UNIMONT

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

UNIMONT GESDIMONT

*"Centro di Studi Applicati per la Gestione Sostenibile e la Difesa della Montagna* (Ge.S.Di.Mont.)"

divas

DIPARTIMENTO DI MEDICINA VETERINARIA E SCIENZE ANIMALI

# FILIERA APISTICA: QUALITÀ, SICUREZZA ED AUTENTICITÀ DEL MIELE


***Prof.ssa Sara Panseri***

*Dipartimento di Medicina Veterinaria e Scienze Animali - (DIVAS); Centro di Studi Applicati per la Gestione Sostenibile e la Difesa della Montagna - (Ge.S.Di.Mont.)*


*Edolo, 13.06.2024*

BeeCom

Val.Te.Mo

UNIMONT

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

bio-distretto valle camonica

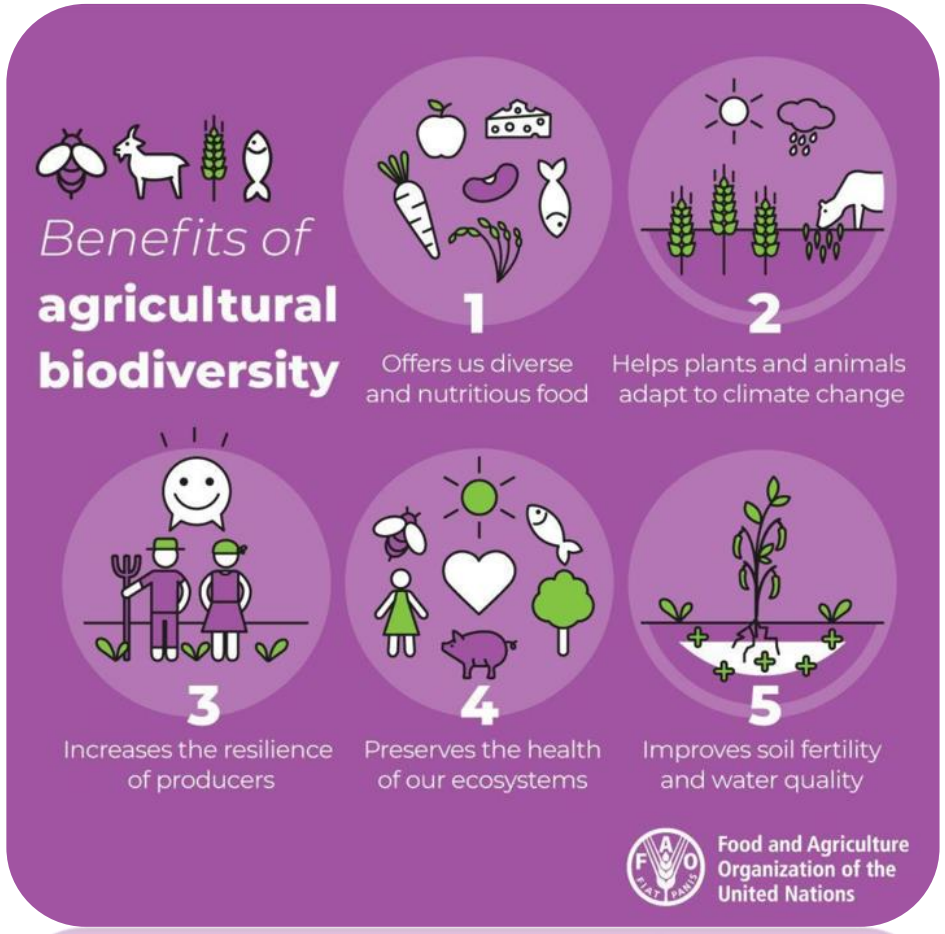
AIAB

Valcamonica bio

Fondazione CARIPLO

Il seminario si inserisce nel percorso di capacity building all'interno del progetto BEECOM - Una comunità "amica e ambasciatrice degli impollinatori" in Vallecamonica

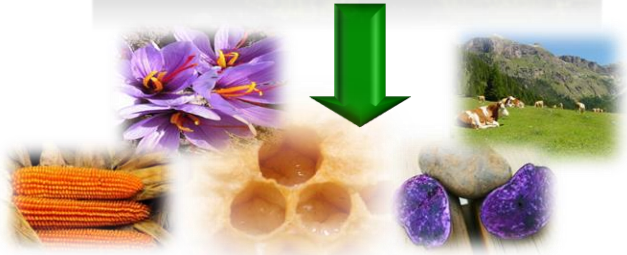
# La biodiversità e territorio



*Specifiche esigenze territorio*

?

**Territorio**



*Azioni di innovazione efficaci a seconda del contesto !!*

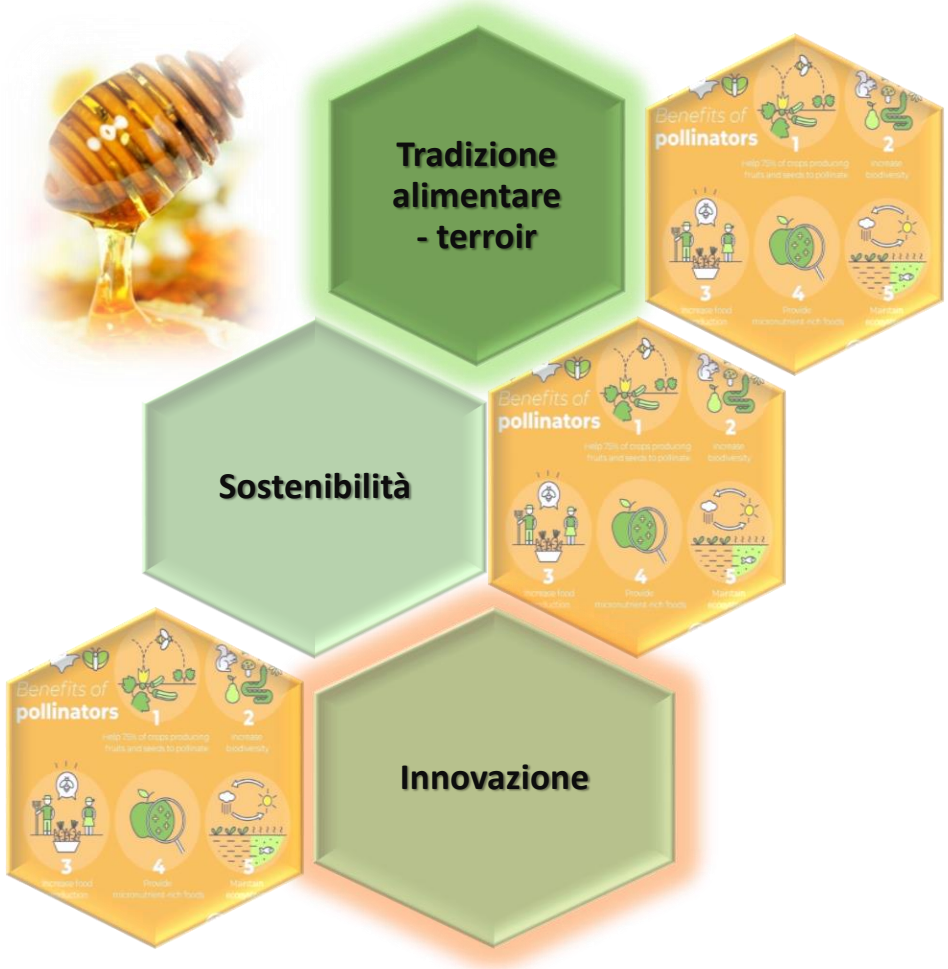
PRODOTTO DI MONTAGNA

Ad oggi scarsamente efficace come strumento di valorizzazione

**Biodiversita'**

**Multifunzionalita'**

**Tradizionalita'**




*Percorso di **tutela e valorizzazione** delle produzioni agro-alimentari in un percorso tra tradizione vs innovazione (sicurezza alimentare)*

*Strategie di innovazione, ricerca e sviluppo in contesti ambientali e produttivi centrati sulla **multifunzionalita'***

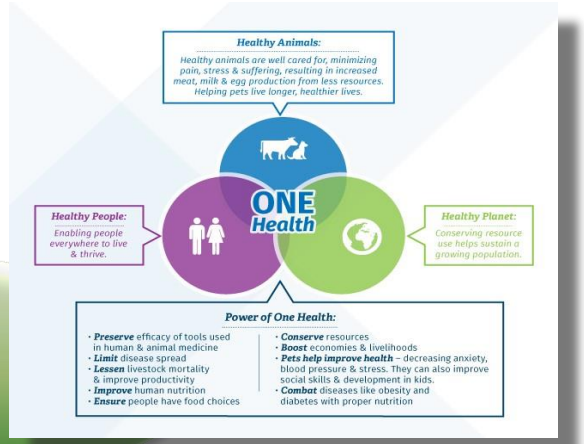
***multifunzionalita'*** → *strategia di integrazione di sistemi produttivi che diventano sostenibili a livello ambientale (sfruttamento razionale risorse)*

ASSE STRATEGICO DELLE POLITICHE DI SVILUPPO RURALE E DI VALORIZZAZIONE DEI TERRITORIO

*EU, 834/2007*

*FAO, 2013*

# Studio di filiere agroalimentari e il valore del biologico (Green deal driver – consumer perception)




Produzione alimentare ⟷ Equilibrio per organismo attraverso il cibo

*Rispetto della biodiversita'*

*Rispetto degli ecosistemi*

*Basso impatto ambientale*

*Accessibilita' al consumo e convenienza*

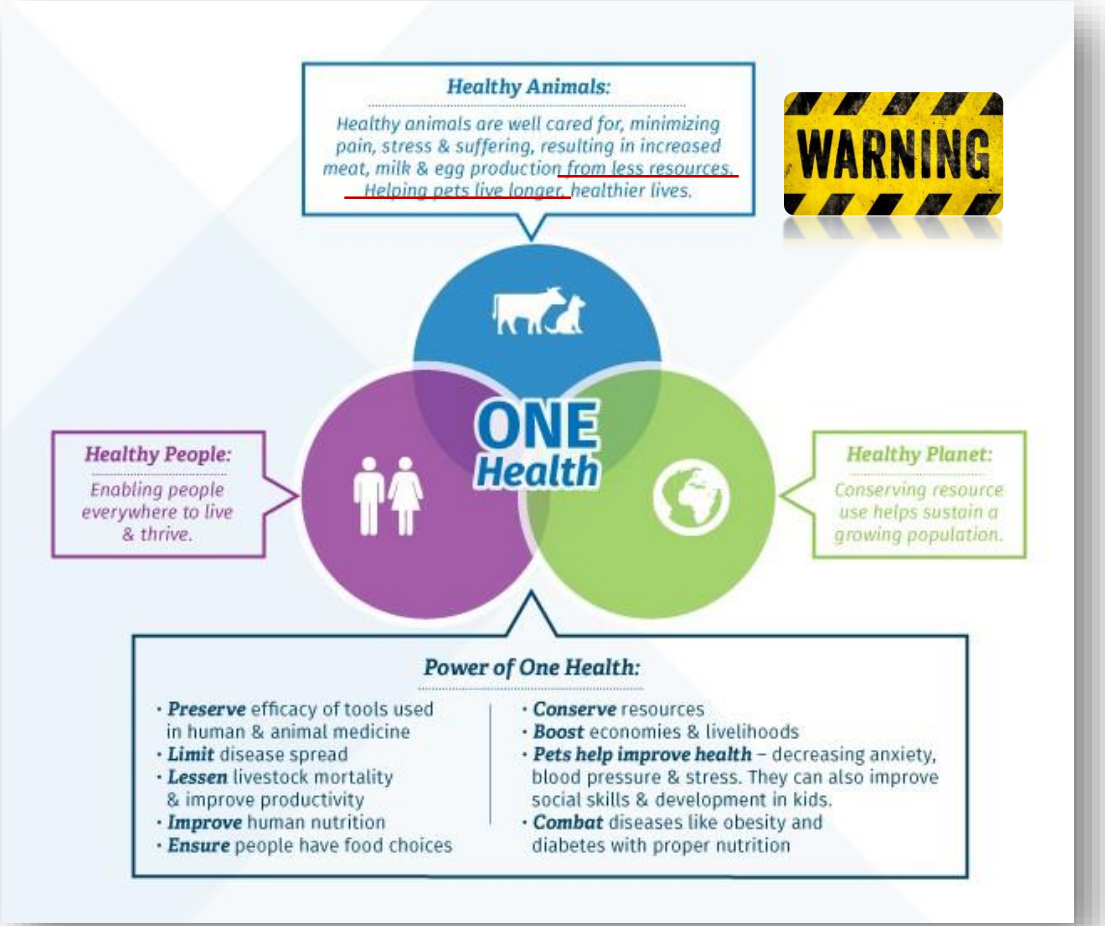
Organic farming is a holistic production management system which promotes and enhances agro-ecosystem health, including biodiversity, biological cycles and soil biological activity" (FAO, 2013)

↓

Produzioni di tipo biologico

Consumatore !!

