



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

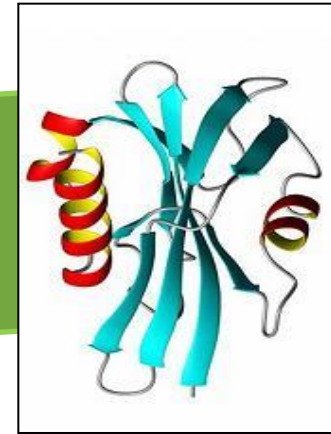
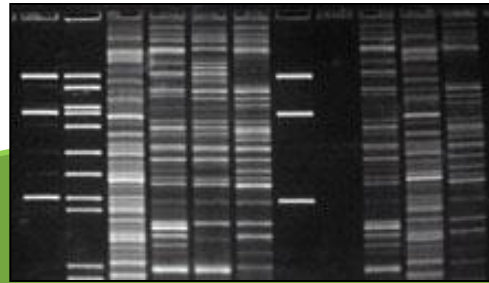
***Università di Napoli "Federico II"
Dipartimento di Agraria***



Roma, 14 aprile 2015

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

Ricerca: conoscenza e innovazione

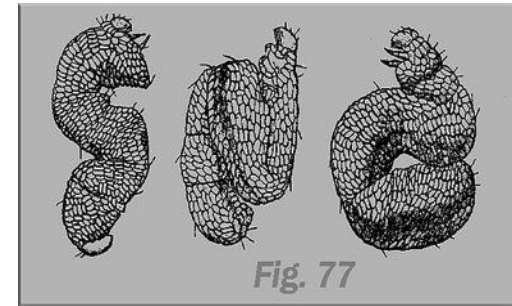
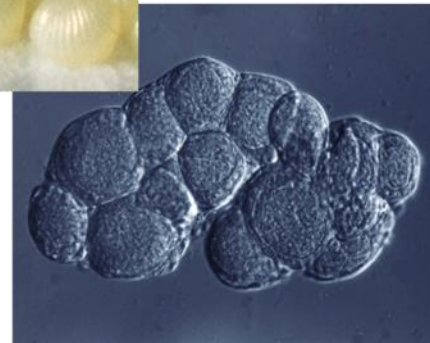


Piano Strategico per l'Innovazione e la Ricerca in Agricoltura

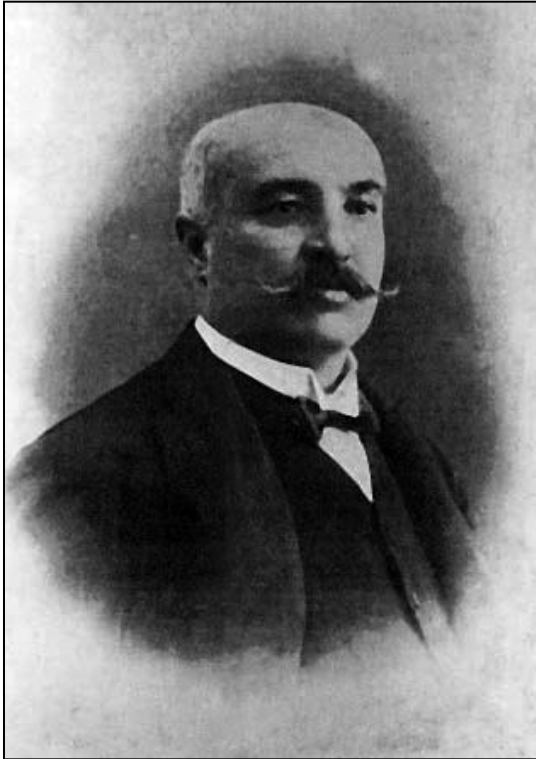
- ✓ Individuazione di organismi utili (artropodi e nematodi, predatori ed entomopatogeni) efficaci contro le avversità delle piante ed individuazione dei meccanismi alla base della loro azione predatrice o parassitaria
- ✓ Individuazione di antagonisti naturali (microrganismi o altri) efficaci contro 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>

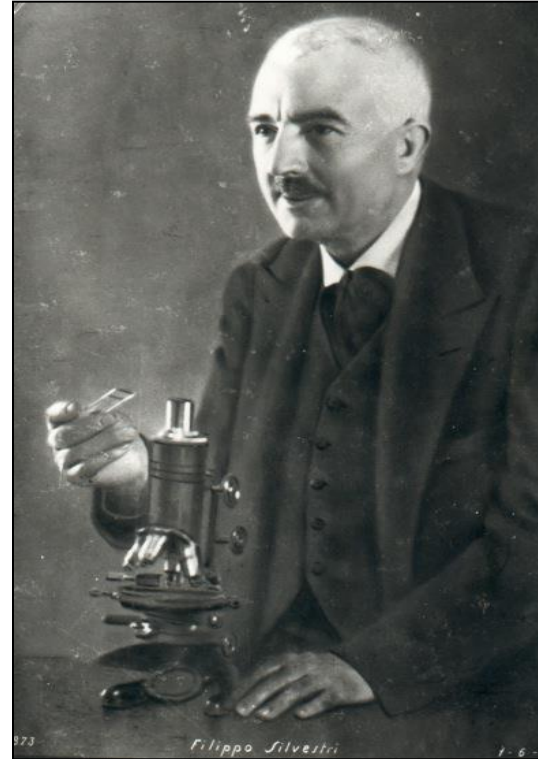
Insetti Entomofagi e Controllo Biologico



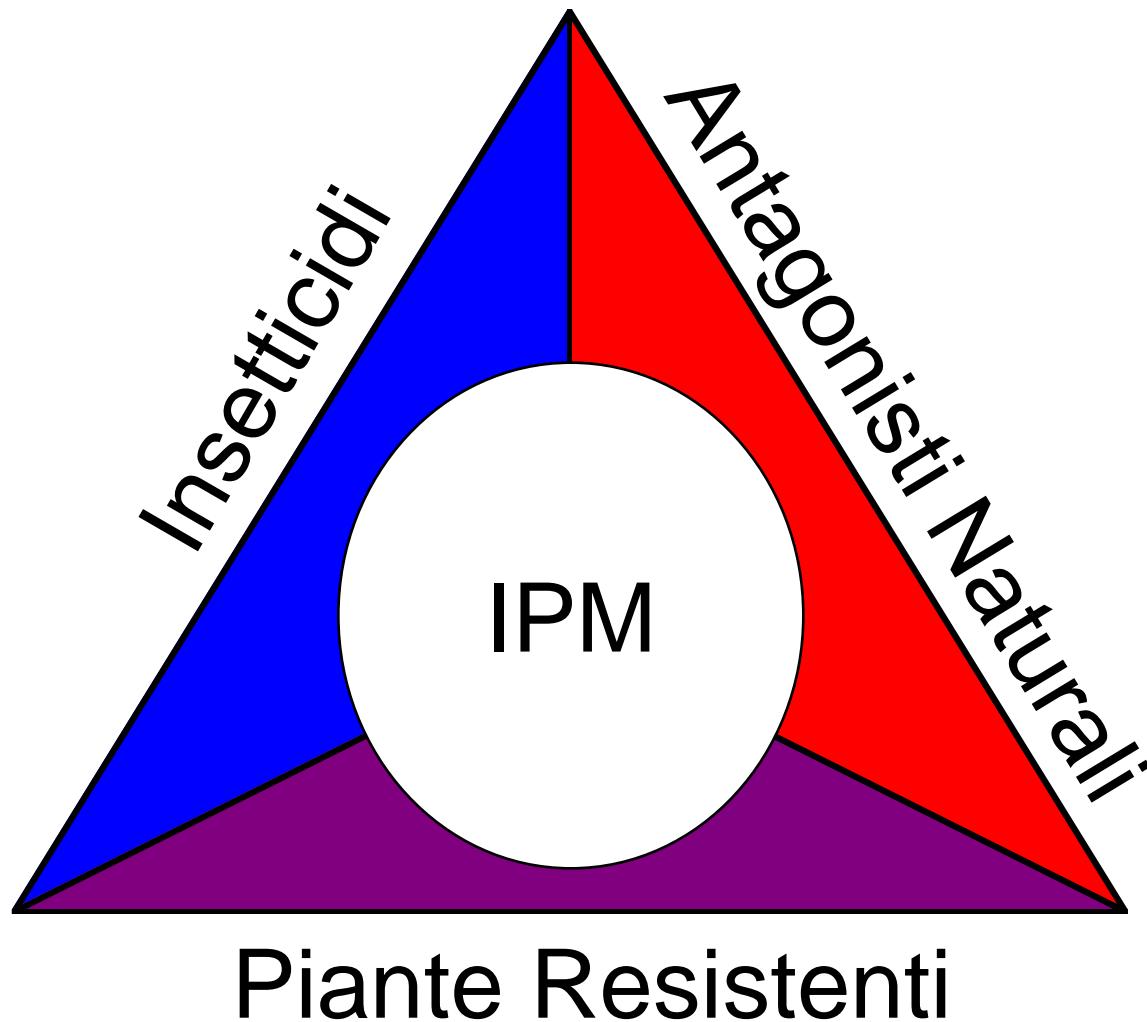
I pionieri del controllo biologico e dell'IPM



