



Buone pratiche per l'autocontrollo
e la gestione fitosanitaria sostenibile
nel vivaismo ornamentale

Risultati del Progetto
AUTOFITOVIV



Regione Toscana



"Buone pratiche per l'autocontrollo e la gestione fitosanitaria sostenibile nel vivaismo ornamentale" - Risultati del Progetto AUTOFITOVIV

Il Gruppo Operativo si compone dei seguenti 10 partner, compreso il capofila:

Associazione Vivaisti Italiani - Capofila

Accademia dei Georgofili

Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante
Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria (CREA), Centro Difesa e Certificazione (DC)

Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria (CREA), Centro Orticoltura e Florovivaismo

Lab. Center for Generative Communication per PIN Soc. Cons. a r.l. – Servizi Didattici e Scientifici

Società Agricola Innocenti e Mangoni Piante

Università di Firenze - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI)

Università di Pisa, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agroambientali (DiSAAA-a)
Vannucci Piante

Publicazione realizzata dall'Accademia dei Georgofili nell'ambito del Progetto AUTOFITOVIV – "Buone pratiche per l'autocontrollo e la gestione fitosanitaria sostenibile nel vivaismo ornamentale", in occasione del Convegno per la presentazione dei risultati (24 marzo 2022)

Editing e lavorazione editoriale: Arti21, Firenze

Iniziativa finanziata dalla sottomisura 1.2 nell'ambito del bando PS-GO 2017 del Programma di Sviluppo Rurale 2014 – 2020 della Regione Toscana (fondi FEASR)



INDICE

WP1: COORDINAMENTO DEL GO E DEL PIANO STRATEGICO. ATTIVITÀ DI SUPPORTO AI PARTNER SCIENTIFICI	7
WP9: DIVULAZIONE VERSO IL MONDO SCIENTIFICO, TECNICI E IMPRESE AGRICOLE	9
AZIENDA PARTNER – WP2: VANNUCCI PIANTE	11
AZIENDA PARTNER – WP3: SOCIETA' AGRICOLA INNOCENTI & MANGONI PIANTE	13
WP5: OTTIMIZZAZIONE GESTIONE FITOSANITARIA: <i>ALIEN PEST</i>	15
WP4: OTTIMIZZAZIONE GESTIONE FITOSANITARIA: ACARI	17
WP4: DEFINIZIONE DI PROTOCOLLI ADEGUATI DI CAMPIONAMENTO DI SUOLO E TERRICCI PER L'INDIVIDUAZIONE DEI NEMATODI FITOPARASSITI E MESSA A PUNTO DI METODI DI CONTROLLO CON PRODOTTI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE	19
WP4: OTTIMIZZAZIONE GESTIONE FITOSANITARIA: <i>PHYTOPHTHORA</i> SPP	22
WP6: MESSA A PUNTO DI METODI SPEDITIVI PER IL CONTROLLO DI ORGANISMI NOCIVI IN INGRESSO E MONITORAGGIO PER OIDI E RUGGINI	25
WP7: CONTROLLO DI FITOFAGI CHIAVE PER COLTURE ORNAMENTALI MEDIANTE L'IMPIEGO DI MEZZI SOSTENIBILI	28
WP5: MESSA A PUNTO DI SISTEMI DI MONITORAGGIO DEDICATI ALLA GESTIONE FITOSANITARIA DEL VIVAIO	31
WP8: GESTIONE SOSTENIBILE DELLA FLORA INFESTANTE NELL'ATTIVITÀ VIVAISTICA	34
WP10, WP11, WP12: ATTIVITÀ DEL PIN	36
CONCLUSIONI	41

**WP1: COORDINAMENTO DEL GO E DEL PIANO STRATEGICO.
ATTIVITÀ DI SUPPORTO AI PARTNER SCIENTIFICI**

Francesca Giurranna, Emilio Resta - Associazione Vivaisti Italiani

Il progetto AUTOFITOVIV, cioè autocontrollo nel vivaismo ornamentale, vuole rappresentare una guida per le aziende vivaistiche non solo nell'adozione della nuova normativa fitosanitaria introdotta con il Regolamento (UE) 2016/2031, ma anche nell'applicazione di linee difesa ecocompatibili. L'autocontrollo è una condizione necessaria per ridurre il rischio di introduzione e diffusione di organismi nocivi, purtroppo aumentati in modo rilevante, negli ultimi decenni, a causa della globalizzazione degli scambi commerciali. Assicurare un adeguato standard fitosanitario della produzione vegetale non è solo garanzia di qualità, ma rappresenta anche un modo per preservare il patrimonio forestale, l'ambiente produttivo che ci circonda, il paesaggio, in definitiva la biodiversità naturale dei luoghi in cui operiamo. Attraverso un'efficace attività di prevenzione non solo possiamo evitare di introdurre organismi nocivi, ma possiamo rendere maggiormente sostenibile l'attività vivaistica riducendone gli impatti che negativamente possono ripercuotersi a livello ambientale. Per questo nel progetto AUTOFITOVIV si è voluto guardare anche a strategie di difesa ecocompatibili che possano dare alle aziende indicazioni non solo sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ma anche sull'applicazione di metodologie alternative a quelle convenzionali, comprese quelle per il contenimento delle infestanti.

Il Gruppo Operativo vuole incentivare le aziende ad adottare criteri autonomi di controllo tesi ad evitare l'introduzione di organismi da quarantena attraverso l'applicazione di strategie per il controllo delle piante in ingresso basato sulla collocazione nei piazzali di opportune trappole per il monitoraggio e la messa a punto di sistemi per la diagnosi precoce, stimolando pertanto una più stretta collaborazione con gli istituti di ricerca. Inoltre, il GO vuole dimostrare l'efficacia di mezzi di lotta sostenibili contro insetti, acari e nematodi e contemporaneamente diffondere opportune informazioni

agronomiche per l'applicazione di metodi alternativi alla lotta chimica o indirizzati verso la lotta integrata.

E' necessario ricordare che il progetto proviene come specifica esigenza del territorio produttivo ed è stato proposto alla Regione Toscana dall'Associazione Vivaisti Italiani che in qualità di capofila ha coinvolto due importanti aziende vivaistiche, la Vannucci Piante e la Società Agricola Innocenti e Mangoni Piante. Per la parte scientifica hanno aderito al progetto il CNR con l'Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, il CREA con i centri di ricerca di Difesa e Certificazione (DC) e di Orticoltura e Florovivaismo (OF), l'Università di Firenze con il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) e l'Università di Pisa con il Dipartimento in Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali (DiSAAA-a). Per le attività di divulgazione e comunicazione sono state coinvolte l'Accademia dei Georgofili e la Società consortile PIN S.c.r.l. – Servizi Didattici e Scientifici di Prato.

WP9: DIVULGAZIONE VERSO IL MONDO SCIENTIFICO, TECNICI E IMPRESE AGRICOLE

Massimo Vincenzini - Presidente Accademia dei Georgofili

L'Accademia dei Georgofili, nell'ambito delle attività previste dal proprio Statuto, quali studi, convegni, pubblicazioni di atti, aderendo al Progetto Autofitoviv in qualità di partner, ha messo a disposizione le proprie competenze, tecnico-organizzative per la diffusione e divulgazione dei risultati conseguiti nell'ambito del progetto stesso.

