

Michelangelo Bisconti Le culture degli altri animali

È *Homo* l'unico *sapiens*?

Chiavi di lettura a cura di
Lisa Vozza e Federico Tibone

indice

<i>Introduzione: biologia e cultura</i>	5
Parte prima. I prerequisiti	
1. La memoria	33
2. La comunicazione	55
3. La creatività	79
Parte seconda. Culture non umane	
4. Meccanismi culturali	101
5. I primati	121
6. Cetacei, uccelli e pipistrelli	141
Parte terza. Sintesi	
7. Cultura e cervello	163
8. L'evoluzione culturale	173
9. Le basi biologiche della cultura umana	187
<i>Bibliografia</i>	202
<i>Indice analitico</i>	204

Biologia e cultura

Di solito tendiamo ad associare il concetto di cultura esclusivamente all'essere umano. Il termine *cultura* evoca immagini di scrittori, intellettuali, letterati, artisti e – più di rado – scienziati. Di primo acchito quando si parla di cultura non viene da pensare agli scimpanzé, ai fringuelli o alle balene. La cultura ha a che fare con l'umanità.

Questa è la lezione che tutti impariamo alle scuole elementari e medie, quando ci viene presentato il familiare quadretto dell'evoluzione umana così come era concepita a metà degli anni Settanta: prima vengono le scimmie, poi le scimmie antropomorfe, poi c'è l'australopiteco e infine arriva l'uomo con il suo bel corredo tecnologico fatto di strumenti in pietra scheggiata.

Ma le cose in realtà non sono così semplici. Occorre infatti ricordare che ci sono scimmie antropomorfe ancora viventi, e non si può trascurare il fatto che gli australopitechi e i primi esseri umani sono coesistiti per lungo tempo.

Uomini «abili» e scimmie artigiane

Gli strumenti in pietra scheggiata rappresentano una componente fondamentale del modo in cui im-

maginiamo questi nostri antenati; gli utensili sono la prova che i primi esseri umani erano in grado di lavorare oggetti per dar loro una forma nuova, adatta a farli funzionare in base a un progetto.

La preparazione di strumenti in pietra scheggiata rappresenta un comportamento del tutto nuovo che, per quanto ne sappiamo, non si era mai manifestato sulla Terra nei tre miliardi e mezzo di anni precedenti. La progettazione e la realizzazione di strumenti lasciano intuire qualcosa sulla creatività e sulle capacità manipolatorie dei primi uomini; la rapida diffusione degli strumenti in pietra scheggiata suggerisce l'esistenza di un sistema sociale per tramandare le informazioni necessarie alla loro creazione: un sistema in cui un individuo insegna a un altro a fare cose nuove.

L'idea che l'uomo sia l'unico organismo in grado di fabbricare strumenti è antica e ha profondamente influenzato le menti degli scienziati che si occupano della ricostruzione della storia evolutiva umana. Anche se trattare il tema dell'evoluzione dell'uomo è da sempre un problema spinoso, la definizione del genere *Homo* è stata pesantemente condizionata dalla credenza che, fin da quando è apparso, l'uomo è stato «abile», in grado cioè di costruire.

È fondamentalmente questa la ragione per cui nel 1964 Louis Leakey, Phillip Tobias e John Napier hanno chiamato *Homo habilis* la specie che avevano identificato sulla base di una serie di reperti fossili costituiti da denti, frammenti cranici e falangi scoperti in terreni africani vecchi di circa 2,5 mi-

lioni di anni. L'anatomia dei denti mostrava che questi reperti erano più simili a noi che agli australopitechi gracili vissuti in quel periodo; e le falangi dimostravano che probabilmente questi primati avevano mani capaci di manipolare finemente certe categorie di oggetti, come ciottoli e pezzi di legno. I resti in questione inoltre erano associati a un gran numero di strumenti in pietra scheggiata, i cosiddetti *chopper*.

Tobias e Napier scrissero che ritenevano la stretta associazione di ossa e strumenti una chiara indicazione del fatto che gli individui, a cui quelle ossa erano appartenute, avevano anche costruito quegli strumenti. Questa evidenza etnografica suggeriva una fortissima affinità comportamentale con gli esseri umani moderni, che sono notoriamente in grado di costruire strumenti.

In definitiva questi resti, pur appartenendo a un primate il cui cervello aveva un volume pari a circa la metà del nostro (grande dunque più o meno come quello di uno scimpanzé, e molto più piccolo del cervello di un gorilla), furono attribuiti al nostro genere e in particolare alla specie *Homo habilis*. Si ritenne dunque che l'artefice di queste prime manifestazioni di tecnologia non potesse che essere un nostro parente stretto, addirittura un membro del nostro stesso genere.

Un aspetto curioso e spesso dimenticato di questa scoperta è che negli stessi strati geologici di *Homo habilis*, in stretta associazione con strumenti di pietra, si

era trovato anche un altro reperto: si trattava del posente cranio di un australopiteco robusto, il *Paranthropus boisei* noto anche con il nomignolo di Zinj.

