

MANIFESTO DEGLI STUDI

CORSO di LAUREA Scienze Biologiche Classe L-13 Anno Accademico 2012/2013

Nell'A.A. 2012-2013 saranno attivati il 1°, 2° e 3° anno del corso di Laurea in Scienze Biologiche, classe L-13, ciascuno regolato dall' Ordinamento Didattico coerente con il D.M. 270/04, modificato secondo le indicazioni contenute nel D.M. 17/2010 e le raccomandazioni della nota ministeriale 160/2009.

L'iscrizione al primo anno è regolata dal numero programmato. Il numero dei posti previsti per il corrente anno accademico è di 250 studenti.

I requisiti d'accesso e le modalità con cui si svolgerà la prova di selezione e di verifica delle conoscenze richieste sono riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea, consultabile all'indirizzo http://www3.unict.it/cclsb/index.php?mod=laurea_triennale e saranno specificati nell'apposito bando di Ateneo.

I contenuti dei saperi minimi necessari per affrontare la prova di verifica sono anch'essi presenti all'indirizzo su riportato. Il livello di approfondimento delle conoscenze di base richiesto per ciascun argomento è quello previsto per le scuole secondarie superiori.

A - Docenti che assicurano la copertura di almeno 90 crediti e di almeno il 70% dei settori scientifico-disciplinari (analisi qualitativa e analisi qualitativa avanzata)

Docente	ruolo	SSD	CFU
Agodi Antonella	PA	MED/ 42	6 (+3)
Amato Emanuela	PA	CHIM/06	9
Amico Vincenzo	PO	CHIM/06	9
Bellia Giorgio Concetto*	PO	FIS/ 01	8
Bruno Maria Violetta	R	BIO/06	6
Campanile Floriana*	R	BIO/19	9
Cantone Grazia	PA	BIO/07	9
Costa Giovanni**	PO	BIO/07	9
Cristaudo Antonia Egidia*	PA	BIO/02	(9)
D'Agata Velia*	PA	BIO/16	6
D'Asero Salvatore*	R	MAT/05	8
De Guidi Guido*	PA	CHIM/03	9
De Pinto Vito	PO	BIO/11	9
Grasso Giuseppe	R	CHIM/03	9
Guglielmo Anna*	PO	BIO/03	(9)
Lazzarino Giuseppe*	PO	BIO/10	9
Li Volsi Guido	PO	BIO/09	9
Lombardo Bianca Maria*	PA	BIO/05	9
Longo Guglielmo	PO	BIO/06	9
Messina Angela*	R	BIO/11	9
Naselli Ornella	PA	MAT/05	8
Pavone Pietro*	PO	BIO/02	9
Privitera Maria	PA	BIO/02	(9)
Russo Antonella*	PA	BIO/09	9
Saccone Salvatore	PA	BIO/18	9
Sammartano Francesca*	PA	BIO/06	12
Santagati Maria*	R	BIO/19	9
Sinatra Fulvia	R	BIO/13	(9)
Triglia Antonio Gregorio*	PA	FIS/01	8
Vinciguerra Maria Teresa*	PO	BIO/05	15
Viscuso Renata	PO	BIO/06	6

- **Docenti che assicurano la copertura degli insegnamenti a scelta dello studente attivati nel corso di laurea**

Docente	ruolo	SSD	CFU
Cantarella Giuseppina*	R	BIO/14	6
Conti Erminia	R	BIO/07	6
Cristaudo Antonia Egidia	PA	BIO/02	6
De Guidi Guido	PA	CHIM/03	6
Di Pietro Cinzia	R	BIO/13	6
Giusso del Galdo GiovanPietro	PA	BIO/02	6
Guarino Francesca*	R	BIO/11	6
Napoli Mariangela*	R	BIO/02	6
Naselli Ornella	PA	MAT/05	6
Raciti Giuseppina	R	BIO/10	6
Sammartano Francesca	PA	BIO/06	6
Sinatra Fulvia	R	BIO/13	6
Stefani Stefania	PO	BIO/19	6
Travali Salvatore	PA	MED/04	6
Triglia Antonio Gregorio	PA	FIS/01	6

Fra parentesi i CFU coperti da docenti in SSD affini

* docenti necessari (analisi quantitativa), secondo quanto previsto dal DM 17/2010 **docenti che potrebbero essere calcolati come necessari qualora venisse loro affidata la copertura per contratto, essendo a riposo per raggiunti limiti di età, secondo quanto previsto dal DM 17/2010

B - Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di laurea.

Discipline Matematiche, Fisiche e Informatiche

Problemi di ottimizzazione. Ricerche nel campo della biofisica con riferimento al ruolo che la radiazione elettromagnetica gioca nei sistemi biologici, con particolare riguardo alla luminescenza fotoindotta e alla luminescenza ultradebole emessa dai sistemi biologici e allo studio degli effetti biologici delle radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti. Studio della struttura dei nuclei lontani dalla valle di stabilità e gli effetti di struttura sui meccanismi di reazione. Studio degli effetti delle radiazioni ionizzanti ad alte dosi su derrate alimentari, sia come strumento di conservazione che come elemento di recupero di alimenti contaminati.

Discipline Chimiche

Studio dei meccanismi di fotosensibilizzazione in sistemi biologici indotta da agenti xenobiotici e design di sistemi fotoprotettivi. Caratterizzazione di biomarker di fotoossidazione su proteine e DNA. Studio di peptidi di interesse biologico. Fotochimica di idrocarburi policiclici aromatici ad alto potere mutageno. Interazione tra siti metallici di metallo-proteine e radicali inorganici quali anione superossido ed ossido di azoto. Sintesi di analoghi di composti naturali bioattivi. Separazione di enantiomeri di molecole di interesse biologico e farmacologico effettuata mediante HPLC chirale per saggi di attività farmacologiche mirate. Processi molecolari riguardanti l'angiogenesi, complessi di rame ed ossido di azoto quali fattori pro-angiogenetici, aspetti molecolari di un'eventuale terapia anticancro con utilizzo di leganti del rame atti sfavorire l'angiogenesi.

Discipline Botaniche, Zoologiche, Ecologiche (SSD BIO/ 01, BIO/ 02, BIO/ 05, BIO/ 06, BIO/ 07)

Flora e vegetazione mediterranea. Ecologia della germinazione dei semi e strategie adattative, fotoperiodismo. Tassonomia vegetale su base morfologica, cariologica e molecolare. Conservazione della biodiversità e degli habitat. Banca del Germoplasma. Studio di parchi e giardini storici. Applicazione di metodologie informatiche e di DNA barcoding al riconoscimento di piante e semi. - Studio della biologia, della tassonomia, della sistematica e filogenesi, della biogeografia e dell'ecologia di Nematodi e Artropodi (Crostacei Oniscidei). Applicazione delle metodologie DNA barcoding per l'analisi della fauna del suolo, in particolare di Isopodi Oniscidei e Nematodi. Uso di popolazioni di invertebrati come bioindicatori della qualità ambientale. Ricerche sul livello di variabilità intra ed inter-specifica in relazione a fenomeni di micro e macro-evoluzione. Studio delle simbiosi riscontrate in diverse specie di Isopodi Oniscidei. - Attività di ricerca su morfologia, istologia, ultrastruttura e funzione delle vie genitali di Insetti e Isopodi terrestri.

Genesi e organizzazione degli spermatodesmi degli Insetti e loro rimaneggiamenti durante il transito dalle vie genitali maschili a quelle femminili. Adesione, proliferazione e differenziamento cellulare. Indagini citochimiche, immunocitochimiche ed ultrastrutturali sul citoscheletro. Ricerche sugli Isopodi terrestri quali bioindicatori dell'inquinamento ambientale. Immunobiologia comparata. Analisi dei processi microevolutivi nei Teleostei e studio degli effetti di agenti genotossici sulla struttura degli organi e del DNA. - Studio degli adattamenti ecologico-comportamentali di artropodi (in particolare insetti e ragni) viventi in aree litorali costiere ed in ecosistemi di particolare rilevanza ecologica (aree desertiche e sub-desertiche). Analisi ecologica dei sistemi di comunicazione con particolare riferimento alla comunicazione acustica e chimica. Utilizzo dell'ecologia chimica e di metodi eco-etologici per fini applicativi quali quelli della lotta biologica integrata.

Discipline Biomolecolari (SSD BIO/ 04, BIO/ 10, BIO/ 11, BIO/ 18, BIO/ 19)

Studio delle modificazioni metaboliche e dell'espressione proteica in modelli di sofferenza cerebrale acuta e cronica, nell'animale da esperimento e nell'uomo. Analisi biochimico clinica e molecolare di malattie metaboliche ereditarie legate al metabolismo purinico, pirimidinico, dell'NAA, degli acidi dicarbossilici. Metabolismo energetico e danno da radicali dell'ossigeno nell'ischemia e riperfusione tissutale. Studi biochimici su molecole antiossidanti di interesse nutraceutico. Valutazione biochimica di metodi di conservazione di cellule ematiche. Tecnologie di riconoscimento di specie animali e vegetali e di loro derivati ad uso alimentare mediante tecniche di proteomica e di tracciamento con sequenziamento del DNA. Delucidazione della struttura e della funzione delle isoforme di porina o VDAC nelle cellule di mammifero ed in particolare studio del loro coinvolgimento nell'apoptosi e nell'autofagia. Realizzazione di nuovi vettori di espressione per cellule eucariotiche con funzioni utili all'individuazione di proteine interattrici. Organizzazione del genoma umano nei cromosomi metafasici e nei nuclei interfasici, sia sotto aspetti evuzionistici che sotto aspetti bio-medici. Organizzazione ed evoluzione del genoma dei Primati. Correlazione tra l'organizzazione dei geni nel nucleo interfasico e la loro espressione. Valutazione dell'attività genotossica di diverse categorie di inquinanti degli ambienti urbani e rurali mediante test in vitro su cellule di mammifero. Citogenetica umana e studio delle modificazioni cromosomiche nelle patologie umane. Studio dei geni associati alla percezione del gusto mediante analisi dei polimorfismi del DNA in individui siciliani. Studio e caratterizzazione fenotipica di geni umani. Analisi di associazione sulla predisposizione a tumori. Polimorfismi di DNA nelle popolazioni. Analisi molecolare di nematodi entomopatogeni e dei loro batteri simbiotici. Costruzione ed analisi di banche dati di sequenze biologiche. Studi sull'attività antimicrobica di nuove molecole e studio dei meccanismi di resistenza in alcuni gruppi microbici Gram positivi e Gram negativi. Patogenicità e biofilm. Studio degli elementi genetici mobili responsabili della trasmissione di determinanti di resistenza. Studi di genomica e variabilità microbica. Polimorfismi di geni e genomi microbici.

