

MODELLISTICA E PROTEZIONE INTEGRATA DELLE COLTURE – FITOFAGI

Fabio Molinari¹, Alda Butturini², Rocchina
Tiso²

1 Istituto di Entomologia e Patologia vegetale – UCSC Piacenza

fabio.molinari@unicatt.it

L'informatica nella Protezione Integrata delle Colture

3 febbraio 2012 – FierAgricola Verona

- Gli organismi che, come gli insetti, non hanno una temperatura corporea costante, ma dipendente dalla temperatura dell'ambiente, richiedono una certa quantità di calore per completare il loro

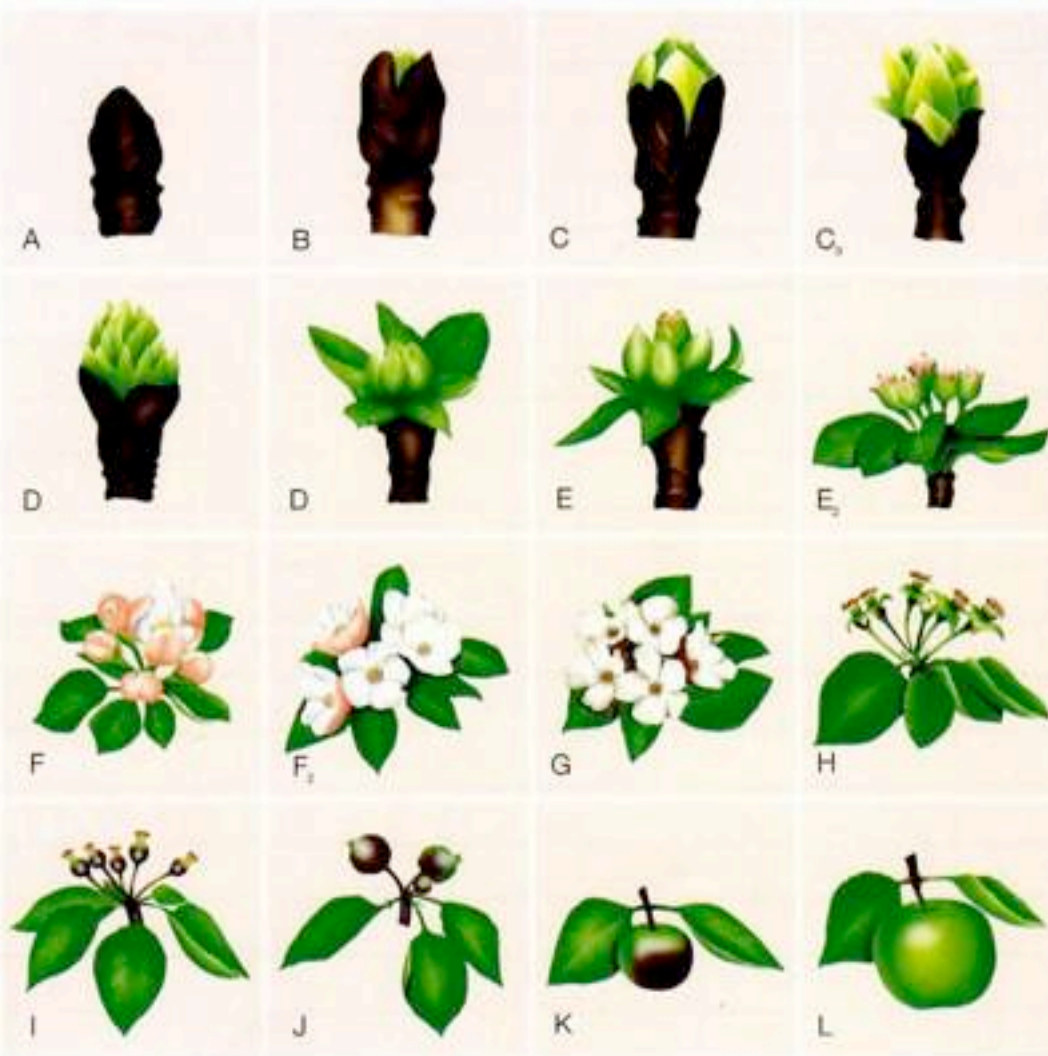


- Poiché i diversi anni presentano andamenti climatici differenti, il posizionamento di interventi antiparassitari in base al calendario è causa di notevoli errori.



STADI FENOLOGICI DEL MELO

- Anche lo sviluppo delle piante è dipendente dalla temperatura, e in effetti, i cosiddetti “calendari” per i trattamenti antiparassitari facevano riferimento non tanto alle date del calendario, quanto agli stadi fenologici delle piante.

