



USO RESPONSABILE DELLE RISORSE NATURALI PER UNA DIFESA SOSTENIBILE DELLE PIANTE



MINISTERO POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



Ministero della Salute

Francesco Pennacchio

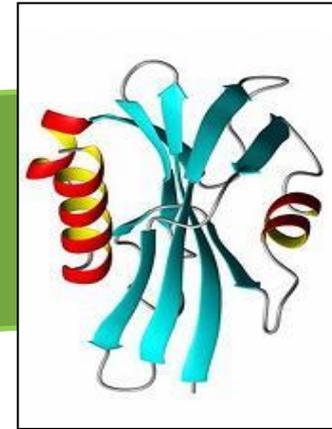
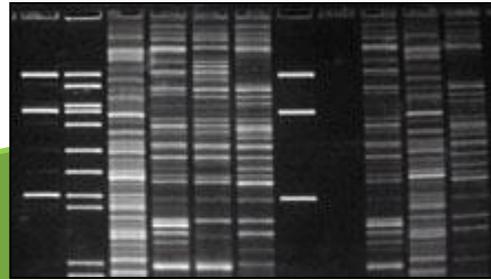
***Università di Napoli "Federico II"
Dipartimento di Agraria***



Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

Ricerca: conoscenza e innovazione

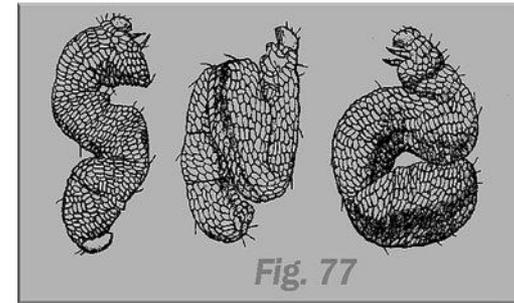
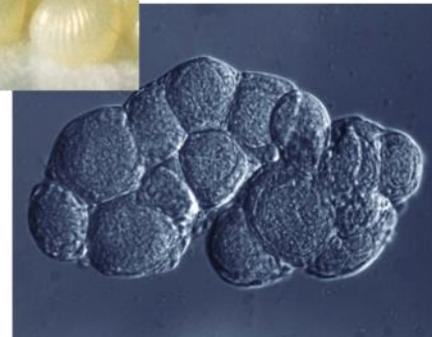


Piano Strategico per l'Innovazione e la Ricerca in Agricoltura

- ✓ Individuazione di organismi utili (artropodi e nematodi, predatori ed entomopatogeni) efficaci contro le avversità delle piante ed individuazione dei meccanismi alla base della loro azione predatrice o parassitaria
- ✓ Individuazione di antagonisti naturali (microrganismi o altri) efficaci contro le avversità delle piante e studio dei meccanismi alla base della loro azione
- ✓ Studio di classi chimiche o principi attivi di base derivati dalla chimica di sintesi e/o da prodotti naturali, ma con profilo tossicologico ed ambientale di tutto rispetto, e loro dinamiche di degradazione e/o persistenza nelle diverse tipologie di coltivazione

<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/7801>

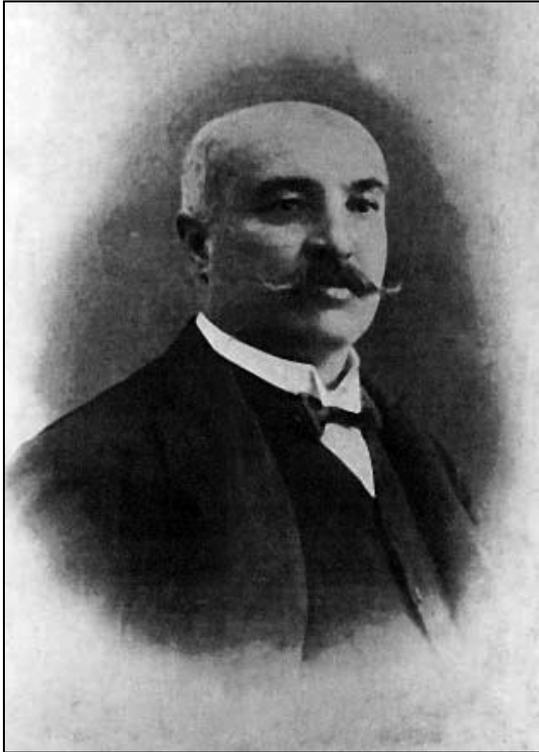
Insetti Entomofagi e Controllo Biologico



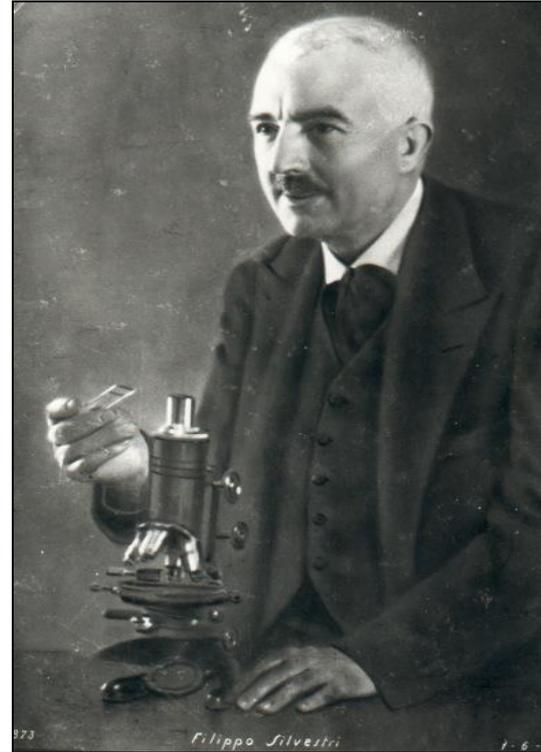
Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

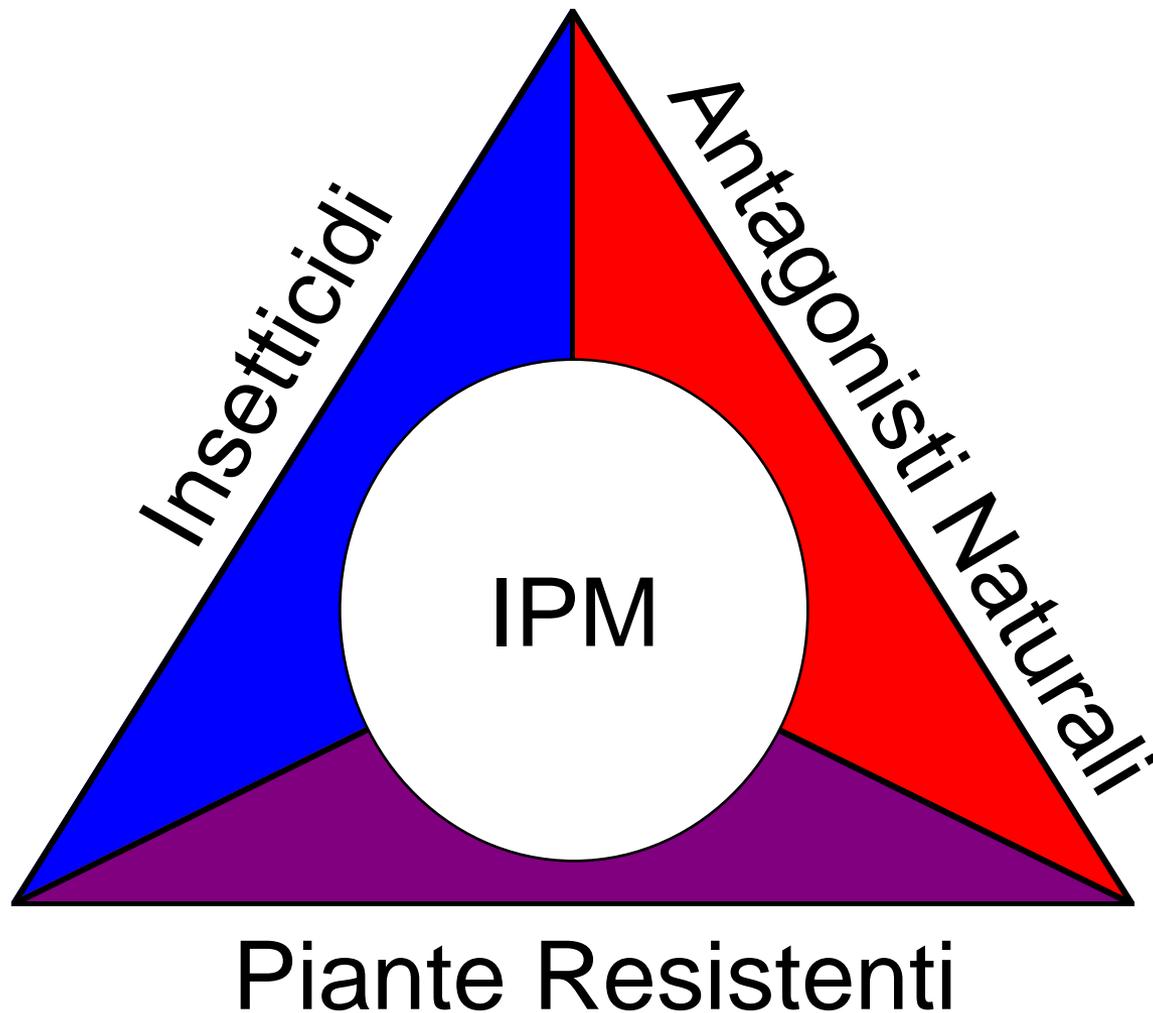
I pionieri del controllo biologico e dell'IPM