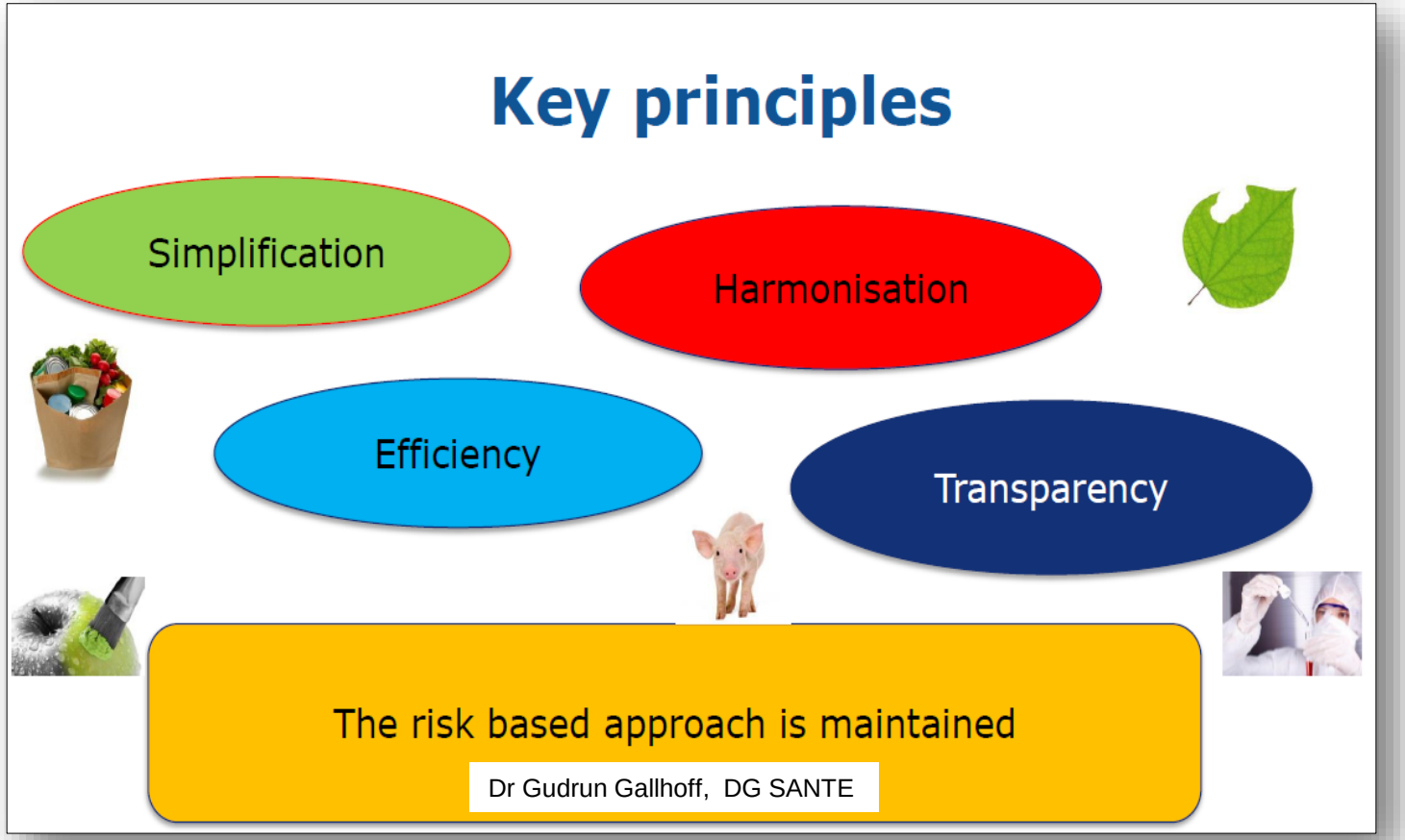
# Sicurezza Alimentare e One Health




**Settembre 2017**: accordo di collaborazione tra O.I.E., Ministero della Salute ed I.Z.S. sul " Memorandum of Understanding between the World Organisation for Animal Health (O.I.E.) and the Italian Ministry of Health" concernente

" **Advancing efforts to address challenges related to One Health and Food Security**"

# Eu pillar




FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS

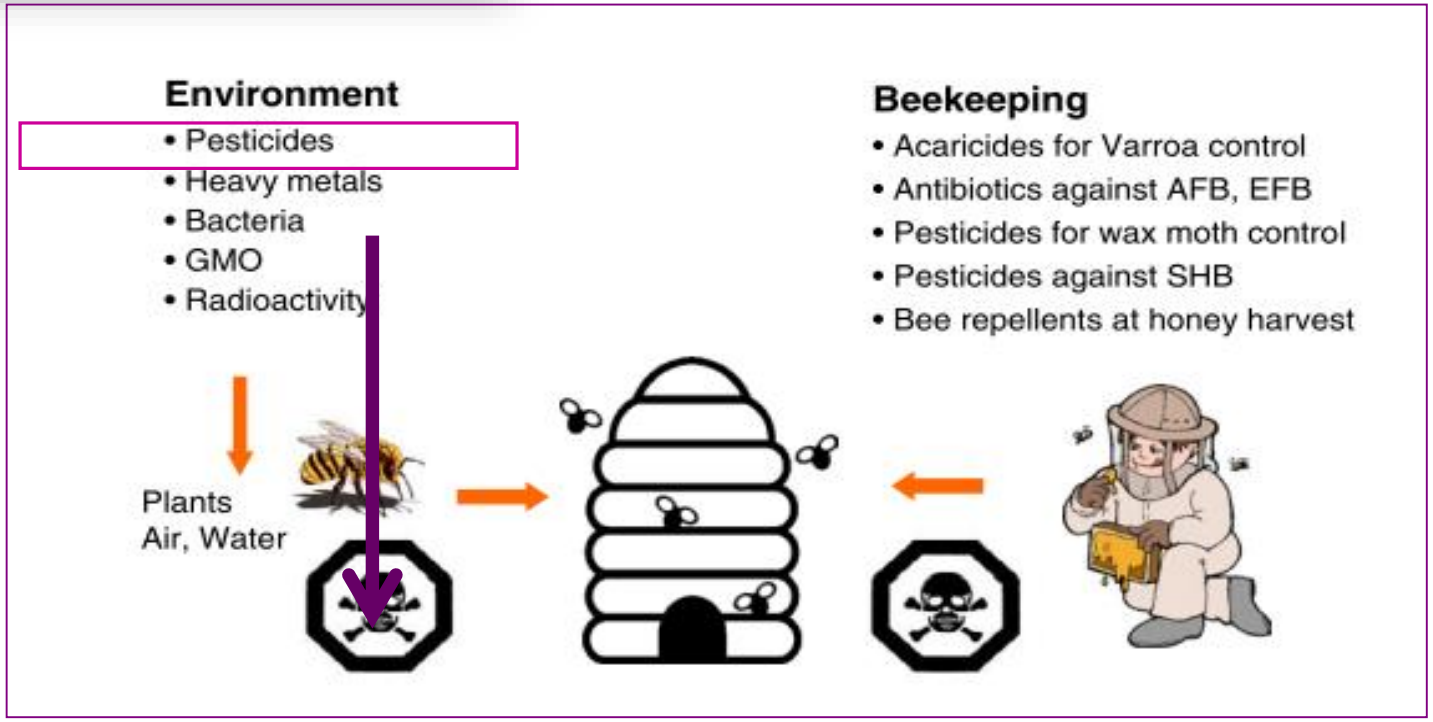
## Sicurezza alimentare – approccio integrato lungo la filiera *"from farm to fork"*

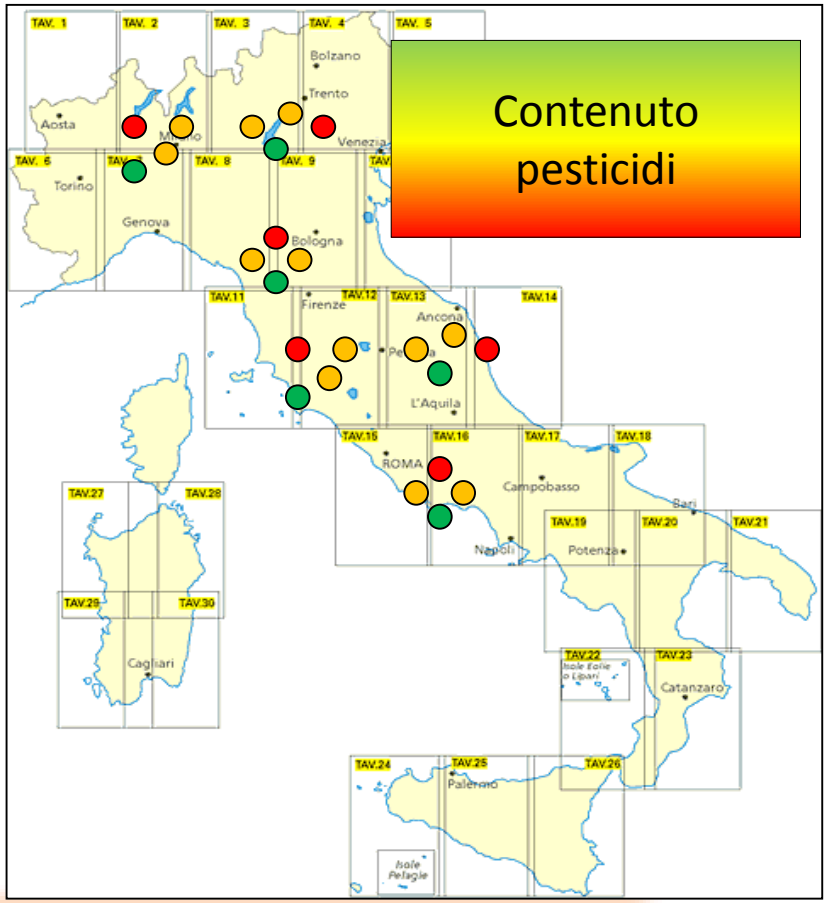
Food Control 38 (2014) 150–156
Contents lists available at ScienceDirect
Food Control
journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodcont

