

Varroa, ogni anno peggio del precedente! Perché?



Umberto Vesco

Avellino, 24/06/2017

UV

Traccia degli argomenti

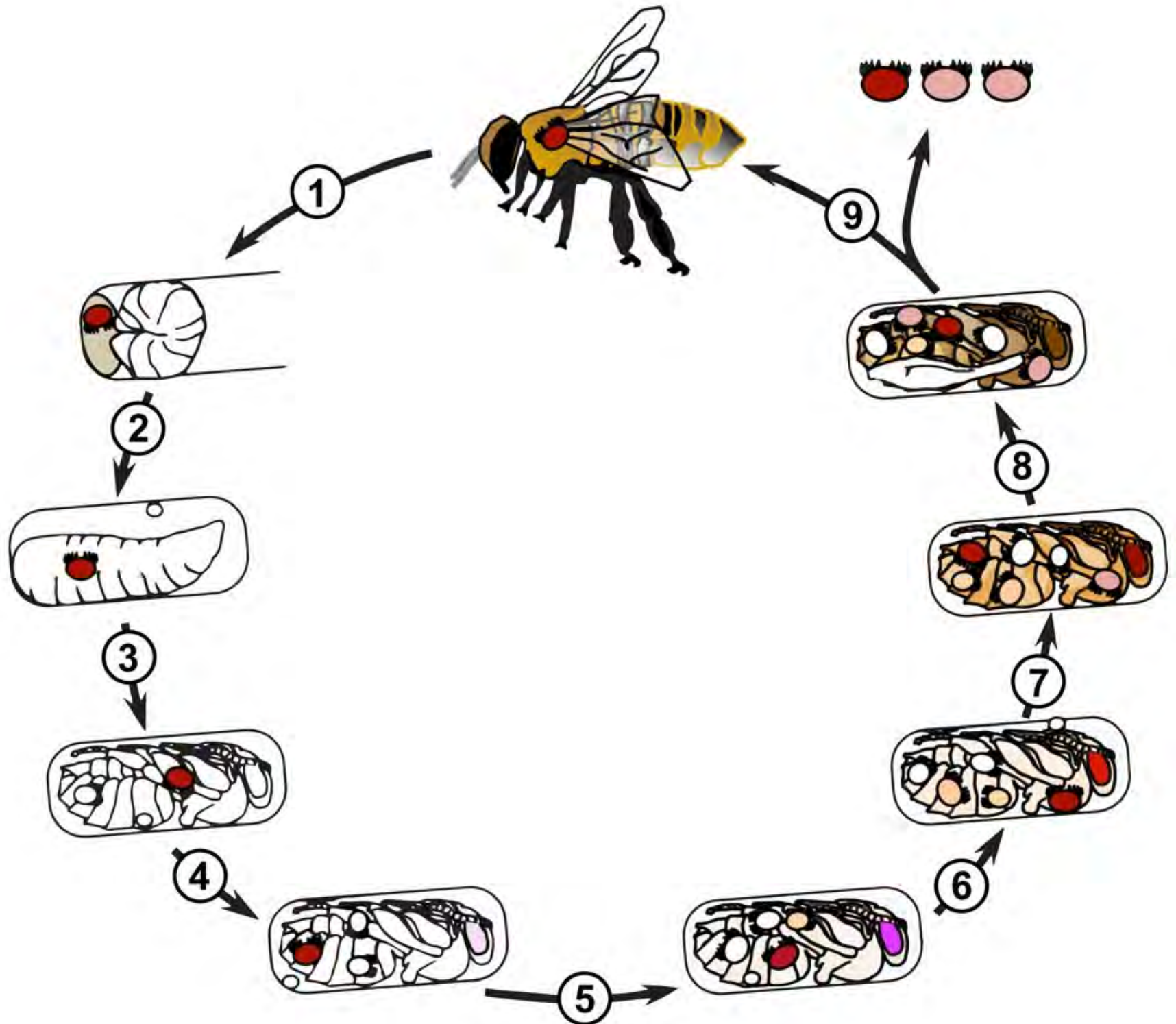
- Ciclo vitale
- Patogenesi
- Dinamica di popolazione
- Schemi di trattamento
- Lotta integrata
- Reinfestazione

Fase foretica

- 4-10 giorni in stagione riproduttiva (variabile)



Cit. In: Fries, I., S. Camazine, e J. Sneyd. «Population dynamics of *Varroa jacobsoni*: a model and a review». Bee world 75, n. 1 (1994): 5–28.



Fase riproduttiva

A detailed microscopic image showing several Varroa jacobsoni mites on a honeybee brood cell. The mites are small, oval-shaped, and translucent, with some showing their legs and internal structures. They are clustered around the entrance of the brood cell, which is a dark, circular opening in the wax. The surrounding tissue is a mix of brown and yellowish colors, with some fibrous structures visible.

- in media 1,3-1,45 discendenti nella covata femminile e 2,2-2,6 dalla covata da fuco
- **altamente variabile**

Cit. In: Fries, I., S. Camazine, e J. Sneyd. «Population dynamics of Varroa jacobsoni: a model and a review». Bee world 75, n. 1 (1994): 5–28.

In pratica:

- Il tasso di riproduzione della varroa non è costante:
 - Nelle diverse api → **selezione**
 - Nel corso della stagione → **strategia di trattamento**
 - Nelle diverse stagioni → **monitoraggio**





PubMed

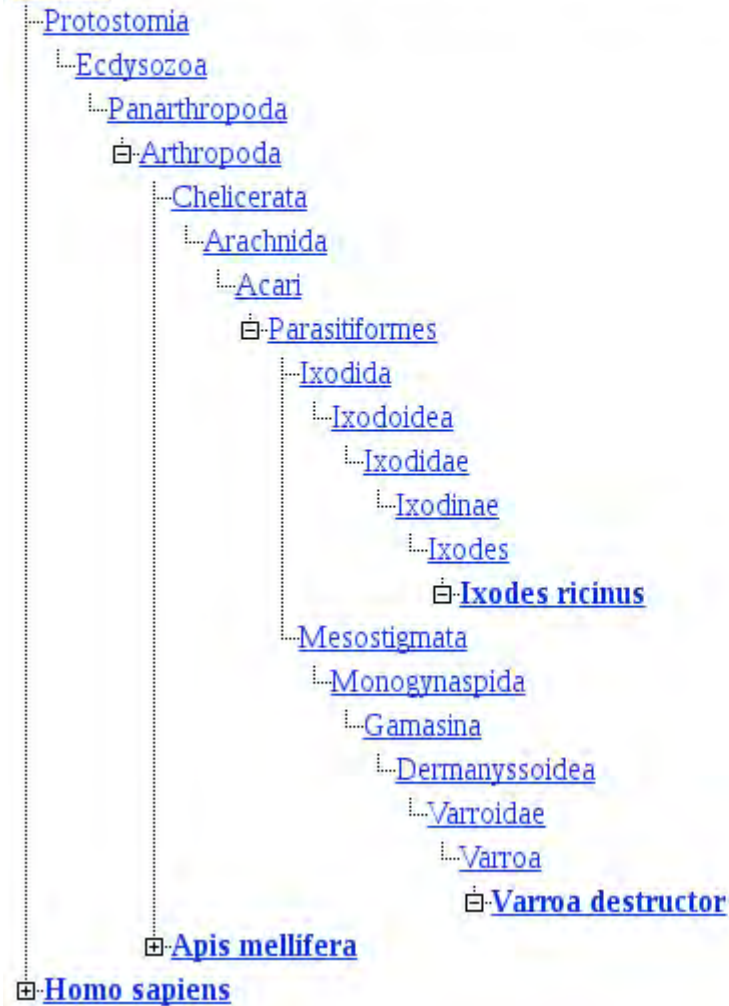
Entrez

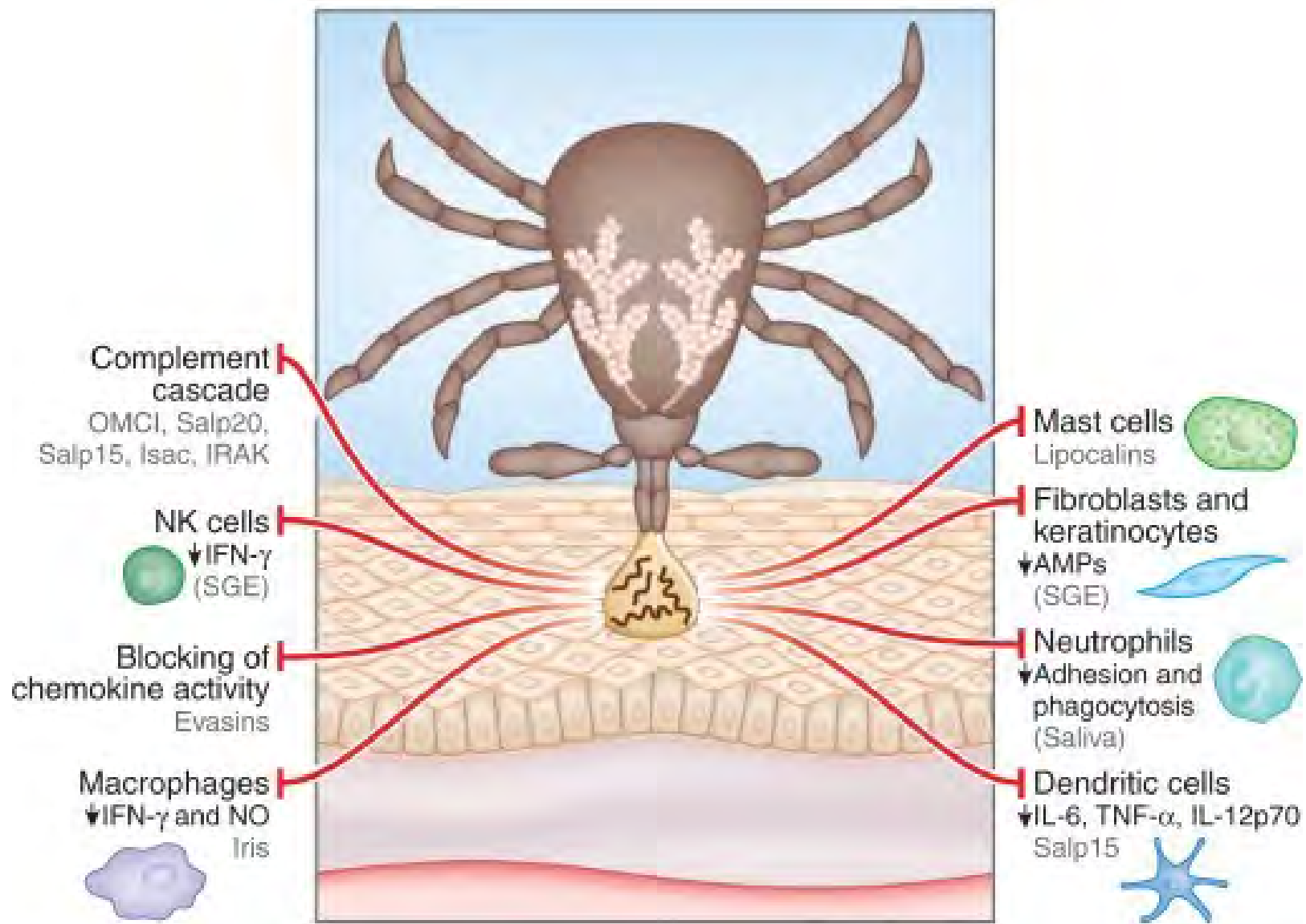
BLAST

Enter name or id | or Nessun file selezionato

text tree ▼

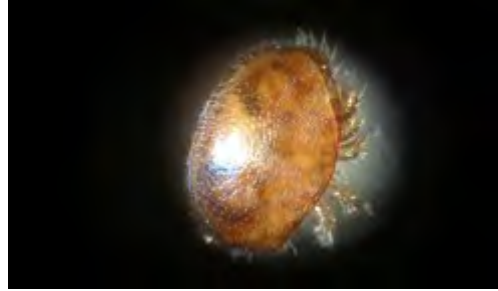
[Bilateria](#)



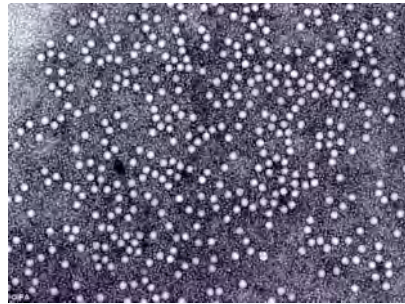


Hovius, Joppe W. R. 2009. «Spitting Image: Tick Saliva Assists the Causative Agent of Lyme Disease in Evading Host Skin's Innate Immune Response». *Journal of Investigative Dermatology* 129 (10): 2337–39. doi:10.1038/jid.2009.202.

Varroa per nutrire sè e la prole inibisce le difese dell'ape e crea le condizioni per l'infezione virale



Il virus DWV per infettare l'ape inibisce le difese dell'ape e aumenta la nutrizione della varroa



L'aumento della nutrizione aumenta la riproduzione della varroa e anche la trasmissione del virus

Simbiosi mutualistica DWV-Varroa

In pratica

- Immunodepressione → “sindrome da varroa”
 - alterazione del microbioma
 - infezioni opportunistiche con quadri variegati (~peste)




Microb Ecol
DOI 10.1007/s00248-016-0869-7



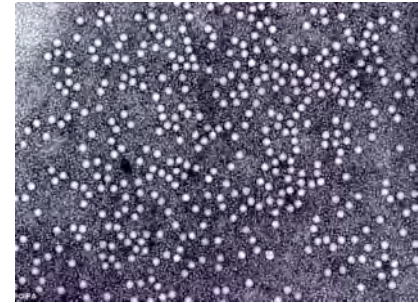
INVERTEBRATE MICROBIOLOGY

Changes in the Bacteriome of Honey Bees Associated with the Parasite *Varroa destructor*, and Pathogens *Nosema* and *Lotmaria passim*

Jan Hubert¹  • Martina Bicianova^{1,2} • Ondrej Ledvinka³ • Martin Kamler⁴ • Philip J. Lester⁵ • Marta Nesvorna¹ • Jan Kopecky¹ • Tomas Erban¹

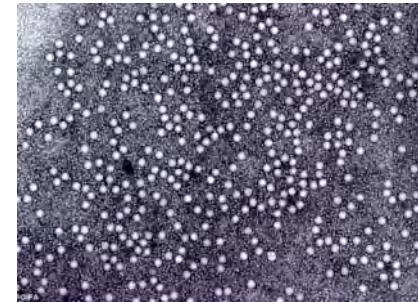
Virus delle ali deformi

- Trasmissione orizzontale:
 - Varroa (attivazione)
 - venerea
 - alimentare (asintomatica)
- Trasmissione verticale



Virus delle ali deformi (DWV)

- Trasmissione orizzontale:
 - Varroa (attivazione)
 - **venerea**
 - alimentare (asintomatica)
- **Trasmissione verticale**



Amiri, Esmail, Marina D. Meixner, e Per Kryger. «Deformed Wing Virus Can Be Transmitted during Natural Mating in Honey Bees and Infect the Queens». Scientific Reports 6 (9 settembre 2016): 33065. doi:10.1038/srep33065.

