

Testi del Syllabus

Resp. Did.	SCHOEFTNER STEFAN	Matricola: 022775
Docenti	BORTOLOTTI FRANCESCA, 1 CFU SCHOEFTNER STEFAN, 6 CFU	
Anno offerta:	2023/2024	
Insegnamento:	925SV - EPIGENETICA CON LABORATORIO	
Corso di studio:	SM53 - GENOMICA FUNZIONALE	
Anno regolamento:	2023	
CFU:	7	
Settore:	BIO/11	
Tipo Attività:	B - Caratterizzante	
Anno corso:	1	
Periodo:	Secondo Semestre	
Sede:	TRIESTE	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Inglese
Contenuti (Dipl.Sup.)	<p>Lezioni teoriche:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Introduzione: il campo dell'epigenetica2. Discussione sui vari tipi di cromatina e la metilazione dell'DNA3. Modelli principali per lo studio della regolazione epigenetica4. Complessi regolatori principali (epigenetic writers and readers)5. Regolazione della cromatina attraverso RNAi6. Struttura della cromatina in gene espressi e non espressi7. Interazioni tra pathways epigenetiche8. Varianti istoniche9. Stabilità genomica ed epigenetica10. Regolazione epigenetica nel cancro11. Malattie genetiche legate alla regolazione epigenetica (Rett syndrome, ICF)12. Terapie epigenetiche <p>Esercitazioni di laboratorio:</p> <p>Gli studenti hanno l'opportunità di applicare le conoscenze acquisite in esercizi di laboratorio che affrontano argomenti chiave dei corsi di Epigenetica, Proteomica e Biologia cellulare del cancro. Agli studenti è richiesto di preparare relazioni di laboratorio relative alle attività pratiche. Le relazioni saranno incluse nella valutazione del rendimento degli studenti.</p>
Testi di riferimento	<ol style="list-style-type: none">1. 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 Epigenetics2. Epigenetics; Autore: Lyle Armstrong; Casa editrice: Taylor and Francis Group.

3. Il docente fornirà recensioni, protocolli tecnici e pubblicazioni scientifiche che saranno disponibili su Moodle federato/MS Teams

Obiettivi formativi

Descrittori di Dublino” per i Corsi di Studio Magistrali, il corso ha l'obiettivo di consentire agli Studenti di dimostrare:

D1. Conoscenza e comprensione: Il corso si propone di fornire agli studenti una conoscenza dettagliata dei processi centrali della regolazione epigenetica del genoma e una panoramica dei principali sistemi modello per lo studio della regolazione epigenetica dei geni. Le informazioni teoriche saranno inserite nel contesto della fisiologia cellulare, dello sviluppo e delle malattie. Saranno affrontate le applicazioni nella ricerca medica di base e applicata, nella diagnostica e nella farmacologia. Il know-how ottenuto dovrebbe estendere le conoscenze di base precedentemente acquisite nei corsi di laurea (biologia molecolare e cellulare, espressione genica, proteomica, biologia dello sviluppo, ecc) per fornire una visione integrativa dei meccanismi di regolazione genica, stabilità genomica e la struttura della cromatina. Al termine del programma di lezioni, gli studenti dovranno essere in grado di utilizzare le informazioni ottenute per formulare domande scientifiche e proporre approcci sperimentali per studiare un fenomeno epigenetico. Le esercitazioni di laboratorio supporteranno l'applicazione pratica delle conoscenze teoriche ottenute nelle lezioni classiche.

D2: Applicare conoscenza e comprensione: Gli studenti devono essere in grado di integrare le conoscenze ottenute in un contesto più ampio. In particolare, lo studente deve essere in grado di utilizzare i concetti generali e i messaggi chiave generali del programma delle lezioni per proporre soluzioni a questioni scientifiche inedite e interdisciplinari.

D3: Formulare giudizi: Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di gestire la complessità delle informazioni relative all'epigenetica. Gli studenti saranno in grado di scegliere strategie sperimentali, utilizzare tecnologie adeguate e formulare nuove idee e approcci per risolvere problemi scientifici o tecnologici. Lo studente deve individuare le pietre miliari dell'epigenetica ed essere in grado di integrare queste informazioni per spiegare i passaggi mancanti nella comprensione di un percorso o di un sistema biologico. In una situazione in cui sono disponibili solo informazioni frammentarie su un meccanismo epigenetico, lo studente deve essere in grado di espandere logicamente queste informazioni proponendo strategie sperimentali per ottenere un quadro più completo nel rispettivo sistema biologico.

D4: Abilità comunicative: alla fine del corso lo studente deve dimostrare la capacità di spiegare i messaggi e i processi chiave di un argomento complesso discusso durante le lezioni. Lo studente deve essere in grado di spiegare questi messaggi a specialisti ma anche a non specialisti.

