L'autore e l'opera

Giorgio Ruggero Celli (1935-2011) è stato un entomologo (studioso degli insetti) di fama internazionale, oltre che etologo ed esperto di problemi ecologici. Docente universitario a Bologna, si è specializzato nella lotta microbiologica, fondando la prima biofabbrica italiana per la produzione di insetti utili per la lotta contro i parassiti delle piante; ha inoltre messo a punto un progetto sulle api come bioindicatori dell'inquinamento da sostanze nocive e un progetto per la lotta contro la zanzara tigre.
All'attività di scienziato e ricercatore ha affiancato un'intensa opera di divulgazione scientifica attraverso libri e trasmissioni televisive (conduttore per anni della celebre trasmissione "*Nel regno degli animali*") e un'altrettanto intensa attività letteraria (romanzi, poesie, opere teatrali), grazie alle quali ha contribuito a diffondere presso un vasto pubblico la conoscenza e l'amore appassionato per la natura e il mondo animale.

A dispetto di quanto si pensa comunemente, le specie vegetali non sono così "nettamente separate" da quelle animali, anzi presentano "comportamenti" che le avvicinano in modo incredibile al mondo animale e umano: si muovono, si scambiano messaggi, mentono, nascondono le loro intenzioni, si alleano, ecc. Nel brano che segue, tratto da un articolo pubblicato sulla rivista Oasis, *lo scienziato italiano riporta alcuni esempi sorprendenti delle capacità "animali" e dell'"intelligenza" delle piante (argomento al quale ha dedicato uno dei suoi ultimi libri:* "Le piante non sono angeli"*). Spicca, oltre alla grande chiarezza espositiva, una narrazione briosa e avvincente, che costituisce uno dei caratteri distintivi della prosa di Giorgio Celli.*

La natura intelligente

Molti dei grandi naturalisti del passato, da Darwin a Haeckel a Fechner[1], avevano avanzato ipotesi e domande suggestive su un' ipotetica "intelligenza" delle piante. Come spiegare il caso della mimosa sensitiva[2] che si ritrae se viene urtata, ma poi si "abitua" a questo stimolo se ripetuto? Perché le piante rampicanti riescono a seguire il supporto a cui aggrapparsi anche se si sposta? Cosa le guida? La scoperta di un'attività elettrica simile a quella dei nervi umani nelle radici delle piante può spingerci a ipotizzare che sia una forma di sistema nervoso dei vegetali?
Di certo, se le piante mentono ai predatori, comunicano fra loro e si adattano alle pressioni dell'ambiente, allora vuol dire che in natura l'intelligenza è un concetto molto più elastico di quanto siamo pronti a capire.

Le astuzie vegetali per sopravvivere agli sterminati eserciti degli insetti

Nella lotta per la sopravvivenza, le piante hanno saputo evolvere astuzie sorprendenti. Chi conosce la immensa varietà delle specie di insetti e la loro vertiginosa[3] fecon-

1. Darwin, Haekel, Fechner: alcuni tra i più celebri naturalisti. Charles Darwin (1809-1882), inglese, fondatore della teoria evoluzionistica. Ernst Haeckel (1834-1919), biologo e filosofo tedesco. Gustav Fechner (1801- 1887) medico e fisico tedesco.
2. mimosa sensitiva: arbusto sempreverde (nome scientifico *mimosa pudica*) che in presenza di uno stimolo tattile o di una vibrazione richiude le foglie.
3. vertiginosa: strabiliante, impressionante per le dimensioni.

