

**In crescita (ma non in Italia) l'uso degli insetticidi «biologici»**



L'alternativa concreta agli antiparassitari chimici, cioè l'uso di insetti e batteri contro i parassiti, è praticata sempre di più in Europa. In tutto il mondo, riferisce l'agenzia di informazioni «Econews», il mercato dei bioinsetticidi vale oggi 50 milioni di dollari: una cifra esigua se paragonata ai 3.900 milioni di dollari del mercato degli insetticidi chimici. Ma i «prodotti» biologici sono in netta ascesa, soprattutto in Svizzera, Germania Federale, Gran Bretagna e Stati Uniti. In Italia invece il consumo è ancora scarso: tre miliardi di lire nel 1987 divisi per le tremila aziende che, nel nostro paese, applicano questo sistema per sconfiggere i parassiti.

**Memoria elettronica con «senso comune»**

La filosofia sta aiutando il computer a ragionare secondo modelli astratti, come avviene per il cervello umano. I ricercatori dell'Università californiana di Stanford hanno costituito una memoria elettronica basata sui processi associativi della memoria dell'uomo. Il sistema elettronico di Stanford si chiama «Sdm» e secondo i suoi autori possiede alcune proprietà fino ad oggi appannaggio dell'uomo come la capacità di generalizzazione e l'abilità di trarre un senso da informazioni incomplete e imprecise. «Sdm» immagazzina le informazioni suddividendole in tante parti ed elaborando ognuna di esse come se fosse un concetto a sé. È un modo di procedere che rende questa memoria elettronica molto simile al computer a reti neurali, quelli che simulano le funzioni del cervello umano. «Sdm» ha però, secondo i ricercatori americani, il vantaggio di essere meno costoso e più flessibile, in quanto non ha bisogno di un elaboratore su misura, ma può funzionare anche sui grandi computer normalmente in produzione.

**La Cee: troppi gli animali usati per la sperimentazione**



«Più di 10 milioni di animali sono utilizzati ogni anno nella Cee per esperimenti: sono troppi». È quanto ha dichiarato a Bruxelles il commissario europeo responsabile per i problemi dell'ambiente, Stanley Clinton Davis. La commissione sta studiando tutte le possibili strade per ridurre il numero al minimo, e soprattutto evitare doppioni. L'esecutivo comunitario ha intenzione di convocare una conferenza internazionale all'inizio del prossimo anno, nel corso della quale presenterà proposte concrete.

**Sta per nascere il primo condor in cattività**

Il primo pulcino di condor concepito in cattività si accinge a rompere il guscio e affacciarsi alla vita. Lo aspettano (armati di telecamere per immortalare lo storico evento) gli specialisti del parco naturale di San Diego, in California, consapevoli che la nascita del piccolo condor equivale al coronamento di uno sforzo costato molti milioni di dollari. Domenica mattina il piccolo si è mosso nell'uovo, infilando il becco in una sacca d'aria e cominciando a usare i suoi polmoni. Entro un paio di giorni, assicura Bill Toone, curatore della sezione uccelli del parco californiano, il pulcino bucherà con il becco il guscio verde-azzurro all'interno del quale si è sviluppato. Il condor della California, maestoso uccello con un'apertura alare di oltre tre metri, popolava in passato la costa del Pacifico dal Canada al Messico, oggi, invece, si ha notizia di soli 27 esemplari in vita, che sono ospiti del parco di San Diego e dello zoo di Los Angeles.

**Il lancio di Ariane fissato per il 17 maggio**

La data del prossimo lancio del razzo europeo Ariane è stata definitivamente fissata al 17 maggio, dopo gli ultimi controlli compiuti nei giorni scorsi sul motore del terzo stadio del razzo. Il lancio servirà a porre in orbita geostazionaria il satellite internazionale «Intelsat-5 F-13». Il rinvio del lancio, fissato originariamente per l'11 maggio, è stato causato dalla necessità di fare nuovi controlli, dopo la scoperta, nei cannelli di alimentazione ad ossigeno liquido di un altro motore in prova in Francia, di minuscole parti di carta metallica autoadesiva proveniente dal banco di collaudo. I controlli endoscopici effettuati a Kourou sul motore del terzo stadio del razzo Ariane non hanno rivelato alcuna anomalia, ma per maggiore sicurezza i tecnici hanno proceduto all'ispezione di tutti i cannelli ad ossigeno e ad idrogeno liquido, per rimuovere le eventuali particelle.

