

Corso di Laurea in Scienze Biologiche

Presidente: Prof. Marco Linari

Dipartimento di Biologia

Via Sansone, 17 - 50019 Sesto Fiorentino, Firenze

Tel: 055-457 2352

Fax: 055-457 2387

E-mail: marco.linari@unifi.it

Portale informativo: <http://www.unifi.it/clsbio/mdswitch.html>

Finalità del corso

Biologia, dal greco “bios”, significa studio della vita. Il biologo cerca di comprendere l'essenza e la diversità dei processi vitali in tutte le loro forme. La biologia affronta sfide che vanno dalla comprensione dei processi cellulari e molecolari e delle loro modificazioni per azione di agenti chimici, fisici e biologici, alla conservazione dell'ambiente per le future generazioni. Gli interessi primari del biologo si rivolgono allo studio dello sviluppo e dell'evoluzione delle cellule, dei meccanismi di regolazione genica, della struttura, della funzione e dell'interazione di molecole, tessuti, organi ed organismi in condizioni fisiologiche e patologiche, delle relazioni tra organismi e ecosistema, della qualità dell'ambiente, delle modalità di conservazione delle risorse naturali. È evidente la interdisciplinarietà della formazione del biologo che, utilizzando il metodo scientifico nelle sue ricerche, necessita dell'apporto di differenti settori delle scienze. Per questo il corso di laurea in Scienze Biologiche ha come obiettivo la preparazione di laureati con una buona conoscenza di base nei principali settori della biologia e familiarità con specifici metodi di indagine scientifica, fornendo un adeguato bagaglio di conoscenze di matematica, statistica, informatica, fisica e chimica

Denominazione e classe di appartenenza

È istituito presso l'Università degli Studi di Firenze, Scuola di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il Corso di Laurea in Scienze Biologiche. Il Corso di Laurea appartiene alla classe L-13, Scienze Biologiche. La presente guida illustra l'organizzazione e il percorso didattico triennale della classe L-13 DM270/2007 (adeguamento DM17/2010).

Obiettivi formativi, profilo culturale e professionale, sbocchi professionali

Gli obiettivi formativi del Corso di Laurea, il profilo culturale e professionale e gli sbocchi professionali, descritti in dettaglio nell'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea in Scienze Biologiche allegato al Regolamento Didattico di Ateneo, sono i seguenti:

Obiettivi formativi

Il Corso di Laurea ha lo scopo di preparare laureati con una buona conoscenza di base nei principali settori delle Scienze Biologiche e familiarità con specifici metodi d'indagine scientifica. In particolare, i laureati in Scienze Biologiche devono:

- possedere un'adeguata conoscenza di base dei diversi settori delle scienze biologiche;
- acquisire conoscenze metodologiche e tecnologiche multidisciplinari per l'indagine biologica;
- possedere solide competenze e abilità operative e applicative in ambito biologico, con particolare riferimento a procedure tecniche di analisi biologiche e strumentali ad ampio spettro, finalizzate ad attività di ricerca, di monitoraggio e di controllo;
- essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;

- essere in possesso di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro;
- possedere gli strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

Profilo culturale e professionale

Per raggiungere gli obiettivi formativi il corso di laurea deve fornire:

- sufficienti elementi di base di matematica, statistica, informatica, fisica e chimica;
- attività finalizzate all'acquisizione dei fondamenti teorici e di adeguati elementi operativi relativamente: alla biologia dei microrganismi, degli organismi e delle specie vegetali e animali, uomo compreso, a livello morfologico, funzionale, cellulare, molecolare, ed evolutivistico; ai meccanismi di riproduzione e di sviluppo; all'ereditarietà; agli aspetti ecologici, con riferimento alla presenza e al ruolo degli organismi e alle interazioni fra le diverse componenti degli ecosistemi;
- attività formative in ambiti disciplinari affini alla biologia e coerenti con gli obiettivi formativi del percorso didattico, compreso l'approfondimento di almeno una lingua della Unione Europea;
- una formazione di base in grado di permettere l'accesso ad una o più lauree di secondo livello senza debiti formativi;
- attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, e/o stage presso università italiane ed estere.

Sbocchi professionali

Il Corso di Laurea in Scienze Biologiche si propone di formare laureati di primo livello con una preparazione ampia ed approfondita nei diversi settori della biologia. Il laureato potrà integrarsi nei diversi ambienti di lavoro, utilizzando la sua preparazione come base duttile da cui partire per approfondire conoscenze specifiche e professionalizzanti; potrà altresì proseguire gli studi per il conseguimento della laurea magistrale. I laureati della classe potranno svolgere attività professionali e tecniche in diversi ambiti di applicazione, quali attività produttive e tecnologiche di laboratori (bio-sanitario, industriale, florovivaistico, veterinario, agro-alimentare e biotecnologico, enti pubblici e privati di ricerca e di servizi) e servizi a livello di analisi, controllo e gestione; in tutti quei campi pubblici e privati dove si debbano classificare, gestire ed utilizzare organismi viventi e loro costituenti, e gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente; negli studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della sicurezza biologica, della valutazione di impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione, gestione e ripristino dell'ambiente e della biodiversità.