Il Progetto aveva tra gli obiettivi quello di coniugare i risultati della ricerca e della sperimentazione e di divulgare nel comparto vivaistico ornamentale l'innovazione conseguita al fine di far adottare agli operatori professionali nuove tecniche colturali, in grado di avviare un passaggio tra metodi di produzione tradizionale a metodi alternativi, per una produzione ecocompatibile, nel rispetto dell'ambiente e della salute dell'uomo e degli animali, secondo i dettati delle normative dell'Unione Europea e Nazionali.

L'attività dell'Accademia si è concretizzata in tre momenti significativi:

1. Il primo, relativo alla divulgazione delle informazioni, attraverso la pagina dedicata sul sito web istituzionale dell'Accademia (<https://www.georgofili.it/contenuti/autofitoviv/8008>), la newsletter Georgofili.INFO e i comunicati stampa, al fine di raggiungere un vasto pubblico.
2. Il secondo, attraverso la realizzazione di due iniziative convegnistiche: la prima, relativa alla presentazione del Progetto, si è svolta *on-line* il 3 novembre 2020 a causa delle restrizioni sanitarie imposte dalla pandemia Covid 19. L'evento aveva lo scopo di illustrare alle imprese professionali vivaistiche l'iniziativa e di raccogliere istanze e suggerimenti per la sua attuazione. La seconda, organizzata per far conoscere i risultati ottenuti con le azioni intraprese con il Progetto, si è svolta il 24 marzo 2022, in modalità mista (in presenza presso la sede Accademica e *on-line*). Per entrambi gli eventi sono state raccolte

e rese disponibili sulla pagina dedicata, oltre ai PowerPoint delle relazioni anche la registrazione del video dell'incontro, quest'ultima disponibile anche nel nostro canale YouTube. Per il Convegno di chiusura sono stati realizzati gli atti in formato PDF.

3. Il terzo, con la realizzazione di un opuscolo informativo di raccolta dei risultati conseguiti: a) sull'autocontrollo fitosanitario, per ridurre il rischio di introduzione e diffusione di organismi nocivi da quarantena e di qualità; b) sul monitoraggio e messa a punto di sistemi per la diagnosi fitosanitaria precoce, allo scopo di prevenire ed evitare l'insediamento di organismi nocivi, provenienti da Paesi extraeuropei, nelle coltivazioni vivaistiche; c) sulla diffusione di metodi alternativi alla lotta chimica privilegiando tecniche di lotta integrata o biologica.

Il presente opuscolo, scaricabile gratuitamente dalla pagina dedicata al Progetto Autofitoviv nel nostro sito istituzionale e diffuso attraverso i nostri canali, viene anche distribuito in formato cartaceo agli operatori professionali e tecnici del Settore.

AZIENDA PARTNER – WP2: VANNUCCI PIANTE

Vannino Vannucci

Vannucci Piante è un'azienda toscana che nata 1938, in circa 80 anni, è diventata una delle più grandi aziende vivaistiche d'Europa. La superficie a vivaio copre attualmente oltre 500 ettari, destinati in prevalenza alla coltivazione di piante in contenitore all'aperto e in ambiente protetto. La gamma commerciale comprende oltre 2.000 tipi, fra specie e cultivar. La produzione viene attualmente esportata in oltre 60 paesi diversi.

Da sempre l'azienda ha posto grande attenzione nell'adottare tecniche rispettose del contesto ambientale e dal 2010 aderisce ad MPS, sistema volontario di certificazione, basato sul rispetto di precisi e misurabili requisiti. Ha acquisito anche la certificazione GLOBAL GAP, il cui scopo è la verifica e la tracciabilità del processo produttivo e ha affiancato ad essa la certificazione GRASP, attestato di conformità ai requisiti di responsabilità etica e sociale nei confronti dei lavoratori impegnati presso la propria azienda. La Vannucci Piante ormai da anni collabora con gli enti di ricerca nella convinzione che l'innovazione sia lo strumento principale per l'evoluzione dell'azienda stessa. In questa ottica ha aderito al progetto AUTOFITOVIV proponendosi come partner e mettendo a disposizione le sue strutture, le proprie capannine meteorologiche, il suo personale tecnico ed operativo ed i suoi vivai.

In dettaglio presso la Vannucci Piante sono state condotte:

- prove per la caratterizzazione fisica dei terricci prelevati nella sede operativa di Piuvisa (Quarrata), ma comuni a tutti i vivai esterni della stessa azienda;
- prove tese a indagare la presenza di nematodi fitoparassiti nei terricci di invasatura;
- prove tese a indagare la presenza di nematodi fitoparassiti nel pacciamante, a base di scaglie di legno di latifoglie, utilizzato a

- copertura della superficie dei vasi per il contenimento delle infestanti;
- installazione nei piazzali di carico, presso la sede operativa di Piuvica, di trappole “Multifunnel”, “Theysohn” e “Cross-vane” per l’individuazione di insetti alieni;
 - installazione, presso la sede operativa di Piuvica, di n° 3 captaspore per il monitoraggio dell’evoluzione di spore di oidio e ruggini durante l’anno;
 - verifiche floristiche, tese a verificare la tipologia delle infestanti presenti nei contenitori e nelle aiuole di coltivazione, presso la sede operativa di Piuvica e il vivaio di Valenzatico (Quarrata);
 - prove di monitoraggio di acari, condotte dal partner CREA DC, su conifere presso i vivai di Valenzatico (Quarrata) e Pontelungo (Pistoia);
 - prove sperimentali sulla lotta a *Grapholita molesta* con la tecnica della *mating disruption* nei vivai di San Biagio (Pistoia), Ferruccia (Agliana) e S. Pantaleo (Pistoia);
 - prove sperimentali sull’adozione della *mating disruption* contro *Zeuzera pyrina*, nel vivaio di San Pantaleo (Pistoia);
 - prove sperimentali di formulati con effetto nematocida nei vivai di Bonelle (Pistoia) e Ponte Stella (Serravalle Pistoiese);
 - prove sperimentali tese a individuare l’efficacia di formulati a base di nematodi entomopatogeni per la lotta a *Otiiorhynchus*, su piante in contenitore nei vivai di San Biagio (Pistoia) e Piuvica (Quarrata);
 - prove sperimentali nel vivaio di Piuvica (Quarrata), su piante di palme, tese al monitoraggio dello sfarfallamento di *Paysandisia archon* attraverso trappole adesive, formate da strisce colorate che simulano la struttura cromatica delle ali dell’altro sesso.

AZIENDA PARTNER – WP3: SOCIETA' AGRICOLA INNOCENTI & MANGONI PIANTE

Giorgio Innocenti

La Società Innocenti & Mangoni Piante da tre generazioni coltiva piante ornamentali da esterno allevate sia in piena terra che in contenitore. Oggi l'azienda si estende su una superficie di 290 ettari, di cui oltre 30 destinati alla riproduzione. La gamma commerciale comprende oltre 1.500 tipi di piante diverse tra specie e cultivar adattabili ad ogni clima.

La società si è affermata tra i maggiori leader del vivaismo europeo ed esporta oltre il 95% della produzione in più di 45 paesi europei ed extraeuropei. Ha una produzione di elevato standard qualitativo ed il processo produttivo ha ottenuto sia la certificazione ambientale MPS, confermata trimestralmente in classe A, che la certificazione di processo GLOBAL GAP, associata al modello GRASP, che ne valuta la rispondenza agli standard sociali.

