

Indice

Indice	1
24. CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN BIOTECNOLOGIE SANITARIE	2
24.1 Corso integrato di Biologia Animale e Cellulare	2
24.2 Corso integrato di Farmacologia e Tossicologia	3
24.3 Corso integrato di laboratorio di biotecnologie.....	5
24.4 Insegnamenti di Immunologia	7
24.5 Insegnamento di Biologia Molecolare	8
24.6 Corso integrato di Anatomia, Istologia e Fisiologia.....	9

24. CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN BIOTECNOLOGIE SANITARIE

24.1 Corso integrato di Biologia Animale e Cellulare

Coordinatore del Corso Integrato:

Anno: 1° Semestre: 2°

Insegnamento	SSD Ins.	C	O	Docente
Biologia cellulare	BIO/13	3	24	MAJONE Franca
Biologia animale	BIO/05	4	32	PATARNELLO Tomaso
		7	56	

Modulo di: BIOLOGIA CELLULARE (Prof.ssa Majone Franca)

FINALITA' DELL'INSEGNAMENTO

L'insegnamento si propone di fornire le conoscenze di base del funzionamento cellulare con particolare riguardo ai meccanismi replicativi, e sue possibili alterazioni.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Evoluzione delle macromolecole informative e della cellula

- Le molecole di RNA come primo sistema replicativo; evoluzione della RNA replicasi; varianti della RNA replicasi e mondo ad RNA; il problema della creazione di un RNA multifunzionale, la RNA replicasi come RNA *riarrangiasi* o *ricombinasi*. Nuovi RNA costruiti a partire da domini strutturali e funzionali separati di RNA preesistente.
- La compartimentazione nei sistemi biologici; evoluzione del mondo ribonucleoproteico; evoluzione della traduzione, la prima tRNA sintetasi, il protoribosoma, evoluzione della traduzione m-RNA dipendente.
- Transizione del genoma ad RNA in quello a DNA; i ruoli della ribonucleoside di fosfato reduttasi, timidilato sintetasi, uracile DNA glicosilasi, trascrittasi inversa; motivi della sostituzione dell'uracile con la timina (5-metil uracile).
- Evoluzione della replicazione del DNA; primitivi meccanismi di sintesi in un DNA a doppia elica; primitivi meccanismi di distinzione fra replicazione e trascrizione del DNA; origine dell'avvolgimento destrorso nella doppia elica del DNA; complessi ribonucleoproteici ed importanza della componente ad RNA.
- L'RrNA 16s e l'ipotesi di Woese: archeobatteri, eubatteri, eucarioti, linee di discendenza originate da un progenota comune; la teoria endosimbiontica.
- Primitivi meccanismi di divisione cellulare; evoluzione dell'apparato mitotico.
- Organizzazione della cellula procariote ed eucariote.

Replicazione-riparazione del materiale genetico

- Modello conservativo, semiconservativo, dispersivo della replicazione del DNA; esperimenti che escludono il modello dispersivo non conservativo; meccanismo di attivazione delle unità di replicazione; dimostrazione dell'esistenza dell'unità di replicazione; semidiscontinuità della sintesi; componenti proteiche enzimatiche e non enzimatiche implicate nella replicazione del DNA nei procarioti ed eucarioti.

- Il problema dei telomeri e sua soluzione in differenti organismi. Il meccanismo del capping telomerico in relazione alla stabilità genetica, informazioni ottenute dallo studio di cellule knock out per geni implicati nel controllo di questo fenomeno.
- Fedeltà della replicazione del DNA, sistemi enzimatici di riparazione del DNA a livello della forca replicativa; altri meccanismi enzimatici della riparazione del danno al DNA.

La replicazione del DNA in relazione alla divisione cellulare

- Il ciclo cellulare e sue alterazioni; tecniche di individuazione del danno al DNA in interfase e/o in mitosi; le mitosi alterate e meccanismi di formazione; il significato del ponte anafasico e del ciclo breakage-fusion-bridge (BFB).

La traduzione e la sua accuratezza

- Il meccanismo della traduzione nei procarioti ed eucarioti (confronto delle specifiche fasi), fattori che intervengono nelle diverse fasi.; reazione di inizio della sintesi di una catena polipeptidica sul ribosoma, meccanismo di crescita delle catene polipeptidiche (reazione di legame dell'amminoacil-tRNA, reazione di transpeptidazione, reazione di traslocazioni del peptidil tRNA), meccanismo di terminazione e rilascio delle catene polipeptidiche.
- La soppressione di un segnale di terminazione originato per mutazione, tRNA soppressori.
- L'accuratezza della traduzione, "correzione cinetica."

