatoria viene formulata in base all'esito di un test di ammissione consistente in domande a risposta multipla che riguardano Matematica, Biologia, Chimica e Fisica.

Al termine degli studi viene rilasciato il titolo di Laurea in Scienze Biologiche.

Il titolo consente l'accesso a Master di primo livello, a corsi di Laurea Magistrale in Biologia (classe LM-6) e di altre classi attivati presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca o presso altri atenei secondo le modalità stabilite nei rispettivi regolamenti.

Il laureato in Scienze Biologiche ha la possibilità di iscriversi alla sezione B dell'albo dell'Ordine Nazionale dei Biologi (Biologo Junior), previo superamento dell'Esame di Stato.

Il Corso di Laurea intende fornire una solida preparazione culturale e metodologica nelle discipline Biologiche. I laureati saranno caratterizzati da una conoscenza scientifica di base ed una conoscenza specifica dei processi biologici che permetteranno loro di inserirsi in enti pubblici e privati operando in equipe con gradi definiti di autonomia con mansioni di analisi, controllo di qualità, produzione.

Le figure professionali previste rientrano nella Classe ISTAT 3.2.2 (Tecnici nelle Scienze della Vita). Le competenze professionali dei laureati in Scienze Biologiche (primo ciclo) sono richieste nei seguenti ambiti occupazionali:

- nelle attività di analisi e controllo nella produzione bio-sanitaria, farmaceutica, biotecnologica, zootecnica, agro-alimentare ed ittica, florovivaistica etc.
- nell'erogazione di servizi sanitari o di controllo e gestione dell'ambiente e della salute pubblica.
- nei campi della valutazione di impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente.
- dove si debbano classificare, gestire e utilizzare organismi viventi e loro costituenti, e gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente.

Dall'ultima indagine AlmaLaurea (XXIII indagine) emerge che i laureati del corso hanno riportato un tasso di occupazione a un anno dal conseguimento del titolo pari al 21,7% (a fronte di una media nazionale di laureati nella stessa classe del 20,6%). Il valore relativamente basso del tasso occupazionale è anche giustificato dal fatto che in modo continuativo negli anni, oltre il 90% dei laureati si iscrive a un corso di laurea magistrale (93,3% nel 2020).

Tra gli immatricolati 2017/18 il 65,5% degli immatricolati si è laureato in corso (dati dell'Ateneo) in linea con il 62,6% di laureati in corso nello stesso tipo di studi nell'area geografica di riferimento.

## Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

La Biologia attuale investiga il mondo vivente avvalendosi di un approccio analitico e multidisciplinare. A tale scopo essa fa ampio ricorso alle scienze esatte ed ha elevato contenuto tecnologico. Il corso di studi è quindi inizialmente dedicato all'apprendimento di discipline di base, quali matematica, statistica, fisica e chimica. La conoscenza di tali discipline è indispensabile per un'adeguata comprensione dei contenuti biologici in senso stretto. La seconda parte del corso di studi ha invece contenuti propri della Biologia.

Il repertorio degli insegnamenti del Corso di Laurea offre agli studenti l'opportunità di caratterizzare diversamente la loro formazione culturale. In particolare, gli studenti potranno selezionare insegnamenti idonei a conferire loro una formazione di tipo prevalentemente Bioecologico oppure Fisiomolecolare. Nel primo caso i Laureati triennali saranno maggiormente orientati allo studio e alla valutazione dell'ambiente; nel secondo alle applicazioni biomolecolari e sanitarie. Una formazione di tipo Bioecologico differisce da quella Fisiomolecolare sia per contenuti che per approccio metodologico.

## Risultati di apprendimento attesi

### Area di apprendimento: Formazione di base

#### *Conoscenza e comprensione:*

Le discipline di base sono propedeutiche per la comprensione e l'approfondimento delle discipline strettamente biologiche. In particolare, in tale ambito rientrano conoscenze matematiche, fisiche, di chimica generale e di chimica organica, che costituiscono l'indispensabile bagaglio conoscitivo per un adeguato approfondimento dei fenomeni biologici nelle loro varie articolazioni.

#### *Capacità di applicare conoscenza e comprensione:*

Il possesso di tali conoscenze è un prerequisito indispensabile in vista di una adeguata comprensione delle proprietà dei sistemi e dei processi biologici. Il loro utilizzo sarà richiesto in misura maggiore o minore virtualmente in tutti i diversi contesti applicativi.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Matematica, statistica ed informatica

Chimica generale

Botanica

Zoologia

Fisica

Citologia e Anatomia comparata

Chimica organica

Lingua straniera (inglese, francese, tedesco, spagnolo)

### Area di apprendimento: Formazione fisiomolecolare

#### *Conoscenza e comprensione*

Le discipline che rientrano in questo ambito includono le conoscenze fondamentali della moderna biologia, quali genetica, fisiologia, biochimica e biologia cellulare e molecolare. Dopo l'acquisizione delle discipline di base, nel percorso degli studi verranno impartite solide conoscenze di ciascuna di queste discipline, così da introdurre lo studente nei distinti e complementari approcci metodologici che sono propri di ciascuna di esse.

#### *Capacità di applicare conoscenza e comprensione:*

Tali conoscenze consentiranno agli studenti di affrontare con capacità critica e progettuale, sia sul piano sperimentale sia nell'approfondimento bibliografico, le problematiche che sono tipiche di ciascuna delle discipline menzionate.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Biologia cellulare  
Biologia molecolare  
Chimica biologica  
Farmacologia  
Fisiologia dei sistemi  
Fisiologia generale  
Funzioni e dinamica delle proteine intracellulari  
Genetica  
Immunologia e patologia  
Introduzione alle tecniche di laboratorio  
Laboratorio integrato chimico-biologico  
Microbiologia

### **Area di apprendimento: Formazione bioecologica**

#### *Conoscenza e comprensione*

La formazione in ambito bioecologico si prefigge di fornire allo studente gli strumenti indispensabili per comprendere le dinamiche degli ecosistemi e gli effetti della loro perturbazione da parte dell'impatto antropico, con particolare riguardo agli effetti sulla biodiversità. Oltre a metodologie proprie della disciplina, gli approcci bioecologici si avvalgono oggi delle metodologie molecolari più avanzate (genetica, biologia molecolare, biochimica).

#### *Capacità di applicare conoscenza e comprensione:*

Tali conoscenze consentiranno agli studenti di affrontare con capacità critica e progettuale, sia sul piano sperimentale sia nell'approfondimento bibliografico, le problematiche che sono tipiche di ciascuna delle discipline menzionate.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Biologia cellulare  
Biologia molecolare  
Chimica biologica  
Ecologia  
Ecologia applicata  
Fisiologia generale  
Fisiologia vegetale  
Genetica  
Laboratorio integrato chimico-biologico  
Microbiologia  
Sistematica vegetale

#### Autonomia di giudizio

Ci si attende che l'acquisizione delle conoscenze al livello previsto conferisca al laureato capacità di interpretazione critica dei dati e autonomia di giudizio circa la scelta delle metodologie di indagine e la loro conformità con il metodo scientifico e gli aspetti etici.

#### Capacità comunicative

Il corso di laurea richiede l'apprendimento del linguaggio scientifico specifico delle discipline biologiche. Le capacità espositive vengono comunque verificate nelle singole prove di esame e nella prova finale. Sono previste attività destinate alla verifica e all'eventuale adeguamento della conoscenza di una lingua straniera; le conoscenze linguistiche sono applicate nella consultazione di pubblicazioni internazionali, richiesta particolarmente durante le attività di stage e preparazione alla prova finale.

#### Capacità di apprendimento



Le attività previste dal corso di laurea, elencate negli obiettivi formativi, richiedono allo studente la capacità di raccogliere l'informazione, comprenderla e trasmetterla. L'acquisizione di tali capacità mette lo studente in grado di affrontare in autonomia livelli successivi di apprendimento.

## Profili professionali e sbocchi occupazionali

### Funzioni

I laureati in Scienze Biologiche (primo ciclo) possono inserirsi in enti pubblici e privati operando in equipe con gradi definiti di autonomia con mansioni di analisi, controllo di qualità, produzione.

### Competenze

Le competenze professionali dei laureati in Scienze Biologiche (primo ciclo) sono richieste nei seguenti ambiti occupazionali:

- nelle attività di analisi e controllo nella produzione bio-sanitaria, farmaceutica, biotecnologica, zootecnica, agro-alimentare ed ittica, florovivaistica etc.
- nell'erogazione di servizi sanitari o di controllo e gestione dell'ambiente e della salute pubblica.
- nei campi della valutazione di impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente.
- dove si debbano classificare, gestire e utilizzare organismi viventi e loro costituenti, e gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente.

### Sbocchi occupazionali

Gli sbocchi professionali dei laureati in Scienze Biologiche (primo ciclo) sono:

- nelle Università ed Enti di ricerca pubblici e privati in ambito farmaceutico, biotecnologico, zootecnico, agro-alimentare ed ittico, florovivaistica etc.
- negli Enti pubblici e privati operanti nell'erogazione diretta di servizi sanitari
- negli studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della valutazione di impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente.
- in Enti, pubblici e privati dove si debbano classificare, gestire e utilizzare organismi viventi e loro costituenti, e gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente.

La figura professionale di Biologo è riconosciuta e tutelata da uno specifico Albo Professionale. Per il laureato di I livello è prevista l'iscrizione all'Albo B dell'Ordine Nazionale dei Biologi (Biologo-junior), previo superamento di un Esame di Stato.

Il corso prepara alle professioni di:

Classe		Categoria		Unità professionale	
3.2.2	Tecnici nelle scienze della vita	3.2.2.1	Tecnici agronomi e forestali	3.2.2.1.1	Tecnici agronomi
3.2.2	Tecnici nelle scienze della vita	3.2.2.1	Tecnici agronomi e forestali	3.2.2.1.2	Tecnici forestali
3.2.2	Tecnici nelle scienze della vita	3.2.2.2	Zootecnici	3.2.2.2.0	Zootecnici
3.2.2	Tecnici nelle scienze della vita	3.2.2.3	Tecnici biochimici e professioni assimilate	3.2.2.3.1	Tecnici di laboratorio biochimico
3.2.2	Tecnici nelle scienze della vita	3.2.2.3	Tecnici biochimici e professioni assimilate	3.2.2.3.2	Tecnici dei prodotti alimentari
3.2.2	Tecnici nelle scienze della vita	3.2.2.3	Tecnici biochimici e professioni assimilate	3.2.2.3.3	Tecnici di laboratorio veterinario

## Norme relative all'ingresso

Per l'anno accademico 2021/2022, il corso di laurea in Scienze Biologiche è ad accesso programmato al fine di garantire la qualità dell'offerta didattica in relazione alle risorse disponibili.

Per l'iscrizione al primo anno sono disponibili 215 posti di cui 1 riservato a studenti Extra UE e 1 riservato ai cittadini della Repubblica Popolare Cinese aderenti al "Progetto Marco Polo". La graduatoria per l'ammissione viene formulata in base all'esito del Test On Line CISIA (Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso), tipologia B (TOLC-B), che consiste in 50 quesiti suddivisi in 4 sezioni, Matematica di base, Biologia, Fisica e Chimica. Al termine del TOLC-B è presente una sezione di 30 quesiti per la Prova della Conoscenza della Lingua Inglese. La sezione di inglese non è obbligatoria, non contribuisce alla formazione del punteggio finale né sarà ritenuta valida ai fini dell'acquisizione dei CFU di lingua previsti dal Corso di laurea.

Il test può essere sostenuto in una qualsiasi Sede Universitaria consorzata a CISIA, secondo il calendario consultabile nelle pagine web di riferimento del portale CISIA [www.cisiaonline.it](http://www.cisiaonline.it).

Per l'anno accademico 2021/2022 sono previste due sessioni di selezione per l'iscrizione al Corso di Studi in Scienze biologiche presso l'Università degli Studi di Milano - Bicocca:

- sessione di maggio (80 posti) riservata agli studenti iscritti all'ultimo anno di una Scuola secondaria di secondo grado.
- sessione di settembre (135 posti + i posti eventualmente non coperti nella sessione precedente).

Lo scorrimento della graduatoria sarà previsto per tutte le sessioni.

Per tutte le selezioni non è previsto il raggiungimento di una soglia minima di punteggio ai fini dell'immatricolazione al corso nell'ambito della disponibilità dei posti. La graduatoria di merito per l'iscrizione al Corso di Studi in Scienze biologiche sarà redatta sulla base del punteggio totale ottenuto nel TOLC-B, escluso il punteggio ottenuto nella sezione di lingua inglese. Non verrà considerato il voto di maturità.

Le modalità di ammissione, l'apertura delle iscrizioni alla selezione, il periodo di immatricolazione e le graduatorie saranno pubblicati all'Albo ufficiale dell'Ateneo e saranno consultabili sul sito internet di Ateneo, [www.unimib.it](http://www.unimib.it). Tutte le informazioni sono contenute nei bandi che disciplinano l'accesso.

Per gli studenti che, pur rientrando nella graduatoria degli ammessi, mostrassero carenze di conoscenze matematiche, saranno organizzate attività di supporto costituite da corsi intensivi di recupero.

## Organizzazione del corso

### Attività formative di base

Le attività formative di base impartiscono conoscenze relative a discipline non biologiche di carattere matematico, chimico e fisico, indispensabili per una adeguata comprensione e approfondimento delle discipline biologiche. Nelle attività di base sono peraltro inclusi insegnamenti strettamente biologici che formano un ampio bagaglio culturale di partenza, indispensabile per comprendere la logica propria dei fenomeni biologici nei diversi ambiti disciplinari, e per un proficuo approfondimento di discipline specialistiche più avanzate.

### Attività formative caratterizzanti

Le discipline caratterizzanti forniscono approfondimenti più specialistici delle conoscenze biologiche di base, e consentono di orientare la formazione dello studente in direzioni diverse, in particolare in senso ecologico/morfologico oppure fisiologico e molecolare.

### Attività affini o integrative

Le attività affini o integrative forniscono ulteriori conoscenze che completano e integrano la formazione complessiva dello studente, indipendentemente dalla connotazione culturale del loro percorso formativo nell'ambito del corso di laurea.

Tutti i corsi vengono tenuti in lingua italiana; la lingua inglese può venire utilizzata in seminari o altre attività didattiche complementari.

Sulla base dell'Offerta formativa sono previsti i seguenti insegnamenti:

Primo anno – primo semestre

Chimica generale – 8 CFU – SSD CHIM/03

Citologia e Anatomia comparata – 12 CFU – BIO/06 (primo e secondo semestre)

Matematica, Statistica ed Informatica – 13 CFU – MAT/05 (primo e secondo semestre)

Zoologia – 8 CFU – SSD BIO/05

Primo anno – secondo semestre

Chimica organica – 8 CFU – SSD CHIM/06

Fisica – 8 CFU – SSD FIS/01

Lingua straniera: 3 CFU a scelta tra Lingua francese, inglese, tedesca, spagnola

Secondo anno – primo semestre

Botanica – 6 CFU – SSD BIO/01

Chimica biologica – 8 CFU – SSD BIO/10

Ecologia – 6 CFU – SSD BIO/07

Genetica – 12 CFU – SSD BIO/18 (primo e secondo semestre)

Secondo anno – secondo semestre

Biologia molecolare – 8 CFU – SSD BIO/11

Fisiologia generale – 6 CFU – SSD BIO/09

Introduzione alle tecniche di laboratorio- 6 CFU -SSD BIO/10

Microbiologia – 7 CFU – SSD BIO/19

Gli studenti che non hanno superato l'esame di Matematica, Statistica ed Informatica non potranno sostenere gli esami del terzo anno di corso.

Terzo anno –primo semestre

Biologia cellulare - 6 CFU - SSD BIO/13

Immunologia e patologia – 8 CFU – SSD MED/04

Laboratorio Integrato Chimico-Biologico - 12 CFU - SSD BIO/09 - BIO/10 - BIO/11 - BIO/19 - CHIM/03 - CHIM/06

Al terzo anno di corso:

Lo studente nell'ambito delle attività di base – discipline biologiche dovrà scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

Ecologia applicata – 6 CFU – BIO/07

Fisiologia vegetale – 6 CFU BIO/04

Funzioni e dinamica delle proteine intracellulari – 6 CFU – BIO/10

Sistematica vegetale – 6 CFU – BIO/01

Lo studente nell'ambito delle attività caratterizzanti – discipline fisiologiche e biomediche dovrà scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

Farmacologia – 6 CFU – SSD BIO/14  
Fisiologia dei sistemi – 6 CFU – SSD BIO/09

Completano il percorso formativo le seguenti attività previste al III anno:

Corsi a libera scelta: 18 CFU.

Gli studenti possono inserire tra i corsi a scelta

6 CFU di Stage di ecologia marina tropicale oppure

6 CFU di Stage di tecniche analitiche avanzate.

Attività per la prova finale: 3 CFU

Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro: 2 CFU

#### -7.4 Attività formative a scelta dello studente

Lo studente potrà scegliere i CFU relativi alle attività formative a scelta (art. 10, comma 5, lettera a) tra tutte le attività formative offerte nei differenti Corsi di Laurea triennale dell'Ateneo.

#### -7.5 Lingua straniera

Il Corso di Laurea richiede preferibilmente la conoscenza della Lingua inglese di livello B1. In alternativa è richiesta la conoscenza di una Lingua straniera della Comunità europea quale francese, tedesco, spagnolo sempre di livello B1. La conoscenza della lingua straniera viene verificata mediante una prova, che lo studente deve superare entro il I anno di corso. In conformità con la delibera del Senato Accademico del 3 luglio 2006, i crediti previsti per la lingua straniera devono essere acquisiti prima di sostenere gli esami del secondo e del terzo anno di corso. La presentazione di un certificato di conoscenza della lingua di livello uguale o superiore a B1, rilasciato da enti esterni riconosciuti dall'Ateneo, esonera lo studente dalla prova. Sito web di riferimento: <https://www.unimib.it/didattica/lingue-unimib>

#### -7.6 Forme didattiche

Il credito formativo (CFU) corrisponde a un totale di 25 ore di impegno; il numero di tali ore riservate all'attività didattica è specifico per tipologia di attività. Le attività didattiche consistono in 1) corsi di lezioni frontali (1 CFU = 7/8 ore), eventualmente corredate di attività di laboratorio (1 CFU = 10 ore); 2) corsi di laboratorio (1 CFU = 10 ore); 3) altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (1 CFU = 20 ore ) 4) attività di tesi (1 CFU = 25 ore).

#### -7.7 Modalità di verifica del profitto

Per i corsi di lezioni frontali e di laboratorio il profitto viene valutato mediante esami con punteggio in trentesimi. Gli esami di profitto possono essere orali e/o scritti in conformità con quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo.

Dettagli sulla modalità di verifica e valutazione di ogni singolo insegnamento previsto nel piano didattico sono reperibili sul sito e-learning del Corso di Studio alla voce INSEGNAMENTI (<http://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2689>)

#### Frequenza

La frequenza ai corsi di lezioni frontali è facoltativa, ma vivamente consigliata. La frequenza ai corsi di laboratorio è obbligatoria; è ammessa l'assenza motivata ad un massimo del 25% della durata di ciascun modulo del corso.

#### Piano di studio

Il piano di studio è l'insieme delle attività formative obbligatorie, delle attività previste come opzionali e delle attività formative scelte autonomamente dallo studente in coerenza con il regolamento didattico del corso di studio.

Allo studente viene automaticamente attribuito un piano di studio all'atto dell'iscrizione al primo anno, che costituisce il piano di studio statutario.

Successivamente lo studente deve presentare un proprio piano di studio con l'indicazione delle attività opzionali e di quelle a scelta. Il piano di studio è approvato dal Consiglio di Coordinamento Didattico.

Le modalità e le scadenze di presentazione del piano sono definite dall' Ateneo.

Il diritto dello studente a sostenere prove di verifica relative a una attività formativa è subordinato alla presenza dell'attività stessa nell'ultimo piano di studio approvato.

Per quanto non previsto si rinvia al regolamento d'Ateneo per gli studenti.

### Propedeuticità

Sono previste le seguenti relazioni di propedeuticità obbligatoria fra gli insegnamenti del corso di laurea, motivate dall'ordine di acquisizione della conoscenza richiesto per la comprensione dei contenuti dei corsi. La presenza di propedeuticità implica che lo studente non possa sostenere un dato esame prima di aver superato quelli ad esso propedeutici. Il soddisfacimento delle propedeuticità previste viene verificato all'atto dell'iscrizione a ciascuna prova di esame.

<b>PER SOSTENERE L'ESAME DI:</b>	<b>È NECESSARIO AVER SOSTENUTO L'ESAME DI:</b>
BIOLOGIA MOLECOLARE	CITOLOGIA E ANATOMIA
CHIMICA BIOLOGICA	CHIMICA ORGANICA
CHIMICA ORGANICA	CHIMICA GENERALE
ECOLOGIA APPLICATA	ECOLOGIA
FISIOLOGIA DEI SISTEMI	FISIOLOGIA GENERALE
FISIOLOGIA GENERALE	FISICA e CITOLOGIA E ANATOMIA
IMMUNOLOGIA E PATOLOGIA	GENETICA e BIOLOGIA MOLECOLARE
MICROBIOLOGIA	CHIMICA BIOLOGICA

ATTENZIONE, si precisa che:

- 1) il superamento della prova di lingua è tassativamente necessario per l'iscrizione agli esami del secondo e del terzo anno;
- 2) il superamento di Matematica Statistica ed Informatica è tassativamente necessario per l'iscrizione agli esami del terzo anno.

### Attività di orientamento e tutorato

Il corso di laurea organizza attività di tutorato a sostegno degli studenti che ne facciano richiesta per i corsi delle materie di base.

### Scansione delle attività formative e appelli di esame

Lo svolgimento delle attività formative è articolato in due semestri e si svolgono nei seguenti periodi:

- primo semestre: dal 4 ottobre al 31 gennaio
- secondo semestre: dal 1 marzo al 24 giugno

L'orario delle lezioni è pubblicato su

<https://gestioneorari.didattica.unimib.it/PortaleStudentiUnimib/>

Il calendario degli appelli nel quale vengono indicate le date, gli orari ed il luogo in cui si svolgono gli esami sono pubblicati sul sito web:

<https://gestioneorari.didattica.unimib.it/PortaleStudentiUnimib/>

Per quanto riguarda il numero minimo di appelli si fa riferimento al Regolamento Didattico di Ateneo. Il Consiglio di Coordinamento Didattico si riserva la possibilità di valutare un aumento del numero minimo di appelli.

### Accordi per la mobilità internazionale degli studenti

Il Corso di Laurea partecipa a vari programmi di mobilità internazionale ed in particolare:  
Erasmus+ ai fini di studio: superamento esami del proprio piano di studi presso atenei UE partners dell'Ateneo.

Erasmus+ Traineeship: attività di ricerca all'estero anche in funzione della stesura della tesi presso atenei esteri, centri di ricerca e istituti di alta formazione UE

Exchange ExtraUE: Stage/Placement/Tirocinio o ricerca finalizzata alla preparazione di tesi presso istituzioni di Istruzione superiore, centri di ricerca e ONG presso paesi extra-europei.

Il Corso di Laurea, nell'ambito dei vari programmi, ha in atto una serie di convenzioni (accordi bilaterali) con diverse università straniere di prestigio ai fini dello scambio di studenti e docenti. Gli studenti del Corso di Laurea possono: frequentare insegnamenti; svolgere attività di stage; svolgere internati per le tesi di laurea presso le Università straniere convenzionate. Le modalità e i tempi corrispondenti ai vari programmi sono riportati nei bandi e nelle pagine pubblicate sul sito web di ateneo.

Il Corso di Laurea prevede un Responsabile Erasmus del Corso di Laurea che si occupa sia di sviluppare gli aspetti di internazionalizzazione del Corso di Laurea sia di assistere gli studenti nei programmi di mobilità internazionale.

Dettagli delle opportunità per la mobilità degli studenti dell'ateneo sono disponibili al seguente link: <https://www.unimib.it/programmi-mobilit%C3%A0-ateneo>

### Prova finale

La prova finale prevede la presentazione di un elaborato scritto e la sua discussione (in lingua italiana o inglese) davanti ad una commissione nominata dal Consiglio di Coordinamento Didattico. L'elaborato viene prodotto sotto la guida di un docente/ricercatore afferente al Consiglio di Coordinamento Didattico. E' redatto in lingua italiana o inglese a discrezione dello studente. Deve essere di natura principalmente compilativa (a partire da un lavoro recente pubblicato su una rivista scientifica in cui è stato sottoposto a una revisione tra pari) o con un contenuto limitato di dati sperimentali.