Antonio Berlese
1863-1927



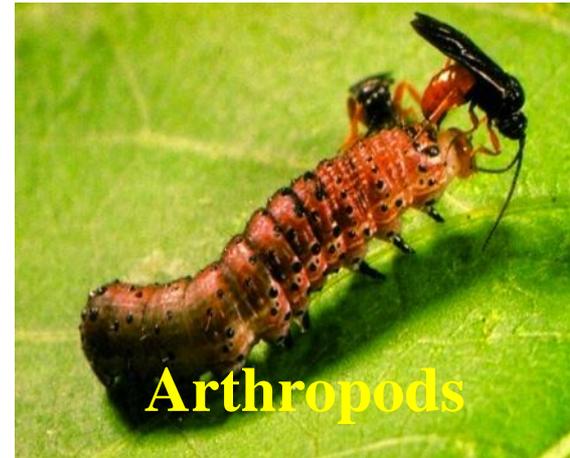
Filippo Silvestri
1876-1949



Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

Insetti e associazioni antagonistiche





Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

masticatori



a

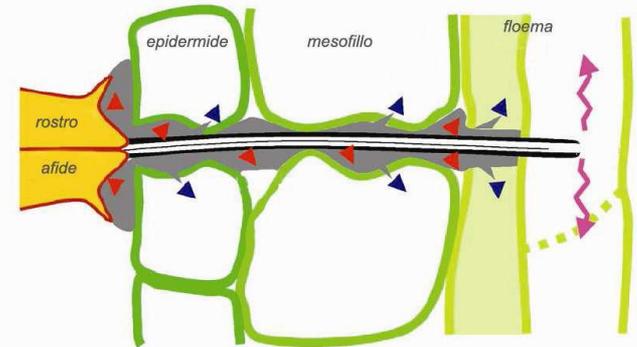


b

succhiatori

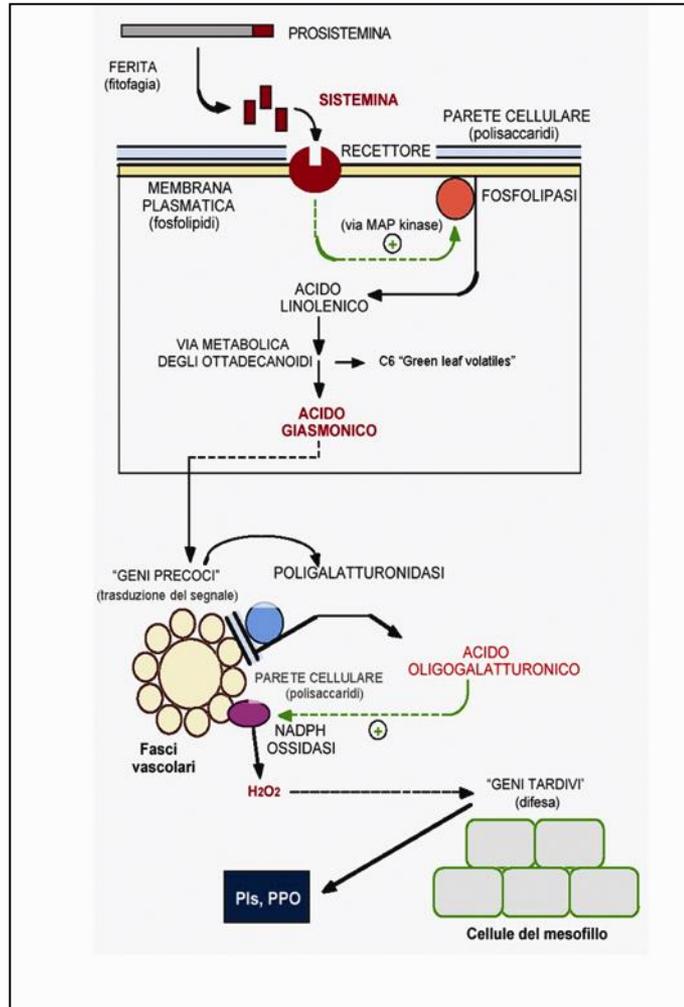


a

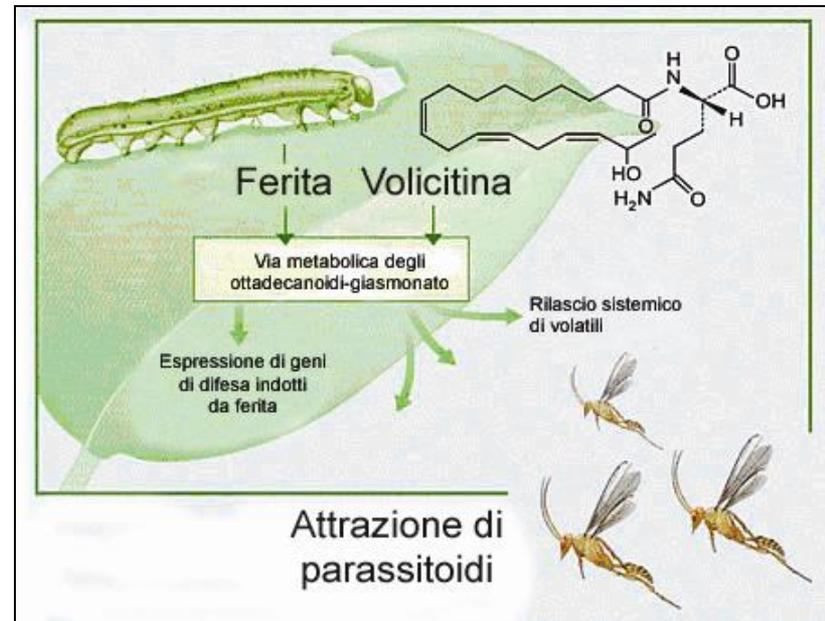


b

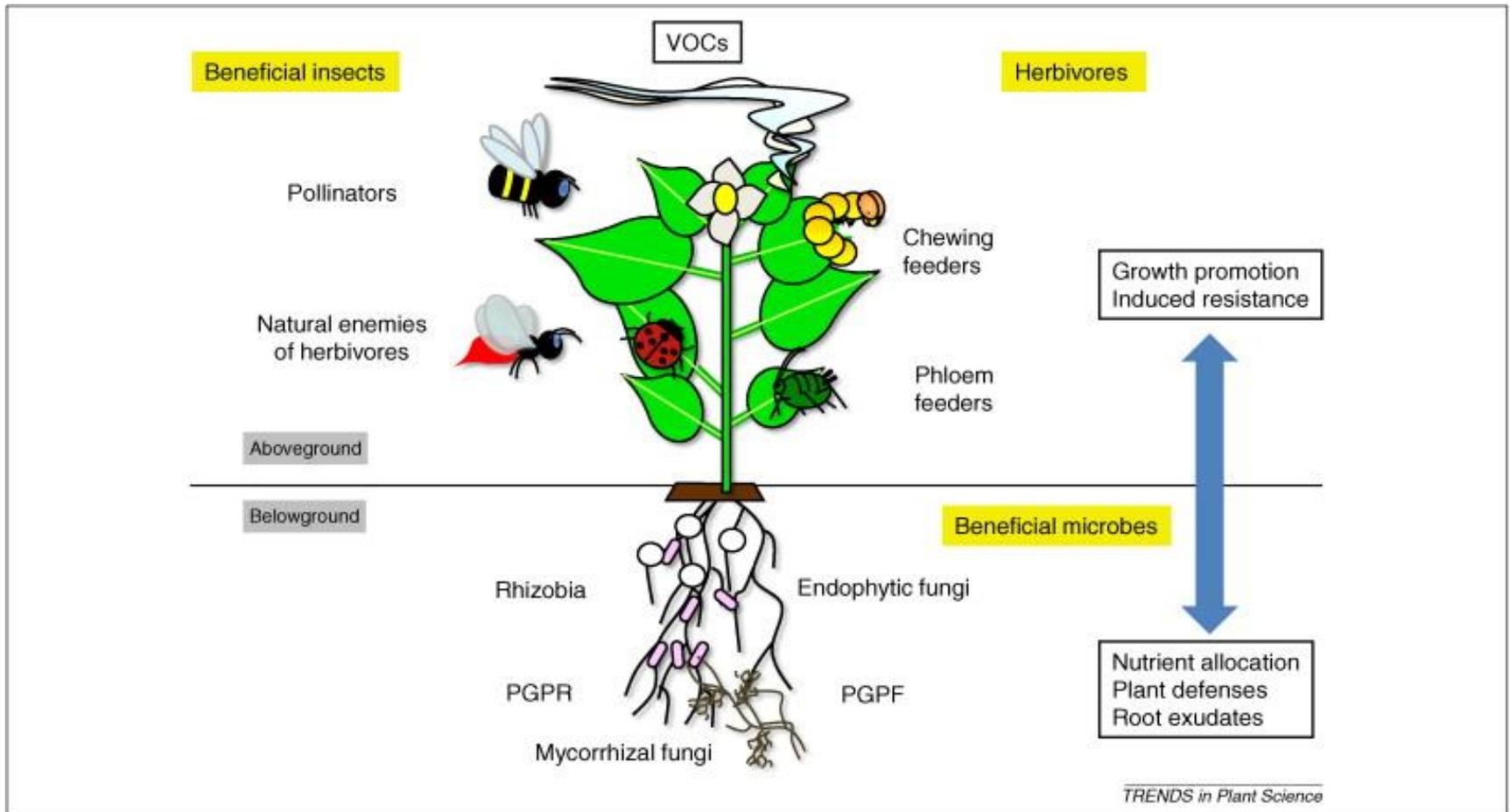
Difese dirette e indirette delle piante



Complesse reti geniche modulano le risposte di difesa delle piante



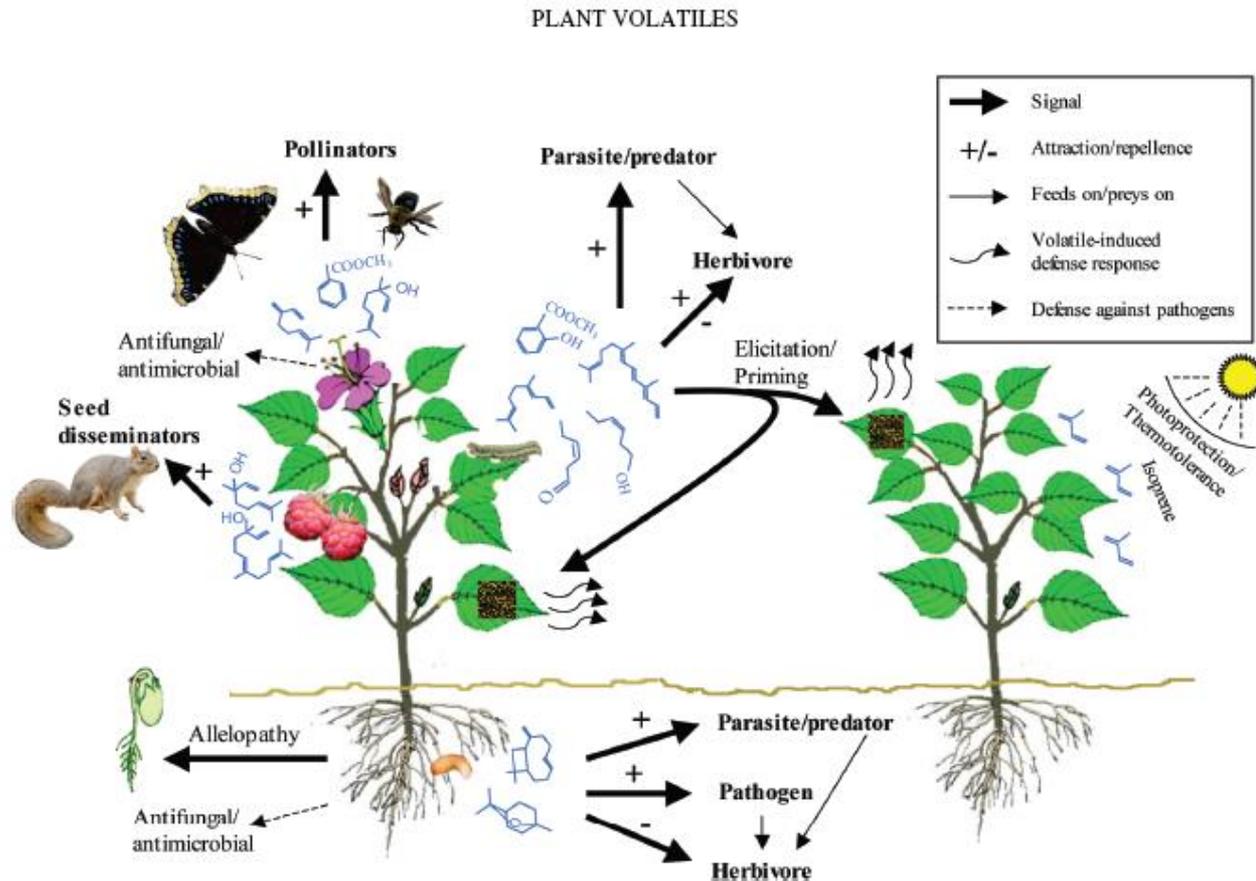
Microrganismi benefici del suolo e insetti



