

Patologie virali, immunocompetenza dell'ape e sindrome da spopolamento

Francesco Pennacchio

Dipartimento di Entomologia e Zoologia Agraria "Filippo Silvestri"

Università di Napoli "Federico II"





Colony Collapse Disorder (CCD)

- a. completa assenza degli adulti, senza tracce di individui morti nella colonia o nelle vicinanze
- b. presenza di covata opercolata
- c. presenza di scorte di alimento che non viene saccheggiato
- d. minima presenza di tarma
- e. presenza spesso di una regina e di un piccolo gruppo di nutrici

Israeli Acute Paralysis Virus

sembra essere uno degli agenti più strettamente associati all'insorgenza di CCD



Virus delle Api

Dicistroviridae genus *Cripavirus*

- Black Queen Cell Virus (BQCV)
- Acute Bee Paralysis Virus (ABPV)
- Kashmir Bee Virus (KBV)
- Cloudy Wing Virus (CWV)

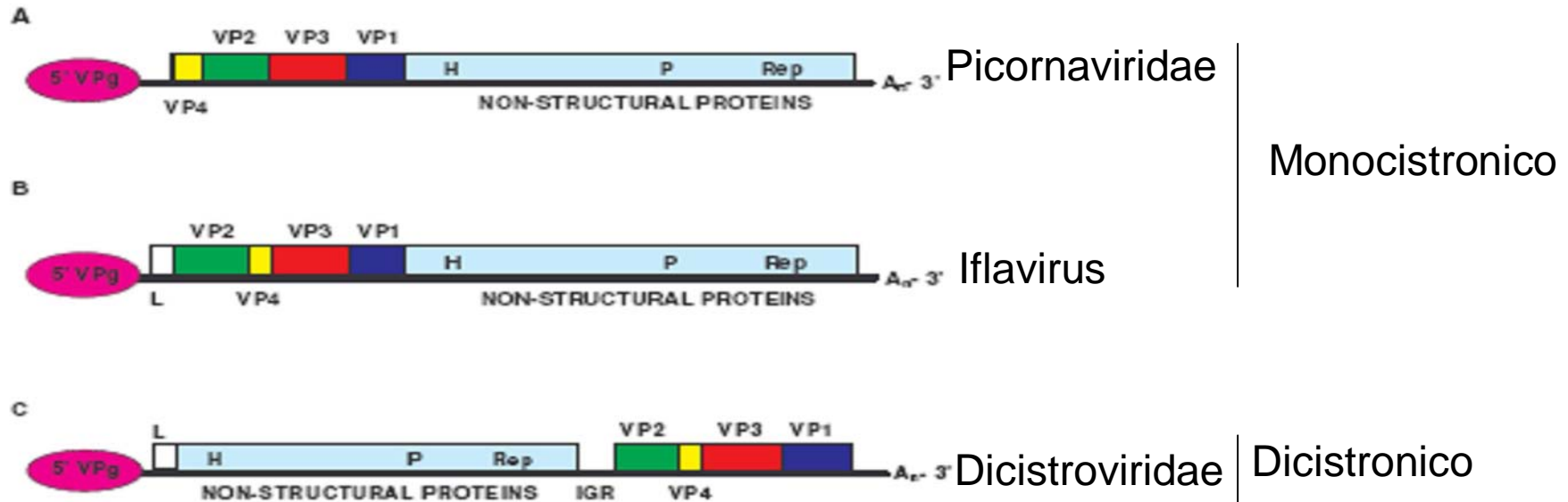
genus *Iflavirus*

- Sacbrood Virus (SBV)
- Deformed Wing Virus (DWV)
- Kakugo Virus (KV)
- Varroa Destructor Virus-1 (VDV)

Altri virus

- Arkansas Bee Virus (ABV)
- Bee Virus X (BVX)
- Bee Virus Y (BVY)
- Egypt Bee Virus (EGV)
- Slow Bee Paralysis Virus (SPV)
- Chronic Bee Paralysis Virus (CBPV)

Virus delle Api



- Quasi tutti i virus delle api sono sferici-ovoidali, 20-30 nm di diametro, difficilmente distinguibili su base morfologica
- Genoma a RNA singolo filamento positivo, che viene iniettato nelle cellule dove esprime proteine strutturali e funzionali alla replicazione
- Trasmissione sia orizzontale che verticale, attraverso la linea germinale
- I virus delle api infettano tutti gli stadi di sviluppo e la maggior parte di essi persiste in condizioni di infezione latente, spesso asintomatica

