

Firenze – Accademia dei Georgofili  
24 marzo 2022

## *Messa a punto di sistemi di monitoraggio dedicati alla gestione fitosanitaria del vivaio (WP5)*

Beatrice Nesi - [Sonia Cacini](#)

CREA Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, sede di Pescia (PT)  
[beatrice.nesi@crea.gov.it](mailto:beatrice.nesi@crea.gov.it) – [sonia.cacini@crea.gov.it](mailto:sonia.cacini@crea.gov.it)

Obiettivi:

- Definizione di protocolli di messa a punto di reti di monitoraggio dedicate alle coltivazioni vivaistiche
- Messa a punto di sistemi di *alert* dedicati alle principali fitopatologie di specie vivaistiche
- Messa a punto di linee guida di buone pratiche agronomiche

**Azione 1: Individuazione e installazione sensori nelle aree pilota**

- monitoraggio dati meteo da centraline presenti nei vivai Vannucci Piante (Piuveca, Risaie) e Innocenti & Mangoni Piante (Oste) e valutazione dati in funzione dell'effettivo rilevamento di fitoparassiti di particolare interesse

- installazione di sensori di rilevamento di temperatura del suolo/substrato in prove sperimentali relative al controllo dei nematodi su × *Cupressocyparis leylandii* e *Acer japonicum* (Vannucci Piante- vivai Via Redolone e via Bonellina), test condotti da CREA-DC.

**Azione 2: Caratterizzazione fisica e chimica di substrati colturali e acqua irrigua**

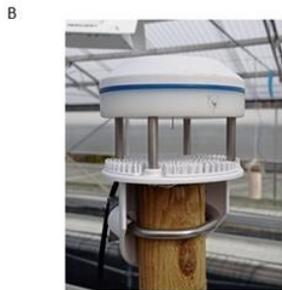
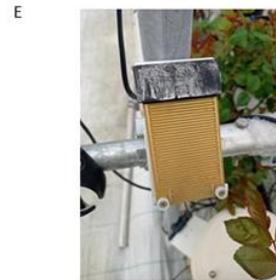
Definizione di porosità totale, densità apparente, acqua disponibile e facilmente disponibile e acqua di riserva, oltre a pH e conducibilità elettrica sia del substrato che dell'acqua irrigua

OUTPUT di Progetto: Manuale Tecnico «Sistemi di monitoraggio per la gestione fitosanitaria in ambito florovivaistico»



## Le reti di monitoraggio dedicate alle coltivazioni florovivaistiche

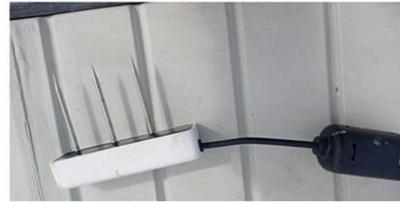
- Elemento di base di ogni rete di monitoraggio è costituito da una **stazione agro-meteorologica**, che già di per sé è in grado di fornire informazioni utili per ambienti produttivi omogenei e non particolarmente estesi, senza necessità di integrare con ulteriori sensori opportunamente spazializzati all'interno di una coltura. Le stazioni agro-meteorologiche di norma forniscono le seguenti informazioni: temperatura e umidità dell'aria, punto di rugiada, bagnatura fogliare, pressione, pioggia, radiazione solare globale e vento (direzione e velocità).
- Oltre alla stazione meteo possono essere aggiunti altri sensori specifici, dedicati al monitoraggio *intra ed extra-canopy*, oltre al monitoraggio delle condizioni del suolo/substrato di coltivazione.



Esempi di sensori per il monitoraggio microclimatico, sia **intra che extra-canopy**. In particolare: A) anemometro per rilevazione di velocità e direzione del vento, risoluzione 0,1 m/s (Davis Instruments, USA); B) anemometro ultrasonico per la rilevazione di velocità e direzione del vento, risoluzione 0,01 m/s (ATMOS 22, Meter Enviroment, USA); C) sensore per la rilevazione della radiazione fotosinteticamente attiva (sensore di PAR - Apogee Instruments, Inc., USA); D) sensori di rilevamento di temperatura e umidità dell'aria alloggiati in schermo solare passivo (Davis Instruments, USA); E) sensore di bagnatura fogliare (Davis Instruments) e; F) sensore di bagnatura fogliare Phytos 31 (Meter Enviroment, USA).