In pratica:

- **dalla sanità dei fuchi dipende anche la sanità delle regine**
- **dalla sanità delle regine dipende la sanità della colonia**

L'allevamento delle regine è un punto critico



Virus delle ali deformi (DWV)

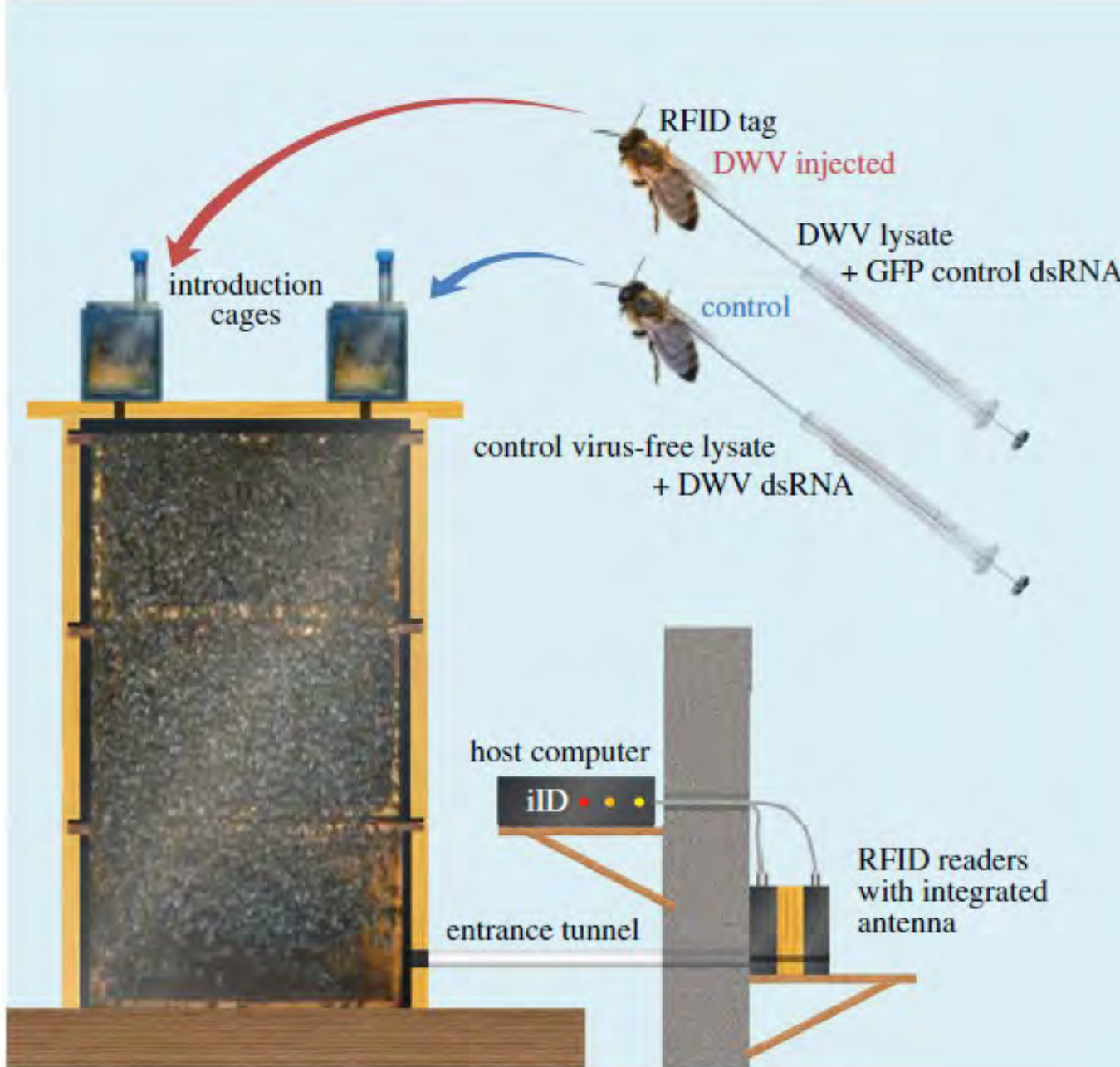
- Perdita di covata → danno immediato
- Riduzione dell'aspettativa di vita delle api infette apparentemente sane → collasso della colonia in inverno



Dead or Alive: Deformed Wing Virus and *Varroa destructor* Reduce the Life Span of Winter Honeybees

Benjamin Dainat,^a Jay D. Evans,^b Yan Ping Chen,^b Laurent Gauthier,^a and Peter Neumann^{a,c}

Swiss Bee Research Centre, Agroscope Liebefeld-Posieux Research Station ALP, Bern, Switzerland^a; USDA-ARS Bee Research Laboratory, Beltsville, Maryland, USA^b; and Department of Zoology and Entomology, Rhodes University, Grahamstown, South Africa^c



Benaets, Kristof, Anneleen Van Geystelen, Dries Cardoen, Lina De Smet, Dirk C. de Graaf, Liliane Schoofs, Maarten H. D. Larmuseau, Laura E. Brettell, Stephen J. Martin, e Tom Wenseleers. «Covert Deformed Wing Virus Infections Have Long-Term Deleterious Effects on Honeybee Foraging and Survival». *Proc. R. Soc. B* 284, n. 1848 (8 febbraio 2017): 20162149. doi:10.1098/rspb.2016.2149.

Virus delle ali deformi (DWV)

- Perdita di covata → danno immediato
- Riduzione dell'aspettativa di vita delle api infette apparentemente sane → **collasso della colonia in inverno**

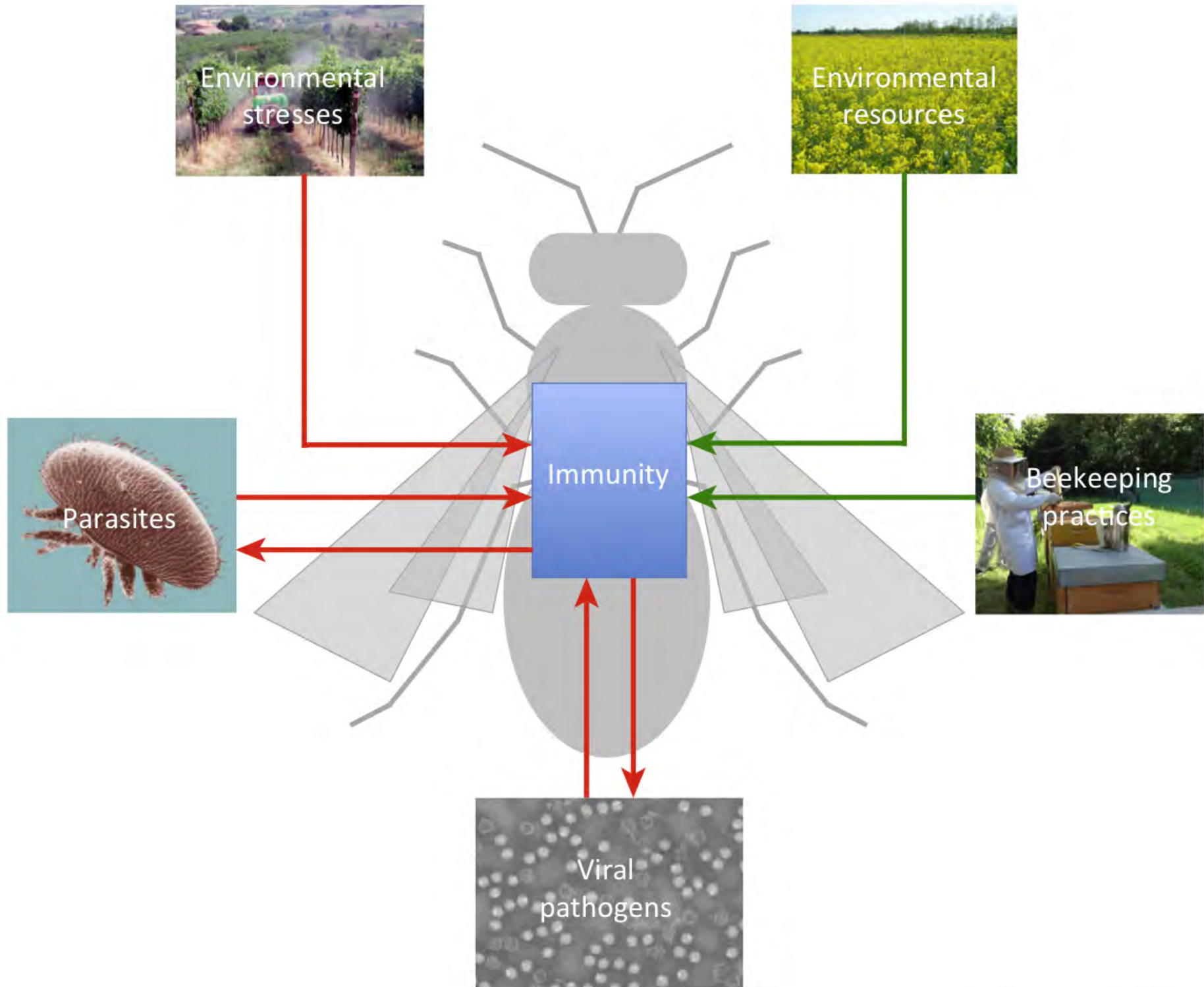
In pratica:

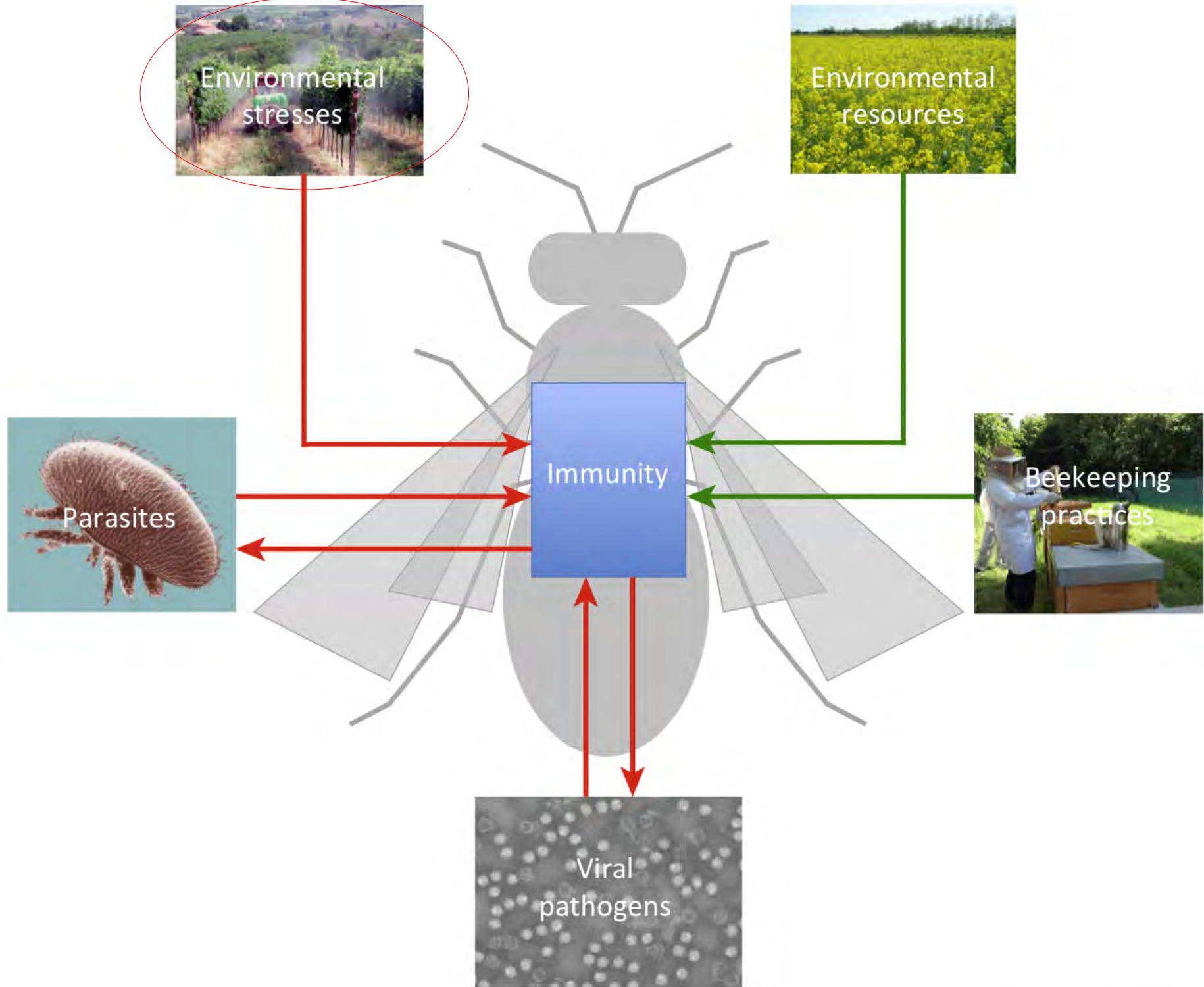
- **Trattamento troppo tardivo → epidemia DWV → api invernali compromesse**



Le famiglie si spopolano in inverno

Mantenere sempre la varroa sotto la soglia di danno

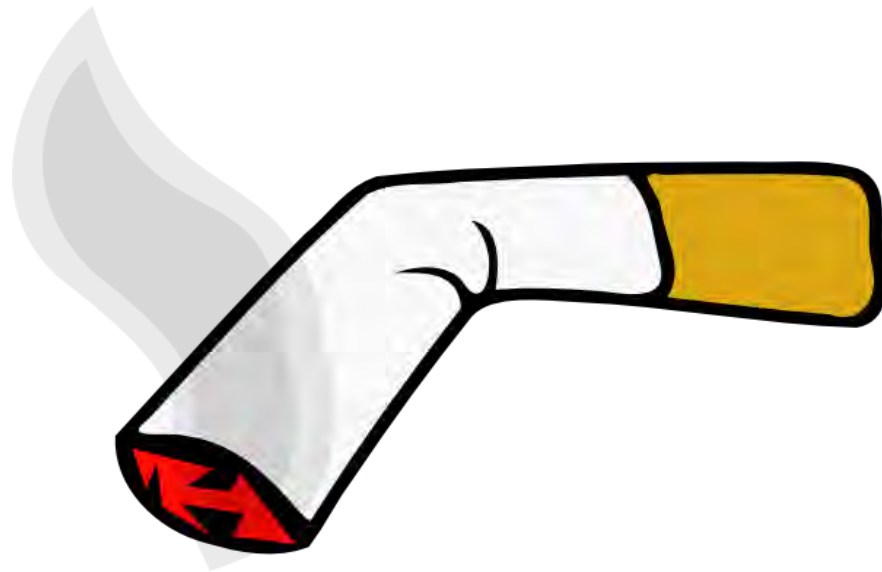


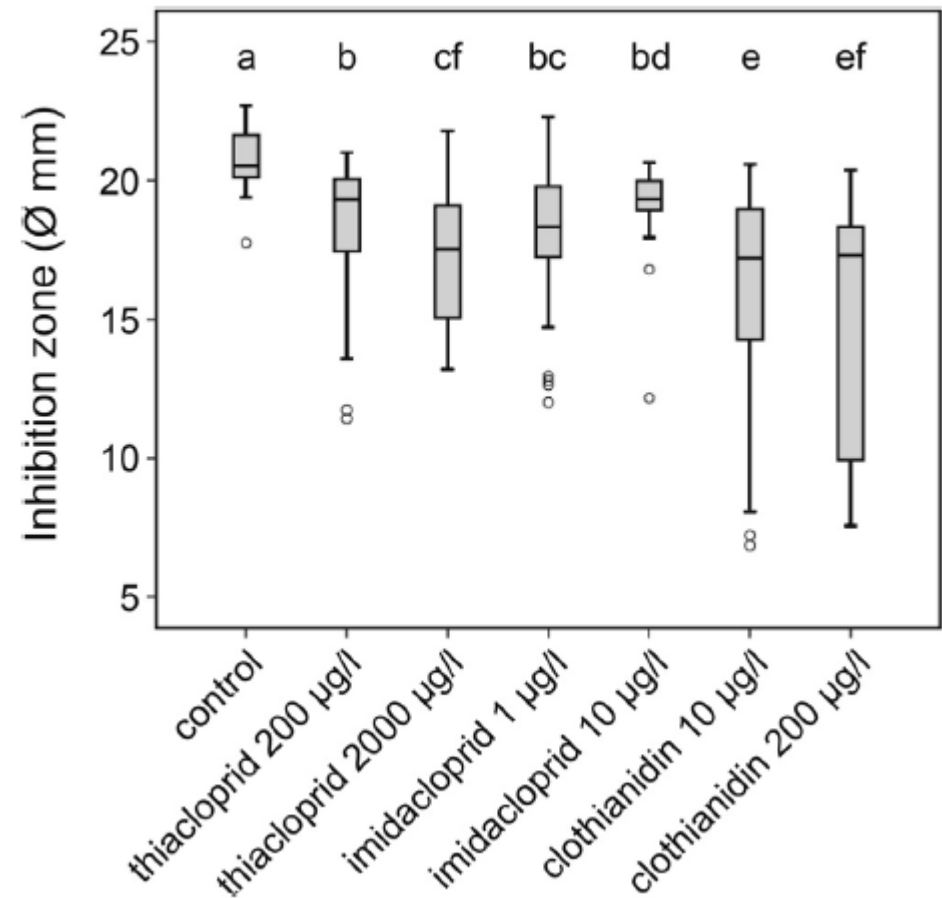
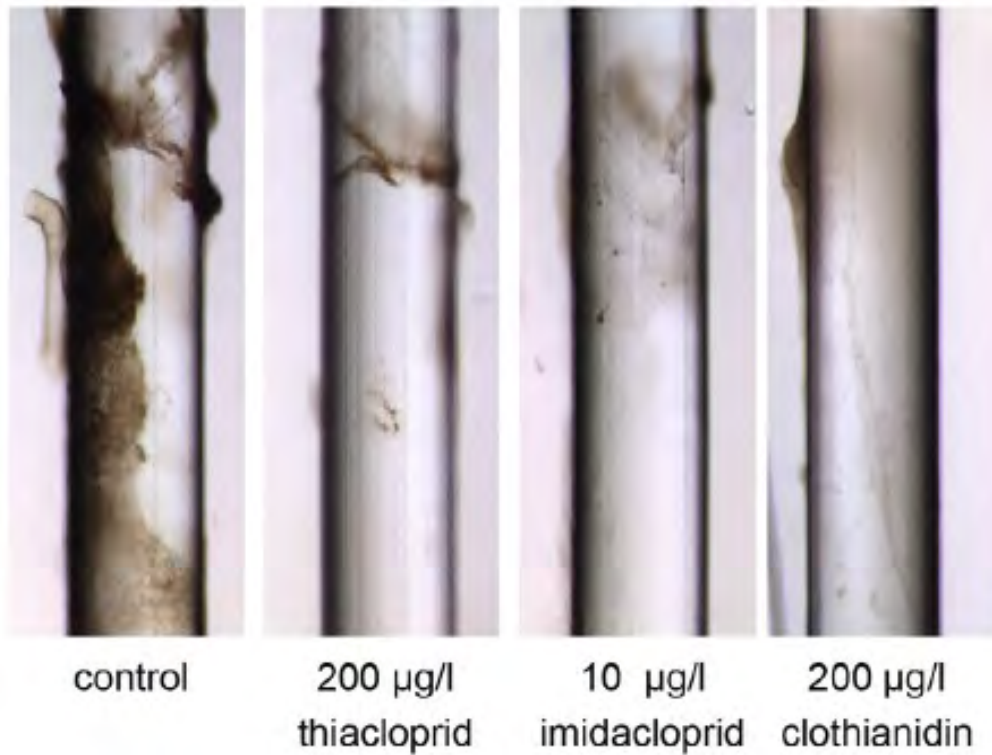


Neonicotinoid clothianidin adversely affects insect immunity and promotes replication of a viral pathogen in honey bees

Gennaro Di Prisco^a, Valeria Cavaliere^b, Desiderato Annoscia^c, Paola Varricchio^a, Emilio Caprio^a, Francesco Nazzi^c, Giuseppe Gargiulo^b, and Francesco Pennacchio^{a,1}

^aDipartimento di Agraria, Laboratorio di Entomologia E. Tremblay, Università degli Studi di Napoli Federico II, I-80055 Portici, Italy; ^bDipartimento di Farmacia e Biotecnologie, Università di Bologna, I-40126 Bologna, Italy; and ^cDipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università degli Studi di Udine, I-33100 Udine, Italy





Journal of Insect Physiology 86 (2016) 40–47



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Journal of Insect Physiology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jinsphys



The neonicotinoids thiacloprid, imidacloprid, and clothianidin affect the immunocompetence of honey bees (*Apis mellifera* L.)



