

Quaderni d'altri tempi



Ferdinando Boero
Le piume di Darwin
Perché la vita non si lascia ridurre a una formula
Laterza, Bari-Roma, 2026
pp. 214, € 18,00



Telmo Pievani
L'albero della vita
Introduzione alla filosofia della biologia
Laterza, Bari-Roma, 2026
pp. 284, € 22,00

EVOLUZIONE O MORTE, OVVERO DARWIN NELL'ANTROPOCENE

di **Roberto Paura**

L'origine delle specie di Charles R. Darwin è stato giustamente definito "il libro del millennio" (Jones, 2005), ma spesso ci si dimentica che dietro il suo successo si nasconde un altro testo, molto più citato che letto: il *Saggio sul principio di popolazione* di Thomas Robert Malthus. Tra le due opere c'è un intervallo di circa sessant'anni: 1798 il primo, 1859 il secondo. Nella sua *Autobiografia*, Darwin esplicherà la connessione con il suo predecessore sostenendo che solo dopo la lettura di Malthus arrivò finalmente a comprendere il principio della selezione naturale, il "motore" del processo evolutivo che fino ad allora gli era sfuggito, impedendogli di completare il suo "lungo ragionamento" (Darwin, 2016). È il 28 settembre 1839, Darwin ha trent'anni, all'inizio di quell'anno si è sposato con la cugina Emma Wedgwood e da tre anni, da quanto è tornato dal lungo viaggio sul brigantino *Beagle*, cerca di trarre una sorta di legge universale dagli appunti raccolti, che convergono verso un processo di variazione e differenziazione delle specie naturali nel corso del tempo.

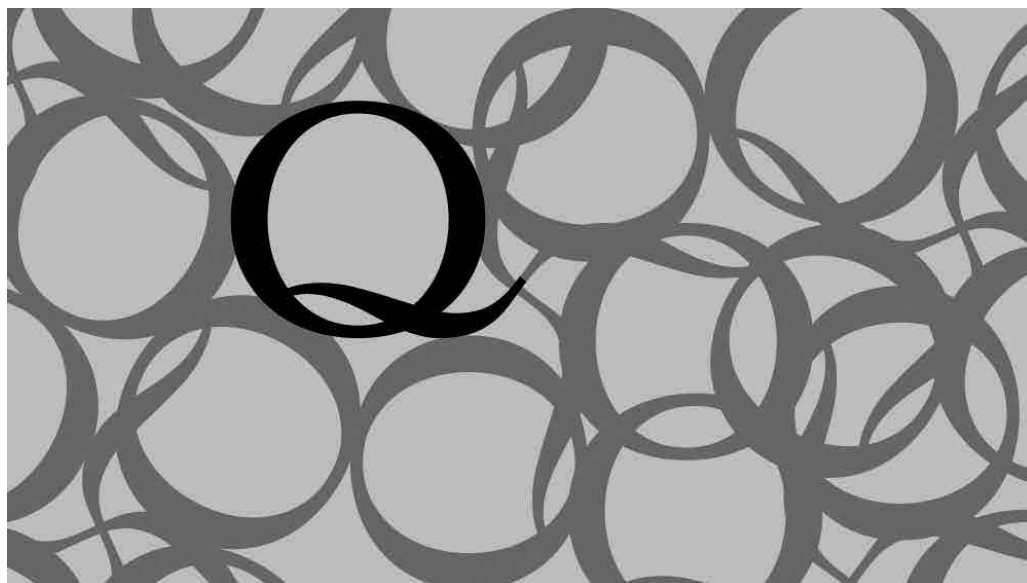


La constatazione di Malthus era semplice: le popolazioni crescono in progressione geometrica, le risorse in progressione aritmetica, quindi c'è uno scarto crescente tra popolazione e risorse che innesca una costante lotta per la sopravvivenza; alla fine le specie sono costrette da feedback negativi a regolare il loro tasso di fecondità per non esaurire le risorse, anche la specie umana, altrimenti il suo destino sarà quello di andare incontro a carestie, guerre, miseria e morte. I dati che l'economista poteva portare a supporto di



Lynn Margulis, Dorion Sagan
Microcosmo
**Quattro miliardi di anni
di evoluzione batterica**
Mimesis, Milano-Udine,
2026
pp. 350, € 24,00

questa tesi erano tanto più evidenti nell'Inghilterra di Darwin, alle prese con il problema dei poveri nelle grandi città. Di lì a poco l'Irlanda avrebbe conosciuto la grande carestia, corroborando le tesi malthusiane. Se ne poteva trarre la conclusione che, stante il processo casuale di variazione dei tratti che si verifica nel corso delle generazioni all'interno di una specie (ciò che oggi chiamiamo mutazione genetica), la competizione per le risorse, data dall'interazione costante tra una specie e il suo ambiente, genera un processo di selezione che fa sì che solo quei tratti che garantiscono a un individuo maggiore sopravvivenza per generare una discendenza (e consentire così la trasmissione ereditaria dei tratti vantaggiosi) passeranno il vaglio del setaccio della Natura. Da qui Darwin sarebbe partito per iniziare la stesura del suo *magnum opus*, che si concluderà con la constatazione che "dalla guerra della natura, dalla carestia e della morte segue direttamente l'effetto più stupendo che possiamo concepire, cioè la produzione degli animali più elevati" (Darwin, 1996).



