

Syllabus

N° documenti: 15

Testi del Syllabus

Resp. Did. **ONESTI SILVIA CATERINA ELVIRA Matricola: 034536**

Docente **ONESTI SILVIA CATERINA ELVIRA, 3 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **981SV - ANALISI STRUTTURALI DI PROCESSI CELLULARI**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **3**

Settore: **BIO/10**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano

Contenuti (Dipl.Sup.)

Il corso vuole dare agli studenti una idea di come gli avanzamenti della Biologia Strutturale hanno contribuito e contribuiscono sempre più alla comprensione dei meccanismi biologici fondamentali della cellula. Una prima parte include una breve introduzione sulla struttura delle proteine e degli acidi nucleici, e una carrellata sulle principali tecniche di biologia strutturale (in particolare la cristallografia e la microscopia elettronica), con una discussione sui punti di forza e i limiti di ogni tecnica. Una seconda parte illustrerà tali principi discutendo le basi strutturali dei principali processi cellulari (replicazione, trascrizione, traduzione, riparazione, trasporto, signalling), e il ruolo della biologia strutturale nella ricerca biomedica e farmacologica.

Programma dettagliato:

1. La struttura delle proteine e degli acidi nucleici: breve revisione dei principi fondamentali.
2. I principali metodi per la determinazione della struttura delle macromolecole: analisi bioinformatica, preparazione del campione, cristallografia macromolecolare, NMR, crio-microscopia elettronica e crio-tomografia. Brevi accenni ad altri metodi (diffrazione da fibre, SAXS, SANS, ecc).
3. Un confronto fra le tecniche: limiti e punti di forza. Come leggere un articolo di biologia strutturale. Come visualizzare e utilizzare una struttura del Protein Data Bank.
4. Basi strutturali delle interazioni fra proteine e acidi nucleici: dagli enzimi senza specificità di sequenza, ai fattori di trascrizione.
5. Biologia strutturale dei processi genetici fondamentali (replicazione, trascrizione, traduzione, riparazione del danno al DNA, meccanismi che coinvolgono RNAs).
6. Basi strutturali dei meccanismi di trasporto all'interno della cellula (in

particolare il trasporto nucleo-citoplasmatico).

7. Basi strutturali dei meccanismi di signalling: recettori e leganti; GTPasi, GAPs e GEFs: chinasi e cicline: GPCRs.

8. Il ruolo della biologia strutturale nella ricerca biomedica e farmacologica, con esempi presi dalla ricerca oncologica e dallo sviluppo di terapie antivirali e antibiotiche

Testi di riferimento

Articoli scientifici, reviews e capitoli di libri verranno forniti agli studenti durante il corso.

Obiettivi formativi

In accordo con i principi "Descrittori di Dublino" per i Corsi di Studio Magistrali, il corso ha l'obiettivo di consentire agli Studenti di dimostrare:

- Knowledge and understanding:

Acquisire conoscenze relative agli aspetti strutturali e meccanicistici dei principali processi cellulari, che estendano e completino lo studio di tali processi dal punto di vista cellulare, funzionale e medico.

- Applying knowledge and understanding:

Capacità di applicare le conoscenze acquisite: analizzare sequenza e struttura delle proteine e degli enzimi; saper leggere in maniera critica articoli scientifici di biologia strutturale; essere in grado di visualizzare e utilizzare le strutture tridimensionali depositate nel Protein Data Bank

- Making judgements:

Valutare le potenzialità e i limiti delle varie tecniche di biologia strutturale e la rilevanza, la precisione e l'accuratezza dei risultati ottenuti tramite tali tecniche.

- Communication skills:

Comunicare in modo chiaro e professionale le conoscenze acquisite. Agli studenti verrà chiesto di analizzare la struttura tridimensionale di una proteina di interesse e di preparare una breve presentazione ai compagni.

- Learning skills: Sviluppo delle capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare per lo più in modo auto-diretto o autonomo gli aspetti strutturali e funzionali dei macchinari biologici.

Prerequisiti

Il corso richiede conoscenze di base di Biochimica, Biologia Molecolare e Genetica. Non sono previste propedeuticità.

Metodi didattici

Il corso si svolge principalmente tramite lezioni frontali corredate da diapositive PowerPoint che illustrano sequenzialmente i vari contenuti del corso e che saranno messe a disposizione degli studenti. Gli studenti sono caldamente invitati a partecipare alle lezioni; per chiarimenti e approfondimenti e' possibile prenotare un incontro con l'insegnante. Il corso prevede anche una visita guidata al sincrotrone, al Laboratorio di Biologia Strutturale e alle linee di luce coinvolte in esperimenti di Biologia Strutturale.

Altre informazioni

Silvia Onesti, Ph.D.
Capo del Laboratorio di Biologia Strutturale
Elettra - Sincrotrone Trieste
Area Science Park Basovizza
34149 Trieste
Tel: +39-3930119769
e-mail: silvia.onesti@elettra.eu

Orario di Ricevimento:

Previo appuntamento

Websites

<https://www.elettra.trieste.it/it/lightsources/labs-and-services/biolab/structural-biology-lab.html>

<http://www.elettra.trieste.it/People/SilviaOnesti.HomePage>

Modalità di verifica dell'apprendimento

La modalità di verifica dell'apprendimento consiste in un esame scritto volto ad accertare l'acquisizione delle conoscenze. Tale esame comprenderà una sezione a risposta multipla e una sezione in cui allo

studente verrà richiesta una analisi critica di uno degli argomenti trattati. La valutazione, espressa in trentesimi, tiene conto del livello di conoscenza e di approfondimento degli argomenti trattati e del livello dell'esposizione.

Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.

Programma esteso

1. La struttura delle proteine e degli acidi nucleici: breve revisione dei principi fondamentali.
2. I principali metodi per la determinazione della struttura delle macromolecole: analisi bioinformatica, preparazione del campione, cristallografia macromolecolare, NMR, crio-microscopia elettronica e crio-tomografia. Brevi accenni ad altri metodi (diffrazione da fibre, SAXS, SANS, ecc).
3. Un confronto fra le tecniche: limiti e punti di forza. Come leggere un articolo di biologia strutturale. Come visualizzare e utilizzare una struttura del Protein Data Bank.
4. Basi strutturali delle interazioni fra proteine e acidi nucleici: dagli enzimi senza specificità di sequenza, ai fattori di trascrizione.
5. Biologia strutturale dei processi genetici fondamentali (replicazione, trascrizione, traduzione, riparazione del danno al DNA, meccanismi che coinvolgono RNAs).
6. Basi strutturali dei meccanismi di trasporto all'interno della cellula (in particolare il trasporto nucleo-citoplasmatico).
7. Basi strutturali dei meccanismi di signalling: recettori e leganti; GTPasi, GAPs e GEFs; chinasi e cicline; GPCRs.
8. Il ruolo della biologia strutturale nella ricerca biomedica e farmacologica, con esempi presi dalla ricerca oncologica e dallo sviluppo di terapie antivirali e antibiotiche.



Testi in inglese

The course aims to show the students how the development of Structural Biology has contributed and is increasingly contributing to the understanding of the basic cellular mechanisms. The first part of the course will provide a brief revision of the principles of proteins and nucleic acids structure and an overview of the main structural biology techniques (especially crystallography and electron microscopy), with a discussion on the strengths and limitations of each technique. A second part will illustrate those principles by discussing the structural basis of the main cellular processes (replication, transcription, translation, repair, transport, signalling) and the role of structural biology in biomedical and pharmacological research.

Detailed Program:

1. A quick revision of basic principles underpinning the structure of proteins and nucleic acids.
2. Main techniques for the determination of macromolecular structures: bioinformatics analysis, sample preparation, macromolecular crystallography, NMR, cryo-electron microscopy and cryo-tomography. diffraction, SAXS, SANS, etc.
3. A comparison among techniques: strengths and limitations. How to read a structural biology paper. How to visualise and use a structure from the Protein Data Bank.
4. Structural basis of protein-nucleic acid interactions: from non-sequence-specific enzymes to transcription factors.
5. Structural biology of basic genetic processes (replication, transcription, translation, DNA repair, mechanisms involving RNAs).
6. Structural basis of transport mechanisms within the cell (with an emphasis on nucleo-cytoplasmatic transport).
7. Structural basis of signalling mechanisms: ligands and receptors; GTPases, GAPs and GEFs; kinases & cyclins, GPCRs.
8. The role of structural biology in biomedical and pharmacological research, with examples taken from oncological research and the

development of antiviral and antibiotic drugs.

Scientific papers, reviews and book chapters will be provided to the students during the course

In line with the Dublin Descriptors for Master's awards, the aim of Course is to provide a basis or opportunity to demonstrate (by Students):

- Knowledge and understanding:

Acquire a body of knowledge on the structural and mechanistic aspects of the basic cellular processes, to extend and complete the study of such processes from a functional, cellular and medical point of view.

- Applying knowledge and understanding:

Ability to apply the acquired information to analyse sequence and structures of proteins and enzymes; being able to critically read structural biology papers; being able to visualise and use the 3D structures deposited in the Protein Data Bank

- Making judgements:

Assess the potentialities and limitations of the various structural biology techniques and the relevance, precision and accuracy of the results obtained by those techniques.

- Communication skills:

Communicate in a clear and professional way the knowledge acquired. The students will be asked to analyse the 3D structure of an interesting protein and to prepare a brief presentation to their peers.

- Learning skills: Development of learning skills to autonomously the structural and functional aspects of biological machines.

The course requires a basic knowledge of Biochemistry, Molecular Biology and Biochemistry

The course consists of lectures, typically carried out using PowerPoint presentations that sequentially illustrate the various topics examined. The files will be made available to the students. Students are strongly encouraged to participate to the lectures for a fruitful interaction with the lecturer, who is also available to receive them individually for clarifications or in-depth examinations.

The course will also include a guided tour of the synchrotron, the Structural Biology Laboratory and the beamlines involved in Structural Biology.

Silvia Onesti, Ph.D.
Head of Structural Biology
Elettra - Sincrotrone Trieste
Area Science Pk Basovizza
34149 Trieste
Tel: +39-3930119769
e-mail: silvia.onesti@elettra.eu

Office hours:

Upon appointment

Websites

<https://www.elettra.trieste.it/it/lightsources/labs-and-services/biolab/structural-biology-lab.html>

<http://www.elettra.trieste.it/People/SilviaOnesti.HomePage>

The preparation level of each student will be assessed through a written exam. The exam will include a multiple-choice section and an essay-type question focussing on the critical analysis of one of the topics covered.

The final score will be based on the knowledge acquired by the student and his/her ability of elaboration, expression and communication.

Any change which may become necessary to ensure the application of

safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department's and Degree Course websites and Lecture course Moodle page.

1. A quick revision of basic principles underpinning the structure of proteins and nucleic acids.
2. Main techniques for the determination of macromolecular structures: bioinformatics analysis, sample preparation, macromolecular crystallography, NMR, cryo-electron microscopy and cryo-tomography. diffraction, SAXS, SANS, etc.
3. A comparison among techniques: strengths and limitations. How to read a structural biology paper. How to visualise and use a structure from the Protein Data Bank.
4. Structural basis of protein-nucleic acid interactions: from non-sequence-specific enzymes to transcription factors.
5. Structural biology of basic genetic processes (replication, transcription, translation, DNA repair, mechanisms involving RNAs).
6. Structural basis of transport mechanisms within the cell (with an emphasis on nucleo-cytoplasmatic transport).
7. Structural basis of signalling mechanisms: ligands and receptors; GTPases, GAPs and GEFs; kinases & cyclins, GPCRs.
8. The role of structural biology in biomedical and pharmacological research, with examples taken from oncological research and the development of antiviral and antibiotic drugs.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **GENNARO RENATO** **Matricola: 000619**

Docenti **GENNARO RENATO, 6 CFU**
SCOCCHI MARCO, 3 CFU

Anno offerta: **2020/2021**
Insegnamento: **918SM - BIOCHIMICA CELLULARE**
Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**
Anno regolamento: **2020**
CFU: **9**
Settore: **BIO/10**
Tipo Attività: **B - Caratterizzante**
Anno corso: **1**
Periodo: **Primo Semestre**
Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano

Contenuti (Dipl.Sup.)

Biogenesi degli organelli: via secretoria: generalità; sintesi proteica nel RER; peptide segnale, signal recognition particle (SRP), recettore di SRP e translocon; sintesi proteine di membrana e loro inserimento; classi topologiche e sequenze topogeniche; domini transmembrana e loro identificazione per via bioinformatica; modificazioni post-traduzionali nel RER e loro significato: folding e ruolo delle chaperonine; formazione e riarrangiamento dei ponti disolfuro (PDI), glicosilazione O-linked e N-linked e loro significato, ancore GPI e lipidiche; controllo di qualità del folding proteico.

Traffico vescicolare: meccanismi molecolari del trasporto vescicolare tra i diversi compartimenti: generalità; tipi di vescicole (COP I, COP II e con clatrina) e loro ruolo; funzione di proteine G e di loro effettori per l'assemblaggio delle vescicole; apparato molecolare per la formazione delle vescicole e per la selezione del materiale da trasportare; meccanismi di riconoscimento tra vescicole e membrana bersaglio: ruolo di Rab e loro effettori; complessi v-SNARE e t-SNARE e loro ruolo nel docking e nella fusione di membrana tra vescicole e bersaglio; traffico tra cis-Golgi network e RER; vescicole di clatrina e complessi AP; endocitosi mediata da recettore: recettore delle LDL come esempio; compartimento endosomiale precoce e tardivo. Biogenesi dei lisosomi: mannosio 6-fosfato come segnale d'indirizzamento ai lisosomi; recettore per il mannosio 6-fosfato; malattia delle cellule I e altre malattie da accumulo lisosomiale. Formazione dei granuli di secrezione (cromogranina e secretogranina); secrezione costitutiva e regolata; maturazione proteolitica delle pro-proteine.

Biogenesi di mitocondri, cloroplasti e perossisomi: indirizzamento delle proteine ai mitocondri e segnali che lo determinano; sistemi di

attraversamento delle membrane mitocondriali e siti di contatto tra MME e MMI. Biogenesi dei cloroplasti e segnali d'indirizzamento nei loro diversi compartimenti; doppi segnali e sistemi di traslocazione per l'indirizzamento delle proteine alle vescicole tilacoidi. Ruolo dei perossisomi; segnali d'indirizzamento delle proteine nei perossisomi e ruolo delle peroxine nella biogenesi; formazione ex novo dei perossisomi a livello del RE; sindrome di Zellweger e adrenoleucodistrofia.

Metabolismo dei nucleotidi: biosintesi de novo dei nucleotidi purinici e pirimidinici e regolazione delle vie; vie di recupero; sintesi dei deossiribonucleotidi e del timidilato; catabolismo dei nucleotidi; gotta, farmaci antifolici e analoghi delle basi nella terapia antineoplastica e antivirale.

Metabolismo e trasporto dei lipidi: metabolismo dei lipidi complessi; colesterolo: cenni sulla sintesi e sulla sua regolazione (sistema SREBP-SCAP-INSIG); sintesi e ruolo dei sali biliari e loro ricircolo entero-epatico; proteine ABC nel movimento trans-membrana dei lipidi; lipoproteine e loro classi: struttura, ruolo e metabolismo di chilomicroni, VLDL, LDL e HDL; recettore delle LDL e ipercolesterolemia familiare; aterosclerosi e ruolo delle LDL e HDL nella sua genesi; statine e colestiramina.

Lo sviluppo di nuovi farmaci: concetti generali sullo sviluppo di un farmaco; metodi classici e moderni per giungere a un composto guida; librerie di composti per sfruttare la "biodiversità" molecolare; regole di Lipinski; fasi pre-clinica e clinica dello sviluppo di un farmaco; parametri ADMET; metabolismo dei farmaci: reazioni di ossidazione dipendenti da citocromi P450 e reazioni di coniugazione; polimorfismi nei geni CYP e loro effetto sul metabolismo di farmaci; esempi di farmaci e loro meccanismo d'azione; sviluppo di nuovi farmaci antitumorali e antivirali: Glivec e inibitori dell'aspartico-proteasi di HIV. Terapia enzimatica sostitutiva; biofarmaci.

Testi di riferimento

Parte A

Lodish, Berk, Kaiser, Krieger, Scott, Bretscher, Ploegh, Matsudaira: *Biologia Molecolare della Cellula*, III edizione italiana condotta sulla VI edizione inglese, Ed. Zanichelli (Capitoli 13 e 14 per la Biogenesi degli organelli cellulari e il traffico vescicolare).

Lodish, Berk, Matsudaira, Kaiser, Krieger, Scott, Zipursky e Darnell - *Molecular Cell Biology*, V edizione, W.H. Freeman and Company, New York (Capitoli 16 e 17 per la Biogenesi degli organelli cellulari e il traffico vescicolare; Capitolo 18 per il metabolismo e movimento dei lipidi).

Berg, Tymoczko, Stryer: *Biochimica*, VI edizione, Ed. Zanichelli (Capitolo 25 per il metabolismo dei nucleotidi; Capitolo 35 per lo sviluppo di nuovi farmaci).

Lewin, Cassimeris, Lingappa, Plopper: *Cellule*, I edizione, Ed. Zanichelli (Capitoli 3 e 4 per la Biogenesi degli organelli cellulari e il traffico vescicolare)

Devlin: *Biochimica con aspetti clinici*, V edizione italiana condotta sulla VII edizione inglese, Ed. Edises (Capitolo 11 per i citocromi P450).

Parte B

Biologia molecolare della cellula, IV edizione Alberts et al., Zanichelli, 2003. Cap. 19, 24, 25.

Bacterial disease mechanisms M. Wilson, (Cambridge University Press 2002)

Cellular microbiology P. Cossart ASM 2005.

Articoli originali

Per gli argomenti trattati possono essere consultati anche altri testi di *Biologia cellulare e molecolare* (ad es., Alberts et al.: *Biologia Molecolare della Cellula*, V edizione, Ed. Zanichelli) e di *Biochimica* (ad es., Garrett e Grisham, *Biochimica*, Zanichelli; Nelson e Cox, *I Principi di Biochimica* di Lehninger, IV edizione, Zanichelli).

