

Progetto di monitoraggio nel Parco Nazionale della Majella

Il progetto di “Biomonitoraggio ambientale attraverso lo studio dei mieli e dei pollini prodotti all'interno del territorio del Parco Nazionale della Majella” rientra tra le attività realizzate nel biennio 2010-2011 dall'Ente Parco Nazionale della Majella, con il coordinamento scientifico della Unità Operativa di Apicoltura dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana (IZSLT).

Tale progetto, oltre a proporsi l'obiettivo di valutare il livello di inquinamento ambientale all'interno del Parco (Fig. 1) impiegando le api come animali sentinella della contaminazione ambientale, ha anche contribuito alla caratterizzazione dei

Lavoro eseguito in collaborazione con



mieli e delle potenzialità mellifere del Parco ed ha monitorato lo stato di salute degli alveari del Parco per quanto concerne le malattie virali e la nose-miasi delle api.

Questa puntata sarà dedicata a presentare i risultati delle attività rea-

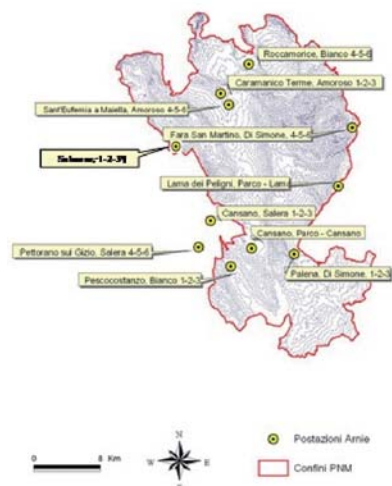
lizzate per valutare il livello di inquinamento ambientale del Parco grazie all'impiego dell'ape domestica (*Apis mellifera*) come “animale sentinella di salubrità ambientale”.

Le successive 2 puntate saranno invece dedicate a presentare i risultati

● **Figura 1** - Parco Nazionale della Majella.



Biomonitoraggio Parco Nazionale della Majella



● **Figura 2** - Cartografia delle postazioni monitorate.

relativi alla qualificazione dei mieli e delle aree mellifere del Parco ed i risultati sulle virosi e sulla nosemiasi negli alveari del Parco.

Nello studio hanno collaborato, oltre all'Ente Parco Nazionale della Majella ed all'ISZLT, gli apicoltori del parco, il Dipartimento di Scienze degli Alimenti dell'Università degli Studi di Teramo e l'Istituto sull'Inquinamento atmosferico del CNR.

Tra i vantaggi offerti dal biomonitoraggio con le api rispetto ai metodi tradizionali (esempio: le centraline ambientali) è possibile annoverare sia una maggior economicità che migliori livelli di rilevabilità per diverse

sostanze inquinanti che vengono magnificate nell'organismo dell'ape (o nei suoi prodotti) in quantità superiori a quanto si può rilevare nelle matrici ambientali quali acqua, aria, e sedimento.

Attraverso le api è dunque possibile raccogliere ed analizzare un'ampia varietà di inquinanti ambientali pericolosi per la salute umana, per le diverse specie animali e per gli ecosistemi più in generale.

Nel monitoraggio realizzato nel Parco Nazionale della Majella sono stati ricercati sia gli idrocarburi policiclici aromatici (conosciuti anche con l'acronimo di IPA) che i principali metalli pesanti ed i radionuclidi γ -emittenti. A tal fine sono state impiegate 33 colonie di api distribuite in 11 diverse postazioni del Parco (**Fig. 2**): Cansano (località "Le piscine" e "Mandre chiare"), Fara San Martino, Lama dei Peligni, Pettorano sul Gizio, Caramanico, Palena, Pescocostanzo, Roccamonice, S. Eufemia a Majella, Sulmona (località "Fonte d'Amore").

Per l'indagine sono stati complessivamente analizzati 218 campioni costituiti da api e miele (**Tabella 1**) oltre a 2 campioni di fieno e 2 campioni di patate utilizzati per valutare i livelli di radioattività del Parco.

