



Vegetare o non vegetare, questo Ã il problema! Intelligenza e coscienza nelle piante

## Descrizione

Brogliaccio del video: [www.youtube.com/watch?v=XByOiLjFXWY](http://www.youtube.com/watch?v=XByOiLjFXWY)

Ciao!

Oggi parliamo di foglie, radici e coscienza. Bene, farÃ del mio meglio per moderare il mio automatico scetticismo sulla disciplina che i suoi estensori chiamano neurobiologia vegetale o, piÃ recentemente, etologia vegetale. La definizione di etologia vegetale Ã una tarda sostituzione terminologica che pare abbia avuto a che fare con il desiderio dei teorici di questa branca della botanica di emanciparsi da snervanti discussioni terminologiche su cosa significa neuro.

Una consapevolezza interiore, un bisogno che ci si potrebbe augurare sorgesse nel petto di tanti altri neurocosi di quelli che si possono trovare ormai in ogni angolo del tubo, su ogni mensola di libreria. Ma questo Ã un altro discorso, scusate.

SÃ, insomma, avete capito bene, si parla della coscienza dell'albero fuori dalla vostra finestra e, prima che una mano impietosa ne strappasse le radici al suolo, o forse anche adesso, della lattuga nel vostro frigorifero.

Ora, io mi sono occupato professionalmente, tra i miei molti mestieri, di piante e del loro benessere, e sono rimasto affascinato, studiando l'argomento, non lo posso negare. Sono stato affascinato io pure dall'idea un po' misticggiante di una loro comunicazione reciproca, nascosta nel sottosuolo, attraverso enormi e intricate reti di radici e micelio, che ne renderebbero cosÃ dinamica una vita altrimenti segreta e sotterranea.

L'idea dell'enorme scambio di sostanze chimiche che avviene a livello di radici, gli scambi ormonali, quella che qualcuno chiamerebbe la rete di comunicazione intessuta da ogni fitocenosi naturale, cioÃ insieme delle specie vegetali presenti in un determinato habitat. Dico naturale pensando a questa foto, che mi colpÃ molto quando lessi per la prima volta l'articolo che la contiene. A sinistra le piante coltivate, avventizie, passeggere e senza radici, a destra le piante che crescono naturalmente, con il loro enorme patrimonio di radici intricate ed intrecciate.

Qui perÃ parliamo proprio di una coscienza delle piante e, benchÃ io capisca benissimo da dove discenda un'idea simile, non posso fare a meno di domandarmi quanto senso ci sia in una simile linea di pensiero.

Oggi, d'altra parte, mi sto occupando, sempre nuovi mestieri, ormai da qualche tempo, c'è da dire, del tema della coscienza, quella umana, e quella animale, che, lo ammetto subito, a scanso di equivoci, ritengo della stessa esatta natura di cui è fatta quella umana ed entrambe della stessa materia e della stessa natura di ogni altra cosa del nostro mondo. Un mio gusto metafisico, ovviamente.

E voi? Vi siete mai chiesti se là fuori, nel vostro giardino, in un vaso sul balcone, o nel bosco che attraversate in auto per le vostre gite fuori porta, ci siano esseri viventi apparentemente infissi al suolo che per<sup>2</sup>, in qualche modo, *sentono* qualcosa? Non parlo di emozioni floreali o drammi tra ortensie e fichi d'India, ma di una questione che sta dividendo, anche se, va detto, senza grandi drammi per la gran parte dei botanici, il mondo scientifico: le piante possono essere considerate intelligenti? O almeno? coscienti?

E no, non è solo una domanda per filosofi da poltrona. C'è chi sta portando avanti esperimenti, teorie, ipotesi neurobiologiche, appunto. Fioccano i paper scientifici e anche un po' di polemiche di quelle che non ci stanno mai male, per cercare di rispondere alle mirabolanti affermazioni degli estensori di questa? teoria? Forse meglio visione del mondo? E fidatevi, le risposte non sono banali. Anzi, in certi momenti sembrano quasi sfiorare la fantascienza botanica.

Oggi quindi esploriamo le teorie, le prove, e ovviamente le obiezioni intorno all'affascinante e controversa ipotesi delle piante senzienti.

Sarà solo una moda verde, un modo per conquistare posizioni accademiche nell'era dell'inclusione di tutto purché sia o c'è qualcosa di più? Ovvio, mi sono dilungato fin troppo in questa prefazione. Andiamo avanti e vediamo cosa scopriamo.

Ah, e se vi piacciono questi viaggi tra filosofia, scienza e natura, lasciate un like, iscrivetevi, attivate la campanella. E fatelo anche se siete tra i miei molti critici: senz'altro con chi ve la prendereste, poi?

E intanto? sigla!

## Introduzione

E allora, le piante pensano, sentono, hanno una vita segreta e interiore? È una di quelle domande a cui mi pare ognuno possa dare una sua risposta istintiva. La mia? La mia è, molto semplicemente? no, non pensano, vegetano? Non è forse per definizione l'opposto del pensare e sentire, il vegetare? Ma ci sono degli aspetti delle indagini su questa domanda che potrebbero forse mettere in crisi alcune certezze. Forse.

Perché, è un fatto, siamo abituati a pensare che l'intelligenza sia una faccenda da cervelli. Da neuroni. Meno astrattamente da animali più o meno semoventi, in cui che in definitiva agisce come noi, si muove, come noi. Diamine, vale anche per voi, dal mio punto di vista, lo sapete. Un tempo era scontato pensare che gli animali non pensassero, non sentissero. Basti pensare a tutta la questione del meccanicismo cartesiano. E quindi, siamo ancora vittime di una forma di sciovinismo nei confronti dei nostri fratelli e sorelle radicati?

