



Sant'Anna
Scuola Universitaria Superiore Pisa

Partendo dall'analisi di uno studio su un alveare robotico, Donato Romano, ricercatore dell'Istituto di BioRobotica, affronta nel focus pubblicato su Science Robotics i possibili benefici sull'ambiente e sulla salvaguardia della biodiversità dell'interazione animale-robot

Dall'interazione animale-robot nuove soluzioni per la conservazione della biodiversità e la promozione di tecnologie sostenibili per la gestione ambientale

Pisa, 23 marzo. In ambito scientifico i **sistemi di interazione animale-robot** stanno attraversando una fase di progresso tecnologico che porterà contributi concreti sulla società e sull'ambiente. A metà tra la sfera della robotica e dell'ecologia comportamentale, questi sistemi d'interazione possono condurre a soluzioni tecnologiche per **salvaguardare la biodiversità** e promuovere **soluzioni sostenibili per la gestione ambientale**.

È questo l'argomento principale del focus di **Donato Romano**, ricercatore dell'**Istituto di BioRobotica** della Scuola Superiore Sant'Anna, pubblicato sulla rivista **Science Robotics**. Analizzando uno studio coordinato dal ricercatore Rafael Barmak (EPFL, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne), Romano traccia i possibili benefici dell'interazione animale-robot sull'ambiente e sulla salvaguardia della biodiversità.

L'alveare robotico per sostenere le colonie di api

Lo studio condotto da Barmak si sofferma sui benefici di un **alveare robotico** in grado di monitorare e interagire con le colonie di api. Le api svolgono un ruolo centrale nella produzione delle colture e nel mantenimento della biodiversità. Tuttavia la diffusione di malattie e parassiti, i cambiamenti climatici, l'industrializzazione, l'abuso di agrochimici hanno contribuito al declino sia di api allevate sia di specie selvatiche. Inoltre, è stato riportato un aumento della mortalità nelle colonie di *Apis mellifera* durante la stagione invernale nelle regioni non tropicali, le cui cause sono tuttora poco comprese. Le api sopravvivono infatti all'inverno come colonia, a differenza di vespe e bombi, ma essendo ectotermi, adottano strategie basate su comportamenti collettivi per raggiungere e mantenere una soglia di temperatura che consenta loro di essere attive e rimanere vitali. La strategia chiave è il **"glomere" invernale**, costituito da una fitta aggregazione di api. All'interno del glomere si crea un microclima ottimale per le api.

"Barmak e colleghi – spiega **Donato Romano** - hanno approfittato della sensibilità delle api alla temperatura per sviluppare un alveare robotico in grado di interagire termicamente con le colonie di *Apis mellifera carnica*. Questo sistema robotico è stato utilizzato per osservare la colonia raccogliendo i profili termici del glomere di api per lunghi periodi. Il sistema robotico autonomo ha consentito **l'interazione bioibrida con le api**, esercitando un'influenza minimamente invasiva sull'architettura e sulla struttura del nido".

Ma c'è di più: l'alveare robotico si è anche dimostrato potenzialmente utile nel fornire supporto per le colonie di api più colpite dalle **temperature rigide invernali**. Durante l'inverno, quando le temperature scendono drasticamente all'interno dell'alveare, le api indebolite possono cadere in

uno stato di coma, che spesso le porta alla morte. L'alveare robotico è stato in grado, attraverso l'attivazione degli **attuatori termici**, di ripristinare il comportamento normale in api in stato comatoso, prevenendo così l'immediato declino della colonia.

L'interazione animale-robot, frontiera di ricerca del futuro

Grazie all'attività scientifica di Donato Romano, in stretta collaborazione anche con Cesare Stefanini, professore ordinario presso l'Istituto di BioRobotica, l'interazione animale-robot rappresenta una linea di ricerca molto importante per la Scuola Superiore Sant'Anna. Oltre a numerosi studi scientifici, è proprio la Scuola ad aver organizzato a IROS 2020 il primo workshop al mondo su questa tematica.

“Lo studio di Barmak – conclude Donato Romano - è un esempio dei benefici dell'interazione robot-animale. Nelle società miste animale-robot, **l'Avatar tecnologico** è un **alleato che può monitorare, ripristinare o migliorare** la funzionalità del sistema biologico in cui è integrato. Inoltre, l'intelligenza animale può informare i robot, migliorando le loro prestazioni in scenari sfidanti del mondo reale. Le applicazioni sono molte, dalla ricerca biologica fondamentale alla progettazione ingegneristica bioispirata. I sistemi di interazione animale-robot giocheranno presto un **ruolo chiave nel mitigare gli effetti negativi delle attività umane sull'ambiente**, come dimostrato in questo studio”.

Per info e contatti:

Scuola Superiore Sant'Anna www.santannapisa.it

Francesco Ceccarelli, Responsabile Funzione Ufficio Stampa, Comunicazione – Staff della Rettrice. Contatto: +39 348 7703786

Michele Nardini, Area Relazioni esterne e Comunicazione – Scuola Superiore Sant'Anna – +39 347 8645966 - michele.nardini@santannapisa.it