Al compimento degli studi viene conseguita la laurea in Scienze Biologiche, Classe delle lauree in Scienze Biologiche. Quella di Biologo è una figura professionale riconosciuta. Per il laureato di primo livello è prevista l'iscrizione all'Albo B dell'Ordine Nazionale dei Biologi (Biologo-junior), previo superamento di un Esame di Stato.

Ammissione al Corso di Laurea

Per essere ammessi al Corso di Laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo. Le conoscenze scientifiche specifiche fornite da quasi tutti i percorsi formativi secondari sono da ritenersi sufficienti per l'iscrizione al corso di laurea.

Per l'anno accademico 2013-2014 è previsto l'accesso programmato mediante una prova scritta che si terrà il 2 settembre 2013. I candidati interessati dovranno compilare la domanda di partecipazione alla prova solo ed esclusivamente on line collegandosi all'indirizzo <https://ammissioni.polobiotec.unifi.it/turul> nel periodo indicato nel bando per l'ammissione al corso di studio. Oltre tale periodo il collegamento verrà disattivato e non sarà più possibile compilare la

domanda né iscriversi o partecipare al test di ammissione. Per ulteriori informazioni sulla prova scritta consultare il portale informativo del Corso di Laurea.

Articolazione delle attività formative e crediti ad esse attribuiti

Il Corso di laurea è articolato in un unico curriculum di 180 Crediti Formativi Universitari (CFU), ha una durata normale di 3 anni e un numero totale di 20 esami. L'attività dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti per anno. Lo studente che abbia comunque ottenuto 180 crediti adempiendo a tutto quanto previsto dalla struttura didattica può conseguire il titolo anche prima della scadenza triennale.

Per quanto riguarda le attività autonomamente scelte, esse di norma corrispondono a corsi universitari previsti dall'Università di Firenze.

A ogni CFU è associato un impegno di 25 ore da parte dello studente, suddiviso fra didattica frontale e studio autonomo eventualmente assistito da tutori. Le forme didattiche previste sono: a) lezioni in aula; b) esercitazioni in aula o in aula informatica; c) sperimentazioni in laboratorio; d) corsi e/o sperimentazioni presso strutture esterne all'Università. Il quadro generale delle attività formative è riportato nell'Ordinamento Didattico allegato al Regolamento Didattico di Ateneo. Gli insegnamenti sono di norma organizzati in unità didattiche "semestrali".

Segue lo schema delle attività didattiche dove, per ciascun insegnamento, è indicato il Settore Scientifico Disciplinare (SSD).

I ANNO (63 CFU)			
I semestre			
Insegnamento	CFU	Docente / i	SSD
Chimica generale e inorganica	9	P. Stoppioni / L. Messori	CHIM/03
Matematica	12	E. Mascolo – P. Salani / G. Papi	MAT/05
Zoologia con laboratorio	8+1	F. Scapini / S. Turillazzi	BIO/05
II semestre			
Botanica con laboratorio	8+1	M. Mariotti / A. Papini	BIO/02
Citologia e istologia con laboratorio	5+1	F. Vanzi / S. Bacci	BIO/06
Chimica organica	6	A. Trabocchi / G. Menchi	CHIM/06
Fisica	9	D. Wiersma / M. Moraldi	FIS/03
Un corso a scelta tra*	3		
Inglese (livello b1)			
Francese (livello b2)			
Inglese (livello b2)			
Spagnolo (livello b2)			
Tedesco (livello b2)			

II ANNO (57 CFU)			
I semestre			
Anatomia comparata con laboratorio	8+1	G Delfino	BIO/06
Biochimica con laboratorio	8+1	L. Pazzagli	BIO/10
Genetica con laboratorio	8+1	R. Fani	BIO/18
II semestre			
Fisiologia generale con laboratorio	8+1	V. Lombardi	BIO/09
Fisiologia vegetale con laboratorio	5+1	R. Gabrielli	BIO/04
Biologia molecolare con laboratorio	7+2	M. Ruggiero	BIO/11
Laboratorio di fisica per la biologia	3	A. Vinattieri	FIS/03
I-II semestre			
Laboratorio di chimica per la biologia	3	A. Bencini / V. Calderone	CHIM/03

III ANNO (60 CFU)			
I semestre			
Microbiologia con laboratorio	8+1	G. Mastromei – B. Perito	BIO/19
Biologia cellulare con laboratorio	5+1	M. Balzi	BIO/13
II semestre			
Igiene con laboratorio	5+1	E. Lanciotti	MED/42
Ecologia con laboratorio	8+1	G. Chelazzi - L. Lazzara	BIO/07
Insegnamenti a scelta	12**		
Tirocinio	9		
Tesi	9		

* **Corsi attivati presso il Centro Linguistico di Ateneo (CLA):** il Corso di Inglese livello b1 è obbligatorio. Il Corso di Laurea riconoscerà un solo corso di lingua (livello b2) tra i quattro proposti.