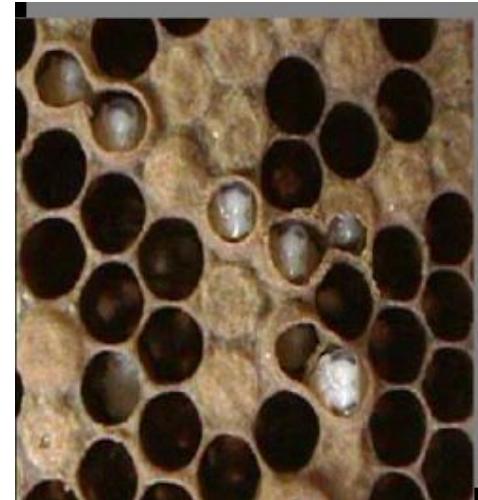
Virus delle Api

- Solo due virus (**SCB**=covata a sacco e **CPV**=paralisi cronica) possono essere diagnosticati facilmente sulla base dei sintomi caratteristici indotti
- Molti virus delle api causano **infezioni latenti** o **inapparenti**
- Diversi fattori di stress, biotici o abiotici, possono innescare fenomeni di intensa replicazione virale e la transizione a **malattia conclamata**
- Spesso le infezioni virali hanno un **comportamento insidioso**, con danni lievi o protratti nel tempo, che talvolta rimangono inosservati
- La maggior parte dei virus è in grado di “**accorciare la vita**” delle api, ma in condizioni di non stress il loro impatto può essere trascurabile o transitorio



Virus delle ali deformi (DWV)

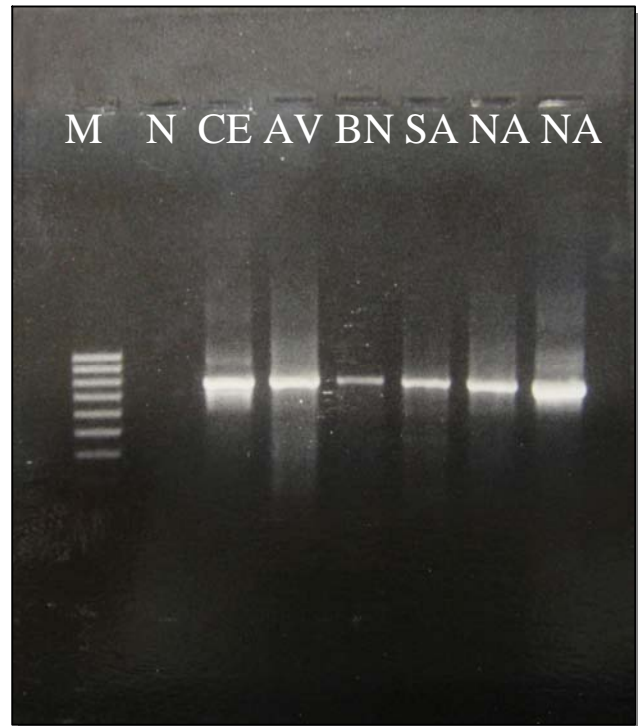
- Molto diffuso, può causare infezioni latenti
- Causa malformazioni delle ali
- Può provocare anche la morte della covata nelle cellette
- Molto spesso associato a Varroa, che ne consente la trasmissione
- Genoma ad RNA positivo, di 10100 nt