Annely Brandt*, Anna Gorenflo, Reinhold Siede, Marina Meixner, Ralph Büchler

LLH Bee Institute, Erlenstr. 9, 35274 Kirchhain, Germany

ORIGINAL CONTRIBUTION

Performance of honeybee colonies located in neonicotinoid-treated and untreated cornfields in Quebec

M. Alburaki^{1,2,*}, B. Cheaib¹, L. Quesnel¹, P.-L. Mercier^{1,2}, M. Chagnon³ & N. Derome^{1,4}

1 Institut de Biologie Intégrative et des Systèmes (IBIS), Université Laval, Québec, QC, Canada

2 Centre de Recherche en Sciences Animales de Deschambault (CRSAD), Québec, QC, Canada

3 Université du Québec à Montréal, Québec, QC, Canada

4 Département de biologie, Faculté des sciences et de génie, Université Laval, Québec, QC, Canada

Aumento significativo della varroa in apiari esposti ai neonicotinoidi!!!

Environment International 89–90 (2016) 7–11



Contents lists available at ScienceDirect

Environment International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envint



Are bee diseases linked to pesticides? – A brief review

Francisco Sánchez-Bayo^{a,*}, Dave Goulson^b, Francesco Pennacchio^c, Francesco Nazzi^d,
Koichi Goka^e, Nicolas Desneux^f

^a Faculty of Agriculture & Environment, The University of Sydney, Eveleigh, NSW 2015, Australia

^b School of Life Sciences, University of Sussex, BN1 9QG, United Kingdom

^c Dipartimento di Agraria, Laboratorio di Entomologia "E. Tremblay", Università di Napoli "Federico II", 80055 Portici, Naples, Italy

^d Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università di Udine, 33100 Udine, Italy

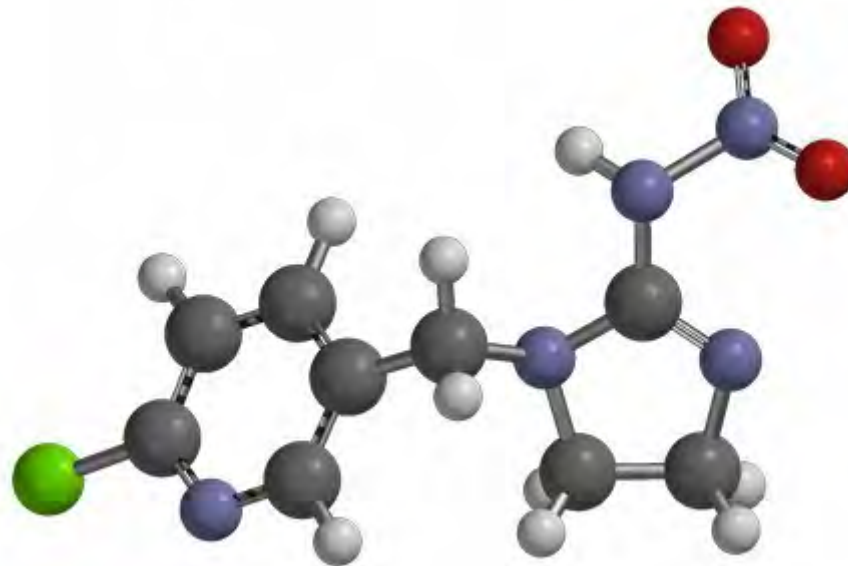
^e National Institute for Environmental Studies (NIES), Tsukuba, Ibaraki 305-8506, Japan

^f French National Institute for Agricultural Research (INRA), 06903 Sophia Antipolis, France



In pratica:

- Evitare gli ambienti contaminati dai pesticidi
- Particolare attenzione alle famiglie che sono state esposte nel corso della stagione



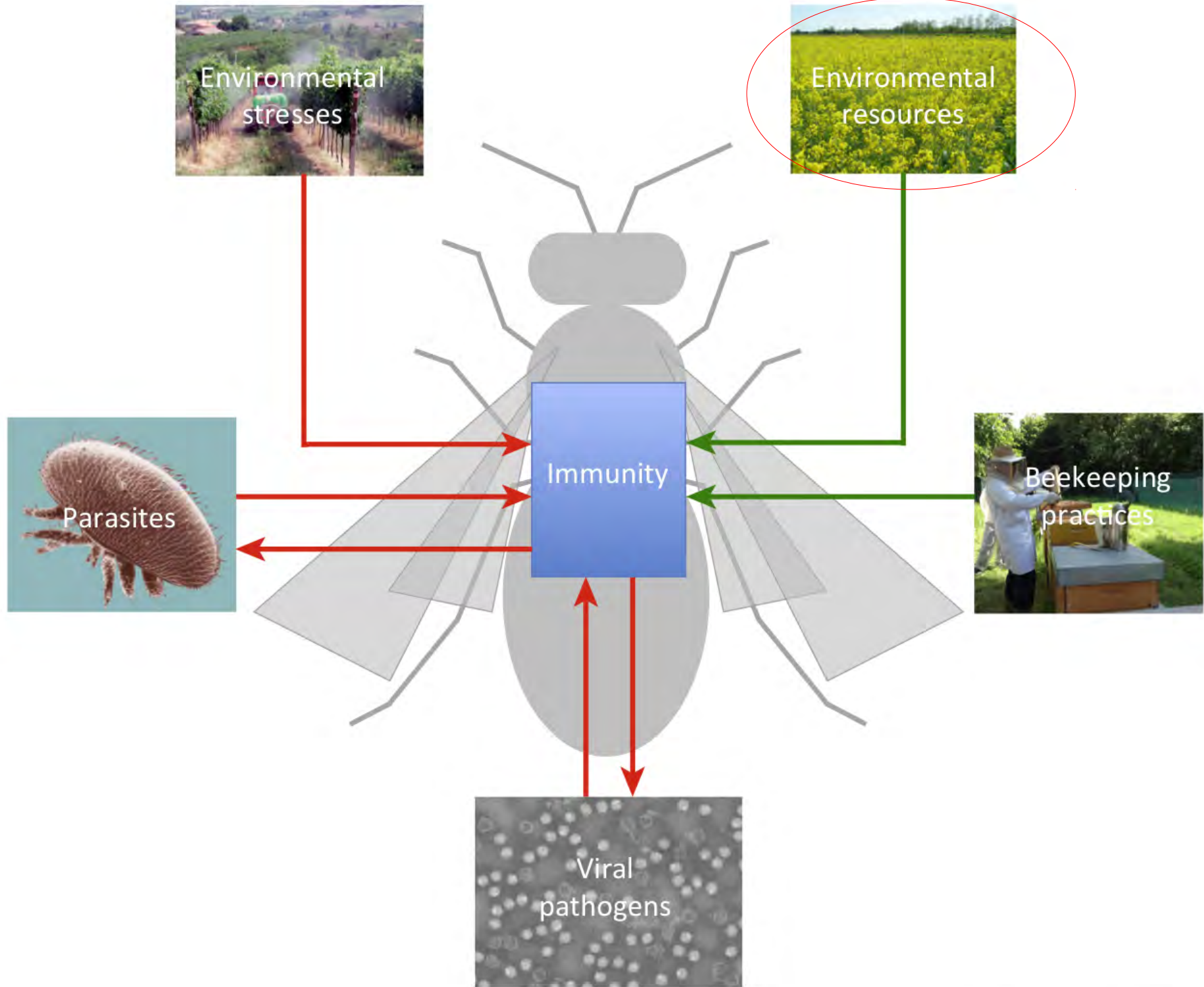


Acaricide Treatment Affects Viral Dynamics in *Varroa destructor*-Infested Honey Bee Colonies via both Host Physiology and Mite Control

Barbara Locke, Eva Forsgren, Ingemar Fries, and Joachim R. de Miranda

Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden

In pratica: il trattamento con fluvalinate può peggiorare il quadro della dinamica virale aggravando la situazione se effettuato troppo tardi



Le funzioni immunitarie richiedono molti nutrienti



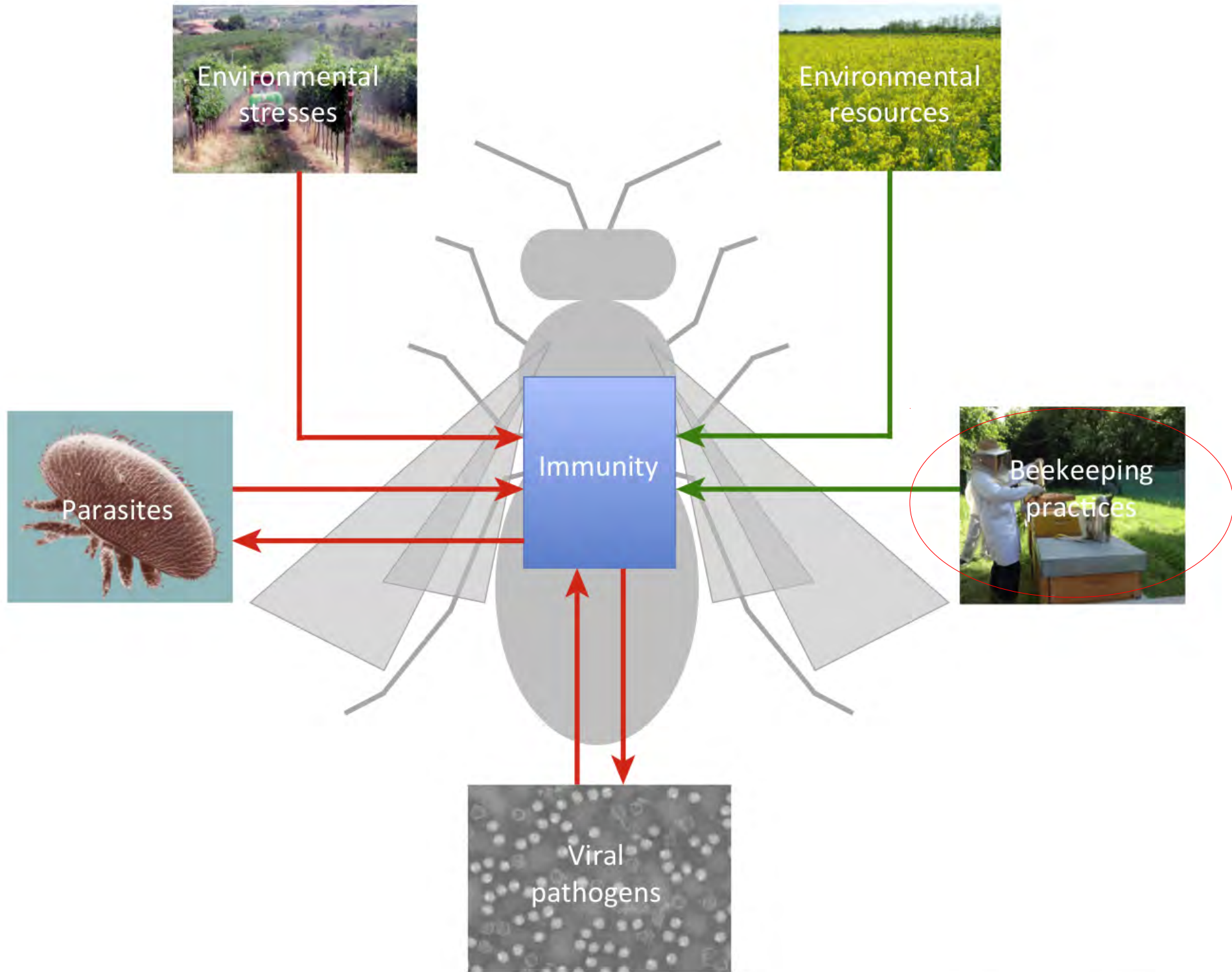
La carenza (quali/quantitativa) di polline è deleteria per le funzioni immunitarie

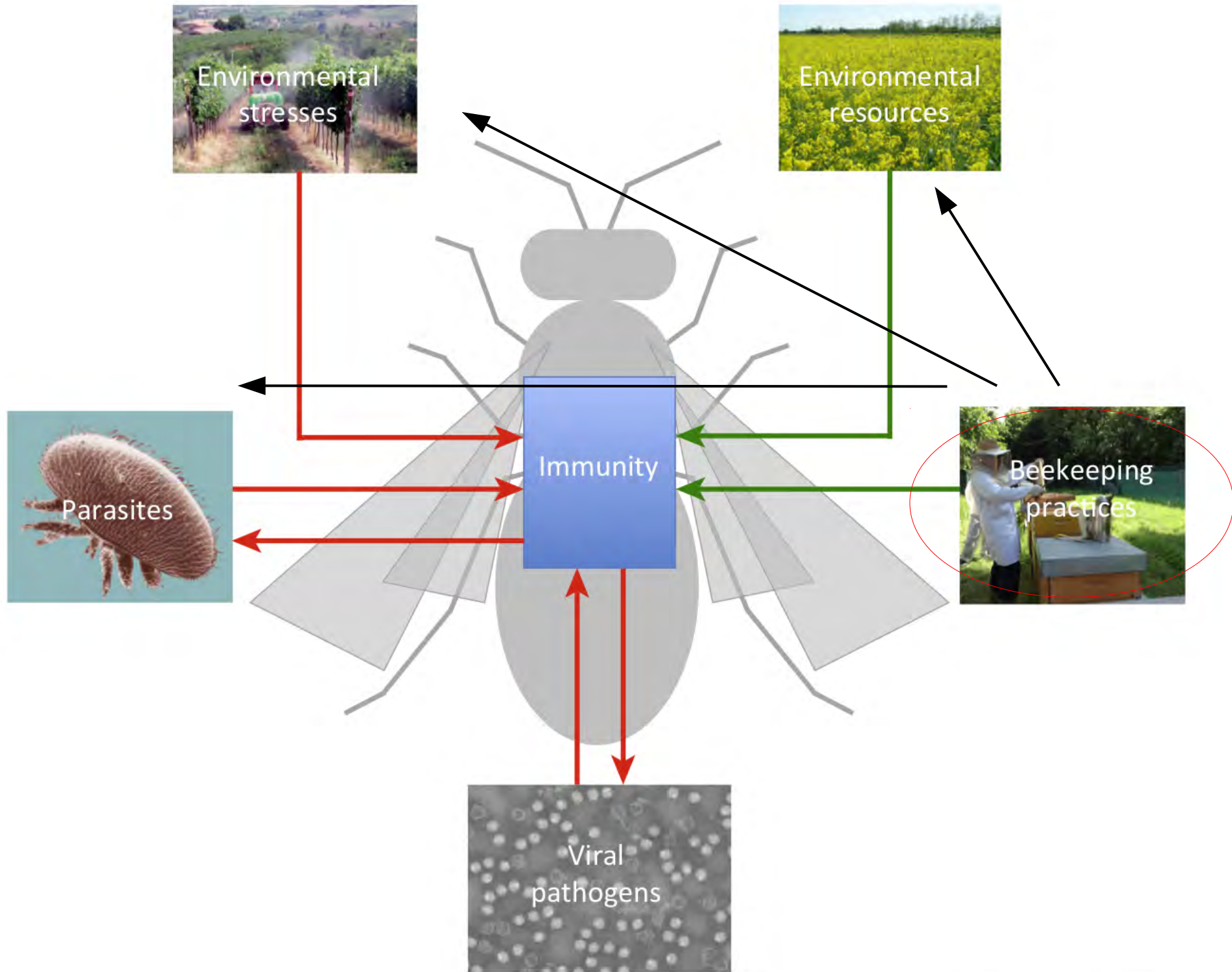


In ambienti ricchi l'ape affronta meglio varroa e patogeni

Di Pasquale, Garance, Marion Salignon, Yves Le Conte, Luc P. Belzunces, Axel Decourtye, André Kretschmar, Séverine Suchail, Jean-Luc Brunet, e Cédric Alaux. «Influence of Pollen Nutrition on Honey Bee Health: Do Pollen Quality and Diversity Matter?» PLoS ONE 8, n. 8 (5 agosto 2013): e72016. doi:10.1371/journal.pone.0072016.