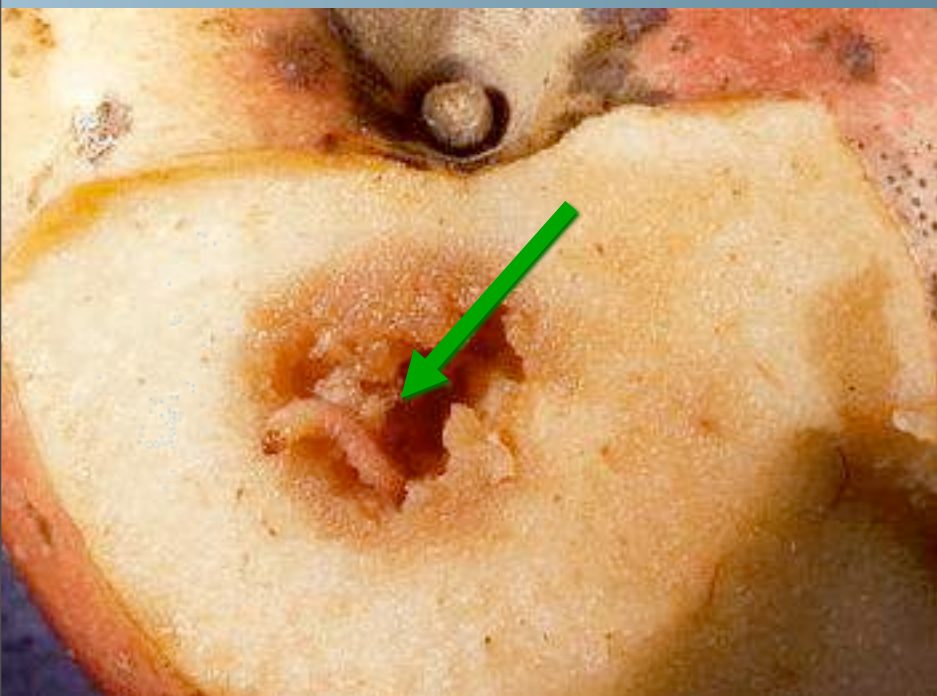


A Gemma d'inverno
 B Rottura gemma
 C Punte verdi
 C₁ Orecchiette di topo
 D Mazzetti affioranti
 D₁ " "
 E Bottoni rosa
 E₁ " "

F Apertura fiore centrale
 F₁ Piena fioritura
 G Inizio caduta petali
 H Fine caduta petali
 I Allegazione
 J Ingrossamento frutti
 K Frutti sviluppati
 L Frutti maturi

Fattori che influenzano lo sviluppo degli

- alimentazione
- variabilità genetica
- umidità
- radiazioni luminose
- la temperatura






Criteri su cui basare la difesa dagli

- conoscenza della densità dell'insetto (superamento soglia)

Ciclo biologico di *Cydia molesta*

(orientativo per l'Italia settentrionale)

	Gen./Feb.	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settem.	Ott./Dic.
Uova 									
Larve 									
Crisalidi 									
Adulti 									

Criteri su cui basare la difesa dagli

- indicazione relativa all'evoluzione della



La stima quantitativa delle

• modelli di “demografici”

- molto complessi (notevole importanza nell'analisi delle interazioni tra le diverse componenti dell'ecosistema naturale, ma nella pratica agricola sono molto onerosi e di difficile gestione)
- dovrebbero tenere in conto e misurare tutte le cause di mortalità: condizioni climatiche avverse, attività dei nemici naturali, malattie, trattamenti fitosanitari, migrazioni