Antonio Berlese
1863-1927



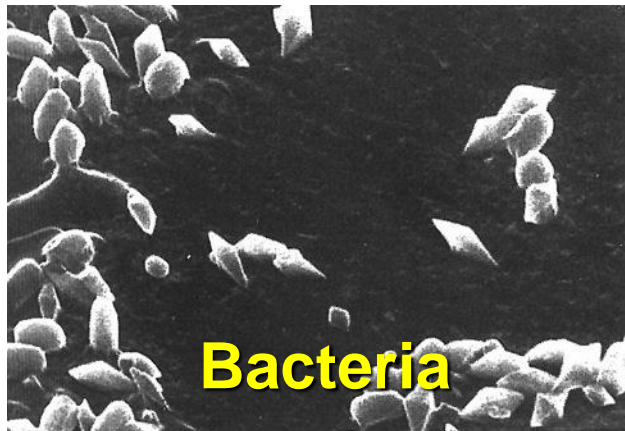
Filippo Silvestri
1876-1949



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

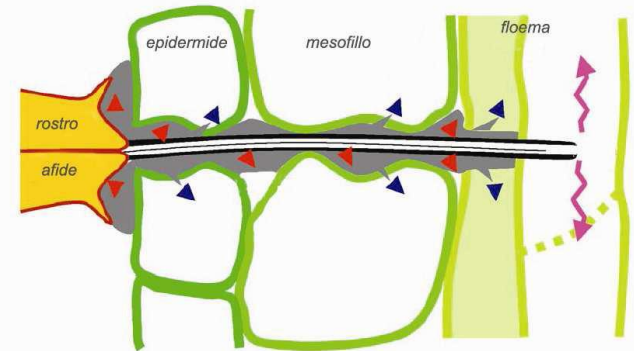


b

succhiatori

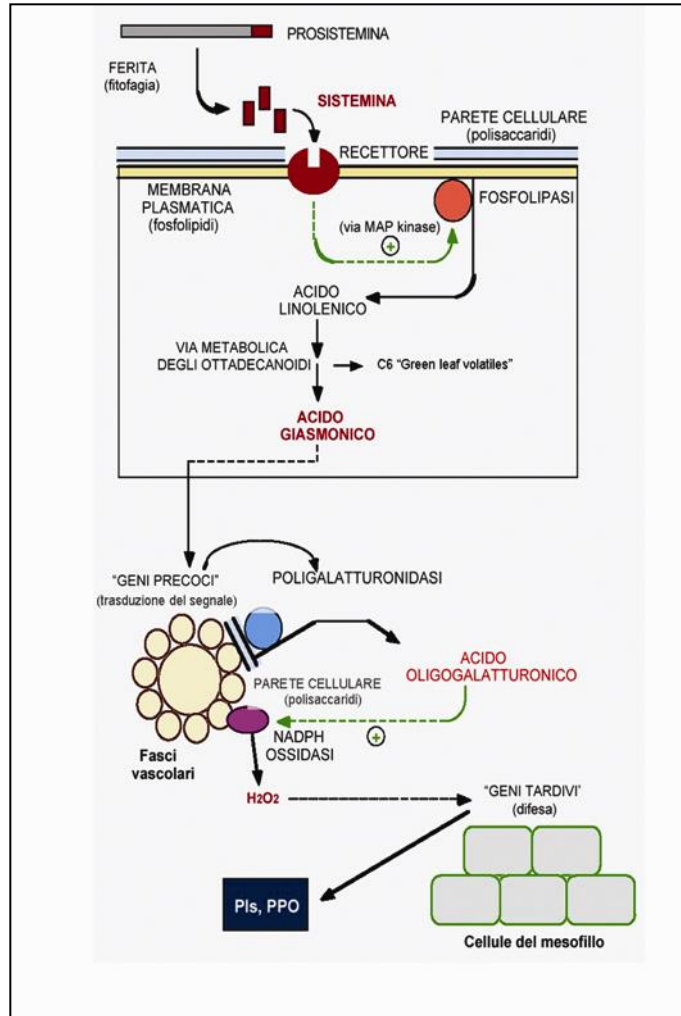


a

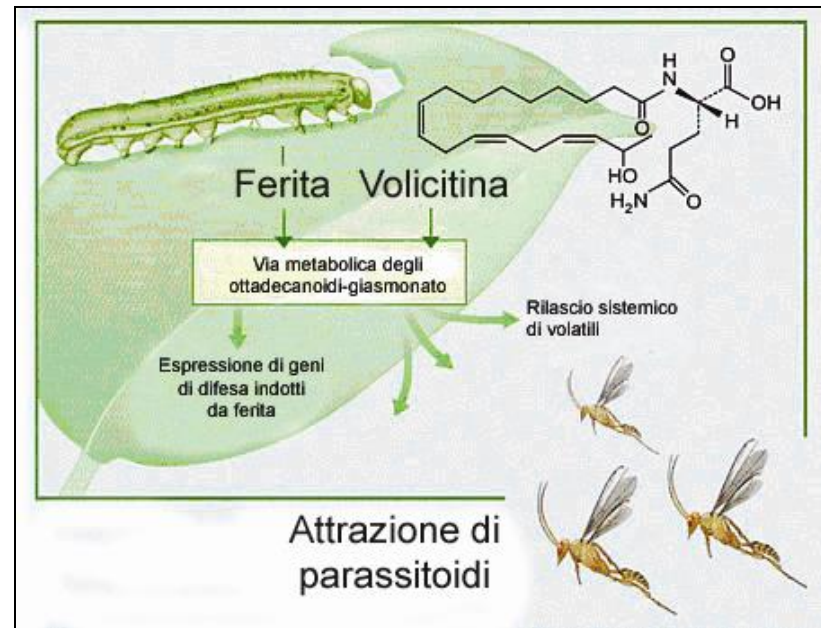


b

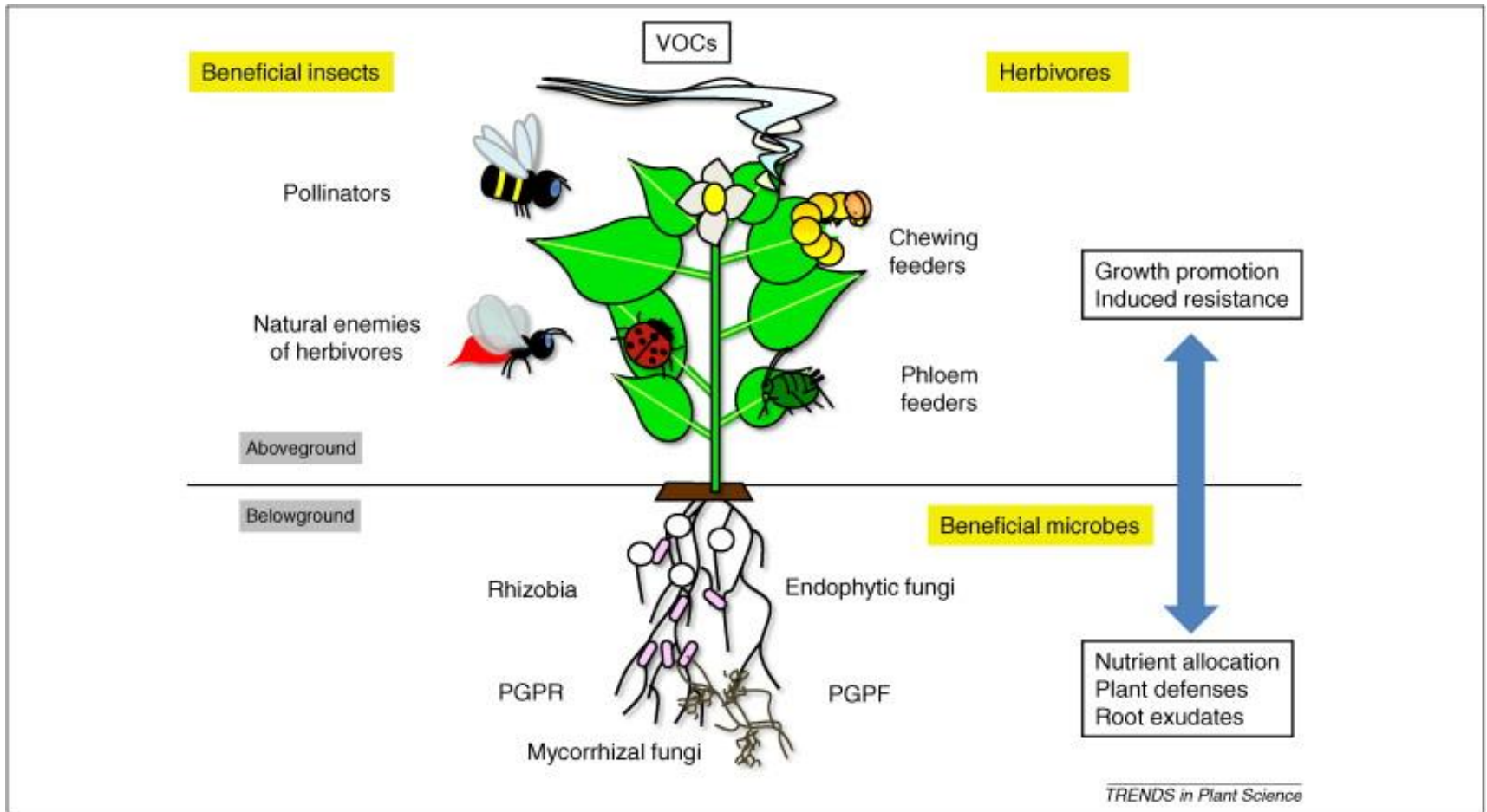
Difese dirette e indirette delle piante



Complesse reti geniche modulano le risposte di difesa delle piante



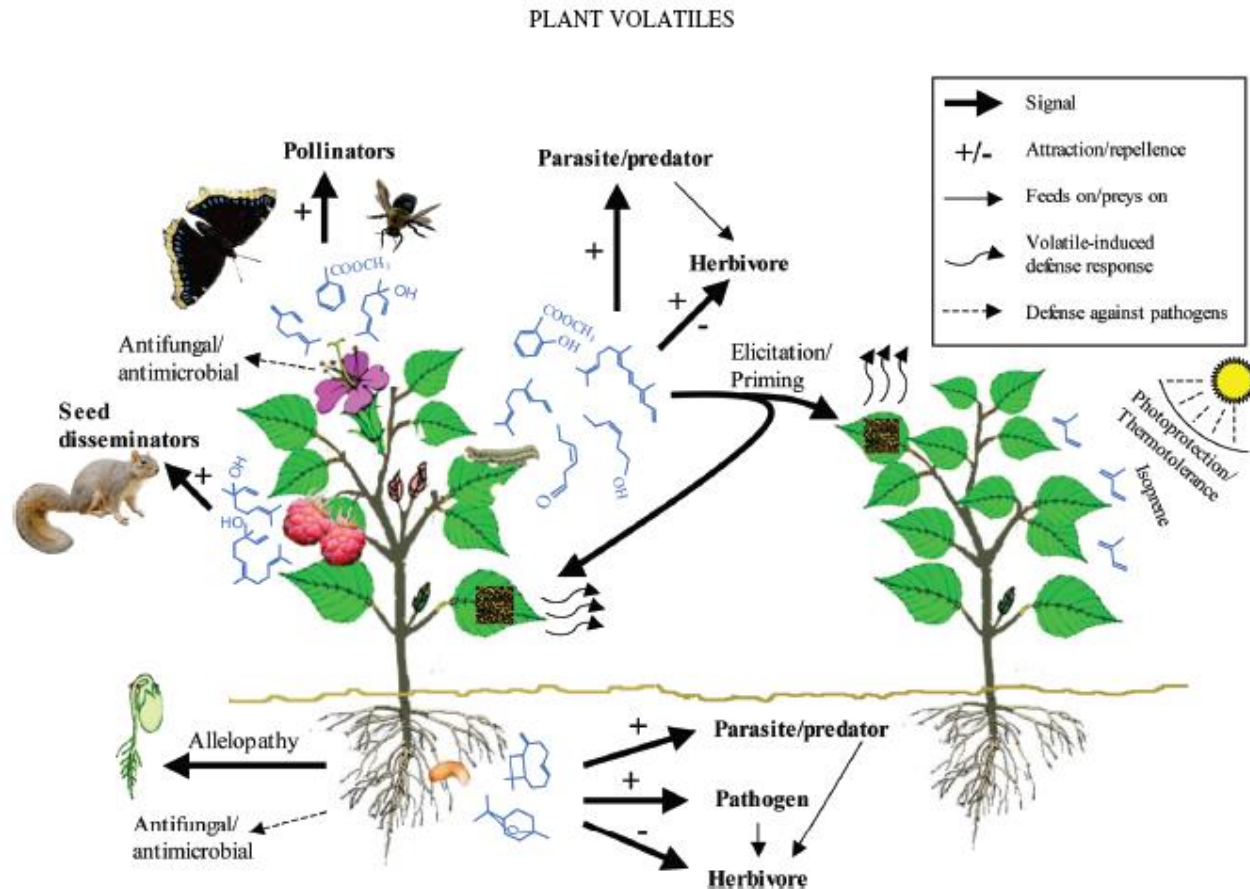
Microrganismi benefici del suolo e insetti