## Il monitoraggio di temperatura e umidità del suolo/substrato



Esempi di sensori per il monitoraggio relativo alle condizioni di **suolo/substrato di coltivazione**. In particolare: A) sensore di umidità del suolo ECH2O EC-5 (Decagon Devices, USA); B) sensore di umidità del suolo WaterScout SM 100 (Spectrum Technologies, Inc., USA); C) sensore per la rilevazione di umidità del suolo, temperatura e conducibilità elettrica (Teros12 – Meter Enviroment, USA); D) sensore di rilevamento di temperatura del suolo (HP-1 – Meter Enviroment, USA);

## Esempio di rete di monitoraggio completa



Esempio di reti di monitoraggio ambientale per la valutazione e messa appunto di modelli previsionali relativi a malattie fungine di specie ornamentali, applicate sia a colture fuori suolo protette (A), che di pieno campo (B). Tali reti sono attualmente installate ed in uso presso il CREA Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, sede di Pescia (PT), nell'ambito del Progetto AgroFiliere. Immagine tratta da Traversari et al. (2021).



## Principali fitoparassiti a carico delle specie vivaistiche e uso di sistemi di alert

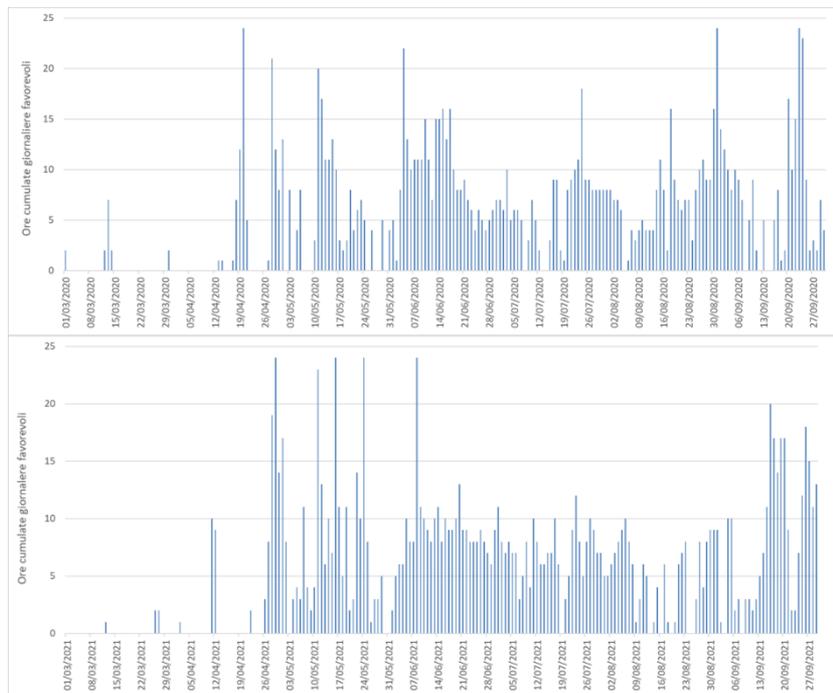
- *Magnolia* × *soulangeana* 'Susan', *Quercus* spp., *Pyrus calleryana* 'Chanticleer' e *Prunus cerasifera* 'Pissardii', per la loro particolare sensibilità ad agenti patogeni causa di odio e ruggine, oltre ad afidi e acari. Le coltivazioni di *Magnolia* spp. e *Quercus* spp. oggetto di osservazione sono state quelle in pieno campo, mentre per *Pyrus* spp. e *Prunus* spp. è stato fatto riferimento a coltivazioni in contenitore.
- *Photinia* × *fraseri* 'Red Robin' e *Prunus laurocerasus*, per la loro particolare sensibilità a *Grapholita molesta*, ovvero la tignola del pesco. Il monitoraggio ha riguardato coltivazioni in contenitore. Tale attività è stata svolta in collaborazione con il partner P7 (Università di Firenze - Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente -DISPAA), responsabile del WP7.