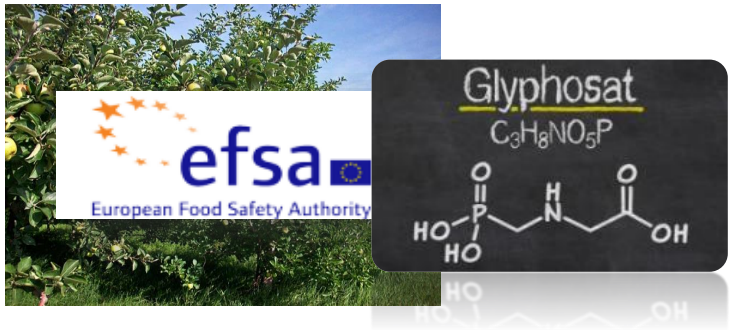
Occurrence of pesticide residues in Italian honey from different areas in relation to its potential contamination sources

S. Panseri [a], A. Catalano [b], A. Giorgi [c], F. Arioli [d], A. Procopio [b], D. Britti [b], L.M. Chiesa [a,*]

# FONTI INQUINAMENTO FILIERA MIELE




Trattamenti fitosanitari in comprensori di frutticultura intensiva – attività antropriche ed industriali

pressione ambientale costante

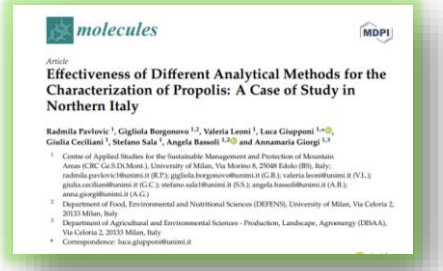
# La valorizzazione

*Solitamente prodotti di natura vegetale (es semi, miele, cerali, frutta esotica)*

*Caratteristiche nutrizionali di rilievo (sostanze antiossidanti, acidi grassi funzionali –pappa reale, micronutrienti)*

*"quei cibi che al di là delle proprietà nutrizionali presentano anche la capacità di* ***influenzare positivamente una o più funzioni fisiologiche****, in modo da conservare o migliorare lo stato di salute e di benessere, magari contribuendo anche a ridurre il rischio di insorgenza di quelle malattie correlate ad un certo tipo di alimentazione"*

Risk!


molecules MDPI

Article

**Effectiveness of Different Analytical Methods for the Characterization of Propolis: A Case of Study in Northern Italy**

Radmila Pavlovic [1], Gigliola Borgonovo [1,2], Valeria Leoni [1], Luca Giupponi [1,*], Giulia Ceciliani [1], Stefano Sala [1], Angela Bassoli [1,2] and Annamaria Giorgi [1,3]

1 Centre of Applied Studies for the Sustainable Management and Protection of Mountain Areas (CRC Ge.S.Di.Mont.), University of Milan, Via Morino 8, 25048 Edolo (BS), Italy; radmila.pavlovic1@unimi.it (R.P.); gigliola.borgonovo@unimi.it (G.B.); valeria.leoni@unimi.it (V.L.); giulia.ceciliani@unimi.it (G.C.); stefano.sala1@unimi.it (S.S.); angela.bassoli@unimi.it (A.B.); anna.giorgi@unimi.it (A.G.)

2 Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences (DEFENS), University of Milan, Via Celoria 2, 20133 Milan, Italy

3 Department of Agricultural and Environmental Sciences – Production, Landscape, Agroenergy (DISAA), Via Celoria 2, 20133 Milan, Italy

* Correspondence: luca.giupponi@unimi.it

***Eccesso di marketing e non reale valorizzazione dei super food ed integrazione di filiera***

# La tutela

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE

DIPARTIMENTO ICQRF
ISPETTORATO CENTRALE DELLA TUTELA DELLA QUALITA' E REPRESSIONE FRODI DEI PRODOTTI AGRO-ALIMENTARI

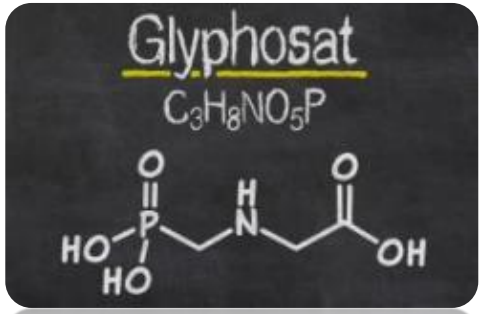
divas

OSSERVATORIO NAZIONALE MIELE

***Ufficio PREF IV***

*Indirizzo e coordinamento della ricerca e dell'attività analitica dei laboratori dell'ICQRF*
*Direttore Dr.ssa Stefania Carpino*

## Food Safety

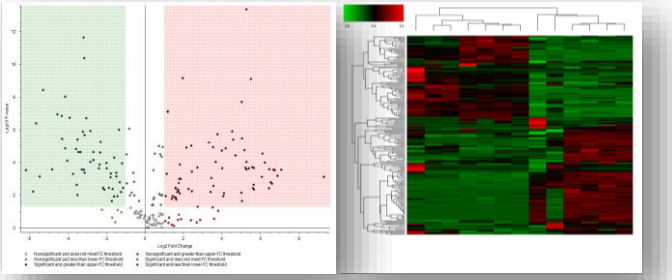



AMPA
Glufosinato
MPPA
N-acetil glifosato
N-acetil AMPA
N-acetil glufosinato

## Food Authenticity

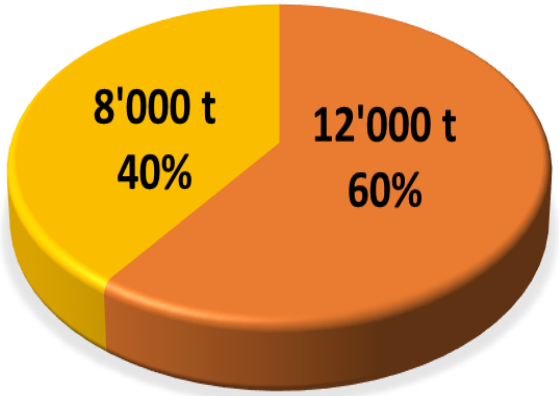
Prevenzione frodi – zuccheri esogeni

Origine geografica mieli



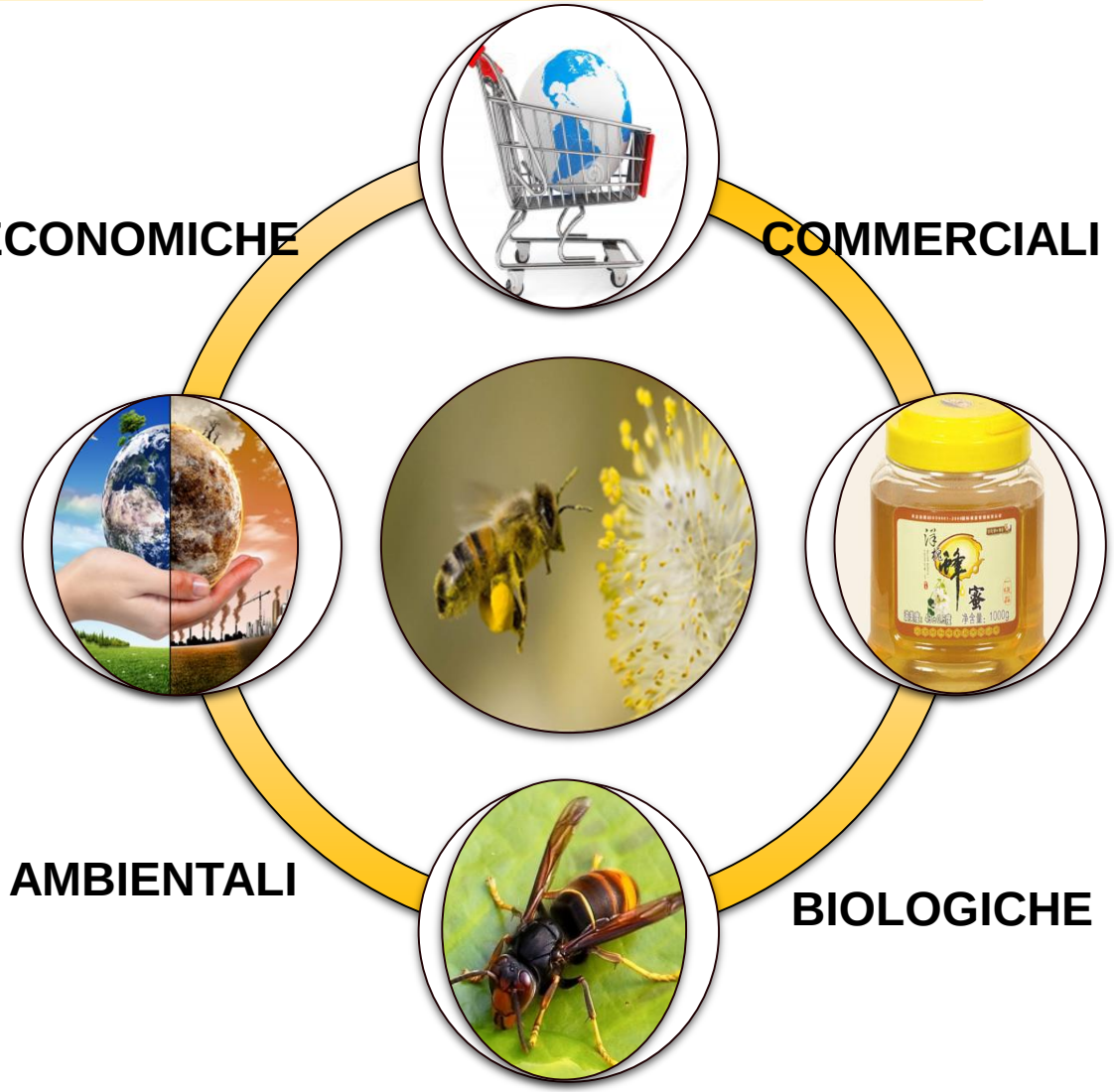
# IL CONSUMO E IL SETTORE

CONSUMO DI MIELE IN ITALIA
(400 g pro capite/anno)



