



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

“BIOCHIMICA VEGETALE” SSD BIO/04

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE BIOLOGICHE

ANNO ACCADEMICO 2021-2022

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: PROF. SERGIO ESPOSITO

TELEFONO: +39 081679124

EMAIL: SERGIO.ESPOSITO@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO (EVENTUALE):

MODULO (EVENTUALE):

CANALE (CURRICULUM EVENTUALE):

ANNO DI CORSO : I

SEMESTRE: I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze di Biologia Vegetale, Biochimica e Fisiologia Vegetale

OBIETTIVI FORMATIVI

IT Lo studente deve conoscere i meccanismi evolutivi e biochimici alla base dell'origine dei cloroplasti negli organismi fotosintetici, sia nella discendenza verde che in quella rossa.

Lo studente deve conoscere i più comuni approcci sperimentali e le tecnologie moderne che si utilizzano nel settore della biochimica vegetale negli organismi fotosintetici.

EN The student must know evolutionary and biochemical mechanisms involving the origin of chloroplasts in photosynthetic organisms, both in green lineage and red lineage. The student must know the most common experimental approaches and the modern technologies that are used in the field of plant biochemistry in photosynthetic organisms.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

IT - Lo studente deve dimostrare di comprendere e saper elaborare una discussione in biochimica vegetale con particolare riguardo alla evoluzione della fotosintesi dai batteri primordiali alle piante superiori, e i suoi adattamenti (fotorespirazione, C4, CAM).

EN -The student must demonstrate to understand and be able to elaborate a discussion on plant biochemistry, particularly about the evolution of photosynthesis from primordial bacteria to higher plants and its adaptations (photorespiration, C4, CAM).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

IT - Lo studente dovrà essere in grado di discriminare autonomamente fra le tecnologie apprese quali applicare e con quale criterio per fini di ricerca o per individuarne le strategie di miglioramento dell'efficienza fotosintetica per migliorare la crescita delle piante e la produttività vegetale. Dovrà inoltre essere in grado di valutare ed interpretare dati sperimentali e di letteratura.

EN -The student must be able to discriminate autonomously between the technologies learned which to apply and with what criterion for research purposes or to identify strategies for improving photosynthetic efficiency in order to improve plant growth and productivity. She/He must also be able to evaluate and interpret experimental and literature data.

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

- **Autonomia di giudizio:** Lo studente dovrà essere in grado di approfondire in maniera autonoma i concetti appresi su altri testi o articoli scientifici. Dovrà essere in grado di collegare ed integrare i vari argomenti del corso sviluppando la propria capacità critica. A tale scopo saranno forniti gli strumenti necessari per consentire loro una elaborazione autonoma dei casi reali di studio.
- **Abilità comunicative:** Lo studente dovrà essere in grado di trasferire le nozioni apprese durante il corso a persone non esperte. Dovrà sviluppare le sue capacità di esposizione e comunicazione degli argomenti appresi utilizzando un linguaggio scientifico appropriato. Dovrà essere in grado di sostenere colloqui lavorativi ed intervenire durante seminari e convegni scientifici.
- **Capacità di apprendimento:** Lo studente dovrà essere in grado di aggiornarsi ed ampliare progressivamente le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma da testi ed articoli in lingua inglese. Dovrà essere in grado di seguire in maniera consapevole conferenze e seminari specialistici sugli argomenti del corso.
- **Making judgements:** *Students must be able to autonomously gather deep knowledge on the topics of the course using scientific books and manuscript. They will also improve their critical capacity and decisions-making skill.*
- **Communication abilities:** *Students must be able to communicate their knowledge to non-experts. They will learn how to present a topic or scientific results using an appropriate scientific language. He should be able to sustain job interviews.*
- **Knowledge ability:** *Students must be able to widen their knowledge using scientific books and manuscripts. They should be able to attend conferences and seminars.*

PROGRAMMA-SYLLABUS

PROGRAMMA

1. **Fotosintesi non clorofilliana negli Archea:** *Halobacterium* e il ciclo della rodopsina
2. **Fotosintesi nei Batteri** – generalità e diversi gruppi di eubatteri fotosintetici.
(0.5 CFU)
3. **Evoluzione molecolare del fotosistema di tipo II (Q):** RC eterodimerici e loro possibile evoluzione
4. **Evoluzione molecolare del fotosistema di tipo I (FeS):** RC omo e eterodimerici
(0.5 CFU)
5. **Fotosintesi negli Heliobacteria**
6. **Fotosintesi nei batteri rossi non sulfurei**
7. **Fotosintesi nei batteri rossi e verdi**
8. Fotosintesi negli Acidobacteria e Gemmatimonadeti
9. Fotosintesi nei Prochlorophyta e Cianobacteria 10. Consorzi fototropici
(1.5 CFU)
11. Evoluzione Fotosintesi
12. **Biogenesi dei cloroplasti**
13. Evoluzione dei cloroplasti nella discendenza verde
14. Evoluzione dei cloroplasti nella discendenza rossa
15. **Simbiosi secondaria**
16. Genesi dei cloroplasti nelle diatomee
(1.5 CFU)
17. **Evoluzione biochimica e molecolare delle vie di fissazione del carbonio: ciclo TCA riduttivo di Arnon Buchanan; Ciclo reductivo dell'acetyl-CoA di Wood–Ljungdahl**
18. Bi-ciclo del 3-Hydroxypropionate. Ciclo Idrossipropionato–idrossibutirrato /Dicarbossilato–idrossibutirrato
19. **Evoluzione filogenetica e molecolare della RuBisCO**
20. **Struttura della Rubisco e suo meccanismo di azione. Assemblaggio e regolazione della Rubisco**
(1 CFU)
21. **Regolazione e funzionamento del ciclo di Calvin-Benson. Sistema Trx-Fd**
22. Adattamenti fotosintetici. C4 / CAM. Efficienza fotosintetica e produzione di biomasse.
23. Sintesi dei lipidi di riserva e di membrana.
24. **Effetto dell'organizzazione dell'azoto sulla fotosintesi.** Relazioni C/N e C/S
(1 CFU)