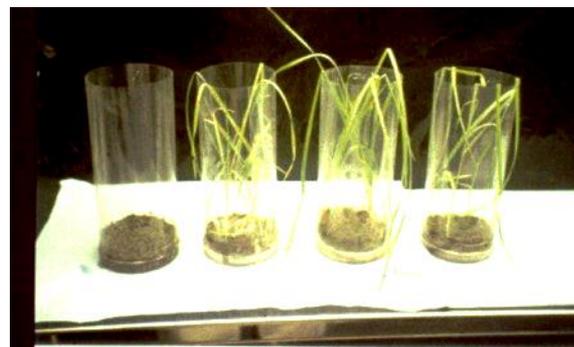
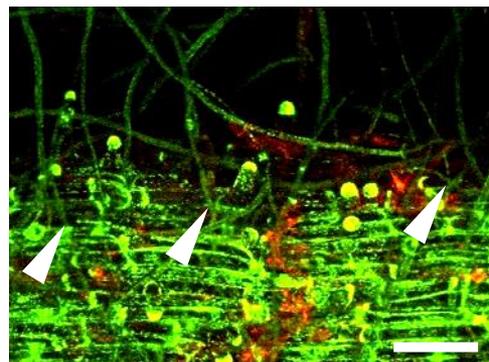
Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

Interazioni multitrofiche delle piante



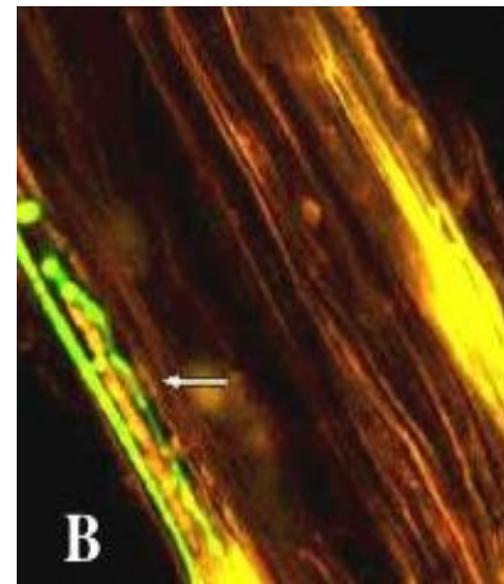
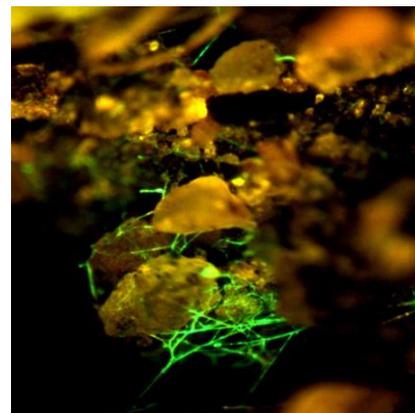
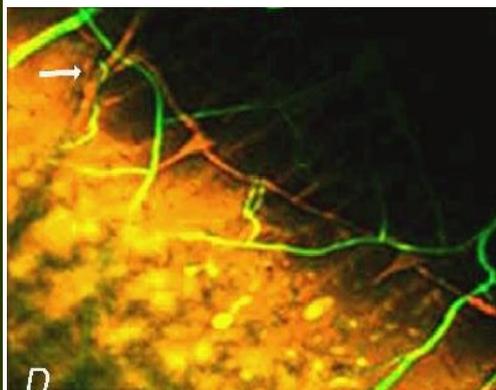
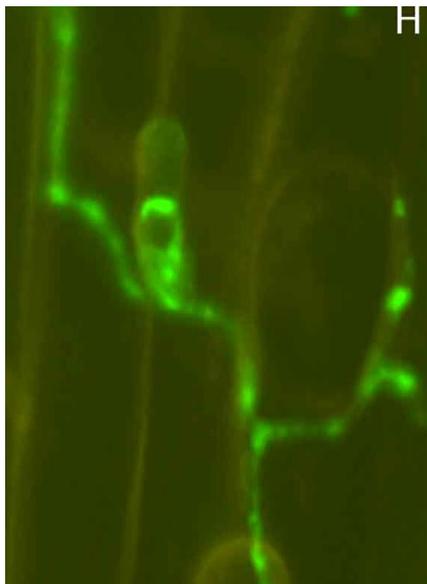
Trichoderma e altri agenti di controllo biologico hanno molteplici effetti benefici sulle piante



Effect of *Trichoderma harzianum* on wheat

A Uninoculated with 50 ppm CN
 B Uninoculated with 0 ppm CN
 C Inoculated with 50 ppm CN
 D Inoculated with 100 ppm CN





Le interazioni fra microrganismi benefici e piante possono modulare le interazioni multitrofiche insetto-pianta?



Trichoderma harzianum T22 nel pomodoro San Marzano migliora la difesa diretta (afidi, lepidotteri) ed indiretta (parassitoidi)

Aphidius ervi



pianta più attrattiva



< longevità
< fertilità

Macrosiphum euphorbiae

Solanum lycopersicum
San Marzano nano

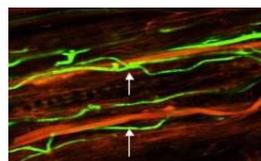


Spodoptera littoralis



sviluppo rallentato
< consumo di cibo
< impupamenti

PGPF



Trichoderma harzianum T22

La protezione dagli insetti dannosi dipende dall'interazione tra specie/ecotipo vegetale e specie/ceppo di PGPF



parassitoide

Aphidius ervi +

predatore

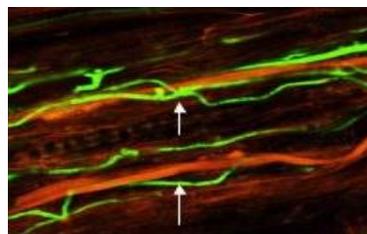


Macrolophus pygmaeus +



Macrosiphum euphorbiae +

Solanum lycopersicum
San Marzano nano



PGPF



Trichoderma longibrachiatum MK1

Battaglia et al, 2013. MPMI

Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

COST Action FA1405

Using *three-way interactions* between
plants, microbes and arthropods
to enhance crop protection and production