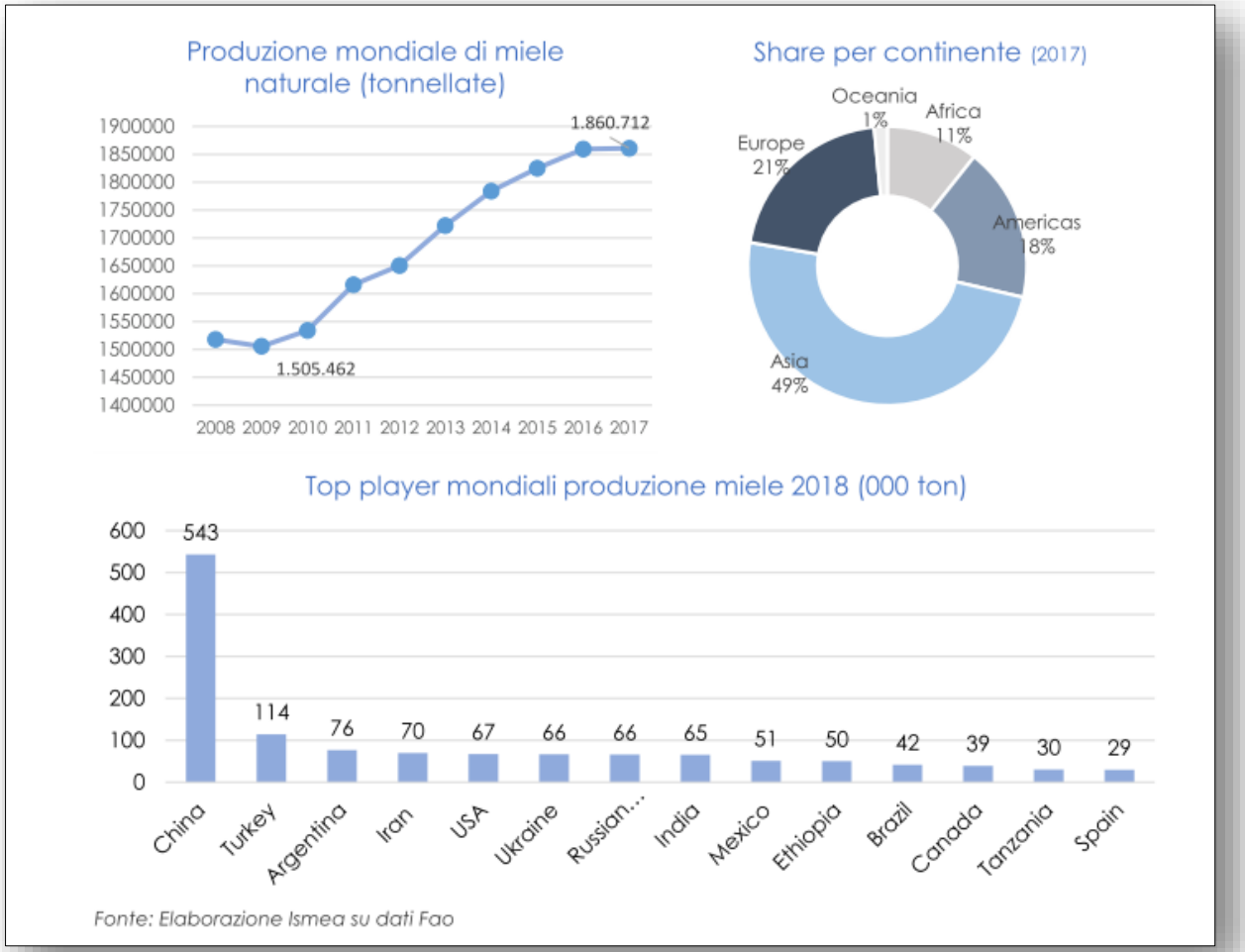

**Previsto un aumento del 10% (sul consumo tot. di miele) nei prossimi 5 anni**

TAL QUALE  INGREDIENTE



**La produzione** è concentrata prevalentemente in **tre continenti: l'Asia**, che da sola pesa per il 49% (con il ruolo guida della Cina), seguono l'Europa con il 21% e le Americhe con il 18% (Fonte FAO).

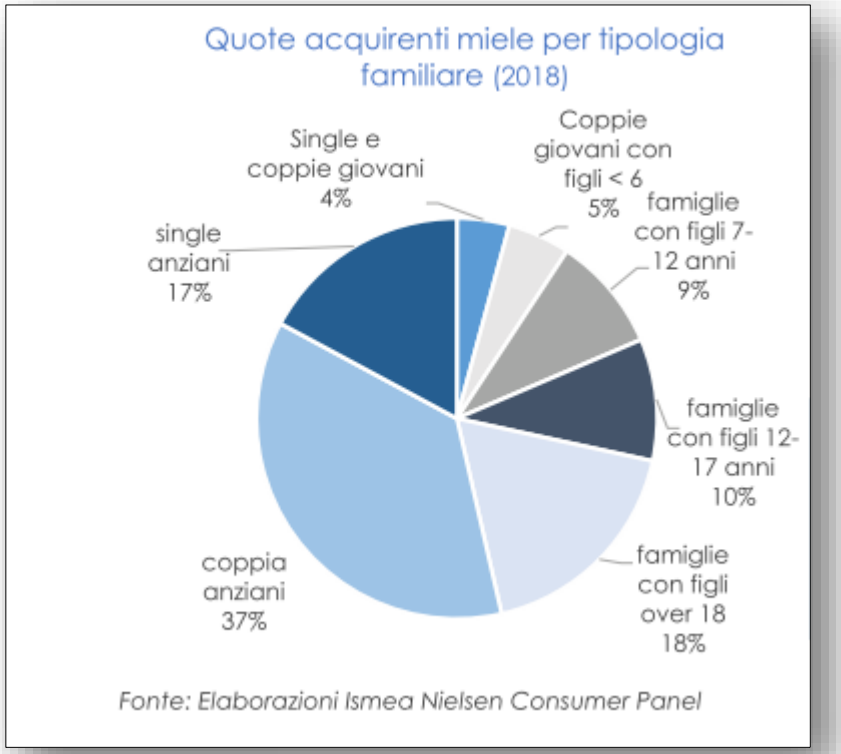
**L'Europa è il** secondo produttore mondiale con un totale di circa 17,5 milioni di alveari e oltre 650 mila apicoltori. Un settore con un limitato valore economico ma di inestimabile importanza per l'agricoltura, in quanto responsabile dell'80% delle impollinazioni dei prodotti agricoli (Commissione UE).

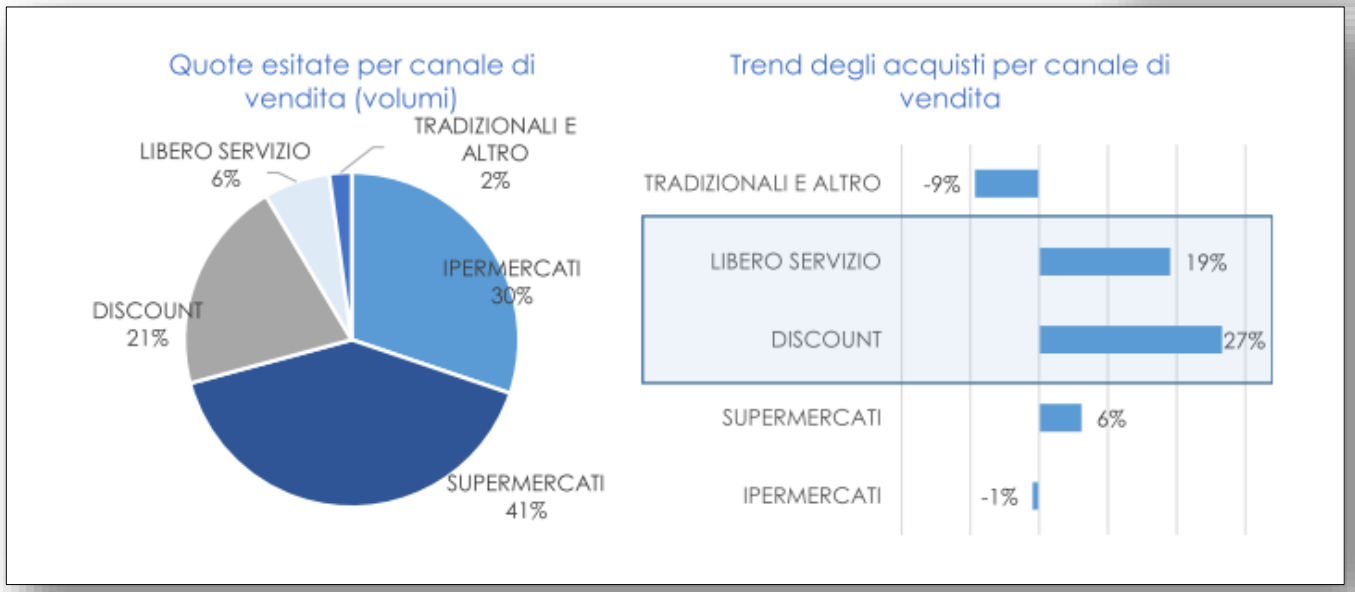


# IL MIELE: bilancia e trend consumi

Le tipologie di famiglia che più si dimostrano assidue e affezionate al consumo domestico del miele sono quelle con **componenti di età adulta e avanzata**, che oltre a coprire più del 70% dei consumi, (+22% le famiglie "mature" con figli maggiorenni)

- **le famiglie con figli piccoli e le giovani coppie** sono quelle che nei 5 anni hanno segnato i **decrementi** più importanti (fino al -25%).



Safety

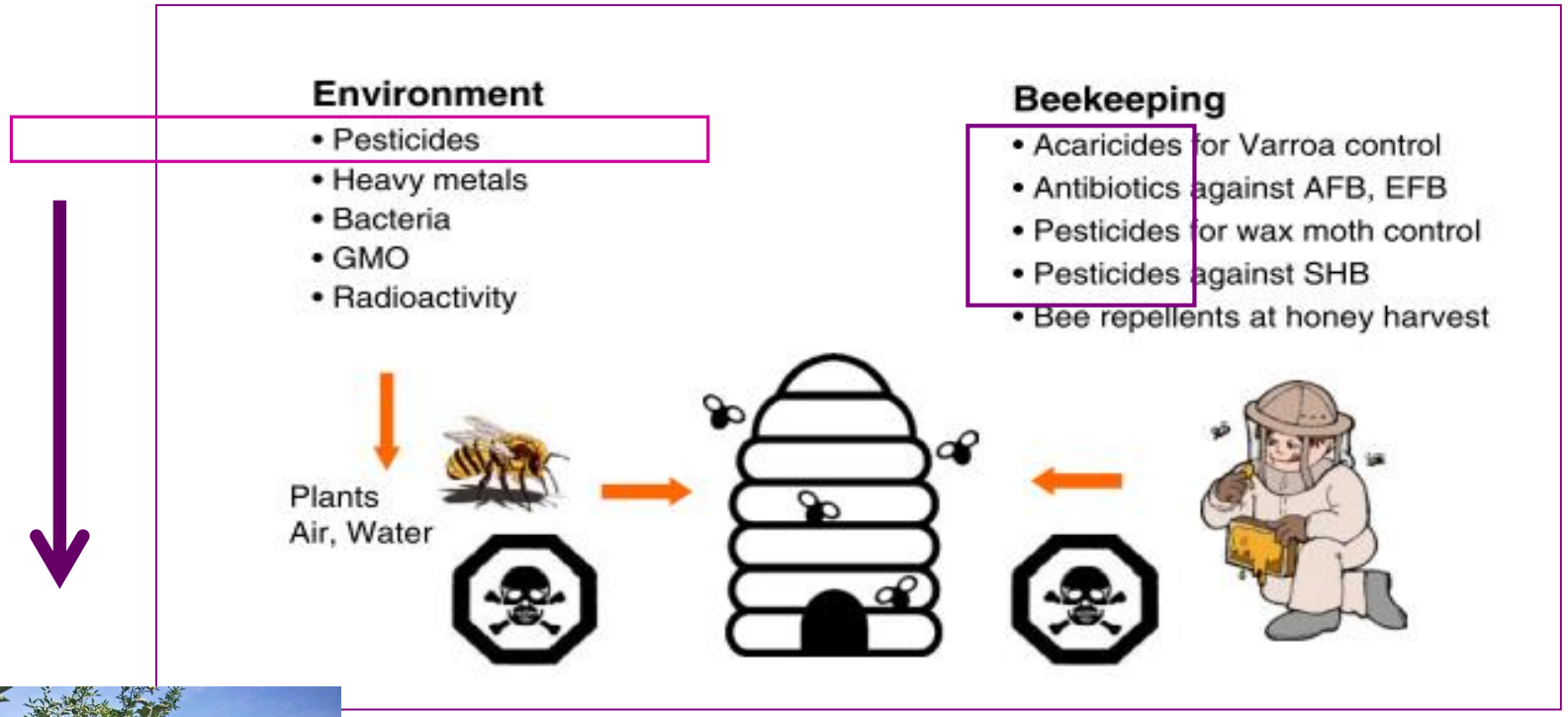
# APE: SENTINELLA AMBIENTALE

L' *Apis Mellifera* è considerata, sin dalla metà del 1900, un eccellente organismo indicatore dello stato di inquinamento ambientale.