ROMEO BASSOLI

**Una legge per la ricerca. Gli scienziati emigrati potranno ottenere contratti in Italia**

La Camera ha approvato una legge che autorizza il Consiglio nazionale delle ricerche e l'Istituto nazionale di fisica nucleare a stipulare contratti di diritto privato con esperti italiani e stranieri. I contratti possono avere una durata quinquennale. Era una legge che si attendeva da tempo e che Cnr e Infn avevano sollecitato più volte. Permette infatti di far lavorare i migliori esperti italiani e stranieri per gli enti pubblici italiani, pagandoli adeguatamente e senza il vincolo dell'età massima. Il ministro della Ricerca scientifica Ruberti si è impegnato, subito dopo

la sua nomina, a mandare in porto la legge. Ora che è stata definitivamente approvata, gli enti pubblici di ricerca potranno assumere, per così dire, anche un Carlo Rubbia. Oggi la cosa sarebbe tecnicamente impossibile, vuoi per l'età del Premio Nobel vuoi per i vincoli burocratici che impedirebbero di stipulare un contratto con una cifra dignitosa. Il ministro della Ricerca scientifica, in un comunicato stampa, va più in là, affermando che questa legge permetterà a molti «cervelli» italiani emigrati in questi anni all'estero di rientrare in Italia e lavorare per il nostro paese.

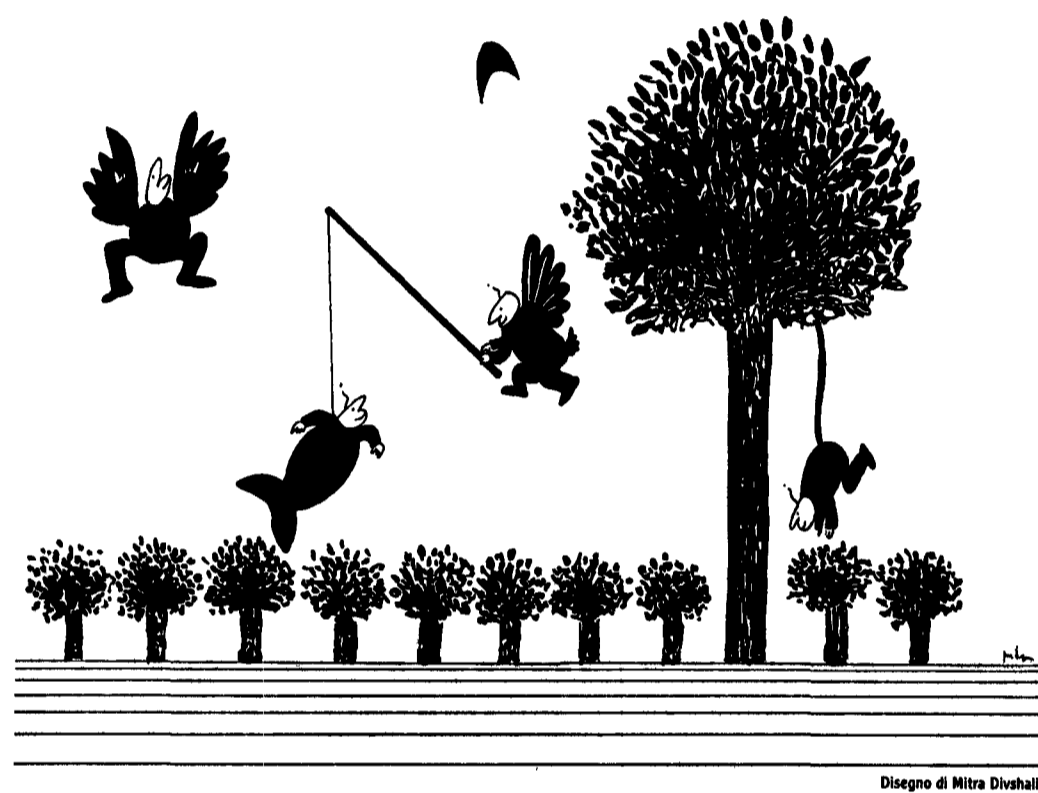
**Dall'autore «scandaloso» del Gene egoista un libro che polemizza coi darwinisti sull'origine della vita. Dove finisce il possibile e inizia la creatività?**

