



REGIONE: **Veneto**

PROVINCIA: **Vicenza**

COMUNE: **Valli del Pasubio**

AZIENDA: **E. Miroglio srl – sede di Valli del Pasubio**

Tecnici progettisti:

**Valeria Malagnini, Attilio Filippi Farmar, Nicola Tormen**

## **Relazione tecnica**

# **Monitoraggio ambientale attraverso le api**

Committente: **E. Miroglio srl**

Data di consegna elaborato: **06/06/2024**

**WBA PROJECT S.r.l. Unipersonale Impresa Sociale Ex D.Lgs 155/2006**

Viale del Lavoro 52 - 37137 Verona - Italia

Partita IVA e Cod. Fisc. 04268860238

tel. +39 34074127738 – e-mail [wbaproject@legalmail.it](mailto:wbaproject@legalmail.it)

## Sommario

<b><i>Introduzione</i></b> .....	<b>3</b>
<b><i>Materiali e metodi</i></b> .....	<b>3</b>
<b><i>Risultati e discussione</i></b> .....	<b>6</b>
<b><i>Conclusioni</i></b> .....	<b>7</b>
<b><i>Bibliografia</i></b> .....	<b>8</b>

### ALLEGATI

Allegati 1 e 2 – Analisi chimiche su matrice polline

## Introduzione

Per determinare l'inquinamento ambientale di una regione si possono utilizzare organismi viventi (bioindicatori) che mostrano diverse sensibilità ai vari inquinanti (Yilmaz 1996). In questo senso, le api mellifere e i prodotti delle api possono contenere residui di sostanze inquinanti, rendendoli importanti indicatori di inquinamento ambientale (Porrini *et al.* 2003; Zhelyazkova 2012; Zaric *et al.*, 2021).

## Materiali e metodi

In quest'ottica, nell'ambito del progetto commissionato dall'azienda E. Miroglio srl, l'attività di biomonitoraggio ambientale attraverso le api ha previsto l'installazione di due apiari composti da 3 arnie ciascuno nel Comune di Valli del Pasubio, uno a fianco dello stabilimento E. Miroglio in località Corte (area potenzialmente sensibili ad eventuali impatti derivanti dall'attività produttiva ordinaria dell'azienda stessa) e l'altro in contrada Pozzera nel quartiere di Malunga (area ritenuta potenzialmente non soggetta ad impatti diretti derivanti da attività industriale). I luoghi di posizionamento dei due apiari, posti ad una distanza tra loro circa 3 km in linea d'aria e inseriti in un'ambiente caratterizzato da una conformazione geografica del territorio importante e con una differenza di quota notevole (403 m s.l.m. – 760 m s.l.m.), sono stati individuati al fine di garantire una diversità di ambiente bottinato dalla maggior parte delle api e, al contempo, una uniformità di paesaggio (Figg.1 e 2). Va evidenziato che, in condizioni normali di posizionamento degli apiari in una zona pianeggiante, la distanza di 3 km in linea d'aria non è normalmente sufficiente a garantire che le zone di raccolta non si intersechino, ma nel territorio montano in questione, tale valore di distanza può ritenersi amplificato e modificato appunto dalla presenza degli ostacoli naturali, dalla differenza consistente di quota e dalla presenza vicino a ciascun apiario di consistenti fonti di bottinamento che inducono ad una stazionalità delle colonie.

