



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### COMPOSTI BIOATTIVI E METABOLOMICA

**ANTONELLA CASTAGNA**

Anno accademico	2019/20
CdS	BIOTECNOLOGIE VEGETALI E MICROBICHE
Codice	380GG
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
COMPOSTI BIOATTIVI E METABOLOMICA	AGR/13	LEZIONI	84	ANTONELLA CASTAGNA

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Al termine del corso lo studente avrà acquisito una solida conoscenza delle principali classi di composti bioattivi e delle vie metaboliche responsabili della loro produzione, con particolare riguardo ai pathways biosintetici tipici del metabolismo secondario vegetale e ad alcune vie di produzione batteriche e fungine.

Lo studente acquisirà inoltre informazioni relative alla produzione biotecnologica e ad alcuni approcci alternativi per aumentare la produzione di molecole bioattive e conoscenze relative alle proprietà biologiche dei diversi composti, con particolare riguardo alla loro azione nutraceutica.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze acquisite dallo studente sarà accertata attraverso una prova scritta al termine del corso, seguita eventualmente da un esame orale. Lo studente dovrà dimostrare il grado di apprendimento degli argomenti trattati durante il corso e la sua capacità di spiegare correttamente i principali temi affrontati.

##### *Capacità*

Al termine del corso lo studente avrà acquisito solide conoscenze teoriche relative a diversi aspetti del metabolismo secondario, così come competenze scientifiche e tecniche relative all'analisi quantitativa e qualitativa dei composti bioattivi, attraverso l'esecuzione di esercitazioni di laboratorio.

Lo studente avrà acquisito anche conoscenze relative ai diversi approcci tecnologici utilizzabili per la produzione di metaboliti secondari da parte di piante e batteri.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Lo studente dovrà dimostrare la capacità di mettere in pratica e di eseguire, con consapevolezza critica, le attività illustrate o eseguite sotto la guida del docente durante il corso, sia durante le esercitazioni pratiche, sia attraverso la stesura di relazioni di laboratorio.

##### *Comportamenti*

Alla fine del corso lo studente potrà condurre e gestire un lavoro di squadra ed utilizzare correttamente alcune principali strumentazioni di laboratorio biochimico ed avrà acquisito precisione ed accuratezza nella raccolta ed elaborazione dei dati sperimentali

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le esercitazioni di laboratorio i comportamenti saranno verificati attraverso la valutazione del grado di accuratezza e precisione delle attività svolte, la capacità di gestire le diverse fasi del lavoro sperimentale e di affrontare eventuali problematiche ed imprevisti.

Saranno inoltre richieste agli studenti le relazioni relative agli argomenti trattati e ai risultati ottenuti durante le esercitazioni.

##### **Prerequisiti (conoscenze iniziali)**

Chimica generale ed inorganica. Chimica organica. Biochimica agraria.

##### Indicazioni metodologiche



## UNIVERSITÀ DI PISA

Le lezioni frontali si svolgono con ausilio di slides (presentazioni power point).

Sono previste alcune esercitazioni pratiche da svolgersi nel laboratorio didattico delle chimiche, per le quali gli studenti sono suddivisi in gruppi di lavoro.

Sono previste lezioni seminariali da parte di esperti del settore.

Il materiale didattico (utilizzato nelle lezioni frontali e nelle esercitazioni di laboratorio) è disponibile sul sito di e-learning del corso, utilizzato anche per le comunicazioni docente-studenti.

L'interazione studente-docente avviene anche mediante ricevimenti e comunicazioni per posta elettronica

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Il corso si articola in 84 ore di cui 48 di lezioni e 36 di esercitazioni.

1. Presentazione del corso. Il concetto di metabolismo secondario e di metabolomica
2. Richiami di chimica organica e biochimica: nomenclatura, enzimi, cofattori e gruppi prostetici, cenni sul metabolismo primario e i principali cicli biochimici
3. I composti fenolici
  - La via dell'acido scichimico
  - La biosintesi degli amminoacidi aromatici
  - La biosintesi della lignina
  - Fenilpropeni, acidi benzoici, cumarine e psoraleni
  - I chinoni
  - La biosintesi dei fenoli complessi
    - I flavonoidi
    - I tannini idrolizzabili e condensati
    - Auroni, Stilbeni
4. I terpeni
  - La via dell'acido mevalonico
  - La via del MEP
5. I metaboliti secondari contenenti azoto
  - Le vitamine
    - La sintesi batterica di alcune vitamine
  - Gli alcaloidi
6. I glucosinolati
7. Metabolomica vegetale: studio dei profili metabolici per caratterizzare fenotipi di interesse biotecnologico
8. Le piante come fabbriche vegetali: esempi di produzione di metaboliti di interesse biomedico nelle piante
9. Applicazioni e sviluppo di biosensori nell'analisi di prodotti vegetali, nell'industria alimentare e nel monitoraggio della produzione di metaboliti

### Esercitazioni (36 ore)

- Presentazione mediante Power Point delle principali tecniche di analisi utilizzate durante le esercitazioni
- Estrazione di proteine e determinazione dell'attività di un enzima mediante saggio spettrofotometrico e separazione elettroforetica seguita da colorazione specifica
- Estrazione e determinazione tramite metodologia HPLC dei principali carotenoidi
- Estrazione e determinazione del contenuto di fenoli totali e delle principali classi mediante saggi spettrofotometrici
- Determinazione del profilo fenolico mediante HPLC
- Determinazione dell'attività antiossidante di un campione vegetale
- Estrazione e determinazione del contenuto di acido ascorbico mediante saggio spettrofotometrico
- Elaborazione dei dati ottenuti tramite utilizzo di fogli di calcolo di Excel e software statistici

All'interno del corso potranno essere tenute lezioni seminariali da parte di esperti del settore.

### Bibliografia e materiale didattico

1. Diapositive e materiale didattico presente sulla piattaforma e-learning
2. Maffei M. – Biochimica vegetale. Piccin (1999)
3. Maffei M. – Metaboliti e prodotti secondari delle piante. UTET (1999)
4. Dewick P.M. – Medicinal Natural Products. A biosynthetic approach. 3rd Edition. John Wiley & Sons (2009) (English edition)
5. Dewick P.M. - Chimica, biosintesi e bioattività delle sostanze naturali. II edizione italiana sulla III edizione inglese. (2013)
6. Bidlack W.R, Omaye S. T., Meskin M. S., Topham D.K.W. - Phytochemicals as Bioactive Agents. CRC Press (2000)

### Modalità d'esame

L'esame consisterà in una verifica finale scritta con una votazione in trentesimi da effettuarsi alla fine del corso o in una prova orale.

La prova scritta consiste in una serie di domande inerenti gli argomenti trattati durante il corso e ha una durata di due ore

La prova orale dovrà essere sostenuta dagli studenti che non abbiano riportato la sufficienza (18/30) nella prova scritta e da coloro che desiderino migliorare la votazione dello scritto.



## **UNIVERSITÀ DI PISA**

Sia la prova scritta che quella orale devono essere integrate con la presentazione di una relazione sulle attività svolte durante le esercitazioni.

---

*Ultimo aggiornamento 21/08/2019 18:35*