Il superamento della prova finale comporta l'acquisizione di 3 cfu.

### Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento

Trasferimenti al I anno di corso: gli studenti regolarmente iscritti in altre Università e gli studenti iscritti presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca possono trasferirsi al primo anno di corso a condizione che abbiano sostenuto la prova di ammissione e che si siano collocati in una posizione utile in graduatoria.

Trasferimenti al II e al III anno di corso: gli studenti regolarmente iscritti in questa o in altre Università ad altri corsi di laurea possono trasferirsi al II anno ed al III anno di corso, senza sostenimento della prova, a condizione di aver avere acquisito, nella loro carriera universitaria, esami riconoscibili dal corso di laurea per almeno 20 CFU per l'iscrizione al II anno e per almeno 40 CFU per l'iscrizione al III anno.

L'ammissione al II o al III anno è comunque subordinata ad un parere vincolante del Consiglio di Coordinamento Didattico sulla base del tipo di attività didattica pregressa riconosciuta.

In base al D.M. 270/2004 e alla L. 240/2010, le università possono riconoscere come crediti formativi universitari le conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello postsecondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso per un massimo di 12 CFU, complessivamente tra corsi di laurea e laurea magistrale. Tale riconoscimento è soggetto all'approvazione del CCD di Scienze Biologiche su proposta della Commissione Piani di Studio da esso nominata.

### **Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di studio**

I docenti che svolgono attività formative afferiscono per lo più al Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze presso il quale vengono svolte attività di ricerca multidisciplinari caratterizzate dalle diverse aree quali:

CELLULE DENDRITICHE NELL'IMMUNITA' INNATA E ADATTATIVA  
MICROBIOLOGIA E TECNICHE FERMENTATIVE  
CHIMICA BIOORGANICA E MEDICA  
NEUROFISIOLOGIA E NEUROSCIENZA  
BIOCHIMICA DELLE PROTEINE E BIOFISICA: FUNZIONI, INTERAZIONI E  
CONFORMAZIONE  
NANOBIOTECNOLOGIE  
ECOBIOLOGIA, ZOOLOGIA, BOTANICA  
GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE DELLA DIFFERENZIAZIONE CELLULARE

Vengono svolti presso il Dipartimento numerosi progetti di ricerca a livello sia internazionale sia nazionale. Per i dettagli si rimanda al sito web [www.btbs.unimib.it](http://www.btbs.unimib.it)

## Dettagli dei singoli insegnamenti

Gli insegnamenti sono organizzati per anno accademico e all'interno dell'anno per ordine alfabetico

Si ricorda che sulla piattaforma e-learning sono presenti i programmi per esteso dei singoli insegnamenti



## Anno di corso 1

INSEGNAMENTO	CHIMICA GENERALE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	CHIM/03
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	8
CFU LEZIONI FRONTALI	8
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	NO
PROPEDEUTICITÀ	NO
PREREQUISITI	Matematica e fisica elementari
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof. LUCA DE GIOIA</b> 02 6448.3463 <a href="mailto:luca.degioia@unimib.it">luca.degioia@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Lunedì, 15.30 - 17.30

### Obiettivi

L'insegnamento di Chimica Generale fornisce le basi della chimica generale e inorganica. In particolare, il corso si propone di fornire agli studenti:

- una introduzione al linguaggio e alla metodologia scientifica con particolare riguardo ai fenomeni chimici
- una conoscenza approfondita del comportamento delle soluzioni acquose e degli equilibri chimici in soluzione allo scopo di acquisire le basi necessarie per affrontare lo studio dei sistemi biologici.

#### 1. Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le basi di chimica generale fondamentali per la comprensione della chimica dei sistemi viventi.

#### 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite al punto 1 alle materie che studierà nel secondo semestre e negli anni successivi (chimica organica, biochimica, biologia molecolare)

#### 3. Autonomia di giudizio

Lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso nel corso di chimica generale e saper interpretare e discutere criticamente gli aspetti chimici di base riguardanti i sistemi biologici.

#### 4. Abilità comunicative

Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi in modo appropriato nella descrizione delle basi di chimica generale, con proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.

## 5. Capacità di apprendimento

Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà le competenze necessarie per affrontare in autonomia gli studi successivi che richiedano basi di chimica generale e saprà applicare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti che abbiano come prerequisiti la conoscenza delle basi della chimica generale.

### **Contenuti sintetici**

L'insegnamento di Chimica Generale fornisce le basi della chimica generale e inorganica. In particolare, il corso si propone di fornire agli studenti:

- una introduzione al linguaggio e alla metodologia scientifica con particolare riguardo ai fenomeni chimici
- una conoscenza approfondita del comportamento delle soluzioni acquose e degli equilibri chimici in soluzione allo scopo di acquisire le basi necessarie per affrontare lo studio dei sistemi biologici.

INSEGNAMENTO		CHIMICA ORGANICA
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	CHIM/06
ANNO DI CORSO		I
SEMESTRE		Secondo
CFU TOTALI		8
CFU LEZIONI FRONTALI		6
CFU LABORATORIO		0
CFU ESERCITAZIONI		2
TUTORAGGIO		Sì
PROPEDEUTICITÀ		Chimica Generale
PREREQUISITI		Propedeuticità obbligatoria per sostenere l'esame: Chimica Generale Conoscenze utili: il concetto di equilibrio chimico, la cinetica e la termodinamica di una reazione chimica, le definizioni di $K_{eq}$ , $pK_a$ e $pK_b$ ; orbitali ibridi
MODALITÀ DIDATTICA		Lezioni frontali (48 h) affiancate da esercitazioni in preparazione delle prove scritte (16 h). Sono disponibili anche attività di tutoraggio (3 turni da 30 h ciascuno, distribuiti sull'intero anno accademico)
DOCENTE		Prof.ssa LAURA CIPOLLA
		02 6448.3460
		<a href="mailto:laura.cipolla@unimib.it">laura.cipolla@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO		Su appuntamento richiesto via mail a <a href="mailto:laura.cipolla@unimib.it">laura.cipolla@unimib.it</a>

### Obiettivi

L'insegnamento di Chimica Organica si propone di fornire la basi della chimica organica, con particolare attenzione alla chimica organica dei sistemi biologici.

#### 1. Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le basi di chimica organica utili per la comprensione della chimica dei sistemi viventi.

#### 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite al punto 1 alle materie che studierà al secondo anno e in modo particolare alla biochimica

#### 3. Autonomia di giudizio

Lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso in chimica organica e saper interpretare le basi chimiche dei sistemi biologici.

#### 4. Abilità comunicative

Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi in modo appropriato nella descrizione delle basi di chimica organica, con proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.

## 5. Capacità di apprendimento

Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà le competenze necessarie per affrontare in autonomia gli studi successivi che richiedano basi di chimica organica e saprà applicare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti che abbiano come prerequisiti la conoscenza delle basi della chimica organica.

### **Contenuti sintetici**

1. Le molecole organiche, la loro rappresentazione e la nomenclatura IUPAC.
2. L'isomeria: isomeria costituzionale, conformazionale e configurazionale.
3. La reattività acido-base in chimica organica
4. La reattività delle molecole organiche: alcheni e alchini, alogenuri alchilici, alcoli, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici e loro derivati, ammine
5. Composti polifunzionali di rilevanza biologica
6. Esempi di reattività dei composti organici nei sistemi biologici

INSEGNAMENTO		CITOLOGIA E ANATOMIA COMPARATA
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	BIO/06
ANNO DI CORSO		I
SEMESTRE		Modulo e lab di Citologia e Istologia erogati nel primo semestre. Modulo e lab di Anatomia Comparata erogati nel secondo semestre
CFU TOTALI		12
CFU LEZIONI FRONTALI		10
CFU LABORATORIO		2
CFU ESERCITAZIONI		0
TUTORAGGIO		SI
PROPEDEUTICITÀ		NO
PREREQUISITI		Conoscenze base di biologia
MODALITÀ DIDATTICA		Modulo di Citologia: lezioni frontali (40 h) affiancate dal laboratorio di Istologia (10 h) obbligatorio. Modulo di Anatomia comparata: lezioni frontali (40 h) affiancate dal laboratorio di anatomia microscopica (10 h) obbligatorio. L'insegnamento è affiancato da attività di tutoraggio (30 h per ogni modulo distribuite sull'intero anno accademico).
DOCENTE		<b>Prof.ssa ANITA COLOMBO</b>
		02 6448.2921
		<a href="mailto:anita.colombo@unimib.it">anita.colombo@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO		Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

## Obiettivi

L'insegnamento è suddiviso in due moduli: Citologia e Istologia (primo modulo) e Anatomia Comparata (secondo modulo).

Il modulo di Citologia e Istologia fornirà allo studente le conoscenze di base della cellula eucariotica animale, focalizzando l'attenzione sulle sue caratteristiche morfo-funzionali per arrivare, con i contenuti di Istologia, alle conoscenze relative all'organizzazione dei tessuti.

Il modulo di Anatomia Comparata è suddiviso in due parti. La prima parte fornirà allo studente i concetti base relativi alle principali tappe che regolano lo sviluppo dei Vertebrati (dalla fecondazione all'organogenesi), che gli permetteranno di capire la derivazione embrionale di organi, apparati e sistemi, conoscenze propedeutiche per l'Anatomia comparata. I contenuti di Anatomia comparata forniranno allo studente nozioni relative all'anatomia dei Vertebrati in chiave funzionale ed evolutiva.

**1. Conoscenza e capacità di comprensione**

Al termine dell'insegnamento lo studente acquisirà conoscenze riguardo la cellula eucariote animale e gli organelli che la caratterizzano in termini morfo-funzionali e l'organizzazione dei tessuti. Inoltre lo studente conoscerà l'organizzazione di organi, apparati o sistemi in termini morfo-funzionali, comparativi e saprà riconoscere preparati isto-anatomici.

### **2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite al punto 1 alle materie che studierà negli anni successivi.

### **3. Autonomia di giudizio**

Lo studente dovrà essere in grado di elaborare in modo critico quanto appreso e scegliere l'approccio più adeguato per collegare le caratteristiche morfo-funzionali della cellula

eucariote animale a livelli di organizzazione più complessi quali tessuti, organi e apparati/sistemi

#### *4. Abilità comunicative*

Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà descrivere in modo chiaro e con proprietà di linguaggio l'organizzazione della cellula per arrivare, passando attraverso la descrizione dei tessuti e degli organi, agli apparati/sistemi.

#### *5. Capacità di apprendimento*

Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà le competenze necessarie per affrontare in autonomia gli studi successivi che richiedano conoscenze di base di Citologia, Istologia e Anatomia comparata.

Inoltre lo studente sarà in grado di associare le conoscenze apprese con i concetti che assimilerà negli insegnamenti futuri che richiedano come prerequisiti conoscenze cito-isto-anatomiche.

### **Contenuti sintetici**

Modulo di Citologia e Istologia: studio della cellula eucariote animale e degli organelli che la caratterizzano in termini morfo-funzionali. Le lezioni frontali saranno affiancate dall'attività di laboratorio obbligatoria in cui verranno fornite le informazioni teorico-tecniche per l'allestimento di preparati istologici. Inoltre, l'utilizzo del microscopio ottico permetterà di osservare preparati istologici al fine di riconoscere la struttura dei tessuti e le loro associazioni. Queste conoscenze saranno propedeutiche ai contenuti del modulo di Anatomia Comparata. Modulo di Anatomia comparata: dopo una breve introduzione all'embriologia si affronterà lo studio, mediante metodo comparativo, dell'organizzazione anatomica dei Vertebrati considerando gli aspetti funzionali ed evolutivi. Le lezioni frontali saranno affiancate dall'attività di laboratorio obbligatoria per osservare al microscopio campioni isto-anatomici.

INSEGNAMENTO		FISICA
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	FIS/01
ANNO DI CORSO		I
SEMESTRE		Secondo
CFU TOTALI		8
CFU LEZIONI FRONTALI		8
CFU LABORATORIO		0
CFU ESERCITAZIONI		0
TUTORAGGIO		NO
PROPEDEUTICITÀ		NO
PREREQUISITI		Sono richieste le conoscenze basilari dell'analisi matematica
MODALITÀ DIDATTICA		Lezioni frontali alternate a esercizi sugli argomenti svolti.
DOCENTE		Prof. MAURIZIO ACCIARRI
		02 6448.5136
		<a href="mailto:maurizio.acciarri@unimib.it">maurizio.acciarri@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO		Il lunedì dopo la lezione

### Obiettivi

L'insegnamento intende fornire le basi per la descrizione fisica della natura, introducendo gli strumenti fondamentali per rappresentare lo stato e l'evoluzione di un sistema fisico e le interazioni coinvolte, oltre a fornire la sensibilità di base per gli aspetti sperimentali legati alla misura e alla valutazione delle grandezze fisiche e alle principali tecniche spettroscopiche d'interesse biologico.

In particolare:

1. Lo studente dovrà ampliare le conoscenze e capacità di comprensione di un problema fisico. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le basi di fisica utili per la comprensione della dei processi fisici.
- 2.. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite alle materie che affronterà negli anni successivi di studio e durante il lavoro di tesi.
3. Lo studente dovrà essere in grado di elaborare in modo autonomo quanto appreso e saper interpretare in modo autonomo le problematiche fisiche che dovrà affrontare nella sua carriera scolastica o lavorativa.
4. Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi in modo appropriato nella descrizione degli eventi fisici e con sicurezza di esposizione.

### Contenuti sintetici

In questo insegnamento verranno affrontati argomenti di:

Fondamenti di meccanica, Energia, Lavoro e conservazione, Meccanica dei fluidi, Termodinamica, Elettromagnetismo, Ottica, Cenni di fisica moderna e spettroscopia

INSEGNAMENTO	MATEMATICA INFORMATICA	STATISTICA	ED
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	MAT/05	
ANNO DI CORSO		I	
SEMESTRE		Primo e Secondo (ANNUALE)	
CFU TOTALI		13	
CFU LEZIONI FRONTALI		13	
CFU LABORATORIO		0	
CFU ESERCITAZIONI		0	
TUTORAGGIO		Sì	
PROPEDEUTICITÀ		NO	
PREREQUISITI	<p>Matematica: concetti di algebra e geometria di base, concetto di numero, funzione elementare e periodica, metodi di calcolo per algebra di potenze, concetto di equazione e disequazione, equazioni fondamentali della linea retta, cerchio, parabola.</p> <p>Statistica: conoscenze basilari di matematica.  Informatica: Conoscenze base di biologia.</p>		
MODALITÀ DIDATTICA	<p>L'insegnamento del corso comprende sia lezioni frontali teoriche che esercitazioni. Le lezioni in aula sono lezioni teoriche in cui vengono fornite le conoscenze delle definizioni e dei risultati e esempi rilevanti. Le esercitazioni prevedono la risoluzione di esercizi e l'analisi di problemi matematici e statistici consentendo allo studente di verificare le proprie capacità di applicare le nozioni teoriche acquisito durante le lezioni. Per entrambi i moduli sono previsti tutoraggi volti a migliorare le competenze e le abilità degli studenti.</p>		
DOCENTE	MATEMATICA: Prof. RENZO RICCA		
	02 6448.5762		
	<a href="mailto:renzo.ricca@unimib.it">renzo.ricca@unimib.it</a>		
	STATISTICA E INFORMATICA: Prof. DANIELA BESOZZI		
	02 6448 7874		
	<a href="mailto:daniela.besozzi@unimib.it">daniela.besozzi@unimib.it</a>		
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail i docenti		



## **Obiettivi**

L'insegnamento di Matematica, Statistica e Informatica fornisce le basi per comprendere le conoscenze riguardanti le definizioni e i risultati fondamentali della matematica, e conoscere le relazioni fra le discipline informatiche e le discipline biologiche.

In particolare, la trattazione dei concetti base dell'informatica sarà affiancata alla spiegazione di specifiche applicazioni in contesti biologici (ad es. ricerca in banche dati biologiche e problemi di bioinformatica).

### **1. Conoscenze e capacità di comprensione.**

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le definizioni fondamentali della matematica e i loro significati, nonché sviluppare la capacità di "computational thinking", al fine di utilizzare in modo appropriato gli strumenti computazionali per la soluzione di un dato problema.

### **2. Capacità di applicare conoscenze e comprensione.**

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite al punto 1 per la risoluzione di esercizi proposti di matematica, e per la soluzione di problemi in ambito informatico con una particolare attenzione ad applicazioni di carattere biologico.

### **3. Autonomia di giudizio.**

Lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso, riconoscendo sia l'appropriatezza delle applicazioni delle definizioni matematiche acquisite, sia le situazioni e i problemi in cui le metodologie informatiche apprese possono essere utilizzate.

### **4. Abilità comunicative.**

Al termine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi mostrando proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.

### **5. Capacità di apprendimento.**

Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà le competenze necessarie per affrontare in autonomia le questioni di matematica che si proporranno durante il percorso di studi, e saprà applicare le conoscenze acquisite in insegnamenti che abbiano come prerequisiti la conoscenza delle basi di matematica. Lo studente dovrà altresì essere in grado di analizzare, applicare, integrare e collegare le conoscenze di informatica acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti correlati all'applicazione delle scienze computazionali in ambito biologico.

## **Contenuti sintetici**

### **Matematica**

Calcolo vettoriale, calcolo matriciale, auto-valori e auto-vettori, comportamento asintotico e studio di funzione, derivazione, sviluppo in serie di potenze di funzioni elementari, integrazione di funzioni elementari, integrazione di equazioni differenziali ordinarie elementari.

### **Informatica**

Nozioni di base sui calcolatori e sulla codifica dei dati. Algoritmi, computational thinking, ed elementi di programmazione strutturata. Nozioni di complessità computazionale. DNA computing. Fondamenti di Bioinformatica, Biologia Computazionale, Biologia dei Sistemi. Metodi computazionali euristici di ispirazione biologica.

INSEGNAMENTO		ZOOLOGIA
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	BIO/05
ANNO DI CORSO		I
SEMESTRE		Primo
CFU TOTALI		8
CFU LEZIONI FRONTALI		7
CFU LABORATORIO		1
CFU ESERCITAZIONI		0
TUTORAGGIO		Sì
PROPEDEUTICITÀ		NO
PREREQUISITI		Nozioni di base di biologia, citologia e istologia.
MODALITÀ DIDATTICA		Lezioni frontali e laboratori pratici obbligatori. Attività di tutoraggio disponibili.
DOCENTE		Prof. MAURIZIO CASIRAGHI
		02 6448.3413 - .3356
		<a href="mailto:maurizio.casiraghi@unimib.it">maurizio.casiraghi@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO		Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

L'insegnamento di Zoologia fornisce le basi per comprendere l'organizzazione, il funzionamento e l'evoluzione degli organismi animali. In particolare:

1. Conoscenza e capacità di comprensione. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le basi organizzative di un animale, comprenderne il funzionamento e le origini evolutive.

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di riconoscere i principali gruppi di animali e conoscerne le basi del funzionamento.

3. Autonomia di giudizio

Lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso riconoscendo il mondo vivente animale e il suo funzionamento.

4. Abilità comunicative

Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi mostrando proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.

5. Capacità di apprendimento

Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà le competenze necessarie per affrontare in autonomia gli studi biologici successivi e saprà applicare le conoscenze acquisite in insegnamenti che abbiano come prerequisiti la conoscenza delle basi della vita animale.

### Contenuti sintetici

La zoologia si occupa dello studio degli animali. Ci sono molte modalità con cui questo insegnamento potrebbe essere trattato. Nell'insegnamento erogato presso il nostro corso di laurea la tassonomia sarà ridotta all'essenziale, mentre maggiore attenzione verrà posta sull'evoluzione dei piani corporei degli animali. Potremmo considerare questo insegnamento come una zoologia comparativa, in cui verrà osservato il cambiamento dei singoli sistemi nella storia evolutiva degli animali.

## Anno di corso 2

INSEGNAMENTO		BIOLOGIA MOLECOLARE
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	BIO/11
ANNO DI CORSO		II
SEMESTRE		Secondo
CFU TOTALI		8
CFU LEZIONI FRONTALI		8
CFU LABORATORIO		0
CFU ESERCITAZIONI		0
TUTORAGGIO		No
PROPEDEUTICITÀ		Citologia e Anatomia comparata
PREREQUISITI		Si consiglia il superamento degli esami di chimica generale, chimica organica e biochimica
MODALITÀ DIDATTICA		Lezioni frontali
DOCENTE		<b>Prof.ssa SILVIA BARABINO</b>
		02 6448.3352
		<a href="mailto:silvia.barabino@unimib.it">silvia.barabino@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO		Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Fornire le basi essenziali per la comprensione della Biologia molecolare dal punto di vista delle nozioni di base e dei concetti.

To provide the essential bases to the understanding eukaryotic molecular biology, from the point of view of basic notions and.

#### 1. Conoscenza e capacità di comprensione

conoscere le basi della biologia molecolare e dei suoi approcci metodologici

#### 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

essere in grado di applicare i concetti acquisiti come base per i corsi di genetica e biologia cellulare

#### 3. Autonomia di giudizio

saper riconoscere e applicare gli approcci di base della biologia molecolare alla soluzione di problemi

#### 4. Abilità comunicative

saper spiegare con un linguaggio appropriato gli argomenti trattati

#### 5. Capacità di apprendimento

capire la logica e i metodi molecolari e cellulari di base e saper affrontare con profitto i corsi successivi

### Contenuti sintetici

Struttura e funzione di acidi nucleici e proteine

INSEGNAMENTO	BOTANICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/01
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	4
CFU LABORATORIO	2
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	-
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali. Laboratorio a frequenza obbligatoria
DOCENTE	<b>Prof. MASSIMO LABRA</b> 02 6448.3472 <a href="mailto:massimo.labra@unimib.it">massimo.labra@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Conoscenze e capacità di comprensione: Il corso si propone di fornire le basi citologiche, istologiche e anatomiche per conoscere le piante e le loro caratteristiche biologiche.

Conoscenze e capacità di comprensione applicate: il corso permetterà di approfondire l'uso del microscopio ottico per l'analisi istologica e anatomica di preparati vegetali

Autonomia di giudizio: Raccogliere ed interpretare i dati rilevanti in merito alla struttura e funzione delle piante

Capacità comunicative: il corso si propone di fornire allo studente le capacità per comunicare in modo efficace, appropriato e con linguaggio specifico, i concetti appresi durante il corso.

Capacità di apprendere: al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di approfondire in modo autonomo gli argomenti trattati nel corso, anche tramite la consultazione di testi di bibliografia specifica.

### Contenuti sintetici

La cellula vegetale;  
I tessuti vegetali e le loro caratteristiche;  
Gli organi delle piante  
Breve percorso evolutivo delle piante

INSEGNAMENTO		CHIMICA BIOLOGICA
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	BIO/10
ANNO DI CORSO		II
SEMESTRE		Primo
CFU TOTALI		8
CFU LEZIONI FRONTALI		8
CFU LABORATORIO		0
CFU ESERCITAZIONI		0
TUTORAGGIO		No
PROPEDEUTICITÀ		Chimica Organica
PREREQUISITI		Chimica generale ed elementi base di biologia cellulare
MODALITÀ DIDATTICA		Lezioni frontali ed esercitazioni in aula
DOCENTE		<b>Prof. DAVIDE PROSPERI</b>
		02 6448.3302
		<a href="mailto:davide.prosperi@unimib.it">davide.prosperi@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO		Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Il corso si propone di impartire le conoscenze introduttive alla biochimica che costituiscono il bagaglio conoscitivo e concettuale indispensabile per il successivo approfondimento di qualsiasi fenomeno biologico a livello molecolare e cellulare. In particolare, il programma verte su chimica delle proteine, enzimologia e metabolismo.

Una parte significativa del corso consisterà di esercitazioni teoriche in cui gli studenti saranno addestrati all'utilizzo di semplici leggi chimico-fisiche che governano i fenomeni biologici.