24.2 Corso integrato di Farmacologia e Tossicologia

Coordinatore del Corso Integrato: Prof. Mauro Dacasto

Anno: 3° Semestre: 1°

Insegnamento	SSD Ins.	C	O	Docente
Farmacologia e Tossicologia Comparata	VET/07	3	24	Prof. Mauro Dacasto
Farmacodinamica	BIO/14	2	16	Dott.ssa Patrizia Debetto
		5	40	

Insegnamento di Farmacologia e Tossicologia Comparata e di Farmacodinamica

Obiettivi formativi

Il modulo di "Farmacologia e Tossicologia Comparata" si propone di fornire allo studente le nozioni fondamentali di farmacocinetica (ed in particolare, delle eventuali differenze tra primati, animali da laboratorio e specie di interesse veterinario). Sono altresì introdotti alcuni concetti di tossicologia generale.

Il modulo di "Farmacodinamica" si propone di fornire allo studente i principi generali dell'azione dei farmaci, la descrizione dei bersagli molecolari ("effettori" e "recettori") sui quali i farmaci agiscono e l'analisi della relazione tra concentrazione di farmaco ed effetto.

Prerequisiti

E' necessario aver sostenuto gli esami dei corsi integrati di "Biologia Animale e Cellulare", "Biochimica" e "Anatomia, Istologia e Fisiologia".

Contenuti

1. Modulo di Farmacologia e Tossicologia Comparata
 - Principi generali di farmacologia.
 - Transito dei farmaci attraverso le membrane biologiche.
 - Vie di somministrazione.
 - Biodisponibilità.

- Metabolismo dei farmaci (biotrasformazioni).
- Escrezione.
- Fattori che modificano la risposta agli xenobiotici.
- Principi fondamentali di tossicologia.
- Bioattivazione.
- Tossicologia d'organo.

2. Modulo di Farmacodinamica

- Meccanismo non specifico e specifico dell'azione dei farmaci.
- Natura dei bersagli molecolari sui quali agiscono i farmaci: effettori e recettori.
- Aspetti quantitativi dell'interazione farmaco-recettore: curva concentrazione-occupazione.
- Dall'interazione farmaco-recettore all'effetto: curva dose-effetto graduale; definizione di affinità ed attività intrinseca; definizione di potenza.
- Definizione di farmaco agonista, agonista inverso, agonista parziale ed antagonista; tipi di antagonismo tra farmaci.
- La variabilità biologica e lo studio delle risposte quantali: curva dose-risposta quantale; definizione di selettività e sicurezza; indici terapeutici.
- Classificazione ed aspetti funzionali generali dei recettori: recettori-canale; recettori accoppiati alle proteine G; recettori accoppiati a tirosina chinasi ed a guanilato ciclasi; recettori attivi a livello genico.
- Lo studio sperimentale dei recettori: la tecnica di binding.

Testi di riferimento

Humphreys P. Rang, Maureen M. Dale, James M. Ritter, Philip Moore (2003): Pharmacology, 5th edition, Churchill Livingstone (Ed.).

C.D. Klaassen (2001): Casarett & Doull's Toxicology: the basic science of poisons, 6th edition. McGraw-Hill, Medical Publishing Division, USA

Altro materiale didattico (fotocopie di lucidi/diapositive delle lezioni, articoli di riviste scientifiche) sarà fornito dai docenti.

Metodi didattici

Lezioni teoriche in aula, basate su lucidi e/o presentazioni al computer con videoproiezione.

Modalità d'esame

La prova d'esame è orale e si svolgerà presso il Dipartimento di Farmacologia e Anestesiologia, Largo E. Meneghetti 2, tel. 049-8275076. Presso l'atrio del Dipartimento stesso saranno disponibili le liste d'esame per gli studenti.

Altre informazioni

I docenti ricevono gli studenti previo appuntamento telefonico o via e-mail.