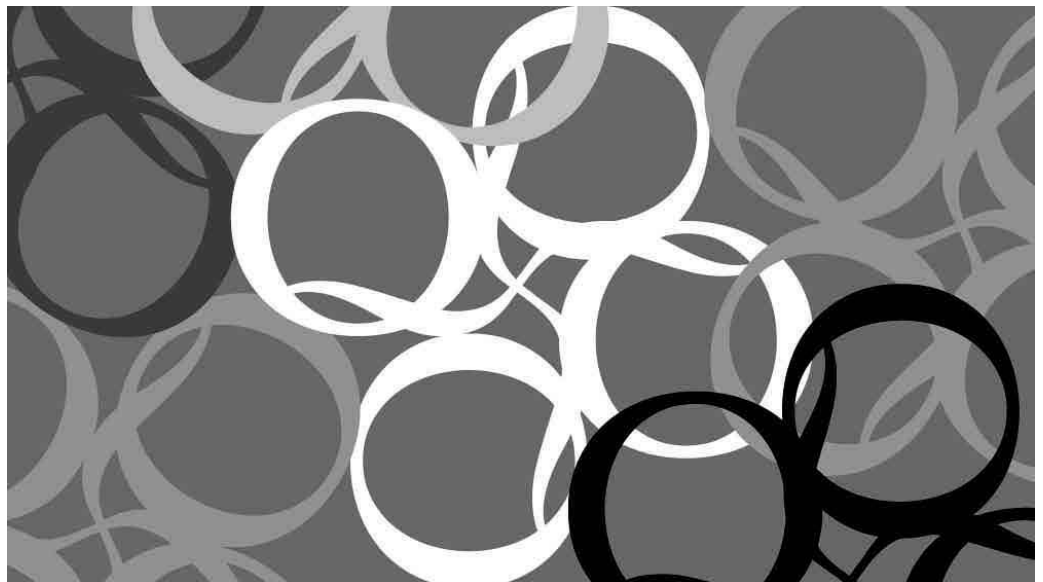
Cosa c'è ancora, dunque, da dire su Darwin e l'evoluzionismo? Abbiamo avuto un ritorno di fiamma nei primi anni Duemila, quando il rigurgito creazionista sotto la nuova veste pseudoscientifica del "disegno intelligente" aveva lanciato, dapprima negli Stati Uniti e poi anche da noi in Italia (sempre pronta a importare i prodotti di scarto d'Oltreoceano), il suo guanto di sfida alla teoria dell'evoluzione, bollata come "indimostrata" e sostanzialmente errata. Finito quello scontro con l'inevitabile, nuova vittoria di Darwin, restava tuttavia sullo sfondo il lungo e a tratti anche aspro confronto, raramente giunto all'attenzione dei grandi media, tra due grandi scuole filosofiche dell'evoluzionismo: quella definita dai suoi detrattori "ultradarwinista", il cui campione è Richard Dawkins, l'autore del più importante best-seller del settore dopo *L'origine delle specie*, ossia *Il gene egoista* (1976); e quella rappresentata da Stephen J. Gould e Niels Eldredge, i sostenitori della teoria degli equilibri punteggiati (Gould, 2008), definita dai loro detrattori addirittura come anti-darwinista, perché metteva in discussione il principio gradualista dell'evoluzione. Dietro questi scontri dottrinari si nascondeva in realtà un'opposta concezione del significato profondo della teoria di Darwin e della sua capacità di interpretazione dell'intera struttura sociale. Non è un caso che il tema, apparentemente un po' superato, sia destinato oggi a tornare in auge: perché chiama in causa la comprensione dell'Antropocene, dei suoi meccanismi e del destino della specie umana nell'epoca dei cambiamenti climatici.

Il riduzionismo neo-malthusiano

La previsione di un collasso della specie umana a causa dell'esaurimento delle risorse – in particolare di cibo – in conseguenza della crescita esponenziale della popolazione fu ripresa, nel corso del Novecento, dai cosiddetti neo-malthusiani, i cui maggiori esponenti furono il biologo Paul R. Ehrlich con il suo *The Population Bomb* (1968) e i membri del Club di Roma con il celebre rapporto *I limiti alla crescita* (Meadows *et al.*, 1972). Entrambi partivano dalla consapevolezza dell'insostenibilità di una crescita infinita in un pianeta dalle risorse finite, ma giungendo a conclusioni leggermente difformi.

Ehrlich era l'ultimo rappresentante di una nobile e ambigua tradizione che trovava espressione nelle tesi di Sir Julian Huxley, nipote del grande evoluzionista Thomas Henry Huxley: occorre trovare un modo per controllare artificialmente la crescita della popolazione se si voleva impedire il collasso della civiltà, e ciò implicava, tra le altre cose, come già sosteneva Malthus, frenare la riproduzione dei "meno adatti" e favorire quella dei migliori, in un'interpretazione social-darwinista della lotta per la sopravvivenza. Julian Huxley, che sarebbe diventato presidente della British Eugenics Society, sosteneva che l'umanità sarebbe entrata in una fase nuova e unica dell'evoluzione delle specie, quella in cui la mente avrebbe sostituito la casualità nei processi di selezione, e sarebbe stata pertanto chiamata a risolvere il problema della sovrappopolazione attraverso uno sforzo globale di contenimento (Huxley, 1962).

