



LE OPERAIE

della pace

Nei Balcani api e droni si alleano per contribuire allo sminamento del territorio. Il professor Vladimir Risojevic dell'Università di Banja Luka ci racconta questo straordinario progetto che unisce la magia della natura al rigore dell'ingegneria.

di Fausto Egidio Piu - Foto di Biological Method (Bees) for Explosive Detection

Quando il ronzio delle api si mescola alle intuizioni dell'ingegneria, si scrive una nuova pagina per il futuro del pianeta Terra. I ricercatori dell'Università di Banja Luka, in Bosnia-Erzegovina, hanno scoperto come **l'incredibile sistema olfattivo delle api riesca a localizzare**

le mine ancora sotterrate in boschi, campagne e colline della penisola balcanica. «L'idea di questo studio è nata dal professor Nikola Kezic dell'Università di Zagabria. Aveva partecipato a una precedente ricerca sulla possibilità di insegnare alle api mellifere come fiutare gli esplosivi», afferma Vladimir Risojevic, do-

cente dell'Università di Banja Luka e tra i responsabili del progetto *Biological Method (Bees) for Explosive Detection*. «Dopo aver trovato il metodo per addestrarle e dopo avere dimostrato come questi insetti tendono a trascorrere molto più tempo vicino alle tracce di tritolo, soprattutto mentre sono alla ricerca di cibo, il pro-



Durante la stagione estiva, una colonia di api raggiunge i 50.000 esemplari. L'olfatto di questi insetti è talmente sviluppato che riesce a intercettare le tracce di tritolo a grandi distanze.

fessor Kezic e il suo gruppo di lavoro avevano bisogno di una nuova strategia per monitorarne il movimento sui campi minati». L'occhio umano non riesce però a osservare il volo di questi piccoli insetti, tanto più su un'area ricoperta di bombe, **così il team del professor Risojevic ha pensato di sfruttare le potenzialità dei droni.** Questi piccoli velivoli senza equipaggio seguono le traiettorie degli sciami e poi inviano i dati ai computer, che riescono, incrociando algoritmi e calcoli, a individuare gli ordigni nascosti nel terreno.

RONZANDO SULLE MINE

Se la Storia ha archiviato le guerre balcaniche come uno dei periodi più bui del secolo scorso, le conseguenze di quei conflitti continuano ancora oggi. **Sono oltre 110.000 le mine terrestri attive tra la Bosnia-Erzegovina e la Croazia,** vere e proprie polveriere belliche, in cui bambini e adulti restano mutilati o, peggio, muoiono. Ed è proprio per fermare questo massacro che dal 2018 il progetto *Biological Method (Bees) for Explosive Detection* ha ideato due metodologie per trasformare le api, da sempre operaie della natura, in operatrici



Le api impiegano quattro, cinque giorni per assimilare l'associazione tra il tritolo e le sostanze zuccherine di cui sono ghiotte. Durante il periodo di lavoro vanno però riaddestrate quotidianamente.

di pace. «Nel metodo passivo, le api mellifere volano liberamente su uno specifico terreno e, una volta tornate nell'alveare, si testa quest'ultimo con particolari strumenti, al fine di rilevare eventuali tracce esplosive raccolte dagli stessi insetti», spiega il professor Risojevic. Nel metodo attivo le api sono invece protagoniste: prima di farle pedinare dai droni, **i ricercatori insegnano loro come associare l'odore del tritolo alle sostanze zuc-**

cherine. «Sono insetti che imparano molto velocemente e si riesce ad addestrarli in quattro o cinque giorni», aggiunge lo studioso. «Tuttavia, possono anche "dimenticare" l'associazione e finiscono per ricorrere ad altre fonti di cibo. Per evitare tutto questo, le api devono essere riaddestrate quotidianamente durante il periodo di missione sui campi minati». Se uno degli obiettivi degli scienziati bosniaci è sottrarre persone e ani-



LA FORZA DEL LAVORO DI SQUADRA

Anche l'Organizzazione del Trattato dell'Atlantico del Nord (NATO), attraverso il piano *Science for Peace and Security Programme*, sostiene lo studio degli scienziati bosniaci sulle api come metal-detector naturali. Tra gli altri partner della ricerca, il Centro Croato di Azione Contro Le Mine - Centro per Test, Sviluppo e Formazione (HCR-CTRO) offre il suo know-how su mine terrestri e sminamento, l'Università di Zagabria su api mellifere e droni, l'Università di St. Andrews sul rilevamento di tracce esplosive, mentre la stessa Università di Banja Luka fornisce le sue competenze sulla computer vision.



I droni seguono le api sui campi minati. Un team di ingegneri studia poi le immagini così ottenute per localizzare gli ordigni sotto il terreno.

LO STUDIO BOSNIACO È COSÌ SOLO L'ANTICAMERA DI UN DISEGNO PIÙ AMPIO SULLA SALVAGUARDIA DEL NOSTRO PIANETA, PROPRIO PERCHÉ LE API SONO LE SENTINELLE AMBIENTALI DELLA VITA TERRESTRE.

mali selvatici ai pericoli delle vecchie bombe nascoste sotto il terreno, le api non sono ancora la soluzione definitiva allo sminamento della penisola balcanica. «Prima di implementare la nostra scoperta su situazioni reali, dobbiamo approfondire una serie di questioni. **Speriamo davvero che, entro i prossimi dieci anni, la Bosnia-Erzegovina e la Croazia siano finalmente mine-free.** Tuttavia, ulteriori circostanze indipendenti da noi possono far sì che i lavori di sminamento richiedano più tempo del previsto», ammette il docente.

VERSO UN PIANETA MINE-FREE

I poteri della natura, le innovazioni della tecnologia e le logiche dell'ingegneria sono gli ingredienti che

possono rendere le api veri e propri metal-detector biologici: «La multidisciplinarietà è al centro del nostro lavoro. Senza un team così diversificato, il progetto *Biological Method (Bees) for Explosive Detection* non sarebbe stato possibile», ci tiene a precisare Risojevic. Fino a oggi, i ricercatori hanno accertato come i droni riescano a sorvegliare le api sui campi minati, **ma la complessità del programma scientifico necessita di ulteriori indagini.** Ed è proprio per questo che il professore lancia un appello anche agli scienziati italiani, così da lavorare tutti insieme allo sminamento della Terra. «Nel 2018 abbiamo presentato i risultati preliminari del nostro lavoro in una conferenza a Firenze. Una parte della vostra comunità scientifica conosce già il nostro progetto», rivela. Ma quali sono i contribu-

ti che l'Italia può dare ai ricercatori dei Balcani? «Sicuramente l'ottimizzazione di tutti gli step che vanno dalla formazione delle api all'analisi dei video». Lo studio bosniaco è così solo l'anticamera di un disegno più ampio sulla salvaguardia del nostro pianeta, proprio perché le api sono le sentinelle ambientali della vita terrestre. «Ci auguriamo che il nostro lavoro sia utile anche in altri scenari, **come il fenomeno della sindrome da spopolamento degli alveari e la prevenzione di un'ipotetica estinzione delle api.** Esistono, poi, altre applicazioni in cui questi insetti possono trasformarsi perfino in biosensori. Un esempio? Nelle aree contaminate da un uso eccessivo di sostanze chimiche», annuncia il professor Risojevic, aprendo così nuove e inesplorate vie per la salvaguardia dell'ambiente.