

# Antibiotici in apicoltura: stato dell'arte, impiego e potenziali rischi



**IZSLT 30.05.2023**

**Dr. Giovanni Formato**

FAO Reference Centre "Animal Health and Food Security Discipline Apiculture, health and biosecurity"  
WOAH Collaborating Centre "Good Beekeeping Management Practices and Biosecurity Measures in the Apiculture Sector"  
Direzione Operativa Igiene delle Produzioni e Salute Animale  
[giovanni.formato@izslt.it](mailto:giovanni.formato@izslt.it)



# Ricerca Corrente 2016

## Titolo

**Antibiotici in apicoltura: stato dell'arte, impiego e potenziali rischi**

**Durata (in mesi): 36**

## Unità Operative coinvolte:

- IZSLT: Laboratorio di Apicoltura (coordinatore); Centro di Referenza Nazionale per l'Antibioticoresistenza; Direzione Operativa Chimica; Ufficio di Staff Biotecnologie
- Servizi Veterinari ASL di Viterbo
- Università di Pisa – Dipartimento di Scienze Veterinarie
- IZSVE – CdRN per l'Apicoltura



# Obiettivi del progetto

- Ottenere un quadro attuale sull'uso degli antibiotici in apicoltura
- Predisporre delle linee guida e protocolli terapeutici per l'impiego degli antibiotici in apicoltura
- Valutare la presenza di geni di resistenza agli antibiotici nei batteri associati all'alveare
- Valutare i rischi per i consumatori associati all'assunzione di residui di antibiotici con il miele.



## L'importanza delle api per il pianeta e per il settore agricolo

L'ape domestica (*Apis mellifera*) attraverso l'impollinazione **garantisce la biodiversità a livello globale**, consentendo la sopravvivenza di piante e animali.

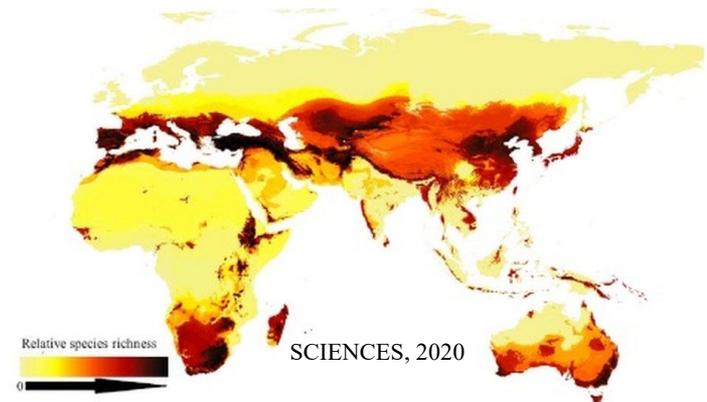
L'ape domestica **impollina circa l'80%** delle piante ed **oltre il 90% dei principali tipi di colture agricole**, migliorando la qualità e la quantità delle produzioni.

Valore globale: 217 miliardi di dollari

Klatt, B. K., Holzschuh, A., Westphal, C. et al. (2014).

Klein et al. 2018

Nel mondo esistono **oltre 20 000 specie di api** (api sociali e impollinatori selvatici).



## Apis mellifera e l'apicoltura

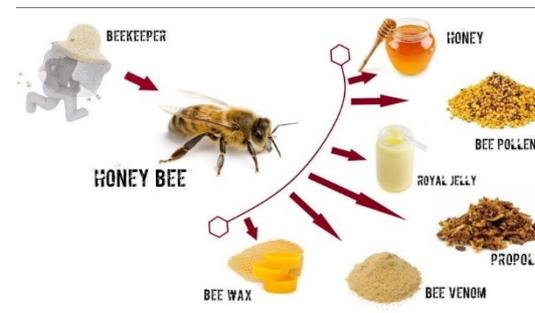
L'apicoltura è l'allevamento delle api sociali e coinvolge milioni di apicoltori.

Svolge un ruolo fondamentale nella sussistenza di molti individui.

Garantisce prodotti dell'alveare (miele, cera, propoli, polline, pappa reale, api regine e sciami) e servizi (impollinazione, apiterapia, apiturismo e monitoraggio ambientale).



