

**Montevecchio, 29 agosto 2009**

**Come valorizzare il ruolo  
dell'ape e dell'apicoltore a  
difesa dell'ambiente**

**FABIO SGOLASTRA**

**Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali – Università di Bologna**

**Email: [fabio.sgolastra2@unibo.it](mailto:fabio.sgolastra2@unibo.it)**

# Importanza dell'ape nell'ecosistema



# IMPIEGO delle API

**Biomonitoraggio**

**Impollinazione**

**Produzione:**

- *Miele*
- *Propoli*
- *Pappa reale*
- *Polline*
- *Cera*
- *Veleno*



# Valutazione economica del servizio di impollinazione in agricoltura

**CANADA:** beneficio annuale del servizio di impollinazione è di 443 milioni di \$

**EUROPA:** 84% delle specie coltivate dipende direttamente dagli insetti impollinatori

**USA:** 130 colture sono impollinate dalle api per un valore annuale di 9 miliardi di \$

70% delle **colture tropicali** hanno almeno una varietà per la quale la produzione è aumentata dall'impollinazione entomofila

Il valore economico dell'impollinazione in agricoltura nel mondo è di **153 miliardi di €** che corrisponde a **1/10 del valore totale della produzione agricola mondiale** (stima per il 2005) (Gallai et al. 2009)

## DATI sull'impollinazione riferiti all'ITALIA

Il 79% della produzione agricola italiana è in qualche modo beneficiata dall'impollinazione, con un RAD (Reddito Agricolo Diretto), calcolato sul 56% del PLV (Prodotto Lordo Vendibile) del 1996 del comparto agricolo, pari a **1.578,3** milioni di Euro (**1.233,8** per le sole api) con un contributo da parte di ogni singolo alveare di circa **1.240** Euro (Accorti, 2000)

# Wild bees in agroecosystems and semi-natural landscapes. 1997-2000 collection period in Italy

In memory of Franco Marletto

Marino QUARANTA<sup>1</sup>, Sabrina AMBROSELLI<sup>2</sup>, Paola BARRO<sup>3</sup>, Salvatore BELLA<sup>4</sup>, Alfredo CARINI<sup>5</sup>, Giorgio CELLI<sup>6</sup>, Piero COGOI<sup>3</sup>, Livio COMBA<sup>7</sup>, Riccardo COMOLI<sup>8</sup>, Antonio FELICOLI<sup>2</sup>, Ignazio FLORIS<sup>9</sup>, Francesco INTOPPA<sup>5</sup>, Santi LONGO<sup>4</sup>, Stefano MAINI<sup>6</sup>, Aulo MANINO<sup>8</sup>, Gaetana MAZZEO<sup>4</sup>, Piotr MEDRZYCKI<sup>1, 6</sup>, Emanuela NARDI<sup>2</sup>, Lucia NICCOLINI<sup>2</sup>, Nicola PALMIERI<sup>7</sup>, Augusto PATETTA<sup>8</sup>, Claudia PIATTI<sup>7</sup>, Maria Gioia PIAZZA<sup>5</sup>, Mauro PINZAUTI<sup>2</sup>, Marco PORPORATO<sup>8</sup>, Claudio PORRINI<sup>6</sup>, Giancarlo RICCIARDELLI D'ALBORE<sup>7</sup>, Francesco ROMAGNOLI<sup>6</sup>, Luca RUIU<sup>9</sup>, Alberto SATTA<sup>9</sup>, Pietro ZANDIGIACOMO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Istituto Nazionale di Apicoltura, Bologna, Italy - free lance*

<sup>2</sup>*Dipartimento di Coltivazione e Difesa delle Specie Legnose, Sez. di Entomologia, Università di Pisa, Italy*

<sup>3</sup>*Dipartimento di Biologia Applicata alla Difesa delle Piante, Università di Udine, Italy*

<sup>4</sup>*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Fitosanitarie, Università di Catania, Italy*

<sup>5</sup>*Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Sezione di Apicoltura, Roma, Italy*

<sup>6</sup>*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali - Entomologia, Università di Bologna, Italy*

<sup>7</sup>*Dipartimento di Arboricoltura e Protezione delle Piante, Università di Perugia, Italy*

<sup>8</sup>*Di.Va.P.R.A. Entomologia e Zoologia Applicate all'Ambiente "Carlo Vidano", Università di Torino, Italy*

<sup>9</sup>*Dipartimento di Protezione delle Piante, Sezione di Entomologia Agraria, Università di Sassari, Italy*

# Mantenimento della biodiversità

355 Specie di Apoidei (**38% dell'apidofauna segnalata in Italia**)

Fonte: Quaranta et al. (2004)



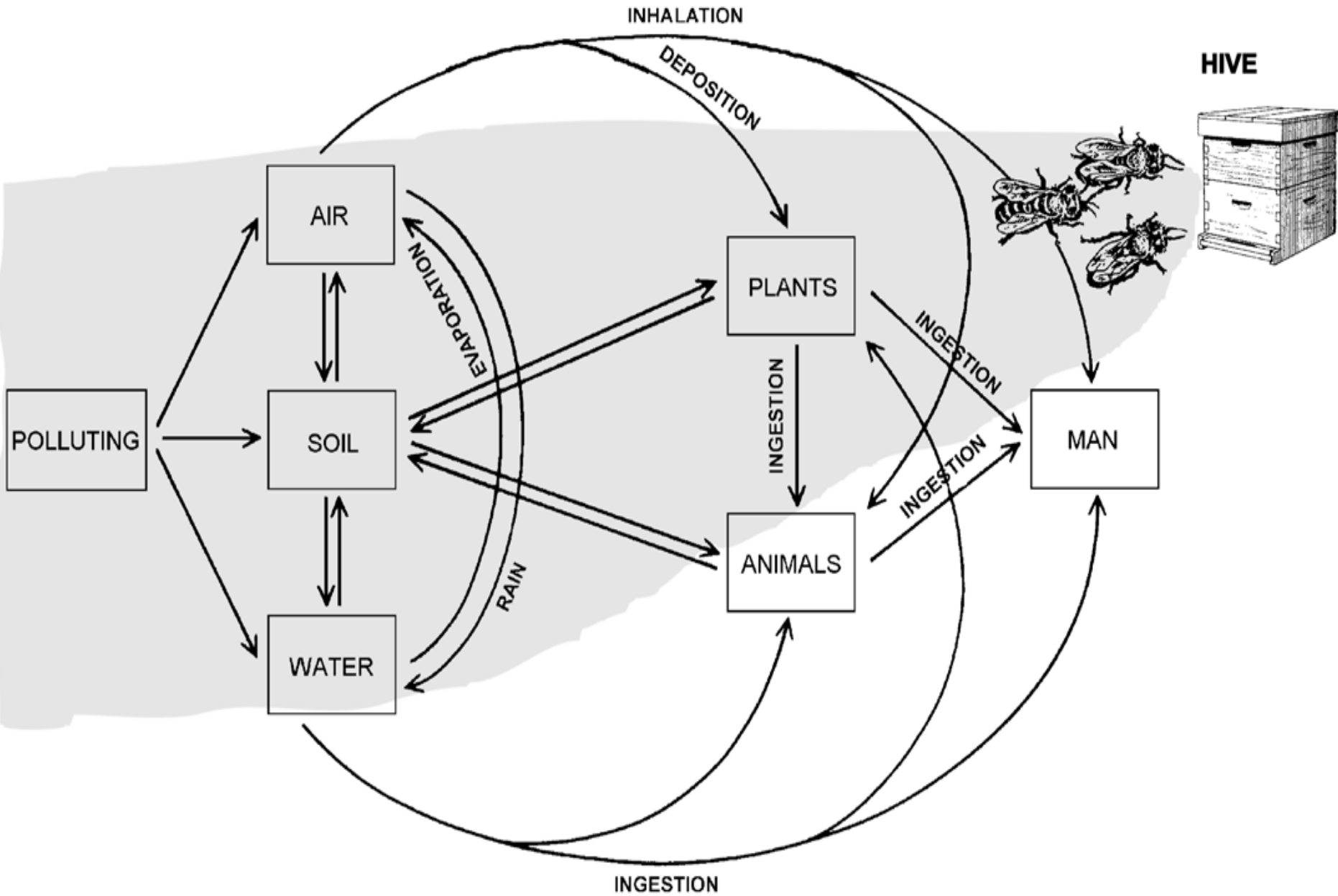
**Il mantenimento della biodiversità vegetale è associata alla ricchezza di specie di insetti pronubi.**