L'azienda ormai da anni continua a investire nell'innovazione e in questa ottica ha aderito al progetto AUTOFITOVIV proponendosi come partner e mettendo a disposizione, per le varie prove sperimentali, le proprie strutture, il suo personale tecnico ed operativo ed i suoi vivai; in tale contesto, al fine di rendere disponibili ulteriori informazioni utili al progetto, ha installato due capannine per i rilievi dei parametri meteorologici.

In dettaglio presso la Società Innocenti & Mangoni Piante sono state condotte:

- prove per la caratterizzazione fisica dei terricci utilizzati nel vivaio di Pistoia per la propagazione e successiva invasatura delle giovani piante e presso la sede di Chiazzano per la coltivazione della tipologia standard;
- prove tese a indagare la presenza di nematodi fitoparassiti nei vari terricci di invasatura;

- prove tese a indagare la presenza di *Phytophthora* spp. nei terricci di radicazione delle talee presso il vivaio di Pistoia;
- prove tese a indagare la presenza di *Phytophthora* spp. nell'acqua utilizzata per la radicazione delle talee che per quella destinata all'intera irrigazione del vivaio di Pistoia e presente nel lago di stoccaggio;
- prove tese a indagare la presenza di *Phytophthora* spp. nell'acqua proveniente dai pozzi che in quella proveniente dal torrente Brana, entrambe destinate al riempimento del lago di stoccaggio nel vivaio di Pistoia;
- prove sperimentali applicando la tecnica del *mating disruption* su *Zeuzera pyrina*, nel vivaio di piena terra, in località Oste, nel comune di Montemurlo;
- installazione nei piazzali di carico di trappole "Multifunnel" e "Theysohn" per l'individuazione di insetti alieni presso la sede di Chiazzano;
- installazione di n° 2 captaspore, per il monitoraggio dell'evoluzione delle spore di oidio durante l'anno, presso il vivaio di piena terra in località Oste, nel comune di Montemurlo;
- prove sperimentali di impiego di olii essenziali per il contenimento delle malerbe su strato pacciamante, distribuito sulla superficie dei contenitori, destinati alla coltivazione di giovani piante, presso il vivaio di Pistoia;
- prove di monitoraggio sull'eriofide del cipresso, condotte dal partner CREA DC nel vivaio di Pistoia e nel vivaio di Chiazzano.

WP5: OTTIMIZZAZIONE GESTIONE FITOSANITARIA: **ALIEN PEST**

Elisabetta Gargani – CREA DC

Il precoce ritrovamento di insetti esotici che potrebbero arrivare nelle aziende vivaistiche tramite gli scambi commerciali, è una priorità assoluta e pertanto tutte le azioni di monitoraggio previste dalle normative vigenti rivestono grande importanza.

Nell'ambito dell'attività svolta è stata predisposta un'attività di sorveglianza delle piante in entrata nei vivai mediante l'impiego di trappole. Sono state impiegate trappole specifiche per insetti xilofagi che rappresentano uno dei gruppi più diffusi tra gli organismi nocivi da quarantena.

Nei due vivai partner del progetto, sono state installate trappole *Theysohn*, *Multi-funnel* e *Cross-vane* nei piazzali di carico e scarico delle merci. Tali trappole sono state innescate con attrattivi generici (alfa pinene e alcool) e specifici (feromoni per *Ips*) e controllate una volta al mese, con contestuale sostituzione dei dispenser; durante tutti i controlli, è stato effettuato il prelievo del materiale catturato, stoccato in alcool assoluto, cartellinato e identificato presso i laboratori del CREA DC.

Risultati ottenuti

Nel corso delle indagini condotte fino a ottobre 2021, nelle trappole non sono mai state rinvenute specie esotiche, ma numerosi esemplari di xilofagi diffusi nelle nostre aree (fig. 1).

Nel 2020 le specie più abbondanti sono state *Orthotomicus erosus* e *Ips typographus*, scoltidi diffusi in tutta l'area mediterranea e in Italia.

Nel 2021, il gruppo più rappresentato è stato quello dei Cossoninae, Curculionidae, xilofagi che vivono al di sotto della corteccia o all'interno del legno di alberi morti, svolgendo un ruolo importante per la resilienza degli ecosistemi forestali.

Conclusioni

L'impiego di trappole diverse con l'uso di una combinazione di differenti attrattivi generici e feromoni specifici, tecnica definita come *multi-lure trapping*, ha dato buoni risultati, permettendo di evidenziare la presenza di numerosi fitofagi (appartenenti a 18 identità tassonomiche) presenti anche solo sporadicamente.

Pertanto, ancora una volta è stato possibile sottolineare l'importanza di condurre monitoraggi puntuali come prima strategia per un precoce rilevamento degli organismi nocivi.

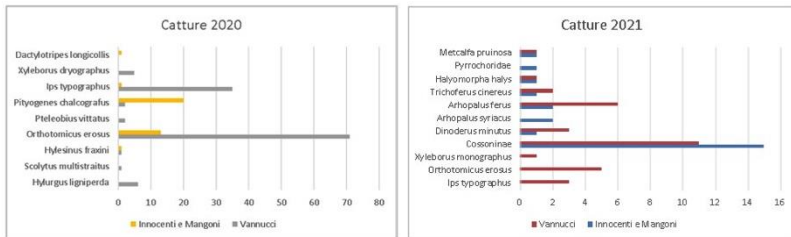


Figura 1 - Catture di insetti xilofagi in piazzali di carico e scarico dei vivai Innocenti e Mangoni Piante e Vannucci Piante, anni 2020-2021.

WP4: OTTIMIZZAZIONE GESTIONE FITOSANITARIA: ACARI

Sauro Simoni – CREA DC

Tra gli acari che determinano un forte impatto e consistenti problemi in vivaio sono da annoverare gli eriofidi. Gli eriofidi hanno sviluppato un'alta specificità e complesse relazioni con le piante ospiti: le conifere, il cipresso in particolare, ospitano una ricca eriofidofauna. Negli ultimi decenni, nei vivai italiani, di particolare rilevanza e altamente diffuso è *Trisetacus juniperinus* che ha gravemente colpito i cipressi in vivaio e giovani piantagioni di tutto il Paese. Il permanere di tale problematica è principalmente dovuto al ciclo biologico dell'acaro, alla diffusione di cloni di conifere più suscettibili, alla diffusione di materiale di propagazione senza adeguati controlli, alla carenza di tempestive metodiche di rilievo.

Gli eriofidi del cipresso non sono facilmente individuabili a causa del loro ciclo biologico e della loro dinamica, che permette loro di rifugiarsi in ambiti vegetali particolarmente protetti e di sfruttare, ad esempio, le possibilità offerte dalle gemme durante la maggior parte dell'anno. La loro presenza non è evidente fino a quando non si verificano i sintomi: lo sfalsamento tra l'individuazione della loro presenza e la fenologia evidente dei danni è, frequentemente, alla base dell'efficacia estremamente ridotta dei trattamenti.