Se in un primo momento si pensò di attribuire la grossa testa di Zinj alla genealogia umana, l'anatomia comparata rivelò in seguito che il reperto era profondamente diverso da tutti gli altri reperti attribuiti al genere *Homo*. Restava il problema dell'associazione tra questo primate bipede, non propriamente umano, e la tecnologia di *Homo habilis*. Ebbene, il problema fu semplicemente ignorato: Leakey, Tobias e Napier si limitarono a scrivere che evidentemente questo reperto si era ritrovato associato per caso agli strumenti; doveva semplicemente essere considerato un intruso.

Anni dopo, nel 1987, il paleoantropologo Frederick Grine dell'Università di Witwatersrand in Sudafrica analizzò nuovamente la documentazione paleontologica relativa agli australopitechi robusti. Grine osservò che nel corso della loro evoluzione questi ominidi avevano sviluppato un cervello più grosso di quello di *Homo habilis*: escludere che fossero in grado di fabbricare strumenti in pietra, per ciò, sarebbe stata una sciocchezza.

Oggi nessun antropologo giurerebbe che la pratica di fabbricare strumenti sia iniziata con l'uomo.

Decine di esperimenti fatti nel corso degli ultimi quarant'anni hanno mostrato la stupefacente inventiva degli scimpanzé, che sanno costruire spugne con striscioline di foglie e canne per la pesca delle termiti.

Altri filoni di ricerca hanno dimostrato che scim-

panzé e orango sanno scheggiare la pietra: si colma così la distanza concettuale che separa l'uomo «abile» dalle scimmie antropomorfe, e diventa naturale collocare le capacità creative tipiche dell'uomo all'interno di altri prodotti dell'evoluzione biologica.

Questi esperimenti hanno dunque evidenziato il fatto che l'uomo non è il solo organismo in grado di produrre strumenti. E ciò ha messo in crisi un intero modo di pensare all'umanità: il pregiudizio secondo cui il genere *Homo* rappresenta il vertice di una lunga e graduale progressione evolutiva.

Questa nuova collocazione delle capacità artigiane dell'uomo nel mondo naturale dovrebbe far trillare diversi campanelli d'allarme nella nostra mente.

Per la maggior parte degli studiosi uno strumento è un oggetto foggato secondo un progetto, la cui forma definitiva lo mette in grado di compiere una determinata funzione. Per fare uno strumento, dunque, occorre avere ben chiaro che cosa si vuol fare con esso e quale forma dovrebbe avere per compiere la funzione che desideriamo.

In altre parole la costruzione di uno strumento è subordinata all'elaborazione della sequenza delle operazioni necessarie per realizzarlo all'interno di un processo di progettazione.

In questo senso la dimostrazione della capacità degli scimpanzé di fabbricare strumenti con le foglie, il legno e la pietra rappresenta una ineludibile evidenza delle potenzialità mentali di questi primati.

Se attribuiamo all'uomo «abile» una capacità di

progettazione astratta, perché ha saputo creare una tecnologia basata su strumenti in pietra scheggiata, allora dobbiamo attribuire la medesima capacità anche allo scimpanzé, dato che sa dare a oggetti naturali (un sasso, un ramo, una foglia) una forma adatta allo svolgimento di determinate funzioni, costruendo in questo modo veri e propri strumenti.

Dunque lo scimpanzé sa fare cose che usualmente non pensiamo facciano parte del repertorio dei comportamenti di un animale non umano. Progettare e realizzare strumenti è infatti più di quanto ci aspetteremo da un organismo diverso da noi.

Pensare a come modellare materia inerte per potenziare le proprie capacità di prelievo di risorse dall'ambiente è un'attività mentale tipicamente umana, diremmo. Osservare questo tipo di attività mentale in uno scimpanzé non può che disorientarci un poco.

Infatti come può la capacità astratta di progettare strumenti essere una speciale caratteristica umana, tale da far pensare all'uomo come inevitabilmente «abile», se questa stessa capacità è stata osservata anche nello scimpanzé?

Dimmi di te

Ci sono studiosi che ritengono che la necessità di comunicare sia un fatto centrale e dominante anche per gli animali non umani. Effettivamente in molti animali una parte dell'aspetto esterno funge da mezzo di comunicazione e ha lo scopo di veicolare un determinato messaggio. Per esempio la coda del pa-

vone, i colori sgargianti del fagiano maschio, le chele fortemente asimmetriche di alcune specie di granchi, la criniera di un leone maschio segnalano un eccellente stato di salute, che aumenterà le probabilità di essere scelti da individui dell'altro sesso.

I colori accesi e contrastanti di serpenti corallo, vespe, molluschi del genere *Conus* e varie specie di anfibi sono invece segnali di pericolo, che hanno la funzione di scoraggiare eventuali predatori, che rischierebbero di essere uccisi dal veleno che questi animali producono per catturare le loro prede.