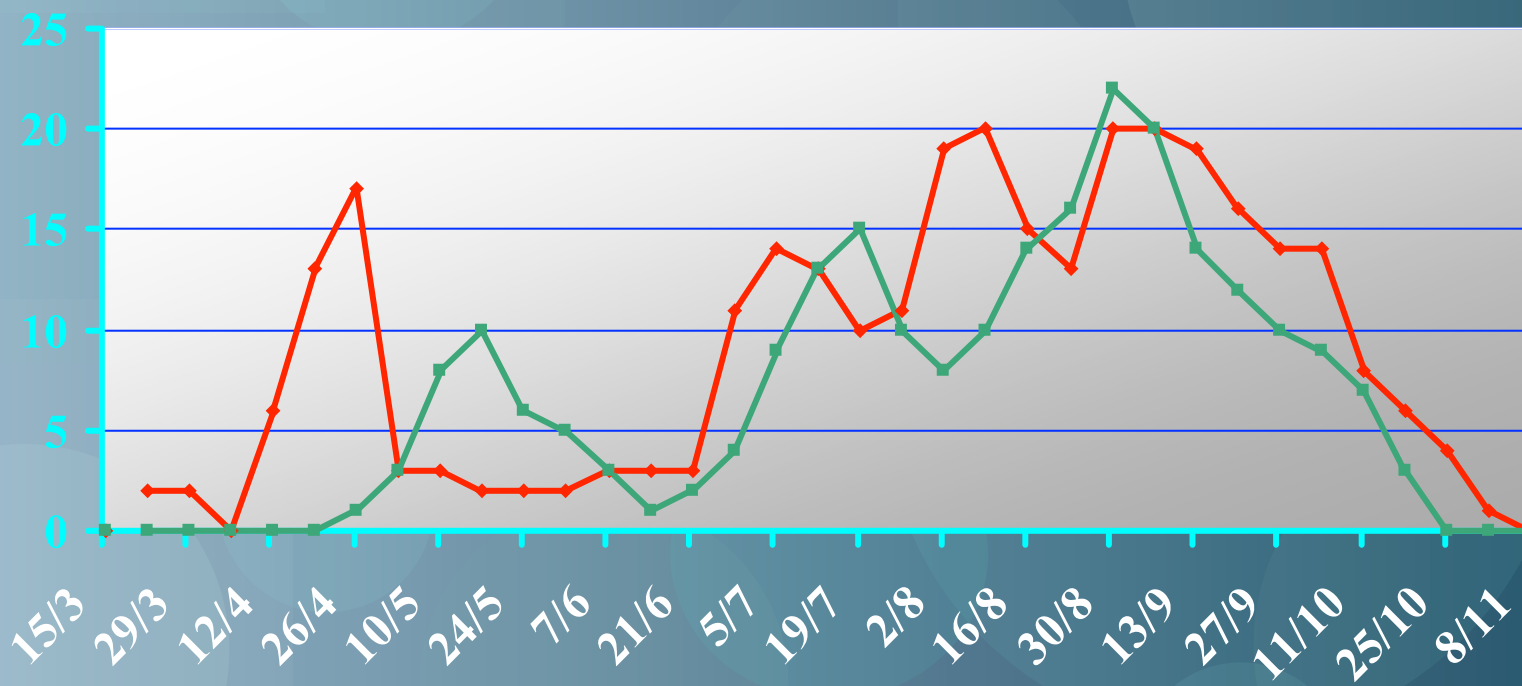
• trappole sessuali

- disponibili per molte specie (semplici ed economico per misurare le popolazioni di insetti, con il limite però che non per tutte le specie esiste una proporzionalità diretta fra le catture e l'intensità dell'infestazione che si manifesta in campo.

• campionamenti

Catture tipiche con trappole a feromoni in Nord Italia

—◆— *C. molesta* —■— *A. lineatella*



Prevedere lo stadio di sviluppo

- I modelli maggiormente impiegati nella difesa fitosanitaria dagli insetti dannosi sono di tipo **“fenologico”** e simulano i tempi di raggiungimento di tappe dello sviluppo.
- nella maggior parte di questi modelli il parametro considerato predominante per la crescita è la **temperatura**.
- Comune l'uso di modelli lineari denominati **“sommatorie dei gradi-giorno”**.
 - Verso le temperature limite inferiore e superiore la risposta non è lineare.
- Nei modelli fenologici possono essere considerati altri elementi importanti come la variabilità individuale o dovuta al microclima. Anche il fotoperiodo influenza lo sviluppo dell'insetto, poiché in molte specie determina l'entrata in diapausa di una parte degli individui fin dai primi mesi estivi

