

f

frontiere NATURA E INTELLIGENZA

Dalla neurobiologia delle piante nuovi studi indicano link inattesi tra internet e il mondo verde



◆...La grande madre non prende le parti di nessuno. Lei protegge soltanto l'equilibrio della vita.
Neytiri
(da Avatar)

PENSIERO vegetale

Comunica. Stringe alleanze e combatte battaglie. Si sposta. La flora ha comportamenti complessi: ecco le nuove ricerche

DI LUCA DELLO IACOVO

Il regista James Cameron ha raggiunto una perfezione quasi maniacale durante la progettazione di Avatar, il film che ha polverizzato i precedenti record di incassi nelle sale cinematografiche. Con i suoi designer ha immaginato la flora della luna Pandora. Poi ha chiesto a una docente di botanica dell'università Davis, Jodie Holt, la descrizione delle caratteristiche di 55 specie vegetali. A ispirarla sono state le ricerche sulle specie invasive e tropicali. Il retroscena scientifico di Avatar è più profondo. Nel film viene descritto un network di radici in grado di trasmettere informazioni: una sorta di "internet verde" che ricopre la superficie di Pandora. Ma la comunicazione tra le piante è da tempo un territorio di analisi accademica. Sono studi iniziati all'università di Firenze nel Laboratorio di neurobiologia vegetale (Linv) guidato da Stefano Mancuso: ha dedicato anni a focalizzare l'attenzione su poche migliaia di cellule che occupano circa due millimetri sulla punta delle radici. Sono gli "apici radicali": possono rilevare in tempo reale e contemporaneamente quindici parametri, come la temperatura e la presenza di acqua. E contribuiscono alle strategie di sopravvivenza di una pianta. Indicano, per esempio, dove cercare risorse per la crescita. «Le radici sono la sede di un centro di comando: nell'avena, nel sorgo e in altre piante erbacee gli apici radicali sono decine di milioni. È un network con una potenza di calcolo enorme», sottolinea Mancuso, intervenuto di recente alla conferenza Ted (Technology Entertainment Design) di Londra. Sono strutture paragonabili a un'intelligenza di sciame (swarm intelligence), un

sistema di comunicazione utilizzato da alcuni insetti e animali che collaborano in una sorta di rete auto-organizzata. Per esempio, le formiche possono trovare il percorso più breve tra il cibo e il nido, oppure le termiti costruiscono strutture gigantesche senza alcun "direttore dei lavori". «Nel caso delle piante, però, l'intelligenza di sciame riguarda tutte le specie», aggiunge il fondatore del Linv.

Comunicano. Stringono alleanze e combattono battaglie. Si spostano. La flora, insomma, ha comportamenti complessi. Per esempio, non sono mute: per "dialogare" tra loro possono rilasciare centinaia di migliaia di molecole gassose. Inoltre, stabiliscono accordi con un vantaggio reciproco. La mirmecofilia, per esempio, descrive la collaborazione con le formiche: gli insetti tengono alla larga eventuali invasori del territorio e, in cambio, ottengono nettari extraflorali, sostanze zuccherine impiegate per nutrire le larve. È più complessa, invece, la battaglia per il territorio e la sopravvivenza. Come dimostra uno studio in un parco del Botswana, dove alcuni anni fa sono state introdotte alcune gazzelle. Poco tempo dopo, però, sono morte. E dopo una lunga indagine i biologi hanno scoperto il motivo: le acacie, minacciate dalle gazzelle, hanno aumentato la quantità di tannino nelle foglie e avvelenato gli animali. L'informazione per la difesa estrema è stata trasmessa anche alle altre acacie dell'area. Un altro luogo comune, inoltre, è che le piante siano statiche. Ma si tratta di un'illusione: per esempio, spostano le foglie se non arriva più la luce del sole, ma il movimento è talmente lento da non essere percepibile per gli esseri umani. La neurobiologia vegetale apre la strada ad applicazioni nella robotica e nelle telecomunicazioni. Il

Linv ha presentato all'Agenzia spaziale europea un progetto per uno sciame di "plantoidi": sono ibridi meccanici e vegetali in grado di scavare nel sottosuolo. Ricavano energia attraverso pannelli solari e utilizzano l'abilità delle radici di rilevare parametri e gestire le risorse in modo efficiente. Le piante possono diventare un modello per le ricerche sulle telecomunicazioni. Secondo Mancuso, la mappa delle radici ricorda la topografia di internet: un'evoluzione durata milioni di anni fornirebbe indicazioni sulla costruzione e la diffusione di reti. Restano, però, ancora da fare passi in avanti sull'etica: «Prevale un atteggiamento utilitaristico verso le piante», osserva il fondatore del Linv. E riporta alla luce una questione centrale anche in Avatar: l'impiego sostenibile dei beni offerti dalla natura. Sulla Terra, come ricorda il Global Footprint Network, in nove mesi abbiamo già consumato le risorse di un anno.

© RIPRODUZIONE RISERVATA



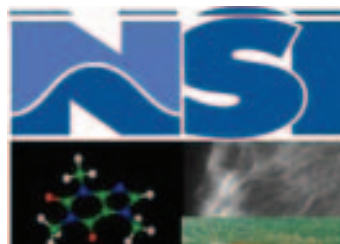
Cosa avviene sotto terra

NETWORK VEGETALI
L'apice è la punta di una radice: misura circa due millimetri. È in grado di rilevare fino a quindici parametri (come la temperatura o la presenza di alluminio). Avena, sorgo e altre piante erbacee hanno decine di milioni di apici radicali: insieme generano un centro di comando che fornisce informazioni sulle aree in cui trovare acqua o sostanze minerali.

>Natural Selection

PERCORSI OTTIMIZZATI

Bionformatica d'impresa. Quella di Natural Selection è una storia che intreccia intelligenza artificiale e ispirazione ai processi naturali. Il fondatore dell'azienda californiana è stato Lawrence Fogel, pioniere del calcolo evolutivo dagli anni Sessanta. Le metodologie analitiche e i software sviluppati dal gruppo di San Diego sono stati impiegati per ricerche sullo sviluppo di farmaci, tecnologie militari di difesa e sistemi di ottimizzazione, come la



pianificazione dei percorsi dei mezzi di trasporto. Ma le applicazioni hanno permesso di affrontare questioni altrimenti insolubili. Levi-Strauss, Chevron, Greyhound e CalTran sono alcune tra le società che hanno impiegato le idee ispirate alle dinamiche di apprendimento e di crescita dei sistemi viventi tradotte nel linguaggio informatico.

>Nettezza

INSETTI PER PENSARE

Sciame e bit. Telecomunicazioni. Trasporti. Sanità. Energia. Grande distribuzione. Sono alcuni dei settori interessati dalle applicazioni di Nettezza, una società specializzata nel data warehouse e nell'analisi di informazioni. Attraverso sofisticati algoritmi e hardware, facilita la gestione di ampie quantità di dati. Utilizza metodologie ispirate dall'intelligenza artificiale e, in particolare, dalla swarm intelligence di insetti per semplificare e



LUMIBOT

All'università Humboldt piccoli robot dotati di led si organizzano da soli per costruire disegni luminosi.

SQUADRA AEREA

Un team di microveicoli dello svizzero Icdcs può gestire in modo autonomo il decollo e il volo.



RETI MARINE

Il Mit ha progettato un gruppo di "seaswarm": minirobot in grado di ripulire il mare dal petrolio.