**Maggiore è la biodiversità di pronubi migliore è lo stato di salute di un territorio!**

# L'Ape come bioindicatore

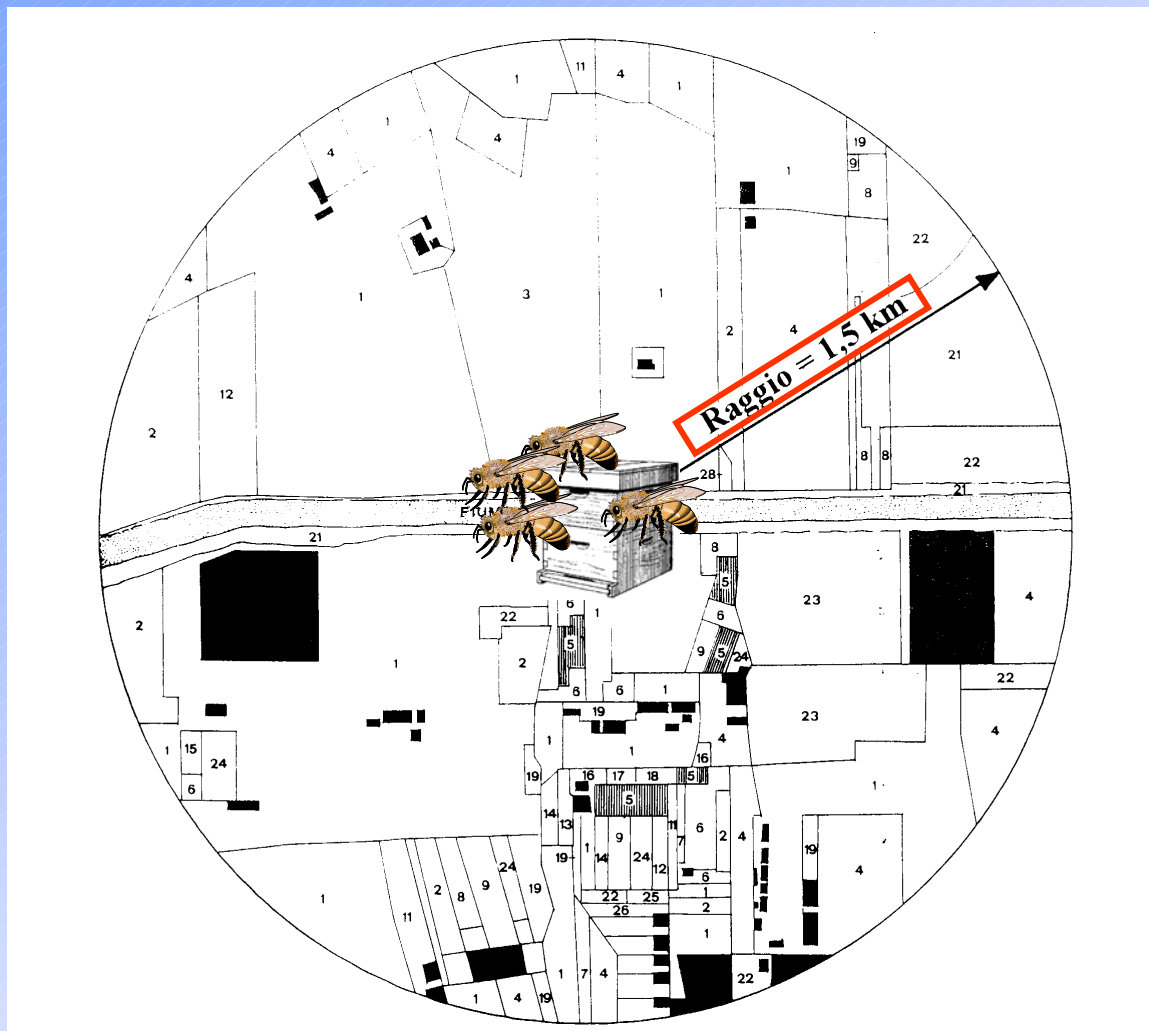
- E' ubiquitario e facile da allevare;
- Presenta bassi costi di gestione;
- Il suo corpo rivestito di peli trattiene le sostanze e i materiali con cui viene a contatto;
- E' possibile monitorare una vasta area grazie alla sua mobilità ed al suo ampio raggio di volo;
- Ogni alveare è composto da numerosi indicatori (le api bottinatrici) con un elevato turn-over;
- Riesce a campionare quasi tutte le componenti ambientali: suolo, vegetazione, acqua e aria raccogliendo numerose sostanze dall'ambiente (nettare, polline, propoli, melata e acqua).

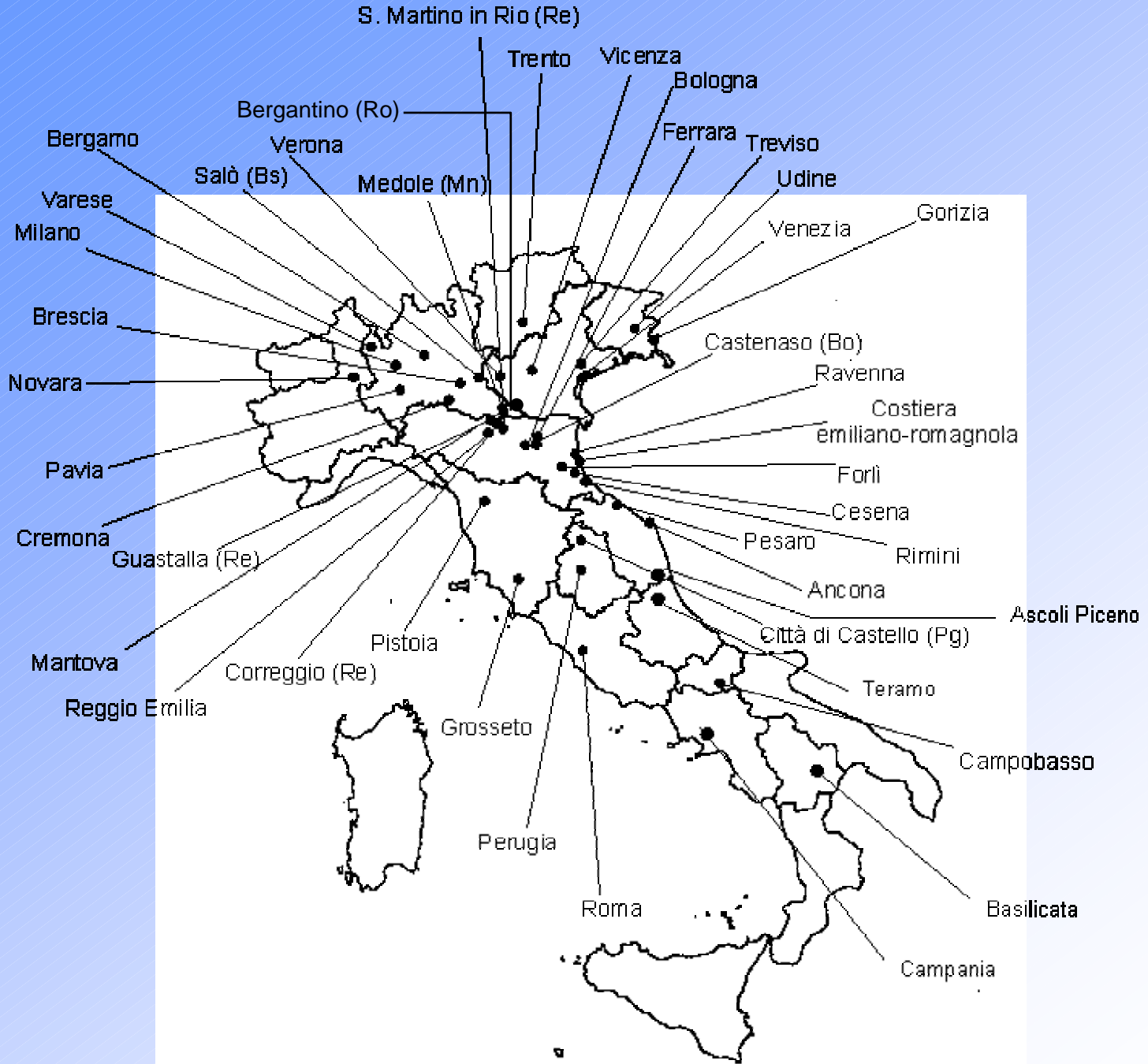




# AREA DI BOTTINAMENTO DELLE API

Totale area:  $1,5 \times 1,5 \times 3,14 = 7,065 \text{ km}^2$





# Stazione di monitoraggio



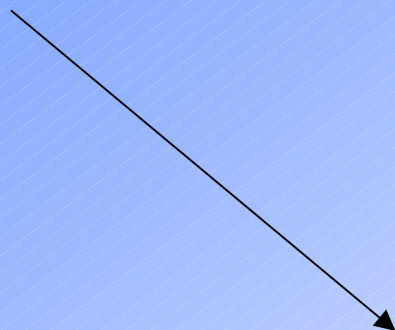
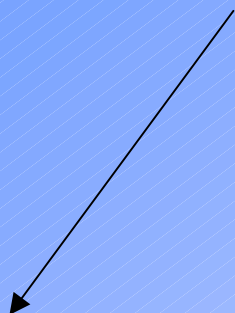
Alveare

“Underbasket”

## Monitoraggio agrofarmaci

## Monitoraggio metalli pesanti

Api morte



Analisi chimiche  
(agrofarmaci)