Discipline Fisiologiche e Biomediche (SSD BIO/ 09, BIO/ 14, MED/04)

Modulazione aminergica delle reti neuronali motorie. Studi in vivo ed in vitro, sul sistema nervoso centrale e periferico di animali da esperimento, mediante utilizzo di tecniche di elettrofisiologia e di neuroanatomia funzionale, associate ad immunoistochimica e microscopia elettronica. Studio di agenti antiossidanti in modelli sperimentali di stress ossidativi.

Discipline Affini o Integrative (SSD BIO/13, BIO/ 16, MED/01, MED/42)

Identificazione di marcatori molecolari coinvolti nella cancerogenesi polmonare indotta da metalli pesanti. Meccanismi molecolari coinvolti nella proliferazione e morte delle cellule di Schwann. Ruolo dei recettori della dopamina nella neuro degenerazione. Sperimentazione di sistemi informativi e metodi molecolari per l'epidemiologia delle infezioni *alert*, tipizzazione molecolare e studio della *cross-transmission*. Interazione gene-ambiente nel rischio di cancro, malattie genetiche, cronico-degenerative, e nella salute riproduttiva: *single nucleotide polymorphisms* (SNPs) e fattori nutrizionali. Approccio *population averaged* e *cluster-specific* per gli studi di prevalenza ripetuti. Modelli Bayesiani per lo studio dell'interazione gene-gene e gene-ambiente

C - Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato, oltre a proseguire gli studi nella classe LM-6, può svolgere le proprie funzioni professionali in ruoli tecnici esecutivi di assistenza agli specialisti, in diversi ambiti occupazionali, la maggior parte dei quali richiede l'iscrizione all'Ordine professionale dei biologi (Biologo junior), quali attività produttive e tecnologiche di laboratori 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, salute e qualità dell'ambiente; 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 e della biodiversità e per la sicurezza biologica. Il corso prepara alla professione di: Biologo e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)

D – Numero di studenti iscritti al primo anno negli ultimi due anni accademici

Anno accademico 2010-11, iscritti al primo anno: 133

Anno accademico 2011-12, iscritti al primo anno: 217

E – Procedure di valutazione messe in atto

Il Corso di Laurea in Scienze Biologiche, in aggiunta alle procedure di valutazione della didattica organizzata dall'Ateneo e proposte per i singoli insegnamenti, ha promosso un osservatorio per la valutazione della soddisfazione, in termini di *customer satisfaction*, degli studenti laureandi, rispetto all'intero percorso formativo anche in relazione agli obiettivi specificati dai descrittori europei ed esplicitati nella tabella Tuning allegata al Regolamento Didattico del Corso di Laurea .

F - Strutture e servizi a disposizione del corso e degli studenti

Le strutture a disposizione del corso e degli studenti sono le aule, i laboratori e le biblioteche del Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche ed Ambientali, dipartimento di riferimento per il Corso di Laurea in Scienze Biologiche, ma anche degli altri dipartimenti ai quali afferiscono molti docenti che assicurano la copertura degli insegnamenti, quali il Dipartimento di Scienze Chimiche, il Dipartimento di Fisica ed Astronomia, il Dipartimento di Matematica ed Informatica, il Dipartimento di Scienze Biomediche, il Dipartimento "G.F. Ingrassia", il Dipartimento di Scienze del Farmaco e il Dipartimento di Biomedicina Molecolare e Clinica.

In particolare negli ultimi tre anni il Dipartimento di Matematica ed Informatica ha messo a disposizione degli studenti e dei docenti di Scienze Biologiche due aule (127 e 128) della capienza di 140 posti, che hanno ospitato una parte delle attività didattiche dei diversi anni; ciò ha consentito di invertire la prassi, più che decennale, che obbligava gli studenti a spostarsi, nell'arco della mattinata, per raggiungere le sedi dei docenti; a partire dall'anno accademico 2009-2010 sono stati infatti i docenti a spostarsi di sede. Per questo motivo, le attività didattiche del Corso di Laurea in Scienze Biologiche si svolgono principalmente fra la sede di Via Androne 81 e la Città Universitaria, viale Andrea Doria 6.

Servizi a disposizione:

- 1) è attivo, presso la sezione di Biologia Animale del Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche ed Ambientali, sede della Presidenza del Corso di Laurea, in via Androne 81, tel. 0957306022, e-mail presisb@unict.it, uno specifico servizio di accoglienza e assistenza agli studenti del Corso di Laurea in Scienze Biologiche, dal lunedì al venerdì, dalle ore 9.00 alle 13.00; gli studenti potranno ricevere informazioni, assistenza per tutte le procedure burocratiche (cambio corso, scelta discipline opzionali, richiesta riconoscimento crediti) e per le attività di stage;
- 2) è attivo, all'indirizzo http://www3.unict.it/cclsb/index.php?mod=laurea_triennale, il sito web del corso di laurea, dove sono pubblicate le notizie riguardanti: i docenti, le discipline, i programmi, il calendario degli esami, gli orari delle lezioni e di ricevimento dei singoli docenti, e tutte le altre notizie che possono essere utili agli studenti.

G – Supporti e servizi a disposizione degli studenti diversamente abili

Il Corso di Laurea in Scienze Biologiche, non disponendo di specifici supporti e servizi da mettere a disposizione degli studenti diversamente abili, nei casi specifici che verranno sottoposti chiederà la collaborazione del CInAP, il Centro per l'Integrazione Attiva e Partecipata dell'Ateneo, che offre diverse forme assistenza agli studenti con disabilità durante tutto il loro percorso formativo.

H – Servizi di orientamento e tutorato

Il Corso di laurea in Scienze Biologiche partecipa a tutte le iniziative proposte dal C.O.F. (Centro per l'Orientamento e la Formazione) nell'ambito delle attività di orientamento.

Per quanto riguarda le attività di tutorato, tutti i docenti sottoelencati hanno dichiarato la loro disponibilità a svolgere tale attività:

Agodi Antonella Paola
Bellia Giorgio Concetto
D'Agata Velia
De Guidi Guido
Guglielmo Anna
Lombardo Bianca Maria
Longo Guglielmo
Russo Antonella
Saccone Salvatore
Sammartano Francesca
Stefani Stefania
Vinciguerra Maria Teresa
Viscuso Renata

In aggiunta a ciò periodicamente sono emessi bandi per studenti capaci e meritevoli, per il supporto alle attività di tutorato, nonché bandi per le attività didattico/integrative, propedeutiche e di recupero.

I – Organizzazione dell'attività didattica

Informazioni generali

Il Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Scienze Biologiche, reperibile all'indirizzo http://www3.unict.it/cclsb/index.php?mod=laurea_triennale, contiene tutte le informazioni riguardanti

1. le modalità di frequenza ai corsi;
2. le modalità di svolgimento e valutazione degli esami e di conseguimento dei crediti;
3. gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea;
5. le tipologie delle forme didattiche;
6. la normativa per l'iscrizione ai vari anni;
7. le procedure e i criteri per il riconoscimento totale o parziale dei crediti acquisiti da uno studente in altra università o in altro corso di studio;
8. la descrizione delle Altre Attività Formative;
9. la descrizione della Prova Finale e dei criteri di definizione del voto di Laurea;
10. la frazione dell'impegno orario complessivo che deve essere riservata allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale, nel carico standard di 25 ore corrispondente ad un credito.

All'atto dell'iscrizione lo studente indicherà la lingua straniera dell'U.E. su cui intende essere valutato al fine dell'acquisizione dei relativi crediti.

Gli orari delle varie attività didattiche (lezioni, esercitazioni, esami) sono pubblicati e periodicamente aggiornati sul sito web del corso di laurea, all'indirizzo sopra riportato

Trasferimenti

Si rimanda a quanto contenuto nel Manifesto Generale degli Studi.

Scadenze iscrizioni e variazioni del piano di studi

Il termine ultimo per il raggiungimento dei CFU utili per l'iscrizione agli anni successivi al primo è il giorno 10 ottobre 2012.

Ogni variazione al Piano di Studi va di norma presentata entro il 31 luglio 2012 presso la Presidenza del Corso di Laurea.

Calendario didattico

Le lezioni saranno tenute secondo il seguente calendario:

1° periodo didattico: 11 Ottobre 2012 – 29 Gennaio 2013

2° periodo didattico: 11 Marzo 2013 – 14 Giugno 2013

Le lezioni saranno sospese dal 20 Dicembre 2012 al 9 Gennaio 2013 per le festività natalizie e dal 28 Marzo al 5 Aprile 2013 per le festività pasquali.

Prove di esami

Le sessioni degli esami di profitto saranno le seguenti:

1° sessione: 30 Gennaio – 9 Marzo 2013

2° sessione: 17 Giugno – 31 Luglio 2013

3° sessione: 2 Settembre – 10 Ottobre 2013

Per i corsi del secondo periodo didattico, la 1° sessione del 2014 varrà come ultima sessione dell'Anno Accademico 2012-2013.

Sono inoltre previsti appelli supplementari per studenti ripetenti e fuori corso.

Prove finali

Gli appelli degli esami di laurea saranno compresi tra il 15 gennaio 2013 e il 30 novembre 2013.

Piano didattico dell'ordinamento coerente con il D.M. 270/04 modificato secondo le indicazioni contenute nel D.M. 17/10 e le raccomandazioni della nota ministeriale 160/09

Il corso è articolato in due periodi didattici; l'insegnamento del corso di Matematica è svolto su base annuale e prevede una prova in itinere alla fine del primo periodo didattico.