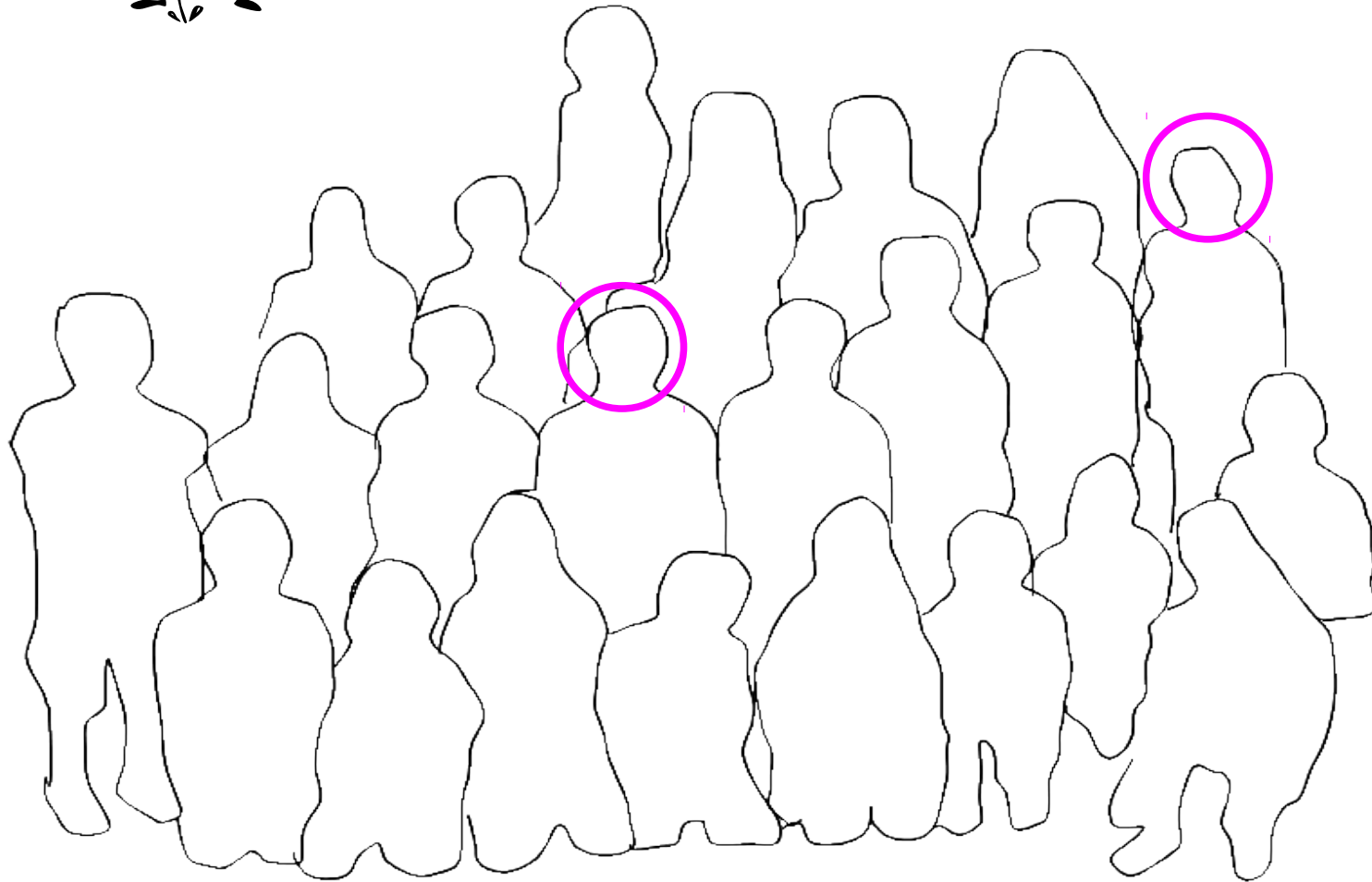
Leza, M. Mar, Miguel A. Miranda-Chueca, e Bethan V. Purse. «Patterns in Varroa Destructor Depend on Bee Host Abundance, Availability of Natural Resources, and Climate in Mediterranean Apiaries». Ecological Entomology 41, n. 5 (1 ottobre 2016): 542–53. doi:10.1111/een.12327.



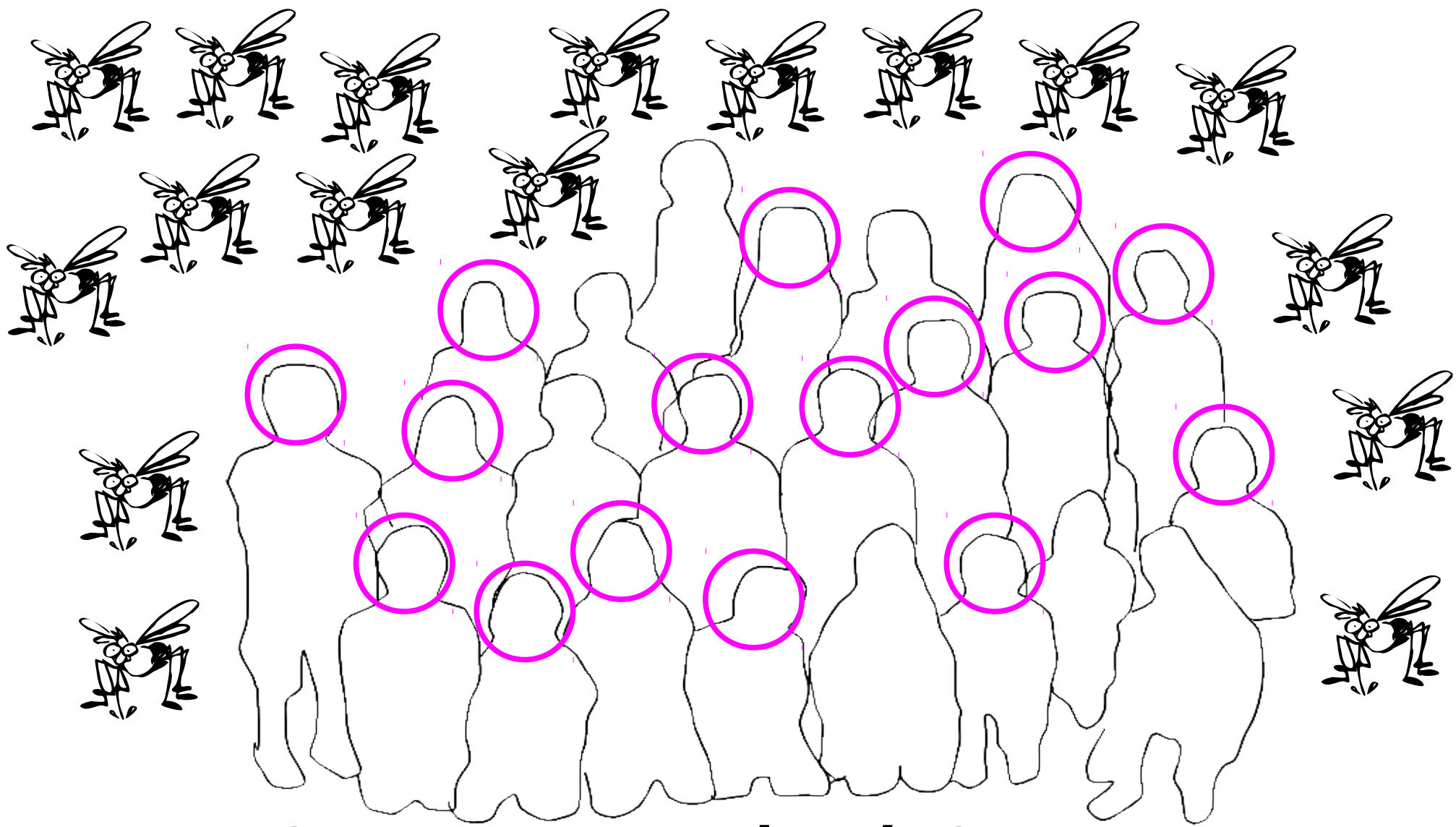








Cosa sta accadendo?

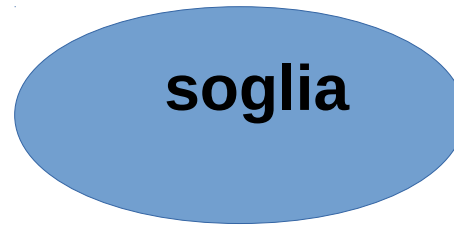


Cosa sta accadendo?

- poche varroe**
- (rispetto alle api)**



- poche api infette,**
- perdite compensate**

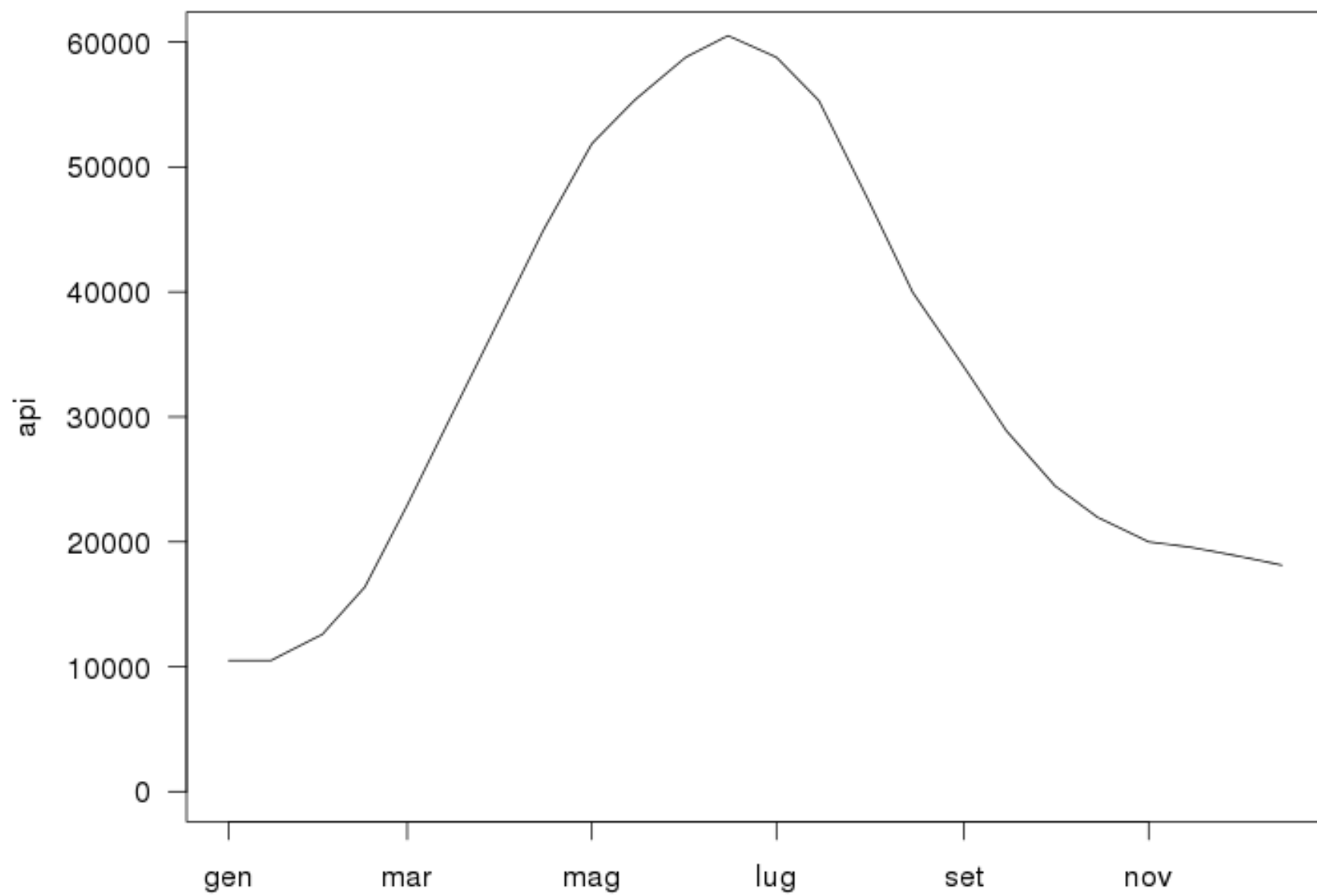


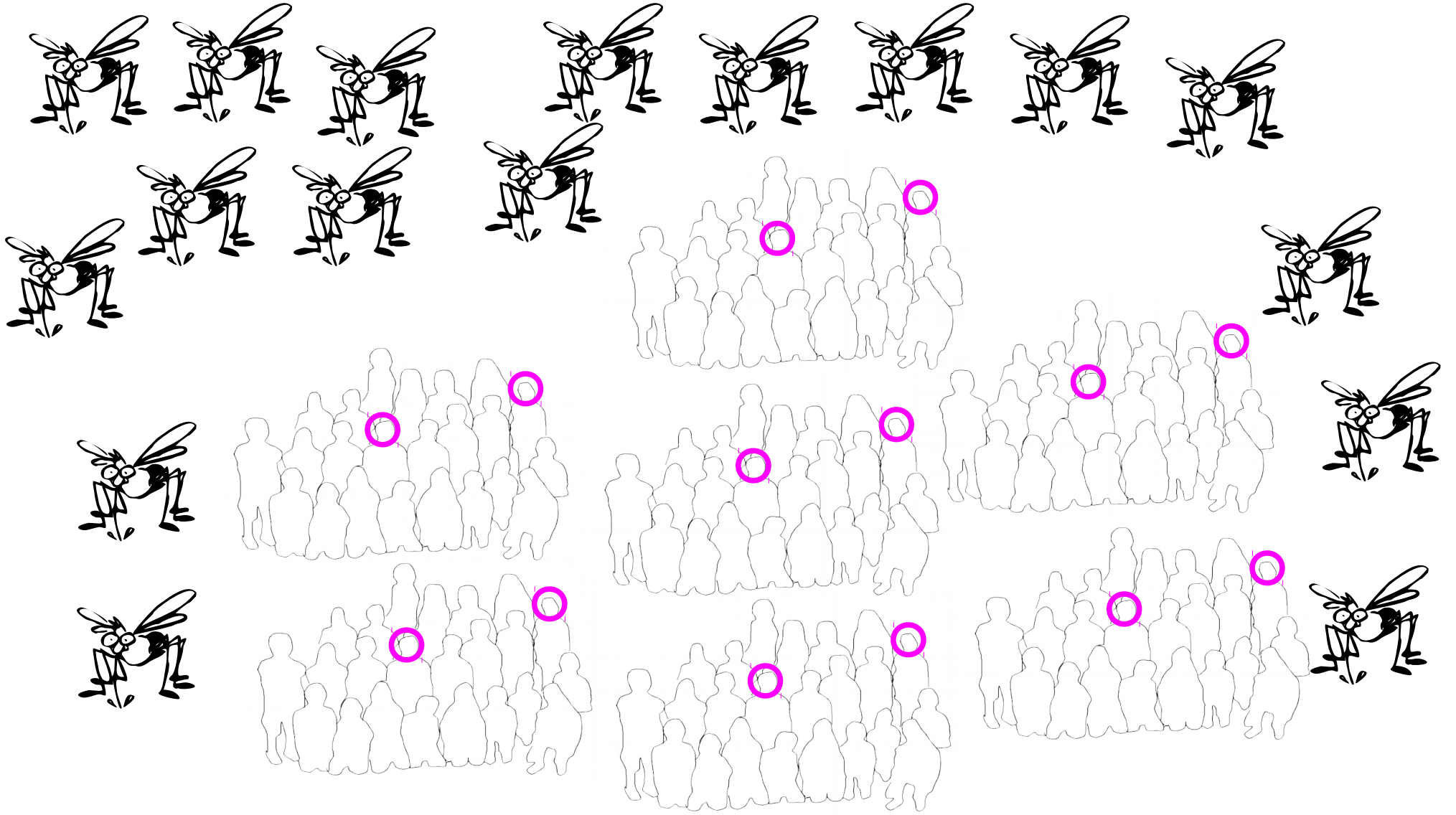
- molte varroe**
- (rispetto alle api)**

