

115- Comportamenti Altruistici Apparenti negli Animali Tra Cooperazione Genuina e Vantaggi Evolutivi

Dal nuovo libro dott. D.Gullotta

Il concetto di altruismo nel regno animale rappresenta uno dei fenomeni più affascinanti e dibattuti della biologia evolutiva. Mentre l'altruismo umano implica azioni consapevoli volte a beneficiare altri senza aspettarsi ricompense, nei comportamenti animali la distinzione tra genuina cooperazione e strategie evolutive orientate al proprio vantaggio è spesso sottile e complessa.

Definizione e Contesto Evolutivo

L'altruismo biologico viene definito come un comportamento che riduce la fitness individuale dell'attore mentre aumenta quella del ricevente. Questo concetto, apparentemente in contraddizione con i principi della selezione naturale, ha trovato spiegazione attraverso teorie come la selezione di parentela, l'altruismo reciproco e la selezione di gruppo.

La teoria della selezione di parentela, formulata da William Hamilton, suggerisce che i comportamenti altruistici possono evolversi quando i benefici per i parenti consanguinei superano i costi per l'individuo che li compie. Questo principio, noto come regola di Hamilton, stabilisce che un comportamento altruistico è evolutivamente vantaggioso quando il beneficio per il ricevente, moltiplicato per il grado di parentela, supera il costo per l'attore.

L'altruismo reciproco, teorizzato da Robert Trivers, propone invece che comportamenti apparentemente altruistici possano evolversi tra individui non imparentati quando esiste la possibilità di reciprocità futura. Questa forma di cooperazione si basa sul principio del "do ut des" e richiede la capacità di riconoscere gli individui e ricordare le interazioni passate.

Insetti Sociali: Il Paradigma dell'Altruismo Biologico

Gli insetti sociali rappresentano gli esempi più studiati di comportamenti altruistici apparenti in natura. Nelle colonie di api, formiche, vespe e termiti, migliaia di individui sacrificano la propria capacità riproduttiva per sostenere la regina e la colonia nel suo insieme.

Le api operaie, geneticamente identiche alla regina ma incapaci di riprodursi in condizioni normali, dedicano la loro intera vita al benessere della colonia.

Raccolgono nettare e polline, costruiscono favi, nutrono le larve e difendono l'alveare, spesso a costo della propria vita. Quando un'ape punge un intruso, il suo pungiglione resta incastrato nella pelle della vittima e l'ape muore, ma questo sacrificio rilascia feromoni di allarme che mobilitano le altre operaie per la difesa collettiva.

Le formiche soldato di molte specie hanno sviluppato caratteristiche fisiche così specializzate per la difesa che sono completamente dipendenti dalle operaie per l'alimentazione. Alcune specie di formiche praticano comportamenti ancora più estremi: le formiche esplosive del genere *Colobopsis* possono letteralmente esplodere quando minacciate, rilasciando sostanze tossiche che respingono i predatori ma causano la morte dell'individuo.

Tuttavia, l'analisi genetica ha rivelato che questi comportamenti apparentemente altruistici hanno una base evolutiva solida. A causa del particolare sistema di determinazione del sesso negli imenotteri (api, formiche, vespe), le operaie condividono il 75% del loro patrimonio genetico con le sorelle, rendendo evolutivamente vantaggioso investire nella riproduzione della regina piuttosto che riprodursi direttamente.

Mammiferi Sociali: Cooperazione e Solidarietà di Gruppo

I mammiferi sociali mostrano una gamma impressionante di comportamenti cooperativi che spesso appaiono altruistici. I suricati del Kalahari hanno sviluppato un sistema elaborato di sentinelle rotanti: mentre il gruppo si alimenta, alcuni individui si posizionano in punti elevati per sorvegliare l'arrivo di predatori, sacrificando tempo prezioso per l'alimentazione per garantire la sicurezza collettiva.

Questi comportamenti di vigilanza comportano costi significativi per le sentinelle, che non solo perdono opportunità di alimentazione ma si espongono maggiormente ai predatori proprio a causa della loro posizione elevata e visibile. Tuttavia, questo sistema di cooperazione aumenta la sopravvivenza complessiva del gruppo, e gli individui che fungono da sentinelle beneficiano della protezione quando è il turno degli altri di montare la guardia.

I delfini mostrano comportamenti cooperativi ancora più complessi. Sono stati osservati delfini che sostengono compagni feriti o malati, spingendoli verso la superficie per permettere loro di respirare. Questi episodi di "salvataggio"

possono durare ore e comportano un dispendio energetico considerevole per gli individui che prestano aiuto, senza apparenti benefici immediati.

In alcune popolazioni di delfini, si osservano anche comportamenti di baby-sitting, dove femmine non madri assistono nell'accudimento dei piccoli altrui. Questo comportamento permette alle madri di alimentarsi più efficacemente e riduce il rischio di mortalità infantile, ma richiede un investimento significativo di tempo ed energia da parte delle "baby-sitter".