ANNO: primo

Insegnamento	CFU	S.S.D.	Articolazione dell'insegnamento	Ambito (base,caratt.etc.)
Anatomia Umana (A-L, M- Z)	6	BIO/16	1° periodo	AFFINE-INTEGRATIVA
Chimica generale e Inorganica (A-L, M-Z)	9	CHIM/03	1° periodo	DI BASE
Citologia e Istologia (A-L, M-Z)	9	BIO/06	1° periodo	DI BASE
Istituzioni di Matematiche (A-L, M-Z)	8	MAT/05	1° e 2° periodo	DI BASE
Botanica (A-L, M-Z)	9	BIO/02	2° periodo	DI BASE
Fisica (A-L, M-Z)	8	FIS/01	2° periodo	DI BASE.
Zoologia (A-L, M-Z)	9	BIO/05	2° periodo	DI BASE
Abilità linguistiche (Inglese) (A-L, M-Z)	3		1° periodo	ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

ANNO: secondo

Insegnamento	CFU	S.S.D.	Articolazione dell'insegnamento	Ambito (base,caratt.etc.)
Biologia dello Sviluppo (A-L, M- Z)	6	BIO/06	1° periodo	CARATTERIZZANTE
Chimica Organica (A-L, M-Z)	9	CHIM/06	1° periodo	DI BASE
Ecologia (A-L, M-Z)	9	BIO/07	1° periodo	CARATTERIZZANTE
Genetica (A-L, M-Z)	9	BIO/18	1° periodo	DI BASE
Biochimica (A-L, M-Z)	9	BIO/10	2° periodo	CARATTERIZZANTE
Corso Integrato di:				
Igiene (A-L, M-Z)	6	MED/42	2° periodo	AFFINE-INTEGRATIVA
Statistica (A-L, M-Z)	3	MED/01	2° periodo	AFFINE-INTEGRATIVA
Microbiologia (A-L, M-Z)	9	BIO/19	2° periodo	CARATTERIZZANTE

ANNO: terzo

Insegnamento	CFU	S.S.D.	Articolazione dell'insegnamento	Ambito (base,caratt.etc.)
Biologia Molecolare (A-L, M-Z)	9	BIO/11	1° periodo	CARATTERIZZANTE
Morfologia e Fisiologia Vegetale faco(A-L, M-Z)	9	BIO/01	1° periodo	CARATTERIZZANTE
Corso Integrato di:				
Anatomia Comparata (A-L, M- Z)	6	BIO/06	1° periodo	CARATTERIZZANTE
Evoluzione Biologica (A-L, M- Z)	3	BIO/05	1° periodo	AFFINE-INTEGRATIVA
Fisiologia (A-L, M-Z)	9	BIO/09	2° periodo	CARATTERIZZANTE

Corsi a scelta dello studente	12	vari	1° o 2° periodo	ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE
Abilità informatiche	2		2° periodo	ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE
Tirocini formativi e di orientamento	5		2° periodo	ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE
Prova finale	4		2° periodo	ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

Al momento dell'iscrizione al 3° anno, gli studenti dovranno indicare quali discipline a scelta intendano frequentare nell'anno. Gli studenti a tempo parziale dovranno fare tale scelta al momento dell'iscrizione all'ultimo anno del loro piano di studi.

Il Corso di Laurea ha approntato un'offerta di discipline, il cui elenco è di seguito riportato, lasciando comunque libero lo studente di scegliere fra le discipline attivate in altri corsi di studio, purché coerenti con il proprio percorso formativo.

Insegnamenti proposti dal corso di laurea nell'ambito disciplinare "a scelta dello studente"

Insegnamento	CFU	S.S.D.	Articolazione dell'insegnamento
Metodi Matematici per la Biologia	6	MAT/05	Periodo da definire
Fotobiologia con Laboratorio (Radiochimica e Fotochimica nei sistemi biologici)	6	CHIM/03	2° periodo
Farmacologia	6	BIO/14	2° periodo
Elementi di Biotecnologie Mediche	6	BIO/13	2° periodo
Analisi Biochimico Cliniche	6	BIO/10	2° periodo
Tecniche Biochimiche e Biomolecolari	6	BIO/11	2° periodo
Analisi Floristica delle Fitocenosi	6	BIO/02	2° periodo
Micologia	6	BIO/02	1° periodo
Biodiversità e Filogenesi dei Vegetali	6	BIO/02	2° periodo
Diagnostica Batteriologica e Antibiotico Sensibilità	6	BIO/19	Periodo da definire
Neurologia Comparata con cenni di Antropologia	6	BIO/06	2° periodo
Fisica delle Radiazioni	6	FIS/01	2° periodo
Laboratorio di Biologia Cellulare Ultrastrutturale	6	BIO/13	Periodo da definire
Patologia Generale	6	MED/04	Periodo da definire
Etologia	6	BIO/07	1° periodo

J – Programmi degli insegnamenti del Corso di Laurea in Scienze Biologiche

1 - Anatomia Comparata ed Evoluzione Biologica (CI)	9 CFU	3° anno – 1° PD
ANATOMIA COMPARATA (6 CFU)		
Introduzione allo studio dell'anatomia comparata, sistematica e filogenesi dei Vertebrati; unità di struttura dei Vertebrati. Tegumento: struttura e funzione del tegumento e dei suoi derivati. Apparato scheletrico: generalità sulla colonna vertebrale. Anatomia e sviluppo delle vertebre. Organogenesi ed anatomia del neurocranio. Dermatocranio. Splancocranio. Scheletro appendicolare. Apparato digerente: organogenesi e struttura dell'apparato digerente e delle ghiandole annesse. Apparato respiratorio: organogenesi e struttura dell'apparato respiratorio dei Vertebrati acquatici e dei Vertebrati terrestri. Apparato circolatorio: organogenesi, morfologia ed evoluzione del cuore. Evoluzione del sistema degli archi aortici. Circolazione semplice, circolazione doppia e incompleta, circolazione doppia e completa. Apparato urinario: organogenesi dell'apparato urinario dei Vertebrati. Cenni sulla funzione renale. Struttura del rene degli anamni e degli amnioti. Sistema nervoso: organogenesi, anatomia ed evoluzione del sistema nervoso centrale. Sistema		

<p>nervoso periferico. Organi di senso: organogenesi ed anatomia dell'occhio. Organogenesi ed anatomia dell'organo stato-acustico. <i>Laboratorio</i>: Anatomia microscopica: apparati, primi stadi di sviluppo ed organogenesi. Analisi del piano organizzativo dei Vertebrati, di cuori, di encefali e di scheletri.</p> <p>EVOLUZIONE BIOLOGICA (3 CFU)</p> <p>Teorie pre-darwiniane sull'evoluzione biologica. Teoria darwiniana dell'evoluzione (variazioni continue, origine comune, moltiplicazione delle specie). Adattamento e preadattamento. Selezione naturale. Selezione sessuale. La sintesi moderna o teoria sintetica dell'evoluzione. Popolazioni, demi, clini. Origine e mantenimento della variabilità nelle popolazioni. Fattori che disturbano l'equilibrio genetico (deriva genetica, accoppiamento non casuale, migrazione, selezione naturale) Modalità di selezione naturale Il concetto di specie (tipologico, biologico, eco-etologico, la specie come individuo, la cronospecie) I meccanismi di speciazione (allopatrica, peripatrica, simpatrica, parapatrica, flush and crash, nelle specie ad anello, nei clini). Le barriere riproduttive. La sottospecie. Radiazione adattativa Gradualismo filetico ed equilibri intermittenti (o punteggiati). Microevoluzione e Macroevoluzione. Estinzione. Lo sviluppo embrionale e l'evoluzione biologica (Evo – Devo). Biogenesi e abiogenesi. Origine della vita. Origine ed evoluzione della biodiversità. Le ere geologiche.</p>		
2 - Anatomia Umana	6 CFU	1° anno – 1° PD
<p>Organizzazione generale del corpo umano e la terminologia anatomica. Concetto di organo, apparato e sistema. Metodi di indagine: l'esame macroscopico, microscopico ed ultramicroscopico. APPARATO LOCOMOTORE: lo scheletro e l'organizzazione strutturale delle ossa; classificazione ed organizzazione delle articolazioni; classificazione e funzione dei muscoli scheletrici. APPARATO CARDIOVASCOLARE: Apparato circolatorio sanguifero: il cuore, le sue cavità, le valvole e la struttura della sua parete; pericardio; i vasi sanguigni e la loro struttura; principali vasi della circolazione arteriosa e venosa. Apparato circolatorio linfatico: vasi linfatici e linfonodi, cenni di sistematica dell'apparato circolatorio linfatico SISTEMA IMMUNITARIO: midollo osseo; timo; milza; linfonodi. APPARATO DIGERENTE: struttura e funzione degli organi del canale alimentare; struttura e funzione delle ghiandole annesse all'apparato digerente: struttura e funzione delle ghiandole salivari, del fegato e del pancreas; peritoneo. APPARATO RESPIRATORIO: struttura e funzione delle vie aeree e dei polmoni; pleura. APPARATO URINARIO: struttura macroscopica e microscopica del rene; le vie di escrezione dell'urina. APPARATO GENITALE MASCHILE: struttura ed organizzazione del testicolo; le vie spermatiche; le ghiandole annesse all'apparato genitale maschile; i genitali esterni. APPARATO GENITALE FEMMINILE: struttura ed organizzazione dell'ovaio e delle vie genitali femminili; i genitali esterni. SISTEMA ENDOCRINO: struttura e funzione dell'ipofisi, dell'epifisi, della tiroide, delle paratiroidi, del surrene, del pancreas endocrino, delle ghiandole surrenali e della porzione endocrina delle gonadi. SISTEMA NERVOSO CENTRALE: struttura macroscopica e microscopica del midollo spinale, il tronco encefalico, il cervelletto, il diencefalo e il telencefalo; organizzazione delle meningi; la circolazione del liquido cefalo-rachidiano; vascolarizzazione del sistema nervoso centrale. SISTEMA NERVOSO PERIFERICO: i nervi spinali ed i nervi encefalici; organizzazione e funzione del sistema nervoso simpatico. RECETTORI , ORGANI E APPARATI DI SENSO: struttura e funzione dei recettori di senso: esterocettori, propriocettori, enterocettori; struttura e funzione degli organi di senso: organo del gusto, organo dell'olfatto, occhio, apparato uditivo e vestibolare. APPARATO TEGUMENTARIO: struttura e organizzazione della cute, del follicolo pilosebaceo, delle unghie e delle ghiandole sudoripare</p>		
3 - Biochimica	9 CFU	2° anno – 2° PD
<p>Richiami di chimica generale - Legami chimici. Termodinamica. Caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua. Proprietà delle soluzioni: pH, pK, tamponi, pressione osmotica. Funzione dell'acqua nei sistemi biologici. Richiami di chimica organica – Ibridizzazione del carbonio. Gruppi funzionali di maggiore interesse biochimico: -OH, -SH, -COOH, -COH, -CO, -CH₃, -NH₂, -NH₃. Acidità e basicità dei composti organici. Isomeria.</p> <p>Molecole di importanza biologica - Carboidrati - Struttura e funzione. Monosaccaridi: classificazione, formule di Fisher e di Haworth, ciclizzazione, mutarotazione, reazioni dei gruppi aldeidici e chetonici.. Il legame glicosidico. Oligosaccaridi. Omopolisaccaridi di struttura e di riserva. Eteropolisaccaridi. Proteoglicani, glicoproteine, glicosamminoglicani e glicolipidi. Lipidi - Struttura e funzione. Lipidi semplici: caratteristiche chimiche e chimico-fisiche degli acidi grassi. Lipidi complessi: neutri e polari. Mono-, di- e trigliceridi. Fosfolipidi. Sfingosina e sfingolipidi. Cerebrosidi, globosidi e gangliosidi. Terpeni e steroli. Lipoproteine. Micelle, membrane artificiali e membrane biologiche. Basi puriniche e pirimidiniche - Struttura e funzione. Forme tautomeriche. Nucleosidi e nucleotidi. Dinucleotidi. Acidi nucleici: struttura e funzione. Amminoacidi – Struttura e funzione. Proprietà chimiche e chimico-fisiche. Punto isoelettrico. Classificazione e proprietà specifiche delle catene laterali. Legame peptidico e sue caratteristiche. Angoli ϕ e ψ. Il grafico di Ramachandran. Peptidi di importanza biologica.</p>		

