

Testi del Syllabus

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

Docente **MANFIOLETTI GUIDALBERTO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **192SM-3 - BIOLOGIA MOLECOLARE**

Corso di studio: **SM51 - SCIENZE E TECNOLOGIE BIOLOGICHE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **BIO/11**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **2**

Periodo: **Annualità Singola**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.)

1. Struttura e proprietà degli acidi nucleici (DNA/RNA)
2. Organizzazione del genoma
3. La struttura della cromatina
4. La replicazione del DNA
5. La riparazione del DNA
6. La ricombinazione omologa
7. I trasposoni
8. La trascrizione nei batteri ed eucarioti
9. La maturazione ed il processamento dell'RNA
10. Il controllo dell'espressione genica nei procarioti
11. Il controllo dell'espressione genica negli eucarioti
12. La traduzione

Testi di riferimento Watson, Biologia molecolare del gene; Zanichelli, Moodle federato

Obiettivi formativi

D1: Conoscenza e capacità di comprensione: Al termine del corso, la studentessa/lo studente dovrà dimostrare di conoscere i meccanismi fondamentali che, all'interno delle cellule procariotiche ed eucariotiche sono essenziali per il mantenimento dell'informazione genetica e il flusso dell'informazione genetica. La studentessa/lo studente deve mostrare di conoscere i termini scientifici ed i nomi delle biomolecole chiave trattate durante le lezioni.

D2: Capacità di applicare conoscenza e comprensione: La studentessa/lo studente deve essere capace di individuare autonomamente i legami tra diversi meccanismi molecolari all'interno della cellula, anche se sono stati trattati in lezione con tematiche diverse o discussi come note aggiunte in lezioni diversi.

D3: Autonomia di giudizio: al termine del corso la studentessa/lo studente deve saper integrare diverse tematiche dell'insegnamento in un visone

globale dei processi molecolari, relativi alle cellule procariotiche ed eucariotica. Questa conoscenza è importante per collegare meccanismi biologici-molecolari con altri campi di ricerca biologica, come la biologia dello sviluppo, la biologia generale, il controllo dell'espressione genica, la proteomica, la genomica, etc.

D4: Abilità comunicative: al termine del corso la studentessa/lo studente deve aver la capacità di esporre in sintesi il contenuto di una tematica complessa trattata durante le lezioni, individuando i punti e le componenti chiave della suddetta tematica.

D5: Capacità di apprendimento: Basandosi sulla conoscenza ottenuta durante il corso, la studentessa/lo studente deve essere capace di apprendere con autonomia materie più complesse nel campo della biologia molecolare.

Prerequisiti

Conoscenze di base: biologia, genetica e biochimica.

Metodi didattici

Lezioni frontali corredate da diapositive che illustrano sequenzialmente i contenuti del corso e che saranno messe a disposizione degli studenti. Strumenti a supporto della didattica: Videoproiettore e computer portatile per presentazioni in PowerPoint; metodi didattici interattivi con uso della piattaforma Moodle federato: dispositivi mostrati in classe, film tematici, audio-registrazioni, forum interattivo dove studenti possono condividere domande e risposte

Altre informazioni

--

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto. L'esame è volto ad accertare la conoscenza degli argomenti elencato nel programma "192SM-3 - BIOLOGIA MOLECOLARE" e trattati durante le lezioni frontali in aula. Il voto viene espresso in trentesimi. Una votazione inferiore a 18/30 è considerata non sufficiente. Durante lo scritto non si possono portare in aula libri di alcun tipo, appunti di corso o dispositivi elettronici.

L'esame scritto è articolato in 11 domande "brevi" e 5 domande "aperte"

- Le domande brevi possono essere domande a risposta multipla, domande con risposta breve, domande che richiedono il disegno di semplici schemi o una descrizione di immagini con riferimento a tematiche trattate durante la lezione. Il valore in punti predefinito per una risposta corretta è 1,5.