Sulla base di questa domanda, negli ultimi anni certa botanica ha iniziato quindi ad assediare le scienze cognitive e alcuni, nelle neuroscienze, hanno iniziato a guardare al mondo vegetale con curiosità.

E così, quella che sembrava una provocazione o, appunto, un modo piuttosto comodo per scavarsi una nicchia confortevole nell'habitat ventoso del mondo accademico, che oramai si fa andare bene qualsiasi cosa, è diventata, bene o male, un campo di studio con tanto di cattedre e cattedratici.

E qui viene spontaneo citare la solita battuta di Vallortigare sulle ascidie. Ne La mosca con la testa storta, scrive e lo ripete in ogni sua conferenza: «L'ascidia giovane nuota liberamente e ha un semplice sistema nervoso centrale. Una volta trovata una superficie adatta a cui attaccarsi, si fissa lì e inizia una trasformazione profonda: riassorbe gran parte del suo sistema nervoso, incluso il cervello.» E la battuta poi di paragonare a questo curioso animale proprio i cattedratici, che una volta messe radici in un posto da ordinario possono permettersi di smettere di pensare.

Nel contesto del nostro discorso colpisce, non vero, che quello che è un animale con un sistema nervoso vi rinunci per una vita vegetativa. Non gli serve più e, si sa, i neuroni consumano un sacco di energia, se li si usa.

Per molti, le piante sono poco più che decorazioni che vanno a clorofilla e, queste sono quelle che io preferisco, fonti di cibo a basso impatto etico, noi poveri ingenui.

Non si muovono (almeno non velocemente), non emettono suoni, non hanno occhi né bocca, non hanno, apparentemente, relazioni parentali e sentimenti di pietà filiale.

Ma chi sostiene che tutto questo sia solo una maschera o una benda sui nostri occhi, messa lì dal nostro vile e provinciale zoocentrismo, e che sotto la superficie, letteralmente, si nasconda un sistema sorprendentemente raffinato. Non un'intelligenza nel senso classico, ma qualcosa che le assomiglia molto.

Ma appunto, che si sappia le piante non hanno una dotazione di organi dedicati all'elaborazione delle informazioni, non hanno una dotazione di neuroni che possa far pensare all'uso legittimo del tanto inflazionato prefisso neuro-

La scelta linguistica dietro l'espressione neurobiologia vegetale, si collega in un certo modo alla visione cosiddetta «funzionalista» dell'intelligenza, molto diffusa e alla quale peraltro io mi sento molto vicino, nella mia interpretazione della filosofia della mente contemporanea.

In soldoni il funzionalismo sostiene che ciò che conta, per parlare di intelligenza o mente, non è la sostanza fisica di cui è fatto un sistema, ma il modo in cui elabora informazioni e produce comportamenti. Se un insieme di componenti svolge funzioni equivalenti a quelle di un cervello animale «percepire, integrare, decidere» allora può essere considerato intelligente, a prescindere dal suo substrato biologico o, se per questo, tecnologico. E, dunque, ipso facto gli dobbiamo la cortesia di ipotizzare che quel sistema abbia potenzialmente anche una vita soggettiva, interiore, paragonabile alla nostra.

Con tutti i suoi meriti, è proprio questa prospettiva che ha fornito a molti fautori della neurobiologia vegetale un quadro teorico per interpretare la rete di segnali elettrici, chimici e ormonali delle piante come un «sistema nervoso» funzionale, anche in assenza di neuroni. E, lo vedremo, non solo guardando alla singola pianta, ma anche cercando ciò che si vuole un po' per forza trovare, a livello di intere fitocenosi.

## 1: Breve storia della neurobiologia vegetale

La storia della «neurobiologia vegetale» comincia ufficialmente nei primi anni 2000, anche se le radici storiche possono e sono fatte risalire molto più indietro, nei lavori di fine Ottocento e inizio Novecento del padre di tutti, Charles Darwin, senza non potrebbero fare e, soprattutto, Jagadish Chandra Bose. Darwin, con il figlio Francis, aveva ipotizzato nel 1880 che l'apice radicale agisse come un «cervello vegetale» coordinando i movimenti della pianta. Bose, fisico e biologo indiano, fu il primo a dimostrare in modo sistematico l'esistenza di segnali elettrici nelle piante, comparabili per certi versi ai potenziali d'azione animali, pubblicando nel 1926 «The Nervous Mechanism of Plants». In questo lavoro Bose sostiene che le piante sono capaci di condurre

segnali elettrici in modo attivo attraverso le loro cellule, in particolare nel floema, e che tali segnali non sono semplici reazioni passive ma risposte integrate agli stimoli. Bose mostra che le cellule vegetali generano potenziali d'azione e rispondono a stimoli meccanici, termici, chimici e luminosi in modi analoghi a quelli dei tessuti eccitabili animali. Secondo Bose, questa capacità rende le piante soggetti attivi nella loro interazione con l'ambiente e giustifica l'uso di un linguaggio funzionalmente ispirato alla neurofisiologia, pur con tutti i limiti imposti dalla loro struttura priva di neuroni. Le sue tesi, basate su esperimenti pionieristici per l'epoca, sfidavano e, permettetemi, sfidano la visione passiva e automatica del comportamento vegetale allora dominante.