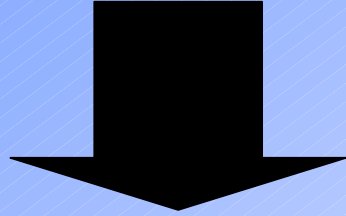
Analisi palinologiche

+

Mappa culturale e dati meteorologici

**Indice di Pericolosità  
Ambientale**

# In che modo le api indicano l'inquinamento da pesticidi?



*Mortalità di fronte all'alveare*



# Analisi chimiche



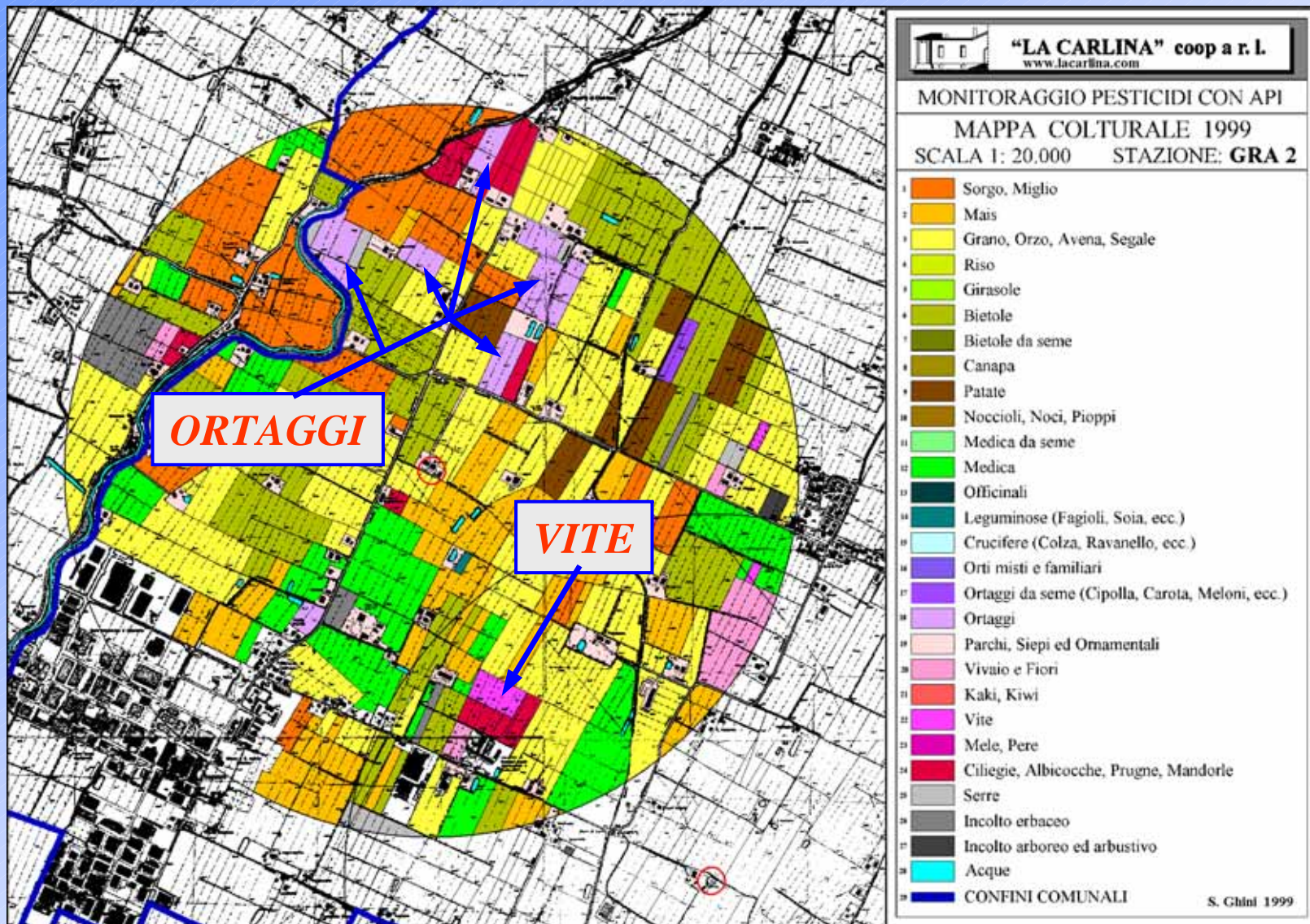
# Analisi palinologiche

## Polline di *Pyrus*



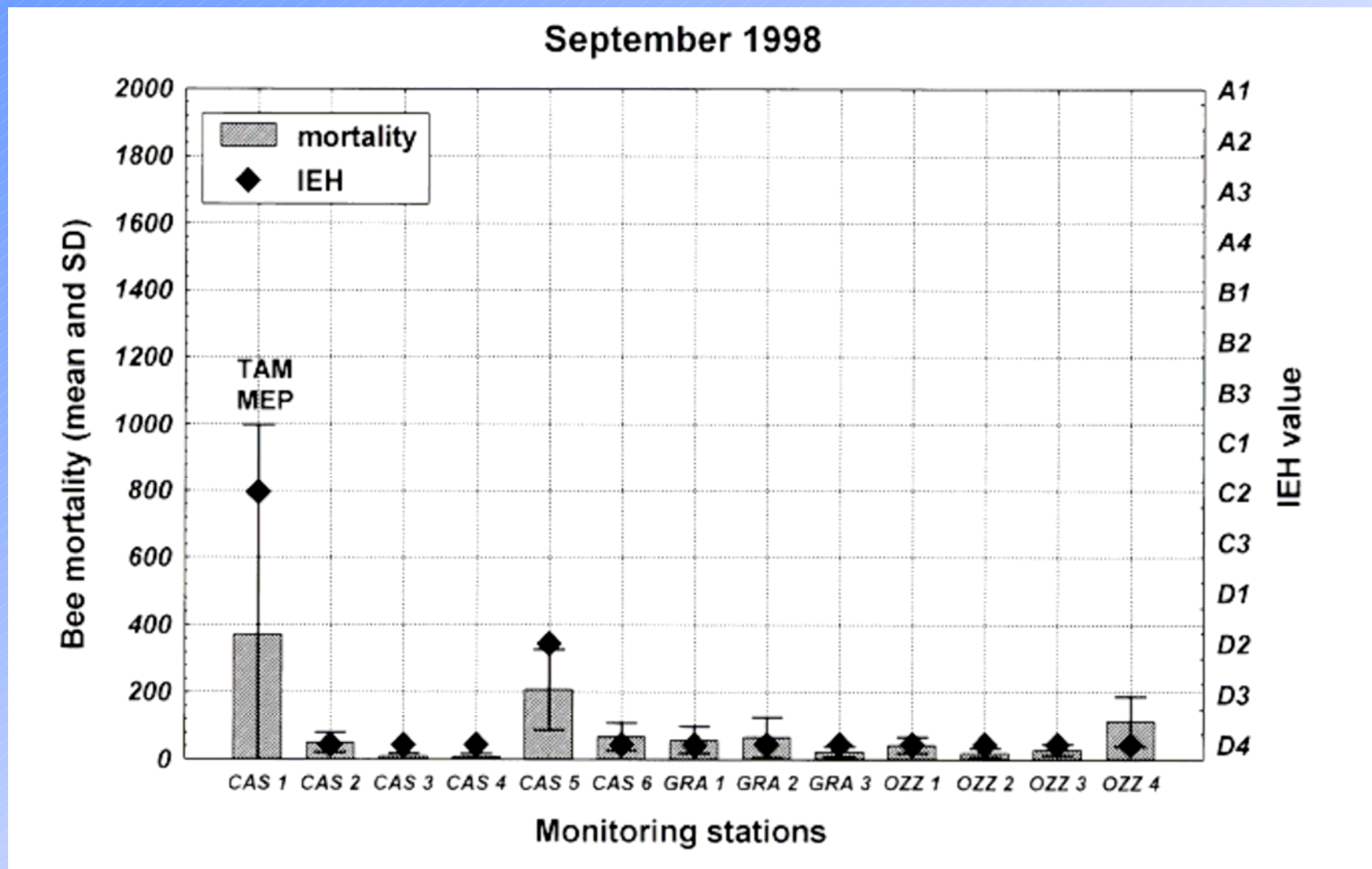


# Individuazione dell'area trattata grazie all'utilizzo delle mappe culturali



# INDICE DI PERICOLOSITA' AMBIENTALE

## Rapporto tra il tasso di mortalità mensile e il livello di tossicità dei residui di agrofarmaci



## Monitoraggio agrofarmaci

## Monitoraggio metalli pesanti

Api morte

Api vive

Analisi chimiche  
(agrofarmaci)

Analisi palinologiche

Analisi chimiche  
(Pb, Ni, Cr)