Il lavoro del Club di Roma, pur partendo da analoghi presupposti (il suo fondatore, Aurelio Peccei, sosteneva che il problema della sovrappopolazione fosse il maggiore tra quelli che costituivano ciò che chiamava la *problematica globale*), giunse poi a conclusioni diverse, puntando il dito non tanto sul problema della crescita esponenziale della popolazione ma su quello della crescita economica continua e della inevitabile pressione sulle risorse, destinate prima o poi a finire e a generare una guerra tra poveri per il controllo di risorse scarse che avrebbe spinto la civiltà al collasso.



Il fatto che oggi la popolazione non cresca più con velocità geometrica ma si avvii a un graduale declino, già iniziato in buona parte dei Paesi del mondo, rappresenta una novità impreveduta dai neo-malthusiani, che richiede la messa in discussione delle tesi da cui Darwin partì. Un primo indizio ce lo dà Ferdinando Boero, già presidente della Fondazione Dohrn, nel suo libro *Le piume di Darwin*: una dimostrazione matematica del malthusianesimo è l'equazione prede-predatori di Vito Volterra che descrive come la popolazione di due specie, una preda e una predatrice in un ambiente isolato, fluttui costantemente intorno a un punto

di equilibrio (se abbiamo troppi predatori le prede si riducono e quindi i predatori muoiono di fame, ristabilendo l'equilibrio; e viceversa). Boero osserva come la formula descriva una situazione ideale, mentre "il mondo non funziona così":

"Il riduzionismo *riduce* la complessità e considera due *corpi* alla volta, trovando regolarità tipo quelle descritte da Lotka o da Mendel, ma quando entrano in azione altri *corpi*, ecco che le regolarità si affievoliscono e dopo un po' (nel medio e lungo termine) le cose cambiano in modo imprevedibile: arriva la storia. [...] La preda magari avrà altri predatori, oltre a quello considerato nel modello, e sarà lei stessa predatrice di altre specie, e il predatore sarà soggetto a patogeni, oppure avrà altri predatori, più grandi di lui"
(Boero, 2026).

Questo ci porta al significato del titolo del libro, un passaggio dell'*Origine delle specie* (è incredibile il numero di libri sull'evoluzione i cui titoli sono tratti dal libro di Darwin) che spiega la differenza tra fisica e biologia con la metafora delle piume gettate in aria:

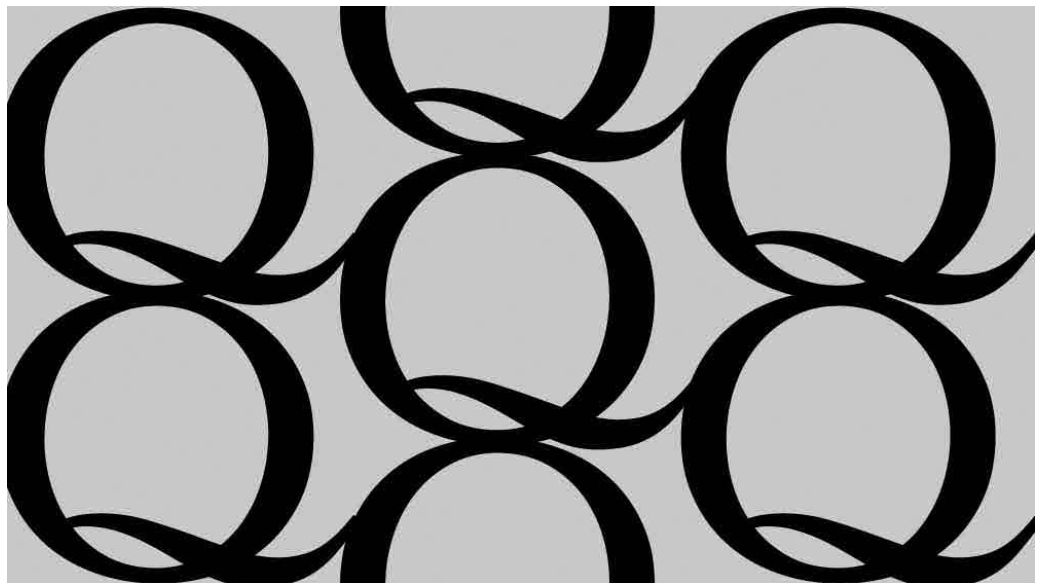
"Che si getti in aria un pugno di penne e ognuna ricadrà mal suolo secondo leggi definite; ma quanto è semplice il problema della loro caduta in confronto di quello delle azioni e reazioni delle piante ed animali innumerevoli che nel corso dei secoli determinarono i numeri proporzionali e le specie degli alberi che ora crescono sulle rovine Indiane!"
(Darwin, 1996).