Brussels, March 10, 2015

Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

General background



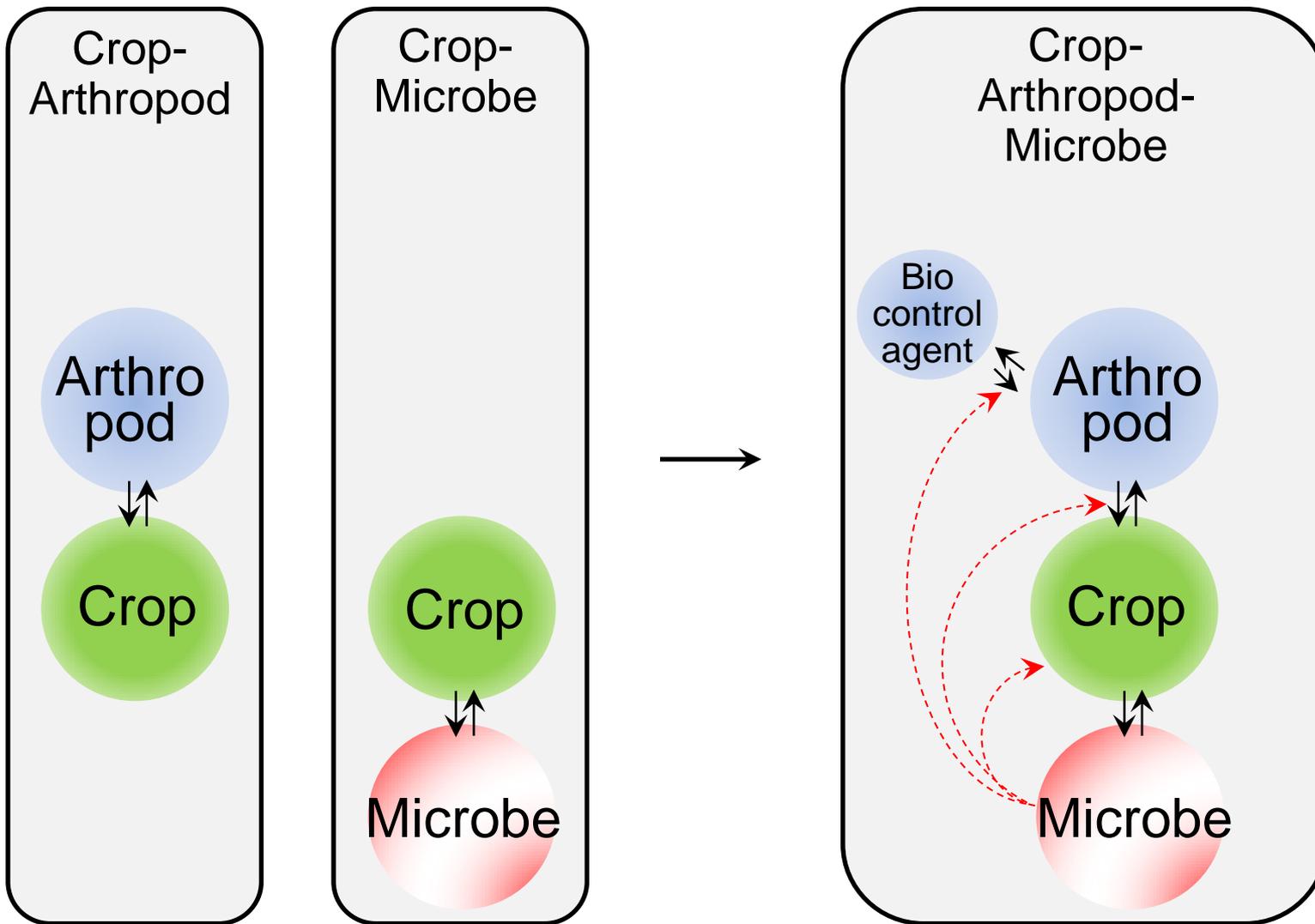
Arthropod
(insect)
pests

Microbial
pathogens

Crop-Arthropod-Microbe (CAMo) interactions & crop protection



General background: Crop-Arthropod-Microbe (CAMo) interactions

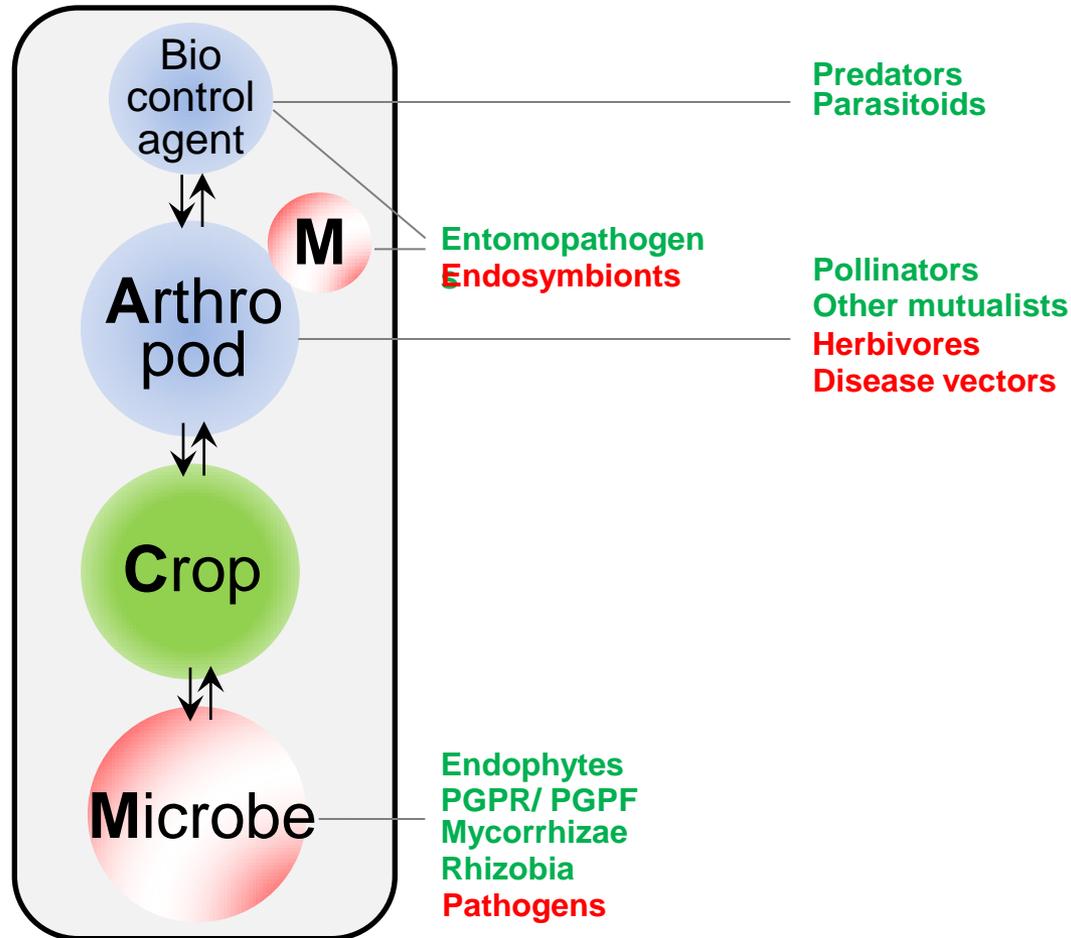


Crop-Arthropod-Microbe (CAMo) interactions & crop protection



Roma, 14 aprile 2015

General background: Crop-Arthropod-Microbe (CAMo) interactions



Crop-Arthropod-Microbe (CAMo) interactions & crop protection



Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

General background: Crop-Arthropod-Microbe (CAMo) interactions

Functional Ecology
British Ecological Society
Functional Ecology 2013, 27, 567-573 doi: 10.1111/1365-2435.12100

EDITORIAL
Three-way interactions between plants, microbes and insects
Arjen Biere¹ and Alison E. Bennett²

¹Department of Terrestrial Ecology, Netherlands Institute of Ecology, Wageningen, The Netherlands; and ²Ecological Entomology, University of Dundee, Dundee, DD2 5DA UK

Plant interactions with microbes and insects: from molecular mechanisms to ecology
Corné M.J. Pieterse¹ and Marcel Dicke²

¹Plant-Microbe Interactions, Institute of Environmental Biology, Faculty of Science, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands
²Laboratory of Entomology, Wageningen University, P.O. Box 8031, 6700 EH Wageningen, The Netherlands

Unraveling mycorrhiza-induced resistance
María J Pozo and Concepción Azcón-Aguilar

frontiers in PLANT SCIENCE
REVIEW ARTICLE
published: 31 July 2013
doi: 10.3389/fpls.2013.00287

Promise for plant pest control: root-associated pseudomonads with insecticidal activities
Peter Kupferschmid¹, Monika Maurhofer² and Christoph Keel^{1*}

¹ Department of Fundamental Microbiology, University of Lausanne, Lausanne, Switzerland
² Plant Pathology, Institute of Integrative Biology, Swiss Federal Institute of Technology Zurich, Zurich, Switzerland

Impacts of Plant Symbiotic Fungi on Insect Herbivores: Mutualism in a Multitrophic Context
Sue E. Hartley¹ and Alan C. Gange²

¹Department of Biology and Environmental Science, University of Sussex, Falmer, Brighton, East Sussex, BN1 9QG, United Kingdom; email: S.Hartley@sussex.ac.uk
²School of Biological Sciences, Royal Holloway, University of London, Egham, Surrey TW20 0EX, United Kingdom; email: A.Gange@rhul.ac.uk

Three-Way Interactions among Mutualistic Mycorrhizal Fungi, Plants, and Plant Enemies: Hypotheses and Synthesis
Alison E. Bennett,^{*} Janice Alers-Garcia,[†] and James D. Bever[‡]

VOL. 167, NO. 2 THE AMERICAN NATURALIST FEBRUARY 2006

Review
Helping plants to deal with insects: the role of beneficial soil-borne microbes
Ana Pineda¹, Si-Jun Zheng¹, Joop J.A. van Loon¹, Corné M.J. Pieterse² and Marcel Dicke¹

¹ Laboratory of Entomology, Wageningen University, PO Box 8031, 6700 EH Wageningen, The Netherlands
² Plant-Microbe Interactions, Institute of Environmental Biology, Utrecht University, PO Box 800.56, 3508 TB Utrecht, The Netherlands



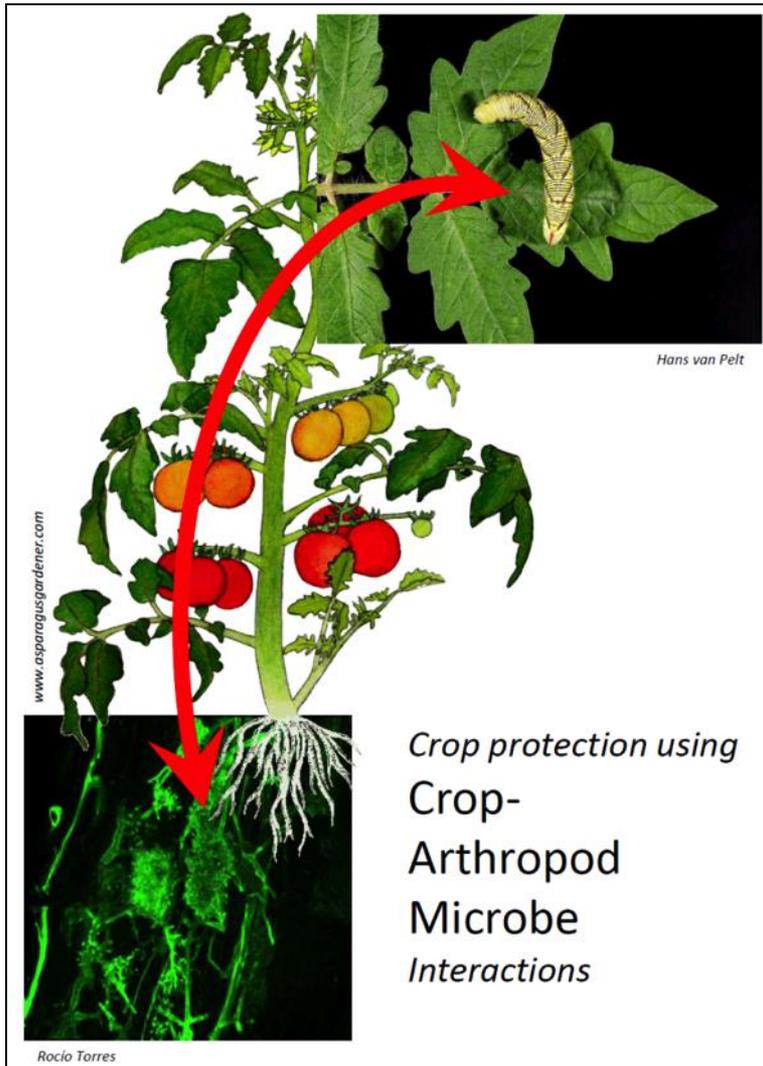
Overall objectives (MoU)



1. Coordinate/develop CAMo research to foster novel crop protection strategies
 2. Stimulate research on CAMo interactions/ how to manipulate them
 3. Build future base for CAMo R&D by involving ESR, academia-SME
 4. Place Europe at forefront of CAMo interaction research and application
- ✓ Evaluate impact of CAMo interactions on crop resistance, yield, quality
 - ✓ Assess mechanisms underlying CAMo interactions; technologies
 - ✓ Stimulate utilization of CAMo knowledge in products, diagnostics, IPM