Per gran parte del XX secolo, questi studi rimasero marginali nella botanica, confinati all'elettrofisiologia vegetale. Il termine "neurobiologia vegetale" emerse solo all'inizio del XXI secolo, appunto, soprattutto grazie a Stefano Mancuso e František Baluška, che nel 2005 organizzarono il primo congresso internazionale dedicato al tema a Firenze. Gli estensori di questa nuova disciplina proposero di applicare concetti e termini delle neuroscienze allo studio delle reti di comunicazione elettrica e chimica delle piante, suggerendo analogie funzionali con i sistemi nervosi animali.

L'iniziativa suscitò, come era chiaramente da aspettarsi, e come a Mancuso capita assai di sovente, grande entusiasmo da parte di molti ma, ovviamente, anche fortissime critiche: nel 2007 un gruppo di 36 botanici guidati da Amedeo Alpi pubblicò su "Trends in Plant Science" una lettera intitolata "No brain, no gain" che vi lascio tra le fonti, criticando l'uso di termini neurologici e la spinta alla antropomorfizzazione delle piante o zoomorfizzazione, sarebbe meglio dire? Questi studiosi sottolinearono l'assenza di prove di processi cognitivi anche solo lontanamente paragonabili a quelli animali. Negli anni successivi, per stemperare le polemiche, come ho già accennato alcuni sostenitori di questo campo di studi, hanno iniziato a parlare di "etologia vegetale", ponendo l'accento sui comportamenti osservabili piuttosto che su presunte, ipotetiche strutture neuronali o strutture funzionalmente analoghe.

La neurobiologia vegetale è un campo di ricerca marginale, ma comunque molto ben organizzato e pieno di veri e propri fan, con pubblicazioni, conferenze e un crescente coinvolgimento interdisciplinare tra botanica, filosofia della mente e scienze cognitive. Il fatto di essere così controverso, per il suo uso di metafore neuroscientifiche e per l'interpretazione un po' liberale dei dati sperimentali, rende questo ambito perfetto per alzare polveroni e polemiche. Il che per me non fa altro che bene, per tenere svegli gli auditorium dei convegni di botanica.

## **2: Apprendere, ricordare, decidere? Il lavoro di un sistema nervoso? senza sistema nervoso**

Ma quindi capiamo un attimo come si arriva a questa idea. Cominciamo col farci una domanda chiave: cosa vuol dire reagire all'ambiente esterno, per una pianta? Non potendo urlare o correre, le piante hanno evoluto una serie di strategie per noi spesso impercettibili ma molto efficaci, per i loro scopi.

Quando una foglia viene morsa da un insetto, per esempio, la pianta può avvisare le altre parti del proprio corpo. E lo fa attraverso una combinazione di segnali elettrici, molecole volatili e messaggi chimici che viaggiano attraverso il floema e i plasmodesmi cioè canali microscopici che mettono in contatto diretto una cellula con l'altra. E, pare, forse, che esse possono comunicare anche con le piante vicine, attraverso la rete radicale nel sottosuolo. In pratica, un sistema di "network vegetale" diffuso, dove non c'è un centro di controllo, ma un coordinamento distribuito. Bene o male una strategia analoga a quella delle reti neurali naturali e artificiali, sembrerebbe.

Così la pianta attiva geni di difesa. Regola la produzione di ormoni. Cambia la morfologia della pianta. Il tutto, in assenza di un vero e proprio sostrano neuronale o di strutture immediatamente riconoscibili come qualcosa di

funzionalmente analogo. Un comportamento coordinato e dinamico, che sfida la nostra idea di cosa significhi elaborare informazioni se non proprio "pensare". O questo sostengono gli estensori di queste teorie. In ogni caso la pianta "reagisce".

Devo confessare che faccio una certa fatica a distinguere ci<sup>2</sup> che sono i risultati sperimentali e ci<sup>2</sup> che "solo" proiezione dei desideri dei ricercatori. Questo di solito avviene, nelle scienze, quando c'è una cortina fumogena di concetti mal definiti e tendenziosi. Per capire le cose un passo fondamentale "sempre" quello di dissipare questo schermo, contrastando coloro che lo alzano attivamente. Succede. E questo potrebbe essere proprio uno dei casi in cui succede.

Nondimeno ci sono stati vari esperimenti, ormai diventati celebri nell'ambiente della neurobiologia vegetale, che sembrano mostrare che le piante non solo non siano dei semplici automi, ma siano dotate di memoria.

Una sperimentatrice in questo campo "Monica Gagliano, una ricercatrice italo-australiana, che ha condotto, tra gli altri, dei test sulla Mimosa pudica, una pianta che reagisce al minimo tocco chiudendo le foglie.

Durante l'esperimento la pianta "stata fatta cadere ripetutamente su una superficie morbida, e si "scoperto che, dopo alcune ripetizioni, essa smetteva di reagire: aveva "capito" che non c'era pericolo.

Non solo, Gagliano ha anche osservato che la Mimosa pudica manteneva la memoria dell'evento per almeno 28 giorni, un periodo sorprendentemente lungo per un organismo privo di sistema nervoso. L'esperimento ha suscitato dibattiti per la sua interpretazione: alcuni, tra i quali l'autrice, lo considerano una dimostrazione di apprendimento non associativo (abituazione), mentre altri sostengono che si tratti di semplici meccanismi fisiologici privi di qualunque implicazione cognitiva. Il protocollo "stato anche replicato con varianti, come la modifica della frequenza e dell'altezza delle cadute, per testare la robustezza della risposta.