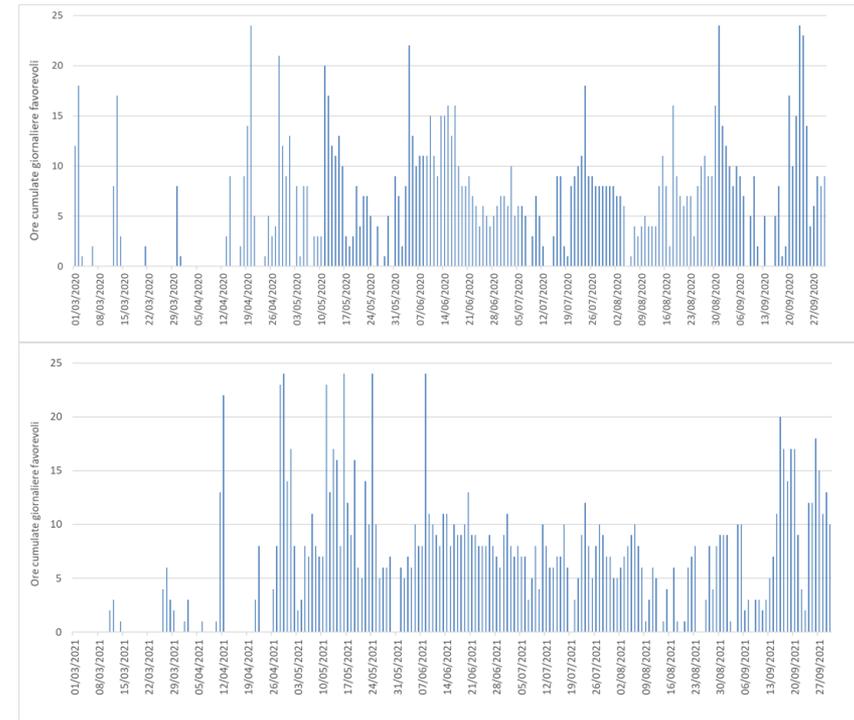
## Il monitoraggio finalizzato alla prevenzione di fitopatogeni fungini

- su magnolia, genere *Erysiphe* spp., agente di oidio, sono state utilizzate le soglie di temperatura e umidità dell'aria, come riportate da Goidanich (1994): i) temperature comprese tra 12 e 31 °C e, ii) umidità relativa superiore a 75%
- su quercia, è stato fatto riferimento alle soglie indicate per *Erysiphe alphitoides* Marçais e Desprez-Loustau (2014): i) temperature comprese tra 10 e 30 °C e, ii) umidità relativa superiore a 75%