RISULTATI DEL BIOMONITORAGGIO REALIZZATO CON LE API

In **Tabella 2** sono descritti gli inqui-

nanti monitorati nel progetto e sono riassunte le principali fonti di contaminazione.

Per quanto riguarda la ricerca degli IPA, anche se in tutte le postazioni è stata confermata la contaminazione da idrocarburi policiclici aromatici, non sono mai risultate elevate le concentrazioni di idrocarburi ad alto peso molecolare, che sono quelli maggiormente tossici: il Benzo(a)pirene è risultato al di sotto del limite di quantificazione in tutte le postazioni per entrambi gli anni di osservazione. Analizzando il pattern di distribuzione dei singoli IPA nei campioni dell'anno 2011 sono stati rilevati idrocarburi policiclici aromatici leggeri a più elevate concentrazioni, come il naftalene ed il fenantrene (**Fig. 3**).

Questi 2 composti, più volatili e con minore tossicità, sono anche quelli che incidono maggiormente sulla concentrazione totale di IPA perché sono risultati presenti sempre a concentrazioni più elevate rispetto a quelli a più alto peso molecolare per entrambi gli anni di campionamento. Questo probabilmente è dovuto al fatto che gli IPA a basso peso molecolare, in atmosfera, si trovano nella fase gassosa e la loro dispersione, come documentato da altri autori, può interessare anche aree lontane dalla fonte di emissione.

continua a pag. 30

Tabella 1. Campioni realizzati nei due anni di progetto di biomonitoraggio

N. campioni	Matrice	Analisi di laboratorio effettuata
141	Api bottinatrici	Idrocarburi policiclici aromatici
58	Miele	Metalli pesanti
15	Miele	Radionuclidi γ emittenti
2	Fieno	Radionuclidi γ emittenti
2	Patate	Radionuclidi γ emittenti
218	TOTALE CAMPIONI ANALIZZATI	

Tabella 2. Descrizione degli inquinanti ricercati nel progetto.

Inquinanti	Origine
IPA Tra gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) è possibile annoverare sostanze a più alto peso molecolare (tra cui il benzo(a)pirene, il benzo(b)fluorantene ed il benzo(k)fluorantene sono sostanze chimiche potenzialmente cancerogene) e sostanze a più basso peso molecolare, meno pericolose per la salute dell'uomo.	Combustioni incomplete di combustibili fossili, di grassi, di prodotti organici in generale, quali i rifiuti urbani. Inceneritori di rifiuti organici ed i depositi di sostanze tossiche.
Metalli pesanti I metalli pesanti sono sostanze che, non essendo degradate, tendono ad accumularsi nell'ambiente e negli organismi biologici, uomo incluso, dando poi dei fenomeni di tossicità.	Attività industriali, trasporti, servizi urbani, l'agricoltura, la pesca e la zootecnia. La concentrazione del piombo nell'atmosfera aumenta avvicinandoci ai centri abitati o ai grandi nodi stradali. L'aumento del mercurio nell'ambiente è dovuto alla combustione di rifiuti solidi e per azione dei fertilizzanti che vanno ad inquinare il suolo e le falde acquifere.
Radionuclidi γ-emittenti I radionuclidi , infine, sono degli atomi instabili che decadono emettendo energia sotto forma di radiazioni in grado di danneggiare i tessuti. L'estensione del danno dipende dal tipo di radiazione, dal tipo di tessuto colpito e dalla quantità di radiazioni a cui il tessuto è esposto.	Lo Iodio 131 rappresenta uno tra i più comuni radionuclidi prodotti dalla fissione nucleare (scorie radioattive) e costituisce uno dei principali fattori di rischio per la salute. Esempi di tali rischi sono state le esplosioni nucleari endoatmosferiche effettuate negli anni '50 ed il disastro ambientale occorso nell'incidente della centrale nucleare di Chernobyl. Il Cesio 134 ed il Cesio 137 rappresentano due isotopi radioattivi del metallo alcalino Cesio e si vengono a formare principalmente come sottoprodotti della fissione nucleare dell'uranio. Il Potassio-40 è, infine, un isotopo radioattivo naturale del metallo Potassio.