Obiettivi formativi

Obiettivo generale del corso è permettere allo studente di comprendere diversi processi cellulari complessi sia degli organismi procarioti che eucarioti

In particolare la parte A si prefigge di analizzare argomenti quali:

a) la biogenesi degli organelli e il traffico vescicolare nella cellula. Lo scopo dello studio di questi fenomeni è comprendere come sia "governata" la complessità all'interno della cellula mediante l'uso di

specifici segnali e recettori;

b) il metabolismo dei nucleotidi e il metabolismo e trasporto dei lipidi, importanti precursori di macromolecole fondamentali come gli acidi nucleici e i lipidi di membrana, con la finalità di comprendere alcune patologie molecolari a essi associate;

La familiarizzazione degli argomenti a) e b) permette di capire come le conoscenze a livello biochimico e molecolare possano essere utilizzate per lo sviluppo di nuovi farmaci.

In particolare la parte B si prefigge di analizzare argomenti quali:

a) la secrezione delle proteine, i meccanismi molecolari di comunicazione intra e intercellulare dei batteri al fine di comprendere come i batteri interagiscono e rispondono all'ambiente circostante.

b) I fattori di virulenza dei batteri patogeni, le tecniche di indagine e gli elementi di base della risposta immunitaria innata dell'ospite al fine di comprendere i meccanismi alla base del riconoscimento reciproco tra patogeni e organismi bersaglio nelle infezioni e nella risposta immunitaria.

Prerequisiti

Sono necessarie conoscenze di base dei principi fondamentali della biochimica e della biologia molecolare. Non sono previste propedeuticità.

Metodi didattici

Lezioni frontali con l'ausilio di videoproiezione e, ove necessario, la lavagna.

Le presentazioni ppt sono fornite agli studenti che possono scaricarle dalla piattaforma moodle all'indirizzo

<http://moodle.units.it/moodle/course/view.php?id=230> con richiesta di password al docente.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame di Biochimica cellulare consiste in una prova scritta con cinque domande a risposta aperta da svolgere in 2.5 ore. Le domande hanno un uguale peso e riguardano il programma svolto a lezione e sopra riportato. Alla fine del corso viene dedicata almeno una lezione di due ore allo svolgimento in classe di domande prese da compiti precedenti e viene spiegata agli studenti la modalità d'esame e la necessità di analizzare correttamente il testo della domanda affinché la risposta possa essere puntuale. Viene inoltre distribuito il testo di almeno 4 compiti precedenti affinché gli studenti abbiano a disposizione una casistica di esercizi che virtualmente copre l'intero programma e che permetta loro di valutare il livello di preparazione raggiunto. Infine, il docente è disponibile, su richiesta, a un'ulteriore lezione per svolgere problemi di compiti precedenti.

Programma esteso

Biogenesi degli organelli: via secretoria: generalità; sintesi proteica a livello di RER; peptide segnale, signal recognition particle (SRP), recettore di SRP e translocon; sintesi proteine di membrana e loro inserimento; classi topologiche e sequenze topogeniche; domini transmembrana e loro identificazione per via bioinformatica; modificazioni post-traduzionali nel RER e loro significato: folding e ruolo delle chaperonine; formazione e riarrangiamento dei ponti disolfuro (PDI), isomerizzazione della prolina (PPI), glicosilazione O-linked e N-linked e loro significato, ancore GPI e lipidiche; controllo di qualità del folding proteico.

Traffico vescicolare: meccanismi molecolari del trasporto vescicolare tra i diversi compartimenti; tipi di vescicole (COP I, COP II e con clatrina) e loro ruolo; funzione di proteine G e di loro effettori per l'assemblaggio delle vescicole; apparato molecolare per la formazione delle vescicole e per la selezione del materiale da trasportare; meccanismi di riconoscimento tra vescicole e membrana bersaglio: ruolo di Rab e loro effettori; complessi v-SNARE e t-SNARE e loro ruolo nel docking e nella fusione di membrana tra vescicole e bersaglio; segnale e recettore per il traffico tra cis-Golgi network e RER; vescicole di clatrina e complessi AP; endocitosi mediata da recettore: recettore delle LDL; compartimento endosomiale precoce e tardivo. Biogenesi dei lisosomi: mannosio 6-fosfato come segnale d'indirizzamento; recettore per il mannosio 6-fosfato; malattia delle cellule I e altre malattie da accumulo lisosomiale. Formazione dei granuli di secrezione (cromogranina e secretogranina); secrezione costitutiva e regolata; maturazione proteolitica delle pro-proteine.

Biogenesi di mitocondri, cloroplasti e perossisomi: indirizzamento delle proteine ai mitocondri e segnali che lo determinano; sistemi di

attraversamento delle membrane mitocondriali e siti di contatto tra MME e MMI. Biogenesi dei cloroplasti e segnali d'indirizzamento nei loro diversi compartimenti; doppi segnali e sistemi di traslocazione per l'indirizzamento delle proteine alla membrana e al lume delle vescicole tilacoidi. Ruolo metabolico dei perossisomi; segnali d'indirizzamento delle proteine nei perossisomi e ruolo delle peroxine nella biogenesi; formazione ex novo dei perossisomi a livello del RE; sindrome di Zellweger e adrenoleucodistrofia.

Metabolismo dei nucleotidi: biosintesi de novo dei nucleotidi purinici e pirimidinici e regolazione delle due vie; via di recupero delle basi; sintesi dei deossiribonucleotidi e del timidilato; catabolismo dei nucleotidi; gotta, farmaci antifolici e analoghi delle basi nella terapia antineoplastica e antivirale.

Metabolismo e trasporto dei lipidi: metabolismo dei lipidi complessi; colesterolo: cenni sulla sintesi e sulla sua regolazione (sistema SREBP-SCAP-INSIG); sintesi e ruolo dei sali biliari e loro ricircolo entero-epatico; proteine ABC nel movimento trans-membrana dei lipidi; lipoproteine e loro classi: struttura, ruolo e metabolismo di chilomicroni, VLDL, LDL e HDL; ipercolesterolemia familiare; aterosclerosi e ruolo di LDL e HDL nella sua genesi; statine.

Sviluppo di nuovi farmaci: concetti generali; metodi classici e moderni per giungere a un composto guida; librerie di composti per sfruttare la "biodiversità" molecolare; regole di Lipinski; fasi pre-clinica e clinica dello sviluppo di un farmaco; parametri ADMET; metabolismo dei farmaci: reazioni di ossidazione dipendenti da citocromi P450 e reazioni di coniugazione; polimorfismi nei geni CYP e loro effetto sul metabolismo di farmaci; esempi di farmaci e loro meccanismo d'azione; sviluppo di nuovi farmaci antitumorali e antivirali: Glivec e inibitori dell'aspartico-proteasi di HIV. Terapia enzimatica sostitutiva; biofarmaci.



Testi in inglese

Italian

PartA

Secretory pathway: protein synthesis at the RER level; signal peptide and its receptor; translocon; membrane proteins: topological classes and transmembrane domains; post-translational modifications: folding and molecular chaperones; disulfide bonds (PDI), Pro isomerization (PPI), glycosylation, GPI and lipid anchors; folding quality control.

Vesicular traffic: types of transport vesicles (COP I, COP II and with clathrin) and their role; G-proteins and their effectors in the assembly of vesicles; mechanisms of selection of cargo; mechanisms of recognition between transport vesicles and target membranes: role of Rabs, Rab effectors, v-SNARE and t-SNARE; KDEL signal and its receptor for the retrieval of ER-resident proteins; clathrin vesicles and AP complexes; receptor-mediated endocytosis: LDL receptor; early and late endosomal compartments. Biogenesis of lysosomes: mannose 6-phosphate and its receptor; lysosomal storage diseases. Biogenesis of the secretory granules; constitutive and regulated secretion; proteolytic processing. Metabolism of nucleotides: de novo synthesis of purines and pyrimidines and pathway regulation; salvage pathway; synthesis of deoxyribonucleotides and thymidylate; catabolism of nucleotides; gout; antifolic drugs and base analogues in anticancer and antiviral therapy. Metabolism and transport of lipids; cholesterol: synthesis and its regulation (SREBP-SCAP-INSIG); synthesis, role and enterohepatic recycling of bile salts; ABC proteins in the transport of lipids; lipoproteins: chylomicrons, VLDL, LDL and HDL; familial hypercholesterolemia; atherosclerosis and role of LDL and HDL; statins and cholestyramine. Development of new drugs: general concepts; classical and novel methods to identify lead compounds; combinatorial libraries; Lipinski rules; pre-clinical and clinical phases; ADMET; drug metabolism: oxidation reactions by cytochromes P450, conjugation reactions; effect of the

polymorphisms of the CYP genes on drug metabolism; examples of drugs and of their mechanism; novel anticancer and antiviral drugs: Glivec and inhibitors of HIV protease. Enzyme replacement therapy; biopharmaceuticals.

Part B

Relationship between microorganisms and host organism. Microbiota and pathogenic organisms. Pathogenesis, virulence factors and host response.

Molecular biology of bacteria: components associated to the membranes, the protein secretion systems. The intracellular signaling in bacteria.

Genetic aspects of virulence: phase variation, antigenic variation, pathogenicity islands.

Extracellular matrix, receptors of cell surface as target sites of adhesion for pathogens. Tissue tropism.

Mechanisms of host cell invasion, induction of phagocytosis and endocytosis. Intracellular proliferation and survival strategies. Manipulation of the bacterial host cell.

Exotoxins and bacterial endotoxin: mechanisms of action of α -toxin, shiga toxin, diphtheria toxin, cholera toxin.

Molecular methods to study virulence factors: mutational analysis, "Signature-tagged mutagenesis", "in vivo expression technology".

Innate immunity, recognition of pathogens by the immune system. Toll-like receptors. Activation of intracellular signaling by bacterial LPS.

Cellular responses: phagocytosis and other antimicrobial mechanisms. Dendritic cells and activation of the acquired immune system.

Part A

Lodish, Berk, Kaiser, Krieger, Scott, Bretscher, Ploegh, Matsudaira: *Biologia Molecolare della Cellula*, III Italian edition Ed. Zanichelli (Chapters 13 and 14 biogenesis of cellular organelles and vesicular trafficking).

Lodish, Berk, Matsudaira, Kaiser, Krieger, Scott, Zipursky e Darnell - *Molecular Cell Biology*, V edition, W.H. Freeman and Company, New York (Chapters 16 and 17 and 18)

Berg, Tymoczko, Stryer: *Biochimica*, VI edition, Ed. Zanichelli (Chapters 25 and 35).

Lewin, Cassimeris, Lingappa, Plopper: *Cellule*, I edition, Ed. Zanichelli (Chapters 3 and 4)

Devlin: *Biochemistry with clinical aspects*, VII edition, John Wiley & Sons Ed. (Chapter 11 for P450 cytochromes).

Part B

Molecular biology of the cell, IV edizione, Alberts et al., Zanichelli, 2003. Chapters 19, 24, 25.

Bacterial disease mechanisms M. Wilson, (Cambridge University Press 2002)

Cellular microbiology, P. Cossart ASM 2005.

Original articles

Other reference texts on cellular and molecular biology and biochemistry may be used as supplementary material (e.g. Alberts et al.: *Biologia Molecolare della Cellula*, V edizione, Ed. Zanichelli; Garrett e Grisham, *Biochimica*, Zanichelli; Nelson e Cox, *I Principi di Biochimica* di Lehninger, IV edizione, Zanichelli).

Aim of the course is to provide the students adequate information to allow them to understand complex cellular processes at the level of prokaryotic and eukaryotic organisms.

Part A in particular aims at analysing topics such as: the biogenesis of cellular organelles and vesicular traffic. Aim of this part of the program is to understand how cells deal with complexity by using specific signals and receptors. Metabolism of nucleotides and metabolism and transport of lipids: nucleotides and lipids are precursors of primary macromolecules such as nucleic acids and membrane lipids. These metabolisms are also linked to important human pathologies. In this respect, the development of new drugs will be approached by taking into account classical and novel methods to identify lead compounds.

Part B in particular aims to analyze topics such as:

Protein secretion, the molecular mechanisms of intra- and intercellular

communication between bacteria in order to understand how bacteria interact with and respond to the surrounding environment. Virulence factors of pathogenic bacteria, applied techniques and the basic elements of innate immune response of the host in order to understand the underlying mechanisms of mutual recognition between the target organisms and pathogens in infections and immune response.

Basic knowledge of the basic principles of biochemistry and molecular biology are required, no preparatory courses are necessary.

Lessons are delivered using powerpoint slides and, when necessary, with the aid of a blackboard.

Powerpoint presentation are downloadable from the Moodle platform at <http://moodle.units.it/moodle/course/view.php?id=230> asking for a password to the lecturer.

The exam is a written test consisting of five essay-type questions or exercises. The duration of the test is 2.5 hours. The questions concern the program carried out during the lesson period and each question has the same weight.

At least a 2 h lesson at the end of the course is dedicated to solving exercises taken from previous tests. The students are thought to analyse carefully the text in order to properly answer the questions. In addition, at least four past examinations are provided to the students for self-training and for self-assessment. The lecturer is available for a further lesson dedicated to solve these problems, if required.

Part A

Secretory pathway: protein synthesis at the RER level; signal peptide and its receptor; translocon; membrane proteins: topological classes and transmembrane domains; post-translational modifications: folding and molecular chaperones; disulfide bonds (PDI), Pro isomerization (PPI), glycosylation, GPI and lipid anchors; folding quality control.

Vesicular traffic: types of transport vesicles (COP I, COP II and with clathrin) and their role; G-proteins and their effectors in the assembly of vesicles; mechanisms of selection of cargo; mechanisms of recognition between transport vesicles and target membranes: role of Rabs, Rab effectors, v-SNARE and t-SNARE; KDEL signal and its receptor for the retrieval of ER-resident proteins; clathrin vesicles and AP complexes; receptor-mediated endocytosis: LDL receptor; early and late endosomal compartments. Biogenesis of lysosomes: mannose 6-phosphate and its receptor; lysosomal storage diseases. Biogenesis of the secretory granules; constitutive and regulated secretion; proteolytic processing. Metabolism of nucleotides: de novo synthesis of purines and pyrimidines and pathway regulation; salvage pathway; synthesis of deoxyribonucleotides and thymidylate; catabolism of nucleotides; gout; antifolate drugs and base analogues in anticancer and antiviral therapy. Metabolism and transport of lipids; cholesterol: synthesis and its regulation (SREBP-SCAP-INSIG); synthesis, role and enterohepatic recycling of bile salts; ABC proteins in the transport of lipids; lipoproteins: chylomicrons, VLDL, LDL and HDL; familial hypercholesterolemia; atherosclerosis and role of LDL and HDL; statins and cholestyramine. Development of new drugs: general concepts; classical and novel methods to identify lead compounds; combinatorial libraries; Lipinski rules; pre-clinical and clinical phases; ADMET; drug metabolism: oxidation reactions by cytochromes P450, conjugation reactions; effect of the polymorphisms of the CYP genes on drug metabolism; examples of drugs and of their mechanism; novel anticancer and antiviral drugs: Glivec and inhibitors of HIV protease. Enzyme replacement therapy; biopharmaceuticals.

Part B

Relationship between microorganisms and host organism. Microbiota and pathogenic organisms. Pathogenesis, virulence factors and host response.

Molecular biology of bacteria: components associated to the membranes, the protein secretion systems. The intracellular signaling in bacteria.

Genetic aspects of virulence: phase variation, antigenic variation, pathogenicity islands.

Extracellular matrix, receptors of cell surface as target sites of adhesion for pathogens. Tissue tropism.
Mechanisms of host cell invasion, induction of phagocytosis and endocytosis. Intracellular proliferation and survival strategies. Manipulation of the bacterial host cell.
Exotoxins and bacterial endotoxin: mechanisms of action of α -toxin, shiga toxin, diphtheria toxin, cholera toxin.
Molecular methods to study virulence factors: mutational analysis, "Signature-tagged mutagenesis", "in vivo expression technology".
Innate immunity, recognition of pathogens by the immune system. Toll-like receptors. Activation of intracellular signaling by bacterial LPS. Cellular responses: phagocytosis and other antimicrobial mechanisms. Dendritic cells and activation of the acquired immune system.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **MANTOVANI FIAMMA** **Matricola: 009267**

Docente **MANTOVANI FIAMMA, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **989SV - BIOLOGIA CELLULARE DEL CANCRO**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/13**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.)

Il corso è suddiviso in diversi argomenti: la prima parte di ciascun argomento tratta i meccanismi cellulari e molecolari alla base del cancro, mentre la seconda ne esamina le applicazioni nella progettazione di nuove strategie terapeutiche antitumorali.

1. Il cancro: prospettiva storica. Gli elementi caratteristici del cancro.
2. I geni del cancro: mutazioni geniche e alterazioni epigenetiche.
3. I meccanismi alla base dell'indipendenza proliferativa nel cancro.
4. L'immortalizzazione cellulare.
5. Origini e ruoli dell'instabilità genomica nei tumori.
6. Le risposte oncosoppressive intrinseche: la senescenza cellulare. Funzioni e disfunzioni di p53 nel cancro.
7. Ruoli oncosoppressivi e ruoli oncogenici dei diversi tipi di morte cellulare.
8. Le cellule staminali tumorali e l'evoluzione tumorale.
9. Alterazioni del metabolismo cellulare nel cancro.
10. La cascata di invasione-metastasi. Alterazione della polarità cellulare, transizione epitelio-mesenchimale. Le fasi di disseminazione, dormienza

e colonizzazione metastatica.

11. Il microambiente tumorale; I ruoli dell'ipossia, della matrice extracellulare e della meccano-trasduzione nel cancro. Le cellule del microambiente tumorale e la segnalazione mediante mediatori solubili.

12. Immunologia e immunoterapia del cancro.

Testi di riferimento

Robert A. Weinberg. The Biology of Cancer. Ed. Taylor & Francis Inc. 2nd edition 2013. Disponibile presso la Biblioteca Tecnico-scientifica.

Lauren Pecorino. Biologia molecolare del cancro. Meccanismi, bersagli, terapie. Ed. Zanichelli 2010.

Materiale didattico di supporto: mediante il sito Moodle del corso, gli studenti hanno accesso alle diapositive mostrate a lezione, ad articoli scientifici e reviews inerenti gli argomenti trattati a lezione, e a link a siti di approfondimento.

Obiettivi formativi

In accordo con i principi "Descrittori di Dublino" per i Corsi di Studio Magistrali, il corso ha l'obiettivo di consentire agli Studenti di dimostrare:

Conoscenza e comprensione.

Acquisire conoscenze avanzate sui meccanismi molecolari della tumorigenesi e della progressione tumorale;

comprendere gli approcci sperimentali che hanno portato alla scoperta di tali meccanismi;

apprendere le recenti strategie per lo sviluppo di trattamenti antitumorali di precisione che interferiscono con i suddetti meccanismi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Acquisire gli strumenti concettuali necessari per la consultazione e comprensione della letteratura scientifica relativa alle ricerche sui meccanismi della tumorigenesi e sullo sviluppo delle terapie antitumorali di precisione.