1. Conoscenze e capacità di comprensione. Le conoscenze erogate forniscono gli strumenti per la comprensione dei fenomeni biologici a livello molecolare e cellulare.
2. Conoscenze e capacità di comprensione applicate. Le conoscenze costituiscono una base conoscitiva iniziale per l'approccio dei problemi sperimentali in ambito biologico.
3. Autonomia di giudizio. Il corso fornisce una iniziale base conoscitiva per la comprensione della letteratura scientifica e per la valutazione critica delle problematiche legate alla sperimentazione biologica.
4. Abilità comunicative. Il corso fornisce alcuni elementi basilari del linguaggio scientifico correntemente utilizzato nell'ambito della ricerca biologica.
5. Capacità di apprendere. La base conoscitiva fornita dal corso è presupposto indispensabile per un efficace apprendimento di contenuti erogati nel successivo percorso formativo in molteplici ambiti della biologia.

### Contenuti sintetici

- Le interazioni non covalenti in soluzione acquosa
- Livelli di organizzazione strutturale e proprietà delle proteine
- Enzimologia. Proteine allosteriche
- Il metabolismo

INSEGNAMENTO		ECOLOGIA
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	CHIM/06
ANNO DI CORSO		II
SEMESTRE		Secondo
CFU TOTALI		6
CFU LEZIONI FRONTALI		5
CFU LABORATORIO		0
CFU ESERCITAZIONI		1
TUTORAGGIO		No
PROPEDEUTICITÀ		No
PREREQUISITI		avere conoscenze di zoologia (si consiglia di aver dato l'esame di zoologia prima di seguire il corso di ecologia)
MODALITÀ DIDATTICA		lezioni frontali supportate da lucidi e video. Laboratorio a frequenza obbligatoria
DOCENTE		<b>Prof. PAOLO GALLI</b>
		02 6448.3417
		<a href="mailto:paolo.galli@unimib.it">paolo.galli@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO		Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Questo corso ha lo scopo di introdurre i campi di indagine dell'ecologia. Agli studenti verranno presentate le domande che si pongono gli ecologi e i metodi utilizzati per rispondere alle domande ecologiche. Un'enfasi particolare sarà rivolta ai processi a livello di popolazione, comunità ed ecosistema. Saranno considerati sia i sistemi terrestri che quelli acquatici.

Conoscenze e capacità di comprensione applicate: il corso permetterà di approfondire i principali concetti e teorie che guidano le ricerche in ecologica

Autonomia di giudizio: raccogliere ed interpretare i dati ecologici

Capacità comunicative: il corso si propone di fornire allo studente le capacità per comunicare in modo efficace, appropriato e con linguaggio specifico, i concetti appresi durante il corso

Capacità di apprendere: al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di approfondire in modo autonomo gli argomenti trattati nel corso, anche tramite la consultazione di testi di bibliografia specifica

### Contenuti sintetici

Definizioni di ecologia , Autoecologia-sinecologia, Organismi unitari , Organismi modulari, Popolazioni, Metapopolazioni, Comunità, Ecosistemi, Biomi, Biosfera, Fattori ecologici:condizione e risorse, Dinamiche di popolazione, Predazione, Simbiosi e mutualismo, Coprofagi, Parassitismo, Competizione intraspecifica, Demografia, Comunità, Successione primaria e secondaria, Climax, Flussi di energia negli ecosistemi, Cicli biogeochimici, Teoria della biogeografia insulare, Conservazione della natura, Clima, Biomi, Ipotesi Gaia di Lovelock

INSEGNAMENTO	FISIOLOGIA GENERALE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/09
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	Citologia e Anatomia; Fisica
PREREQUISITI	-
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof. ANDREA BECCHETTI</b> 02 6448.3301 <a href="mailto:andrea.becchetti@unimib.it">andrea.becchetti@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

1. Conoscenza e capacità di comprensione: Scopo del corso è condurre gli studenti a comprendere le basi cellulari dei meccanismi fisiologici fondamentali dell'organismo animale.
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Le basi della Fisiologia Generale sono indispensabili per studi ulteriori di Fisiologia dei Sistemi, Patologia e Farmacologia.
3. Autonomia di giudizio. Saper applicare le conoscenze fisiologiche di base ai diversi contesti fisiopatologici.
4. Abilità comunicative. Saper spiegare gli argomenti del corso con un linguaggio appropriato.
5. Capacità di apprendimento. La logica e le conoscenze fisiologiche acquisite permetteranno l'approfondimento personale.

### Contenuti sintetici

- 1) Fondamenti di biofisica e meccanismi di trasporto.
- 2) Fisiologia cellulare e neurofisiologia.
- 3) Fisiologia del muscolo.
- 4) Meccanismi sensoriali.
- 5) Integrazione dell'informazione sensomotoria nel sistema nervoso centrale.
- 6) Introduzione al controllo delle funzioni vegetative dell'organismo: sistema nervoso autonomo e meccanismi endocrini.

INSEGNAMENTO	GENETICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/18
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	Annuale : primo modulo primo semestre - secondo modulo secondo semestre
CFU TOTALI	12
CFU LEZIONI FRONTALI	12
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Conoscenze di base di biologia della cellula e di chimica biologica; utili anche basi di zoologia e botanica.
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof.ssa SILVIA NICOLIS</b> 02 6448.3339 <a href="mailto:silvia.nicolis@unimib.it">silvia.nicolis@unimib.it</a> <b>Prof.ssa ANTONELLA RONCHI</b> 02 6448.3337 <a href="mailto:antonella.ronchi@unimib.it">antonella.ronchi@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail le docenti

#### Obiettivi

Fornire le basi essenziali per la comprensione della Genetica, dal punto di vista delle nozioni di base, dei concetti e dei metodi.

1. Conoscenza e capacità di comprensione  
conoscere le basi della genetica e dei suoi approcci metodologici
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione  
essere in grado di applicare i concetti come base per i corsi di genetica avanzati
3. Autonomia di giudizio  
saper riconoscere e applicare gli approcci di base della genetica alla soluzione di problemi
4. Abilità comunicative  
saper spiegare con un linguaggio appropriato gli argomenti trattati
5. Capacità di apprendimento  
capire la logica e i metodi genetici di base e saper affrontare con profitto i corsi successivi



### Contenuti sintetici

I modulo (Prof. Silvia Nicolis): basi per la comprensione della struttura e funzione dei geni, e la relazione con le leggi e i meccanismi dell'ereditarietà, con l'evoluzione genica, e con i fattori che determinano le frequenze geniche in popolazioni.

Il modulo (Prof. Antonella Ronchi): approcci logico/metodologici di base per lo studio delle diverse componenti del genoma. Conseguenze fenotipiche di alterazioni genetiche nel meccanismo di regolazione mediato da miRNA. Elementi trasponibili. Quantitative trait loci. Virus trasformanti a DNA e RNA. Biologia della cellula tumorale. Studio dei meccanismi genetici alla base dello sviluppo nel modello di Drosophila. Genetica del sistema immunitario.

INSEGNAMENTO	INTRODUZIONE ALLE TECNICHE DI LABORATORIO
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/10
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	Primo semestre
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	E' necessaria la conoscenza delle basi della fisica, della chimica generale ed organica e della biochimica. I principi chimico-fisici e le nozioni di biochimica essenziali per la comprensione delle diverse metodologie verranno riassunti all'inizio della lezione.
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali con presentazione powerpoint; video; lezioni partecipate (discussione di dati sperimentali)
DOCENTE	<b>Prof.ssa STEFANIA BROCCA</b>
	02 6448.3518
	<a href="mailto:Stefania.brocca@unimib.it">Stefania.brocca@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Obiettivo di questo corso è fornire agli studenti una conoscenza di base delle più comuni tecniche in uso nel laboratorio biochimico. Il corso mira inoltre a sviluppare un senso critico nella scelta di strategie per la purificazione di proteine e di metodi per il dosaggio di attività enzimatica e per l'espressione di proteine ricombinanti

1. Conoscenza e capacità di comprensione - al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere la teoria alla base delle principali tecniche utilizzate nel laboratorio biochimico
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione - al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite nella scelta di un approccio sperimentale per la purificazione e caratterizzazione di proteine; tali conoscenze verranno anche applicate nei corsi successivi, in particolare nel corso di "laboratorio integrato di biologia"
3. Autonomia di giudizio - al termine del corso, lo studente sarà in grado di mettere a punto un protocollo di purificazione di proteine e di operare una scelta tra i diversi metodi di caratterizzazione.

4. Abilità comunicative - alla fine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito una terminologia scientifica adeguata e saprà esporre con proprietà di linguaggio gli argomenti trattati nel corso.

5. Capacità di apprendimento - alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di comprendere e valutare criticamente l'uso delle metodologie riportate nella letteratura scientifica.

### Contenuti sintetici

Metodi per la rottura di cellule; centrifugazioni; spettroscopia UV-VIS; spettrofluorimetria; metodi di dosaggio della concentrazione proteica e dell'attività enzimatica; cromatografie; strategie per la purificazione di proteine; elettroforesi; produzione di proteine ricombinanti; tecniche immunochimiche; tecniche radioisotopiche; tecniche manometriche; metodi per l'analisi della struttura primaria di proteine.

INSEGNAMENTO	MICROBIOLOGIA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/19
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	7
CFU LEZIONI FRONTALI	7
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	Chimica Biologica
PREREQUISITI	-
MODALITÀ DIDATTICA	Propedeuticità: Lo studente potrà sostenere l'esame solo previo superamento degli esami di Chimica Generale ed Organica e Chimica Biologica.
DOCENTE	<b>Prof. PATRIZIA DI GENNARO</b>
	02 6448.2949
	<a href="mailto:patrizia.digennaro@unimib.it">patrizia.digennaro@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

L'insegnamento si propone di fornire conoscenze riguardo ai microrganismi ed ai processi ad essi correlati, alla loro diversità ed evoluzione e ai loro aspetti ecologici. 1. Conoscenza e capacità di comprensione: al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere gli aspetti generali relativi alla struttura e alle funzioni delle cellule microbiche; le strategie di acquisizione di energia e di nutrienti dei microrganismi; le principali metodologie classiche e molecolari per l'analisi di isolati e di comunità microbiche; fondamenti di genomica e genetica dei microrganismi e di virologia; contributo dei microrganismi ai cicli biogeochimici. 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà aver acquisito le conoscenze di base per approfondire le competenze in ambito microbiologico e per applicare le corrette metodologie di analisi in ambito microbiologico. 3. Autonomia di giudizio: Lo studente dovrà essere in grado di leggere criticamente un testo di microbiologia di base.

4. Abilità comunicative. Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà descrivere in modo appropriato le tematiche studiate utilizzando il corretto lessico specifico. 5. Capacità di apprendimento: alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di consultare la letteratura sugli argomenti trattati e integrare in autonomia le conoscenze acquisite con altre legate ad altre discipline biologiche

#### **Contenuti sintetici**

Agli studenti del corso verranno fornite conoscenze di base per comprendere la struttura e le funzione delle cellule microbiche, per descrivere la biodiversità microbica, con approfondimenti riguardanti metodologie di tipo tradizionale e innovativo e specifici habitat microbici. Inoltre verranno trattate tematiche correlate all'analisi delle comunità microbiche, compresa la sistematica, e alla descrizione di specifici elementi di genetica microbica.

## Anno di corso 3

INSEGNAMENTO	BIOLOGIA CELLULARE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/13
ANNO DI CORSO	III
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	E' necessaria avere una buona conoscenza delle strutture cellulari e del loro funzionamento. Conoscenze di base della biochimica delle proteine e acidi nucleici
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof. Angelo Vescovi</b>
	02 6448 3365
	angelo.vescovi@unimib.it
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento

### Obiettivi

L'obiettivo del corso e' quello di fornire una visione d'insieme dei principali meccanismi di comunicazione intercellulare e di come questi vengano utilizzati per modulare e coordinare le principali funzioni cellulari negli organismi viventi.

#### 1. Conoscenza e capacità di comprensione:

Gli studenti saranno in grado di comprendere come i principali gli organi e i sistemi che costituiscono gli organismi pluricellulari siano in grado di coordinare l'attività delle diverse cellule, attraverso l'utilizzo di specifici segnali, in modo da rispondere in modo appropriato a diversi stimoli esogeni ad endogeni.

#### 2. Conoscenza e capacità di comprensione applicate:

Le conoscenze acquisite in questo corso permetteranno agli studenti di pianificare esperimenti mirati all'individuazione di nuovi meccanismi di comunicazione legati a segnali extracellulari non ancora noti o interazioni fra questi.

#### 3. Autonomia di giudizio:

Il corso si prefigge di fornire agli studenti le capacità critiche per valutare in modo autonomo la bibliografia inerente i pathway di trasduzione intracellulari sottesi a specifiche funzioni cellulari.

#### 4. Abilità comunicative:

Al termine del corso gli studenti saranno in grado di descrivere i meccanismi di comunicazione intercellulare, di proliferazione, migrazione e degenerazione cellulare utilizzando un appropriato linguaggio scientifico.

#### 5. Capacità di apprendere:

Tale corso costituisce la base molecolare che permetterà agli studenti di apprendere con maggiore facilità e completezza la fisiologia dei sistemi che verrà approfondita nei corsi dedicati.

#### Contenuti sintetici

Durante il corso verranno affrontati i meccanismi molecolari utilizzati nella comunicazione intercellulare. Verranno analizzati con maggior attenzione i pathways di trasduzione del segnale utilizzati per consentire la migrazione cellulare, i processi di differenziamento, il corretto svolgimento del ciclo cellulare, l'attivazione del programma di morte cellulare. Verranno infine descritti alcuni dei meccanismi coinvolti nella trasformazione delle cellule.

INSEGNAMENTO	ECOLOGIA APPLICATA
SETTORE SCIENTIFICO	BIO/07
DISCIPLINARE	
ANNO DI CORSO	III
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	Ecologia
PREREQUISITI	Conoscenze di ecologia o conoscenze ambientali
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof. VALERIA MEZZANOTTE</b>
	02 6448 2736
	<a href="mailto:valeria.mezzanotte@unimib.it">valeria.mezzanotte@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

#### Obiettivi

L'obiettivo generale del corso è quello di fornire conoscenze in merito ad alcuni problemi ambientali, ai criteri e ai metodi per studiarli e alle strategie e agli interventi per risolverli. Il corso prevede esempi pratici come strumento per apprendere come l'ecologia applicata possa essere utilizzata per risolvere diverse problematiche della nostra società.

Alla fine del corso lo studente sarà in grado di:

- Utilizzare le conoscenze ecologiche per comprendere la distribuzione degli individui, delle popolazioni e della diversa distribuzione delle specie negli ecosistemi.
- Comprendere quali sono i meccanismi ecologici alla base dei più importanti problemi ambientali del mondo.
- Utilizzare i principali metodi ecologici di indagine

e avrà acquisito gli elementi di base della sostenibilità ambientale, della valutazione di impatto ambientale e dell'analisi del ciclo di vita (LCA), dei sistemi di gestione e depurazione delle acque reflue

#### Contenuti sintetici

- Definizione di inquinamento
- Descrizione dei principali fenomeni di inquinamento atmosferico e idrico.
- Cambiamento climatico
- Eutrofizzazione
- Deflusso minimo vitale
- Rifiuti solidi.
- Sistemi di gestione e depurazione delle acque reflue
- Valutazione di impatto ambientale
- LCA

INSEGNAMENTO		FARMACOLOGIA
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	BIO/14
ANNO DI CORSO		III
SEMESTRE		Secondo
CFU TOTALI		6
CFU LEZIONI FRONTALI		6
CFU LABORATORIO		0
CFU ESERCITAZIONI		0
TUTORAGGIO		No
PROPEDEUTICITÀ		No
PREREQUISITI		Conoscenze di base in chimica biologica, fisiologia, anatomia.
MODALITÀ DIDATTICA		Lezioni frontali e discussione di articoli scientifici
DOCENTE		<b>Prof.ssa BARBARA COSTA</b> 02 6448.3436 <a href="mailto:barbara.costa@unimib.it">barbara.costa@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO		Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

#### Obiettivi

L'obiettivo del corso è fornire agli studenti l'approccio allo studio di molecole ad azione terapeutica attraverso l'analisi del meccanismo d'azione dei farmaci sugli esseri viventi. Il corso esplora l'azione dei farmaci partendo dalla singola molecola per arrivare, attraverso l'azione molecolare e cellulare, all'effetto terapeutico sull'intero organismo. Ulteriore obiettivo del corso è illustrare il viaggio che il farmaco compie nel nostro organismo (farmacocinetica) e la relazione efficacia-tossicità. Attraverso lo studio di articoli della recente letteratura scientifica, lo studente è invitato ad esaminare sia l'azione degli attuali farmaci che lo sviluppo di nuove molecole

In particolare:

- Conoscenze e capacità di comprensione: al termine del corso lo studente avrà acquisito la conoscenza dei meccanismi d'azione dei farmaci e l'abilità di interpretare correttamente il nesso tra il meccanismo molecolare e l'effetto terapeutico;
- Conoscenze e capacità di comprensione applicate: lo studente sarà in grado di articolare strategie farmacologiche applicate alla risoluzione delle problematiche dell'uso dei farmaci;

- c) Autonomia di giudizio: lo studente sarà in grado di proporre ipotesi di strategie farmacologiche alternative alle attuali basandosi sulle conoscenze acquisite durante il corso;
- d) Abilità comunicative: lo studente acquisirà padronanza del linguaggio scientifico farmacologico attraverso cui descrivere in modo appropriato quanto acquisito durante il corso;
- e) Capacità di apprendere: al termine del corso lo studente avrà competenze utili per altri studi in ambito farmacologico e capacità di applicare i concetti nell'ambito della ricerca.

### Contenuti sintetici

I contenuti principali riguardano il meccanismo d'azione dei farmaci, le relazioni dose-effetto, la farmacocinetica, i sistemi di delivery dei farmaci, il metabolismo dei farmaci e la loro tossicità, l'interazione tra farmaci e i farmaci d'abuso. Alcune rappresentative classi di farmaci vengono trattate nel dettaglio.

INSEGNAMENTO		FISIOLOGIA DEI SISTEMI
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	BIO/09
ANNO DI CORSO		III
SEMESTRE		Secondo
CFU TOTALI		6
CFU LEZIONI FRONTALI		6
CFU LABORATORIO		0
CFU ESERCITAZIONI		0
TUTORAGGIO		No
PROPEDEUTICITÀ		No
PREREQUISITI		Conoscenze di biochimica, fisica e di fisiologia generale
MODALITÀ DIDATTICA		Lezioni frontali
DOCENTE		<b>Prof.ssa MARCELLA ROCCHETTI</b>
		02 6448.3313
		<a href="mailto:marcella.rocchetti@unimib.it">marcella.rocchetti@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO		Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Il corso si propone di fornire allo studente in scienze biologiche una panoramica sulla struttura (cenni di anatomia) e sui meccanismi che governano la funzione dei diversi sistemi organici. In particolare, alla fine del corso lo studente avrà acquisito le seguenti capacità:

- 1) conoscenza e capacità di comprensione: avere una visione integrata dei sistemi organici dal punto di vista funzionale al fine di comprendere al meglio la fisiologia d'organo nell'intero organismo umano
- 2) conoscenza e capacità di comprensione applicate: essere in grado di traslare informazioni di fisiologia cellulare alla fisiologia d'organo e applicare quanto appreso in corsi di fisiologia di base alla fisiologia via via più complessa come quella d'organo
- 3) autonomia di giudizio: essere in grado di valutare quanto appreso con grande senso critico
- 4) abilità comunicative: comunicare in modo esaustivo con una corretta terminologia scientifica quanto appreso
- 5) capacità di apprendere: apprendere con senso critico gran parte della letteratura scientifica di fisiologia degli organismi superiori.

### Contenuti sintetici

Il corso illustra il funzionamento della maggior parte dei sistemi organici dell'uomo, quali il sistema nervoso somatico (sensoriale e motorio), autonomo, endocrino, cardiovascolare, respiratorio, renale e digerente.

INSEGNAMENTO		FISIOLOGIA VEGETALE
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	BIO/04
ANNO DI CORSO		III
SEMESTRE		Primo
CFU TOTALI		6
CFU LEZIONI FRONTALI		6
CFU LABORATORIO		0
CFU ESERCITAZIONI		0
TUTORAGGIO		No
PROPEDEUTICITÀ		No
PREREQUISITI		Nessuna propedeuticità obbligatoria. Conoscenze utili: botanica, chimica biologica
MODALITÀ DIDATTICA		Lezioni frontali
DOCENTE		<b>Prof.ssa RAFFAELLA CERANA</b>
		02 6448.2932
		<a href="mailto:raffaella.cerana@unimib.it">raffaella.cerana@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO		Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

L'insegnamento si propone di far conoscere i principali aspetti della fisiologia e biochimica delle piante.

1. Conoscenza e capacità di comprensione: alla fine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze riguardo ai principali processi fisiologici e biochimici delle piante.
2. Conoscenza e capacità di comprensione applicate: le conoscenze apprese consentono di comprendere il ruolo fondamentale delle piante nell'ambiente e il loro possibile utilizzo in vari campi di interesse biologico.
3. Autonomia di giudizio: al termine del corso lo studente sarà in grado di comprendere i meccanismi alla base dei processi fisiologici e biochimici descritti e di stabilire le corrette relazioni tra di essi.
4. Abilità comunicative: alla fine del corso lo studente avrà acquisito una terminologia scientifica adeguata e saprà esporre gli argomenti del corso con proprietà di linguaggio.
5. Capacità di apprendimento: alla fine del corso lo studente sarà in grado di leggere la letteratura scientifica e approfondire gli argomenti trattati.

### Contenuti sintetici

Aspetti della fisiologia e biochimica delle piante.



INSEGNAMENTO		FUNZIONI E DINAMICHE DELLE PROTEINE INTRACELLULARI
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	BIO/10
ANNO DI CORSO		III
SEMESTRE		Secondo
CFU TOTALI		6
CFU LEZIONI FRONTALI		6
CFU LABORATORIO		0
CFU ESERCITAZIONI		0
TUTORAGGIO		No
PROPEDEUTICITÀ		No
PREREQUISITI		Chimica Biologica. Conoscenze base di struttura cellulare
MODALITÀ DIDATTICA		Lezioni frontali
DOCENTE		<b>Prof.ssa PAOLA FUSI</b> 02 6448.3405 <a href="mailto:paola.fusi@unimib.it">paola.fusi@unimib.it</a>
		<b>Prof.ssa Paola Coccetti</b>
		02 6448 3521 <a href="mailto:paola.coccetti@unimib.it">paola.coccetti@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO		Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

L'insegnamento ripercorre il tragitto che le proteine compiono nella cellula dalla loro sintesi alla loro secrezione o degradazione: "folding", smistamento e degradazione. Questo approccio offre la possibilità di trattare moltissimi eventi di primaria rilevanza nella vita delle cellule e i meccanismi regolativi e adattativi che esse attuano. Viene data enfasi a esiti patologici derivanti da malfunzionamenti nei fenomeni cellulari sopra menzionati.

1. Conoscenza e capacità di comprensione - al termine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito conoscenze riguardo al "folding", allo smistamento e alla degradazione delle proteine, visti come processi essenziali nella vita della cellula
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione - al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per comprendere gli eventi patologici che derivano dal malfunzionamento dei processi descritti durante il corso: in particolare, le conoscenze acquisite verranno applicate in alcuni corsi della laurea magistrale, quali "Patologie del metabolismo" e "Fisiopatologia cellulare".
3. Autonomia di giudizio - al termine dell'insegnamento, lo studente sarà in grado di comprendere i diversi processi cellulari descritti e le cause delle patologie ad essi collegate.
4. Abilità comunicative - alla fine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito una terminologia scientifica adeguata e saprà esporre con proprietà di linguaggio gli argomenti trattati nel corso.
5. Capacità di apprendimento - alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di comprendere e valutare criticamente la letteratura scientifica, riguardante la biochimica cellulare.

### Contenuti sintetici

Il corso è suddiviso in due moduli:

Modulo 1: ripiegamento e degradazione delle proteine

Modulo 2: traffico delle proteine

INSEGNAMENTO		IMMUNOLOGIA E PATOLOGIA
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	MED/04
ANNO DI CORSO		III
SEMESTRE		Primo
CFU TOTALI		8
CFU LEZIONI FRONTALI		8
CFU LABORATORIO		0
CFU ESERCITAZIONI		0
TUTORAGGIO		Sì
PROPEDEUTICITÀ		Biologia Molecolare; Genetica
PREREQUISITI		-
MODALITÀ DIDATTICA		Lezioni frontali
DOCENTE		<b>Prof.ssa FRANCESCA GRANUCCI</b> 02 6448.3553 <a href="mailto:francesca.granucci@unimib.it">francesca.granucci@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO		Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

L'insegnamento si propone di fornire i concetti di base sull'organizzazione e funzionamento del sistema immunitario. Gli studenti che seguiranno l'insegnamento di Immunologia e Patologia è atteso conseguano i seguenti obiettivi:

Conoscenza e capacità di comprensione.