Crop-Arthropod-Microbe (CAMo) interactions & crop protection





Crop-Arthropod-Microbe (CAMo) interactions & crop protection

**Crop-Arthropod-Microbe interactions:
from molecules to modeling**

**Università di Torino
14-15 settembre 2015**



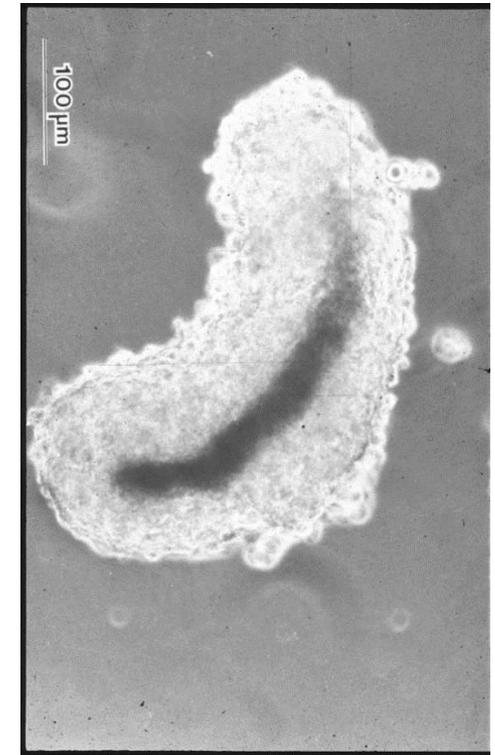
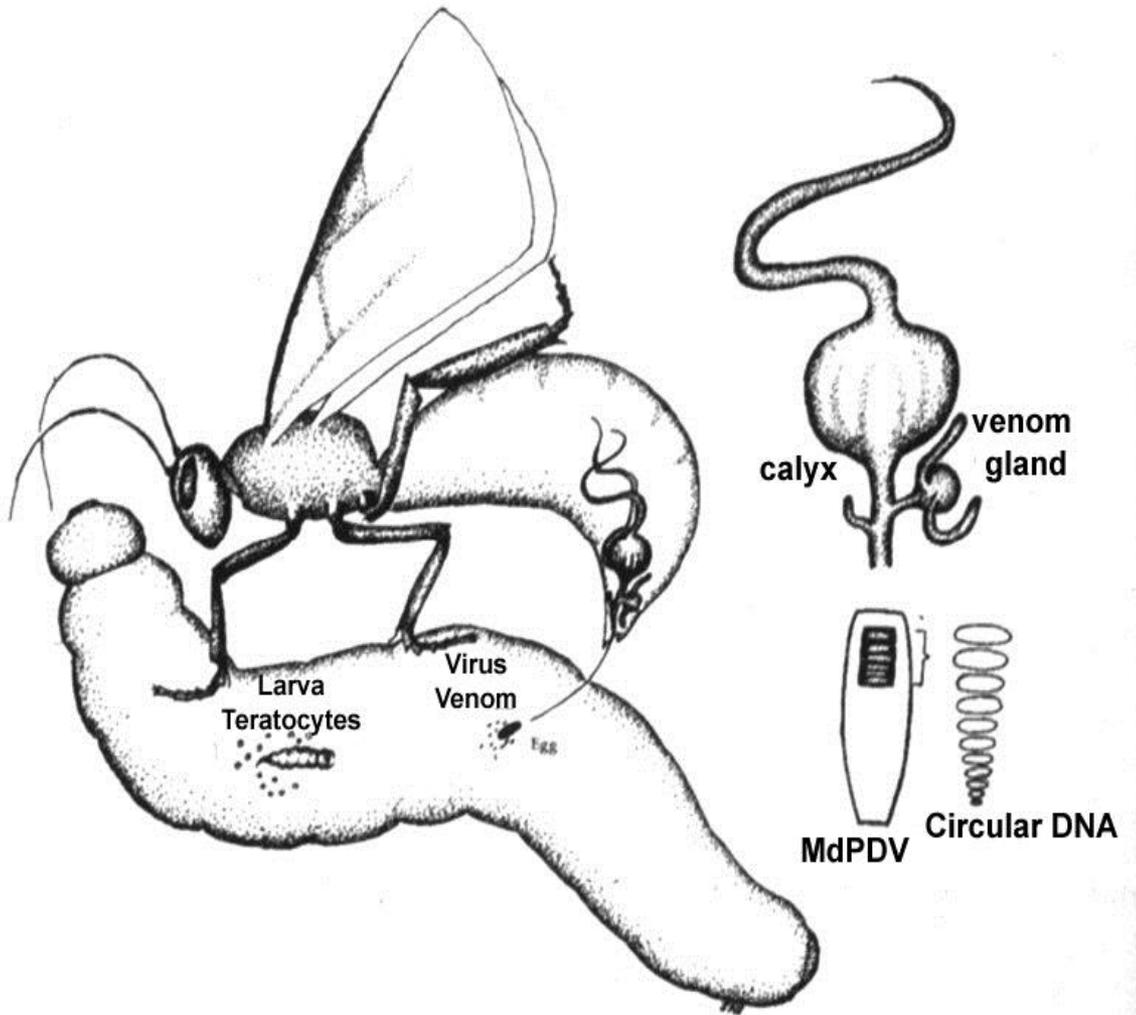


INSETTO-ANTAGONISTA NATURALE

Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

Fattori di virulenza e di regolazione dell'ospite

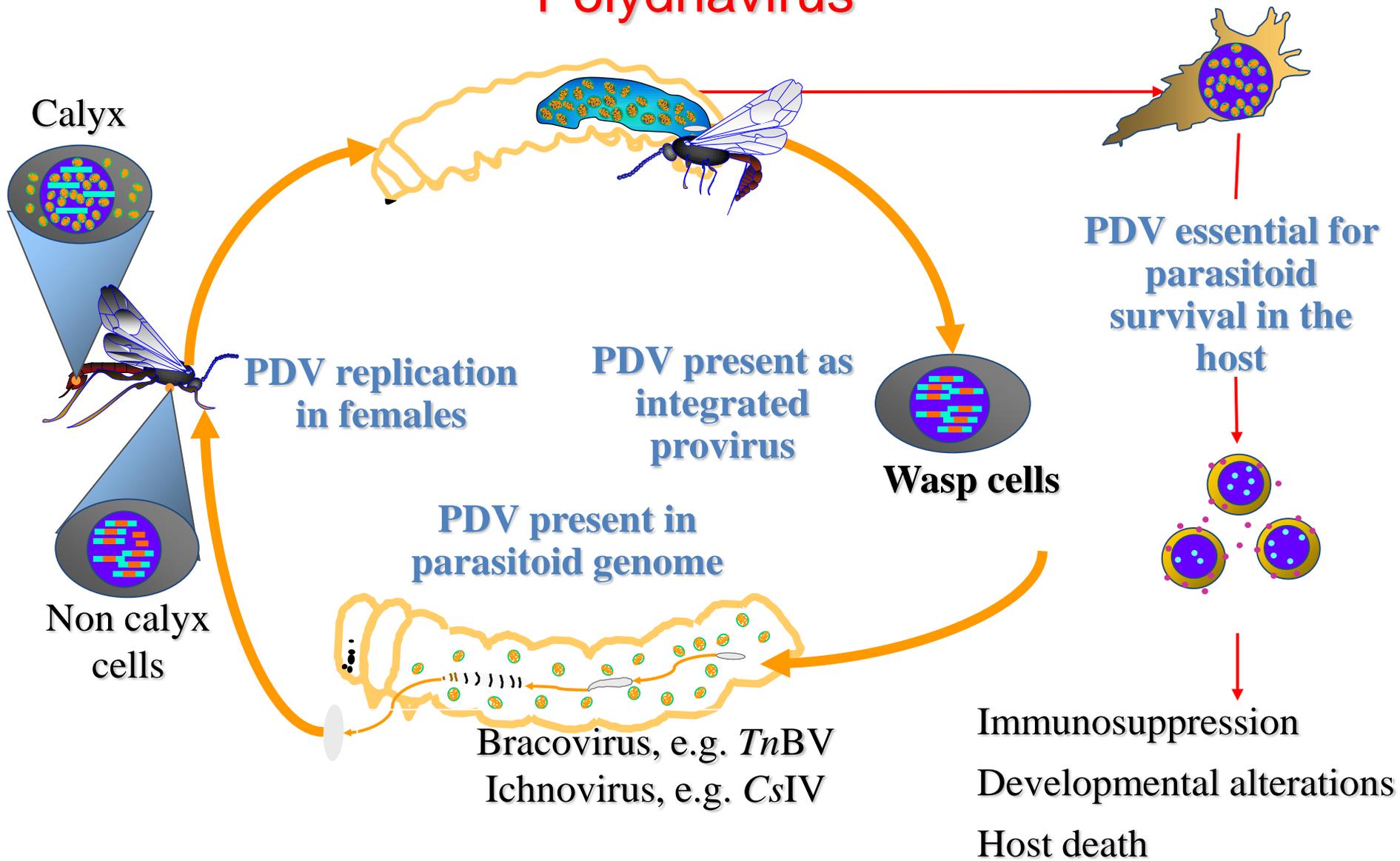


Immunosuppressione

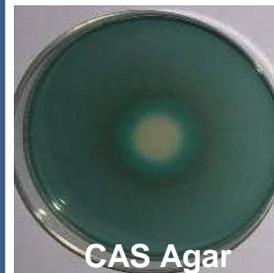
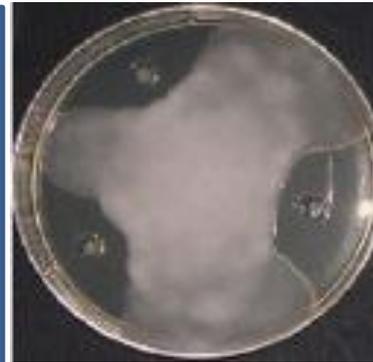
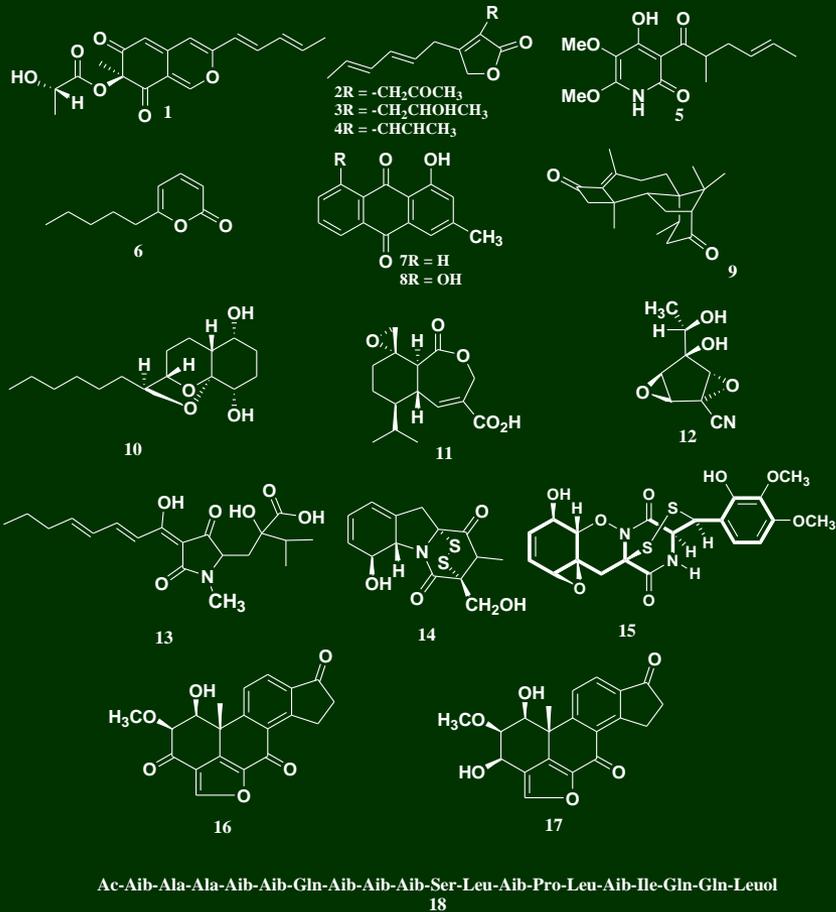
Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