Quarti®
beekeeping

TÜV
PROFIT
CERT
ISO 9004
73 100 4118

*Solo l'originale è Quarti
l'alta densità del polistirolo
la rende inimitabile*

ARNIA IN POLISTIROLO DA 6 FAVI

NOVITÀ ESCLUDE REGINA A GRIGLIA ZINCATO
APISCAMPO A 2 VIE SU TAVOLETTA

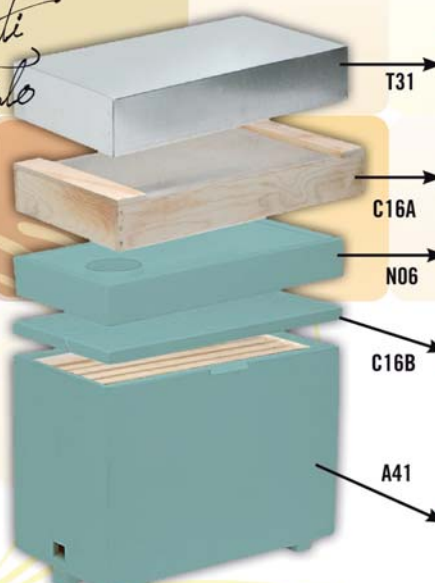
SEDE LEGALE - STABILIMENTO

VENDITA INGROSSO • Via San Pietro, 20 • Zona Commerciale
24030 Barzana (Bg) - Italy • Tel. +39-035/549708
Fax +39-035/549292 • e-mail: enricoq@tin.it

VENDITA AL PUBBLICO • Via San G. Bosco, 26/c
24010 Petosino Sorisole (Bg) - Italy
Tel. +39-035/572214 • e-mail: t.quarti@tin.it

scopri tutte le novità

www.quartiitaly.com



- T31** → **TETTO** a scatola elettrosaldato in lamiera zincata
- C16A** → **COPERCHIO** per trasporto in legno e rete
- N06** → **NUTRITORE A COPRIFAVO** utilizzabile sia per l'alimento liquido che solido
- C16B** → **COPERCHIO** per trasporto in polistirolo e rete
- A41** → **ARNIA** da 6 favi in polistirolo (cod. A41)

IPA rinvenuti	Peso molecolare
Naftalene (N)	Basso peso molecolare
Acenaftene (AP)	
Fluorene (Fl)	
Fenantrene (Phe)	
Antracene (A)	
Fluorantene (F)	Alto peso molecolare
Pirene (Py)	
Crisene (Ch)	
Benzo(b)fluorantene (BbF)	

La presenza degli idrocarburi leggeri, vista la lontananza delle postazioni da aree fortemente antropizzate, può essere spiegata solo con fenomeni di dispersione e trasporto atmosferico da aree esterne al parco.

Gli IPA con un numero maggiore di anelli benzenici e quindi più pesanti si presentano invece legati al particolato e tendono ad adsorbirsi alle particelle ed a sedimentare nel terreno. Nei campioni del 2011 sono stati riscontrati composti quali acenaftene e fluorene, che invece nel 2010 erano

risultati sempre al disotto del limite di rilevazione.

La contaminazione ambientale da **metalli pesanti** rinvenuta nei campioni di miele in favo e di miele in barattolo nei due anni di monitoraggio risulta in linea con i dati disponibili in bibliografia.