# Non siamo figli del caso

La casualità domina, in combutta con la necessità, la vita e il suo principale strumento, l'evoluzione naturale? Richard Dawkins, autore scandaloso del «Gene egoista» sostiene che no, non può essere sempre così. Che il calcolo può spiegare quei «miracoli» che l'uomo si ostina a considerare casuali. Di Darwin e di darwinisti non piace, all'etologo Dawkins, la religione dell'improbabile e del possibile.

Vi contrappone una devozione della creatività sostenuta dalla matematica. Un riduzionista dell'ultima ora? Nel suo libro appena uscito, «L'orologio cieco», Dawkins ribatte che l'accusa di riduzionismo è paragonabile a quella di antropofagia. E distingue tra il riduzionista inesistente e quello riflessivo. E quest'ultimo, sostiene, in fondo non è un avversario per nessuno.

ENRICA BATTIFOGLIA



Disegno di Mitra Divshali

sicura di sé, ricca di risposte e di certezze. Se però l'obiettivo è dare un'idea più precisa della ricerca, allora si dovrebbe avere il coraggio di andare oltre i fatti e le parole per mostrare anche «l'altra faccia» della scienza, con tutti i suoi lati problematici. «Ma - avverte apertamente Dawkins - per conseguire questo secondo obiettivo, a volte non è sufficiente esporre le prove in modo spassionato. Si deve prendere l'esempio da un avvocato e far ricorso a tutti i trucchi della retorica. Questo libro non è un trattato scientifico imparziale... Senza dubbio questo libro si propone di informare, ma tende anche a persuadere».

Il grosso guaio del darwinismo sembra essere decisamente nella sua apparente e illusoria semplicità. La sua idea di fondo è che una selezione naturale lenta, graduale, cumulativa e lontana da alcune finalità sia la spiegazione ultima della nostra esistenza. La selezione naturale non ha una mente né alcuna forma di coscienza: «È l'orologio cieco» - dice Dawkins - «cieco perché non vede dinanzi a sé, non pianifica conseguenze». Un'idea molto poco apprezzata e ancora meno compresa.

Tutti credono di capire il darwinismo, diceva Monod, ed è molto facile opporsi quando ci si illude di capire qualcosa. Linguaggi più consolidati nella tradizione scientifica - come quelli in cui sono state formulate, per esempio, la teoria quantistica o le teorie einsteiniane della relatività generale e della relatività ristretta - hanno trovato nell'opinione pubblica soltanto un'accettazione reverenziale e incondizionata. Ciò è disastro, in parte, dalla difficoltà e

dall'autorità del linguaggio matematico, e in parte dalla distanza di quelle teorie da temi direttamente legati alla vita e alla storia dell'uomo. L'illusione di comprendere le implicazioni «umane» vere o presunte dell'evoluzionismo hanno invece scatenato e scatenano tuttora polemiche e polemiche. Il risultato è che il darwinismo sembra aver bisogno di essere difeso più di teorie affermate in altre branche della scienza. Dove ricercare le origini di questa resistenza?