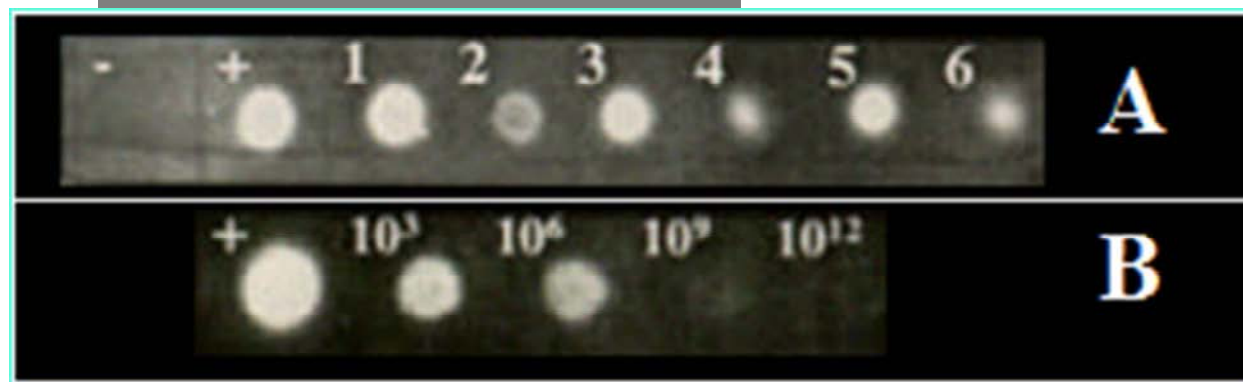
Campionamento degli alveari in Campania



Incidenza di DWV e CCD in Campania



DWV: 71%
CCD: 30%



VARROA E VIROSI

- L'infestazione da varroa deprime il sistema immunitario e aumenta la suscettibilità a patologie secondarie

- La varroa trasmette attivamente patogeni virali, anche se le modalità di trasmissione e le interazioni fra virus e vettore sono ancora largamente sconosciute

- La trasmissione dei virus avviene anche fra acari, con modalità non ancora documentate in modo convincente

*“...Although Varroa mites have been confirmed as vectors in transmitting and activating bee virus infection, **the mechanism of mite-mediated transmission is uncertain.** Observations of the replication of viruses in Varroa mite and presence of viruses in mite saliva suggest that **Varroa mite is likely a biological vector for bee viruses.** However, the molecular mechanisms regulating **virus-vector interactions and transmission process are not known in any detail.** To clarify this, further study will be needed.”*

Chen et al., 2006 – J. Invert. Pathol.



Immune suppression by ectophagous wasps

Nasonia vitripennis



- ❖ suppression of host haemocyte spreading and adhesion behaviour
- ❖ plasmatocyte death
- ❖ suppression of melanization and clotting of host haemolymph
- ❖ the venom is the major host regulation factor

Rivers et al., 2002

Eulophus pennicornis



- ❖ inhibition of phagocytosis
- ❖ disruption of haemocyte cytoskeleton
- ❖ the feeding larvae release the host regulation factor inducing these alterations

Richards and Edwards, 1999-2002



**To successfully develop,
many endoparasitoids
depend upon microbial
symbionts**



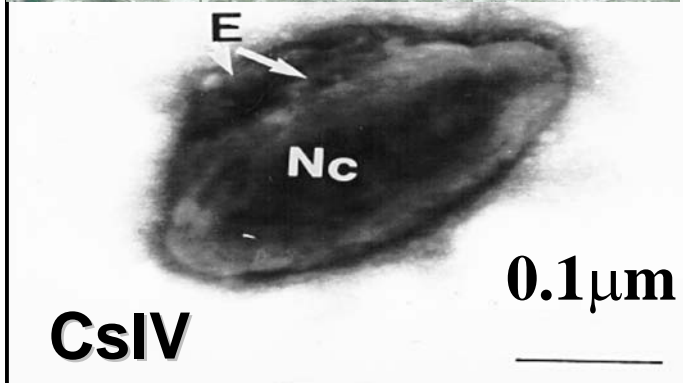
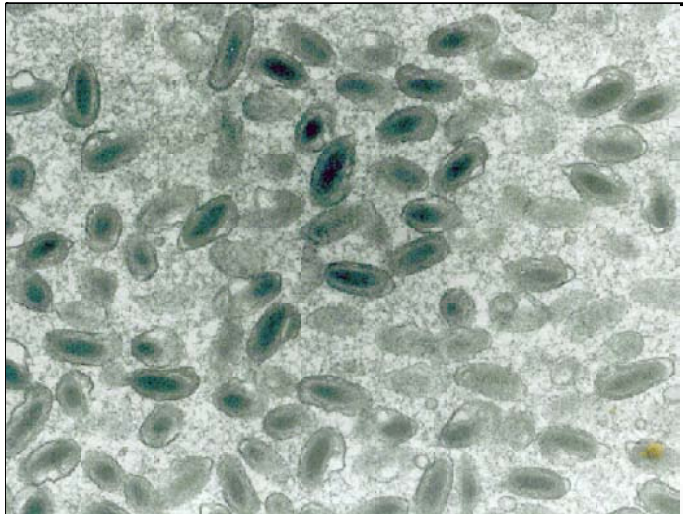
Polydnaviridae