Autonomia di giudizio.

L'autonomia di giudizio viene sviluppata tramite la preparazione all'esame, che necessita della rielaborazione individuale delle conoscenze fornite a lezione.

Abilità comunicative.

Le lezioni saranno svolte incentivando gli studenti a dialogare con il docente ai fini di migliorare il lessico scientifico, imparare a strutturare domande scientifiche e argomentare le proprie tesi. L'esame scritto prevede domande con risposta aperta in cui lo studente dovrà dimostrare capacità di sintesi e rielaborazione delle conoscenze apprese. Durante il corso verrà spiegata agli studenti la tecnica per organizzare risposte puntuali ed esaustive alle domande d'esame.

Capacità di apprendimento.

Il corso incentiva l'approfondimento delle conoscenze apprese durante le lezioni frontali mediante la consultazione della letteratura scientifica fornita tramite il sito Moodle del corso. Ciò stimola la capacità di apprendimento anche ai fini di studi successivi.

Prerequisiti

Lo studente deve possedere conoscenze di base sulla struttura e sull'organizzazione della cellula eucariotica, sul metabolismo cellulare, sui principi della segnalazione cellulare, e sui meccanismi che controllano proliferazione, differenziamento, e morte cellulare. Non sono previste propedeuticità.

Metodi didattici

Lezioni teoriche del docente e seminari di esperti invitati dal docente.

Altre informazioni

Sulla piattaforma Moodle sono disponibili: il programma dettagliato e il calendario delle lezioni, le diapositive delle lezioni, altro materiale didattico (articoli scientifici e reviews), link a siti web di approfondimento e test di autovalutazione per la preparazione dell'esame.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto su tutti gli argomenti del corso, costituito da domande di verifica con risposta aperta. Lo studente è tenuto a scegliere 4-5 domande a cui rispondere tra più domande proposte. Tutte le domande hanno uguale peso nella valutazione. La durata dell'esame è di 2 ore. La valutazione, espressa in trentesimi, tiene conto del livello di conoscenza e di approfondimento degli argomenti trattati e del livello dell'esposizione.

Durante il corso verrà spiegata agli studenti la modalità d'esame, come analizzare correttamente il testo delle domande e le tecniche per organizzare risposte puntuali ed esaustive. Tramite il sito Moodle del corso verranno inoltre forniti agli studenti test di autovalutazione per la preparazione all'esame. Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.

Programma esteso

1. Introduzione. Cenni di patologia. Dati epidemiologici. Prospettiva storica. Gli elementi caratteristici del cancro.

2. I geni del cancro: oncogeni, geni soppressori tumorali, mutazioni geniche e alterazioni epigenetiche.

3. Acquisizione dell'indipendenza dai segnali di proliferazione. Il "checkpoint" G1/S del ciclo cellulare. Segnalazione cellulare da fattori di crescita: recettori, principali vie di segnalazione ed esempi di mutazioni oncogeniche. Implicazioni terapeutiche.

4. Immortalizzazione cellulare. Il ruolo dei telomeri nelle cellule normali e in quelle tumorali. La telomerasi e il processo di ALT nell'immortalizzazione cellulare.

5. Origini e ruoli dell'instabilità genomica nei tumori sporadici ed ereditari.

Il modello di sviluppo tumorale indotto dai danni al DNA causati da oncogeni.

Implicazioni terapeutiche dell'instabilità genomica dei tumori. Il concetto di synthetic lethality.

6. Le risposte oncosoppressive intrinseche.

La senescenza cellulare. Funzioni e disfunzioni di p53 nel cancro. Polimorfismi della pathway di p53 e rischio tumorale. Il ruolo delle mutazioni di p53 nei tumori.

7. La morte cellulare.

Le diverse vie di morte cellulare (apoptosi, necroptosi, autofagia). Regolazione ed evasione dalla morte cellulare nel cancro. Ruoli oncosoppressivi e ruoli oncogenici della morte cellulare.

8. Le cellule staminali tumorali e l'evoluzione tumorale.

Teorie sull'origine delle cellule staminali tumorali. Proprietà delle cellule staminali normali e tumorali, autorinnovamento e potenziale replicativo, divisione asimmetrica, nicchia. Origine dei fenotipi staminali tumorali. L'eterogeneità tumorale nella progressione neoplastica. Eterogeneità inter- e intra-tumorale, origini e conseguenze dell'eterogeneità tumorale. Progressione tumorale lineare e parallela. Interazioni cooperative e competitive tra popolazioni di cellule tumorali. Implicazioni terapeutiche.

9. Alterazioni del metabolismo cellulare nel cancro. Mutazioni di geni metabolici e concetto di "oncometabolita".

Alterazioni del metabolismo del glucosio e della glutammina nel cancro. Effetto Warburg e glicolisi aerobica. Alterazioni del metabolismo dei lipidi

nel cancro. Interconnessioni tra metabolismo cellulare e vie di segnalazione cellulare. Implicazioni terapeutiche.

10. La cascata di invasione-metastasi.

L'alterazione della polarità cellulare e il suo ruolo nella trasformazione e nella progressione tumorale.

La transizione epitelio-mesenchimale (EMT): ruolo nella trasformazione e nella progressione tumorale. Le fasi di disseminazione, circolazione, dormienza e colonizzazione metastatica. La nicchia pre-metastatica. Le risposte cellulari di adattamento agli stress durante la progressione tumorale.

11. Il ruolo del microambiente tumorale nella progressione neoplastica. Risposte cellulari e tissutali all'ipossia. Ruolo della matrice extracellulare e della meccanotrasduzione nella progressione neoplastica. Origine e funzioni dei diversi tipi cellulari del microambiente tumorale. Ruoli oncogenici della senescenza cellulare. Invecchiamento e rischio tumorale.

12. Immunologia e immunoterapia dei tumori.

La duplice azione del sistema immunitario sulle cellule tumorali: le fasi di elimination, equilibrium e escape. Sviluppo di nuovi approcci immunoterapeutici.



Testi in inglese

Italian

1. Historical perspective. The hallmarks of cancer.

2. Cancer genes: mutations and epigenetic changes.

3. Acquiring independence from growth signals.

4. Cell immortalization.

5. Genomic instability in cancer.

6. Intrinsic tumor suppression: cell senescence. Functions and disfunctions of p53 in cancer.

7. Tumor suppressive and oncogenic roles of cell death pathways.

8. Cancer stem cells. Tumor heterogeneity and tumor evolution.

9. Reprogramming of cell metabolism in cancer.

10. The invasion-metastasis cascade.

11. Tumor microenvironment.

12. Cancer immunology and immunotherapy.

Robert A. Weinberg. The Biology of Cancer. Ed. Taylor & Francis Inc 2nd edition 2013. Available at Tecnical-Scientific Library.

Lauren Pecorino. Molecular Biology of Cancer: Mechanisms, Targets, and Therapeutics. OUP Oxford 2012.

Supporting material. Through the Moodle platform, students can access the slides of the lectures and other teaching material including scientific articles and reviews.

	In keeping with the Dublin Descriptors for Master's awards, the aim of Course is to provide a basis or opportunity to demonstrate (by Students): Knowledge and understanding. To know molecular mechanisms of cell transformation and tumor progression, and to understand the experimental approaches employed for their discovery. To know the most recent approaches to precision anticancer medicine. Applying knowledge and understanding. To acquire conceptual tools necessary for proficient reading of recent literature on cancer research and drug discovery. Making judgements. In preparing for the final exam, students need to perform individual integration of taught notions. Communication skills Students are encouraged to interact with the teacher and with colleagues during lectures, to ameliorate their scientific language, to learn how to pose scientific questions and to discuss a scientific thesis. Learning skills Students are encouraged to autonomously deepen their knowledge about the course topics by searching the scientific literature that will be made available through the Moodle website.
	Students should have basic knowledge on cell structure and organization, cell metabolism, principles of cell signaling and mechanisms regulating cell proliferation, differentiation and death.
	Oral lectures and seminars of invited expert scientists.
	Students have access to the slides of the lectures through the Moodle platform, together with other teaching material including scientific articles, reviews and websites, and self-evaluation tests.
	Written test on the entire program, consisting of open-answer questions. Students are requested to answer 4-5 questions choosing among several questions proposed. The final score will be based on the knowledge acquired by the student and his/her ability of elaboration, expression and communication. Any changes to these indications, which may become necessary to ensure the application of safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department's and Degree Course websites and Lecture course Moodle page.
	1. Introduction. Historical perspective. The hallmarks of cancer. 2. Cancer genes: mutations and epigenetic changes. 3. Acquiring independence from growth signals. The G1/S checkpoint; growth factor signaling pathways. 4. Acquiring immortalization. Telomeres and cancer. The ALT process. 5. Origins and roles of genomic instability in cancer. The oncogene-induced DNA damage model of cancer development. Therapeutic implications. Synthetic lethality. 6. Intrinsic tumor suppression. Cell senescence. The p53 pathway: polymorphisms and mutations.

7. Cell death pathways: apoptosis, autophagy, necroptosis. Evasion from apoptosis in cancer. Oncogenic roles of cell death in cancer. Cell competition.

8. Cancer stem cells: origins and properties. Tumor heterogeneity and tumor evolution.

Origins and consequences of intra-tumor heterogeneity. Cooperative and competitive interactions in cancer. Therapeutic implications.

9. Reprogramming cell metabolism in cancer. Alterations of glucose, glutamine and lipid metabolism. Oncometabolites. Therapeutic strategies.

10. The invasion-metastasis cascade. Cell polarity alterations, epithelial-mesenchymal transition. Metastatic phases: tumor cell dissemination, intravasation-extravasation, dormancy and colonization. Premetastatic niche.

11. Tumor microenvironment: cell types, extracellular matrix, roles of hypoxia and of mechanotransduction in tumor progression.

12. Cancer immunology and immunotherapy. Dual role of the immune system in tumor development. Novel immunotherapeutic approaches.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **RAMANI DONATO** **Matricola: 032630**

Docente **RAMANI DONATO, 3 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **980SV - COMUNICAZIONE SCIENTIFICA IN LINGUA INGLESE**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **3**

Settore: **L-LIN/12**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento English

Contenuti (Dipl.Sup.)

The course is divided into 7 topics that will be addressed in one or two lessons:

1. Organizing an effective presentation

From slide organization and content selection to posture, gesture and oratory principles, the lecture will address the most important aspects to bear in mind to set up an effective talk.

2. Writing for the media.

In the lecture, we address issues such as long and short formats, lexicon to use and the one to avoid, text structures, style and approach to adopt on the different type of media (press, radio, online etc.).

3. Talking with the media. The interview

How to get prepared for interview? Which are the main points to keep in mind when you are in front of a mike? How to organize the contents in a really effective way? These are just some of the questions we are going to answer in this part of the course.

4. Social media for scientists.

Managing social media for professional purposes is not easy neither fast. Tricks, pieces of advice and rules of thumbs to know to manage a social network profile.

5. Organizing a public event

In this part, different types of public events will be presented together with the basic rules to keep in mind in events' organization and management.

6. Communicating with policymakers

Communicating with policymakers in an effective way is one of the most important and often underestimated aspect of researcher's work. A few communication tools which can be particularly useful in these types of communications will be presented.

7. Get ready for an academic job interview

The good answers to give and the questions to expect will be asked: how to manage this potentially critical situation.

Testi di riferimento

Handbook of Public Communication of Science and Technology, by M. Bucchi and B. Trench, Routledge International Handbooks, 2008
Supporting material. Through the Moodle platform, students can access the slides of the lectures and other teaching material including scientific articles and reviews.

Obiettivi formativi

In keeping with the Dublin Descriptors for Master's awards, the aim of Course is to provide a basis or opportunity to demonstrate (by Students):

Having acquired the main concepts of science communication, with a focus on audience analysis and communication goals.

Having understood the mass media logics and acquired oral and written tools to use for an effective interaction with journalists

Having understood the principles of the different science communication tools, from oral presentation and lay article writing to public events and social media.

Knowledge and understanding

The course includes practical activities organized to give the students the opportunity to verify their learning and test the communicative tools by themselves.

Autonomy of judgement

The structure of the course is based on a continuous exchange of ideas between the teacher and the students. The development of critical thinking, which is indispensable to analyze the different communicative experiences and forms of communication, will be warmly and continuously encouraged.

Communication skills

The course aims to provide science communication's theoretical and practical tools. This tools can help the students to understand its intriguing dynamics and evolution. At the end of the course, the participants will be able to communicate in a more informed and effective way with different audiences.

Learning ability

The course tests the students' learning through practical group and individual activities and promote the deepening through bibliography and links.

Prerequisiti

Students should have basic knowledge of the mechanisms that rule scientific knowledge production, in academic environment and more.

Metodi didattici

Frontal lectures and seminars of invited experts, group discussion, group or individual exercises.

Altre informazioni

Students have access to the slides of the lectures through the Moodle platform, together with other teaching material including scientific articles, reviews, websites and self-evaluation tests.

Modalità di verifica dell'apprendimento

The final mark will be based on the exercises done during the course, which will contribute for the 40% and a final written exam about all the topics addressed in the course, which will contribute for the remaining 60%. The written test will last for 2 hours and will consist of 3 questions with open answers.

During the course, proper indications about the exam, questions' analysis and techniques to organize the answers will be provided. Any changes to these indications, which may become necessary to ensure the application of safety protocols related to the COVID19 emergency, will be

communicated on the Department's and Degree Course websites and Lecture course Moodle page.

Programma esteso

1. Organizing an effective presentation
Analysis of the key elements for the delivery of an effective presentation. The lecture will address the selection of contents and construction of the script, the coherent and effective organization of the slides and, to finish, some tips for an effective performance.
2. Writing for the media
Introduction to the media logics, from the concept of newsworthiness to the role of the press office, focusing on the key features of a short news and a press release.
3. Talking with the media. The interview
Analysis of the aims, characteristics and criticalities of the different types of interviews - for print, radio or TV stations - through the analysis of specific examples.
4. Social media for scientists.
Overview of the main social media used by researchers. Analysis of the characteristics, benefits and challenges of the different types: from academia.eu or researchgate, to the most common one, such as Twitter and Facebook.
5. Organizing a public event
Overview of the biggest local, national and international science events. Analysis of the different formats and targets. Introduction of the key phases of event organization, from creation to evaluation.
6. Communicating with policymakers
Presentation of the different roles that a scientist can play in the interaction with policymaker. Analysis of a few communication instruments which can be particularly useful with this specific target.
7. Getting ready for an academic job interview
Presentation of the typical topics addressed during an academic job interview through the analysis of the typical questions and the most effective ways to reply.



Testi in inglese

English

The course is divided into 7 topics that will be addressed in one or two lessons:

1. Organizing an effective presentation
From slide organization and content selection to posture, gesture and oratory principles, the lecture will address the most important aspects to bear in mind to set up an effective talk.
2. Writing for the media.
In the lecture, we address issues such as long and short formats, lexicon to use and the one to avoid, text structures, style and approach to adopt on the different type of media (press, radio, online etc.).
3. Talking with the media. The interview
How to get prepared for interview? Which are the main points to keep in mind when you are in front of a mike? How to organize the contents in a really effective way? These are just some of the questions we are going to answer in this part of the course.
4. Social media for scientists.
Managing social media for professional purposes is not easy neither fast. Tricks, pieces of advice and rules of thumbs to know to manage a social network profile.

5. Organizing a public event

In this part, different types of public events will be presented together with the basic rules to keep in mind in events' organization and management.

6. Communicating with policymakers

Communicating with policymakers in an effective way is one of the most important and often underestimate aspect of researcher's work. A few communication tools which can be particularly useful in these types of communications will be presented.

7. Get ready for an academic job interview

The good answers to give and the questions to expect will be asked: how to manage this potentially critical situation.

Handbook of Public Communication of Science and Technology, by M. Bucchi and B. Trench, Routledge International Handbooks, 2008

Supporting material. Through the Moodle platform, students can access the slides of the lectures and other teaching material including scientific articles and reviews.

In keeping with the Dublin Descriptors for Master's awards, the aim of Course is to provide a basis or opportunity to demonstrate (by Students):

Having acquired the main concepts of science communication, with a focus on audience analysis and communication goals.

Having understood the mass media logics and acquired oral and written tools to use for an effective interaction with journalists

Having understood the principles of the different science communication tools, from oral presentation and lay article writing to public events and social media.

Knowledge and understanding

The course includes practical activities organized to give the students the opportunity to verify their learning and test the communicative tools by themselves.

Autonomy of judgement

The structure of the course is based on a continuous exchange of ideas between the teacher and the students. The development of critical thinking, which is indispensable to analyze the different communicative experiences and forms of communication, will be warmly and continuously encouraged.

Communication skills

The course aims to provide science communication's theoretical and practical tools. This tools can help the students to understand its intriguing dynamics and evolution. At the end of the course, the participants will be able to communicate in a more informed and effective way with different audiences.

Learning ability

The course tests the students' learning though practical group and individual activities and promote the deepening through bibliography and links.

Students should have basic knowledge of the mechanisms that rule scientific knowledge production, in academic environment and more.

Frontal lectures and seminars of invited experts, group discussion, group or individual exercises.

Students have access to the slides of the lectures through the Moodle platform, together with other teaching material including scientific articles, reviews, websites and self-evaluation tests.

The final mark will be based on the exercises done during the course, which will contribute for the 40% and a final written exam about all the topics addressed in the course, which will contribute for the remaining 60%. The written test will last for 2 hours and will consist of 3 questions

with open answers.

During the course, proper indications about the exam, questions' analysis and techniques to organize the answers will be provided. Any changes to these indications, which may become necessary to ensure the application of safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department's and Degree Course websites and Lecture course Moodle page.

1. Organizing an effective presentation

Analysis of the key elements for the delivery of an effective presentation. The lecture will address the selection of contents and construction of the script, the coherent and effective organization of the slides and, to finish, some tips for an effective performance.

2. Writing for the media

Introduction to the media logics, from the concept of newsworthiness to the role of the press office, focusing on the key features of a short news and a press release.

3. Talking with the media. The interview

Analysis of the aims, characteristics and criticalities of the different types of interviews - for print, radio or TV stations - through the analysis of specific examples.

4. Social media for scientists.

Overview of the main social media used by researchers. Analysis of the characteristics, benefits and challenges of the different types: from academia.eu or researchgate, to the most common one, such as Twitter and Facebook.

5. Organizing a public event

Overview of the biggest local, national and international science events. Analysis of the different formats and targets. Introduction of the key phases of event organization, from creation to evaluation.