La Gagliano si spinge oltre. Con Mancuso ha portato avanti studi di "plant bioacoustics" link tra le fonti "cioè" la capacità delle piante di percepire le vibrazioni e, diciamo pure, i suoni. "la continuazione della pratica di parlare alle piante con altri mezzi, insomma. Mezzi di laboratorio. A parte gli scherzi, nell'articolo di Gagliano, Mancuso e Robert, intitolato "Towards understanding plant bioacoustics", cioè "Verso la comprensione della bioacustica delle piante", si afferma che le piante orienterebbero le loro radici verso fonti di "water-borne vibrations". Il che ha anche un senso, a prima vista. Questo presuppone non solo capacità di audiotropismo, ma un certo qual controllo sulla crescita delle varie parti della pianta.

D'altra parte le radici, sembrano capaci di operare vere e proprie scelte: crescono evitando ostacoli, preferiscono ambienti ricchi di nutrienti, competono o cooperano con altre piante a seconda delle circostanze. E in alcuni casi, evitano deliberatamente le radici di piante imparentate, come a dire: "Tu sei della mia famiglia, non ti rubo spazio".

Le evidenze scientifiche a supporto di queste affermazioni includono osservazioni ripetute e, in alcuni casi, repliche indipendenti che mostrano effettivamente comportamenti coerenti con apprendimento non associativo e risposte adattative a stimoli complessi.

Tuttavia, la loro interpretazione "ancora controversa: molti ricercatori sottolineano che meccanismi biochimici e fisiologici consolidati possono spiegare tali fenomeni senza ricorrere a concetti cognitivi. Le critiche principali riguardano il rischio di antropomorfismo, la mancanza di un modello unificato che colleghi i dati sperimentali a processi mentali e la difficoltà di escludere spiegazioni più semplici basate su risposte automatiche.

Anche in risposta a queste obiezioni, Paco Calvo, filosofo della scienza e uno dei principali promotori della "cognizione vegetale", propone che forse le piante non sono coscienti come noi, ma possono avere una forma di coscienza anche molto diversa. Basandosi sulla teoria dell'"informazione integrata" di Giulio Tononi, Calvo suggerisce che, se un sistema  $\tilde{A}$  è in grado di integrare e differenziare l'"informazione" in modo significativo, potrebbe produrre una qualche forma di esperienza soggettiva a prescindere dal substrato materiale su cui ci<sup>2</sup> avviene. Vi rammenta qualcosa?

Ma soprattutto che significa? La IIT (Integrated Information Theory)  $\tilde{A}$  è stata formulata principalmente da Giulio Tononi, psichiatra e neuroscienziato italiano con base negli USA e tra le personalità più note e discusse del panorama delle scienze cognitive.

Quella dell'"informazione integrata"  $\tilde{A}$  è una teoria della coscienza che propone di quantificare il grado di esperienza soggettiva di un sistema in base alla quantità di "informazione integrata" che esso genera, indicata con il simbolo  $\hat{I}$  ( $\phi$ ) e calcolata attraverso un procedimento alquanto complesso, che si basa sulla valutazione di tutte le possibili partizioni del sistema per determinare quanta informazione verrebbe persa se fosse suddiviso in sottosistemi indipendenti.

In pratica, si modellano le relazioni causali tra gli elementi del sistema e si misura la quantità di informazione che  $\tilde{A}$  sia integrata (cioè non riducibile alla somma delle parti) sia differenziata (ogni stato  $\tilde{A}$  distinto da tutti gli altri possibili). Più un sistema perde informazione quando viene "spezzato" e più alto sarà il valore di  $\hat{I}$  ( $\phi$ ). Secondo la teoria dunque, un sistema  $\tilde{A}$  è cosciente se possiede sia un'"elevata" informazione differenziata, cioè ogni suo stato  $\tilde{A}$  altamente specifico e distinguibile da altri possibili stati, sia una forte integrazione delle parti del sistema sono interdipendenti e non riducibili a sottosistemi indipendenti. La IIT si fonda su assiomi fenomenologici come l'"esistenza", la "composizionalità", l'"informazione", l'"integrazione" e l'"esclusione" che cercano di catturare le caratteristiche fondamentali dell'"esperienza cosciente" e li traduce in postulati fisici applicabili a qualsiasi struttura causale, che sia biologica o artificiale.

Dal punto di vista sperimentale, Tononi e collaboratori hanno sviluppato metodi per stimare  $\hat{I}$  ( $\phi$ ) nel cervello umano, ad esempio tramite la stimolazione magnetica transcranica, combinata con l'"elettroencefalografia", mostrando che durante stati di coscienza ridotta come il sonno profondo, il coma o l'"anestesia" il valore di  $\hat{I}$  ( $\phi$ ) diminuisce.

L'"idea" quindi  $\tilde{A}$  che la coscienza non sia legata esclusivamente alla presenza di neuroni, ma possa emergere in qualunque sistema capace di integrare l'"informazione" in modo complesso e irriducibile. E capiamo come ci<sup>2</sup> possa piacere.

Tornando alla neurobiologia vegetale, Calvo utilizza la IIT come cornice teorica, per sostenere che non serve un cervello per avere un certo grado di esperienza soggettiva: ci<sup>2</sup> che conta  $\tilde{A}$  la capacità del sistema di generare un'"elevata" quantità di informazione integrata  $\hat{I}$  ( $\phi$ ) e di differenziarla in stati distinti. Secondo lui, alcune strutture vegetali, come il sistema vascolare e le reti di segnali elettrici e chimici distribuite nella pianta, potrebbero soddisfare almeno in parte i requisiti formali della IIT, integrando informazioni provenienti da diverse parti dell'"organismo" e restituendo risposte coerenti e adattative.