Conoscere le basi dell'immunità innata e adattativa, i meccanismi alla base di infiammazione, generazione della diversità del repertorio dei recettori per l'antigene, attivazione dei linfociti T e B, struttura e la funzione degli anticorpi. Conoscere concetti e principi fondamentali riguardanti la vaccinazione, conoscere i concetti di base sulle malattie legate al malfunzionamento del sistema immunitario, quali malattie autoimmuni e allergie.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Comprendere il ruolo chiave del sistema immunitario nelle diverse patologie e l'importanza dell'immunologia, anche attraverso cenni storici.

Autonomia di giudizio.

Collegare i diversi argomenti, giudicare gli aspetti risolti e non risolti riguardanti la complessità del sistema immunitario, evidenziare le carenze delle conoscenze attuali sul funzionamento del sistema immunitario.

Abilità comunicative.

Descrivere efficacemente i contenuti dell'insegnamento, in forma sia scritta che orale, utilizzando i termini tecnici più appropriati.

Capacità di apprendimento.

Consultare testi scientifici riguardanti i temi trattati e integrare le conoscenze acquisite con i contenuti di altre discipline scientifiche di tipo cellulare, molecolare e biochimico.

## **Contenuti sintetici**

- 1) Caratteristiche generali del sistema immunitario
- 2) L' antigene
- 3) Il recettore dell'antigene delle cellule B, gli anticorpi
- 4) Il recettore per la'ntigene delle cellule T
- 5) Il sistema maggiore di istocompatibilità (MHC)
- 6) Il processamento e la presentazione dell'antigene
- 7) Attivazione dei linfociti T e B
- 8) Le citochine e i loro recettori
- 9) I Pattern Recognition Receptors
- 10) Le cellule del sistema immunitario innato : cellule mieloidi e cellule linfoidi
- 11) Il complemento
- 12) Il processo infiammatorio
- 13) Meccanismi effettori dell'immunità umorale
- 14) Meccanismi effettori dell'immunità cellulo-mediata
- 15) La Tolleranza del sistema immunitario
- 16) L'autoimmunità
- 17) Gli anticorpi monoclonali
- 18) L'ipersensibilità, le allergie
- 19) I trapianti
- 20) L'immunologia dei Tumori
- 21) I vaccini

INSEGNAMENTO		LABORATORIO INTEGRATO CHIMICO-BIOLOGICO
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE		CHIM/03, CHIM/06, BIO/09, BIO/10, BIO/11, BIO/19
ANNO DI CORSO		III
SEMESTRE		Primo
CFU TOTALI		12
CFU LEZIONI FRONTALI		0
CFU LABORATORIO		12
CFU ESERCITAZIONI		0
TUTORAGGIO		No
PROPEDEUTICITÀ		No
PREREQUISITI		<p>Modulo di Chimica Generale            Conoscenze di stechiometria (moli e rapporti molari) e chimica generale ed inorganica di base (reattività di acidi e basi, ossidanti e riducenti)</p> <p>Modulo di Chimica Organica            Principi di base della chimica organica: polarità e solubilità, reattività dei gruppi funzionali.</p> <p>Modulo di Chimica Biologica            Nozioni di base di biochimica</p> <p>Modulo di Biologia Molecolare            Nozioni di base di Biologia Molecolare.</p> <p>Modulo di Microbiologia            Principi di base della chimica generale ed organica e di biochimica e di biologia molecolare.</p> <p>Modulo di Fisiologia            Nozioni di base di citologia e di fisiologia</p>
MODALITÀ DIDATTICA		Esperienze pratiche di laboratorio condotte in laboratori appositamente attrezzati
DOCENTI DI RIFERIMENTO	CHIM/03	<b>DR. LUCA BERTINI</b> 02 6448.3438 - <a href="mailto:luca.bertini@unimib.it">luca.bertini@unimib.it</a>
		<b>DR. LUCA CAMPONE</b> 02 6448.3330 – <a href="mailto:luca.campone@unimib.it">luca.campone@unimib.it</a>
	CHM/06	<b>PROF. CRISTINA AIROLDI</b> 02 6448 3303 – <a href="mailto:cristina.airoldi@unimib.it">cristina.airoldi@unimib.it</a>
		<b>DR. SSA LAURA RUSSO</b> 02 6448.3462 – <a href="mailto:laura.russo@unimib.it">laura.russo@unimib.it</a>
	BIO/09	<b>PROF. SSA MARZIA LECCHI</b> 02 6448 3346 – <a href="mailto:marzia.lecchi1@unimib.it">marzia.lecchi1@unimib.it</a>
		<b>PROF. MARCELLA ROCCHETTI</b> 02 6448 3313 – <a href="mailto:marcella.rocchetti@unimib.it">marcella.rocchetti@unimib.it</a>
	BIO/10	<b>PROF. PAOLA COCCETTI</b> 02 6448 3521 <a href="mailto:paola.coccdetti@unimib.it">paola.coccdetti@unimib.it</a>
		<b>PROF. MIRIAM COLOMBO</b> 02 6448 3388 – <a href="mailto:miriam.colombo@unimib.it">miriam.colombo@unimib.it</a>
		<b>DOSS. CARLO SANTAMBROGIO</b> 02 6448 3395 <a href="mailto:carlo.santambrogio@unimib.it">carlo.santambrogio@unimib.it</a>
	BIO/11	<b>PROF. STEFANIA BROCCA</b>

		02 6448 3518 stefania.brocca@unimib.it
		<b>PROF. SONIA COLOMBO</b>
		02 6448 3551 – <a href="mailto:sonia.colombo@unimib.it">sonia.colombo@unimib.it</a>
		<b>DR.SSA DANIELA FERRARI</b>
		Daniela.ferrari@unimib.it
	BIO/19	<b>DR.SSA PATRIZIA DI GENNARO</b>
		02 6448 2949 – <a href="mailto:patrizia.digennaro@unimib.it">patrizia.digennaro@unimib.it</a>
ORARI DI RICEVIMENTO		Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### **Obiettivi**

Il modulo di Fisiologia permette l'acquisizione delle procedure di base della biologia cellulare e fornisce i concetti elementari per l'analisi funzionale di un fenomeno biologico.

Il modulo di Chimica biologica fornisce competenze sulle metodologie biochimiche di base, riguardanti tecniche di purificazione, caratterizzazione qualitativa e quantitativa di proteine e attività enzimatiche.

Il modulo di Biologia molecolare fornisce competenze sulle tecniche di base di biologia molecolare.

Il modulo di Microbiologia fornisce competenze sulle metodologie di base della microbiologia, riguardanti l'isolamento e l'identificazione di batteri, la crescita di colture microbiche e la determinazione della carica batterica, la caratterizzazione di attività microbiche dai batteri isolati

Modulo di chimica generale: al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di interpretare correttamente i protocolli sperimentali già eseguiti praticamente, di riconoscerne gli aspetti salienti, di raccogliere ed elaborare i dati sperimentali.

Il modulo di chimica organica fornisce competenze sulle tecniche cromatografiche analitiche e preparative di base in chimica organica e sulla reattività dei composti organici applicata alla chimica dei sistemi biologici.

### **Contenuti sintetici**

Fisiologia: verrà proposto lo studio del differenziamento neuronale mediante misura in citofluorimetria dei segnali di calcio intracellulare.

Chimica biologica: purificazione e caratterizzazione di una proteina: cromatografia di affinità, dosaggio della concentrazione proteica, valutazione della purezza e determinazione della massa molecolare della proteina purificata. Presentazione di metodi per lo studio della cinetica enzimatica.

Biologia molecolare: verranno date le nozioni fondamentali riguardo caratterizzazione e manipolazione di acidi nucleici attraverso l'esecuzione guidata di esperienze di laboratorio focalizzate sull'esecuzione di protocolli di biologia molecolare di base.

Microbiologia: Verranno illustrati i principi di base della Microbiologia che riguardano l'isolamento e la caratterizzazione di batteri isolati e la loro crescita microbica

Chimica generale: Le esperienze di laboratorio di chimica generale consistono in esperimenti nell'ambito della determinazione della concentrazione di soluti in soluzioni acquose diluite mediante tecniche base della chimica analitica quantitativa.

Chimica organica: verranno illustrati i principi di base delle tecniche cromatografiche e della reattività dei composti organici mediante esperienze pratiche di cromatografia analitica e preparativa e interconversione di gruppi funzionali.

INSEGNAMENTO		SISTEMATICA VEGETALE
SETTORE DISCIPLINARE	SCIENTIFICO	BIO/01
ANNO DI CORSO		III
SEMESTRE		Secondo
CFU TOTALI		6
CFU LEZIONI FRONTALI		6
CFU LABORATORIO		0
CFU ESERCITAZIONI		0
TUTORAGGIO		No
PROPEDEUTICITÀ		No
PREREQUISITI		Botanica
MODALITÀ DIDATTICA		Lezioni frontali
DOCENTE		<b>Prof. MASSIMO LABRA</b> 02 6448.3472 <a href="mailto:massimo.labra@unimib.it">massimo.labra@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO		Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Conoscenze e capacità di comprensione: Apprendere le basi della diversità biologica delle piante attraverso la conoscenza delle tappe evolutive fondamentali del mondo vegetale. Acquisire conoscenze e competenze tassonomiche in merito alle principali famiglie di Gimnosperme e Angiosperme.

Conoscenze e capacità di comprensione applicate: il corso permetterà di riconoscere le principali famiglie di piante superiori e di eseguire una valutazione della biodiversità.

Autonomia di giudizio: Raccogliere ed interpretare i dati rilevanti in merito alla struttura e funzione delle diverse famiglie di piante. Comprendere i meccanismi alla base dell'evoluzione della vita vegetale sulle terre emerse.

Capacità comunicative: il corso si propone di fornire allo studente le capacità per comunicare in modo efficace, appropriato e con linguaggio specifico, i concetti appresi durante il corso.

Capacità di apprendere: al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di approfondire in modo autonomo gli argomenti trattati nel corso, anche tramite la consultazione di siti web, testi di bibliografia specifica e chiavi dicotomiche.

### Contenuti sintetici

Evoluzione delle piante e loro diversificazione

**Corso di Laurea magistrale in Biologia**

**A.A. 2021-2022**

**Classe di appartenenza: LM 6**

**Nome inglese del corso: Biology**

**D.M. 22/10/2004. N. 270**



## **La Laurea Magistrale in Biologia**

Il Corso di Laurea Magistrale (LM) in Biologia costituisce principalmente un percorso di alta formazione alla ricerca scientifica, ma anche ad altre attività ad impianto sperimentale.

La LM prevede l'acquisizione di un totale di 120 crediti formativi (CFU) che comprendono 12 esami, di cui 5 obbligatori, 5 a scelta condizionata (alternative imposte dall'ordinamento) e 2 a scelta libera (comunque valutata da una commissione didattica del Corso di Studio, che ne accerta la congruità con i fini formativi).

Tutti gli esami sono proposti al primo anno, mentre il secondo anno viene principalmente dedicato alla formazione sperimentale, grazie all'internato di tesi in un laboratorio universitario o in altro ente riconosciuto. Il periodo di tesi ha una durata complessiva di un anno.

Il destino dei laureati magistrali in Biologia dell'Università di Milano-Bicocca è particolarmente positivo con percentuali di occupazione superiori alla media dell'area geografica di riferimento e significativamente migliori della media nazionale (oltre 70% di occupazione a un anno dalla laurea e oltre il 90% a tre anni dalla laurea).



### Denominazione del corso di studio e classe di appartenenza

È istituito presso l'Università degli studi di Milano-Bicocca (Scuola di Scienze) il Corso di Laurea magistrale (D.M. 270) in BIOLOGIA, della Classe delle lauree magistrali in Biologia (LM-6) in conformità con il relativo Ordinamento didattico disciplinato nel Regolamento Didattico di Ateneo.

### Presentazione

Viene rilasciato il titolo di Laurea Magistrale in Biologia. Il titolo consente l'accesso a Master di secondo livello, Dottorato di Ricerca, Scuole di Specializzazione. Il laureato Magistrale in Biologia ha la possibilità di iscriversi alla sezione A dell'albo dell'Ordine Nazionale dei Biologi, previo superamento dell'esame di stato.

Il Corso di Laurea Magistrale in Biologia intende fornire una solida preparazione culturale e metodologica nelle discipline biologiche e ha l'obiettivo di formare figure professionali di elevato livello, caratterizzate da capacità di innovazione. Le figure professionali previste rientrano nelle Classi ISTAT 2.3.1- Specialisti nelle Scienze della Vita e 2.6.2 - Ricercatori e Tecnici laureati. Queste figure sono destinate in modo particolare all'attività di formazione superiore e ricerca nel campo delle scienze della vita, ma possiedono conoscenze adeguate a ricoprire ruoli tecnico-gestionali nell'industria (farmacologica, biotecnologica e alimentare) e nei servizi per la tutela della salute e dell'ambiente. Il Corso di Laurea Magistrale in Biologia appartiene alla Classe delle Lauree Magistrali in Biologia (LM-6), ha una durata di due anni e comporta l'acquisizione di 120 crediti formativi universitari (CFU) per il conseguimento del titolo. Sono previsti 11 esami che prevedono l'acquisizione di 72 CFU. I restanti crediti saranno acquisiti attraverso altre attività formative quali tirocini, presenza a seminari e la prova finale. Indicativamente, gli esami previsti sono tutti attivi al primo anno.

Il corso di studio è ad accesso libero. L'accesso prevede la verifica del possesso dei requisiti curriculari e un colloquio (o altra forma) per valutare la preparazione personale.

Alcuni insegnamenti del corso potranno essere tenuti in lingua inglese (vedi regolamento didattico) L'Ateneo di Milano-Bicocca e l'Università de Paris hanno avviato un programma di studi congiunto finalizzato al conseguimento della doppia Laurea per un numero limitato di studenti selezionati: Laurea Magistrale in Biologia e Master de Genetique.

Al termine degli studi v

I laureati magistrali del corso (XXII indagine Alma Laurea) hanno riportato un tasso di occupazione a un anno dal conseguimento del titolo pari a 74,5% (a fronte di una media nazionale di 59,0%). Il 96,4% degli immatricolati nell'anno 2015/2016 si è laureato in corso o non più di un anno fuori corso a fronte dell'88,8% di laureati in corso o non più di un anno fuori corso nello stesso tipo di studi a livello nazionale (XXII indagine Alma Laurea).

### Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Biologia ha l'obiettivo di formare figure professionali di elevato livello, caratterizzate da capacità di innovazione. Queste figure sono destinate in modo particolare all'attività di formazione superiore e ricerca nel campo delle scienze della vita, ma possiedono conoscenze adeguate a ricoprire ruoli tecnico-gestionali nell'industria (farmacologica, biotecnologica e alimentare) e nei servizi per la tutela della salute e dell'ambiente. Gli insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale in Biologia consentono allo

studente di conferire al proprio percorso di studio una diversa caratterizzazione, con le seguenti specificità tematiche:

- 1) con accento sulla struttura delle molecole biologiche, sulla sua codifica genetica e sulle metodologie di manipolazione genica;
- 2) destinato ad approfondire gli aspetti morfo-funzionali, dal livello molecolare a quello di organismo, con riferimento ai meccanismi di malattia e di azione dei farmaci;
- 3) rivolto all'applicazione delle discipline biologiche allo studio e al monitoraggio dell'ambiente.

In ogni caso, - familiarità con la pratica generale di laboratorio e conoscenza di almeno una specifica metodica di indagine a livello di ricerca. Obiettivi del corso di laurea sono l'acquisizione da parte dello studente di:

- conoscenza approfondita delle discipline biologiche e delle loro più recenti evoluzioni, con l'obiettivo di generare capacità di innovazione.
- conoscenza teorica e pratica relativa alle metodologie attuali di indagine e ricerca in campo biologico;
- familiarità con i metodi di analisi statistica e presentazione dei dati e con le applicazioni dell'informatica in campo biologico.
- familiarità con l'utilizzo di banche dati informatizzate e con tutti i mezzi attuali di reperimento dell'informazione; capacità di lettura critica della letteratura scientifica internazionale;
- progettualità nello sviluppo di protocolli di studio e nella soluzione dei problemi tecnici relativi all'attività di ricerca;

## Risultati di apprendimento attesi

### Area di apprendimento: Formazione di Biomolecolare

#### Conoscenza e comprensione

Il repertorio degli insegnamenti del Corso di Laurea magistrale offre agli studenti l'opportunità di caratterizzare il loro piano di studi con diverse specificità tematiche. In particolare, per quanto riguarda l'area biomolecolare, il percorso formativo approfondisce specifici aspetti quali la struttura delle molecole biologiche, la sua codifica da parte dei geni e i meccanismi di modulazione dell'espressione genica, con particolare riferimento ai processi di differenziamento cellulare e sviluppo degli organismi

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà addestrato nel periodo della tesi di laurea, obbligatoria per tutti, all'applicazione pratica delle conoscenze acquisite e allo sviluppo della capacità di ideare soluzioni innovative a problemi teorici e pratici. Tutto ciò costituisce lo scopo fondamentale dell'attività di tesi sperimentale. Durante tale attività lo studente si familiarizza con specifiche metodologie sperimentali e con gli aspetti pratici legati al reperimento e organizzazione dell'informazione scientifica. Le problematiche sperimentali affrontate nell'area biomolecolare includono in particolare lo studio dei rapporti tra struttura e funzione normale e patologica delle proteine, la predizione di struttura e funzione delle molecole biologiche mediante metodi bioinformatici, le dinamiche evolutive, i meccanismi molecolari della patogenicità dei microrganismi, l'oncologia molecolare, le problematiche genetiche legate al controllo della trascrizione, allo sviluppo embrionale e alla modificazione mirata del genoma, l'utilizzo delle cellule staminali.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

BIOCHIMICA CLINICA  
BIOCHIMICA DELLE PROTEINE  
BIOLOGIA COMPUTAZIONALE

BIOLOGIA DELLE INTERAZIONI ANIMALI  
BIOLOGIA MOLECOLARE DEGLI EUCARIOTI  
BIOSTATISTICA  
CITOGENETICA  
EMBRIOLOGIA  
EVOLUZIONE DEI GENOMI ANIMALI  
FARMACOLOGIA DEI CHEMIOTERAPICI  
FISIOLOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE  
GENETIC MECHANISMS OF HUMAN DISEASE  
GENETICA DELLO SVILUPPO E DEL DIFFERENZIAMENTO  
GENETICA MOLECOLARE UMANA  
MATEMATICA PER L'INSEGNAMENTO - ALGEBRA  
MATEMATICA PER L'INSEGNAMENTO - GEOMETRIA  
MICROBIOLOGIA MOLECOLARE  
OMEOSTASI CELLULARE NEI TESSUTI SOMATICI E CELLULE STAMINALI  
ONCOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE  
PATOLOGIE DEL METABOLISMO

### Area di apprendimento: Formazione Fisiopatologica

#### Conoscenza e comprensione

Il repertorio degli insegnamenti del Corso di Laurea magistrale offre agli studenti l'opportunità di caratterizzare il loro piano di studi con diverse specificità tematiche. In particolare, per quanto riguarda l'area fisiopatologica, il percorso formativo è destinato ad approfondire gli aspetti funzionali della biologia, dal livello molecolare a quello di organismo, con riferimento diretto ai meccanismi di malattia nell'uomo e alle modalità di azione dei farmaci.

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà addestrato nel periodo della tesi di laurea, obbligatoria per tutti, all'applicazione pratica delle conoscenze acquisite e allo sviluppo della capacità di ideare soluzioni innovative a problemi teorici e pratici. Tutto ciò costituisce lo scopo fondamentale dell'attività di tesi sperimentale. Durante tale attività lo studente si familiarizza con specifiche metodologie sperimentali e con gli aspetti pratici legati al reperimento e organizzazione dell'informazione scientifica. Le problematiche sperimentali affrontate nell'area fisiopatologica includono in particolare i fondamenti molecolari dei principali processi fisiologici (meccanismi di funzionamento di trasportatori e canali ionici e della motilità cellulare), la fisiopatologia cardiovascolare, i meccanismi univoci di funzionamento del cervello, la risposta immunitaria normale e alterata, i meccanismi di azione dei chemioterapici.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

BIOCHIMICA CLINICA  
BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE  
BIOSTATISTICA  
CITOGENETICA  
EMBRIOLOGIA  
FARMACOLOGIA DEI CHEMIOTERAPICI  
MATEMATICA PER L'INSEGNAMENTO - ALGEBRA  
MATEMATICA PER L'INSEGNAMENTO - GEOMETRIA  
NEUROSCIENZE  
FISIOLOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE  
FISIOPATOLOGIA CELLULARE

IMMUNOLOGIA APPLICATA  
ONCOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE  
PATOLOGIE DEL METABOLISMO

Area di apprendimento: **Formazione Bioecologica**

Conoscenza e comprensione

Il repertorio degli insegnamenti del Corso di Laurea magistrale offre agli studenti l'opportunità di caratterizzare il loro piano di studi con diverse specificità tematiche. In particolare, per quanto riguarda l'area bioecologica, il percorso formativo è rivolto all'integrazione fra le metodologie biomolecolari e quelle proprie dell'ecologia, orientate allo studio della biodiversità e alla valutazione dell'ambiente.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà addestrato nel periodo della tesi di laurea, obbligatoria per tutti, all'applicazione pratica delle conoscenze acquisite e allo sviluppo della capacità di ideare soluzioni innovative a problemi teorici e pratici. Tutto ciò costituisce lo scopo fondamentale dell'attività di tesi sperimentale. Durante tale attività lo studente si familiarizza con specifiche metodologie sperimentali e con gli aspetti pratici legati al reperimento e organizzazione dell'informazione scientifica. Le problematiche sperimentali affrontate nell'area bioecologica includono in particolare lo studio delle popolazioni naturali e della salvaguardia dei loro habitat, della diversità biologica vegetale, della biogeografia, della dinamica delle popolazioni.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI E GESTIONE BIOCENOSI  
BIODIVERSITA' E BIOPROSPECTING  
BIOGEOGRAFIA  
BIOSTATISTICA  
FISIOLOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE  
MATEMATICA PER L'INSEGNAMENTO - ALGEBRA  
MATEMATICA PER L'INSEGNAMENTO - GEOMETRIA  
STRESS ECOLOGY

Autonomia di giudizio

L'autonomia di giudizio richiesta a questo livello comprende la familiarità con l'analisi statistica dei dati sperimentali, l'interpretazione critica dei suoi risultati e la capacità di valutare la misura in cui un concetto sia generalizzabile a contesti diversi da quello in cui è stato sviluppato.

Abilità comunicative

L'attività relativa alla prova finale richiede allo studente di affrontare in modo sistematico la letteratura internazionale, di comunicare e discutere con i colleghi i risultati del proprio lavoro di ricerca e, infine, di organizzarli in un documento con la struttura tipica degli articoli scientifici.

Capacità di apprendimento

La capacità di apprendimento richiesta è quella idonea ad avviare ad occupazioni in cui lo studio continua ad essere parte integrante e fondamentale del lavoro.

### Biologo

#### Funzioni

Le competenze professionali acquisibili con il Corso di Laurea Magistrale in Biologia (laurea di II livello) sono destinate primariamente all'attività di ricerca biologica di base (prevalentemente in ambito accademico), alle attività di ricerca applicativa e di sviluppo (prevalentemente presso aziende).

#### Competenze

Le competenze sono adeguate all'assunzione di ruoli gestionali e di coordinamento nell'ambito di:

- attività di ricerca nei molteplici campi della moderna biologia;
- attività di analisi e controllo finalizzate alle attività produttive in ambito bio-sanitario, farmaceutico, biotecnologico, zootecnico, agro-alimentare ed ittico, etc.;
- enti pubblici e privati operanti nell'erogazione diretta di servizi sanitari, o di controllo e gestione dell'ambiente e della salute pubblica;
- negli studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della valutazione di impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente
- in tutti quei campi, pubblici e privati, dove si debbano classificare, gestire e utilizzare organismi viventi e loro costituenti, e gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente.