Polydnavirus



Molecole bioattive estratte da *Trichoderma* che hanno effetti diretti e indiretti sui patogeni e la produttività delle piante

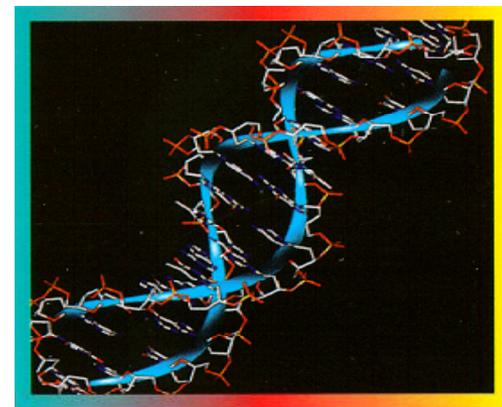
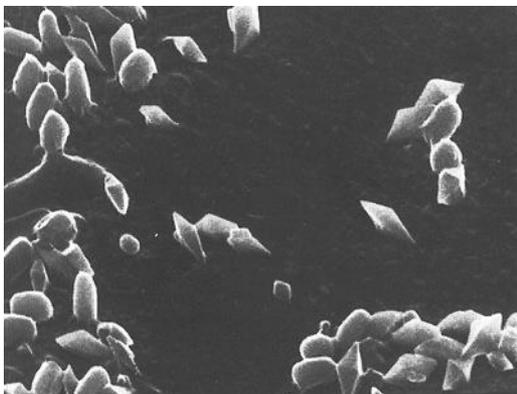


Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

Lotta biologica

Uso di organismi viventi 
 per la protezione
delle piante



Roma, 14 aprile 2015

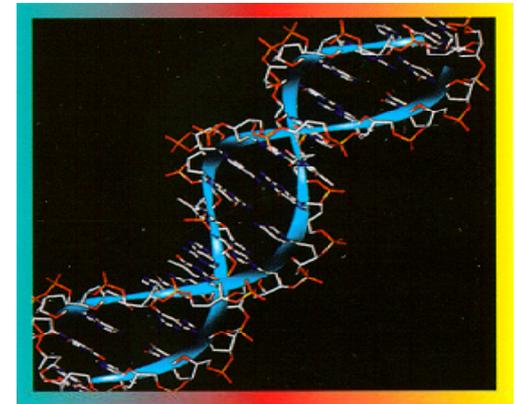
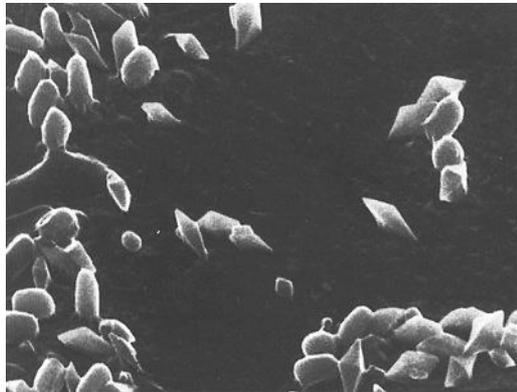
Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

Lotta biologica

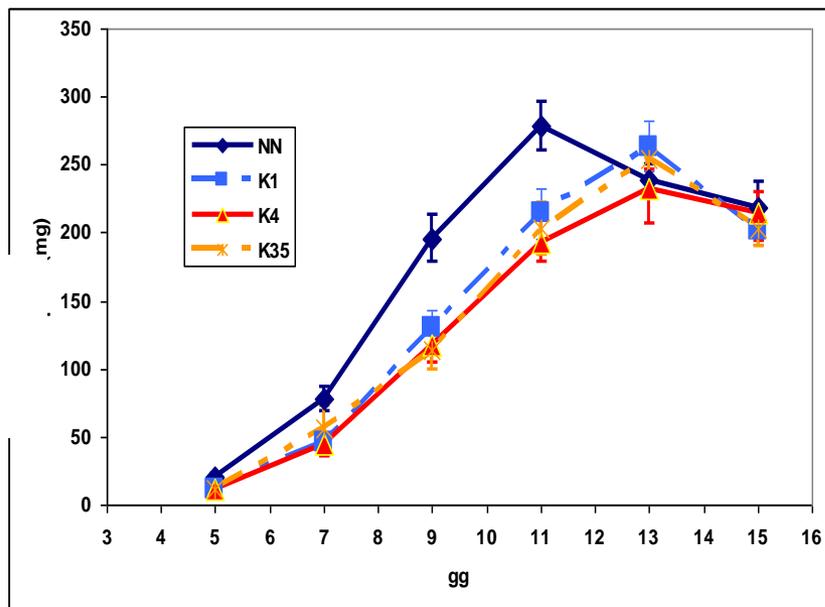
Uso di organismi viventi **e di loro molecole e geni** per la protezione delle piante



“Bioinspired Control”

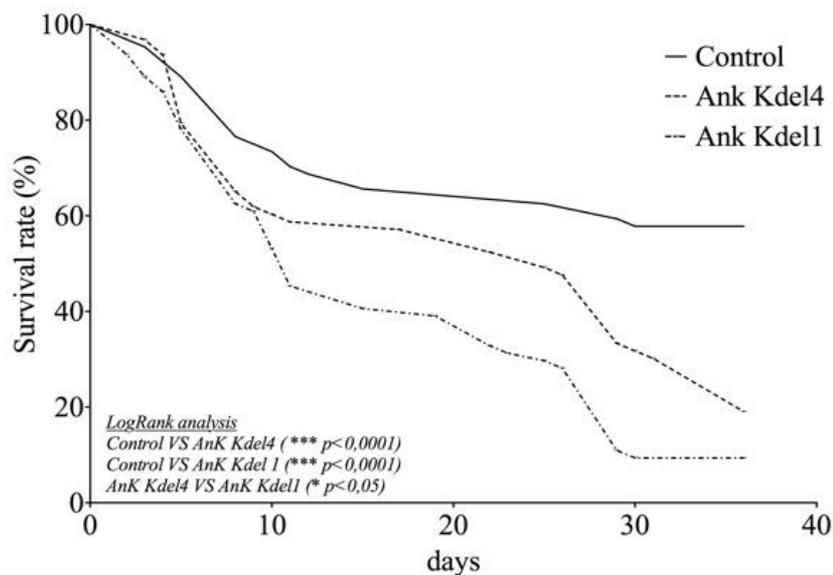


Tossicità di *TnBV*ank1 su larve di *Heliothis virescens*



✓ Ritardo dello sviluppo

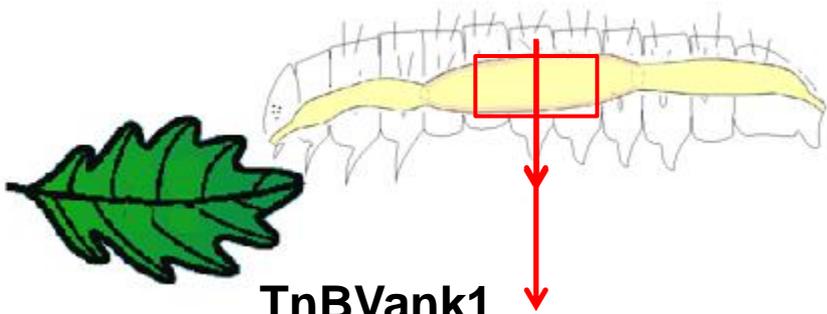
✓ Incremento della mortalità



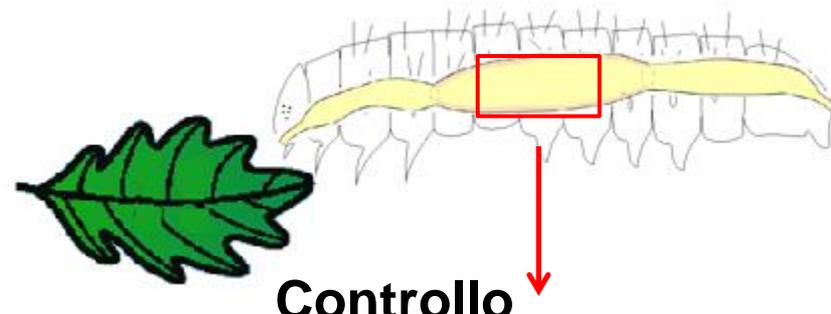
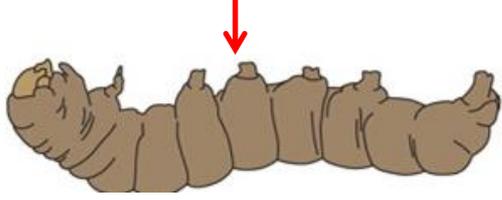
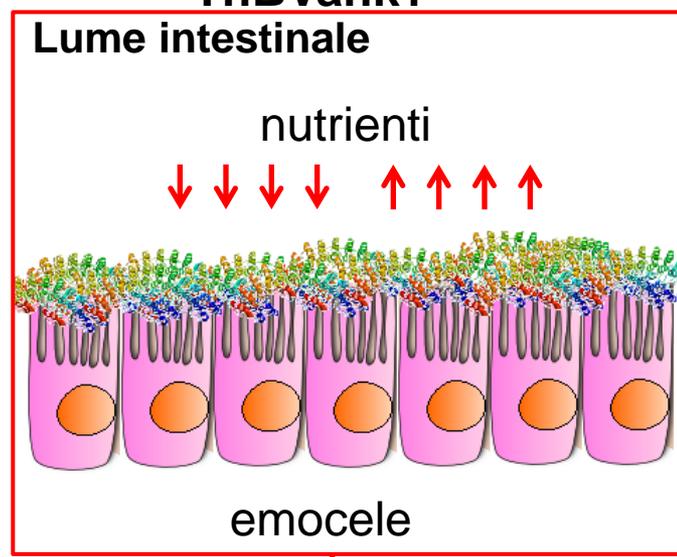
Di Lelio et al., PLoS One. 2014