In questa prospettiva, la "cognizione vegetale" sarebbe un caso di coscienza non neurale, in linea con la definizione astratta della IIT. E questo, secondo Calvo, vale anche per certe strutture vegetali.

Va anche detto che, per quanto popolare, la IIT viene anche da alcuni liquidata come semplice pseudoscienza e ci sono delle affermazioni metafisiche, dietro il lavoro di Tononi, che lasciano un po' perplessi.

Non è un dibattito semplice, perché il campo è diviso tra sostenitori e detrattori di pari peso scientifico e filosofico. La teoria di Tononi ha i suoi sostenitori alcuni pensatori di primo piano come Christof Koch, a cui sono dovuti anche alcuni degli sviluppi più recenti della teoria e David Chalmers, quello del problema difficile e l'ubiquo fisico Max Tegmark.

Altra parte, tra i critici c'è il filosofo John Searle, che ritiene che la IIT implichi una visione pansichista del mondo.

Ma mi sono un po' perso. Aggiungo solo un fugace pensiero, e mi viene da pensare che il fatto di essere tirata dentro per la giacca in un'altra scienza di confine, la neurobiologia vegetale, probabilmente non renderà più facile la vita a Tononi e ai suoi, ma questa è un'altra storia. O magari sarà proprio lì, nel punto della loro compenetrazione, che entrambe le teorie fioriranno? persone migliori di me hanno fatto battute peggiori e diventeranno teorie grandi.

Ah, ancora una cosa! Dato che all'inizio ho speso due parole sul funzionalismo volevo puntualizzare un aspetto. Il funzionalismo e la IIT convergono nell'idea che conta, per parlare di coscienza o intelligenza, sia l'organizzazione funzionale del sistema e la sua capacità di integrare e differenziare informazioni, non la sua composizione materiale. Questo fornisce una cornice teorica alla neurobiologia vegetale, che interpreta le reti elettriche e chimiche delle piante come potenzialmente in grado di generare stati integrati complessi.

I critici, tuttavia, mettono in guardia da due rischi principali.

Primo, il salto concettuale tra correlati funzionali e vera esperienza soggettiva. L'esperienza soggettiva qualunque cosa sia e ammesso, per amore di discussione, che pure voi abbiate, che gli animali anche abbiano, sembra a molti un po' dubbio che imperversi e scorra incontrollata anche nel mondo delle piante;

Secondo, l'antropomorfismo implicito nell'applicare modelli pensati per cervelli animali a organismi radicalmente diversi, senza prove empiriche solide che giustificano il parallelismo.

### 3: pensieri collettivi?

E si può andare anche ben oltre, come ho già vagamente accennato. Le piante non vivono isolate: sono immerse in comunità ecologiche complesse, le fitocenosi, in cui ogni specie interagisce con le altre attraverso una rete intricata di segnali chimici, elettrici e meccanici. Questo approccio al mondo vegetale, che vede insieme come un organismo diffuso che come una somma di individui, è centrale nella prospettiva di Stefano Mancuso. Nei suoi lavori, Mancuso descrive le piante come nodi attivi di un sistema di comunicazione collettivo, in grado di scambiare informazioni su disponibilità di nutrienti, presenza di patogeni o erbivori, condizioni ambientali e persino stress climatici, sfruttando reti sotterranee di radici e funghi micorrizici che funzionano come veri e propri cavi biologici per trasmettere segnali e modulare risposte.

Per Mancuso, queste connessioni non sono solo canali di trasporto di risorse, ma componenti di un sistema di elaborazione distribuita dell'informazione: un segnale raccolto in un punto della rete può influenzare in modo mirato il comportamento di piante lontane, alterandone la crescita, l'orientamento, la fioritura o la produzione di metaboliti difensivi. In questa visione, la mente vegetale non sarebbe confinata alla singola pianta, ma diffusa nella comunità, che funziona come un super-organismo cognitivo. È un modello che trae ispirazione da altri sistemi complessi, come le colonie di insetti sociali o le reti neurali artificiali, in cui l'intelligenza emerge dall'interazione tra unità relativamente semplici.

Mancuso sottolinea che questo paradigma richiede un cambio di prospettiva: osservare le piante non più<sup>1</sup> come individui statici ma come nodi di una rete dinamica, capaci di prendere decisioni collettive e di adattarsi in modo cooperativo all'ambiente. Ci<sup>2</sup> apre anche interrogativi sul ruolo evolutivo della cooperazione interspecifica e sulla possibilità che, a livello di comunità, si sviluppino forme di "intelligenza ecologica" che trascendono le capacità del singolo.

Ma si va oltre. Ho sentito Mancuso parlare dell'esempio di un tronco tagliato, soccorso e nutrito, mantenuto in vita dal soccorso dei vicini. Mancuso critica la prospettiva alla Dawkins del gene egoista, vedendo nel comportamento "collettivista" delle sue amate piante una dinamica basata su forme di altruismo naturale. Quindi non solo un superorganismo grande quanto una foresta, ma anche una comunità governata da una sorta di consapevolezza comune, che spinge a temperare la competizione con la collaborazione. Un bosco etico, insomma.