6. Communicating with policymakers

Presentation of the different roles that a scientist can play in the interaction with policymaker. Analysis of a few communication instruments which can be particularly useful with this specific target.

7. Getting ready for an academic job interview

Presentation of the typical topics addressed during an academic job interview through the analysis of the typical questions and the most effective ways to reply.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **MANFIOLETTI GUIDALBERTO** **Matricola: 004082**

Docente **MANFIOLETTI GUIDALBERTO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **855SM - ESPRESSIONE GENICA**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **BIO/11**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	INGLESE
Contenuti (Dipl.Sup.)	The course is organized in two parts: I PART. One week intensive course on regulation of gene expression . The course is part of the Double Diploma programme with the Universities of Paris Diderot – Paris 7 and Paris Descartes – Paris 5. II PART. 1. How a Scientific paper is organized. Several papers will be discussed in this section. 2. RNA analyses. Extraction, purification and analysis of RNA from eukaryotic cells. 3. Protein-DNA interactions. 4. Eukaryotic RNA polymerases and promoters. 5. Eukaryotic general transcription factors. 6. Eukaryotic transcriptional activators. 7. Chromatin structure and its effects on transcription. 8. Post-transcriptional processes.
Testi di riferimento	R. Weaver – Molecular biology – McGraw-Hill. Selected scientific papers and other didactical material will be provided through the Moodle platform.
Obiettivi formativi	Knowledge and understanding. Understand mechanisms responsible for the regulation of gene expression in Eukaryotic organisms at the transcriptional and post-transcriptional level. Acquire the theoretical methodology used in gene expression studies.
Prerequisiti	Basic concepts in Biochemistry, Molecular and cellular Biology.

Metodi didattici	Frontal lessons: 3 ECTS (24 hours). Others (seminars, visits, etc.) 3 ECTS (24 hours).
Altre informazioni	Attendance of Part I is compulsory that one of Part II highly recommended. Students not able to attend the course should contact the teacher in advance. Slides of the course, papers and protocols discussed during the course can be found at the Moodle website (password needed).
Modalità di verifica dell'apprendimento	Written exam. A written test is at the end of the "Erasmus week" (part I) and is the discussion of a scientific paper. The second test (part II) is based on three open questions and is given at the end of the course (look at the calendar of exams). Any changes to the methods described here, which become necessary to ensure the application of the safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department, Study Program and teaching website.
Programma esteso	The course is organized in two parts: I PART. One week intensive course on regulation of gene expression . The course is organized in seminars given by experts, professors of the University of Trieste, Udine, SISSA, ICGEB and visiting professors. The course (Erasmus week) is part of the Double Diploma programme with the University of Paris. French students will be also present. The attendance is compulsory. II PART. 1. How a Scientific paper is organized. Several papers will be discussed in this section. 2. RNA analyses. Extraction, purification and analysis of RNA from eukaryotic cells. 3. Protein-DNA interactions. 4. Eukaryotic RNA polymerases and promoters. 5. Eukaryotic general transcription factors. 6. Eukaryotic transcriptional activators. 7. Chromatin structure and its effects on transcription. 8. Post-transcriptional processes.



Testi in inglese

	English
	The course is organized in two parts: I PART. One week intensive course on regulation of gene expression . The course is part of the Double Diploma programme with the Universities of Paris Diderot – Paris 7 and Paris Descartes – Paris 5. II PART. 1. How a Scientific paper is organized. Several papers will be discussed in this section. 2. RNA analyses. Extraction, purification and analysis of RNA from eukaryotic cells. 3. Protein-DNA interactions. 4. Eukaryotic RNA polymerases and promoters. 5. Eukaryotic general transcription factors. 6. Eukaryotic transcriptional activators. 7. Chromatin structure and its effects on transcription. 8. Post-transcriptional processes.
	R. Weaver – Molecular biology – McGraw-Hill. Selected scientific papers and other didactical material will be provided through the Moodle platform.
	Knowledge and understanding. Understand mechanisms responsible for the regulation of gene expression in Eukaryotic organisms at the transcriptional and post-transcriptional level. Acquire the theoretical methodology used in gene expression studies.
	Basic concepts in Biochemistry, Molecular and cellular Biology.

	Frontal lessons: 3 ECTS (24 hours). Others (seminars, visits,etc.) 3 ECTS (24hours).
	Attendance of Part I is compulsory that one of Part II highly recommended. Students not able to attend the course should contact the teacher in advance. Slides of the course, papers and protocols discussed during the course can be found at the Moodle website (password needed).
	Written exam. A written test is at the end of the “Erasmus week” (part I) and is the discussion of a scientific paper. The second test (part II) is based on three open questions and is given at the end of the course (look at the calendar of exams). Any changes to the methods described here, which become necessary to ensure the application of the safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department, Study Program and teaching website.
	The course is organized in two parts: I PART. One week intensive course on regulation of gene expression . The course is organized in seminars given by experts, professors of the University of Trieste, Udine, SISSA, ICGEB and visiting professors. The course (Erasmus week) is part of the Double Diploma programme with the University of Paris. French students will be also present. The attendance is compulsory. II PART. 1. How a Scientific paper is organized. Several papers will be discussed in this section. 2. RNA analyses. Extraction, purification and analysis of RNA from eukaryotic cells. 3. Protein-DNA interactions. 4. Eukaryotic RNA polymerases and promoters. 5. Eukaryotic general transcription factors. 6. Eukaryotic transcriptional activators. 7. Chromatin structure and its effects on transcription. 8. Post-transcriptional processes.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **MERONI GERMANA** **Matricola: 022803**

Docente **MERONI GERMANA, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **674SM - GENETICA E GENOMICA MOLECOLARE**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/18**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.) Introduzione al corso e tecniche utilizzate in genetica molecolare. Il progetto Genoma Umano. Next Generation Sequencing: tecnologie e applicazioni. Mappatura, sequenziamento e assemblaggio dei genomi. Interpretazione delle sequenze genomiche. Anatomia dei genomi eucariotici: geni che codificano per proteine e geni a RNA; DNA ripetuto localizzato e intersperso; pseudogeni processati e non processati. Genomica comparata ed evoluzione dei genomi. Filogenetica molecolare. Evoluzione dei cromosomi sessuali ed inattivazione del cromosoma X nei mammiferi. Varianti genomiche: mutazioni e polimorfismi. Cenni di farmacogenomica. Manipolazione genica per lo studio di malattie e processi genetici: transgenesi; modificazione mirata (knockout e knockin); forward genetics (mutagenesi inserzionale e chimica); editing del genoma con nucleasi programmabili (Zinc finger, Talen, CRISPR/Cas9). Cenni di approcci genetici e cellulari alla cura delle malattie.

Testi di riferimento Materiale didattico fornito durante il corso in forma di presentazioni delle lezioni ed articoli originali.
Testo a supporto consigliato: Genetica e Genomica nelle Scienze Mediche - Strachan, Goodship, Chinnery.

Obiettivi formativi CONOSCENZA E COMPrensIONE. Il corso ha lo scopo di fornire agli studenti conoscenze relative alla struttura dei genomi e alle metodologie di analisi globale, e la conoscenza degli aspetti molecolari che sottendono alla genetica classica e in particolare alla genetica umana.
CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE. Inoltre, l'obiettivo è di sviluppare la capacità di comprendere ed assimilare le metodologie per l'editing del patrimonio genetico al fine di comprendere lo sviluppo e le patologie genetiche e la capacità di sviluppare metodiche

di genomica e genetica molecolare che possano trovare applicazioni nella ricerca biologica e biomedica.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO. Autonomia di giudizio viene sviluppata principalmente attraverso la lettura critica di pubblicazioni scientifiche nel campo, capacità critica che verrà valutata durante l'esame finale.

ABILITÀ COMUNICATIVE. Le lezioni saranno svolte incentivando gli studenti a interagire ai fini di migliorare il lessico scientifico, sapere formulare in modo appropriato le domande e argomentare le proprie tesi. La verifica finale dell'apprendimento, sia scritta che orale, stimolerà lo studente a perfezionare le capacità comunicative di argomenti scientifici.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO. Durante il corso, agli studenti verranno forniti gli strumenti per servirsi dei dati in letteratura in modo critico ed il background necessario per sviluppare le loro capacità lavorative siano esse in ambienti accademici o industriali.

Prerequisiti	Conoscenze di Genetica, Biologia Molecolare e Cellulare.
Metodi didattici	Lezioni tradizionali integrate con journal club per la discussione di rilevanti pubblicazioni nel campo.
Altre informazioni	Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento
Modalità di verifica dell'apprendimento	Gli studenti dovranno sostenere un esame finale che consiste in: i) una parte scritta con 10 domande a risposta multipla e 2 domande a risposta aperta; ii) una parte orale di circa 20-30 minuti per la discussione del test scritto e di altri argomenti trattati durante il corso.
Programma esteso	Introduzione al corso e tecniche utilizzate in genetica molecolare. Il progetto Genoma Umano. Next Generation Sequencing: tecnologie e applicazioni. Mappatura, sequenziamento e assemblaggio dei genomi. Interpretazione delle sequenze genomiche. Anatomia dei genomi eucariotici: geni che codificano per proteine e geni a RNA; DNA ripetuto localizzato e intersperso; pseudogeni processati e non processati. Genomica comparata ed evoluzione dei genomi. Filogenetica molecolare. Evoluzione dei cromosomi sessuali ed inattivazione del cromosoma X nei mammiferi. Varianti genomiche: mutazioni e polimorfismi. Cenni di farmacogenomica. Manipolazione genica per lo studio di malattie e processi genetici: transgenesi; modificazione mirata (knockout e knockin); forward genetics (mutagenesi inserzionale e chimica); editing del genoma con nucleasi programmabili (Zinc finger, Talen, CRISPR/Cas9). Cenni di approcci genetici e cellulari alla cura delle malattie.



Testi in inglese

	Italian
	Introduction to the course and techniques employed in molecular genetics. The Human Genome Project. Next Generation Sequencing: technologies and applications. Mapping, sequencing and assembly of genomes. Interpretation of genome sequences. Organization of eukaryotic genomes: protein coding and RNA genes; Repetitive DNA: localized and interspersed; processed and non-processed pseudogenes. Comparative genomics and evolution of genomes. Molecular phylogeny. Sex chromosome evolution and X chromosome inactivation in mammals. Genomic variants: mutations and polymorphisms. Mention of pharmacogenomics. Genic manipulation for the study of genetic diseases: transgenesis; targeted editing (knockout and knockin); forward genetics (insertional and chemical mutagenesis); genome editing using

programmable nucleases (Zinc finger, Talen, CRISPR/Cas9). Genetic and cellular approaches for disease therapy.

Material provided during the course as Lecture presentations and original articles.
Suggested support book: Genetics and Genomics in Medicine – Strachan, Goodship, Chinnery.

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING. The course aims at providing the students with the knowledge of genome structure and genome analysis methods as well as the knowledge of the molecular aspects underlying classical genetics.

APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING. Further, the aim is to develop the ability to comprehend the methods of genome editing to study genetic processes and diseases and the ability to develop genomics and molecular genetics methods in biomedical research.

MAKING JUDGEMENTS. The students are encouraged to develop their critical reading towards the scientific literature that will be proposed during the course and that will be tested during the final assessment.

COMMUNICATION SKILLS. Teaching will be carried on stimulating the students to interact to improve their scientific language and to defend their theses. The final assessment, both written and oral, will allow the student to further improve the scientific communication skills.

LEARNING ABILITIES. During the course, the students will be given the instruments to exploit the literature data and background together with experimental information in order to encourage their development as researchers.

Knowledge of Genetics, Molecular Biology, Cellular Biology.

Traditional lectures integrated with journal clubs to discuss recent relevant papers in the field.

Any changes to these indications, which may become necessary to ensure the application of safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department's and Degree Course websites and Lecture course Moodle page

Students will be required to take a final examination that consists of: i) a written part with 10 multiple choice questions and 2 open questions (in 1:30 hour time); ii) a 20-30 minute-oral-interview to discuss the written test as well as other topics addressed during the course.

Introduction to the course and techniques employed in molecular genetics. The Human Genome Project. Next Generation Sequencing: technologies and applications. Mapping, sequencing and assembly of genomes. Interpretation of genome sequences. Organization of eukaryotic genomes: protein coding and RNA genes; Repetitive DNA: localized and interspersed; processed and non-processed pseudogenes. Comparative genomics and evolution of genomes. Molecular phylogeny. Sex chromosome evolution and X chromosome inactivation in mammals. Genomic variants: mutations and polymorphisms. Mention of pharmacogenomics. Genetic manipulation for the study of genetic diseases: transgenesis; targeted editing (knockout and knockin); forward genetics (insertional and chemical mutagenesis); genome editing using programmable nucleases (Zinc finger, Talen, CRISPR/Cas9). Genetic and cellular approaches for disease therapy.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **GERDOL MARCO** **Matricola: 014720**

Docente **GERDOL MARCO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **602SM - GENOMICA APPLICATA**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/18**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.)

Panoramica sui principali metodi di sequenziamento attualmente utilizzati, dettagli tecnici su piattaforme e chimica di sequenziamento. Approfondimento sui costi e disegno sperimentale in relazione ad applicazioni genomiche, trascrittomiche ed epigenomiche. Sviluppi più recenti di tecnologie per risequenziamento genomico ed analisi de novo (Hi-C, BioNano e 10XGenomics) Estrazione di acidi nucleici da diverse matrici e loro gestione, con particolare attenzione a metodiche relative all'estrazione di DNA ad alto peso molecolare. Preparazione di librerie di sequenziamento per varie applicazioni. Approcci di target enrichment, con riferimento a pannelli commerciali e custom design. Formati di file di uso comune in bioinformatica e loro gestione. Strategie di mapping per approcci di whole genome e targeted resequencing, gene expression e bisulfite sequencing Strategie per assemblaggio de novo di genomi e trascrittomi e loro annotazione funzionale. Analisi di gene expression su larga scala: gestione e normalizzazione di dati di RNA-sequencing, analisi statistica di espressione differenziale ed interpretazione risultati. Analisi funzionale di dati -omici. Arricchimento funzionale ed analisi di network di regolazione. Panoramica su strumenti disponibili per queste analisi (e.g. Ingenuity Pathway Analysis) DNA barcoding and metabarcoding per analisi della comunità microbica Parte pratica in aula informatica: 4/6 esperienze a seconda del numero di studenti frequentanti. 1. Utilizzo di software per la gestione di dati di sequenziamento -software accademici e commerciali.

2. Mapping ed identificazione varianti genetiche. Collegamento ad effetti fenotipici.
3. Utilizzo di browser genomici (Ensembl e UCSC)
4. Analisi di espressione genica tramite RNA-seq ed interpretazione dei risultati con analisi funzionali.
5. Esempi di ChIP-sequencing e bisulfite sequencing
6. Analisi di comunità microbiche

Testi di riferimento

Pascarella, Paiardini. Bioinformatica: dalla sequenza alla struttura delle proteine. Zanichelli (2011)
 Genetica & genomica nelle scienze mediche
 Tom Strachan, Judit Goodship, Patrick Chinnery
 Traduttore: R. Leghissa M. Vecchioni
 Editore: Zanichelli
 Anno edizione: 2016

Materiale didattico fornito dal docente

Obiettivi formativi

CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensIONE:

Acquisire le abilità per utilizzare in modo razionale ed efficiente i metodi bioinformatici e per interpretare correttamente i risultati.

CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensIONE APPLICATE:

Sapere analizzare informaticamente dati genomici di espressione genica, risequenziamento, analisi di varianti nucleotidiche.

CAPACITA' DI PRENDERE DECISIONI

L'autonomia di giudizio sarà sviluppata tramite la preparazione individuale all'esame nell'assimilazione e ri-elaborazione dei contenuti del corso.

ABILITA' DI COMUNICAZIONE

Lo studente dovrà essere in grado di esprimere le proprie conoscenze riguardo ai contenuti del corso utilizzando una terminologia appropriata ed un linguaggio genetico appropriato.

ABILITA' DI APPRENDIMENTO

Le abilità di apprendimento verranno valutate durante il corso coinvolgendo gli studenti nella discussione degli argomenti trattati

Prerequisiti

Conoscenze di genetica, biologia cellulare, molecolare e bioinformatica acquisite durante il corso triennale.

Metodi didattici

Lezione frontale per le spiegazioni delle principali metodologie di analisi del genoma.
 Lezione pratica con utilizzo di strumenti informatici per le analisi di dati genomici

Altre informazioni

Il materiale didattico verrà messo a disposizione sulla piattaforma Moodle2.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Test scritto con domande a scelta multipla (4 possibili risposte), scelta mutualmente esclusiva tra due possibili risposte, vero/falso e semplice completamento. Ogni risposta esatta verrà conteggiata con un punteggio = +1. In caso di mancata risposta il punteggio attribuito sarà = 0. Non verrà attribuito alcun punteggio negativo in caso di errore per le risposte a completamento e a risposta multipla. In caso di errore nelle domande vero/falso o a scelta mutualmente esclusiva, verrà attribuito un punteggio negativo = -0,5.

Il punteggio totale ottenuto verrà quindi normalizzato in 33mi per stabilire il voto finale, con arrotondamento all'intero più vicino. Votazioni superiori al 31 saranno considerate come 30 e lode.

Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.

Programma esteso

Panoramica sui principali metodi di sequenziamento attualmente utilizzati, dettagli tecnici su piattaforme e chimica di sequenziamento. Approfondimento sui costi e disegno sperimentale in relazione ad applicazioni genomiche, trascrittomiche ed epigenomiche. Sviluppi più recenti di tecnologie per risequenziamento genomico ed analisi de novo (Hi-C, BioNano e 10XGenomics)

Estrazione di acidi nucleici da diverse matrici e loro gestione, con particolare attenzione a metodiche relative all'estrazione di DNA ad alto peso molecolare. Preparazione di librerie di sequenziamento per varie applicazioni.

Approcci di target enrichment, con riferimento a pannelli commerciali e custom design.

Formatti di file di uso comune in bioinformatica e loro gestione.

Strategie di mapping per approcci di whole genome e targeted resequencing, gene expression e bisulfite sequencing

Strategie per assemblaggio de novo di genomi e trascrittomi e loro annotazione funzionale.

Analisi di gene expression su larga scala: gestione e normalizzazione di dati di RNA-sequencing, analisi statistica di espressione differenziale ed interpretazione risultati.