Macromolecole di importanza biologica - Proteine - Struttura e funzione delle proteine. Classificazione. Cenni di purificazione di proteine (cromatografia, elettroforesi, determinazione del P.M.). Struttura primaria. Legami responsabili della struttura. Importanza dei legami deboli per la flessibilità e attività. Strutture secondarie: α elica, foglietto β elica del collagene. Struttura terziaria. Struttura quaternaria. Relazione tra struttura primaria e conformazione. Denaturazione e rinaturazione. Avvolgimento (folding) delle proteine. Termodinamica del folding. Cenni sul folding assistito (chaperonine). **Proteine fibrose** - Collagene ed elastina. **Proteine globulari** - Le emoproteine coinvolte nel trasporto dei gas (O_2 , CO_2). Il gruppo prostetico dell'eme. Struttura tridimensionale di mioglobina ed emoglobina. Meccanismo di legame dell'ossigeno alla mioglobina ed all'emoglobina. Affinità per l'ossigeno. Modulazione allosterica dell'affinità dell'emoglobina per l'ossigeno. Effetto Bohr. Curve di saturazione, cooperatività grafico di Hill, interazioni omotropiche ed eterotropiche dell'emoglobina. L'effetto del 2,3-difosfoglicerato. Il modello di Monod-Wyman-Changeux (MWC) e il modello sequenziale: stato T e stato R. Eterogeneità dell'emoglobina circolante: metemoglobina, emoglobina fetale, emoglobina glicosilata. La metemoglobina riduttasi, il glutatione (GSH) e il NADPH per il mantenimento della funzionalità dell'emoglobina. Deficit di G-6-PDH, ossidazione dell'emoglobina, malaria. Patologia molecolare delle emoglobine anormali. Emoglobina S e meccanismo di polimerizzazione. Biochimica comparata delle proteine respiratorie. Entalpia di ossigenazione dell'emoglobina e suo ruolo fisiopatologico.

La catalisi biochimica. - Enzimi - Classificazione. Coenzimi e vitamine. Catalizzatori chimici e catalizzatori biologici. Equazione di Michaelis-Menten. Km, Vmax, numero di turnover, Kcat/Km. Il grafico dei doppi reciproci. Effetto del pH e della temperatura sull'attività enzimatica. Inibizione irreversibile. Inibizione reversibile: competitiva, non-competitiva, incompetitiva e mista. Effetto dei diversi tipi di inibitori sul grafico dei doppi reciproci. Meccanismi generali della catalisi enzimatica (catalisi acido-base, covalente, da stato di transizione, da ioni metallici). Enzimi multimerici e regolazione allosterica. Complessi multienzimatici. Regolazione attività enzimatica.

Introduzione al metabolismo: sua organizzazione generale - Concetto di vie e di mappe metaboliche. Vie degradative (catabolismo) e vie biosintetiche (anabolismo). Bioenergetica. Molecole energeticamente cariche. Utilizzo dell'energia biochimica nella cellula. Ruoli biochimici del NADH e del NADPH.

Meccanismi generali di regolazione del metabolismo - controllo ormonale, regolazione a feedback, enzimi allosterici, zimogeni, isoenzimi, amplificazione a cascata, compartimentazione, regolazione genica.

Le reazioni biochimiche della glicolisi - Regolazione della glicolisi: esochinasi, fosfofruttochinasi, GAPDH, piruvatochinasi. Ossidazione dell'acido piruvico: il complesso multienzimatico della piruvico deidrogenasi e il suo meccanismo di reazione. Riduzione dell'acido piruvico: la lattico deidrogenasi.

Degradazione del glicogeno - La glicogeno fosforilasi: meccanismo di reazione e il suo controllo ormonale. La trasduzione del segnale ormonale all'interno della cellula: le proteine G, l'AMP ciclico, l'adenilato ciclasi, le proteine chinasi. Glicogeno epatico e glicogeno muscolare: stessa molecola, due finalità metaboliche.

Reazioni del ciclo dell'acido citrico - Regolazione del ciclo. **Reazioni della via dei pentosio fosfati** - Significato biochimico. **La fosforilazione ossidativa** - Il mitocondrio come centrale energetica della cellula. Le scale di potenziali redox di molecole di importanza biologica. Macchinario per il trasporto degli elettroni: struttura e funzioni dei complessi I, II, III e IV. I centri ferro-zolfo. Il ciclo Q nel complesso III. I complessi trans-membrana e il trasporto dei protoni. I potenziali elettrochimici nel trasporto degli elettroni. Utilizzazione dell'ossigeno. L'ATP sintasi: struttura e meccanismo d'azione. Trasporto dei nucleotidi attraverso il mitocondrio: il trasportatore dei nucleotidi adenilici **Reazioni della beta-ossidazione degli acidi grassi** - Assorbimento e trasporto dei grassi alimentari. Attivazione della lipolisi e trasporto degli acidi grassi liberi. Attivazione e trasporto nel mitocondrio: l'acil-CoA sintetasi, la carnitina e il trasportatore acilcarnitina-carnitina. Le 4 reazioni della beta-ossidazione. Controllo e resa energetica. Degradazione degli acidi grassi insaturi e degli acidi grassi a numero dispari di atomi di carbonio. Interrelazioni col metabolismo del glucosio. Chetogenesi **Reazioni di transaminazione degli amminoacidi.** - Gli amminoacidi e i chetoacidi nelle transaminazioni. Le transaminasi: meccanismo di reazione. La navetta malato-aspartato: suo funzionamento e ruolo metabolico. **La transdeaminazione ossidativa degli amminoacidi.** - Meccanismo di reazione della glutammato deidrogenasi. **Ciclo dell'urea.** - Attivazione dell'ammoniaca: la carbammilfosfato sintetasi. Le reazioni del ciclo e la sua compartimentazione. **Degradazione dei nucleotidi** - Catabolismo e vie di recupero delle purine e delle pirimidine. **Degradazione dell'eme:** struttura e funzione dei sali biliari. **Vie biosintetiche. La gluconeogenesi** - La reazione di carbossilazione del piruvato e le reazioni della gluconeogenesi. Relazioni tra gluconeogenesi e glicolisi. **Biosintesi del glicogeno. Biosintesi dell'eme. Biosintesi degli acidi grassi. Biosintesi del colesterolo.**

4 - Biologia dello Sviluppo	6 CFU	2° anno – 1° PD
------------------------------------	--------------	------------------------