Le api danno un contributo importante per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile - Sustainable Development Goals (SDGs)



## Antibiotici in apicoltura

**Diversi antibiotici** (tetracicline, tilosina, fumagillina, metronidazolo, sulfamidici, trimetoprim) vengono impiegati per il trattamento delle malattie infettive delle api [FAO 2010].



**Peste europea**  
*Melissococcus plutonius*



**Nosema**  
*Nosema spp.*



**Peste americana**  
*Paenibacillus larvae*





Fumidil utilizzato per il trattamento del  
*Nosema*





Trattamento con OTC per il controllo delle  
malattie pestose

**In Europa non esistono antibiotici  
registrati per l'impiego in apicoltura.**  
Ne è consentito solo l'utilizzo "off-label"  
(principio della "cascata")

...ma

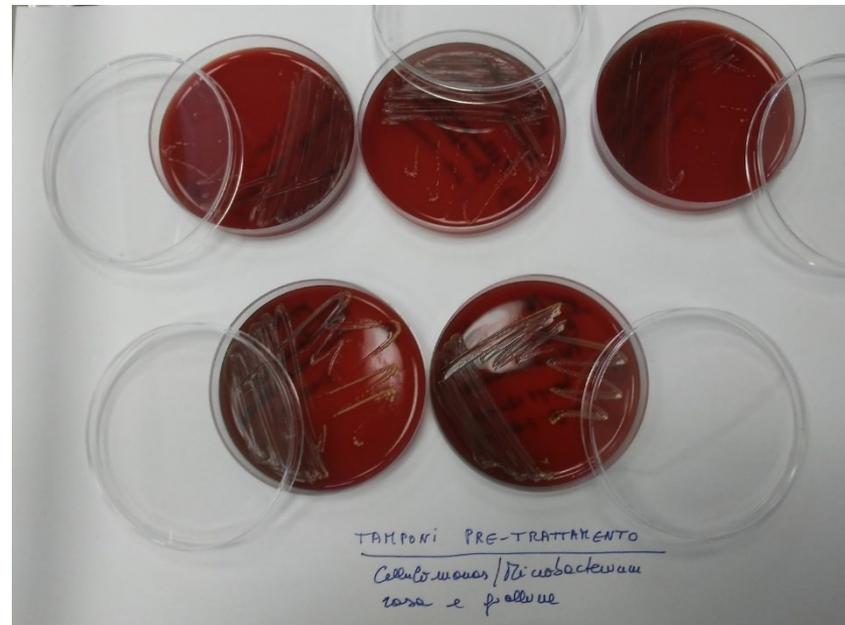
**In UE tra l'1% e il 7% dei campioni di miele  
risultano positivi per i residui di antibiotici**

[EFSA 2015,2016]



Una forte criticità in apicoltura è lo scarso coinvolgimento dei Medici Veterinari. I farmaci normalmente impiegati per il controllo della varroa sono venduti senza prescrizione.

L'uso improprio di farmaci può portare allo sviluppo della **resistenza da parte dei patogeni.**



## Normativa in apicoltura e Consapevolezza degli apicoltori nell'uso degli antibiotici rispetto al contesto normativo

Mediante l'uso di questionari abbiamo raccolto informazioni sulla consapevolezza e sull'uso degli antibiotici in UE, UK ed USA.

Identified shortcomings of antibiotic use and awareness

	EU	UK	US
Antibiotic use	<p>Low persistent use of ABs.</p> <p>Highest reported use of ABs (5%).</p> <p>ABs purchased from other beekeepers.</p>	<p>Low but persistent use of ABs.</p>	<p>Low persistent use of ABs.</p> <p>ABs mainly used for <i>Nosema</i> (no AB registered for this).</p> <p>ABs purchased online.</p> <p>Most likely to not follow label instructions.</p>
Antibiotic awareness	<p>Little knowledge on AB function.</p>	<p>Little knowledge on AB function.</p>	<p>Little knowledge on AB function (e.g. indicated a preventative function).</p> <p>Most likely to see ABs fail to treat.</p> <p>Acquire AB information online.</p>