#### Sbocchi

- Università ed Istituti di ricerca pubblici e privati;
- Aziende farmaceutiche;
- Aziende cosmetiche;
- Laboratori di analisi e servizi;
- Enti pubblici e privati dedicati alla valutazione di impatto ambientale;
- Enti ospedalieri.

Il corso prepara alle professioni di:

Classe		Categoria		Unità professionale	
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.1	Biologi e professioni assimilate
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.2	Biochimici
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.3	Biofisici
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.5	Botanici
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.6	Zoologi
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.7	Ecologi
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.2	Farmacologi, batteriologi e professioni assimilate	2.3.1.2.1	Farmacologi
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.2	Farmacologi, batteriologi e professioni assimilate	2.3.1.2.2	Microbiologi
2.6.2	Ricercatori e tecnici laureati nell'università	2.6.2.2	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze della vita e della salute	2.6.2.2.1	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche
2.6.2	Ricercatori e tecnici laureati nell'università	2.6.2.2	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze della vita e della salute	2.6.2.2.3	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze mediche

### Norme relative all'ingresso

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia occorre essere in possesso della Laurea o del Diploma universitario di durata triennale, ovvero di titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. In particolare, possono essere ammessi alla Laurea Magistrale in Biologia i laureati delle Lauree Triennali delle Scuole di Scienze, di Biotecnologie, Scienze Naturali, Farmacia, Medicina e Chirurgia e Ingegneria di qualunque Ateneo che dimostrino di possedere le competenze necessarie per seguire con profitto gli insegnamenti del Corso di Laurea. A questo scopo, è prevista una prova di valutazione delle conoscenze dello studente che precede l'inizio delle attività didattiche; le diverse date e le modalità di svolgimento della prova saranno diffuse con appositi avvisi. La prova verterà sulle conoscenze fondamentali in campo morfologico, genetico, biochimico-molecolare, funzionale ed ecologico necessarie alla comprensione delle discipline del percorso formativo prescelto. Si rinvia al sito web del corso di laurea ([didattica.unimib/F0601Q](http://didattica.unimib/F0601Q)) per ulteriori dettagli sui contenuti e sui relativi testi di riferimento.

### Modalità di ammissione

Per l'ammissione al percorso formativo magistrale è prevista una prova di valutazione delle conoscenze dello studente. La prova verterà sulla valutazione delle conoscenze fondamentali in ambito morfologico, genetico, biochimico-molecolare, funzionale e bio-ecologico. Tali competenze sono ritenute necessarie a una efficace comprensione delle discipline del percorso formativo prescelto. Le diverse date e le modalità di svolgimento della prova saranno diffuse con appositi avvisi. Ulteriori dettagli su contenuti e testi di riferimento sono disponibili sul sito web del corso di laurea ([didattica.unimib/F0601Q](http://didattica.unimib/F0601Q))

Il Corso di Laurea è articolato in attività formative dedicate all'approfondimento di tematiche e professionalità specifiche per un totale di 120 crediti, distribuiti in due anni.

I crediti formativi rappresentano il lavoro di apprendimento dello studente, comprensivo delle attività formative attuate dal Corso di Laurea e dell'impegno riservato allo studio personale o di altre attività formative di tipo individuale. Un CFU corrisponde a 25 ore di lavoro complessivo, distribuite tra ore di lezione frontale, esercitazioni e attività di laboratorio, studio individuale, attività di stage e tirocinio.

Il percorso di studi prevede le seguenti:

### **Attività formative caratterizzanti:**

#### **Discipline del settore Biodiversità e ambiente**

EMBRIOLOGIA - SSD BIO/06 - 6 CFU

EVOLUZIONE DEI GENOMI ANIMALI - SSD BIO/05 - 6 CFU

STRESS ECOLOGY - SSD BIO/07 - 6 CFU

#### **Discipline del settore biomolecolare**

BIOLOGIA COMPUTAZIONALE - SSD BIO/10 - 6 CFU

BIOLOGIA MOLECOLARE DEGLI EUCARIOTI - SSD BIO/11 - 6 CFU

FISIOLOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE - SSD BIO/04 - 6 CFU

GENETICA DELLO SVILUPPO E DEL DIFFERENZIAMENTO - SSD BIO/18 - 6 CFU

MICROBIOLOGIA MOLECOLARE - SSD BIO/19 - 6 CFU

#### **Discipline del settore biomedico**

BIOCHIMICA CLINICA - SSD BIO/12 - 6 CFU

BIOSTATISTICA - SSD MED/01 - 6 CFU

FARMACOLOGIA DEI CHEMIOTERAPICI - SSD BIO/14 - 6 CFU

FISIOPATOLOGIA CELLULARE - SSD BIO/09 - 6 CFU

IMMUNOLOGIA APPLICATA - SSD MED/04 - 6 CFU

### **Attività affini ed integrative**

ANALISI E GESTIONE BIOCENOSI - SSD BIO/07 - 6 CFU Impartito in lingua inglese

BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE - SSD BIO/10 - 6 CFU

BIOCHIMICA DELLE PROTEINE - SSD BIO/10 - 6 CFU

BIODIVERSITA' E BIOPROSPECTING - SSD BIO/01 - 6 CFU

BIOGEOGRAFIA - SSD BIO/05 - 6 CFU

BIOLOGIA DELLE INTERAZIONI ANIMALI - SSD BIO/05 - 6 CFU

CITOGENETICA - SSD BIO/18 - 6 CFU

GENETICA MOLECOLARE UMANA - SSD BIO/18 - 6 CFU

GENETIC MECHANISMS OF HUMAN DISEASE - SSD BIO/18 - 6 CFU Impartito in lingua inglese

BIOLOGIA

MATEMATICA PER L'INSEGNAMENTO - ALGEBRA - SSD MAT/06 - 6 CFU

MATEMATICA PER L'INSEGNAMENTO - GEOMETRIA - SSD MAT/06 - 6 CFU

NEUROSCIENZE - SSD BIO/09 - 6 CFU

OMEOSTASI CELLULARE NEI TESSUTI SOMATICI E CELLULE STAMINALI - SSD BIO/13 - 6 CFU

ONCOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE - SSD BIO/18 - 6 CFU

PATOLOGIE DEL METABOLISMO - SSD BIO/10 - 6 CFU

Sulla base dell'Offerta formativa sono previsti i seguenti insegnamenti:

Primo anno

Biologia computazionale – 6 CFU – SSD BIO/10  
Biologia molecolare degli eucarioti – 6 CFU – BIO/11  
Biostatistica - 6 CFU - SSD MED/01  
Evoluzione dei genomi animali – 6 CFU – SSD BIO/05  
Fisiopatologia cellulare – 6 CFU – SSD BIO/09

Lo studente nell'ambito delle attività caratterizzanti – discipline biodiversità e ambiente - dovrà scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

Embriologia – 6 CFU – SSD BIO/06  
Stress ecology– 6 CFU – SSD BIO/07

Lo studente nell'ambito delle attività caratterizzanti – discipline biomolecolare – dovrà scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

Fisiologia molecolare delle piante – 6 CFU – SSD BIO/04  
Genetica dello sviluppo e del differenziamento - 6 CFU - SSD BIO/18  
Microbiologia molecolare – 6 CFU – SSD BIO/19

Lo studente nell'ambito delle attività caratterizzanti – discipline biomediche - dovrà scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

Biochimica clinica - 6 CFU - SSD BIO/12  
Farmacologia dei chemioterapici – 6 CFU – SSD BIO/14 -  
Immunologia applicata – 6 CFU – MED/04

Lo studente nell'ambito delle attività affini e integrative dovrà scegliere 12 CFU tra i seguenti insegnamenti:

Analisi e gestione biocenosi – 6 CFU – SSD BIO/07 Impartito in lingua inglese  
Biochimica della nutrizione - 6 CFU - SSD BIO/10  
Biochimica delle proteine – 6 CFU – SSD BIO/10  
Biodiversità e bioprospecting – 6 CFU – SSD BIO/01  
Biogeografia – 6 CFU – SSD BIO/05  
Biologia delle interazioni animali – 6 CFU – SSD BIO/05  
Citogenetica - 6 CFU - SSD BIO/18  
Genetica molecolare umana - 6 CFU - SSD BIO/18  
Genetic mechanisms of human disease - 6 CFU - SSD BIO/18 Impartito in lingua inglese  
Matematica per l'insegnamento - Algebra - 6 CFU - SSD MAT/06  
Matematica per l'insegnamento - Geometria - 6 CFU - SSD MAT/06  
Neuroscienze – 6 CFU – SSD BIO/09  
Omeostasi cellulare nei tessuti somatici e cellule staminali – 6 CFU – SSD BIO/13  
Oncologia molecolare e cellulare – 6 CFU – SSD BIO/18  
Patologie del metabolismo – 6 CFU – SSD BIO/10

Nel secondo anno di corso sono previste le seguenti attività formative:

Attività per la prova finale – 46 CFU  
Altre conoscenze utili per inserimento nel mondo del lavoro – 2 CFU  
Attività a scelta autonoma dello studente – 12 CFU

- 7.3 Attività formative a scelta dello studente

Lo studente potrà scegliere i CFU relativi alle attività formative a scelta (art. 10, comma 5, lettera a) tra tutte le attività formative offerte nei differenti Corsi di Laurea Magistrale dell'Ateneo.



#### - 7.4 Forme didattiche

Il credito formativo (cfu) corrisponde a un totale di 25 ore di impegno; il numero di tali ore riservate all'attività didattica sono specifiche per tipologia di attività. Le attività didattiche consistono in

- 1) corsi di lezioni frontali (1 cfu = 7 ore), eventualmente corredate di attività di laboratorio (1 cfu = 10 ore);
- 2) corsi di laboratorio (1 cfu = 10 ore);
- 3) attività di tesi (1 cfu = 25 ore);
- 4) altre conoscenze utili per il mondo del lavoro (1 cfu = 20 ore) .

Tutti gli insegnamenti vengono tenuti in lingua italiana ad esclusione di Analisi e gestione delle biocenosi e di Genetic mechanisms of human disease che sono impartiti in lingua inglese.

Gli insegnamenti di Stress ecology, Farmacologia dei chemioterapici, Patologie del metabolismo, Neuroscienze, Biologia computazionale, Biologia molecolare degli eucarioti, Fisiopatologia cellulare, Biologia delle interazioni animali saranno impartiti in lingua inglese se ne farà richiesta almeno il 10 % degli studenti frequentanti, o in presenza di studenti frequentanti che partecipano ai programmi di mobilità internazionale Erasmus o Doppia Laurea che ne faranno richiesta.

La lingua inglese può inoltre venire utilizzata in seminari o altre attività didattiche complementari.

#### - 7.5 Modalità di verifica del profitto

Per i corsi di lezioni frontali e di laboratorio il profitto viene valutato mediante esami con punteggio in trentesimi. Gli esami di profitto possono essere orali e/o scritti in conformità con quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo.

Per il numero minimo di appelli si fa riferimento al Regolamento Didattico di Ateneo. Il Consiglio di Coordinamento Didattico si riserva la possibilità di valutare un aumento del numero minimo di appelli.

Lo studente dovrà inoltre presentare i risultati del lavoro sperimentale redigendo la sua tesi di laurea che sarà valutata nell'esame finale.

Dettagli sulla modalità di verifica e valutazione di ogni singolo insegnamento previsto nel piano didattico sono reperibili sul sito e-learning del Corso di Studio alla voce INSEGNAMENTI (<http://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2603>)

#### - 7.6 Frequenza

La frequenza ai corsi di lezioni frontali è facoltativa, ma vivamente consigliata. La partecipazione alle attività di tesi è certificata dai rispettivi docenti responsabili.

#### - 7.7 Piano di studio

Il piano di studio è l'insieme delle attività formative obbligatorie, delle attività previste come opzionali e delle attività formative scelte autonomamente dallo studente in coerenza con il regolamento didattico del corso di studio.

Allo studente viene automaticamente attribuito un piano di studio all'atto dell'iscrizione al primo anno, che costituisce il piano di studio statutario. Successivamente lo studente deve presentare un proprio piano di studio con l'indicazione delle attività opzionali e di quelle a scelta. Il piano di studio è approvato dal Consiglio di Coordinamento Didattico.

Le modalità e le scadenze di presentazione del piano sono definite dall'Ateneo.

Il diritto dello studente a sostenere prove di verifica relative a un'attività formativa è subordinato alla presenza dell'attività stessa nell'ultimo piano di studio approvato.

Per quanto non previsto si rinvia al regolamento d'Ateneo per gli studenti.

#### - 7.8 Propedeuticità

Non sono previste propedeuticità.

- 7.9 Attività di orientamento e tutorato

Il corso di laurea organizza attività di orientamento e di tutorato a sostegno degli studenti.

- 7.10 Scansione delle attività formative e appelli d'esame

Lo svolgimento delle attività formative è articolato in due semestri che si svolgono, di norma, nei seguenti

periodi:

- primo semestre: dal 4 ottobre 2021 al 31 gennaio 2022

- secondo semestre: dal 14 febbraio 2022 al 24 giugno 2022

L'orario delle lezioni è pubblicato su <http://gestioneorari.didattica.unimib.it/PortaleStudentiUnimib/>

Il calendario degli appelli nel quale vengono indicate le date, gli orari ed il luogo in cui si svolgono gli esami sono pubblicati sul sito web:

<http://gestioneorari.didattica.unimib.it/PortaleStudentiUnimib/>

Per quanto riguarda il numero minimo di appelli si fa riferimento al Regolamento Didattico di Ateneo.

### **Accordi per la mobilità internazionale degli studenti**

Il Corso di Laurea partecipa a vari programmi di mobilità internazionale ed in particolare:

Erasmus+ ai fini di studio: superamento esami del proprio piano di studi presso atenei UE partners dell'Ateneo.

Erasmus+ Traineeship: attività di ricerca all'estero anche in funzione della stesura della tesi presso atenei esteri, centri di ricerca e istituti di alta formazione UE

Exchange ExtraUE: Stage/Placement/Tirocinio o ricerca finalizzata alla preparazione di tesi presso istituzioni di Istruzione superiore, centri di ricerca e ONG presso paesi extra-europei.

Il Corso di Laurea, nell'ambito dei vari programmi, ha in atto una serie di convenzioni (accordi bilaterali) con diverse università straniere di prestigio in vista dello scambio di studenti e docenti. Gli studenti del Corso di Laurea possono frequentare insegnamenti presso le università straniere convenzionate. Le modalità e i tempi corrispondenti ai vari programmi sono riportati nei bandi e nelle pagine pubblicate sul sito web di Ateneo:

<https://www.unimib.it/programmi-mobilità-ateneo>

Il Corso di Laurea ha designato un Responsabile Erasmus che si occupa sia di sviluppare gli aspetti di internazionalizzazione del Corso di Laurea sia di assistere gli studenti nei programmi di mobilità internazionale.

Per il conseguimento del doppio titolo, è stato stipulato un accordo di convenzione con Università de Paris (Paris 7)

Dettagli delle opportunità per la mobilità degli studenti dell'ateneo sono disponibili al seguente link:

<https://www.unimib.it/programmi-mobilità-ateneo>

## Prova finale

La prova finale prevede la presentazione di un elaborato scritto (tesi di laurea in lingua italiana o inglese) e la sua discussione (in lingua italiana o inglese a discrezione dello studente) davanti ad una commissione nominata dal Consiglio di Coordinamento Didattico. La tesi è sempre di natura sperimentale e prevede la presentazione di dati scientifici originali prodotti dalla partecipazione ad un progetto di ricerca sotto la guida di un relatore. Il superamento della prova finale comporta l'acquisizione di 46 CFU.

### Modalità di svolgimento della prova finale

La prova finale consiste nella discussione di dati scientifici originali prodotti dallo studente all'interno di un progetto di ricerca sotto la guida di un relatore di fronte a una commissione formata da docenti del CCD (possono essere inoltre ospitati anche relatori e correlatori esterni al CCD che abbiano avuto un ruolo riconosciuto formalmente nello svolgimento dell'attività di ricerca).

Lo studente espone, in genere aiutandosi con diapositive, i suoi risultati.

Un docente della commissione, che ha precedentemente letto criticamente l'elaborato scritto, ha il compito di aprire la discussione, che poi è libera per tutti i membri della commissione.

Alla fine la commissione si riunisce a porte chiuse e il relatore propone un punteggio (fino a un massimo di 8 punti) e dopo discussione con la commissione il punteggio viene confermato o variato. Tale punteggio si somma alla media ponderata maturata con i voti degli insegnamenti e costituisce il voto finale in 110esimi.

È facoltà di ogni membro della commissione proporre la lode se il punteggio raggiunge o supera i 110/110.

## Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento

Il riconoscimento dei CFU acquisiti in attività formative svolte presso altri Corsi di Laurea Magistrale di questo o di altro Ateneo (senza limite per i CFU coinvolti) è soggetto all'approvazione del CCD di Scienze Biologiche su proposta della Commissione Piani di Studio da esso nominata.

In base al D.M. 270/2004 e alla L. 240/2010, le università possono riconoscere come crediti formativi universitari le conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso per un massimo di 10 CFU, fermo restando che il numero massimo di crediti formativi universitari riconoscibili complessivamente tra corsi di laurea e laurea magistrale è pari a 12. Tale riconoscimento è soggetto all'approvazione del CCD di Scienze Biologiche su proposta della Commissione Piani di Studio da esso nominata.

## **Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di studio**

I docenti che svolgono attività formative afferiscono per lo più al Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze presso il quale vengono svolte attività di ricerca multidisciplinari caratterizzate dalle diverse aree quali:

CELLULE DENDRITICHE NELL'IMMUNITÀ INNATA E ADATTATIVA

MICROBIOLOGIA E TECNICHE FERMENTATIVE

CHIMICA BIOORGANICA E MEDICA

NEUROFISIOLOGIA E NEUROSCIENZA

BIOCHIMICA DELLE PROTEINE E BIOFISICA: FUNZIONI, INTERAZIONI E CONFORMAZIONE

NANOBIOTECNOLOGIE

ECOBIOLOGIA, ZOOLOGIA, BOTANICA

GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE DELLA DIFFERENZIAZIONE CELLULARE

Vengono svolti presso il Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze numerosi progetti di ricerca a livello sia internazionale sia nazionale. Per i dettagli si rimanda al sito web [www.btbs.unimib.it](http://www.btbs.unimib.it)

## Dettagli dei singoli insegnamenti

Gli insegnamenti sono organizzati per ordine alfabetico

Si ricorda che sulla piattaforma e-learning sono presenti i programmi per esteso dei singoli insegnamenti

INSEGNAMENTO	ANALISI E GESTIONE DELLE BIOCENOSI*
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/07
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	-
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

\* L'insegnamento è mutuato dal Corso di Laurea in Marine Science

Si veda piattaforma e learning

INSEGNAMENTO	BIOCHIMICA CLINICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/12
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof. MIRIAM COLOMBO</b> 02 6448 3388 <a href="mailto:miriam.colombo@unimib.it">miriam.colombo@unimib.it</a> -
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

L'insegnamento ha lo scopo di far apprendere i fondamenti delle principali metodiche di laboratorio applicabili allo studio qualitativo e quantitativo dei determinanti patogenetici e dei processi biologici significativi in medicina ovvero studiare l'effetto di una patologia o di una terapia farmacologica sui processi biochimici degli organi, dei tessuti e dei fluidi biologici.

### Contenuti sintetici

Nella prima fase, il corso si focalizzerà sull'apprendimento delle conoscenze di base nel settore della biochimica clinica (fasi del procedimento analitico, corretto trattamento e manipolazione dei campioni biologici per trarne tutte le indicazioni clinicamente utili, tecniche analitiche).

Successivamente, verranno presi in considerazione metodologie analitiche e studi clinici per la valutazione della predisposizione alle malattie, della diagnosi e per il monitoraggio delle terapie tradizionali ed innovative.

INSEGNAMENTO	BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/10
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof. PAOLA FUSI</b> 02 6448 3405 <a href="mailto:paola.fusi@unimib.it">paola.fusi@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

L'insegnamento di Biochimica della Nutrizione mira a fornire conoscenze riguardo alle basi biochimiche della nutrizione. Durante il corso verranno analizzati i nutrienti, il loro fabbisogno e metabolismo; verrà discussa anche la tossicità di alcune sostanze che possono essere presenti negli alimenti. In particolare, analizzando i processi biochimici coinvolti, verrà messo in luce il ruolo dell'alimentazione nella prevenzione delle malattie.

1. Conoscenze e capacità di comprensione – l'insegnamento fornisce le conoscenze di base riguardo ai nutrienti e al loro metabolismo e riguardo all'azione di alcuni composti tossici; in particolare viene sottolineata la relazione tra alimentazione e salute/malattia, analizzando le diverse diete e carenze alimentari.
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione - alla fine dell'insegnamento gli studenti avranno acquisito conoscenze scientifiche riguardo al destino metabolico degli alimenti e al loro ruolo nella salute umana e saranno in grado di comprendere il legame tra alimentazione e salute umana.
3. Autonomia di giudizio – le conoscenze acquisite durante il corso potranno essere applicate ad un'attività di ricerca sugli argomenti descritti o su argomenti affini e daranno agli studenti le competenze per valutare i diversi regimi dietetici e tipologie di alimentazione.
4. Abilità comunicative - alla fine dell'insegnamento gli studenti avranno acquisito un linguaggio scientifico adeguato (sia in italiano che in inglese) e la capacità di esporre oralmente con proprietà di linguaggio gli argomenti trattati.
5. Capacità di apprendimento - alla fine dell'insegnamento gli studenti avranno acquisito la capacità di leggere in modo critico e discutere la letteratura scientifica pertinente agli argomenti trattati e ad argomenti affini.

## Contenuti sintetici

Alimentazione e nutrizione; funzione energetica degli alimenti. L'acqua. Micronutrienti: vitamine ed elementi. Carboidrati, lipidi e proteine: fonti alimentari, fabbisogno, vie di assorbimento. Bevande alcoliche e nervine. Alimentazione e salute: digiuno e restrizione calorica. Alimenti antiossidanti. Xenobiotici.

INSEGNAMENTO	BIOCHIMICA DELLE PROTEINE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/10
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	<b>Prerequisiti:</b> Conoscenze di base di Biochimica e Biologia cellulare. <b>Propedeuticità:</b> Non sono previste propedeuticità.
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali in aula supportate da presentazioni PowerPoint
DOCENTE	<b>Prof. STEFANIA BROCCA</b>
	02 6448.3518
	<a href="mailto:stefania.brocca@unimib.it">stefania.brocca@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

L'insegnamento ha l'obiettivo di introdurre concetti legati al ripiegamento delle proteine, alla acquisizione di struttura nativa (sia essa ben definita o disordinata), alla funzione ed evoluzione delle proteine. Affianco ai fenomeni di ripiegamento e turnover delle proteine in vivo, verranno considerate anche la separazione di fase e l'aggregazione proteica, alla base di rilevanti fenomeni fisiologici e patologici. Saranno descritte alcune tecniche adeguate allo studio della struttura, della funzione ed alla realizzazione di evoluzione guidata delle proteine. L'insegnamento intende non solo veicolare l'interesse nei confronti di meccanismi alla base del funzionamento e della evoluzione delle proteine, ma dotare lo studente di strumenti utili anche in campo applicativo, per la progettazione di proteine più efficacemente utilizzabili in ambito biotecnologico.

Gli obiettivi generali sono i seguenti:

Conoscenza e capacità di comprensione.

Al termine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito conoscenze sui meccanismi di ripiegamento delle proteine, sulla rilevanza di flessibilità strutturale e promiscuità funzionale, di transizioni conformazionali e funzionali, spesso associate alla realizzazione di interazioni



proteina-proteina, in condizioni sia fisiologiche che patologiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Gli esempi illustrati durante le lezioni fanno emergere i principali meccanismi di funzionamento delle proteine, associati alle loro peculiarità strutturali ed all'interazione con l'ambiente. È atteso essi possano essere riconoscibili in contesti diversi rispetto a quelli esemplificati e sfruttati, ad esempio, per progettare nuove proteine "sintetiche".

Autonomia di giudizio.

Lo studente sarà stimolato a riconoscere le relazioni esistenti tra struttura e funzione delle proteine e a prevedere gli effetti di alcuni contesti ambientali su entrambe.