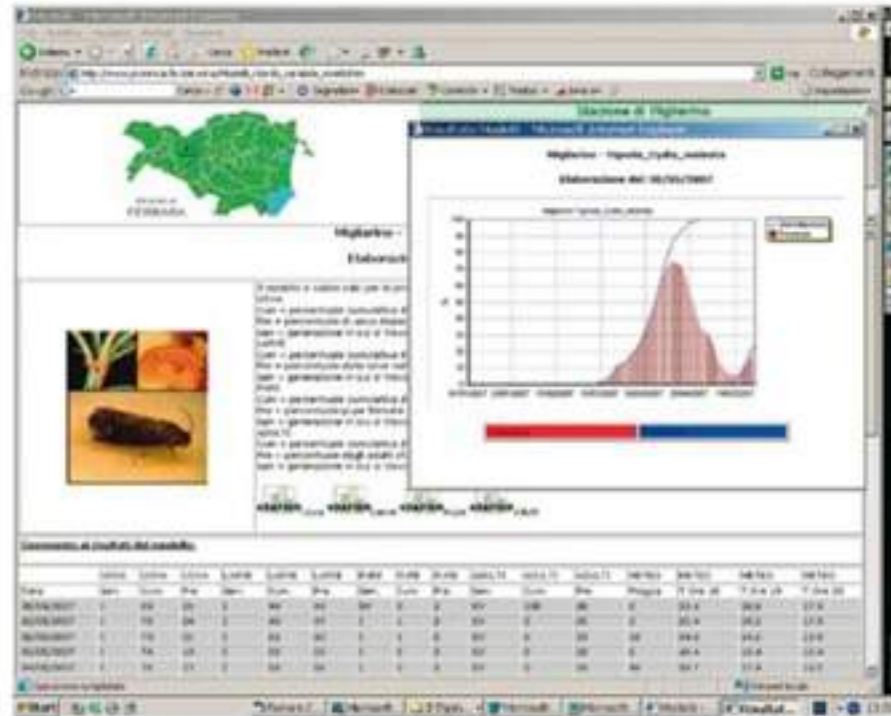
Modelli di sviluppo a ritardo

- I modelli matematici messi a punto in Emilia Romagna per i principali fitofagi dannosi alle colture frutticole, sono modelli di sviluppo del tipo **“a ritardo variabile”**.
- sono in grado di simulare lo sviluppo di una popolazione di insetti descrivendo il passaggio degli individui attraverso le proprie fenofasi (uovo, larva, pupa e adulto) unicamente sulla base delle temperature rilevate in campo.
- Gli individui di una popolazione, infatti, passano attraverso le stesse fasi in tempi diversi a causa della variabilità genetica, microclimatica, ecc..

Il modello descritto è stato realizzato sotto forma di programma per PC
 è adattabile a diverse specie di insetti a comportamento simile (es. lepidotteri)

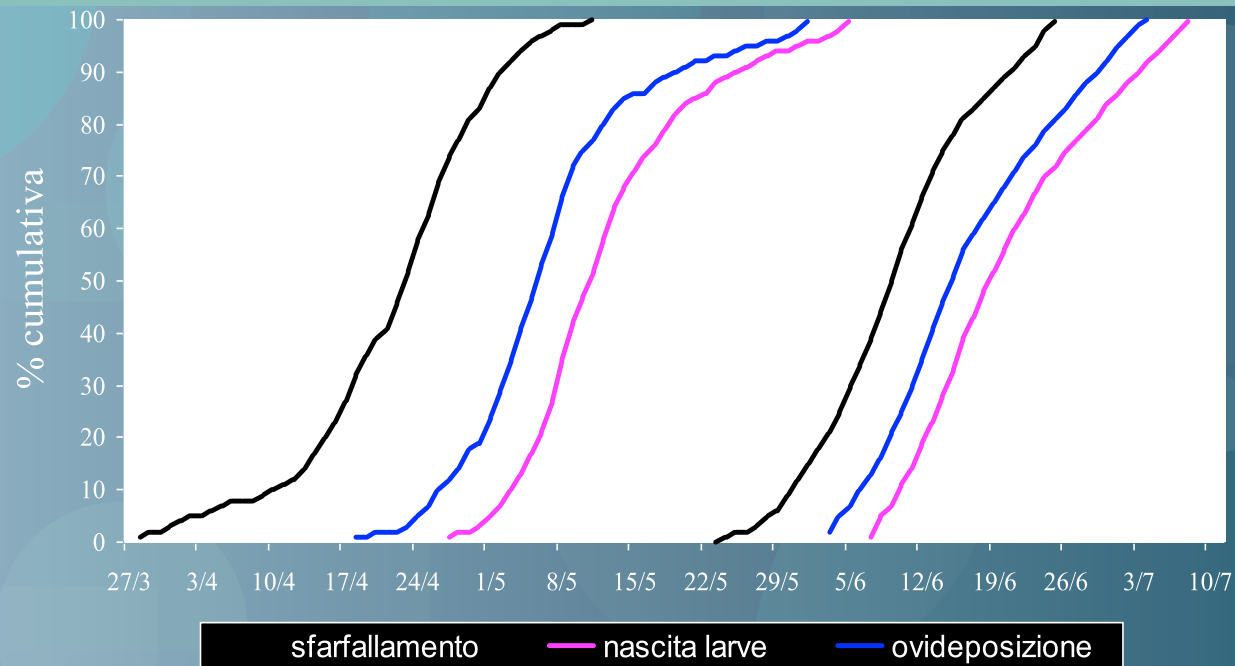
I modelli previsionali
 in Emilia-Romagna

Figura 1
 Risultato
 dell'elaborazione
 del modello
 MRV- *Cydia
 molesta*
 pubblicato
 in Internet



- Attualmente il modello MRV è disponibile per: Pandemis cerasana, Argyrotaenia pulchellana, Cydia pomonella, Cydia molesta, Cydia funebrana e Lobesia botrana.

