



FEASR



REGIONE DEL VENETO



Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

FLORORTO

Nuovi sistemi di controllo di precisione delle avversità delle colture

orto florovivaistiche



Rapporto finale

P.S.R. 2014-2020– MISURA 16 - Dgr n. 1203/2016

16.1.1- Costituzione e gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità in agricoltura

Fase 1 – Innovation Brokering

CAPOFILA: GRUPPO PADANA ORTOFLORICOLTURA

dei F.lli Gazzola s.s.

via Olimpia 41 – Castagnole di Paese (TV)

PARTNER:

- Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia
Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE)-
Dipartimento TESAF AGRIPOLIS - via dell'Università - Legnaro
(PD)

- Florveneto: Associazione florovivaisti del Veneto – Trevignano (TV)

Responsabile scientifico del progetto: Prof. Carlo Duso

Coordinatore: dr.agr. Maurizio Leoni

QUADRO DI RIFERIMENTO

Il progetto mira all'integrazione tra mezzi biologici e sistemi di precisione quale nuovo sistema di controllo delle avversità delle colture orto florovivaistiche. Il Gruppo di lavoro intende presentare la proposta per la creazione di un Gruppo Operativo, nell'ambito del Partenariato europeo per l'Innovazione – Fase 2 – Misura 16.1.1 – Gestione del Gruppo Operativo e misure collegate.

Il Piano di Attività messo a punto dal Gruppo di Progetto prevede anche i seguenti interventi:

- Misura 16.2.1 – sviluppo, implementazione delle innovazioni nelle aziende ortofloricole specializzate e collaudo
- Misura 1.1.1. – formazione degli Addetti nel settore agricolo

Lo sviluppo dei nuovi processi di controllo e difesa delle avversità delle colture orto florovivaistiche è stato messo a punto sulla base dello Studio di Fattibilità svolto dai ricercatori e dal capofila, Gruppo Padana Ortofloricoltura.

La proposta si incardina nella Focus area 4b - *Migliore gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei pesticidi* e agli obiettivi della PEI-Agri, con particolare riguardo al Focus group *Precision farming*.

Il progetto si inserisce in stretta connessione con la Focus Group “Precision farming”, che suggerisce infatti di sviluppare applicazioni per il monitoraggio di parassiti e malattie mediante “remote sensing”.

La contaminazione del sistema idrico superficiale e profondo dovuto all'elevato impiego di input chimici è un aspetto particolarmente preoccupante legato a questo tipo di colture. Un ulteriore aspetto legato all'elevato impiego di prodotti fitosanitari chimici è l'insorgere dei fenomeni di resistenza e fitotossicità. Per questi motivi la messa a punto di sistemi di coltivazione ortofloricola caratterizzati da una riduzione dell'impiego di prodotti fitosanitari è una delle principali richieste d'innovazione nel settore.

IL CONTESTO DEL PROGETTO

FLORORTO mira all'integrazione tra mezzi biologici e sistemi di precisione, con l'obiettivo di mettere a punto un più evoluto sistema decisionale, in grado di individuare all'interno di un lotto di coltivazione, le aree interessate da fenomeni di stress delle piante.

Lo studio di fattibilità ha individuato alcune possibili combinazioni hardware/sensori e software di interpretazione dei dati più idonee ad essere adottate nelle condizioni operative delle aziende che praticano coltivazioni ortofloricole in serra riscaldata e climatizzata. Si intende così testare e mettere a punto un sistema esperto, in grado di monitorare le principali avversità delle colture ortofloricole in serra e di effettuare trattamenti localizzati, secondo i principi della lotta integrata e biologica.

La fattibilità dell'introduzione di nuovi sistemi di monitoraggio e di difesa automatizzata è stata pensata a scala di azienda orto florovivaistica operante in Veneto, in modo da rendere le nuove tecnologie compatibili sotto il profilo economico e gestionale.