Per quanto riguarda il piombo, due postazioni hanno presentato una contaminazione ricorrente nei campioni di miele in favo. Una sola concentrazione anomala di Piombo (2,6 mg/Kg) è stata evidenziata nel mese

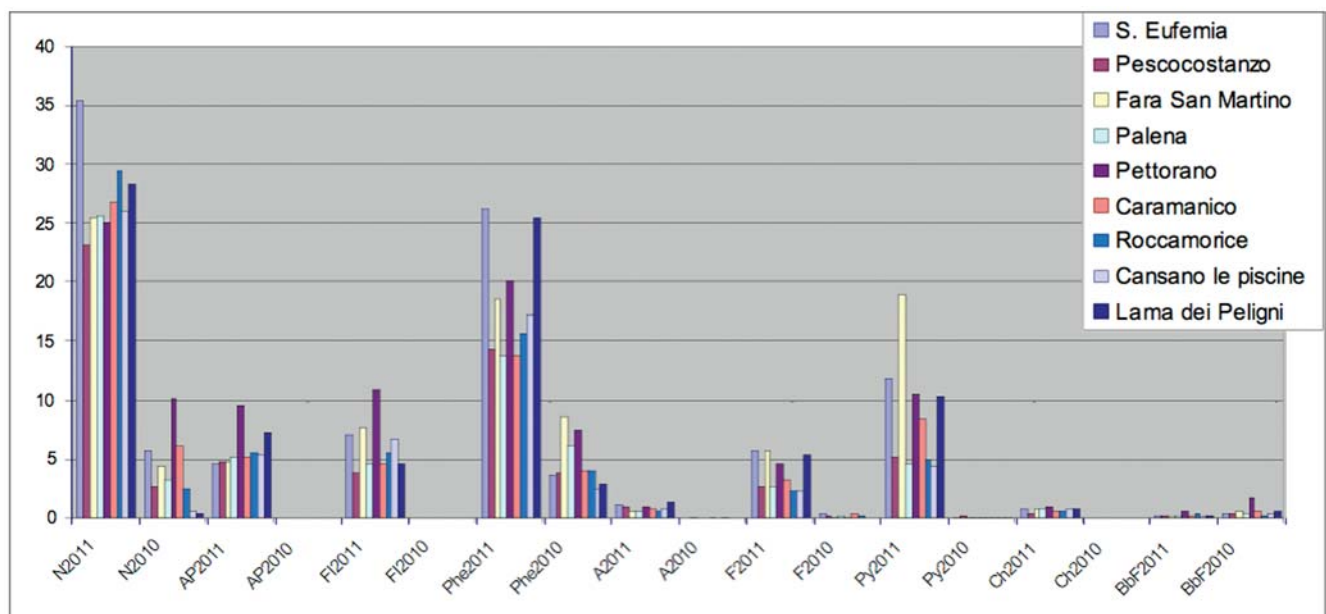
di luglio 2011 presso una terza postazione, riconducibile più che ad una effettiva contaminazione ambientale, ad una criticità nella fase di campionamento. Nel miele in barattolo la contaminazione da piombo è stata comunque sempre largamente inferiore ai valori che sono stati proposti come limiti di legge a livello Europeo e pari a 0,2 mg/Kg.

La presenza del Cromo è risulta ubiquitaria in tutti i campioni di miele in barattolo ed in favo del Parco anche se si attesta su livelli di concentrazione che si collocano al di sotto dei range descritti in letteratura scientifica per il miele.

Nessuna delle postazioni monitorate nel corso dei due anni di studio hanno presentato contaminazione da cadmio, elemento generalmente associabile ad attività antropiche a forte impatto ambientale, ad eccezione di un solo campione di miele in barattolo. Infine, tutti i campioni di miele nel Parco sono risultati esenti da contaminazione da mercurio.

L'assenza di cadmio e mercurio nei campioni di miele analizzati nell'arco dei due anni di monitoraggio indica

● **Figura 3** - Pattern di distribuzione dei singoli IPA in funzione dell'anno di campionamento e delle singole postazioni.



che questi metalli pesanti non rappresentano una criticità ambientale né per il Parco Nazionale della Majella né per la qualità di questo alimento destinato al consumo umano.