## Risultati:

Forte utilizzo di Internet per acquistare i farmaci (spt. negli USA)

## Negli USA:

- minor rispetto delle indicazioni in etichetta e scarsa consapevolezza sul rischio di residui nei prodotti dell'alveare;
- insuccesso dei trattamenti antibiotici

## Nell'UE e nel Regno Unito:

- La maggior parte degli apicoltori è contraria all'uso degli antibiotici
- Persiste un uso, sebbene ridotto
- Scarsa formazione veterinari

DOI: 10.2478/JAS-2021-0022 J. APIC. SCI. VOL. 65 NO. 2 2021  sciendo

Original Article

### IMPACT OF LEGISLATION ON ANTIBIOTIC USE AND AWARENESS OF BEEKEEPERS

Sofia Croppi<sup>1\*</sup>  
Lina Yu<sup>2</sup>  
Chris S. Robinette<sup>3</sup>  
Edgar E. Hassler<sup>3</sup>  
Adam J. Newmark<sup>3</sup>  
Andrew Scott<sup>3</sup>  
Joseph Cazier<sup>3</sup>  
Junxia Song<sup>2</sup>  
Giovanni Formato<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana, Italy

<sup>2</sup>Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, Italy

<sup>3</sup>Appalachian State University, Boon, North Carolina, USA

\*Corresponding author: sofia.croppi@izs.it  
Received: 05 March 2021, accepted: 03 November 2021

#### Abstract

Legislation plays a key role in regulating beekeeping practices and biosecurity measures, but different countries present conflicting legislative frameworks in terms of allowing antibiotic use. Currently the EU and the UK only permit antibiotics under the cascade principle, but while the UK considers the application in cases of European Foulbrood, the EU strongly discourages antibiotic use. In the US, antibiotics are registered for honeybees and their treatments are regularly authorised. This study relied on an international survey to assess the current use of antibiotics and general awareness among beekeepers, within the three legislative contexts. The results showed a similar use of antibiotics in all three geographical areas, regardless of the legislative context. General use and awareness indicated that the EU and US would likely benefit from national inspectors. Furthermore, even though beekeepers were somewhat aware of the various risks associated with improper antibiotic use, they would likely benefit from targeted training on the matter.

Keywords: antibiotic awareness, antibiotic use, AMR, bee management, legislation

#### INTRODUCTION

Wild and domestic pollinators contribute to local ecosystems and agricultural production by improving approximately 75% of global crops and increasing global crop value by nearly €153 billion (Gallai et al., 2009). Over recent decades pollinators have been subjected to anthropogenic disturbances and exponential disease spread due to a considerable increase in international honeybee and honeybee product trade (Mutinelli, 2011). The Terrestrial Animal Health Code established by the World Organisation for Animal Health (OIE) covers such infectious honeybee diseases as American foulbrood (*Paenibacillus larvae*) and European foulbrood

(*Melissococcus plutonius*), which present significant challenges to honeybee health. Treatment of these diseases is currently impeded by a lack of approved pharmaceuticals applicable to honeybees. Countries typically prefer to encourage the improvement of good beekeeping practices and biosecurity measures that enable disease prevention and reduce the need for veterinary medicines. In recent years, interest in preventative biosecurity measures has been furthered by the need to reduce residues of veterinary medicines within honeybee products and prevent the development of antimicrobial resistance (FAO Factsheet on AMR in food, 2020). The World Health Organization (WHO) developed guidelines that present evidence-

Croppi, S., Yu, L., Robinette, C. S., Hassler, E. E., Newmark, A. J., Scott, A., ... & Formato, G. (2021). Impact of Legislation on Antibiotic Use and Awareness of Beekeepers. *Journal of Apicultural Science*, 65(2), 265-277.