Primati: Empatia, Consolazione e Reciprocità

I primati rappresentano forse il gruppo animale che mostra i comportamenti più simili all'altruismo umano. Gli scimpanzé sono stati osservati mentre consolano individui in difficoltà, abbracciandoli e accarezzandoli dopo conflitti o eventi stressanti. Questi comportamenti di consolazione non sembrano fornire benefici immediati a chi li compie, ma contribuiscono alla coesione sociale del gruppo.

I bonobi mostrano livelli ancora più elevati di comportamenti apparentemente altruistici. Condividono spontaneamente il cibo anche con estranei, assistono individui anziani o disabili, e intervengono per proteggere i più deboli durante i conflitti. Questi comportamenti sono particolarmente interessanti perché spesso coinvolgono individui non imparentati.

Esperimenti controllati hanno dimostrato che alcuni primati sono disposti a compiere azioni che beneficiano altri senza ricevere ricompense dirette. Nelle ricerche sui macachi rhesus, alcuni individui hanno smesso di premere leve che procuravano cibo quando si sono accorti che questo causava scosse elettriche ad altri macachi, preferendo digiunare piuttosto che causare sofferenza ai compagni.

Tuttavia, molti ricercatori sostengono che questi comportamenti abbiano comunque basi evolutive vantaggiose. La consolazione e la condivisione rafforzano i legami sociali, riducono lo stress del gruppo e aumentano la cooperazione futura, creando un ambiente sociale più stabile che beneficia tutti i membri.

Uccelli: Cooperazione Nella Nidificazione e Alimentazione

Molte specie di uccelli mostrano comportamenti cooperativi nella nidificazione e nell'allevamento dei piccoli che vanno oltre la semplice cura parentale. I corvidi, in particolare, dimostrano livelli sorprendenti di cooperazione e apparente altruismo.

Le ghiandaie della Florida vivono in gruppi familiari dove i giovani degli anni precedenti aiutano i genitori nell'allevamento dei fratelli più piccoli. Questi "aiutanti al nido" partecipano attivamente alla costruzione del nido, alla difesa del territorio, all'alimentazione dei piccoli e alla protezione dai predatori. Questo comportamento ritarda la loro propria riproduzione e comporta rischi e costi energetici significativi.

I pinguini imperatore mostrano comportamenti cooperativi estremi durante la rigida stagione riproduttiva antartica. I maschi si riuniscono in huddles (formazioni compatte) per conservare il calore durante l'incubazione delle uova, ruotando continuamente le posizioni in modo che ogni individuo passi del tempo sia al centro caldo che alla periferia fredda del gruppo. Questo comportamento richiede coordinazione e una forma di "altruismo rotante" che garantisce la sopravvivenza di tutti.

Alcuni uccelli marini, come le sterne, mostrano comportamenti di mobbing coordinato contro i predatori, dove individui senza nidi o piccoli da proteggere si uniscono agli attacchi per respingere intrusi che minacciano la colonia. Questi individui rischiano ferite senza benefici diretti apparenti, ma contribuiscono alla protezione della comunità riproduttiva.

Mammiferi Marini: Solidarietà Interspecifica

I mammiferi marini mostrano alcuni degli esempi più straordinari di comportamenti altruistici apparenti, inclusi casi di cooperazione tra specie diverse. Le balene sono state osservate mentre difendono altre specie marine dagli attacchi delle orche, comportamento che non sembra fornire alcun vantaggio evolutivo diretto.

In particolare, le megattere sono state documentate mentre intervenivano per proteggere foche, leoni marini e persino balene grigie dagli attacchi delle orche. Questi interventi comportano rischi significativi per le megattere, che possono

essere ferite durante gli scontri, e richiedono un dispendio energetico considerevole senza apparenti benefici.

I capodogli mostrano comportamenti cooperativi nella cura dei piccoli, con femmine che non sono madri che assistono nell'allattamento e nella protezione dei giovani altrui. Questo sistema di "allomadri" permette alle madri biologiche di compiere immersioni profonde per alimentarsi, ma richiede un investimento significativo da parte delle femmine che prestano assistenza.

Pesci: Cooperazione e Pulizia Mutualistica

Anche tra i pesci si osservano comportamenti apparentemente altruistici, particolarmente nei sistemi di pulizia mutualistica delle barriere coralline. I pesci pulitori, come i labridi pulitori, dedicano il loro tempo a rimuovere parassiti e tessuti morti da pesci più grandi, fornendo un servizio essenziale che non sempre viene "pagato" immediatamente.

Questi pesci pulitori spesso lavorano gratuitamente per clienti che potrebbero facilmente mangiarli, dimostrando una forma di fiducia interspecifica che appare altruistica. Tuttavia, questo sistema si basa su benefici reciproci a lungo termine: i clienti ottengono la pulizia necessaria, mentre i pulitori ricevono nutrimento dai parassiti e tessuti rimossi.