Prof. Mauro Dacasto

Dipartimento di Sanità Pubblica, Patologia Comparata e Igiene Veterinaria

Viale dell'Università, 16, Legnaro

tel.: 049/8272935;

fax: 049/8272602;

E-mail: mauro.dacasto@unipd.it

Dott.ssa Patrizia Debetto

Dipartimento di Farmacologia e Anestesiologia

Largo E. Meneghetti, 2

tel.: 049/8275094

fax: 049/8275093

E-mail: patrizia.debetto@unipd.it

24.3 Corso integrato di laboratorio di biotecnologie

Coordinatore del Corso Integrato: Prof. Alessandro Negro

Anno: II Semestre: II

Insegnamento	SSD Ins.	C	O	Docente
Biochimica delle macromolecole	BIO/10	5	61	Alessandro Negro
Tecnologia del DNA ricombinante	BIO/11	4	53	Geppo Sartori
Biotecnologie microbiche	MED/07	3	38	Arianna Loregian

INSEGNAMENTO DI BIOCHIMICA DELLE MACROMOLECOLE

Obiettivi formativi

Il corso si propone dapprima di insegnare le metodiche "di base" di biochimica e di biologia molecolare e poi di fornire nozioni di bioinformatica necessarie per risalire al gene codificante una proteina e per predirne le strutture sovraprimarie

Contenuti

Le esercitazioni verteranno su:

- determinazione della concentrazione di un soluto con metodo colorimetrico;
- determinazione della concentrazione di un soluto con metodo enzimatico;
- determinazione del peso molecolare apparente di proteine (SDS-PAGE);
- identificazione di una proteina con anticorpi (Western blot);
- digestione di un plasmide con enzimi di restrizione;
- separazione del DNA digerito per elettroforesi su gel di agarosio e analisi della mappa di restrizione.

(durata: tre settimane).

Con adeguati supporti informatici verranno date informazioni sui programmi in rete che permettono: consultazione e utilizzo di banche dati; utilizzo delle tecniche di allineamento e ricerca mediante BLAST di sequenze omologhe; predizione delle modifiche post-traduzionali (glicosilazione, fosforilazione, siti di proteolisi, ecc.) e delle strutture sovraprimarie.

(durata: due settimane).

Testi di riferimento

- Reed R., Holmes D., Weyers J., Jones A. Metodologie di base per le scienze biomolecolari. Zanichelli, Bologna, 2002.
- Ninfa A.J., Ballou D.P. Metodologie di base per la biochimica e la biotecnologia, Zanichelli, Bologna, 2000.
- Glick B.R., Pasternak J.J. Biotecnologia molecolare, Zanichelli, Bologna, 1999.
- Dispense e monografie inerenti gli argomenti affrontati verranno fornite in anticipo agli studenti

Metodi didattici

Lezioni frontali ed esercitazioni di laboratorio

Modalità d'esame

Prova scritta

INSEGNAMENTO DI TECNOLOGIA DEL DNA RICOMINANTE

Obiettivi formativi

Il corso prevede l'esecuzione di tre diversi esperimenti tipo, atti a far conoscere alcune tecniche comuni di biologia molecolare applicate alla produzione di proteine ricombinanti, alla diagnostica ed all'utilizzo delle banche genomiche.

Contenuti

Produzione e purificazione di una proteina ricombinante. L'esperimento prevede la sovraespressione in cellule batteriche di una proteina fluorescente (GFP) e la sua purificazione cromatografica.

Utilizzo della PCR in diagnostica. Analizzando, mediante PCR (Polymerase Chain Reaction) il DNA di individui sani o malati, gli studenti evidenzieranno la presenza di una delle mutazioni responsabili della fibrosi cistica.

Screening di una "mini banca" genomica mediante ibridazione su colonia. Verranno insegnate le principali metodiche atte alla manipolazione ed all'analisi delle banche genomiche. In particolare verranno approfonditi gli aspetti riguardanti la trasformazione delle cellule batteriche, l'ibridazione degli acidi nucleici e la rivelazione di interazioni specifiche con tecniche immunologiche (durata: tre settimane).

Testi di riferimento

- Reed R., Holmes D., Weyers J., Jones A. Metodologie di base per le scienze biomolecolari. Zanichelli, Bologna, 2002.
- Ninfa A.J., Ballou D.P. Metodologie di base per la biochimica e la biotecnologia, Zanichelli, Bologna, 2000.
- Glick B.R., Pasternak J.J. Biotecnologia molecolare, Zanichelli, Bologna, 1999.
- Dispense e monografie inerenti gli argomenti affrontati verranno fornite in anticipo agli studenti

Metodi didattici

Lezioni frontali ed esercitazioni di laboratorio

Modalità d'esame

Prova scritta

INSEGNAMENTO DI BIOTECNOLOGIE MICROBICHE

Obiettivi formativi

Fornire agli studenti le basi teoriche e pratiche di alcune tecnologie che utilizzano i microrganismi come strumenti per le biotecnologie.

