



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## PROTEZIONE DELLE PIANTE IN VITICOLTURA SOSTENIBILE E BIOLOGICA

### GIOVANNI BENELLI

Anno accademico	2023/24
CdS	INNOVAZIONE SOSTENIBILE IN VITICOLTURA ED ENOLOGIA
Codice	496GG
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
PROTEZIONE DELLE PIANTE IN VITICOLTURA SOSTENIBILE E BIOLOGICA	AGR/11,AGR/12	LEZIONI	102	GIOVANNI BENELLI CLAUDIO PUGLIESI SABRINA SARROCCO

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Lo studente acquisirà conoscenze su casi studio di rilievo internazionale relativi a ricerca, sviluppo e validazione in campo di nuovi metodi e approcci per la gestione di artropodi dannosi alla vite, malattie della vite causate da patogeni e da fattori ambientali avversi, informazioni circa l'applicazione di tecniche di miglioramento della vite tramite tecniche classiche di incrocio, mutagenesi e molecolari: transgenesi, cisgenesi e genome editing.

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

Analisi e discussione di casi di studio e domande a risposta aperta.

##### *Capacità*

Capacità di impiegare le conoscenze acquisite per la soluzione di problematiche relative alla gestione di artropodi e microrganismi e virus nocivi, dei trattamenti chimici e non, in accordo con i criteri dell'*Integrated Pest Management* (IPM) e nel pieno rispetto della sicurezza dell'ambiente, dell'operatore e del consumatore, e di interpretare le tecniche molecolari per lo studio del genoma di *Vitis vinifera*, selezione fenotipica e selezione assistita da marcatori; metodi di ingegneria genetica per la selezione di materiale tollerante/resistente a patogeni.

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

Durante il corso: periodiche sessioni di confronto dialettico face-to-face in aula.  
Alla fine del corso: esame per la verifica delle competenze.

##### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire la capacità di affrontare le tematiche relative al miglioramento genetico della vite per le resistenze ai fitofagi e ai parassiti, di applicare nella pratica le conoscenze acquisite riguardo la gestione di specie dannose alla vite nei contesti geografici, climatici e agronomici più disparati, modulando l'impiego delle diverse tecniche e mettendo a frutto l'esperienza acquisita mediante attività di campo e laboratorio e l'analisi di casi studio internazionali tali da stimolare capacità critiche e di confronto tra ipotesi.

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

Durante il corso: partecipazione a seminari interattivi e attività a carattere pratico, con il coinvolgimento di esperti del settore.

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

Conoscenze di entomologia e patologia viticola, con particolare riferimento all'IPM, e di genetica.

##### *Indicazioni metodologiche*

Le lezioni frontali si svolgono in aula con l'ausilio di diapositive in formato *Power point*, che sono rese disponibili (mediante chiave di accesso) a inizio corso sul portale di *e-learning*. Le esercitazioni pratiche vengono organizzate (anche per gruppi di studenti sulla base della numerosità) e hanno luogo nei laboratori biologici e molecolari. I docenti sono costantemente disponibili per ricevimenti finalizzati a migliorare l'interazione con gli studenti su specifici argomenti di discussione.



## UNIVERSITÀ DI PISA

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Riguardo alla protezione della vite da malattie parassitarie e fisiopatie, saranno considerati i seguenti aspetti:

- Il Regolamento UE sull'agricoltura biologica, con particolare riferimento alla difesa della vite da microrganismi patogeni
- Il PAN, Piano di Azione Nazionale
- I disciplinari regionali (e il sito Agroambiente.info)
- La difesa nei vivai viticoli
- La diagnosi molecolare (virus, batteri e fitoplasmi)
- Remote sensing e diagnosi precoce
- I PIWI

Riguardo le tendenze e sfide nella gestione dei fitofagi del vigneto, saranno considerati i seguenti aspetti:

- Tendenze e sfide nello studio della biologia ed ecologia artropodi di maggior interesse economico nell'agroecosistema vigneto
- Pest emergenti di crescente interesse: utilità degli studi bio-etologici
- Casi studio relativi all'efficace monitoraggio di artropodi chiave. Recenti ricerche nell'ambito della precision agriculture e del trasferimento tecnologico
- Casi studio relativi alla messa a punto ed ottimizzazione di tecniche di confusione sessuale nei confronti di artropodi dannosi in vigneto. Recenti ricerche nell'ambito della precision agriculture e del trasferimento tecnologico
- Casi studio relativi allo sviluppo di nuovi biopesticidi per la gestione degli artropodi dannosi in vigneto. Trasferimento tecnologico delle conoscenze recentemente acquisite
- Casi studio relativi alla messa a punto ed ottimizzazione di tecniche di controllo biologico (con particolare riferimento a quelle basate sull'utilizzo di predatori e parassitoidi) nei confronti di artropodi dannosi in vigneto
- Allevamento massale di artropodi chiave dell'agroecosistema vigneto e loro agenti di controllo biologico. Teoria e pratica

Riguardo agli approcci biotecnologici e molecolari per l'ottenimento di viti resistenti/tolleranti, saranno considerati i seguenti aspetti:

- Obiettivi del miglioramento genetico moderno in viticoltura, con particolare riferimento alle resistenze a patogeni
- Metodi di miglioramento genetico delle specie a propagazione vegetativa
- Tecniche per la diagnostica molecolare con particolare riferimento alle metodologie che fanno uso della reazione a catena della DNA polimerasi (PCR)
- Genetica molecolare e genomica per la selezione fenotipica e selezione assistita da marcatori (MAS)
- Studio del genoma di *Vitis vinifera*; dal genoma della vite all'isolamento dei geni per le resistenze ai patogeni
- Tecniche di incrocio e reincrocio per la costituzione di PIWI (piante resistenti a patogeni)
- Mutagenesi
- Applicazione delle tecniche molecolari per la selezione di materiale tollerante/resistente a patogeni
- Recenti metodi di ingegneria genetica applicabili al miglioramento genetico della vite: cisgenesi, intragenesi e genome editing
- Comparazione fra incrocio, mutagenesi e New Breeding Technology nel miglioramento genetico

### ESERCITAZIONI

- Messa a punto di nuovi protocolli e strumenti per il monitoraggio di fitofagi chiave della vite
- Valutazione di nuovi insetticidi in condizioni di laboratorio e semi-campo
- Valutazione dell'efficacia di agenti di controllo biologico (predatori e parassitoidi di fitofagi chiave della vite) in condizioni di laboratorio, con particolare riferimento all'analisi comportamentale
- Messa a punto di nuovi dispenser per programmi di confusione sessuale per la gestione di fitofagi chiave della vite
- Estrazione acidi nucleici: RNA e DNA
- Retrotrascrizioni degli RNAs
- Costruzioni degli oligonucleotidi di innesco
- Reazioni di PCR
- Analisi elettroforetiche dei prodotti di PCR
- Messa a punto di protocolli e strumenti per il monitoraggio delle principali malattie della vite
- Valutazione di nuovi anticrittogamici in vitro e in vivo
- Valutazione dell'efficacia di agenti di controllo biologico in vitro
- Diagnosi biologica e molecolare delle malattie da virus, fitoplasmi e batteri

Durante lo svolgimento del corso, sono previsti interventi seminariali da parte di specialisti esterni.

### Bibliografia e materiale didattico

Saranno rese disponibili le presentazioni utilizzate durante il corso e relativa letteratura scientifica.

Si consiglia di consultare anche:

Lucchi A., 2019. Note di entomologia viticola. Pisa University Press.

Lucchi, A., Ricciardi, R., Cosci, F., Benelli, G. 2018. Lepidotteri ed emitteri dannosi alla vite in Toscana. Campano Ed.

Vannacci et al. - Patologia Vegetale. EdiSES Universitaria, Napoli, 2021, 496 pp.

Lorenzini G. e Nali C., 2012. Principi di fitoiatria. Il Sole 24ore.

### Modalità d'esame

Esame scritto e/o orale (voto in trentesimi).