<p>spermatozoo: morfologia e struttura. Capacitazione. Espressione genica durante la spermatogenesi. Oogenesi. Controllo ormonale dell'oogenesi. Interazione tra oocita e cellule accessorie. Follicologenesi nei Mammiferi. Organizzazione della cellula uovo e sua maturazione. Tipi di uovo. Rivestimenti ovulari: organizzazione e loro significato. Inseminazione: generalità. Fecondazione: caratteristiche generali. Meccanismi di interazione fra i gameti: riconoscimento tra spermatozoo e uovo; attrazione dello spermatozoo; attivazione dello spermatozoo. Contatto e fusione dei gameti. Monospermia e polispermia; ginogenesi ed androgenesi. Fecondazione in vitro: FIVET, ICSI. L'attivazione metabolica dell'uovo e suo significato: reazioni precoci e reazioni tardive. Cascata del fosfatidilinositolo. Cambiamenti dell'organizzazione del citoplasma dell'uovo a seguito dell'attivazione. Determinanti citoplasmatici: loro genesi e segregazione durante l'attivazione dell'uovo di Nematodi, Insetti, Molluschi, Echinodermi, Tunicati ed Anfibi. La Segmentazione: origine della pluricellularità. I meccanismi del processo di segmentazione; tipi di segmentazione oblastica (radiale, spirale, bilaterale, rotazionale). Tipi di segmentazione meroblastica (discoidale, superficiale). Fattori che influenzano la segmentazione; distribuzione dei determinanti citoplasmatici durante la segmentazione; ruolo del cortex ovulare; nuclei dei blastomeri; trapianti nucleari. I risultati della segmentazione. Tipi di blastule: celoblastule e sterroblastule; territori presuntivi. La Gastrulazione: tipi e meccanismi di gastrulazione. I movimenti morfogenetici: basi molecolari e cellulari. I foglietti embrionali e loro derivati. Fisiologia della gastrulazione: metabolismo, attività genica, interazioni cellulari. Neurulazione e formazione del piano generale del corpo. Prime fasi dello sviluppo embrionale di: Anfiosso, Anfibi, Uccelli e Mammiferi. Gli annessi embrionali: caratteristiche generali. Meccanismi di differenziamento cellulare: Preformismo ed Epigenesi. Teoria del Plasma germinale. Sviluppo a mosaico e regolativo: la poliembrionia. Potenzialità e gradienti dell'oocita. Determinazione progressiva delle cellule embrionali. Funzione dei geni nella determinazione e nella differenziazione delle cellule. Induzione primaria e secondaria: gli organizzatori e la competenza; specificità regionale dell'induzione; meccanismi molecolari dell'induzione. Centro di Nieuwkoop e l'induzione del mesoderma. Trapianti nucleari: generalità. Ruolo delle interazioni cellulari nei processi di sviluppo. Struttura del genoma eucariotico. Struttura della cromatina negli eucarioti. Equivalenza del genoma ed espressione genica differenziale: caratteristiche generali.</p>		
5 - Biologia Molecolare	9 CFU	3° anno – 1° PD
<p>La visione mendeliana del mondo. Gli acidi nucleici trasmettono l'informazione genetica – concetto di gene. L'importanza dei legami deboli e dei legami forti nella determinazione della struttura delle macromolecole. La struttura del DNA – la doppia elica – le conformazioni della doppia elica – la topologia del DNA. La struttura dell'RNA – la formazione delle strutture secondarie dell'RNA – classi di RNA – i ribozimi. L'organizzazione del DNA nella cellula – i genomi e la loro organizzazione – elementi strutturali dei cromosomi – il nucleosoma – gli istoni. La replicazione del DNA – DNA polimerasi – Fase di inizio e di terminazione. Mutazioni e riparazioni del DNA. La ricombinazione omologa ed il suo macchinario a livello molecolare. Adattamenti della ricombinazione a situazioni specializzate: la ricombinazione sito-specifica. I trasposoni a DNA ed i retrotrasposoni. La trascrizione – RNAPolimerasi – trascrizione nei batteri e negli eucarioti. Maturazione dell'RNA – lo splicing ed il suo macchinario. La sintesi proteica – classi di RNA coinvolte nella traduzione – fasi della traduzione – il codice genetico. Regolazione dell'espressione genica – regolazione dell'inizio della trascrizione nei procarioti: il modello dell'operone ed il fago lambda – meccanismi di regolazione trascrizionale negli eucarioti – fattori di trascrizione – traduzione del segnale – silenziamento genico – interferenza degli RNA – ruolo del compattamento del DNA in nucleosomi nella regolazione dell'espressione. Tecniche di biologia molecolare – elettroforesi – enzimi di restrizione – ibridazione – clonaggio del DNA – sintesi dei cDNA – librerie di DNA – sequenziamento del DNA – PCR.</p>		
6 - Botanica	9 CFU	1° anno – 2° PD
<p>I VEGETALI - Introduzione alla Botanica e cenni di sistematica. Importanza delle piante per l'uomo e gli altri esseri viventi. Definizione e suddivisione. Ruolo dei vegetali nella biosfera. Cenni sulla fotosintesi clorofilliana. Autotrofia ed eterotrofia (organismi parassiti, saprofiti e simbionti). La speciazione. Tassonomia e filogenesi. Omologia e analogia.</p> <p>I PROCARIOTI AUTOTROFI - I Cianobatteri: citologia, riproduzione, le eterocisti. GLI EUCARIOTI – Caratteristiche peculiari della cellula vegetale. La divisione cellulare e la citodieresi. Origine della cellula eucariotica. RIPRODUZIONE NEI VEGETALI - Riproduzione vegetativa, per sporogonia, riproduzione sessuale. Modalità e significato dei diversi tipi di riproduzione. Cicli metagenetici e loro significato evolutivo. MICETI - Morfologia del tallo e principali cicli biologici (Zigomiceti, Glomeromiceti, Ascomiceti, Basidiomiceti). I licheni: caratteri generali, riproduzione, sistematica. ALGHE: diversi tipi di organizzazione, riproduzione e cicli biologici dei principali taxa algali: Rhodophyta; Chlorophyta; Charophyta; Bacillariophyta; Phaeophyta; Oomycota. LA CONQUISTA DELL'AMBIENTE TERRESTRE - Caratteri generali, biologia, tendenze morfologiche ed evolutive delle Embryophyta</p>		

<p>BRIOFITE - Riproduzione e ciclo biologico. Muschi; Epatiche; Antocerote. PIANTE VASCOLARI – Organizzazione del cormo. Riproduzione e cicli biologici. Piante vascolari senza seme: sporofito e gametofito; isosporia ed eterosporia. Riniofite; Licofite; Psilofite; Artrofitte; Pterofite. Piante vascolari con seme: Spermatofite. Gimnosperme: caratteri generali e apparati riproduttori. Angiosperme: fiore e infiorescenze, evoluzione delle parti fiorali, impollinazione e fecondazione. Il frutto: formazione e sviluppo del frutto. Tipi di frutto. Il seme e le sue riserve. Caratteri generali delle principali famiglie di Eudicotiledoni e Monocotiledoni. Piante di interesse economico.</p>		
7 - Chimica Generale e Inorganica	9 CFU	1° anno – 1° PD
<p>1 - STRUTTURA DELL'ATOMO Le particelle subatomiche: Elettrone, protone, neutrone - Numero atomico, numero di massa - Isotopi - Unità di massa atomica - Modello atomico di Bohr/Rutherford - Descrizione meccanico/ondulatoria dell'atomo - Orbitali atomici - Numeri quantici - Principio di esclusione del Pauli - Principio della massima molteplicità 2 - SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI Classificazione periodica e configurazione elettronica degli elementi – Proprietà periodiche: raggi atomici e ionici, energia di ionizzazione, affinità elettronica. ed elettronegatività. 3 - LEGAME CHIMICO Legame ionico - Legame covalente - Teoria del legame di valenza - Elettronegatività degli atomi e polarità dei legami - Numero di ossidazione - Legame dativo - Teoria V.S.E.P.R. - Orbitali ibridi e geometria molecolare - Risonanza - Legame chimico e formule di struttura dei composti inorganici più comuni. 4 - FORZE INTERMOLECOLARI Forze di Van der Waals e di London- Legame ad idrogeno. 5 - STATO GASSOSO Caratteristiche generali dello stato gassoso – Gas ideali o perfetti – Leggi dei gas ideali - Equazione di stato dei gas - Legge delle pressioni e dei volumi parziali - Diffusione dei gas - I Gas reali. <i>Applicazioni numeriche</i>. 6 - STECHIOMETRIA Il concetto di mole - Leggi della stechiometria - Determinazione della formula di un composto – L'equazione chimica ed il suo bilanciamento - Reazioni di ossido-riduzione - Calcoli stechiometrici: rapporti quantitativi nelle reazioni chimiche – Reagente limitante <i>Applicazioni numeriche</i> 7 - STATI CONDENSATI E CAMBIAMENTI DI STATO Cenni sulle caratteristiche dello stato solido in funzione del legame chimico - Caratteristiche dello stato liquido – Cambiamenti di stato - Tensione di Vapore - Diagramma di stato dell'acqua e dell'anidride carbonica- Principio dell'equilibrio mobile -. 8 - SOLUZIONI ACQUOSE Tipi di soluzioni - Unità di concentrazione – Solubilità (con particolare riferimento alla solubilità dei composti ionici) - Legge di Henry - Proprietà colligative delle soluzioni: Abbassamento della tensione di vapore e Legge di Raoult - Crioscopia ed ebullioscopia - Osmosi e pressione osmotica – Soluzioni elettrolitiche. Proprietà colligative di elettroliti – Grado dissociazione. <i>Applicazioni numeriche</i> 9 – ELEMENTI DI CINETICA Fattori che influenzano la velocità di reazione – Equazione cinetica ed ordine di reazione – Trattamento grafico delle reazioni di 1° ordine – Reazioni elementari: step limitante la velocità di reazione - Energia di attivazione - Catalizzatori ù10 - L' EQUILIBRIO CHIMICO L'equilibrio nei sistemi omogenei - Legge di azione di massa e costante di equilibrio - Fattori che influenzano l'equilibrio. - Equilibri ionici in soluzione acquosa - Dissociazione dell'acqua e pH –Teoria degli acidi e delle basi: Acidi e Basi di Arrhenius, Bronsted e Lewis - Anfoliti – pH di soluzioni saline (idrolisi) - Soluzioni tampone - Calcolo di pH in soluzione di acidi, basi, sali e tamponi – Indicatori di pH. <i>Applicazioni numeriche</i>. 11 - ELETTRROCHIMICA Celle galvaniche - Equazione di Nernst - Serie dei potenziali standard e sua importanza - Celle di concentrazione - Elettrolisi - Leggi di Faraday. 12 – ELEMENTI DI TERMODINAMICA. Entalpia - Legge di Hess (<i>da trattare prima del legame chimico</i>) – Entropia (<i>da trattare prima delle soluzioni acquose</i>) - Energia Libera – Ruolo della temperatura nella spontaneità delle reazioni chimiche (<i>da trattare prima dell'elettrochimica</i>) 13 – CHIMICA INORGANICA Metalli e non metalli: generalità sulle proprietà chimiche e fisiche, stato naturale e rilevanza biologica. Caratteristiche generali di ciascun gruppo del sistema periodico.. Principali stati di ossidazione e composti di Idrogeno, Metalli alcalini e alcalino terrosi, Ossigeno, Carbonio, Azoto, Fosforo, Zolfo e Cloro. Elementi di transizione: generalità. Composti di coordinazione di rilevanza biologica.</p>		
8 - Chimica Organica	9 CFU	2° anno – 1° PD
<p>Legame covalente e forma delle molecole: Struttura atomica. Modello di legame di Lewis. Angoli di legame e forma delle molecole. Struttura e proprietà fisiche. Risonanza. Legame covalente secondo il modello del legame di valenza. Acidi e basi: Acidi e basi di Brønsted-Lowry. Misura della forza di acidi e basi. Elettronegatività. Effetto di risonanza. Effetto induttivo. Posizione dell'equilibrio nelle reazioni acido-base. Acidi e basi di Lewis. Alcani e cicloalcani: Struttura. Isomeria costituzionale negli alcani. Nomenclatura e sistema IUPAC. Conformazioni. Isomeria cis-trans nei cicloalcani. Proprietà fisiche. Ossidazione e combustione degli alcani. Alogenazione radicalica degli alcani. Fonti di alcani. Alcheni e alchini: Struttura. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Alcheni diffusi in natura: terpeni. Reazioni: meccanismi. Addizioni elettrofile. Ossidazione degli alcheni a glicoli. Riduzione degli alcheni ad alcani. Benzene e suoi derivati: Struttura del benzene. Concetto di aromaticità ed eterociclici aromatici. Nomenclatura. Fenoli: nomenclatura, acidità, reazioni acido-base. Ossidazione in posizione benzilica. Sostituzione elettrofila aromatica. Meccanismo della sostituzione elettrofila aromatica. Disostituzione. Chiralità: Stereoisomeria: enantiomeri e</p>		