- È facilmente reperibile ed è altamente sensibile
- Una colonia effettua **10 MILIONI DI MICROPRELIEVI DI POLLINE OGNI GIORNO** (10.000 bottinatrici x 100 prelievi/giorno)
- Frequenta attivamente il territorio, **PRELEVA** e si contamina a sua volta

**CONTAMINAZIONE DEL PRODOTTO MIELE** e degli altri prodotti (propoli, pappa reale) destinati alla **COMMERCIALIZZAZIONE** e al **CONSUMO UMANO**

# FONTI INQUINAMENTO FILIERA MIELE



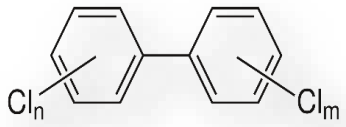
Trattamenti fitosanitari in comprensori di frutticultura intensiva – pressione ambientale costante

# Tecniche apistiche che possono produrre effetti negativi sulla qualità del miele

| Tecnica apistica | Possibile danno al miele |
|---|---|
| Posizionamento degli alveari in zone densamente urbanizzate o industrializzate o comunque soggette a forte inquinamento ambientale (anche da pesticidi per uso agricolo) | Contaminazione del miele con residui di sostanze nocive alla salute o con sostanze zuccherine diverse da nettare e melata |
| Utilizzo improprio di sostanze antibiotiche o disinfestanti per combattere o prevenire avversità delle api | Contaminazione del miele con residui di dette sostanze |
| Utilizzo di sostanze organiche quali naftalina o p-diclorobenzolo per la protezione dalla tarma della cera dei favi immagazzinati | Contaminazione del miele con residui di dette sostanze |
| Utilizzo di repellenti chimici per allontanare le api dal melario | Contaminazione del miele con residui di dette sostanze |
| Utilizzo di fumo inadeguato per quantità o tipo di materiale combusto | Odore e sapore di fumo del miele prodotto, impurità microscopiche di fuliggine |
| Utilizzo di favi vecchi e scuri e che abbiano contenuto covata | Miele con colore più scuro, odore "di favo", acidità più elevata, invecchiamento più rapido |
| Utilizzo di favi da melario contenenti residui di miele dell'anno precedente | Miele con contenuto in lieviti elevato e quindi maggiormente soggetto a fermentazione; cristallizzazione prematura di mieli tendenzialmente liquidi |
| Prelievo dei favi durante il flusso nettarifero | Eccesso di umidità |
| Prelievo di favi non completamente opercolati | Eccesso di umidità |

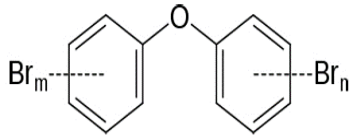
# CONTAMINANTI AMBIENTALI

- **POLICLOROBIFENILI - PCB**



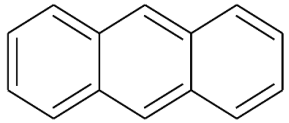

Additivi utilizzati dal 1930 in **sistemi chiusi** (es. circuiti) e in **sistemi aperti** (es. plastiche e vernici). **ICES-6 PCB** (28, 52, 101, 138, 153, 180) 50% di tutti i **PBC dispersi nell'ambiente** (**Reg. UE 1259/2011**).

- **POLIBROMODIFENILETERI - PBDE**




Sostanze chimiche di produzione industriale. Ampiamente adoperati come **ritardanti di fiamma** in molti materiali diversi (es. plastiche, tessili, involucri elettronici).
**Congeneri più adoperati** suggeriti dall'EFSA PBDE 28, 33, 47, 99, 100, 153, 154.

- IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI - IPA

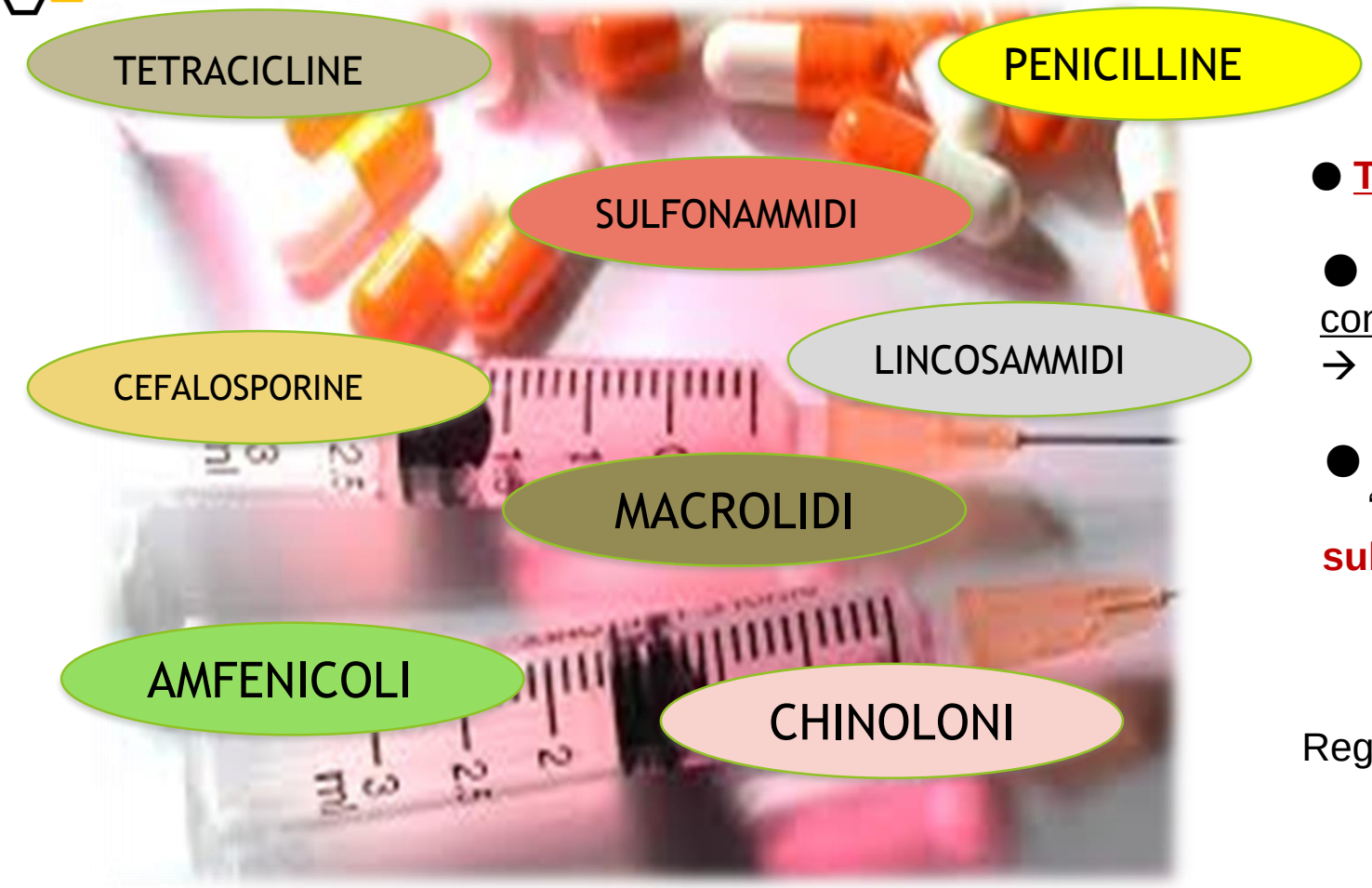


Si formano durante la **combustione incompleta o la pirolisi di materiale organico**, come carbone, legno, prodotti petroliferi e rifiuti. Sono ubiquitari e si distribuiscono soprattutto attraverso l'atmosfera.

**LMRs**

EU pesticide database
http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=pesticide.residue.selection&language=EN

# ANTIBIOTICI E ANTIBIOTICO-RESISTENZA




- **Tolleranza Zero, vietato l'utilizzo in UE**
- L'utilizzo di antibiotici in apicoltura è consentito in alcuni Paesi extraeuropei → USA, Canada, Argentina e Australia
- In assenza di LMR, **PNR** stabilisce "Limiti d'Azione" per **tetracicline, sulfamidici, streptomicina e tilosina** pari a 5 µg/kg.
- **Riferimenti normativi** → Regolamenti CE 470/2009 e 37/2010; D. Lgs. 158/2006; Reg. 2377/90

Farmaco, di origine naturale o di sintesi, in grado di rallentare o fermare la proliferazione dei batteri. Gli antibiotici si distinguono pertanto in batteriostatici (cioè bloccano la riproduzione del batterio) e battericidi (cioè uccidono direttamente il microrganismo).

# ANTIBIOTICI E ANTIBIOTICO-RESISTENZA

## Potenziali Fonti di Contaminazione

- **Mangimi melassati esposti** → dai quali le api sono attratte per attingere alle sostanze zuccherine, in assenza di Nettare o Melata
- **Reflui zootecnici** → dove le api potrebbero provvedere all'abbeverata, prediligendo acqua leggermente salata o contenente prodotti fetidi della decomposizione organica
- **Reflui in generale** visto l'uso degli antibiotici sia in ambito sanità umana, allevamenti di bestiame e ittici.