Roma, 14 aprile 2015

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

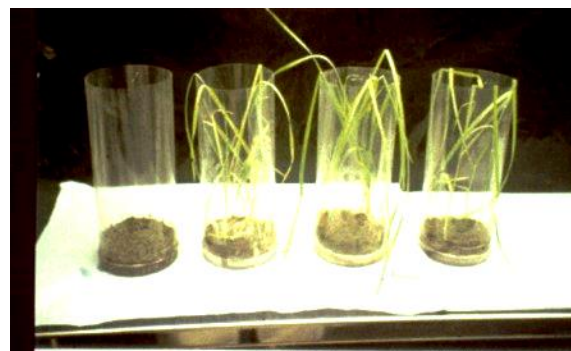
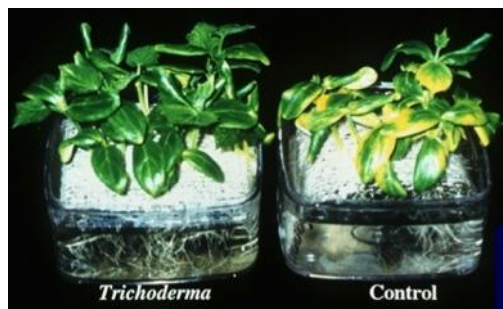
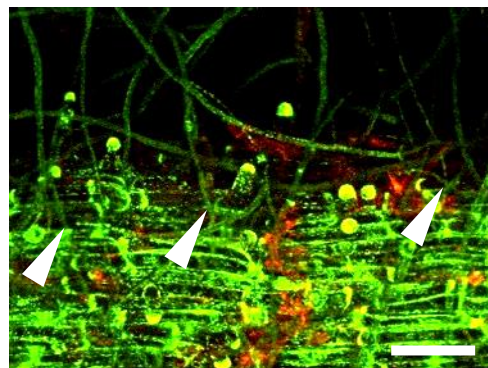
Interazioni multitrofiche delle piante



Roma, 14 aprile 2015

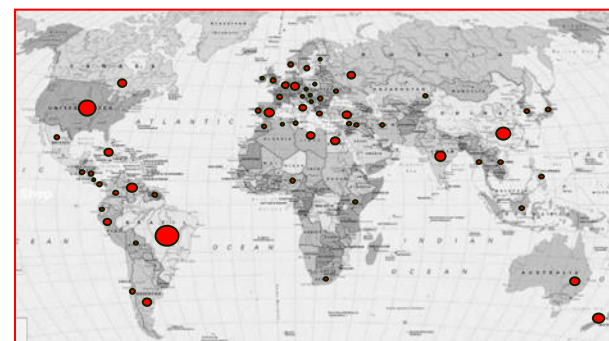
Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

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



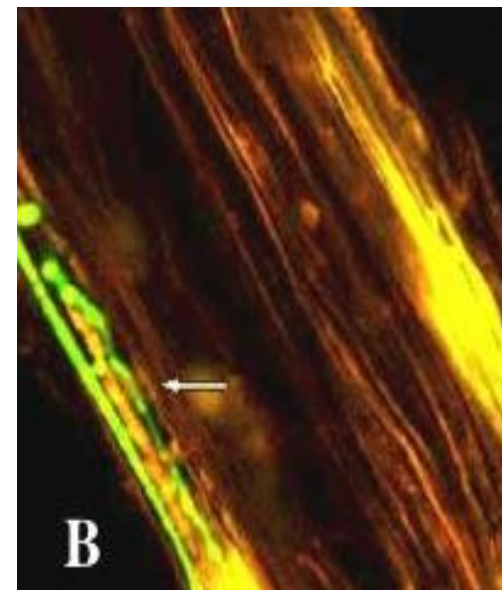
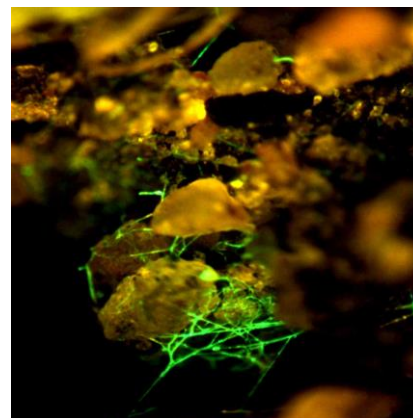
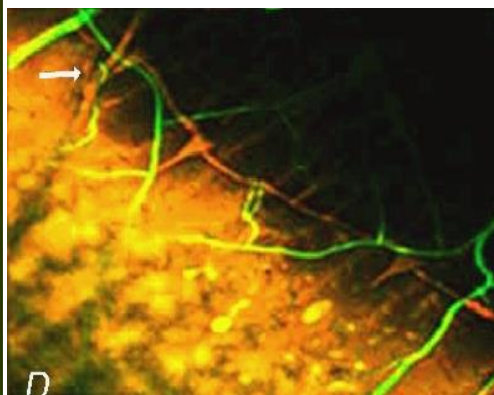
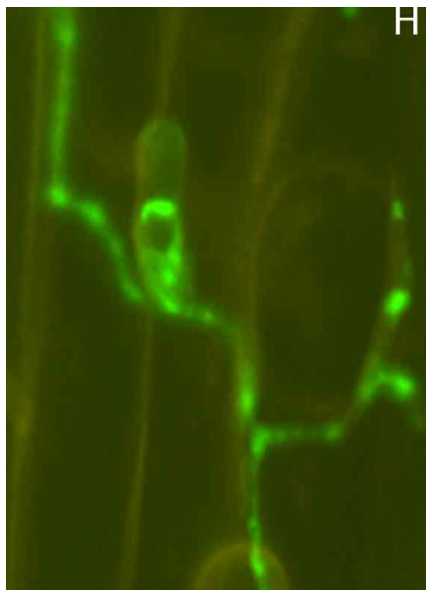
Effect of *Trichoderma harzianum* on wheat