Dawkins individua almeno due cause. La prima è la convinzione che il caso, proverbialmente cieco, pervada l'intera teoria darwiniana. Dato questo presupposto, quale obiezione più ovvia del vedere nella complessità stessa degli organismi una contraddizione vivente del caso? Posizioni del genere sono generate da un pregiudizio, perché nella teoria di Darwin il caso è soltanto un ingrediente secondario mentre la vera protagonista è la selezione cumulativa, che è assolutamente non casuale. Il secondo ostacolo è nel nostro cervello, abituato a muoversi su scale temporali radicalmente differenti da quelle del mutamento evolutivo. I grandi numeri dell'astronomia e i lunghissimi intervalli di tempo della geologia ancora ci richiedono grandi sforzi di immaginazione, sono troppo alti di là della nostra misura del tempo quotidiana. Ci sono poi anche altre resistenze da combattere, come l'argomento dell'incredulità personale - un argomento estremamente debole, come non lo stesso Darwin, e in alcuni casi fondato semplicemente sull'ignoranza - e come l'abitudine a pensare che, come sottolineava il reveren-

Biomorfici le mutazioni sono casuali, ma non lo è la scelta dell'individuo selezionato per trasmettere i propri geni alla generazione seguente di conseguenza non è casuale nemmeno il mutamento cumulativo nel corso delle generazioni. A un certo punto le soluzioni possibili diventano così numerose che è impossibile distinguere dalla vera creatività: i biomorfici si trasformano per mutazioni successive, al punto che diventa molto difficile rintracciare la parentela fra i più antichi e i più recenti. Se non si conoscessero le mutazioni intermedie, si potrebbero supporre eventi «miracolosi» come il caso dell'uragano che ricostruisce il Boeing 747.

Anche l'origine della vita fa pensare a una specie di miracolo, ma Dawkins è ottimista: «Possiamo addentrarci, con il calcolo, in regioni di probabilità micidiosa di gran lunga maggiore di ciò che possiamo immaginare come plausibile».

E anche vero, però, che «tutte le teorie sull'origine della vita sembrano forzate e difficili da credere», da quella ufficialmente riconosciuta del brodo primordiale all'ipotesi di Cairns-Smith, secondo la quale la vita è nata dai cristalli di argilla. Quello che non lascia spazio a dubbi è che all'origine della vita ci siano il meccanismo dell'autoduplicazione e la selezione cumulativa. Questa soltanto può generare la complessità. Ne deriva che «quanto più saremo in grado di spezzettare grandi eventi casuali in una serie cumulativa di piccoli eventi casuali, tanto più soddisfacenti risulteranno le nostre spiegazioni». Con quali strumenti si può percorrere questo «viaggio a ritroso»?

Dawkins raccomanda una certa cautela: può essere limitativo usare le leggi della fisica in modo ingenuo per capire il comportamento di un corpo vivente nella sua globalità. Gli esseri viventi sono estremamente complessi e hanno molte parti componenti, ciascuna delle quali ha un livello di organizzazione diverso. Come nelle scatole cinesi, si scende da livelli di complessità maggiore a livelli più «semplici». Per questi ultimi soltanto ha senso applicare le leggi fisiche.

Per coloro che amano gliismi, questo è un esempio di riduzionismo gerarchico. «Il riduzionismo dice Dawkins - è una di quelle cose, come il peccato, che vengono menzionate solo da coloro che le combattono. Designare se stesso come un riduzionista è un po', in certi ambienti, come ammettere di mangiare bambini. Ma come non esiste nessuno che mangi bambini, così non esistono riduzionisti in qualsiasi senso contro cui valga la pena prendere posizione; quello che di solito si combatte è un «riduzionista inesistente», che cerca di spiegare le cose direttamente in termini delle loro parti più piccole o addirittura come la somma delle parti».

**I trucchi di un organismo sfavorito dall'ambiente per catturare e mantenere gli elementi indispensabili per la vita: la storia delle piante grasse**

## Mille e una strategie per sopravvivere

Per sopravvivere non basta che un organismo possieda i meccanismi biochimici che lo rendono in grado di svolgere le funzioni vitali necessarie, come nutrirsi, respirare ecc., ma che sia dotato anche di un'infinità di «trucchi» per riuscire a risolvere la gran quantità di problemi che qualsiasi ambiente pone. Il trucco più importante messo a punto dagli esseri viventi è quello della fotosintesi clorofilliana.