Modelli di sviluppo a ritardo



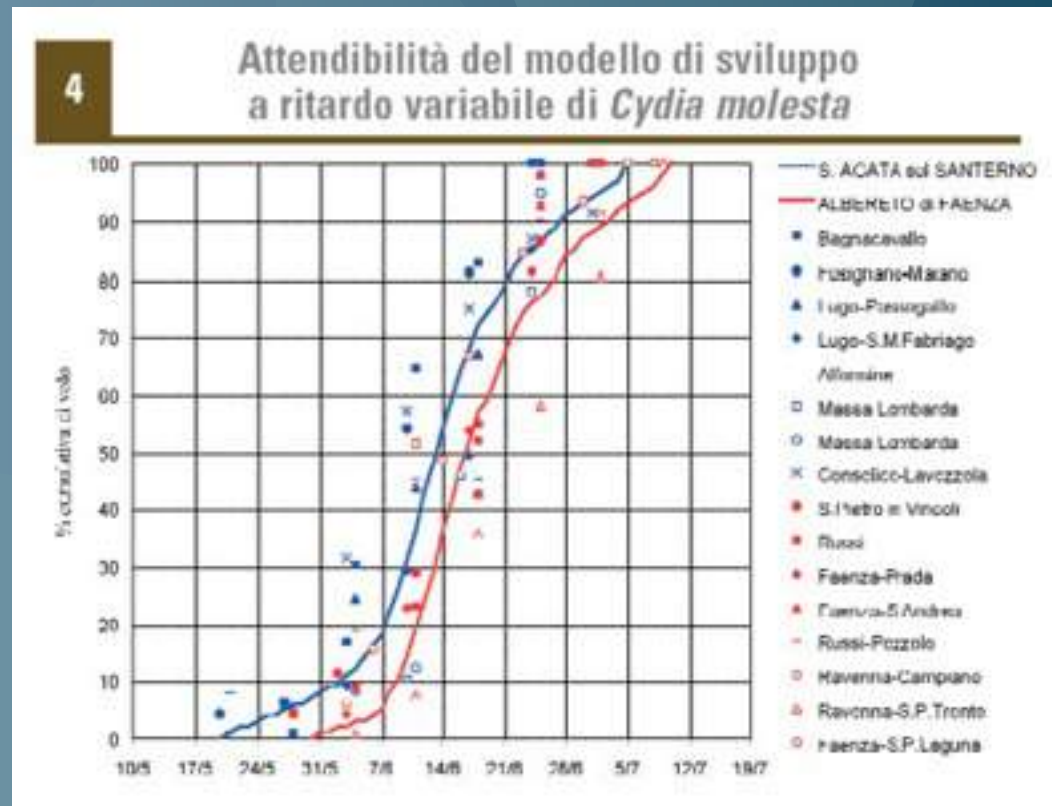
all'inizio dell'anno si considera che la popolazione sia costituita al 100% da individui dello stadio ibernante, che cominciano a svilupparsi non appena la temperatura dell'aria supera la soglia inferiore di sviluppo.

Sulla base dei parametri biologici e delle temperature rilevate viene calcolato lo sviluppo istantaneo dei diversi stadi e, per quello adulto, la fecondità. Allo sviluppo viene applicato un "ritardo" che riproduce la variabilità. Alla fine di ogni giorno viene calcolato, in termini percentuali, il numero di individui presenti in

Il lavoro di validazione

- verifica della capacità previsionale del modello
 - simulazione vs. dati rilevati in campo (tutti gli stadi, generalmente trappole a feromoni)

- modelli validati sperimentalmente in Emilia-Romagna. L'applicazione in ambienti diversi richiede verifiche negli ambienti interessati.