** Lo studente deve scegliere insegnamenti a scelta per un totale di 12 CFU. Il semestre del corso dipende dall'insegnamento. Gli esami possono essere sostenuti anche nel secondo anno se viene presentato il piano di studi.

Insegnamenti consigliati dal Corso di Laurea come corsi a libera scelta:

- Informatica (INF/01) – 6 CFU (Corso di Laurea in Diagnostica e materiali per la conservazione e il restauro) **(indispensabile per l'ammissione alla laurea magistrale per la formazione degli insegnanti nelle scuole medie)**

- Nanosistemi per biotecnologie (CHIM/02) – 6 CFU (Corso di laurea in Biotecnologie)

Sessioni di esami, modalità degli esami e accreditamenti

I corsi che richiedono una prova finale per l'accreditamento possono prevedere per l'esame o una prova scritta o una prova orale o entrambe. In generale, in tutti quei casi in cui la valutazione avviene a seguito di una prova scritta, lo studente ha facoltà di chiedere una prova orale integrativa.

La valutazione è espressa da apposite commissioni, costituite secondo le norme contenute nel Regolamento Didattico di Ateneo, che comprendono il responsabile dell'attività formativa. Le valutazioni sono, di norma, espresse con un voto dato in trentesimi con eventuale lode. In alcuni casi, ad esempio per gli esami di lingua, la valutazione può essere espressa con due soli gradi: "idoneo" e "non idoneo".

Per l'anno accademico 2013-2014 il calendario dei semestri è il seguente:

- I Semestre: 23 settembre 2013 - 20 dicembre 2013

- II Semestre: 3 marzo 2014 - 13 giugno 2014

Al termine del I semestre sono predisposti due appelli di esame (gennaio-febbraio); al termine del II semestre sono predisposti due appelli di esame (giugno-luglio). Nel mese di settembre è prevista un'ulteriore sessione. Per tutti gli esami del Corso di Laurea, due appelli successivi sono distanziati da almeno quattordici giorni. Per maggiori dettagli sulle modalità degli esami si rimanda alle informazioni che i docenti forniranno all'inizio del loro corso.

Il calendario delle sessioni di laurea è il seguente:

2 ottobre 2013

30 ottobre 2013

18 dicembre 2013

26 febbraio 2014

23 aprile 2014

Conoscenza della lingua straniera

Alla conoscenza della lingua straniera, inglese (livello b1), sono riservati 3 CFU. Tali crediti saranno assegnati a seguito di un test atto ad accertare la capacità dello studente di comprendere un testo scientifico redatto in lingua inglese. La prova verrà svolta dal Centro Linguistico di Ateneo e potrà essere sostenuta dal primo anno di corso.

Modalità di verifica delle altre competenze richieste, dei risultati degli stages e dei tirocini

Per il tirocinio sono riservati 9 CFU. Si tratta di un soggiorno attivo presso laboratori universitari o di enti pubblici o privati qualificati, per acquisire e/o perfezionare conoscenze dei problemi e manualità delle tecniche, utile anche ai fini dello svolgimento dell'elaborato finale.

Prima di effettuare il tirocinio lo studente dovrà presentare la richiesta al Presidente del Corso di Laurea nella quale devono essere indicati il laboratorio presso cui si vuole svolgere il tirocinio, il nome del Responsabile e l'argomento dell'attività oggetto del tirocinio.

L'effettuazione del tirocinio verrà attestata dal Presidente del Corso di Laurea sulla base di una relazione presentata dallo studente e controfirmata dal Responsabile del tirocinio.

Una normativa leggermente diversa dovrà essere seguita per i tirocini svolti al di fuori dell'Università di Firenze. Informazioni più dettagliate sulle modalità di svolgimento del tirocinio e sui moduli da compilare si trovano sul portale informativo del Corso di Laurea.

Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU

I crediti acquisiti da studenti in corsi e/o sperimentazioni presso strutture o istituzioni universitarie dell'Unione Europea o di altri paesi, potranno essere riconosciuti dal Corso di Laurea in base alla documentazione prodotta dallo studente ovvero in base ad accordi bilaterali preventivamente stipulati o a sistemi di trasferimento di crediti riconosciuti dall'Università di Firenze.

Obblighi di frequenza e propedeuticità degli esami

È previsto l'obbligo di frequenza, per almeno il 70% del totale delle ore, per i corsi di laboratorio e per il tirocinio.

L'esame di Chimica generale ed inorganica è propedeutico all'esame di Chimica organica e questo a quello di Biochimica. L'esame di Matematica è propedeutico all'esame di Fisica. L'esame di Fisica è propedeutico all'esame di Fisiologia generale.