Risultati ottenuti

Nell'arco del progetto AUTOFITOVIV ci si è focalizzati sulle seguenti attività:

- Monitorare la risultanza delle densità di eriofidi presenti, anche in base al pregresso di controlli fitosanitari effettuati: tale condizione di presenza e densità degli eriofidi, nei contesti vivaistici considerati, è di supporto per definire quali periodi siano più adeguati nella messa in atto di strategie di intervento di controllo degli eriofidi.
- Individuare la diversa suscettibilità agli eriofidi di varietà diverse, quali ad es. *Cupressus sempervirens* 'Totem', per la prima volta, e

Cupressus sempervirens 'Pyramidalis': sulla scala temporale biennale e nei contesti considerati, si può intuire come la prima varietà citata risulti meno appetibile per gli acari.

- Caratterizzare l'acarofauna presente e dei gruppi funzionali rappresentati quali indicatori per una valutazione dello *status* del sistema aziendale: in gran parte delle aziende considerate, vi è stato un riscontro sostanziale di presenza di gruppi di acari diversi e di diverse *feeding guilds* (eriofidi, tetranichidi, tenuipalpidi, tarsonemidi, tideidi, cunaxidi, bdellidi, astigmata, fitoseidi, oribatidi).

Conclusioni

L'impiego di un monitoraggio tempestivo si conferma step imprescindibile per l'ottimizzazione della tempistica dei trattamenti e degli interventi da effettuare per il contenimento degli acari che recano danni alle conifere e degli eriofidi su cipresso in particolare.



Figura 1 - Danni da acari eriofidi su pianta e su apici di cipresso in vivaio.

WP4: DEFINIZIONE DI PROTOCOLLI ADEGUATI DI CAMPIONAMENTO DI SUOLO E TERRICCI PER L'INDIVIDUAZIONE DEI NEMATODI FITOPARASSITI E MESSA A PUNTO DI METODI DI CONTROLLO CON PRODOTTI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE

Silvia Landi e Beatrice Carletti – CREA DC

I nematodi fitoparassiti del suolo rappresentano da sempre una problematica fitosanitaria rilevante, sia per la capacità di crescita esponenziale di alcune specie, che per la possibilità di trasmettere virus di altre.

Per mantenere i livelli di infestazione bassi è necessario agire con due strategie complementari tra loro: 1) monitorare il suolo e i terricci per valutarne costantemente il livello di infestazione; 2) individuare metodi di controllo ecosostenibili efficaci.

Monitoraggio di suoli e terricci

Nei vivai partner del progetto, negli anni 2020 e 2021, sono stati effettuati campionamenti dei terricci prima del loro utilizzo, e su *Acer palmatum* e *Cupressocyparis leylandii*, dei terricci delle piante in vaso e dei suoli nel caso di piante provenienti da zolla.

L'indagine ha evidenziato che i terricci più utilizzati nei vivai pistoiesi non rappresentano un fattore di rischio di introduzione di nematodi fitoparassiti e le piante coltivate per l'intero ciclo produttivo nei substrati hanno mostrato una bassa infestazione.

Viceversa, l'incidenza dei nematodi fitoparassiti è risultata alta nelle piante coltivate in terreno e ancora di più quando le stesse, una volta zollate, sono state trasferite per la successiva e definitiva coltivazione in contenitore (Fig. 1).

Prove di controllo con prodotti a basso impatto ambientale

Durante l'estate 2021 sono stati testati su *Cupressocyparis leylandii*, una delle specie più coltivate nel pistoiese, tre prodotti di origine naturale: Azadiractina, la cui sostanza attiva è estratta

dall'albero di Neem, Estratto d'aglio, e Abamectina derivata dal batterio *Streptomyces avermitilis*.

La loro efficacia è stata confrontata con Fenamiphos, prodotto chimico solitamente utilizzato nel pistoiese come nematocida specifico, e un controllo trattato con solo acqua.

I prodotti naturali, ad oggi presenti sul mercato, sono risultati poco efficaci nel contenimento delle popolazioni di nematodi fitoparassiti.

Dopo un mese da inizio prova, solo Azadiractina, con due trattamenti effettuati a distanza di due settimane, ha mostrato una mortalità del 24%, mentre a raffronto il Fenamiphos, con un solo trattamento, ha fatto registrare una mortalità del 54% (Fig. 2).

Conclusioni

Il monitoraggio di terricci e di suoli ha permesso di stabilire che la fase di coltivazione su terreno è la più esposta all'infestazione da nematodi fitoparassiti.

Si raccomanda di campionare sempre i suoli prima dell'impianto e in caso di alta presenza di nematodi fitoparassiti ricorrere alla pratica ormai consolidata della biofumigazione con brassicacee (sovescio o interrimento delle loro farine).

La difesa in vaso, condotta con metodi eco-sostenibili su piante provenienti da zolla, rimane molto critica, solo Azadiractina ad oggi sembra offrire le migliori prospettive.

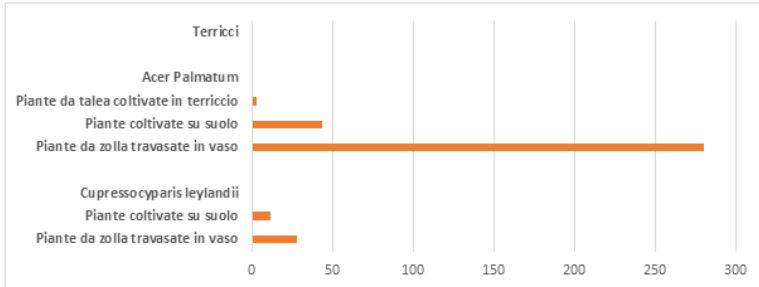


Figura 1 – Abbondanze di nematodi fitoparassiti per 100 ml di substrato/soilo in piante coltivate in solo terriccio (*Acer palmatum*), in piante coltivate in terreno (*Acer palmatum* e *Cupressocyparis leylandii*) e ancora di più quando le stesse, una volta zollate, sono trasferite per la successiva e definitiva coltivazione in contenitore.

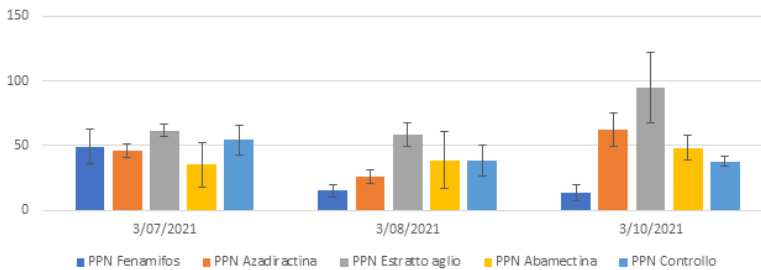


Figura 2 – Abbondanze di nematodi fitoparassiti per 100 ml di suolo durante la prova di difesa su *Cupressocyparis leylandii* nel vivaio di Vannucci Piante. 3 luglio 2021, situazione pretrattamento; 3 agosto, controllo ad un mese del trattamento; 3 ottobre, controllo a 3 mesi dal trattamento.

**WP4: OTTIMIZZAZIONE GESTIONE FITOSANITARIA:
PHYTOPHTHORA SPP**
Anita Haegi – CREA DC

Tra i problemi fitosanitari più diffusi nei vivai ci sono i marciumi radicali e del colletto, di natura trasversale e di difficile eradicazione. Questa patologia può essere causata da diversi patogeni, soprattutto di tipo fungino o da oomiceti; tra questi, quelli più emergenti appartengono al genere *Phytophthora* spp. (Fig.1). La caratteristica principale di questi organismi è quella di essere legati sia al terreno (*soil-borne*), sia all'acqua e per questo di difficile eradicazione. In questi ultimi anni la loro diffusione è stata favorita anche in Italia dai cambiamenti climatici, in particolare dalla tipologia degli eventi piovosi spesso di tipo alluvionale.

