



## UNIVERSITÀ DI PISA

### BIOPESTICIDES

---

#### GIOVANNI VANNACCI

Anno accademico	2018/19
CdS	BIOTECNOLOGIE VEGETALI E MICROBICHE
Codice	306GG
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
BIOPESTICIDES	AGR/12	LEZIONI	64	GIOVANNI VANNACCI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Lo studente che terminerà con successo il corso avrà una solida conoscenza delle strategie e delle tecniche di difesa delle piante mediante l'uso di agrofarmaci a base biologica.

Sarà in grado di definire le procedure per la selezione di microrganismi che potranno essere sviluppati come biopesticidi e per incrementare la loro efficacia mediante tecniche fisiologiche o genetiche.

Sarà consapevole dei principali aspetti legati allo sviluppo industriale di questi nuovi fitofarmaci a base biologica, inclusi gli aspetti legali e di valutazione dei rischi.

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

Nel corso dell'esame sarà valutata la capacità dello studente di illustrare e discutere i temi affrontati nell'insegnamento. La relazione sull'attività di laboratorio e la sua discussione in sede di esame sarà utilizzata per valutare il livello di comprensione delle attività svolte e la capacità dello studente di scrivere un elaborato secondo lo stile utilizzato per scrivere i lavori scientifici.

##### *Capacità*

Lo studente che terminerà con successo il corso avrà, con riferimento a Biofitofarmaci e Biostimolanti (in parte), le seguenti capacità:

- pianificare le attività inerenti la ricerca di base ed il pre-sviluppo industriale;
- affrontare lo sviluppo industriale dei principi attivi e dei relativi formulati;
- contribuire alla registrazione dei prodotti commerciali;
- indirizzare gli utilizzatori finali per una corretta scelta ed applicazione dei prodotti
- collaborare con le istituzioni per la definizione delle norme di impiego

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

Le capacità dell'allievo saranno valutate:

- in maniera informale, durante il corso, mediante frequenti interventi diretti (domande e risposte), che consentono al docente di verificare le capacità di ciascun allievo di discutere gli argomenti affrontati sia durante le lezioni frontali, che durante le attività di laboratorio
- in maniera formale, durante l'esame finale, sulla base della capacità di affrontare, sistematizzare e discutere gli argomenti affrontati a lezione e durante le esercitazioni

##### *Comportamenti*

Gli studenti che avranno superato l'esame finale avranno acquisito, con riferimento agli argomenti del corso, i comportamenti necessari per:

- affrontare con entusiasmo nuove problematiche
- far fronte a nuovi problemi scientifici o tecnici;
- lavorare con i funghi in quanto Biofitofarmaci o Biostimolanti;
- auto organizzare semplici procedure sperimentali;
- sapersi comportare in un laboratorio di ricerca.

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

I comportamenti dell'allievo saranno valutati:

- in maniera informale, durante il corso, mediante frequenti interventi diretti (domande e risposte) che consentono al docente di verificare il



## UNIVERSITÀ DI PISA

comportamento dell'allievo/a di fronte a novità e, durante le esercitazioni, mediante la verifica dell'attenzione che pone nell'eseguire semplici procedure di ricerca e su come si pone nei confronti dei colleghi;  
- in maniera formale, durante l'esame finale, sulla base delle modalità con cui affronta problemi inattesi e su come scrive il rapporto finale sulle attività di laboratorio.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenza generale dei microrganismi e dei funghi, e dei principi di difesa delle piante

### Indicazioni metodologiche

- le lezioni frontali si svolgono con l'ausilio di slides mentre quelle in laboratorio vengono effettuate nel laboratorio di ricerca del docente e con il supporto di un tecnico;
- le esercitazioni in laboratorio sono individuali;
- viene utilizzato il sito E-learning del CdS dove viene fornito il materiale didattico utilizzato nelle lezioni frontali ma anche per comunicazioni di qualsiasi tipo con gli studenti
- l'interazione tra docente e studenti avviene anche mediante ricevimenti, posta elettronica e mediante gli studenti consiglieri

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione al corso: biofitofarmaci e protezione delle colture, prospettive di mercato, il punto di vista dell'industria;

Meccanismi d'azione: antibiosi, lisi enzimatica, micoparassitismo, competizione per nutrienti o per siti d'infezione, induzione di resistenza

Campi d'applicazione: patogeni trasmessi dal suolo, dall'aria, dai semi e malattie in post raccolta;

Biofitofarmaci R&D: isolamento e selezione di microrganismi benefici; produzione della biomassa (fermentazione su substrato solido o in mezzo liquido), manipolazione genetica di funghi benefici; formulazione della biomassa, formulati commerciali e coformulanti; controllo di qualità

Regolamentazione dei biofitofarmaci in Italia e nell'EU; valutazione del rischio

Biofitofarmaci sul mercato in Italia

Seminari su specifici temi (aspetti industriali, biocontrollo di piante invasive, esperienze di ricerca nel laboratorio del Docente)

Esercitazioni

Argomenti selezionati sulla base delle ricerche in corso nel laboratorio del Docente. Ad esempio: valutazione dei meccanismi d'azione, manipolazione genetica di funghi benefici (mutagenesi, fusione di protoplasti,...), produzione di biomassa mediante fermentazione su substrato solido o liquido; altri temi potranno essere affrontati

### Bibliografia e materiale didattico

R. Campbell (1989). Biological control of microbial plant pathogens. Cambridge University Press, Cambridge, X + 218.

J.W. Deacon (2001) Modern Mycology, Blackwell Science Ltd., Oxford, UK.

H.D. Burges (Ed.) (1998). Formulation of microbial biopesticides. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, xii + 412.

Articoli scientifici e selezionati siti web saranno indicati

### Modalità d'esame

- Esame finale orale
- Discussione e valutazione della Relazione di laboratorio; la consegna della relazione sulle attività di laboratorio è condizione necessaria per poter avere accesso all'esame
- Esame finale orale max 26 punti, Relazione di laboratorio max 4 punti

Ultimo aggiornamento 23/08/2018 12:44