Analisi funzionale di dati -omici. Arricchimento funzionale ed analisi di network di regolazione. Panoramica su strumenti disponibili per queste analisi (e.g. Ingenuity Pathway Analysis)

DNA barcoding and metabarcoding per analisi della comunità microbica

Parte pratica in aula informatica: 4/6 esperienze a seconda del numero di studenti frequentanti.

1. Utilizzo di software per la gestione di dati di sequenziamento -software accademici e commerciali.
2. Mapping ed identificazione varianti genetiche. Collegamento ad effetti fenotipici.
3. Utilizzo di browser genomici (Ensembl e UCSC)
4. Analisi di espressione genica tramite RNA-seq ed interpretazione dei risultati con analisi funzionali.
5. Esempi di ChIP-sequencing e bisulfite sequencing
6. Analisi di comunità microbiche



Testi in inglese

Italian

Overview of the currently used main sequencing methods, technical details on sequencing platforms and sequencing chemistry. Focus on experimental design and sequencing costs related with genomics, transcriptomics and epigenomics applications.

Most recent technological developments for genome resequencing and de novo analysis (Hi-C, BioNano and 10XGenomics).

Extraction and management of nucleic acids from different matrices, with particular reference to high molecular weight DNA. Preparation of sequencing libraries for different applications.

Target enrichment approaches, with reference to commercial and custom designed panels.

Most commonly used file formats used in bioinformatics and their management.

Mapping strategies for whole genome/targeted resequencing, gene expression and bisulfite sequencing approaches.

Strategies for de novo genome and transcriptome assembly and functional annotation of these resources.

Large-scale gene expression analysis: management and normalization of RNA-sequencing data, statistical analysis of differential gene expression and result interpretation.

Functional analysis of -omic data. Functional enrichment and regulatory network analysis. Overview of the tools available for this task (e.g. Ingenuity Pathway Analysis)

DNA barcoding and metabarcoding for microbial community analysis
 Practical classes to be carried out in the informatics room: 4/6 lessons, depending on the number of attending students.

1. Use of sequencing data management softwares - commercial and academic options.
2. Mapping and variant detection. Link with phenotypic effects.
3. Use of genome browser (Ensembl and UCSC)
4. RNA-seq gene expression analysis and result interpretation with functional analyses
5. ChIP-sequencing and bisulfite sequencing examples
6. Microbial community analysis

Pascarella, Paiardini. Bioinformatica: dalla sequenza alla struttura delle proteine. Zanichelli (2011)

Genetica & genomica nelle scienze mediche
 Tom Strachan, Judit Goodship, Patrick Chinnery
 Traduttore: R. Leghissa M. Vecchioni
 Editore: Zanichelli
 Anno edizione: 2016

Materials provided by the teacher

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:
 Acquirement of skills to rationally and efficiently use bioinformatics methods and to correctly interpret results.

APPLYING KNOWLEDGE DNA UNDERSTANDING:
 Acquisition of the ability to informatically analyze genomic data such as: whole gene expression data, full or partial genome resequencing, variant calling

MAKING JUDGEMENTS
 The autonomy of judgment is developed in the individual preparation for the examination through the assimilation and re-elaboration of the contents covered in the course.

COMMUNICATION SKILLS
 The student must be able to express his / her knowledge about the course contents using appropriate terms and an appropriate genetic language.

LEARNING SKILLS
 Learning skills will be assessed during the course by involving students in the discussion of the topics covered

Basic knowledge in genetics, cell and molecular biology, and bioinformatics acquired during first level studies.

Classroom lectures for the theoretical basis of genomic analysis.
 Practical experiences for the bioinformatics analysis of genomic data

All supporting material will be made available on the Moodle2 platform.

Multiple choice test (4 possible choices), mutually exclusive choice questions (2 possible choices), true/false and sentence-filling questions. Each correct answer will count +1. 0 points will be awarded for each question with no answer. No point deduction will be applied in case of a wrong answer to space-filling and multiple choice question, and a penalty = -0,5 points will be applied for each wrong answer in true/false and mutually exclusive questions. The total sum of points will be converted in 33/30, and decimals will be rounded to the closest integer to calculate the final grade of the exam. Totals > 31 will be considered as "30 e lode".

Any changes to these indications, which may become necessary to ensure the application of safety protocols related to the COVID19

emergency, will be communicated on the Department's and Degree Course websites and Lecture course Moodle page.

Overview of the currently used main sequencing methods, technical details on sequencing platforms and sequencing chemistry. Focus on experimental design and sequencing costs related with genomics, transcriptomics and epigenomics applications.

Most recent technological developments for genome resequencing and de novo analysis (Hi-C, BioNano and 10XGenomics).

Extraction and management of nucleic acids from different matrices, with particular reference to high molecular weight DNA. Preparation of sequencing libraries for different applications.

Target enrichment approaches, with reference to commercial and custom designed panels.

Most commonly used file formats used in bioinformatics and their management.

Mapping strategies for whole genome/targeted resequencing, gene expression and bisulfite sequencing approaches.

Strategies for de novo genome and transcriptome assembly and functional annotation of these resources.

Large-scale gene expression analysis: management and normalization of RNA-sequencing data, statistical analysis of differential gene expression and result interpretation.

Functional analysis of -omic data. Functional enrichment and regulatory network analysis. Overview of the tools available for this task (e.g. Ingenuity Pathway Analysis)

DNA barcoding and metabarcoding for microbial community analysis

Practical classes to be carried out in the informatics room: 4/6 lessons, depending on the number of attending students.

7. Use of sequencing data management softwares - commercial and academic options.

8. Mapping and variant detection. Link with phenotypic effects.

9. Use of genome browser (Ensembl and UCSC)

10. RNA-seq gene expression analysis and result interpretation with functional analyses

11. ChIP-sequencing and bisulfite sequencing examples

12. Microbial community analysis

Testi del Syllabus

Resp. Did. **MACOR PAOLO** **Matricola: 006744**

Docente **MACOR PAOLO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **761SM - IMMUNOLOGIA MOLECOLARE**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **MED/04**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	INGLESE
Contenuti (Dipl.Sup.)	- General aspects of the immune system and immune response - Antibodies / monoclonal antibodies / recombinant antibodies / human antibodies in diagnosis and for therapeutic purpose - Immune system and cancer / Cancer immunotherapy - Hypersensitivity and therapeutic neutralization of the immune system - Immunodeficiencies and therapies - Vaccines - transplantation: role of the immune system and therapeutic prevention of its activation
Testi di riferimento	- SLIDES / Journal articles - Cellular and Molecular Immunology, Abbas, Elsevier
Obiettivi formativi	knowledge and understanding of the characteristics of the immune system and of most recent development in the immune-therapeutic approaches, in order be part of a discussion in the topics proposed in the course and to applied them in a research context
Prerequisiti	-
Metodi didattici	Frontal lessons and seminars

Altre informazioni	-
Modalità di verifica dell'apprendimento	Final written exam
Programma esteso	- General aspects of the immune system and immune response both in physiological and pathological conditions. - Development and characterization of polyclonal antibodies / monoclonal antibodies / recombinant antibodies / human antibodies and their use in diagnosis and for therapeutic purpose - Role of the immune system in cancer development. - Cancer immunotherapy, including antibody-based immunotherapy, vaccines, cellular immunotherapy, CAR-T cells. - Hypersensitivity as description of pathological immune response and neutralization of the immune system as approach for the prevention or the therapy of diseases. - Immunodeficiencies and therapies to restore immune system activity - Vaccines as preventive approach against infection - Blood transfusion, bone marrow transplantation and solid organ transplantation: role of the immune system and therapeutic prevention of its activation



Testi in inglese

	English
	- General aspects of the immune system and immune response - Antibodies / monoclonal antibodies / recombinant antibodies / human antibodies in diagnosis and for therapeutic purpose - Immune system and cancer / Cancer immunotherapy - Hypersensitivity and therapeutic neutralization of the immune system - Immunodeficiencies and therapies - Vaccines - transplantation: role of the immune system and therapeutic prevention of its activation
	- SLIDES / Journal articles - Cellular and Molecular Immunology, Abbas, Elsevier
	knowledge and understanding of the characteristics of the immune system and of most recent development in the immune-therapeutic approaches, in order be part of a discussion in the topics proposed in the course and to applied them in a research context
	-
	Frontal lessons and seminars
	-
	Final written exam

- General aspects of the immune system and immune response both in physiological and pathological conditions.
- Development and characterization of polyclonal antibodies / monoclonal antibodies / recombinant antibodies / human antibodies and their use in diagnosis and for therapeutic purpose
- Role of the immune system in cancer development.
- Cancer immunotherapy, including antibody-based immunotherapy, vaccines, cellular immunotherapy, CAR-T cells.
- Hypersensitivity as description of pathological immune response and neutralization of the immune system as approach for the prevention or the therapy of diseases.
- Immunodeficiencies and therapies to restore immune system activity
- Vaccines as preventive approach against infection
- Blood transfusion, bone marrow transplantation and solid organ transplantation: role of the immune system and therapeutic prevention of its activation

Testi del Syllabus

Resp. Did. **SGARRA RICCARDO** **Matricola: 008799**

Docente **SGARRA RICCARDO, 7 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **917SM - METODOLOGIE PER LO STUDIO DEL PROTEOMA**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **9**

Settore: **BIO/10**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Annualità Singola**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.)

Il corso fornisce le principali cognizioni teoriche riguardanti le metodiche biochimiche adottate in ambito proteomico. Gli argomenti trattati riguardano la preparazione del campione, le strategie adottate per frazionarlo, per ricondizionarlo, analizzarlo (metodiche separative di tipo cromatografia ed elettroforetico) ed infine le strategie per identificare le proteine mediante analisi di spettrometria di massa. Vengono infine trattate anche le principali metodiche per lo studio delle interazioni proteina/proteina con una particolare attenzione alle loro applicazioni in ambito proteomico.

Argomenti trattati:

Introduzione alla Proteomica

Metodiche di estrazione del campione:

a) metodi di estrazione "forti"

b) metodi di estrazione "blandi"

c) soluzione per l'estrazione di proteine

Metodiche di prefrazionamento del campione

Metodiche di ricondizionamento del Campione

Tecniche analitiche separative per proteine:

a) Elettroforesi (native e non native; EMSA, Blu-native gels, IEF, SDS-PAGE, A/U gels)

b) Cromatografia (RP-HPLC, cromatografia a scambio ionico, cromatofocalizzazione, HIC, gel permeazione, cromatografia d'affinità)

Spettrometria di massa:

a) ESI e MALDI

b) Analizzatori (trappole ioniche, quadrupoli, orbitrap, FTICR, TOF)

Metodiche di frammentazione in spettrometri a di massa (CID e ETD)

Metodiche per l'identificazione delle proteine:

a) Peptide mass fingerprinting e spot-picking

b) Peptide sequencing e teoria del protone mobile
Metodi per lo studio di Interazioni proteina/proteina

Il corso prevede anche una serie di esercitazioni nelle quali verranno applicate alcune delle metodiche trattate durante il corso.

Testi di riferimento

Tutto il materiale necessario per lo studio e la preparazione dell'esame è fornito dal docente sulla piattaforma moodle2.

Obiettivi formativi

CONOSCENZA e CAPACITA' di COMPrensione:

Il corso di prefigge di far conoscere e di far comprendere allo studente:

- a) cosa è la proteomica e quali sono le sue potenzialità e limiti;
- b) quali sono le metodiche biochimiche utilizzate in ambito proteomico;
- b) come queste metodiche possono essere integrate per dar vita ad un progetto sperimentale in ambito proteomico.

CAPACITA' di APPLICARE CONOSCENZA e COMPrensione:

Lo studente acquisirà la capacità di valutare e scegliere opportune strategie analitiche in ambito proteomico a seconda dello scopo prefissatosi. La parte sperimentale di laboratorio costituisce un momento rilevante nel trasferimento delle conoscenze dalla teoria alla pratica.

AUTONOMIA di GIUDIZIO: L'autonomia di giudizio è sviluppata tramite domande poste in aula dagli studenti sia in maniera autonoma sia sollecitate dal docente, e soprattutto con la preparazione all'esame, che necessita della rielaborazione e assimilazione individuale del materiale presentato in aula.

Il materiale aggiuntivo fornito dal docente (articoli scientifici e materiale di approfondimento) costituiscono un banco di prova per la rielaborazione autonoma delle informazioni contenute nel corso.

ABILITA' COMUNICATIVA: Il test scritto prevede delle domande semi-aperte a risposta concisa in cui lo studente dovrà dimostrare capacità di inquadramento e sintesi nella rielaborazione delle conoscenze apprese. Opportunità di partecipare in aula alla discussione con il docente.

Prerequisiti

Non ci sono propedeuticità specifiche per questo corso, ma per una proficua comprensione degli argomenti trattati è suggerito un ripasso dei corsi di biochimica svolti in precedenza.

Metodi didattici

Il corso si divide in una parte teorica svolta tramite lezioni frontali (6 CFU) ed una parte in laboratorio dove verranno svolte delle esercitazioni riguardanti gli argomenti trattati nella parte teorica (3 CFU).

Altre informazioni

Per la parte di laboratorio gli studenti vengono suddivisi in gruppi e le esercitazioni vengono effettuate in turni. Il numero di studenti per gruppo, la loro costituzione, e l'orario delle esercitazioni verrà concordato una volta avuta evidenza del numero definitivo di iscritti al corso.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame consiste in una prova scritta (30 domande a risposta semi-sintetica). A ciascuna risposta è assegnato un punteggio da 0 a 1 con incrementali di 0.25 (0.0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0). Il punteggio ottenuto viene rapportato a 28/30. I rimanenti 2/30 per raggiungere il voto massimo di 30/30 derivano dalla valutazione delle relazioni riguardanti le esperienze di laboratorio, che verranno valutate dal docente e alle quali verrà attribuito un punteggio totale da 0 a 2 che si andrà quindi a sommare al punteggio conseguito nella prova scritta. Durante la visione del compito il docente può richiedere dei chiarimenti ed incrementare il voto globale al massimo di 0.5. La somma totale viene approssimata all'unità.

Tutti i dettagli del sistema di valutazione sono spiegati nella lezione introduttiva del corso e sono comunque disponibili in forma scritta sulla piattaforma Moodle2. La lode viene assegnata sulla base dell'eccellenza delle risposte fornite nel compito scritto e sulla cura della stesura delle relazioni.

Durante la lezione di presentazione del corso vengono fornite delle domande tipo e le loro relative risposte.

Il tempo a disposizione per il compito scritto è di 2 ore.

Programma esteso

Introduzione alla Proteomica
Metodiche di estrazione del campione:
a) metodi di estrazione "forti"
b) metodi di estrazione "blandi"
c) soluzione per l'estrazione di proteine
Metodiche di prefrazione del campione
Metodiche di ricondizionamento del Campione
Tecniche analitiche separative per proteine:
a) Elettroforesi (native e non native; EMSA, Blu-native gels, IEF, SDS-PAGE, A/U gels)
b) Cromatografia (RP-HPLC, cromatografia a scambio ionico, cromatofocalizzazione, HIC, gel permeazione, cromatografia d'affinità)
Spettrometria di massa:
a) ESI e MALDI
b) Analizzatori (trappole ioniche, quadrupoli, orbitrap, FTICR, TOF)
Metodiche di frammentazione in spettrometri a di massa (CID e ETD)
Metodiche per l'identificazione delle proteine:
a) Peptide mass fingerprinting e spot-picking
b) Peptide sequencing e teoria del protone mobile
Metodi per lo studio di Interazioni proteina/proteina



Testi in inglese

Italian

The course provides the main theoretical knowledge concerning the biochemical methods adopted in the proteomic field. The topics covered concern the preparation of the sample, the strategies adopted to split it, to recondition it, to analyze it (chromatography and electrophoretic separative methods) and finally the strategies to identify proteins by means of mass spectrometry analysis. Finally, the main methods for the study of protein / protein interactions are also treated with particular attention to their applications in the proteomic field.

Specific topics:

Introduction to Proteomics

Sample extraction methods:

- a) "strong" extraction methods
- b) "mild" extraction methods
- c) solution for the extraction of proteins

Sample prefractionation methods

Sample reconditioning methods

Separative analytical techniques for proteins:

- a) Electrophoresis (native and non-native; EMSA, Blu-native gels, IEF, SDS-PAGE, A / U gels)
- b) Chromatography (RP-HPLC, ion exchange chromatography, chromatophocalization, HIC, permeation gel, affinity chromatography)

Mass spectrometry:

- a) ESI and MALDI
 - b) Analyzers (ion traps, quadrupoles, orbitrap, FTICR, TOF)
- Fragmentation methods in mass spectrometers (CID and ETD)

Methods for protein identification:

- a) Peptide mass fingerprinting and spot-picking
 - b) Peptide sequencing and mobile proton theory
- Methods for the study of protein / protein interactions

The course also includes a series of laboratory in which some of the methods discussed during the course will be applied.

All the material necessary for the study and preparation of the exam is provided by the teacher on the moodle2 platform.

KNOWLEDGE and UNDERSTANDING CAPACITY:

The course aims to make the student known and understood:

- a) what is proteomics and what are its potentials and limits;
- b) what are the biochemical methods used in the proteomics field;
- b) how these methods can be integrated to create an experimental proteomics project.

ABILITY to APPLY KNOWLEDGE and UNDERSTANDING:

The student will acquire the ability to evaluate and choose appropriate analytical strategies in the proteomic field according to the intended purpose. The experimental laboratory part constitutes an important moment in the transfer of knowledge from theory to practice.

AUTONOMY OF JUDGMENT: The autonomy of judgment is developed through questions posed in the classroom by students both independently and solicited by the teacher, and above all with the preparation for the exam, which requires individual reworking and assimilation of the material presented in the classroom.

The additional material provided by the teacher (scientific articles and in-depth material) constitute a test bench for the autonomous re-elaboration of the information contained in the course.

COMMUNICATION SKILL: The written test includes semi-open questions with a concise answer in which the student will have to demonstrate framing and synthesis skills in the reworking of the knowledge learned. Opportunity to participate in the classroom in the discussion with the teacher.

There are no specific preparations for this course, but for a fruitful understanding of the topics covered, a review of the biochemistry courses previously attended is suggested.

The course divides into a theoretical part carried out through lectures (6 CFU) and a part in the laboratory where experiments will be carried out regarding the topics covered in the theoretical part (3 CFU).

For the laboratory part the students are divided into groups and the experiments are carried out in shifts. The number of students per group, their establishment, and the timetable will be given once the final number of students has been found.