In genere questo tipo di segnali si esprime attraverso colori e strutture molto evidenti: la criniera di un leone maschio è ben visibile da tutti, e altrettanto evidente è l'alternanza di strisce rosse, bianche e nere nei serpenti corallo o di strisce gialle e nere nelle vespe. Queste strutture secondo alcuni studiosi servirebbero per rendere il segnale immediatamente visibile e privo di ambiguità, in modo che chi lo riceve comprenda subito il messaggio e risponda in maniera appropriata. Il codice di comunicazione basato sui colori non è intenzionale, nel senso che gli animali che lo utilizzano non decidono quando e a chi trasmettere le informazioni sulla loro pericolosità. Essi semplicemente nascono con questi colori o li sviluppano nel corso della loro crescita, come ciascuno di noi possiede occhi e capelli di colore diverso.

La comunicazione animale si sviluppa però anche con altri meccanismi. Gli uccelli per esempio oltre a mostrare spesso piumaggi sgargianti, quanto meno nei maschi, cantano. Il canto ha spesso la funzione

di delimitare un territorio intorno al nido e rappresenta un segnale di forte prestanda, in grado di attirare una femmina nel periodo della riproduzione.

Altri animali, come cani e gatti, usano la capacità di emettere vocalizzi per altri scopi: un cane che abbaia per esempio trasmette una minaccia a un altro individuo per scoraggiarne l'aggressione. Un delfino invece può emettere vocalizzi per ragioni completamente differenti, come vedremo esaminando i suoni dei cetacei in uno dei prossimi capitoli.

In generale i suoni degli animali non umani tendono a essere altamente ripetitivi. Steven Pinker, celebre psicologo oggi alla Harvard University, ritiene che gli animali ripetano quasi all'infinito i propri vocalizzi per essere certi che l'informazione trasmessa vada a buon fine.

Pare che soltanto gli esseri umani siano in grado di articolare finemente i suoni in modo da disporli in fila a costituire frasi, secondo una logica combinatoria ben regolata da una sintassi. Altri animali, per esempio i cetacei, usano suoni per comunicare in maniera complessa, ma finora nel loro repertorio sonoro non è stata individuata una vera e propria sintassi.

Gli animali che per comunicare usano il movimento del corpo, anziché i suoni, in certe situazioni esibiscono quei comportamenti stereotipati ripetitivi che sono stati denominati *ritualizzazioni*. Le splendide danze di corteggiamento di molti uccelli, come la cicogna, o i confronti rituali tra cervi o alci maschi per il dominio dell'harem di femmine sarebbero il risultato dell'evoluzione di un meccanismo di

comunicazione che mira a veicolare con certezza un'informazione molto semplice: *io sono qui e voglio che tu mi scelga* oppure *io sono qui e voglio che tu te ne vada*.

In questo senso i meccanismi di comunicazione attiva degli animali (attraverso vocalizzi o per mezzo del linguaggio del corpo) paiono molto simili ai meccanismi di comunicazione basati sulla colorazione del corpo o sulla forma di alcune strutture corporee, come le corna dell'alce o le chele del granchio.

Qualunque sia la modalità prescelta, gli animali hanno effettivamente la necessità di trasmettere informazioni. Spesso ne va della loro stessa sopravvivenza: è molto meglio far sapere a tutti che si è portatori di veleno e usare le proprie tossine come deterrente verso una potenziale aggressione, piuttosto che tener nascoste le proprie armi e rischiare di subire un attacco.

Steven Pinker ritiene che l'estrema ripetitività dei messaggi trasmessi dagli animali sia anche un sintomo di una sorta di autismo che interesserebbe l'intero regno animale, con la sola eccezione di *Homo sapiens*. L'autismo è un disturbo che si manifesta negli esseri umani in giovane età e comporta l'incapacità di interpretare correttamente ciò che gli altri vogliono comunicare. La persona autistica tende a vivere in un mondo tutto proprio, isolandosi dagli altri e comportandosi in maniera ripetitiva. Si tratta di una condizione dalla quale non si esce mai completamente, anche se con opportuni interventi a livello scolastico e psicologico le persone autistiche posso-

no compiere grandi miglioramenti e condurre un'esistenza molto più soddisfacente.

Temple Grandin per esempio insegna scienze animali all'Università del Colorado e ha scritto con Catherine Johnson *La macchina degli abbracci*, un libro di successo in cui racconta come proprio l'autismo abbia contribuito a farla diventare una straordinaria interprete del linguaggio e della sensibilità animale.

Alcuni studiosi ritengono che le persone autistiche non possiedano una teoria della mente, ossia non abbiano la capacità di comprendere ciò che gli altri vogliono comunicare attraverso gesti, comportamenti e parole. Ebbene, secondo certi studiosi del comportamento gli animali non umani, proprio come le persone autistiche, non avrebbero una teoria della mente: essi cioè non sarebbero in grado di capire se il destinatario dei loro messaggi ha compreso l'intera informazione trasmessa, perciò per sicurezza gliela ripetono fino alla noia.