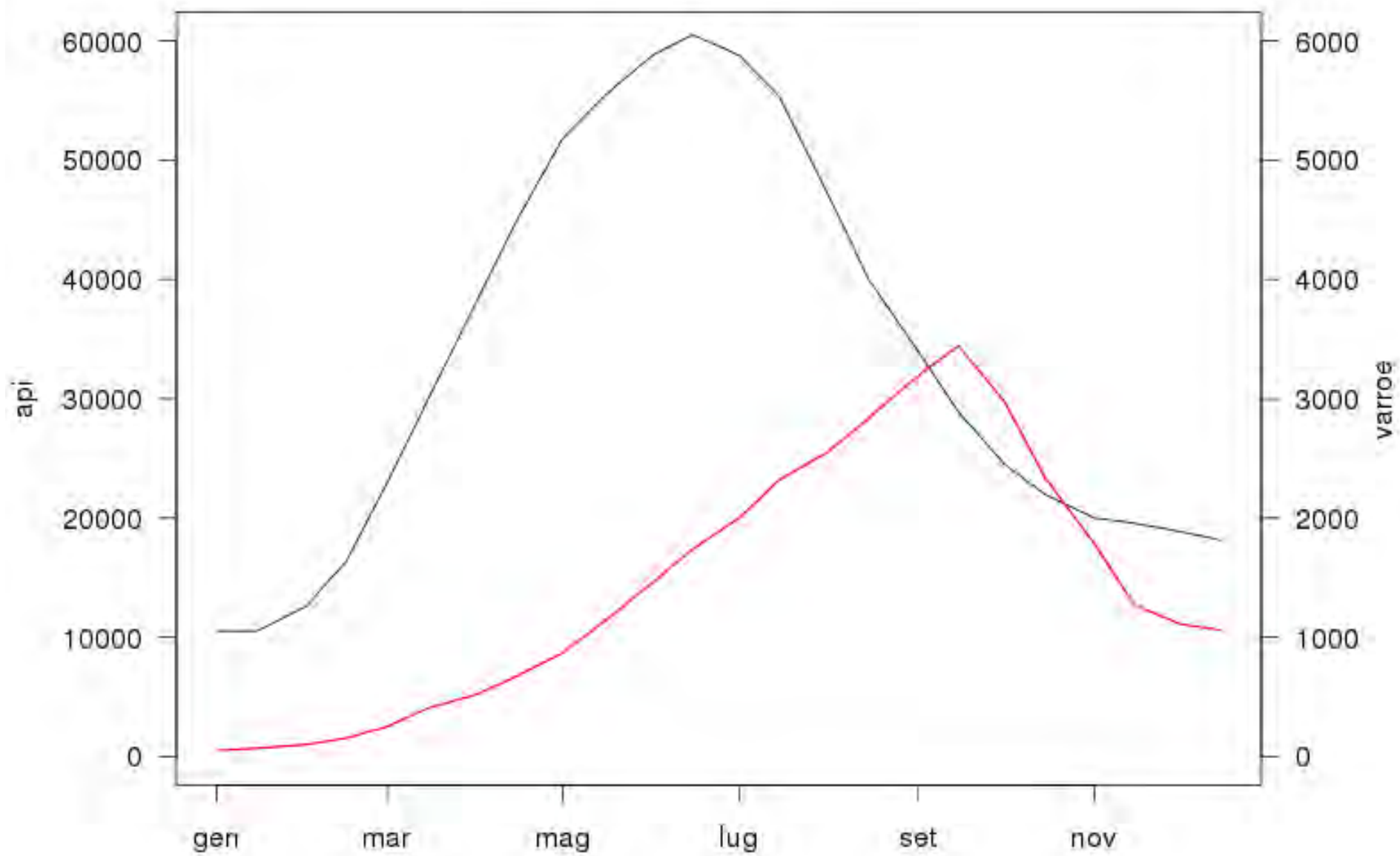


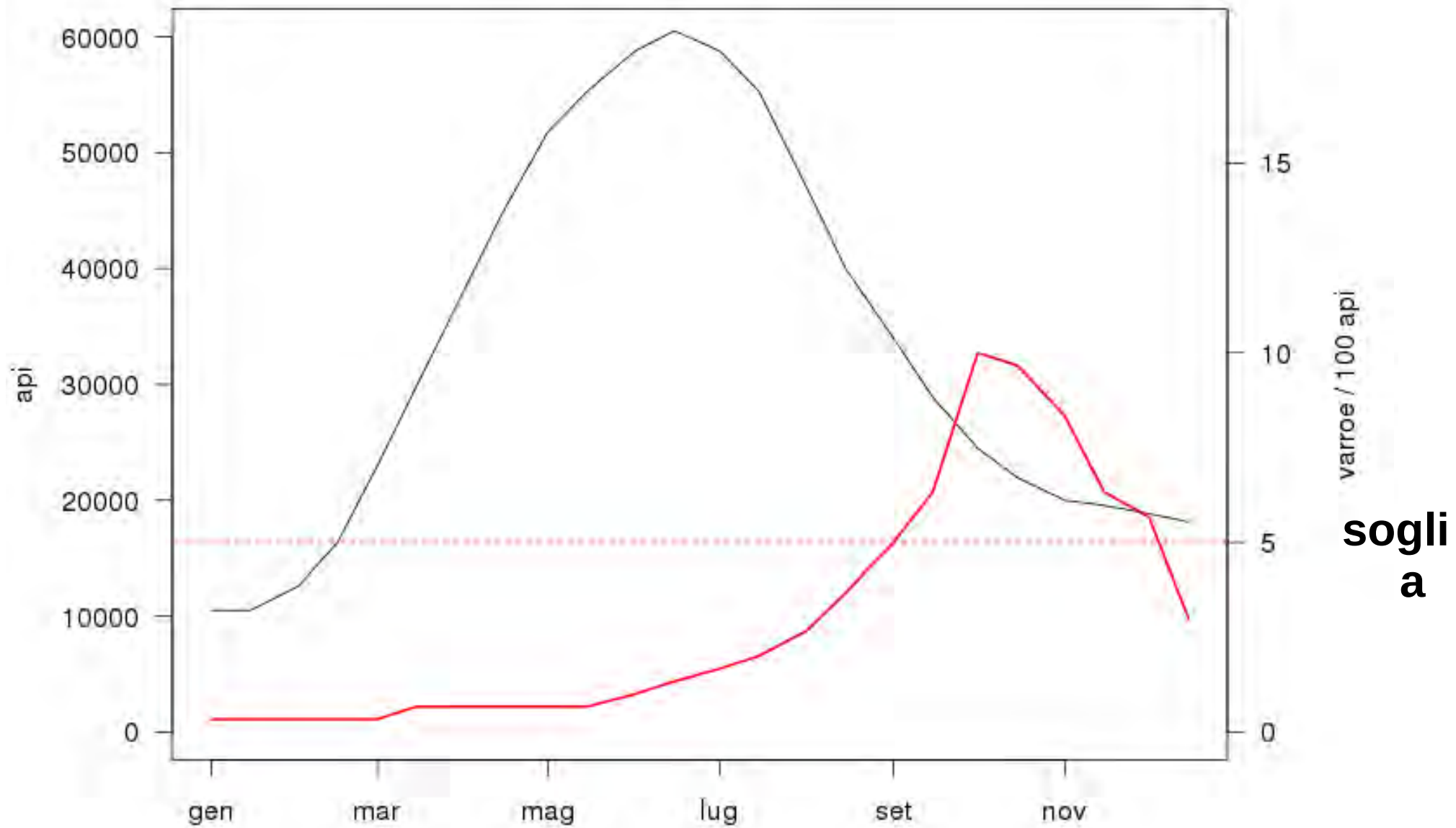
- epidemie virali,**
- danni**

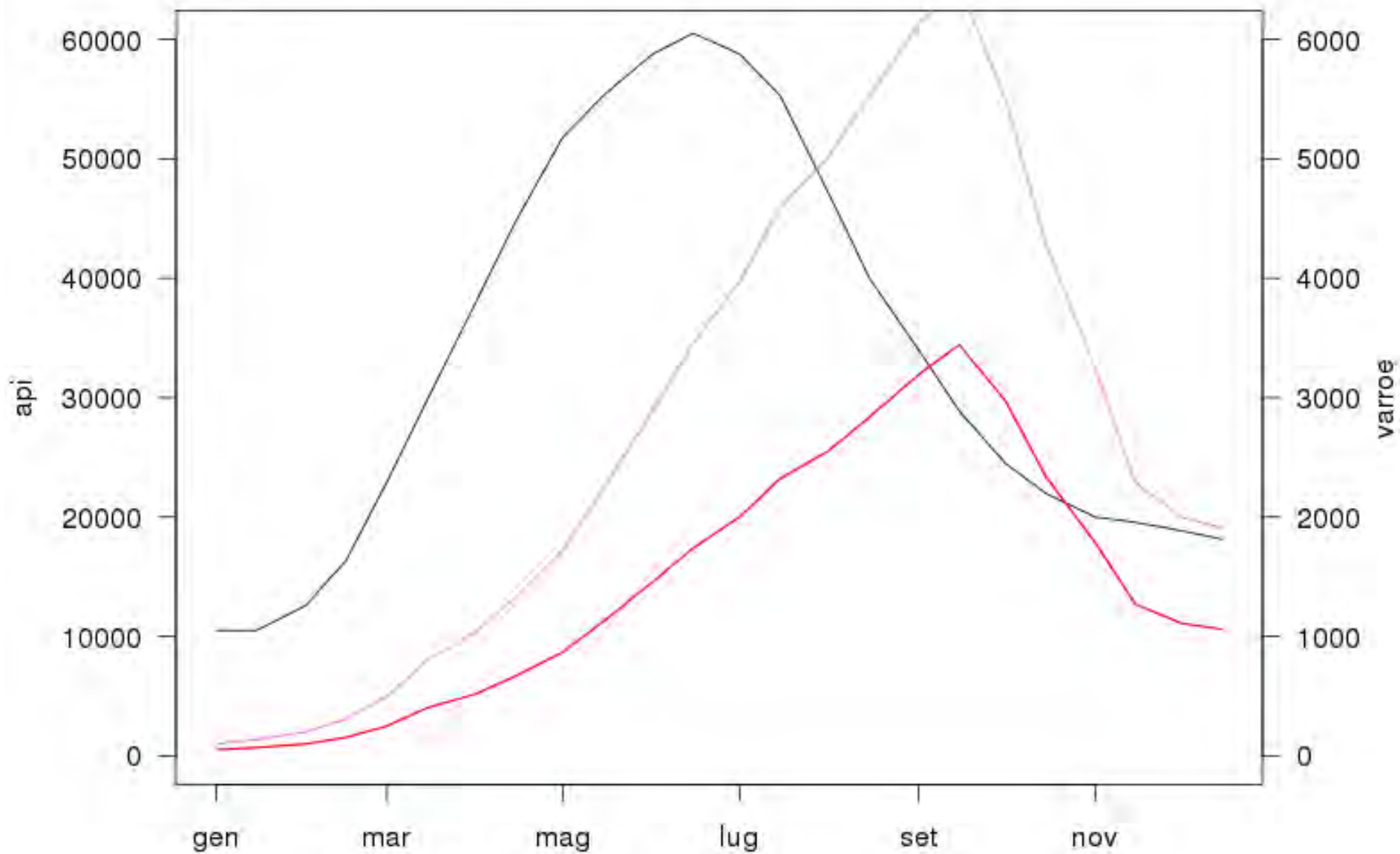


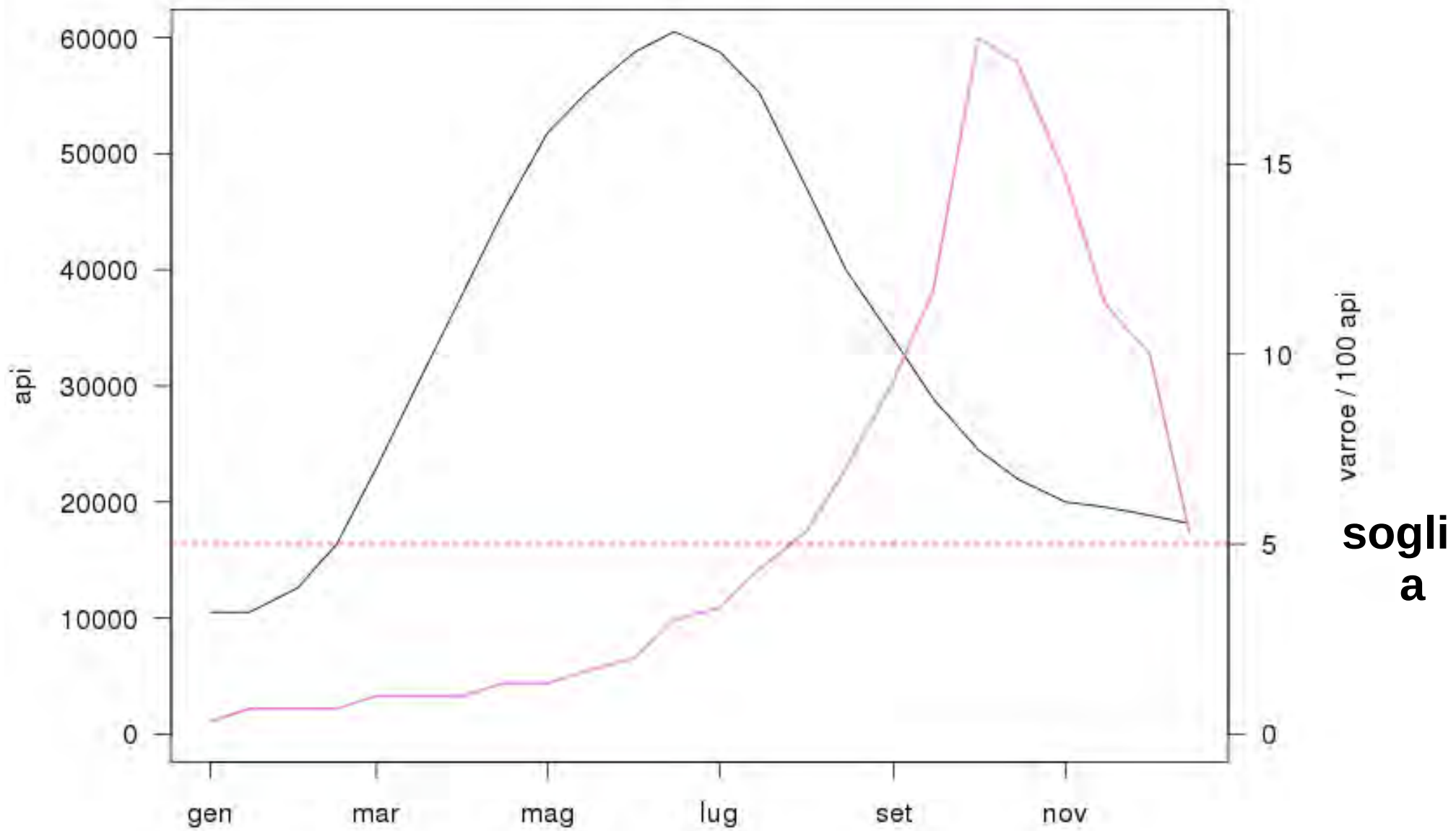


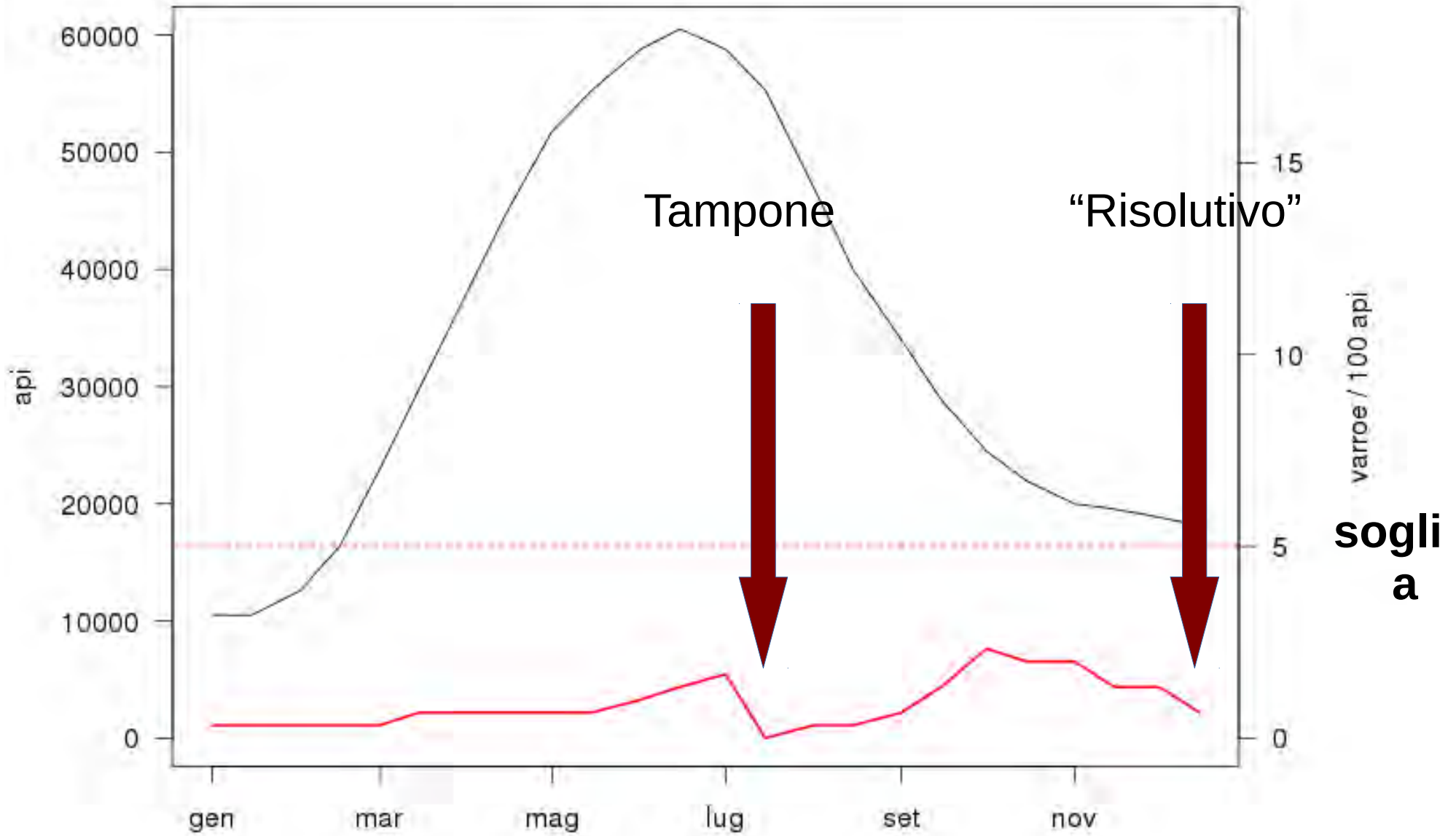


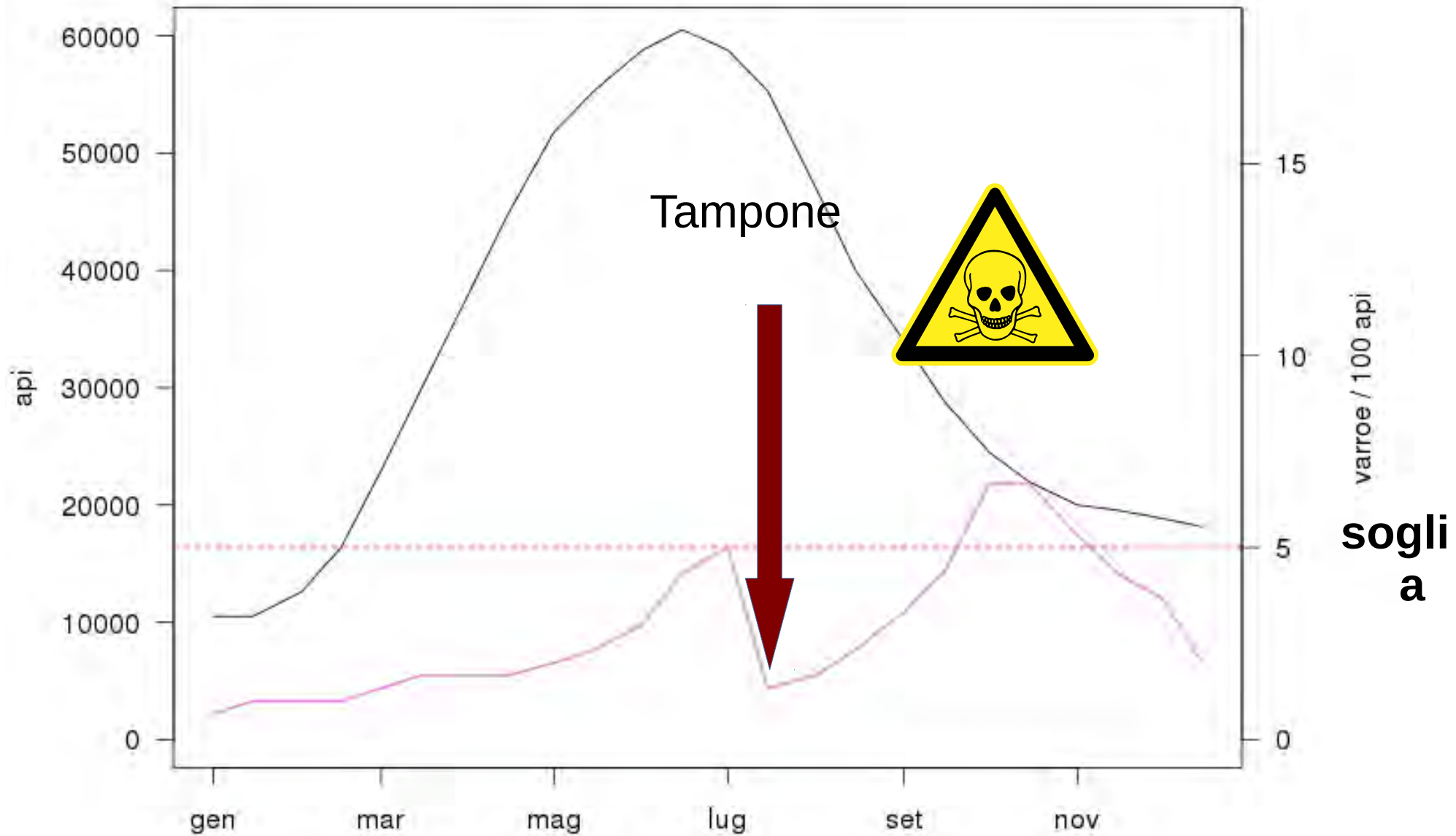




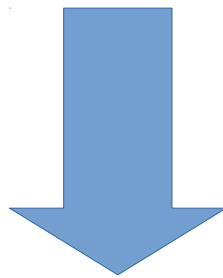




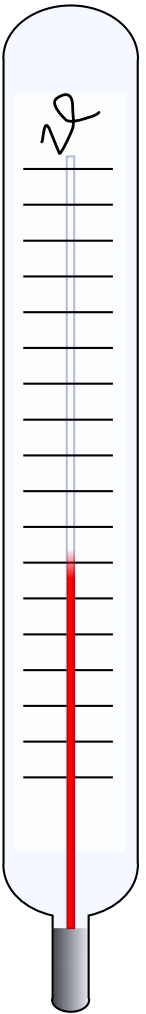


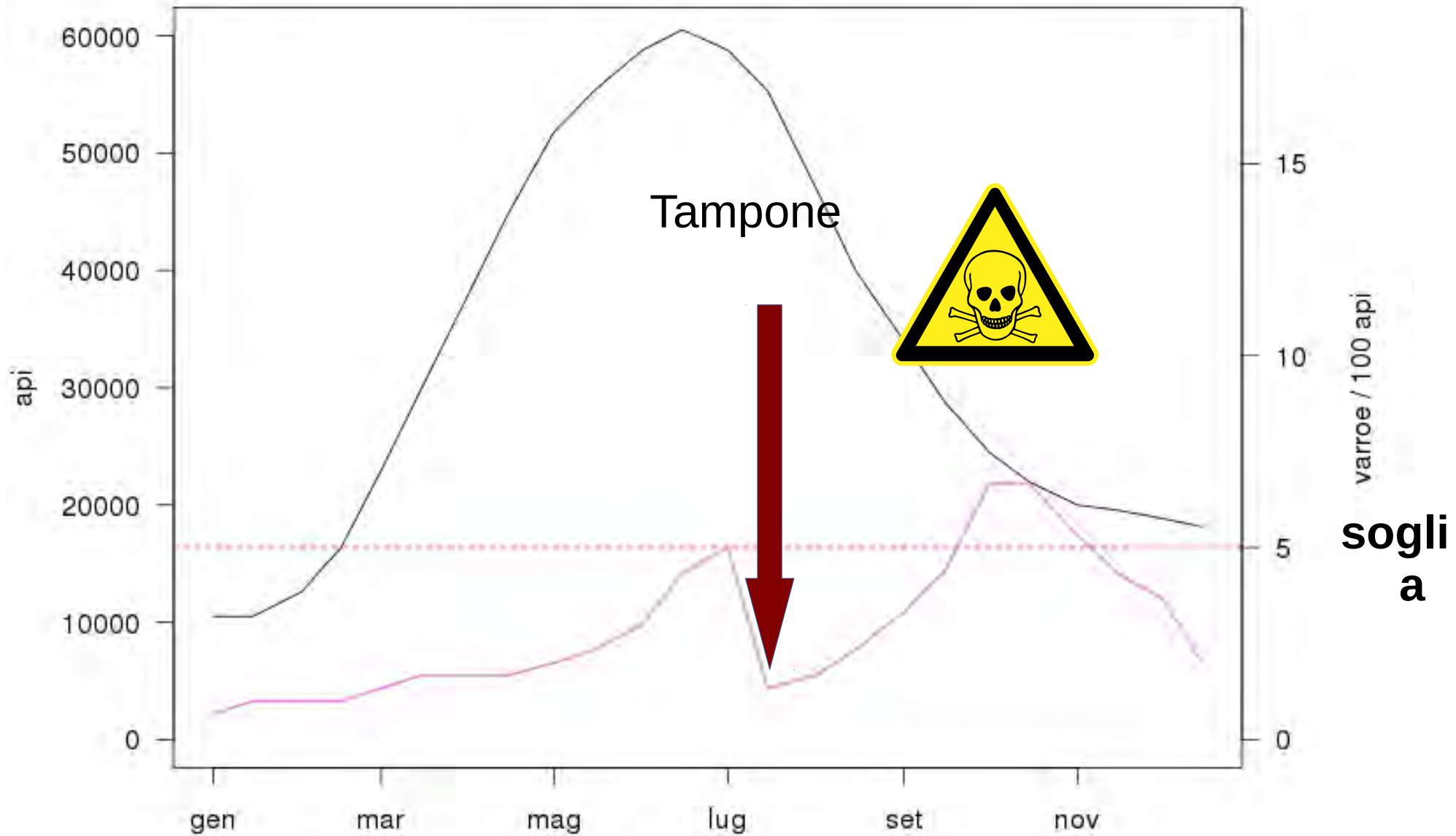


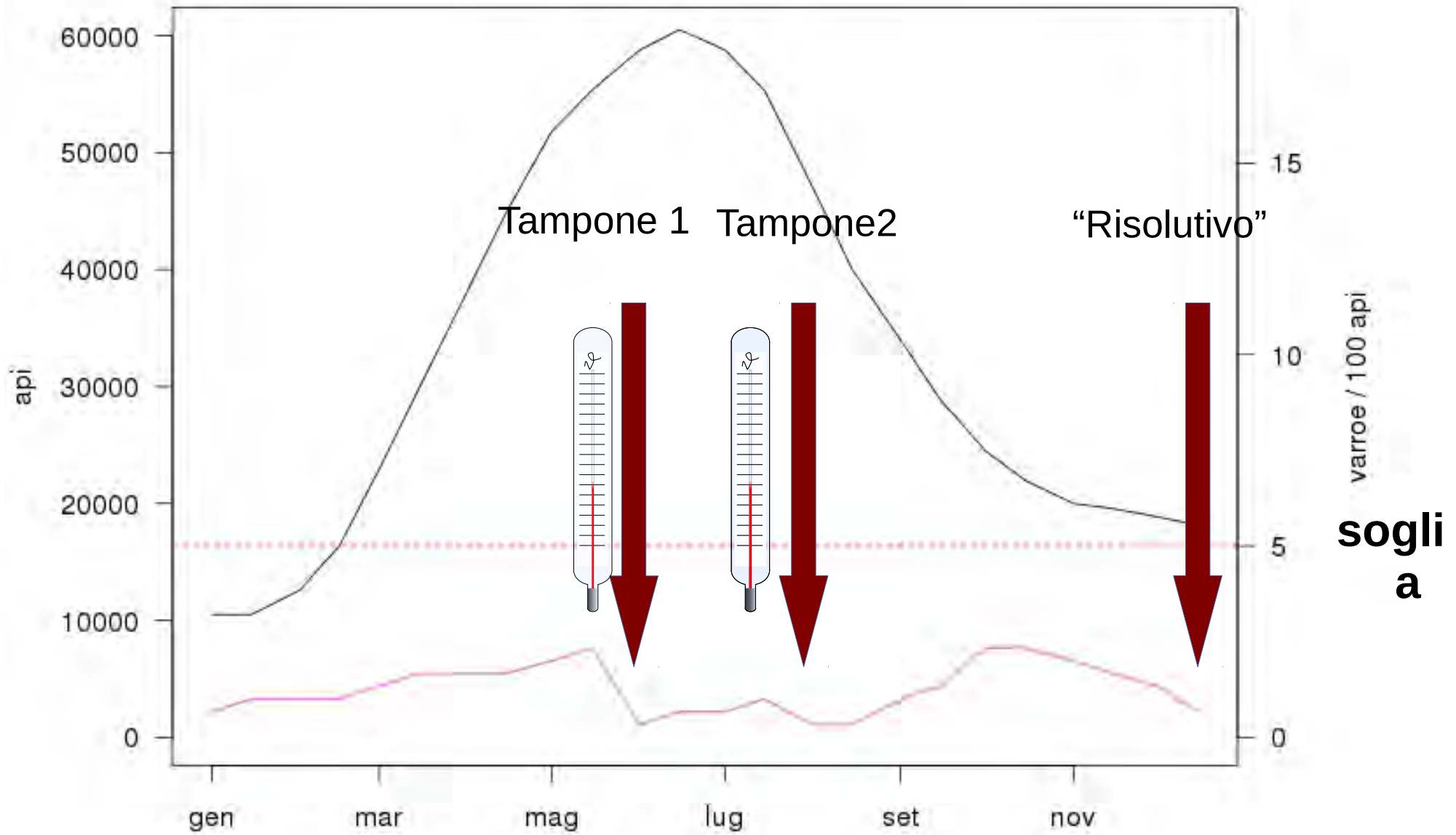
Non esistono schemi di trattamento sempre validi



**Necessario un “termometro” per misurare
l'infestazione delle colonie.**







Comprare tempo

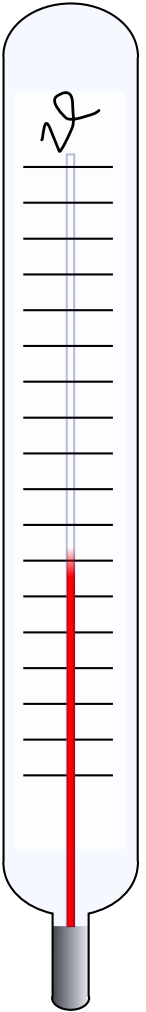
starting varroa load: 3000 mites
working with unselected stock

treatment % efficacy	time bought (weeks)	# of varroa remaining
99.9	30	3
99.8	27	6
99.61	24	12
99.22	21	23
98.44	18	47
96.88	15	94
93.75	12	188
87.5	9	375
75	6	750
50	3	1500
0	0	3000
	-3	6000
	-6.00	doomed

# varroa	doubling period	<u>Russian</u> days to double	<u>Unselected</u> days to double
94	0 (start)	0	0
188	1	42	22.4
375	2	84	44.8
750	3	126	67.2
1500	4	168	89.6
3000	5	210	112