Nell'ambito dell'attività svolta quindi è stata predisposta un'attività di monitoraggio di tipo preventivo per la presenza di *Phytophthora* spp., sia nei terreni/terricci che nelle acque del circuito vivaistico, con tecniche diagnostiche innovative molto sensibili e specifiche, basate sulla PCR (*Polymerase Chain Reaction*) e Real-time PCR.

Risultati ottenuti

I terricci analizzati erano a base di cocco (70% Midollo-30% Fibra) o Torba (Torba bionda (75%) + Perlite (25%) oppure Torba bionda (60%) + Pomice (40%). Le analisi condotte su campioni in triplicato hanno mostrato che in nessun campione di torba era presente *Phytophthora* spp., mentre in entrambi i campioni a base di cocco (ma non in tutte le repliche) è stata riscontrata *Phytophthora* spp.

Per quanto riguarda le analisi delle acque, nel campionamento estivo (Fig.2) i risultati hanno mostrato che quelle provenienti dal pozzo sono esenti da *Phytophthora* spp, ma nella riserva idrica ('lago') questo patogeno è presente. L'acqua a valle del trattamento con acqua ossigenata (H₂O₂) è esente dal patogeno, mentre in tutte le acque reflue è presente.

Conclusioni

La prevenzione di marciumi radicali e del colletto causati da *Phytophthora* spp. deve partire dall'utilizzo di materiali esenti da questo patogeno. I terricci a base di torba sono risultati esenti da *Phytophthora* spp., quelli di cocco no, tuttavia, è da verificare se la contaminazione possa essere avvenuta con l'acqua utilizzata per re-idratare i panetti di cocco disidratati. La consapevolezza della contaminazione da *Phytophthora* spp., all'interno del circuito idrico di un vivaio solo in alcuni punti, dovrebbe aiutare a prevenire la diffusione di questo patogeno all'interno dello stesso.

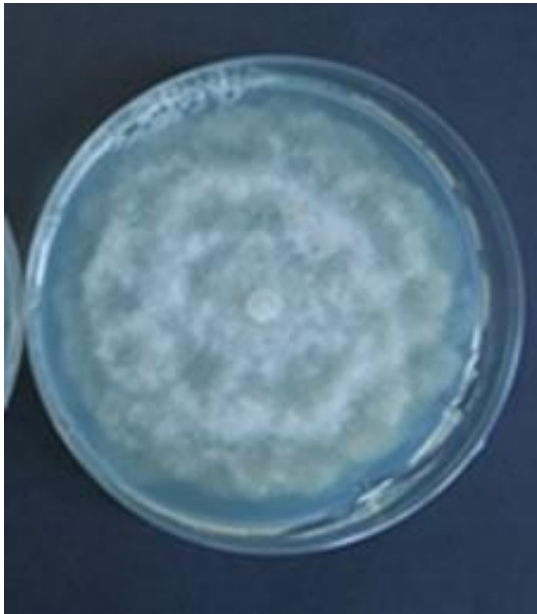


Figura 1 - *Phytophthora cinnamomi* in piastra.

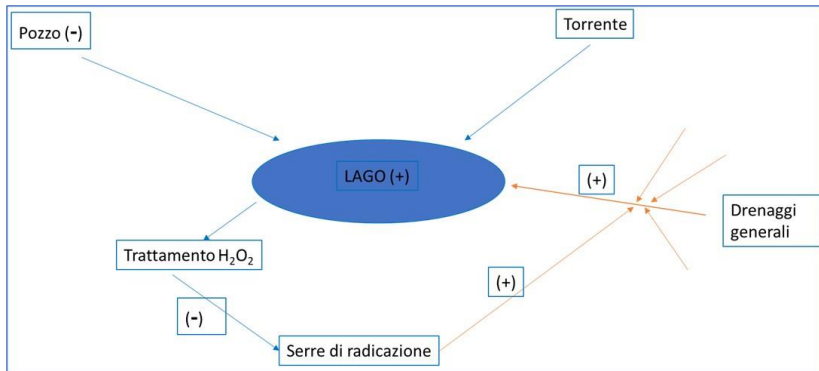


Figura 2 - Schema di circuito di acque di irrigazione/reflue in un vivaio. I segni (+) indicano la presenza di specie di Phytophthora, i segni (-) l'assenza. Campionamento estivo.

WP6: MESSA A PUNTO DI METODI SPEDITIVI PER IL CONTROLLO DI ORGANISMI NOCIVI IN INGRESSO E MONITORAGGIO PER OIDI E RUGGINI

Alberto Santini, Nicola Luchi – CNR-IPSP

Nell'ambito del WP6 le azioni hanno riguardato:

1. Organismi nocivi in ingresso: nuovi insetti e patogeni non nativi di piante legnose si stanno affermando a ritmi crescenti soprattutto per il rapido aumento degli scambi intercontinentali di piante ornamentali.
2. Monitoraggio di oidi e ruggini: rappresentano due grandi gruppi di patogeni che negli ultimi anni stanno causando infezioni delle porzioni aeree delle piante in vivaio e che condizionano maggiormente l'uso dei fungicidi nella difesa in ambiente vivaistico.

Obiettivi

1. Utilizzo di metodi molecolari di avanguardia, per una diagnosi precoce sulle piante in arrivo nei vivai.
2. Messa a punto di sistemi captaspore, combinati a metodi diagnostici molecolari, per rilevare la presenza di oidi e ruggini nei centri di produzione delle aziende vivaistiche del partenariato.

Attività

1. Metodi speditivi per il controllo di organismi nocivi.

Nell'ambito di questa linea di ricerca sono stati ottimizzati in laboratorio alcuni protocolli diagnostici, basati sull'amplificazione isotermica del DNA (LAMP), attraverso strumentazione portatile (Fig.1) e sulla PCR quantitativa (qPCR), per alcuni patogeni nocivi tra cui *Phytophthora ramorum*, *Xylella fastidiosa* e *Ceratocystis platani* su piante ospiti ornamentali e del verde urbano.

2. Trappole captaspore per rilevare ruggini e oidi.

Sono state messe in opera trappole captaspore (Fig. 2) per catturare, su nastro biadesivo, l'inoculo di oidi e ruggini nell'aria. I captaspore sono stati posizionati nelle colture in pieno campo, nelle zone di coltivazioni in

contenitore e nei piazzali di carico/scarico delle piante provenienti dall'estero.

Per ogni trappola dai nastri raccolti è stato estratto direttamente il DNA genomico. Le analisi del DNA sono state condotte con saggi molecolari disegnati per rilevare ruggini e oidi in *real-time* PCR.

Risultati

Azione 1. Sviluppo e Implementazione di protocolli diagnostici LAMP per alcune specie nocive (*Phytophthora ramorum*, *Xylella fastidiosa* e *Ceratocystis platani*).

Azione 2. Sviluppo di nuovi protocolli diagnostici per quantificare simultaneamente la presenza di oidio (genere *Erysiphe*) e ruggini (genere *Tranzschelia*) nello stesso campione (*duplex real-time* PCR). Identificazione e quantificazione dell'inoculo in vivaio nei vari periodi dell'anno.