Abilità comunicative.

Alla fine dell'insegnamento, lo studente avrà acquisito il lessico e le capacità linguistiche appropriate a descrivere i fenomeni biochimici oggetto del corso e di interesse per quest'area disciplinare.

Capacità di apprendimento

Lo studente sarà in grado di affrontare insegnamenti nell'ambito della Protein science, degli studi funzionali e strutturali delle proteine e, più in generale, di comprendere la letteratura scientifica in questi stessi ambiti disciplinari

### **Contenuti sintetici**

Teoria e tecniche per lo studio del ripiegamento e della stabilità delle proteine

Ripiegamento e turnover delle proteine in vivo

Interazioni proteina-proteina

Evoluzione delle proteine

INSEGNAMENTO	BIODIVERSITÀ E BIOPROSPECTING
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/01
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Botanica generale e sistematica
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof. MASSIMO LABRA</b>
	02 6448.3472 <a href="mailto:massimo.labra@unimib.it">massimo.labra@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Conoscenze e capacità di comprensione: Farmaci, alimenti e nuovi materiali derivano spesso dal mondo vegetale. Conoscere la biodiversità e l'evoluzione delle piante consente quindi di scoprire nuove molecole e fitocomplessi utili all'uomo.

L'obiettivo del corso è fornire strumenti per conoscere l'evoluzione della biodiversità vegetale e la ricchezza di molecole bioattive (bioprospecting) racchiuse nelle piante ad uso cosmetico, nutraceutico e alimentare.

Conoscenze e capacità di comprensione applicate: il corso permetterà allo studente di conoscere i metodi di analisi della biodiversità e le strategie per eseguire analisi di 'bioprospecting'

Autonomia di giudizio: Interpretare informazioni in merito alla diversità biologica per proporre strategie di tutela e valorizzazione delle piante anche in relazione al territorio.

Capacità comunicative: il corso si propone di fornire allo studente le capacità per comunicare in modo efficace, appropriato e con linguaggio specifico, i concetti relativi alla biodiversità, alla conservazione delle piante e alla valorizzazione della ricchezza metabolica del mondo vegetale.

Capacità di apprendere: al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di approfondire in modo autonomo gli argomenti trattati nel corso, anche interfacciandosi con esperti del settore o consultazione di siti web e testi di bibliografia specifica.

### Contenuti sintetici

Il corso affronta lo studio della biodiversità vegetale partendo dall'analisi delle tappe evolutive che hanno permesso alle alghe di conquistare le terre emerse ed evolversi sino ad originare le attuali piante a fiore. L'approccio bioprospecting consentirà di guardare alla biodiversità anche con finalità pratica ovvero scoprire nuove molecole, geni, vie metaboliche ed fitocomplessi utili per l'industria.

INSEGNAMENTO	BIOGEOGRAFIA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/11
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Requisiti. Sono necessari i concetti di base di Zoologia, Botanica, Ecologia ed Evoluzione Biologica Propedeuticità. Nessuna
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Dott. Paolo Biella</b> <a href="mailto:paolo.biella@unimib.it">paolo.biella@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

La Biogeografia è un'affascinante scienza di sintesi che unisce competenze da vari settori scientifici, persino la genetica e la paleontologia, oltre ad aspetti di fisiologia e di ecologia degli organismi. Biogeografia, infatti, significa studiare la distribuzione degli esseri viventi nel tempo e nello spazio, indagandone anche le cause. È una scienza molto intrigante che permette di affrontare temi moderni e raggiungere varie parti del mondo sia lontane, sia vicine. Allo studente potrebbe interessare quest'insegnamento anche perché permette di sviluppare una visione d'insieme di varie discipline, per comprendere ulteriormente le proiezioni temporale e spaziale dei vari meccanismi biologici.

Conoscenza e capacità di comprensione. Alla fine dell'insegnamento lo studente lo studente dovrà conoscere i pattern di distribuzione degli organismi nello spazio e nel tempo; dovrà essere in grado di spiegare quali fattori storici, biologici ed ecologici sono stati identificati per spiegare tali pattern.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite a casi di studio in ambito biogeografico.

Autonomia di giudizio. Lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso e saper riconoscere le situazioni e i problemi in cui i principi spiegati nel corso possano essere utilizzati per spiegare la distribuzione geografica del vivente attuale a passato.

Abilità comunicative. Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi in modo appropriato nella descrizione delle tematiche affrontate con proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.

Capacità di apprendimento. Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di consultare la letteratura sugli argomenti trattati e saprà analizzare, applicare e integrare e collegare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti correlati all'evoluzione biologica ed all'ecologia.

### Contenuti sintetici

L'insegnamento si occupa di affrontare in modo integrato e a più livelli lo studio della distribuzione degli organismi. L'insegnamento si basa sui tre filoni principali della Biogeografia, ovvero la biogeografia ecologica, la biogeografia storica, la biogeografia sistematica, e tratta anche aspetti legati all'evoluzione, alla speciazione, alla conservazione, alla storia geologica, alle isole e alla distribuzione degli organismi.

INSEGNAMENTO	BIOLOGIA COMPUTAZIONALE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/10
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	3
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	3
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Basi di biologia molecolare, biochimica delle proteine, ed evoluzione molecolare
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali ed esercitazioni nel laboratorio di informatica
DOCENTE	<b>Prof.ssa RITA GRANDORI</b>
	02 6448.3363
	<a href="mailto:rita.grandori@unimib.it">rita.grandori@unimib.it</a>
	<b>Dr.ssa ELENA SACCO</b>
	02 6448.3379
	<a href="mailto:elena.sacco@unimib.it">elena.sacco@unimib.it</a>
	<b>Dr.ssa RENATA TISI</b>
02 6448.3522	
<a href="mailto:renata.tisi@unimib.it">renata.tisi@unimib.it</a>	
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento previa email al docente

### Obiettivi

Il corso di biologia computazionale si propone di fornire le conoscenze teoriche di base e gli strumenti pratici per utilizzare le risorse bioinformatiche disponibili in rete, per il reperimento e l'analisi di dati biologici, ed in particolare per la predizione di struttura e funzione delle proteine.

Conoscenze e capacità di comprensione. Acquisire conoscenze di base (teoriche e pratiche) sulle risorse bioinformatiche, quali portali, database e software per il reperimento e l'analisi di dati biologici.

Capacità di applicare conoscenze e comprensione. Essere in grado di utilizzare correttamente tool computazionali per analizzare i dati biologici, raccogliere ed elaborare i risultati ottenuti, riconoscerne gli aspetti salienti.

Autonomia di giudizio. Essere in grado di riconoscere i contesti in cui è opportuno applicare i metodi computazionali appresi. Essere in grado di interpretare in modo corretto e critico i risultati di un'analisi computazionale.

Abilità comunicative. Essere in grado di descrivere i risultati di un'analisi computazionale con un linguaggio scientifico appropriato.

Capacità di apprendimento. Essere in grado di applicare analisi computazionali su un problema biologico non affrontato durante le esercitazioni nel laboratorio informatico utilizzando le risorse bioinformatiche apprese

### Contenuti sintetici

Verranno illustrati i principi su cui si basano i principali algoritmi per la predizione di struttura e funzione delle proteine sulla base della sequenza aminoacidica e le modalità di ricerca di informazioni in banche dati dedicate.

INSEGNAMENTO	BIOLOGIA DELLE INTERAZIONI ANIMALI
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/05
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Microbiologia, Zoologia, Conoscenze di base di biologia cellulare e molecolare.
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali. Alcune lezioni potrebbero essere effettuate in modalità di seminario specialistico tenuto da ricercatori esperti nei settori trattati durante il corso.
DOCENTE	<b>Prof. ANDREA GALIMBERTI</b> 02 6448.3412 <a href="mailto:andrea.galimberti@unimib.it">andrea.galimberti@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Tutti gli organismi viventi interagiscono con altri organismi nel corso della loro intera esistenza. Nei casi estremi, come le simbiosi intracellulari, l'habitat di un organismo è addirittura un altro vivente. Lo studio di queste interazioni avviene integrando diverse fonti di informazione biologica (zoologia, genetica, fisiologia, ecologia, microbiologia, bioinformatica, ecc.). Comprendere le caratteristiche e i fini meccanismi coinvolti in queste interazioni è una grande sfida della scienza di base e ha numerosi risvolti applicativi che

spaziano dalla conservazione della biodiversità e degli ecosistemi alla caratterizzazione delle comunità microbiche che influenzano la salute umana o che permettono le principali attività di biotrasformazione delle risorse naturali.

**1) Conoscenza e Capacità di Comprensione:** Al termine dell'insegnamento lo studente acquisirà conoscenze riguardo i diversi livelli di complessità delle interazioni nel contesto animale, da quelle con organismi simbiotici unicellulari, a quelle con l'ambiente. Inoltre verranno affrontate tematiche relative alla manipolazione comportamentale di ospiti animali a seguito di interazioni con altri organismi.

**2) Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite al punto 1 a materie o percorsi di tesi che affronterà in futuro.

**3) Autonomia di giudizio:** Lo studente dovrà essere in grado di elaborare in modo critico quanto appreso e scegliere l'approccio più adeguato per collegare le caratteristiche funzionali di organismi animali a livelli di interazione complessi estesi quali ad esempio i servizi ecosistemici.

**4) Abilità comunicative:** Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà descrivere in modo chiaro e con proprietà di linguaggio le diverse tipologie di interazioni animali e i loro effetti sia in ambito evolutivo che applicativo (ad es. bioprospecting).

**5) Capacità di apprendimento:** Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà le competenze necessarie per affrontare in autonomia gli studi successivi che richiedano conoscenze di simbiosi, identificazione molecolare di organismi e loro interazioni. Inoltre lo studente sarà in grado di associare e integrare le conoscenze apprese con i concetti che assimilerà negli insegnamenti futuri.

### **Contenuti sintetici**

L'insegnamento si occupa di affrontare in modo integrato e a più livelli lo studio delle interazioni biologiche in cui sono coinvolti organismi animali. Ci sono molte modalità con cui questo insegnamento potrebbe essere trattato. Nell'insegnamento erogato presso il nostro corso di laurea verrà offerta una panoramica dei principali tipi di interazione e delle basi evolutive e funzionali ad essi connesse. Particolare attenzione sarà rivolta alle applicazioni in ambito conservazionistico, gestionale e di bioprospecting delle tipologie di interazione trattate.

INSEGNAMENTO	BIOLOGIA MOLECOLARE DEGLI EUCARIOTI
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/11
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Genetica, Biologia Molecolare Biochimica
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof.ssa SILVIA BARABINO</b>
	02 6448.3352 <a href="mailto:silvia.barabino@unimib.it">silvia.barabino@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Fornire le basi essenziali per la comprensione della Biologia molecolare eucariotica, dal punto di vista delle nozioni di base, dei concetti e dei metodi.

To provide the essential bases to the understanding eukaryotic molecular biology, from the point of view of basic notions, concepts and methodology.

1. Conoscenza e capacità di comprensione

conoscere le basi della biologia molecolare e dei suoi approcci metodologici

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

essere in grado di applicare i concetti acquisiti come base per la comprensione di lavori scientifici

3. Autonomia di giudizio

saper riconoscere e applicare gli approcci di base della biologia molecolare alla soluzione di problemi

4. Abilità comunicative

saper spiegare con un linguaggio appropriato gli argomenti trattati

5. Capacità di apprendimento

capire la logica e i metodi molecolari e cellulari di base e saper affrontare con profitto i corsi successivi

### Contenuti sintetici

Saranno evidenziate due aree principali della ricerca cellulare e molecolare biologica.

Sezione 1: tecniche cellulari e molecolari avanzate.

Sezione 2: la risposta cellulare al danno al DNA; Meccanismi di riparazione del danno al DNA.

INSEGNAMENTO	BIOSTATISTICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	MED/01
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	5
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	1
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Conoscenze base di matematica
MODALITÀ DIDATTICA	Il corso prevede sia lezioni teoriche frontali ed esercitazioni in laboratorio informatico dove verranno applicati i metodi statistici mostrati durante le lezioni teoriche. Per le esercitazioni verrà utilizzato il software R.
DOCENTE	<b>Dott. BERNASCONI DAVIDE PAOLO</b>
	02 6449 8098 Davide.bernasconi@unimib.it
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

L'obiettivo generale dell'insegnamento di Biostatistica è quello di fornire le basi teoriche e pratiche per la pianificazione di uno studio in ambito biologico, la raccolta e l'elaborazione statistica dei dati, l'interpretazione e la comunicazione dei risultati.

#### Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere i concetti fondamentali della statistica descrittiva (indici di posizione e variabilità) ed inferenziale (test d'ipotesi, intervallo di confidenza) e dei modelli di regressione (modello lineare e logistico).

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà saper pianificare uno studio valutando la dimensione campionaria adeguata. Dovrà inoltre essere in grado di applicare i principali metodi di analisi statistica per l'elaborazione dei dati.

#### Autonomia di giudizio

Lo studente dovrà saper scegliere il disegno di studio in funzione dell'obiettivo, dovrà orientarsi tra le tecniche di analisi statistica valutando quelle più appropriate per i dati dello studio. Dovrà inoltre saper comprendere e giudicare, dal punto di vista statistico, la solidità dei risultati degli studi pubblicati su riviste scientifiche.

#### Abilità comunicative

Lo studente avrà la capacità di comunicare in modo corretto ed efficace i risultati di uno studio, motivando le scelte metodologiche riguardanti l'analisi statistica.



### Capacità di apprendimento

Al termine dell'insegnamento lo studente saprà padroneggiare i concetti fondamentali riguardanti l'analisi statistica e sarà quindi in grado, consultando la letteratura in ambito biologico, di cogliere in maniera più completa i risultati di uno studio.

### Contenuti sintetici

Richiami di statistica per la descrizione della variabilità biologica

L'errore nella misura di fenomeni biologici

Richiami sulla teoria della probabilità

Elementi di inferenza statistica

Modelli di regressione

Pianificazione dello studio

INSEGNAMENTO	CITOGENETICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/18
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Genetica, Biologia Molecolare
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof.ssa Angela Bentivegna</b> <a href="tel:0264488133">02 6448.8133</a> <a href="mailto:angela.bentivegna@unimib.it">angela.bentivegna@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

1. Conoscenza e capacità di comprensione: conoscere le principali tecniche per lo studio dei cromosomi umani, conoscere i meccanismi alla base della formazione delle principali anomalie cromosomiche, comprendere i principi di correlazione genotipo-fenotipo e le problematiche da affrontare nel counseling genetico.
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: essere in grado di riconoscere le principali anomalie cromosomiche, discuterne le implicazioni fenotipiche e costruire ipotesi sui possibili meccanismi patogenetici.
3. Autonomia di giudizio  
Discutere su casi clinici con cariotipi patologici; leggere e discutere in modo critico lavori originali.
4. Abilità comunicative  
saper utilizzare in modo specifico il linguaggio della disciplina per discutere in modo critico gli argomenti trattati
5. Capacità di apprendimento  
avere le competenze necessarie per affrontare in autonomia ulteriori studi specialistici in genetica medica.

### Contenuti sintetici

Ancora oggi lo studio del cariotipo è, tra le indagini genetiche di laboratorio, quella maggiormente richiesta. Questo corso si propone di fornire gli approcci allo studio dei cromosomi umani, partendo dalla loro struttura e morfologia fino ad arrivare ai meccanismi patogenetici alla base delle anomalie cromosomiche.

INSEGNAMENTO	EMBRIOLOGIA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/06
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Citologia, Istologia e Anatomia.
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof. PARIDE MANTECCA</b> 02 6448.2916 <a href="mailto:paride.mantecca@unimib.it">paride.mantecca@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Mercoledì 12.30-13.30, oppure su appuntamento previa richiesta all'indirizzo e-mail

### Obiettivi

Il corso si propone di descrivere i complessi meccanismi che regolano la morfogenesi di un nuovo organismo animale, interpretando lo sviluppo in chiave comparata ed evolutiva. Lo studente dovrà sviluppare conoscenze e competenze sulle fasi principali dello sviluppo embrionale di diversi organismi, ed in particolare di Mammiferi e di altre classi di Vertebrati, attraverso lo studio di organismi modello. Il corso ha anche lo scopo di fornire gli strumenti per comprendere i metodi per lo studio dell'embriologia sperimentale e della biologia dello sviluppo, anche al fine di comprenderne le possibili applicazioni nel campo delle ricerche ambientali e biomediche.

### Contenuti sintetici

Durante il corso verranno descritte le tappe che nei vertebrati, e soprattutto nei mammiferi, portano alla formazione di nuovi tessuti e organi, partendo dalla produzione dei gameti e dalla fecondazione, alla formazione di un nuovo individuo, attraverso le fasi di segmentazione, gastrulazione ed organogenesi.

INSEGNAMENTO	EVOLUZIONE DEI GENOMI ANIMALI
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/05
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Genetica, Biologia Molecolare, cenni di Evoluzione Biologica
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof. MAURIZIO CASIRAGHI</b> 02 6448.3413 <a href="mailto:maurizio.casiraghi@unimib.it">maurizio.casiraghi@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Il genoma è il centro di informazione delle entità biologiche, siano esse virus o cellule. Ma qual è la sua origine? Nell'insegnamento verrà osservata, in modo comparato, l'architettura dei genomi attuali per comprenderne l'origine e la funzione attuale che ne deriva.

In particolare:

- 1) Conoscenza e Capacità di Comprensione: Al termine dell'insegnamento lo studente acquisirà conoscenze riguardo l'evoluzione dei genomi animali a partire da quelli procarioti.
- 2) Capacità di applicare conoscenza e comprensione:  
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite a insegnamenti che prevedano tematiche relative ai genomi o percorsi di tesi che affronterà in futuro.
- 3) Autonomia di giudizio: Lo studente dovrà essere in grado di elaborare in modo critico quanto appreso e scegliere l'approccio più adeguato per contestualizzare l'evoluzione dei genomi animali.
- 4) Abilità comunicative: Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà descrivere in modo chiaro e con proprietà di linguaggio l'evoluzione dei genomi.
- 5) Capacità di apprendimento: Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà le competenze necessarie per affrontare in autonomia gli studi successivi che richiedano conoscenze di genomica, anche in chiave integrativa con insegnamenti futuri e precedenti

### Contenuti sintetici

Nell'insegnamento verranno affrontate le principali tappe evolutive che hanno portato alla comparsa della vita e dei primi sistemi informativi per arrivare agli attuali genomi degli animali.

Dei genomi attuali verranno osservati i meccanismi regolativi e le forze a cui sono sottoposti nella loro evoluzione.

INSEGNAMENTO	FARMACOLOGIA DEI CHEMIOTERAPICI
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/14
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Conoscenze di base di biologia cellulare e molecolare e microbiologia.
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali comprensive di analisi e discussione di articoli scientifici
DOCENTE	<b>Prof.ssa BARBARA COSTA</b> 02 6448.3436 <a href="mailto:barbara.costa@unimib.it">barbara.costa@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

La Farmacologia dei Chemioterapici è una disciplina in continua evoluzione, data la necessità di controllare meglio le infezioni batteriche, virali e soprattutto le neoplasie. Obiettivo del corso è quello di fornire allo studente le conoscenze sui meccanismi d'azione degli attuali farmaci chemioterapici e di presentare le strategie terapeutiche più innovative, basate sulle tecnologie più avanzate, che stanno entrando nella pratica clinica. In particolare:

- Conoscenze e capacità di comprensione: al termine del corso lo studente avrà acquisito la conoscenza dei meccanismi d'azione dei farmaci chemioterapici e l'abilità di interpretare correttamente il nesso tra il meccanismo molecolare e l'effetto terapeutico;
- Conoscenze e capacità di comprensione applicate: lo studente sarà in grado di articolare strategie farmacologiche applicate alla risoluzione delle problematiche dell'uso dei farmaci chemioterapici quali ad esempio nuove formulazioni e sistemi di delivery;
- Autonomia di giudizio: lo studente sarà in grado di proporre ipotesi di strategie farmacologiche alternative alle attuali basandosi sulle conoscenze acquisite durante il corso;
- Abilità comunicative: lo studente acquisirà padronanza del linguaggio scientifico farmacologico attraverso cui descrivere in modo appropriato quanto acquisito durante il corso;
- Capacità di apprendere: al termine del corso lo studente avrà competenze utili per altri studi in ambito farmacologico e capacità di applicare i concetti nell'ambito della ricerca.

### Contenuti sintetici

Il corso affronterà la chemioterapia dei farmaci antibatterici, antivirale ed antineoplastici e strategie aggiuntive per la cura dei tumori quali la terapia antiangiogenica, l'immunoterapia antitumorale e la terapia genica dei tumori

INSEGNAMENTO	FISIOLOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/04
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Nessuno
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof.ssa RAFFAELLA CERANA</b> 02 6448.2932 <a href="mailto:raffaella.cerana@unimib.it">raffaella.cerana@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Conoscere gli aspetti molecolari della crescita e dello sviluppo delle piante e dell'interazione pianta – fattori ambientali biotici.

1. Conoscenza e capacità di comprensione: alla fine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze riguardo ai meccanismi molecolari alla base dei principali processi di crescita e sviluppo delle piante e delle interazioni pianta-pianta, pianta-erbivoro e pianta-patogeno.
2. Conoscenza e capacità di comprensione applicate: le conoscenze apprese potrebbero risultare utili nello studio di altre materie o per lavori in campo vegetale.
3. Autonomia di giudizio: al termine del corso lo studente sarà in grado di capire i processi di crescita e sviluppo delle piante e le interazioni biotiche e di stabilire le corrette relazioni tra gli argomenti trattati rilevandone somiglianze e differenze in alcuni casi anche con il campo animale.
4. Abilità comunicative: al termine del corso lo studente saprà spiegare gli argomenti trattati con proprietà di linguaggio.
5. Capacità di apprendimento: le conoscenze apprese consentono l'approfondimento personale della letteratura scientifica.

### Contenuti sintetici

Verranno presi in esame i principali processi di crescita e sviluppo delle piante e le interazioni pianta – pianta e pianta altri organismi.

INSEGNAMENTO	FISIOPATOLOGIA CELLULARE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/09
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	La comprensione dell'insegnamento è facilitata dalla familiarità con i contenuti dei corsi di Fisiologia Generale e Umana della Laurea Triennale in Scienze Biologiche. A seconda della familiarità degli studenti con detti contenuti, il docente deciderà in che misura riassumerli nella misura necessaria alla comprensione della fisiopatologia; questo ovviamente influenzerà il numero degli argomenti che potranno essere trattati nel tempo a disposizione. L'assenza di un unico testo di riferimento e la modalità interattiva delle lezioni rende particolarmente utile la frequenza
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof. ANTONIO ZAZA</b> 02 6448.3307 <a href="mailto:antonio.zaza@unimib.it">antonio.zaza@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

L'insegnamento è destinato a:

Conoscenza e capacità di comprensione: Incrementare la conoscenza e capacità di comprensione dello studente circa i meccanismi che legano anomalie molecolari (di natura genetica o acquisita) a quadri clinici di malattia.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate: La conoscenza di tali meccanismi è funzionale all'individuazione di potenziali "bersagli" per la terapia farmacologica o di "bioindicatori" utilizzabili in diagnostica.

Autonomia di giudizio: migliorare la capacità dello studente nell'affrontare con autonomia di giudizio l'informazione scientifica sull'argomento.