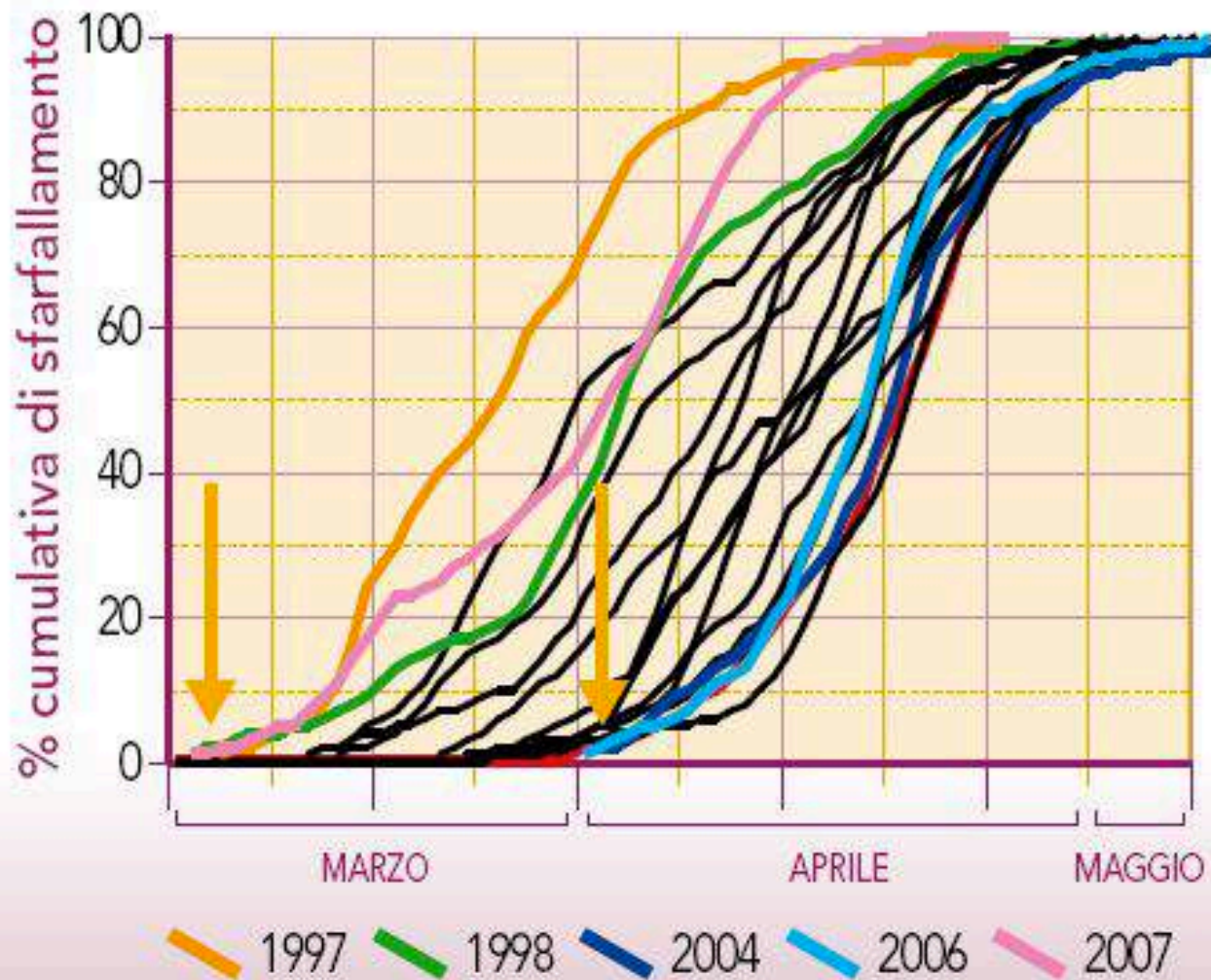


Grafico 4. Curve di sfarfallamento degli adulti di 1° volo di *Cydia molesta* nel periodo 1992-2009