## Studi di campo dell'IZSLT

# Prova di campo 2016 – Valutazione della strategia IPM

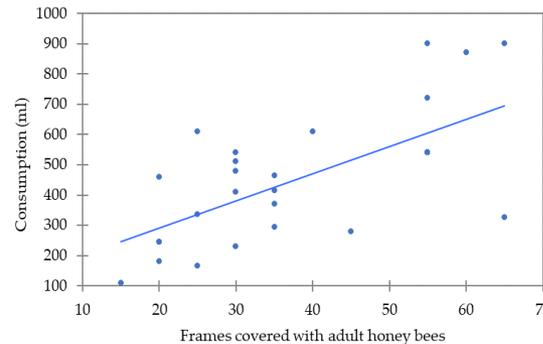
(tecnica apistica + trattamento),  
in collaborazione con i Servizi Veterinari Pubblici  
(ASL VT) e l'Associazione Apituscia.

30 colonie  
(19 con AFB, 11 con EFB)

AFB: recidive (22,2%)  
EFB: nessuna recidiva

Efficacia della strategia su EFB

Articolo presentato a «Agriculture (MDPI)»



### Adoption of partial shook swarm in the integrated control of American and European foulbrood of honey bee (*Apis mellifera*)

Michela Mosca<sup>1</sup>, Jernej Bubačič<sup>2</sup>, Luigi Giannetti<sup>3</sup>, Massimo Palazzetti<sup>3</sup>, Marco Pietropaoli<sup>4</sup>, Elisabetta Bonerba<sup>5</sup>, Giovanni Formato<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana "M. Aleandri", Via Appia Nuova 1411, 00178 Rome (RM), Italy; [michela.mosca@izs.it](mailto:michela.mosca@izs.it) ([luigi.giannetti@izs.it](mailto:luigi.giannetti@izs.it)); [marco.pietropaoli@izs.it](mailto:marco.pietropaoli@izs.it) ([elisabetta.bonerba@izs.it](mailto:elisabetta.bonerba@izs.it))  
<sup>2</sup> Agricultural Institute of Slovenia, Hacquetova ulica 17, 30001 Ljubljana, Slovenia; [jernej.bubac@izs.si](mailto:jernej.bubac@izs.si)  
<sup>3</sup> Servizi Veterinari ASL di Viterbo, via D. Alighieri 100, 01027 Montefiascone (VT), Italy; [massimo.palazzetti@asl.vt.it](mailto:massimo.palazzetti@asl.vt.it)  
<sup>4</sup> University of Bari, Department of Veterinary Medicine, Food Safety Unit, Str. Prov. Casamassima Km 3, 70010 Valenzano (BA), Italy; [elisabetta.bonerba@uniba.it](mailto:elisabetta.bonerba@uniba.it)

\* Correspondence: [marco.pietropaoli@izs.it](mailto:marco.pietropaoli@izs.it)

**Abstract:** American foulbrood (AFB) and European foulbrood (EFB) are the two most important bacterial diseases that affect honey bee brood. The aim of the study was to evaluate the effects of an integrated treatment of AFB and EFB in naturally infected colonies in spring using the beekeeping technique partial shook swarm combined with the oxytetracycline treatment. The following parameters were assessed: strength of the colonies, consumption of antibiotic solution, queen losses, honey production and relapses. Increase of the strength was observed in both (AFB and EFB) groups. Mean syrup consumption in AFB colonies was 444.2 ml, while in EFB colonies was 497.3 ml. Linear correlation between strength of the colonies and consumption ( $p$ -value < 0.0001;  $R^2=0.448$ ) was measured. Three queens out of 30 (10%) were lost during the shook swarm procedure, 1 in AFB group (3.3%) and 2 in EFB group (6.6%). The results highlighted 4 relapses (22.2%) of AFB, and no relapse (0%) of EFB. Six colonies produced honey in the same beekeeping season that the shook swarm and the antibiotic treatment were performed. Our results suggest that partial shook swarms is a good alternative to colony destruction, especially for EFB, and allow to have productive colonies during foraging seasons.

