

# UN NUOVO SISTEMA DI MONITORAGGIO TERRITORIALE DEI PARASSITI PER LA DIFESA INTEGRATA

Anna Varani<sup>1</sup>, Vittorio Rossi<sup>2</sup>, Maurizio Vivarelli<sup>3</sup>, Tiziano Galassi<sup>4</sup>,  
Massimo Liboni<sup>5</sup>, Fausto Grimaldi<sup>5</sup>, Gabriele Marani<sup>6</sup>, Massimiliano Melandri<sup>6</sup>,  
Mauro Boselli<sup>4</sup>, Alda Butturini<sup>4</sup>, Rocchina Tiso<sup>4</sup>, Riccardo Bugiani<sup>4</sup>

<sup>1</sup>CRPV – Centro Ricerche Produzioni Vegetali, Via Vicinale Monticino 1969 – 47020 Diegaro di Cesena (FC) Tel +39 0547 347164 , Fax +39 0547 346142 [varani@crpv.it](mailto:varani@crpv.it)

<sup>2</sup>Istituto di Entomologia e Patologia vegetale - Università Cattolica S. Cuore, Via Emilia Parmense 84 – 29100 Piacenza Tel +39 0523 599253 [vittorio.rossi@unicatt.it](mailto:vittorio.rossi@unicatt.it)

<sup>3</sup>Net-Agree Srl, Via Calcinaro 2085 – 47023 Cesena, Tel +39 0547 632565, [maurizio.vivarelli@net-agree.com](mailto:maurizio.vivarelli@net-agree.com)

<sup>4</sup>Servizio Fitosanitario Regionale, Via Saliceto 81, Bologna, Tel +39 051 4159111, [ggalassi@regione.emilia-romagna.it](mailto:ggalassi@regione.emilia-romagna.it);

<sup>5</sup>Coordinamento tecnici di Produzione Integrata della Provincia di Ferrara [agreste@provincia.fe.it](mailto:agreste@provincia.fe.it)

<sup>6</sup>Coordinamento tecnici di Produzione Integrata della Provincia di Ravenna [g.marani@agrisol.it](mailto:g.marani@agrisol.it)

## Abstract

Viene presentato un sistema di monitoraggio delle fasi fenologiche, dei parassiti e degli insetti ausiliari, finalizzato a fornire tempestivamente al sistema regionale di previsione e avvertimento tutte le informazioni utili alla difesa fitosanitaria, grazie all'impiego delle più avanzate tecnologie informatiche.

Il sistema si basa sull'acquisizione in tempo reale, da parte di un database centralizzato, dei dati che tecnici rilevatori, tramite un palmare ed un collegamento internet, registrano e trasmettono direttamente dagli appezzamenti scelti come punti di monitoraggio razionalmente distribuiti nelle "aree omogenee" individuate nel territorio.

Le elaborazioni dei dati sono utilizzate sia a livello di ricerca (validazione di modelli previsionali) che di assistenza tecnica (redazione dei Bollettini di Produzione Integrata e Biologica).

Il sistema di monitoraggio è risultato attendibile, efficace, ed applicabile a realtà territoriali e culturali le più diverse.

## Introduzione

Il monitoraggio dello sviluppo dei parassiti sul territorio è alla base di un'efficace assistenza tecnica nella gestione fitosanitaria, in particolare nella difesa integrata. Le tecnologie informatiche permettono ormai di monitorare non più singole aziende, ma un intero territorio con l'attendibilità e la tempestività necessarie. In Emilia-Romagna è stato messo a punto un modello innovativo, caratterizzato appunto dall'approccio territoriale e dall'impiego di tecnologie informatiche avanzate. Il progetto "Monitoraggio agrofenologico e dei parassiti", messo a punto negli anni 2003-2005, è stato coordinato dal CRPV (Centro Ricerche Produzioni Vegetali) di Cesena, ed ha coinvolto come unità operative: l'Istituto di Entomologia e Patologia Vegetale dell'Università Cattolica di Piacenza, il Servizio Fitosanitario della Regione Emilia-Romagna, la società informatica Net-Agree di Cesena, il Coordinamento dei tecnici di produzione integrata delle province-pilota Ferrara e Ravenna..

## Materiali e metodi

Il lavoro preliminare è stato quello di predisporre le metodologie da seguire e le tecnologie da utilizzare.

Sul piano metodologico:

- ▶ sono stati scelti i punti da monitorare: appezzamenti distribuiti sul territorio in modo da

essere rappresentativi di "aree omogenee", cioè uniformi per le condizioni ambientali ritenute in grado di influenzare lo sviluppo dei parassiti (clima, suolo e tipo di coltura);

- ▶ sono stati sviluppati protocolli dettagliati per il rilievo periodico delle fasi fenologiche, dei parassiti e degli insetti ausiliari.