# Il CONSUMATORE (FederBio 2019)

| Il biologico è … | Consumatori di prodotti biologici e convenzionali | Consumatori di soli prodotti biologici |
|---|---|---|
| Più buono | 32.6% | 72.7% |
| Più salutare | 57,5% | 78,3% |
| Più ecologico | 69,5% | 82,6% |
| Più sicuro | 59,4% | 78,3% |
| Senza OGM | 75,1% | 91,3% |
| Senza pesticidi | 85,7% | 95,7% |

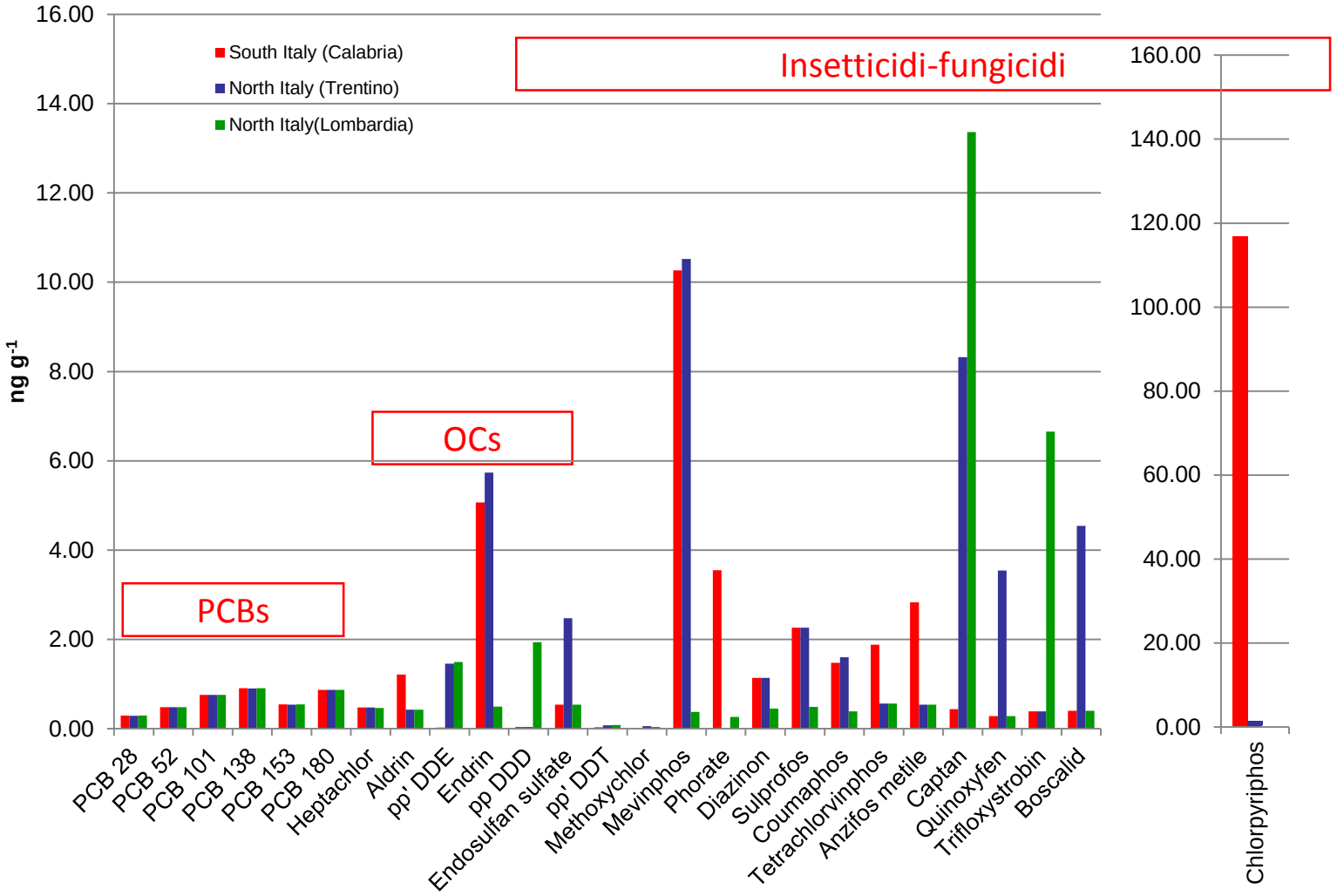
- è **sano**, perché prodotto in modo naturale senza l'uso di pesticidi, OGM, antibiotici, ecc.
- è **buono**, perché segue i cicli stagionali ed impiega la giusta quantità di acqua
- è **sicuro**, perché prevede un sistema produttivo esente da sostanze chimiche di sintesi e farmaci ad azione sistematica per gli animali
- è **controllato** in ogni punto della filiera, dal campo al piatto, grazie ad enti di certificazione che operano su autorizzazione pubblica e sono accreditati al livello internazionale
- I prodotti sono completamente **tracciabili** dal seme al negozio
- è **pulito**, perché non contamina l'Ambiente ma lo rispetta nei suoi cicli naturali

# Distribuzione POPs per areali

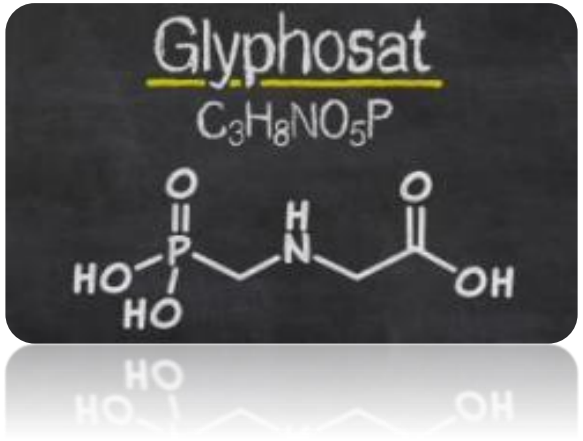
**Trentino** – meleti intensivi

**Calabria** – agrumeti intensivi

**Lombardia** – attivita' antropica




< LMRs per tutti i campioni




# Utilizzi Glifosato

| Uso agricolo | Uso extra-agricolo |
|---|---|
| Vigneti | Marciapiedi |
| Oliveti | Parcheggi |
| Frutteti | Argini di canali |
| Agrumeti | Scoline |
| Noccioleti | Strade |
| Mandorleti | Linee ferroviarie |
| Piante di pistacchio | Aeroporti |
| Colture orticole | Sisti industriali |
| Colture cerearicole | Siti civili |
| Lino | ..... |
| Girasole | |
| Riso, soia ,... | |
| Legumi | |
| patate | |

2017-2018

efsa European Food Safety Authority

Review of the existing MRLs for glyphosate

EFSA Journal

| Code number | Commodity | Existing EU MRL (mg/kg) | Existing CXL (mg/kg) | Outcome of the review | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MRL (mg/kg) | Comment |
| 1014010 | Goat muscle | 0.05* | 0.05* | 0.2 | Further consideration needed(i) |
| 1014020 | Goat fat tissue | 0.05* | 0.05* | 0.3 | Further consideration needed(i) |
| 1014030 | Goat liver | 0.05* | 5 | 0.9 | Further consideration needed(i) |
| 1014040 | Goat kidney | 0.05* | 5 | 10 | Further consideration needed(i) |
| 1015010 | Equine muscle | 0.05* | 0.05* | 0.2 | Further consideration needed(i) |
| 1015020 | Equine fat tissue | 0.05* | 0.05* | 0.2* | Further consideration needed(i) |
| 1015030 | Equine liver | 0.05* | 5 | 0.7 | Further consideration needed(i) |
| 1015040 | Equine kidney | 0.05* | 5 | 7 | Further consideration needed(i) |
| 1016010 | Poultry muscle | 0.05* | 0.05* | 0.2 | Further consideration needed(i) |
| 1016020 | Poultry fat tissue | 0.05* | 0.05* | 0.2* | Further consideration needed(i) |
| 1016030 | Poultry liver | 0.05* | 0.5 | 0.2* | Further consideration needed(i) |
| 1020010 | Cattle milk | 0.05* | 0.05 | 0.1* | Further consideration needed(i) |
| 1020020 | Sheep milk | 0.05* | 0.05 | 0.1* | Further consideration needed(i) |
| 1020030 | Goat milk | 0.05* | 0.05 | 0.1* | Further consideration needed(i) |
| 1020040 | Horse milk | 0.05* | 0.05 | 0.1* | Further consideration needed(i) |
| 1030000 | Birds eggs | 0.05* | 0.05* | 0.1* | Further consideration needed(i) |
| – | Other commodities of animal origin | | – | – | Further consideration needed(i) |

MRL: maximum residue level; CXL: codex maximum residue limit.
*: Indicates that the MRL is set at the limit of quantification.

**17 Maggio 2018**

**EFSA has completed its review of the maximum levels of glyphosate that are legally permitted to be present in food. The review is based on data on glyphosate residues in food submitted to EFSA by all EU Member States**

Review of the existing maximum residue levels for glyphosate according to Article 12 of Regulation (EC) No 396/2005

https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2018.5263

LWT - Food Science and Technology 200 (2024) 116159

Contents lists available at ScienceDirect

LWT

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

# Determination of glyphosate, glufosinate, and metabolites in honey based on different detection approaches supporting food safety and official controls

Giulia Rampazzo [a], Teresa Gazzotti [a], Giampiero Pagliuca [a], Maria Nobile [b,*], Luca Chiesa [b], Stefania Carpino [c], Sara Panseri [b]

[a] Department of Veterinary Medical Sciences (DIMEVET), University of Bologna, 40064, Ozzano Emilia, Italy
[b] Department of Veterinary Medicine and Animal Science (DIVAS), University of Milan, Via Dell'Università 6, 26900, Lodi, Italy
[c] Department of Central Inspectorate for Fraud Repression and Quality Protection of the Agri-Food Products and Foodstuffs-Ministry of Agriculture, Food Sovereignty and Forests (ICQRF – MASAF) Via Quintino Sella 42, 00187, Rome, Italy

**2024**

**97 mieli (convenzionali e biologici)**

IC-HRMS validation parameters.

| Compound | LOQ (ng/g) | Linearity ($R^2$) | Matrix effect % | | Recovery % | | $RSD_r$%[b] (At 4 spike levels[a]) | | | $RSD_R$ %[c] (At 4 spike levels[a]) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 10 ng/g | 50 ng/g | 10 ng/g | 50 ng/g | Day 1 | Day 2 | Day 3 | |
| Glyphosate | 5 | 0.991 | 109 | 103 | 105 | 104 | 10-6-6-6 | 11-8-5-4 | 12-6-4-3 | 11-6-5-4 |
| AMPA | 5 | 0.991 | 61 | 83 | 79 | 104 | 9-13-11-6 | 11-8-6-6 | 11-7-7-6 | 10-9-8-6 |
| N-acetyl-AMPA | 5 | 0.991 | 94 | 98 | 99 | 102 | 9-8-5-8 | 7-9-7-6 | 5-8-7-4 | 6-8-7-6 |
| N-acetyl-glyphosate | 5 | 0.991 | 89 | 102 | 90 | 97 | 5-5-6-5 | 10-3-6-5 | 5-9-5-6 | 6-8-7-5 |
| Glufosinate | 5 | 0.993 | 77 | 81 | 81 | 98 | 12-7-9-8 | 13-5-8-4 | 14-11-5-7 | 14-8-8-7 |
| MPPA | 5 | 0.997 | 91 | 99 | 92 | 100 | 10-11-5-5 | 4-5-3-5 | 9-8-7-3 | 9-12-5-5 |
| N-acetyl-glufosinate | 5 | 0.991 | 81 | 94 | 91 | 103 | 4-10-6-4 | 7-10-8-5 | 5-10-5-6 | 6-10-6-6 |

[a] 5,10,25,50 ng/g.
[b] n = 6 replicates for each spike level.
[c] n = 18 replicates for each spike levels.