<p>diastereomeri. Designazione degli stereocentri: il sistema R,S. Molecole acicliche e cicliche con due o più stereocentri. Proprietà degli stereoisomeri. Attività ottica e chiralità. Separazione di enantiomeri: risoluzione. Significato della chiralità nel mondo biologico. Farmaci chirali. Alogenuri alchilici: Nomenclatura. Sostituzione nucleofila alifatica. Meccanismi S_N1 e S_N2. Fattori che influenzano la velocità delle reazioni S_N1 e S_N2. Analisi di varie reazioni di sostituzione nucleofila alifatica. β-eliminazione. Meccanismi della β-eliminazione. Clorofluorocarburi. Alcoli, eteri e tioli: Struttura. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Reazioni degli alcoli: acidità e basicità, reazione con metalli attivi, conversione in alogenuri alchilici, disidratazione acido-catalizzata, ossidazione di alcoli primari e secondari. Reazioni degli eteri. Epossidi. Apertura dell'anello degli epossidi catalizzata da acidi. Reazioni dei tioli. Ammine: Struttura e classificazione. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Basicità. Reazioni con gli acidi forti. Aldeidi e chetoni: Struttura e legami. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Reazioni. Addizione di nucleofili al carbonio. Addizione di nucleofili all'ossigeno. Addizione di nucleofili all'azoto. Tautomeria cheto-enolica. Anioni enolato. Condensazione aldolica. Reazione aldolica inversa nella glicolisi. Ossidazione. Riduzione. Acidi carbossilici e loro derivati: Struttura. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Acidità. Riduzione. Esterificazione. Sostituzione nucleofila acilica. Esteri. Alogenuri acilici. Anidridi. Lattoni. Fosfati. Tioesteri. Ammidi. Decarbossilazione dei β-chetoacidi e degli acidi β-dicarbossilici. Il destino del piruvato nelle cellule. Derivati funzionali degli acidi carbossilici: reazioni con l'acqua, con gli alcoli, con l'ammoniaca, con le ammine, riduzione. Condensazione di Claisen. β-ossidazione degli acidi grassi: retro-Claisen. Lipidi: Trigliceridi: acidi grassi, proprietà fisiche, idrogenazione. Saponi e detergenti. Steroidi: struttura del colesterolo e degli ormoni steroidei. Fosfolipidi. Carboidrati: Monosaccaridi. Struttura ciclica dei monosaccaridi. Proprietà fisiche. Reazioni dei monosaccaridi. Saggio del glucosio. Disaccaridi: maltosio, cellobiosio, lattosio, saccarosio. Polisaccaridi: amido, glicogeno, cellulosa, fibre tessili derivate dalla cellulosa. Amminoacidi e proteine: Amminoacidi: struttura, chiralità, amminoacidi proteici ed altri amminoacidi più comuni. Proprietà acido-basiche degli amminoacidi: gruppi acidi e basici, titolazione degli amminoacidi, punto isoelettrico, elettroforesi. Polipeptidi e proteine. Struttura primaria: analisi degli amminoacidi, analisi della sequenza. Forme tridimensionali di polipeptidi e proteine: geometria legame peptidico, vari livelli di struttura. Acidi nucleici: Nucleosidi e nucleotidi. Struttura primaria e secondaria del DNA.</p>		
9 - Citologia e Istologia	9 CFU	1° anno – 1° PD
<p>A) CITOLOGIA Caratteristiche biologiche della materia vivente. Aspetti biologici delle componenti inorganiche ed organiche della materia vivente: acqua, sali minerali, glucidi, lipidi, protidi, acidi nucleici. Cenni sui livelli di organizzazione della materia vivente. La cellula eucariotica animale. - La membrana plasmatica. Rivestimenti esterni. Le differenziazioni della membrana plasmatica: microvilli, ciglia e flagelli, sistemi di giunzione, membrana basale. - Il citoplasma: ialoplasma; ribosomi; reticolo endoplasmatico granulare e agranulare o liscio; apparato del Golgi; lisosomi; perossisomi; mitocondri; inclusioni citoplasmatiche; sostanze di riserva; pigmenti; il citoscheletro ed i suoi costituenti; l'apparato della sfera. Endocitosi ed esocitosi. - Il nucleo ed i suoi costituenti: la parete nucleare; il nucleoplasma; organizzazione e funzioni della cromatina; i cromosomi; il nucleolo. Attività funzionale del nucleo: fase G1, S, G2 (cenni su: trascrizione, sintesi proteica, duplicazione del DNA). La divisione cellulare: mitosi, meiosi e gametogenesi (generalità). B) METODI E STRUMENTI DI INDAGINE - Osservazione diretta di cellule e tessuti viventi. - Allestimento di preparati permanenti. - Le principali colorazioni istologiche. - Principi generali di citochimica ed istochimica. Microscopi ottici ed elettronici: principi di funzionamento e loro impiego in biologia. C) ISTOLOGIA I tessuti animali: classificazione e riconoscimento. - I tessuti epiteliali di rivestimento: caratteristiche generali e classificazione. - Epiteli ghiandolari: origine e classificazione delle ghiandole; caratteristiche delle cellule secernenti e vari tipi di secrezione. I tessuti connettivi: le caratteristiche della sostanza intercellulare: parte amorfa o sostanza fondamentale e fibre connettivali; le cellule dei connettivi. Tessuti connettivi propriamente detti. Connettivi di sostegno: cartilagine e tessuto osseo; processi di ossificazione. Tessuto adiposo. - Sangue: plasma ed elementi figurati. Endotelio e vasi sanguigni. - Il tessuto muscolare: liscio, striato scheletrico e cardiaco. Il tessuto nervoso: vari tipi di neurone; struttura della cellula e delle fibre nervose; sinapsi interneuroniche e neuromotorie. La nevroglia.</p>		
10 - Ecologia	9 CFU	2° anno – 1° PD
<p>Contenuti e limiti dell'ecologia - Ecosistema e sue proprietà; proprietà emergenti. Biotopo, Biocenosi. Habitat e Nicchia ecologica: concetti e definizioni - Principio di Gause - Ipotesi della compressione ecologica. Relazioni tra gli organismi ed il loro ambiente - Resistenza ambientale - Deriva dei continenti, Regioni biogeografiche e distribuzione degli organismi. L'ambiente fisico – Il suolo, l'acqua - Variabili fisiche e chimiche. I cicli biogeochimici principali: acqua, carbonio, azoto, fosforo, zolfo . Concetto di popolazione - Proprietà e dinamica delle popolazioni - Metodi di stima dell'ammontare della popolazione - Equazione logistica - Analisi demografiche - Strategie evolutive. Regolazione della popolazione -</p>		

<p>Accrescimento esponenziale - Fluttuazioni a ciclicità regolare o irregolare - Fattori densità-dipendenti e densità-indipendenti - Territorialità. Fattori limitanti - Legge di Liebig - Valenza ecologica - Teoria dell'ottimizzazione - Foraggiamento ottimale - Strategie riproduttive e parentali - Teoria dei giochi e strategie alternative. Evoluzione del comportamento altruistico - Modelli di comportamento sociale - Piramide ecologica, reti alimentari e flusso di energia - Produzione primaria - Relazioni tra organismi - Successioni ecologiche - Concetto di climax - Biomi - Squilibri dei cicli, inquinamento e desertificazione - Ecologia e sviluppo sostenibile.</p>		
11 - Fisica	8 CFU	1° anno – 2° PD
<p>1 - Introduzione: Stato di un sistema fisico - Grandezze fisicamente significative - La misura delle grandezze fisiche e gli errori di misura - Unità di misura - Equazioni dimensionali - Grandezze scalari e vettoriali - Elementi di algebra vettoriale - Rappresentazione grafica delle leggi fisiche. 2 – Meccanica: Descrizione del moto di un corpo - Sistemi di riferimento - Principio d'inerzia – Secondo principio della dinamica – Terzo principio della dinamica - Conservazione della quantità di moto - Cenni di relatività ristretta - Lavoro di una forza - Teorema dell'energia cinetica - Forze conservative – Energia potenziale - Conservazione dell'energia meccanica - Momento delle forze - Conservazione del momento angolare - Campo gravitazionale ed elettrostatico - Teorema di Gauss e sue applicazioni. 3 - Meccanica dei fluidi: Proprietà dei fluidi - Statica dei fluidi: leggi di Pascal, Stevin e Archimede - Fluidi ideali e teorema di Bernoulli - Moto laminare di un fluido viscoso: legge di Poiseuille - Circolazione del sangue e lavoro del cuore - Flusso turbolento - Sedimentazione - Fenomeni di superficie: legge di Laplace e capillarità. 4 – Termodinamica: Termometria e calorimetria - Calore specifico delle sostanze - Elementi di teoria cinetica dei gas - Stato di un sistema termodinamico - Esperienza di Joule - Energia interna e primo principio della termodinamica - Generalità delle trasformazioni termodinamiche - Processi reversibili ed irreversibili - Entropia e secondo principio della termodinamica - Osmosi. - 5 - Fenomeni elettromagnetici: Carica elettrica - Campo elettrostatico - Condensatori - Dielettrico - Polarizzazione del dielettrico - Corrente elettrica - Correnti elettriche nei conduttori e negli elettroliti - Leggi di Faraday - Potenziale di azione e conduzione degli impulsi nel sistema nervoso - Induzione magnetica - Legge di Ampere - Campo magnetico nella materia - Forza elettromotrice - Legge di Lenz - Equazioni di Maxwell - Onde elettromagnetiche. 6 - Fenomeni ondulatori: Equazione delle onde - Onde longitudinali e trasversali - Onde piane ed onde sferiche - Onde monocromatiche - Analisi di Fourier - Effetto Doppler - Principio di Huygens - Il suono e le sue caratteristiche - Fisica dell'orecchio - Ultrasuoni. 7 - Elementi di ottica: Riflessione e rifrazione - Legge di Snell - Approssimazione dell'ottica geometrica - Diotro sferico - Lenti sottili - Costruzione geometrica delle immagini - Microscopio - Ottica fisica - Sorgenti coerenti - Interferenza - Diffrazione - Reticolo di diffrazione - Potere risolutivo di uno strumento ottico - Polarizzazione. 8 - Elementi di fisica moderna: Dualità onda-corpuscolo - Effetto fotoelettrico - Effetto Compton – Creazione di coppie - Relazioni di indeterminazione di Heisenberg - Relazione di De Broglie - Equazione di Schroedinger - Dimensioni e struttura degli atomi - Orbitali e livelli energetici degli elettroni atomici - Assorbimento ed emissione della luce da atomi - Effetto laser - Spettri atomici - Raggi X - Semiconduttori. 9 - Fisica delle radiazioni: Struttura del nucleo atomico - Radioattività e legge del decadimento radioattivo - Datazioni - Dosimetria ed effetti biologici delle radiazioni - Problemi di radioprotezione.</p>		
12 - Fisiologia	9 CFU	3° anno – 2° PD
<p>La membrana cellulare: permeabilità e trasporto Diffusione e permeabilità, origine del potenziale di membrana, il potenziale di equilibrio di Gibbs-Donnan, meccanismi di trasporto mediato (diffusione facilitata, cotrasporto e controtrasporto), funzione della pompa sodio, trasporti transmembranari mediati da vescicole (endocitosi ed esocitosi), giunzioni intercellulari. La comunicazione cellulare Comunicazione intercellulare: le cellule eccitabili (cellule nervose e cellule muscolari), genesi ionica del potenziale di azione, il ciclo di Hodgkin, la corrente di Na^+, K^+, Ca^{2+}. I potenziali locali e potenziali propagati, codificazione, adattamento, attività autoritmica. La fibra nervosa e la teoria del cavo. Le sinapsi elettriche e chimiche. Le fasi della trasmissione sinaptica, recettori e canali ionici, i potenziali postsinaptici, sommazione spaziale e temporale. I neurotrasmettitori (natura e meccanismo d'azione). Gli ormoni (struttura e funzione), relazioni neuro-endocrine, la neurosecrezione, ormoni proteici e steroidei, le catecolamine e le iodotironine. Proteine-G e secondi messaggeri (AMPc, GMPc e Ca^{2+}). La percezione dell'ambiente e l'attività riflessa Cenni sull'organizzazione del sistema nervoso, la trasduzione dell'informazione sensoriale, chemorecettori, meccanorecettori, elettrorecettori, termorecettori, fotorecettori. L'attività riflessa: i riflessi monosinaptici e polisinaptici. Muscoli e movimento. Proprietà elettriche e meccaniche, teoria dello slittamento dei filamenti, proprietà meccaniche del muscolo in contrazione. Movimenti cellulari Organi e apparati La funzione digestiva, la funzione cardiovascolare, la funzione respiratoria. Osmoregolazione ed escrezione. Metabolismo e temperatura. La funzione riproduttiva.</p>		
13 - Genetica	9 CFU	2° anno – 1° PD

