

APHYSIS

ONTOLOGIA PROCESSUALE DELL'UMANO

Tesi di laurea presentata da
Carlo Martini

Questo lavoro è reso disponibile dall'autore come pubblicazione della propria tesi di laurea in Filosofia della Biologia, a conclusione del corso in Antropologia, Religioni, Civiltà Orientali presso l'Università di Bologna “Alma Mater Studiorum”.

La tesi è stata svolta sotto la supervisione della professoressa Valentina Petrolini in qualità di relatrice ed è stata discussa dal candidato il 29 ottobre 2025, durante la sessione di laurea autunnale dell'anno accademico 2024–2025.

Contatti e identificativi

Mail dell'autore: carlo89martini@gmail.com

DOI della pubblicazione: <https://doi.org/10.6092/unibo/amsacta/8684>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6002-3890>

Licenza

Aphysis © 2025 di Carlo Martini è distribuito con licenza Creative Commons CC BY-NC-ND

4.0. Per visualizzare una copia di questa licenza:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

*A Franco Zanon,
amico che continua a mancare,
e alla sua fame gentile di conoscere*

Introduzione	7
Cose e processi	8
Breve storia della filosofia processuale	10
Il Manifesto per una filosofia processuale della biologia	12
Capitolo 1 – Forme Fluttuanti: Ontologia della Specie	19
Classi o individui	20
Alberi o reti	22
Stabilizzazione e plasticità	24
Generi naturali: omeoresi e realismo promiscuo	27
Capitolo 2 – Flussi di Vita: Ontologia dell’Organismo	31
Mechanismus	31
Tre lezioni ontologiche dalla biologia	33
“La via della vita eucariotica”	35
Metafisica della gravidanza	39
Capitolo 3 – Identità Processuale	43
Identità: selfhood, personhood, diacronia	43
Persistenza: essenzialismo e teorie neo-lockiane	46
Endurantismo e perdurantismo	48
Teorie della continuità fisico-bruta	50
<i>Processual animalism</i>	51
<i>Debunking identity</i>	54
Disuguaglianza, ereditocrazia e transumanesimo	56
Capitolo 4 – Natura Umana	59
Essenzialismo	60
Tipicità statistica e causalità robusta	62
Genere, sesso e genere/sesso	65
Nello spettro: cognizione e neurodiversità	68
Generi naturali, genuini, a retroazione? Il caso delle razze	71
Co-evoluzioni	75
Natura post-essenzialista	77
Conclusione – Prolegomeni di un’Antropologia Processuale	79
Bibliografia	83
Ringraziamenti	97

Introduzione

«Questo cosmo, lo stesso per tutti, non è opera di nessuno degli dèi né degli uomini, ma sempre è stato, è e sarà; un fuoco sempre vivo, che in uguale misura si accende e si spegne»

– Eraclito, Fr. 29; 30 DK; 51 Marc.¹

Questo lavoro di tesi nasce dalla ricerca di un linguaggio che permetesse di esprimere in modo coerente un’embrionale intuizione sorta durante i miei anni di studi accademici, in particolare dopo il confronto con la decostruzione dei dualismi (come natura/cultura, individuo/collettività, genere/sesso) indagati dall’antropologia filosofica e culturale: la realtà dei viventi intesa come *continuum dinamico*. Una realtà dove va sempre indagato se i confini che vediamo corrispondano a discontinuità naturali, o siano solo il prodotto di configurazioni temporanee, nonché di limiti conoscitivi, interessi e superbie degli umani. La questione che ha catturato il mio interesse, in breve, è l’*ontologia biologica*: capire *che cosa* esiste nel dominio del vivente e *in che modo* esiste. L’esito finale di questa ricerca, e lo scopo di questo lavoro, si è tradotto in un ritorno alla domanda che la cultura occidentale continua a porre – direttamente o in forma implicita – almeno dalla proto-antropologia di Protagora nel V secolo a.C.: *che cos’è l’umano?*

Durante questa analisi, c’è stato l’incontro con il vasto insieme di teorie che è la *filosofia processuale* o *processualismo* (Seibt 2025). Con questo termine intendo gli approcci metafisici, epistemologici ed etici che partono dal seguente presupposto: la natura intrinsecamente dinamica dell’essere, in cui il reale è concepito come *divenire* o *accadere*.

Il processualismo risponde oggi a due diversi progetti di “ibridazione”, che lo rendono una scelta ideale rispetto agli scopi di questo lavoro: uno propriamente *antropologico*, in quanto grazie alle dimostrabili affinità con le maggiori tradizioni metafisiche estremo-orientali, in particolare daoiste (Fox 2017) e buddhiste (Kakol 2009) può essere considerato una piattaforma per la costruzione di una futura *filosofia interculturale*².

¹ Traduzione in: Eraclito. *Frammenti*. A cura di Francesco Fronterotta, Rizzoli, 2013. BUR Classici greci e latini.

² Come esempio significativo di questa affinità: il processualismo postula il *principio di interdipendenza*, secondo cui ogni entità (ogni processo) esiste e si può definire solo nei termini di un’altra; di fatto, è una riscoperta della

Inoltre, e sarà questo il filo conduttore del lavoro, il processualismo è un ponte tra filosofia e scienza, facendo da cornice (*framework*) per lo sviluppo di una *metafisica naturalistica*: un tentativo di comprensione della realtà nei termini più inclusivi possibili, ma partendo dai dati e dalle evidenze offerte dalla ricerca scientifica. Come vedremo, i fenomeni che vengono studiati dalla scienza della vita – dal trasferimento genico orizzontale nell’evoluzione all’ubiquità della simbiosi nelle relazioni ecologiche – trovano riconoscimento, valorizzazione e contestualizzazione proprio mediante la filosofia del processo³.

Come riferimenti, ho preso in particolare il lavoro del filosofo della biologia John Dupré, che è stato tra i co-fondatori e da vent’anni dirige il centro di ricerca per le scienze della vita “Egenis” presso l’Università di Exeter: la raccolta di saggi *Everything Flows: Towards a Processual Philosophy of Biology* (2018), curata insieme al collega Daniel Nicholson; la monografia *Biological Identity: Perspectives from Metaphysics and the Philosophy of Biology* (2020), scritta con Anne Sophie Meincke e il compendio *Everyone Flows: A Process Philosophy of Human Life* (2025), basato sulla serie di *Gifford Lectures* tenute presso l’Università di Edimburgo (2023). Per il capitolo sulla natura umana ho seguito invece il lavoro di Matteo Mameli, *Why Human Nature Matters: Between Biology and Politics* (2024).

Cose e processi

Il processualismo, oltre a costituire un insieme di teorie all’interno della filosofia della scienza e in particolare della biologia, si configura anche come forma di *metafilosofia*, in quanto mette in discussione il paradigma statico (*metafisica della sostanza*), che ha dominato la storia della filosofia occidentale. Secondo tale paradigma tradizionale, le unità primarie del reale sono le *sostanze*, dal latino *substantia* (“quello che sta sotto”), corrispondente al sostantivo greco *ousia* (*οὐσία*), “essere”⁴. Il concetto di sostanza deriva dalla nozione intuitiva di “cosa” od “oggetto”

coproduzione condizionata (pratīyasamutpāda), l’ontologia elaborata dal pensiero buddhista tra il IV ed il III secolo a.C., secondo cui ogni fenomeno ha una genesi mutualmente dipendente da altri fenomeni (Suwanvarangkul 2015).

³ L’accostamento con la ricerca scientifica non si limita però alla biologia e anzi delle “svolte processuali” (“process turns”) fanno parte della stessa storia di alcune discipline scientifiche, arricchite e mutate da concetti e termini intrinsecamente processuali: in fisica, la teoria quantistica dei campi; nelle scienze cognitive la *embodied cognition*; in settori interdisciplinari come la teoria del caos e della complessità i fenomeni di auto-organizzazione e le teorie dei sistemi dinamici (Seibt 2025).

⁴ *οὐσία* è formato da *οὐσιά*, participio presente femminile (“essente”) del verbo *εἰμι*.

(Robinson and Weir 2024) e presuppone una serie di proprietà (Dupré 2025):

- i. *Stabilità* o *stasi* – la persistenza nel tempo assunta come *predefinita*, in assenza di fattori esterni che la mettano in discussione.
- ii. *Autonomia* – l'esistere in modo indipendente da altro.
- iii. *Delimitazione* – presenza di confini spaziali ben definiti.
- iv. *Essenza* – anche detta *quiddità* o *natura propria*. Corrisponde al greco *physis* ($\varphiύσις$): l'insieme di caratteristiche che identificano specificamente una sostanza rispetto a un'altra.

Come esempio, prendiamo un classico “oggetto” dalla biologia: una sequenza di nucleotidi, ossia un *gene*. Assumendo una buona dose di semplificazione, e il caso specifico di un gene *codificante* negli eucarioti⁵, secondo il paradigma sostanzialista potremmo dire che: ogni gene persiste nel tempo a meno che intervengano mutazioni o ricombinazioni (*stabilità*); è isolabile ed ha un potere causale latente intrinseco (la codifica di proteine), che non dipende dalla singola cellula che lo ospita (*autonomia*); la sua espressione corrisponde ad una regione di DNA individuata a livello molecolare tra un *Transcription Start Site* ed un *Termination Site* (*delimitazione*); possiede una natura specifica definita dall'ordine dei suoi nucleotidi costituenti (*essenza*).

Ogni singolo aspetto di questa descrizione sarebbe contestato dalla *process philosophy*, secondo cui la categoria basilare della realtà è quella di *processo*, individuato non da “quello che è” in un dato istante temporale, ma da “quello che fa” nello *svolgersi del tempo*. Un processo si caratterizza per:

⁵ Gli organismi eucarioti sono costituiti da cellule che possiedono un nucleo delimitato da una membrana, al cui interno si trova materiale genetico. A questo dominio appartengono piante, animali, funghi e protisti, che possono essere sia unicellulari che pluricellulari. Insieme, formano il dominio della vita *Eukarya*.

- i. *Dinamicità* – il cambiamento come condizione basilare dell'esistenza, che crea le circostanze per eventuali periodi di stabilizzazione⁶.
- ii. *Interdipendenza* – ogni processo è definito dalla sua relazione con altri elementi; non esiste isolato, ma come parte di una rete di connessioni.
- iii. *Indeterminatezza* – i confini tra processi sono sfumati, sovrapposti e variabili, con l'esito che l'intera realtà è un *continuum* relazionale.
- iv. *Mancanza di essenza* – quella che chiamo *aphysis*; la continua evoluzione temporale e la rete di relazioni di un processo rende impossibile individuare una singola caratteristica immutabile, da cui la necessità di un *pluralismo epistemico* rispetto alla realtà.

Vedremo attraverso molteplici esempi e casi di studio nel corso di questo lavoro come questi principi si applicano ad ogni livello dell'organizzazione biologica, dal gene alle specie.

Breve storia della filosofia processuale

La nascita del processualismo (Seibt 2025) è coeva con quella del suo modello antagonista, la metafisica della sostanza. L'idea che a fondamento del reale ci sia la *permanenza* o *stabilità* ha origine tra il VI e il IV secolo a.C. con l'ontologia dell'essere di Parmenide e l'atomismo di Leucippo e Democrito, trovando poi la sua più piena ed influente espressione nella filosofia di Aristotele, che elabora la dottrina *essenzialista*, per cui ogni sostanza ha la sua “essenza” o “natura propria”.

Invece, il pensiero processuale può essere fatto risalire a Eraclito di Efeso (VI-V secolo a.C.), la cui filosofia fu considerata di difficile interpretazione fin dall'antichità classica, a causa di uno stile in epigrammi oracolari (notoriamente “oscuro”), e che oggi conosciamo solo per frammenti da fonti di seconda mano. Eppure, dalla sua opera si possono trarre tre punti che restano di seminale importanza nel processualismo successivo: la *dinamicità* come principio esplicativo della natura; la *conoscibilità* di quella natura, in quanto ordinata e dotata di una sua misura

⁶ Secondo Dupré (2015), laddove c'è stabilizzazione possiamo parlare di processi *continuanti*; in sua assenza di processi *occorrenti*.

(*metron*); la distinzione concettuale tra due forme di dinamismo: *mutamento* e *permanenza dinamica*, quest'ultima rappresentata con l'immagine dell'arco oppure della lira, un equilibrio vibrante prodotto da forze opposte. In seguito, sarà la scuola platonica a sintetizzare l'insegnamento eracliteo nella formula “tutto scorre” (*panta rhei*, πάντα ῥεῖ), ma l'espressione non è presente nei frammenti noti e, secondo l'interpretazione contemporanea (Graham 2023), solo in una certa accezione compatibile con l'unico frammento di certa attribuzione contenente la metafora fluviale ("Per coloro che entrano negli stessi fiumi, acque sempre altre scorrono"): non mutabilità assoluta, ma permanenza attraverso il cambiamento dei costituenti, tema che approfondirò in seguito nel presente lavoro.

Un millennio dopo, se da un lato la Rivoluzione Scientifica vede la definitiva affermazione storica del paradigma sostanzialista, dall'altro comincia uno sviluppo autonomo del processualismo, in particolare nel contesto della filosofia tedesca. Prima, il *monadismo* di Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), un'ontologia i cui costituenti (*monadi*) sono concepiti non come atomi materiali, ma come “potenze attive”, fondamento di percezione ma anche del passaggio da una percezione all'altra (*appetizione*), da cui una natura necessariamente dinamica, che è stata definita *ontologia delle forze* (Jorati 2018). In seguito, sarà lo *strutturalismo dinamico* di Hegel (1770-1831) a descrivere il mondo in termini di strutture attive – in un rapporto di dipendenza oppositiva – che si dispiegano *da sé*, dando vita nel tempo ad ogni possibile differenziazione nei processi mentali, naturali, storici e politico-culturali. Anche Karl Marx (1818-1883) interpreta la realtà in termini eminentemente processuali, cioè costitutivamente dinamici, sebbene con un interesse sociale e politico: i rapporti di produzione non sono strutture fisse, ma relazioni in divenire secondo un processo di *autotrasformazione*, in cui le contraddizioni economiche generano nuove forme di vita collettiva.

Il XIX e il XX secolo vedranno invece lo spostamento del fulcro geografico della filosofia processuale dalla Germania ai paesi anglofoni e la diramazione in due scuole: da un lato, la *metafisica processuale speculativa*, volta a cogliere gli aspetti ultimi della realtà e le sue leggi di sviluppo; in questo filone, sarà particolarmente rilevante la *filosofia dell'organismo* di Alfred North Whitehead (1861-1947) e la sua interpretazione di Charles Hartshorne (1897-2000), influenti al punto da essere diventati sinonimi di processualismo, ma oggi anche criticati per il

loro carattere pan-psichico e teologico⁷; inoltre, l'oscurità della prosa di Whitehead – forse maggiore di quella eraclitea – in classici come *Process and Reality: An Essay in Cosmology* (1929) pesa tuttora dell'intelligibilità del suo sistema (Flannery 2024). Dall'altro lato, il filone oggi maggioritario del *processualismo analitico-interpretativo*, che guarda alle implicazioni pratiche della metafisica processuale, sia nel pensiero scientifico che rispetto alla condizione umana, comprese le esperienze psico-cognitive. Si colloca in questa linea la *metafisica pragmatista* di William James (1842-1910) e John Dewey (1859-1952), impegnati in un'analisi fenomenologica ispirata da concetti scientifici (come i *pathway* neurali che chiamiamo *archi riflessi*) e che, nel caso di Dewey, vede gli *eventi* come realtà dell'esistenza, i quali acquisiscono significato solo all'interno di un'interazione con l'umano.

Nella contemporaneità, il processualismo affronta quattro questioni teoretiche fondamentali: la nozione di *dinamicità*; la relazione dei processi con lo *spazio-tempo*; il *rapporto* o *combinazione* tra processi diversi; l'*ancoraggio esperienziale*, ossia il legame tra le intuizioni filosofiche e l'esperienza ordinaria della vita. Invece, quanto ai temi classici della filosofia, l'approccio processuale permette – come vedremo – nuove prospettive sul classico problema degli universali (le classi di entità, come le *specie*) e sulle dicotomie concettuali come mente/corpo, fatto/norma e immanenza/trascendenza.