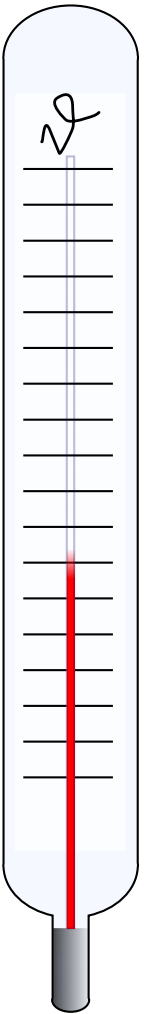
Perché un termometro?

- Perché quando si iniziano a vedere le varroe generalmente è troppo tardi (la maggior parte sono in posizioni non visibili)
- Perché è necessario un metro preciso e confrontabile



Quale termometro?

- Caduta naturale → bisogna tornare in apiario, formiche, imprecisa in estate
- Varroa nella covata → indaginoso, accortezze per essere preciso
- Varroa sulle api adulte:
 - Alcool (rapido e preciso ma si uccidono le api)
 - Zucchero a velo (rapido e preciso, non letale)
 - CO2 ???

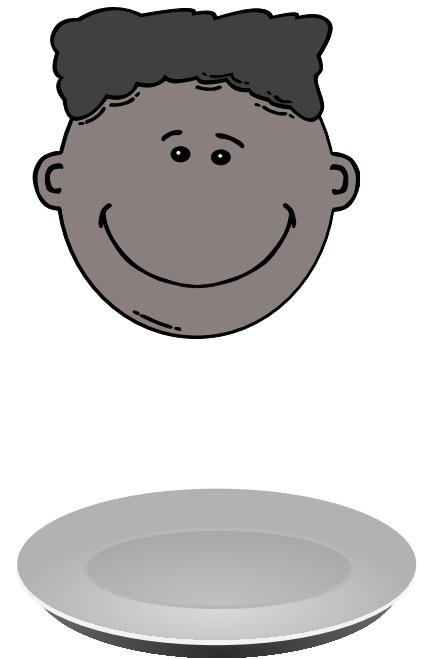
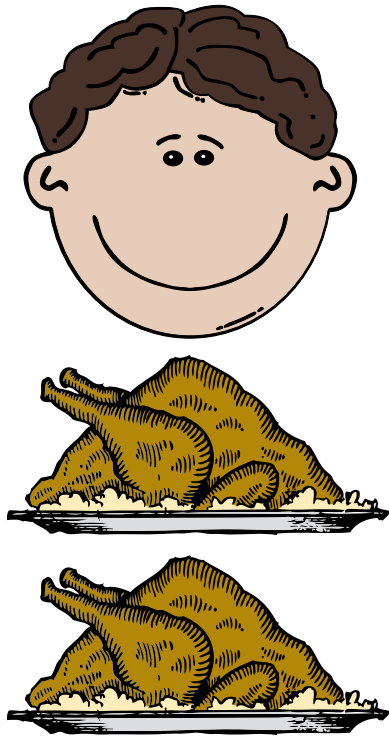


Quanti alveari campionare per conoscere la situazione di un apiario?



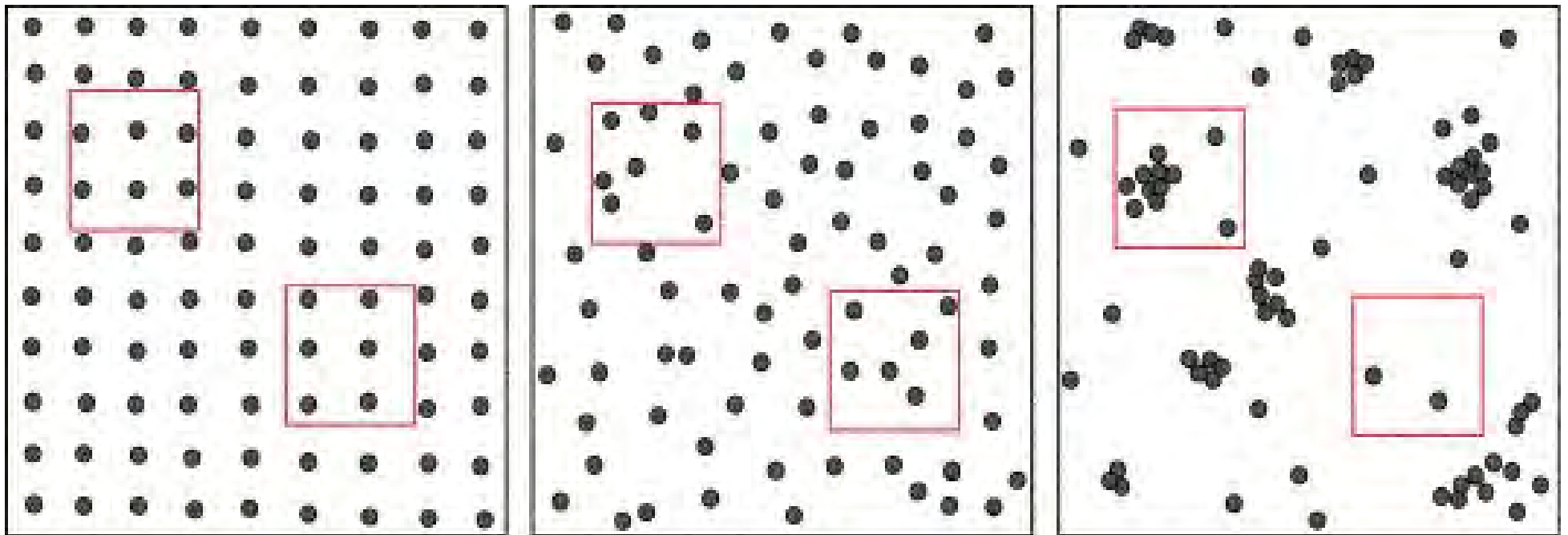
L'interpretazione dei risultati

La media dell'infestazione delle 8 casse approssima quella media dell'apiario



“Una caratteristica fondamentale di tutte le specie, che è stata misurata e verificata, è che tutte presentano una distribuzione spaziale specifica” (Taylor 1961)





8 alveari scelti a caso nell'apiario (Lee *et al.* 2010).