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



Roma, 14 aprile 2015

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



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

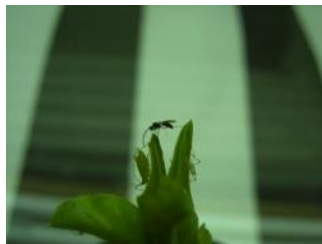


Roma, 14 aprile 2015

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

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

Aphidius ervi



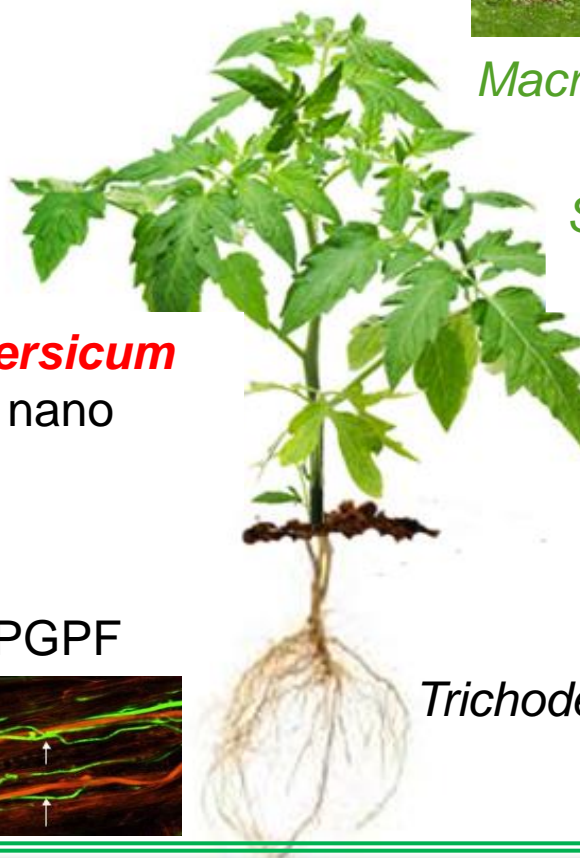
pianta più attrattiva



< longevità
< fertilità

Macrosiphum euphorbiae

Solanum lycopersicum
San Marzano nano

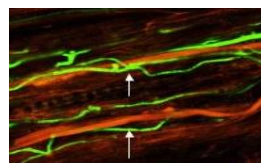


Spodoptera littoralis



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

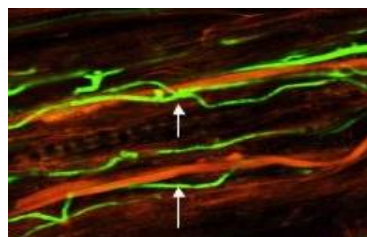


Macrolophus pygmaeus +



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



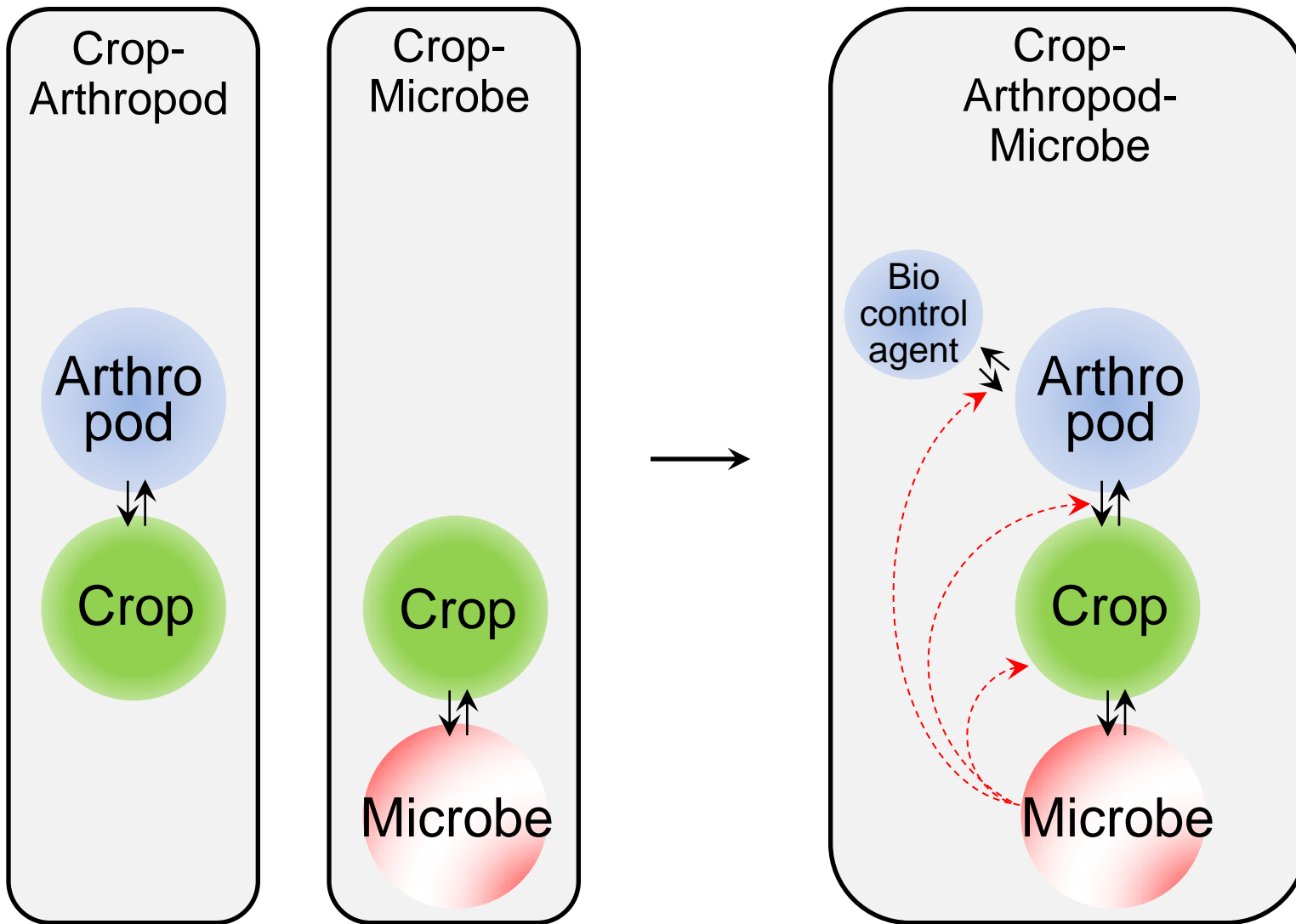
Arthropod
(insect)
pests

Microbial
pathogens

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



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

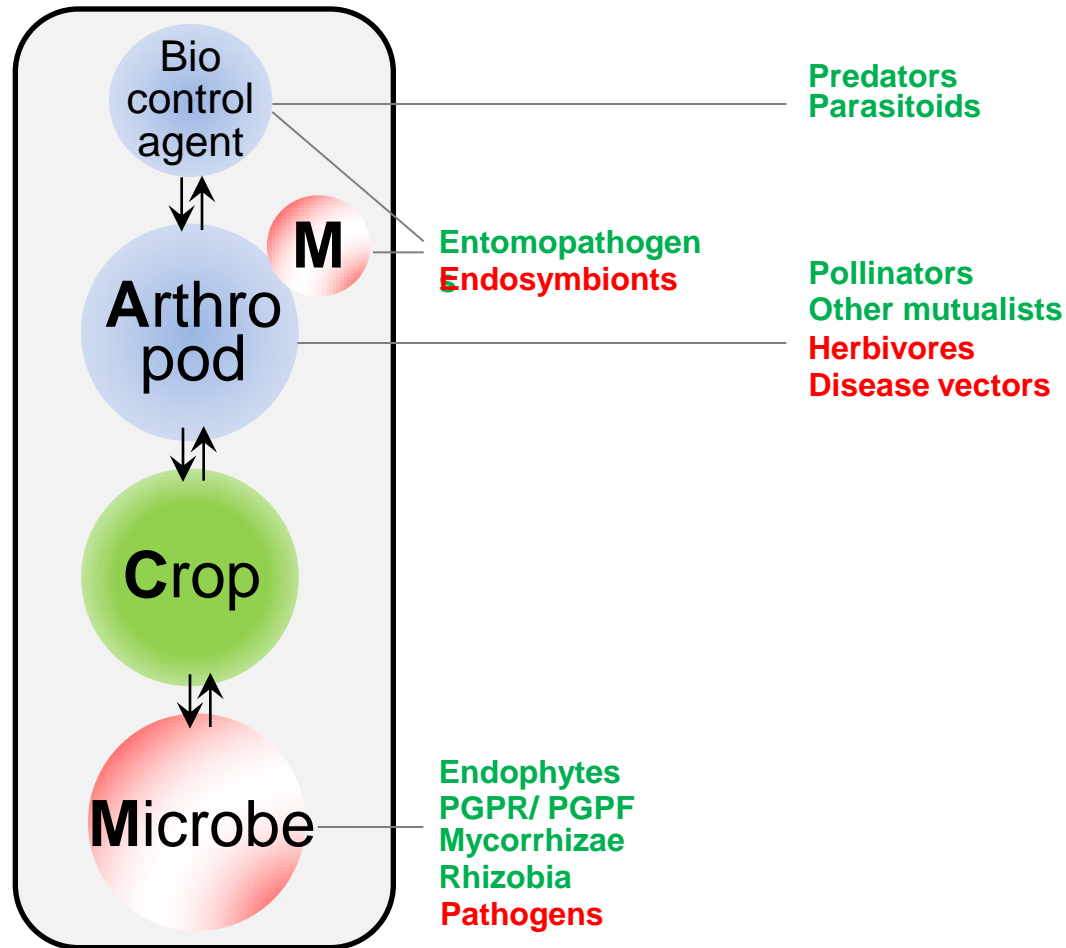


Crop-Arthropod-Microbe (CAMo) interactions & crop protection



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

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

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

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

Roma, 14 aprile 2015

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



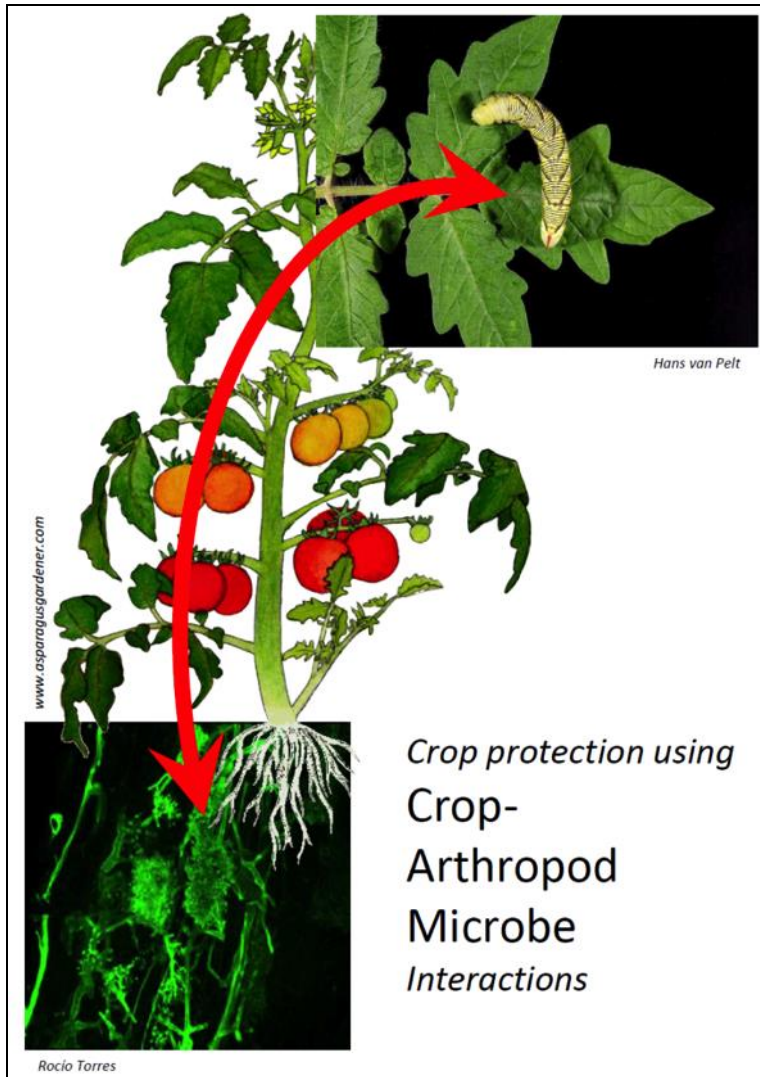
Overall objectives (MoU)