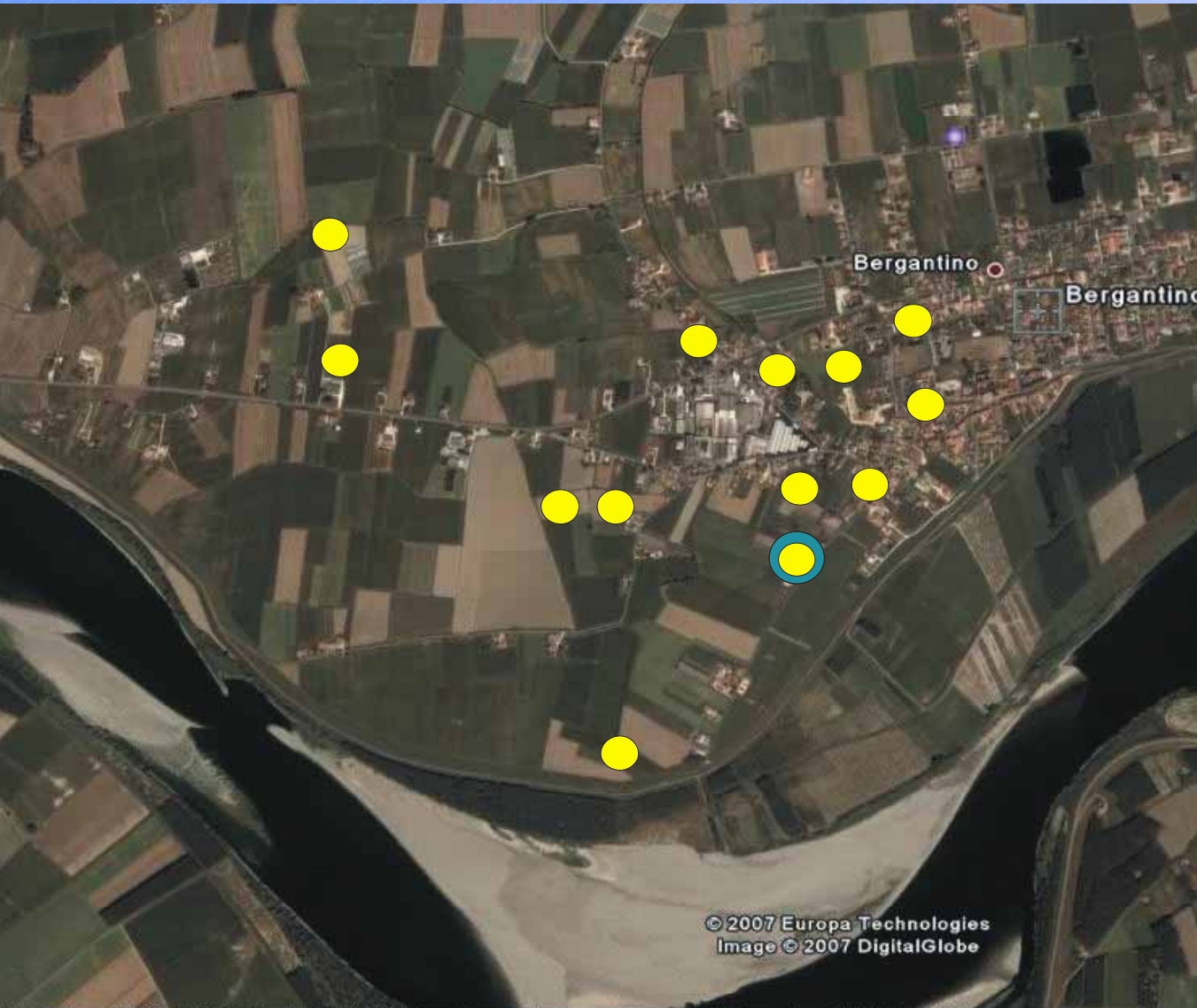
+

Mappa culturale e dati meteorologici

**Indice di Pericolosità  
Ambientale**

**Mappe mensili  
di contaminazione**

# MAPPA DI CONTAMINAZIONE AMBIENTALE DA METALLI PESANTI



## Città di Bergantino

**Piombo**

**Matrice: Ape  
Aprile 2007**

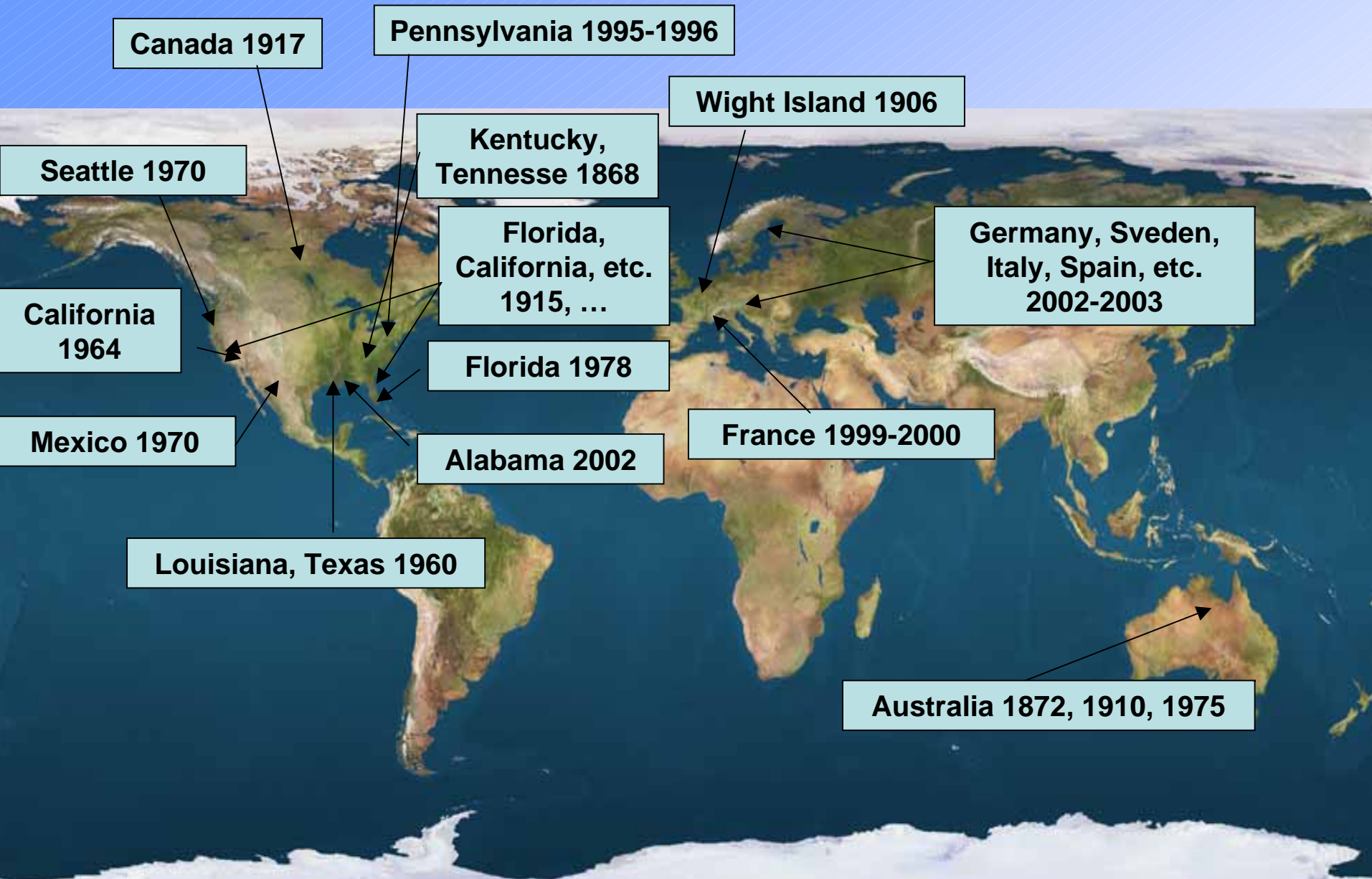
### Legenda

- 0 - 0,3 mg/kg
- 0,3 - 0,7 mg/kg
- > 0,7 mg/kg
- Stazione di monitoraggio

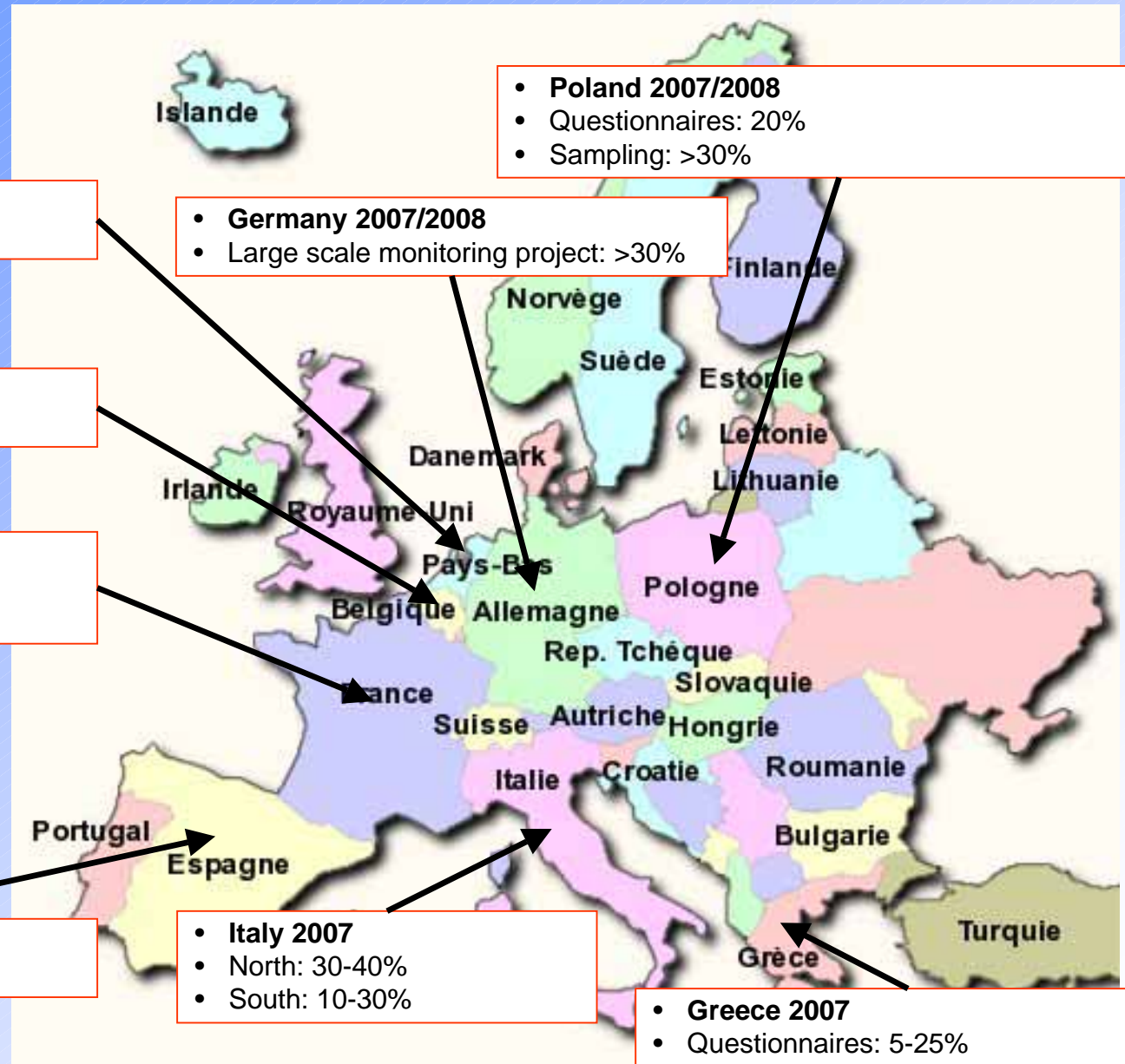
# Lo spopolamento degli alveari



# Casi di spopolamenti di alveari nel passato



# Dati recenti in Europa



- **The Netherlands 2003-2008**
- 13-26%

- **Germany 2007/2008**
- Large scale monitoring project: >30%

- **Poland 2007/2008**
- Questionnaires: 20%
- Sampling: >30%

- **Belgium 2006/2007**
- Limited project: 8-18%

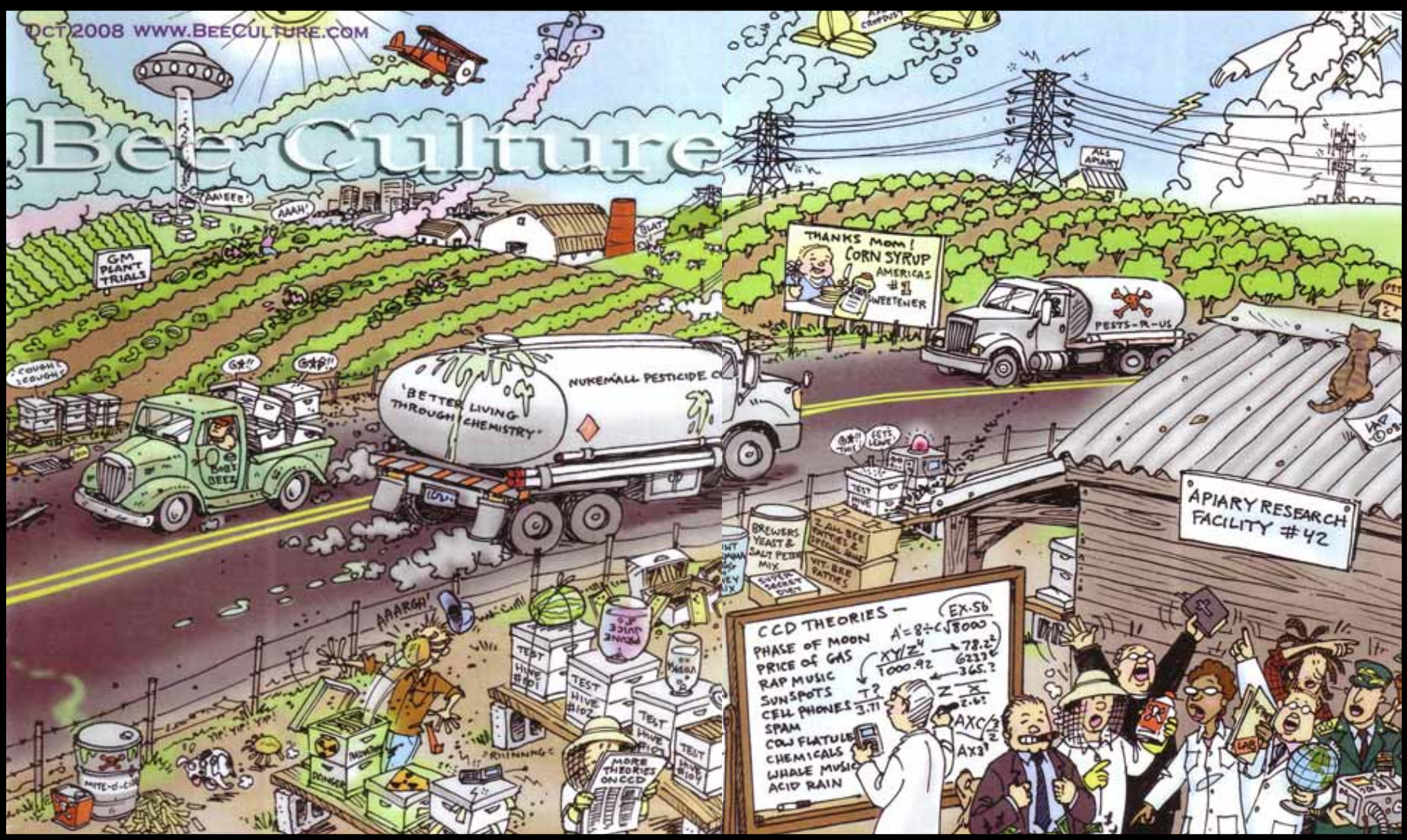
- **France**
- Large scale monitoring project
- Huge colony losses

- **Spain**
- Up to 40%

- **Italy 2007**
- North: 30-40%
- South: 10-30%

- **Greece 2007**
- Questionnaires: 5-25%

# Quali sono le cause della scomparsa delle api?





# Nessuna singola causa ma una combinazione di fattori



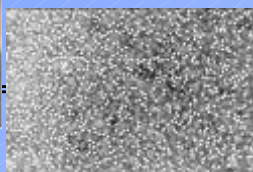