L'applicazione di queste tecniche permetterà di effettuare una diagnosi precoce, prima ancora della comparsa dei sintomi sulla pianta ospite, fornendo così indicazioni utili per la gestione di queste malattie.



Figura 1 - Strumento portatile che utilizza la tecnica LAMP per rilevare patogeni direttamente in campo.



Figura 2 - Trappola captaspore posizionata in vivaio per intercettare spore e propaguli di inoculo di patogeni vegetali.

WP7: CONTROLLO DI FITOFAGI CHIAVE PER COLTURE ORNAMENTALI MEDIANTE L'IMPIEGO DI MEZZI SOSTENIBILI

Patrizia Sacchetti, Marzia Cristiana Rosi - UNIFI

Obiettivi

Il WP7 ha avuto come obiettivi la protezione delle colture ornamentali mediante l'applicazione di strategie e mezzi alternativi a quelli chimici, e la diffusione di mezzi sostenibili adottabili nel vivaismo in modo da ridurre l'uso degli insetticidi di sintesi e limitarne l'impatto sull'ambiente e sulla salute della popolazione.

Attività svolte

Le attività, programmate in base alle priorità specifiche delle aziende partner del progetto, sono state realizzate sviluppando attività sperimentali o fornendo raccomandazioni per l'applicazione di piani di difesa gestiti autonomamente dalle aziende.

Azione 1. Nei confronti di *Grapholita molesta* è stata applicata la tecnica del *Mating Disruption* (MD) per la protezione di *Prunus laurocerasus* e *Photinia*. In vivai selezionati sono state individuate parcelle per l'applicazione del MD e parcelle di controllo gestite con i piani di difesa consueti. L'efficacia dell'azione è stata valutata attraverso a) monitoraggio dei voli del lepidottero e b) valutazione dell'infestazione su piante e germogli.

Azione 2. In base alla segnalazione di attacchi di *Otiorhynchus* spp. alle radici di *P. laurocerasus* sono state fornite indicazioni utili per l'applicazione di nematodi e funghi entomopatogeni.

Azione 3. In un vivaio di latifoglie è stata applicata la tecnica MD nei confronti di *Zeuzera pyrina* in prove di confronto con una parcella di controllo.

Azione 4. In parcelle di palme di diversa età sono state installate trappole cromotropiche sperimentali per catturare gli adulti di *Paysandisia archon*, sviluppate secondo le recenti conoscenze sul comportamento e percezione visiva dell'insetto.

Risultati

Azione 1. Le parcelle trattate con MD, a fronte di un esiguo numero di trattamenti insetticidi, presentavano un'infestazione (% di piante infestate e di germogli danneggiati) inferiore rispetto alle aree di controllo in cui erano stati effettuati numerosi interventi a base di mezzi chimici di sintesi.

Azione 2. L'impiego di nematodi o funghi entomopatogeni raccomandato alle aziende partner ha permesso la riduzione dei trattamenti chimici per il controllo di *Otiiorhynchus* spp.

Azione 3. Nelle parcelle studiate non sono state osservate catture nelle trappole del monitoraggio né sintomi di attacchi di *Z. pyrina*. L'assenza del lepidottero deriva presumibilmente dall'anomalo andamento meteorologico primaverile.

Azione 4. Le trappole sperimentali non hanno permesso la cattura di adulti di *P. archon*, probabilmente per la rarefazione del lepidottero in quanto sottoposto a lotta obbligatoria mediante interventi insetticidi distribuiti a copertura costante.

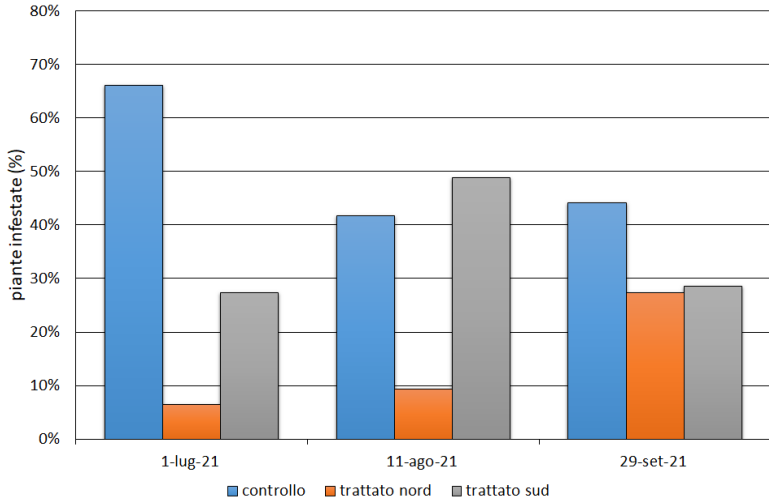


Figura 1 - Infestazione da *Grapholita molesta* in piante di *P. laurocerasus* in due zone dell'area trattata con MD e nella parcella controllo nel 2021.

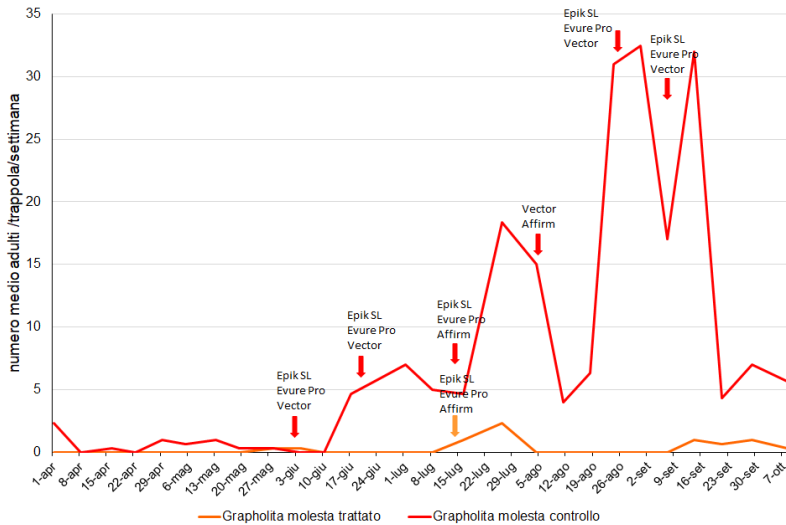


Figura 2 - Andamento dei voli di *Grapholita molesta* nell'area trattata con MD e in quella controllo con indicazione dei trattamenti chimici effettuati in un vivaio di *P. laurocerasus* nel 2021.

WP5: MESSA A PUNTO DI SISTEMI DI MONITORAGGIO DEDICATI ALLA GESTIONE FITOSANITARIA DEL VIVAIO

Sonia Cacini, Beatrice Nesi, Daniele Massa – CREA OF

Obiettivi

I principali obiettivi sono stati:

- Definizione di protocolli per la messa a punto di reti di monitoraggio dedicate alle coltivazioni vivaistiche.
- Messa a punto di sistemi di *alert* dedicati alle problematiche fitopatologiche e a quelle determinate da attacchi di insetti in studio nel progetto.
- Messa a punto di linee guida di buone pratiche agronomiche.