Naturalmente non è detto che le cose stiano esattamente così. Ci sono cercopitechi, scimmie africane dotate di una lunga coda e che vivono in gruppi, che hanno evoluto una sorta di proto-linguaggio in cui a un determinato vocalizzo corrisponde uno specifico predatore. Ogni vocalizzo, quando viene emesso, evoca la manifestazione di un comportamento difensivo differenziato a seconda del predatore indicato. Ciò significa che almeno tra questi cercopitechi chi emette il segnale sa che chi lo riceverà lo elaborerà e agirà in accordo con l'informazione contenuta nel segnale stesso. Dunque questi cercopitechi han-

no una teoria della mente e non ripetono a oltranza i loro messaggi, anche perché chi emette il vocalizzo-segnale rischia più degli altri di essere catturato e quindi, dopo aver avvertito il gruppo, scappa a nascondersi a propria volta.

In altri casi sono stati gli esseri umani a insegnare veri e propri linguaggi ad altri animali. Per esempio negli anni Sessanta alcuni studiosi hanno insegnato il linguaggio dei gesti dei sordomuti americani a uno scimpanzé, che ha potuto comunicare con loro attraverso questo sistema di segni imparando numerosi vocaboli. Più recentemente uno scimpanzé particolarmente sveglio ha imparato a usare una tastiera con simboli diversi per esprimersi e comunicare con gli esseri umani.

Trattandosi di un linguaggio elaborato dall'uomo, il meccanismo di comunicazione utilizzato dai sordomuti fa uso di una grande varietà di parole e possiede una sintassi. I gorilla e anche molti scimpanzé ai quali è stato insegnato lo stesso linguaggio mostrano di essere in grado di impadronirsi di numerosi vocaboli, fino ad alcune centinaia, ma gli studiosi non sono concordi sul fatto che essi padroneggino anche la sintassi.

Alcune trascrizioni di frasi costruite da gorilla che utilizzano il linguaggio dei sordomuti americani fanno pensare che in realtà la sintassi sia fuori dalla portata dei nostri cugini pongidi, cioè le scimmie antropomorfe (orango, gorilla e scimpanzé), mentre potrebbe essere acquisita da altri animali, per esempio dai pappagalli.

Irene Pepperberg, oggi alla Brandeis University del Massachusetts, ha recentemente fondato la Alex Foundation, un'istituzione dedicata allo studio delle capacità cognitive dei pappagalli. Alex è stato il primo pappagallo grigio africano (*Psittacus erithacus*) a cui ella abbia insegnato a parlare in inglese, nell'arco di trent'anni, fino alla morte del pappagallo avvenuta nel 2007.

Alex ha appreso varie centinaia di vocaboli e una sintassi coerente, imparando ad articolare i suoni in modo da produrre vere e proprie parole combinate in frasi intelligibili. Alex era in grado di riconoscere varie categorie di oggetti e di descrivere ciò che vedeva in termini di forma e colore, e sapeva operare descrizioni grammaticalmente corrette. Tendenzialmente Alex non era un tipo ripetitivo: rispondeva alle domande e discuteva attivamente con Irene e con altri ricercatori. Sapeva contare fino a sei e non finiva mai di stupire chi provasse a capire qualcosa del funzionamento del suo piccolo ma meraviglioso cervello.

Alex e i cercopitechi africani dimostrano quindi che meccanismi di comunicazione complessi si sono evoluti nel mondo animale diverse volte, in specie non strettamente imparentate tra loro. Mentre è evidente che le abilità proto-linguistiche dei cercopitechi possono aumentare le probabilità di sopravvivenza dei membri del gruppo, non è altrettanto chiaro a che scopo i pappagalli abbiano sviluppato sistemi di fonazione così complessi da permettere una articolazione fine dei suoni e una mente in grado di apprendere un linguaggio strutturato da una sintassi.

Ecco dunque un altro campanello d'allarme che dovrebbe mettersi a trillare dentro di noi: esistono animali con abilità linguistiche o proto-linguistiche; non semplici registratori che imitano il nostro parlare, ma agenti autonomi in grado di usare il linguaggio in maniera creativa e funzionale al miglioramento delle proprie condizioni di vita.

Nei prossimi capitoli affronteremo la questione del linguaggio negli animali non umani in maniera più approfondita. Per il momento è importante prendere nota del fatto che alcuni animali non umani possiedono abilità linguistiche o proto-linguistiche in grado di permettere la trasmissione di informazioni complesse, la cui interpretazione da parte di chi riceve il messaggio è priva di ambiguità.