The exam consists of a written test (30 semi-synthetic answer questions). Each answer is assigned a score from 0 to 1 with increments of 0.25 (0.0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0). The score obtained is compared to 28/30. The remaining 2/30 to reach the maximum score of 30/30 derive from the evaluation of the reports concerning the laboratory experiences, which will be evaluated by the professor and to which a total score from 0 to 2 will be attributed which will then be added to the score achieved in the written test. While viewing the assignment, the professor can request clarifications and increase the overall mark by a maximum of 0.5. The total sum is approximated to the unit.

All the details of the evaluation system are explained in the introductory lesson of the course and are however available in written form on the Moodle2 platform. Honors are awarded on the basis of the excellence of the answers given in the written assignment and on the care of the drafting of the reports.

Typical questions and their answers are provided during the course presentation lesson.

The time available for the written assignment is 2 hours.

Introduction to Proteomics

Sample extraction methods:

- a) "strong" extraction methods
- b) "mild" extraction methods
- c) solution for the extraction of proteins

Sample prefractionation methods

Sample reconditioning methods

Separative analytical techniques for proteins:

- a) Electrophoresis (native and non-native; EMSA, Blu-native gels, IEF,

SDS-PAGE, A / U gels)

b) Chromatography (RP-HPLC, ion exchange chromatography, chromatophocalization, HIC, permeation gel, affinity chromatography)

Mass spectrometry:

a) ESI and MALDI

b) Analyzers (ion traps, quadrupoles, orbitrap, FTICR, TOF)

Fragmentation methods in mass spectrometers (CID and ETD)

Methods for protein identification:

a) Peptide mass fingerprinting and spot-picking

b) Peptide sequencing and mobile proton theory

Methods for the study of protein / protein interactions

Testi del Syllabus

Resp. Did. **MALFATTI FRANCESCA** **Matricola: 030803**

Docente **MALFATTI FRANCESCA, 3 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **979SV - MICROBIOLOGIA INTEGRATA**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **3**

Settore: **BIO/19**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento INGLESE

Contenuti (Dipl.Sup.) Il corso è organizzato in 6 argomenti volti ad approfondire aspetti avanzati, importanti e attuali della microbiologia ed ad offrire una visione e conoscenza integrata della struttura, fisiologia, regolazione dei microrganismi.
1. Introduzione al concetto di microscala nello studio della microbiologia
2. Epigenetica e collegamenti con patogenicità ed ecologia microbica
3. Elementi mobili e collegamenti con patogenicità ed ecologia microbica
4. Sistemi a due componenti e collegamenti con patogenicità ed ecologia microbica
5. Lo spazio periplasmico, struttura e ruolo nella patogenicità
6. Approccio One Health in microbiologia

Testi di riferimento Madigan et al. (year 2018: 15th Edition or newer) - Brock Biology of Microorganisms - Pearson
Reviews e pubblicazioni scientifiche sugli argomenti attinenti verranno fornite agli studenti iscritti al corso via Moodle.

Obiettivi formativi In termini generali, acquisire conoscenze avanzate sulla biologia dei microrganismi con maggior enfasi sui Bacteria. Comprendere come i processi a livello di microscala all'interno della cellula ed all'esterno della cellula svolgano un ruolo importante nella fisiologia, ecologia, patogenicità dei microrganismi. Sviluppare un approccio integrato per la comprensione e connessione delle conoscenze in microbiologia.

CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensione: Apprendimento dei vocaboli e dei meccanismi avanzati che caratterizzano il mondo microbico con lo scopo di fornire allo studente gli strumenti necessari per poter comprendere, discorrere e ragionare autonomamente su questi

argomenti.

CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensione APPLICATE:Comprendere le connessioni multiple esistenti a livello di microscala tra la struttura, funzione, fisiologia e patogenicità tra le diverse forme di vita e strategie microbiche. Apprendere inoltre come un approccio integrato delle nuove tecnologie moderne ha migliorato la ricerca nell'ambito della microbiologia.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO:Acquisire la capacità di dare un proprio giudizio di livello avanzato sugli argomenti trattati durante il corso.

ABILITA' COMUNICATIVE:Lo studente dovrà essere in grado di esprimere le proprie conoscenze sui contenuti del corso utilizzando termini appropriati ed un adeguato linguaggio di eccellente qualità.

Prerequisiti

Microbiologia, biologia cellulare e biologia molecolare di base. Conoscenza dei processi fondamentali che si svolgono in una cellula: struttura e replicazione del DNA, trascrizione, traduzione, metabolismo energetico.

Metodi didattici

Lezioni frontali, lezioni on-line, seminari con scientist ospiti e game-based learning platforms.

Altre informazioni

Sul sito Moodle sono disponibili agli iscritti il programma dettagliato, le lezioni in formato.pdf ed il materiale didattico.

Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Sistema misto di valutazione dell'apprendimento:

- 1.Lavoro individuale scritto di analisi di un articolo scientifico da svolgere a casa, pari a 50% del voto finale individuale;
- 2.Presentazione orali di gruppo con domande su argomento, pari a 50% del voto finale individuale: che deriva dalla performance del gruppo (presentazione orale e struttura della presentazione, linee guida verranno date agli studenti) e dalla performance del individuo nel rispondere alle domande.

Programma esteso

1. Introduzione al concetto di microscala nello studio della microbiologia: concetti di microscala, microambiente fisico e chimico
2. Epigenetica e collegamenti con patogenicità ed ecologia microbica: introduzione e storia ed importanza sull'epigenetica, metilazione del DNA, diversi sistemi di regolazione, organismi modello e meccanismi di patogenicità
3. Elementi mobili e collegamenti con patogenicità ed ecologia microbica: introduzione, storia, importanza degli elementi mobili, organismi modelli e meccanismi di patogenicità
4. Sistemi a due componenti e collegamenti con patogenicità ed ecologia microbica: struttura e funzione dei sistemi a due componenti, organismi modello
5. Lo spazio periplasmico, struttura e ruolo nella patogenicità: struttura, fisiologia, diversità di proteine periplasmiche e loro funzione, vescicole della membrana esterna
6. Approccio One Health in microbiologia: introduzione, storia ed importanza, focus su zoonosi di origine alimentare, resistenza antimicrobica e minacce emergenti in microbiologia



Testi in inglese

English

	The course is structured around 6 topics, which are meant to highlight important, advanced and current aspects of microbiology. The integration of these topics will generate a comprehensive knowledge of the structure, physiology, gene regulation of the microbes. 1. Microscale introduction in microbiology 2. Epigenetics and its relationship in microbial pathogenicity and ecology 3. Mobile elements and their relationships with microbial pathogenicity and ecology 4. Two-component systems and relationship with microbial pathogenicity and ecology 5. Periplasmic space, structure and its relationship with microbial pathogenicity 6. One Health approach in microbiology
	Madigan et al. (year 2018: 15th Edition or newer) - Brock Biology of Microorganisms - Pearson Reviews and scientific publication will be available to the students via Moodle.
	To gain advanced knowledge on the biology of microorganisms with a major focus on Bacteria. To understand how the microscale processes inside and outside the cell play an important role in microbial physiology, ecology and pathogenicity. To develop an integrated approach in order to integrate knowledge in the field of microbiology. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Learn advanced vocabulary and processes so that you are conversant in current topics of microbiology and can communicate with colleagues. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Developing a profound understanding on the microscale interactions among the structure, the functions, the physiology and the pathogenicity of the highly diverse microbes. In addition how an integrated approach to modern techniques has boosted thus improving research in microbiology. MAKING JUDGEMENTS: The ability of judgement the contents covered in the course. In particular how topics covered in the course are important today and how opportunities for job/career results from them. COMMUNICATION SKILLS: The students must be able to express their knowledge about the course contents using appropriate high-level terms and an appropriate structured language of microbiology.
	Microbiology, cellular biology and molecular biology all at the general level. Basic knowledge in cellular biology: DNA structure and replication, transcription, translation, energetic metabolism.
	In person lectures, on-line lectures, invited seminars, and game-based learning platforms.
	On Moodle's webpage lectures and articles will be available. Changes may occur due to the response of the University of Trieste to the COVID19 emergency. These changes will be posted on the website of GENOMICA FUNZIONALE.
	Testing the knowledge by blended exam: 1. Individual take-home exam, critical reading and report of a scientific article = 50% of the individual final grade; 2. Oral presentation, team-work, on specific topics and questions = 50% of the individual final grade. This 50% is broken down in two components, the former refers on the team performance (oral presentation and its structure; the guide lines will be available to the students during the course) the latter refers to the individual performance in answering related questions

Testi del Syllabus

Resp. Did. **BAJ GABRIELE** **Matricola: 012048**

Docente **BAJ GABRIELE, 3 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **675SM - MICROSCOPIA OTTICA IN BIOLOGIA CELLULARE**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **3**

Settore: **BIO/06**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento English

Contenuti (Dipl.Sup.)

The purpose of the course is to give an overview of microscopy techniques used in cellular biology. Topics of the course are:

- The historical evolution of microscopy and the scientific basis of currently used technologies.
- The theory behind image formation and light diffraction.
- The importance of resolution vs magnification.
- The methods used to generate contrast in microscopy based on transmitted light.
- The importance and the use of fluorescence microscopy.
- The current state of the art of microscopy: the super resolution systems overcoming the classical resolution limits.
- The basic knowledge necessary to design an experiment requiring usage of microscopy.
- The Digital imaging and quantitative microscopy

Testi di riferimento

Murphy, D. B. and Davidson, M. W. (2012) References, in Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA. doi: 10.1002/9781118382905.refs

O'Farrell, M. (2006) Basic Light Microscopy, in Cell Biology Protocols (eds J. R. Harris, J. Graham and D. Rickwood), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK. doi: 10.1002/0470033487.ch1

(2013) Fluorescence Microscopy, in Fluorescence Microscopy: From Principles to Biological Applications (ed U. Kubitscheck), Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany. doi: 10.1002/9783527671595.ch3

All text are downloadable using the "Wiley Online Books", freely accessible using an account belonging to the University of Trieste

Obiettivi formativi	The aim of the course can be summarized as follows; 1) knowledge and understanding: The course is designed to familiarize the students with the scientific possibilities given by microscopy techniques with emphasis on the recently developed methodologies. 2) Applying knowledge and understanding: The practical and theoretical lectures also aim at explain the different microscopic set up and their optimal usage. 3) Making judgements: The students will have to acquire independence in the evaluation of the best protocols to perform scientific relevant images and quantitative microscopy. 4)Communication skills and learning skills: The student, given a biological question, will be invited to design and present an experiment and the necessary microscopy setup to achieve the most relevant results.
Prerequisiti	Basic courses (from a previous degree) in physics, cell biology and histology
Metodi didattici	1) Frontal lectures with power point slide projections and short movies 2) Practical sessions with "hands on" laboratory microscopes
Modalità di verifica dell'apprendimento	Written exam (+ facultative Oral exam) The written exam will produce a note up to 30 cum laude. The maximum note "cum laude" can be achievable only with the written exam. The written exam is based on a series of open and "multiple choice" questions distributed on the main topics presented. A result under 16/30 will be considered as not passed. Any results from 16/30 to 29/30 can be discussed with an oral session of the exam. The students will be invited to evaluate their written exam with focus on the open (not correct answers) points or topics. With the oral session it will be possible to modify the written note for a maximum of three points. Upon specific request, it is possible to perform the exam all in oral session. Any changes to these indications, which may become necessary to ensure the application of safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department's and Degree Course websites and Lecture course Moodle page
Programma esteso	1) Introduction Overview of the Course What Can You Learn with a Light Microscope? Early History of Microscopy 2) Image Formation Lenses and Image Formation Microscope Imaging and Koehler Illumination Objectives and Eyepieces Diffraction and Point Spread Function 3) Resolution , What is Light? How to Focus and setting up Koehler Illumination 4) Contrast Generation for Transmitted Light Darkfield and Phase Contrast Microscopy Polarized Light and Polarization Microscopy Differential Interference Contrast (DIC) Microscopy 5) Fluorescence Microscopy Introduction to Fluorescence Microscopy Fluorescent Probes / Fluorescent Proteins Optical Sectioning and Confocal Microscopy Light Sheet Sectioning 6) Super-Resolution: Total Internal Reflection Fluorescence (TIRF) Microscopy Overview and Stimulated Emission Depletion (STED) Localization Microscopy Structured Illumination Microscopy (SIM) 7) Photobleaching and Photoactivation Förster Resonance Energy Transfer (FRET) Microscopy

Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy
 8) Designing a Fluorescence Microscopy Experiment
 Labeling Proteins with Fluorescent Probes
 Correlating Fluorescence with Electron Microscopy
 9) Quantitative Analysis of Biological imaging Microscopy
 Cameras and Detectors I: How Do They Work?
 10) Introduction to Digital Images
 11) Image Analysis / Deconvolution Microscopy
 Extra lessons Microscopy laboratory hands on



Testi in inglese

English

The purpose of the course is to give an overview of microscopy techniques used in cellular biology. Topics of the course are:

- The historical evolution of microscopy and the scientific basis of currently used technologies.
- The theory behind image formation and light diffraction.
- The importance of resolution vs magnification.
- The methods used to generate contrast in microscopy based on transmitted light.
- The importance and the use of fluorescence microscopy.
- The current state of the art of microscopy: the super resolution systems overcoming the classical resolution limits.
- The basic knowledge necessary to design an experiment requiring usage of microscopy.
- The Digital imaging and quantitative microscopy

Murphy, D. B. and Davidson, M. W. (2012) References, in Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA. doi: 10.1002/9781118382905.refs

O'Farrell, M. (2006) Basic Light Microscopy, in Cell Biology Protocols (eds J. R. Harris, J. Graham and D. Rickwood), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK. doi: 10.1002/0470033487.ch1

(2013) Fluorescence Microscopy, in Fluorescence Microscopy: From Principles to Biological Applications (ed U. Kubitscheck), Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany. doi: 10.1002/9783527671595.ch3

All text are downloadable using the "Wiley Online Books", freely accessible using an account belonging to the University of Trieste

The aim of the course can be summarized as follows;

- 1) knowledge and understanding: The course is designed to familiarize the students with the scientific possibilities given by microscopy techniques with emphasis on the recently developed methodologies.
- 2) Applying knowledge and understanding: The practical and theoretical lectures also aim at explain the different microscopic set up and their optimal usage.
- 3) Making judgements: The students will have to acquire independence in the evaluation of the best protocols to perform scientific relevant images and quantitative microscopy.
- 4) Communication skills and learning skills: The student, given a biological question, will be invited to design and present an experiment and the necessary microscopy setup to achieve the most relevant results.

Basic courses (from a previous degree) in physics, cell biology and histology

- 1) Frontal lectures with power point slide projections and short movies
- 2) Practical sessions with "hands on" laboratory microscopes

Written exam (+ facultative Oral exam)

The written exam will produce a note up to 30 cum laude. The maximum note "cum laude" can be achievable only with the written exam. Any changes to these indications, which may become necessary to ensure the application of safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department's and Degree Course websites and Lecture course Moodle page

The written exam is based on a series of open and "multiple choice" questions distributed on the main topics presented.

A result under 16/30 will be considered as not passed.

Any results from 16/30 to 29/30 can be discussed with an oral session of the exam.

The students will be invited to evaluate their written exam with focus on the open (not correct answers) points or topics.

With the oral session it will be possible to modify the written note for a maximum of three points.

Upon specific request, it is possible to perform the exam all in oral session.

1) Introduction

Overview of the Course

What Can You Learn with a Light Microscope?

Early History of Microscopy

2) Image Formation

Lenses and Image Formation

Microscope Imaging and Koehler Illumination

Objectives and Eyepieces

Diffraction and Point Spread Function

3) Resolution , What is Light?

How to Focus and setting up Koehler Illumination

4) Contrast Generation for Transmitted Light

Darkfield and Phase Contrast Microscopy

Polarized Light and Polarization Microscopy

Differential Interference Contrast (DIC) Microscopy

5) Fluorescence Microscopy

Introduction to Fluorescence Microscopy

Fluorescent Probes / Fluorescent Proteins

Optical Sectioning and Confocal Microscopy

Light Sheet Sectioning

6) Super-Resolution:

Total Internal Reflection Fluorescence (TIRF) Microscopy

Overview and Stimulated Emission Depletion (STED)

Localization Microscopy

Structured Illumination Microscopy (SIM)

7) Photobleaching and Photoactivation

Förster Resonance Energy Transfer (FRET) Microscopy

Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy

8) Designing a Fluorescence Microscopy Experiment

Labeling Proteins with Fluorescent Probes

Correlating Fluorescence with Electron Microscopy

9) Quantitative Analysis of Biological imaging Microscopy

Cameras and Detectors I: How Do They Work?

10) Introduction to Digital Images

11) Image Analysis / Deconvolution Microscopy

Extra lessons Microscopy laboratory hands on

Testi del Syllabus

Resp. Did. **SCHOEFTNER STEFAN** **Matricola: 022775**

Docente **SCHOEFTNER STEFAN, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **676SM - REGOLAZIONE EPIGENETICA**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/11**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Inglese

Contenuti (Dipl.Sup.)

1. Introduzione: il campo dell'epigenetica
2. Discussione sui vari tipi di cromatina e la metilazione dell'DNA
3. Modelli principali per lo studio della regolazione epigenetica
4. Complessi regolatori principali (epigenetic writers and readers)
5. Regolazione della cromatina attraverso RNAi
6. Struttura della cromatina in gene espressi e non espressi
7. Interazioni tra pathways epigenetiche
8. Varianti istoniche
9. Stabilità genomica ed epigenetica
10. Regolazione epigenetica nel cancro
11. Malattie genetiche legate alla regolazione epigenetica (Rett syndrome, ICF)
12. Terapie epigenetiche

Testi di riferimento

Epigenetics, Second Edition 2015 Cold Spring Harbor Laboratory Press
Edited by C. David Allis, The Rockefeller University; Marie-Laure Caparros, London; Thomas Jenuwein, Max-Planck Institute of Immunobiology and Epigenetics; Danny Reinberg, Howard Hughes Medical Institute, New York University School of Medicine-Smilow Research Center; Associate Editor Monika Lachner, Max-Planck Institute of Immunobiology and Epigenetics
Il professore fornirà Reviews e pubblicazioni scientifiche sugli argomenti attinenti. Queste informazioni saranno resi disponibili su Moodle federato.

