

Perché iniziammo a parlare

Uno studio sui robot aiuta a capire come è nata la comunicazione

Costruire una colonia di robot intelligenti e studiare le condizioni in cui gli automi imparano spontaneamente a comunicare fra loro. Con questo esperimento un gruppo di ricercatori dell'Ecole Polytechnique Fédérale di Losanna ha cercato di fare luce su una delle incognite più complicate dell'evoluzione. Ovvero, l'emergere della capacità di comunicare delle specie sociali, dalle formiche all'uomo.

Questo evento non ha lasciato tracce nel registro fossile, e realizzare esperimenti con le specie altamente sociali che hanno questa capacità è troppo complicato. La comunicazione sembrerebbe un controsenso evolutivo. Un gruppo che comunica è più efficiente nella ricerca delle risorse, ma per un individuo, condividere l'informazione vuol dire prima di tutto aumentare la competizione per il cibo. Nello studio pubblicato su «Current Biology», Dario Floreano e colleghi dispongono dei robot in un'arena all'interno della quale si trovano una fonte di cibo e una di veleno. I robot possono comunicare tra loro la natura delle fonti emettendo segnali luminosi, e che lo facciano o meno, dipende dal loro «genoma artificiale».

All'inizio dell'esperimento, il genoma è casuale, una situazione in cui solo alcuni robot hanno la capacità di comunicare. Lo svantaggio del farlo è che solo otto dei dieci robot presenti in ogni esperimento possono disporsi intorno alla fonte di cibo. La generazione di robot seguente è prodotta scegliendo fra i genomi della prima generazione quelli associati a un maggior successo nella ricerca di cibo. Con



questo meccanismo, i ricercatori hanno studiato 100 comunità di dieci robot per 500 generazioni, e hanno verificato che in quasi tutti i casi la «selezione naturale» favorisce le comunità in grado di comunicare. I robot sviluppano diversi sistemi di comunicazione, più o meno efficienti (per esempio, segnalare il cibo invece del veleno). Ma una volta che una comunità ha scelto un linguaggio, difficilmente lo cambia per un altro, anche se più efficace. Proprio come accade con i diversi «dialetti» del linguaggio delle vespe.

PRIMA DEL VOTO. George W. Bush e John Kerry durante il confronto televisivo che ha preceduto quello elettorale. Sulla vittoria di Bush pesano i sospetti di brogli nel conteggio dei voti in Ohio.

La statistica dei brogli elettorali

Ricontiamo o non ricontiamo? È stato il ritornello del dopo-elezioni dello scorso anno, trascorso fra reciproche accuse di brogli tra le due coalizioni. Ma Walter Mebane, statistico e politologo della Cornell University, ha trovato un modo più rapido ed economico del riconteggio delle schede per confermare i sospetti. Il metodo, che Mebane ha illustrato alla riunione della American Association for the Advancement of Sciences, richiede poco più che carta e penna. Basta prendere i risultati dei singoli seggi in una determinata

area geografica, e isolare la seconda cifra del totale di voti andati a ogni candidato o partito: per esempio «5» se in quel seggio quel partito ha preso 451 voti. Come Mebane ha mostrato, analizzando decine di elezioni svoltesi in diversi paesi, le seconde cifre hanno una distribuzione caratteristica: gli zeri sono il 12 per cento, gli uno l'11,4 e così via, passando per i 4 che sono il 10 per cento esatto, fino ai nove che sono appena l'8,5 per cento. Perché concentrarsi sulle seconde cifre? La prima dipende dal numero complessivo



Charlie Riccio/AP/La Presse

ESPERIMENTO EVOLUTIVO.

I robot dell'esperimento condotto da Dario Floreano e colleghi sono disposti intorno alla fonte di cibo. L'esperimento ha identificato alcuni fattori che favoriscono l'evoluzione, o meno, della capacità di comunicare tipica delle specie sociali.



Concetta Dario Floreano/US/EPL

La selezione naturale favorisce le comunità non-comunicatrici quando si combinano due fattori: un meccanismo di selezione che premia non le comunità ma gli individui più efficienti, e la presenza nella comunità di genomi molto differenti fra loro. Se non c'è un vantaggio evolutivo associato alla comunicazione, l'unico giustificazione per la sua affermazione è la somiglianza genetica fra i membri della comunità. Come per esempio accade con le formiche che comunicano con i feromoni.