Esistono dunque animali in grado di comportarsi in maniera complessa, di apprendere e di comunicare attraverso il corpo e i suoni significati non scontati e in maniera priva di ambiguità. Tra gli animali esistono esseri capaci di interpretare i messaggi trasmessi da altri individui e di modificare il loro comportamento in relazione a ciò che è stato loro comunicato. Appare dunque ragionevole ritenere che alcuni animali possiedano una teoria della mente, non siano autistici e anzi esibiscano comportamenti creativi che possono apparirci anche sorprendenti.

Comportamento e DNA

Nel corso dei primi cinquant'anni del Novecento una serie di studi etologici ha messo in luce il fatto

che alcune specie animali esibiscono comportamenti automatici in risposta a stimoli recepiti nel normale svolgimento della loro esistenza oppure somministrati da sperimentatori in laboratorio.

Per esempio Konrad Lorenz ha mostrato che la giovane oca si lega al primo essere vivente che vede dopo la schiusa dell'uovo da cui esce. Il fenomeno, che prende il nome di *imprinting*, si verifica soltanto in un periodo della vita delle oche in cui gli animali sono predisposti biologicamente a quel tipo di apprendimento. Un altro esempio è quello di Ivan Pavlov, di cui è noto il classico esperimento sui cani che producevano saliva sia quando veniva mostrato loro del cibo e insieme suonato un campanello, sia quando il campanello veniva suonato in assenza di cibo. I cani avevano imparato ad associare il suono del campanello all'aspettativa del nutrimento, dimostrando così di possedere un *riflesso condizionato*. Questi comportamenti paiono non essere il risultato di una elaborazione consapevole da parte dell'animale. Si tratta di automatismi molto simili al comportamento di un neonato umano affamato che, se messo a contatto con un capezzolo, tende ad aderirvi con la bocca e a succhiarlo. Comportamenti automatici di questo tipo sono chiamati *istinti*.

Gli istinti non hanno bisogno di alcun ragionamento: sono come riflessi che vengono scatenati da stimoli esterni (per esempio la presenza di un predatore può attivare comportamenti difensivi automatici) o interni (la fame può attivare meccanismi di ricerca del cibo). Quando parliamo di riflessi intendia-

mo comportamenti automatici innescati da particolari stimoli che vengono messi in atto senza richiedere uno sforzo intenzionale: se per esempio ci capita di mettere un dito su una fiamma, il calore ci fa immediatamente ritrarre il dito ancor prima che si senta dolore, in maniera del tutto automatica e senza starci a pensare.

Questo è proprio il più tipico esempio di riflesso. Lo stimolo rappresenta l'interruttore: se è ON, si attiva un intero modulo comportamentale preconfigurato che scatena una serie di movimenti (o di non movimenti) finalizzati al raggiungimento di uno scopo; se è OFF l'animale rimane a riposo, come un apparecchio in *standby*, oppure mette in atto altri pacchetti di movimenti già pronti.

Qual è la fonte di questi moduli comportamentali? Da dove si originano? Se è vero che il comportamento animale è una somma di istinti, allora bisogna che questi istinti siano codificati da qualche parte dentro l'organismo stesso e bisogna anche che siano immediatamente recuperabili dal magazzino in cui si trovano, per essere messi in atto.

L'ipotesi formulata una quarantina d'anni fa da alcuni zoologi è che questi istinti siano in qualche modo codificati nel DNA degli animali. Nei geni si troverebbero i codici dei comportamenti. E quei codici darebbero forma alle connessioni tra le cellule del sistema nervoso così che, quando uno stimolo appropriato raggiunge una particolare rete di cellule nervose, si attiva un istinto e si ha la manifestazione di un intero modulo comportamentale.

Questa ipotesi ha due implicazioni importanti. La prima: per garantire a un individuo qualche possibilità di arrivare all'età della riproduzione, nel DNA dovrebbero essere codificati tanti istinti quante sono le situazioni e gli stimoli che possano presentarsi nel corso della vita. Dato che la vita di un animale può durare molti anni e visto che nel corso di una vita pluriennale un animale può fare numerosissime esperienze spesso imprevedibili, nel suo DNA dovrebbe trovarsi un numero potenzialmente infinito di istinti. La seconda: se gli istinti sono codificati nel DNA, allora a piccole variazioni nella sequenza genetica dovrebbero corrispondere piccole variazioni comportamentali; inoltre, e forse più significativamente, a DNA identici dovrebbero corrispondere comportamenti, istinti e reazioni agli stimoli esattamente uguali.

La prima implicazione pone un problema di spazio. Quanto dev'essere lunga una sequenza di DNA per codificare un istinto? Quanta parte del genoma di un organismo dovrebbe essere occupata a codificare istinti?

Un animale poco mobile che si nutre filtrando l'acqua di mare rimanendo fissato al substrato come un'attinia dovrebbe poter sopravvivere con pochi istinti. Ma che dire di un cervo, di un lupo o di un'ape? Probabilmente in questi animali la percentuale di DNA da destinare alla codificazione di istinti sarebbe enorme; e comunque è difficile pensare che nel DNA siano codificati così tanti moduli comportamentali da garantire agli organismi di avere a disposizione l'istinto giusto per ogni tipo di situazione.