Il Manifesto per una filosofia processuale della biologia

Come anticipato, tra i vari campi scientifici che si sono aperti alle concezioni processuali, il nostro interesse è rivolto alla biologia, che sta forse vivendo oggi una *seconda svolta processuale* (*process turn*), dopo quella organicista di inizio XX secolo⁸. A tal riguardo, Dupré e Nicholson

⁷ Nel movimento processualista è possibile individuare diverse posizioni rispetto alla questione del “fine”: secondo lo schieramento *teleologico* la processualità coincide con una natura orientata verso una destinazione “positiva” (ad esempio, l’evoluzione delle specie come progetto divino); secondo un altro gruppo (*naturalista-secolarista*) non c’è nessuna rotta pre-tracciata (l’evoluzione come progetto “senza mente” e auto-sostenuto, pur esibendo una propria logica). C’è anche una “via di mezzo” o *teleologia debole*: l’identificazione di processo e progresso. Gli assunti sono che l’evoluzione produca occorrenze più ricche e complesse di quelle precedenti, che riescono a stabilizzarsi in quanto “migliorative” sotto qualche aspetto. Da questo segue la legittimità di un ottimismo assiologico nei confronti della realtà (Seibt 2025).

⁸ Gli autori del *Manifesto* si dichiarano eredi della scuola organicista britannica e viennese di inizio XX secolo: il gruppo di biologi (Haldane, Russell, Woodger, Waddington, von Bertalanffy, Weiss) che – influenzati dal primo Whitehead – produsse un’ampia letteratura in filosofia della biologia criticando le visioni meccaniciste, riduzioniste e deterministe della natura. L’organicismo fu così riassunto da Conrad Hal Waddington (1905-1975): “La biologia non studia cose; studia processi che avvengono a varie scale temporali”.

(2018) nel loro *Manifesto per una filosofia processuale della biologia*, sostengono che il vivente è costituito da una *gerarchia di processi* e rivendicano a tale affermazione un valore strettamente ontologico. Il mondo della vita è processuale e non solo descrivibile come tale.

Per l'importanza teoretica che avrà in questa trattazione, riassumo di seguito i punti fondamentali del *Manifesto*, partendo dai modi in cui un'ontologia processuale possa superare alcune limitazioni del paradigma sostanzialista emerse nella filosofia della biologia:

a. *Essenzialismo*

L'idea di essenza permette un modo semplice di classificare il mondo (*tipizzazione*) e dare conto di cosa significhi “essere la stessa cosa” nel tempo (*persistenza*), ma – perlomeno nel vivente – non esistono generi naturali unici in cui classificare gli organismi. Sono solamente gli interessi teoretici – come il ruolo ecologico, oppure la storia filogenetica – che dettano la divisione in generi, con la conseguenza che è sempre lecito dividere il vivente in modi molteplici e sovrapponibili (*realismo promiscuo*). Allo stesso modo, è possibile un pluralismo anche nell'isolamento di “individui” (*individualismo promiscuo*), come si evince dal fenomeno dell'interdipendenza ecologica. La persistenza non è meno illusoria: il ricambio metabolico (*turnover*), i processi di sviluppo (*ontogenesi*) e il mutare delle associazioni simbiotiche nel tempo fanno sì che i costituenti del vivente cambino costantemente.

La questione diventa come sia possibile, a fronte di queste implicazioni pluraliste, isolare *una* entità che perdura nel tempo⁹ come lo stesso processo, se non per convenzione? L'identità viene da *quello che si fa*, ossia da un'attività continua, e gli stadi che costituiscono la storia di un processo sono individuabili per *connessione e continuità causale* tra di loro. D'altra parte, «consideriamo questa vaghezza intrinseca come un punto di forza della prospettiva processuale, piuttosto che una debolezza [...] Questo può sembrarci un problema, ma in verità lo è solo dando per scontato che *dovrebbe* essere possibile seguire perfettamente nel tempo le entità, secondo l'impostazione essenzialista generalmente associata all'ontologia della sostanza. Un'ontologia dei processi, oltre a essere in linea con quanto ci dice effettivamente la ricerca biologica sul mondo vivente, ci libera dal peso di tale aspettativa» (ibid. pp. 25-26).

⁹ Gli autori fanno l'esempio della Grande Macchia Rossa (*Great Red Spot*), la tempesta anticlonica di Giove che persiste da secoli, e del classico fiume eracliteo.

b. Riduzionismo

Ricondurre un “intero” biologico ai suoi costituenti e alle relazioni tra di essi è stato il metodo della biologia molecolare e dei suoi successi conoscitivi, ma se il nostro obiettivo è la spiegazione *globale* del vivente, allora quella riduzione non ha ruolo. Biomolecole, cellule, organi, organismi e specie formano una *gerarchia dinamica* di processi, stabilizzati a scale temporali differenti e concepibili in prospettiva *mereologica*, guardando cioè al rapporto tra il tutto e le parti.

Questo rapporto è anzitutto di reciproca *dipendenza strutturale*, che pone le condizioni della persistenza: se prendiamo come esempio delle cellule necessarie alla vita umana, come gli epatociti, questi sono il costituente principale del tessuto funzionale (parenchima) epatico, ma un epatocita non sopravvive in condizioni diverse da quelle che ha all’interno del fegato. In secondo luogo, tra tutto e parti c’è una *dipendenza funzionale*: le funzioni degli epatociti permettono quelle epatiche, come il metabolismo dei macronutrienti o la produzione di bile, ma è il fegato a generare l’ambiente ormonale che innesca, coordina e stabilizza tali attività cellulari. In breve, il «sogno fisicalista del riduzionismo assoluto [è] impossibile» (ibid. p. 27), poiché nessun livello gerarchico possiede stabilità in assenza delle condizioni create dagli altri livelli e non può quindi rivendicare un primato ontologico. La causazione non è solo *bottom-up (upward causation)*, ma anche *top-down (downward causation)*: nessuna natura è individuabile solo dalle proprietà costituenti.

c. Meccanicismo

L’idea che la natura biologica sia assimilabile a un macchinario e possa essere spiegata in termini meccanici è contraddetta delle motivazioni empiriche dell’ontologia processuale (metabolismo, cicli vitali, interdipendenza ecologica) eppure – come il riduzionismo – è stata una concezione scientificamente fruttuosa. Perché? I meccanismi, ad esempio lo scivolamento delle “proteine motrici” (actina e miosina) come causa di motilità negli eucarioti, hanno un valore come *strumenti euristici*, ma questi non sono che «idealizzate sezioni trasversali spazio-temporali dei sistemi viventi» (ibid. p. 30). Considerare solo le relazioni causali apparentemente rilevanti per il fenomeno indagato è quella che in *Science and the Modern World* (1925) Whitehead chiamava la

“fallacia della concretezza mal riposta”: assumere che schemi e modelli corrispondano alla realtà. Non esistono meccanismi, ma *pattern* di stabilità processuale entro certi intervalli temporali.

Quali sono, allora, le *motivazioni empiriche* per adottare una metafisica processuale in biologia, che rispondano ai problemi del paradigma sostanzialista?

a. *Ricambio metabolico (turnover)*.

Secondo le leggi della termodinamica, gli organismi devono restare *lontani* dallo stato di equilibrio, che implica proprietà uniformi in assenza di scambi con l’ambiente circostante, ossia la morte. Ad ogni livello dell’organizzazione biologica, dalle strutture subcellulari fino agli organismi multicellulari, finché c’è vita c’è *metabolismo*: acquisire energia e materia dall’ambiente per la ricostruzione dei propri componenti e restituirli mediante processi dissipativi e di escrezione¹⁰. «Da una prospettiva metabolica, è semplicemente un dato di fatto che, in un organismo, *tutto scorre*» (ibid p. 17).

b. *Cicli vitali*.

Un organismo è un ciclo vitale, inteso anzitutto come il progressivo sviluppo (*ontogenesi*) dalla fertilizzazione fino allo stato adulto, sebbene sia psicologicamente semplice cadere nel “bias sostanzialista” che porta ad identificare un organismo con la porzione della sua storia equivalente alla sua maturità. La questione del ciclo vitale non riguarda solo gli organismi con differenziazione embrionica, ma anche le singole cellule ed altre entità biologiche come i virus. Inoltre, gli organismi presentano ulteriori cicli vitali oltre a quello di sviluppo, come i ritmi circadiani, infradiani e ultradiani studiati dalla *cronobiologia*.

¹⁰ Il *turnover* si verifica a qualunque scala: grandi strutture biologiche (ossa, peli, piume, denti, artigli, unghie, corna, foglie, aghi), cellule dei tessuti, organelli (flagella, Golgi, vacuoli, mitocondri, reticolo endoplasmatico), complessi macromolecolari (sinapsi, fotorecettori, ribosomi, pareti cellulari batteriche), molecole intracellulari (mRNA, proteine, membrane). Per una rassegna: Reddien 2024.

c. Interdipendenza ecologica.

Le relazioni di *simbiosi*¹¹ inter-specie sono la norma in biologia e i grandi organismi multicellulari corrispondono di fatto a collettivi multi-specie (*olobionti*) con una componente microbica (batteri, archei, virus, funghi ecc.) essenziali alla loro sopravvivenza. Inoltre, i singoli individui che compongono alcune specie non possono vivere senza una stretta coordinazione con i conspecifici: batteri (che vivono in comunità dette *biofilm*), ma anche insetti eusociali come gli imenotteri (api, vespe, formiche), per i quali si parla di *superorganismi*.

In breve, secondo questa visione, il vivente è composto *solo* da processi: dinamici (punti a, b), interdipendenti e di indefinibile delimitazione (punto c).

A questo punto, il *Manifesto* guarda alle *conseguenze biologiche* di un'ontologia processuale in vari settori di studio: anzitutto in *fisiologia*, che ha tradizionalmente assunto l'esistenza di *strutture* fisse che determinano *funzioni*. Ma le descrizioni strutturali astraggono il fattore tempo, mentre le descrizioni funzionali astraggono molte proprietà delle entità studiate. In entrambi i casi, la realtà è quella del processo sottostante, in quanto la relazione struttura-funzione è circolare e simmetrica, come avevano già documentato i biologi organicisti: una struttura è solo un riflesso di una funzione mantenuta, ed una funzione riflette una struttura che perdura.

Un secondo settore mutato dal processualismo è la *genetica*. A differenza di quanto pensavano i primi genetisti molecolari, l'ereditarietà non è trasmissione di entità discrete (i geni) con proprietà fisse (la propensione a causare effetti fenotipici): lo sviluppo di tratti dipende da molteplici parti del genoma – che assume importanza nella sua interezza – e dalla loro interazione con l'ambiente, mediata dal fatto che certe molecole si leghino o meno in punti particolari del genoma (processo di *modificazione epigenetica*). Inoltre, la stabilità della sequenza di nucleotidi ha una natura dinamica, essendo soggetta ad una continua attività di correzione che limita il tasso di errore: la replicazione del DNA non è semplice copia, ma un processo di *continuità materiale* tra generazioni, che condividono fisicamente lo stesso materiale costitutivo delle doppie eliche (DNA, ma anche altri sistemi molecolari rilevanti per i fenotipi).

¹¹ Parliamo di *simbiosi* per i vari modi di convivenza tra organismi di specie diverse, che siano mutualistici, parassitari o commensali (di beneficio a una parte e neutrale per l'altra). Tipicamente mutualistica è la particolare relazione della *endosimbiosi*, in cui un organismo vive all'interno di un altro.

Altro campo soggetto ad un *process turn* è quello della *biologia evolutiva*. Ad evolvere non sono individui e nemmeno popolazioni, ma linee di discendenza (*lignaggi*) ossia quelle che chiamiamo *specie*. In termini di statuto metafisico, come hanno sostenuto Michael Ghiselin and David Hull, le specie non sono tipi, ma *individui* storicamente localizzati. Più precisamente, secondo gli autori del *Manifesto*, sono *processi individuali*, identificabili dalle relazioni causali tra stadi temporali e, per definizione, privi di confini netti. La persistenza dei lignaggi viene dai cicli riproduttivi, dalla modifica dell’ambiente (*niche construction*) e dalla selezione naturale, intesa come forza *stabilizzante* che porta alla produzione di fenotipi simili (i più adattativi) e dove i cambiamenti implicano un maggior pluralismo rispetto a quello del neo-darwinismo ortodosso¹².

Infine, e venendo all’ambito con le maggiori applicazioni pratiche, la *medicina*. Il processualismo si adatta alla *concezione fisiologica* della malattia, intesa come disturbo di un equilibrio funzionale, laddove il modello sostanzialista si allinea con la *concezione ontologica*, per cui la malattia è la presenza di entità estranee al corpo, che vanno eradicare. Eppure, anche i microbi patogeni sono tali solamente in determinate condizioni ecologiche, le quali determinano una specifica relazione simbiotica con l’ospite. Più in generale, patogeni e non-patogeni sono individuati dalle interazioni con un organismo e non da una loro presunta essenza.

In conclusione, per Dupré e Nicholson, chi fa ricerca filosofica o scientifica sottoscrive sempre una metafisica alla base delle proprie scelte, consapevole o meno che ne sia. Ma se l’ontologia del vivente è processuale, così dev’essere la metafisica a cui facciamo riferimento, per avere una guida euristica che apra a nuove vie di indagine. Il *Manifesto* sarà il punto di partenza di questo lavoro, che inizierò dall’analisi delle più fondamentali forme di *individuazione* dell’umano: la specie, l’organismo e l’identità personale, concetti che rielaboro in chiave processuale e che utilizzo infine come base per proporre un modello di *natura umana*.

¹² Il riferimento è all’*adattazionismo*, l’approccio alla biologia evolutiva per cui gli organismi sono costituiti da parti – tratti o caratteri – per cui è possibile ipotizzare specifiche funzioni (*atomizzazione*). In particolare, tali funzioni sono prodotte dalla selezione naturale secondo un *principio di ottimalità*, come risposta più adatta ai problemi posti dall’ambiente.

Capitolo 1 – Forme Fluttuanti: Ontologia della Specie

«I look at the term *species* as one arbitrarily given, for the sake of convenience, to a set of individuals closely resembling each other, and that it does not essentially differ from the term *variety*, which is given to less distinct and more fluctuating forms. The term variety, again, in comparison with mere individual differences, is also applied arbitrarily, for convenience sake¹³»

– Charles Darwin, *On the Origin of Species* (1859)¹⁴

L'opera più influente nella storia della biologia nasce con un apparente paradosso: lo scetticismo dell'autore verso un termine (*specie*¹⁵) che attribuisce alla convenzione e non ad una realtà biologica, eppure assume come proprio oggetto di studio, e a cui intitola la sua trattazione. Di fatto, questa relativizzazione della specie – alla luce della teoria evolutiva – è un aspetto fondante della rivoluzione darwiniana: nella biologia precedente, i *taxa* che chiamiamo specie erano intesi come *generi naturali* (*natural kinds*), la cui esistenza è indipendentemente dal nostro sistema di classificazione. In particolare, da Aristotele in poi, l'orientamento della filosofia naturale fu definire le specie sulla base di proprietà intrinseche, ovvero delle essenze invarianti (*essenzialismo*). Una possibile formulazione formale è questa: per ogni genere *K* esiste una proprietà Φ tale che Φ è necessario a *K* e *K* possiede Φ . Un semplice esempio non biologico: tra tutte le possibili proprietà che può avere un triangolo, "avere tre lati" è la proprietà (Φ) che rende il "triangolo" (*K*) ciò che è.

¹³ “Considero il termine specie come un termine assegnato arbitrariamente, per comodità, a un insieme di individui che si somigliano molto tra loro, e che non differisce essenzialmente dal termine varietà, assegnato a forme meno distinte e più fluttuanti. Di nuovo, il termine varietà, rispetto alle semplici differenze individuali, è anch'esso applicato in modo arbitrario, per motivi di comodità” (traduzione propria).

¹⁴ La constatazione resta identica in tutte le edizioni dell'opera redatte in vita da Darwin, dalla prima (1859) alla sesta ed ultima (1872).