SILVIO RENESTO

Prendiamo ad esempio le piante: sotto questo nome sono raggruppati tutti gli organismi che sono in grado di fabbricarsi da sé il nutrimento a partire da sostanze inorganiche e semplici e un po' di luce ed acqua. Il processo con cui le piante producono zuccheri fissando anidride carbonica e acqua si chiama «fotosintesi clorofilliana». Il no-

me vuol significare che la reazione, una sintesi, di molecole complesse a partire da altre più semplici avviene solo alla luce (foto, dal greco) e che l'intermediario essenziale di questa reazione, peraltro complicatissima, è la clorofilla, una molecola in grado di reagire alla energia luminosa, rendendola disponibile per la reazione. In questo modo, attraverso molte sottoreazioni, da sei molecole di acqua e sei di anidride carbonica si ottengono sei molecole di glucosio, uno zucchero semplice, e rimangono come avanzo sei molecole di ossigeno che vengono eliminate nell'atmosfera come «scarto di lavorazione». In realtà l'ossigeno è essenziale per il processo di respirazione proprio di quasi tutti i viventi, piante o animali che siano, tant'è che si dice che le piante di giorno purificano l'aria. L'energia imprigionata nella complessa struttura della molecola di zucchero, sarà poi sfruttata dalla pianta per le sue necessità metaboliche, e sarà anche disponibile per qualunque organismo si nutrirà dalla pianta stessa.

Risulta chiaro, perché si possa effettuare la fotosintesi, che l'acqua e, nelle piante terrestri, l'aria con l'anidride carbonica, devono arrivare fino alle cellule che la compiono. Così succede: l'acqua assorbita dalle radici arriva attraverso sottili vasi e l'aria diffonde, passando attraverso piccole aperture regolabili, gli stomi entro quel meraviglioso laboratorio di biochimica che è la foglia.

Il meccanismo così com'è sembra perfetto: nella terra giusta, con un po' d'acqua e luce, in genere la pianta gode ottima salute; l'anidride carbonica non è un problema in quanto è diffusa in tutta l'atmosfera. Ma se le condizioni non sono quelle ottimali? Prendiamo il deserto ad esempio: lì la luce non manca certo ma l'acqua è un bene raro e prezioso. Le piante che prosperano nel deserto, si fa

per dire, hanno sviluppato durante la loro evoluzione numerosi adattamenti per riuscire ad immagazzinare quanta più acqua possibile e per limitare al massimo le dispersioni del prezioso elemento: molte piante hanno una forma a barilotto, e quasi tutte sono ricoperte da uno spesso strato ceroso (da qui il termine di piante «grasse») che le rende impermeabili; le foglie o sono ridotte ad aghi o sono anch'esse rivestite di cera. Ma l'adattamento più stupefacente è un altro, senza il quale tutti questi accorgimenti avrebbero ben poca efficacia. Anche le piante grasse infatti devono effettuare la fotosintesi, per cui nelle foglie deve essere presente una gran quantità di anidride carbonica. Le piante perciò sono costrette a far comunque circolare dell'aria per

lunghi periodi all'interno delle foglie, rischiando così di perdere grandi quantità di acqua per traspirazione. L'ideale sarebbe di far circolare l'aria durante la notte, quando anche nel deserto la temperatura scende parecchio e la traspirazione non rappresenta più un grave pericolo; ma, come si sa, senza luce, niente fotosintesi. Ed ecco il «trucco», sottile ma indispensabile, escogitato dalle piante grasse. Esse aprono gli stomi durante la notte e fanno una cospicua provvista di anidride carbonica, legandola ad una particolare molecola organica, l'acido ossalacetico. Di giorno, poi, dall'acido ossalacetico si libera nuovamente l'anidride carbonica immagazzinata durante la notte e si può così portare a termine la fotosintesi a stomi chiusi, preservando-