La seconda implicazione è particolarmente interessante perché prevede che organismi geneticamente identici abbiano comportamenti esattamente uguali. Questa implicazione è stata sottoposta a un test sperimentale da parte di biologi delle popolazioni umane, che hanno studiato in che modo certi comportamenti si manifestino in coppie di gemelli identici o monozigoti. Studi comportamentali di questo tipo sono stati condotti sugli esseri umani ma, a conoscenza di chi scrive, non su altri animali. Dal punto di vista biologico i meccanismi del comportamento animale sono gli stessi, perciò dovremmo ritenere questi studi validi anche per gli altri animali. Infatti in tutti gli esseri umani alcuni comportamenti sono determinati in maniera netta dai geni (per esempio l'atto del succhiare il latte dal seno materno da parte di un neonato) e altri invece, come l'apprendimento e le scelte individuali, sono probabilmente guidati da interazioni fra il patrimonio genetico e gli stimoli provenienti dall'ambiente.

Dopo quanto abbiamo detto sulle capacità di apprendimento da parte degli animali non umani, possiamo ritenere che apprendimento e scelta personale giochino un ruolo importante anche negli altri animali. Tornando agli studi condotti sui gemelli omozigoti, è interessante vedere che J. Michael Bailey della Northwestern University e Richard C. Pillare della Boston University hanno evidenziato per esempio che Paula e Nina, gemelle identiche, hanno sviluppato attitudini sessuali completamente diverse: Paula è eterosessuale mentre Nina è omosessuale.

Questo non è un caso isolato; Hugh Gurling della Medical School dell'University College di Londra ha mostrato che Frank e Harry, anch'essi gemelli identici, hanno sviluppato differenti attitudini al consumo di alcolici: il primo beve due bottiglie di birra al giorno, l'altro è completamente astemio.

Casi come questi sono numerosissimi e mostrano che, pur possedendo esattamente le stesse sequenze di DNA, gli esseri viventi possono esibire differenze comportamentali profonde. Ci sono perciò buone ragioni per ritenere che non sia soltanto il DNA a determinare il comportamento degli organismi.

Se il comportamento animale potesse essere riassunto semplicemente in una serie di comportamenti preconfezionati ben codificati nel DNA, allora dovremmo concludere che cervi, gatti, ragni, farfalle, attinie e tutti gli altri animali sono solo tanti zombie incapaci di pensare autonomamente, impossibilitati a prendere decisioni proprie e privi di una volontà individuale. Chiunque abbia un cane o un gatto sa che le cose non stanno così: gli animali sono spesso volitivi e fanno quello che decidono di fare. Se il padrone di un gatto si siede su una poltrona è possibile che il suo gatto decida di saltargli sulle gambe per dormirci; ma è altrettanto possibile che il gatto decida di non farlo. Il padrone seduto non è uno stimolo sufficiente a scatenare l'istinto del gatto a dormire sulle sue gambe? In alternativa il gatto potrebbe prendere le proprie decisioni sulla base di altri fattori, mostrando in questo modo una sua autonomia decisionale. Secondo molti etologi cognitivi la se-

conda ipotesi è più convincente. Infatti non è chiaro in quali circostanze la selezione naturale avrebbe potuto promuovere l'evoluzione dell'istinto del saltare sulle gambe del padrone per dormire.

Ma allora, se individui dotati delle stesse sequenze di DNA esibiscono comportamenti diversi e se alcuni animali mostrano reazioni diverse agli stessi stimoli, è ancora possibile pensare al comportamento animale come a una somma di moduli comportamentali preconfezionati? Decisamente no o, quanto meno, non soltanto.

Nel corso degli ultimi vent'anni numerose ricerche di etologia cognitiva hanno dimostrato che per sopravvivere gli animali hanno bisogno di imparare dall'esperienza. Lungi dal fare affidamento soltanto su comportamenti codificati nel codice genetico, essi hanno la straordinaria capacità di apprendere. La letteratura scientifica più recente è ricolma di esempi di fenomeni di apprendimento da parte dei più svariati gruppi animali: ragni che imparano a usare tecniche di cattura differenziate a seconda delle caratteristiche delle loro prede, balene che imparano vocalizzi nuovi, api che memorizzano complesse configurazioni di indizi che segnano la strada verso luoghi ricchi di cibo.

Naturalmente questo non significa che alcuni aspetti del comportamento animale e umano non siano sotto uno stretto controllo genetico. Sono stati perfino identificati alcuni geni responsabili di specifici comportamenti nel moscerino della frutta e nelle api, e nulla vieta di pensare che certe sequenze di

movimenti finalizzate al raggiungimento di uno scopo (per esempio l'atto del suggerire il latte da parte del neonato umano) siano geneticamente determinati. Una massiccia evidenza sperimentale dimostra però che l'apprendimento ha una grande importanza nella vita degli animali e può certamente influenzare la capacità di un individuo di sopravvivere fino al raggiungimento dell'età riproduttiva.