Abilità comunicativa: La modalità preminentemente interattiva della didattica favorisce l'acquisizione di abilità comunicativa

Capacità di apprendere: l'illustrazione degli argomenti propone principi di applicabilità generale, quindi utili all'apprendimento della biologia

### Contenuti sintetici

L'insegnamento affronterà alcuni temi di fisiopatologia cellulare di rilevanza generale e con riferimento a varie funzioni organiche. Per la relativa facilità nell'identificare la relazione fra anomalia primaria e patogenesi della malattia, si parlerà per lo più di patologie su base genetica (canalopatie, malattie del sarcomero etc.). Per rendere l'insegnamento comprensibile anche a studenti provenienti da corsi di studio diversi dalle Scienze Biologiche, la trattazione della fisiopatologia sarà preceduta da un riassunto degli aspetti fisiologici di rilevanza per l'argomento

INSEGNAMENTO	GENETIC MECHANISMS OF HUMAN DISEASE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/18
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Solide basi di genetica e biologia molecolare
MODALITÀ DIDATTICA	Seminari e discussione in classe di lavori scientifici
DOCENTE	<b>Prof.ssa SILVIA NICOLIS</b>
	02 6448.3339
	<a href="mailto:silvia.nicolis@unimib.it">silvia.nicolis@unimib.it</a>
	<b>Prof.ssa ANTONELLA RONCHI</b>
	02 6448.3337
	<a href="mailto:antonella.ronchi@unimib.it">antonella.ronchi@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

#### Obiettivi

Lo scopo del corso è sviluppare le capacità di lettura e discussione di lavori scientifici originali e di seminari di ambito genetico

1. Conoscenza e capacità di comprensione: comprendere lavori e seminari scientifici
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: essere in grado di applicare metodi e concetti di genetica avanzata
3. Autonomia di giudizio: discutere criticamente articoli scientifici
4. Abilità comunicative: saper spiegare e discutere con un linguaggio appropriato gli argomenti trattati
5. Capacità di apprendimento: capire la logica e i metodi della genetica avanzata

#### Contenuti sintetici

Il corso consisterà in seminari di ricerca e discussione in classe di articoli originali che riguarderanno approfondimenti di argomenti trattati nei corsi di LM in Genetica dello sviluppo e differenziamento e Genetica molecolare umana.

INSEGNAMENTO	GENETICA DELLO SVILUPPO E DEL DIFFERENZIAMENTO
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/18
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Solide basi di genetica generale, biologia cellulare e molecolare.
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof.ssa SILVIA NICOLIS</b> 02 6448.3339 <a href="mailto:silvia.nicolis@unimib.it">silvia.nicolis@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso intende familiarizzare gli studenti con concetti e approcci sperimentali relativi a problematiche genetiche attuali riguardanti il controllo trascrizionale in cellule eucariotiche nello sviluppo e nel differenziamento cellulare, nel normale e in esempi di patologia.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Gli approcci sperimentali, la “costruzione” dell’esperimento e l’interpretazione dei dati saranno oggetto di particolare attenzione; il materiale primario del corso saranno articoli originali.

Autonomia di giudizio

Verrà perseguito lo sviluppo di senso critico riguardo all’interpretazione dei dati sperimentali, e allo sviluppo di connessioni diversificate tra gli argomenti trattati

Abilità comunicative

Si perseguirà la comprensione di come le nuove conoscenze ottenute attraverso il metodo sperimentale vadano presentate, mediante discussione di articoli originali, frequenza a seminari di ricerca, e possibile presentazione e discussione di articoli scientifici da parte degli studenti.

Capacità di apprendere

L’apprendimento sarà mediante il confronto diretto con la ricerca e i suoi risultati, piuttosto che mediante libri di testo.

### Contenuti sintetici

Il corso presenterà, attraverso l’illustrazione e l’analisi di lavori scientifici, le problematiche genetiche che riguardano:

- Il controllo della trascrizione in cellule eucariotiche;



- Lo sviluppo embrionale dei vertebrati (sistema emopoietico; muscolo; sistema nervoso; cellule pluripotenti dell'embrione precoce);
- La modificazione mirata del genoma, e il suo utilizzo nei modelli genetici in topo.

INSEGNAMENTO	GENETICA MOLECOLARE UMANA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/18
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	una solida base di Genetica e Biologia Molecolare
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof.ssa ANTONELLA RONCHI</b> 02 6448.3337 <a href="mailto:antonella.ronchi@unimib.it">antonella.ronchi@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

l'insegnamento si propone di introdurre gli approcci allo studio del genoma umano per identificare i geni malattia e le relazioni funzionali genotipo-fenotipo in situazioni normali e patologiche.

1. Conoscenza e capacità di comprensione  
conoscere gli approcci di base al mappaggio dei geni-malattia nell'uomo e riconoscerne differenze e peculiarità.
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione  
essere in grado di applicare le conoscenze acquisite al punto 1 in modo da poter leggere e capire articoli originali relativi agli argomenti trattati
3. Autonomia di giudizio  
leggere e discutere in modo critico lavori originali.
4. Abilità comunicative  
saper utilizzare in modo specifico il linguaggio della disciplina per discutere in modo critico gli argomenti trattati
5. Capacità di apprendimento  
avere le competenze necessarie per affrontare in autonomia ulteriori studi specialistici in genetica molecolare umana

### Contenuti sintetici

Struttura del genoma umano  
Alberi genealogici e mutazioni patogeniche  
Malattie genetiche monogeniche e poligeniche.  
Genomic imprinting e mutazioni dinamiche  
Studi di concatenazione (Linkage analysis)

Studi di associazione genome-wide (GWAS)

Dal "gene-candidato" al "gene-malattia"

Selezione naturale positiva nell'uomo

INSEGNAMENTO	IMMUNOLOGIA APPLICATA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	MED/04
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Si richiede la conoscenza dell'Immunologia di base.
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni monografiche e discussione in aula di articoli originali.
DOCENTE	
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

#### 1. Conoscenza e comprensione:

Il corso si propone di approfondire gli aspetti molecolari delle alterazioni della funzione protettiva di base del sistema immunitario. In particolare saranno approfonditi argomenti quali l'immunometabolismo, l'autoimmunità, le malattie infiammatorie dell'intestino, il rigetto dei trapianti e l'immunosorveglianza verso i tumori. Il corso si propone anche di approfondire gli aspetti molecolari sulla modulazione della risposta immunitaria per combattere le infezioni con particolare riguardo ai sistemi di sviluppo di nuovi approcci immunoterapeutici. I vari settori saranno approfonditi sia mediante discussione di articoli originali che mediante lezioni monografiche.

#### 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

La presentazione di articoli originali da parte di un gruppo di studenti permettere' di valutare la conoscenza e la comprensione degli argomenti trattati durante il corso

#### 3. Autonomia di giudizio.

Domande e risposte degli studenti e una valutazione finale degli articoli esposti permetteranno ai singoli studenti di giudicare autonomamente i dati esposti

#### 4. Abilità comunicative.

La presentazione dei lavori e le domande in classe premieranno di valutare le abilità comunicative degli studenti.

#### 5. Capacità di apprendimento

La capacità di apprendimento verra' valutata sia durante il corso in base all'esposizione di i lavori ed interazione fra gli studenti, sia tramite la prova scritta finale.

### Contenuti sintetici

Reazioni di ipersensibilità - L'autoimmunità e le malattie autoimmuni- Immunodeficienze congenite ed acquisite - Rigetto dei trapianti - Immunità e tumori - Immunometabolismo

<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>MATEMATICA PER L'INSEGNAMENTO: ALGEBRA</b>
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	MAT/06
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	La matematica di base oggetto dell'insegnamento della scuola primaria e secondaria. Nessuna propedeuticità
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni ed esercitazioni. Attività di riflessione e approfondimento autonoma e di gruppo.
DOCENTE	<b>Prof. LEONARDO COLZANI</b>
	02 6448.5760
	<a href="mailto:leonardo.colzani@unimib.it">leonardo.colzani@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### **Obiettivi**

Questo corso “Matematica per l’insegnamento - Algebra” ed il suo gemello “Matematica per l’insegnamento - Geometria” si rivolgono principalmente a futuri insegnanti di matematica e scienze. Chi insegna dovrebbe aver ben chiare le fondamenta di quanto insegna, e sarebbe anche auspicabile che sapesse un po’ di più di quanto deve insegnare. Per chiarire il problema, facciamo dei semplici esempi.

1 - Meno per meno fa più.

2 - Un numero è divisibile per tre se e solo se la somma delle sue cifre è divisibile per tre.

3 - I numeri primi sono infiniti.

4 - La scomposizione in fattori primi è unica.

Queste affermazioni sono ben note, ma quanti ne fanno una giustificazione? Il corso si propone di rivisitare in modo rigoroso e con dimostrazioni la matematica delle scuole elementari e medie inferiori e superiori, con attenzione agli aspetti storici e didattici, ed ai collegamenti con altre scienze. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà avere acquisito i principi del ragionamento logico deduttivo, ed una capacità di esprimersi e comunicare in modo preciso e non ambiguo.

### **Contenuti sintetici**

1 – Logica elementare.

2 – Algebra elementare.

3 - Aritmetica. Numeri naturali, razionali, reali, complessi.

4 - Matematica ricreativa.

INSEGNAMENTO	MATEMATICA PER L'INSEGNAMENTO: GEOMETRIA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	MAT/06
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	La matematica di base oggetto dell'insegnamento della scuola primaria e secondaria. Nessuna propedeuticità
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni ed esercitazioni. Attività di riflessione e approfondimento autonoma e di gruppo.
DOCENTE	<b>Prof. LEONARDO COLZANI</b> 02 6448.5760 <a href="mailto:leonardo.colzani@unimib.it">leonardo.colzani@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Questo corso "Matematica per l'insegnamento - Geometria" ed il suo gemello "Matematica per l'insegnamento - Algebra" si rivolgono principalmente a futuri insegnanti di matematica e scienze. I due corsi sono completamente indipendenti. Chi insegna dovrebbe aver ben chiare le fondamenta di quanto insegna, e sarebbe anche auspicabile che sapesse un po' di più di quanto deve insegnare. Per chiarire il problema, facciamo dei semplici esempi.

1 - Il quadrato costruito sull'ipotenusa di un triangolo rettangolo ha la stessa area dei due quadrati costruiti sui cateti (Pitagora).

2 - La diagonale di un quadrato non è commensurabile con i lati (Pitagora).

3 - Il perimetro di un cerchio di raggio  $R$  è  $2\pi R$  e l'area è  $\pi R^2$ . Il volume di una sfera di raggio  $R$  è  $\frac{4}{3}\pi R^3$  e l'area è  $4\pi R^2$  (Archimede).

4 -  $\pi = 3,14\dots$  (Archimede).

Tutte queste affermazioni sono ben note, ma quanti ne sanno una giustificazione? Questi corsi si propongono di rivisitare in modo rigoroso e con dimostrazioni la matematica delle scuole elementari e medie inferiori e superiori, con attenzione agli aspetti storici e didattici, ed ai collegamenti con altre scienze. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà avere acquisito i principi del ragionamento logico deduttivo, ed una capacità di esprimersi e comunicare in modo preciso e non ambiguo.

### Contenuti sintetici

1 - Gli "Elementi" di Euclide.

2 - Perimetro, area, volume, baricentro.

3 - Trigonometria.

4 - Geometria analitica.

5 - Matematica ricreativa.

INSEGNAMENTO	MICROBIOLOGIA MOLECOLARE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/19
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Il corso prevede la conoscenza della Microbiologia Generale e della Biologia Molecolare
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof.ssa PATRIZIA DI GENNARO</b>
	02 6448.2949
	<a href="mailto:patrizia.digennaro@unimib.it">patrizia.digennaro@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Il Corso di Microbiologia Molecolare ha come obiettivo descrivere i meccanismi molecolari alla base di alcuni fenomeni ed aspetti che riguardano il mondo dei procarioti. Si tratta di un corso trasversale che permette di approfondire alcuni aspetti molecolari alla base della Microbiologia Generale, della Microbiologia Ambientale ed alcuni meccanismi molecolari alla base dell'interazione batteri-ospite

1. Conoscenza e capacità di comprensione. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le basi dei meccanismi molecolari nei batteri descritti.
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite al punto 1.
3. Autonomia di giudizio. Lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso dalle metodologie di microbiologia molecolare.
4. Abilità comunicative. Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di elaborare una relazione sui meccanismi molecolari descritti, con proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.
5. Capacità di apprendimento Lo studente sarà in grado di applicare i principi di base delle conoscenze di microbiologia molecolare

### Contenuti sintetici

Il corso conterrà i seguenti argomenti: meccanismi molecolari della divisione cellulare nei batteri; esempi di differenziamento come *Caulobacter crescentus*; i meccanismi molecolari alla base della sporulazione e della germinazione; i biofilms; sistemi di secrezione batterica e relative tossine; interazione con l'ospite; interazione batteri-ambiente

INSEGNAMENTO	NEUROSCIENZE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/09
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Fisiologia; Fisiologia dei Sistemi
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof. ANDREA BECCHETTI</b> 02 6448.3301 <a href="mailto:andrea.becchetti@unimib.it">andrea.becchetti@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Conoscenza e capacità di comprensione.

Il corso presenta una panoramica dei principali concetti e delle linee di ricerca delle moderne neuroscienze, dal livello cellulare a quello di sistema. Vengono anche illustrate alcune implicazioni per la neuropatologia

Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Le conoscenze acquisite sono necessarie per proseguire gli studi di materie affini

Autonomia di giudizio. L'acquisizione dei concetti e delle nozioni fondamentali è necessaria per formarsi un'opinione critica su argomenti attinenti alle neuroscienze.

Abilità comunicative. Capacità di esporre i concetti fondamentali con linguaggio appropriato.

Capacità di apprendimento. Il corso permetterà di proseguire studi e approfondimenti di carattere personale

### Contenuti sintetici

1) Introduzione ed aspetti evolutivi. 2) Neurofisiologia cellulare. 3) Fisiologia sinaptica e circuiti nervosi locali. 4) Integrazione e controllo delle funzioni cerebrali. 5) Alcune implicazioni neuropatologiche.

INSEGNAMENTO	OMEOSTASI CELLULARE NEI TESSUTI SOMATICI E CELLULE STAMINALI
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/13
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	E' necessaria una buona conoscenza della biologia cellulare, fisiologia umana e istologia.
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof. Angelo Vescovi</b>
	02 6448 3368
	Angelo.vescovi@unimib.it
ORARIO DI RICEVIMENTO	Scrivere un'email a biocell1@libero.it per fissare un appuntamento.

### Obiettivi

L'obiettivo del corso è quello di ampliare e approfondire i concetti relativi alle funzioni delle cellule staminali in relazione all'omeostasi tissutale.

#### 1. Conoscenza e capacità di comprensione:

Gli studenti apprenderanno come le cellule staminali siano alla base dei meccanismi di rigenerazione dei tessuti del nostro organismo in risposta a meccanismi di depauperamento cellulare dovuti alla normale fisiologia dei tessuti o a condizioni patologiche.

#### 2. Conoscenza e capacità di comprensione applicata

Durante il corso verranno anche approfondite le tematiche relative al possibile utilizzo delle cellule staminali nell'ambito delle terapie cellulari sperimentali con lo scopo di fornire agli studenti gli strumenti per capire i limiti e le potenzialità di sviluppo delle terapie avanzate e le caratteristiche di safety ed efficacy delle diverse cellule staminali.

#### 3. Autonomia di giudizio:

Il corso si prefigge di fornire agli studenti le capacità critiche per valutare in modo autonomo la bibliografia inerente ricerche sulle cellule staminali. Inoltre le conoscenze fornite in questo corso permetteranno agli studenti di formulare autonomamente giudizi critici relativamente ai presupposti scientifici e di sicurezza di un futuro utilizzo clinico di varie tipologie di cellule staminali. La necessità di formare una generazione di biologi con tale autonomia di giudizio assume un significato ancora più importante in riferimento al crescente fenomeno dello "stem cell tourism", ovvero viaggi effettuati con lo scopo di affrontare terapie cellulari anche a pagamento in cliniche spesso poco controllate, con risultati devastanti in primis per i pazienti (ad esempio tumori derivati dalle cellule trapiantate).

#### 4. Abilità comunicative:

Al termine del corso gli studenti saranno in grado di dare una definizione di cellula staminale e descrivere le caratteristiche funzionali, morfologiche e antigeniche che differenziano le diverse tipologie di cellule staminali. Saranno inoltre in grado di riassumere i meccanismi che sostengono l'omeostasi tissutale dei vari tessuti che compongono il nostro organismo utilizzando un appropriato linguaggio scientifico.

5. Capacità di apprendere:

Tale corso costituisce la base per comprendere la fisiologia dei nostri tessuti.

### **Contenuti sintetici**

Durante il corso verranno prima di tutto affrontati i concetti generali relativi alle caratteristiche funzionali comuni che caratterizzano le cellule staminali con lo scopo di darne una definizione. Verranno quindi trattati i modelli teorici sviluppati per descrivere i meccanismi cellulari che sostengono l'omeostasi tissutale. Infine verranno prese in esame nel dettaglio le diverse tipologie di cellule staminali analizzandone l'origine embrionale, il ruolo fisiologico nei tessuti adulti e le possibili applicazioni nella ricerca di base e nelle terapie avanzate.



INSEGNAMENTO	ONCOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/18
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Secondo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	-
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Dr STEFANO CAMPANER</b> <a href="mailto:stefano.campaner@unimib.it">stefano.campaner@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Il corso si prefigge di approfondire i principi guida dell'oncologia molecolare tramite la rilettura critica dei percorsi sperimentali che hanno portato all'identificazione dei geni coinvolti nel processo di tumorigenesi (oncogeni ed oncosoppressori), nonché alla comprensione dei principi che regolano la progressione tumorale. Il corso si baserà sulla lettura critica di pubblicazioni scientifiche nel campo dell'oncologia molecolare, con particolare attenzione all'analisi dei differenti approcci sperimentali, ed alla comprensione di come l'osservazione sperimentale abbia portato alla formulazione dei modelli di progressione tumorale. Enfasi verrà posta sull'analisi di modelli murini, su approcci di reverse genetics e sugli sviluppi più recenti nel campo dell'oncologia. Il corso avrà carattere monografico, le pubblicazioni discusse costituiranno il testo di riferimento. Lo scopo del corso sarà quello di fornire gli strumenti necessari alla comprensione ed alla valutazione critica di articoli scientifici inerenti al campo dell'oncologia molecolare.

Conoscenze e capacità di comprensione: acquisire concetti basilari nel campo dell'oncologia sperimentale

Conoscenze e capacità di comprensione applicate: acquisire capacità di comprendere le problematiche legate allo studio dell'oncologia

Autonomia di giudizio: acquisire le capacità di valutare criticamente

Abilità comunicative: sviluppare abilità argomentative ed espositive

Capacità di apprendere: fornire metodologie di valutazione critica di pubblicazioni scientifiche in campo oncologico

### Contenuti sintetici

Principi generali di Oncologia

Oncogeni e soppressori tumorali (c-Src, c-Myc, pRb & p53)

Meccanismi di soppressione tumorale

Senescenza ed apoptosi nella risposta a terapie antitumorali

Riattivazione di oncosoppressori in tumori

Instabilità genetica e cancro

Telomeri e telomerasi - Cellule staminali e cancro - Genomica del Cancro

INSEGNAMENTO	PATOLOGIE DEL METABOLISMO
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/10
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	Per una ottimale comprensione dell'insegnamento è necessaria la conoscenza delle principali vie metaboliche (glicolisi, ciclo di Krebs, via dei pentosi fosfati, sintesi e degradazione degli acidi grassi, chetogenesi, ciclo dell'urea) trattate nel corso di Biochimica Generale della Laurea Triennale in Scienze Biologiche. All'inizio delle rispettive lezioni verrà comunque presentato un riassunto delle conoscenze di biochimica di base. L'assenza di un unico testo di riferimento e la modalità interattiva delle lezioni rende particolarmente utile la frequenza, fortemente consigliata.
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali con presentazione powerpoint; lezioni partecipate
DOCENTE	<b>Prof.ssa PAOLA FUSI</b> 02 6448.3405 <a href="mailto:paola.fusi@unimib.it">paola.fusi@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

L'insegnamento mira a fornire conoscenze riguardo alle basi biochimiche di diverse patologie. Verranno presentati e discussi modelli interpretativi utili all'individuazione di potenziali "meccanismi bersaglio", utilizzabili nello sviluppo di approcci diagnostici e terapeutici delle diverse patologie, sottolineando gli aspetti biochimici e metabolici comuni. Questo insegnamento si integra idealmente con quelli di "Fisiopatologia cellulare" (approccio fisiologico) e "Regolazione genica e malattie" (approccio genetico) in un percorso formativo destinato alla comprensione dei meccanismi di malattia e di terapia dal punto di vista del biologo.

1. Conoscenze e capacità di comprensione – l'insegnamento fornisce le conoscenze di base riguardo ai più interessanti meccanismi di patogenesi molecolare delle malattie genetiche più comuni
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione - alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di applicare le conoscenze acquisite agli insegnamenti di "Fisiopatologia cellulare" e "Regolazione genica e malattie", che fanno parte del medesimo percorso formativo
3. Autonomia di giudizio - alla fine del corso gli studenti saranno in grado di applicare le conoscenze acquisite ad un'attività di ricerca sugli argomenti descritti o su argomenti affini, valutando in modo competente gli approcci terapeutici
4. Abilità comunicative - alla fine dell'insegnamento gli studenti avranno acquisito un linguaggio

scientifico adeguato (sia in italiano che in inglese) e la capacità di esporre oralmente con proprietà di linguaggio gli argomenti trattati.

5. Capacità di apprendimento - alla fine del corso gli studenti avranno acquisito la capacità di leggere in modo critico e discutere la letteratura scientifica pertinente agli argomenti trattati e ad argomenti affini

Contenuti sintetici

L'insegnamento affronta le principali malattie metaboliche (patologie del metabolismo aminoacidico, glucidico, lipidico, malattie da accumulo lisosomiale) oltre ad alcune patologie neurodegenerative (sclerosi laterale amiotrofica, morbo di Alzheimer, morbo di Parkinson, malattie da folding); un'ultima parte è dedicata alle alterazioni metaboliche nei tumori, con particolare riguardo al metabolismo mitocondriale.

INSEGNAMENTO	STRESS ECOLOGY
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/07
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Primo
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	0
CFU ESERCITAZIONI	0
TUTORAGGIO	No
PROPEDEUTICITÀ	No
PREREQUISITI	E' fondamentale avere adeguate conoscenze dell'ecologia e della chimica
MODALITÀ DIDATTICA	Lezioni frontali
DOCENTE	<b>Prof. Antonio Finizio</b>
	02 6448.2742
	<a href="mailto:antonio.finizio@unimib.it">antonio.finizio@unimib.it</a>
ORARIO DI RICEVIMENTO	Su appuntamento, contattare per e-mail il docente

### Obiettivi

Il corso fornisce le basi della "stress ecology" e dell'analisi di rischio ambientale per le sostanze chimiche.

In particolare, il corso mira a fornire allo studente le seguenti competenze:

#### Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscere e comprendere il ruolo dei fenomeni di disturbo e di stress naturali o antropici negli ecosistemi attraverso la presentazione di teorie e casi studio su questi argomenti

#### Conoscenza e capacità di comprensione applicata

Conoscere e comprendere le metodologie da seguire nelle strategie di valutazione del rischio ambientale (ERA: environmental risk assessment) derivante dall'uso di sostanze chimiche.

