

## **Monitoraggio ambientale e l'apicoltura di precisione**

Chiara Grassi, Marco Mancini, Simone Orlandini

Fondazione per il Clima e la Sostenibilità

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari Ambientali e Forestali (DAGRI) – Università degli Studi di Firenze

Negli ultimi anni l'apicoltura, un settore essenziale dell'agricoltura, sta acquisendo sempre più attenzione sia a livello nazionale che internazionale, a seguito della crescente consapevolezza del ruolo che gli impollinatori hanno nel mantenimento della biodiversità e della sicurezza alimentare. Tuttavia, a richiamare attenzione verso questi insetti, è soprattutto la moria di api e la conseguente crisi che il settore sta affrontando su scala internazionale. Le cause di questa crisi sono molteplici e riconducibili a più fattori, tra cui: l'inquinamento ambientale che altera l'ecosistema; l'agricoltura quando fa ampio uso di fitosanitari; i cambiamenti climatici che provocano alterazioni sia nel ciclo fenologico delle specie vegetali e delle relative fioriture, che sul ciclo fisiologico delle api e famiglie stesse (Debauche et al., 2018). Chi pratica apicoltura si ritrova quindi a dover far fronte a differenti tipologie di problematiche non sempre facilmente e rapidamente risolvibili soprattutto a causa della dislocazione su un ampio territorio degli apiari. Durante i periodi primaverili e di piena attività delle famiglie di api, l'apicoltore si trova a dover controllare frequentemente le postazioni di apiari per determinare se ci sono problemi sanitari o sciamature imminenti e per valutare se le famiglie stanno soffrendo la fame o se è invece necessario posizionare un melario a causa di un rapido accumulo di miele. La gestione aziendale risulta, di conseguenza, non essere efficiente e razionale, con elevate spese dovute agli spostamenti per le visite alle postazioni degli apiari e con perdite economiche relative a cali produttivi o a perdite di famiglie.

Se la ricerca e l'innovazione tecnologica hanno portato tramite l'agricoltura di precisione miglioramenti produttivi e organizzativi in diversi settori dell'agricoltura agevolandone le attività, negli ultimi anni l'innovazione sta venendo in aiuto anche al settore apistico, tanto che si può parlare di apicoltura di precisione o apicoltura 4.0, in cui le tradizionali tecniche apistiche si avvalgono di tecnologie e conoscenze moderne sia per agevolare il lavoro dell'apicoltore che per migliorare il benessere animale, in questo caso delle famiglie di api e per conoscere la situazione ambientale circostante l'apiario e quella inerente le principali fioriture, essenziale per la sopravvivenza delle api. In questo contesto quindi, ben si inseriscono i Decision Support System che negli ultimi anni si sono rapidamente diffusi nel settore apistico anche come conseguenza dell'esigenza sempre più diffusa di avere conoscenze in tempo reale di ciò che avviene in apiario e nell'ambiente circostante (Meikle

& Holst, 2015; Zacepins et al., 2015). Nello specifico si tratta di sistemi quali bilance, sensori di temperature, umidità e suoni interni all'arnia (Fig.1), che rilevano dati e li inviano a piattaforme dedicate.



*Figura 1. Apiario con bilancia e sensori installati (a), stazione meteorologica in prossimità dell'apiario (b), bilancia pesa arnia (c), sensori umidità e temperatura posizionati internamente all'arnia (d)*

Attraverso un'interfaccia software, l'apicoltore può vedere e valutare l'andamento delle proprie famiglie (Fig. 2), avere una indicazione di ciò che succede nell'arnia e pianificare al meglio le attività aziendali, andando ad agire per tempo dove è maggiormente necessario e riducendo di conseguenza i costi aziendali. Ad esempio, poter monitorare a distanza l'andamento del peso dell'arnia, permette di capire quando è il momento di portare i melari negli apiari, toglierli o, in caso di una elevata riduzione del peso dell'arnia, eseguire per tempo controlli per capirne il motivo. Oltre a ciò, negli ultimi anni cominciano ad assumere importanza sempre più rilevante sia la conoscenza della situazione meteorologica puntuale della postazione in cui si trovano le arnie, e rilevabile tramite il posizionamento di una stazione meteorologica in prossimità dell'apiario, sia le informazioni riguardanti il territorio circostante l'apiario. In quest'ultimo caso, si tratta di avere informazioni inerenti gli inquinanti presenti nell'ambiente (tramite analisi dei prodotti dell'alveare), e informazioni sullo sviluppo fenologico delle principali essenze nettariifere, ottenute tramite la realizzazione di modelli specifici, ed essenziali per determinare in modo razionale gli spostamenti delle arnie.