Le leggi definite che regolano la caduta delle piume sono quelle della fisica; azioni e reazioni che le hanno generate sono invece ciò che le scienze della natura cercano di spiegare. Boero ci invita a guardarci dalle tentazioni riduzioniste nello studio della natura, a quella "invidia per la fisica" che affligge oggi molte discipline, perché quando si prova a cercare leggi universali nei processi naturali si finisce sempre per sbagliare. Darwin cercava sì dei processi replicabili con cui spiegare le regolarità che vedeva in natura, ma era consapevole che non avrebbe potuto identificare leggi universali come quelle che tanto successo avevano garantito alla fisica del suo tempo (dalla gravitazione all'elettromagnetismo). E questo perché la sua formazione da naturalista – la cui fama era già solida a vent'anni, se per questo era stato chiamato a bordo del *Beagle* nel viaggio che cambiò il nostro posto nell'universo – gli aveva consentito di anticipare il pensiero ecologico (il termine "ecologia" fu coniato nel 1866 dal biologo tedesco Ernst Haeckel) e comprendere i continui, dinamici rapporti tra specie e ambiente. Quando, ammirato al punto da restare senza parole di fronte alla ricchezza di biodiversità nella foresta pluviale del Brasile, Darwin appuntò in gran fretta tutto quel che poteva sulle relazioni tra le specie animali e vegetali osservate, dovette già allora intravedere la vera natura del processo che chiamò "lotta per la sopravvivenza", che non aveva nulla a che vedere con una competizione violenta tra individui per accaparrarsi risorse o partner ma consiste piuttosto in un continuo scambio di feedback per conservare un equilibrio dinamico all'interno di un habitat. Questo significava certo accettare la competizione, la morte, le malattie, il male in senso generale (elementi che stonavano con la morale religiosa dell'epoca e lo spinsero a una profonda crisi di fede) ma non

necessariamente il principio malthusiano di un'inesorabile estinzione della specie umana a meno di draconiani interventi di contenimento. Gould ha giustamente osservato che prima ancora di Malthus a ispirare l'«economia della natura» di Darwin fu Adam Smith (cfr. Gould, 2012), che probabilmente diede al naturalista l'idea che un ecosistema è in grado di autoregolarsi – un concetto che Malthus respingeva, perché associato ai fisiocratici da lui avversati.

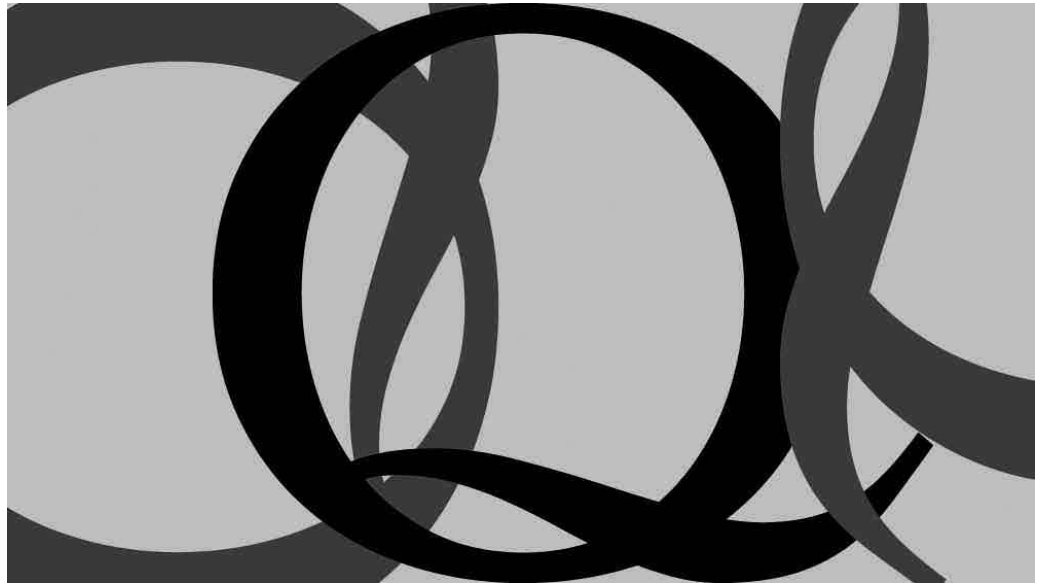
L'impero genocentrico

La messa in discussione del paradigma malthusiano nella selezione naturale sembrerebbe prestare il fianco all'interpretazione ultradarwiniana che considera non tanto la lotta per le risorse ma quella per la riproduzione il vero motore del processo di selezione. Ovviamente Darwin era consapevole che la riproduzione sta al cuore di tutto, sia perché attraverso di essa si verifica la casualità del rimescolamento dei tratti da cui emergono le variazioni (lo aveva compreso dall'osservazione anche senza sapere che il meccanismo era quello della mutazione genetica che si verifica nel processo di replicazione del DNA), sia perché è attraverso le diverse generazioni che i più adatti riescono a diffondere e consolidare una mutazione "vincente". Tuttavia, già nell'abbozzo del 1842 della sua teoria precisava che la selezione sessuale, "e precisamente la lotta fra i maschi", rappresenta un caso "di applicazione limitata, giacché si applica alla variazione di caratteri sessuali [specifici]" (Darwin, 2009). Gli esponenti del darwinismo sociale dopo Herbert Spencer si convinsero invece che lì si situasse il vero processo e che pertanto bisognasse contrastare la tendenza dei maschi vigorosi ma dotati di mediocri facoltà mentali a riprodursi in ragione della maggiore prestantza fisica.



Un timore che oggi ritroviamo nei deliri social-darwinisti di uomini come Elon Musk o Jeffrey Epstein, intenzionati a frenare una supposta estinzione della razza bianca a favore di quella nera, che in Africa si riproduce a un tasso maggiore (è il caso di notare che questo non accade negli Stati Uniti, dove gli afroamericani oggi hanno un tasso di fecondità inferiore ai maschi bianchi non latini), ma che proviene anch'essa da una nobile tradizione: lord Bertrand Russell, nel suo pamphlet del 1924 *Icaro o il futuro della scienza* (replica a quello di J.B.S. Haldane *Dedalo o la scienza e il futuro*) osservava il rischio di un controllo delle nascite trasformato in pratica universale tra i bianchi che ne avrebbe diminuito il numero "in un momento in cui le razze non civilizzate, che la scienza dei bianchi difende da un alto tasso di

mortalità, sono ancora prolifiche”, prevedendo nel futuro “una enorme inferiorità numerica delle popolazioni di razza bianca che condurrà probabilmente alla loro distruzione nel corso di un ammutinamento di mercenari” (Russell in Haldane e Russell, 1991).