© Istituto Italiano Edizioni Atlas

dità, non può essere che stupito dal fatto che il mondo vegetale del pianeta non sia stato del tutto divorato, e digerito da quei prodigiosi avversari. Invece no, le piante continuano a crescere ovunque, e sembra che soltanto l'uomo potrebbe essere capace di dar loro il colpo di grazia. Facendo una botta di conti, il numero di quegli insetti, detti fitofagi[4], che siedono, per dir così, alla mensa dei vegetali, sarebbero circa un quarto di tutte le specie viventi. Si consideri che le larve[5] di quasi tutte le specie delle pacifiche farfalle[6] sono voracissime nel divorare foglie, gemme e fiori, mentre le larve e gli adulti dei coleotteri[7], sterminato gruppo entomologico di 300 000 specie, sono in gran parte delle appassionate vegetariane. E il loro menù comprende praticamente tutti gli organi delle piante. Ma a rendere più duro l'impatto degli insetti sulla vegetazione, esiste la circostanza delle loro capacità riproduttive, che non esito a definire astronomiche. Riporterò un solo esempio, davvero eloquente. Una sola mosca delle case potrebbe produrre, dalle sue prime ovo deposizioni in primavera, alla fine di settembre, qualcosa come 700 miliardi di discendenti.

LE PIANTE CARNIVORE

Piante che invertono il senso della catena alimentare

Esistono delle piante che hanno deciso di invertire il senso della catena alimentare[8], che sembrano uscite da qualche incubo o da qualche racconto di fantascienza. Tanto più che i loro modi di cacciare, le loro trappole, sono diverse, e tutte ispirate alle strategie dell'agguato, secondo l'aforisma[9] evangelico parafrasato "*lasciate che le prede vengano a me*"[10]. Ho avuto spesso l'occasione di occuparmi di questa botanica aliena[11], soprattutto perché le vittime di privilegio sono degli insetti, mosche, moscerini, zanzare, farfalle, tutte specie di piccole dimensioni. Anche se, nel menù di queste piante, che non è giusto chiamare insettivore, ma carnivore, compaiono altri organismi, per esempio, ragni e scolopendre[12].

Il comportamento della carnivora *dionea*

Ma consideriamo, ora, un po' più da vicino la *dionea*, una tra le piante carnivore più conosciute. Le foglie, del tutto particolari, presentano una strozzatura all'inizio e una nervatura centrale che funziona come una cerniera tra i due lobi[13]. Sul margine superiore della foglia ci sono tre ciglia, poste a triangolo, che costituiscono la parte sensibile della trappola. Perché questa si chiuda è necessario che due delle ciglia vengano sollecitate in successione, e il fatto si verifica, come è stato poi scientificamente accertato, in 1/30 di secondo. La preda intrappolata si dibatte vanamente: se non è così piccola da passare negli spazi tra gli aculei, il suo destino è segnato: nel giro di cinque o sei giorni, aggredita dagli enzimi[14] secreti da quella sorta di stomaco vegetale, viene digerita. La foglia trappola, tuttavia, non ha vita lunga: dopo aver catturato cinque prede soccombe alla fatica e, lo dico in metafora, ma chissà, appassisce. Può succedere che la foglia si chiuda per un qualche corpuscolo, che ne ha prodotto lo

4. fitofagi: insetti che si nutrono di vegetali; dal greco *phytón*, "pianta" e *phágos*, "mangiatore, che mangia".
5. larve: stadio del ciclo vitale della farfalla che precede la fase adulta.
6. farfalle: insetti appartenenti all'ordine dei lepidotteri.
7. coleotteri: l'ordine più numeroso della classe degli insetti; comprende maggiolini, coccinelle, lucciole, cervi volanti, scarabei.
8. catena alimentare: relazioni di tipo alimentare che legano tra loro gli organismi viventi di un ecosistema.
9. aforisma: frase che riassume in brevi parole una massima di vita.
10. "lasciate che le prede vengano a me": riprende, parafrasandolo, il noto passo evangelico, nel quale Gesù, rivolgendosi ai discepoli che volevano allontanare i bambini che gli si affollavano intorno, esclama: "Lasciate che i bambini vengano a me".
11. botanica aliena: specie vegetali che si comportano in modo così diverso dal resto del mondo vegetale quasi provenissero da un altro pianeta (aliena); la botanica è la scienza che studia gli organismi vegetali; qui il termine è usato genericamente come sinonimo di "specie vegetale".
12. scolopendre: specie di artropodi carnivori appartenenti alla classe dei Chilopodi/Miriapodi, della quale fanno parte anche i millepiedi, che però sono vegetariani.
13. lobi: le parti della foglia ai lati della nervatura centrale.
14. enzimi: sostanze in grado di rendere più veloci le reazioni chimiche.