Roma, 14 aprile 2015

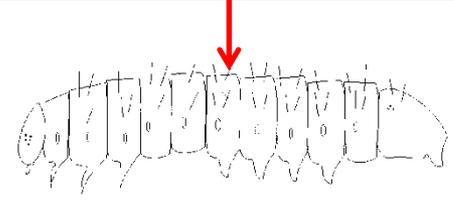
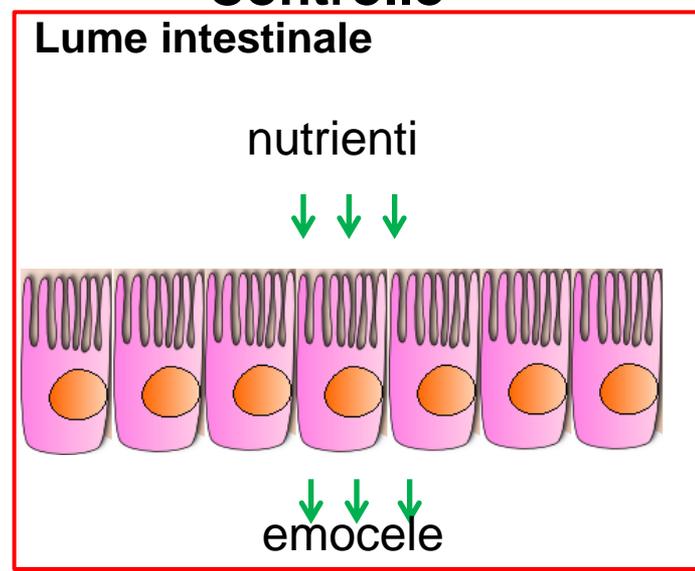
Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"



TnBVank1

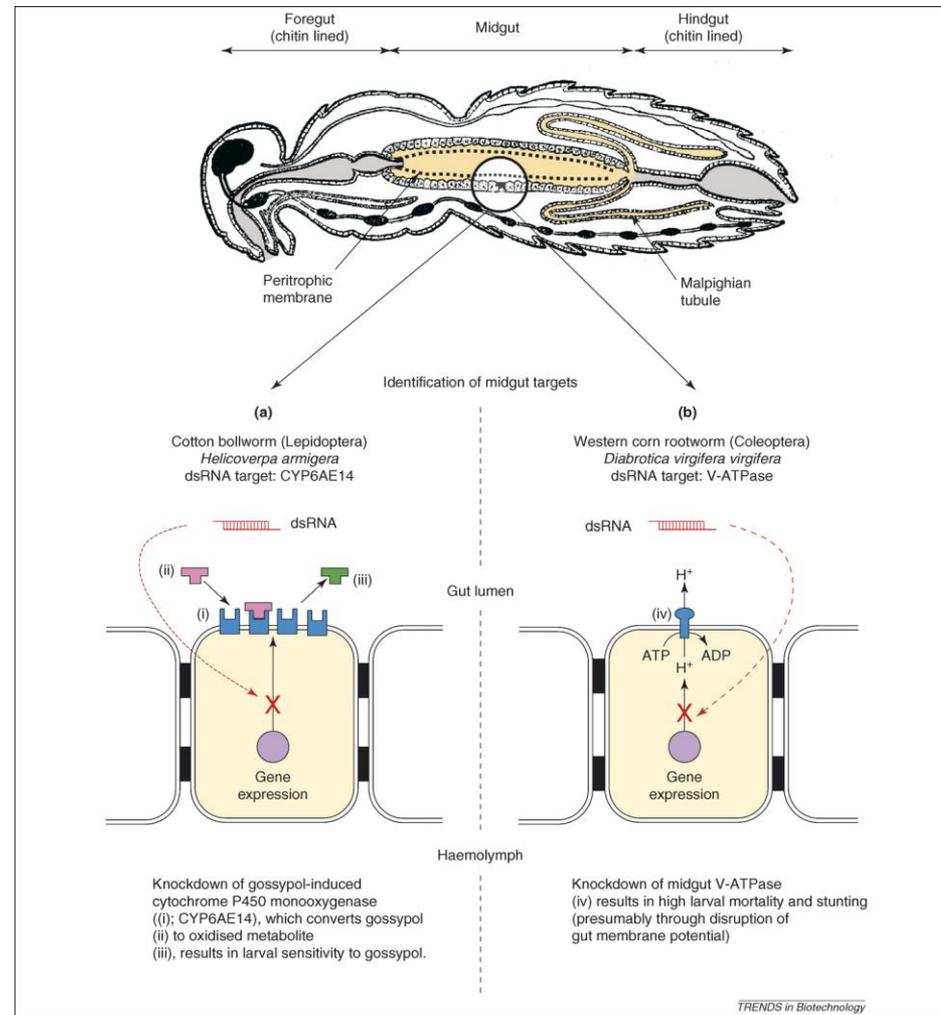


Controllo



Roma, 14 aprile 2015

RNAi e controllo degli insetti

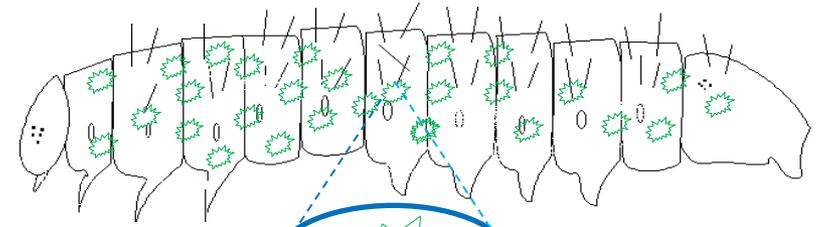
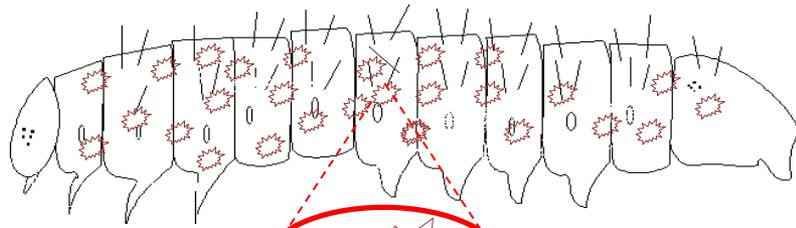


Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

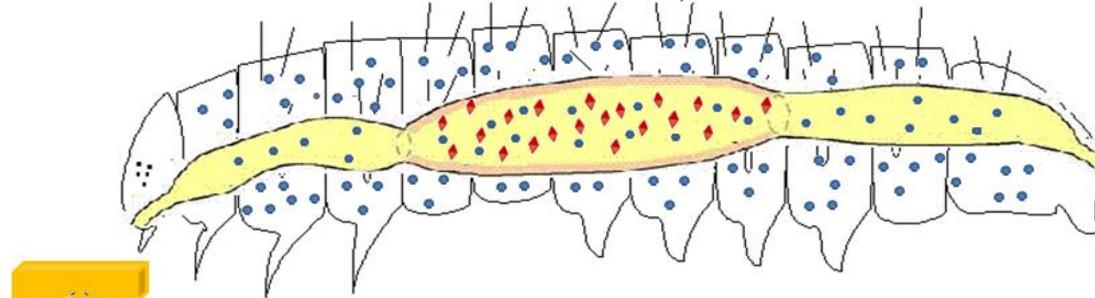
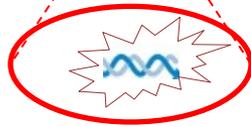
Larva immunosoppressa