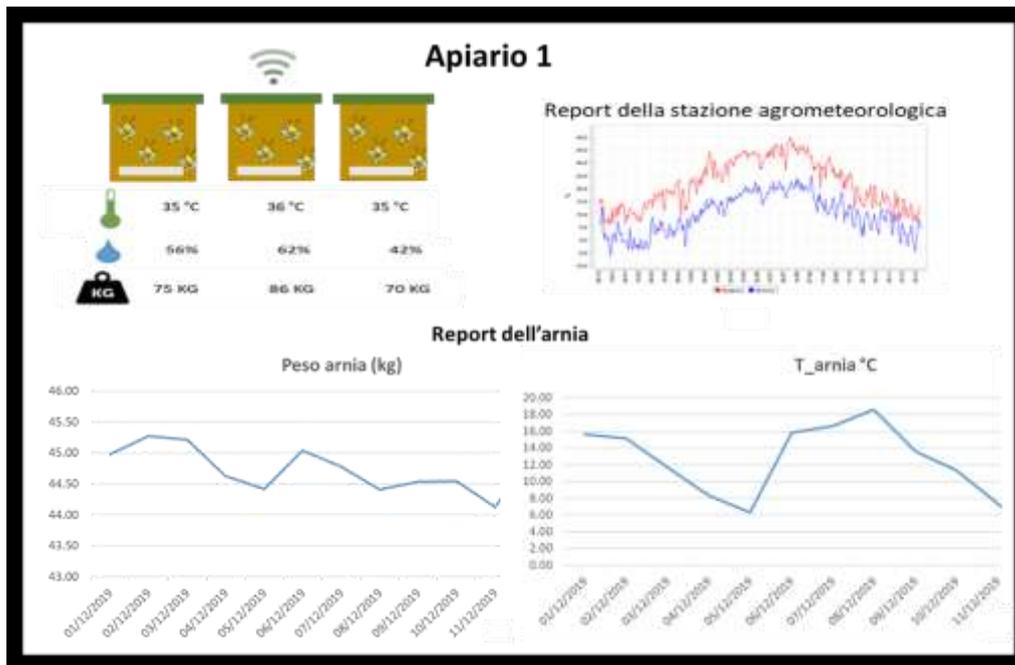


Figura 2. Ipotesi di schermata per la visualizzazione dei dati raccolti quali peso e temperatura dell'arnia, e dati della stazione meteorologica.

Se tali strumentazioni si inseriscono all'interno di un network diffuso sul territorio, come quello della Toscana, si ha la possibilità di eseguire in contemporanea un monitoraggio apistico e uno ambientale, e avere conoscenza diffusa di ciò che avviene sul territorio e negli apiari. Questo network, e il relativo utilizzo dei sistemi di DSS, sono alla base del progetto NOMADI APP (PSR-FESR 2014/2020 Regione Toscana – Gruppo Operativo, Sottomisura 16.2) di cui sono partner il DAGRI dell'Università degli Studi di Firenze, la Fondazione Clima e Sostenibilità (FCS), l'Associazione Regionale Produttori Apistici Toscani (ARPAT) e alcuni apicoltori. Il progetto ha lo scopo di valutare l'effettivo impiego di tale strumentazione nel supportare l'attività apistica e la realizzazione di un monitoraggio ambientale del territorio.

L'applicazione dei DSS all'ambito apistico è una innovazione relativamente recente, ma con elevate potenzialità applicative, sia per il monitoraggio a distanza degli apiari che per il monitoraggio dell'ambiente che li circonda che per approfondire la conoscenza del comportamento delle famiglie di api e della loro interazione con l'ambiente esterno.

## Bibliografia

- Debauche, O., Moulat, M. El, Mahmoudi, S., Boukraa, S., Manneback, P., & Lebeau, F. (2018). Web Monitoring of Bee Health for Researchers and Beekeepers Based on the Internet of Things. *Procedia Computer Science*, 130, 991–998. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.103>
- Meikle, W. G., & Holst, N. (2015). Application of continuous monitoring of honeybee colonies. *Apidologie*, 46(1), 10–22. <https://doi.org/10.1007/s13592-014-0298-x>
- Zacepins, A., Brusbardis, V., Meitalovs, J., & Stalidzans, E. (2015). Challenges in the development of Precision Beekeeping. *Biosystems Engineering*, 130, 60–71. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2014.12.001>