#### 4: Lo scetticismo dei botanici "classici"

Naturalmente, queste idee sono ben lontane da essere accettate da tutto il mondo della botanica. Anzi, hanno acceso "come dico sempre, per fortuna, perché" queste cose sono il sale del progresso scientifico "hanno acceso, dicevo, fortissime polemiche. Botanici come Amedeo Alpi e Lincoln Taiz hanno firmato lettere pubbliche contro l'uso del termine "neurobiologia vegetale", considerandolo fuorviante. Per loro, le risposte delle piante sono il risultato di meccanismi sottili e peculiari, emersi in milioni di anni di evoluzione biochimica e meccanica, e non c'è nessun bisogno di invocare categorie mentali per spiegarle.

Alpi e Taiz ritengono che la cosiddetta neurobiologia vegetale si fondi su un'appropriatezza impropria e fuorviante di concetti e terminologia mutuati dalle neuroscienze animali. Nel loro giudizio, espressioni come "neuroni vegetali", "sinapsi vegetali" o addirittura l'idea di un "cervello" localizzato nella radice ve lo accennavo, in questo "tirato per la giacchetta Darwin stesso" non sono semplici metafore suggestive, ma immagini potenzialmente ingannevoli, che rischiano di essere prese alla lettera, generando fraintendimenti tanto nel dibattito scientifico quanto nella divulgazione.

Questi studiosi sottolineano con forza come non esista nessuna prova diretta di processi cognitivi nelle piante, assimilabili a quelli osservati negli animali.

Come dicevamo i comportamenti documentati sono pienamente spiegabili attraverso meccanismi biochimici e fisiologici già noti, quali il trasporto di ormoni, la segnalazione elettrica non neuronale e la regolazione genica, senza dover ricorrere all'ipotesi di fenomeni cognitivi.

In *La coscienza delle piante*, che vi lascio in descrizione, Amedeo Alpi osserva: «L'uso di termini come "neurobiologia vegetale" è fuorviante, perché induce a pensare a strutture e funzioni proprie del sistema nervoso animale, che nelle piante non esistono». E ancora: «Attribuire stati mentali o processi cognitivi alle piante non è supportato da evidenze sperimentali e rischia di distogliere l'attenzione dai veri meccanismi fisiologici alla base del loro comportamento».

Nel medesimo testo, Alpi sviluppa un'analisi comparativa dettagliata delle differenze strutturali e funzionali fra piante e animali, evidenziando come nelle prime manchino gli elementi anatomici e neurofisiologici che, alla luce delle conoscenze attuali, sarebbero indispensabili per generare stati coscienti. In aggiunta, mette in guardia dal rischio epistemologico di trasporre concetti concepiti per descrivere il sistema nervoso animale a organismi che ne sono privi, avvertendo che un simile trasferimento può<sup>2</sup> condurre a conclusioni erranee e a un uso distorto delle metafore scientifiche.

Insomma, interpretare come "elaborazione cognitiva" ci pu2 essere spiegato come risposte fisiologiche coordinate da segnali ambientali e meccanismi di feedback chimico, non "da questa prospettiva, minimamente giustificato. Andando oltre, per questi studi, ovviamente, la fitocenosi rimane un'entit2 descrittiva dell'ecologia e della biologia delle interazioni, non un cervello diffuso.

Detto questo, non si pu2 mettere in dubbio che il lavoro di Mancuso ha avuto un indubbio merito, quello non solo di stimolare nuove ricerche in ecologia chimica, fisiologia vegetale e comunicazione interspecifica, spostando il fuoco della botanica dalla singola pianta al network vivente in cui essa "immersa, ma anche quello di far uscire questi argomenti sulla stampa generalista. Anche per questo, in questo istante, ne stiamo parlando.

Nella filosofia della mente la situazione "spinosa, scusate l'involontaria freddura, perch2 non c'2 affatto consenso su come affrontare la questione dei *qualia*, cio2 delle esperienze soggettive non riducibili a mere descrizioni oggettive. I dualisti " anche quelli un po' atipici come David Chalmers " vedono nei qualia una prova dell'insufficienza di qualsiasi spiegazione puramente fisica, sostenendo che l'esperienza cosciente sia un aspetto fondamentale e irriducibile della realt2. I fisicalisti "buoni" come Daniel Dennett " tendono invece a considerarli illusioni cognitive o costrutti teorici che vanno spiegati in termini funzionali e comportamentali. I teorici della rappresentazione li interpretano come propriet2 derivate dal contenuto informativo degli stati mentali, mentre gli emergentisti li considerano propriet2 nuove che emergono in sistemi sufficientemente complessi da integrare e coordinare grandi quantit2 di informazione.

In questo scenario piuttosto, beh, diciamo pure variegato, volendo usare un eufemismo, la domanda "una pianta prova qualcosa? " una carota percepisce dolore? un'orchidea pu2 emozionarsi? " pu2 ricevere risposte molto diverse a seconda della cornice teorica adottata, dato che non abbiamo ancora risposte nemmeno per quel che riguarda uomini e bestie, figurarsi per le angurie.

Quel che accomuna quasi tutte le posizioni, tuttavia, " il riconoscere che in assenza di un sistema nervoso centrale, di un linguaggio, di un comportamento riconoscibile come senziente o di strutture paragonabili a un cervello, l'ipotesi di una coscienza vegetale rimane a di poco speculativa e fortemente esposta al rischio di proiezioni antropomorfe.