L'interpretazione dei risultati

Se la media corrisponde alla soglia “epidemica” del 5% una parte importante degli alveari è già danneggiata.

La soglia di intervento deve essere più bassa:

2%

Così in Mississippi...

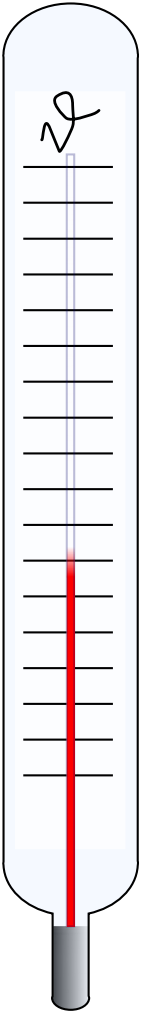
Stagione	Varroe sulle api adulte	Azione dell'apicoltore
estate	0.5–0.7%	Attesa: 9–12 settimane perché la popolazione di varroa raggiunga la soglia
	1.0–1.4%	Attesa; 6–8 settimane perché la popolazione di varroa raggiunga la soglia
	2.0–2.8%	Trattamento acaricida; 2–3 settimane perché la popolazione di varroa raggiunga la soglia
autunno	2.4–3.3%	Trattamento acaricida; 1–2 settimane perché la popolazione di varroa raggiunga la soglia
tutto l'anno	3.6–5.1%	Trattamento acaricida immediato; alla soglia o sopra la soglia di danno economico

Schema di monitoraggio proposto

A giugno (nord) a monitorare mensilmente l'infestazione

Se a giugno si raggiunge il **2%** si tratta al più presto (al più tardi entro il mese).

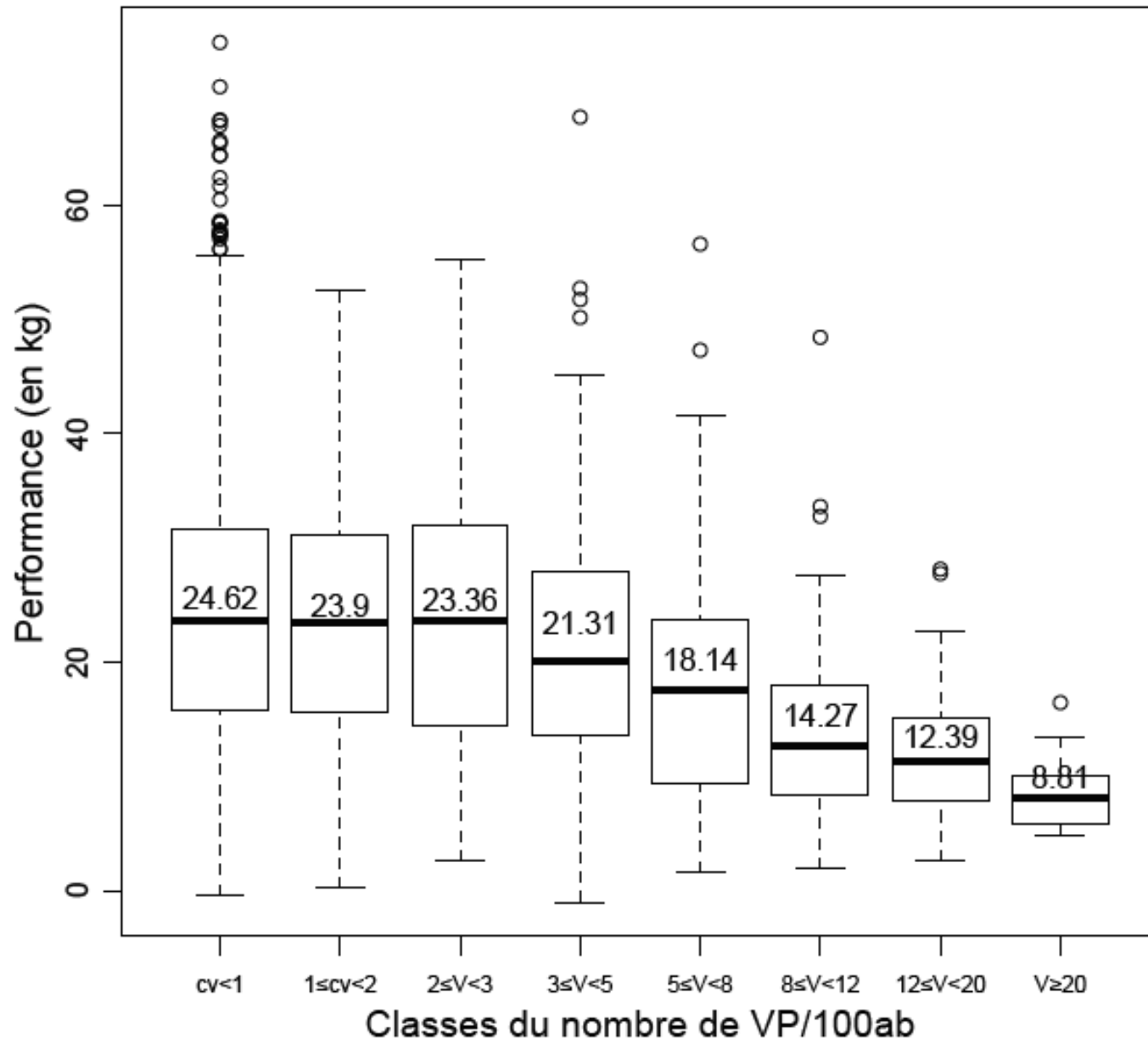
A un mese dal trattamento tampone si monitora di nuovo per valutare la necessità di un secondo tampone in agosto.



Soglia di danno economico

- Scelta quando e come trattare è un compromesso tra:
 - **Benefici** di ridurre i danni causati dalla varroa
 - Maggior sviluppo colonia
 - Maggiori produzioni
 - Minori perdite
 - **Costi** di trattare:
 - Materiale
 - Manodopera
 - Effetti collaterali

Performance et varroas pour 100 abeilles (2009-2016 - APIMODEL)



Performances des colonies vues par les observatoires de ruchers

André Kretzschmar^{1,5}, Alban Maisonnasse^{2,5}, Claudia Dussaubat^{1,5}, Marianne Cousin^{3,5}, Cyril Vidau^{4,5}

Soglia di danno economico

- Scelta quando e come trattare è un compromesso tra:
 - **Benefici** di ridurre i danni causati dalla varroa
 - Maggior sviluppo colonia
 - Maggiori produzioni
 - Minori perdite
 - **Costi** di trattare:
 - Materiale
 - Manodopera
 - Effetti avversi

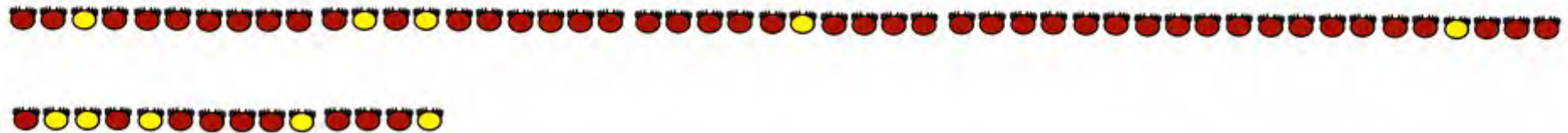
Effetti avversi

- Minor sviluppo della famiglia
- Minori produzioni
- Orfanità
- Resistenza ai principi attivi

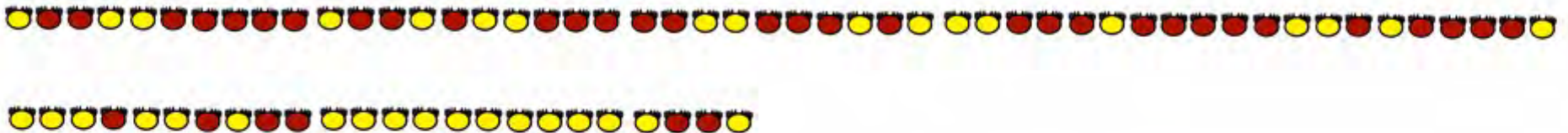
Anno 1: Efficacia 80%, Resistenza 2%



Anno 2: Efficacia 72%, Resistenza 12%



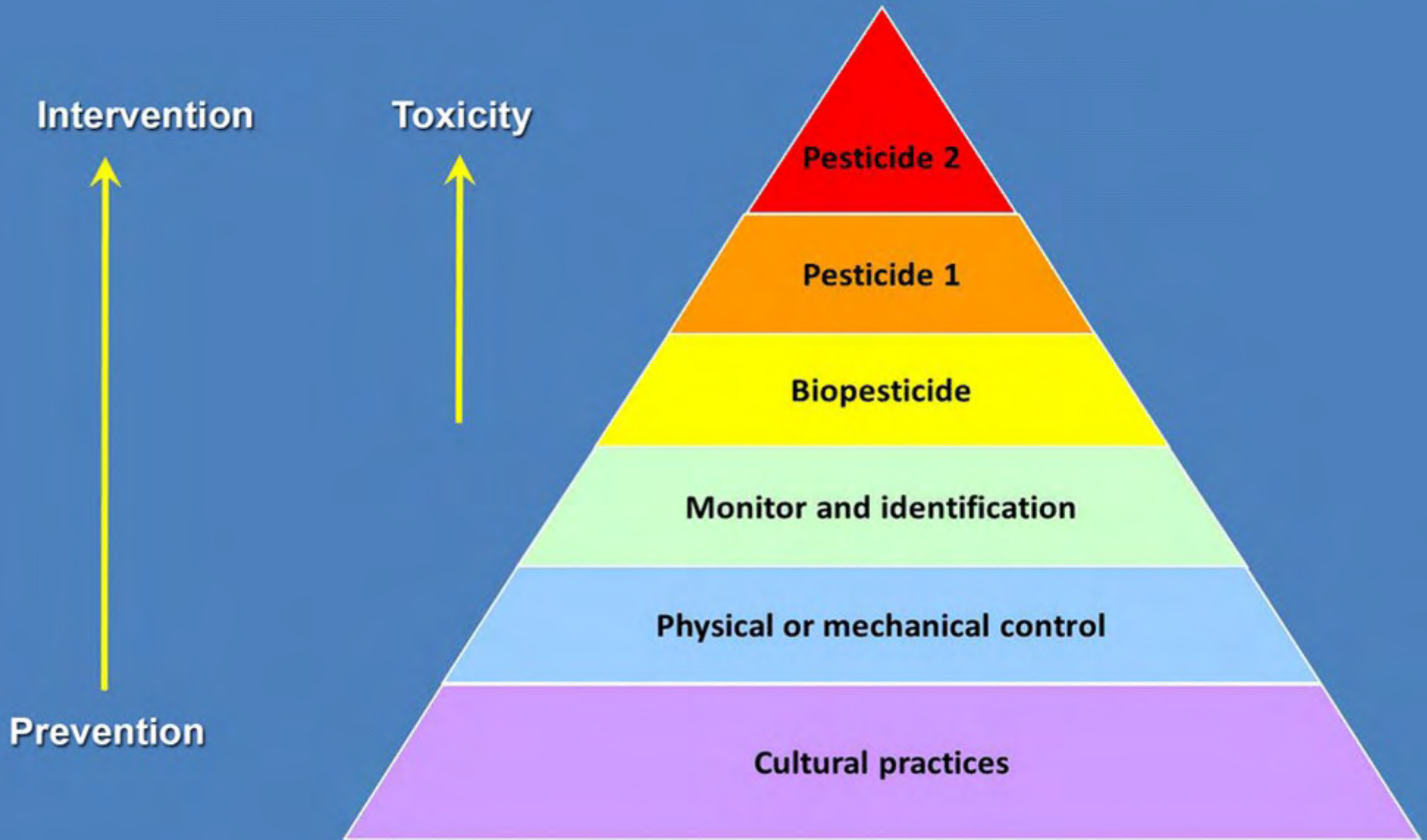
Anno 3: Efficacia 52%, Resistenza 36%



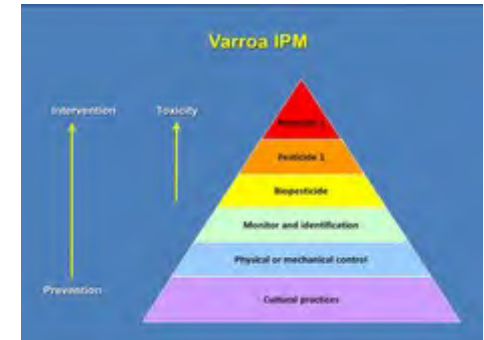
Anno 4: Efficacia 20%, Resistenza 76%



Varroa IPM



Vantaggi della lotta integrata



- Riduzione dell'uso di acaricidi chimici:
 - ↓ residui
 - ↓ selezione di varroe resistenti
 - ↓ costi di trattamenti non indispensabili



La trasmissione della varroa

- **Deriva:** importanza minore?



Deriva

- La distanza tra le colonie spiega la maggior parte della deriva (Fosfert, 2016)
- Le colonie più infestate accolgono più api estranee (Fosfert, 2016)
- Le colonie raggruppate (1m) raggiungono improvvisamente livelli di infestazioni alti e letali, non accade con colonie disperse (30m) (Seeley et al. 2015)

Forfert, Nadège, Myrsini E. Natsopoulou, Eva Frey, Peter Rosenkranz, Robert J. Paxton, and Robin F. A. Moritz. "Parasites and Pathogens of the Honeybee (*Apis Mellifera*) and Their Influence on Inter-Colonial Transmission." PLOS ONE 10, no. 10 (ott 2015): e0140337.

doi:10.1371/journal.pone.0140337.

Seeley, Thomas D., and Michael L. Smith. "Crowding Honeybee Colonies in Apiaries Can Increase Their Vulnerability to the Deadly Ectoparasite *Varroa Destructor*." *Apidologie* 46, no. 6 (April 1, 2015): 716–27. doi:10.1007/s13592-015-0361-2.

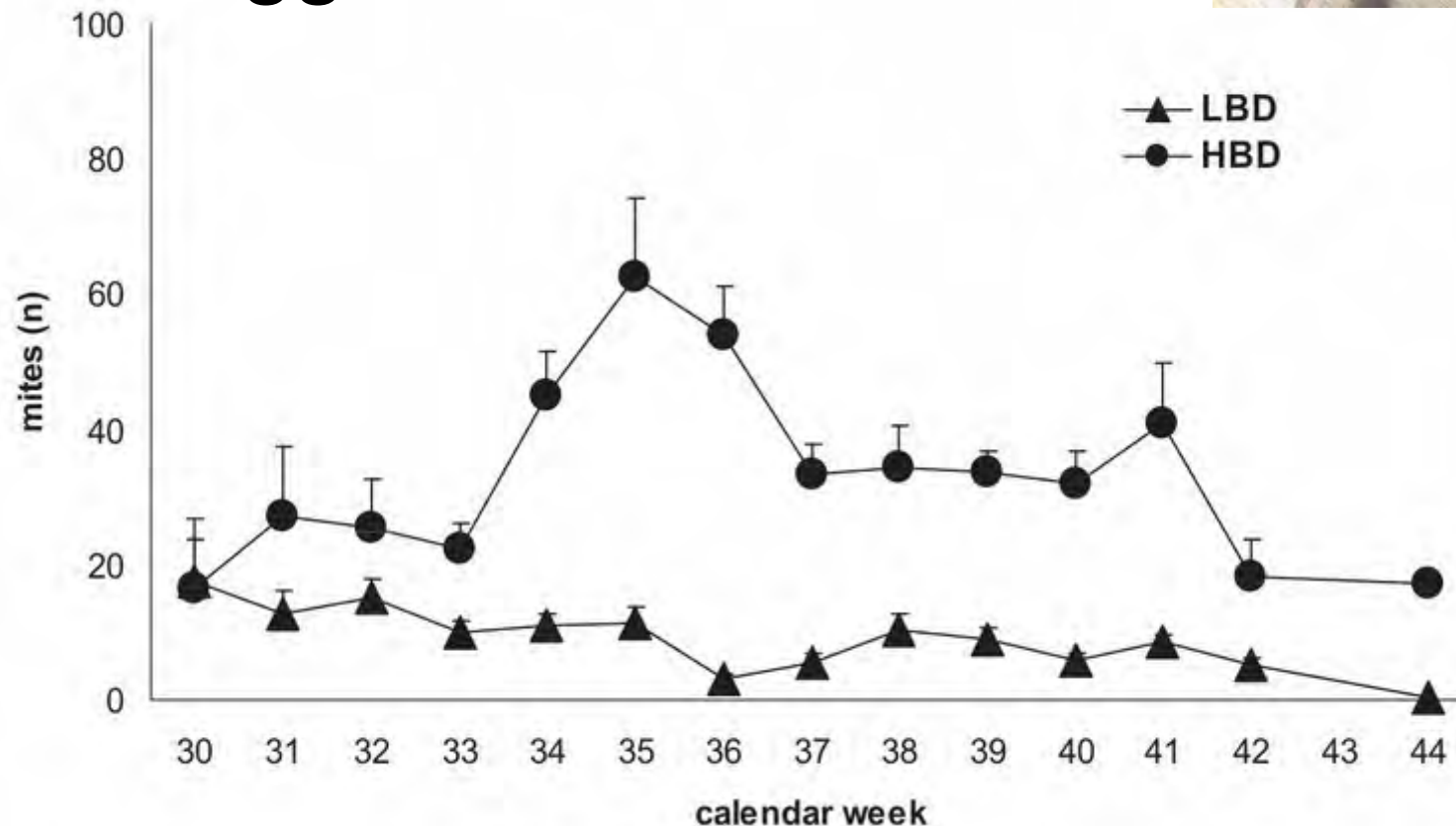
Deriva/2

- Alveari distanziati a 1 o 10m hanno una più rapida crescita dell'infestazione rispetto ad alveari isolati (100m)
 - la riproduzione della varroa è regolata dalla disponibilità di covata a livello di territorio per il continuo scambio di acari e api? (Nolan & Delaplane, 2016)

Nolan, Maxcy P., and Keith S. Delaplane. "Distance between Honey Bee *Apis Mellifera* Colonies Regulates Populations of *Varroa Destructor* at a Landscape Scale." *Apidologie* 48, no. 1 (February 1, 2017): 8–16. doi:10.1007/s13592-016-0443-9.