Relativamente alla analisi dei **radio-nuclidi gamma emittenti**, i valori riscontrati per gli isotopi del Cesio e dello Iodio su tutti i campioni provenienti dalle diverse postazioni risultano largamente compresi nei limiti normativi in vigore, anche dopo l'incidente nucleare di Fukushima.

Le api e i prodotti dell'alveare si sono infatti rivelati degli ottimi indicatori biologici dell'inquinamento ambientale e della contaminazione radioattiva nel territorio del Parco Nazionale della Majella. Le misure radiometriche sui campioni di miele prelevati nell'arco dei due anni di monitoraggio hanno registrato valori inferiori alla minima attività rilevabile, per-

tanto i livelli di radioattività riscontrati per tutti i radioisotopi considerati (Cesio 134, Cesio 137, Iodio 131, Potassio 40) sono trascurabili e molto inferiori alle soglie minime di attenzione.

Invece, il radioisotopo del Potassio la cui presenza è di origine naturale nel Parco evidenzia tenori di radioattività differenti nell'ambito della stessa matrice, situazione dovuta probabilmente al fatto che i campioni sono stati prelevati da postazioni diverse all'interno del Parco.

Utilizzando campioni di miele ed altre matrici, quali fieno e patate, di diverse annualità (2010 e 2011), è stato possibile verificare la contaminazione ambientale da radionuclidi pre- (2010) e quello post- (2011) incidente nucleare di Fukushima. I valori degli isotopi del Cesio e dello Iodio non hanno evidenziato signifi-

cative differenze tra i campioni del periodo pre- e post- incidente nucleare.

In conclusione, attraverso lo studio di monitoraggio realizzato è stato possibile verificare che nel Parco Nazionale della Majella la presenza degli IPA in tutti i campioni analizzati risulta essere in linea con i risultati riportati in altri lavori di biomonitoraggio eseguiti utilizzando l'ape mellifera e, nello specifico, le api operaie bottinatrici come indicatore di contaminazione.

Purtroppo per le loro caratteristiche chimico-fisiche, questi microinquinanti sono ampiamente diffusi su tutto il territorio nazionale sia in ambiente marino che terrestre e, soprattutto, presentano concentrazioni più elevate in aree naturali protette piuttosto che nelle zone urbane.

SEDE LEGALE - STABILIMENTO- VENDITA INGROSSO:
Via San Pietro, 20 • Zona Commerciale
24030 Barzana (Bg) - Italy • Tel. +39-035/549708
Fax +39-035/549292 • e-mail: enrico@tin.it

VENDITA AL PUBBLICO:
Via San G. Bosco, 26/c • 24010 Petosino Sorisole (Bg) - Italy
Tel. +39-035/572214 • e-mail: t.quarti@tin.it



www.quartiitaly.com

Quarti®
beekeeping

**L'innovazione
è praticità**



Serie 2013 - SMELATORE RADIALE
per 45 favi da melario o 20 favi da nido

- * Apertura del coperchio con zona carico/scarico - ideale per l'impiego di due operatori contemporaneamente
- * Luce interna a led
- * Oblo in policarbonato
- * Migliore stabilità della macchina
- * Gestione della smelatura in automatico con controllo elettronico
- * Vasca di raccolta miele all'interno dello smelatore con capacità massima di 200 kg
- * Predisposizione attacco diretto pompa per miele da 2" (50 mm)
- * Fondo con scarico totale anteriore
- * Macchina completamente in acciaio AISI 304-18/10 CONFORME NORME UNI6900 D.M.21.3.1973





**PIÙ di
500 ARTICOLI
di QUALITÀ
per APICOLTURA**

• La Biblioteca dell'Apicoltore •

TITOLO

AUTORE

EDITORE

PREZZO

- Api e miele - Dall'alveare alla cucina
- Apicoltura all'abbazia di Buckfast - **NOVITÀ** -
- Apicoltura da manuale
- Apicoltura tecnica e pratica
- Apipuntura
- Cenni introduttivi per la selezione sull'ape ligustica