- Per le domande aperte viene richiesto un discorso con lunghezza di 15-20 righe su una area tematica trattata durante le lezioni. Una domanda aperta può anche essere sostituita da una domanda che richiede la descrizione di una strategia sperimentale o la soluzione di un problema scientifico. Il valore in punti predefinito per una risposta corretta è 3.

Gli studenti verranno informati tramite e-mail quando la valutazione è disponibile sulla piattaforma Moodle federato. È possibile rifiutare il voto entro una settimana dalla pubblicazione degli esiti attraverso una modalità indicata nell'e-mail mandata dal docente.

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. Struttura e proprietà degli acidi nucleici: struttura del DNA, stabilità del DNA, cinetiche di rinaturazione del DNA, topologia del DNA, topoisomerasi, struttura dell'RNA, funzioni dell'RNA,

2. Struttura e complessità dei genomi procariotici ed eucariotici, il paradosso C

3. Cromatina: grandezza dei genomi, organizzazione dei genomi, istoni, nucleosomi, livelli di condensazione della cromatina, modificazioni post-traduzionali

4. La replicazione del DNA: il meccanismo della replicazione, la chimica della sintesi del DNA, i meccanismi d'azione della DNA pol, la forza replicativa, le diverse DNA pol, le origini della replicazione, la formazione del complesso di inizio, la terminazione della replicazione.

5. Gli eventi che modificano i genomi: gli errori di replicazione e loro riparazione, i danni al DNA, la riparazione del DNA danneggiato.
6. La ricombinazione omologa e sito specifica: diversi modelli per la ricombinazione omologa, meccanismi molecolari della ricombinazione omologa, ricombinazione omologa negli eucarioti. La ricombinazione sito-specifica e la trasposizione del DNA: ricombinazione conservativa sito-specifica, Cre-lox, KO genico, ricombinazione fago lambda,
7. Elementi trasponibili: diversi tipi di elementi trasponibili, meccanismi della trasposizione, rilevanza degli elementi trasponibili. Le classi degli elementi trasponibili, esempi di elementi trasponibili e loro regolazione (Tn10, retrotrasposoni con e senza LTR, LINE, SINE, ricombinazione V(D)J).
8. La trascrizione: la trascrizione nei batteri, RNA polimerasi batterica, promotori batterici, la correzione, terminazione, la trascrizione negli eucarioti, RNA pol eucariotiche, promotori eucariotici.
9. La maturazione ed il processamento dell'RNA: capping, splicing (chimica dello splicing, macchinario dello spliceosoma, splicing alternativo), RNA editing, poliadenilazione, trasporto dell'RNA.
10. Il controllo dell'espressione genica nei procarioti: principi della regolazione trascrizionale, l'esempio dell'operone del lattosio, del triptofano e della regolazione del fago lambda.
11. Il controllo dell'espressione genica negli eucarioti: livelli di controllo, regolazione trascrizionale, elementi di controllo, attivatori trascrizionali, esempi di meccanismi di regolazione trascrizionale, regolazione post-trascrizionale, splicing, localizzazione dell'mRNA, decadimento dell'mRNA.
12. La traduzione: il codice genetico, mRNA, tRNA, il legame degli amminoacidi al tRNA, il ribosoma, inizio della traduzione, allungamento e terminazione della traduzione nei procarioti e negli eucarioti.



Testi in inglese

	Italian
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Structure and properties of nucleic acids (RNA/DNA) 2. Organization of the genome 3. The structure of chromatin 4. DNA replication 5. DNA repair 6. Homologous DNA recombination 7. Transposons 8. Transcription in eukaryotes and prokaryotes 9. Maturation and processing of RNA 10. The control of gene expression in prokaryotes 11. The control of gene expression in eukaryotes 12. Translation
	Watson Biologia molecolare del gene, Molecular Biology of the gene; Zanichelli, Moodle federato
	<p>D1. Knowledge and understanding: At the end of the course students have to be familiar with the fundamental molecular mechanisms inside eukaryotic and prokaryotic cells that are essential for the maintenance of genetic information and the flow of genetic information from genes to proteins. Students have to demonstrate the knowledge of scientific terms and the names of key biomolecules discussed during the lectures.</p> <p>D2: Applying knowledge and understanding: Students have to show the capacity to connect the understanding of different intracellular molecular mechanisms, also in case these topics were discussed in different lectures or discussed as a sort of "inserted information" in different lectures.</p>