La trasmissione della varroa

- Deriva
- **Saccheggio**



Frey, Eva, e Peter Rosenkranz. 2014. «Autumn Invasion Rates of Varroa Destructor (Mesostigmata: Varroidae) Into Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Colonies and the Resulting Increase in Mite Populations». *Journal of Economic Entomology* 107 (2): 508–15. doi:10.1603/EC13381.

Greatti, M., N. Milani, e F. Nazzi. 1992. «Reinfestation of an acaricide-treated apiary by *Varroa jacobsoni* Oud». *Experimental and Applied Acarology* 16 (4): 279–86. doi:10.1007/BF01218569.



Contents lists available at ScienceDirect

Research in Veterinary Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/rvsc



Environment or beekeeping management: What explains better the prevalence of honey bee colonies with high levels of *Varroa destructor*?



Agostina Giacobino ^{a,*}, Adriana Pacini ^a, Ana Molineri ^a, N. Bulacio Cagnolo ^b, J. Merke ^b, E. Orellano ^b, E. Bertozzi ^b, G. Masciangelo ^b, H. Pietronave ^b, M. Signorini ^a

^a Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Rafaela, Ruta 34 Km 227, Rafaela 2300, Santa Fe, Argentina

^b Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Rafaela, Ruta 34 Km 227, Rafaela 2300, Santa Fe, Argentina

In pratica:

- Importanza del territorio
- Responsabilità dell'apicoltore

Il compromesso trasmissione-virulenza

- Trasmissione verticale → bassa virulenza

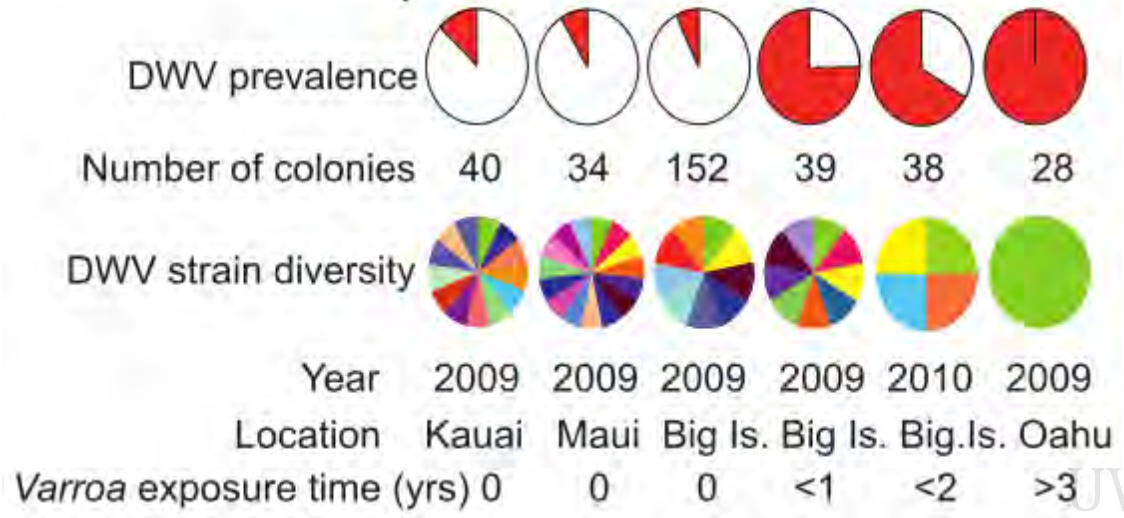
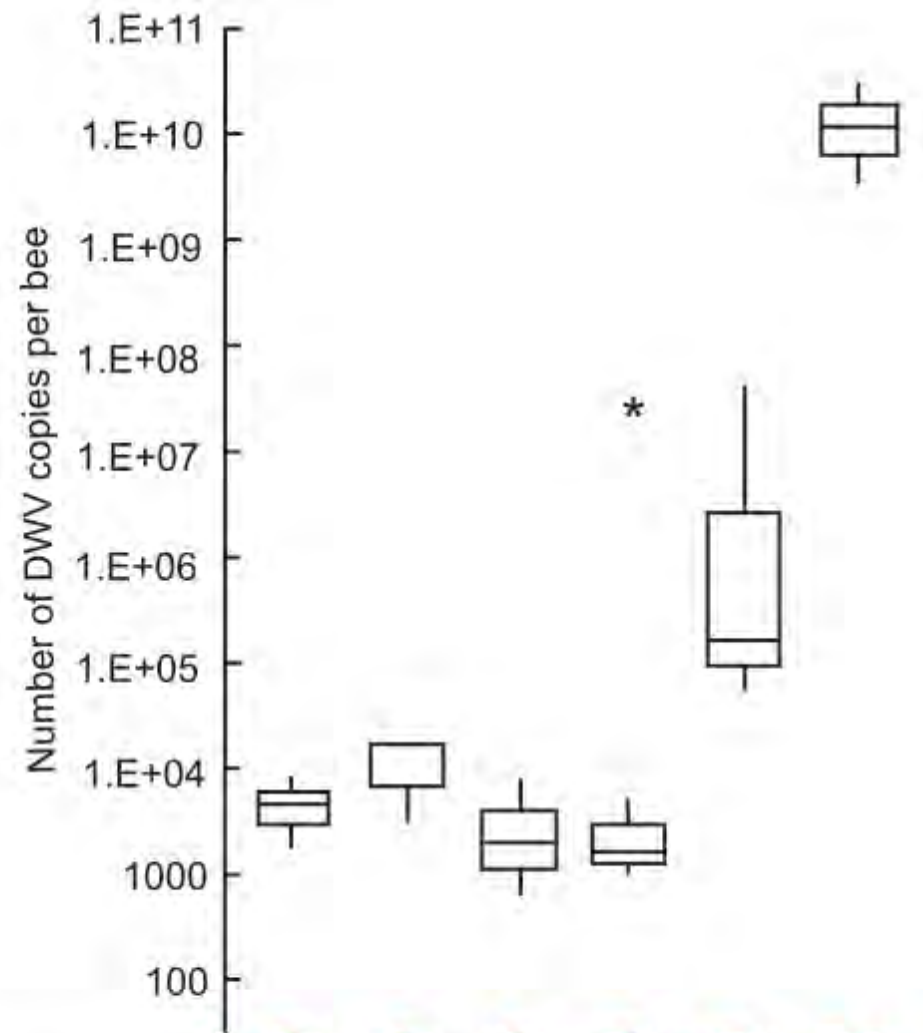
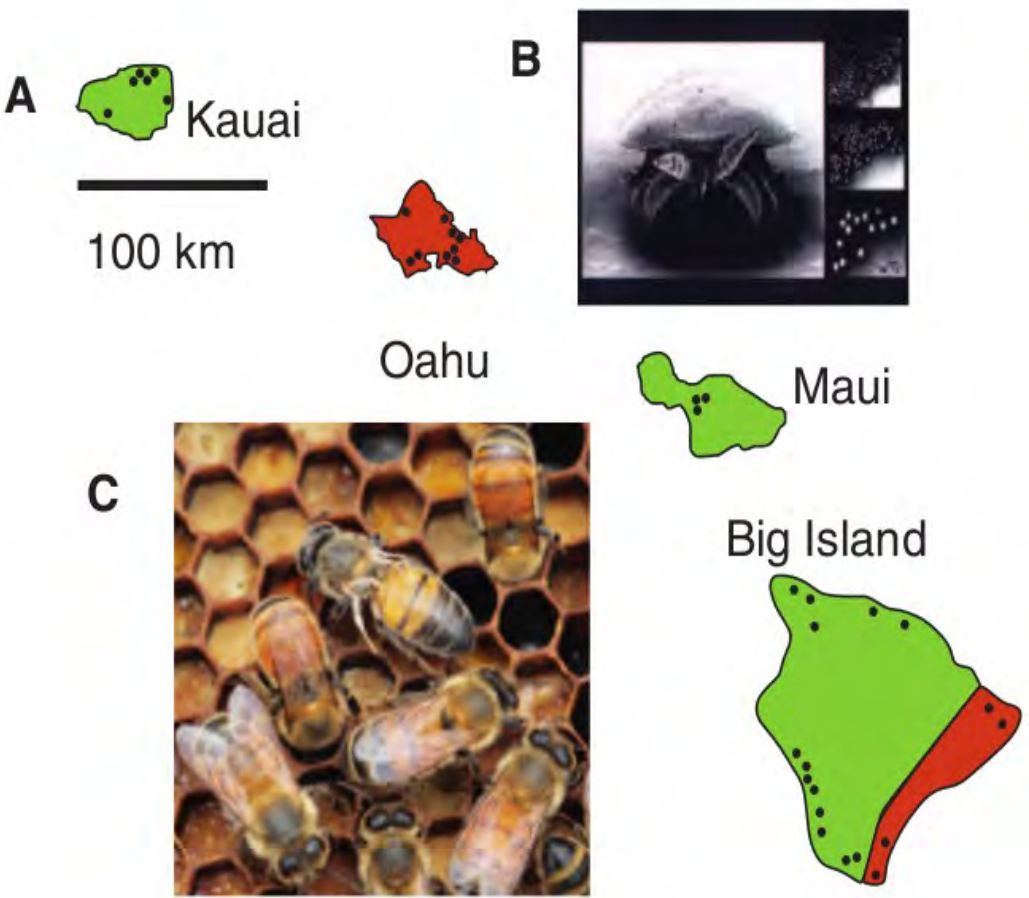


- Trasmissione orizzontale → alta virulenza

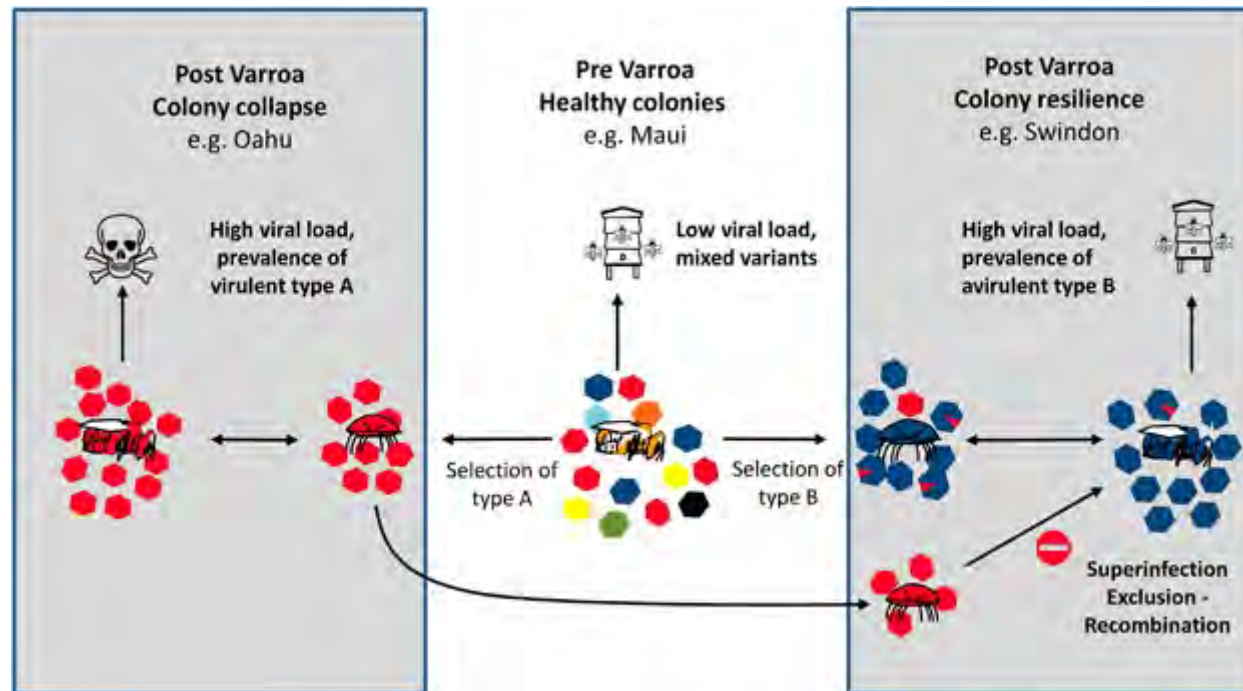


Selezione ceppi di DWV più virulenti

- Varroa:
 - attiva la virulenza
 - la virulenza facilita la trasmissione orizzontale, resa possibile dall'alta densità degli alveari
 - la trasmissione orizzontale (tra colonie, vs trasmissione agli sciami) seleziona sempre una maggior virulenza



Martin, S. J., A. C. Highfield, L. Brettell, E. M. Villalobos, G. E. Budge, M. Powell, S. Nikaido, e D. C. Schroeder. 2012. «Global Honey Bee Viral Landscape Altered by a Parasitic Mite». Science 336 (6086): 1304–6. doi:10.1126/science.1220941.

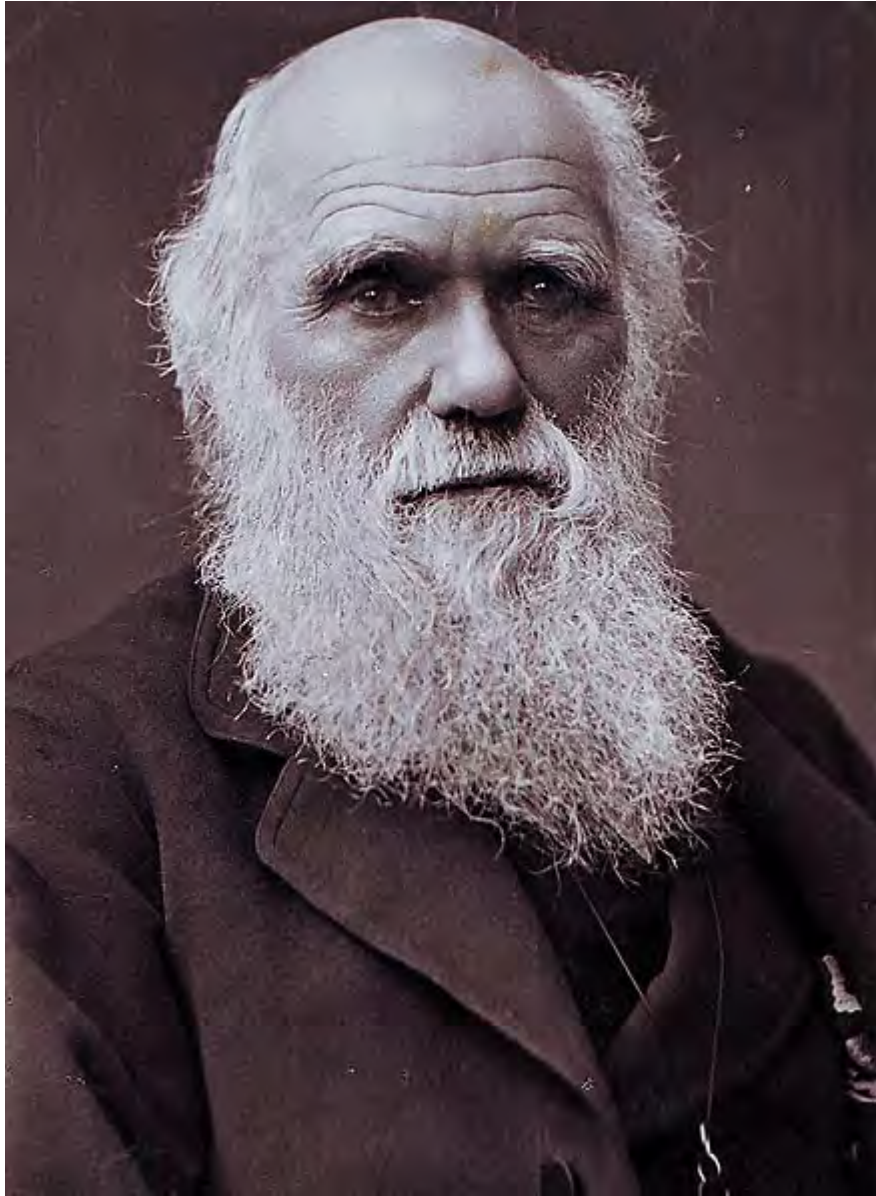


<http://www.swindonhoneybeeconservation.org.uk/>

- Diversi ceppi di api hanno diverse sensibilità alle virosi:
 - Inoculando nelle larve di api russe e italiane il virus in assenza di varroa:
 - Nelle russe:
 - bassi livelli di virus
 - minore prevalenza delle deformità
 - peso invariato

Il virus si evolve... ma anche l'ape!

Khongphinitbunjong, Kitiphong, Lilia I. de Guzman, Thomas E. Rinderer, Matthew R. Tarver, Amanda M. Frake, Yanping Chen, e Panuwan Chantawannakul. «Responses of Varroa-resistant honey bees (*Apis mellifera* L.) to Deformed wing virus». *Journal of Asia-Pacific Entomology* 19, n. 4 (dicembre 2016): 921–27. doi:10.1016/j.aspen.2016.08.008.



Per un'apicoltura
Darwiniana....

Grazie per l'attenzione

Umberto Vesco
umberto.vesco@unaapi.it