Contenuti

1. Introduzione all'uso di tecniche per lo studio delle interazioni proteina-proteina. In particolare, verrà approfondita la tecnologia del "Sistema a due ibridi" in lievito. *Esercitazione:* verrà eseguita la trasformazione di ceppi di lievito ed il saggio dei 2 ibridi utilizzando coppie di plasmidi preselezionati. Verranno inoltre eseguiti saggi beta-gal su filtro ed in liquido.

2. Introduzione all'uso della PCR come tecnica per la diagnostica di infezioni virali.
Esercitazione: verrà eseguita la diagnosi di HPV con PCR e sua tipizzazione mediante RFLP.

Testi di riferimento

- Glick, B.R. and Pasternak, J.J. *Biotecnologia molecolare*. Edizione Zanichelli, 1999
- Dispense e monografie inerenti agli argomenti affrontati verranno fornite in anticipo agli studenti

Metodi didattici

Lezioni frontali ed esercitazioni di Laboratorio

Modalità d'esame

Prova scritta

24.4 Insegnamenti di Immunologia

Coordinatore del Corso: Zanovello Paola
Anno: Secondo Semestre: Secondo

Insegnamento	SSD Ins.	C	O	Docente
Immunologia	MED/04	4	32	Zanovello Paola

Obiettivi formativi

Acquisire conoscenze sui meccanismi cellulari e molecolari del funzionamento del Sistema Immunitario allo scopo di applicare e sviluppare tecnologie per l'analisi e l'impiego, anche in forma modificata, di cellule e loro componenti.

Prerequisiti

Conoscenze di biologia cellulare, istologia e anatomia, genetica

Contenuti

1. Caratteristiche generali della risposta immunitaria (immunità innata e acquisita, specifica e aspecifica, memoria immunologica).
2. Organi e cellule che partecipano alla formazione e al funzionamento del Sistema Immunitario (S.I.).
3. Principali molecole del S.I. che hanno un ruolo nel riconoscimento e nella presentazione dell'antigene (Recettore per l'antigene dei linfociti T e B, Complesso maggiore di istocompatibilità).
4. Sviluppo del repertorio linfocitario.
5. Interazioni fra le cellule del S.I. (cellule accessorie, linfociti B, linfociti Th1, Th2 e T citotossici).
6. Meccanismi effettori del S.I. (anticorpi, citochine, linfociti T effettori, cellule NK, macrofagi, complemento).
7. Funzionamento dei diversi compartimenti del S.I. in situazioni fisiologiche e patologiche (risposta agli agenti infettivi, immunologia dei trapianti, immunità e tumori, ipersensibilità, tolleranza e autoimmunità).
8. Meccanismi di regolazione delle risposte immunitarie.
9. Manipolazione della risposta immunitaria.
10. Approcci moderni per lo sviluppo dei vaccini.

Testi di riferimento

- A. Abbas, A. Lichtman. *"Fondamenti di Immunologia"*, I ed., Piccin, Padova, 2002
- I. Roitt. *"Immunology"*, VI ed., Zanichelli, Bologna, 2001

Metodi didattici

Il Corso si articola in lezioni teoriche e in lezioni teorico-pratiche, principalmente dedicate alla verifica dell'apprendimento.

Modalità d'esame :

Prova scritta con domande a risposta multipla.

24.5 Insegnamento di Biologia Molecolare

Prof. Dorianna Sandonà

Anno: II Semestre: I

Insegnamento	SSD Ins.	C	O	Docente
Biologia Molecolare	BIO/11	6	48	Sandonà Dorianna

Obiettivi formativi:

Il corso si propone di fornire gli elementi base per la comprensione dell'organizzazione strutturale dei geni e dei meccanismi molecolari che regolano trascrizione e traduzione con particolare attenzione al controllo dell'espressione genica. Verranno, inoltre, affrontati temi riguardanti la tecnologia del DNA ricombinante curando agli aspetti applicativi inerenti l'ingegneria genetica e le biotecnologie.

