

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

APPLICAZIONI FARMACEUTICHE DI METABOLITI VEGETALI

PHARMACEUTICAL APPLICATIONS OF PLANT METABOLITES

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	Biotechnology for Industry and Health
Codice	8068503	Canale	Unico
CFU	6	Lingua	Inglese

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

LORENZO CAMONI

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Obiettivo del corso è fornire conoscenze sulla biochimica dei metaboliti secondari delle piante e sulla loro applicazione in campo farmaceutico e nutraceutico. In particolare, il corso ha i seguenti obiettivi formativi: 1. Fornire conoscenze sul ruolo dei metaboliti secondari delle piante; 2. Fornire conoscenze sui composti terpenici e le loro vie biosintetiche; 3. Fornire conoscenze sugli alcaloidi e le loro vie biosintetiche; 4. Fornire conoscenze sui composti fenolici e le loro vie biosintetiche; 5. Fornire conoscenze sui principali approcci per la manipolazione genetica delle piante per consentire una produzione mirata di metaboliti secondari 6. Fornire conoscenze sull'applicazione di molecole bioattive nell'industria farmaceutica e alimentare. CONOSCENZA E COMPrensIONE: Gli studenti devono conoscere le diverse classi di prodotti naturali da un punto di vista strutturale. Dovrebbero conoscere le vie biosintetiche di fenoli, alcaloidi e terpeni e distinguere le loro diverse proprietà. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE APPLICABILI: Al termine del corso gli studenti avranno gli strumenti per distinguere gli integratori alimentari, i farmaci e le tossine di origine vegetale e conosceranno l'ampio campo di applicazione dei prodotti vegetali naturali.
----------	--

	AUTONOMIA DI GIUDIZIO: gli studenti dovrebbero avere la capacità di leggere un articolo scientifico sui prodotti bioattivi vegetali e di valutare se le conclusioni riportate sono coerenti con metodi e risultati. CAPACITÀ COMUNICATIVE: L'utilizzo di una terminologia scientifica appropriata è una richiesta fondamentale per questo corso. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: È necessario saper individuare i concetti principali discussi a lezione e approfondire gli argomenti più complessi sollevando anche domande in aula al docente per chiarire ulteriormente e ampliare il campo di interesse anche agli altri studenti.
English	LEARNING OBJECTIVES: <i>The aim of the course is to provide knowledge on the biochemistry of plant secondary metabolites and their application in the pharmaceutical and nutraceutical fields.</i> <i>In particular, the course has the following learning objectives:</i> <i>1. Providing knowledge on the role of plant secondary metabolites;</i> <i>2. To provide knowledge on terpene compounds and their biosynthetic pathways;</i> <i>3. Providing knowledge on alkaloids and their biosynthetic pathways; 3;</i> <i>4. Providing knowledge on phenolic compounds and their biosynthetic pathways; 5;</i> <i>5. To provide knowledge on the main approaches for genetic manipulation of plants to enable targeted production of secondary metabolites</i> <i>6. To provide knowledge on the application of bioactive molecules in the pharmaceutical and food industry.</i> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Students should know the different classes of natural products from a structural point of view. They should know the biosynthetic pathways of phenols, alkaloids and terpenes and distinguish their different properties.</i> APPLICABLE KNOWLEDGE AND CAPABILITY OF UNDERSTANDING: <i>At the end of the course, students will have the tools to distinguish between food supplements, drugs and toxins of plant origin and will know the broad field of application of natural plant products.</i> AUTONOMY OF JUDGMENT: <i>Students should have the ability to read a scientific article on plant-based bioactive products and to assess whether the reported conclusions are consistent with methods and results.</i> COMMUNICATION SKILLS: <i>The use of appropriate scientific terminology is a fundamental requirement for this course.</i> LEARNING SKILLS: <i>It is necessary to be able to identify the main concepts discussed in the lecture and to elaborate on the more complex topics by raising questions in the lecture room to the lecturer in order to further clarify and broaden the field of interest to other students.</i>

PREREQUISITI

Italiano	Per la comprensione degli argomenti trattati durante il corso sono necessarie conoscenze di base di fisiologia vegetale, biochimica e biologia molecolare. Non ci sono vincoli di propedeuticità.
English	<i>Basic knowledge of plant physiology, biochemistry and molecular biology is required for understanding the topics covered in the course. There are no propaedeutic constraints.</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Introduzione generale ai metaboliti secondari delle piante. Definizione, funzioni sistematiche e fisiologiche dei metaboliti secondari. Piante aromatiche e medicinali. Estrazione dei metaboliti attivi e tecniche di analisi (obiettivo formativo 1, 8 h). Terpenoidi: sintesi di isopentenil pirofosfato, via biosintetica, dai mono- ai tetraterpeni (obiettivo formativo 2, 8 h). Alcaloidi: principali vie biosintetiche e attività biologica di molecole selezionate (obiettivo formativo 3, 8 h). Composti fenolici: biosintesi, ruolo ecologico e attività biologica di fenilpropanoidi e flavonoidi (obiettivo formativo 4, 8 h). Manipolazioni genetiche per la produzione di metaboliti secondari (obiettivo formativo 5, 8 h). Applicazioni farmaceutiche e nutraceutiche (obiettivo formativo 6, 8 h).
English	<i>General introduction to plant secondary metabolites. Definition, systematic and physiological functions of secondary metabolites. Aromatic and medicinal plants. Extraction of active metabolites and analysis techniques (learning objective 1, 8 h). Terpenoids: synthesis of isopentenyl pyrophosphate, biosynthetic pathway from mono- to tetraterpenes (learning objective 2, 8 h). Alkaloids: main biosynthetic pathways and biological activity of selected molecules (learning objective 3, 8 h). Phenolic compounds: biosynthesis, ecological role and biological activity of phenylpropanoids and flavonoids (learning objective 4, 8 h). Genetic manipulations for the production of secondary metabolites (learning objective 5, 8 h). Pharmaceutical and nutraceutical applications (learning objective 6, 8 h).</i>