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



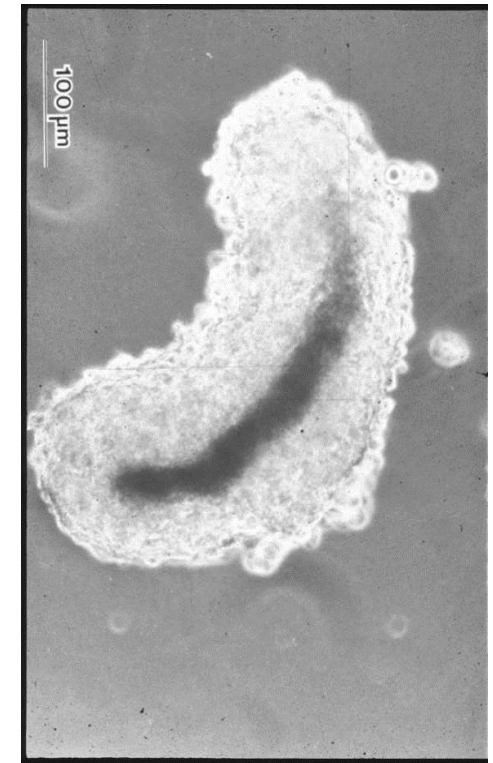
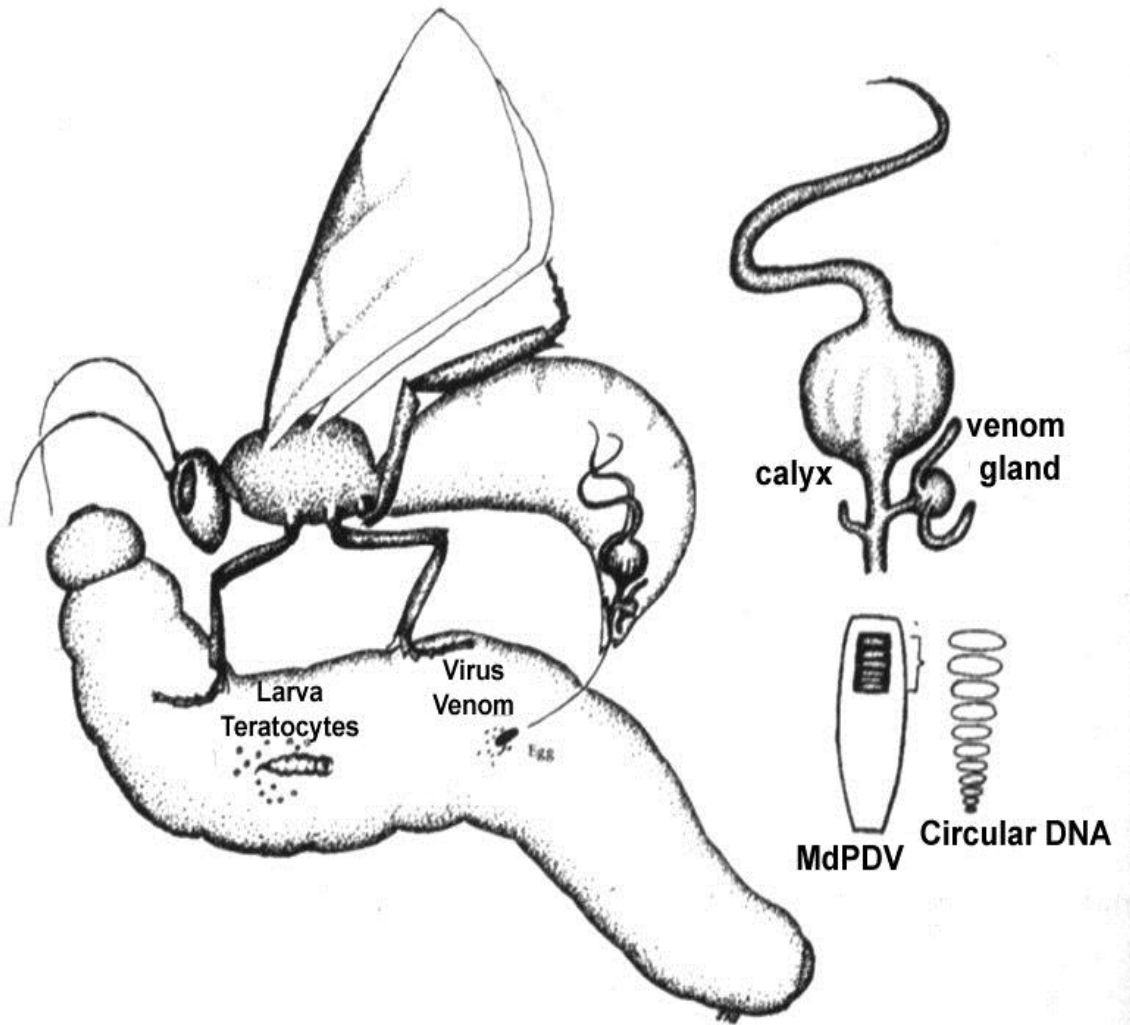


INSETTO-ANTAGONISTA NATURALE

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



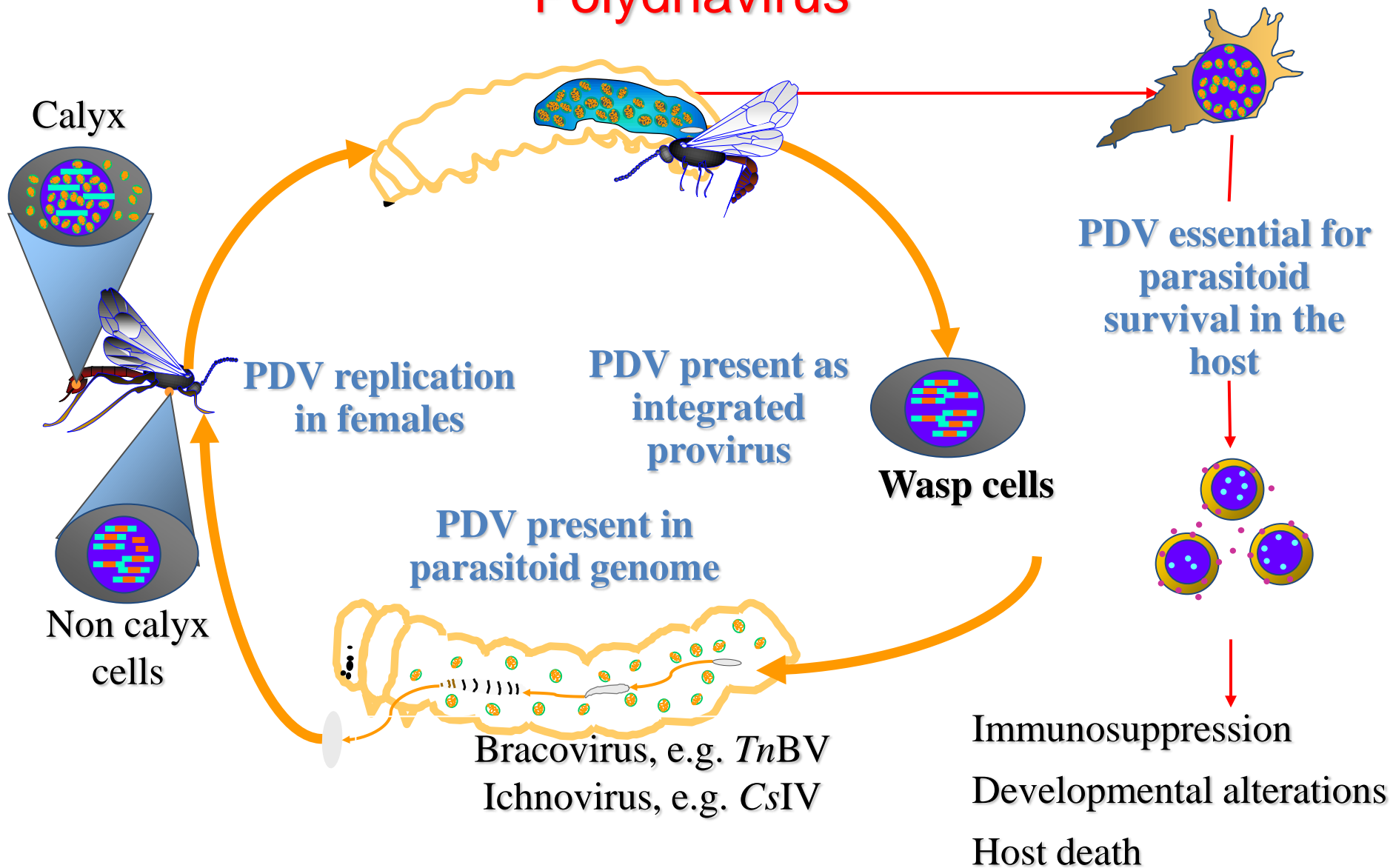
Immunosuppressione

Immunosuppressione

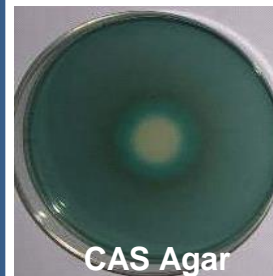
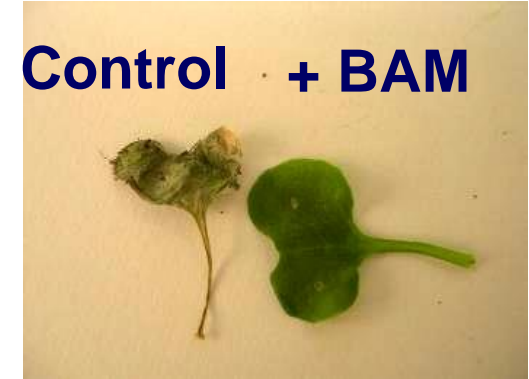
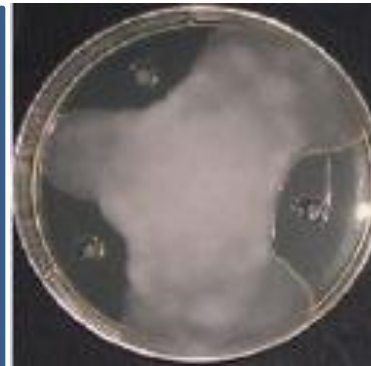
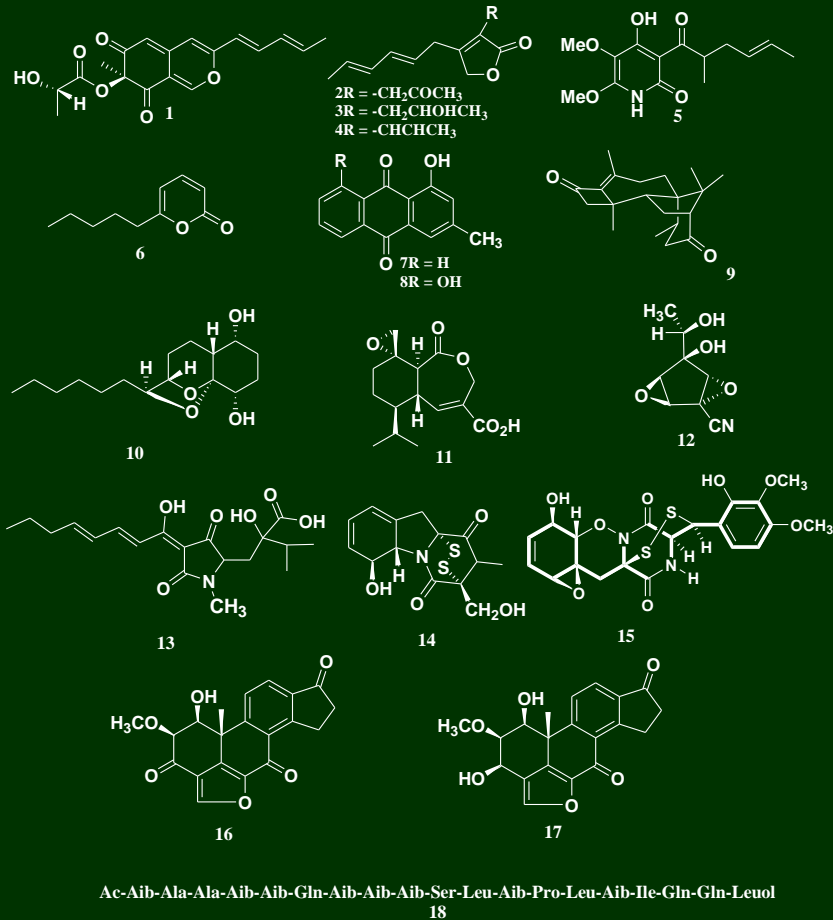
Roma, 14 aprile 2015