¹⁵ L'etimologia è latina: *speciēs*, con accezione simile a quella odierna, ma anche “aspetto, apparenza, sembianza, figura, forma”.

Ad oggi non c'è consenso sullo status ontologico dei generi naturali, né su quello delle essenze¹⁶, né su come risolvere la difficoltà definitoria espressa da Darwin in quello che diventerà noto come il *problema della specie* (Vance 2025). Eppure, capire *cos'è* una specie è fondamentale rispetto al tentativo – che si propone questa tesi – di indagare l'umano, se siamo “umani” anzitutto come appartenenti ad *Homo sapiens*.

Di seguito, sostengo che una corretta concettualizzazione della specie è quella dell'*individualità processuale*, metaforicamente rappresentabile come nodo in una “rete della vita”, e propongo che il concetto di “genere naturale” sia conservabile solo in un senso non-essenzialista, presentando due diversi modelli: il realismo promiscuo di Dupré e i sistemi dinamici omeoretici di Guala-Serpico.

Classi o individui

Se la variabilità implicata dalla teoria evolutiva – diacronica ma anche sincronica rispetto ai singoli individui – fa sì che non sia mai possibile l’identificazione di un’essenza, come possiamo concettualizzare correttamente la specie? Un importante contributo storico al dibattito è stato avanzato dal biologo Michael Ghiselin (1974) e dal filosofo David Hull (1978), secondo cui le specie vanno intese – in rapporto alla teoria evolutiva – come *individui*. Qui “individuo” (o “cosa particolare”) non implica un organismo, ma un’entità continua e spazio-temporalmente localizzata, in contrapposizione a “classe” (o “universale”), che è un equivalente di *genere naturale*, e indica invece quei gruppi di entità omogenei assunti dalle leggi scientifiche. Il loro argomento si sviluppa in base a tre principi (Williams 1985):

- i. *I nomi delle specie sono “nomi propri”: associati agli esemplari-tipo, piuttosto che alla specie stessa*

Un nome come “umano”, non viene da *definizioni intensionali* (quali proprietà deve avere un organismo per essere incluso?) ma da *definizioni ostensive* (questo organismo è un...). Si parte semplicemente da un “esemplare” (*olotipo*) per una descrizione generale.

¹⁶ Il *New Biological Essentialism* è una forma contemporanea di essenzialismo applicato alle scienze della vita, ma non approfondito in questo lavoro. Per una rassegna sul tema: Kortabarria Areitio, Markel. 2023. *Kinds and Essences: Rescuing the New Biological Essentialism*. Master’s thesis, Universitat de Barcelona. <https://hdl.handle.net/2445/198442>.

- ii. *Le specie sono degli interi spazio-temporali localizzati (storici), collegati tramite discendenza.*

Le classi delle leggi scientifiche sono illimitate nello spazio-tempo¹⁷, mentre gli individui sono localizzati. L'argento è tale in qualunque era e luogo dell'universo, ma una determinata moneta d'argento (come, poniamo, la *Maple Leaf* canadese) avrà delle proprietà specifiche, nonché una data di conio che la colloca temporalmente. La teoria dell'evoluzione si occupa delle specie lungo la loro storia di discendenza, che implica persistenza e cambiamento per riproduzione, la quale è necessariamente localizzata geograficamente e temporalmente.

- iii. *Le specie evolvono.*

Le classi sono immutabili, gli individui no. Il piombo – in quanto piombo – non si trasforma in oro, ma un *campione* di piombo, mediante un acceleratore di particelle, potrebbe essere trasmutato in oro. Allo stesso modo, l'evoluzione delle specie è inconciliabile con il primo concetto.

La *species-as-individuals theory* viene anche detta *evolutionary unit argument*, in quanto per Ghiselin ed Hull “specie” è un termine carico di teoria (*theory-laden*) della biologia evoluzionistica: il fondamento che distingue una specie da un'altra è la partecipazione ad una distinta storia evolutiva, ossia ad un certo *lignaggio genealogico* o *linea di discendenza*, che potenzialmente può risalire fino al più antico antenato comune ai domini della vita¹⁸. È il lignaggio che evolve nel tempo ed i suoi *segmenti* storici sono ciò che chiamiamo specie, equivalenti agli *individui darwiniani* o unità di evoluzione.

Una conseguenza della teoria è che la relazione organismo/specie non è membro/classe ma parte/tutto (il tutto come *somma mereologica*); inoltre, passano in secondo piano le eventuali

¹⁷ Questa posizione vale assumendo che sia possibile dare un'interpretazione realista dei *generalii naturali*. Vedi la sezione finale del Capitolo.

¹⁸ Il *Last universal common ancestor (LUCA)* è la cellula ancestrale di almeno 3.5 miliardi di anni fa, da cui evolsero i tre domini della vita (eucarioti, batteri, archei).

similarità morfologiche, comportamentali o genetiche¹⁹: quello che conta è la catena di rapporti causali genealogici. L'individualità implica che non c'è nessuna essenza.

Vale però un'importante precisazione (Dupré 2025): “specie” è una parola polisemica, che può essere intesa non solo come *unità evolutiva* (diacronica) ma anche come *unità tassonomica* (sincronica), tracciando distinzioni euristiche all'interno della storia di un lignaggio, in base alle più varie esigenze, che siano di ricerca scientifica, ma anche politico-legislative, dato che è in termini di specie che vengono formulate le leggi di conservazione ecologica. In quest'ottica non esiste *una* definizione corretta ed onnicomprensiva (*monismo*) per la specie, ma molteplici definizioni che hanno la loro legittimità (*pluralismo*).

Inoltre, tanto la concettualizzazione metafisico-diacronica quanto quelle tassonomico-sincroniche hanno una difficoltà: escludono le forme di vita predominanti del pianeta, ossia gli organismi a riproduzione asessuata (prevalentemente batteri, ma anche alcuni rettili, anfibi, insetti). I batteri – in quanto asessuati e sottoposti comunemente al trasferimento genetico laterale, approfondito in seguito – hanno storie evolutive diverse per parti diverse del genoma, per cui una distinzione basata sulle relazioni filogenetiche darà specie diverse sulla base dei geni scelti come riferimento. Salvo ammettere che “specie” non possa includere tutto il vivente, il pluralismo è forse l'unica soluzione all'applicazione in ambito microbiologico.

Alberi o reti

Una delle definizioni storicamente più influenti di specie *tassonomicamente* intesa, che permise di superare il problema della distinzione morfologica di Darwin, è stato il *Biological Species Concept (BSC)*, proposto dal naturalista e biologo evolutivo Ernst Walter Mayr nel suo classico *Systematics and the Origin of Species* (1942). Secondo Mayr, le specie sono gruppi di popolazioni naturali, realmente o potenzialmente interfonde, riproduttivamente isolate da altri gruppi analoghi²⁰. Ma la problematicità di questa definizione come modello di tassonomia del vivente è uno dei temi classici nella filosofia della biologia (Odenbaugh and Griffiths 2024):

¹⁹ La genetica resta però fondamentale per ricostruire le storie genealogiche, che sono esattamente l'interesse di Ghiselin ed Hull.

²⁰ L'isolamento riproduttivo può essere *prezigotico*, quando individui appartenenti a gruppi differenti non si accoppiano tra loro, oppure *postzigotico*, se c'è accoppiamento ma non prole vitale e fertile.

anche in questo caso vengono esclusi gli organismi a riproduzione assessuata, ma viene anche de-enfatizzato il fenomeno dell'*ibridazione introgressiva*. Questo si verifica quando due gruppi apparentemente isolati dal punto di vista riproduttivo, che potremmo assumere come specie (A e B), producono ibridi fertili capaci di re-incrocio (*backcrossing*) con uno dei due gruppi (poniamo A). In questi casi, le generazioni discendenti dagli ibridi di reincrocio continuano ad incorporare stabilmente nel pool genetico di A materiale genetico di B, facendo venire meno quella distinzione che invece il BSC presupponeva. Il fenomeno riguarda anche gli umani: è noto che il nostro pool genetico è ibridato con quelle che sono considerate specie diverse, *Neanderthal* e *Denisova* (Koller et al. 2022). Lo stesso Mayr era consapevole del problema (1996), ma lo minimizzava: «Comunque, se due specie continuano la loro *integrità essenziale*²¹, saranno trattate come specie, nonostante la lieve inefficienza dei loro meccanismi di isolamento».

Tra le varie alternative esistenti al BSC (Ereshefsky 2022), restando quindi nel campo delle definizioni tassonomiche e sincroniche della specie, la più nota è forse il *Phylogenetic species concept (PSC)*, che prende le mosse – come la teoria di Ghiselin/Hull – dalla storia evolutiva (*filogenesi*) degli organismi e in particolare dal concetto di *clado* o *clade* o *gruppo monofiletico*: tutti i discendenti di un antenato comune. Laddove prendiamo il più piccolo gruppo monofiletico identificabile, in base al PSC abbiamo una specie.

Il clado è metaoricamente individuato dall'idea di “tagliare un ramo” nella rappresentazione grafico-metaforica della filogenesi con un *albero universale della vita* (McLennan 2010). Ma la topologia dell'albero e delle ramificazioni presuppone una classificazione verticale, che esclude un fenomeno cardinale nell'evoluzione: il *trasferimento genico orizzontale* (*Lateral Gene Transfer, LGT* o *Horizontal Gene Transfer, HGT*) (Doolittle 1999; Doolittle and Brunet 2016). La migrazione di materiale genetico al di fuori della trasmissione verticale (riproduttiva) si può verificare per molteplici meccanismi: l'incorporazione cellulare partendo dall'ambiente circostante (*trasformazione*), oppure da un virus fago (*trasduzione*) o dal meccanismo parasessuale di contatto tra cellule batteriche con passaggio di *plasmide* ossia DNA extracromosomiale (*coniugazione batterica*). Da un fenomeno di HGT si ritiene provengano le

²¹ Traduzione e corsivo miei.

stesse cellule eucariote (*eucariogenesi*), come quelle animali e vegetali: una fusione genetica tra un batterio ed un archeo (*teoria della simbiogenesi*) (López-García and Moreira 2023).

Il trasferimento genico laterale è un processo centrale nella storia evolutiva degli organismi procarioti e degli eucarioti unicellulari, ma è implicato anche nell'evoluzione degli animali. Questo meccanismo è considerato all'origine della struttura placentare nei mammiferi che ha permesso la *viviparità*: lo sviluppo embrionale dentro l'organismo materno (Imakawa 2022). Il DNA delle cellule umane ha decine di geni di origine batterica coinvolti in attività antiossidanti, immunitarie, e nel metabolismo degli aminoacidi o dei lipidi. La predominanza di geni implicati nel metabolismo suggerisce, in particolare, che il trasferimento genico laterale contribuisca alla diversificazione evolutiva (Crisp et al. 2015).

In breve, lo HGT ci porta a pensare che il modello concettuale più adeguato a rappresentare la filogenesi non corrisponda un albero, ma sia piuttosto più simile a una *rete*, con legami multidirezionali in corrispondenza di ogni nodo (Ouzounis 2024).

Concettualizzazioni come il BSC e il PSC sono validi criteri operativi per dividere il vivente secondo delle eterogenee finalità di studio, ma come descrizioni ontologiche la "separazione riproduttiva" o la "causalità filogenetica" possono restare tali solo marginalizzando alcuni aspetti della realtà, quali l'introgressione e il trasferimento genico laterale. È solo presupponendo una metafisica sostanzialista, in cui le cose esistono avendo confini netti, che sono necessarie queste "assenze", nonostante siano fenomeni costitutivi della nostra biologia. L'alternativa proposta da Dupré (2025) è una rielaborazione in chiave processuale della tesi di Ghiselin/Hull: le specie sono, più che semplici individui, *processi individuali*. Non solo estesi nel tempo e mutevoli, ma legati a rete con altri processi e dai confini labili.

Stabilizzazione e plasticità

Il processualismo implica che la *stabilizzazione* – il persistere mediante legami causali nel tempo – richieda sempre una spiegazione, per cui se accettiamo la definizione di specie come processo la domanda successiva è cosa ne spieghi la relativa stabilità in un certo arco temporale. La prima risposta è la *selezione naturale*, intesa non tanto nella sua dimensione "creativa" quanto di

“decurtazione”. Questo significa che la maggior parte delle specie produce organismi in eccesso rispetto al mantenimento e la maggior parte delle variazioni fenotipiche sostanziali riducono il fitness, in quanto si discostano da quelle affinità già evolutivamente selezionate tra organismo ed ambiente.

In secondo luogo, tra gli organismi sessuati è proprio la *riproduzione sessuata* a fornire un ulteriore meccanismo stabilizzante, ponendo dei confini tra processi-specie. Questi possono essere meccanismi di isolamento sessuale (anche di “secondo livello”, quando è possibile l'accoppiamento ma gli ibridi sono sterili) o di riconoscimento dei partner (*mate recognition systems*), che attivano anche una competizione intraspecifica.

Un terzo meccanismo è la *costruzione di nicchia*: modificare l'ambiente in cui si vive, aspetto universalmente implicato dalla presenza di una specie in un luogo ma che può assumere anche caratteri "ingegneristici" (l'urbanistica umana, le dighe dei castori, i termitai o altre modifiche al terreno della pedofauna²²).

Infine, la *socialità*, che negli umani e negli insetti eusociali si è evoluta fino a delle forme di integrazione mediante la divisione del lavoro, ma che è più in generale uno dei meccanismi stabilizzanti della vita (West, Griffin and Gardner 2007).

Nella dialettica tra stabilizzazione e dinamismo che caratterizza ogni processo, resta quindi da approfondire quest'ultimo: quali sono le *cause* delle mutazioni evolutive? Secondo il neo-darwinismo, il cambiamento nella frequenza dei geni in una data popolazione è il motore principale, seguendo una logica “ottimizzante” che porta in un certo numero di step a dei fenotipi adattativi. Ma la stocastica genetica non è l'unico fattore alla base del cambiamento²³. Vediamo di seguito alcuni esempi:

²² La *pedofauna* è anche detta *fauna edafica* o *fauna tellurica*: gli organismi animali che vivono all'interno dei suoli.

²³ Inoltre, un altro problema della concezione neo-darwinista, rispetto alla centralità delle variazioni alleliche, è che singoli geni possono influenzare molteplici tratti fenotipici (*pleiotropia*), alcuni dei quali saranno indubbiamente deleteri alla sopravvivenza.

- i. *Acquisizione genetica orizzontale*. Nel contesto dello HGT, discusso nella sezione precedente, anche i retrovirus possono essere integrati nel DNA della specie ospite (*retrovirus endogeni*).
- ii. *Epimutazioni*. I cambiamenti epigenetici al genoma, che influenzano l'espressione genica ma non la sequenza di nucleotidi, potrebbero essere in parte ereditari (Fitz-James and Cavalli 2022).
- iii. *Evoluzione culturale*. Ereditarietà di comportamento appreso da conspecifici, anche non genitoriali, tra pesci, uccelli, primati e altri mammiferi (Whiten et al. 2011).
- iv. *Evoluzione neutrale costruttiva (Constructive Neutral Evolution, CNE)*. Un *framework* proposto originariamente da Arlin Stoltzfus, che sviluppa la *teoria neutrale dell'evoluzione molecolare* di Motoo Kimura. Secondo questo modello, gran parte dei cambiamenti nel DNA che diventano comuni in una popolazione possono sorgere da una sequenza di mutazioni a “neutralità effettiva” in termini di genetica delle popolazioni, ossia senza effetti rilevanti sulla *fitness* e diffuse per deriva genetica (*drift*), non per selezione. Questa costituisce l'*ipotesi nulla* rispetto all'adattazionismo: prima supponiamo neutralità, poi cerchiamo prove di selezione solo se i dati la richiedono. Stoltzfus aggiunge un altro elemento: *come* sorgano caratteristiche di estrema complessità a livello molecolare o cellulare²⁴ a partire dalle mutazioni neutre. Il principio è quello dell'*effetto cricchetto (ratchet effect)*: dato un sistema molecolare, è evolutivamente più facile “aggiungere pezzi”, piuttosto che toglierli, creando nel tempo una serie di dipendenze strutturali e funzionali, da cui l'accumulo di complessità (Muñoz-Gómez 2021)

Ma se l'ereditarietà è una stabilizzazione “verticale” tra le generazioni di un lignaggio, esistono anche stabilizzazioni “orizzontali” durante lo sviluppo ontogenetico di un organismo, come i fenotipi e l’ambiente dei genitori (*effetti genitoriali*). Questo è particolarmente rilevante nelle specie a “selezione-K”, come i mammiferi o gli uccelli, che producono una prole numericamente

²⁴ Un esempio di estrema complessità molecolare è lo *spliceosoma*, una ribonucleoproteina che si trova prevalentemente nel nucleo delle cellule eucariote.

ridotta, ma su cui investono molte risorse, come richiesto dall'allattamento o dall'alimentazione nel nido.