Modalità didattiche differenziate per studenti lavoratori o part-time

Il Corso di Laurea prevede la possibilità di immatricolare studenti impegnati contestualmente in altre attività, i quali potranno essere chiamati a conseguire un minimo di CFU annui inferiore ai 60 previsti.

Piani di studio

Lo studente presenta un Piano di studio individuale che deve comunque soddisfare i requisiti previsti dalla Classe della Laurea in Scienze Biologiche. Tale piano di studio è soggetto ad approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea.

Il Consiglio di Corso di Laurea può approvare qualsiasi piano di studio conforme con l'Ordinamento del Corso di Laurea.

Le modalità e scadenze per la presentazione dei piani di studio saranno pubblicizzate separatamente e riportate sul portale informativo del Corso di Laurea. Di norma, il piano di studio viene presentato all'inizio del secondo anno.

Gli insegnamenti da inserire nel piano di studio, consigliati dal Corso di Laurea, sono riportati dopo lo schema delle attività didattiche.

Prova finale e conseguimento del titolo

La prova finale prevede la partecipazione alle attività di un laboratorio di ricerca universitario o di una struttura privata per un totale di 9 CFU (corrispondenti a 225 ore). Alla fine di questo periodo, con almeno 171 crediti acquisiti, lo studente dovrà presentare e discutere di fronte ad una commissione un elaborato scritto/grafico/scritto-grafico, preparato sotto la supervisione di un docente referente, detto relatore, nell'ambito di una specifica disciplina. L'elaborato sarà relativo ad attività di tipo metodologico-sperimentale integrato criticamente da ricerche di carattere bibliografico. Prima di iniziare l'internato per la preparazione dell'elaborato, lo studente dovrà fare richiesta al Corso di Laurea, secondo le modalità riportate sul portale informativo del Corso di Laurea. Il voto di laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, valuta il curriculum dello studente, la relazione scritta e la presentazione orale della medesima.

Trasferimenti e riconoscimento dei crediti formativi acquisiti in altri corsi di studio

I crediti acquisiti dagli studenti presso altri corsi di studio o presso altre istituzioni universitarie italiane, dell'Unione Europea o di altri paesi, potranno essere riconosciuti dal Corso di Laurea in base alla documentazione prodotta dallo studente ovvero in base ad accordi bilaterali preventivamente stipulati o a sistemi di trasferimento di crediti riconosciuti dall'Università di Firenze.

Nel caso di passaggio da altri Corsi di Laurea della stessa Classe, il riconoscimento dei crediti acquisiti avverrà sulla base dei programmi degli insegnamenti corrispondenti, con il riconoscimento di almeno il 50% dei crediti acquisiti per gli insegnamenti nello stesso settore scientifico-disciplinare.

Tutorato

Ogni docente ha l'obbligo di svolgere un'attività tutoriale nell'ambito del/dei propri insegnamenti e di essere a disposizione degli studenti per consigli e spiegazioni.

Verifica della qualità

Il Corso di Laurea adotta al suo interno il sistema di rilevazione dell'opinione degli studenti

frequentanti gestito dal Servizio di valutazione della didattica dell'Ateneo.

Il Corso di Laurea attiva al suo interno un sistema di valutazione delle qualità coerente con il modello approvato dagli Organi Accademici.

Riferimenti:

Per informazioni riguardanti modulistica, iscrizioni, trasferimenti, piani di studio e riconoscimento crediti

Segreteria Studenti O.A.S.I

Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino

Via Bernardini, 6 - 50019 Sesto Fiorentino (Firenze)

Tel. 055-459 2936/2937

e-mail: scimat@unifi.it

Per informazioni riguardanti la didattica

Presidente del Corso di Laurea

Prof. Marco Linari

Tel. 055-457 2352

e-mail: marco.linari@unifi.it

Delegati all'orientamento

Prof.ssa Luigia Pazzagli

Tel. 055-275 1258

e-mail: luigia.pazzagli@unifi.it

Dott.ssa Brunella Perito

Tel. 055-457 4732

e-mail: brunella.perito@unifi.it

Dott. Giacomo Santini

Tel. 055-457 4721

e-mail: giacomo.santini@unifi.it

PROGRAMMI DEI CORSI

Anatomia comparata con laboratorio (Prof. Giovanni Delfino)

8+1 CFU – 2° anno, I semestre

Bauplan dei Cordati. Sistematica e filogenesi dei Vertebrati. Scheletro assile. Corda dorsale e vertebre a- e olo-centriche. Neuro- e splanchno-cranio. Sterno e coste. Scheletro cingolare e appendicolare. Sistema nervoso (SN) centrale, cenni al SN periferico e al SN autonomo. Neuroni gangliari, intercalati ed effettori. Sostanza bianca e grigia; nuclei e cortece. Midollo spinale e vie. Encefalo: Rombo- Mes-, Di- e Tel-encefalo. Nervi encefalici. Centri di retrocontrollo e cervelletto; centri dello psichismo: tetto ottico, neostriato e neopallio. Organi di senso. Muscolatura viscerale vs muscolatura somatica. Annessi cutanei: apparati respiratori e schemi circolatori. Rene e osmoregolazione. Elementi teorico-pratici della tecnica di dissezione dei Vertebrati.