**Keywords:** AFB, *Apis mellifera*, EFB, IPM, oxytetracycline, shook swarm

Citation: Mosca M, Bubačič J, Giannetti L, Palazzetti M, Pietropaoli M, Bonerba E, Formato G. Integrated control of American and European foulbrood in honey bees. *Agriculture* 2022, 12, x. <https://doi.org/10.3390/ag12010000>  
 Academic Editor: Francesco Lodi  
 Received: date  
 Accepted: date  
 Published: date

**Publisher's Note:** MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.  
  
 Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**1. Introduction**  
 American foulbrood (AFB) [1] and European foulbrood (EFB) [2] are severe infectious diseases of honey bees known since 18th century. Both occur worldwide as sporadic outbreaks [3,4]. The causative agent of AFB is the Gram-positive, spore-forming bacterium *Praetereibacillus larvae* (*P. larvae*). Endospores are the infectious form of *P. larvae* [4] and are responsible for its long, persistent survival in the environment. EFB is caused by the bacterium *Melissococcus plutonius*, a Gram-positive, lanceolate coccus, sometimes pleomorphic and rod-like, that is normally associated with other microorganisms, most commonly with *Praetereibacillus alarii*, *Brevibacillus laterosporus* and *Enterococcus faecalis* that contribute to the course of the disease [5].  
 The World Organization for Animal Health (WOAH - formerly OIE) includes AFB and EFB in the list of notifiable diseases. AFB and EFB can represent a serious threat to honey bee health and welfare, veterinary public health worldwide, and safe international



## Prova di campo 2020

### Trattamento a «fine estate» con OTC

Apiario sperimentale IZSLT (18 alveari).

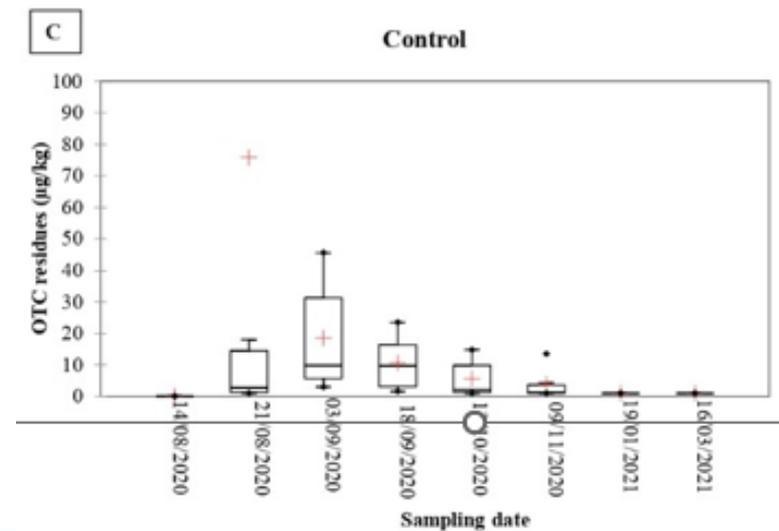
Valutazioni:

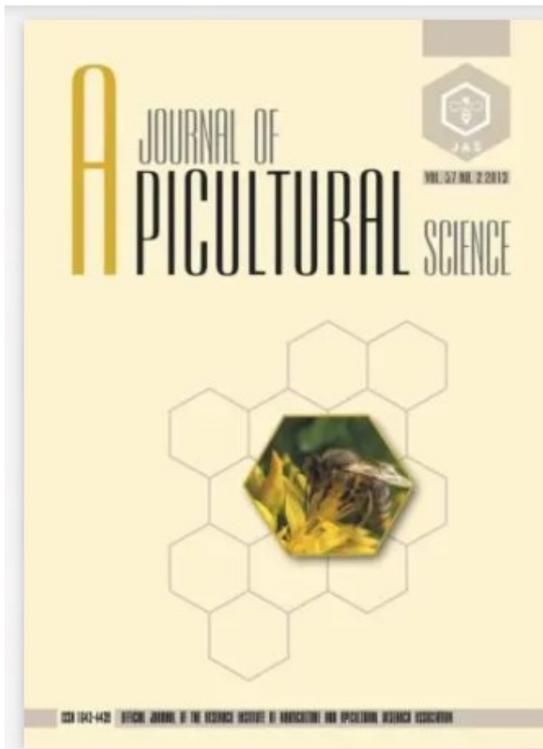
- **Residui nel miele.**
- **Geni resistenti all'OTC** nei batteri intestinali delle api.

Risultati:

**Residui persistenti e cross contaminazioni**  
nel miele.

Presenza di geni resistenti per l'**OTC**.