CONTENTS

1. No-chlorophyll Photosynthesis in Archea: Halobacterium and rhodopsin cycle
2. Bacterial Photosynthesis groups of Photosynthetic eubacteria intetici.
(0.5 CFU)
3. Molecular evolution of photosystem type II (Q): RC eterodimeric and their possible evolution
4. Molecular evolution of photosystem type I ((FeS): Q): RC eterodimeric and omomeric
(0.5 CFU)
5. Photosynthesis in Heliobacteria
6. Photosynthesis in purple non sulfur bacteria
7. Photosynthesis in purple and green bacteria
8. Photosynthesis in Acidobacteria and Gemmatimonadetes
9. Photosynthesis in Prochlorophyta and Cyanobacteria
10. Phototropic consortia
(1.5 CFU)
11. Evolution of Photosynthetic mechanisms
12. Biogenesis of chloroplasts
13. Chloroplasts evolution in green lineage
14. Chloroplasts evolution in red lineage
15. Secondary symbiosis
16. Biogenesis of chloroplasts in diatoms
(1.5 CFU)
17. Molecular and biochemical evolution of carbon fixation pathways: reductive TCA cycle or Arnon Buchanan cycle; Reductive cycle of acetyl-CoA or Wood–Ljungdahl pathway
18. Bi-cicle of 3-Hydroxypropionate. Hydroxypropionate –Hydroxybutirrato /Dicarboxylate– Hydroxybutirrato cycle
19. Phylogenetic and molecular evolution of RuBisCO
20. Rubisco structure and its mechanisms of action. Rubisco assembly and regulation.
(1 CFU)
21. Calvin-Benson cycle regulations and functioning. Trx-Fd system
22. Photosynthetic adaptation. C4 / CAM. Photosynthetic Efficiency and biomass production.
23. Lipid Synthesis.
24. Effects of N assimilation on Photosynthesis. C/N e C/S relationships
(1 CFU)

MATERIALE DIDATTICO

TESTI CONSIGLIATI

- ***** Appunti delle lezioni forniti GRATUITAMENTE sul sito www.docenti.unina.it agli studenti iscritti al corso.
- **** Buchanan Grisse Jones - Biochimica e Biologia Molecolare delle Piante - Zanichelli - 2003 (145 €)
- **** Rascio, et al - Elementi di Fisiologia Vegetale EdiSES Napoli 2017 (38 €)
- **** Taiz-Zeiger - Fisiologia delle piante 2016 (78€)
- *** Berg Tymoczko Stryer - Biochimica - Zanichelli 2012 - (112 €)

per approfondimenti e integrazioni:

- ** Rao-Leone Biotecnologie e Genomica delle piante Idelson Gnocchi 2014 (48€)
- *** Smith, Coupland et al - Biologia delle Piante - Vol 1 - Zanichelli 2011 (40 €)

English textbooks:

***** Taiz- Zeiger- Moller – Murphy: Plant Physiology and Development, International Sixth Edition - OUP USA, 2018 ISBN-13: 978-1605357454; ISBN-10: 1605357456

***** Buchanan - Grisse - Jones: Biochemistry and Molecular Biology of Plants, Second Edition – Wiley, 2015 ISBN: 978-0-470-71421-8

*** Berg Tymoczko Stryer - Biochemistry

*** Nelson - Cox - Principle of Biochemistry by Lehninger

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Lezioni frontali

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

IT L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici elencati in grassetto nella sezione contenuti del programma.

EN The final examination is aimed to verify and evaluate the achievement of the educational learning targets listed in bold in the program contents section.

a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	
solo scritta	
solo orale	X
discussione di elaborato progettuale	
altro	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	
	A risposta libera	
	Esercizi numerici	

(*) È possibile rispondere a più opzioni

b) Modalità di valutazione:

IT Lo studente verrà interrogato sugli argomenti del corso utilizzando i quesiti elencati nella sezione domande frequenti per valutare il grado di completezza della sua risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso, il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati, la padronanza espressive e la proprietà nel linguaggio scientifico. La frequenza assidua ed il grado di partecipazione attiva in aula saranno elementi di valutazione positiva.

EN The student will be asked to answer to questions listed as "frequently asked questions" in order to evaluate the degree of completeness of the answers, the level of integration between the different topics of the course and the appropriateness of the scientific language used.

Regular attendance to the lessons and active participation during the classroom activities will be positively considered.