Tutte le complesse determinanti dei processi embrionali ed ontogenetici sono stati studiati dalla *Developmental systems theory (DST)*, secondo cui è la serie di eventi che si verifica a ogni generazione della linea genealogica a costituire il vero “soggetto” evolutivo. Le risorse ereditarie non sono solamente quelle genetiche (*genoma*), ma anche epigenetiche (*epigenoma*) ed esogenetiche (*nicchia di sviluppo*). Questa visione dello sviluppo come processo dinamico, non riducibile alla somma degli elementi coinvolti, e la cui variabilità implica ancora una volta l'impossibilità di identificare un'essenza, rende implicitamente la DST una teoria processuale (Griffiths and Stotz 2018).

In breve, le specie (i lignaggi in evoluzione) – come tutti i processi continuanti – si fondano su una dialettica tra *plasticità* e *stabilizzazione*. La prima è la natura fondamentale, il dinamismo; la seconda è la configurazione in un certo momento nel tempo che permette di distinguere in termini causali un processo-specie da un altro. In entrambi i casi, evolvibilità e stabilizzazione sono mediate da molteplici meccanismi, in accordo con la multicausalità implicata dall'interdipendenza di tutto il vivente.

Generi naturali: omeoresi e realismo promiscuo

Sebbene l'individuazione di una stabilizzazione processuale – che permette la distinzione di un processo da un altro – sia convenzionale, è anche vero che sarebbe possibile un'interpretazione che cerca discontinuità oggettive e indipendenti dagli interessi epistemici umani. In modo più esplicito: ci si può chiedere se è giustificabile un atteggiamento realista verso i generi naturali, ossia l'idea che questi siano fenomeni naturali, e non solo entità linguistico-rappresentazionali. Rispetto alle specie, questa posizione è stata sostenuta dalla teoria dei *cluster di proprietà omeostatiche (Homeostatic Property Cluster, HPC)* di Boyd (2021), ma in questa sede consideriamo un modello derivato e compatibile con il processualismo: la teoria dei *sistemi dinamici omeoretici (Homeorhetic Dynamic Kinds, HDK)* – dal greco *homeorhesis*, “flusso simile” – di Guala e Serpico (2025).

Gli autori sostengono il passaggio da una prospettiva statica (sincronica) ad una dinamica (diacronica) rispetto ai generi naturali, portando l'attenzione non alla conservazione di proprietà condivise dai membri di una classe (*omeostasi*), quanto al loro “destino” condiviso nel tempo (*omeoresi*). In questo modello, i tipi sono individuati dalle differenti traiettorie che le singole entità percorrono nel corso della loro storia evolutiva e/o di sviluppo²⁵. Le entità vanno intese propriamente come *sistemi*, che includono vari fenomeni e livelli di complessità, e sono caratterizzati da *flessibilità e robustezza*.

Lo HDK segue il modello del *paesaggio epigenetico* dell'organicista Conrad Hal Waddington (1957), visualizzabile come uno scenario dinamico, che può essere plasmato come se fosse mosso sotterraneamente da un sistema di corde tese e pioli. In questo paesaggio ci sono una serie di valli (*creodi*) e possiamo immaginare una palla che rotola su uno di questi percorsi: c'è una direzione chiara, ma se il panorama viene modificato, oppure se la palla ha sufficienti movimenti stocastici, allora anche cambiare percorso è possibile. In pratica, ogni sistema segue degli *attrattori*, dei risultati relativamente stabili verso cui continua ad essere direzionato anche a fronte di interferenze minori (*effetto di canalizzazione*). Nel caso delle specie, possiamo parlare di ‘*inerzia filogenetica*’, la tendenza dei tratti ad essere trasmessi tra diverse generazioni e venir quindi esibiti dai membri della specie. Questa traiettoria non implica un’irreversibilità assoluta, ma se il percorso verso un attrattore viene deviato (e quindi si genera un nuovo tipo), servirà un’altra deviazione ancora (ed un altro tipo) per tornare a gravitare verso l’attrattore originale, con l’esito che il sistema avrà caratteristiche simili ma non identiche a quelle di partenza. Questo implica anche una irreversibilità, perché lo sviluppo temporale segue un’unica direzione.

Un sistema dinamico omeoretico ha inizio quando un sistema cambia di direzione (*biforcazione*), per fattori tanto interni che esterni. Nel caso della speciazione, questo avviene impiegando una variabilità genetica inespressa a fronte di eventi ecologici²⁶, ma – in modo compatibile con il

²⁵ L’analisi degli autori riguarda i generi naturali anche al di fuori dell’ambito strettamente biologico-evolutivo, con esempi dalla medicina (psichiatria ed oncologia) e dalla storia politica.

²⁶ La farfalla del pepe (*Biston betularia*) è un caso celebre ed adatto: originariamente di forma chiara (*typica*) dominava grazie al suo mimetismo sui tronchi di betulla coperti di licheni. Con la rivoluzione industriale, l’inquinamento annerì le betulle e diede un vantaggio alla forma scura (*carbonaria*), che divenne rapidamente la più diffusa nelle aree inquinate (*melanismus industrie*). In termini del modello HDK, un sistema omeoretico in un percorso stabile viene deviato verso una nuova traiettoria. Il mutamento nasce dalla combinazione tra un evento ecologico esterno ed una risorsa interna, ovvero la variabilità genetica inespressa per il colore scuro.

modello del filosofo della biologia Marc Ereshefsky – l’evento di diramazione è solo un aspetto: l’altro è una sequenza di eventi successivi (mutazioni, deriva genetica, caratteristiche fenotipiche acquisite per adattamento) che infine rendono il nuovo gruppo di organismi riproduttivamente isolato da quello di partenza. Non c’è solo quindi solo il passato (un certo progenitore) ma anche il futuro.

I criteri di *tipizzazione* (*kindhood*) sono legati all’impossibilità del sistema di seguire più di una traiettoria allo stesso tempo e le aree grigie tra due sistemi, invece, sono puramente difficoltà epistemiche: non siamo in grado di vedere abbastanza in là nel tempo per distinguere le diverse direzioni. Questa miopia – da cui segue necessariamente un *pluralismo* nell’individuazione di sistemi – non implica l’assenza di discontinuità ontologiche: differenze oggettive nella natura possono esistere davvero (“*generi naturali HDK*”).

Lo HDK è quindi un modello realista che sostiene una concezione ontologicamente “forte” dei generi naturali. Entrare nel merito di questa pretesa esula dagli scopi di questa trattazione, ma vale come esempio di *framework* contemporaneo che rivendica apertamente una prossimità con il processualismo e che, come quest’ultimo, non assume la stabilità come “data”, ma come organizzazione spiegabile rispetto ad una natura in flusso.

Dupré (2002) sostiene invece che la concezione legittima dei generi naturali – adatta ad una biologia dove le “leggi” sono al più probabilistiche e su scala ridotta (*post-nomologica*) – sia quella “debole”: non metafisica, ma epistemologica o metodologica. In questa visione, il pluralismo non è miopia, né relativismo nichilista, e nemmeno nominalismo: esistono classificazioni oggettive dei fenomeni, ma solo entro un certo tipo di ricerca scientifica (*realismo promiscuo*). Nello studio della diversità biologica (la *sistemática*), seguendo gli esempi avanzati in precedenza, potremmo individuare come possibili generi naturali quelli individuati per parziale isolamento riproduttivo (popolazioni) o per ricostruzioni filogenetiche (cladi), ma proprio la realtà di proprietà molteplici fa sì che nessuna possa costituire un’essenza della specie.

In conclusione, il problema della specie mostra come l'ontologia del vivente non possa fondarsi su entità statiche, ma su processi storici e relazionali. Le specie sono configurazioni temporanee di stabilità, emergenti dall'interazione di molteplici meccanismi evolutivi e ambientali. Comprendere la specie in questi termini significa assumere la vita come rete di relazioni in flusso, entro la quale anche l'umano si definisce non per natura fissa, ma per appartenenza a un processo evolutivo aperto.

Capitolo 2 – Flussi di Vita: Ontologia dell’Organismo

Ripley: «What kind of *thing*? I need a clear definition.»

Dallas: «An *organism*. Open the hatch.»

(*Alien*, 1979)²⁷

Se, come sostenuto da Darwin, l’unica realtà biologica oggettivamente osservabile è quella delle *differenze individuali*, allora l’analisi deve spostarsi all’anello successivo della gerarchia mereologica del vivente, dalla specie all’*organismo*²⁸. In questo capitolo confronto la concezione storicamente dominante sull’ontologia dell’individualità biologica, ossia quella sostanzialista del macchinario, con quella processuale del flusso. Sulla base delle “tre lezioni ontologiche dalla biologia” individuate da Nicholson, approfondisco in particolare il tema dell’interdipendenza del vivente, che porta a riconcettualizzare l’organismo come *olobionte*. Infine, presento un caso-studio di applicazione del processualismo ad un classico tema problematico rispetto all’individualità: la gravidanza.

Mechanismus

Per discutere la concettualizzazione ontologica dell’organismo, un punto di partenza è la storia semantica del termine latino *organismus*, poi adattato nelle varie lingue europee, le cui prime occorrenze si trovano in testi alchemico-teologici medievali (Cheung 2010). L’uso nel contesto medico-fisiologico risale al 1684 con il tedesco Georg Ernst Stahl, che nei suoi scritti contrappone *Organismus* a *Mechanismus*: due diversi *principi organizzativi* che secondo la concezione *vitalista* sottoscritta da Stahl sono irriducibili, in quanto i processi biologici non possono essere spiegati solo con proprietà meccaniche. Di conseguenza, la biologia risulta autonoma rispetto ai processi fisico-chimici. Nei decenni seguenti la parola si diffonde nelle lingue europee ed è verso la fine del Settecento che la filosofia idealistica tedesca (Kant, Schelling, Goethe, Hegel) trasforma *organismus* da principio astratto ad ente concreto, la singola

²⁷ Diretto da Ridley Scott, sceneggiatura di Dan O’Bannon (1979; Los Angeles: 20th Century Fox). Traduzione e corsivi miei

²⁸ Nel resto del testo, vengono assunti i termini *organismo* ed *individuo biologico* come sinonimi, sebbene questo non sia universale, anche tra gli autori processualisti. Vedi Wilson and Baker 2024.

entità vivente, che include l’umano. Alla parola vengono associate due proprietà fondamentali, che resteranno anche nella successiva adozione da parte delle discipline biologiche: una propria *organizzazione interna*²⁹ e un *confine interno-esterno*. Questi principi, nelle definizioni contemporanee, vengono riassunti dall’idea di *intero funzionale*, capace di crescita, riproduzione e mantenimento (Hine 2019).

Il contesto in cui si inserì – senza successo – il vitalismo di Stahl era la meccanizzazione della visione del mondo e dell’organismo (*Machine Conception of the Organism, MCO*) durante la Rivoluzione Scientifica (Nicholson 2018); la metafora della macchina come fondamento teorico della filosofia naturale, con implicazioni riduzioniste e deterministe. L’idea avrà uno straordinario successo e, nel XX secolo, l’avvento intrecciato di termodinamica e fisiologia, inizialmente, non farà che confermare la MCO, stabilendo che gli organismi sono soggetti alla prima legge della termodinamica (*principio di conservazione dell’energia*), come qualsiasi altro sistema fisico.

È invece la seconda legge a rappresentare un problema sostanziale per la concezione dell’organismo come macchina. Secondo questo principio il grado di disordine (*entropia*) di un sistema isolato lontano dall’equilibrio termico tende ad aumentare nel tempo, finché l’equilibrio non è raggiunto. In altre parole, la quantità di energia libera (disponibile per compiere lavoro) diminuisce costantemente, mentre cresce l’energia dissipata. Eppure, se ogni cambiamento fisico-chimico segue questa direzione, come spiegare la tendenza evolutiva generale verso una maggiore complessità e maggiore organizzazione del mondo vivente? Questo problema viene chiamato *paradosso di Schrödinger*, dal nome del fisico austro-irlandese che lo enunciò nel suo celebre testo divulgativo *What Is Life?* (1944). La soluzione, che egli stesso sostenne, viene dall’*entropia negativa*: zone locali di ordine possono essere mantenute o propagate, purché l’entropia universale continui ad aumentare. Nello specifico, poiché gli organismi e la biosfera sono un *sistema aperto*, in cui c’è scambio di materia ed energia con il resto dell’ambiente circostante, ne consegue che è possibile una *stabilità dinamica*, e il paradosso può scomparire.

²⁹ Nel glossario di *On the Origin of Species* (Sesta Edizione, 1872), redatto dallo zoologo William Sweetland Dallas e inserito da Darwin per scopi divulgativi, l’organismo viene definito come “un *essere organizzato*, pianta o animale” (corsivo mio). Vedi https://www.gutenberg.org/files/2009/2009-h/2009-h.htm#link2H_GLOS

Il riconoscimento dell'esistenza di sistemi aperti lontani dall'equilibrio con una propria auto-organizzazione (*strutture dissipative*) ha portato, a metà del XX secolo, a sviluppare un nuovo ramo della fisica, la *termodinamica del non equilibrio*³⁰: flussi, vortici, fiamme, celle di convezione di Bénard³¹, reazioni chimiche oscillanti³². Il vivente rientra isomorficamente in questo elenco, pur con delle peculiarità rispetto alle strutture dissipative inorganiche: l'abilità di immagazzinare energia, un confine fisico e l'alto livello di organizzazione interna, frutto dell'evoluzione. Eppure, secondo Nicholson, la caratteristica più importante della vita va identificata nel metabolismo cellulare, ovvero nel bilanciamento tra *catabolismo* (processi che rilasciano energia, come la respirazione cellulare) e *anabolismo* (processi che consumano energia). È infatti il metabolismo che mantiene l'organismo in *omeostasi*, quello stato stazionario lontano dall'equilibrio termodinamico, vale a dire dalla morte.

Tre lezioni ontologiche dalla biologia

Dallo studio del metabolismo segue l'inadeguatezza ontologica e metaforica della MCO: le macchine sono sistemi chiusi che non richiedono energia libera per il proprio mantenimento, ossia non hanno la necessità di ricreare continuamente la propria struttura interna. Una più utile metafora per la vita organica, piuttosto, è il *fiume che scorre*, come proposto dall'espressione “flusso di vita” (*Stream of Life Conception, SLC*) dell'organicista Bertalanffy nel suo testo *Problems of Life* (1952). La SLC riprende la metafora del fiume di Eraclito (vedi Introduzione), secondo cui la forma di un flusso d'acqua è stabile e anzi esiste solo in virtù del *costante flusso* dell'acqua stessa. In questa immagine, vengono colti i due aspetti fondamentali della dinamica degli organismi: il continuo scambio di materia/energia del metabolismo e la stabilizzazione della forma permessa da quello scambio³³.

Nicholson si chiede cosa possiamo imparare, se adottiamo questa metafora per la ri-concettualizzazione dell'organismo, e propone le *tre lezioni ontologiche* della biologia:

³⁰ Il premio Nobel per la chimica del 1977 fu assegnato al chimico belga Ilya Prigogine per i suoi studi in questo ambito.

³¹ Fenomeno di auto-organizzazione convettiva (celle disposte secondo motivi geometrici esagonali) che si verifica in un sottile strato di fluido riscaldato dal basso e raffreddato in superficie.