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Verranno fornite le presentazioni espone a lezioni e i nomi di alcuni testi su metaboliti secondari, farmacognosia e fitoterapia. Articoli scientifici, rassegne e altri documenti dal web su specifiche sostanze attive e su legislazione saranno indicati durante il corso. Taiz- Zeiger Plant Physiology fifth edition 2010 Sinhauer Associates Inc Publishers Only chapter 13 (Secondary Metabolites) Heinrich M., Barnes J, Gibbons S., Williamson E.M. Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy second edition 2012 Elsevier
----------	---

	Dewick P.M. (English edition) Medicinal natural products.A biosynthetic approach- 3rd Edition 2009 Wiley and Sons Ltd
English	<i>The presentations shown at lessons and textbooks on secondary metabolites, pharmacognosy and phytotherapy will be provided to students. Scientific articles, reviews and other material from the web on specific metabolites will be indicated during the course.</i> <i>Taiz- Zeiger</i> <i>Plant Physiology fifth edition 2010</i> <i>Sinhauer Associates Inc Publishers</i> <i>Only chapter 13 (Secondary Metabolites)</i> <i>Heinrich M., Barnes J, Gibbons S., Williamson E.M.</i> <i>Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy second edition 2012</i> <i>Elsevier</i> <i>Dewick P.M. (English edition)</i> <i>Medicinal natural products.A biosynthetic approach-</i> <i>3rd Edition 2009 Wiley and Sons Ltd</i>

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Il corso (6 CFU) consiste in 48 lezioni frontali. Le lezioni saranno supportate dalla proiezioni di slides formato PPT che verranno fornite agli studenti come materiale didattico.
English	<i>The course (6 CFU) consists of 48 lectures. Lectures will be supported by the projection of PPT format slides that will be provided to students as teaching material.</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza è vivamente consigliata anche per l'assenza di un unico libro di testo che comprenda tutti gli argomenti in programma
English	<i>Attendance is not required but strongly suggested also because there is not a unique textbook for all the topics in the programme.</i>

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

- ☒ Prova scritta
 ☐ Prova orale
 ☐ Prova di laboratorio
 ☐ Prova pratica
☐ Valutazione in itinere
 ☐ Valutazione di progetto
 ☐ Valutazione di tirocinio

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

Lorenzo Camoni, Mauro Marra, Sabina Visconti, Anna Fiorillo

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	La verifica dell'apprendimento sarà fatta con un esame finale scritto su argomenti trattati nelle lezioni frontali. Durante il corso verrà verificato il livello di preparazione attraverso discussioni di gruppo. Graduazione del voto: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezze nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni e limitate capacità critiche e di giudizio, gli argomenti sono esposti in modo non coerente e con linguaggio inappropriato 18-21, lo studente dimostra di aver acquisito i concetti di base della disciplina, e riesce a presentarli con linguaggio abbastanza corretto e appropriato. 22-25, lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, ed è adeguatamente in grado di effettuare i collegamenti fra le varie materie. Presenta linearità nella strutturazione delle risposte. Il linguaggio usato nelle risposte è appropriato e corretto 26-29, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di applicare e rielaborare in maniera autonoma le conoscenze acquisite. Evidenzia ricchezza di riferimenti e capacità logico-analitiche 30 e 30 e lode, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e approfondito. Sa applicare conoscenze a casi e problemi complessi ed estenderle a situazioni nuove. I riferimenti culturali sono ricchi e aggiornati. Sa presentare le sue conoscenze in modo brillante e con perfetta proprietà di linguaggio.
English	<i>Learning will be tested by a final written exam on topics covered in the lectures. During the course the degree of preparation will be verified through group discussions.</i> <i>The grades will be graded according to the following criteria:</i> <i>Not passed: important deficiencies and/or inaccuracies in the knowledge and understanding of the topics; limited capacity for analysis and synthesis, frequent generalizations and limited critical and judgment skills, arguments are presented inconsistently and with inappropriate language</i> <i>18-21, the student has acquired the basic concepts of the discipline and is able to present these concepts with a language sufficiently correct and appropriate.</i>

22-25, the student has acquired in depth the basic concepts of the discipline and is adequately able to make the connections between the various subjects. Presents linearity in the structuring of answers. The language used in answers is appropriate and correct.

26-29, the student has a complete and well-structured set of knowledge. He/she is able to independently apply and re-elaborate the acquired knowledge without errors. The student highlights a wealth of references and logical-analytical skills.

30 and 30 cum laude, the student has a complete and in-depth knowledge base. The student knows how to apply knowledge to complex cases and problems and extend it to new situations. The cultural references are rich and up-to-date. The student knows how to present his/her knowledge in a brilliant way and with perfect language properties.