Sul piano tecnologico sono stati predisposti l'infrastruttura hardware e gli applicativi software necessari all'acquisizione, trasmissione, analisi ed elaborazione dei dati ricavati dall'attività di rilevamento.

Si è passati poi all'applicazione pratica sui territori di due province-pilota (Ferrara e Ravenna), che ha permesso di validare e perfezionare un sistema di monitoraggio, che si articola essenzialmente in due fasi.

### Acquisizione e trasmissione dei dati

L'attività di rilevamento riguarda oltre alle fasi fenologiche delle colture, la prima comparsa ed evoluzione dei parassiti (insetti e crittogame) e degli insetti ausiliari. I rilievi vengono fatti, all'interno degli appezzamenti selezionati nelle aree omogenee, su un campione di piante diverso per insetti e crittogame: mentre per i primi le piante sono scelte a caso, per le seconde si adotta il sistema dei "campi testimone"

caratterizzati dall'assenza di trattamenti fungicidi. Le rilevazioni sono fatte con cadenza settimanale. Il database di un server centrale (gestito da Net-agree) acquisisce i dati rilevati e trasmessi in tempo reale dai tecnici rilevatori tramite il software del monitoraggio ed un collegamento Internet. Il tecnico può rilevare e trasmettere i dati direttamente dall'appezzamento, utilizzando un computer palmare con una soluzione on-line tramite applicazione Web e connessione GPRS; in alternativa può trasmetterli in un secondo momento, da un Personal Computer collegato a Internet.

### Elaborazione dei dati

Appena si ottiene una quantità sufficiente di dati si può analizzarli ed elaborarli ai fini della difesa fitosanitaria. Diversi tipi di elaborazioni sono stati predisposti sia per le fasi fenologiche che per le avversità e gli ausiliari. Le informazioni restituite possono essere in forma di tabella (fig.1), o di grafico, quando si voglia mostrare l'evoluzione di un'avversità nel tempo (fig.2). La stessa elaborazione può estendersi ad uno o più appezzamenti, a diverse scale territoriali (una o più aree, una o più province), a diversi intervalli temporali. Le elaborazioni che restituiscono un grafico sono accompagnate da un "indice di accuratezza", calcolato sulla base della periodicità e del numero delle rilevazioni.

Le elaborazioni possono essere preparate dal coordinamento CRPV su richiesta dei Coordinatori provinciali, oppure gestite direttamente dagli stessi e da chiunque abbia accesso al sistema. Il software per le elaborazioni, così come quello per l'acquisizione e trasmissione dei dati, sono applicativi web, accessibili via Internet mediante username e password.

### Risultati

Il lavoro svolto in questi tre anni ha portato gradualmente a mettere a punto questo modello di monitoraggio destinato ad alimentare il sistema regionale di previsione e avvertimento delle avversità delle piante. Tale finalità si realizza attraverso due vie: da una parte il supporto alla redazione dei bollettini settimanali di produzione integrata e biologica, dall'altra un contributo alla validazione dei modelli previsionali delle avversità.

Complessivamente, nelle due province pilota, sono state seguite 22 specie vegetali fra arboree (albicocco, melo, pero, pesco, susino, vite), orticole (asparago, carota, cipolla, cocomero, fragola, girasole, melone, patata, pomodoro e zucca) ed erbacee (barbabietola, grano tenero, mais, riso, soia, sorgo). Il monitoraggio ha avuto per oggetto, oltre alle fasi fenologiche, la comparsa e lo sviluppo di oltre 50 avversità e la presenza degli insetti ausiliari.

Gli appezzamenti interessati (110 nel 2004) sono stati più che raddoppiati nel 2005. Nei campi introdotti solo nel secondo anno, è stato applicato un monitoraggio più essenziale, semplificato, consistente nella sola registrazione delle fasi fenologiche e del numero di catture degli insetti nelle trappole. Ciò ha permesso di

intensificare i punti di monitoraggio senza aumentare significativamente i costi. Complessivamente ogni anno sono stati registrati oltre 16.000 rilievi.