© Istituto Italiano Edizioni Atlas

Una dionea ha appena catturato un'ape.

scatto. In tal caso, la percezione, se possiamo dir così, che non si tratta di una preda, richiede un certo tempo, all'incirca sulle 24 ore, dopo di che la foglia si riapre.
Uno dei più importanti naturalisti che si sono occupati di queste creature un po' misteriose è stato Charles Darwin, e non poteva non essere così, visto che il grande naturalista inglese aveva espresso più volte l'idea che tra le piante e gli animali non esistesse quell'abisso che viene di solito aperto tra di loro. Le piante carnivore sembrano fatte apposta, se non proprio per colmarlo, quantomeno per metterlo in discussione[15].

Piante fantasticamente macabre

Voglio concludere questo viaggio tra le piante cacciatrici ricordando come, da sempre, fin dalla loro scoperta agli inizi del '600, sono state oggetto delle più macabre[16] fantasticherie. Si è favoleggiato che in luoghi impervi[17] del pianeta, ne esistessero di giganti, capaci non solo di catturare farfalle o ragni, ma dei piccoli mammiferi e, al limite, nelle leggende più nere, addirittura esseri umani. E non si creda che questa idea fosse sempre opera dell'ubriachezza di qualche marinaio, perché dei botanici di professione hanno contribuito ad avallare[18] queste convinzioni. Si ricorda, difatti, che nel 1878 un professore di botanica, certo Karl Liche, su una rivista scientifica di tutto rispetto, dichiarava di aver assistito ad un sacrificio rituale, praticato da una tribù del Madagascar[19]. Come nel mito di Andromeda[20] liberata da Perseo[21], quella tribù era solita gettare una vergine nelle fauci di una gigantesca pianta carnivora, che gradiva il sacrificio, ingoiando e supponiamo digerendo quella nuova Ifigenia[22] esotica.

15. metterlo in discussione: il comportamento delle piante carnivore rivela che tra mondo animale e mondo vegetale non esiste una netta separazione, come già aveva sostenuto Darwin.
16. macabre: spaventose,
17. impervi: luoghi difficilissimi da raggiungere.
18. avallare: confermare, sostenere, dare credibilità.
19. Madagascar: isola al largo delle coste orientali dell'Africa.
20. Andromeda: personaggio della mitologia greca; venne incatenata ad una rupe, dove un mostro marino avrebbe dovuto divorarla come punizione nei confronti della madre Cassiopea che si era dichiarata più bella delle Nereidi.
21. Perseo: è l'eroe che, invaghitosi della bella Andromeda, la liberò dal mostro.
22. Ifigenia: personaggio mitologico greco; doveva essere sacrificata affinché gli dei mandassero venti propizi e la flotta greca potesse salpare e tornare in patria. Euripide, il grande tragediografo greco, ha tramandato due versioni del mito: in una la vergine viene sacrificata (*Ifigenia in Aulide*), nell'altra (*Ifigenia in Tauride*), la fanciulla viene soccorsa da Diana che le sostituisce una cerva.

© Istituto Italiano Edizioni Atlas

LE PIANTE SONO CAPACI DI COMUNICARE TRA LORO

Ancora giovane assistente presso l'Istituto di Entomologia[23] di Bologna, avevo deciso di condurre un esperimento un po' strano, ma che conseguì dei risultati imprevisti che solo ben più di trent'anni dopo ho cominciato a capire.