Telmo Pievani, nel suo imprescindibile *L'albero della vita. Introduzione alla filosofia della biologia* (2026), edizione completamente riveduta e aggiornata del testo ormai classico del 2005, parla a tal proposito di “impero genocentrico”: alla base di queste teorie individua l'ossessione emersa con la Sintesi Moderna (quella tra evoluzionismo e genetica) sul ruolo centrale del gene, che spinse Dawkins nel suo best-seller a definire gli esseri viventi semplici “veicoli” dei veri protagonisti dell'evoluzione, i geni appunto, su cui si attua il processo di selezione. Obiettivo di ogni veicolo – inclusi gli esseri umani – è solo e soltanto quello di riprodursi e favorire il successo del proprio pool genetico su quello degli altri, in una costante competizione sessuale. L'enorme successo di questa concezione determinista non è esente da lati oscuri (non si dimentichi il tentativo del tardo James Watson, scopritore della molecola del DNA, di resuscitare il razzismo biologico su base genetica), ma rientra in quell'approccio riduzionista già criticato da Boero:

“Oramai anche i biologi molecolari lo ammettono, tanto da scrivere frasi come: *La biologia oggi è a un bivio. Il paradigma molecolare... non è più una guida affidabile. E criticano la trasformazione della biologia in una disciplina ingegneristica*” (Boero, 2026).

Lo scontro diventa evidente quando si passa al tema dell'altruismo. Se l'evoluzione è guidata da “geni egoisti”, perché allora esiste l'altruismo in natura e specialmente nella specie umana? In teoria dovrebbe trattarsi di un comportamento anti-evolutivo: l'altruismo del *gentleman* che lascia il suo posto sulla scialuppa lo condanna alla morte e, se non ha già procreato, all'estinzione della sua linea germinale. Una possibile risposta è che, lasciando il suo posto a donne e bambini, garantisce la prosecuzione della specie, ciò che i biologi evoluzionisti chiamano “selezione di gruppo”, lo stesso meccanismo che spinge una scimmia a emettere un verso di allarme avvistando un predatore, pur sapendo di mettere a rischio la propria sopravvivenza (perché il verso lo espone al pericolo). La mancanza di conferme sperimentali spinse a preferire a questa teoria la sua versione debole, la *kin*

selection ("selezione di parentela"), che giustifica i comportamenti altruistici nei confronti dei proprio consanguinei, ma non degli sconosciuti: è l'atteggiamento dell'uomo che si getta in mare a rischio di morire per salvare il proprio nipote, sapendo che comunque chi sopravvivrà possiede comunque una parte di pool genetico comune e potrà trasmetterlo alla prole. Tesi, questa, difesa da E.O. Wilson, padre della sociobiologia, mostrando così che:

"il comportamento altruistico è solo una forma indiretta di egoismo genetico individuale e che non è necessario ricorrere alla selezione di gruppo, perché il movente è sempre il successo riproduttivo dei propri geni"
(Pievani, 2026).

D'altronde – osservava un altro critico della selezione di gruppo, George Williams – c'è sempre la tendenza degli egoisti in ogni gruppo a "sovertire internamente" la propensione all'altruismo, e saranno gli egoisti alla fine ad avere la meglio e trasmettere la propria discendenza a scapito degli altruisti.

Competizione o cooperazione?

Quando, nel 2010, E.O. Wilson ritrattò la propria tesi sulla *kin selection*, irritando Dawkins e i suoi colleghi, lo fece perché, pur giustificandosi dietro modelli matematici, stava riemergendo in lui il pallino del naturalista che era stato all'inizio della propria carriera (cfr. Paura, 2025). Wilson non poteva non notare i comportamenti eusociali di molte specie viventi, che potevano essere giustificati solo attraverso la selezione di gruppo. La ritrattazione riaprì il "grande dibattito" dell'evoluzionismo: a quale livello agisce la pressione della selezione naturale? La risposta di Darwin era: a livello del singolo individuo. Il neo-darwinismo della Sintesi Moderna e poi l'ultradarwinismo hanno sostituito l'individuo con il gene. I loro critici hanno invece proposto di considerare un terzo livello, di tipo superiore: la specie. La questione dei livelli gerarchici della selezione naturale diventa particolarmente rilevante nel dibattito sull'altruismo, perché solo se si accetta il principio di una selezione a livello di specie si può accogliere la tesi controversa della selezione di gruppo. Come osserva Pievani:

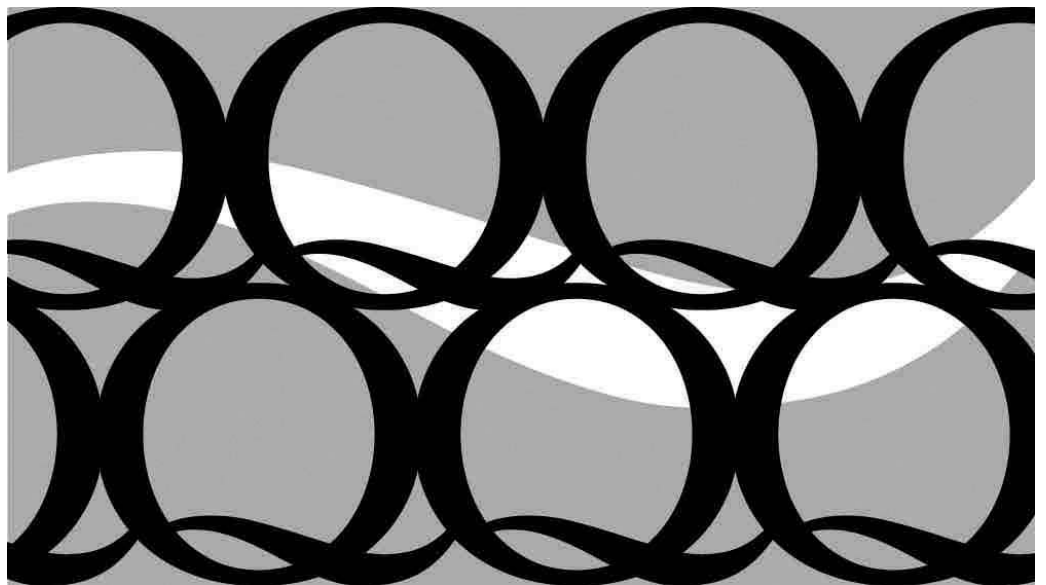
"Se la competizione genetica non fosse il solo motore dell'evoluzione, molti paradossi evoluzionistici verrebbero meno"
(Pievani, 2026).

A supporto di ciò porta la tesi di Leo Buss, biologo del Santa Fe Institute, la "Mecca" delle scienze complesse, che nel suo *The Evolution of Individuality* (1987) evidenziava la necessità di integrare la selezione naturale con le dinamiche autorganizzative tipiche dei sistemi complessi (e la vita è un classico sistema complesso irriducibile, come ci ricorda Boero):

"Se la sovversione interna del comportamento cooperativo fosse effettivamente in azione, notò Buss, non esisterebbero cellule eucariotiche e probabilmente nemmeno organismi. Senza simbiosi, cooperazione e comportamenti collettivi «autororganizzati» non vi sarebbero organismi complessi, giacché ogni organismo è una popolazione di cellule organizzate le quali fortunatamente non si comportano

quasi mai (escluse le dinamiche tumorali) in modo egoistico. L'«individuo» biologico di livello superiore (organismo rispetto a cellule, gruppo rispetto a organismi singoli) possiede evidentemente caratteristiche collettive che disinnescano la sovversione interna prospettata da Williams, che limitano la diversità genetica e la competizione fra parti di una stessa organizzazione biologica” (Pievani, 2026).

A supporto di queste tesi, Pievani porta la celebre teoria della simbiogenesi di Lynn Margulis, proposta per la prima volta nel 1961, secondo cui le cellule eucariotiche – quelle di cui siamo composti noi esseri viventi complessi, dotate di nucleo e organelli – sarebbero nate attraverso un processo simbiotico, in cui qualche batterio, entrato all'interno di una cellula procariotica, si sarebbe poi adattato al nuovo ambiente, producendo vantaggi competitivi anche per la cellula “invasa” e trasformandosi, nel tempo, in mitocondrio. Tesi che all'epoca produsse enorme dibattito ma che è ormai comunemente accettata. Eppure, qui forse si situa la chiave di comprensione del darwinismo nell'Antropocene, e non è un caso che Angela Balzano, ricercatrice sui temi del postumano e del transfemminismo, abbia curato ora la riedizione di *Microcosmo* di Margulis e Dorion Sagan (il figlio nato dal matrimonio con Carl Sagan). Rispetto alla prima edizione italiana del 1989, Balzano ha scelto di ritradurre parte dell'opera a partire dal sottotitolo (*Dagli organismi primordiali all'uomo*), osservando come nell'edizione originale del libro “non c'è «uomo» se non alla fine di un processo che comunque lo supererà quale una tra le tante evenemenziali forme del divenire” (Balzano in Margulis e Sagan, 2026). E in effetti gli studi di Margulis si pongono all'origine di quel processo di decentramento dell'umano che diventa sempre più urgente per trovare una via di uscita dall'Antropocene.



In un discorso del 2007 richiamato da Balzano nella prefazione, Margulis osservava come fosse “nei fatti un consesso maschile quello che trova convergenza sul nodo della competizione individuale come motore al contempo di «innovazione» biologica ed economica, è nei fatti che darwinismo e liberismo prima, neodarwinismo e neoliberismo poi, si danno insieme” (Margulis, 2007). Osservazione acuta perché l'ideologia nel dibattito sull'evoluzionismo ha sempre avuto una parte preponderante, come si è visto e come si può osservare in mille altri esempi, come la recente tendenza a usare le neuroscienze e alcune