A questo punto è difficile pensare a un animale come a uno zombie privo di capacità di apprendere. Infatti la maggior parte degli animali è dotata di una capacità di autocorrezione basata sulla propria esperienza di vita. Il cervello degli animali possiede strutture in grado di memorizzare gli eventi vissuti: almeno alcuni animali, dunque, in un modo che non comprendiamo ancora del tutto, sono in grado di ricordare ciò che hanno vissuto e modificano il loro comportamento al fine di risolvere problemi con cui si sono misurati in passato. Un po' come facciamo noi, che impariamo dalla nostra esperienza attraverso un meccanismo di modifica del comportamento che segue una procedura «per prove ed errori». Sbagliando s'impara. E questo è vero per *Homo sapiens* come per moltissime altre specie animali.

La proprietà emergente

Creatività, comunicazione e apprendimento sono dunque tre caratteristiche sviluppate dagli animali nel corso della loro evoluzione. Si tratta di caratteristiche rese possibili da particolari configurazioni di reti di

cellule nervose, che inviano specifici segnali a strutture corporee capaci di eseguire compiti complessi, come articolare un suono o scheggiare la pietra.

Si ritiene che il prerequisito fondamentale per l'evoluzione di queste tre caratteristiche sia la presenza di un grosso gruppo di cellule nervose (neuroni) al quale convergono segnali provenienti dai vari organi sensoriali. Questo gruppo di neuroni, che chiamiamo *cervello* o *ganglio cerebroide* negli animali invertebrati, nel corso dell'evoluzione aumenta di dimensioni e diviene anatomicamente più complicato a causa dello sviluppo di reti di neuroni (o *reti neurali*) che assumono il compito di elaborare in maniera più complessa certi tipi di informazione e di associarvi risposte che tengono conto dell'esperienza vissuta.

Il numero dei neuroni, la quantità delle connessioni tra di essi e l'estensione delle reti neurali in cui essi operano rappresentano certamente fattori determinanti per l'origine di cervelli o gangli cerebroidi in grado di consentire a un animale di comunicare messaggi complessi, di apprendere informazioni più o meno complicate e di creare nuovi comportamenti.

Lo sviluppo delle capacità di creare, comunicare e apprendere rappresentano tappe di eccezionale importanza nell'evoluzione degli animali, perché conferiscono a questi organismi nuovi strumenti per risolvere i problemi dell'esistenza, facendo aumentare le loro probabilità di sopravvivere. Creare un nuovo comportamento può infatti permettere di risolvere un annoso problema, migliorando la qualità della vita; comunicare il nuovo comportamento può favori-

re la diffusione di un nuovo benessere nel gruppo di cui si fa parte; apprendere il nuovo comportamento è l'unico modo per farlo proprio inserendolo pienamente nel proprio repertorio di azioni. Ma questo non è un percorso banale e sono pochi gli animali che arrivano a seguirlo. In questo tipo di percorso il nuovo comportamento nasce all'interno dell'animale, nel suo cervello, attraverso processi di elaborazione che non comprendiamo pienamente e che con ogni probabilità sono simili a quelli che presiedono allo sviluppo di nuove idee nella mente umana.

Quindi il nuovo comportamento prodotto dall'animale si rende visibile a chi si trova nei dintorni. Gli altri membri del gruppo lo osservano e apprendono la novità, catturando nella loro mente il nuovo comportamento esibito.

Il processo che abbiamo appena descritto richiede che gli animali vivano in qualche tipo di struttura sociale. Gli animali che vivono in gruppo possono apprendere comportamenti nuovi da altri membri del gruppo, mentre gli animali solitari difficilmente impareranno comportamenti nuovi da altri: dovranno basare la loro esistenza sulla propria personale capacità creativa e sulla propria abilità di risolvere problemi. Il fatto di vivere in gruppo può dunque moltiplicare le probabilità di sopravvivere per gli animali dotati di creatività, capacità di comunicazione e apprendimento: infatti ogni individuo può apprendere comportamenti nuovi da tutti gli altri e questo consente un massiccio accumulo di conoscenze all'interno della sua mente.

Ebbene questo modo di trasmettere informazioni per via non genetica è ciò che chiamiamo *cultura*.

In biologia è cultura qualunque meccanismo che consenta acquisizione di informazioni da membri della propria specie attraverso sistemi sociali in grado di dar luogo a condivisione di comportamenti. Una balena che apprende un diverso «dialetto» sonoro da altri membri della sua specie (fenomeno che discuteremo diffusamente più avanti) si trova al centro di un meccanismo culturale di trasmissione di informazioni. Un macaco che impara da un altro a lavare le patate dolci in mare, liberandole dalla terra di cui sono ricoperte, sta ricevendo nuove informazioni tramite un processo culturale. Allo stesso modo un bambino che impara a scrivere grazie alle informazioni che riceve da un insegnante sta apprendendo un nuovo comportamento per via culturale.