Il progetto contribuirà a migliorare lo stato chimico ed ecologico delle risorse idriche e le condizioni di lavoro degli operatori, con una prevedibile significativa riduzione dei prodotti fitosanitari impiegati per la principali colture ortofloricole in ambiente protetto.

Fondamentale poi il controllo dei punti critici, quali:

- a) la compatibilità dell'innovazione con le risorse umane disponibili
- b) la compatibilità dell'innovazione con i fabbisogni delle imprese agricole
- c) la rispondenza del piano sperimentale alle capacità operative delle imprese
- d) la definizione di un budget di massima delle attività previste

L'esigenza di migliorare la produttività, la competitività e le prestazioni ambientali non riguarda solo l'economia ma anche aspetti connessi con l'efficienza e la sostenibilità dell'agricoltura su scala globale.



IL GRUPPO DI LAVORO

Il capofila Gruppo Padana Ortofloricoltura, con sede in Castagnole di Paese (TV) è produttore florovivaistico autorizzato ai sensi della L.R.19/1999, affermato sul mercato regionale, nazionale ed internazionale nella produzione di piante da orto ed ornamentali da fiore in serra. Dispone di personale qualificato ad alta specializzazione e di tecnici di comprovata esperienza nel settore della fitoiatria e fitopatologia. Collabora inoltre da oltre 10 anni con Istituti di Ricerca per implementare le migliori prassi e tecnologie all'interno dell'azienda, che si sviluppa in due siti serricoli con oltre 27 ettari di coltivazioni ortoflorovaistiche.



UNIPD – DAFNAE, con la collaborazione di docenti TESAF, si occupa di ricerca e sviluppo nei settori delle colture protette, dell'entomologia, della meccanica agraria. Il team di ricercatori proposti copre quindi il fabbisogno di conoscenza, expertise e capacità operativa richiesti dal progetto.

Florveneto è la più rappresentativa associazione di produttori del settore ortoflorovivaistico in Veneto, con oltre 150 produttori associati: dispone della struttura tecnica e operativa necessaria per svolgere l'attività di animazione nel territorio regionale, l'informazione ai soci ed ai produttori ortoflorovivaistici del Veneto. Tutti i partecipanti hanno già realizzato con successo progetti simili, in particolare i seguenti progetti cofinanziati dalla Regione Veneto, attraverso AVEPA: misura 124/2010 PROBIOSER, FLOSO, VIVCOMP, ORIF, REFF, VALMOF, etc..

STUDIO DI FATTIBILITA' SCIENTIFICO

Il presente studio di fattibilità si inserisce nella messa a punto di un progetto di Innovation brokering – FLORORTO – finanziato dalla Regione Veneto, con risorse a valere sul bando misura 16.1.1. IB – DGR 1203/2016. Il coordinatore del progetto, quale Innovation broker, ha contribuito alla costruzione del Piano di Attività del proposto Gruppo Operativo, soprattutto quale facilitatore dell'implementazione dell'innovazione, e promotore del processo interattivo di sviluppo dell'idea innovativa, attraverso successive iterazioni dello schema di progetto.

Le iterazioni sono generate dai feedback originati dai differenti partner, in corrispondenza di punti critici, quali:

- a) la compatibilità dell'innovazione con le risorse umane disponibili
- b) la compatibilità dell'innovazione con i fabbisogni delle imprese agricole
- c) la rispondenza del piano sperimentale alle capacità operative delle imprese
- d) la definizione di un budget generato dalle attività necessarie

L'esigenza di migliorare la produttività, la competitività e le prestazioni ambientali non riguarda solo l'economia ma anche aspetti connessi con l'efficienza e la sostenibilità dell'agricoltura su scala globale.

Negli ultimi decenni la ricerca a livello internazionale ha sviluppato numerose alternative ai prodotti fitosanitari di sintesi che possono permettere un efficace controllo dei parassiti. Le strategie di difesa basate sull'impiego di alternative ai prodotti chimici ha dimostrato elevate potenzialità di raggiungere una efficacia nel contenimento di fitofagi comparabile ai prodotti di sintesi. In alcune coltivazioni in serra è possibile la completa sostituzione di insetticidi per il contenimento ad esempio dei tripidi e aleorodidi.