L'esperimento dei pioppi del canale Navile

Studiavo, allora, gli insetti che infestavano le foglie del pioppo e di materiale a disposizione ne avevo, come si usa dire, per castigo. Il canale Navile, un corso d'acqua che congiunge Bologna a Ravenna, presentava sui suoi argini una fila interminabile di pioppi. Fin d'allora mi ero chiesto quanto la defogliazione, più o meno intensa, incidesse sulla crescita degli alberi, e così, forbici da potatore alla mano, avevo prodotto, in alcune piante, una decimazione fogliare[24] pari alla metà del contingente dell'intera chioma. Un'esperienza un po' balorda, direte voi, ma tant'è...
I risultati furono deludenti, sopra tutto perché una rovinosa grandinata finì per devastare il pioppeto, rendendo impossibile ogni comparazione[25]. Tuttavia, prima che la lapidazione celeste[26] fosse sopravvenuta a guastarmi le uova nel paniere[27], avevo osservato uno strano fenomeno, che mi aveva lasciato pieno di stupore. Ma vengo al dunque. Bisogna sapere che il pioppeto era infestato da un coleottero crisomelide[28], la *Melasoma populi*, una specie che privilegia il pioppo come pianta d'elezione[29], e sia come larva che come adulto, ne divora a piene mandibole le foglie. L'infestazione avanzava a macchia d'olio, ma ben presto notai che sulle foglie degli alberi da me sottoposti a quella violenta ablazione chirurgica[30] l'insetto era presente solo qua e là come se quella pianta così devastata dalle forbici non costituisse un cibo conveniente.

Rendere indigeribili le foglie: la strategia di sopravvivenza dell'acacia sudafricana

La cosa mi sembrò paradossale[31]. La logica, infatti, sembrava suggerire che delle piante bistrattate da una brutale potatura dovessero essere più vulnerabili, invece appariva proprio il contrario. Non so se sono nel giusto, ma una spiegazione possibile mi è sembrato potesse essere suggerita da quanto accaduto in Sud Africa agli inizi

Esemplare di acacia in Sudafrica.

23. Istituto di Entomologia: Istituto di Entomologia "Guido Grandi" di Bologna, di cui Celli è stato direttore.
24. decimazione fogliare: la riduzione drastica della chioma, paragonata ad una "strage" di foglie; l'autore ricorre spesso a espressioni figurate (similitudini e metafore, come in questo caso).
25. comparazione: confronto, necessario per trarre conclusioni scientificamente fondate relativamente all'esperimento.
26. lapidazione celeste: espressione metaforica per indicare la violenta grandinata che ha distrutto il pioppeto
27. guastarmi le uova nel paniere: rovinare i miei piani; modo di dire proprio del linguaggio comune.
28. coleottero crisomelide: i crisomelidi sono una famiglia di insetti dell'ordine dei coleotteri; ne fa parte il *Melasoma populi* che infesta la pianta del pioppo.
29. pianta d'elezione: la specie vegetale preferita come cibo da questo insetto.
30. ablazione chirurgica: asportazione di una parte di tessuto biologico; anche in questo caso si tratta di un'espressione figurata per indicare la potatura drastica.
31. paradossale: contraria a ciò che ci si doveva aspettare, illogica.

© Istituto Italiano Edizioni Atlas

degli anni '80 del secolo appena passato. Dovete sapere che laggiù si è soliti allevare il kudu, una sorta di antilope, che si alimenta con le foglie dell'acacia[32]. I kudu soggetti all'allevamento erano tenuti rinchiusi dentro ampi recinti su cui crescevano alcune di queste piante maestose. Le foglie dei rami più bassi venivano brucate con continuità da queste antilopi che sembravano avere imparato ad evitarne le spine. Un brutto giorno gli allevatori hanno dovuto constatare che molti di questi animali dimagrivano a vista d'occhio, e finivano per morire, e la cosa davvero strana è che sembrava che morissero di fame. Eppure, le acacie dei recinti erano vive e vegete, e molte foglie pendevano ancora dai rami più bassi perfettamente raggiungibili. Si pensò a qualche misteriosa malattia, i veterinari fecero, allora, l'autopsia ai cadaveri, e scoprirono che erano "morti di fame a pancia piena", così suonò, più o meno, la diagnosi. L'esame delle foglie brucate dimostrò che si trattava di un cibo indigeribile, perché infarcito da una grande quantità di tannino[33], un composto che resiste all'azione dei succhi gastrici[34].