*Erysiphe* spp. su magnolia



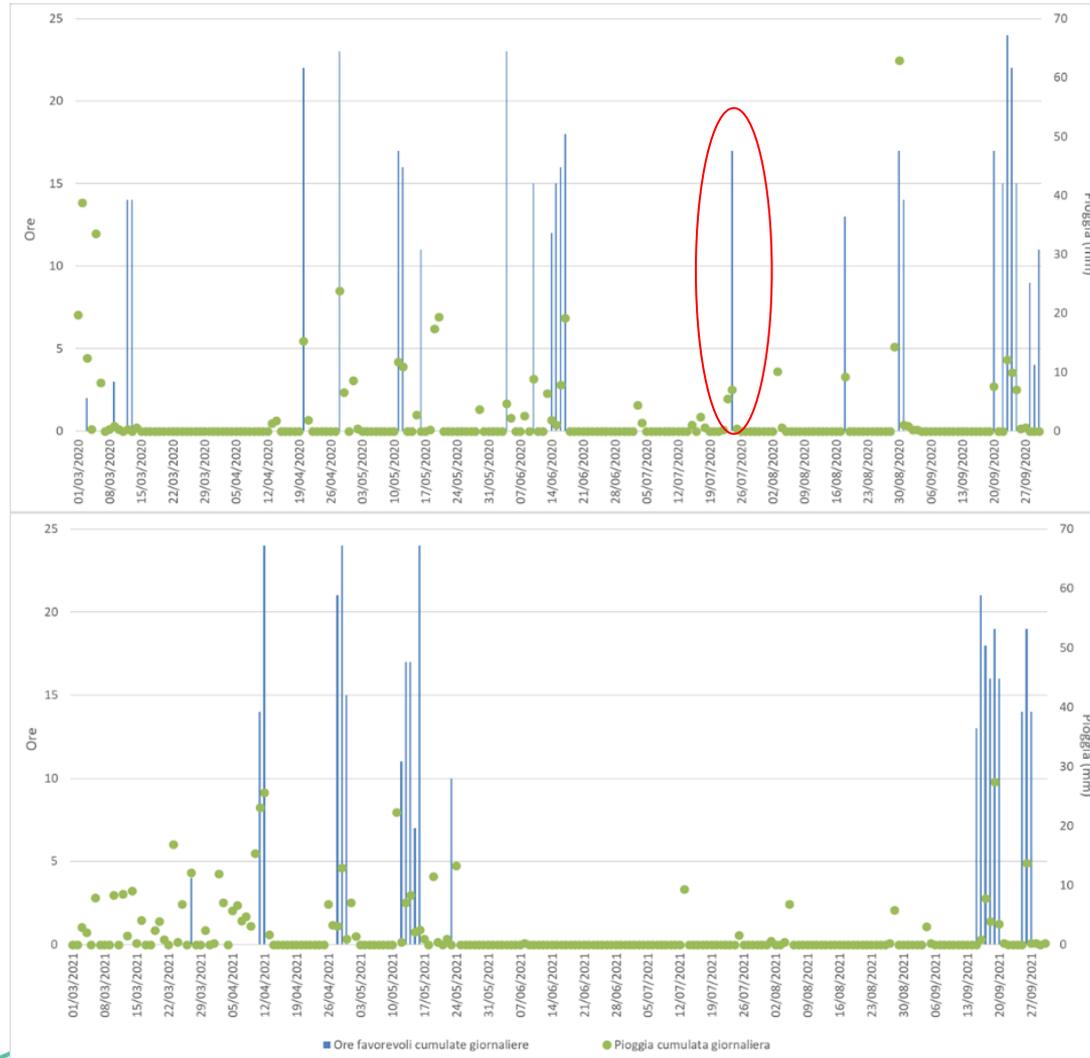
*E. alphitoides* su quercia





## Il monitoraggio finalizzato alla prevenzione di fitopatogeni fungini

→ su *Pyrus calleryana* 'Chanticleer', è stato fatto riferimento alle soglie indicate per *Podosphaera leucotricha*, agente di oidio, da Holb (2013), Miletic et al. (2012) e Xu (1999,b): i) temperature comprese tra 10 e 25 °C, e ii) umidità relativa superiore a 80% per periodi cumulati di almeno 3 giorni consecutivi





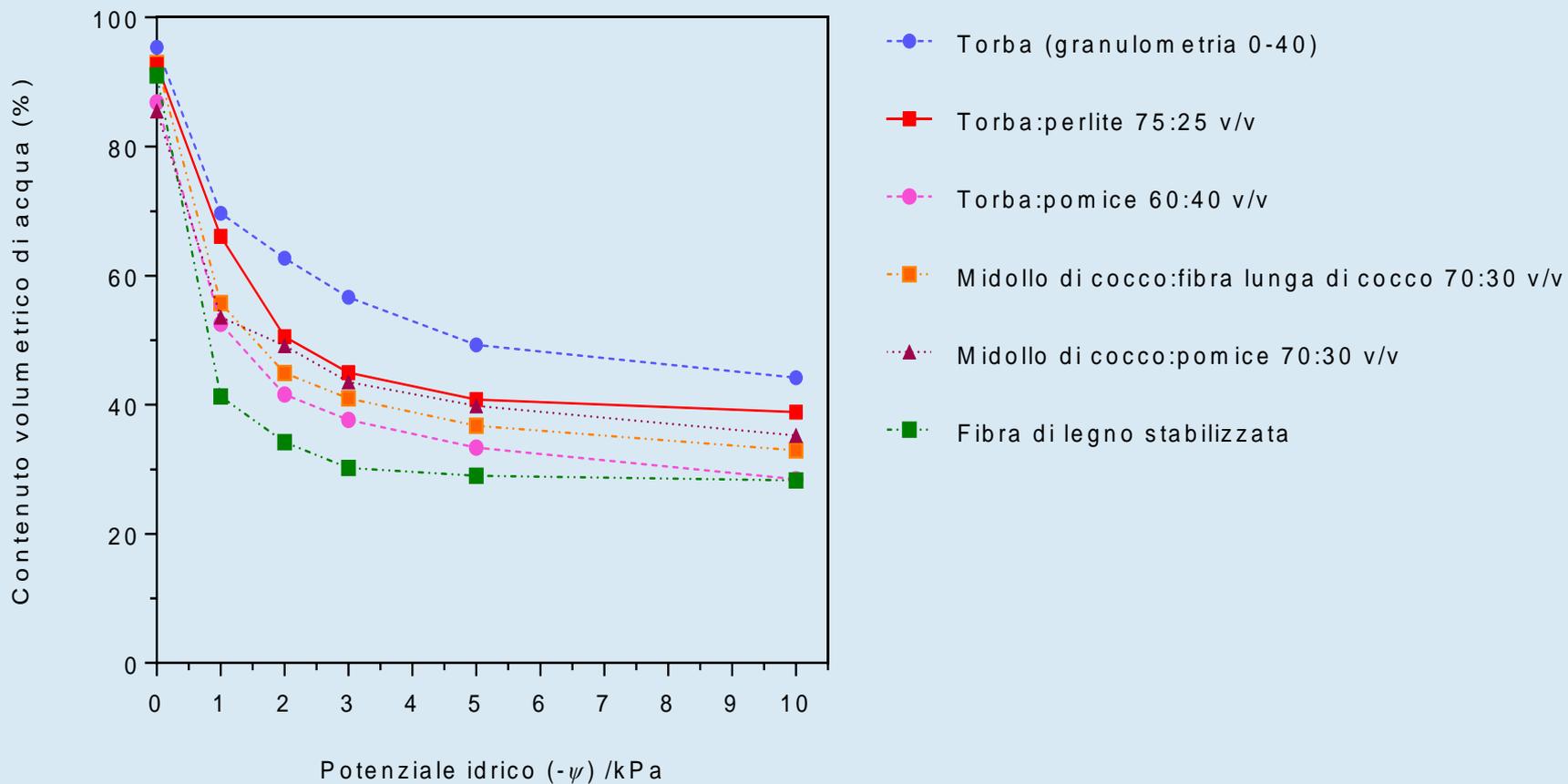
## Il monitoraggio finalizzato alla prevenzione di insetti e acari