I tempi stringenti dei processi produttivi possono non essere compatibili con le tempistiche che intercorrono tra l'individuazione dei sintomi delle infestazioni, l'applicazione dei mezzi di contenimento più appropriati e l'espletamento del loro effetto. Questo rappresenta un forte limite all'impiego delle alternative non chimiche ai prodotti fitosanitari, solitamente caratterizzati da una limitata tempestività d'azione.

La possibilità di monitorare la maggior parte delle piante e di rilevare l'attacco alle colture da parte dei parassiti in una fase precoce, prima della manifestazione macroscopica di alcun sintomo, offrirebbe la possibilità di intervenire in maniera mirata e tempestiva, con la probabilità di ottimizzare l'uso di prodotti fitosanitari o permettere l'impiego di mezzi alternativi con una conseguente forte riduzione dell'impiego di prodotti fitosanitari.

Le tecniche di campionamento e monitoraggio fitosanitario tradizionali non permettono l'integrazione in sistemi automatizzati, in quanto fortemente legati all'impiego di operatori, con limiti oggettivi (determinati dalla risoluzione dell'occhio umano, anche se assistito da strumentazioni per l'ingrandimento) e soggettivi (determinati dal livello di precisione e di rilevamento dei dati da parte del campionatore).

I ricercatori del Gruppo di Progetto hanno effettuato test di laboratorio mirati a individuare alcune linee guida per la messa a punto del Piano di Attività della fase di Sviluppo dell'Innovazione.

I test preliminari, finalizzati al settaggio dei sensori, sono di due tipi:

1) è stato indotto uno stress idrico da salinità su piante di geranio.

2) In altri due test si sono misurate le risposte ottiche di piante infestate da *T. urticae*.

Da tali test è emerso che l'impiego di sensori rende possibile l'automatizzazione delle operazioni di riconoscimento di possibili anomalie di origine biotica e abiotica, segnalando in modo tempestivo e in alcuni casi in modo precoce l'insorgere di problemi.

Il tipo di rilievo dei sensori è quantitativo, e questo consente di utilizzare i dati raccolti in combinazione con strumenti di supporto alle decisioni (DSS).

I ricercatori con specifico expertise nell'Agricoltura di Precisione e nell'ingegnerizzazione dei processi di monitoraggio remoto hanno valutato la fattibilità di un sistema di visione e di elaborazione per la determinazione degli indicatori correlati allo stato vegetativo delle piante in serra.

Il sistema di visione sarà composto da moduli. Ogni modulo sarà montato su un traslatore lineare che percorre in una direzione l'area di controllo della serra. Il traslatore lineare su cui andrà montato il modulo è già presente in serra. Ogni modulo analizzerà un'area di larghezza 1 m e lunga tanto quanto la distanza percorsa dal traslatore. Il risultato sarà costituito da un mosaico di immagini, con risoluzione adeguata.

Il sistema effettuerà la determinazione dell'indicatore NDVI (indice di area fogliare, radiazione intercettata) in modo automatizzato secondo una frequenza temporale definita dall'utilizzatore.

Il processing delle immagini sarà effettuato su un computer (desktop o laptop) e il risultato sarà mostrato su monitor e memorizzato.

La principale voce di costo è rappresentata dallo sviluppo del software interpretativo e dalla elaborazione ed interpretazione dei dati.

L'agricoltura di precisione inizia il suo processo di sviluppo già dai primi anni '90 e presto registra un rapido incremento, in larga parte favorito dalla disponibilità di un assetto tecnologico articolato sui seguenti livelli:

- posizionamento geografico (GPS, GLONASS, GNSS);
- informazione geografica (GIS);
- macchine in grado di attuare una guida assistita/semiautomatica;
- acquisizione di dati specifici attraverso sensori (remoti, satellitari/aerei o prossimali);
- individuazione della risposta agronomica ed applicazione (attuatori per il dosaggio variabile, il controllo delle sezioni, i sistemi di guida, ecc.) il cui sviluppo è in continua rapida crescita;
- macchine in grado di dosare i fattori produttivi sulla base delle informazioni di cui sopra.