Giovanni Bosca
Padre Adam
Gianfrancesco Minetto
A. Pistoia
Federico Grosso

Edizioni L'Arciere 16,00
Edizioni Montaonda 13,00
Mulino Don Chisciotte/Zelig 10,00
Edizioni L'informatore agrario 26,00
TIPIE.CO. 15,50

- Come usare la propoli
- Cucina e salute col miele varesino

C. Benassi, M. Leporati,
M. Valli, M.A. Vecchi, M. Lodesani
Anastasia Zanoncelli
D. Cozzi, R. Prando,
L. Colombo

Ist. Naz. di Apicoltura 3,50
Edizioni Del Baldo 3,00
Macchione Editore 15,00

- Disciplina fiscale dell'apicoltura
- Dolci e liquori al miele. Ricettario
- Fiori in cucina - **NOVITÀ** -
- Guida pratica di apicoltura
- I mieli uniflorali incontrano i formaggi tradizionali italiani
- Il ronzo delle api
- Impollinazione entomofila
- In cucina con il miele. Ricette agrodolci
- L'analisi sensoriale dei mieli
- L'Apicoltura per tutti - **NOVITÀ** -
- L'idromele
- La produzione del miele in favo
- La selezione delle api - **NOVITÀ** -
- La vita sociale delle api
- Le api
- Le api

Giuseppe Imbrogno
Anastasia Zanoncelli
Stefania Del Principe e Luigi Mondo
Giovanni Bosca
Claudio Modesti

Melitense editore 6,00
Edizioni Del Baldo 3,00
Edizioni FAG 21,50
Il Castello 19,50
Gruppo Editoriale Geronimo 15,00

- Le api
- Le api. Storia, mito e realtà - **NOVITÀ** -
- Miele & C. per la tua bellezza e la tua salute - **NOVITÀ** -
- Le api per l'impollinazione
- Manuale pratico del produttore di pappa reale
- Strategie di sopravvivenza delle colonie di api
- Terapia del miele

Jürgen Tautz
Giancarlo Ricciardelli D'Albore
Anastasia Zanoncelli
M. Gonnet, G. Vache
Abate Warrè
Roger A. Morse
Roger A. Morse
Padre Adam
Mario Spinetti
Alberto Contessi
G.A. Herrera, M.A. Gallo,
V. Tanara, P.A. Matthioli

Springer 29,00
Melitense Editore 16,00
Edizioni Del Baldo 3,00
F.A.I. 10,00
Edizioni Montaonda 18,00
F.A.I. 10,00
F.A.I. 12,00
Edizioni Montaonda 15,00
F.A.I. 10,00
Edagricole 39,50
F.A.I. 32,00

LIBRI PER BAMBINI

- La regina delle api
- La straordinaria vita delle api

Rudolf Steiner
Claire Preston
Stefania Del Principe e Luigi Mondo
Danilo Frediani
Alain Caillas
Hans Wille
Anastasia Zanoncelli

Editrice Antroposofica 14,00
Orme Editore 16,00
Edizioni FAG 19,00
F.A.I. 10,00
F.A.I. 10,00
F.A.I. 10,00
Edizioni Del Baldo 3,00

POKER D'ASSI

- L'idromele + La produzione del miele in favo + Impollinazione entomofila + Apicoltura da manuale

Fratelli Grimm
Claudia Colucci

Edilibri 8,50
Edizioni Del Baldo 6,00

DVD

- I segreti del miele - dal fiore al vasetto, la storia del miele Italiano

Legislazione e normative dei prodotti dell'alveare

Melitense editore 18,00

VHS

- Varroa destructor - tre tecniche naturali per il controllo del parassita

Melitense editore 15,00

Titolo

Quantità

Prezzo Unitario

cognome nome
indirizzo
cap località prov
tel fax email
codice fiscale/partita IVA

CF o P.IVA sono dati indispensabili per la corretta evasione dell'ordine

Al costo totale dell'ordine sarà aggiunto l'importo del prezzo di spedizione calcolato in base alle tariffe postali vigenti.