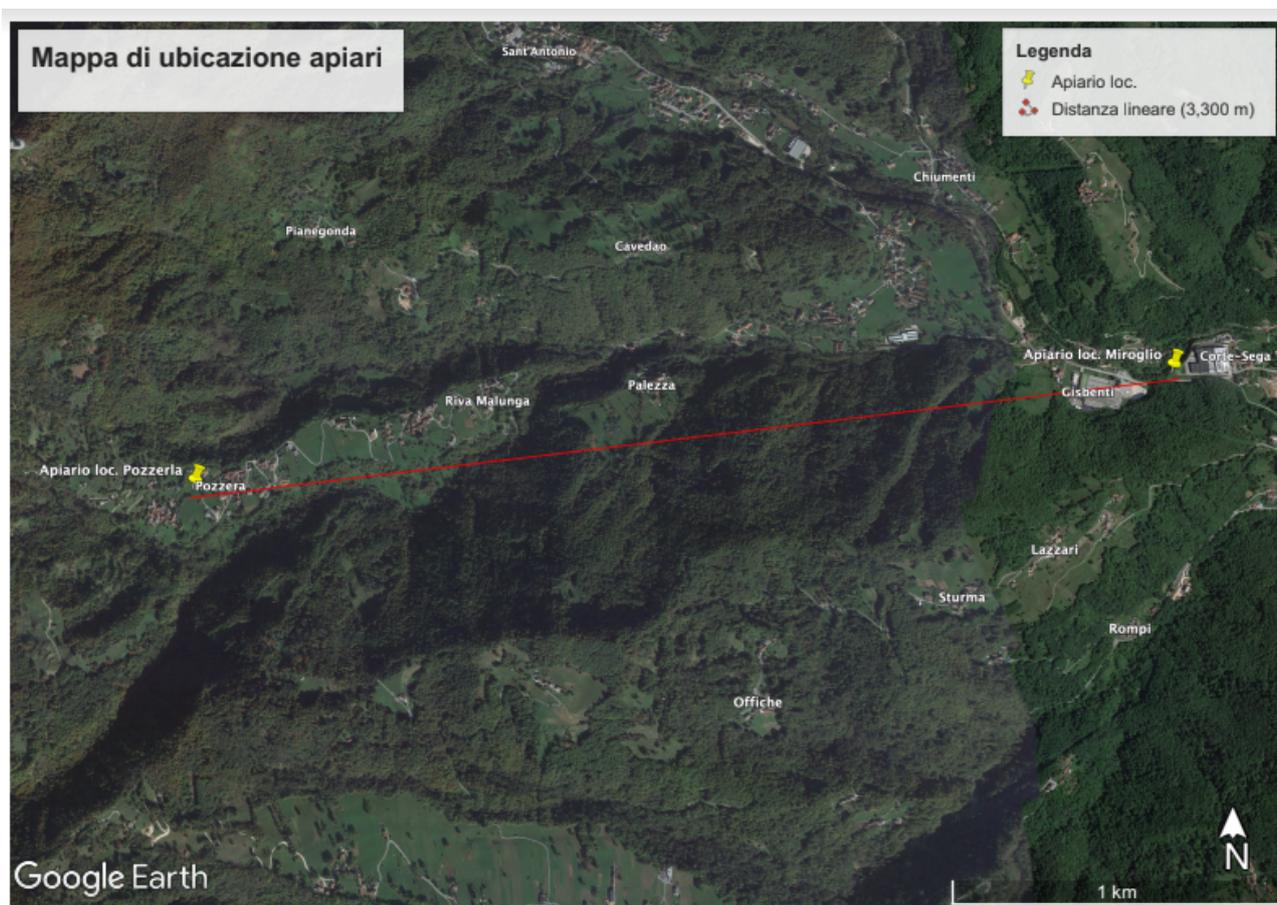


Fig. 1 Localizzazione degli apiari



Fig. 2 Apiario in località Corte (a sinistra) e apiario in località Malunga (a destra)

Gli alveari sono stati collocati in data 29 marzo 2024 presso lo stabilimento della ditta E. Miroglio srl ed in data 04 aprile 2024 in località Malunga.

La conduzione degli alveari è stata fatta seguendo le linee guida della certificazione Biodiversity Friend Beekeeping di World Biodiversity Association onlus (WBA), a cura dell'azienda apistica Azienda Agraria Colombari, con la supervisione scientifica della Dott.ssa Valeria Malagnini.

Successivamente (11 aprile 2024), in base allo stato di salute delle colonie, sono stati aggiunti i melari per la raccolta di miele.

Sono state eseguite tre raccolte di polline in data 11/04/24, 01/05/24 e 13/05/24. Il polline è stato raccolto mediante "trappole piglia-polline" poste all'ingresso degli alveari che sono rimaste in loco per 48 ore (Fig. 3). Al momento della raccolta il polline è stato messo in dei contenitori diversi per apiario e conservato in congelatore fino al momento della spedizione dei campioni al laboratorio.



Fig 3 Raccolta del polline

I melari pieni di miele e con i favi opercolati sono stati prelevati il 29 maggio 2024 solamente in località Corte, perché quelli in località Malunga erano praticamente vuoti (riempimento inferiore al 30%) (Fig. 4).



Fig. 4 Controllo delle colonie e dei melari

Le analisi chimiche sono state eseguite dal laboratorio accreditato PH di Firenze. Sono state ricercate le seguenti sostanze: metalli pesanti quali Ferro, Zinco, Piombo, Cromo, Nitrati ( $\text{NO}_3$ ), Solfati ( $\text{SO}_4$ ), Cloruri (Cl), Fosfati ( $\text{PO}_4$ ) e Ceneri.

## Risultati e discussione

I risultati complessivi delle analisi chimiche sono riportati negli Allegati 1 e 2.

Di seguito si riporta un estratto dei dati rilevati nei due apiari (Tab. 1).

Parametro	Località Malunga		Località Corte	
	concentrazione (mg/kg)	DS	concentrazione (mg/kg)	DS
Ceneri	2,25	$\pm 0.11$	2,3	$\pm 0.12$
Nitrati ( $\text{NO}_3$ )	42	$\pm 7$	49	$\pm 8$
Cloruri	462	$\pm 92$	414	$\pm 83$
Fosfati ( $\text{PO}_4$ )	6400	$\pm 1400$	6700	$\pm 1300$
Solfati	438	$\pm 88$	472	$\pm 94$
Cromo (Cr)	0,137	$\pm 0.021$	0,107	$\pm 0.016$
Ferro (Fe)	56,9	$\pm 8.5$	62,9	$\pm 9.4$
Zinco (Zn)	44,2	$\pm 6.6$	42,6	$\pm 6.4$
Piombo (Pb)	0,06	$\pm 0.015$	0,037	

