

BIOMONITORING WITH HONEYBEES OF HEAVY METALS AND PESTICIDES IN NATURE RESERVES OF  
THE MARCHE REGION (ITALY)

BIOMONITORAGGIO CON LE API DI PRODOTTI FITOSANITARI E METALLI PESANTI NELLE AREE  
NATURALI DELLA REGIONE MARCHE

Sara Ruschioni<sup>a</sup>, Paola Riolo<sup>a</sup>, Roxana Luisa Minuz<sup>a</sup>, Mariassunta Stefano<sup>b</sup>, Maddalena Cannella<sup>b</sup>, Claudio Porrini<sup>c</sup>,  
Nunzio Isidoro<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Sara Ruschioni, Paola Riolo, Roxana Luisa Minuz, Nunzio Isidoro

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy

<sup>b</sup> Mariassunta Stefano, Maddalena Cannella

Centro Agrochimico Regionale, Azienda Servizi Settore Agroalimentare delle Marche, Regione Marche, Jesi, Italy

<sup>c</sup> Claudio Porrini

Dipartimento di Scienze Agrarie, Università degli Studi di Bologna, Bologna, Italy

*Biological Trace Element Research* (2013) 154:226–233

**Abstract**

The aim of this study was to carry out a biomonitoring with honeybees (*Apis mellifera* L.) to assess the presence of pesticides and heavy metals (cadmium, chromium, nickel and lead) in all of the ten Nature Reserves of the Marche Region (central-eastern Italy). *A. mellifera* is an insect that directly depends on toxicological conditions of its natural environment. It is a good biological indicator as it is widespread and sensitive to environmental changes. Indeed, honeybees are exposed to numerous pollutants during their foraging activities, their body hair can easily retain atmospheric residues, and they can be contaminated via food resources when gathering pollen and nectar from flowers, or through water. The study was carried out during the spring and summer seasons, when the honeybees were active, over three years (2008-2010). Twenty-two colonies of honeybees bred in hives were positioned in the Nature Reserves. Samples of live and dead honeybees and of honey were collected from eleven sampling stations from May to October. No pesticide pollution was found. Significant differences were found in heavy metal concentrations among years, months and sites. The overrun occurred mostly in the wilder mountain sites. The analysis revealed that high heavy

metal concentrations occurred exclusively in live honeybees this might represent a point event of environmental pollution, which was enough to pollute the foragers, but not enough to be accumulated in the honey. Therefore critical situations were observed for sites where the thresholds were exceeded in particular months in both live honeybees and honey; this would confirm a continuous polluting event. These situations occurred for only two sites during limited periods. The commonest of these heavy metals in the Marche Region was definitely Cr, which showed the highest threshold overruns, especially during October of dryer years, followed by cadmium and lead; nickel never exceeded the threshold. The data are discussed with an evaluation of the natural and anthropic sources taken from the literature and from local situations that were likely to involve heavy metal pollution.

## **Abstract**

Lo scopo dello studio è stato quello di valutare la qualità ambientale delle dieci aree naturali della Regione Marche, mediante l'uso dell'*Apis mellifera* L. (ape domestica), per verificare l'eventuale presenza di prodotti fitosanitari e metalli pesanti (cadmio, cromo, nichel e piombo). L'*A. mellifera* è un insetto che dipende direttamente dalle condizioni tossicologiche dell'ambiente in cui vive, inoltre è un buon indicatore biologico poiché è ubiquitario ed è molto sensibile ai cambiamenti climatici. Le api, inoltre, sono esposte a numerosi agenti inquinanti durante la loro attività di bottinamento e il loro corpo ricoperto di peli le rende particolarmente adatte a trattenere i residui atmosferici con cui entrano in contatto, esse possono essere anche contaminate attraverso le riserve di cibo durante la raccolta di polline e nettare, o attraverso l'acqua. A questo scopo sono state utilizzate 22 colonie di api, che sono state collocate nelle Riserve Naturali Regionali. Sono stati raccolti campioni di api morte per la ricerca di prodotti fitosanitari e campioni di api vive e miele per la ricerca dei metalli pesanti. Lo studio è stato condotto da maggio ad ottobre, periodo di attività delle api. Nei campioni non sono stati mai trovati fitofarmaci. Per quanto riguarda i metalli pesanti, invece, sono state trovate differenze significative nella concentrazione tra gli anni, tra i mesi e tra i siti. Le massime concentrazioni sono state registrate principalmente nei siti di montagna. Le analisi hanno rivelato che le alte concentrazioni dei metalli pesanti si sono avute soprattutto nelle api vive, questo dato può rappresentare la presenza di picchi di inquinamento, sufficienti per 'inquinare' le bottinatrici ma non abbastanza per essere accumulate nel miele. A tal proposito si considerano critiche quelle situazioni dove vengono registrati i superamenti di soglia sia nella matrice api vive che nella matrice miele ad indicare un inquinamento continuativo. Queste situazioni si sono avute solo in due siti, in brevi periodi. Per quanto riguarda le medie stagionali, il metallo pesante più presente è stato il cromo, la cui concentrazione ha superato la soglia di riferimento più volte rispetto agli altri elementi, soprattutto durante il mese di ottobre delle

annate poco piovose, a seguire il cadmio e il piombo, mentre la concentrazione del nichel non è mai stata superiore alla soglia di riferimento. La discussione dei dati è stata condotta valutando le risorse naturali ed antropiche della Regione Marche estrapolate dalla letteratura e da situazioni attuali di inquinamento da metalli pesanti.

**Referente:**

Dott.ssa Sara Ruschioni

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali

Tel. 071.2204639

e-mail: s.ruschioni@univpm.it