D5: Capacità di apprendimento: Sulla base delle conoscenze acquisite, gli studenti devono dimostrare la capacità di ampliare autonomamente le proprie conoscenze nel campo dell'epigenetica, utilizzando le fonti di informazione appropriate.

Prerequisiti

Gli studenti devono avere conoscenze di base di biologia molecolare, espressione genica e biochimica. No sono previste propedeuticità

Metodi didattici

Il corso si divide in una parte teorica svolta attraverso lezioni frontali (6 CFU - 48 ore) e una parte in laboratorio in cui si svolgeranno esperimenti relativi agli argomenti trattati nella parte teorica (1 CFU - 12 ore).

Le lezioni sono supportate da presentazioni in Powerpoint che illustrano gli argomenti trattati durante il corso. L'attività di laboratorio sarà supportata dalla fornitura di protocolli tecnici.

Le presentazioni, i protocolli, le pubblicazioni scientifiche rilevanti e le recensioni vengono fornite agli studenti tramite la piattaforma Moodle federata o MSTeams.

Altre informazioni

Per la parte di laboratorio, gli studenti sono divisi in gruppi e le esercitazioni di laboratorio sono svolte a turni. Il numero di studenti per gruppo, la loro costituzione e il calendario delle esercitazioni di laboratorio saranno concordati dopo aver avuto evidenza del numero

definitivo di studenti iscritti al corso. Gli argomenti trattati durante le esercitazioni di laboratorio saranno concordati con entrambi i docenti dei corsi di Regolazione Epigenetica e Biologia Cellulare del Cancro e rappresenteranno un percorso sperimentale trasversale ai tre corsi per un totale di 3 crediti (36 ore; 1 CFU per Regolazione Epigenetica). Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati ad eventuali situazioni emergenziali saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame verte sui contenuti del programma delle lezioni e consiste in una prova scritta (max. 30 punti) e nella valutazione delle relazioni di laboratorio (max. 1 punto). Un totale di 31 punti corrisponde a un 30 con lode (30L).

Per sostenere l'esame scritto è necessaria l'iscrizione ad un "Appello" su Esse3. Durante l'esame non sono ammessi libri, dispositivi elettronici o copioni.

Tutti i dettagli del sistema di valutazione sono spiegati nella lezione introduttiva del corso e sono comunque disponibili in forma scritta sulla piattaforma Moodle2/MS Teams.

Esame scritto: L'esame scritto consiste in 10 domande a scelta multipla (o risposte brevi) e 4 domande estese su argomenti della lezione. Per ogni risposta corretta nella parte a scelta multipla, verrà assegnato al massimo 1 punto. 1 punto sarà assegnato. Per ogni domanda estesa verranno assegnati al massimo 5 punti. Durata dell'esame: 2 ore.

Codice di valutazione per l'esame scritto: 30 punti: Lo studente/La studentessa ha una conoscenza approfondita dei contenuti del corso, è in grado di fare collegamenti tra i diversi argomenti, di applicare le conoscenze teoriche alle applicazioni pratiche, di formulare nuove idee e di esprimere le risposte alle domande d'esame in modo efficace, chiaro e scientifico. 28-29 punti: Lo studente/La studentessa ha una conoscenza approfondita dei contenuti del corso, sa fare collegamenti tra i diversi argomenti ed è in grado di esprimere le risposte alle domande d'esame in modo chiaro e scientifico. 25-27 punti: Lo studente/La studentessa ha una buona conoscenza dei contenuti del corso, sa fare collegamenti tra i diversi argomenti ed è in grado di esprimere le risposte alle domande d'esame in modo chiaro e scientifico. 22-24 punti: Lo studente/La studentessa ha una conoscenza media dei contenuti del corso ed è in grado di esprimere le risposte alle domande d'esame in modo chiaro e ragionevole. 20-22 punti: Lo studente/La studentessa ha una conoscenza sufficiente dei contenuti del corso ed è in grado di rispondere alle domande d'esame in modo chiaro e ragionevole. 18-19 punti: Lo studente/La studentessa ha una conoscenza sufficiente dei contenuti del corso. 0-17 punti: la conoscenza non è sufficiente per superare l'esame. Codice di valutazione delle relazioni di laboratorio: Come massimo, un punto aggiuntivo (incrementi: 0.0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0 punti) sarà assegnato in base alla qualità delle relazioni di laboratorio preparate dai singoli studenti.

Programma esteso

Lezioni:

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'eterocromatizzazione 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 *S. pombe* 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 genica⁷. 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.

Corso di laboratorio:

Nel corso di laboratorio gli studenti si eserciteranno sulle tecnologie che collegano il programma di lezioni di Epigenetica, Proteomica e Biologia cellulare del cancro. Le esercitazioni di laboratorio saranno svolte in piccoli gruppi.