³² Processi in cui le concentrazioni di alcune specie chimiche variano periodicamente nel tempo, piuttosto che raggiungere un equilibrio statico.

³³ Altra metafora ancora, e di nuovo propriamente eraclitea (Vedi Introduzione, citazione di apertura), è quella del fuoco, come proposta in Haldane, J. B. S. (1940). *Keeping Cool and Other Essays*. London: Chatto & Windus.

i. *L'attività è una condizione necessaria per l'esistenza.*

Per ogni sistema vivente, essere è agire, che equivale – in gergo termodinamico – al compiere lavoro. Questa azione è internamente rivolta ed autopoietica: determina la propria persistenza. In questo senso, l'azione presuppone l'essere e viceversa, senza che nessuno dei due abbia un primato ontologico-temporale sull'altro, rivoluzionando il principio della scolastica *operari sequitur esse* (l'operare segue l'essere). L'organismo è *intrinsecamente finalizzato*, in quanto le sue attività sono dirette a mantenere la propria organizzazione dinamica. Allo stesso tempo è *intrinsecamente normato*: quello che è “bene” o “male” per un organismo (vale a dire, nel suo interesse) è quello che lo mantiene in condizioni lontane dall’equilibrio termodinamico. Questa normatività comportamentale implica che ogni organismo ha – in un senso minimo ovvero non-intenzionale – un’*agentività*. Una seconda conseguenza riguarda la co-dipendenza ambientale: il metabolismo implica l’essere costruiti dall’ambiente e il ricostruirlo a propria volta (*costruzione di nicchia*).

ii. *La persistenza si fonda sul continuo auto-mantenimento della forma.*

A fronte del *turnover* metabolico, come si giustifica l'*identità diacronica* (*genidentità*), ossia la persistenza di uno stesso specifico organismo, nonostante il mutare dei suoi costituenti? A tal riguardo si parla a volte di *paradosso della nave di Teseo* (una “stessa” nave, ma di cui ogni componente strutturale viene nel tempo sostituito), eppure il riferimento è improprio: nel vivente il cambiamento è *attivo* e *continuo*, vale a dire auto-causato e necessario. La risposta è nell'*emancipazione* della forma dalla materia: la prima continua ad esistere indipendentemente ed anzi grazie al cambiamento della seconda. L'organismo è quindi ontologicamente sussidiario al flusso metabolico, che costituisce la *continuità causale* tra stadi temporali diversi dell'organismo, estesa nello spazio e nel tempo. Si potrebbe anzi sostenere che l'organismo è una traiettoria temporale. Con due importanti aspetti da chiarire: il primo è che la stessa forma può cambiare, mediante lo sviluppo e i fenomeni di metamorfosi; in secondo luogo, si possono comunque identificare delle *parti* in un organismo, in quanto i costituenti materiali effimeri non sono i componenti architettonici, che hanno invece una propria

stabilizzazione. Infine, l'*identità cross-generazionale* si spiega negli stessi termini: la riproduzione è il meccanismo di auto-mantenimento del flusso metabolico, che implica eredità tanto genetica quanto epigenetica.

iii. *L'ordine non implica un progetto.*

Le strutture dissipative sorgono in assenza di un *design*: l'ordine dal disordine. Quest'ordine emerge progressivamente e si mantiene mediante i geni, che sono una banca dati dei *modi riusciti di auto-organizzazione*. Però, i geni non iniziano e non guidano lo sviluppo: semmai, pongono delle limitazioni alle forme possibili di auto-organizzazione.

Le tre lezioni dell'ontologia biologica, illuminata dalla termodinamica del non-equilibrio, dimostrano che gli organismi non sono cose dalle proprietà costanti, ma processi resilienti, con stabilizzazioni dinamiche in determinate scale temporali.

“La via della vita eucariotica”

Come sostenuto da Nicholson, l'*organizzazione* del vivente è una forma mantenuta da un'attività incessante di autopoiesi, che esiste solo in codipendenza con l'ambiente, ma questa processualità implicita appartiene anche alla seconda caratteristica che associamo al termine organismo fin dal XVIII secolo: il *confine*, concetto che si lega a quello di *intero funzionale* (Dupré 2025).

La biologia distingue due tipi di organismi, unicellulari e multicellulari, dove un intero funzionale è individuato rispettivamente da una singola cellula, delimitata dalla membrana citoplasmatica, o dall'insieme interconnesso di cellule che derivano dalla stessa progenitrice (*zigote*). Eppure, i batteri in natura tendono a vivere non fluttuanti in un liquido (*forma plantonica*) ma adesi a delle superfici (*forma sessile*), aggregandosi in comunità sintrofiche, tipicamente composte da specie multiple (*biofilm* o *biopellicole*). Il 40-80% delle cellule terrestri vive nei biofilm, che sono il fondamento dei processi biogeochimici e la principale forma di vita sia per i batteri che per gli archei (Flemming and Wuertz 2019). I biofilm hanno un proprio ciclo vitale e dividono le attività di auto-sussistenza tra le varie cellule componenti³⁴, in modo simile a quello che un

³⁴ La coordinazione tra cellule in un biofilm è un meccanismo complesso, in parte cooperativo e in parte antagonistico, mediato dalla disposizione spaziale e dal *quorum sensing*, il processo con cui i batteri modulano l'espressione genica in risposta alla densità della popolazione.

organismo multicellulare fa con organi e tessuti: cellule per l'aderenza alle superfici, cellule per il metabolismo e cellule per l'espulsione di composti, in quest'ultimo caso formando la caratteristica *matrice di sostanze polimeriche extracellulari*, che delimita il biofilm. La questione ontologica è quale sia l'organismo tra il biofilm e i singoli batteri o archei, se consideriamo che molti di questi, in isolamento, non hanno possibilità di crescita o riproduzione.

Nel caso degli organismi multicellulari, la questione del confine non è meno complessa. La quasi totalità delle piante terrestri (*piante vascolari* o *tracheofite*) forma delle associazioni con delle complesse comunità di funghi che colonizzano i tessuti delle radici e sono necessarie al nutrimento (approvvigionamento di azoto e fosforo) della pianta (Van Der Heijden et al. 2015). In particolare, i filamenti (*ife*) dei miceti che vivono nelle radici penetrano e si diffondono nel terreno, creando dei canali (*rete micorrizica*³⁵) per lo scambio di acqua e nutrienti tra piante solo apparentemente “autonome”, anche appartenenti a specie diverse (eterospecifiche). Inoltre, la stessa struttura cellulare delle piante e delle alghe eucariotiche ha un’origine simbiotica: gli organelli (*plastidi*), come quelli necessari alla fotosintesi (*cloroplasti*) o alla pigmentazione (*cromoplasti*), derivano da un’ancestrale endosimbiosi intracellulare con dei cianobatteri (McFadden 2014). Altro esempio significativo è quello delle barriere coralline, gli ecosistemi subacquei dove vivono in relazione mutualistica colonie di animali (polipi) e le alghe monocellulari fotoautotrofe note come zooxantelle (Bove et al. 2022).

Negli umani, il complesso di batteri, archei, funghi, protisti da noi ospitati (*microbiota*), ed il suo variabile materiale genetico (*metagenoma*), si forma e matura in parallelo allo sviluppo dell’ospite ed è implicato nello stesso processo di ontogenesi (Dominguez-Bello et al. 2019). Inoltre, durante tutto il ciclo vitale, il microbiota costituisce un fattore chiave nella salute (Gilbert et al. 2018), tanto che si parla di *germ-free syndrome* per indicare l’insieme di condizioni patologiche che emergono non dalla presenza di microbi patogeni, ma dalla loro assenza o drastica riduzione negli umani o anche in altri animali (Ma et al. 2024). Il ruolo che gioca questo ambiente microbico nella funzionalità di vari sistemi (immunitario, endocrino e nervoso) è

³⁵ Common Mycorrhizal Network (CMN) o informalmente *wood wide web*, gioco di parole tra *wood* (legno) e *world* (mondo), a causa dell'estensione di queste reti, la cui presenza e biodiversità sta venendo mappata dal progetto globale *Underground Atlas* della Society for the protection of underground networks (SPUN): <https://www.spun.earth>

considerata la base biologica per spiegare le osservate associazioni tra l'alterazione di tali comunità batteriche (*disbiosi*) e alcune malattie infiammatorie, oncologiche e psichiatriche.

In termini quantitativi, il corpo ospita un numero di cellule batteriche³⁶ che è – secondo le stime più conservative – nello stesso ordine di grandezza di quelle umane (Sender et al. 2016). Ma oltre ai batteri, siamo l'ospite di una comunità di virus (*viroma*) altrettanto numerosa³⁷. Si tratta soprattutto di *fagi*, che si riproducono prevalentemente in cellule batteriche, con l'ipotesi che abbiano un ruolo nella protezione da batteri patogeni e da altri virus, oppure nella regolazione numerica di quelli simbiotici (Liang and Bushman 2021), rivelandosi quindi un *sistema stabilizzante* in modo letterale e non solo rispetto alla teoria processuale.

In breve, la simbiosi non va considerata come una curiosità del mondo naturale, ma “*la via della vita eucariotica*” o la “co-originazione dipendente del corpo” (Gilbert 2014): la struttura stessa della biologia vegetale, animale ed umana. Da questa complementarità biologica viene il concetto di *olobionte* per riferirci all'organismo inteso come complesso di eucariote multicellulare (*macrobo*) insieme ai suoi simbionti micro-organici (*microbi*). Contestualmente, si parla di *ologenoma* per il patrimonio genetico di questo organismo emergente (Bordenstein e *The Holobiont Biology Network* 2024)³⁸.

Questi fenomeni dimostrano come sia difficile, o meglio convenzionale, tracciare l'inizio e la fine di un organismo, ma prima di poter abbracciare il modello dell'olobionte resta una possibile critica: quella evolutiva. Negli esempi riportati fino ad ora, l'organismo era inteso sotto il profilo fisiologico-metabolico, ma è possibile anche una sua concettualizzazione evolutiva. Per esempio, Peter Godfrey-Smith (2013) sostiene il concetto di *individui darwiniani*, che sono portatori e riproduttori di tratti nel contesto delle *popolazioni darwiniane*, insiemi in cui vi sia variazione fenotipica, ereditabilità e differenza di fitness. Queste individualità – secondo lo stesso Godfrey-Smith – non coincidono per forza con gli organismi fisiologico-metabolici.

³⁶ In ordine di quantità, i batteri sono ospiti permanenti di: colon, placca dentale, ileo, saliva, pelle, stomaco, duodeno e digiuno.

³⁷ Almeno 10^{13} (10.000 miliardi) di cellule batterie e altrettante di virus.

³⁸ Dalla constatazione del ruolo simbiotico dei microrganismi seguono due approcci possibili: riconoscere che gli “organismi” assunti dal senso comune rappresentano solo una piccola parte della realtà vivente (*microbialismo*) oppure che vadano esclusi dalla nostra ontologia (*eliminativismo*). Vedi Wilson and Barket 2024.

Il problema è che tanto i biofilm quanto gli olobionti non formano dei *lignaggi*. Ad evolvere, rispettivamente per il caso unicellulare e pluricellulare, sono le singole cellule e quello che Dupré (2025) chiama *monogenetic differentiated cell lineage (MDCL)*, la discendenza di cellule che condividono uno stesso zigote macrobico, e quindi il genoma, portando però a fenotipi differenziati (epatociti, neuroni, cellule muscolari etc). I simbionti possono per altro essere reclutati dall'ambiente (anziché passati “verticalmente” alla prole) e la loro composizione può variare durante la vita di un olobionte o differire da quella dei conspecifici. Ma se microrganismi ed eucarioti pluricellulari in sé e per sé – al di fuori della relazione simbiotica – non avrebbero modo di sopravvivere, come possono costituire ognuno l’unità di evoluzione secondo la selezione naturale?

Per Dupré non ci sono soluzioni nel mondo delle cose: i lignaggi che si riproducono per divisione cellulare e quelli a riproduzione sessuata – quando diventano essenziali alla reciproca sopravvivenza, contribuendo alla reciproca stabilizzazione – sono *processi intrecciati*, anche nella loro storia evolutiva. Questa prospettiva è compatibile con quella di altri autori (Doolittle and Booth 2017) secondo cui “è la canzone, non il suonatore”: i lignaggi di micro-organismi acquisiti orizzontalmente (i suonatori) sono meno rilevanti rispetto alla loro costanza in termini di funzionalità biochimica (la canzone). In altre parole, l’unità di selezione evolutiva non sono né gli organismi classici né l’olobionte, ma l’*olobiosi*, le interazioni metaboliche e di sviluppo che si ricostruiscono tra generazioni e contesti diversi. Infatti, la pre-esistenza di una relazione può creare le condizioni affinché i taxa con i geni necessari si riproducano favorevolmente, ricostruendo quegli stessi modelli di interazione.

In ogni caso, ad oggi la biologia degli olobionti è nella sua infanzia. Invece, la storia contemporanea delle scienze della vita ha visto un focus non solo sugli organismi tradizionalmente intesi, ma al contrario su una loro sotto-classe, gli *organismi modello*. Questi si sono affermati contestualmente ai progetti di sequenziamento genomico, come lo *Human Genome Project*, e corrispondono a membri di specie facili da allevare e mantenere in grande numero in laboratorio³⁹. Sebbene queste scelte dovrebbero avere uno *scopo rappresentazionale*

³⁹ Classiche specie modello: topo, ratto, pesce zebra, moscerino della frutta, verme nematode pianta *Arabidopsis thaliana*, lievito della birra, batterio *Escherichia coli*.

(l'estensione di risultati ad un gruppo più grande, come quello umano⁴⁰) ed un *target rappresentazionale* (il fenomeno rappresentato), la loro standardizzazione mediante manipolazione genetica o ibridazione rende tali organismi «campioni del mondo materiale, ma che al tempo stesso si distanziano significativamente da ciò che potremmo considerare come “selvaggio” o “naturale”» (Ankeny and Leonelli 2011). In tal senso, l'organismo modello è una “stabilizzazione epistemica” di un'entità ontologicamente instabile per la variazione che ha in natura, un compromesso metodologico fra controllabilità di laboratorio e ambizione di generalizzare al vivente nel suo insieme. Ma l'instabilità costituisce il cuore dell'analisi processualista. Gli organismi modello sono l'idealizzazione di un'altra idealizzazione: l'organismo come sostanza e non come processo.

Invece, la concezione sistematica, in cui l'organismo (l'olobionte) è un processo emergente dall'interazione di altri processi (la MDCL e i simbionti obbligati) apre a delle *euristiche plurali*: a seconda dell'ambito di studi, che sia la teoria evolutiva, la fisiologia, lo sviluppo o la genetica, può cambiare il nostro soggetto (DiFrisco 2019). In accordo con l'*individualismo promiscuo* di Dupré possiamo scegliere: prendendo il caso del lichene, gli individui non sono né uno (il lichene) né due (i costituenti del lichene: un fungo e un agente di fotosintesi, cianobatterio o alga verde) ma tre (il lichene, il fungo e l'agente fotosintetico). Oppure, prendendo l'esempio della pelle umana, possiamo chiedere: è lì che termina il corpo, oppure nelle comunità batteriche che la abitano? La possibilità di scegliere *entrambe* le risposte, in base alle domande che vogliamo porre, è “not a bug but a feature” (Dupré 2025, p. 45)⁴¹ di un'ontologia processuale.

Metafisica della gravidanza

Prima di concludere questa panoramica sull'organismo, un ultimo tema che va affrontato, tanto per il rilievo che ha nella vita umana quanto come caso studio della teoria processuale, è quello della gravidanza. In che modo la gestazione placentare dei mammiferi contribuisce alla concettualizzazione di cosa sia un organismo? Per rispondere vanno definite una *tesi di relazione*

⁴⁰ In ambiti di estremo rilievo pratico, come quello dello sviluppo di farmaci, tale estensibilità è al centro di un acceso dibattito epistemico e morale. Vedi Hartung, Thomas. “The (Misleading) Role of Animal Models in Drug Development.” *Frontiers in Drug Discovery* 4 (2024): Article 1355044. <https://doi.org/10.3389/fddsv.2024.135504>.