Genetica mendeliana. Variabilità continua e discreta. I caratteri, il fenotipo e il genotipo. Incroci di monoibridi e il principio mendeliano della segregazione. Incroci di diibridi e il principiomendeliano dell'assortimento indipendente. Gli alleli multipli. La dominanza incompleta e la codominanza. Interazione tra geni e rapporti mendeliani modificati. L'epistasi. Alleli letali. Ambiente ed espressione genica. I caratteri a trasmissione mendeliana nell'uomo. Analisi degli alberi genealogici. Analisi statistica dei dati genetici: il test del chi-quadrato. **Teoria cromosomica dell'ereditarietà.** La mitosi. La meiosi. Il significato genetico della meiosi. I cromosomi del sesso. Eredità legata al sesso. La determinazione del sesso. Analisi dei caratterilegati al sesso nell'uomo. L'associazione genica. Concatenazione completa ed incompleta. Ricombinazione tra geni e ruolo dello scambio tra i cromosomi. Costruzione di mappe genetiche. **Principi di genetica di popolazioni.** Descrizione genetica di una popolazione: frequenze alleliche, genotipiche e fenotipiche. Popolazioni mendeliane ed equilibrio di Hardy-Weinberg per loci a due e tre alleli. Meccanismi di variazione nella struttura genetica delle popolazioni (cenni). **Il materiale genetico.** Identificazione del materiale ereditario:esperimento di Griffith, esperimento di Avery-McLeod-MacCarty, esperimento di Hershey e Chase. **Gli Acidi Nucleici:** struttura e organizzazione. L'RNA come materiale genetico primordiale. I genomi degli organismi attuali. I cromosomi eucariotici. **Il cariotipo umano:** principali metodi di preparazione e di analisi. **Le mutazioni.** Le mutazioni in cellule somatiche e in cellule germinali. Meccanismi di formazione delle mutazioni spontanee. Le basi chimiche delle mutazioni. Le mutazioni indotte. Gli agenti mutageni di natura fisica, chimica e biologica. Le mutazioni cromosomiche di struttura e di numero: classificazione, modalità di formazione e conseguenze genetiche e fenotipiche. La mutagenesi ambientale e i test di mutagenesi. Cenni sulla genetica dei tumori. Gli oncogeni e geni oncosoppressori: caratteristiche generali e principali meccanismi di attivazione. **Geni e DNA.** Il dogma centrale: replicazione, trascrizione e traduzione. Il codice genetico: definizione e proprietà. Evoluzione storica del concetto di gene. Definizione strutturale, funzionale e genetica di gene. I geni procariotici ed eucariotici: struttura generale ed organizzazione genomica. L'evoluzione dei geni eucariotici: dimensione e formazione dei geni interrotti. I geni in copie multiple e le famiglie geniche. Omologia tra geni. I geni ortologhi e i geni paraloghi. Principali meccanismi di origine delle famiglie geniche. Gli pseudogeni. Duplicazione genomica e formazione di nuove specie: allo-poliploidia e auto-poliploidia. Metodi di base per lo l'analisi del DNA: la PCR, la frammentazione enzimatica, l'elettroforesi. Gli RFLP e il loro utilizzo nella diagnostica. La regolazione dell'espressione genica: definizione e modelli di regolazione. La regolazione nei procarioti e negli eucarioti. Cenni sui geni dello sviluppo e del differenziamento: i geni omeotici e la teoria Evo-Devo. **Esercitazioni:** *Genetica mendeliana. Calcolo delle probabilità. Analisi degli alberi genealogici. Costruzione di mappe genetiche. Analisi del cariotipo umano. Frequenze alleliche, fenotipiche e genotipiche. Le banche dati telematiche: tipologie e modalità di utilizzo. Gli articoli scientifici: tipologie e organizzazione dei vari paragrafi. Le riviste scientifiche multidisciplinari e quelle di settore. I riferimenti bibliografici negli articoli e nelle relazioni scientifiche. I siti web utilizzabili per le ricerche bibliografiche.*

14 - Igiene e Statistica (CI)

9 CFU

2° anno – 2° PD

IGIENE (6 CFU)

Igiene, Epidemiologia e Prevenzione. La salute e i suoi determinanti. Indicatori di salute. Definizione di Epidemiologia. Prevenzione primaria e secondaria. **Epidemiologia.** Modelli di studio epidemiologico osservazionali e sperimentali. La tabella di contingenza e le misure di associazione tra esposizione ed effetto. **Igiene ambientale. La valutazione del rischio.** Studio della relazione tra ambiente e salute (VIA – VIS). L'analisi del rischio: l'accertamento del rischio e le sue fasi; la gestione del rischio; la comunicazione del rischio. **Modelli e strumenti dell'epidemiologia ambientale: i biomarcatori.** Biomarcatori di esposizione, di effetto e di suscettibilità in relazione agli eventi di malattia associati all'ambiente. **L'inquinamento dell'aria e la salute.** Indicatori della qualità dell'aria; Caratteristiche, cambiamenti e criticità dei principali inquinanti aerodispersi. L'inquinamento indoor. **L'inquinamento dell'acqua e la salute.** Fonti di contaminazione delle risorse idriche; Produzione dell'acqua potabile ieri e oggi. **La gestione dei rifiuti e la salute.** Il ciclo integrato dei rifiuti. Il trattamento razionale e lo smaltimento dei rifiuti. Rischi derivanti dallo smaltimento dei rifiuti. **Epidemiologia generale delle malattie cronico-degenerative.** Meccanismi di interazione fra uomo ed ambiente nell'eziologia, epidemiologia e prevenzione delle malattie cronico-degenerative: fattori di rischio e fattori protettivi. **Principi generali per la prevenzione primaria e secondaria delle malattie cronico-degenerative.** Prevenzione primaria (eugenetica, potenziamento delle difese organiche, modificazione dei comportamenti, educazione sanitaria, interventi sull'ambiente); prevenzione secondaria (screening di massa e selettivi; requisiti dei test). **Epidemiologia e prevenzione delle malattie genetiche.** Test genetici: definizioni e classificazione. Peculiarità dei test genetici rispetto ad altre analisi biomediche. Linee Guida per test genetici. **Piano Nazionale della Prevenzione.** Un nuovo approccio alla prevenzione: la persona al centro del progetto salute. La prevenzione universale. La prevenzione nella popolazione a rischio. **Screening Oncologici.** Raccomandazioni per la pianificazione e l'esecuzione degli screening di popolazione per la prevenzione del cancro della mammella, del cancro della