- 12% of the samples exhibited quantifiable levels of Gly (>LOQ)
- The contamination range spanned from 7.06 to 118 ng/g.
- Gly was detected at quantifiable levels or in traces in 50% of the samples

**Miele millefiori italiano ??**

**Food Authenticity**

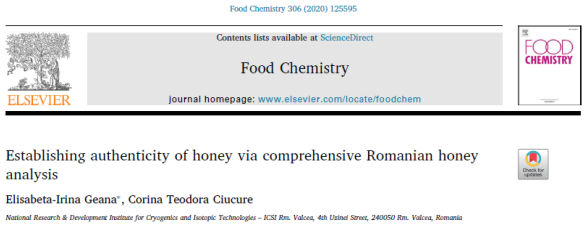
# AUTENTICAZIONE DEI PRODOTTI ALIMENTARI: FUSION APPROACH: HONEY

## Adulteration practices

- Adulteration with sugar syrups
  - Direct (incorporation)
  - Indirect (bee-feeding)
  - Adulterants:
    - Starch syrups: HFCS, corn/cane syrups, rice syrup
    - Inverted syrups: cane/beet syrups
    - Inulin syrup
- Mixing (low quality honey added to high price honey)
  - Polyfloral honey to honeydew honey
  - Rape honey to acacia honey

## Detection technique: markers

- **SCIRA**: d$^{13}$C signature
- **Spectroscopic**: NMR, RAMAN, NIR, IR
- **Others**: PCR, biosensors
- **Chromatographic:** impurities
  - HPAEC-PAD: oligosaccharides, polysaccharides
  - HPLC-DAD: AFGP for rice syrup
  - UHPLC/Q-TOF-MS: difructose anhydrides (DFAs)
  - GC-MS: inulotriose
- Chromatographic techniques (HPLC-MS, GC-MS): specific bioactive compounds


Food Chemistry 306 (2020) 125595

Contents lists available at ScienceDirect

Food Chemistry

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

Establishing authenticity of honey via comprehensive Romanian honey analysis

Elisabeta-Irina Geana*, Corina Teodora Ciucure

National Research & Development Institute for Cryogenics and Isotopic Technologies – ICSI Rm. Valcea, 4th Uzinei Street, 240050 Rm. Valcea, Romania

# ANALISI METABOLOMICA UNTARGET SU CAMPIONI DI MIELE

Il miele è un prodotto **strettamente legato al territorio di produzione**, in quanto le sue caratteristiche di composizione e organolettiche derivano principalmente dal tipo di flora bottinata che a sua volta è correlata a diversi elementi caratteristici del territorio (il tipo di suolo, le diverse attività antropiche, ecc.) nonché alle diverse tecniche di produzione

Composti maggioritari (acqua e zuccheri)
Composti minoritari (vitamine, minerali, enzimi, aminoacidi liberi e composti volatili) → origine e autenticità del prodotto

Le principali contraffazioni: origini geografiche e adulterazione mediante aggiunta di zuccheri

# La valorizzazione

Il millefiori e miele montano è un' eccellenza delle Alpi

Italian Mountain Lab

Presidenza del Consiglio dei Ministri
DIPARTIMENTO PER GLI AFFARI REGIONALI E LE AUTONOMIE

UNIMONT

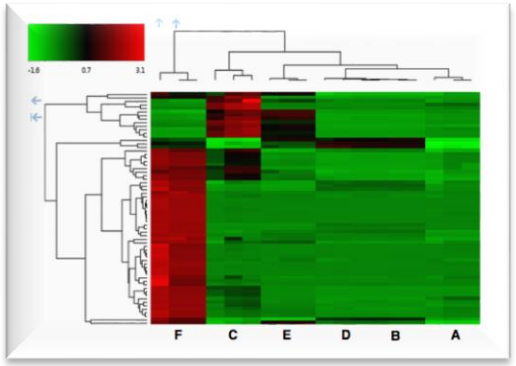
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

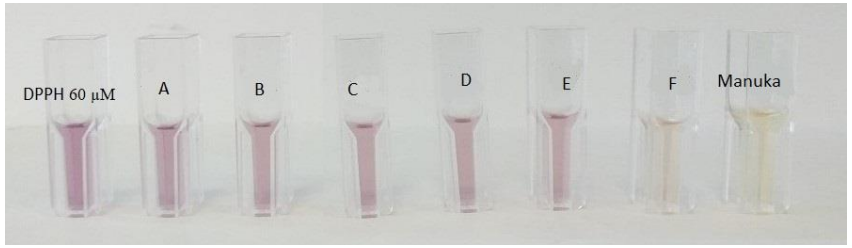
**FILIERE DI MONTAGNA AD ALTO REDDITO ED ELEVATA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE**

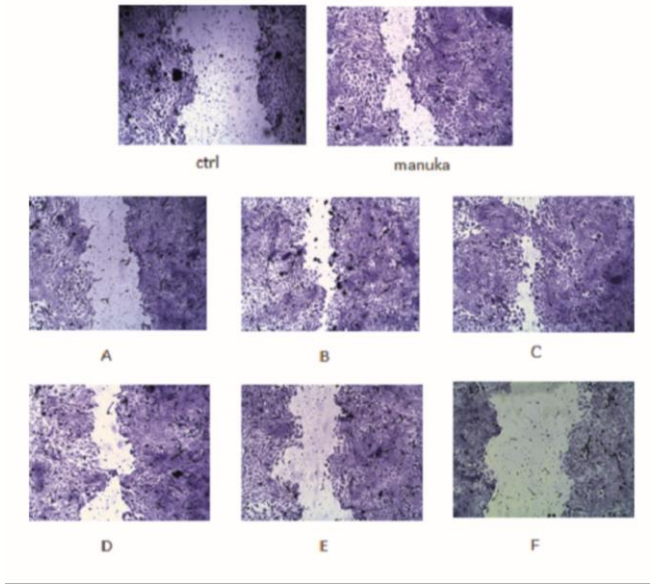
**Azione: Analisi sui mieli di montagna**

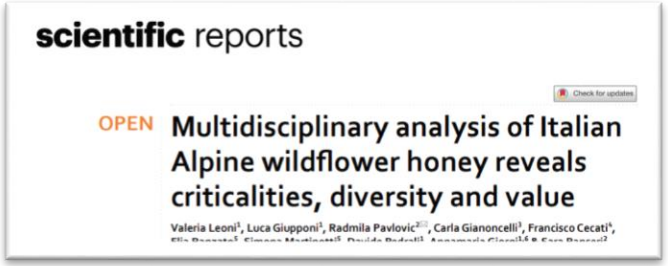
agritech
National Center for Technology in Agriculture

Potere antiossidante – azione riparatrice





scientific reports

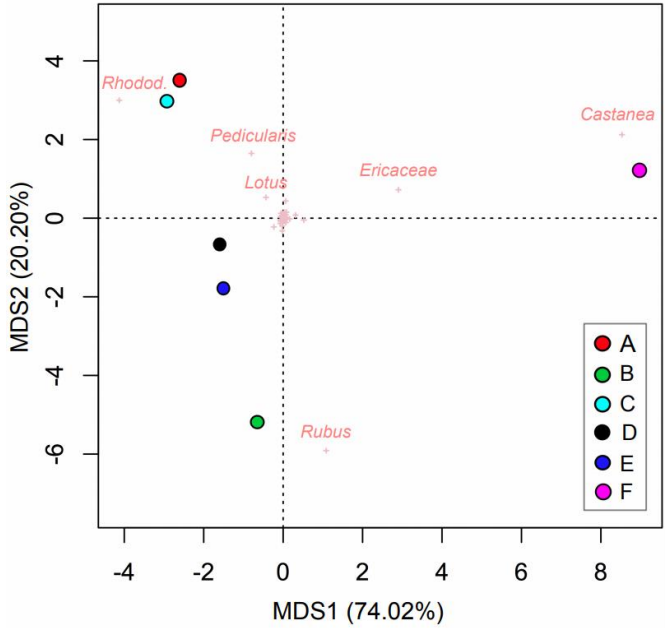
OPEN Multidisciplinary analysis of Italian Alpine wildflower honey reveals criticalities, diversity and value

Valeria Leoni[1], Luca Giupponi[1], Radmila Pavlovic[2], Carla Gianoncelli[3], Francisco Cecati[4],

# Aree di campionamento in Valcamonica

È un prodotto dotato di molta variabilità a seconda delle aree di bottinatura

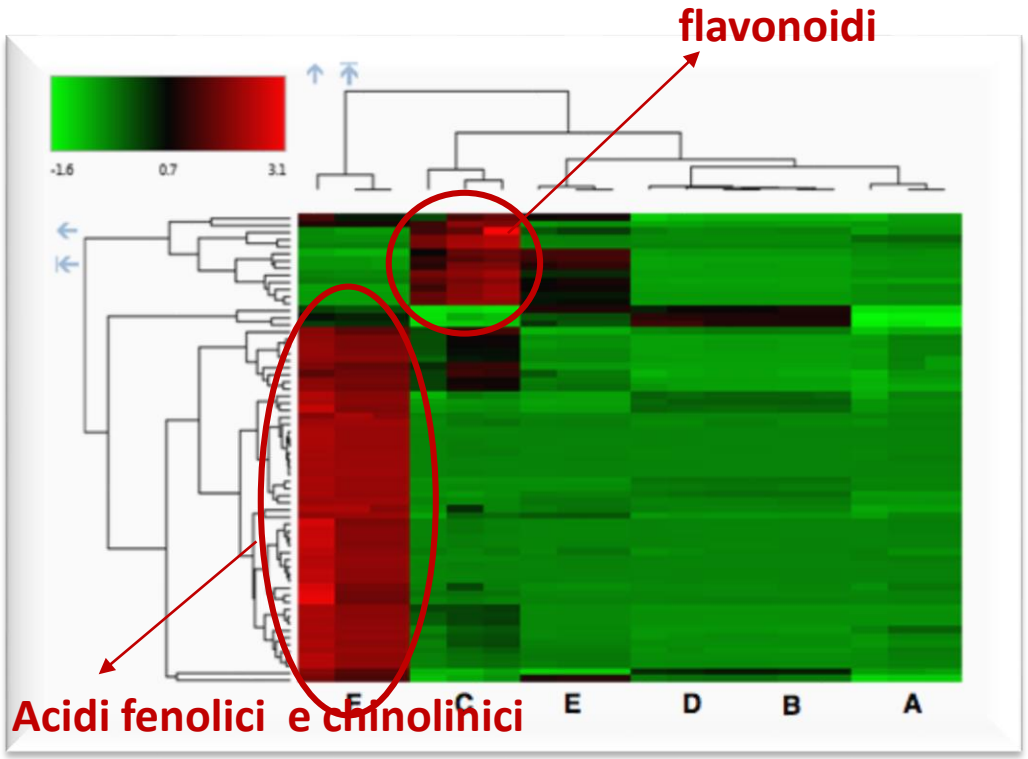
Molto spesso, anche se gli apicoltori portano le api in ambiente di prati e pascoli, il miele risulta della fascia inferiore (tiglio e castagno) o superiore (rododendro e lampone)