D3: Making judgments: At the end of the course a student has to show the ability to integrate the topics of the teaching program into a global vision of molecular processes inside a eukaryotic or prokaryotic cell. This ability is important to link bio-molecular processes to other fields of biological sciences, such as developmental biology, general biology, gene expression control, proteomics, cancer biology, genomics, etc.

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 on the teaching program.

D5: Learning skills: Based on the obtained knowledge students have to demonstrate the ability to autonomously study more complex topics in the field of molecular biology

Basic knowledge in: biology, genetics and biochemistry.

Classic lectures, supported by PowerPoint presentations - slides are available to students. Tools supporting teaching: Interactive teaching methods via the platform "Moodle federato", slides shown in class, movies, audio-recording, interactive forum where students can share questions and answers.

--

Written test. The test has the objective to verify the knowledge of topics addressed in the lecture program "192SM-3 - BIOLOGIA MOLECOLARE" and topics orally addressed during the lectures. In the test a maximum of 30 (30 cum laude) points can be reached. A minimum of 18 points (18/30) is necessary to pass the test. Books, electronic devices or scripts are not allowed during the test. The test is subdivided into 11 "short questions" and 5 "open questions".

- Short questions can be multiple choice questions, questions that require a short answer, a description of an image or the drawing of schemes - all questions are related to topics addressed during the lecture. For each correct answer 1,5 point will be assigned.

- Open questions: a more complex discussion of a broader topic addressed during the lecture. Answers should have the length of 15-20 lines. A classic "open" question can be replaced by questions that require the explanation of an experimental strategy or the solution of a scientific problem. A maximum of 3 points can be assigned per open question.

After completion of the correction of the test, students will be contacted per e-mail to announce that the results are available on the platform Moodle federato. It is possible to refute the result of the test within 1 week after the announcement of the results.

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.

1. Structure and properties of nucleic acids: DNA structure, DNA stability, De- and Re-naturalization of DNA, DNA topology, Topoisomerases, RNA structure.

2. Complexity of genomes in eukaryotes and prokaryotes;

3. Chromatin: Size of genomes, organization of genomes, histones, nucleosomes, levels of chromatin condensation, post-translational modifications

4. DNA replication: The mechanism of DNA replication, chemistry of DNA synthesis, mechanism of action of DNA polymerases, the replication fork, reverse transcriptase, origin of replication, complex formation during replication, termination of replication.

5. Events that change genome composition: replication errors, DNA damage repair.

6. Homologous and site-specific recombination: diverse models of homologous recombination, mechanisms of homologous recombination.

Site specific recombination and transposition: site specific recombination,

transgenic model systems and Cre recombinase.

7. Transposable elements: diverse types of transposons, mechanisms of transposition, relevance of transposable elements. LINE, SINE, VDJ recombination.

8. Transcription: Transcription in eukaryotes and prokaryotes, promoters, initiation of transcription, elongation, termination, RNA polymerases.

9. Maturation and processing of RNA: capping, splicing, polyadenylation, alternative splicing, RNA editing, RNA transport.

10. The control of gene expression in prokaryotes: principal mechanisms of transcriptional regulation, Lac operon, Trp operon, regulation of the phage lambda

11. The control of gene expression in eukaryotes: principal mechanisms of transcriptional regulation, activators and repressors of transcription, mediator complex, long-range gene expression control, epigenetics, post-transcriptional gene regulation (miRNAs)

12. Translation: the genetic code, tRNAs, ribosome, initiation, elongation and termination of translation, proofreading mechanisms.