Le attività svolte durante il Progetto hanno riguardato:

- Azione 1:
 - Sono stati installati sensori nelle aree pilota su colture destinate alla verifica della diffusione di oidi e ruggini, artropodi e nematodi (es., installazione di sensori di rilevamento di temperatura del substrato in prove sperimentali relative al controllo dei nematodi su *Cupressocyparis leylandii* e *Acer palmatum*, test condotti da CREA-DC).
 - In seguito all'installazione di reti di monitoraggio presso vivai Vannucci Piante e Innocenti & Mangoni Piante, si è proceduto alla verifica delle condizioni climatiche al fine di correlarle con i picchi di sporulazione per oidii e ruggini (*Magnolia* 'Susan', *Pyrus calleryana* 'Chanticleer' e *Prunus cerasifera* 'Pissardii'), oltre ai cicli di afidi e tignola del pesco (*Photinia x fraseri* 'Red Robin'). Inoltre, è stato costruito un *database* in formato excel, in cui sono state inserite altre informazioni utili (es., densità colturale, substrato colturale, ecc.).
- Azione 2:
 - Caratterizzazione fisica e chimica di substrati colturali e acqua irrigua: sono stati definiti porosità totale, densità apparente, acqua

disponibile e facilmente disponibile e acqua di riserva, oltre a pH e conducibilità elettrica sia del substrato che dell'acqua irrigua.

Risultati

- Azione 1:
 - I sensori di temperatura del suolo sono stati utilizzati per valutare l'andamento della popolazione di nematodi rispetto all'andamento delle temperature stesse (fig. 1).
 - L'analisi dei dati meteorologici è servita per correlare il ciclo biologico degli organismi considerati all'andamento climatico per la messa a punto di sistemi di *alert* a loro relativi. In particolare, per i patogeni fungini sono state valutate le ore cumulate di condizioni favorevoli al loro sviluppo (fig. 2) rispetto alla effettiva rilevazione in campo, mentre per gli insetti è stato utilizzato il calcolo dei gradi giorno in funzione delle loro soglie di comparsa.
- Azione 2:
 - Sono stati caratterizzati i substrati principalmente utilizzati nei siti pilota, a base sia di cocco che di torba, oltre che l'acqua irrigua.



Figura 1 - Esempio di posizionamento di sensori di rilevamento della temperatura del substrato nelle prove sperimentali relative al controllo dei nematodi.

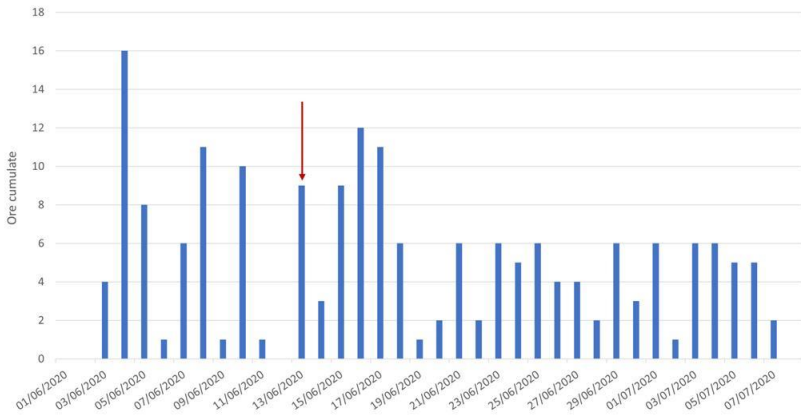


Figura 2 - Grafico relativo alla verifica delle ore cumulate favorevoli all'insorgenza di ruggine (*Tranzschelia pruni-spinosae*) su *Prunus cerasifera* 'Pissardi'. Le soglie di verifica, imposte per il periodo 01/06/2020 – 08/07/2020, sono state: temperatura dell'aria compresa tra 15 °C e 30 °C e bagnatura fogliare > 75 %. A partire dal 13/06/2020 è stata osservata una presenza di condizioni favorevoli continue.

WP8: GESTIONE SOSTENIBILE DELLA FLORA INFESTANTE NELL'ATTIVITÀ VIVAISTICA

Stefano Benvenuti - UNIFI

Generalità della malerbologia vivaistica

Come in ogni agro-ecosistema, anche l'attività vivaistica è purtroppo ben sottoposta all'invasività di specie erbacee indesiderate. D'altra parte le esigenze di elevati standard qualitativi delle piante in contenitore implicano estrema vulnerabilità alle malerbe.

Agro-ecologia degli ambienti di crescita

E' opportuno distinguere i vari ambienti di crescita così suddivisibili: 1) infestanti in campo per l'allevamento di piante "da zolla", 2) flora infestante che si sviluppa all'interno dei contenitori ed infine 3) malerbe diffuse nei piazzali di allevamento.

Biodiversità della flora infestante

Nei vari campionamenti effettuati nei vari periodi dell'anno sono state identificate oltre 200 specie di cui solo una parte rappresenta un reale problema per il rispettivo *habitus* di crescita (fig. 1). Da sottolineare la diffusa presenza di specie esotiche.

Tra queste sono annoverate anche alcune crittogame come Equiseto e Marcanzia.

Meccanismi di disseminazione

L'anemocoria è decisamente la strategia più diffusa e vincente nell'agro-ecosistema vivaio. Sono tuttavia di rilevante importanza anche modalità come endo-zoocoria, epi-zoocoria, idrocoria, mirmecocoria (operata dalle formiche) ed autocoria.

Controllo convenzionale delle malerbe

Il ripetuto utilizzo dei pochi erbicidi autorizzati nell'attività vivaistica ha portato a particolari problematiche dovute alla diffusione di specie insensibili, parzialmente tolleranti o persino divenute resistenti ai vari principi attivi. Tuttavia l'erbicida "chiave", oggetto di particolari criticità ambientali, è decisamente il glifosate.

Strategie di gestione agronomica alternativa

Le prospettive di valorizzazione agronomica del fenomeno dell'allelopatia hanno ispirato alcune sperimentazioni dedicate al contesto vivaistico. L'idea di utilizzare un materiale pacciamante con

tale attitudine è stata intrapresa con diversificate sostanze allelopatiche. Risultati promettenti sono stati inoltre ottenuti con acido acetico e/o oli essenziali utilizzati come erbicidi naturali (Benvenuti et al., 2017).

Conclusioni

L'integrazione tra strategie di "cura" e "prevenzione" è in sintesi la chiave per rendere sostenibile ed eco-compatibile l'attività vivaistica nell'immediato futuro.

Bibliografia

Benvenuti, S., Cioni, P.L., Flamini, G., & Pardossi, A. (2017). Weeds for weed control: Asteraceae essential oils as natural herbicides. *Weed Research*, 57, pp. 342-353.



Figura 1 - Evidente inestetività delle colture ornamentali contaminate dalle infestanti.

WP10, WP11, WP12: ATTIVITÀ DEL PIN

Lab Center for Generative Communication

Il Gruppo Operativo AUTOFITOVIV ha adottato il paradigma generativo della comunicazione (Toschi 2011) per garantire la massima efficacia alle attività di divulgazione dell'innovazione proposta dal gruppo di lavoro a realtà esterne al partenariato, attraverso azioni di formazione e informazione.

Nel dettaglio, il Lab CfGC ha realizzato attività di comunicazione e informazione come di seguito riportate.