La cultura è parte integrante della vita di molti animali non umani. Come abbiamo visto, infatti, gli animali non sono robot pre-programmati a compiere gli stessi gesti per tutta la vita; tra essi vi sono specie dotate di cervelli o gangli cerebroidi sofisticati quanto vasta per consentire l'emergere di proprietà che siamo abituati a considerare tipicamente umane come la creatività, la capacità di comunicare informazioni complesse e l'apprendimento di novità. Gli animali dotati di queste caratteristiche sono potenzialmente in grado di scambiare informazioni per via culturale e questo scambio può far aumentare molto le loro probabilità di sopravvivere fino all'età della riproduzione.

La cultura è dunque un fenomeno biologico che può essere osservato in specie diverse dalla nostra. Essa rappresenta un potente strumento di sopravvivenza ed è ragionevole ritenere che abbia avuto origine attraverso un meccanismo darwiniano di selezione naturale. Tuttavia, come vedremo verso la fine di questo volume, la cultura si evolve poi in maniera non darwiniana e non segue le leggi genetiche dell'ereditarietà.

La presenza o meno di cultura in un animale non deriva automaticamente dall'anatomia del suo cervello: infatti specie con strutture cerebrali simili mostrano talvolta differenze comportamentali molto marcate. Per questa ragione è difficile riconoscere la possibilità di fenomeni culturali in specie che si sono estinte, quando abbiamo a disposizione soltanto l'impronta fossile del loro cervello.

Queste stesse considerazioni fanno pensare che la cultura sia una proprietà *emergente*, di cui cioè non si può predire l'esistenza a partire dalle componenti che costituiscono il sistema nervoso degli organismi.

È dunque difficile caratterizzare il fenomeno della cultura nel mondo biologico, perché esso non sembra essere il prodotto dell'attività di una determinata area cerebrale ma appare come la manifestazione di un'attività collettiva del cervello, che coinvolge molte reti neurali che agiscono in maniera sinergica. Torneremo su questo approccio verso la fine del libro e vedremo come la scienza della complessità, sviluppata negli ultimi vent'anni del Novecento e oggi ancora in piena espansione, abbia

contribuito in maniera significativa all'esplorazione di concetti come *mente e cultura*.

Una nuova rivoluzione scientifica

Un libro sulle culture non umane rappresenta una sfida complessa. Il fenomeno culturale negli animali è spesso sfuggente e ambiguo, perciò abbiamo cercato di isolare situazioni chiare e paradigmatiche che possano rivelare senza ombra di dubbio l'applicabilità della nostra definizione di cultura:

In termini biologici per *cultura* si intende informazione acquisita da membri della propria specie attraverso qualche forma di apprendimento sociale che causi similarità di comportamento in individui diversi di una stessa popolazione.

Questa definizione è tratta da un celebre articolo di Hal Whitehead della Dalhousie University di Halifax, in Canada, ove l'autore analizzava in dettaglio la possibilità che almeno alcuni cetacei possiedano forme di cultura. Essa consente di interpretare un gran numero di fenomeni comportamentali: dalla complessa sequenza di operazioni eseguite da mamma gatta mentre insegna ai suoi cuccioli l'arte della caccia al topolino, fino all'apprendimento di tecniche di scrittura da parte dei piccoli esseri umani alla scuola elementare.

Per chiarire nel dettaglio tutti gli elementi che costituiscono un insieme di organismi biologici dotati di un meccanismo culturale per la comunicazione delle informazioni – quello che chiameremo *sistema*

culturale – sarà necessario soffermarci sulle caratteristiche fisiche e fisiologiche che negli animali consentono la ricezione, l'elaborazione e la memorizzazione dei segnali.

Analizzeremo poi le modalità attraverso cui gli animali comunicano informazioni complesse, e nella terza parte del libro tratteremo alcuni casi esemplari di comportamenti culturali in specie animali che includono primati, cetacei e uccelli. Infine delineeremo i meccanismi evolutivi dei sistemi culturali e cercheremo di capire in che modo abbia avuto origine la cultura umana.

Si tratta di un'avventura del pensiero che non può lasciare indifferenti, perché la scoperta delle culture non umane scalza l'umanità dalla posizione privilegiata in cui siamo abituati a pensarla e la colloca nel bel mezzo del mondo naturale. Dopo Galileo e Darwin una nuova generazione di studiosi del comportamento – etologi, psicologi, linguisti, neuroscienziati – sta operando una nuova rivoluzione scientifica che consentirà una visione più corretta del posto dell'uomo nella natura.

Parte prima

I prerequisiti