Michele Catanzaro

di votanti in quella circoscrizione, e non può avere una distribuzione casuale; la terza non sempre c'è. Quanto ai motivi di quella distribuzione, in parte sono misteri della statistica, anche se Mebane ha mostrato un modello matematico che, combinando variabili sociali e demografiche e la probabilità di errori durante la votazione, rende conto di questo fenomeno. Fatto sta che i brogli sistematici alterano in modo evidente questa distribuzione. Uno degli esempi citati da Mebane riguarda le ultime tre elezioni in Bangladesh: mentre quelle del 1991 e del 1996 sono state ritenute regolari da osservatori internazionali

e partiti locali, quelle del 2001 sono state duramente contestate dalle opposizioni. E in effetti, mentre per i dati del 1991 le seconde cifre sono tutte al posto giusto, in quelli del 1996 compare un due per cento di risultati sospetti, che arriva al nove per le elezioni del 2001. Qualcosa non torna anche nei risultati della sfida Bush-Kerry del 2004 in Ohio, decisivi per la corsa alla Casa Bianca e duramente contestati dai Democratici, che documentarono diverse irregolarità in sede di spoglio. Delle 88 contee dello stato, 21 hanno dati sospetti.

Nicola Nosengo

Luce sul campo di battaglia

Un fascio laser con potenza mai raggiunta prima sembra aprire la strada per lo sviluppo di nuove applicazioni belliche. Un gruppo di ricercatori del Lawrence Livermore Laboratory guidati da Bob Yamamoto ha costruito un laser a diodi con potenza pari a 67 chilowatt e spera di superare la soglia di 100 entro la fine dell'anno. Un simile laser è descritto come un'arma difensiva perfetta, per esempio nella protezione da missili e colpi di mortaio, ma ci si possono aspettare anche ruoli offensivi. In campo bellico questa tecnologia non ha mai mantenuto le promesse. Gli unici laser di potenza adeguata sono quelli chimici ma sono pericolosi da far funzionare e richiedono un continuo rifornimento di gas, il che li rende poco adatti all'impiego sul campo. Il laser sviluppato da Yamamoto è una matrice di diodi infrarossi di grande potenza, che emette un fascio con frequenza degli impulsi pari a 200 hertz. Concettualmente si tratta di uno strumento molto semplice, ma i ricercatori hanno vinto la sfida di ottenere un fascio di buona qualità ottica, che possa essere focalizzato su una piccola area. Una versione precedente, più piccola, dello strumento, con soli 25 chilowatt è in grado di perforare due centimetri di acciaio in sette secondi. Secondo Yamamoto, un laser a diodi da 100 chilowatt potrebbe essere alloggiato in un container lungo nove metri e in condizioni atmosferiche favorevoli, avrebbe una portata di vari chilometri.

Aldo Conti

scienza NEWS

VERITÀ SULLE TALPE SORDO A CHI?

Le talpe ci vedono e ci sentono poco. Potremmo pensare che, passando la vita sotto terra, non abbiano bisogno di una vista acuta e un udito sensibile. In realtà, proprio perché al buio, i mammiferi sotterranei contano molto sul sistema uditivo, sia per comunicare sia per avvertire i pericoli. E pur percependo un intervallo di frequenze limitato, le talpe hanno un ricco repertorio vocale e mostrano specializzazioni strutturali progressive dell'orecchio medio e interno. Allora, come mai sono quasi sorde? La teoria più popolare, sostenuta anche da alcuni scienziati, vuole che le ridotte capacità siano il residuo di un udito degenerato nel corso dell'evoluzione a causa della bassa stimolazione. Ma un nuovo studio, pubblicato su «Naturwissenschaften», ribalta questa spiegazione sostenendo l'opposto: il problema è l'iperstimolazione. Biologi e zoologi dell'Università di Duisburg-Essen hanno studiato l'acustica delle tane della specie africana *Fukomys*. Hanno così scoperto che sotto terra i suoni a basse frequenze (tra 200 e 800 hertz), come quelli prodotti da animali o persone che camminano sul suolo, sono amplificati. Per le talpe, dicono i ricercatori, è come vivere in uno stetoscopio. Questi mammiferi, quindi, avrebbero progressivamente abbassato la sensibilità uditiva per l'eccessivo e fastidioso rumore del loro ambiente naturale.

Daniela Cipolloni