<p>cervice uterina e del cancro del colon retto. Requisiti e misure generali per la protezione dal rischio biologico. Misure generali per la protezione dal rischio biologico: precauzioni universali e precauzioni standard. Misure di contenimento: contenimento primario e secondario; i livelli di biosicurezza. Le cappe di sicurezza biologica. Le procedure di emergenza. L'esposizione ad aerosol biologico. Spargimento di materiale contaminato. Punture e ferite. Misure di contenimento nel lavoro con animali. Decontaminazione, disinfezione, antisepsi e sterilizzazione. Manipolazione, trasporto e spedizione dei campioni biologici. Trattamento e smaltimento dei rifiuti. Epidemiologia generale delle infezioni e delle malattie infettive. Agenti etiologici e rapporti ospite-parassita-ambiente. Trasmissione delle infezioni – Sorgenti e serbatoi di infezione – Catene di contagio – Epidemia – Endemia – Sporadicità emiologica. Principi generali di prevenzione delle malattie infettive. Obiettivi della prevenzione e modalità per raggiungerli – Prevenzione primaria e secondaria – Profilassi immunitaria attiva e passiva. Vaccini. Composizione dei vaccini. Proprietà dei vaccini e modalità di impiego, calendario delle vaccinazioni – Immunoglobuline – Sieri immuni.</p> <p>STATISTICA (3 CFU)</p> <p>Metodi e tecniche di documentazione statistica. Le variabili biologiche. Tabulazione e raggruppamento in classi dei dati. Costruzione delle distribuzioni di frequenze. Tabelle di contingenza. Rappresentazioni grafiche. Misure monovariate di sintesi dei dati. Indicatori della tendenza centrale: media, moda e mediana. Indici di variabilità o dispersione: il campo di variazione o intervallo di variazione, la varianza, la deviazione standard. Indici di mutabilità e di concentrazione. Relazioni bivariate fra caratteri statistici. L'analisi bivariata: le relazioni causali tra variabili. Misure di correlazione, associazione, contingenza. Le tabelle a doppia entrata. Analisi della dipendenza fra variabili. Indici statistici descrittivi per variabili statistiche doppie. Analisi della regressione. Cenni di calcolo della probabilità ed inferenza statistica. Concezioni, teoremi, leggi. Tipologie di eventi. Principali distribuzioni di probabilità. <i>Tests</i> per il controllo delle ipotesi; il confronto di proporzioni in campioni indipendenti e il test del chi-quadrato; il confronto di medie e il test del t di Student.</p>		
15 - Istituzioni di Matematiche	8 CFU	1° anno – 1°e2° PD
<p>Sistemi di equazioni lineari. Matrici. Determinanti. Proprietà dei determinanti. Caratteristica di una matrice. Sistemi di equazioni lineari. Teorema di Cramer. Teorema di Rouchè-Capelli. Elementi di calcolo vettoriale. Vettori applicati dello spazio ordinario. Somma di vettori. Prodotto di un numero reale per un vettore. Componenti di un vettore. Prodotto scalare. Prodotto vettoriale. Prodotto misto. Elementi di geometria analitica piana. Rappresentazioni analitiche della retta. Parallelismo, ortogonalità di due rette e angolo tra due rette. Distanza tra due punti. Distanza di un punto da una retta. Fasci di rette. Circonferenze. Funzioni reali di variabile reale e loro limiti. Estremo inferiore ed estremo superiore di un insieme numerico. Funzioni. Limiti delle funzioni. Teoremi sui limiti delle funzioni. Alcuni limiti notevoli. Funzioni continue. Teoremi sulle funzioni continue. Continuità delle funzioni elementari. Calcolo differenziale. Funzioni derivabili. Continuità e derivabilità. Significato geometrico della derivata. Regole di derivazione. Derivate delle funzioni elementari. Derivate di ordine superiore. Punti di massimo e di minimo relativo. Teoremi di Rolle e di Lagrange. Funzioni convesse o concave. Teoremi di de L'Hopital. Asintoti. Studio di funzioni. Grafici delle funzioni elementari. Integrali. Primitive di una funzione. Integrali indefiniti. Integrali indefiniti delle funzioni elementari. Tecniche di integrazione: integrazione per sostituzione, integrazione per parti. Metodi di integrazione di alcune classi di funzioni. Integrali definiti. Applicazione al calcolo di aree.</p>		
16 - Microbiologia	9 CFU	2° anno – 2° PD
<p>Microbiologia: origine ed evoluzione Definizione e scopi della microbiologia, le origini, la controversia sulla generazione spontanea e microrganismi ; gli inizi della microbiologia moderna ; la scoperta dei virus ; i microrganismi come causa di malattie ; gli effetti indotti dai microrganismi sulla sostanza organica ed inorganica ; scopi ed importanza della microbiologia ; il metodo scientifico. I metodi della microbiologia Isolamento e coltura pura ; i principi della nutrizione microbica, i terreni di coltura ; la sterilizzazione ; parametri chimico-fisici che regolano la crescita microbica. L'infinitamente piccolo va osservato per mezzo del microscopio: metodi Il microscopio ottico ; preparazione e colorazione dei campioni ; la microscopia elettronica. Natura del mondo microbico: struttura e funzione della cellula procariotica Natura del mondo microbico : struttura e funzione dei microrganismi eucariotici Metabolismo microbico : reazioni energetiche Metabolismo microbico: biosintesi, polimerizzazioni, assemblaggio Sviluppo e colture batteriche - La crescita microbica - Influenza dell'ambiente sulla crescita Moltiplicazione cellulare ; misura dell'accrescimento dei microrganismi ; valutazione della massa cellulare ; accrescimento batterico ; matematica dell'accrescimento batterico ; curva di crescita di una coltura batterica ; crescita sincrona e metodi di sincronizzazione ; colture continue ; fattori che influenzano la crescita dei microrganismi ; crescita dei microrganismi in ambiente naturale. Macromolecole biologiche fondamentali DNA, RNA, proteine Mutazioni Adattamento fisiologico ; adattamento genetico ; origine della variazione genetica ; test di fluttuazione, replica plating ; tasso di mutazione ; mutazioni puntiformi ; origine e natura</p>		

<p>chimica delle mutazioni spontanee, reversioni ; mutagenesi indotta ; tipi di mutanti ; nomenclatura dei mutanti. Genetica dei microrganismi Sistemi di trasferimento di materiale genetico nei batteri ; plasmidi ; elementi genetici trasponibili ; trasposoni coniugativi ; sequenze d'inserzione ; mappe genetiche nei batteri ; genetica dei microrganismi eucariotici.</p> <p>Regolazione del metabolismo nei procarioti Regolazione della sintesi delle proteine ; utilizzazione del lattosio in ; Induzione ; Geni di controllo ; Teoria dell'operone ; mutanti costitutivi (I , O) ; repressore ; promotore ; operone triptofano ; polarità ; crescita diauxica ; <i>E.coli</i> - regolazione globale ; operone arabinosio ; regolazione del catabolismo degli xileni ; attenuazione. La spora batterica, esempio di differenziamento cellulare nei procarioti Struttura ; sporificazione ; analisi genetica e molecolare della sporificazione ; germinazione. Antibiotici: meccanismi d'azione e meccanismi di resistenza I virus: caratteristiche generali e strategie replicative I microrganismi eucariotici: cenni. Le infezioni microbiche e le difese aspecifiche Barriere generali, fisiche, chimiche e biologiche ; microflora indigena normale ; flogosi e fagocitosi Potere patogeno dei microrganismi Rapporti ospite-parassita ; trasmissibilità del patogeno ; adesione e colonizzazione ; penetrazione, crescita e moltiplicazione del patogeno ; tossigenicità ; esotossine ; endotossine.</p>		
17 - Morfologia e Fisiologia Vegetale	9 CFU	3° anno – 1° PD
<p>MORFOLOGIA VEGETALE</p> <p>CITOLOGIA - La cellula vegetale: parete cellulare, plastidi, vacuoli, plasmodesmi. ISTOLOGIA - Struttura e funzioni dei tessuti: meristemati, parenchimati, di protezione, conduttori, meccanici e secretori. ORGANOGRAFIA - Germinazione del seme. Fusto: accrescimento, struttura morfologica e anatomica. Radice: apparato radicale, accrescimento, struttura morfologica ed anatomica. Foglia: differenziazione, struttura morfologica ed anatomia di vari tipi di foglie.</p> <p>FISIOLOGIA VEGETALE</p> <p>Fisiologia della membrana. Assorbimento dell'acqua e delle sostanze minerali. Trasporto a breve ed a lunga distanza. Dispersione: traspirazione e guttazione. Respirazione cellulare: Glicolisi, Ciclo di Krebs. FOTOSINTESI - <u>Fase luminosa</u>: i pigmenti fotosintetici, i fotosistemi, trasformazione dell'energia luminosa in energia chimica. <u>Fase oscura</u>: ciclo di Calvin. Influenza dell'ambiente sulla fotosintesi. Fotorespirazione. Piante C4 e CAM. Assimilazione e Fissazione biologica dell'azoto. Trasporto delle sostanze organiche. Ormoni. Tropismi. Fisiologia della fioritura.</p>		
18 - Zoologia	9 CFU	1° anno – 2° PD
<p>I - Caratteristiche degli animali. Funzioni e organizzazione: metabolismo, respirazione e scambi gassosi, alimentazione, trasporto, escrezione, movimento, comportamento. Omeostasi. Organi e apparati della vita vegetativa e della vita di relazione. Simmetria e movimento. Modelli architettonici. Organizzazione coloniale. Organizzazione simbiotica. Organizzazione sociale. La riproduzione: funzione e significato. La riproduzione asessuale e sessuale nei Protozoi e nei Metazoi. La meiosi e la sua posizione nel ciclo vitale degli organismi. Anfingonia e partenogenesi. Le condizioni di sessualità: gonocorismo ed ermafroditismo. Caratteri sessuali secondari e dimorfismo sessuale. Inseminazione e fecondazione. Strategie riproduttive. Sviluppo embrionale e post-embrionale. Tipi di uovo. Segmentazione, gastrulazione. Foglietti embrionali.</p> <p>II – Principi di classificazione. Evoluzione e diversità animale. Le categorie tassonomiche. La specie. Regole di nomenclatura. Concetto di omologia. Filogenesi e alberi filogenetici. Metodi di classificazione.</p> <p>III – Evoluzione del piano organizzativo nei principali taxa animali. Protozoi: caratteristiche generali; cenni sulla classificazione; principali taxa. Principali Protozoi parassiti dell'uomo. Metazoi: Origine della pluricellularità e principali vie evolutive. Protostomi e Deuterostomi. Morfologia e radiazione adattativa dei principali Phyla dei Metazoi. Poriferi. Cnidari (Idrozoi, Scifozoi, Cubozoi, Antozoi). Platelmini (Turbellari, Trematodi, Cestodi). Principali Platelmini parassiti dell'uomo. Nematodi. Principali Nematodi parassiti dell'uomo. Molluschi (Gasteropodi, Bivalvi, Cefalopodi). Anellidi (Policheti, Oligocheti, Irudinei). Artropodi: Chelicerati (Merostomi, Aracnidi), Crostacei (Decapodi, Isopodi, Anfipodi, Stomatopodi, Cirripedi), Unirami (Chilopodi, Diplopodi, Insetti). Lofoforati (Foronidei, Briozoi, Brachiopodi). Echinodermi (Asteroidei, Ofiuroidei, Echinoidei, Oloturoidei, Crinoidei, Concentricicloidei). Cordati: Tunicati, Leptocardi e Vertebrati. Principali tappe dell'evoluzione dei Vertebrati: Agnati, Condroitti, Osteitti, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi.</p>		

Le attività didattiche si svolgeranno dal lunedì mattina al venerdì pomeriggio, seguendo le date del calendario sopra riportate.