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

Polydnavirus

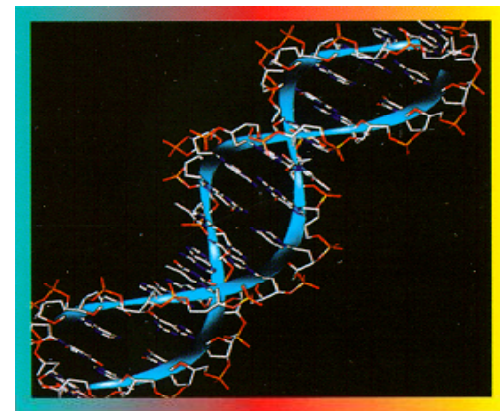
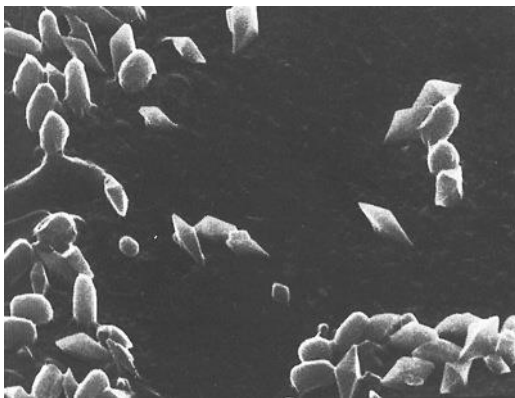


Molecole bioattive estratte da *Trichoderma* che hanno effetti diretti e indiretti sui patogeni e la produttività delle piante



Lotta biologica

Uso di organismi viventi 
 per la protezione
delle piante



Roma, 14 aprile 2015

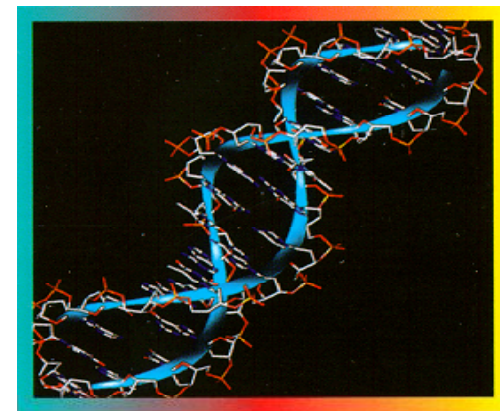
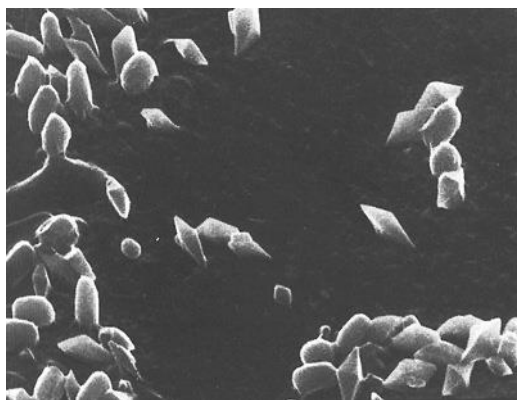
Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

Lotta biologica

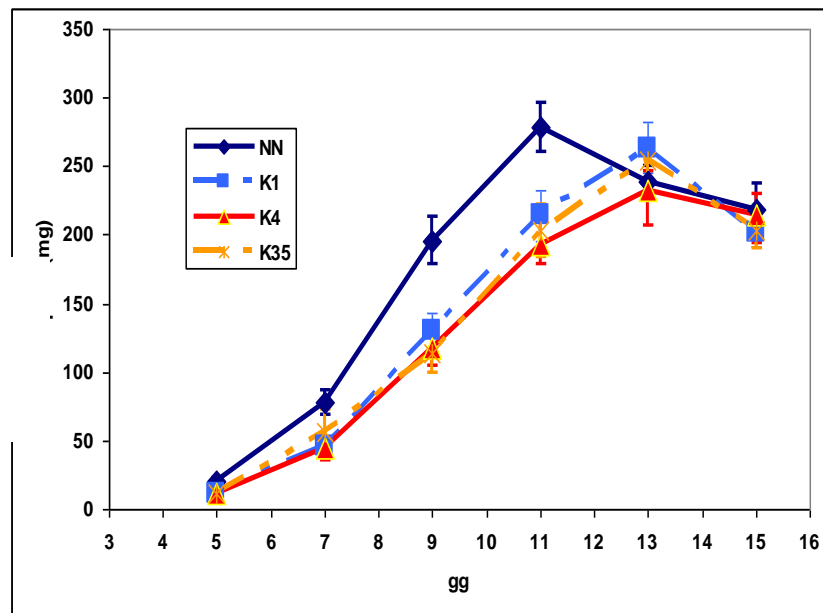
Uso di organismi viventi **e di loro molecole e geni** per la protezione delle piante



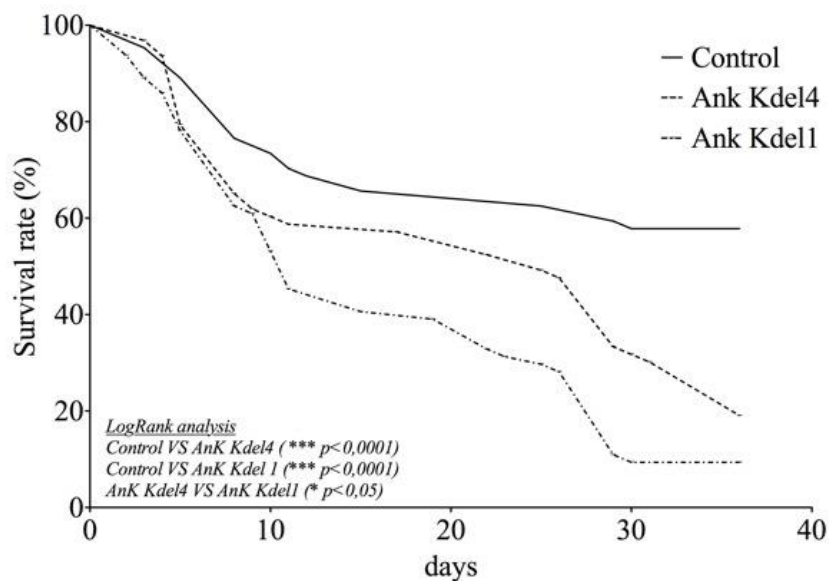
“Bioinspired Control”



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



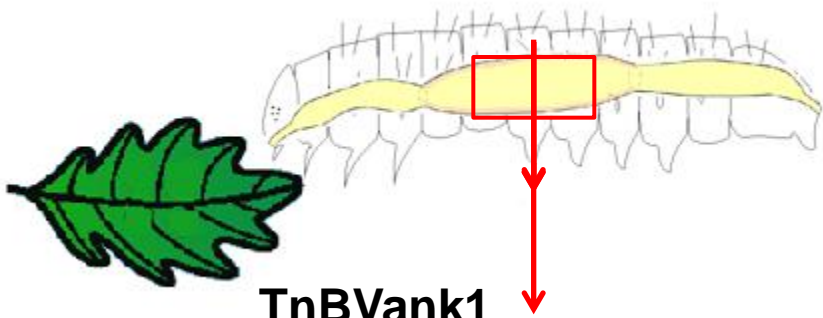
- ✓ Ritardo dello sviluppo
- ✓ Incremento della mortalità



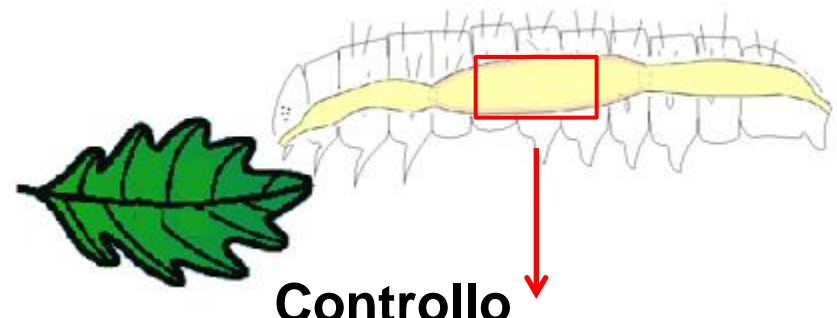
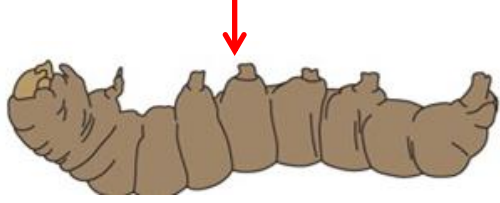
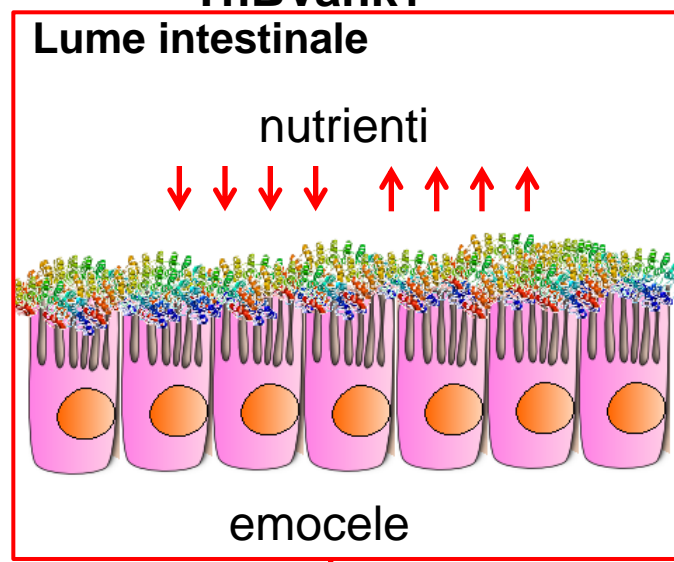
Di Lelio et al., PLoS One. 2014