Alcuni pesci mostrano anche comportamenti cooperativi nella caccia di gruppo, dove individui assumono ruoli diversi che massimizzano il successo collettivo anche quando questo riduce le loro opportunità individuali di cattura. Le cernie e le murene cooperano nelle cacce, con le murene che inseguono le prede negli anfratti rocciosi verso le cernie in attesa all'esterno.

Roditori: Condivisione e Cura Collettiva

Anche tra i roditori si osservano comportamenti sorprendentemente cooperativi. I ratti domestici sono stati osservati mentre liberano compagni intrappolati senza ricevere ricompense alimentari, e continuano questo comportamento anche quando potrebbero ottenere cibo invece di aiutare i compagni.

Esperimenti hanno dimostrato che i ratti mostrano quello che sembra essere empatia primitiva: quando vedono un compagno in difficoltà, mostrano segni di stress e si attivano per aiutare. Questo comportamento si sviluppa anche verso

ratti sconosciuti, suggerendo una forma di altruismo che va oltre i legami familiari diretti.

I ratti talpa nudi vivono in colonie eusociali simili a quelle degli insetti, con una regina riproduttrice e operai sterili che dedicano la vita al mantenimento della colonia. Questo sistema è particolarmente notevole perché è estremamente raro tra i mammiferi e dimostra come l'altruismo apparente possa evolversi in condizioni ambientali specifiche.

Analisi Critica: Vero Altruismo o Strategie Evolutive?

La questione se i comportamenti osservati negli animali rappresentino vero altruismo o strategie evolutive sofisticate rimane oggetto di intenso dibattito scientifico. Molti ricercatori sostengono che tutti i comportamenti apparentemente altruistici abbiano in realtà basi evolutive vantaggiose, anche quando i benefici non sono immediatamente evidenti.

La teoria dei "geni egoisti" di Richard Dawkins propone che i comportamenti che appaiono altruistici a livello individuale servano in realtà gli interessi dei geni che li codificano. Secondo questa prospettiva, un gene che promuove comportamenti cooperativi può diffondersi in una popolazione se i benefici per copie dello stesso gene in altri individui superano i costi per l'individuo portatore.

Tuttavia, recenti ricerche hanno mostrato che alcuni animali sembrano possedere forme primitive di empatia e la capacità di provare sofferenza per le difficoltà altrui. Studi neurologici sui primati hanno identificato neuroni specchio che si attivano sia quando un animale compie un'azione sia quando osserva la stessa azione compiuta da altri, suggerendo basi neurali per comportamenti empatici.

Implicazioni per la Comprensione dell'Evoluzione Sociale

Lo studio dei comportamenti altruistici apparenti negli animali ha importanti implicazioni per la comprensione dell'evoluzione sociale e delle origini della cooperazione. Questi comportamenti dimostrano che la cooperazione può emergere e mantenersi anche in assenza di controllo centrale o pianificazione consapevole.

I sistemi cooperativi animali mostrano come l'evoluzione possa favorire comportamenti che beneficino il gruppo anche quando comportano costi individuali. Questo ha portato allo sviluppo di nuove teorie sulla selezione di gruppo e sulla possibilità che la selezione naturale operi a livelli multipli simultaneamente.

La ricerca sui comportamenti altruistici animali ha anche influenzato lo sviluppo di modelli matematici di cooperazione, come la teoria dei giochi evolutivi e i modelli di reciprocità indiretta. Questi strumenti teorici aiutano a comprendere le condizioni in cui la cooperazione può emergere e mantenersi in popolazioni di individui autonomi.

Conclusioni: La Complessità dell'Altruismo Naturale

I comportamenti altruistici apparenti negli animali rappresentano uno dei fenomeni più complessi e affascinanti della biologia evolutiva. Mentre è probabile che la maggior parte di questi comportamenti abbia basi evolutive vantaggiose, la loro esistenza dimostra comunque la straordinaria capacità della selezione naturale di produrre sistemi cooperativi sofisticati.

La distinzione tra "vero" altruismo e comportamenti evolutivamente vantaggiosi potrebbe essere meno importante della comprensione di come questi sistemi funzionano e si mantengono nel tempo. I comportamenti cooperativi osservati negli animali, indipendentemente dalle loro motivazioni ultime, creano benefici reali per gli individui coinvolti e contribuiscono alla stabilità e alla resilienza degli ecosistemi.

Lo studio continuo di questi fenomeni non solo arricchisce la nostra comprensione del mondo naturale, ma fornisce anche insights preziosi sui meccanismi che sottendono la cooperazione sociale, con implicazioni che si estendono dalla biologia evolutiva alla psicologia, all'economia e alle scienze sociali.

I comportamenti altruistici apparenti negli animali ci ricordano che la natura non è solo "rossa nei denti e negli artigli", come suggeriva Tennyson, ma anche ricca di cooperazione, solidarietà e forme complesse di interdipendenza che sfidano le visioni più semplicistiche della lotta per la sopravvivenza. Questa comprensione più sfumata del mondo naturale offre una base più solida per riflettere sulla nostra stessa natura sociale e sui fondamenti biologici della cooperazione umana.