 Open Access

## Impact of Oxytetracycline on *Apis mellifera* Colonies: Preliminary Results on Residues and Antibiotic Resistance

[Michela Mosca](#), [Luigi Giannetti](#), [Alessia Franco](#),  
[Manuela Iurescia](#), [Marcella Milito](#), [Marco Pietropaoli](#),  
[Andrea Leto](#), [Camilla Di Ruggiero](#), [Ziad Mezher](#),  
[Massimo Palazzetti](#), [Valentina Gallo](#), [Sofia Croppi](#),  
[Salvatore Macri](#) and [Giovanni Formato](#)



Published Online: 27 Dec 2022

Volume & Issue: Volume 66 (2022) - Issue 2 (December  
2022)



## Prove di campo 2022 al CREA-FRU

Centro di ricerca per la frutticoltura - 8 alveari

Per la valutare l'**impatto ambientale** dei trattamenti con OTC:

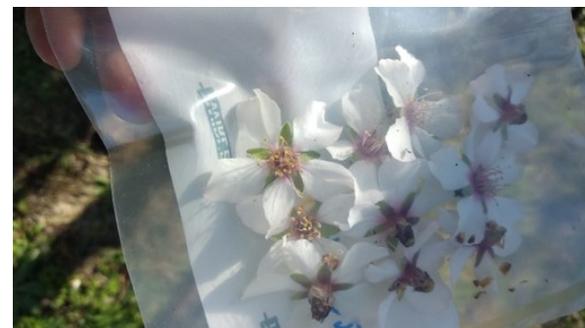
- di **residui** di OTC nel miele e nei **fiori**
- di **geni di resistenza per l'OTC** (nell'intestino delle api, all'interno di alveari e fiori)

Residui di **OTC** nei fiori: 0.48 - 0.53 ppb

### Geni resistenti all' OTC:

HB intestino: 2 casi di gene di resistenza TET-M in *Corynebacterium* (3 giorni dopo il trattamento)

Fiori: 1 caso TET-K, 2 casi di TET-L, 1 caso di TET-M (pre trattamento)  
1 caso di TET-O (3 giorni dopo il trattamento);  
1 caso di TET-K (9 giorni dopo il trattamento).



*Articolo in stesura*



## Prova di campo 2022-2023

## Valutazione della tecnica di messa a sciame e di IPM

Viterbo, primavera 2022 – primavera 2023.  
In collaborazione con i Servizi Veterinari  
Pubblici (ASL VT) e Apituscia.

29 colonie

Gruppi:

- OTC + messa a sciame
- Messa a sciame

Valutazioni:

- Efficacia
- Residui di OTC nel miele
- Recidive



## Analisi costi-benefici

L'utilizzo di antibiotici in apicoltura deve essere scoraggiato, a causa di:

- residui persistenti nel miele;
- contaminazione crociata tra alveari;
- residui di antibiotici nei fiori;
- geni resistenti agli antibiotici.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale  
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*



Collaborating Centre for Good Beekeeping  
Management Practices and Biosecurity  
Measures in the Apiculture Sector

## Attività IZSLT

- Promozione **dell'adozione di buone pratiche apistiche e di misure di biosicurezza per ridurre l'uso di antibiotici**
- **Webinar 10/06/2022 e 18/05/2023 con FAO, WOH and APIMONDIA)**
- Stesura di linee guida **sull'uso responsabile dei farmaci in apicoltura** in collaborazione con la FAO (in inglese, spagnolo e cinese)



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations

Guidelines for responsible use of  
antimicrobials in beekeeping

FAO ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH / GUIDELINES 25



Published in 2022

Available online:

<https://www.fao.org/3/cb6918en>





Istituto Zooprofilattico Sperimentale  
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*



Collaborating Centre for Good Beekeeping  
Management Practices and Biosecurity  
Measures in the Apiculture Sector

## Grazie dell'attenzione



Dr.ssa Marcella Milito  
Dr. Marco Pietropaoli  
Dr.ssa Camilla Di Ruggiero  
Dr.ssa Alessandra De Carolis  
Dr.ssa Veronica Manara  
Dr.ssa Michela Mosca