Insomma, l'uso, in ambito vegetale, di termini come "intelligenza", "scelta" o "apprendimento" pur avendo un forte potere evocativo e comunicativo, certamente utile nel marketing accademico, viene da molti ritenuto semplicemente un trucco per spostare il discorso dal piano scientifico a quello narrativo, confondendo pi2 che chiarendo.

## Conclusione: Un'altra forma di intelligenza?

E allora, che ce ne facciamo di tutto questo? Le piante hanno consapevolezza e intelligenza, come sostiene con entusiasmo Stefano Mancuso, o stiamo solo cedendo al solito, vecchio vizio dell'iperestensione metaforica? A una vana antropomorfizzazione dei carciofi, come ammonisce Amedeo Alpi? Carciofi l'ho messo io, sia chiaro.

Visto che questo video mi " stato buona occasione di accennare ad argomenti correlati, e quasi sicuramente pi2 interessanti del tema centrale, ecco un'ulteriore ditekgiatura, su un'altra argomentazione fondamentale, bench2 poco conosciuta. " il cosiddetto "canone di Morgan" o "principio di parsimonia" che recita:

"In no case may we interpret an action as the outcome of the exercise of a higher psychical faculty, if it can be interpreted as the outcome of the exercise of one which stands lower in the psychological scale."

Il che vuol dire: «In nessun caso dobbiamo interpretare un'azione come il risultato dell'esercizio di una facoltà psichica superiore, se può essere interpretata come il risultato dell'esercizio di una che occupa una posizione inferiore nella scala psicologica».

Questo è chiaramente un principio derivato dal più generale principio di economia delle ipotesi, meglio conosciuto come rasoio di Occam, che per me io per vezzo amo chiamare anche lui principio di parsimonia.

Conwy Lloyd Morgan è una di quelle figure enormi che per solo gli addetti ai lavori conoscono e anche loro, troppo spesso, conoscono solo per sentito dire. Così è andata anche per me: ho scoperto tardivamente, tramite una citazione.

Ora, questo principio potrebbe apparire prima facie frutto di una visione vecchia, antropocentrica, ma se si va a spulciare nel testo originale, opera fondativa della psicologia comparata umana-animale, «An Introduction to Comparative Psychology», si capisce subito che Morgan era una persona troppo sveglia per cadere in un simile pregiudizio. Al contrario, nella sua struttura il canone a me ricorda un altro rasoio, quello di Hanlon, che qui non sto a citare perché non entra e non vorrei abbassare troppo il tono del discorso. Mi pare di ricordare di averne parlato in un vecchio video, forse!

Vi lascio in descrizione qualche link a lavori di Morgan, che se siete interessati a questi argomenti meritano comunque di stare sullo scaffale di una persona informata dei fatti. Anche perché per essere opere scritte alla fine dell'800 è incredibile quanto siano ben leggibili e interessanti. Su Morgan dovreste davvero fare qualcosa di più approfondito! [archive.org/details/in.ernet.dli.2015.44719/page/n73/mode/2up](https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.44719/page/n73/mode/2up)

Dicevo che non si deve fraintendere il senso delle parole di Morgan. Se infatti si continua a leggere, poche righe dopo troviamo: «Why should we adopt a different course with the poor dumb animal from that which we should adopt with our human neighbour?», cioè «Perché dovremmo adottare un criterio diverso con il povero animale muto rispetto a quello che adotteremmo con il nostro vicino umano?»

Il che vuole dire semplicemente che non dobbiamo eccedere l'ipotesi minima necessaria per spiegare un comportamento, nell'uomo così come nell'animale. Parsimonia, appunto.

E torno all'argomento principale della nostra discussione: cosa accade se applichiamo il principio di parsimonia al comportamento delle piante?

Mancuso non parla infatti solo di segnali elettrici e chimici, ma di un vero e proprio comportamento vegetale: piante che imparano, che collaborano, che adottano strategie di sopravvivenza. Nei suoi libri e conferenze, spesso ricorre a esempi concreti dalla capacità di una vite di orientarsi verso un sostegno all'adattamento rapido a stress ambientali per sostenere che l'intelligenza non è un monopolio animale. Il purtroppo assai meno noto Amedeo Alpi, al contrario, pur riconoscendo la straordinaria complessità delle risposte vegetali, invita a non confondere correlati funzionali con stati mentali, ricordando che senza prove, ogni parallelismo con la mente rimane semplicemente anedddotico.

Si sarà ben capito da che parte io propendo. Applicare il canone di Morgan a tutta la costruzione edificata da Mancuso e compagni mi pare faccia ben traballare il tutto.

Comunque il dibattito è interessante e personalmente mi dissocio da coloro che si scagliano, per dire come la grande Sabine Hossenfelder, che si scagliano contro quelli che sottopongono, sia con coraggio o sia con semplice faccia tosta, alla comunità scientifica e a tutti noi anche le ipotesi più peregrine, purché non si vada a rimpiangere tra articoli di fede e dogmi, volti solo a costruirsi un comodo nido in qualche oscuro recesso del mondo

accademico.

E quindi, alla fine, piÃ¹ che millantare di avere catturato nel boschetto delle vostre fantasie una risposta definitiva, possiamo lasciarci sorprendere dalla complessitÃ del mondo vegetale, osservandolo con occhi pieni di fascinazione e consapevolezza di quanto ancora c'Ã da fare, nel mondo della scienza e del pensiero. Ã il suo bello.