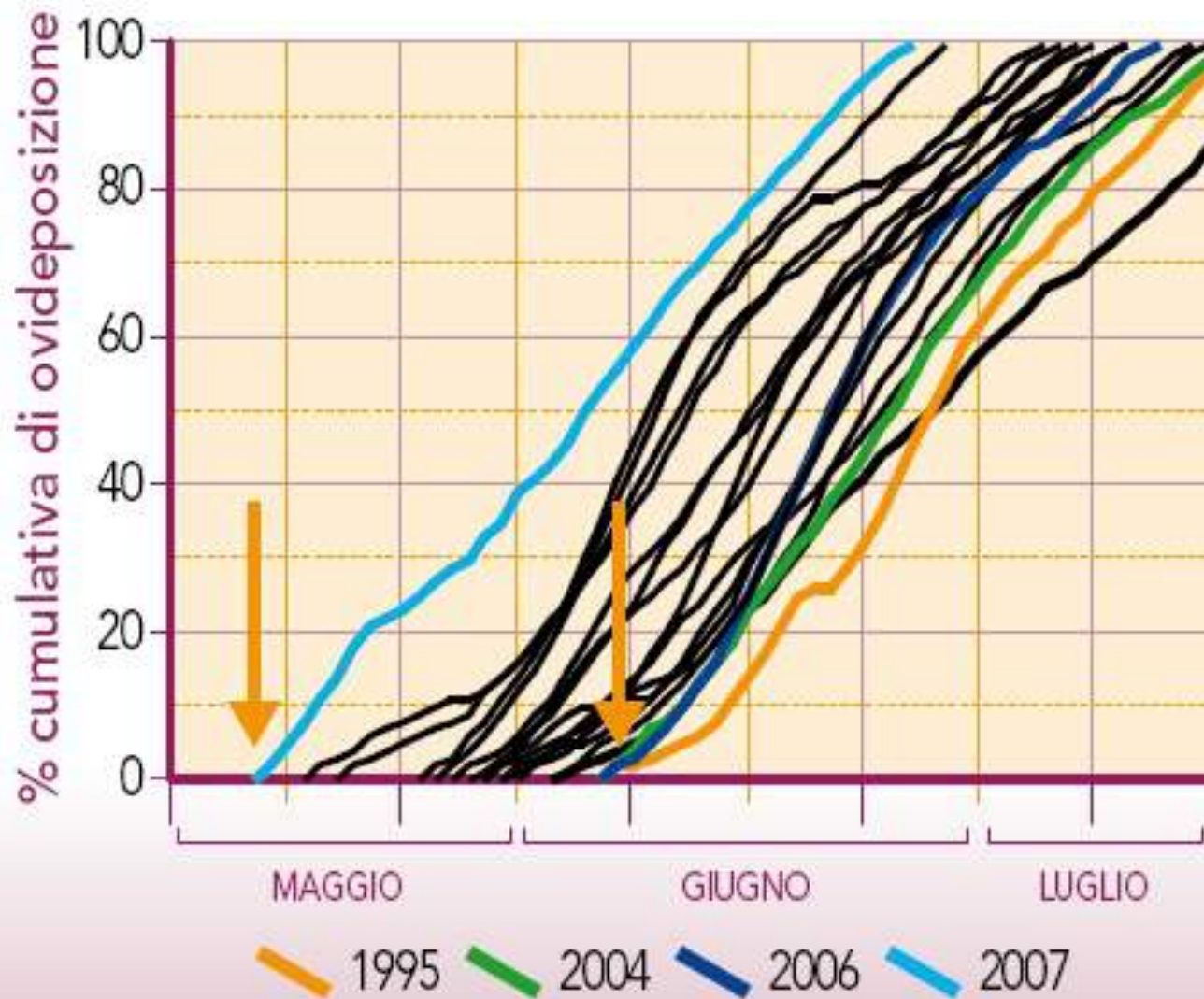
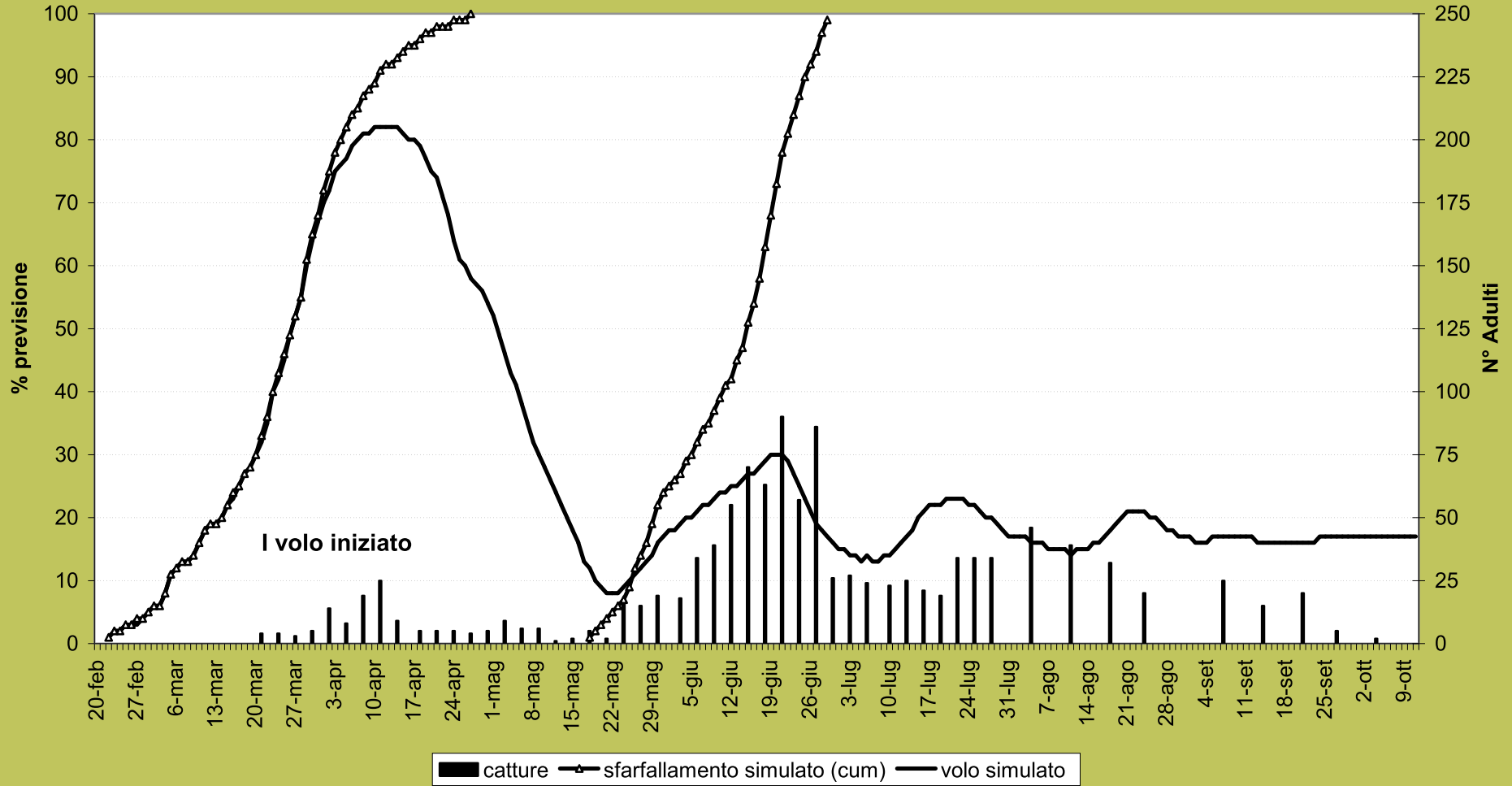
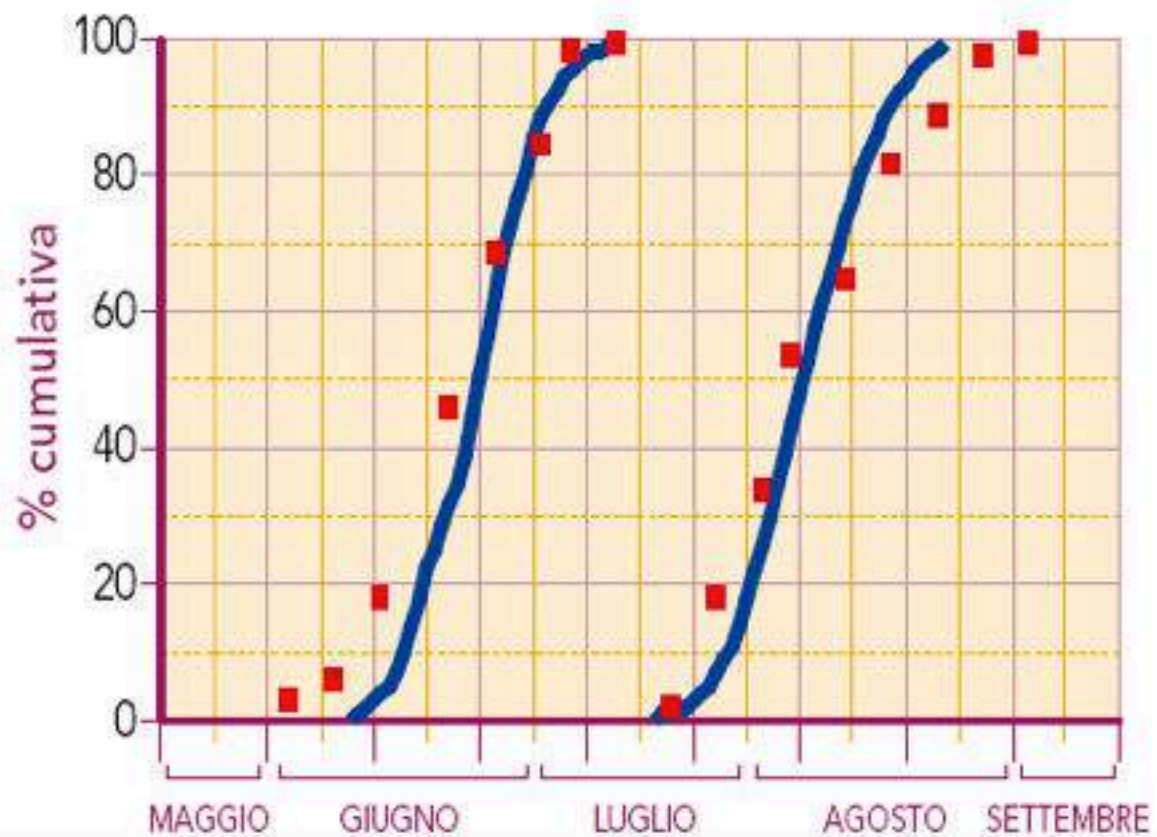