Obiettivi formativi

D1: Conoscenza e capacità di comprensione: il corso ha lo scopo di fornire allo studente conoscenze dettagliate sulla regolazione epigenetica. Le conoscenze ottenute dovrebbero servire ad aumentare le conoscenze apprese durante la laurea triennale (biologia cellulare e molecolare, espressione genica, biologia dello sviluppo, etc.) e dare una visione integrale della diversità delle strutture della cromatina durante lo

sviluppo e le malattie. Alla fine del corso, gli studenti dovrebbero avere la capacità di usare le informazioni ottenute allo scopo di formulare quesiti scientifici e proporre approcci sperimentali per studiare l'epigenetica in tutti i suoi aspetti. D2: Capacità di applicare conoscenza e comprensione: lo studente dovrebbe essere in grado di integrare le conoscenze ottenute in un contesto più ampio. In particolare, lo studente dovrebbe essere in grado di usare i concetti generali e i messaggi chiave per proporre soluzioni a quesiti scientifici inediti e interdisciplinari.

D3: Autonomia di giudizio: alla fine del corso, lo studente dovrebbe essere in grado di gestire nella loro interezza le informazioni relative al mondo dell'epigenetica. Lo studente dovrà saper individuare i punti fondamentali nel campo della regolazione epigenetica ed essere in grado di integrare queste informazioni per spiegare gli steps mancanti nella comprensione di pathways o sistemi biologici. In condizioni di disponibilità di informazioni biologiche frammentarie, lo studente dovrà essere in grado di utilizzare queste informazioni e proporre strategie sperimentali per lo studio dell'epigenetica allo scopo di ottenere un quadro completo nel relativo sistema biologico. D4: Abilità comunicative: alla fine del corso lo studente deve dimostrare capacità di spiegare i messaggi chiave e i processi molecolari alla base di diversi argomenti e comunque discussi durante le lezioni. Lo studente dovrebbe essere in grado di spiegare questi argomenti sia a specialisti sia a non specialisti del settore. D5: Capacità di apprendimento: basandosi sulle conoscenze ottenute, lo studente deve dimostrare la sua capacità di espandere in maniera autonoma le conoscenze nel campo dell'epigenetica utilizzando fonti di informazioni appropriate.

Prerequisiti	Superamento degli esami previsti nelle propedeuticità indicate nel corso di studi.
Metodi didattici	Lezioni frontali corredate da diapositive che illustrano i contenuti del corso. Diapositive, pubblicazioni e reviews saranno messe a disposizione degli studenti attraverso la piattaforma Moodle federato
Altre informazioni	--
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame consiste in i) un esame scritto con domande a risposta multipla ii) un esame orale. Esame scritto (in lingua inglese): l'esame consiste in 20 domande a risposta multipla. Per ogni risposta corretta saranno assegnati 0,5 punti. L'esame scritto ha valenza solo per il rispettivo appello. Esame orale: gli studenti che hanno raggiunto almeno 5,5 punti nell'esame scritto possono sostenere l'esame orale. Quest'ultimo (In inglese o italiano) consiste in 3 domande attinenti agli argomenti trattati a lezione (punteggio: 0-7 punti per domanda). Durante l'esame saranno valutate le conoscenze acquisite e l'abilità di interpretare i dati scientifici e la capacità di valutare i dati scientifici in un contesto più ampio. Per poter sostenere l'esame scritto e orale è necessaria l'iscrizione tramite Esse3. Gli studenti hanno la possibilità di rifiutare il voto d'esame entro 7 giorni dalla data dell'esame orale. Durante l'esame non sono ammessi libri, appunti o dispositivi elettronici. Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.
Programma esteso	1. Introduzione nel campo dell'epigenetica: la storia dell'epigenetica, esempi chiave di regolazione di tipo epigenetico. 2. I markers epigenetici a livello cromatinico: modificazioni istoniche e metilazione del DNA: metilazione e acetilazione istonica, metilazione del DNA e rivisitazione di queste modifiche specifiche; 3. Principali sistemi modello per l'espressione genica controllata dall'epigenetica: l'effetto posizione, l'effetto di prossimità telomerica, l'eterocromatinizzazione imposta dagli RNAi 4. I complessi epigenetici (writers and readers): HATs, HDACS, HMTases, De-methylases, DNMTs, Nucleosome assembly factors, Bromodomain proteins, Chromodomain proteins, etc 5. Cromatina regolata dagli RNAi: Eterocromatinizzazione in <i>S. pombe</i> a

livello centromerico, meccanismi collaborativi tra vari processi molecolari; impatto sulla stabilità genomica

6. Descrizione della cromatina di geni espressi o silenti: Chip seq, firma epigenetica, rilevanza per l'espressione genica

7. Cross-talk tra pathways epigenetiche: metilazione istonica collabora con metilazione del DNA e acetilazione istonica.

8. Le varianti istoniche: che cosa sono, come sono usate e la loro regolazione in contesti fisiologici e patologici

9. Stabilità genomica ed epigenetica: l'epigenetica e la risposta al danno al DNA, la stabilità genomica, la regolazione epigenetica di geni coinvolti nei meccanismi di riparo del DNA.

10. L'epigenetica nel cancro: la metilazione del DNA nei tumori, i processi epigenetici responsabili dell'alterata espressione di oncogeni e oncosoppressori; esempi chiave di patologie tumorali in cui questi fenomeni sono coinvolti; verranno presentati dati sperimentali originali che fotografano l'effetto di questi fenomeni.

11. Sindromi genetiche associate ad alterazioni di espressione genica dovuta all'epigenetica: Esempi di come l'epigenetica possa influire su malattie genetiche (es.: la sindrome di Ret, ICF, etc); dati sperimentali originali verranno presentati e discussi.

12. Approcci terapeutici basati su farmaci "epigenetici": esempi di sviluppo ed effetto di farmaci ad effetto epigenetico e loro importanza nel trattamento di patologie tumorali e malattie genetiche.



Testi in inglese

	English
	1. Introduction into Epigenetics 2. Discussion of various types of chromatin marks and DNA methylation 3. Major model systems of epigenetic gene regulation 4. Epigenetic complexes (writers and readers) 5. RNAi mediated chromatin regulation 6. Chromatin landscape of expressed and repressed genes 7. Interaction between epigenetic pathways 8. Histone variants 9. Genomic stability and epigenetics 10. Cancer epigenetics 11. Genetic syndromes related to epigenetic gene regulation (Rett syndrome, ICF or similar) 12. Therapeutic approaches based on epigenetic drugs
	Epigenetics, Second Edition 2015 Cold Spring Harbor Laboratory Press Edited by C. David Allis, The Rockefeller University; Marie-Laure Caparros, London; Thomas Jenuwein, Max-Planck Institute of Immunobiology and Epigenetics; Danny Reinberg, Howard Hughes Medical Institute, New York University School of Medicine-Smilow Research Center; Associate Editor Monika Lachner, Max-Planck Institute of Immunobiology and Epigenetics The lecturers will provide reviews and scientific publications that will be available on moodle federato
	D1. Knowledge and understanding: The course has the aim to provide students with a detailed knowledge on the central processes in epigenetic gene regulation and an overview on main model systems to study epigenetic gene regulation. The obtained knowhow should extend knowledge previously obtained in bachelor's courses (molecular and cellular biology, gene expression, proteomics, developmental biology, etc) to provide an integrative view on mechanisms of gene regulation. After the end of the lecture program, students should have the capacity to use the obtained information in order to formulate scientific questions and propose experimental approaches to study an epigenetic phenomenon. D2: Applying knowledge and understanding: Students should be able to integrate the obtained knowledge obtained into a larger context. In particular, a student should be able to use the general concept and

general key-messages from the lecture program to propose solutions for unprecedented and interdisciplinary scientific questions.

D3: Making judgments: After the course a student should be able to manage the complexity of information related to epigenetics. A student needs to individuate central corner stones of epigenetics and be able to integrate this information to explain missing steps in the understanding of a biological pathway or system. In a situation with the availability of only fragmented information of an epigenetic mechanisms, students should be able to logically expand this information by proposing experimental strategies in order to obtain an more complete picture in the respective biological system.

D4: Communication skills: at the end of the course a student has to demonstrate the ability to explain the key messages and processes of a complex topic discussed during the lectures. A student should be able to explain these messages to specialists but also non-specialists.

D5: Learning skills: Based on the obtained knowledge students have to demonstrate the ability to autonomously expand their knowledge in the field of epigenetics using the appropriate sources of information.

Successful exams according to the study-plan.

Classic lectures supported by Powerpoint presentations that illustrate the topics addressed during the course. Presentations, relevant scientific publications and reviews are provided to students via the platform Moodle federato.

--

The exam consisting of i) a written test consisting of multiple choice questions and ii) an oral exam. Written test (in English language): the text comprises 20 multiple choice questions. For each correct question 0,5 points will be assigned. The written test is only valid for the respective "Appello". Oral test: Students that have reached 5,5 points in the multiple choice test can perform the oral exam. The oral exam (in English or Italian language) consists of 3 questions related to the topics presented during the lectures (score: 0-7 points per question). In the oral exam the obtained knowledge but also the ability to interpret scientific data and to put scientific findings/data into a larger context will be evaluated. An inscription into an "Appello" on Esse3 is necessary to perform the written and oral exam. Students can reject the result of the oral exam until 7 days after the date of the oral exam. Books, electronic devices or scripts are not allowed during the examinations. Any changes to the exam-mode described here, which become necessary to ensure the application of the safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department, Study Program and teaching website

1. Introduction into Epigenetics: history of epigenetics, key examples of epigenetic regulation
2. Discussion of various types of chromatin marks and DNA methylation: histone methylation, histone acetylation, DNA methylation and reversion of these modifications; biochemical mechanisms
3. Major model systems of epigenetic gene regulation: Position effect variegation, Telomere position effect, RNAi induced heterochromatin formation
4. Epigenetic complexes (writers and readers): HATs, HDACS, HMTases, De-methylases, DNMTs, Nucleosome assembly factors, Bormodomain proteins, Chromodomain proteins, etc
5. RNAi mediated chromatin regulation: Heterochromatin formation in *S. pombe* at centromeres, collaborative mechanism of various molecular processes; impact on genomic stability
6. Chromatin landscape of expressed and repressed genes: Chip seq, epigenetic signatures, impact on gene regulation
7. Interaction between epigenetic pathways: cross-talk between different epigenetic pathways (histone methylation - DNA -methylation - histone acetylation)
8. Histone variants: Histone variants, their use and regulation in

physiology and pathology

9. Genomic stability and epigenetics: epigenetics and DNA damage response, genomic stability, regulation of DNA damage repair genes
10. Cancer epigenetics: DNA methylation in cancer, epigenetic processes leading to the altered expression of tumor suppressors and oncogenes; key examples of human cancer; original experimental data will be shown.
11. Genetic syndromes related to epigenetic gene regulation: Examples how epigenetic regulation impacts on genetic disease. Examples: Ret syndrome, ICF, etc); original experimental data will be shown.
12. Therapeutic approaches based on epigenetic drugs: examples on the development and relevance of epigenetic drugs in human cancer and genetic disease.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **COLLESI CHIARA** **Matricola: 011893**

Docente **COLLESI CHIARA, 3 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **995SV - SEGNALAZIONE CELLULARE**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **3**

Settore: **BIO/11**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano

Contenuti (Dipl.Sup.) Basi della segnalazione inter-intra cellulare; secondi messaggeri; classificazione dei recettori e loro caratteristiche strutturali e biochimiche. Recettori degli steroidi, canali ionici. Seven spanning transmembrane receptors accoppiati a canali ionici, accoppiati a proteine G. Signalling a valle delle G proteins. Adenilato ciclasi, PLC. AMPC signalling, PKA. Recettori sensoriali - vista; recettori sensoriali - olfatto. Recettori associati ad enzimi e recettori con attivita' enzimatica intrinseca; proteine scaffold. Signalling associato ai recettori tirosina chinasi: PLC, PKC, PKA, PKB, FAK. Pathway di Ras, modello molecolare di attivazione Ras, Raf, Map Kinasi. Recettori per le citochine, Stat pathway, tyrosina chinasi solubili: Src, Fyn, Yes. Integrine e Fak related signalling pathways. Integrazione dei segnali in membrana. Modulazione della terminazione del segnale. Shp1, cdc25, Fosfatasi recettoriali e citosoliche, endocitosi clatrina-mediata, caveole e lipid rafts. TGF beta signaling. Rigenerazione epatica come modello di integrazione di varie vie di segnalazione cellulare. Hyppo e Wnt signalling nella rigenerazione dell'epitelio intestinale. Notch pathway nel processo di rigenerazione cardiaca in anfibi e roditori, contributo al mantenimento della stemness. Come organizzare un journal club, caratteristiche e requisiti delle presentazioni. Journal Clubs su articoli selezionati.

Testi di riferimento ALBERTS et al. - L'ESSENZIALE DI BIOLOGIA MOLECOLARE DELLA CELLULA (ed. Zanichelli). Materiale didattico di supporto: agli studenti vengono fornite le diapositive mostrate a lezione, articoli scientifici e reviews inerenti gli argomenti trattati a lezione.

Obiettivi formativi	Obiettivo principale del corso e' quello di fornire informazioni avanzate e aggiornate sui meccanismi molecolari di segnalazione intra e intercellulare, attraverso l'analisi critica della letteratura scientifica piu' recente sull'argomento. Fine del corso sara' quindi anche quello di stimolare gli studenti ad acquisire uno spirito critico nel disegno sperimentale e una oculata capacita' interpretativa dei dati. Sara' inoltre stimolata la capacita' di interpretare dati, comunicare informazioni e apprendere in modo autogestito. -Conoscenza e capacita' di comprensione. Acquisire conoscenze avanzate sui meccanismi molecolari di segnalazione intra e intercellulare del mondo eucariota; - approfondire gli approcci sperimentali strumentali alla scoperta di tali meccanismi. - Conoscenza e capacita' di comprensione applicate. Acquisire gli strumenti concettuali necessari all'interpretazione critica della letteratura scientifica relativa alla biochimica del signaling, acquisendo capacita' di giudizio e di interpretazione dei dati pubblicati. - Autonomia di giudizio. L'autonomia di giudizio viene sviluppata tramite la discussione collegiale delle evidenze sperimentali presenti in letteratura, evidenziando criticita' e ideando strategie alternative alla dimostrazione di una determinata ipotesi scientifica. - Abilita' comunicative. Le lezioni saranno svolte incentivando gli studenti a interagire con il docente al fine di stimolare una visione critica delle evidenze scientifiche proposte a lezione. Durante colloquio di verifica dell'apprendimento lo studente dovra' dimostrare capacita' di rielaborazione delle conoscenze apprese. - Capacita' di apprendimento. La capacita' di apprendimento e' stimolata dall'approfondimento delle conoscenze apprese durante le lezioni frontali, mediante la consultazione indipendente e personale della letteratura scientifica pubblicata.
Prerequisiti	Basi di biologia cellulare e molecolare.
Metodi didattici	Lezioni frontali tenute dal docente ed eventuali lezioni seminariali tenute da esperti della materia.
Altre informazioni	Le diapositive delle lezioni e dei seminari tenuti durante il corso saranno fornite agli studenti per la preparazione dell'esame, insieme ad articoli scientifici e reviews utili ad approfondire gli argomenti trattati a lezione.
Modalita' di verifica dell'apprendimento	L'esame vertera' su un colloquio orale, durante il quale lo studente sara' tenuto a discutere su un argomento affrontato a lezione ed eventualmente ad affrontare l'interpretazione critica di un articolo scientifico o di un dato grezzo ottenuto in laboratorio. Eventuali cambiamenti alle modalita' qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.
Programma esteso	Basi della segnalazione inter-intra cellulare; secondi messaggeri; classificazione dei recettori e loro caratteristiche strutturali e biochimiche. Recettori degli steroidi, canali ionici. Seven spanning transmembrane receptors accoppiati a canali ionici, accoppiati a proteine G. Signalling a valle delle G proteins. Adenilato ciclasi, PLC. AMPC signalling, PKA. Recettori sensoriali - vista; recettori sensoriali - olfatto. Recettori associati ad enzimi e recettori con attivita' enzimatica intrinseca; proteine scaffold. Signalling associato ai recettori tirosina chinasi: PLC, PKC, PKA, PKB, FAK. Pathway di Ras, modello molecolare di attivazione Ras, Raf, Map Kinasi. Recettori per le citochine, Stat pathway, tirosina chinasi solubili: Src, Fyn, Yes. Integrine e Fak related signalling pathways. Integrazione dei segnali in membrana. Modulazione della terminazione del segnale. Shp1, cdc25, Fosfatasi recettoriali e citosoliche, endocitosi clatrina-mediata, caveole e lipid rafts. TGF beta signaling. Rigenerazione epatica come modello di integrazione di varie

vie di segnalazione cellulare. Hyppo e Wnt signalling nella rigenerazione dell'epitelio intestinale. Notch pathway nel processo di rigenerazione cardiaca in anfibi e roditori, contributo al mantenimento della stemness. Come organizzare un journal club, caratteristiche e requisiti delle presentazioni. Journal Clubs su articoli selezionati.



Testi in inglese

	Italian
	Intercellular signaling. Receptor classification, structural and biochemical features. Second messengers. Steroid receptors, ion channels. Seven transmembrane spanning receptors coupled to ion channels, G protein-coupled signaling. Adenylate cyclase, PLC. c-AMP signaling, PKA. Sensory receptors - vision ; sensory receptors - smell. Receptors associated with enzymes and receptors with intrinsic enzymatic activity, scaffold proteins. Signaling associated with tyrosine kinase receptors: PLC, PKC, PKA, PKB, FAK. Ras pathway, molecular model of Ras activation, Raf, Map kinase. Cytokine receptors, Stat pathway, cytosolic tyrosine kinases, Src, Fyn, Yes, integrins and Fak related signaling pathways. Integration of the signals in the membrane. Modulation of signal termination. SHP1, Cdc25, phosphatases, clathrin -mediated endocytosis, caveolae and lipid rafts. TGF beta signaling. Animal models of regeneration. Liver regeneration. Gut regeneration. Wnt signaling, Hyppo signaling. Notch signaling in cardiac regeneration in amphibians and rodents. How to do a journal club, features and requirements of presentations. Journal Clubs on selected articles.
	ALBERTS et al. - Molecular Biology of the cell (Garland Publishing). Students have free access to the slides of lectures, as well as to scientific articles and reviews from peer reviewed journals.
	Purpose of the course will be not only to give an updated view on the most recent findings about the intracellular signaling, but to encourage students to acquire a critical spirit in experimental design and a shrewd ability in data interpretation. Moreover, students will be taught to the critical interpretation of data, to the communication of results and to the autonomous study. - Knowledge and understanding. To know the main molecular mechanisms of cell signaling in eucaryotic cells, through the analysis of the experimental approaches employed for their discovery. - Applying knowledge and understanding. To acquire a critical attitude for reading and understanding the most updated literature on protein biochemistry and intracellular signal transduction. - Making judgements. During classes and journal clubs, the students will acquire a critical attitude towards scientific readings. - Communication skills Students are strongly encouraged to establish discussions during classes, in order to improve their scientific curiosity and to get used to interact in a scientific conversation. - Learning skills Students are encouraged to autonomously deepen their knowledge by searching through the scientific literature reviews and articles closely related to the topics treated during classes.
	Basic knowledge of cellular and molecular biology.