Biochimica con laboratorio (Prof. Luigia Pazzagli)

8+1 CFU – 2° anno, I semestre

Livelli strutturali nelle proteine. Gli enzimi e la catalisi biologica. Polisaccaridi di riserva e di struttura. Struttura di acidi nucleici. Lipidi e membrane biologiche. Bioenergetica. Metabolismo di carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici. Metabolismo terminale e fosforilazione ossidativa. Regolazione del metabolismo e sua integrazione.

Biologia cellulare con laboratorio (Prof. Manuela Balzi)

5+1 CFU - 3° anno, I semestre

Biologia delle cellule in coltura, colture primarie, linee cellulari. Strumentazione, microambiente, tecniche di sterilità. Curve di crescita, test di vitalità, di clonogenicità in vitro e in vivo. Tecniche per lo studio della proliferazione in vitro e in vivo: indice mitotico, indice di marcatura, fase S citofluorimetrica, Ki-67. Le basi molecolari dei meccanismi di regolazione del ciclo cellulare. Cinetica cellulare classica: misura della durata delle fasi del ciclo, tempo di raddoppiamento potenziale e reale, growth fraction, cell loss. Modelli matematici per descrivere la crescita delle popolazioni cellulari. Cellule staminali: caratteristiche, tecniche di studio, commissionamento e differenziazione. Attività proliferativa e ricambio in tessuti-modello. Effetti di agenti chimici, fisici e biologici perturbanti la proliferazione.

Biologia molecolare con laboratorio (Prof. Marco Ruggiero)

7+2 CFU - 2° anno, II semestre

Cellule e genomi, le caratteristiche universali delle cellule sulla Terra, la diversità dei genomi, l'informazione genetica negli eucarioti (cap. 1). DNA, cromosomi e genomi (cap. 4). Replicazione, riparazione e ricombinazione del DNA (cap. 5). Il modo in cui le cellule leggono il genoma, dal DNA alle proteine (cap. 6). Controllo dell'espressione dei geni (cap. 7). Manipolazione di proteine, DNA e RNA (cap. 8). Verranno inoltre proposti laboratori virtuali di biologia molecolare utilizzando i tutorial messi gratuitamente a disposizione dall'Università dello Utah (<http://learn.genetics.utah.edu/>): l'estrazione del DNA, l'elettroforesi del DNA, la PCR, i microarray del DNA.

Libro di riferimento consigliato: Alberts et al. "Biologia Molecolare della Cellula" quinta edizione, Zanichelli Editore. Gli argomenti sotto elencati si riferiscono ai capitoli di tale testo.

Botanica con laboratorio (Prof. Marta Mariotti, A / Prof. Alessio Papini, B)

8+1 CFU – 1° anno, II semestre

Cellula procariotica e cellula eucariotica. I Cianobatteri: organizzazione, riproduzione, aspetti fondamentali del metabolismo. Gli Eucarioti: organizzazione della cellula con particolare

riferimento alla parete, ai plastidi ed al vacuolo. Istologia ed anatomia: i tessuti vegetali e la struttura anatomica del fusto, della radice e della foglia. I concetti di tallo e cormo. Le Alghe: i livelli di organizzazione, le principali caratteristiche citologiche, la riproduzione vegetativa e la riproduzione sessuale. Cenni di Sistematica delle alghe. Le Piante terrestri: l'organizzazione della pianta. L'origine evolutiva. Le Pteridofite: classificazione, organizzazione e cicli riproduttivi. Le Spermatofite: l'ovulo e il seme. Classificazione, organizzazione e cicli riproduttivi di Gimnosperme e Angiosperme. I Funghi: i funghi unicellulari e miceliali. Organizzazione dell'ifa. La dicariosi e l'eterocariosi. La riproduzione vegetativa e la riproduzione sessuale. Saprofitismo e parassitismo. Le simbiosi fungine: micorrize e licheni.

Chimica generale e inorganica (Prof. Piero Stoppioni, A / Prof. Luigi Messori, B)

9 CFU – 1° anno, I semestre

Atomi. Mole. Radioattività. Sistema periodico. Legame ionico, legame covalente. Interazioni dipolari. Stato gassoso. Solidi cristallini. Stato vetroso. Proprietà dei liquidi. Principi della termodinamica. Stato di equilibrio. Soluzioni. Legge di azione di massa. Cinetica chimica. Catalizzatori. Acidi e basi. Caratteristiche generali dei composti di coordinazione. Reazioni di ossido riduzione. Celle galvaniche. Potenziali normali di riduzione. Elettrolisi. Nomenclatura chimica inorganica. Proprietà chimiche degli ossidi. Cenni alle proprietà degli elementi leggeri dei gruppi principali. Cenni sugli elementi della I^a serie di transizione.