FLORORTO mira a sviluppare un sistema esperto basato sull'acquisizione di dati da sensori all'interno dell'ambiente di coltivazione.

L'applicazione in campo delle diverse tecniche di monitoraggio e successivo intervento si concretizzano in diverse tipologie di sistemi: i sensori di prossimità, i sensori remoti montati su drone e le informazioni derivate dall'elaborazione delle fotografie da satellite.

I primi vengono definiti sistemi attivi poiché applicati alla macchina che svolge il lavoro in campo; questi sistemi, raccogliendo i dati foto spettrometrici della coltura individuano una situazione di stress idrico o presenza di malerbe.

I sistemi informatici su drone forniscono invece una mappatura in itinere dell'area coltivata, facilitando così il monitoraggio delle colture nelle varie fasi di crescita. Si tratta di una tecnica che essendo svincolata dal moto della macchina operatrice, è in grado di provvedere al monitoraggio puntuale in campo assicurando una certa velocità di spostamento all'interno di esso.

Infine, le risorse che mettono a disposizione i sistemi satellitari riguardano i dati spettrali raccolti dall'elaborazione delle foto aeree. Recentemente sono disponibili gratuitamente le mappe raccolte dal satellite Sentinel 2 (programma Copernicus, agenzia spaziale europea). Integrando queste mappe con l'informazione sui dati storici di resa ed affiancando dati meteorologici, è possibile elaborare modelli di simulazione agronomica al fine di confrontare differenti possibili situazioni in funzione di diverse pratiche agronomiche adottate.

Alla luce di questo lavoro, che mira a valutare l'applicabilità di questi sistemi di monitoraggio in ambiente protetto (serra), si porrà l'attenzione sui sistemi remoti.

STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

L'attuazione del Piano di Attività della presente Innovation brokering ha permesso di affrontare il tema della Floricoltura di Precisione in modo interdisciplinare e con una iterazione basata sui feedback provenienti da:

- ricercatori UNIPD
- ricercatori WUR (Università di Wageningen, Olanda)
- tecnici e consulenti del capofila Gruppo Padana Ortofloricoltura
- tecnici e titolari delle aziende che hanno manifestato l'interesse a sviluppare il Progetto.

Da quanto disponibile ad oggi, in termini di tecnologie, sistemi interpretativi e buone prassi, si riscontrano evidenti vantaggi economici e pratici, conseguenti allo sviluppo dell'Agricoltura di Precisione in ambiente protetto, in termini di:

- aumento della tempestività di intervento con conseguente riduzione dei danni alle colture;
- ottimizzazione degli input agronomici e conseguente riduzione dell'impatto ambientale;
- riduzione del monitoraggio a vista, con conseguente miglioramento delle condizioni di lavoro e maggiore professionalizzazione degli operatori
- riduzione dei costi di manodopera, generati dal monitoraggio a vista.

I costi di implementazione dei sistemi, in termini di strumentazione, sono assai variabili, da 100-500 euro per fotocamere a 50.000 euro per sistemi iperspettrali.

Considerando la questione sotto il profilo finanziario, il livello di investimento necessario appare sostenibile, almeno per fotocamere e sensori ad infrarossi: ciò tenendo conto della Produzione Standard, che in Regione Veneto per Colture protette di tipo ortoflorovivaistiche si aggira intorno a 250.000,00 euro/ha.

Il principale punto critico è stato individuato nell'interpretazione dei dati e nello sviluppo di un sistema esperto di supporto alle decisioni utilizzabile da parte dell'operatore/imprenditore responsabile della produzione in serra anche se ad oggi le aziende ortoflorovivaistiche strutturate dispongono già di personale esperto nella conduzione tecnica delle serre di coltivazione.