(Lab Center for Generative Communication del PIN - Polo Universitario Città di Prato)

WP 10 - Azioni di informazione. Sottomisura 1.2

Attività e soggetti coinvolti

- Organizzazione di 2 incontri tematici finalizzati a divulgare i risultati progressivi del progetto.

I due incontri “**Pratiche e procedure per l'autocontrollo e la gestione fitosanitaria**” (maggio 2021) e “Autocontrollo e sostenibilità della gestione fitosanitaria” (giugno 2021), hanno previsto il coinvolgimento di 17 operatori del settore vivaistico.

- Pubblicazione e aggiornamento periodico del website del progetto www.autofitoviv.eu
- Pubblicazione e aggiornamento del profilo facebook del progetto www.facebook.com/goautofitoviv

WP 11 - Azioni di formazione. Sottomisura 1.1

Attività e soggetti coinvolti

- Tre edizioni del corso “**Tecniche di autocontrollo e di riconoscimento tempestivo di fitopatologie o di parassiti**”. Il corso si pone l'obiettivo di fornire ai partecipanti gli elementi base per un tempestivo riconoscimento di organismi nocivi: strategia irrinunciabile per contrastare l'introduzione di organismi e agenti infettivi provenienti da altri Paesi, molto spesso non ancora presenti nel territorio nazionale. La prima edizione del corso (gennaio 2021) ha previsto il coinvolgimento di 20 operatori del settore vivaistico, 16 nella seconda (dicembre 2021 - gennaio 2022)

- e 17 nella terza (febbraio 2022).
- Due edizioni del corso di “**Gestione fitosanitaria sostenibile dell'azienda vivaistica**”. Il corso si pone l’obiettivo di fornire ai partecipanti gli elementi base per imparare a gestire non solo le emergenze fitosanitarie, ma anche ad applicare metodi alternativi di difesa nell’ottica di una strategia colturale sostenibile. La prima edizione del corso (dicembre 2020) ha previsto il coinvolgimento di 20 operatori del settore vivaistico e 19 nella seconda (gennaio - febbraio 2022) e 15 nella terza (febbraio-marzo 2022)
 - Due edizioni del *workshop* “**Elementi di comunicazione di crisi**”. L’obiettivo del workshop è fornire ai partecipanti gli elementi base per imparare a gestire eventuali criticità riscontrate nelle proprie aziende dal punto di vista comunicativo interno ed esterno. La prima edizione del corso (Dicembre 2021 – Gennaio 2022) ha previsto il coinvolgimento di 13 operatori del settore vivaistico e 12 nella seconda (Marzo 2022).

WP 12 - Visite aziendali. Sottomisura 1.3

Attività e soggetti coinvolti

- Organizzazione di 4 Visite in azienda presso alcuni vivai coinvolti all’interno del progetto.
Le visite, di 4 ore ciascuna, sono state funzionali a promuovere scambi interaziendali di conoscenze e a potenziare le competenze dei partner del GO e dei partecipanti. Questa iniziativa è stata destinata alle aziende del settore e ai tecnici provenienti non solo nell’areale coinvolto nel GO ma anche dalle diverse province toscane.
 - Visita #1 – Prove di lotta ai nematodi in contenitore
 - Visita #2 – Trappole per insetti alieni e Captaspore per il monitoraggio di oidi e ruggini
 - Visita #3 – Contenimento delle infestanti
 - Visita #4 – Lotta alla *Cydia molesta* su *Photinia* in contenitore e indicazioni per il monitoraggio tempestivo degli eriofidi su cipresso



Figura 1 - 16 ottobre 2021 Visita aziendale 1 – Prova pratica di lotta ai nematodi in contenitore.



Figura 2 - 16 ottobre 2021. Visita aziendale 1 - Prove di lotta ai nematodi in contenitore.



Figura 3 - 20 novembre 2021 Visita aziendale 2 - Trappole per insetti alieni e Captaspore per il monitoraggio di oidi e ruggini.



Figura 4 - 27 novembre 2021 Visita aziendale 3 - Contenimento delle infestanti.



*Figura 5 - 4 dicembre 2021. Visita aziendale 4 - Lotta alla *Cydia molesta* su *Photinia* in contenitore e indicazioni per il monitoraggio tempestivo per gli eriofidi su cipresso.*

CONCLUSIONI

Emilio Resta – Associazione Vivaisti Italiani

Il progetto AUTOFITOVIV aveva tra gli obiettivi quello di far conoscere al comparto vivaistico i risultati della ricerca e innovazione, stimolando l'adozione di nuove tecniche colturali e metodi alternativi per una produzione ecocompatibile. Inoltre, doveva fornire nuovi strumenti di controllo nei confronti di organismi nocivi nel rispetto delle norme Comunitarie e Nazionali, con lo scopo di evitare l'introduzione sul territorio di pericolosi parassiti, in grado di compromettere non solo la produzione vivaistica, ma anche la sanità dell'ambiente forestale, l'integrità del paesaggio e la biodiversità dei luoghi.

Quanto realizzato nel progetto è stata realmente una sfida importante, spesso combattuta contro il tempo rubatoci dalle vicissitudini legate alla pandemia da Covid 19.

Grazie alla sempre pronta disponibilità dei partner scientifici e agli organizzatori, afferenti alle strutture a cui competevano divulgazione e comunicazione, siamo riusciti a portare a termine tutte le azioni previste.

Le aziende vivaistiche hanno fatto la loro parte mettendo a disposizione le proprie coltivazioni, i propri piazzali e le proprie esperienze di lavoro.

Questa situazione era fondamentale per raggiungere gli obiettivi del progetto:

- Autocontrollo per ridurre il rischio di introduzione e diffusione di organismi nocivi.
- Monitoraggio e messa a punto di sistemi per la diagnosi precoce.
- Diffusione di metodi alternativi alla lotta chimica o indirizzati verso la lotta integrata.

Al contempo, importanti sono risultati gli incontri con gli operatori del settore, attraverso sei corsi di formazione, due incontri tematici, quattro visite aziendali e due workshop. Si è data l'opportunità ai vivaisti di comprendere il quadro normativo di riferimento descrivendo loro i punti essenziali della nuova normativa fitosanitaria, della necessità di pensare alla gestione delle attività vivaistiche attraverso nuovi modelli di controllo, facendo conoscere quanto di più moderno mette a disposizione ora la scienza nelle azioni di monitoraggio e diagnosi. Le azioni di controllo svolte in campo e le verifiche in laboratorio hanno messo in evidenza delle criticità che sono servite per indicare delle alternative, delle correzioni alle pratiche adottate o ad avanzare dei suggerimenti.

Questo percorso indicato dal progetto è sicuramente il focus del progetto stesso: essere d'esempio per un nuovo e più moderno approccio all'attività vivaistica passando attraverso un maggiore e più proficuo contatto tra la realtà produttiva e le strutture scientifiche.

Come è stato egregiamente rilevato in uno dei workshop legati alla comunicazione, le nuove strategie e modelli da applicare devono essere seguiti con attenzione, competenza ed umiltà, e questo può avvenire attraverso un reciproco travaso di informazioni tra la scienza e l'utilizzatore. Solo attraverso questo scambio di informazioni e disponibilità del mondo scientifico a seguirne anche nel tempo l'approccio, si può puntare a un vivaismo economicamente sostenibile e contemporaneamente più attento alla salvaguardia dell'ambiente e della salute degli operatori.