Chimica organica (Prof. Andrea Trabocchi, A / Prof. Gloria Menchi, B)

6 CFU – 1° anno, II semestre

Evoluzione della chimica organica e sua importanza in un contesto economico e sociale. Richiamo dei concetti di acidità e basicità. Effetti induttivi e di risonanza. Il carbonio e i suoi legami. Ibridazione e forma delle molecole. Nucleofili ed elettrofili. Richiami di termodinamica e profili cinetici delle reazioni. Principi di stereochimica. Alcani, sostituzioni radicaliche. Alcheni, isomeria, reazioni del doppio legame. Alchini. Dieni e loro reattività. Aromaticità e reattività dei sistemi aromatici. Sostituzioni nucleofile S_N1 e S_N2. Alogenoderivati e reattivi organometallici. Alcoli ed eteri. Composti carbonilici, reazioni con nucleofili, reazioni aldoliche e dismutazione di Cannizzaro. Acidi carbossilici e loro derivati. Composti solforati. Ammine. Amminoacidi e proteine. Carboidrati. Lipidi e fosfolipidi.

Citologia e istologia con laboratorio (Prof. Francesco Vanzi, A / Prof. Stefano Bacci, B)

5+1 CFU – 1° anno, II semestre

Caratteristiche della materia vivente, Strumenti e metodi per lo studio di cellule e di tessuti
Citologia: Plasmalemma: ultrastruttura e organizzazione molecolare; membrana unitaria. Aspetti funzionali: permeabilità trasportatori e potenziale di membrana (cenni). Citoplasma Citosol, organuli e inclusi. Citoscheletro: microfilamenti, microtubuli, filamenti intermedi. Dinamiche dei polimeri citoscheletrici e motori molecolari: motilità intracellulare e cellulare. Citocentro e centrioli. Sistema membranoso interno: Ribosomi; Reticolo endoplasmatico, Apparato di Golgi: struttura, funzioni. Meccanismi di indirizzamento delle proteine ai vari organuli e compartimenti cellulari. Esocitosi, Endocitosi e lisosomi. Mitochondri: morfologia, funzioni, origine. Respirazione endocellulare (cenni). Nucleo: Caratteri generali. Involucro nucleare: ultrastruttura; complesso del poro. Nucleoli. Cromosomi Struttura, ultrastruttura e organizzazione molecolare. Eucromatina ed eterocromatina. Ciclo cellulare. Mitosi e Meiosi. Spermatogenesi ed ovogenesi. Ovulazione. Ciclo mestruale. Fecondazione. Eventi relativi dalla prima alla IV settimana di sviluppo. Popolazioni cellulari, cellule staminali, apoptosi. **Istologia**: Tessuti epiteliali: classificazione e struttura. Tessuti connettivi: classificazione e struttura: cellule, sostanza intercellulare, membrana basale. Sangue, ematopoiesi: eritropoiesi, granulocitopoiesi, piastrinopoiesi. Tessuti muscolari: classificazione e struttura. Tessuto nervoso: cellule, fibre nervose, sinapsi, terminazioni nervose

periferiche. **Laboratorio:** Riconoscimento al microscopio ottico di preparati dei principali tipi di tessuti studiati durante il corso.

Ecologia con laboratorio (Prof. Luigi Lazzara / Prof. Guido Chelazzi)

8+1 CFU – 3° anno, II semestre

La biosfera, flusso di energia e bilanci termici di organismi e sistemi. Interazioni tra organismi ed ambiente geochimico. Climi e vegetazione. Il suolo e le sue diverse tipologie. I biomi e la distribuzione geografica degli ecosistemi. Gli ambienti acquatici. Gli ecosistemi forestali. Cicli biogeochimici di acqua, sedimenti, elementi loro modificazioni antropiche. Ecosistemi, dinamica temporale e successioni. Risposte degli organismi alle condizioni e risorse ambientali. Processi di produzione biologica, consumo e decomposizione. Biomassa, produzione e produttività, strutture ed efficienze trofiche. Ecologia della morfogenesi vegetale. Inquinamento di acqua e aria. Eutrofizzazione di acque interne e costiere. Indicatori di qualità ambientale. Cambiamenti climatici. Biodiversità significato ed espressione. Complessità, stabilità, resilienza e conservazione degli ecosistemi. Economia ambientale, sviluppo sostenibile. Popolazioni e cicli biologici: demografia in tempo discreto ed in tempo continuo. Struttura delle popolazioni. Modelli demografici. Metodi di gestione del prelievo. Metodi di studio delle popolazioni naturali. Fattori biotici ed abiotici di regolazione delle popolazioni. Dinamica delle metapopolazioni. Applicazioni della demoeologia a problemi di gestione e conservazione di popolazioni naturali: procedure di prelievo, popolazione minima vitale, effetti di modificazione e frammentazione dell' habitat. Cenni di ecotossicologia. In **laboratorio** ed in aula informatica: stima della biomassa autotrofa, misure di fattori ambientali, elaborazioni di dati ambientali e di biodiversità.