- *Grapholita molesta*, tignola del pesco, su *P. × fraseri* 'Red Robin' e *P. laurocerasus*, per cui è stato fatto riferimento, nel calcolo dei GDD, alle soglie riportate da Damos e Savopoulou-Soultani (2010) e da Croft et al. (1980), utilizzando come metodo di calcolo il singolo seno a taglio orizzontale (Murray, 2020; [http://ipm.ucanr.edu/PHENOLOGY/ma-oriental\\_fruit\\_moth.html](http://ipm.ucanr.edu/PHENOLOGY/ma-oriental_fruit_moth.html)). Nello specifico sono state testate come soglie di temperatura minima il valore di 7,2 °C (Murray, 2020), soglia massima 32,2 °C e gradi giorni cumulati generazione-generazione 535.
- Afidi e ragnetto rosso su *P. cerasifera* 'Pissardii', *P. calleryana* 'Chanticleer' e altre specie di interesse vivaistico, per i quali è stato fatto riferimento alle soglie di temperatura, per i rispettivi calcoli dei gradi giorno, a quanto riportato da <http://ipm.ucanr.edu/MODELS/>.

Il metodo dei gradi giorno è uno strumento utile nel controllo di *G. molesta*, non solo nel caso di tecniche di controllo tradizionali, ovvero uso di fitofarmaci, ma anche per l'applicazione di tecniche eco-sostenibili efficaci, quali la confusione sessuale o più comunemente conosciuto come *Mating Disruption* (MD), consentendo un'adeguata scelta delle tempistiche per il posizionamento di trappole e diffusori di feromoni.



## Il monitoraggio della zona radicale, fattori di interesse



- L'impiego di reti di monitoraggio microclimatico può rappresentare un ottimo sistema di supporto alle decisioni in ambito vivaistico, consentendo, una gestione razionale di acqua (i.e., interventi irrigui in funzione del reale fabbisogno della coltura) e fitofarmaci (es., possibilità di interventi preventivi, supporto all'impiego di strumenti di controllo alternativi, quali trappole a feromoni)
- Uno degli aspetti critici legati all'impiego di reti di monitoraggio, laddove convivano sistemi colturali diversi e specie vegetali caratterizzate da esigenze e criticità colturali molto diversificate tra loro, è costituito dai costi di acquisto e manutenzione della sensoristica dedicata, nonché dai costi di gestione legati ai servizi di raccolta e gestione dati *in cloud*
- È utile ricordare che l'impiego di reti di monitoraggio, non necessariamente deve interessare tutti i settori di un'azienda, intesi come aree coltivate, andando a privilegiare colture di pregio o altre particolarmente sensibili a fitoparassiti specifici, o caratterizzate da particolari esigenze idriche
- In un'ottica di gestione economica sostenibile, è interessante la possibilità di utilizzare tali reti a livello di consorzi di aziende, tramite una progettazione razionale di una rete di stazioni meteorologiche condivise, posizionate in punti strategici rispetto alle aziende consorziate, a cui abbinare punti di rilevamento micrometeorologici, in funzione di esigenze specifiche