In apertura ho usato il termine "automatico" a bella posta, per aggettivare il mio scetticismo, automatico perchÃ difensivo, perchÃ non spontaneo. PerchÃ, anche se non frega a nessuno, come ho detto piÃ¹ volte in altre sedi, la mia naturale, bambinesca inclinazione sarebbe quella di gettarmi a capofitto in ogni ipotesi per quanto peregrina, con slancio fideistico e spirito iconoclasta. Per questo mi sono dovuto dotare di uno spirito critico d'acciaio, perchÃ una parte considerevole della mia personalitÃ richiede morso e briglie corte, sul piano speculativo.

E voi, l'avete fatto un simile lavoro sul vostro intendimento? O siete scettici per natura? O creduloni felici?

Insomma, che siate inclini alle visioni di Mancuso o alla soliditÃ di Alpi, una cosa Ã certa: l'intelligenza Ã un campo di studio ancora bambino che potrÃ in futuro assumere le forme piÃ¹ inaspettate.

E bene, se siete arrivati fin qui, onore al merito vostro e grazie davvero di avermi seguito in questo piccolo viaggio nel vegetale se non proprio nel mentale. Fatemi sapere nei commenti cosa ne pensate: le piante sentono? Pensano? O Vegetano e basta? Che pensate degli altri argomenti che ho sfiorato? Beh, sapete cosa fare: lasciate like, iscrivetevi, condividete e, soprattutto, commentate, che oramai rispondervi Ã diventato una delle mie attivitÃ preferite!

E intanto un saluto!

Ciao!

FONTI:

(I link amazon sono sponsorizzati)

Jagdish Chandra Bose, the nervous mechanism of plants, [amzn.to/47uz195](https://amzn.to/47uz195)

Amedeo Alpi, La coscienza delle piante (ovvero, la forza della omologazione contro la diversitÃ ), [www.georgofili.it/Media?c=be59c248-a8da-47bc-8c68-84306d52b7c0](http://www.georgofili.it/Media?c=be59c248-a8da-47bc-8c68-84306d52b7c0)

Nereida Bueno-Guerra, Where Is Ethology Heading? An Invitation for Collective Metadisciplinary Discussion, [www.mdpi.com/2076-2615/11/9/2520](http://www.mdpi.com/2076-2615/11/9/2520)

Miguel Segundo-Ortin, Paco Calvo, Consciousness and cognition in plants, [wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wcs.1578](https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wcs.1578)

Becky Harlan, Digging Deep Reveals the Intricate World of Roots, [www.nationalgeographic.com/photography/article/digging-deep-reveals-the-intricate-world-of-roots](http://www.nationalgeographic.com/photography/article/digging-deep-reveals-the-intricate-world-of-roots)

Donato Chiatante et al. , Meristematic Connectome: A Cellular Coordinator of Plant Responses to Environmental Signals? [www.mdpi.com/2073-4409/10/10/2544](http://www.mdpi.com/2073-4409/10/10/2544)

â?? FrantiÅ;ek BaluÅ;ka, Stefano Mancuso, Plant neurobiology â?? From stimulus perception to adaptive behavior of plants, via integrated chemical and electrical signaling, [www.linv.org/wp-content/uploads/2014/10/2009-baluska.pdf](http://www.linv.org/wp-content/uploads/2014/10/2009-baluska.pdf)

â?? Stefano Mancuso et al, Plant neurobiology: an integrated view of plant signaling, [www.academia.edu/2878068/Plant\\_neurobiology\\_an\\_integrated\\_view\\_of\\_plant\\_signaling](http://www.academia.edu/2878068/Plant_neurobiology_an_integrated_view_of_plant_signaling)

â?? Paco Calvo et al., Are plants sentient? [onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/pce.13065](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/pce.13065)

â?? Stefano Mancuso, Alessandra Viola, Verde brillante, [amzn.to/4meoBis](http://amzn.to/4meoBis)

â?? Laura Beloff, The Hearing Test, [www.theoryofpaul.net/plants/pdfs/beloff-hearing-test.pdf](http://www.theoryofpaul.net/plants/pdfs/beloff-hearing-test.pdf)

â?? Monica Gagliano et al., Learning by Association in Plants, [www.researchgate.net/publication/311360684\\_Learning\\_by\\_Association\\_in\\_Plants](http://www.researchgate.net/publication/311360684_Learning_by_Association_in_Plants)

â?? Monica Gagliano, Stefano Mancuso et al., Experience teaches plants to learn faster and forget slower in environments where it matters, [www.researchgate.net/publication/259587596\\_Experience\\_teaches\\_plants\\_to\\_learn\\_faster\\_and\\_forget\\_slower\\_in\\_environments\\_where\\_it\\_matters](http://www.researchgate.net/publication/259587596_Experience_teaches_plants_to_learn_faster_and_forget_slower_in_environments_where_it_matters)

â?? Monica Gagliano, Stefano Mancuso and Daniel Robert, Towards understanding plant bioacoustics, [www.researchgate.net/publication/221973850\\_Towards\\_understanding\\_plant\\_bioacoustics](http://www.researchgate.net/publication/221973850_Towards_understanding_plant_bioacoustics)

â?? Conwy Lloyd Morgan, An Introduction to Comparative Psychology, [amzn.to/45ki6om](http://amzn.to/45ki6om)

Stesso libro consultabile online qui: [archive.org/details/in.ernet.dli.2015.44719/page/n73/mode/2up&nbsp;](http://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.44719/page/n73/mode/2up&nbsp;)

## **Categoria**

1. Biologia
2. Filosofia della mente

## **Data di creazione**

17/08/2025

## **Autore**

gregorio