Fisica (Prof. Diederik Wiersma, A / Prof. Massimo Moraldi, B)

9 CFU – 1° anno, II semestre

Modellizzazione di un sistema fisico ed esempi elementari. Leggi fondamentali della dinamica. Primo e secondo principio della termodinamica. Lavoro ed energia in meccanica e termodinamica. Statica dei fluidi e cenni di fluidodinamica. Onde e loro propagazione. Elettrostatica e Magnetostatica. Circuiti elettrici. Elettromagnetismo e cenni sulle onde elettromagnetiche.

Fisiologia generale con laboratorio (Prof. Vincenzo Lombardi)

8+1 CFU – 2° anno, II semestre

Omeostasi cellulare. Struttura e funzione della membrana cellulare. Meccanismi di trasporto passivi e attivi. Equilibrio osmotico, equilibrio elettrochimico. Potenziale di membrana di riposo e potenziale d'azione. Caratteristiche dei canali ionici. Trasmissione sinaptica chimica e elettrica. Integrazione sinaptica. Neuromodulazione. Meccanismi di trasduzione nei recettori sensoriali, codificazione del segnale. Motilità cellulare e contrazione muscolare. Meccanica, biochimica ed energetica della contrazione nel muscolo scheletrico. Sistema nervoso centrale e periferico. Il sistema cardiovascolare. Integrazione sensitivo-motoria di funzioni della vita di relazione e della vita vegetativa. Il laboratorio comprende l'uso di materiale audiovisivo e la simulazione e l'analisi di dati al computer. Gli argomenti trattati riguardano l'equilibrio elettrochimico, i segnali in elettrofisiologia, l'analisi delle risposte del muscolo e la loro interpretazione con modelli cinetici e meccanici.

Fisiologia vegetale con laboratorio (Prof. Roberto Gabbrielli)

5+1 CFU – 2° anno, II semestre

Cellule vegetali: permeabilità di membrana, pompe protoniche, trasporto, permeasi, canali ionici. L'acqua e la pianta: assorbimento radicale, traslocazione, evapo-traspirazione. Nutrizione minerale. Assorbimento, riduzione, organizzazione dell'azoto e dello zolfo. Fotosintesi: i pigmenti fotosintetici, struttura dell'apparato fotosintetico, trasporto degli elettroni, fotofosforilazione non

ciclica e ciclica. Azione protettiva dei carotenoidi. Assimilazione e riduzione del carbonio: azione della Rubisco, biochimica del ciclo C₃, sintesi di amido e saccarosio. Ripartizione dei fotosintetati. Fotorespirazione. Adattamenti fotosintetici: piante C₄ e CAM. Neoglicogenesi. Ormoni vegetali. Esercitazioni di laboratorio: estrazione e caratterizzazione dei pigmenti fotosintetici in foglie di piante superiori. Reazioni al buio della fotosintesi: analisi di amido primario e amido secondario.

Genetica con laboratorio (Prof. Renato Fani)

8+1 CFU – 2° anno, I semestre

Eredità mendeliana semplice: trasmissione di caratteri in incroci successivi. Loci e alleli. Segregazione e ricombinazione di caratteri: indipendenza e associazione. Mappe genetiche, citologiche e fisiche, in procarioti ed eucarioti. Elementi di genomica in procarioti ed eucarioti, replicazione del DNA e passaggio di informazione da DNA a proteine in procarioti ed eucarioti. Processi di regolazione in procarioti ed eucarioti con particolare riguardo alla plasticità fenotipica e ai processi epigenetici in questi ultimi. Controllo genetico e molecolare dello sviluppo. Mutazioni spontanee ed indotte e ingegneria genetica. Elementi di Genetica di popolazioni e di caratteri quantitativi. Genetica molecolare evuzionistica.

Igiene con laboratorio (Prof. Eudes Lanciotti)

5+1 CFU – 3° anno, II semestre

Salute e malattia. Promozione della salute. Pericoli e rischi. Agenti eziologici e fattori di rischio. Valutazione e gestione dei rischi sanitari. Prevenzione e controllo delle malattie. Medicina preventiva e predittiva. Prevenzione dei rischi in laboratorio. Metodologia epidemiologica. Epidemiologia e prevenzione delle patologie cronico-degenerative: tumori, malattie cardiovascolari ischemiche, diabete. Epidemiologia e profilassi generale delle malattie diffusibili. Profilassi specifica e accertamento diagnostico delle principali malattie trasmissibili. Igiene ambientale e normativa ambientale. Rischi sanitari da inquinamento dei comparti ambientali: inquinamento chimico, biologico e fisico. Trattamenti delle acque potabili e reflue. Rifiuti solidi. Igiene degli alimenti.

Laboratorio di chimica per la biologia (Prof. Andrea Bencini, A / Prof. Vito Calderone, B)

3 CFU – 2° anno, I e II semestre

Introduzione al laboratorio di chimica. Reazioni di ossidoriduzione. Il potenziale chimico. Stati fisici della materia. Separazione di principi molecolare da una miscela.