Agricoltura: agrofarmaci  
quantità e qualità di fioriture  
piante GM  
disponibilità di acqua pulita  
gestione del paesaggio

Inquinamento, radiazioni  
elettromagnetiche

Clima e cambiamento climatico



Fattori apistici: parassiti, predatori, patogeni  
variabilità genetica  
età e fitness della regina  
forza della famiglia, tipo di arnia



Apicoltura: gestione sanitaria  
nutrizione  
posizionamento degli apiari  
alimentazione di supporto  
sciama e gestione regine  
uso delle famiglie  
(produzione, impollinazione)



# Fattori principali



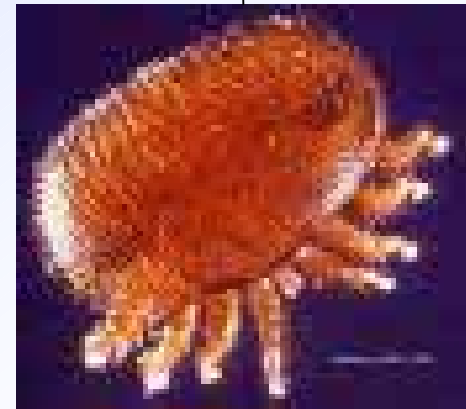
Agrofarmaci



Nosema  
(*ceranae* ?)



Qualità e diversità di  
risorse trofiche



Varroa

# Cause complesse che dipendono dal periodo

## Agrofarmaci

- **Dispersione polveri** durante la semina del mais
- Trattamenti nei **frutteti**
- Diserbo del **grano**

## Agrofarmaci

- Trattamenti nei **vigneti** (*S.t.*)
- Trattamenti nei **frutteti**
- Bottinamento su fiori di girasoli derivanti da **sami concitati**
- Trattamenti in ortocultura
- (trattamenti sul grano)