	Lectures and seminars by leading scientists.
	The slides of all the lectures and seminars will be provided by the teacher, together with scientific articles and reviews concerning the topics treated during classes.
	The examination will be a discussion of a topic treated during the lessons, with the analysis of a scientific article or the interpretation of raw data coming from the benchwork. Any changes to these indications, which may become necessary to ensure the application of safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department's and Degree Course websites and Lecture course Moodle page.
	Intercellular signaling. Receptor classification, structural and biochemical features. Second messengers. Steroid receptors, ion channels. Seven transmembrane spanning receptors coupled to ion channels, G protein-coupled signaling. Adenylate cyclase, PLC. c-AMP signaling, PKA. Sensory receptors - vision ; sensory receptors - smell. Receptors associated with enzymes and receptors with intrinsic enzymatic activity, scaffold proteins. Signaling associated with tyrosine kinase receptors: PLC, PKC, PKA, PKB, FAK. Ras pathway, molecular model of Ras activation, Raf, Map kinase. Cytokine receptors, Stat pathway, cytosolic tyrosine kinases, Src, Fyn, Yes, integrins and Fak related signaling pathways. Integration of the signals in the membrane. Modulation of signal termination. SHP1, Cdc25, phosphatases, clathrin -mediated endocytosis, caveolae and lipid rafts. TGF beta signaling. Animal models of regeneration. Liver regeneration. Gut regeneration. Wnt signaling, Hippo signaling. Notch signaling in cardiac regeneration in amphibians and rodents. How to do a journal club, features and requirements of presentations. Journal Clubs on selected articles.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **COLLAVIN LICIO** **Matricola: 008998**

Docente **COLLAVIN LICIO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **609SM - SISTEMI MODELLO PER LA RICERCA BIOMEDICA**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **BIO/13**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Inglese

Contenuti (Dipl.Sup.)

Come si possono studiare i meccanismi biologici alla base delle patologie umane? Organismi semplici come il lievito, i nematodi, il moscerino della frutta, anfibi, pesci, e topi hanno consentito di analizzare le patologie a vari livelli, dalle basi molecolari al comportamento.

In questo corso, mediante la lettura e discussione di articoli scientifici, gli studenti apprenderanno varie strategie per creare modelli di patologia. Studiando esempi concreti, gli studenti impareranno a conoscere i sistemi modello più usati nella ricerca biomedica.

Sistemi modello possono essere usati per studiare l'effetto di molecole o cellule corrispondenti a quelle responsabili di malattie. Se un gene-malattia è noto, è possibile rimuovere, mutare, sovraesprimere, o esprimere in modo alterato il gene, per ricreare in un sistema modello ciò che accade nelle cellule dei pazienti. In fine, i ricercatori possono usare opportuni sistemi modello per effettuare screening su larga scala volti ad identificare i geni coinvolti in un processo biologico fondamentale, oppure in una malattia.

Durante il corso saranno presentati e discussi vari sistemi modello, con l'obiettivo di conoscere le loro possibili applicazioni nella ricerca biomedica, e comprendere in modo approfondito le loro potenzialità e limitazioni.

Testi di riferimento

Non vi sono libri di testo. Tutto il materiale presentato e discusso a lezione sarà reso disponibile tramite piattaforma Moodle. Altro materiale disponibile on-line sarà usato per complementare i contenuti trattati in classe.

Obiettivi formativi	Conoscenza e comprensione. Il corso ha l'obiettivo di esporre lo studente alle strategie e alle metodiche usate per studiare la biologia della cellula e le patologie umane usando sistemi modello e organismi semplici. Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Al termine del corso lo studente dovrebbe sapere: a) leggere, comprendere e analizzare in modo critico articoli scientifici sull'argomento; b) conoscere gli organismi modello più comuni, e i vantaggi e gli svantaggi che ognuno di essi presenta; c) Conoscere le tecniche usate per studiare le conseguenze della perdita-di-funzione o dell'aumento-di-funzione di un gene; d) conoscere gli approcci genetici e non genetici per creare un modello di malattia; e) Saper disegnare concettualmente un esperimento usando gli approcci ed i modelli discussi durante il corso.
Prerequisiti	Lo studente deve avere una solida conoscenza di base della biologia cellulare e molecolare. Conoscenza dell'embriologia di vertebrati e invertebrati rappresenta un vantaggio.
Metodi didattici	Lezioni frontali. Seminari tenuti da esperti. Discussione di articoli scientifici con la partecipazione attiva degli studenti. Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.
Altre informazioni	nessuna
Modalità di verifica dell'apprendimento	Compito scritto a domande aperte. Colloquio facoltativo per chi supera lo scritto (almeno 18/30). Il colloquio può migliorare oppure peggiorare il voto dello scritto. Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.
Programma esteso	Durante il corso saranno presentati e discussi vari sistemi modello, con l'obiettivo di conoscere le loro possibili applicazioni nella ricerca biomedica, e comprendere in modo approfondito le loro potenzialità e limitazioni.



Testi in inglese

	English
	How do scientists discover the basic biology underlying human diseases? Simple organisms such as baker's yeast, nematodes, fruit flies, frogs, zebrafish, and mice have allowed biologists to investigate disease at multiple levels, from molecules to behavior. In this course students will learn strategies of disease modeling by critically reading and discussing primary research articles. Using examples, students will learn principal models used in biomedical research. Model systems can be used to study the action of molecules or cells corresponding to those affected in human patients. If a specific gene is known to be linked to a disease, model systems can be used to remove, mutate, overexpress or misexpress the gene in an attempt to recreate what happens in the cells of a human patient. Finally, researchers can design high-throughput screens in model systems to identify new genes involved in a fundamental biological process, or in a particular disease. We will discuss the main features of various model systems. Our goal will be to understand the strategies biologists use to build appropriate models of human disease, and to appreciate both their power and limitations.

	There are no textbooks. All material presented and discussed in class will be available on the Moodle platform. Additional on-line material will be used to complement what discussed in the class.
	Knowledge and understanding. The objectives of this course are to expose students to strategies and techniques used to study basic cell biology and human diseases using model systems and simple organisms. Ability to apply knowledge and understanding. By the end of the course, students should be able to: a) Read, understand and critically analyze primary research articles; b) describe commonly studied simple organisms and understand the experimental advantages and disadvantages of each; c) Describe techniques used to produce loss-of-function or gain-of-function of a gene; d) Describe genetic and non-genetic approaches to disease modeling; e) Design experiments using the strategies, techniques and considerations discussed in the course.
	Students must have a solid knowledge of basic cellular and molecular biology. Knowledge of vertebrate and invertebrate embryology is an advantage.
	Lectures. Seminars by invited experts. Discussion of research articles with active involvement of the students. Any changes to the above procedure that might be necessary due to the COVID-19 emergency, will be published on the Department and the Course websites.
	nothing
	Written exam with open-ended questions. Students that pass the written text (at least 18/30) may request an additional oral interview. The interview may increase or decrease the score of the written test. Any changes to the above procedure that might be necessary due to the COVID-19 emergency, will be published on the Department and the Course websites.
	We will discuss the main features of various model systems. Our goal will be to understand the strategies biologists use to build appropriate models of human disease, and to appreciate both their power and limitations.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **SCHOEFTNER STEFAN** Matricola: **022775**

Docente **SCHOEFTNER STEFAN, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **784SM - TRASCRITTOMICA**

Corso di studio: **SM53 - GENOMICA FUNZIONALE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **BIO/11**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento INGLESE

Contenuti (Dipl.Sup.) Il corso è diviso in due parti. Il Prof. Schoeftner terrà 14 ore di insegnamento frontale focalizzate sul ruolo dei meccanismi mediati dall'RNA e dagli RNA non-codificanti nello sviluppo e nelle malattie. Nella parte iniziale del programma verrà dato un quadro generale delle varie categorie degli RNA non-codificanti. Il programma si focalizzerà, in particolare, sulle malattie correlate agli RNA non-codificanti facendo riferimento a pubblicazioni recenti sulla biologia degli RNA non-codificanti. Nella seconda parte del corso, gruppi di studenti (3-6 persone) esporranno una lezione che comprenderà i) una parte introduttiva sulle caratteristiche della classe del ncRNA scelto e ii) una pubblicazione sperimentale che ha contribuito ad ampliare le conoscenze sulle funzioni dell'ncRNA. Tutte le lezioni verranno fatte in inglese. Argomenti e famiglie di ncRNA: 1. The evolution of the non-coding RNA genome
2. Non-coding RNA families
3. Non-coding RNAs in development and disease:
4. RNA-Proteins subnuclear structures 5. piRNAs 6. rasiRNAs 7. lncRNAs 8. miRNAs and ceRNAs 9. DNA damage repair RNAs 10. eRNAs 11. RNA editing 12. non-sense mediated RNA decay 13. UTR function of RNAs 14. non-coding RNA and dosage compensation 15. RNA:DNA hybrids

Testi di riferimento Il professore fornirà Reviews e pubblicazioni scientifiche sugli argomenti attinenti. Queste informazioni saranno rese disponibili su Moodle federato.

Obiettivi formativi D1: Conoscenza e capacità di comprensione: il corso ha lo scopo di fornire allo studente conoscenze dettagliate sulla biologia degli RNA non codificanti in condizioni normali o patologiche. Le conoscenze ottenute

dovrebbero servire ad aumentare le conoscenze apprese durante la laurea triennale (biologia cellulare e molecolare, espressione genica, biologia dello sviluppo, etc.) e dare una visione integrale della biologia degli RNA in condizioni fisiologiche e patologiche. Alla fine del corso, gli studenti dovrebbero avere la capacità di usare le informazioni ottenute allo scopo di formulare quesiti scientifici e proporre approcci sperimentali per studiare, a livello molecolare, l'RNA in tutti i suoi aspetti.

D2: Capacità di applicare conoscenza e comprensione: lo studente dovrebbe essere in grado di integrare le conoscenze ottenute in un contesto più ampio. In particolare, lo studente dovrebbe essere in grado di usare i concetti generali e i messaggi chiave per proporre soluzioni per quesiti scientifici inediti e interdisciplinari.

D3: Autonomia di giudizio: alla fine del corso, lo studente dovrebbe essere in grado di gestire nella loro interezza le informazioni relative alla biologia dell'RNA. Lo studente deve individuare i punti fondamentali in questo campo e essere in grado di integrare queste informazioni per spiegare gli step mancanti nella comprensione di pathway o sistemi biologici. In condizioni di disponibilità di informazioni biologiche frammentarie, lo studente dovrebbe essere in grado di utilizzare queste informazioni e proporre strategie sperimentali riguardo lo studio dell'RNA allo scopo di ottenere un quadro completo nel relativo sistema biologico.

D4: Abilità comunicative: alla fine del corso lo studente deve dimostrare la capacità di spiegare i messaggi chiave e i processi molecolari alla base di diversi argomenti e discussi durante le lezioni. Lo studente dovrebbe essere in grado di spiegare questi argomenti sia a specialisti sia a non specialisti del settore.

D5: Capacità di apprendimento: basandosi sulle conoscenze ottenute, lo studente deve dimostrare la sua capacità di espandere in maniera autonoma le conoscenze nel campo della biologia dell'RNA utilizzando fonti di informazioni appropriate.

Prerequisiti

Superamento degli esami previsti nelle propedeuticità indicate nel corso di studi.

Metodi didattici

Lezioni frontali corredate da diapositive che illustrano i contenuti del corso. Diapositive, pubblicazioni e reviews saranno messe a disposizione degli studenti attraverso la piattaforma Moodle federato

Altre informazioni

--

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione dello studente si basa sulla qualità della lezione esposta dallo studente (punteggio: 0-16 punti). La valutazione della lezione presentata da un singolo studente rimarrà valida per 2 anni accademici. Inoltre, verrà effettuata una prova orale che comprende 3 domande relative agli argomenti trattati durante il corso (punteggio: 0-5 punti per domanda). Nella prova orale saranno valutate le conoscenze acquisite, ma anche la capacità di interpretare i dati scientifici e di inserirli in un contesto più ampio. Gli studenti che non hanno esposto una lezione durante il corso non sono ammessi alla prova orale. L'iscrizione all'esame orale deve essere effettuata su "Appello" su Esse3. Gli studenti possono rifiutare il risultato della prova orale fino a 7 giorni dopo la data della prova orale. Libri, dispositivi elettronici o appunti non sono ammessi durante l'esame. Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.

Programma esteso

L'evoluzione del genoma RNA non-codificante. Un quadro generale sulle famiglie di RNA non-codificante: miRNAs, lncRNAs, rasiRNAs, piRNAs, eRNAs, small RNAs correlati alla risposta al danno al DNA. Strutture RNA-proteine: corpi di Cajal e paraspeckles. piRNAs e il controllo di Trasposoni nella linea germinale dei mammiferi e della Drosophila. Il ruolo degli RNA promotore-associato (PAR) e il loro ruolo nel controllo dell'espressione genica. lncRNAs, gruppi eterogenei di ncRNA e il loro ruolo nelle malattie. miRNA/ceRNAs: l'interazione degli miRNA e degli RNA endogeni nel controllo dell'espressione genica. DNA damage response RNAs (DDR):

la loro formazione e il loro ruolo nel mediare una efficace segnalazione dai siti del danno al DNA. Enhancer RNAs: la loro formazione e la loro funzione. RNA editing: modificazioni chimiche degli RNA e la loro funzione biologica. Il ruolo delle regioni non tradotte degli mRNA nel controllo dell'espressione genica RNA non codificanti e compensazione del dosaggio in *D. melanogaster* e mammiferi. RNA: DNA hybrids nel controllo dell'espressione genica e stabilità genomica



Testi in inglese

English

The course is separated in two parts. Prof. Schoeftner will present a 14 hours lecture program that focuses on the role on non-coding RNAs and RNA mediated mechanisms in development and disease. This program contains an initial overview on the different categories on non-coding RNAs. A focus will be set on disease related non-coding RNAs using hallmark papers on non-coding RNA biology. In the second part of the course students groups (3-6 persons) will present a lecture containing i) an introductory part on a category of ncRNA and ii) experimental publication that has brought important insights into the function of this type of ncRNA. All lectures will be presented in english language Topics and ncRNA families:

1. The evolution of the non-coding RNA genome
2. Non-coding RNA families
3. Non-coding RNAs in development and disease
4. RNA-Protein subnuclear structures
5. piRNAs
6. PAR (promoter associated RNAs)
7. lncRNAs
8. miRNAs and ceRNAs
9. DNA damage repair RNAs
10. eRNAs
11. RNA editing
12. non-sense mediated RNA decay
13. UTR function of RNAs
14. non-coding RNA and dosage compensation
15. RNA:DNA hybrids

The lecturer will provide Reviews and scientific publications on the relevant topic. This information will be available on Moodle federato.

D1. Knowledge and understanding: The course has the aim to provide students with a detailed knowledge on the central processes of RNA biology, with a focus on non-coding RNAs. Topics will be addressed in the context of cell biology, development and disease. The obtained knowhow should extend knowledge previously obtained in bachelor's and master courses (molecular and cellular biology, gene expression, epigenetic gene regulation, developmental biology) to provide an integrative view on RNA biology in normal cell physiology and disease. After the end of the lecture program, students should have the capacity to use the obtained information in order to formulate scientific questions and propose experimental approaches to study RNA related topics in molecular biology.

D2: Applying knowledge and understanding: Students should be able to integrate the obtained knowledge obtained into a larger context. In particular, a student should be able to use the general concept and general key-messages from the lecture program to propose solutions for unprecedented and interdisciplinary scientific questions.

D3: Making judgments: After the course a student should be able to manage the complexity of information related to RNA biology. A student needs to individuate central corner stones this field and be able to integrate this information to explain missing steps in the understanding of a biological pathway or system. In a situation with only fragmented availability of biological information, students should be able to logically expand this information by proposing RNA related experimental strategies in order to obtain a more complete picture in the respective biological system.

D4: Communication skills: Students will communicate scientific topics to colleagues in oral presentation. This will help students to learn to extract

most relevant information and to scientific data to specialists but also non-specialists.

D5: Learning skills: Based on the obtained knowledge students have to demonstrate the ability to autonomously expand their knowledge in the field of RNA biology using the appropriate sources of information.

Successful exams according to the study-plan.

Classic lectures by the lecturer, and lectures prepared by student groups. Lectures are supported by PowerPoint presentations. Slides, relevant publications or reviews related to the topics of the lecture are accessible to students via the platform Moodle federato

--

Evaluation of student performance is based on the quality of the presented student lecture (score: 0-16 points). The evaluation of the lecture presented by an individual student will remain valid for 2 academic years.

In addition, an oral exam will be performed that contains 3 questions related to the topics presented during all lectures of the course (score: 0-5 points per question). In the oral exam the obtained knowledge but also the ability to interpret scientific data and to put scientific findings/data into a larger context will be evaluated. Students that do not have presented a lecture during the course are not allowed to perform the oral exam. An inscription into an "Appello" on Esse3 is necessary to perform the oral exam. Students can reject the result of the oral exam until 7 days after the date of the oral exam. Books, electronic devices or scripts are not allowed during the examination. Any changes to the exam-mode described here, which become necessary to ensure the application of the safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department, Study Program and teaching website

1.The evolution of the non-coding RNA genome2. An overview on non-coding RNA families: miRNAs, lncRNAs, rasiRNAs, piRNAs, eRNAs, small RNAs related to DNA damage response. 3. RNA-Proteins subnuclear structures: Cajal bodies and paraspeckles4. piRNAs and the control of transposable elements in the mammalian and Drosophila germline.5. The role of promoter associated RNAs (PAR) and their role in the control of gene expression.6. lncRNAs, e heterogeneous group of ncRNAs and their role in disease. 7. miRNA/ceRNAs: The interplay of miRNAs and competing endogenous RNAs in the control of gene expression.8. DNA damage response RNAs (DDR)s: their production and role in mediating efficient signaling from DNA damage sites.9. Enhancer RNAs: their production and role in controlling enhancer activity10. RNA editing:chemical modifications of RNAs and their biological function.11. The role of untranslated regions of mRNAs in the control of gene expression12. Non coding RNAs and dosage compensation in D. melanogaster and Mammals13: RNA:DNA hybrids in gene expression control and genomic stability