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
--------	-------------



Testi in inglese

	English
--	---------

	<p>Theoretical Lectures:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Introduction into Epigenetics2. Discussion of various types of chromatin marks and DNA methylation3. Major model systems of epigenetic gene regulation4. Epigenetic complexes (writers and readers)5. RNAi mediated chromatin regulation6. Chromatin landscape of expressed and repressed genes7. Interaction between epigenetic pathways8. Histone variants9. Genomic stability and epigenetics10. Cancer epigenetics11. Genetic syndromes related to epigenetic gene regulation (Rett syndrome, ICF or similar)12. Therapeutic approaches based on epigenetic drugs <p>Laboratory exercises:</p> <p>Students get the opportunity to apply obtained knowledge in laboratory exercises that address key topics of courses in Epigenetics, Proteomics and Cancer Cell Biology. Students are requested to prepare laboratory reports related to the practical activities. Reports will be included into the evaluation of student performance.</p>
--	---

1. 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

2. Epigenetics; Author: Lyle Armstrong; Editor: Taylor and Francis Group.

3. The lecturer will provide reviews, technical protocols and scientific publications that will be available on Moodle federato/MS Teams

In accordance with the "Dublin Descriptors" principles for Master's Degree Courses, the course aims to enable Students to demonstrate:

D1: Knowledge and understanding: The course has the aim to provide students with a detailed knowledge on the central processes in epigenetic gene regulation of the genome and an overview on main model systems to study epigenetic gene regulation. Theoretical information will be brought into the context of cell physiology, development and disease. Applications in basic and applied medical research and diagnostics and pharmacology will be addressed. The obtained knowhow should extend basic 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, genome stability and chromatin structure. 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. Laboratory exercises will support the practical application of theoretical knowledge obtained in classic lectures.

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. Students will be enabled to choose experimental strategies, use adequate technologies and formulate new ideas and approaches to solve scientific or technological 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 mechanism, students should be able to logically expand this information by proposing experimental strategies in order to obtain a 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.

Students need to have basic knowledge on molecular biology, gene expression and biochemistry. No propaedeutic is required

The course divides into a theoretical part carried out through lectures (6 CFU - 48 hours) and a part in the laboratory where experiments will be carried out regarding the topics covered in the theoretical part (1 CFU - 12 hours).

Lectures are supported by Powerpoint presentations that illustrate the

topics addressed during the course. Laboratory activity will be supported by providing technical protocols.

Presentations, protocols, relevant scientific publications and reviews are provided to students via the platform Moodle federato or MSTeams.

For the laboratory part, the students are divided into groups and the laboratory exercises are carried out in shifts. The number of students per group, their constitution, and the timetable for the laboratory exercises will be agreed upon having evidence of the definitive number of students enrolled in the course. The topics covered during the laboratory exercises will be agreed with lecturers of the Epigenetic Regulation and Cancer Cell Biology courses and will represent an experimental path across the three courses for a total of 3 credits (36 hours; 1 CFU for Epigenetics). Any changes to the procedures described herein, which may be necessary to ensure the application of safety protocols related to possible emergency situations, will be communicated on the Department, Course of Study and teaching website

The exam focuses on the contents of the lecture program and consists of a written test (max. 30 points) and the evaluation of laboratory reports (max. 1 point). A total of 31 points correspond to a 30 con lode (30L). An inscription into an "Appello" on Esse3 is necessary to perform the written exam. Books, electronic devices or scripts are not allowed during the test.

All details of the evaluation system are explained in the introductory lesson of the course and are however available in written form on the Moodle2/MS Teams platform

Written exam: The written exam consists of 10 multiple choice questions (or short answers) and 4 extended questions on topics of the lecture. For each correct answer in the multiple-choice part, max. 1 point will be assigned. For each extended question a maximum of 5 points will be assigned. Duration of the exam: 2 hours.

Evaluation code for the written exam: 30 points: The student has profound knowledge on the contents of the course, can make connections between different topics, apply theoretical knowledge to practical applications, formulate new ideas and is able to express answers to exam-questions in an efficient, clear and scientific manner. 28-29 points: The student has deep knowledge on the contents of the course, can make connections between different topics and is able to express answers to exam-questions in a clear and scientific manner. 25-27 points: The student has good knowledge on the contents of the course and can make connections between different topics and is able to express answers to exam-questions in a clear and scientific manner. 22-24 points: The student has an average knowledge on the contents of the course and is able to express answers to exam-questions in a clear and reasonable manner. 20-22 points: The student has a sufficient knowledge on the contents of the course and is able to express answers to exam-questions in a clear and reasonable manner. 18-19 points: The student has sufficient knowledge on the contents of the course. 0-17 points: knowledge is not sufficient to pass the course.

Evaluation code of laboratory reports: As maximum, one additional point (increments: 0.0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0 points) will be assigned according to the quality of laboratory reports prepared by individual students.

Lectures:

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.

Laboratory course:
 In the laboratory course students will get training on technologies that connect the lecture program in Epigenetics, Proteomics and Cancer Cell Biology. Laboratory exercises will be carried out small groups.

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
--------	-------------