## Patogeni

- Varroa
- Virus
- Nosema
- Peste

## Patogeni

- Nosema
- Virus
- Varroa
- Mancanza di scorte

1° periodo

2° periodo

3° periodo

4° periodo

GEN

FEB

MAR

APR

MAG

GIU

LUG

AGO

SET

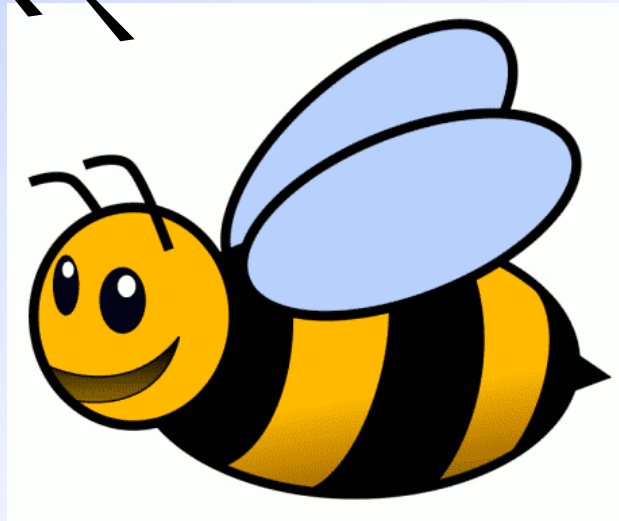
OTT

NOV

DIC

# Quali sono le modalità con cui le api entrano in contatto con i pesticidi?

Direttamente durante il trattamento spray



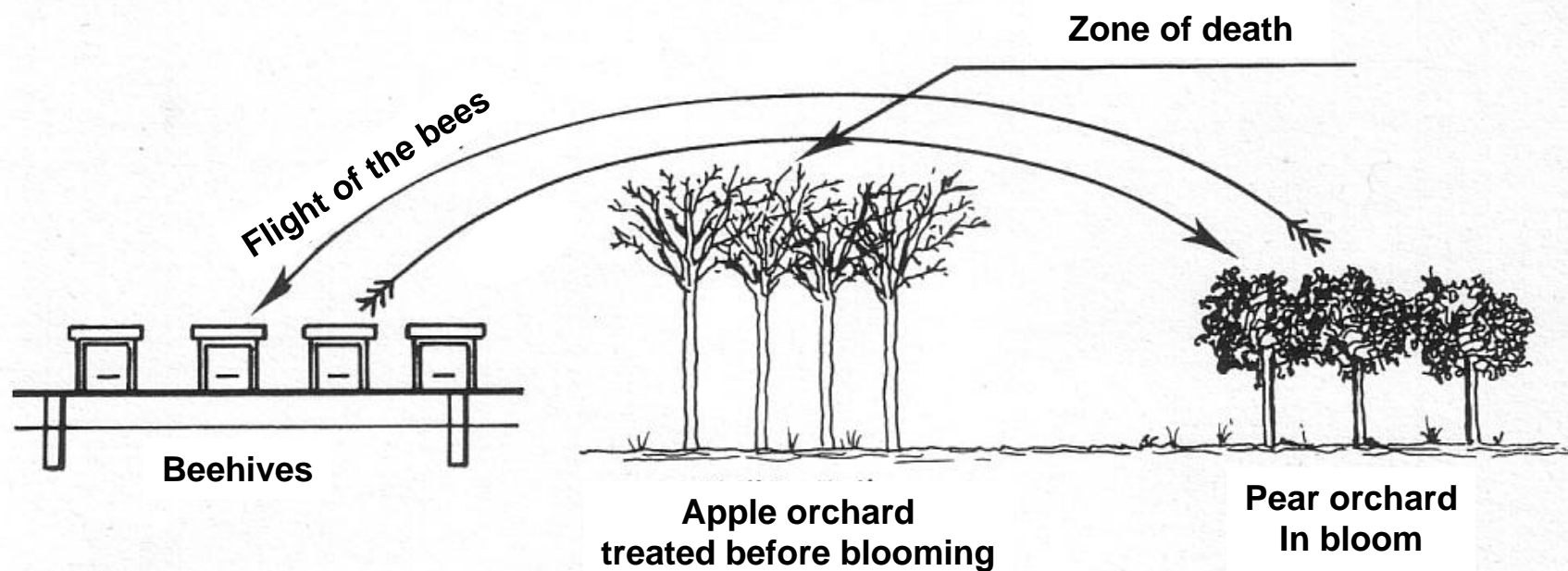
# Quali sono le modalità con cui le api entrano in contatto con i pesticidi?

Durante l'attività di bottinamento delle colture trattate  
(Se sono attrattive: fioriture, melata, cotico erboso fiorito)



# Quali sono le modalità con cui le api entrano in contatto con i pesticidi?

Volo su piante trattate



# Quali sono le modalità con cui le api entrano in contatto con i pesticidi?

Bottinamento su nettare/polline di colture trattate con insetticidi sistemici  
(trattamenti spray o semi conciiati)



**Quali sono le modalità con cui le api entrano in contatto con i pesticidi?**





# Le segnalazioni di mortalità nel 2008

Table 1 – Results of the analysis of samples collected in 2008 spring in Lombardy and Veneto.

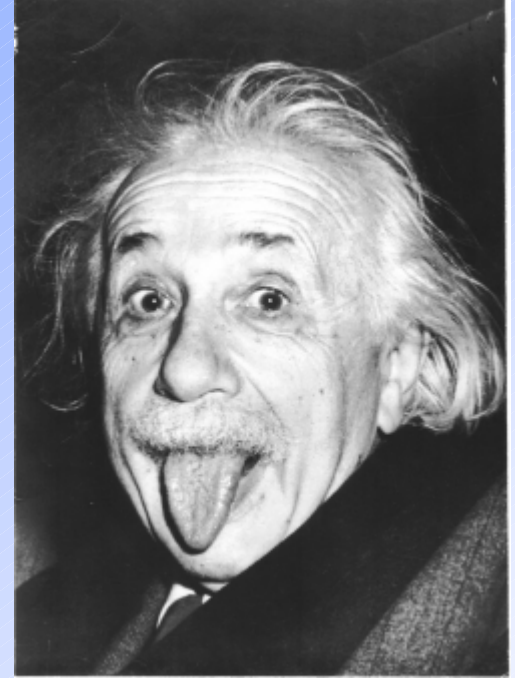
	LOMBARDY		VENETO		TOTAL	
	<i>Number</i>	<i>%</i>	<i>Number</i>	<i>%</i>	<i>Number</i>	<i>%</i>
Analysed samples	69		40		<b>109</b>	
<b>Dead bee samples</b>	65		40		<b>105</b>	
<u>Positive dead bee samples</u>	30	46.1	22	55.0	<b>52</b>	<b>49.5</b>
Dead bee samples positive to imidacloprid	19	29.2	8	20.0	<b>27</b>	<b>25.7</b>
Dead bee samples positive to thiamethoxam	2	3.0	1	2.5	<b>3</b>	<b>2.8</b>
Dead bee samples positive to clothianidin	13	20.0	14	35.0	<b>27</b>	<b>25.7</b>
Dead bee samples positive to fipronil	0	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>
Dead bee samples positive to both imidacloprid and clothianidin	4	6.1	1	2.5	<b>5</b>	<b>4.7</b>
<b>Pollen samples</b>	4				<b>4</b>	
Positive pollen samples	3	75.0			<b>3</b>	<b>75.0</b>
Pollen samples positive to imidacloprid	3	75.0			<b>3</b>	<b>75.0</b>
Pollen samples positive to thiamethoxam	0	0			<b>0</b>	<b>0</b>
Pollen samples positive to clothianidin	1	25.0			<b>1</b>	<b>25.0</b>
Pollen samples positive to both imidacloprid and clothianidin	1	25.0			<b>1</b>	<b>25.0</b>

# Le segnalazioni di mortalità nel 2008

Table 2 – Results of the questionnaire filled in by beekeepers in 2008 spring in Lombardy region.

Number of questionnaires	<b>65</b>
Number of affected hive in each apiary	from a minimum of <b>3</b> to a maximum of <b>170</b>
Hives types	<b>93%</b> sedentary; <b>7%</b> migratory
Range of dead bees for each hive	from few hundreds to many thousands ( <b>up to 15,000-20,000</b> )
Areas	<b>69%</b> plain; <b>20%</b> hills; <b>11%</b> mixed areas
Main surrounding crop	<b>96%</b> corn; <b>55%</b> wheat; <b>33%</b> meadows
Period	<b>96.2%</b> of cases during or after corn sowing
Stores	Presence of rich brood combs and abundant honey and pollen stores
Foraging activity	Intense at the time of sowing (presence of foragers with pollen loads in the <b>95.8%</b> of cases)
Worker behaviour	Anomalous in <b>91%</b> of cases: rolling <b>71.4%</b> ; disorientation <b>57.4%</b> ; aggressiveness <b>23.8%</b> ; incapability to enter the hive <b>52.3%</b> .

0% bee losses due to diseases



**“Se l’ape scomparisse dalla faccia  
della terra all’uomo non rimane che  
quattro anni di vita”**

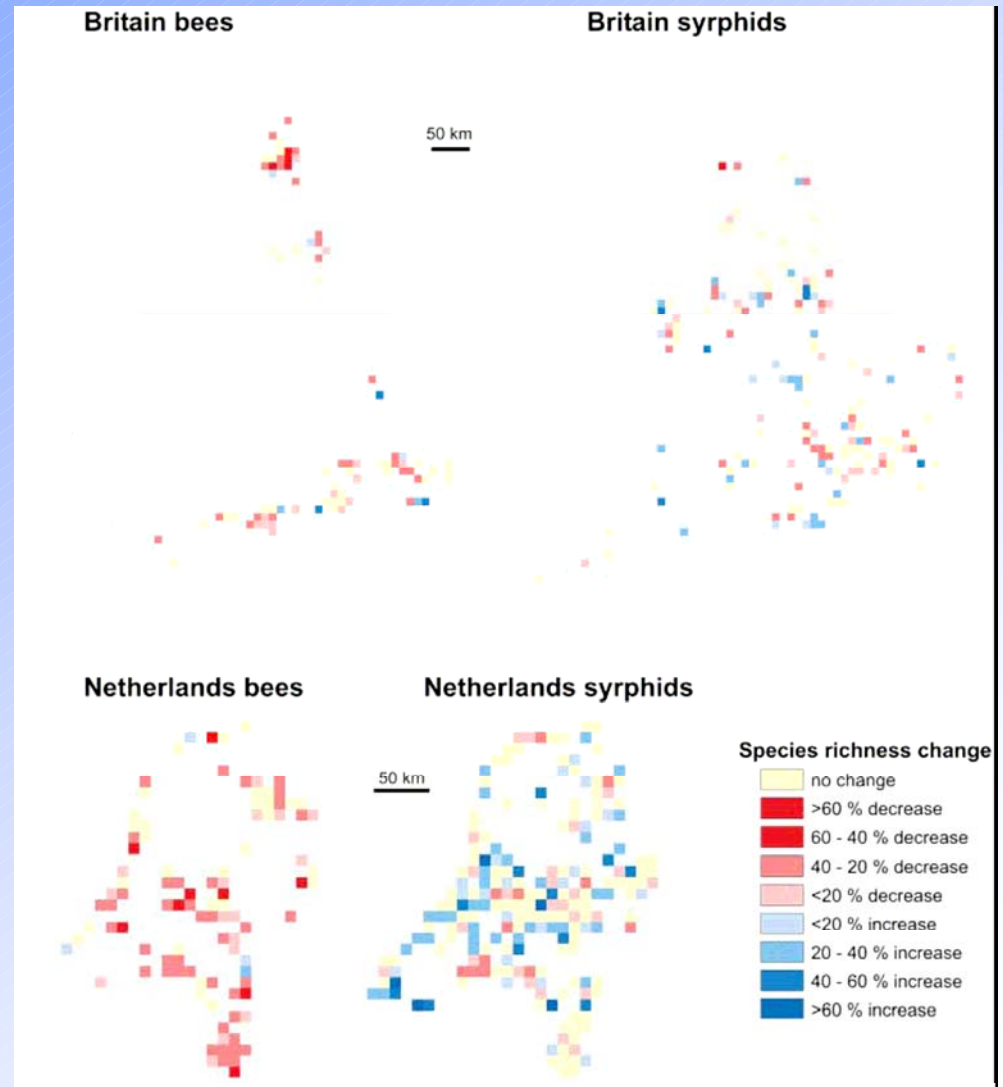
## Deficit nel Servizio di impollinazione