Insect viruses with a segmented genome comprised of multiple, covalently-linked dsDNA circles

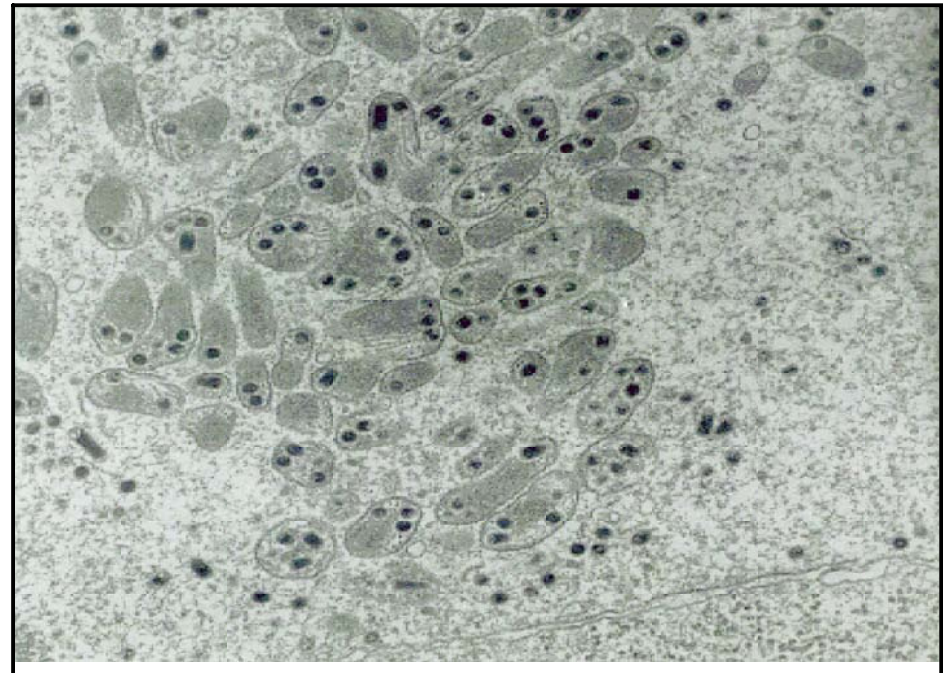
i.e. poly-DNA-viruses

Genera

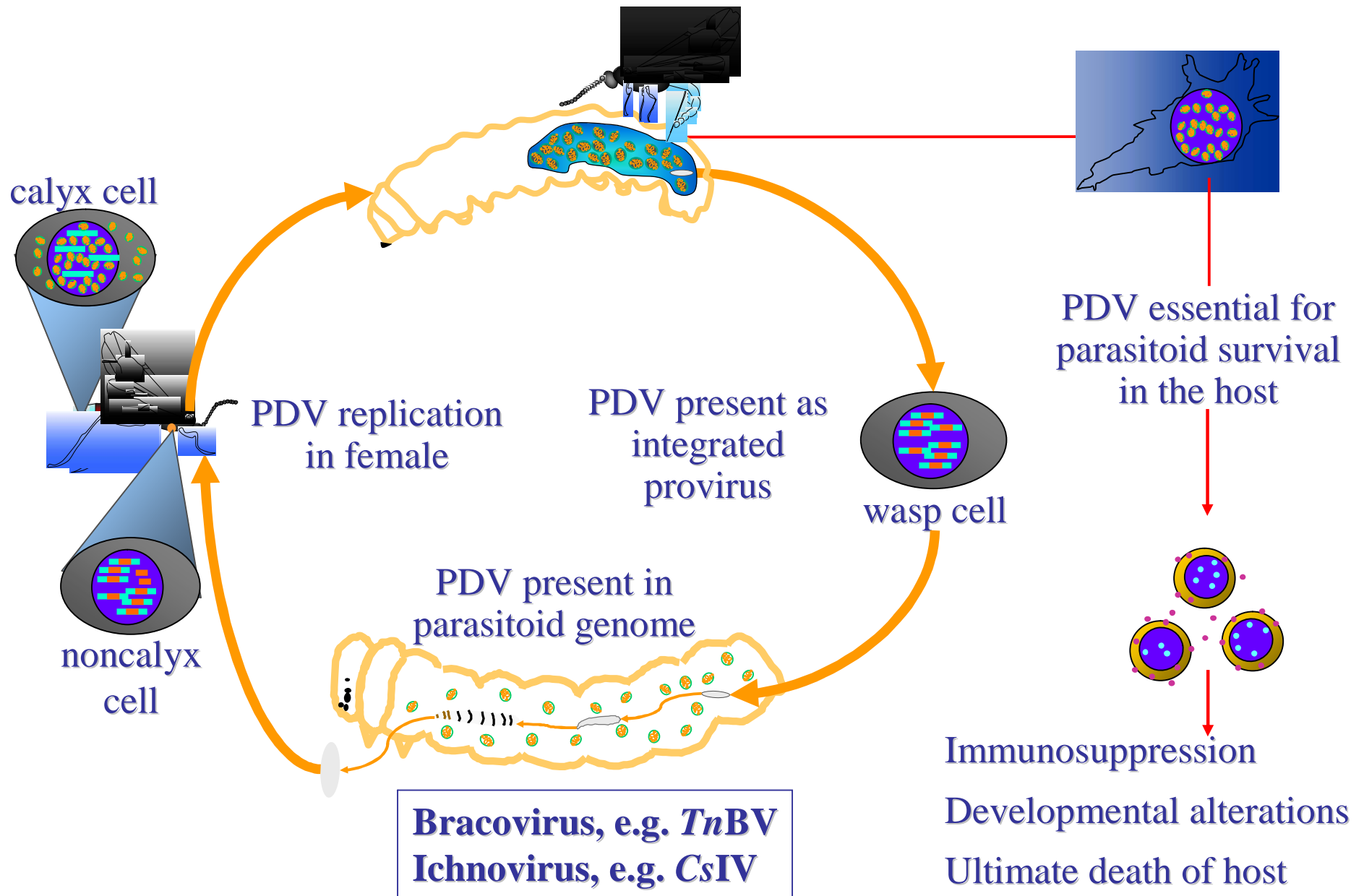
Bracovirus: Braconidae



Ichnovirus: Ichneumonidae



Poly-DNA-virus Life Cycle

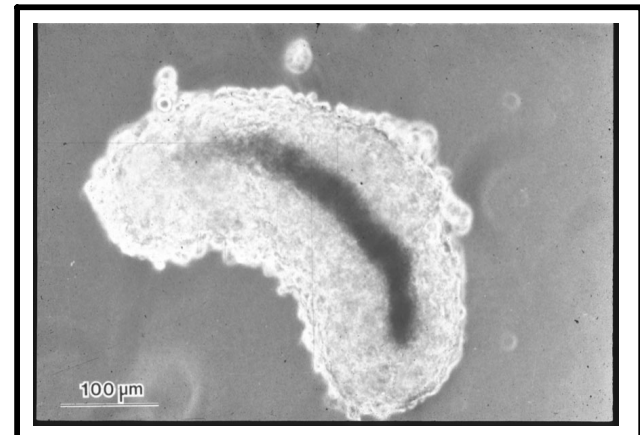


PDVs as symbionts and pathogens

Parasite survival depends on PDV infection of wasp's host

PDV transmission depends on parasite survival

PDVs cause disease in and ultimately death of the host



Conclusioni

- La sindrome dello spopolamento CCD non è ancora univocamente riconducibile ad un solo agente eziologico
- La immunomodulazione delle infezioni virali da parte delle api è largamente sconosciuta. I seguenti quesiti sono di cruciale importanza:
 1. *In che modo il sistema immunitario dell'ape regola la sopravvivenza, la trasmissione e la replicazione dei virus*
 2. *Quali sono i meccanismi molecolari che determinano la transizione da infezione latente a malattia conclamata*
 3. *Quali sono gli effetti sulle api di infezioni latenti trasmesse in modo verticale e quale il ruolo svolto dei vettori biologici nei fenomeni di trasmissione orizzontale*
- Lo studio delle basi molecolari del processo di immunomodulazione del ciclo di sviluppo dei patogeni virali potrebbe consentire di individuare geni chiave del sistema immunitario, le cui modalità di espressione potrebbero essere influenzate da diversi agenti di stress biotici e abiotici (insetticidi, campi elettromagnetici, ecc.), giocando un ruolo chiave nell'innescare di complessi quadri patologici