interpretazioni della teoria dell'evoluzione soggiacenti per mettere in discussione i principi etico-politici della società occidentale. Sam Harris, Gad Saad, Bret Weinstein, Daniel Dennett, David Buss (che usa l'evoluzionismo per spiegare le differenze di comportamenti tra i sessi), il controverso Jordan Peterson, Steven Pinker, hanno in comune – oltre al fatto di proseguire quello che Balzano chiama il “*mansplaining* biologico” – un orientamento che prende di mira i movimenti di giustizia sociale e le teorie su cui si basano le loro agende (costruttivismo sociale, postmodernismo, *gender studies* in primis), promuovendo all'opposto idee ultra-liberiste e conservatrici, la cui fondatezza viene tratta dalla scienza, o meglio dalla neuroscienza e dall'evoluzionismo. Vale la pena dunque ribadire che, come mette in guardia anche Boero, scienza e scientismo sono due cose molto diverse e spesso lo scientismo – la “religione” della scienza – è il paravento per nascondere discorsi ideologicamente connotati. Questo, certo, vale anche per le teorie di Margulis come per tutte quelle che hanno a che fare con l'interpretazione dell'evoluzione, che il metodo scientifico richiede di sottoporre a verifica ma ricordando che questa verifica non ha nulla a che fare con quella a cui sono sottoposte le teorie delle scienze dure e l'errore più grande è provare a ridurre la natura a equazioni:

“Questa visione moderna ha spesso relegato la descrizione della natura e, prima di tutto, quella delle specie a un ruolo secondario, privilegiando approcci predittivi e strumenti tecnici rispetto agli approcci descrittivi basati sull'osservazione. Di conseguenza la biologia ha trascurato il suo nucleo, la specie e la loro conoscenza, concentrandosi o sulla genetica o sull'ecologia, frammentando l'approccio olistico della storia naturale”
(Boero, 2026).

Sintesi Estesa?

Margulis non aveva fatto quest'errore. Fortemente influenzata dalla rivoluzione della teoria dei sistemi complessi e della scoperta, proveniente dalla cibernetica, secondo cui per essere viva “un'entità deve essere *autopoietica*, cioè deve mantenersi attivamente contro i guai prodotti dall'ambiente” (Margulis e Sagan, 2026), le era chiaro che nello studio dell'evoluzione il rapporto tra organismo e ambiente o meglio tra organismo e *ecosistema* è essenziale, ciò che Darwin aveva chiarito fin dalla prima comunicazione della teoria dell'evoluzione del 1858:

“La natura può essere paragonata a una superficie sulla quale si trovino, a contatto l'uno con gli altri, diecimila cunei affilati spinti verso l'interno da colpi incessanti”
(Darwin, 2009).

Margulis notava che, a differenza dei maggiori nomi dell'evoluzionismo, quasi tutti zoologi, la sua specializzazione in microbiologia l'aveva portata a studiare i processi evolutivi a un livello inferiore a quello degli animali, ossia i batteri, comprendendo il loro ruolo essenziale nello stabilizzare tanto l'organismo degli esseri viventi più grandi (tra cui il nostro) quanto la biosfera:

“La stabilizzazione dell’ossigeno atmosferico a circa il 21% appare come un mutuo consenso raggiunto dal biota milioni di anni or sono. Ed è, di fatto, un accordo che viene ancora rispettato oggi. [...] L’attuale livello di ossigeno nell’atmosfera, alto ma non troppo, dà l’impressione di una decisione consapevole di mantenere un equilibrio tra pericolo e opportunità, tra rischio e beneficio”
(Margulis e Sagan, 2026).

Questo straordinario equilibrio sarebbe il frutto della simbiosi tra organismi viventi, prova del fatto che l’idea della lotta come unico motore della selezione deve lasciare spazio “alla visione nuova di una cooperazione continua, di un’interazione forte e di una dipendenza reciproca tra forme di vita” (Margulis e Sagan, 2026). Ad aver permesso a organismi apparentemente deboli di sopravvivere per milioni di anni è stata la loro capacità di coalizzarsi con altre specie, come il caso dei batteri che, all’interno delle amebe, si sono trasformati da agenti patogeni a organismi simbiotici per la mutua sopravvivenza e beneficio. La comprensione di questa relazione simbiotica che i batteri creano con i loro ospiti e con l’intera Terra spinse negli anni Sessanta James Lovelock ad avanzare la celebre e controversa “ipotesi Gaia”, sostenendo che la biosfera terrestre sia un ente in grado di autoregolarsi e stabilizzarsi attraverso innumerevoli processi naturali (Lovelock, 2021). L’attuale cambiamento climatico sembrerebbe però dargli torto. Darwin sosteneva, sulla scorta di Malthus, che tutte le specie – inclusa, in teoria, la nostra – sono in grado di regolare la loro tendenza alla crescita illimitata attraverso processi di feedback con l’ambiente. Un processo di crescita esponenziale può passare a un andamento logistico, sotto la pressione della mancanza di risorse, oppure continuare *ad libitum* ma scontrandosi inevitabilmente con i limiti naturali della crescita.



È quello che accade negli esperimenti di proliferazione di microbi coltivati su piastre di Petri: la loro crescita giunge al picco “nelle generazioni immediatamente precedenti il loro collasso”. Da qui, un’ipotesi inquietante: “Per noi, il mondo potrebbe essere una specie di piastra di Petri” (Margulis e Sagan, 2026). A differenza delle altre specie, la nostra è stata capace con la tecnologia di spostare in avanti la capacità portante – ciò che in teoria malthusiana è espresso con il termine K – ossia il numero massimo di individui che può essere sostenuto in un habitat. Le specie K , ci ricorda Boero, sono quelle che riescono a

conservare il più a lungo possibile l'equilibrio con l'ecosistema. Le "specie *r*", quelle regolate invece dalla riproduzione incessante (espressa nel modello malthusiano dal termine *r*), prosperano negli ambienti meno stabili. Gli esseri umani, che come tutti i grandi mammiferi dovrebbero appartenere alle "specie *K*", si sono rivelati invece, almeno a giudicare dagli ultimi centocinquanta anni circa, una specie *r*. Ma se riuscissimo a stabilizzare il nostro ambiente, forse potremmo aspirare a tornare a diventare specie *K*, che invece prosperano negli habitat stabili:

"Le generazioni sono lunghe, e si sovrappongono tra loro, almeno in parte. Le cure genitoriali sono intense e i genitori si prendono cura dei nuovi nati"
(Boero, 2026).