Roma, 14 aprile 2015

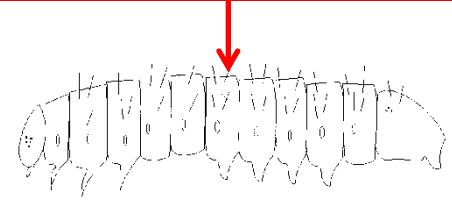
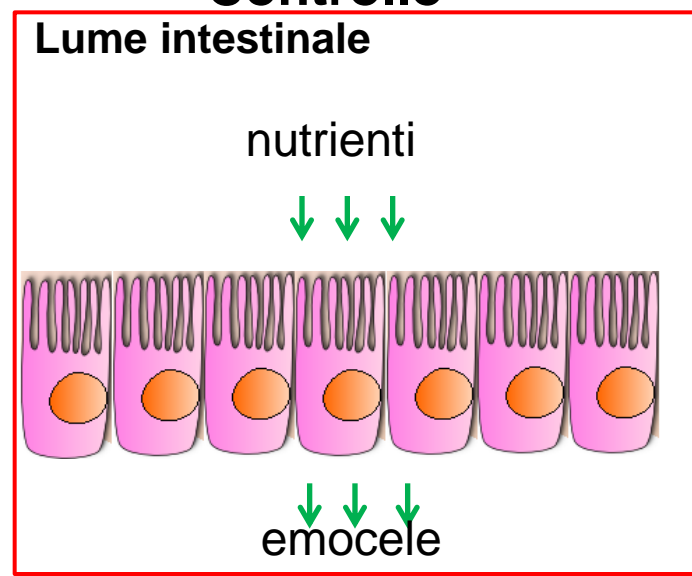
Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"



TnBVank1

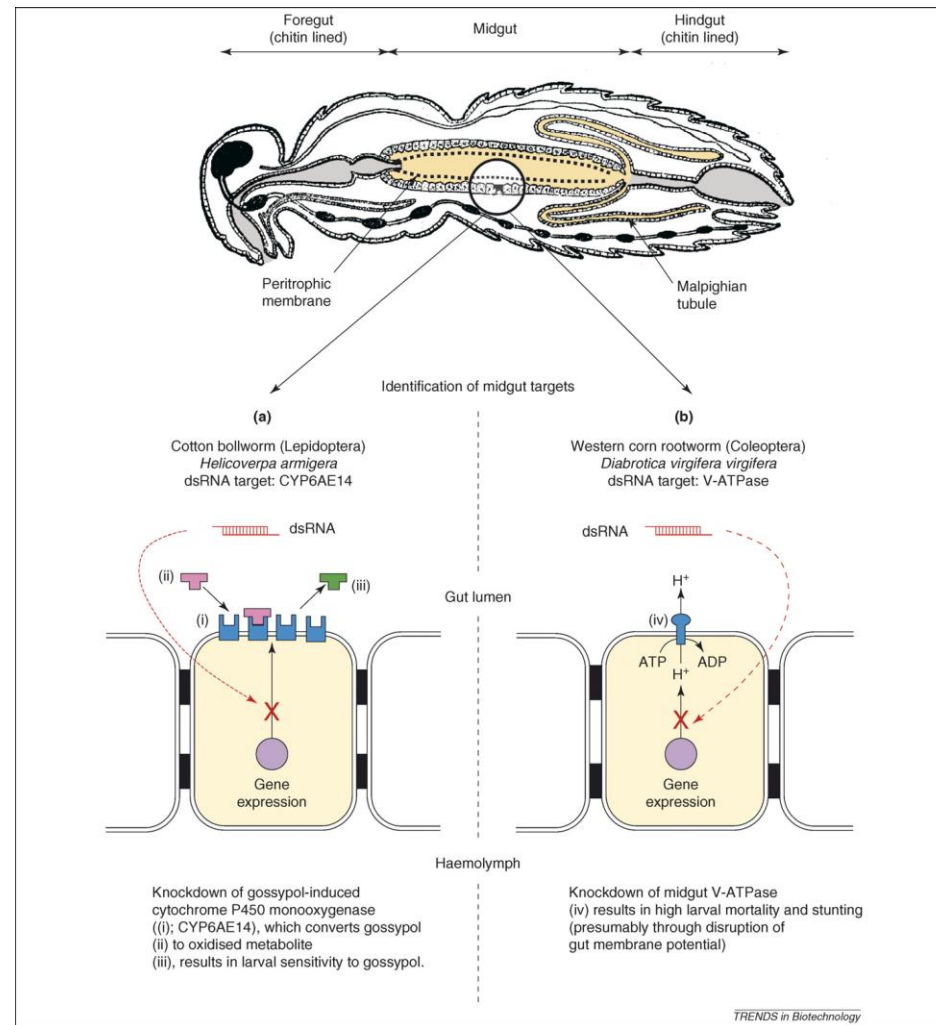


Controllo



Roma, 14 aprile 2015

RNAi e controllo degli insetti

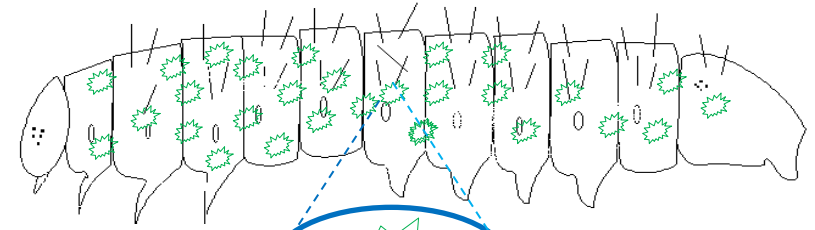
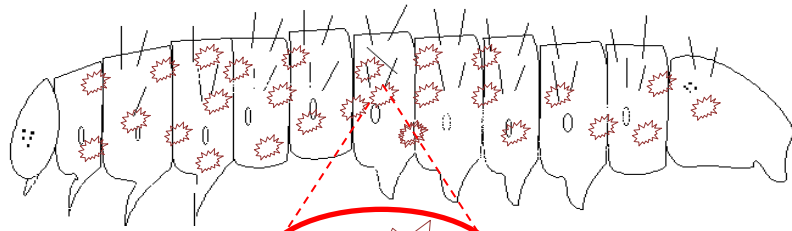


Roma, 14 aprile 2015

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

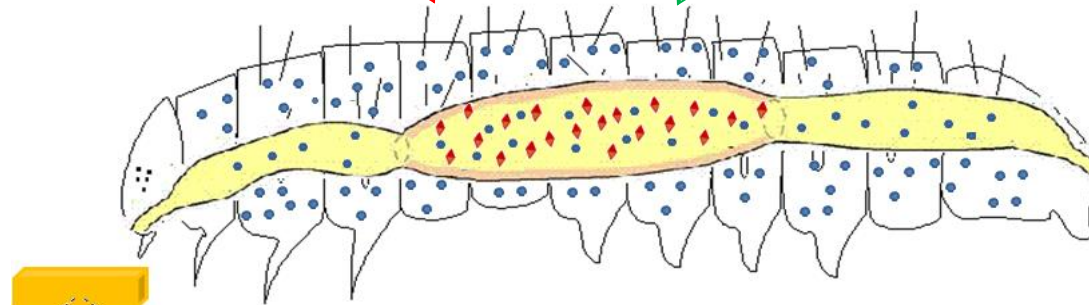
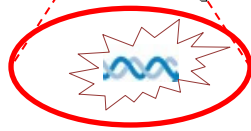
Larva immunosoppressa