Tab 1. Concentrazione delle sostanze chimiche e delle ceneri ricercate nel polline raccolto dalle api nelle due località

Le analisi eseguite sul polline raccolto hanno messo in evidenza come il contenuto di ceneri sia simile nelle due località e possa ritenersi comparabile con i dati presenti in letteratura. La presenza di Nitrati, Fosfati e Solfati risulta essere maggiore in località Corte rispetto a Malunga, mentre i Cloruri sono inferiori (Tab 1.). Per quanto riguarda i metalli pesanti, il Cromo, lo Zinco ed il Piombo sono inferiori in località Corte (Miroglio), mentre il Ferro è presente in quantità maggiore rispetto a Malunga. Le concentrazioni di Ferro e Cromo, ritrovati nel polline raccolto dalle api, risultano inferiori a quelli riportati in letteratura (Zajdel *et al.*, 2023; Mustafa *et al.* 2022, Kostić *et al.*, 2015). La concentrazione di zinco risulta essere superiore rispetto a quella riportata in Polonia (Zajdel *et al.*, 2023) e Turchia (Bayir *et al.*, 2022). La quantità di piombo ritrovata nel polline risulta essere paragonabile a quella riportata da Zajdel *et al.*, 2023 per la località Corte mentre un po' più alta per Malunga.

Per quanto riguarda il confronto con la letteratura non ci sono dati per quanto concerne la concentrazione di Nitrati, Solfati, Cloruri e Fosfati nel polline raccolto dalle api. Alcuni indicano come l'indice di bioaccumulo di queste sostane nel polline di alcune specie botaniche sia maggiore in aree molto antropizzate rispetto ad aree meno antropizzate

Dai melari raccolti il località Corte è stato possibile estrarre in totale circa 30 kg di miele. Purtroppo le piogge continue e le basse temperature non hanno permesso alle colonie di raccogliere grandi quantità di miele. Questa problematica è stata riscontrata a livello nazionale e non è dipesa dalla localizzazione e/o conduzione degli alveari.

## Conclusioni

In conclusione è possibile affermare che i dati ottenuti da questo studio preliminare sui campioni di polline raccolti durante la primavera 2024 non sembrano far emergere criticità relative ad impatti diretti derivanti dall'attività produttiva ordinaria dell'azienda E. Miroglio srl.

Al fine di poter avere un quadro complessivo più dettagliato e meglio comprendere anche i dati ottenuti in questo studio, si suggerisce che potrebbe essere utile un proseguo delle progettualità di attività di indagine ambientale mediante api, le quali potrebbero essere sviluppate tenendo in considerazione un maggior numero di località e periodi diversi, fornendo così un database storico utile per un'analisi di medio-lungo periodo.

## Bibliografija

Bayir, H.; Aygun, A. Heavy metal in honey bees, honey, and pollen produced in rural and urban areas of Konya province in Turkey. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2022, 29, 74569–74578.

BOGDANOVA POPOV B., KARAPETKOVSKA-HRISTOVA V., BOGDANOV J. AHMED AHMED ELSAYED A., STAFILOV T., AHMAD M.A., SAKRAN M.I., ZIDAN N. and MUSTAFA S.D. The Use of Natural Bee Products as Bioindicators of Environmental Pollution - The Detection of Heavy Metals. *Orient. J. Chem.*, Vol. 38(1), 28-36

Kostić.; Aleksandar Ž., Pešić.; Mirjana B., Mosić.; Mirjana D., Dojčinović.; Biljana P., Natić.; Maja M. and Trifković, Jelena Đ. "Mineral content of bee pollen from Serbia/Sadržaj minerala u uzorcima pčelinjega peluda iz Srbije" *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology.*, 2015, 66(4), 251-258.

Porrini, C.; Sabatini, A.G.; Girotti, S.; Ghini, S.; Medrzycki, P.; Grillenzoni, F.; Bortolotti, L.; Gattavecchia, E.; Celli, G. Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination. *Apiacta* 2003, 38, 63–70

Selvaggi, R.; Tedeschini, E.; Pasqualini, S.; Moroni, B.; Petroselli, C.; Cappelletti, D. A New Technique for the Passive Monitoring of Particulate Matter: Olive Pollen Grains as Bioindicators of Air Quality in Urban and Industrial Areas. *Appl. Sci.* 2023, 13, 9541. <https://doi.org/10.3390/app13179541>

Zajdel, B.; Migdał, P.; Murawska, A.; Jojczyk, A.; Berbeć, E.; Kucharska, K.; Głabka, J. Concentration of Heavy Metals in Pollen and Bees *Osmia bicornis* L. in Three Different Habitats in the Łowicz District in Central Poland. *Agriculture* 2023, 13, 2209. <https://doi.org/10.3390/agriculture13122209>

Zarić, M.N.; Brodschneider, R.; Goessler, W. Honey bees as biomonitors—Variability in the elemental composition of individual bees. *Environ. Res.* 2021, 204, 112237.

Zhelyazkova, I. Honeybees—Bioindicators for environmental quality. *Bulg. J. Agric. Sci.* 2012, 18, 435–442