⁴¹ Frase ironica ripresa dallo sviluppo di *software*: “non un baco ma una funzionalità”.

(natura del rapporto *foster-gravida*⁴²) ed una *tesi di individuazione* (numero di individui durante la gravidanza⁴³), che riportiamo di seguito in riferimento alle principali prospettive metafisiche nel dibattito contemporaneo (Bellazzi 2025):

- i. *Prospettiva del contenimento (containment view)*. Implica un rapporto non mereologico, dove il *foster* è puramente contenuto nella gravida fino al momento del parto, ma non è parte di lei. C'è una disgiunzione ontologica, a volte rappresentata con l'espressione colloquiale del “*bun in the oven*”⁴⁴. Questa tesi di relazione si sposa tipicamente, in termini di individuazione, con la distinzione di due diversi organismi. Viene considerata la “prospettiva ricevuta” sulla gravidanza, in quanto la più intuitiva in base al senso comune.
- ii. *Prospettiva dell'appartenenza (parthood view)*. Si tratta di una relazione mereologica tutto-parte, dove la parte ha, rispetto al resto del corpo, lo stesso ruolo di un organo. In questo caso abbiamo un organismo durante la gestazione e due organismi dopo il parto.
- iii. *Prospettiva del processo di scissione (splitting process view)*. Proposta da Anne Sophie Meincke (2022), che a differenza dei modelli precedenti adotta una metafisica biologica di tipo processuale. In questo paradigma, l'organismo incinta è un processo autopoietico che incorpora e mantiene una relazione dinamica con un altro processo, potenzialmente autopoietico a sua volta. Questo rapporto ha tre caratteristiche: *asimmetria* (è il *foster* che necessita dell'esistenza della gestante), *biforazione* (il processo-*foster* si separa gradualmente dal processo-*gravida*⁴⁵), *ipercomplessità* (ci sono molteplici livelli di interazione tra le due parti). Esistono quindi due organismi-processo asimmetricamente interdipendenti, la cui relazione non termina nemmeno con la nascita, se viene prolungata

⁴² Kingma utilizza i termini *gravida* (organismo incinta) e *foster* (ciò di cui la gravida è incinta, indipendentemente dalla fase di sviluppo: zigote fecondato, embrione, feto o nascituro).

⁴³ Assumiamo per semplicità il caso della gravidanza singola anziché gemellare o multipla, per cui valgono le stesse tesi.

⁴⁴ Metafora nella lingua inglese per indicare la gravidanza, associando l'utero ad un forno (*oven*) e il *foster* ad un prodotto lievitato (*bun*). È stata criticata per il sotteso ruolo di passività del corpo femminile in Crowther, Kathleen M. *Policing Pregnant Bodies: From Ancient Greece to Post-Roe America*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2023.

⁴⁵ La metafora dell'autrice è la *diffluenza fluviale*, in cui un effluente di un corso d'acqua acquisisce nel tempo autonomia.

mediante l'allattamento.

Ognuna delle prospettive considerate apre a diverse considerazioni etiche relativamente all'interruzione di gravidanza, che esulano dagli scopi di questa trattazione. L'interesse è di un altro tipo: il paradigma della sostanza non riesce a trovare un consenso rispetto alle tesi di relazione ed individuazione. Inoltre, l'idea di un organismo contenuto in un altro (*parthood view*) è problematica, in quanto mette in discussione il principio sostanzialista di autonomia. Al contrario, in una metafisica processuale il problema non si pone. Se anche possiamo trarre una distinzione concettuale tra embrione/feto e madre, vale a dire distinguere due processi, il legame fisiologico li rende un tutto. Secondo Meincke, «un individuo incinta non è né due individui né un solo individuo, ma qualcosa a metà tra uno e due» (ibid, p. 1497).

In sintesi, il superamento della concezione meccanicistica dell'organismo in favore di una prospettiva processuale comporta una revisione dell'ontologia del vivente. L'organismo non è sostanza con proprietà intrinseche e confini stabili, ma processo di auto-mantenimento relazionale, la cui identità dipende da un costante scambio di materia ed energia con l'ambiente. In questa cornice, la distinzione tra interno ed esterno o tra individuo e collettivo è una soglia dinamica, continuamente ricostituita. L'analisi dei biofilm, degli olobionti e della gravidanza esemplifica questa ontologia del flusso: in ciascun caso, l'unità vivente emerge come configurazione temporanea di processi intrecciati. E la capacità di parlare dell'uno e del due insieme – così come si trovano nel vivente – è il vantaggio del processualismo.

Capitolo 3 – Identità Processuale

«Quand'ero bambino, parlavo da bambino, pensavo da bambino, ragionavo da bambino. Ma, divenuto uomo, ciò che era da bambino l'ho abbandonato»
– *Prima Lettera ai Corinzi 13:11*⁴⁶

Nel percorso di decostruzione della “natura umana” che intendo sviluppare in questo lavoro, finora ho approfondito le specie e gli organismi come forme di individualità biologica. Ma una terza dimensione altrettanto rilevante di individualità è quella dell’identità personale. Di seguito, procedo ad una breve disamina delle concezioni metafisiche tradizionali su questo tema – in particolare le teorie non-riduzioniste (essenzialiste) e quelle del riduzionismo psicologico (neo-lockiane) – e dei loro problemi, per poi introdurre una proposta di soluzione con il *processual animalism* di Meincke e Dupré. Infine, seguendo Dupré, presento le conseguenze pragmatiche – applicate ad alcune tematiche socio-economiche – che possono essere tratte da questa riconcettualizzazione.

Identità: *selfhood, personhood, diacronia*

Con l’espressione “identità personale”, intuitivamente e in via preliminare, intendo l’esistenza di un “sé” che reputiamo permanere in qualche forma pur nei cambiamenti della crescita o dell’invecchiamento di un dato organismo. Questa nozione presuppone una particolare accezione di identità, distinta da altre elaborate in ulteriori ambiti del dibattito filosofico; per cui sarà opportuno chiarire preliminarmente quali significati di “sé” non vengono qui presi in considerazione.

In primo luogo, la dimensione che intendo approfondire non è quella *ermeneutica*. Non tratterò di *caratterizzazione*, ossia l’insieme di proprietà contingenti e temporanee verso cui sentiamo un particolare senso di attaccamento e che riguardano il modo in cui ci interpretiamo e descriviamo. Ad esempio, se consideriamo un uomo, quarantenne, italiano, zoologo di professione e marito, la sua caratterizzazione dipenderà dalla rilevanza che viene ascritta a certe proprietà. Il suo lavoro può essere parte integrante di come si presenta, mentre alla domanda “sei sposato?” potrebbe

⁴⁶ Testo a cura della Conferenza Episcopale Italiana, *Editio princeps* 1974.

rispondere “sì, ma niente di serio”. Parimenti, non parlo nemmeno del “sé narrativo” (*narrative self*), che emerge dall’insieme di racconti e ricostruzioni – propri ed altrui – attraverso cui gli individui organizzano ed interpretano esperienze e valori all’interno di una trama unificante della propria vita (Zahavi 2007). Nel caso considerato, il nostro zoologo potrebbe costruire quell’auto-interpretazione narrativa partendo – poniamo – da una fascinazione giovanile per gli animali che vedeva nei libri illustrati, e che lo hanno portato nel tempo a tutta una serie di scelte di vita conseguenti.

Allo stesso modo, il sé di interesse in questo lavoro non è nemmeno quello *fenomenologico*, inteso come “sé nucleare” (*core self*), che esiste nell’immediatezza pre-riflessiva con cui ogni esperienza – percezione, emozione, atto intenzionale – è vissuta come “mia” e distinta da quella altrui; oppure, il “sé minimo” (*minimal self*) studiato nella filosofia della mente di stampo fenomenologico (Gallagher 2000), altrettanto immediato, che include un senso di agentività (*sense of self-agency*) e di proprietà verso le azioni che compiamo ed i pensieri che formuliamo (*sense of self-ownership*).

Infine, non mi riferisco nemmeno all’ambito etico (ma anche sociale e politico) della *personhood*, ossia: le condizioni necessarie e sufficienti per definire una *persona* come un’entità portatrice di diritti. Queste condizioni possono essere applicate agli animali umani e non-umani, alle intelligenze artificiali o ad eventuali forme di vita non-terrestri. In questo contesto, un *framework* influente è quello di Arto Laitinen (2007), secondo cui essere persona non riguarda l’interiorità, ma una triade di aspetti: il primo è quello delle *capacità individuali* che permettono di interagire con il mondo; il secondo è lo *status normativo*, l’obbligo morale di avere riconosciuti dei diritti fondamentali; infine, come sostenuto anche da Heikki Ikäheimo (2009), essere persona significa *riconoscimento sociale*: la società deve accettare e rispettare il proprio ruolo.

L’identità personale qui considerata è, invece, quella metafisico-ontologica, che si sviluppa intorno a tre aspetti fondamentali (Olson 2024; Korfmacher 2025):

- i. *Persistenza*: la questione dell’*identità diacronica o transtemporale*, ossia la determinazione delle condizioni in base alle quali possiamo stabilire se, in due momenti

temporali distinti, i soggetti considerati siano *numericamente identici* (la stessa persona)⁴⁷. Tipicamente, le risposte teoriche a questa domanda vertono sulla continuità psicologica (stessa mente) o quella biologica (stesso corpo). Il tema è stato affrontato già nella filosofia occidentale moderna dall'empirismo britannico (Locke e Hume) e si associa ad una questione epistemologica di verifica: che cosa costituisce una prova di identità? Ad esempio: la memoria in prima persona oppure le prove fisiche?

- ii. *Popolazione*: il problema dell'*identità sincronica*, che implica contare quante persone ci siano all'interno di uno stesso organismo o di una stessa mente. La questione non equivale a “contare un corpo”, una volta che si considerano i casi dei disturbi di personalità multipla, dei gemelli congiunti, della sindrome callosale (l'interruzione della comunicazione tra i due emisferi cerebrali) o di possibili esperimenti mentali, che verranno approfonditi in seguito nel capitolo.
- iii. *Ontologia personale*: che cosa siamo? Anche in questo caso, le risposte teoriche possibili sono molteplici: organismi biologici (*animalism*); parti spaziali o temporali di organismi (*perdurantismo*); sostanze immateriali ossia anime (*dualismo della sostanza puro*); aggregati di anima ed organismo (*dualismo della sostanza composito*)⁴⁸; fasci di eventi o stati mentali (*ontologia humeana*); nulla perché nulla esiste (*nichilismo ontologico*).

Le teorie esposte in seguito trattano ognuno di questi punti, ma l'interesse sarà rivolto in particolare alla questione della *persistenza*, di peculiare rilievo per la filosofia processuale.

⁴⁷ L'identità *numerica* si oppone a quella *qualitativa*: due gocce d'acqua con la stessa massa, configurazione spaziale, carica elettrica ecc. sarebbero comunque *due* gocce distinte.

⁴⁸ Per la distinzione tra dualismo della sostanza puro e composito, vedi Farris, Joshua Ryan (2013). Pure or Compound Dualism? Considering Afresh the Prospects of Pure Substance Dualism. *Argument: Biannual Philosophical Journal* 3 (1):151-160.

Persistenza: essenzialismo e teorie neo-lockiane

Descrivere formalmente la persistenza implica stabilire quale elemento del mondo funge da fattore di verità (*truthmaker*) o falsità (*falsemaker*) per le proposizioni sull'identità diacronica: cosa rende vero o falso che un individuo x al tempo t₁ coincide con un individuo y al tempo t₂?

Una prima risposta viene dai non-riduzionisti, per i quali l'identità è un *quid* primitivo, un “fatto ulteriore” rispetto agli altri osservabili nel mondo, che non può essere a loro ricondotto. In particolare, l'identità è afferente ad un *qualcuno* che esperisce gli eventi mentali, e coincide o con l'*anima* immateriale o con l'*esperienza soggettiva*, intesa come prospettiva in prima persona. L'identità in questo caso è numerica (unitaria) e questo implica che può sopravvivere nel tempo solo in forma integrale. L'ontologia di riferimento dei non-riduzionisti è quindi quella della sostanza: l'identità personale come fenomeno autonomo, unitario ed essenziale, indipendentemente dalla sua natura immateriale o materiale. Oggi, nel dibattito filosofico sulla metafisica dell'identità, il non-riduzionismo è una posizione minoritaria, la cui debolezza è vista nella rinuncia alla possibilità di analisi empirica. Riferendosi ad un “fatto fondamentale” senza condizioni di oggettività, l'esito – per i suoi critici – è che non c’è nulla di spiegabile.

L'altro approccio è quello del *riduzionismo*. In generale, con questo termine intendiamo le tesi secondo cui un certo dominio di fenomeni può essere spiegato interamente in termini di un altro dominio più fondamentale. Nel caso delle teorie riduzioniste dell'identità personale, quest'ultima è spiegabile individuando una serie di *criteri di identità*, ossia relazioni empiriche di *continuità*, con due soluzioni principali, approfondite nelle prossime sezioni: la continuità psicologica e quella fisico-biologica.

Il criterio della *continuità psicologica* per spiegare la persistenza dell'identità è stato reso celebre da alcuni esperimenti mentali di John Locke, nel suo classico *An Essay Concerning Human Understanding* (1689). Il primo è quello del principe e del ciabattino: immaginando che la mente di un principe si svegli nel corpo di un umile riparatore di scarpe, e viceversa, Locke fa coincidere la persistenza della persona con la sua coscienza psicologica e non con il suo corpo. Nella stessa opera, un altro esperimento mentale giunge a conclusioni analoghe: quello dei Dioscuri (“figli di Zeus”) Castore e Polluce. Il presupposto dell'autore è una concessione ai suoi avversari filosofici, i dualisti secondo cui l'anima è una sostanza sempre pensante (anche mentre

il corpo dorme) e che può pensare ovunque (anche al di fuori del corpo). Locke immagina che Castore e Polluce si alternino precisamente nella veglia e nel sonno: quando Castore dorme, la sua anima si colloca nel corpo di Polluce e viceversa. La conseguenza è che i due corpi condividono una sola anima, ma della sua attività esercitata durante il sonno non sono mai consapevoli, e restano di conseguenza due persone distinte: “se un dormiente pensa senza saperlo, il dormiente e il desto sono due persone”. Di nuovo, la conclusione è che l’identità personale dipende dalla *coscienza* psicologica, non da una sostanza (e dalla sua attività), fosse anche l’anima⁴⁹.

Il criterio che emerge, più in generale, implica che solo se potessimo “salvare” almeno una parte significativa del mondo interiore di una persona (memorie, credenze, preferenze, capacità razionali ecc.) e trapiantare quei contenuti dentro un altro corpo vivente avremmo a che fare con la stessa persona. È questo che intendiamo parlando di *riduzionismo psicologico* o – in omaggio al suo fondatore – di *prospettiva neo-lockiana*.

Quale sia, più nello specifico, la parte rilevante per la persistenza di quel mondo interiore è oggetto di ampio dibattito. Un criterio potrebbe essere quello della *memoria*: dati un essere x che esiste ora ed un essere y che esiste in un altro momento, sono lo stesso essere se e solo se x può ricordare un’esperienza che y ha avuto. Ma questo ha delle implicazioni paradossali, non facilmente risolvibili: quando si è immemori di un evento, o inconsci o si dorme senza sogni, ne conseguirebbe che l’identità viene meno. Un criterio più fruttuoso è, piuttosto, la *dipendenza causale*: c’è identità se gli stati mentali di x in un certo momento dipendono in gran parte dagli stati mentali di y in un momento passato.

Indipendentemente dal criterio, secondo la variante standard del riduzionismo psicologico, l’identità personale coincide – come nel non-riduzionismo – con l’*identità numerica* (se c’è continuità psicologica, allora esiste solo *una* persona). Vanno però considerati alcuni “casi limite” che emergono da ulteriori esperimenti mentali avanzati nel dibattito filosofico contemporaneo:

⁴⁹ Locke fa anche riferimento al “costante flusso di particelle dei nostri corpi”, che – al pari dell’anima e in accordo con il precedente esperimento mentale – non può essere assunto come criterio di identità. Questo “costante flusso” sarà ripreso proprio dalla teoria del *processual animalism* approfondita in questo capitolo.