Grafico 5. Curve di ovideposizione di 2^a generazione di *Cydia molesta* nel periodo 1992-2009

Cydia molesta 2006 - pesco
Az. Labriola (non trattata)
Stazione meteorologica Policoro





 Ovideposizione prevista
  Ovideposizione osservata

Percentuale cumulativa di ovideposizione prevista e osservata per la 2^a e 3^a generazione in località Sorrivoli (FC) nel 1996

Grafico 6. Esempio di validazione del modello per *Cydia funebrana*

UTILITÀ DEI MODELLI PREVISIONALI

- Programmazione dell'installazione di trappole ed erogatori per confusione
- Esecuzione di campionamenti mirati
 - Superamento soglia, valutazione livello infestazione
- Scelta del momento di intervento antiparassitario
 - Nuovi prodotti più sensibili agli errori di *timing*
- I vantaggi dell'impiego dei modelli riguardano innanzitutto la **gestione delle informazioni per aree omogenee** e la **semplificazione del lavoro** del tecnico, con il risultato finale di **umentare l'affidabilità** delle indicazioni da lui fornite alle

Grazie per l'attenzione

MODELLISTICA E PROTEZIONE INTEGRATA DELLE COLTURE – FITOFAGI

Fabio Molinari¹, Alda Butturini², Rocchina
Tiso²

1 Istituto di Entomologia e Patologia vegetale – UCSC Piacenza

fabio.molinari@unicatt.it

L'informatica nella Protezione Integrata delle Colture

3 febbraio 2012 – FierAgricola Verona