controllo

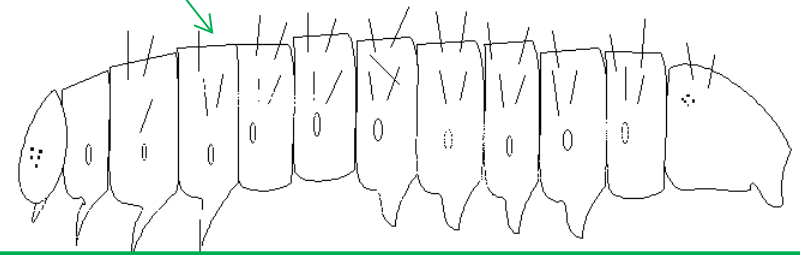


dsRNA 102SI

dsRNA GFP



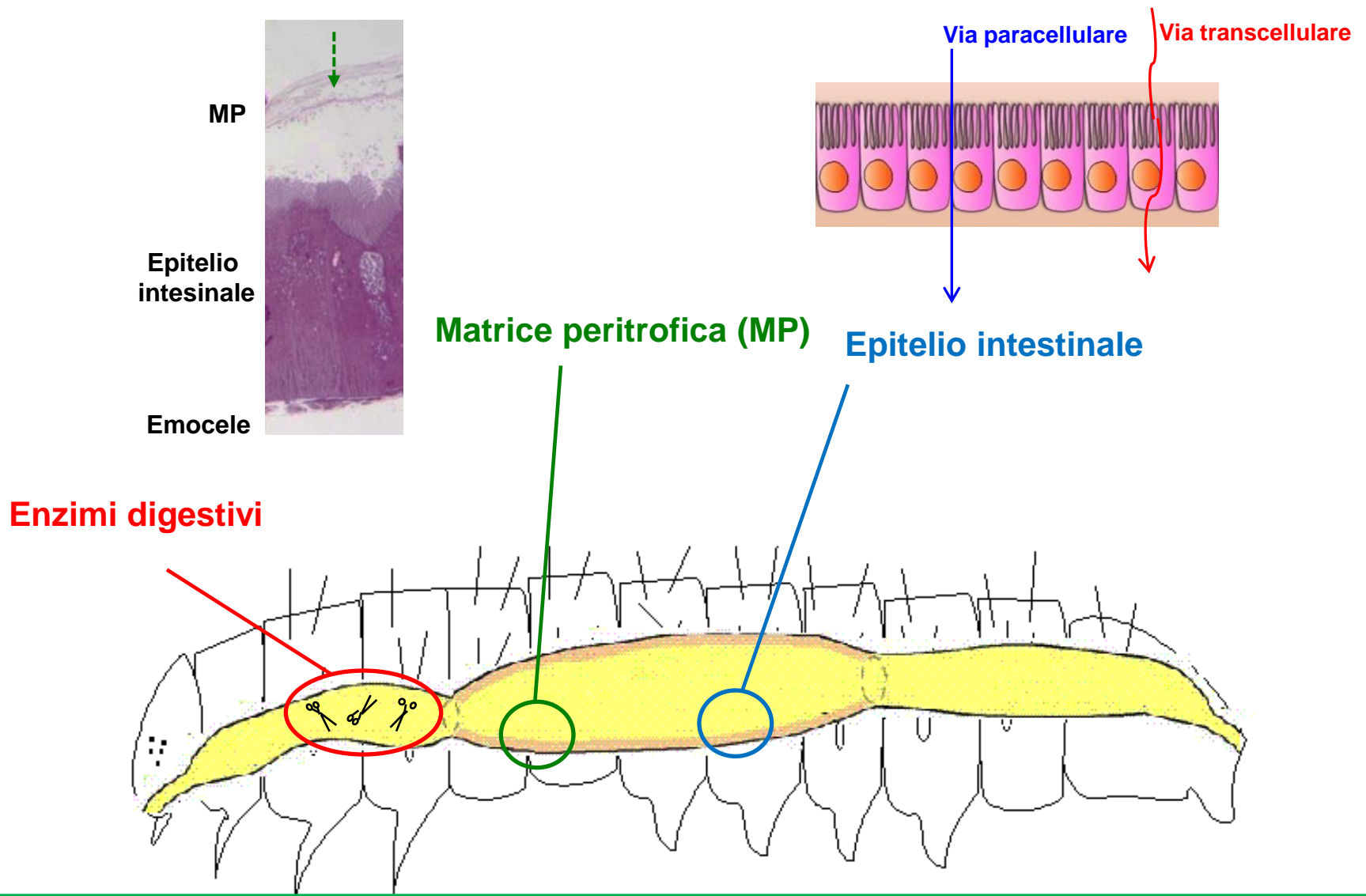
Cry1C Bt toxin



Roma, 14 aprile 2015

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

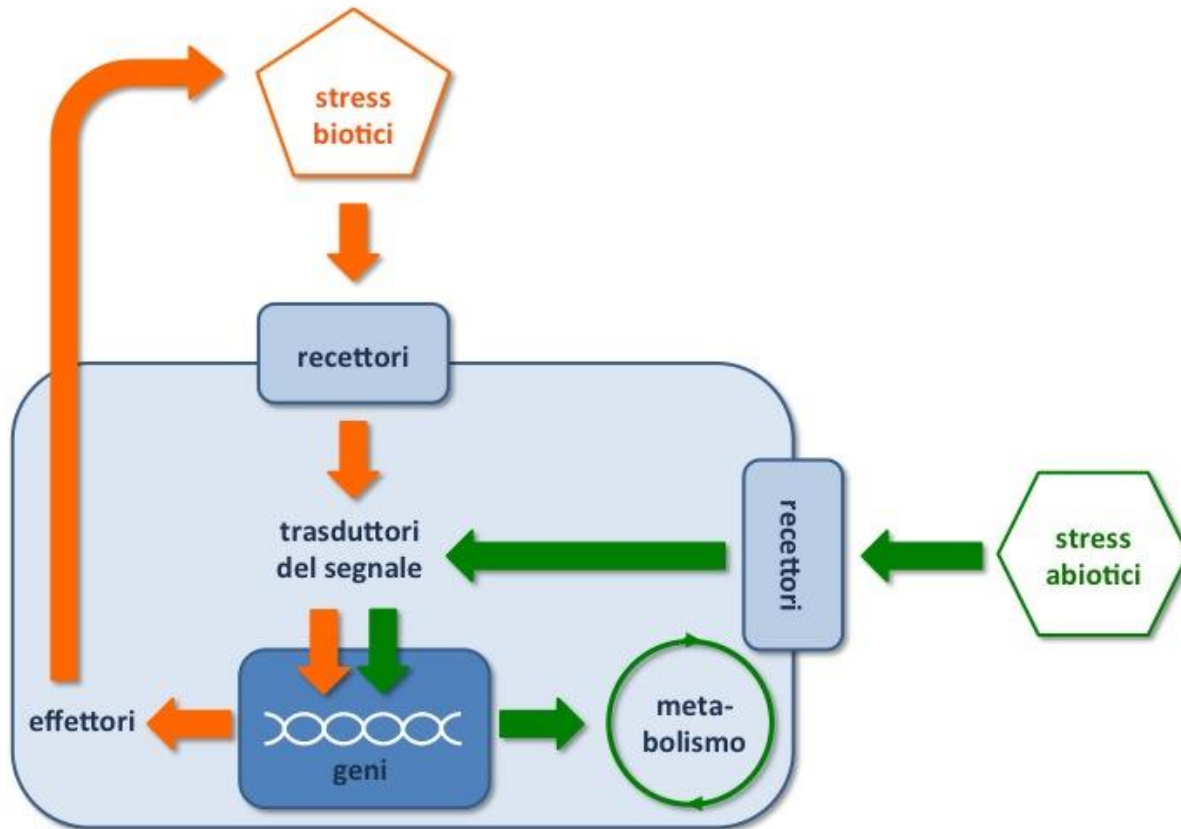
Strategie di rilascio di macromolecole bioinsetticide



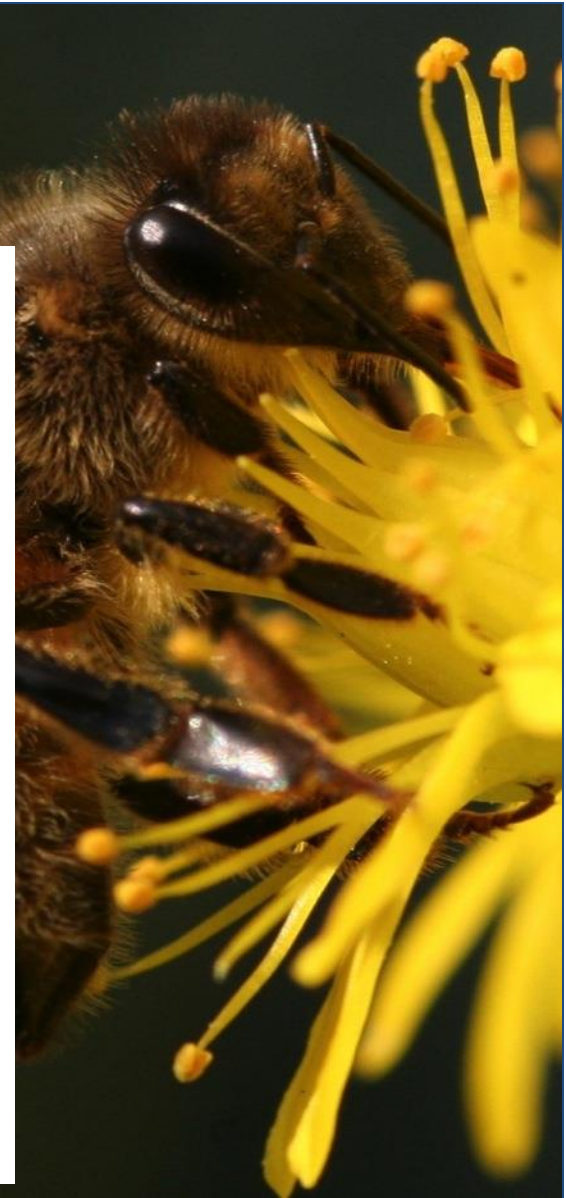
Roma, 14 aprile 2015

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

Valutazione del rischio



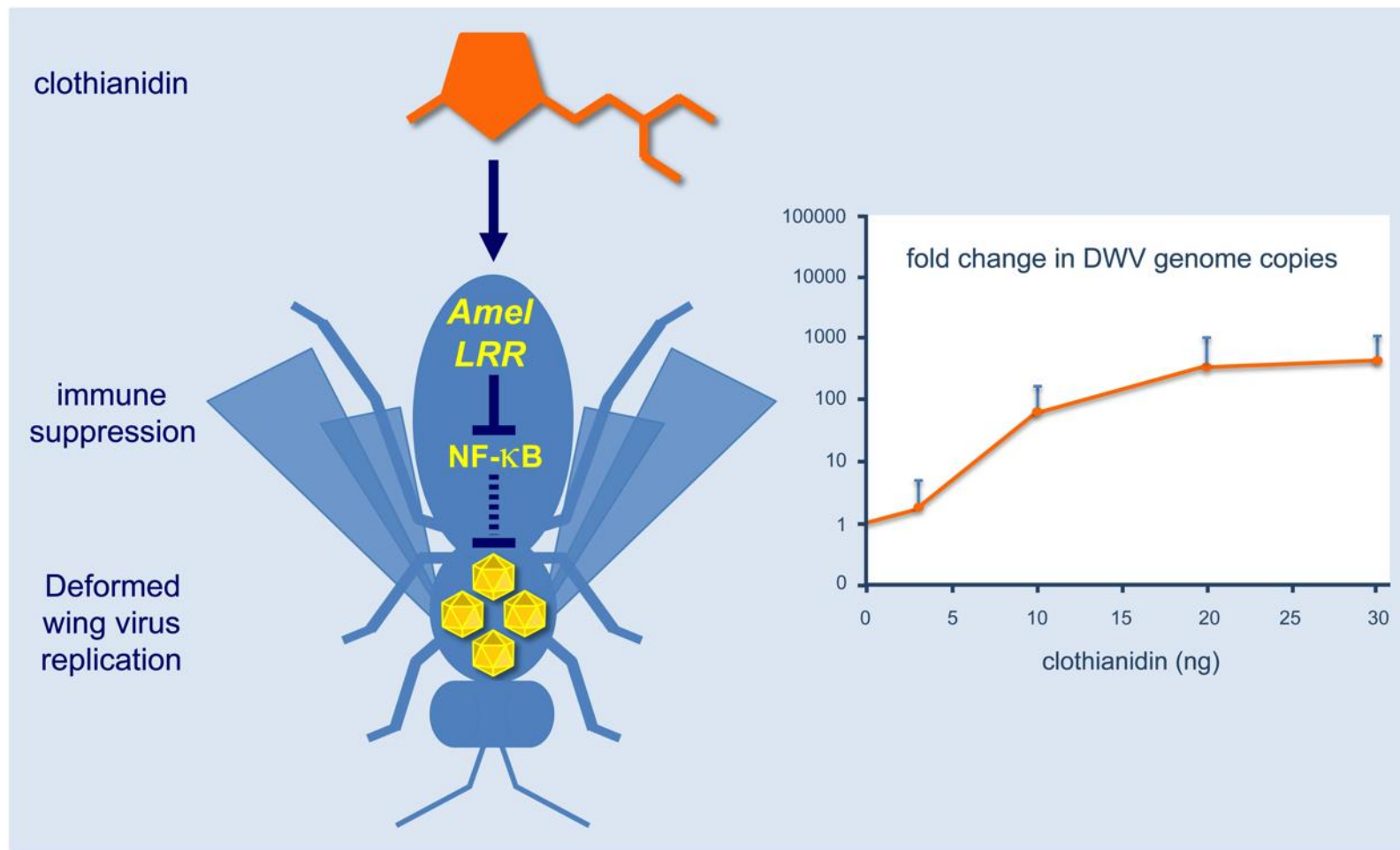
Nazzi e Pennacchio, Trends Parasitol. 2014



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