Prerequisiti:

Corso integrato di Biologia animale e cellulare, Chimica bio-organica, Biochimica

Contenuti

Lezioni introduttive: Macromolecole di interesse biologico (DNA, RNA, proteine). Rapporto struttura/funzione, motivi strutturali, domini, interazioni, predizione e analisi di struttura.

DNA: Struttura: organizzazione cellulare in cromosomi, istoni, cromatina, proteine non istoniche.

RNA: Trascrizione procarioti: RNA polimerasi batterica, subunità, fattore sigma, promotori, inizio della trascrizione, allungamento del trascritto, terminazione, unità di trascrizione.

Trascrizione eucarioti: RNA polimerasi (I, II, III) promotori eucariotici, fattori di trascrizione, enhancers, silencers, terminazione della trascrizione, maturazione del trascritto primario: splicing, poliadenilazione.

Traduzione: codice genetico, t-RNA, ribosomi, inizio della traduzione, allungamento, terminazione, aminoacil t-RNA sintetasi, peptidil transferasi.

Controllo espressione genica: Procarioti: fattori sigma diversi, operoni e proteine regolatorie, repressori, interazioni repressore-DNA, induttori, regolazioni positive e negative, regolazioni post-trascrizionali.

Fago lambda: lisi, lisogenia, attivazione del profago, interruttori molecolari.

Eucarioti: controlli trascrizionali, fattori di trascrizione, proteine regolatorie, ruolo della struttura della cromatina, metilazione del DNA, controlli post-trascrizionali.

RNA come regolatore: RNA antisenso, RNA interfering.

DNA ricombinante: Clonazione di una sequenza di DNA, enzimi di restrizione, enzimi di modificazione, vettori, trasformazione batterica. Purificazione DNA/RNA, tecniche analitiche di base: gel elettroforesi, Southern-, Northern- e Western-blotting. PCR. DNA fingerprint: RFLP, VNTR. Librerie genomiche e di cDNA, selezione dei ricombinanti, sonde: oligonucleotidi, anticorpi. Sequenziamento di DNA e proteine. Banche dati e utilizzo delle sequenze. Analisi dell'espressione genica: Northern, RNase protection, RT-PCR. Studio struttura dei promotori: geni reporter, CAT-assay, DNA foot-print, gel mobility-assay, purificazione fattori trascrizionali.

Testi di riferimento

- Weaver, R.F., Molecular Biology, McGraw-Hill II ed. (2002)
- Lewin B., GENE VII, Oxford University Press (2000)
- Primrose S. et al. INGEGNERIA GENETICA principi e tecniche, Zanichelli, I ed. (2004)

Metodi didattici

Il corso si articola in lezioni teoriche integrate da discussioni

Modalità d'esame

Il livello delle conoscenze acquisite sarà valutato tramite una prova scritta strutturata in cinque domande aperte

Altre informazioni

Orario di ricevimento: lunedì dalle 10.00 -12.00, gli altri giorni previo appuntamento: tel. 049 8276028, e-mail: dorianna.sandona@unipd.it; presso il Dipartimento Vallisneri via G. Colombo n. 3, Padova

24.6 Corso integrato di Anatomia, Istologia e Fisiologia

Coordinatore del Corso Integrato: Prof. Raffaele De Caro

Anno: 2 Semestre: 1

Insegnamento	SSD Ins.	C	O	Docente
Fisiologia Umana	BIO/09	3	24	Danieli Daniela
Anatomia umana	BIO/16	3	24	De Caro Raffaele
Anatomia animale	VET/01 VET/02	3	24	Cozzi Bruno
		9	72	

INSEGNAMENTO DI FISILOGIA UMANA

Obiettivi formativi

Il corso si propone di fornire allo studente le basi per la comprensione di fenomeni fisiologici

Prerequisiti

Conoscenze di biologia, fisica e biochimica

Contenuti

Comunicazione e coordinazione. Comunicazione intercellulare. Concetto di omeostasi.

Eccitabilità. Il potenziale di membrana a riposo: cos'è, misura e cause. Il potenziale d'azione: caratteristiche e basi ioniche. I potenziali elettrotonici. I canali per il Na voltaggio-sensibili. La refrattarietà. La cronassia. Meccanismo di propagazione del potenziale d'azione. Fattori che influenzano la velocità di propagazione.