Sembra di leggere una descrizione delle società entrate nella fase di declino demografico. Forse allora possiamo davvero sperare di riuscire prima o poi a superare la trappola malthusiana. Essere specie *K* richiede di imparare a vivere in equilibrio con la biosfera, e Margulis ci ricorda che questo sarà possibile solo abbracciando la simbiosi con altre specie. È il caso dell'*Homo photosyntheticus* che la biologa immagina come futuro abitante della Terra, dalla pigmentazione verde come conseguenza di una simbiosi, "una specie vegetariana *in extremis*, che non mangia più, ma vive del cibo prodotto nel suo interno dalle alghe, localizzate nello scalpo" (Margulis e Sagan, 2026). Un esperimento fantascientifico che anticipa i temi del solarpunk, ma ci stimola soprattutto a ripensare l'evoluzionismo riportandolo alla sua originaria concezione di una teoria delle relazioni reciproche tra specie e ambiente. È ciò che sostiene la "Sintesi Estesa", che intende sostituirsi alla Sintesi Moderna proponendo una rinnovata attenzione alle relazioni tra i diversi livelli gerarchici della natura: gene, individuo, specie e biota. In questo modo si riunirebbero le due discipline che Darwin aveva inizialmente tenuto unite, ecologia ed evoluzionismo (due termini che sarebbero nati dopo di lui).



Sarebbe però sbagliato credere che l'obiettivo di questa sintesi sia restaurare l'equilibrio della natura, un'idea che Pievani considera "il retaggio di un ordine trascendente iscritto nel Creato, residuo di un'idea che nella natura fosse iscritta un'armonia, una sorta di giustizia delle cose ora minacciata dall'azione umana" (Pievani, 2026). E ciò perché "gli ecosistemi in

armonia stabile sono i più vulnerabili e meno promettenti". La Sintesi Estesa potrebbe spingerci piuttosto a immaginare il futuro dell'evoluzione delle specie viventi sulla Terra e magari persino oltre la Terra, come già Lynn Margulis e Dorion Sagan facevano suggerendo che in futuro non l'essere umano da solo, ma un insieme di specie simbiotiche, avrebbero trovato il modo di uscire dal nucleo protettivo della biosfera. Prima ancora, potrebbe permetterci di trovare nuove vie di fuga dall'Antropocene; in questa nuova concezione si fa strada la speranza che forse anche Lovelock avesse ragione e che la riduzione della popolazione umana sia il frutto di una nuova capacità di autoregolazione che stiamo acquisendo come specie. Ciò potrebbe portarci un domani a contenere anche la nostra impronta ecologica, per evitare l'estinzione e abbracciare, piuttosto, l'evoluzione verso quelle forme di vita "sempre più belle e meravigliose" che Darwin auspicava nelle ultime righe de *L'origine delle specie*.

l e t t u r e

- Angela Balzano, *Microcosmi in divenire. Tra paesaggi simbiotici e passaggi postumani*, prefazione a Lynn Margulis e Dorian Sagan, *Microcosmo*, Mimesis, Milano-Udine, 2026.
- Charles R. Darwin, *L'origine delle specie*, BUR, Milano, 1996.
- Charles R. Darwin, *L'origine delle specie. Abbozzo del 1842. Lettere 1844-1858. Comunicazione del 1858*, Einaudi, Torino, 2009.
- Charles R. Darwin, *Autobiografia*, Einaudi, Torino, 2016.
- Richard Dawkins, *Il gene egoista*, Mondadori, Milano, 2022.
- Paul R. Ehrlich, *The Population Bomb*, Ballantine Books, New York, 1968.
- Stephen J. Gould, *L'equilibrio punteggiato*, Codice, Torino, 2008.
- Stephen J. Gould, *La struttura della teoria dell'evoluzione*, Codice, Torino, 2012.
- Julian Huxley (a cura di), *Idee per un nuovo umanesimo*, Feltrinelli, Milano, 1962.
- Steve Jones, *Quasi come una balena. Aggiornare "L'origine delle specie"*, Codice, Torino, 2005.
- James Lovelock, *Gaia. Nuove idee sull'ecologia*, Bollati Boringhieri, Torino, 2021.
- Thomas R. Malthus, *Saggio sul principio di popolazione (1798)*, Einaudi, Torino, 1977.
- Donella H. Meadows et al., *I limiti alla crescita*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2023.
- Roberto Paura, *E.O. Wilson: il signore delle formiche*, Lucy – sulla cultura, 10 febbraio 2025.
- Bertand Russell, *Icaro o il futuro della scienza*, 1924, in John B.S. Haldane, Bertrand Russell, *Dedalo o la scienza e il futuro – Icaro o il futuro della scienza*, Bollati Boringhieri, Torino, 1991.

22 Settembre 2026