#### Autonomia di giudizio

Attraverso l'acquisizione dei concetti di ERA, lo studente incrementerà la sua autonomia di giudizio e di scelta nella selezione di strategie per la mitigazione del rischio

#### Abilità comunicative

Durante le lezioni, lo studente sarà invitato a partecipare attivamente alla lezione attraverso la discussione in classe degli argomenti trattati. In questo modo si miglioreranno le sue abilità comunicative in pubblico

#### Capacità di apprendere

Il corso permetterà di migliorare le capacità di apprendimento dello studente nell'interpretazione dei fenomeni di disturbo e stress di origine naturale o antropica

### Contenuti sintetici

Ecologia dello stress e valutazione del rischio ambientale per le sostanze chimiche

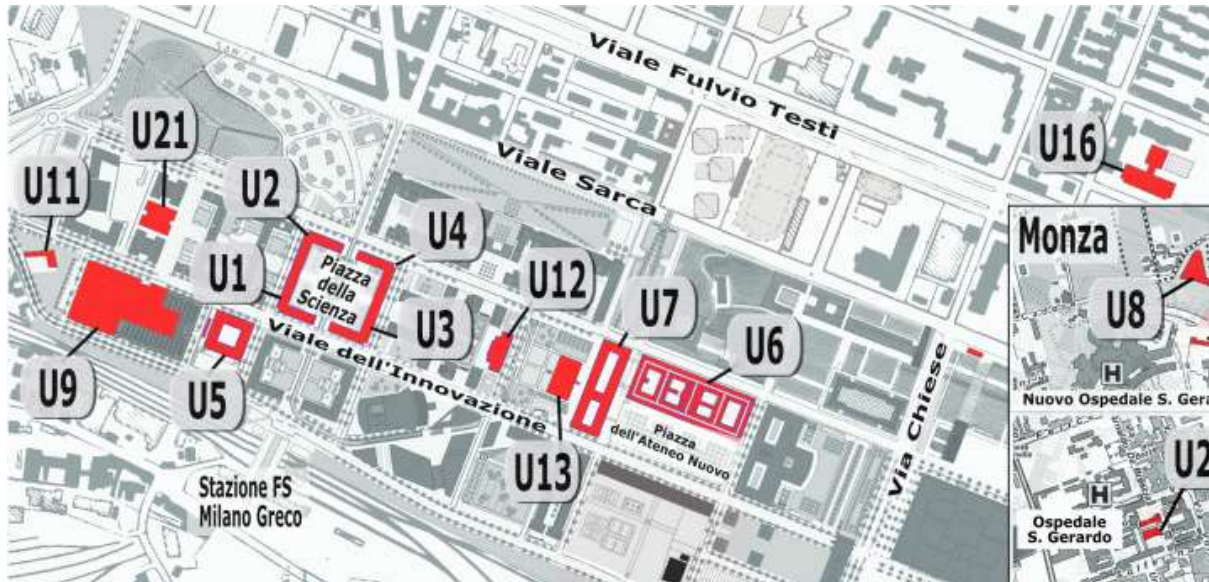
## **PARTE III**

### **I SERVIZI A DISPOSIZIONE DEGLI STUDENTI**



**A disposizione degli studenti dell'Ateneo vi sono numerosi servizi il cui accesso è garantito dalle credenziali di iscrizione ai corsi di laurea. Non dimenticate il vostro badge, vi servirà per accedere a molti di questi servizi**

## Mapa della zona universitaria



Gli edifici di interesse degli studenti delle LT in Scienze Biologiche e LM in Biologia sono:

### **BIOS (EX U3), Piazza della Scienza, 2**

- Sede del Dipartimento
- Sede della Segreteria didattica
- Laboratori di ricerca
- Aule per lezioni ed esami
- Laboratori didattici
- Bar

### **TELLUS (EX U4), Piazza della Scienza, 4**

- Laboratori di ricerca
- Aule per lezioni ed esami
- Laboratori didattici

### **KOINE' (EX U9), Viale dell'Innovazione, 10**

- Aule per lezioni ed esami

### **AGORA' (EX U6), Piazza dell'Ateneo Nuovo, 1**

- Rettorato

### **IPAZIA (EX U17), Piazzetta ribassata Difesa per le donne**

- Segreterie studenti

### Con il treno

Piazza della Scienza è direttamente collegata con la stazione FS di Milano Greco-Pirelli.  
Dalla Stazione Centrale di Milano è possibile raggiungere l'ateneo con la linea autobus 87. In alternativa è possibile utilizzare la Metropolitana

### Con la Metropolitana

La Linea 5 (Lilla) ha due fermate presso l'università. Bicocca (in direzione di Piazza della Scienza) e Ponale (nei pressi dell'edificio U16).

Con la Linea 1 (Rossa), fermata Precotto e poi Tram linea 7 in direzione Messina.

Con la Linea 3 (Gialla), fermata Zara e poi Tram linea 7 in direzione Precotto.

### Con il Tram

La linea 7 ferma in Piazza della Scienza e anche in prossimità di Piazza dell'Ateneo Nuovo.

La linea 31, fermata San Glicerio, si trova nei pressi del Campus.

### Con l'Autobus

La linea 87 collega la Stazione Centrale di Milano e percorre diversi viali interni al Campus.

La linea 51 ferma a Ponale-Testi.

Le linee 81 e 86 fermata Breda Rucellai, tramite il sottopasso pedonale portano in Piazzale Egeo (quello della Stazione Milano-Greco).

Linea 728 fermata Greco-Pirelli (capolinea)

Ulteriori informazioni sono disponibili all'indirizzo:

<https://www.unimib.it/come-raggiungerci>

Ci sono diverse sedi della biblioteca che possono interessare gli studenti di biologia.

Presso la biblioteca potrete:

- 1) Trovare un luogo dove studiare
- 2) Ottenere in prestito libri e ebook
- 3) Ottenere in prestito tablet e ereader
- 4) Fotocopiare libri e altro materiale (in un limite non superiore al 15% del libro)
- 5) Stampare del materiale bibliografico.

La biblioteca vanta più di 50 banche dati, oltre 2000 riviste consultabili e 2700 periodici elettronici. Nel complesso è formata da oltre sei chilometri di scaffali aperti alla consultazione diretta di libri e riviste, rendendola una delle biblioteche universitarie tra le più efficienti e aggiornate d'Europa e uno dei luoghi migliori per studiare a Milano.

Tutte le informazioni sono disponibili al sito della struttura: [www.biblio.unimib.it](http://www.biblio.unimib.it)

### Sede Centrale

La sede Centrale della Biblioteca è situata al secondo piano dell'edificio U6, in Piazza dell'Ateneo Nuovo, 1.

È aperta al pubblico dal lunedì al venerdì con orario continuato dalle 9 alle 21.45 e il sabato con orario dalle 9 alle 13.45

Attenzione! Alla sera (lunedì- giovedì dopo le 19,30 e il venerdì dopo le 18,30) e il sabato la biblioteca è accessibile solo per lo studio su materiale proprio e non è attivo il servizio di prestito a parte quello del materiale a scaffale aperto. Si possono restituire prestiti, ma non usufruire di quelle attività per cui è necessaria la presenza del personale bibliotecario.

Presso questa sede sono disponibili 456 posti studio, e anche degli spazi dedicati allo studio individuale (Carrel), riservati a dottorandi, assegnisti, ricercatori, docenti e agli studenti che si siano fatti registrare come "laureandi" presso l'Ufficio Prestiti della biblioteca.

### Sede di Scienze

La sede di Scienze della Biblioteca è situata al secondo piano dell'edificio U1, in Piazza della Scienza, 3.

È aperta al pubblico dal lunedì al venerdì con orario continuato dalle 9 alle 18.30.

Presso questa sede sono disponibili 177 posti studio.

### Polo di Biblioteca Digitale

Il Polo di Biblioteca Digitale si trova in via Martinelli, 23 a Cinisello Balsamo; edificio U46 - Villa di Breme Forno, II piano.

Si tratta di un prototipo di "biblioteca senza carta" offrendo servizi e contenuti interamente digitali che l'Università di Milano-Bicocca mette a disposizione dei propri utenti

Ulteriori informazioni sulle sedi della biblioteca si trovano a questo indirizzo:

<https://www.biblio.unimib.it/it/chi-siamo/sedi-e-orari>



## Banche dati di Ateneo

La biblioteca possiede un ampio spettro di banche dati on-line che sono accessibili tramite il catalogo Curiosone:

<https://eds.b.ebscohost.com/eds/search/basic?vid=0&sid=0d63ef06-8c8b-4d81-a6f6-ad26cd3a92e0%40sessionmgr101>



Queste risorse sono liberamente accessibili dalla rete del campus, fissa o wireless, mentre per essere utilizzate fuori dalla copertura è necessario autenticarsi. Al primo accesso si verrà indirizzati al portale CAS di Ateneo dove ci si potrà autenticare con le modalità già in vigore per tutti gli altri servizi di Ateneo:

User Id e password coincidono con le credenziali della posta elettronica:

nome.cognome@unimib.it oppure n.cognome@campus.unimib.it  
(in entrambi i casi seguiti da password).

## Software con licenza campus



L'università ha stipulato contratti Campus con importanti produttori per la fornitura di software di interesse didattico e scientifico ai dipendenti e agli studenti iscritti ai nostri corsi, con la possibilità di installarli anche sui PC personali.

L'utilizzo dei software è consentito solamente per scopi accademici di didattica e di ricerca, non è pertanto ammesso l'utilizzo delle licenze per usi professionali, a scopo di lucro e verso terze persone.

Maggiori informazioni sono disponibili a questo indirizzo

<https://www.unimib.it/servizi/service-desk/software-campus>

Più in generale troverete tutte le informazioni riguardanti i servizi informatici a questo indirizzo.

<https://www.unimib.it/servizi/servizi-informatici-utenti-unimib>

## Google Apps for Education

La vostra mail di ateneo (@campus.unimib.it) è di fatto una mail Google ed è possibile quindi usufruire, senza ulteriore registrazione, di tutti i servizi offerti dalla Suite Google Education:



La casella di posta ha spazio illimitato ed è dotata di un filtro antispam. La mail nomeutente@campus.unimib.it è consultabile via web, POP e IMAP.

Il servizio Google Drive consente di condivisione file e documenti (spazio



illimitato)

È attiva una webchat che permette di contattare anche in modalità audio/video tutti gli altri utenti @campus e gli utenti @gmail

Si possono condividere e creare documenti in modalità collaborativa (anche con utenti esterni al circuito @campus)

Il calendario permette di avere sotto controllo gli impegni personali e gli eventi universitari  
La funzionalità “sites” permette anche ai meno esperti di creare e gestire un proprio sito internet

Si precisa che il servizio è offerto da Google, l'Università non fornisce quindi assistenza tecnica. Google mette a disposizione guide e supporto per gli utenti tramite l'help in linea, consultabile a questo indirizzo. <http://www.google.com/support/>

Gli utenti @campus sono responsabili per quanto pubblicato nei loro documenti condivisi o negli eventuali siti personali.

## Badge di ateneo+



Il badge di ateneo serve per il riconoscimento personale a un esame, ma permette anche la registrazione della presenza a un esame, alle lezioni universitarie, a un corso di specializzazione o a un seminario.

Lo utilizzerete anche essere per l'accesso fisico a laboratori, mense, pensionati universitari, biblioteche, aule, parcheggi, strutture sportive, aree riservate, convegni ed eventi.

È anche una carta bancaria e le borse di studio di ateneo vengono erogate sul badge stesso. Anche le borse Erasmus vengono erogate sul badge.

Maggiori informazioni sono disponibili a questo indirizzo.

<https://www.unimib.it/servizi/service-desk/account-e-servizi-accesso/badge-ateneo>

## Rete dei servizi per l'orientamento

L'ateneo mette a disposizione degli studenti una ricca rete di servizi di orientamento. Le attività spaziano dal supporto alle scelte di un percorso universitario, alla modalità di superamento di momenti di difficoltà nello studio, al counseling psicologico.

L'elenco dei servizi è disponibile a questo indirizzo.

<https://www.unimib.it/servizi/orientamento-stage-e-placement-0>

### Servizio Orientamento Studenti (S.O.S.)

Il Servizio Orientamento Studenti (S.O.S.) fornisce a tutti gli studenti (iscritti e non) informazioni di carattere generale in merito all'offerta formativa, alle iniziative di orientamento, alle procedure di immatricolazione e iscrizione, ai servizi e alle opportunità che l'Ateneo offre ai propri studenti.

L'ufficio si trova nell'Edificio U17, Piazzetta Difesa per le Donne (adiacente a via Padre Beccaro)

Riceve: Lunedì, Martedì, Giovedì e Venerdì dalle 9.00 alle 12.00

Mercoledì dalle 13.45 alle 15.45

Risponde allo 02/6448.6448 dal lunedì al giovedì, dalle 10.00 alle 12.00 e dalle 14.00 alle 16.00

Indirizzo e-mail: [orientamento@unimib.it](mailto:orientamento@unimib.it)

Maggiori informazioni sono disponibili a questo indirizzo.

<https://www.unimib.it/servizi/orientamento-stage-e-placement/servizio-orientamento-studenti-sos>

### Servizi per gli studenti con disabilità e disturbi specifici dell'apprendimento (DSA)

L'ateneo mette a disposizione diversi servizi per gli studenti con disabilità o affetti da DSA. I servizi spaziano dal supporto informativo a sostegno individuale dalle prove di ingresso agli esami.

L'ufficio si trova nell'Edificio U6, piano terra.

Riceve: dal lunedì al venerdì, dalle 9.00 alle 12.00 e dalle 14.00 alle 16.00

Sportello Supporto Individualizzato: martedì dalle 9.00 alle 12.00

Sportello Area Servizi: martedì dalle 9.00 alle 12.00

telefono: 02 6448.6986

indirizzo e-mail: [info.disabili.dsa@unimib.it](mailto:info.disabili.dsa@unimib.it)

Maggiori informazioni sono disponibili a questo indirizzo

<https://www.unimib.it/servizi/disabilit%C3%A0-e-dsa>

## iBicocca



iBicocca è un progetto dedicato al lato imprenditivo, innovativo e imprenditoriale degli studenti del nostro ateneo. Il progetto si articola in numerose iniziative che possono dare luogo all'acquisizione di OpenBadge (vedi pagina xxx).

A parte l'interesse culturale per queste attività, alcune di esse permettono l'acquisizione di CFU denominati "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro" (vedi pagina xxx).

Maggiori informazioni sono disponibili a questo indirizzo.

<http://ibicocca.it/>

# Bbetween

## STUDENTI AL CENTRO

Bbetween è un progetto dell'ateneo finalizzato all'accrescimento e alla valorizzazione delle competenze trasversali degli studenti. Bbetween è strutturato in percorsi (corsi o cicli di eventi) che utilizzano uno o più linguaggi: cinema, lingue straniere, multimedialità, musica, scrittura e teatro. Le iniziative possono dare luogo all'acquisizione di OpenBadge (vedi pagina xxx). Anche queste attività hanno un indubbio interesse culturale e alcune di esse permettono l'acquisizione di CFU denominati "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro" (vedi pagina xxx).

Maggiori informazioni sono disponibili a questo indirizzo.

<https://www.unimib.it/bbetween>

## Open badges

Gli Open Badge sono certificazioni digitali che attestano conoscenze e abilità acquisite. Sono erogati a studenti, personale ma anche a esterni all'ateneo.



Sono garantiti dal nostro ateneo e lo studente che li acquisisce li può utilizzare nella costruzione del suo curriculum digitale oppure diffonderli tramite social network.

Di fatto un Open Badge è formato da un'immagine e da dei metadati a questa connessa. I metadati permettono agli interessati di accedere a tutti i contenuti descrittivi presenti nel badge.

Maggiori informazioni sull'utilità degli Open Badge si trovano a questo indirizzo

<https://blog.bestr.it/it/2016/03/31/open-badge-cos%C3%A8-e-cosa-serve>

Nel nostro caso i contenuti sono ospitati dal sito .Bestr CINECA. <https://bestr.it/project/show/39>

Per esempio il completamento del percorso a ciascuno dei due Corsi di Laurea biologici permette l'acquisizione di un Open Badge. Non vi spaventate, altri Open Badge sono decisamente meno impegnativi!

Tutte le informazioni, comprese le modalità di ritiro di un Open Badge, sono disponibili a questo indirizzo.

[https://www.unimib.it/open\\_badge](https://www.unimib.it/open_badge)

## Job Placement



professionale e la revisione del CV.

L'ufficio Job Placement unisce laureandi, laureati e mondo del lavoro per l'inserimento nel mondo del lavoro.

Ogni anno vengono organizzate molte iniziative e i progetti per facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro dei laureandi/laureati come: Career Day, presentazioni aziendali, percorsi di orientamento di gruppo su tematiche inerenti la ricerca attiva del lavoro, consulenza individuale per la definizione del progetto

Ufficio Job Placement

Edificio U6, Piazza dell'Ateneo Nuovo, 1 – Stanze 4026 e 4028

email: [placement@unimib.it](mailto:placement@unimib.it)

Maggiori informazioni sono disponibili a questo indirizzo

<https://www.unimib.it/servizi/orientamento-stage-e-placement/job-placement>

## Diploma supplement



Diploma Supplement Label

Il Diploma Supplement (DS) è un documento integrativo del titolo di studio ufficiale conseguito al termine di un corso di studi in una università o in un istituto di istruzione superiore. Fornisce una descrizione della natura, del livello, del contesto, del contenuto e dello status degli studi effettuati e completati dallo studente secondo un modello standard in 8 punti, sviluppato per iniziativa della Commissione Europea, del Consiglio d'Europa e dell'UNESCO. Il documento è redatto in lingua italiana e inglese.

Possono richiederlo i laureati secondo gli ordinamenti previsti dal D.M. 270/04.

Informazioni sulla modalità di richiesta e di rilascio del diploma supplement sono reperibili su:

<https://www.unimib.it/servizi/segreterie-studenti/certificati-e-autocertificazioni>

## Librerie convenzionate



Le librerie Cortina, Franco Angeli e Emmedue adiacenti all'Ateneo offrono agli studenti di Milano Bicocca uno sconto sui libri di testo pari a circa il 15% (a seconda delle convenzioni con le case editrici). In queste librerie si possono spendere anche gli eventuali crediti di merito acquisiti.

## Borse per reddito e crediti di merito

Maggiori informazioni sono disponibili a questo indirizzo.

<https://www.unimib.it/servizi/diritto-allo-studio-tasse-150-ore/borse-studio>

## Collaborazioni Studentesche

Gli studenti possono partecipare ad alcune attività volte a migliorare la funzionalità dell'ateneo. Si tratta di collaborazioni che hanno una durata massima di 150 ore. Il compenso per queste attività è di 9 € all'ora, il cui pagamento sarà erogato direttamente sul Badge di Ateneo.

Maggiori informazioni sono disponibili a questo indirizzo.

<https://www.unimib.it/servizi/diritto-allo-studio-tasse-150-ore/150-ore>

## Servizio Ristorazione

Il servizio ristorazione consente di fruire dei pasti presso le mense universitarie e presso i punti di ristoro convenzionati.

Il servizio consiste di un pranzo giornaliero per gli studenti in sede e di due pasti per gli studenti fuori sede.

Maggiori informazioni sono disponibili a questo indirizzo.

<https://www.unimib.it/servizi/diritto-allo-studio-tasse-150-ore/ristorazione>

## Residenze universitarie

Maggiori informazioni sono disponibili a questo indirizzo.

<https://www.unimib.it/servizi/diritto-allo-studio-tasse-150-ore/residenze-universitarie>

## Inglese e altri corsi di lingua



Gli studenti possono seguire corsi on-line di lingua inglese (ma anche di altre lingue) utilizzando il progetto Rosetta Stone accessibile dalla piattaforma Moodle.

Sono previsti esami on-line che certificano il possesso di livelli di lingua che variano tra A1 (principiante) e C1 (esperto).

Maggiori informazioni sono disponibili a questo indirizzo.

<http://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2513>

## Vivere il Campus

Il Campus dell'ateneo è un luogo con molte attività che coinvolgono gli studenti e i dipendenti su proposte culturali, sportive, associazioni.

Maggiori informazioni sono disponibili a questo indirizzo.

<https://www.unimib.it/ateneo/opportunit%C3%A0-e-facility>

- a.a. - Anno accademico, dal 1 ottobre al 30 settembre dell'anno successivo.
- Ambito disciplinare - Insieme di settori scientifico-disciplinari, ovvero di raggruppamenti di discipline che condividono gli stessi obiettivi culturali e professionali.
- Appelli d'esame - Le date degli esami.
- Ateneo - L'Università nel suo insieme di organi amministrativi e didattici.
- Badge - È una tessera personale di riconoscimento che viene consegnata ad ogni studente all'atto dell'immatricolazione.
- CdL - Corso di Laurea. È un corso di studi di durata triennale che eroga 180 CFU.
- CdLM - Corso di Laurea Magistrale. È un corso di durata biennale che eroga 120 CFU.
- Classe di Lauree - Codice che identifica Lauree di uno stesso ambito disciplinare.
- CFU (o cfu) - Credito Formativo Universitario, unità di misura dell'attività didattica pari a 25 ore di lavoro globale tra lezioni, esercitazioni e studio individuale.
- Coorte - Il contingente di studenti la cui prima immatricolazione in un corso di studi risale a un medesimo anno accademico.
- Correlatore – Persona che segue un tesista a supporto del Relatore. Spesso si tratta di dottorandi, assegnisti o ricercatori o persona esterna ai docenti del Corso di Laurea.
- Corso - Termine usato per indicare sia un insegnamento (es.: corso di Informatica) sia un ciclo di studi (es: Corso di Laurea in Scienze Biologiche). Sarebbe più corretto utilizzare questo termine solo per indicare un corso di studi.
- Credito - Vedi CFU.
- Declaratoria – Definizione che identifica le competenze di uno specifico Settore Scientifico Disciplinare.
- Dipartimento - Organismo che riunisce discipline affini e finalizzato alla produzione e amministrazione delle attività di ricerca e della didattica.
- Diploma Supplement (Supplement) - Documento integrativo, in lingua italiana e inglese, del titolo di studio ufficiale conseguito al termine di un corso di studi in una università o in un istituto di istruzione superiore. Il DS fornisce una descrizione della natura, del livello, del contesto, del contenuto e dello status degli studi effettuati e completati dallo studente secondo un modello standard in 8 punti, sviluppato per iniziativa della Commissione Europea, del Consiglio d'Europa e dell'UNESCO.
- Disciplina - È una materia di apprendimento e rientra in un settore scientifico-disciplinare.
- Dottorato di ricerca - Corso di formazione alla ricerca successivo alla Laurea Magistrale, di durata triennale e culminante con una tesi scientificamente originale. È anche chiamato Ph.D. (Philosophiae Doctor).
- Facoltà - Struttura organizzativa universitaria abolita con la legge Gelmini (D.M. 240/2010). Oggi non esistono più le facoltà che sono state dismesse e quindi il termine non è più da utilizzare. Sede di molti compiti prima svolti dalle facoltà universitarie è oggi il dipartimento.
- Fuori corso – Lo studente che si iscrive a un anno accademico successivo a quello che sarebbe necessario per completare il percorso di laurea. Sebbene l'inizio dell'anno accademico sia a ottobre vengono considerati ancora in corso gli studenti dell'ultimo anno che si laureano entro febbraio dell'anno successivo.
- In corso - Lo studente che è all'interno degli anni previsti dal proprio percorso di laurea.
- Laurea di primo livello - Titolo di studio che si consegue al termine di un Corso di laurea triennale con l'acquisizione di 180 CFU.
- Laurea Magistrale - Titolo di studio avanzato regolato dal d.m. 270/2004, che si ottiene dopo la Laurea di primo livello svolgendo un Corso biennale e acquisendo ulteriori 120 CFU. Sostituisce la "Laurea specialistica" per coloro che si immatricolano dall'a.a. 2008/09.



Laurea specialistica - Titolo di studio avanzato regolato dal d.m. 509/1999, che si ottiene dopo la Laurea di primo livello svolgendo un Corso biennale e acquisendo ulteriori 120 CFU. Per i nuovi iscritti è sostituita dalla "Laurea Magistrale".

Master - Corso di formazione professionalizzante post-Laurea, di durata variabile, al termine del quale si ottiene un attestato.

Mutuato/mutuabile - Si dice di esami e insegnamenti reciprocamente adottati tra Corsi di Laurea diversi.

Piano didattico - È lo schema degli insegnamenti offerti da ciascun Corso di laurea di primo livello o di laurea Magistrale e ripartiti di solito per anni e percorsi in modo da proporre allo studente un coerente itinerario consigliato di studi.

Piano degli studi - È il programma di esami e laboratori che lo studente adotta seguendo l'uno o l'altro percorso formativo e scegliendo dove investire i crediti a scelta formativa libera.

Propedeutico/propedeuticità - Si dice di un insegnamento avente valore preparatorio rispetto a un altro.

Relatore - Il docente che dirige la preparazione di una tesi e la presenta alla Commissione di Laurea unitamente a un secondo docente (non obbligatorio) detto correlatore.

Sessioni - I periodi dell'anno accademico in cui si svolgono gli esami o le discussioni di tesi.

Settore scientifico-disciplinare (abbr. in Settore o SSD) - Sigla identificante un gruppo di discipline universitarie tra loro scientificamente affini. Ad ogni settore disciplinare appartengono tutte le materie riconducibili alla medesima declaratoria, cioè quella sezione del decreto che descrive sinteticamente i contenuti di ogni singolo settore.

Stage - Indica l'attività formativa, che si svolge presso sedi convenzionate e sotto la guida di un supervisore o tutor, finalizzata ad agevolare le future scelte professionali dello studente, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso.

Tesi - Attività che conclude la LT e la LM. Nella LT è compilativa, nella LM è invece di laboratorio e prevede un anno di internato.

Tirocinio - Indica l'iniziazione pratica a una professione compiuta presso una sede convenzionata e sotto la guida di un supervisore o tutor. A volte viene utilizzato per indicare il periodo di laboratorio per lo svolgimento della tesi di laurea.