controllo

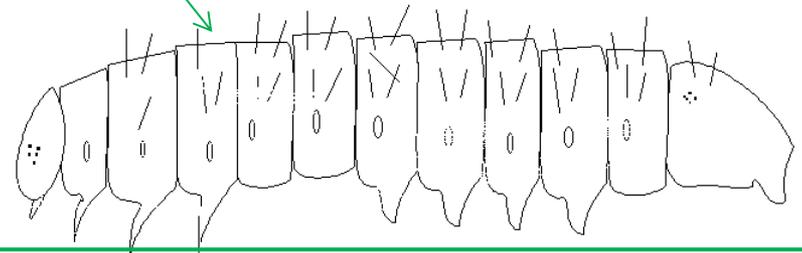


dsRNA 102S1

dsRNA GFP



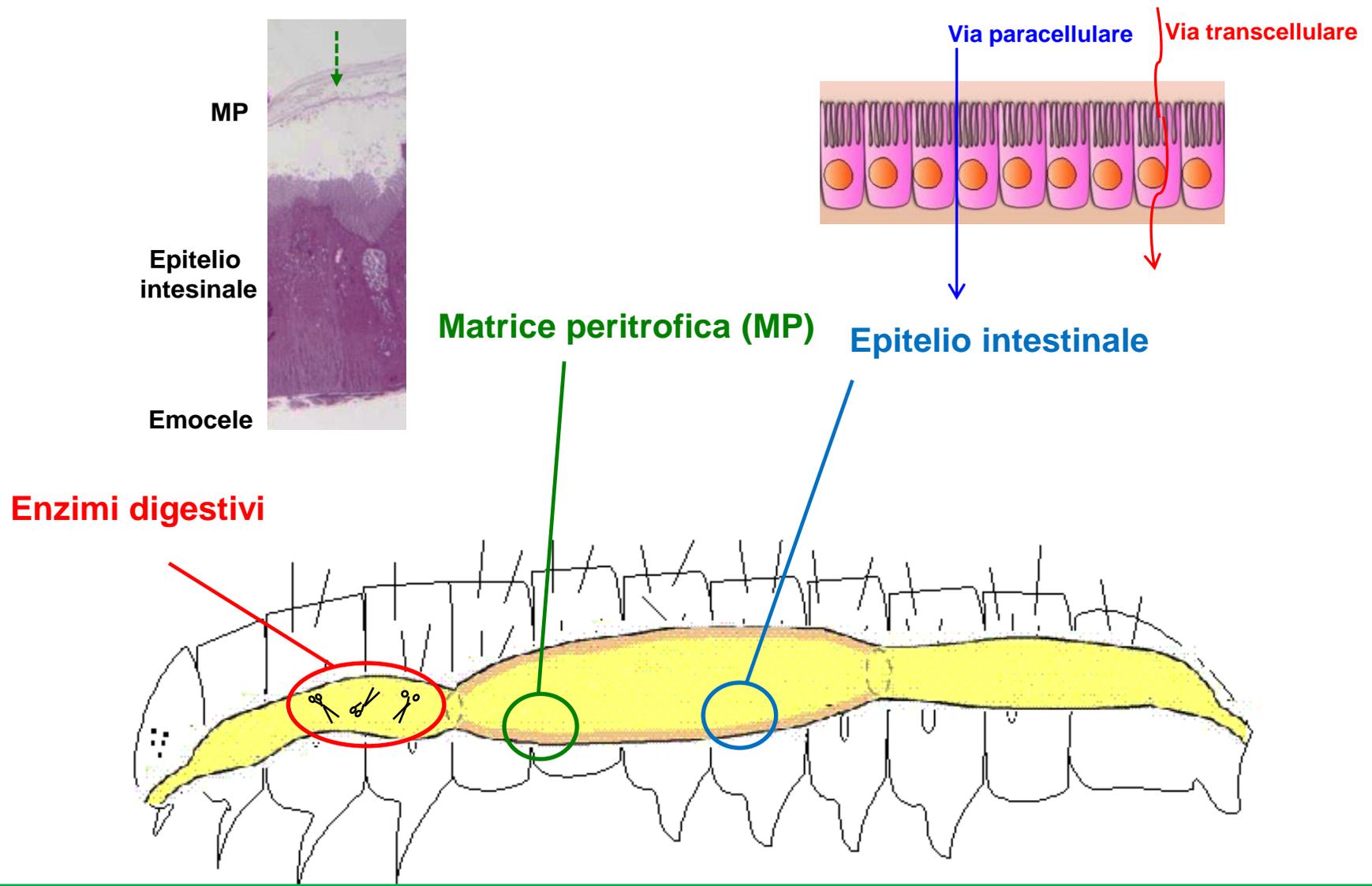
Cry1C Bt toxin



Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

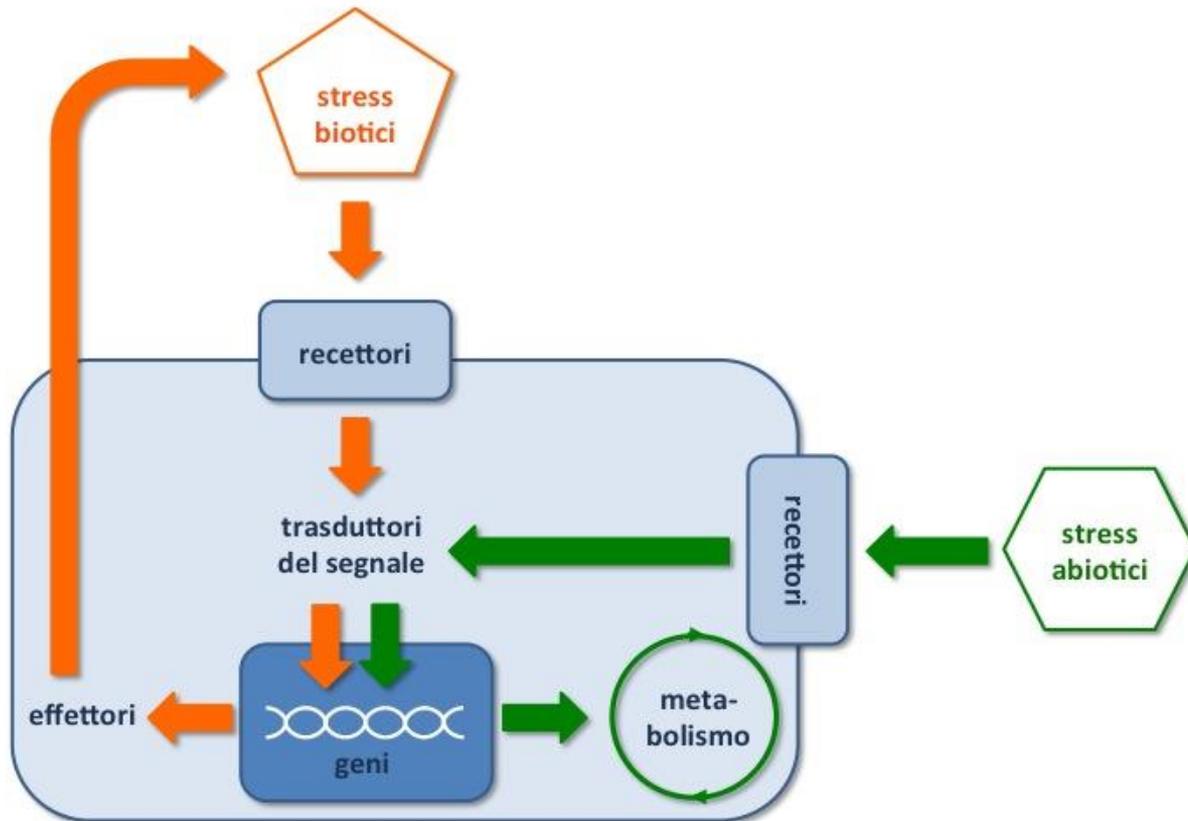
Strategie di rilascio di macromolecole bioinsetticide



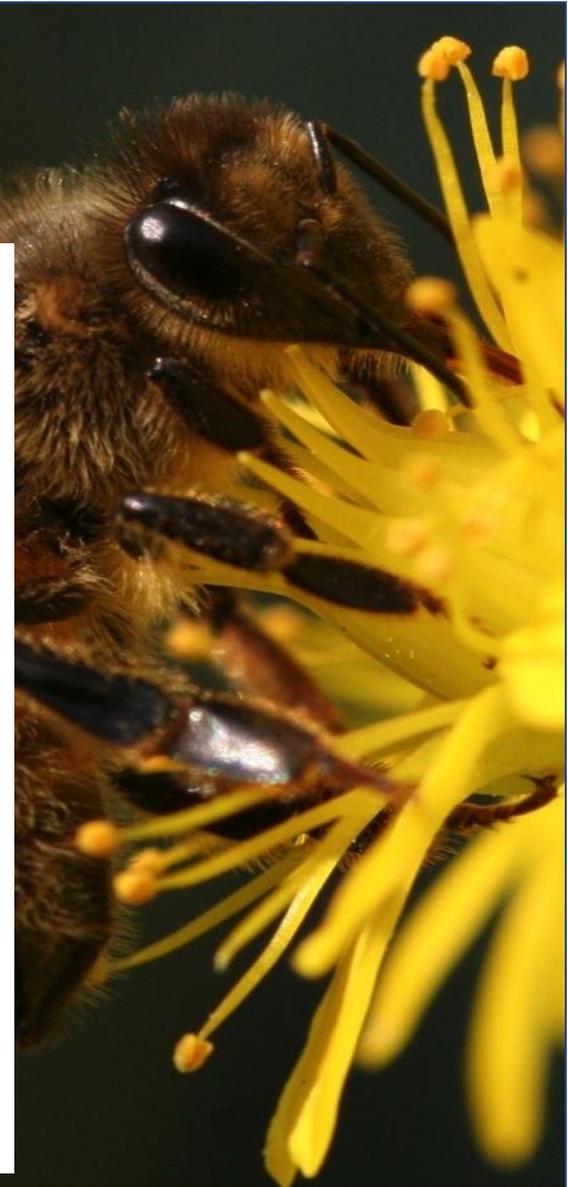
Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

Valutazione del rischio



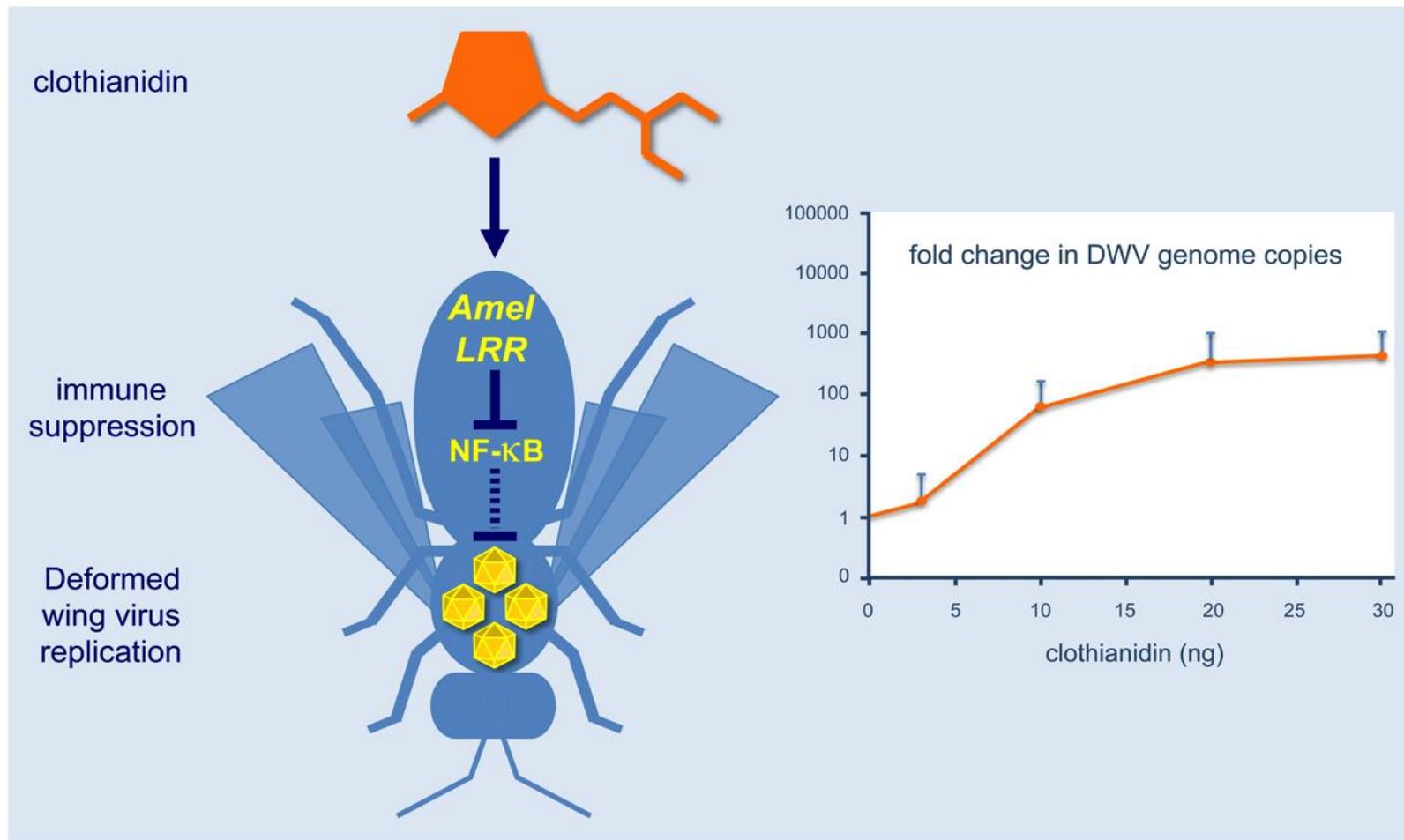
Nazzi e Pennacchio, Trends Parasitol. 2014



Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

Clothianidin e immunità delle api



Di Prisco et al., PNAS 2013

Roma, 14 aprile 2015

Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

Conclusioni

- ❖ Lo studio delle interazioni fra piante, agenti biotici di danno e loro simbionti consente di definire nuove tecnologie di difesa delle coltivazioni basate su meccanismi e molecole naturali (“bioinspired technologies”)
- ❖ Lo sviluppo di strategie di rilascio di molecole con attività biopesticida che possano garantire efficacia e sicurezza sono di importanza cruciale per l’uso di prodotti di origine naturale
- ❖ Una valutazione molto attenta dei rischi associati all’uso di nuovi strumenti e tecnologie per la difesa delle piante è indispensabile per promuovere un uso sostenibile della biodiversità molecolare offerta dagli agenti biotici di danno e dai loro simbionti

Ermenegildo Tremblay

1932-2010



Grazie