

---

# Testi del Syllabus

---

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

---

Docente **SCHOEFTNER STEFAN, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2021/2022**

Insegnamento: **982SV - BIOLOGIA DEGLI RNA NON CODIFICANTI**

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

Anno regolamento: **2020**

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

Gli studenti devono avere conoscenze di base di biologia molecolare, espressione genica e biochimica. Non sono previste propedeuticità

## 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

## 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 ritirarsi dall'esame orale fino a 7 giorni dopo averlo effettuato. Libri, dispositivi elettronici o appunti non sono ammessi durante l'esame.

## 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 she 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 (prmoter 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.

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

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.

1. The evolution of the non-coding RNA genome  
2. 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 paraspeckles  
4. 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, a 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): their production and role in mediating efficient signaling from DNA damage sites.  
9. Enhancer RNAs: their production and role in controlling enhancer activity  
10. RNA editing: chemical modifications of RNAs and their biological function.  
11. The role of untranslated regions of mRNAs in the control of gene expression  
12. Non coding RNAs and dosage compensation in D. melanogaster and Mammals  
13. RNA:DNA hybrids in gene expression control and genomic stability