

# Applicazioni agrometeorologiche della rete SAL-ALSIA Basilicata. Validazione di un modello previsionale per lo sviluppo della cocciniglia rossa forte degli agrumi (*Aonidiella aurantii* Mask)

Emanuele Scalcione<sup>1</sup>, Carmelo Mennone<sup>1</sup>, Nicola Cardinale<sup>2</sup>, Grazia Di Leo<sup>3</sup>, Salvatore Arpaia<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ALSIA -

<sup>2</sup> Metapontum Agrobios

<sup>3</sup> ENEA – Centro Ricerche Trisaia, S.S. 106 Jonica km 419.5, 75026 Rotondella (MT)

## Riassunto

L'Agrumeto è considerato un agrosistema piuttosto stabile, dove l'impatto dei pesticidi è meno rilevante rispetto alle altre specie frutticole. Periodicamente però, l'introduzione più o meno accidentale di qualche nuovo fitofago causa squilibri che portano a problemi di difesa fitosanitaria. Il problema forse attualmente più grave dal punto di vista della difesa è oggi rappresentato dalla cocciniglia rossa forte (*Aonidiella aurantii* Mask).

In alcune aziende agricole della fascia Jonica della Basilicata è stato effettuato un monitoraggio per studiare il ciclo biologico dell'insetto nelle condizioni locali, tramite l'utilizzo di trappole a feromoni sessuali ed i dati orari di temperatura rilevati da stazioni del SAL.

Nel corso dei campionamenti, la trappola a feromoni è stata portata in laboratorio per determinare il numero dei maschi catturati e mettere in relazione le dinamiche dei voli con l'infestazione sulla pianta rilevando periodicamente la presenza di forme giovanili e di femmine adulte su foglie, rami e frutti.

Il grado di infestazione è stato valutato secondo la classificazione di Lassala et al. (1999).

Nel tentativo di verificare la capacità di previsione dei voli di questo fitofago, sono stati esaminati tre modelli previsionali disponibili in letteratura. Il modello sudafricano elaborato da Grout et al. (1989) si è dimostrato molto efficace nella previsione di voli del fitofago.

## Introduzione

I modelli fenologici predicono il timing degli eventi nello sviluppo di un organismo. Lo sviluppo di molti organismi, inclusi insetti e nematodi, che non possiedono termoregolazione interna è dipendente dalla temperatura a cui essi sono esposti nell'ambiente. Essi pertanto richiedono una certa quantità di calore per passare da uno stadio biologico ad un altro. La misura della quantità di calore accumulato nel tempo fornisce una scala fisiologica temporale che è biologicamente più accurata rispetto ad una previsione basata sui giorni del calendario.

La quantità di calore necessaria ad un organismo per svilupparsi è nota come tempo fisiologico, comunemente espresso in gradi-giorno.

I modelli fenologici sono tipicamente sviluppati in specifiche condizioni climatiche e regioni del mondo. Prima di poter usare un modello che non è stato testato o validato per una specifica località, esso dovrebbe essere provato per uno o più anni nelle condizioni locali per verificarne l'applicabilità.

La biocenosi dell'agrumeto è caratteristicamente ricca di omotteri fitomizi, il problema forse attualmente più grave dal punto di vista della difesa è oggi rappresentato dalla cocciniglia rossa forte (ALSIA libretto). Come per molti fitofagi, anche per *A. aurantii* sono stati proposti diversi modelli fenologici. Allo scopo di validare un modello matematico che possa essere utile al monitoraggio del fitofago nel nostro areale, sono stati utilizzati i dati delle stazioni meteo del Servizio Agrometeorologico Lucano e valutata la capacità di previsione della biologia

dell'insetto in 4 aziende agrumicole della zona costiera del Metapontino. Il modello è stato quindi provato nel corso degli anni successivi in altre aziende agrumicole dell'arco Ionico (Arpaia et al., 2003).

In questo lavoro si riportano i risultati delle previsioni dei voli nelle due ultime annate agrarie confrontati con gli andamenti effettivi dei voli monitorati in un'azienda agrumicole nella zona di Metaponto.

## Materiali e metodi

*Validazione del modello.* Le validazioni sono state effettuate utilizzando i dati meteorologici elaborati dal Servizio Agrometeorologico Lucano (S.A.L.). In particolare sono stati utilizzati i dati orari di temperatura rilevati dalle stazioni site a Bernalda ed a Policoro, attribuendo per vicinanza geografica le aziende monitorate alle due stazioni.

L'andamento dei voli di *Aonidiella aurantii* Mask., è stato studiato tramite utilizzo di trappole a feromoni sessuali. I dati sono stati raccolti in quattro aziende agrumicole site nella fascia ionica della Basilicata nel corso degli anni 1999 e 2000. Le aziende Sarubbo e Graziadei si trovano in agro di Bernalda, l'azienda Mennone è sita in agro di Marconia e l'azienda Cipriani in agro di Policoro. Nel corso dei campionamenti settimanali, la trappola a feromoni è stata sostituita e portata in laboratorio, dove il numero di maschi catturati è stato determinato con la conta allo stereomicroscopio.