La sinapsi. Descrizione di una sinapsi chimica. Caratteristiche generali. Meccanismo di liberazione del neurotrasmettitore. Funzioni del calcio. Liberazione quantica. I recettori ionotropi e metabotropici. PPSE e PPSI caratteristiche e basi ioniche. Smaltimento dei neurotrasmettitori. L'integrazione neurale: sommazione spaziale e temporale. La giunzione neuro-muscolare.

Il cuore. Cellule muscolari cardiache contrattili e autoritmiche. Il prepotenziale cardiaco. Il potenziale d'azione del miocardio comune. La conduzione dell'eccitabilità nel cuore. Il cuore come pompa: il ciclo cardiaco. La gittata cardiaca.

L'apparato respiratorio. Meccanica della ventilazione polmonare. Volumi e capacità polmonari. Gli scambi gassosi. Rapporti ventilazione/perfusione. Il controllo della respirazione.
Sistema endocrino. Controllo ormonale della calcemia: paratormone, calcitonina, vitamina D. Rapporti ipotalamo-ipofisi.

Testi di riferimento

Silverthorn DU **Fisiologia** Casa Editrice Ambrosiana 2000
Berne RM & Levy MN **Principi di Fisiologia** Casa Editrice Ambrosiana 2002
Germann WJ & Stanfield CL **Fisiologia Umana** EdiSES 2003
Costanzo LS **Fisiologia** EdiSES 2001

Metodi didattici

24 ore di lezione frontale. Agli studenti verranno fornite copie dei lucidi presentate a lezione. Non sono previste esercitazioni.

Modalità d'esame

La prova di accertamento sarà in forma scritta.

Altre informazioni

-Ricevimento studenti

Per appuntamento. Dipartimento di Anatomia e Fisiologia Umana, Via Marzolo 3, Padova.
Tel. 049 827 53 05, e-mail daniela.danieli.unipd.it

-Programma di tirocinio

Il tirocinio verterà sullo studio delle proprietà del muscolo scheletrico utilizzando diversi approcci sperimentali

- analisi delle proprietà contrattili isometriche del muscolo *in toto*
- analisi delle proprietà contrattili di singole fibre
- immunoistochimica
- elettroforesi e Western blot

Disponibilità: 3 posti all'anno

INSEGNAMENTO DI ANATOMIA UMANA

Anno: 1 Semestre:2

Contenuti

ANATOMIA GENERALE

Principi generali dell'organizzazione del corpo umano. Apparati e organi: definizione e struttura.

Generalità sui seguenti apparati e sistemi:

- Locomotore
- Cardiovascolare
- Digerente
- Respiratorio
- Urinario
- Genitale Maschile e Femminile
- Endocrino
- Tegumentario
- Nervoso Centrale e Periferico.

Metodi didattici

L'attività didattica si svolgerà come segue: 24 ore/studente di cui circa il 10% di attività teorico-pratica.

Modalità d'esame

È prevista una prova scritta

Altre informazioni

Altre informazioni saranno fornite agli studenti durante le ore iniziali del corso.

INSEGNAMENTO DI ANATOMIA ANIMALE

FINALITA' DELL'INSEGNAMENTO

Impartire agli studenti le nozioni fondamentali di anatomia e fisiologia degli animali da laboratorio

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Il corso tratterà i principali aspetti dell'anatomia funzionale degli animali da laboratorio compresi i primati, anche in relazione alle differenze con l'uomo.

Si dedicherà particolare attenzione all'anatomia generale e speciale del sistema nervoso nei diversi vertebrati di comune uso in laboratorio, con riferimenti maggiormente specifici ai mammiferi e alle nozioni elementari di stereotassi. Si tratteranno inoltre gli apparati digerente, respiratorio, genitale, cardiovascolare e linfatico. Gli apparati della locomozione saranno affrontati solamente per grandi linee.

La parte di fisiologia affronterà gli aspetti cruciali della fisiologia speciale degli animali da laboratorio, con particolare enfasi dedicata al metabolismo animale, alla fisiologia della digestione e alla riproduzione.

Ove possibile si effettueranno esercitazioni pratiche di laboratorio.

LIBRI DI TESTO CONSIGLIATI

B Cozzi, C Ballarin, A Peruffo, F Carù. Anatomia degli animali di laboratorio. Massimo Valdina Editore, Milano, 2004.