



# UNIVERSITÀ DI PISA

## BIOFABBRICHE VEGETALI

---

**LAURA PISTELLI**

Anno accademico  
CdS

2023/24  
BIOTECNOLOGIE VEGETALI E  
MICROBICHE

Codice  
CFU

473EE  
9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
BIOFABBRICHE VEGETALI	BIO/04	LEZIONI	84	LAURA PISTELLI ANTONIO POMPEIANO

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Gli studenti acquisiranno conoscenza sulle principali tecniche di propagazione delle piante di interesse agrario, officinale e medicinale, dalla propagazione in vitro allo scale-up in bioreattori Il corso fornirà le conoscenze su alcuni aspetti biotecnologici per lo studio dei processi fisiologico-molecolari che regolano la produzione e la composizione organolettica, con particolare riferimento alla produzione dei metaboliti di interesse alimentare (nutraceutico e biofortification), farmaceutico.

Fornire le conoscenze per il risanamento ambientale (phytoremediation) e sulla coltivazione di alghe per phycoremediation e per la produzione di metaboliti.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Iniziale discussione in classe sugli argomenti trattati nelle lezioni precedenti. In sede di esame finale si verificheranno le conoscenze acquisite con interrogazione orale e con la esposizione di un lavoro di approfondimento scelto dallo studente su argomenti trattati nel programma, eventualmente concordato col docente

#### *Capacità*

Al termine del corso gli studenti saranno in grado di affrontare discussioni sulle principali problematiche delle produzioni vegetali e individuare le possibili soluzioni di tipo biotecnologico per poter migliorare i sistemi agricoli. Inoltre sarà in grado di:

- lo studente saprà utilizzare il software office o iwork per la progettazione della relazione scritta e presentazione orale dell'argomento concordato con il docente;
- lo studente sarà in grado di svolgere una ricerca e analisi delle fonti : utilizzo di motori di ricerca scientifici scopus, pubmed, sci finder, google scholar;
- lo studente sarà in grado di presentare in una relazione scritta e grafica i risultati dell'attività progettuale svolta nell'ambito del progetto scelto ed eventualmente concordato col docente

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Discussione con lo studente su casi pratici al fine di verificare la sua capacità di individuare le problematiche di un sistema agricolo e suggerirne un possibile supporto di tipo biotecnologico, la sua capacità a documentarsi, preparare, scrivere e presentare una relazione che riporti i risultati dell'attività di progetto concordato con il docente. La presentazione verrà effettuata con l'ausilio di mezzi audiovisivi

#### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche inerenti le applicazioni delle biotecnologie verdi: sviluppo in campo farmaceutico, applicazioni in campo nutraceutico, di alimentazione e biofortification, di bonifica ambientale

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante l'esame finale e le sessioni di laboratorio saranno valutati il grado di padronanza, accuratezza e precisione delle attività svolte.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Non è richiesta l'indicazione di eventuali propedeuticità consigliate o obbligatorie ma un elenco di argomenti ritenuti utili/necessari: fisiologia vegetale, biologia vegetale, nozioni di base di biologia molecolare.

### Indicazioni metodologiche

- lezioni frontali, con ausilio di slides/filmati
- le esercitazioni in laboratorio si effettuano in laboratorio specifico laboratorio di colture in vitro per la micropropagazione, colture di callo, produzione di protoplasti, infiltrazione con Agrobacterium ogni singolo studente effettua il proprio piano sperimentale.
- tipo di strumenti di supporto: sono organizzati seminari di approfondimento con docenti e ricercatori di altre istituzioni, nazionali e/o straniere, lezioni fuori sede per visite aziende
- sono impiegati siti web per la ricerca bibliografica ed approfondimento
- seminari di supporto per sviluppare la tematica di phytoremediation e utilizzo di alghe (micro e macroalghe)
- seminari di supporto alla tematica della biofortification
- il sito di elearning del corso viene prevalentemente impiegato per scaricamento materiali didattici, comunicazioni docente-studenti
- l'interazione tra studente e docente è assicurata mediante posta elettronica per concordare appuntamenti, calendarizzazione orario di ricevimento)
- uso parziale di lingua inglese : per la consultazione di riviste necessarie alla preparazione del progetto concordato. Uso di slides in inglese qualora tratte da articoli pubblicati sui riviste internazionali