- i. *Dissolvenza (fade-out)*: la mia interiorità viene sostituita *progressivamente* con quella di un'altra persona, quindi ci troviamo in una situazione “ibrida” finché non viene persa ogni traccia del sé originario (Parfit 1984).
- ii. *Fissione (fission) o ramificazione (branching)*: ognuno degli emisferi del mio telencefalo⁵⁰ viene trapiantato in un corpo vivente, con l'esito che esiste più di un solo continuatore psicologico del sé (Wiggins 1967).

In entrambe le situazioni, ne consegue un'identità che non è riconducibile ad una singola persona, contraddicendo l'assunto numerico di questo riduzionismo “semplice”.

Da tali limitazioni prende le mosse l'*impersonalismo* o *variante parfitiana* del riduzionismo psicologico. Secondo il filosofo britannico Derek Parfit (1984), tali esperimenti mentali hanno come conseguenza l'indeterminatezza dell'identità personale: non possiamo rispondere alla domanda se qualcuno continua ad esistere binariamente con un sì o con un no. La conseguenza è che la stessa *importanza concettuale* dell'identità personale va ridimensionata, perché *quello che (razionalmente) conta* è altro, ossia la sopravvivenza di una qualsiasi forma di continuità psicologica (chiamata *relazione R*) tra due individui in momenti diversi. I due casi-limite rientrano quindi in questo modello: una parte dell'interiorità della persona originale resta e in quanto tale ha valore, sia durante una “dissolvenza” che dopo una “ramificazione”.

Endurantismo e perdurantismo

A questo punto, va chiarito un ulteriore aspetto del dibattito che sottende la differenza tra riduzionismo e non-riduzionismo, perché di fondo l'identità personale può essere considerata un caso particolare di un dilemma più generale nella metafisica del tempo: quello della persistenza in sé. David Lewis (1986) lo definisce il *problema degli intrinseci temporanei*: in base alla “*Legge di Leibniz*” o *principio di identità degli indiscernibili* se due enti hanno tutte le proprietà in comune, allora sono un solo e identico ente. Eppure, se c'è cambiamento, anche le proprietà possono mutare, per cui: come si giustifica l'identità numerica? Se immaginiamo un Socrate giovane – diciamo audace e spensierato – come può essere lo stesso Socrate vecchio, noto per la

⁵⁰ La parte più grande dell'encefalo, deputata alla maggior parte delle funzioni cognitive. Comprende la corteccia cerebrale e varie strutture sottocorticali, tra cui ippocampo, gangli della base e bulbo olfattivo.

ponderatezza?

Per rispondere, secondo Lewis, vanno distinte due forme di persistenza: «qualcosa perdura [*perdures*] se e solo se persiste avendo diverse parti temporali, o fasi, in momenti diversi, pur non essendo nessuna delle sue parti interamente presente in più di un momento; mentre dura [*endures*] se e solo se persiste essendo interamente presente in più di un momento» (*ibid*, p. 202).

Partiamo dalla concezione dell'*endurantismo* o *tri-dimensionalismo*, secondo cui l'ente che persiste è un oggetto che si estende solo nelle 3 dimensioni spaziali, ovvero privo di parti temporali. Più propriamente è una *sostanza*, in quanto possiede un nucleo identitario stabile nel tempo. Rapportato al tema dell'identità, questo caso può essere considerato equivalente al non-riduzionismo: la persona non possiede un principio identitario primitivo e stabile; i cambiamenti esistono in quanto proprietà *relazionali* anziché intrinseche (*relazionismo*), ovvero indicizzate al tempo. Socrate ha la proprietà di essere giovane ad un tempo t_1 e di essere vecchio ad un tempo t_2 , ma l'identità numerica non è intaccata: Socrate ha un'essenza che lo rende sempre Socrate⁵¹.

Invece, nel secondo caso parliamo di *perdurantismo* o *quadri-dimensionalismo*. In questa prospettiva, ogni entità è costituita tanto dalle tre dimensioni spaziali quanto da una dimensione temporale e può essere descritta nella sua interezza solo dalla sua storia integrale nello spazio-tempo. Se isoliamo un singolo istante di quella storia, otteniamo una *parte temporale* di quell'entità, immutabile in quanto esistente solo in quell'istante.

A partire da questo principio, il perdurantismo dimostra una compatibilità con il riduzionismo dell'identità personale. Se la realtà è costituita da parti temporali, così possiamo descrivere anche un individuo: colui che *in un certo momento* scrive o dorme o compie qualsiasi altra azione è solo una parte di una totalità, la quale coincide invece con la sua storia vitale. Di conseguenza, se cerchiamo l'identità di una persona potremo trovarla solo nelle relazioni empiriche di continuità tra quelle parti temporali, come sostiene il riduzionismo.

⁵¹ Si può notare che queste concezioni coniugano due aspetti diversi degli oggetti persistenti: uno è quello *mereologico* (avere o meno parti temporali), l'altro è quello *locativo* (essere localizzati in regioni che hanno o meno un'estensione temporale, vale a dire in regioni rispettivamente o dello spazio-tempo o dello spazio).

Ne consegue anche una soluzione al problema degli estrinseci temporanei: secondo il perdurantismo *non c'è* identità numerica in momenti diversi e quindi le proprietà possono cambiare. Il Socrate giovane che esiste a t_1 *non è* il Socrate vecchio che esiste a t_2 .

Il perdurantismo e il riduzionismo parfitiano sono concezioni che risuonano con l'*ontologia humeana* o *teoria del fascio* (*bundle theory of person*), formulata in *A Treatise of Human Nature* (1739–40), secondo cui la realtà è un mosaico di eventi separati (le percezioni) che esistono solo in un determinato istante, e vengono collegati da relazioni di somiglianza, contiguità e causalità, da cui l'illusione di un sé persistente (*eliminativismo*). Non c'è un sé auto-identico (unitario e quindi numerico), ma solo un aggregato temporalmente connesso di percezioni.

Le teorie della continuità psicologica incontrano però un'obiezione fondamentale: come è possibile negare qualsiasi identità tra un feto, un umano adulto e la stessa persona durante la demenza senile o uno stato vegetativo? In tutti questi casi, il legame psicologico verrebbe meno e dovremmo concludere semplicemente che si tratta di persone diverse. In altre parole, il riduzionismo psicologico nega l'importanza che ha la nostra esistenza in quanto *organismi*.

Teorie della continuità fisico-bruta

L'idea che il solo trapiantare una mente in un altro corpo significhi continuare ad esistere, come sostiene il riduzionismo psicologico semplice, apre la porta all'obiezione dei "troppi pensatori" o del cosiddetto "animale pensante". Poiché l'organismo esiste, è consci ed ha un'intelligenza, la conseguenza sarebbe che in ogni individuo ci sono *due esseri pensanti*: la persona, definita dalla continuità psicologica, e l'organismo.

Questo impasse può essere superato attraverso l'*approccio biologico* all'identità personale, che costituisce la principale alternativa al riduzionismo psicologico. In questo campo, il paradigma predominante è quello dell'*animalism*, una teoria materialistica che parte dal presupposto per cui "siamo animali". In notazione logica: "necessariamente, per ogni oggetto x, se x è una persona umana, allora x è un animale"⁵².

Tale affermazione, che va sempre intesa rispetto alla natura metafisica o "fondamentale" delle

⁵² ($\forall x$) (x è una persona umana \rightarrow x è un animale).

persone, fa da presupposto per una relativa teoria della persistenza. Infatti, secondo l'*animalism*, le condizioni necessarie e sufficienti affinché un essere passato o futuro sia identico a una persona umana attuale sono le stesse affinché quell'essere sia identico a un animale che esiste ora (Blatti 2020). La continuità non viene quindi da qualche aspetto cognitivo-psicologico, ma dal mantenimento di una specifica condizione corporea (“*continuità fisico-bruta*”).

Nel caso in cui la condizione di continuità corporea venga fatta equivalere con un'integrazione biologica sufficiente a garantire i processi vitali (metabolismo, circolazione ecc.) parliamo di *organic animalism*; se invece riguarda l'organizzazione funzionale delle parti costituenti dell'organismo, ci si riferisce al *somatic animalism*. Per illustrare la differenza tra le due concezioni, l'esempio classico è quello di un “animale morto”, che costituisce una contraddizione in termini per il filone “organico” (la persistenza termina con la morte) mentre è una possibilità concreta per quello “somatico” (la persistenza è data anche in una carcassa).

Al di là delle differenze interne al movimento, c'è un consenso tra filosofi/e che sostengono la posizione *animalist* che “persona” sia un concetto di tipo sortale (*phase sortal*), ossia uno status che attiene a determinate fasi dell'esistenza, come potrebbe essere “adolescente”. In altre parole, la *personhood* è un “tipo funzionale” che esiste solo in concomitanza con delle capacità psicologiche, come l'auto-coscienza ed un certo grado di razionalità. Nel caso degli umani, la persona non viene in essere con la nascita, ma intorno ai due anni di vita, e può venir meno anche se l'animale umano persiste, come nel caso di uno stato vegetativo.

Processual animalism

Secondo la critica di Anne Sophie Meincke (2018), non-riduzionismo, riduzionismo psicologico e riduzionismo fisico-bruto sono tutte spiegazioni incomplete dell'identità personale. Nella sua analisi, il non-riduzionismo è circolare e mistificatorio: sostenere che l'identità di una persona è l'identità di un'anima o di una soggettività significa solo riformulare con altre parole l'espressione da cui si è partiti. Invece, il riduzionismo parfitiano – negandone l'importanza – finisce solo per “spiegare via” (“*explaining away*”) l'identità che invece avrebbe dovuto chiarire.

Il problema di fondo, per Meincke, è lo stesso: entrambe le teorie reputano il *cambiamento* incompatibile con l'identità. Nel caso perdurantista, che come abbiamo visto può essere assimilato al riduzionismo, parlare di enti diversi con proprietà diverse implica che non c'è nulla

che cambia e nemmeno nulla che persiste. L'identità viene meno. Al contrario, nell'endurantismo, bisogna *presupporre* un'identità, ossia quello che richiedeva una spiegazione. Il cambiamento viene meno.

Di fondo, quello che non cambia tra le due varianti è l'ontologia di riferimento: che sia quella delle sostanze (aristoteliche) o delle parti spaziotemporali, stiamo sempre parlando di *cose* che costruiscono la realtà. Se la persona è una sostanza, significa che persiste *per sempre*, al di fuori del tempo; se invece la persona esiste come “sé successivo” rispetto ad un momento precedente, ogni istante implica una persona diversa.

La questione diventa se, tra “mistificazione” ed “eliminazione”, esista una terza via. Sebbene l'*animalism* si avvicini ad una soluzione alternativa, per Meincke e anche per Dupré (2025) soffre però dello stesso limite: un'ontologia delle cose, che presuppone essenze inesistenti quando parliamo di organismi. La variazione evolutiva interna alle sequenze di specie, nonché quella ontogenetica e genetica tra individui rendono nullo il concetto di essenza, che quindi non è d'aiuto rispetto al tema dell'identità. Da qui prende le mosse una proposta alternativa: il *processual animalism* o *bio-processualismo*.

Il punto di partenza, secondo Meincke, deve essere la consapevolezza che la nostra identità come *organismi/animali* passa per il *metabolismo*, vale a dire il processo che mantiene lontani dall'equilibrio termodinamico (vedi cap. 1). Ma, come sostiene Hans Jonas (1966), se la *materia* biologica è costantemente ricambiata (*turnover metabolico*), allora l'identità organica attiene alla *forma*: il *modo* in cui la materia viene organizzata. La forma (processuale) è una stabilizzazione provvisoria continuamente riprodotta, la riattualizzazione di un ordine. Quello che permane è la coerenza dinamica del processo, non lo schema, che muta durante il ciclo vitale, ad esempio durante lo sviluppo ontogenetico. La forma risulta quindi *causa e prodotto* del flusso materiale e corrisponde alla nostra unità sincronica e diacronica. Questa emancipazione della forma della materia ha una conseguenza: non siamo identici ai processi che sostengono la nostra vita (divisione cellulare, circolazione ecc.) ma piuttosto coincidiamo con un processo di ordine superiore rispetto ad essi. In ultima analisi, la forma processuale è l'identità, un fenomeno emergente dal cambiamento, che senza quello scambio di energia e materia verrebbe meno.

Il cambiamento, quindi, vale sia come *truthmaker* sia come *falsemaker* dell'identità riferita agli

organismi. Il primo caso è quello dei processi funzionali atti a generare e mantenere la forma biologica; il secondo caso attiene alle destabilizzazioni, come i tumori. Per dirla con Meincke: «È un equilibrio mutevole, per non dire fragile, che richiede un'attività costante per essere mantenuto, così come circostanze favorevoli. La sopravvivenza non è gratuita: è il risultato di sforzi enormi compiuti ogni giorno ed è sempre sul filo del fallimento» (ibid, p. 371).

La soluzione bio-processuale permette quindi una via d'uscita più coerente al problema degli intrinseci temporanei: un processo – in quanto tale – può avere proprietà intrinseche diverse in momenti diversi. Inoltre, permette anche di *tollerare un grado di vaghezza*: la nascita e la fine di un processo – ossia dove cominci e dove finisce l'identità personale sono sempre sfumate. Non abbiamo necessità di invalidare l'identità, contrariamente alla mossa “eliminazionista” di Parfit. Il paradosso “esiste/non esiste” è problematico per le cose, non per i processi. In questo quadro, i casi difficili (come le ramificazioni, che in natura sono estremamente frequenti) si riformulano come questioni empiriche di “costituzione” processuale.

Una possibile obiezione che la stessa Meincke considera rispetto alla sua tesi è che l'identità biologica non coincide con l'identità “delle persone”. Ma – secondo la sua argomentazione – se ci riferiamo alle “capacità mentali” (come potrebbero essere memoria, *agency* etc), molte di queste non sono limitate agli esseri umani: anche cercando un modello di identità che valga solo per gli umani, dovremmo trovare un'altra caratteristica specie-specifica. L'idea è, invece, di riflettere ad un livello più fondamentale: per essere una persona umana, bisogna prima essere un organismo umano, per cui l'identità personale va indagata in base al resoconto processuale di cosa sia un organismo. Questo però non nega la possibilità di complementare questa prospettiva con gli aspetti mentali, che hanno il diritto di essere approfonditi, e il suggerimento dell'autrice per la ricerca futura è di concentrarsi proprio sul fenomeno della *personalità*. Anche qui emergerà la stessa costituzione processuale del livello biologico: mantenere “la stessa” personalità nel tempo significa conservarla nonostante e grazie al cambiamento, processo che dipende in modo cruciale dalle interazioni sociali con altre persone. In breve: «le persone sono processuali dalla testa ai piedi» (ibid, p. 375).

In secondo luogo, anche se approcciamo il problema dell'identità secondo la logica trascendentale della soggettività kantiana (le condizioni *a priori* della conoscenza *umana*), questa

indica solo come possiamo avere esperienza di noi stessi come soggetti, ma non dice nulla su cosa siamo *ontologicamente*: quelle risposte vengono dalla biologia.

Debunking identity

L’analisi di Dupré (2025) – che sviluppa ulteriormente il *processual animalism* e le sue implicazioni – prende le mosse da qui e approfondisce la distinzione tra *personhood* e biologia.

La premessa è che non c’è un limite a quanto possa cambiare un processo nel suo ciclo vitale, in quanto privo di un’essenza e composto da fasi potenzialmente infinite, ma possiamo comunque distinguere *un* processo sulla base delle *relazioni causali* che lo compongono. Dal punto di vista della causalità, il ciclo vitale dell’animale umano comincia con lo zigote (vedi cap. 2, sezione *La metafisica della gravidanza*), ma è dubbio far cominciare da qui il ciclo vitale della *persona* umana⁵³, come fanno le visioni religiose del concepimento come infusione dell’anima o certi dualismi secolari.