Il coupon deve essere inviato a: **Melitense editore srl, - Via Alfredo Fusco 85 - 00136 Roma - Fax 06.35346727 - Email post@melitense.it**

L'ordine può anche essere effettuato su **www.melitense.it**

Informativa articolo 13 dlgs 30/06/2003 n. 196. I dati personali da lei forniti saranno opportunamente trattati da Melitense Editore srl, con sede in Roma, via Alfredo Fusco 83/85, sia manualmente che ricorrendo a mezzi informatici per gestire il rapporto di abbonamento. Sua facoltà sarà di rivolgersi ai sottoscritti per far valere i diritti contemplati dall'articolo 7 dlgs 30/06/2003 n. 196: Titolare del trattamento, Responsabile del trattamento, Legale rappresentante.

LABORATORIOS KESSLER IBÉRICA
GRUPPO ALIOL, MONTIERRAT VALENCIA SPAGNA
www.kessleriberica.com

PRODOTTI PER IL NUTRIMENTO DELLE API, RICCHI IN PROTEINE, VITAMINE, AMINOACIDI E BIOFLAVONOIDI, ATTIVANO LE DIFESE DELLA COVATA E DELL'INTESTINO DELL'APE, POSSONO AIUTARE CONTRO LO SPOPOLAMENTO DEGLI ALVEARI.

MANFREDINI MARIO APICOLTURA
www.manfrediniapicoltura.it
DISTRIBUTORE PER L'ITALIA :
APICOLTURA MANFREDINI MARIO SRL
via Giardini nord, 161- 41026 Pavullo n/f MODENA- ITALY
Tel./Fax. 0536 21278 e-mail: info@manfrediniapicoltura.it

Va comunque sottolineato che il pattern che normalmente si ritrova, come anche in questo caso, nelle aree naturali protette è sempre caratterizzato dalla presenza di IPA leggeri, quindi meno tossici, mentre di solito i composti più abbondanti nelle aree urbanizzate sono proprio quelli più

pesanti e derivanti in massima parte dal traffico automobilistico o dagli impianti di riscaldamento. L'ape, anche in questo caso, si è dimostrata un ottimo bioindicatore della contaminazione da IPA, capace di rilevare sia composti leggeri che pesanti, anche a basse concentrazioni. Inoltre,

la contaminazione ambientale da metalli pesanti è risultata molto bassa, fatta eccezione per il cromo (Cr), la cui presenza, in alcuni casi superiore ai dati bibliografici, andrebbe approfondita. A parte questo, i livelli di contaminazione rilevati nel Parco Nazionale della Majella descrivono una situazione priva di significative influenze negative dal punto di vista della contaminazione ambientale di origine antropica. Infine, non esiste alcuna contaminazione da radioisotopi del Cesio e dello Iodio neanche dopo l'incidente nucleare di Fukushima. Questo a dimostrare la bassa ricaduta sul territorio del Parco Nazionale della Majella di tale evento. È stato invece rinvenuto il Potassio (40K), la cui presenza è di origine naturale ed è innocua per l'uomo. Dai risultati ottenuti il miele ha dimostrato ancora una volta di essere una matrice in grado di evidenziare la contaminazione da metalli pesanti e radionuclidi. Allo stesso modo, il corpo stesso delle api si è dimostrato una ottima matrice in grado di monitorare la presenza di IPA.

Alessandra Giacomelli*,
Teodoro Andrisano°,
Marco Di Santo°,
Giampiero Ciaschetti°,
Monia Perugini¹,
Alessandro Ubaldi*,
Antonella Cersini*,
Silvia Puccica*,
Valeria Antognetti*,
Maria Concetta Campagna*,
Marcella Milito*,
Marco Pietropaoli*,
Martina Pizzariello*,
Michele Amorena¹,
Roberta Cavallina*,
Francesco Scholl*,
Demetrio Amaddeo*,
Giovanni Formato*

*Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana

°Parco Nazionale della Majella

¹Università degli Studi di Teramo