- Aumento medio del prezzo per arnia! Negli Stati Uniti tale servizio è aumentato del 50% negli ultimi due anni;
- Carezza di alveari e quindi necessità di importarli da altri Stati (il caso delle api Australiane importate negli Stati Uniti);
- Aumento del nomadismo: api sottoposte a spostamenti continui anche di molti Km per impollinare le colture che necessitano di tale servizio (il caso dei mandorli in California);
- Necessità allevare pronubi alternativi alle api

# Perdita di biodiversità

Biesmeijer et al. (2006)  
*Parallel Declines in Pollinators and  
Insect-Pollinated Plants in  
Britain and the Netherlands*

La diminuzione di ricchezza degli  
insetti pronubi è associata alla  
diminuzione della biodiversità  
vegetale (confronto tra prima del  
1980 e dopo)

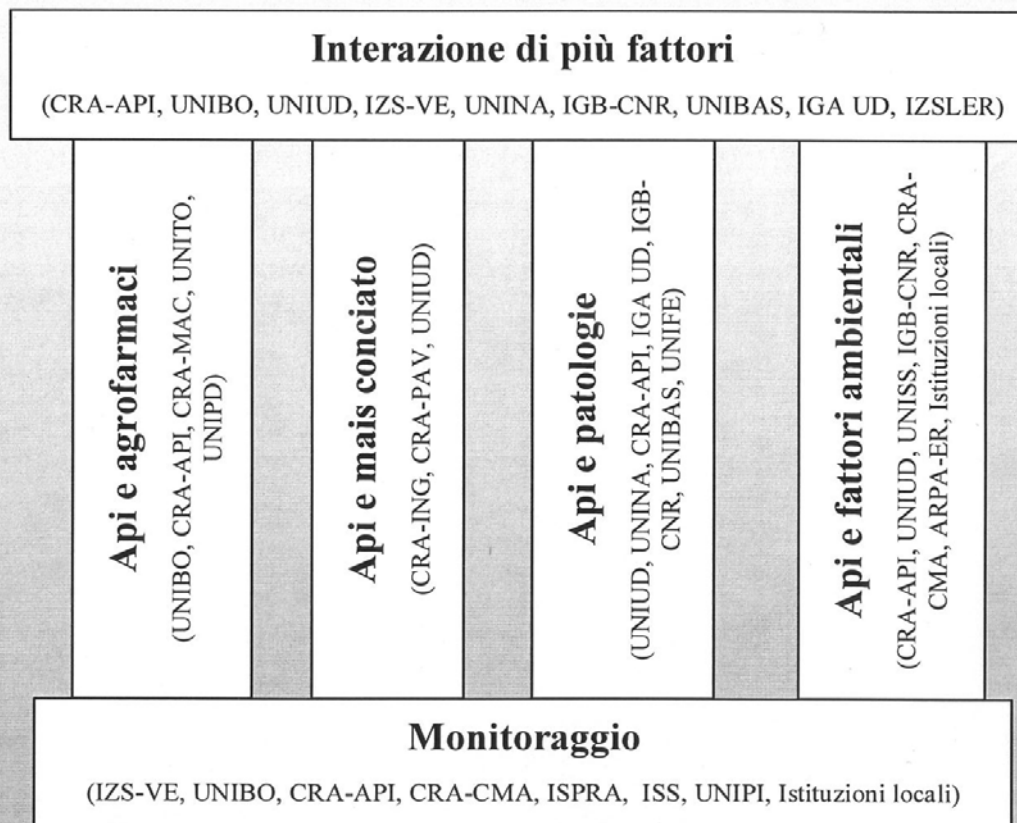


# Progetto APENET

## Monitoraggio e ricerca in Apicoltura



# APENET: struttura

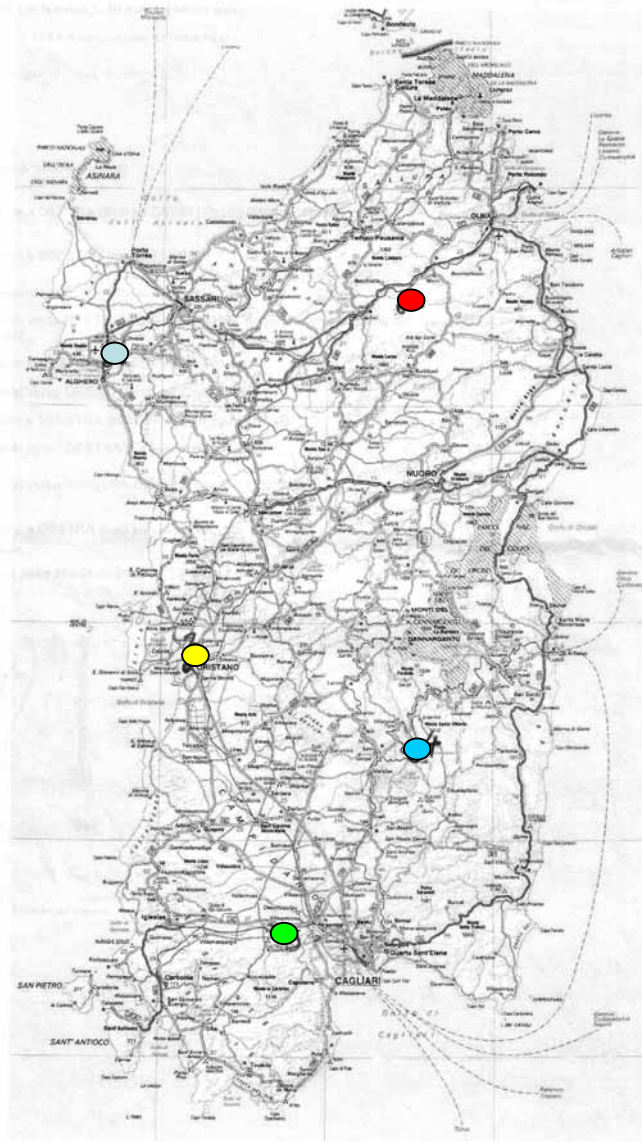


# RETE DI MONITORAGGIO APENET

- Moduli disposti in ogni regione;
- Ogni modulo è costituito da 5 postazioni;
- Ogni postazione o apiario è costituito da 10 alveari;
- 4 controlli annui per valutare lo stato di salute delle famiglie attraverso vari rilevamenti ed analisi di laboratorio delle varie matrici apistiche





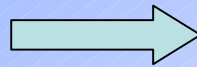


- Tottubella (SS)
- Oschiri (OT)
- Fenusu (OR)
- Nurri (CA)
- Villaspeciosa (CA)

# Studio degli effetti dei pesticidi sulle api

Valutazione del rischio per gli insetticidi sistemici applicati nel suolo

**HQ o Quoziente di Rischio**  
**(Rischio quando > 50)**



**Rapporto PEC/PNEC**  
**(Rischio quando > 1)**

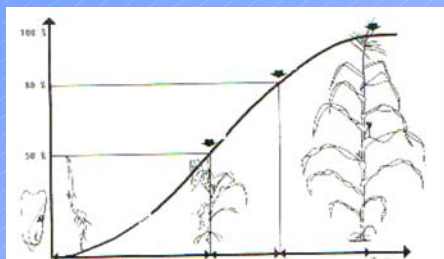
Hazard Quotient = Field  
application rate / oral or contact  
Lethal Dose (LD50)

Predicted environmental  
concentration / predicted no  
effect concentration

Il PEC corrisponde alla quantità di pesticida a cui un'ape potrebbe essere esposta sia per contatto che per ingestione. Il PNEC corrisponde alla quantità di p.a. che non ha nessun impatto sull'ecosistema.