Dati tabulati settimanali Rilievi Avversità			
Anno	2005		
Settimana	Sett. 18 - iniz. 02-05-2005		
	Sett. 19 - iniz. 09-05-2005		
	Sett. 20 - iniz. 16-05-2005		
	Sett. 21 - iniz. 23-05-2005		
Cultura	Grano tenero		
Ferrara			
Provincia	Ferrara		
Comune	POGGIO RENATICO	MASSA FISCAGLIA	
Appezzamento	MI-BAC Grano Az. Bergami var. Mieti Semina: 22/10/2004	T-ZAM Grano Az. Masotti var. Blasco Semina: 20/10/2004	
	Settimana	Data - Rilevaz. - Unità di misura	Data - Rilevaz. - Unità di misura
Afide verde	18	06/05/2005-0-% spighe infestate	04/05/2005-0-% spighe infestate
	19	13/05/2005-2-% spighe infestate	11/05/2005-9-% spighe infestate
	20	20/05/2005-17-% spighe infestate	17/05/2005-22-% spighe infestate
	21	24/05/2005-10-% spighe infestate	25/05/2005-42-% spighe infestate
Fusariosi	18	06/05/2005-0-% culmi colpiti	04/05/2005-0-% culmi colpiti
	19	13/05/2005-0-% culmi colpiti	11/05/2005-0-% culmi colpiti
	20	20/05/2005-6-% culmi colpiti	17/05/2005-0-% culmi colpiti
	21	24/05/2005-5-% culmi colpiti	25/05/2005-0-% culmi colpiti
Mal bianco	18	06/05/2005-5-% culmi colpiti	04/05/2005-0-% culmi colpiti
	19	13/05/2005-7-% culmi colpiti	11/05/2005-3-% culmi colpiti
	20	20/05/2005-8-% culmi colpiti	17/05/2005-3-% culmi colpiti
	21	24/05/2005-22-% culmi colpiti	25/05/2005-0-% culmi colpiti

Fig.1 - Tabella che riepiloga l'andamento di alcune avversità, in 2 appezzamenti distinti, in un arco temporale predefinito.

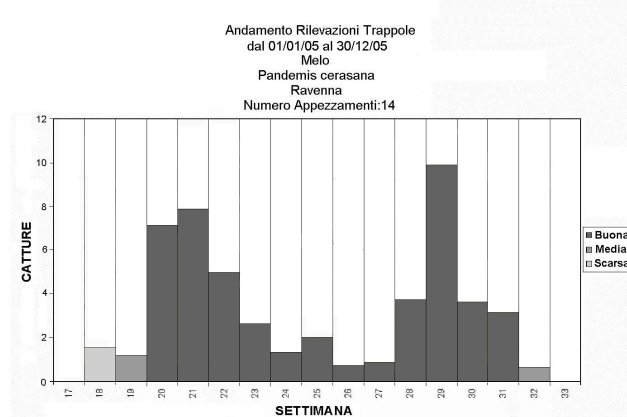


Fig. 2 - Grafico che mostra l'evoluzione temporale di un'avversità in un insieme di 14 appezzamenti. La legenda affiancata indica il grado di attendibilità della rilevazione, sulla base del numero e della periodicità dei rilievi

### Conclusioni

Oltre alle caratteristiche di validità ed affidabilità (approccio territoriale, rapidità e sicurezza del flusso delle informazioni), il sistema presenta altri due aspetti altrettanto importanti: flessibilità nel tempo e adattabilità a realtà territoriali diverse. La flessibilità nel tempo consiste nel fatto che anche a campagna di rilevamento già avviata si possono allargare le fonti di informazione in una qualunque parte del territorio, ogni qualvolta se ne rilevi l'opportunità e ci sia la disponibilità di tecnici e aziende. L'adattabilità a realtà territoriali diverse è comprovata dall'adesione per il 2006 di quasi tutte le province dell'Emilia Romagna e di alcuni enti extra-regionali.

## **Bibliografia**

- Crociani A., Varani A., Grimaldi F., Liboni M., Marani G., Melandri M., 2004. Messa a punto e sviluppo di una nuova rete di monitoraggio sull'evoluzione dei parassiti delle piante in Emilia-Romagna. III Giornate di Studio Metodi numerici, statistici e informatici nella difesa delle colture agrarie e delle foreste: ricerca e applicazioni, Università degli Studi di Firenze: 130-134.
- Giosuè S., Rossi V., Vivarelli M., 2004. Analisi territoriale per la individuazione di aree omogenee da sottoporre al monitoraggio dei parassiti. III Giornate di Studio Metodi numerici, statistici e informatici nella difesa delle colture agrarie e delle foreste: ricerca e applicazioni, Università degli Studi di Firenze: 139-142.
- Vivarelli M., Crociani A., Varani A., Liboni M., 2004. Le nuove tecnologie hardware e software per la rete di monitoraggio del territorio. III Giornate di Studio Metodi numerici, statistici e informatici nella difesa delle colture agrarie e delle foreste: ricerca e applicazioni, Università degli Studi di Firenze : 147-151.
- Varani A., 2006, Un monitoraggio capillare per la difesa fitosanitaria. Agricoltura, 3: 100-102.