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### PROGRAMMA

- 1- Peculiarità delle cellule vegetali per la proliferazione di tessuti e organi: concetto di totipotenza, multipotenza, unipotenza e differenziamento.
  - 2-nozioni sulle principali tecniche di colture in vitro vegetali: cellule, tessuti e organi di specie vegetali,
  - 3-Metodi per incrementare la produzione di metaboliti secondari dalle colture cellulari (es. fattori biotici e abiotici)
  - 4- scale-up di colture in vitro: i bioreattori.
  - 5- Biotrasformazioni: metodologie per la trasformazione genica di cellule vegetali
  - 6- uso di colture in vitro vegetali per produrre metaboliti di interesse farmaceutico, farmacologico, cosmetico. Casi studio, es: taxolo, artemisinina, vinblastina, vaccini, antiossidanti per cosmetici
  - 7- nozioni fondamentali sui sistemi colturali alternativi per la produzione di metaboliti di interesse alimentare: la biofortification: casi studio: pomodoro, golden rice, iodio, ferro, zinco,
  - 8- uso di cellule vegetali o alghe per "biofactory" e loro applicazioni in campo farmaceutico: produzione di vaccini, di molecole di interesse industriale e/o nutraceutico-
  - 9- Uso delle piante nella salvaguardia ambientale: biomonitoraggio e bioindicatori. Saggi eco- e fito-tossicologici,
  - 10-la capacità di assorbimento, degradazione e metabolizzazione di metalli e xenobioti (biomitigazione e bonifica mediante la biotecnologia "phytoremediation"), dalla singola cellula alla pianta intera.
  - 11- peculiarità delle alghe ed L'uso delle alghe per il risanamento ambientale (phycoremediation) e le alghe come nuove biofabbriche
- Le esercitazioni prevedono la realizzazione di protocolli colturali con scopo di approfondimento su argomenti trattati:
- micropropagazione di piantine,
  - colture in vitro di biomasse indifferenziate (callo , sospensioni cellulari)
  - produzione di hairy roots per produzione di metaboliti specifici
  - produzione di protoplasti
  - pianificazione e test biochimici per la valutazione di metaboliti specifici prodotti da colture in vitro da biofortification
  - esercitazioni su casi specifici di phytoremediation e phycoremediation (colture di piante erbacee o alghe)
  - pianificazione di test e biosaggi ecotossicologici, con. determinazione di alcuni indici e/o biomarkers utili per il monitoraggio ambientale.
  - Uso di tecnologie informatiche per approfondire lo studio sugli argomenti trattati.

### Bibliografia e materiale didattico

#### Testi consigliati

- Rao R, Leone A- Biotecnologie e genomica delle piante. Idelson –Gnocchi ed. 2014.
  - Pasqua G. et al. Biologia cellulare & biotecnologie vegetali, Padova, Piccin. 2011.
  - \_ Sacchetti G, Paganetto G: Biotecnologie delle piante medicinali. Utet 2020
  - articoli scientifici indicati dal docente al termine delle lezioni tratti dalle principali riviste internazionali:
- Pdf delle lezioni disponibili sulla piattaforma e-learning

### Indicazioni per non frequentanti

Pdf delle lezioni disponibili sulla piattaforma e-learning

### Modalità d'esame

Verifica finale orale obbligatoria Voto in trentesimi.

L'esame finale prevede un colloquio orale con domande sugli argomenti del programma, ed è prevista la presentazione orale con ausilio di mezzi audiovisivi di un lavoro di approfondimento scelto dallo studente su argomenti trattati nel programma, eventualmente concordato col



**UNIVERSITÀ DI PISA**  
docente.

---

*Ultimo aggiornamento 31/01/2024 15:23*