Pertanto, ed è il focus del progetto, si dovrà, attraverso il Gruppo Operativo e le attività di sviluppo sperimentale, ricercare soluzioni integrate (hardware + software) a differenti livelli di complessità, che diano risposte alle criticità segnalate dai produttori con costi di esercizio e impiego di personale tecnico compatibili con la tipologia aziendale.

Un secondo punto critico è rappresentato dalla necessità di formare gli addetti innanzitutto sui potenziali benefici che il nuovo sistema può generare, soprattutto in termini di supporto tempestivo e sistemico alle decisioni che il vivaista deve prendere ogni giorno in tema di difesa dalle avversità biotiche.



Il progetto dovrà prevedere una fase continua di formazione, aggiornamento, coinvolgimento degli imprenditori, dei tecnici, degli addetti alla produzione.

In tal modo si potranno misurare, nel corso dell'attività del Gruppo Operativo, i benefici attesi, quali:

- riduzione dei danni alle colture (incidenza di scarti e invenduto);
- riduzione degli input agronomici (prodotti fitosanitari, fertilizzanti, acqua, etc.) e dei mezzi tecnici conseguente alla maggiore efficienza della produzione;
- riduzione dei costi di manodopera impegnata nel monitoraggio a vista
- esternalità positive , quali il miglioramento delle condizioni di lavoro degli operatori
- possibilità di differenziare il prodotto, associata al contenuto ambientale ed informativo.

Come già evidenziato negli incontri del Gruppo di Progetto, il meccanismo interattivo adottato permetterà di filtrare le scelte alternative di volta in volta necessarie, secondo il criterio della fattibilità:

- tecnica: rispondente alle risorse umane ed alle immobilizzazioni materiali di cui dispone l'azienda ortofloricola ordinaria
- economica: rispondente al necessario rientro delle risorse impiegate, in termini di miglioramento del Reddito Operativo.

ATTIVITA' SVOLTE

Il Gruppo di progetto ha realizzato le azioni Previste dal Piano di Attività di FLORORTO.

In sintesi le attività più significative realizzate:

- Acquisizione e scambio buone prassi: missione a Wageningen (NL) presso il Wageningen Institute for Greenhouse Horticulture e partecipazione al ECPA 11° European Conference on Precision Agriculture – Edimburgo;
- Realizzazione dello studio di fattibilità scientifica;
- Valutazione tecnico-economica dell'applicabilità delle innovazioni;
- Animazione territoriale da parte dei ricercatori e di Florvento;
- Gestione del Progetto (incontri del Gruppo, rendicontazione, etc.);
- Acquisizione delle manifestazioni di interesse da parte delle Aziende ortoflorovivaistiche a partecipare al proposto Gruppo Operativo;
- Realizzazione di materiale informativo per la diffusione dell'iniziativa a scala regionale, nazionale, comunitaria;
- Stesura della proposta di Piano di Attività per il progetto di Gruppo Operativo;
- Stesura della documentazione alla base dell'accordo di partenariato che definisce i ruoli, gli adempimenti e le procedure per il funzionamento del proposto Gruppo Operativo;

Lo studio di fattibilità evidenzia la possibilità di monitorare la maggior parte delle piante e di rilevare l'attacco alle colture da parte dei parassiti in una fase precoce, prima della manifestazione

macroscopica di alcun sintomo; vi è quindi l'interesse dei produttori a mettere a punto un sistema che permetta di fare interventi mirati e tempestivi, con la possibilità di ottimizzare l'uso di prodotti fitosanitari e/o permettere l'impiego di mezzi alternativi con una conseguente forte riduzione dell'impiego di prodotti fitosanitari.



Marzo 2018

Iniziativa finanziata dal Programma di sviluppo rurale per il Veneto 2014-2020

Organismo responsabile dell'informazione: *Florveneto*

Autorità di gestione: Regione del Veneto - Direzione AdG FEASR Parchi e Foreste