# Il caso del mais conciato

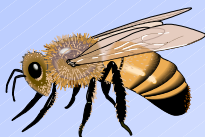
**Fase fenologica**






**Esposizione potenziale al p.a.**



**Effetti sulle api a dosi potenziali e pratiche di contatto**



SEMINA	CRESCITA VEGETATIVA	FIORITURA
		
P. a. disperso dalle macchine seminatrici durante la semina	P. a. presente nelle gocce di guttazione	P. a. presente nel polline di fiori di mais
PROVE DI LABORATORIO: Effetti letali e sub-letali sulle api dei principi attivi usati nella concia del mais a diverse dosi riscontrabili in natura		
PROVE DI CAMPO: Studio degli effetti letali e sub-letali del mais conciato sulle api e valutazione dell'esposizione		

## Studio degli effetti subletali sulle api

- Studi in laboratorio sulla capacità di apprendimento e memorizzazione a breve e a lungo termine attraverso il test del PER (Proboscis Extension Reflex);
- Studi in laboratorio sulla capacità di orientamento attraverso il test del labirinto (Maze test)
- Studi di campo sulla capacità di orientamento e di comunicazione attraverso la danza.



**Gli effetti subletali possono avere forti ripercussioni sull'intera famiglia essendo le api degli insetti con un elevato livello di socialità**

# Studio degli effetti sinergici sulle api

## Temperatura subottimale di allevamento della covata e agrofarmaci



Brood rearing temperature	% bee survival	
	7 days	13 days
35°C	86	79
33°C	36	10

Tab: longevity after administration of LD50 Dimethoate

Brood rearing temperature	corrected % dead bees		
	8h	24h	48h
33°C	62	100	100
35°C	0	84	100



# Studio degli effetti sinergici sulle api

## Patogeni e agrofarmaci

- Indebolimento delle api (riduzione di peso e longevità);
- Trasmissione di virus;
- Api più suscettibili ai pesticidi?

### Impact of *Varroa destructor* *Apis mellifera*:

- Reduced body weight  
(Schneider and Drescher, 1987)
- Reduced longevity  
(De Jong et al., 1982)
- Suppressed immune system  
(Yang and Cox-Foster, 2005)
- Deformed Wing Virus  
(De Jong et al., 1982)
- Acute Paralysis Virus  
(Batuev, 1979)



# Studio degli effetti sinergici sulle api

Qualità delle risorse trofiche e agrofarmaci



Api alimentate con un mix variabile di polline risultano avere una fitness maggiore di quelle alimentate con polline monoflorare. Queste ultime saranno anche più suscettibili agli agrofarmaci?

# Come salvaguardare le api e l'apicoltura





# COSA DEVONO FARE GLI AGRICOLTORI?

1. Concordare il momento dei trattamenti fitosanitari con gli apicoltori in modo da ridurre al minimo il pericolo per le api;
2. Non trattare mai in fioritura o in presenza di vento;
3. Cercare di effettuare gli interventi fitosanitari dopo il tramonto rispettando le dosi indicate in etichetta;
4. Sfalciare sempre il cotico erboso;
5. Usare solo agrofarmaci con la scritta “NON DANNOSI PER LE API” o comunque utilizzare quegli agrofarmaci meno rischiosi per le api;
6. Non trattare durante la produzione di melata;
7. In caso di attacco di afidi e conseguente produzione di melata non trattare i cereali fra la fioritura ed il raccolto;
8. Non contaminare mai le acque;
9. Non trattare in un raggio di 30 m dall’apiario e comunque non dirigere mai il trattamento verso di esso;
10. Avvertire almeno 2 giorni prima del trattamento tutti gli apicoltori nel raggio di 3-4 Km (anche con SMS).

# COSA DEVONO FARE GLI APICOLTORI?

1. Gli apicoltori, nel piazzare gli apiari, devono tener conto delle esigenze degli agricoltori, posizionandoli in modo che le pratiche agricole possano essere svolte con il minor danno possibile per le api;
2. Il servizio di impollinazione deve essere regolato da contratti scritti in cui siano indicati chiaramente diritti e doveri delle parti in causa;
3. In caso di trattamento a rischioso spostare gli alveari di almeno 3 Km;
4. Registrare, mappare gli alveari e renderne pubblica la presenza sul territorio;
5. Controllare gli alveari prima del trattamento ed assicurarsi che le api non facciano la "barba";
6. Stipulare sempre una polizza assicurativa per gli alveari;
7. Se i fitofarmaci da utilizzare hanno un lungo effetto residuale e non risulta possibile spostare gli alveari, sarà necessario proteggerli più accuratamente e per un tempo più lungo, ricorrendo alla loro chiusura che potrà durare da poche ore fino ad alcuni giorni dal trattamento (2-3 gg).

# Come valorizzare e salvaguardare il ruolo dell'ape e dell'apicoltore a difesa dell'ambiente?



L'INFORMAZIONE

LA RICERCA



**Api = Miele**



**Api = Vita**

# ACCADEMIA DEI GEORGOFILI, 2 – 3 MAGGIO 1953

CONVEGNO NAZIONALE DI APICOLTURA

## LA FUNZIONE DELL'APE MELLIFICA NELLA MODERNA AGRICOLTURA

DOTT. GIULIA GIORDANI *aiuto dell'Istituto Nazionale di Apicoltura di Bologna.*

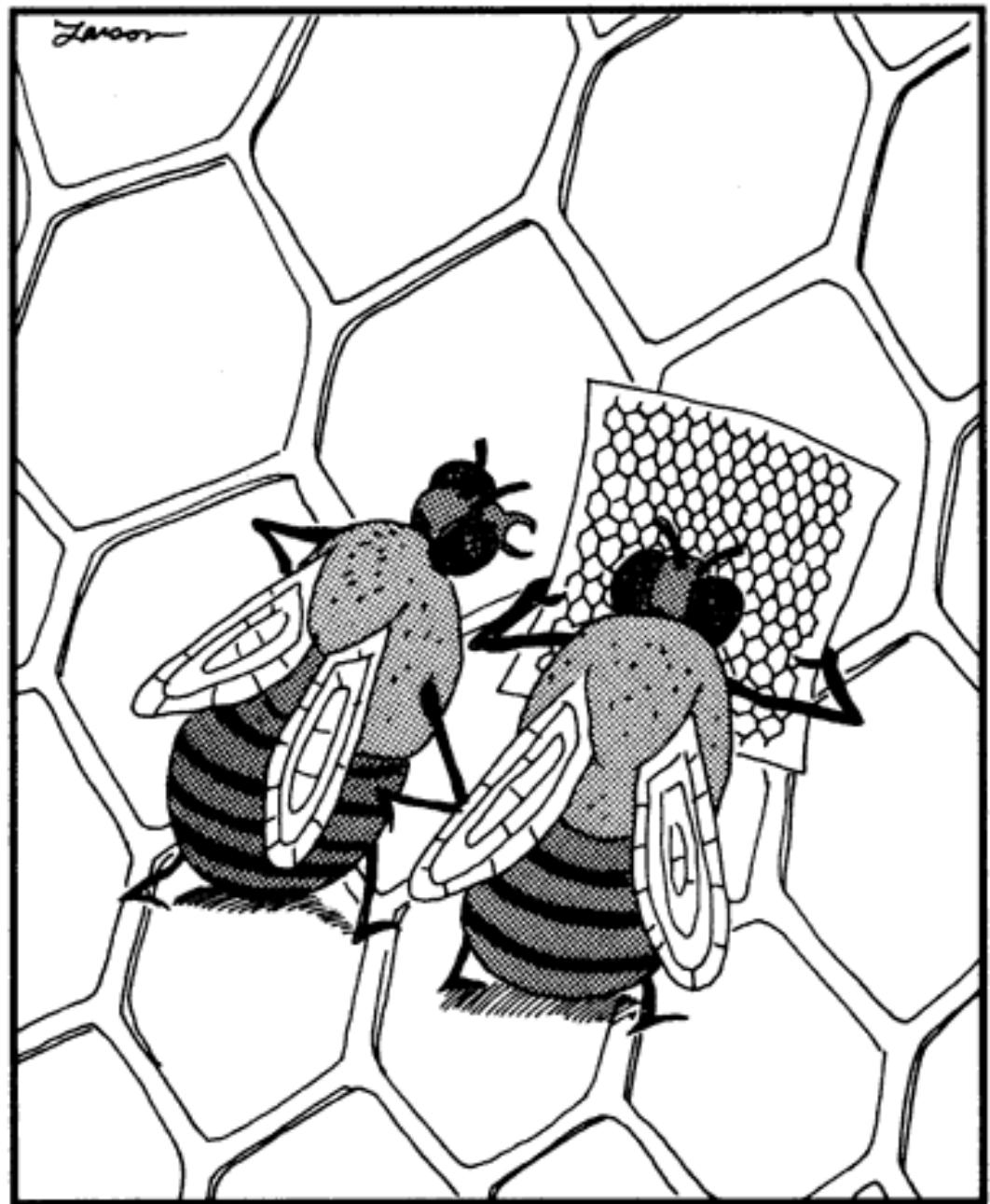
### INTRODUZIONE

Un moderno Autore ha detto che le api mellifiche sono le ali dell'agricoltura; non è questa l'espressione lirica di un poeta, fine a se stessa, ma la definizione razionale di uno scienziato, che inquadra un problema di grandissimo interesse pratico.

Che le api producano il miele e la cera tutti sanno: che le api, attraverso l'impollinazione incrociata, concorrano, e quanto validamente, alla formazione dei semi e dei frutti delle piante, è cognizione di pochi o per lo meno cognizione molto vaga.

Eppure la principale funzione delle api, cui sono espressamente desti-

*Grazie per la vostra  
attenzione!!*



"Face it, Fred—you're lost!"