Le piante sono inventive quanto animali e uomini

Questa scoperta innescò una serie di esperienze che ci hanno condotto per mano di prova in prova, dimostrando, ancora una volta che, nella lotta per la vita, le piante sono spesso, per dir così, più inventive degli animali. E inventive quanto noi, se ricordiamo che durante la spedizione in Russia di Napoleone, il generale Kutuzov[35] adottò la strategia di mettere alla fame l'esercito invasore. Bruciando i campi di grano dietro di sé, Kutuzov tolse il pane di bocca ai nemici, e si sa che da sempre il coraggio del soldato dipende dal vettovagliamento[36], perché, a pancia vuota, non si combatte, e spesso il disertore[37] è semplicemente un affamato. Com'era successo che le foglie si fossero così superdotate di quella sostanza indigeribile? Le piante, brucate intensamente, finivano per reagire a quella continua espropriazione tannizzando[38] le foglie, trasformandole prima in un cibo indigesto, poi del tutto immangiabile.
Ma il coniglio doveva ancora uscire dal cappello del prestigiatore[39]: anche le foglie delle acacie fuori dal recinto presentavano le foglie con un forte contingente di tannino, come se si fossero "armate" con previdenza contro dei virtuali erbivori. Si scoprì, in parole povere, che le piante troppo brucate avevano inviato un messaggio alle altre, e queste, saggiamente, avevano "pensato bene" di prepararsi al peggio.

Emettere segnali di pericolo sotto forma di etilene

Ecco la strategia di chi non può muoversi: avvelenare la mensa. Oggi sappiamo che questo SOS sotto forma di gas volatile è l'etilene, cosa tanto più sorprendente in quanto si tratta di un gas semplice, una molecola composta da due atomi di carbonio. Dunque, le piante sono capaci di comunicare tra di loro, in parole povere, di scambiarsi delle informazioni, dei segnali di pericolo. Certo, l'emissione deve dipendere dal superamento di una soglia, perché soltanto al di sopra di questa l'SOS viene trasmesso. Difatti, le foglie delle acacie sottoposte, in natura, a un prelievo periodico da parte degli erbivori, e non alla pressione continua e massiccia subita dalle piante dei recinti, non tannizzano e restano mangiabili. Bisogna anche ricordare che questa produzione di composti indigeribili non è irreversibile[40]. Cessata la "tempesta", il tannino regredisce e le foglie tornano ad essere digeribili.

Rid. da Giorgio R. Celli, *Le piante intelligenti*, in *Oasis*, n.190, ottobre-novembre 2010

32. acacia: specie di piante arbustive o alberi appartenenti alla famiglia delle mimosacee, originarie delle regioni tropicali; presentano foglie spinose e fiori riuniti in grappoli o spighe.
33. tannino: sostanza contenuta in diverse piante, utilizzata per la concia delle pelli, tinture, lacche, inchiostri e preparazioni mediche.
34. succhi gastrici: sostanze secrete dalla mucosa dello stomaco, le quali sovrintendono alla digestione, eliminando, tra l'altro, le sostanze dannose ingerite.
35. Kutuzov: generale russo (1745-1813) che nel 1812, durante la campagna di Russia, costrinse le armate napoleoniche ad una sanguinosa ritirata adottando la tattica della terra bruciata, cioè lasciando l'esercito nemico senza possibilità di reperire cibo.
36. vettovagliamento: approvvigionamento di viveri.
37. disertore: militare che abbandona il suo reparto.
38. tannizzando: aumentando la quantità di tannino nelle foglie.
39. Ma il coniglio doveva ancora uscire dal cappello del prestigiatore: espressione per indicare che le sorprese non erano finite.
40. irreversibile: che non può essere riportato allo stato iniziale o annullato.

© Istituto Italiano Edizioni Atlas