Soluzioni. Molarità e normalità. Equilibri acido-base. Il pH. Soluzioni tampone. Titolazioni acido-base.

Biomolecole, zuccheri semplici, complessi e proteine. Test di Fehling, di Lugol e del biureto. La cromatografia e sue applicazioni in campo biochimico.

Laboratorio di fisica per la biologia (Prof. Anna Vinattieri)

3 CFU – 2° anno, II semestre

La misura di una grandezza fisica e l'errore. Alcune tecniche di misura di grandezze fisiche comuni. Strumentazione e metodi per l'esecuzione di misure di base meccaniche, elettriche e/o elettroottiche. In laboratorio verranno condotti due semplici esperimenti per misurare grandezze elettriche ed ottiche con verifica di leggi fisiche quali legge di Ohm e legge di Lambert-Beer.

Matematica (Prof. Elvira Mascolo - Prof. Paolo Salani, A / Prof. Gloria Papi, B)

12 CFU, 1° anno, I semestre

Introduzione ai numeri reali. Funzioni e loro rappresentazione cartesiana. Limiti di funzioni e di successioni. Funzioni continue. Derivate e loro applicazioni. Studio di funzioni. Integrali definiti e indefiniti. Metodi di integrazione. Equazioni differenziali. Modelli matematici in dinamica delle popolazioni e diffusione delle epidemie. Elementi di calcolo delle Probabilità e Statistica.

Testi consigliati

P. Marcellini-C. Sbordone, *Elementi di Calcolo*, Liguori

P. Marcellini-C. Sbordone, *Esercitazioni di Matematica*, Liguori Editore, 1 Volume (*parte prima e seconda*).

Microbiologia con laboratorio (Prof. Giorgio Mastromei – Prof. Brunella Perito)

8+1 CFU, 3° anno, I semestre

Origine ed evoluzione della microbiologia, i metodi di studio. Organizzazione cellulare e molecolare di microrganismi procarioti ed eucarioti. Il metabolismo microbico. Sviluppo di colture batteriche. Dinamica di crescita e parametri chimico-fisici che la influenzano. Inattivazione microbica. Elementi di virologia. Principi di immunologia. Genetica e regolazione dell'espressione genica: mutazioni, genetica e genomica microbica. Sistematica molecolare ed evoluzione.

Zoologia con laboratorio (Prof. Felicità Scapini, A / Prof. Stefano Turillazzi, B)

8+1 CFU, 1° anno, I semestre

Cenni di storia della Zoologia. Teoria dell'evoluzione per selezione naturale come base della biologia moderna. Origine della vita, livelli e tipi di selezione. Classificazione, filogenesi e metodiche per il loro studio. Riproduzione nei Protisti e cicli biologici. Riproduzione asessuale e sessuale nei Metazoi. Partenogenesi. Determinazione del sesso. Selezione sessuale. Primi stadi dello sviluppo dei Metazoi. Piani organizzativi, morfologia, e cenni sulla sistematica, ecologia, riproduzione e comportamento dei principali Phyla di Metazoi Protostomi (con particolare riferimento ai parassiti che interessano l'uomo).

Insegnamenti consigliati dal Corso di Laurea

Informatica (Prof. Antonio Bernini)

Corso di laurea in Diagnostica e materiali per la conservazione e il restauro - 6 CFU

Struttura fisica dell'elaboratore; periferiche; memorie di massa. Dati ed informazioni. Rappresentazione in base. Operazioni. Codifica ASCII. Punti (pixel) e convenzioni per i colori. Campionatura. Trattamento dei dati. Sicurezza. Privacy: parole chiave e ciframento. Compressione. Logica delle proposizioni. Caratteristiche del linguaggio macchina. Linguaggi di programmazione. Algoritmi e strutture dati. Strutture ad albero. Complessità e computabilità: problemi intrattabili e indecidibili. Conoscenze di base su architettura e topologie di rete con evidenza delle caratteristiche proprie di ognuna. Analisi dei vari servizi usufruibili tramite rete dal WWW ai vari servizi di comunicazione alla ricerca avanzata con i motori di ricerca. Laboratorio: Utilizzo di fogli elettronici e programmi per la gestione di testi.

Nanosistemi per biotecnologie (Prof. Sandra Ristori)

Corso di laurea in Biotecnologie - 6 CFU

Chimica Fisica e Biologia. Interazioni molecolari in strutture macro-molecolari. Acqua come solvente di elezione di strutture biologiche. Legame a idrogeno. Superfici e tensione superficiale. Interfasi e tensioattivi. Cristalli liquidi nematici e smettici. Membrane biologiche. Nanostrutture di molecole anfifiliche: micelle, microemulsioni e vescicole; loro uso come vettori di farmaci. Le nanoparticelle inorganiche: sintesi, proprietà chimico-fisiche e possibili impieghi in campo biotecnologico.