Modello	Località	Soglie	Gradi/ giorno	Coltura
Yu et al. 1988	California	11,5°C Inf 30,0°C Sup	636,4	Limone
Bimboni, 1970	Laboratorio	11,7°C Inf	666,1	Pompelmo
Grout et al.	Sud Africa	11,7°C Inf 37,8°C Sup	498,2	Limone
			576,8	Arancio
			609,6	Pompelmo

Tab. 1 - Modelli fenologici valutati per la cocciniglia rossa forte degli agrumi nell'areale Metapontino

Nel tentativo di verificare la capacità di previsione dei voli di questo fitofago, sono stati esaminati tre modelli previsionali disponibili in letteratura, due elaborati in California (Yu et al., 1998; Bimboni, 1970) ed uno in Sudafrica (Grout et al., 1989). In tabella 1 vengono indicate le caratteristiche principali dei diversi modelli testati.

*Utilizzazione del modello.* Nel corso delle annate agrarie 2004 e 2005 il modello precedentemente validato, e utilizzabile via web, è stato provato dai tecnici dell'ALSIA per suggerire gli interventi di difesa contro la cocciniglia rossa forte in alcune aziende del Metapontino. I dati qui riportati si riferiscono alle previsioni effettuate presso l'azienda Mennone in agro di Marconia. I dati meteorologici necessari sono stati ricavati dalla stazione meteorologica sita nell'Azienda Dimostrativa Sperimentale "Pantanello" di Metaponto. Per il calcolo delle sommatorie termiche è stata utilizzata la tecnica del "doppio seno" ed impostato un cutoff orizzontale.

Il monitoraggio dei voli della cocciniglia è stato effettuato come descritto per la validazione del modello.

## Risultati

*Validazione del modello.* Tra i vari modelli esaminati quello sudafricano, elaborato da Grout et al. (1989), si è dimostrato molto efficace nella previsione dei voli del fitofago. Il grado di correlazione tra la data prevista dal modello e la reale data di inizio dei voli della specie è stato sempre molto alto per tutte le aziende valutate. Infatti, i coefficienti di correlazione ottenuti oscillano da un minimo di 0,974 per l'azienda Sarubbo ad un massimo di 0,999 per l'azienda Mennone. In termini di data, lo scarto tra la data prevista per l'inizio dei voli di una generazione e la data realmente registrata si è sempre mantenuto nell'arco di pochi giorni. Il modello sudafricano elaborato da Grout e collaboratori, si è dimostrato molto efficace nella previsione dei voli del fitofago. Il grado di correlazione tra la data prevista dal modello e la reale data di inizio dei voli della specie è stato sempre molto alto per tutte le aziende valutate: i coefficienti di correlazione ottenuti oscillano da un minimo di 0,974 per l'azienda Sarubbo ad un massimo di 0,999 per l'azienda Mennone.

*Utilizzazione del modello.* Le previsioni del picco dei voli della cocciniglia si sono confermate molto attendibili

Anno	Picco dei voli	Previsione	Catture
2004	Primo	4 Luglio	5 Luglio
2004	Secondo	8 Agosto	2 Agosto
2004	Terzo	18 Settembre	21 Settembre
2005	Primo	6 Luglio	5 Luglio
2005	Secondo	8 Agosto	9 Agosto
2005	Terzo	4 Settembre	6 Settembre

Tab. 2 – Confronto fra le previsioni del modello fenologico e i picchi di cattura della cocciniglia rossa forte nell'azienda Mennone

secondo le valutazioni svolte nelle due ultime annate agrarie. Il lieve scostamento fra la data prevista per il picco dei voli di una generazione e la data realmente registrata (Tab. 2) è sicuramente un margine tollerabile per poter svolgere eventuali interventi di difesa contro la cocciniglia rossa forte.

## Conclusioni

Il modello di Grout et al., si è dimostrato valido nel corso di diverse annate agrarie caratterizzate da un andamento meteorologico spesso molto differente. L'utilizzo di questo strumento potrebbe sensibilmente diminuire il costo ed il tempo delle operazioni di monitoraggio del fitofago senza perdita di efficacia di eventuali interventi di difesa. Il modello fenologico si rivela anche uno strumento flessibile, perché potrebbe essere indirizzato alla previsione di specifici stadi biologici, oltre che dei voli degli adulti, con l'obiettivo di ottimizzare interventi di difesa anche di tipo biologico.

Per un corretto impiego di tale strumento, diventa indispensabile la disponibilità di dati meteorologici qualitativamente affidabili ed una accurata selezione della stazione meteo che possa essere considerata rappresentativa per le aziende che si intendono monitorare.

## Ringraziamenti

Si ringraziano i tecnici del SAL, D. Fiorino e G. Lazzari.

## Bibliografia

- Bimboni, H.G., 1970. The relation of variation in temperature to the rate of development of immature stages of California red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell), on Citrus. Master thesis, Department of Entomology, University of California, Riverside.
- Grout, T.G., DuToit, W. J., Hofmeier, J. H., Richards, G.I., 1989. California red scale (Homoptera: Diaspididae) phenology on Citrus in South Africa. *J. Econ. Entomol.* 82 : 793-798.
- Lassala, A., Perez M. del Mar, E., Cuenca Montagud, F.J. 1999. Estudio del comportamiento de dos reguladores de crecimiento contra piojo rojo de California *Aonidiella aurantii* Maskell. I Parte. *Levante Agrícola* 3: 406-411
- Yu, D. S., Luck, F. 1988. Temperature-dependent size and development of California red scale (Homoptera : Diaspididae) and its effect on host availability for the ectoparasitoid, *Aphytis melinus* DeBach (Hymenoptera : Aphelinidae). *Environ. Entomol.* 17: 154-161
- Arpaia, S., Baldacchino, F., Carboni, M. A., ARBONI 2002. La posible aportación de los modelos fenológicos en el biocontrol del piojo rojo de California en los huertos de cítricos. *Phytoma-Espana*, 144 : 200-201