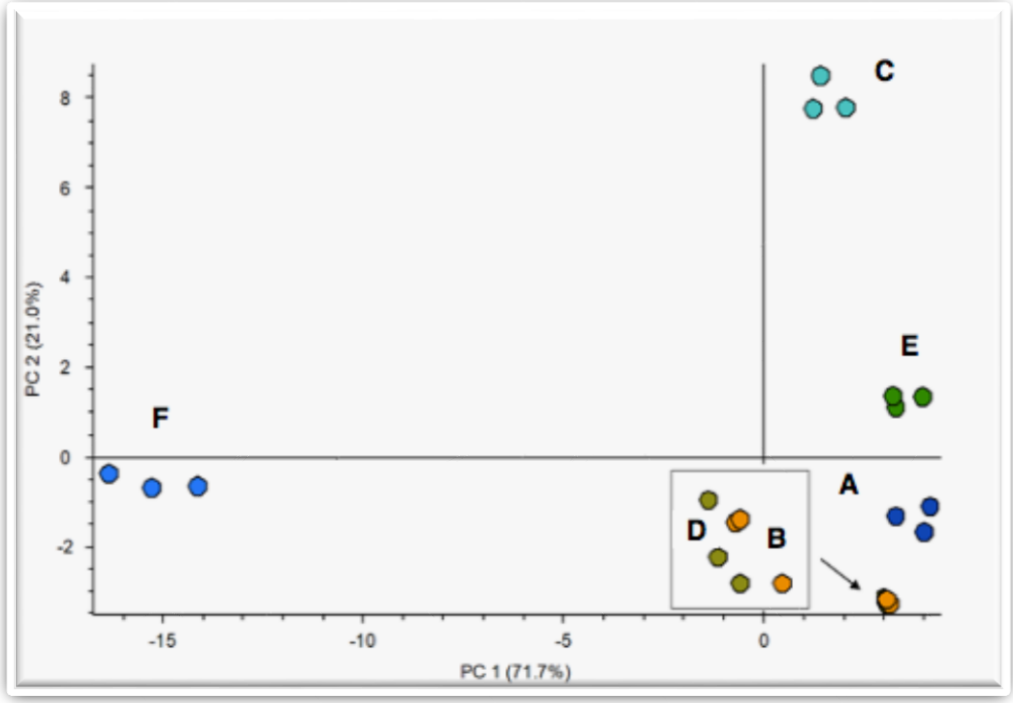


| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Anthyllis f. | 0 | 0 | 0 | 14.23 | 1 | 0 |
| Campanulaceae (Campanula, Phyteuma) | 1 | 1 | 1.1 | 5.1 | 0 | 1.7 |
| Castanea | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 96.4 |
| Cruciferae (Cardamine f.) | 0 | 3.31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ericaceae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32.45 |
| Hippocrepis/Coronilla | 0 | 0 | 1 | 0 | 3.13 | 0 |
| Lotus alpinus | 9.17 | 1 | 3.72 | 1 | 5.22 | 0 |
| Pedicularis | 26.47 | 1.73 | 2.1 | 4.17 | 0 | 0 |
| Potentilla/fragaria | 1 | 1 | 1 | 3.1 | 2.43 | 3.47 |
| Rhododendron | 47.18 | 21.24 | 62.93 | 34.27 | 34.14 | 0 |
| Rubus | 11.83 | 67.12 | 17.24 | 34.74 | 44.25 | 38.59 |
| Sorbus f. | 0 | 1.75 | 0 | 1 | 0 | 6.14 |
| Tilia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.5 |
| Trifolium repens gr. | 1 | 1 | 8.62 | 0 | 3.48 | 4.38 |

Delle 76 specie individuate, circa 60 essenze individuabili come pollini «sporadici», < 3%

| |
|---|
| A = Flora alpina (Rhododendron 47%, Pedicularis 26,47 %, Rubus 11,83%, Lotus alpinus 9,17 %), Tosana Val delle Messi |
| B= Flora alpina, (Rubus 67%, Rhododendron 21,24 %) Tosana Vezza d'Oglio |
| C = Flora alpina (Rhododendron 62%, Rubus 17,24 %, Trifolium repens gr.8,62 %), Zipoli Valsaviore |
| D = Flora alpina, (Rhododendron 34%, Rubus 34%), Anthyllis f. (14,23 %), Sterle Mola (Edolo, stazione alta |
| E = Flora alpina (Rubus 44,25 %, Rhododendron 34,14 %, Lotus alpinus 5,22 %, Trifolium repens 3,48 %), Pizzamiglio Tonale |
| F = Flora alpina (Castanea 96,4 %) Plerio |

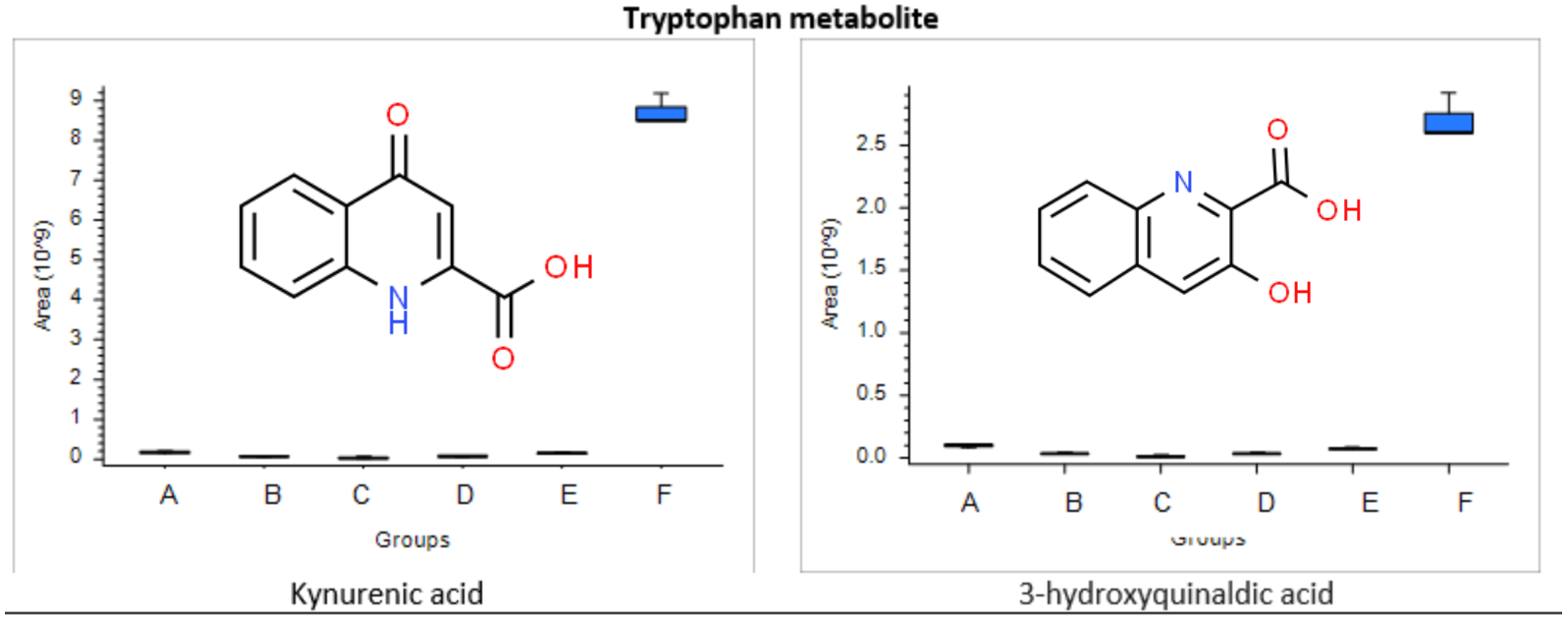



- È stata osservata una netta separazione tra F (miele di castagno) e altri campioni.
- C (rododendro prevalente) e E (rubus e rododendro) mostrano profili particolari riguardanti la composizione dei flavonoidi.
- i campioni D e B, nonostante il diverso rapporto rododendro/rubus, presentavano una sostanziale somiglianza

Si presentano i candidati più importanti per la differenziazione

F - Flora alpina (Castanea 96,4 %) Plerio




14 composti che appartengono alla classe delle chinoline

Due isomeri piu abbondanti:

- acido kynuenico e gia' stato identificato nel miele di castagno

- *l'acido 3-idroxyquinaldico che è la base della struttura delle chuinomicine è stato identificato in questo studio*

# In progress

- Monitoraggio di GLy e metaboliti in millefiori italiani → indagare su areali e presenza di pesticidi
- Supporto alle frodi di filiera → supportare autenticità
- Indagare peculiarità di mieli di montagna e in zone con biodiversità vegetale elevata → strumenti di competitività delle produzioni apistiche

scientific reports

OPEN **Formal analyses are fundamental for the definition of honey, a product representing specific territories and their changes: the case of North Tyrrhenian dunes (Italy)**

Valeria Leoni, Sara Panseri, Luca Giupponi, Radmila Pavlovic, Carla Gianoncelli, Stefano Sala, Valeria Zeni, Giovanni Benelli & Annamaria Giorgi

Research Article

Received: 15 November 2023 Revised: 31 January 2024

(wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/jsfa.13375

**Phytochemical profiling of red raspberry (*Rubus idaeus* L.) honey and investigation of compounds related to its pollen occurrence**

Valeria Leoni,[a,b] Sara Panseri,[b,c] Luca Giupponi,[a,b*] Radmila Pavlovic,[d] Carla Gianoncelli,[e] Gloria Coatti,[a,b] Giangiacomo Beretta[f] and Annamaria Giorgi[a,b]

# Gli stakeholder

Associazioni Produttori Apistici Provincia di Sondrio, Vicepresidente della API-Sondrio Società Cooperativa

bio-distretto valle camonica AIAB Bio-distretto Valle Camonica

Apicoltura Lares di Pietro Tosana

**APICOLTURA**

Questo tavolo di lavoro nasce per diffondere le iniziative di UNIMONT e della sua rete riguardanti il mondo delle api e dei loro prodotti. Si...

VAI AL TAVOLO DI LAVORO

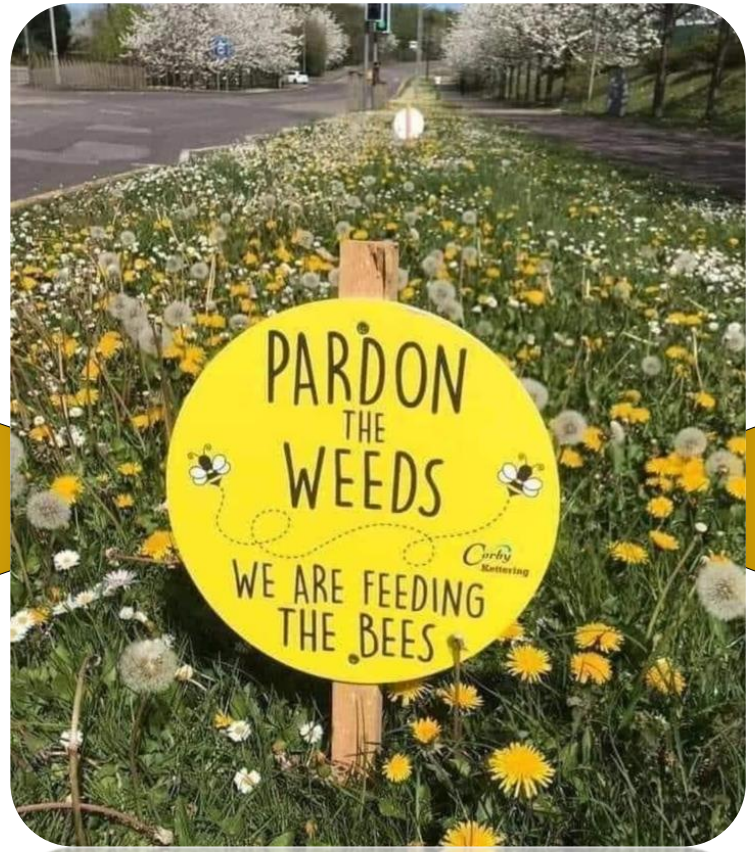
**https://www.unimontagna.it/**

Associazione Produttori Apistici delle Vallate Ossolane (Provincia del VCO)

Biodistretto Vallecamonica - apiario didattico di Edolo

Apilombardia

**Azioni sinergiche**




**Scelte consapevoli**

Grazie