L’individuazione di una fase o parte di un processo è sempre una decisione pragmatica, quindi: *perché* individuiamo gli umani? Le ragioni sono organizzative, normative e con una peculiarità rispetto ad altre comunità animali con divisione del lavoro, come gli insetti eusociali: la *non-interscambialità*. Debitori, creditori, rei, portatori di cariche pubbliche, testimoni, autori, genitori etc. Il ruolo non è solo funzionale, ma ancorato a una storia personale, a responsabilità e a vincoli giuridici che richiedono la permanenza del medesimo individuo. Inoltre, l’individuazione ha una dimensione più privata: è coerente con una certa misura di egoismo, con una preoccupazione verso quello che accade a se stessi e per i legami affettivi verso persone specifiche.

Ma non esiste un’universalità culturale che faccia coincidere l’individuazione e lo status di persona (*personhood*) con momenti specifici del ciclo vitale. Questo è il punto centrale del lavoro dell’antropologo David Lancy, autore di *The Anthropology of Childhood: Cherubs, Chattel, Changelings* (2022). Nel titolo, Lancy richiama alcune delle diverse concezioni dei bambini nelle culture del mondo: i “cherubini”, visti come esseri innocenti e angelici, i “beni mobili”,

⁵³ Formalmente: «se una parte di un processo A è anche un processo di tipo B, non segue che ogni parte del processo è di tipo B» (ibid, p. 65).

considerati più come proprietà che come persone, e i “changelings”⁵⁴, percepiti come anomali o “mostruosi”, come possono essere i bambini con disabilità o autistici (Eberly 1988). La nostra esperienza contemporanea, occidentale e urbana, è quasi esclusivamente con i cherubini: l’infanzia come un periodo in cui la persona inizia fin dal concepimento o dalla nascita. Questa è però una concezione culturale (*‘pick when green’*, ‘raccogli quando è verde’)) come altre, non innata ma storicamente modellata dal protestantesimo nord-europeo del XVII secolo.

In molte altre culture (*‘pick when ripe’*, ‘raccogli quando è maturo’) la persona si riconosce solo quando il bambino è “maturato”, ossia l’individuazione avviene gradualmente, e così l’emergere della *personhood*. In base ai casi antropologici documentati da Lancy, in alcune comunità africane il nome può essere assegnato solo dopo lo svezzamento, quando il bambino ha superato i primi mesi critici di vita; in certe società del Pacifico, diventare “persona”, categoria che esiste solo in una dimensione relazione (“*dividuo*”), richiede la partecipazione a rituali di iniziazione e la dimostrazione di responsabilità nei confronti della comunità; infine, in alcune culture amazzoniche l’identità si costruisce attraverso la partecipazione concreta a pratiche collettive come la caccia, l’agricoltura o la cura reciproca. In ogni caso, la *personhood* non è un dato biologico immediato, ma un processo sociale e culturale, profondamente variabile da società a società, che intreccia età, capacità, rituali e norme comunitarie.

A partire da questa relativizzazione antropologica, Dupré – seguendo Parfit – rivendica un “*debunking*”⁵⁵ dell’identità personale che, in quanto processo, può avere infinite fasi, la cui importanza rispetto ad altre fasi va a sua volta relativizzata. E questa “irrilevanza [...] liberante” apre a molte domande, ad esempio se l’orgoglio o la vergogna che provo per le “mie” azioni passate dovrebbe essere maggiori di quello che provo per le azioni di amici e familiari, a cui pure sono legato. Oppure, se il male fatto in gioventù dovrebbe condizionare il giudizio su un anziano che vive impegnandosi ad essere moralmente ammirabile. Più in generale, la questione è se il sé che esisteva in un passato remoto, come quello della prima infanzia i cui pensieri sono ormai

⁵⁴ I *changelings* (“bambini sostituiti”) del panteismo europeo sono i “rimpiazzi” anomali di neonati umani, rapiti da fate o spiriti.

⁵⁵ Demistificazione di teorie antiscientifiche, tipicamente ricevute e trasmesse in modo acritico.

scomparsi, dovrebbe avere particolare significatività per un altro sé lontano nel tempo, la cui vita e il venire in essere – a loro volta – sono di rilievo nullo per il sé passato che viveva la sua vita.

Se *tutti scorriamo*, se l'unica identità personale, cioè l'unica forma oggettiva di persistenza, è quella organico-metabolica, Dupré sembra trarne una prospettiva radicale rispetto a come ci auto-concepiamo in termini psichici. È possibile liberarsi da ogni determinismo, che sia quello della propria infanzia o di qualunque altro momento della vita. La conclusione è forse la stessa che *Benjamin Button*⁵⁶, il protagonista cinematografico di un paradosso biologico (nascere anziano e ringiovanire), lascia nell'ultima lettera alla figlia: chi essere è una scelta che si compie ogni istante.

Disuguaglianza, ereditocrazia e transumanesimo

Una volta che abbiamo trovato una definizione per l'identità transtemporale resta la domanda su “cosa conti” in quel processo: è possibile determinare dei principi di rilevanza, che includano o eventualmente superino la “preoccupazione egoistica” che ognuno ha verso la propria sopravvivenza? La questione è quella dell’*importanza pratica* della persistenza personale, che porta ad una possibile applicazione in ambito etico-politico del processualismo.

Secondo Dupré, il riconoscimento dell'identità come processo impone delle riflessioni legate alle sue proprietà mereologiche: essere un processo causalmente individuabile non significa non far parte di processi più ampi, che nell'ambito sociale corrispondono a famiglie, nazioni, istituzioni educative, club sportivi, bande criminali, eserciti ecc. Eppure, nella sua analisi, la nostra è una società che non trova un equilibrio rispetto all'importanza del singolo come parte di altri interi, da cui seguono un'enfasi eccessiva sull'identità personale e tutta una serie di distorsioni della vita comunitaria. «Uno dei problemi più gravi del nostro tempo è la disuguaglianza, oscena e in rapida crescita, tra le persone nella maggior parte dei paesi del mondo» (ibid, p. 69). Da un lato, in base ad un’*assolutezza identitaria* – che implica un’assolutezza dei diritti di proprietà – le ricompense che i multi-miliardari ottengono da loro eventuali idee sono spropositate rispetto alla *dipendenza da altri conspecifici* che hanno permesso la formulazione e realizzabilità di tali idee. Ma quella sproporzione non si ferma nemmeno con la conclusione del ciclo vitale: le eredità sono

⁵⁶ *The Curious Case of Benjamin Button* (2008), film di David Fincher su sceneggiatura di Eric Roth e Robin Swicord, tratto dall'omonimo racconto del 1922 di F. Scott Fitzgerald.

il meccanismo di perpetuazione della plutocrazia globale costituita dalle famiglie degli stessi miliardari, in quella che – per il suo carattere antisociale – Dupré definisce “*ereditocrazia tossica*”.

Secondo questa posizione, una spiegazione alla pervasività delle ideologie economico-politiche e psicologiche, che hanno giustificato l’individualismo negli ultimi 150 anni, va ricercata nell’ontologia delle cose: se gli individui sono entità autonome, allora la società è solo un prodotto della loro azione autonoma, vale a dire degli auto-interessi competitivi, come sostenuto dalla psicologia evoluzionistica e dall’economia neoclassica. Eppure, la socialità è un *meccanismo stabilizzante* delle specie (vedi cap. 1) e nessuna ha sviluppato la cooperazione come gli animali umani. La vastità delle abilità e risorse che utilizziamo in modo concertato è frutto di una complessa struttura sociale e di una plasticità comportamentale anch’essa impareggiata (sebbene si tratti sempre di *gradazione* e non di *tipo* rispetto ad altre specie). Per questa ragione, mettere in discussione l’etica individualistica è una conseguenza logica di un’ontologia dei processi.

In modo simile, se sul piano socio-economico l’ossessione per l’individuo conduce a disuguaglianze estreme, sul piano medico-scientifico la stessa logica produce progetti di radicale estensione della vita che fraintendono la natura processuale della vita (umana e non). Ma questo è un secondo esempio di identità personale “fuori controllo”. Infatti, la persistenza dei processi non è la persistenza delle cose: l’immortalità genetica di cui parlava Richard Dawkins in *The Selfish Gene* (1976) era quella dei *lignaggi di geni*, dove i singoli geni sono costantemente sostituiti; e l’immortalità culturale è quella della divulgazione di lavori significativi che porteranno traccia causale della propria presenza in futuro. Non si tratta di un’immortalità al di fuori della replicazione.

Invece, in quanto processi individuali, abbiamo un ciclo vitale, e la sua estensione indeterminata significherebbe creare un’entità diversa da quella che siamo. Se abbiamo una direzione (*stabilità omeoretica*) più o meno modificabile come nelle valli del panorama epigenetico di Waddington (vedi cap. 1) ed una durata temporale, è solo accettando la metafora della macchina che si possono immaginare futuri illimitati. L’estremizzazione è quella del movimento *transumanista*, che immagina la possibilità di “vivere” indeterminatamente come software anziché come organismi («parodia, piuttosto ripugnante, del dualismo cartesiano», ibid p. 72). Ma in questo

caso la disgiuntura ontologica è tale che la metafora viene meno e il progetto è per definizione qualcosa che esula dalla vita.

Nel disallineamento tra aspirazioni e l'ontologia che ci costituisce – ossia la nostra persistenza come animali materiali – si perde anche una domanda: se abbia senso preoccuparsi dell'esistenza tra secoli o millenni di una persona la cui connessione con me sarà solo storica, avendo ormai perso le ansie, le memorie, i pensieri e la stessa personalità del me presente, pur nella partecipazione ad uno stesso processo, similmente a quanto già visto nella dialettica bambino-anziano.

Accettare che persistiamo in quanto animali processuali, materiali e metabolici, riformula l'identità personale diacronica permettendo una via d'uscita dai limiti tanto dell'essenzialismo che dal riduzionismo psicologico. Inoltre, permette una radicale relativizzazione dei confini della *personhood*: la persistenza che merita attenzione non coincide con l'indefinita sopravvivenza individuale, ma piuttosto con la continuità dei processi socio-culturali ed ecologici che ci costituiscono e che costituiamo. In questa prospettiva, la preoccupazione egoistica viene ridimensionata a favore di un'*etica processuale* di co-appartenenza e socialità.

Capitolo 4 – Natura Umana

«This is an art
Which does mend nature, change it rather, but
The art itself is nature.»
— William Shakespeare, *The Winter's Tale*, IV.iv 94–96⁵⁷

In questo capitolo torno alla domanda posta in apertura di lavoro: che cos'è l'umano? Più propriamente: esiste una *natura* umana? E come andrebbe intesa, se la realtà della nostra specie è processuale, così come l'esistenza e persistenza che abbiamo in quanto organismi?

Di seguito, adotto l'approccio e l'argomentazione proposti da Mameli (2024), secondo cui “natura umana” è una nozione che può essere intesa attraverso la metafora del *canale di comunicazione*. Da una parte poniamo delle *idee*, ovvero le teorie scientifiche inerenti a ciò che siamo fondamentalmente; dall'altra una *prassi*, costituita da quell'insieme di pensieri e azioni che realizzano i nostri modi di vita, attuali o futuribili. Qualsiasi modello che proponiamo per la “natura umana” deve costituire un ponte tra la conoscenza descrittiva ed i concetti normativi, ossia le scelte individuali ed istituzionali su come viviamo o potremmo vivere. Nel modello di Mameli, idee prive di associazioni a risvolti pragmatici oppure modelli di umanità ideale che non hanno una base descrittiva fanno venir meno il canale.

Seguendo tale argomentazione, mostro i limiti delle concezioni essenzialiste, della tipicità statistica e della causalità robusta. In seguito, approfondisco alcune forme della *variazione umana* (le nozioni di genere/sesso, neurodiversità, razza) ed il principio di *co-evoluzione genetico-culturale*, entrambi aspetti osservabili attraverso la lente processualista, e che fanno da base per elaborare un tentativo di risposta.

⁵⁷ Shakespeare, William. *The Winter's Tale*. Barbara Mowat, Paul Werstine, Michael Poston, and Rebecca Niles, eds. Washington, DC: Folger Shakespeare Library. Accessed October 5, 2025.
<https://www.folger.edu/explore/shakespeares-works/the-winters-tale/read/4/4>.

Essenzialismo

Come abbiamo già visto in precedenza, la concezione aristotelica che ha dominato per secoli il pensiero della sostanza intende la natura come *physis*, essenza: un insieme di proprietà *necessarie e sufficienti* ad identificare una certa cosa. Nel caso dell’umano, per Aristotele l’essenza era da ricercare nel *logos*, il linguaggio e la capacità di ragionamento. In termini scientifici contemporanei, potremmo cercare l’essenza in quell’insieme di tratti fenotipici – ossia morfologici, fisiologici, neurali, psicologici, comportamentali – propri dell’umano (“fascio di proprietà invarianti” o “*invariant bundle essence*”). Ma proprietà necessarie e sufficienti implicano universalità (*ogni* organismo della specie deve possederle) e specificità (*nessun* altro organismo ne è dotato). Al di fuori dell’appartenenza ad un lignaggio – che potremmo forse concettualizzare come “*essenza storica*”, ma che non di per sé informativa su altri aspetti della nostra vita – ad oggi non è noto nessun tratto della biologia umana che risponda a queste caratteristiche, coerentemente con la variazione implicata dalla teoria evolutiva⁵⁸. Prendiamo un esempio vicino a quello aristotelico: la capacità di comprendere e parlare i linguaggi naturali. Il problema è che una tale facoltà, per quanto specie-specifica, non è condivisa da *tutti* gli umani (per condizioni cromosomiche o acquisite, ma anche ambientali, in mancanza di stimoli allo sviluppo). Inoltre, anche tra chi può parlare, il linguaggio è acquisito solo a partire da una certa età, ossia non caratterizza tutto il ciclo vitale umano. Oppure, se pensiamo ad aspetti strettamente fisiologici come “avere l’organo muscolare detto cuore”, questo è un aspetto universale, ma che condividiamo con la maggior parte degli animali vertebrati, e manca quindi di specificità.

Un secondo approccio essenzialista è quello della *causa generativa interna*, identificabile con i tratti genetici e genomici, anziché fenotipici⁵⁹. Ma l’ubiquità della variazione evolutiva riguarda anche questo livello del vivente. Il genoma è sempre soggetto tanto a ricombinazione (*reshuffling*) rispetto a quello dei genitori, quanto a mutazioni non presenti nella generazione che l’ha preceduto (*mutazioni de novo*). Se anziché provare ad identificare una proprietà essenziale con un tratto manifesto assumessimo la capacità genetica di codificare quel tratto, la questione non cambierebbe: non tutti gli umani hanno due braccia e due gambe, ma nemmeno tutti hanno la

⁵⁸ L’essenzialismo di questo tipo può essere identificato con il *pensiero tipologico* della biologia pre-darwiniana, erede dell’idealismo platonico. Vedi Mayr, Ernst (1994). *Typological versus population thinking*. In Elliott Sober, *Conceptual Issues in Evolutionary Biology*. The Mit Press. Bradford Books, 157–160.

⁵⁹ Devitt, Michael. “Resurrecting Biological Essentialism.” *Philosophy of Science* 75, no. 3 (2008): 344–82. <https://doi.org/10.1086/593566>.

capacità genetica di codificare lo sviluppo dei quattro arti, a causa di mutazioni recessive come la tetramelia autosomica.

A questo punto, una possibilità è muoversi dalla realtà all'astrazione: l'essenza come l'insieme di tratti (fenotipici e/o genetici) non presenti in tutti gli umani, ma nel *tipo ideale* di umano. Il problema è che la variabilità e la sua ereditarietà (*descendenza con variazioni*) non è un epifenomeno del mondo biologico, bensì il fondamento concettuale dell'evoluzione. Mameli parla a tal proposito dei *cirripedi di Darwin* (*Darwin's barnacles*) (ibid, p. 66-71): piccoli animali marini studiati da Charles Darwin per quasi un decennio della sua vita. Per quanto questi crostacei abbiano una struttura estremamente più elementare rispetto a quella umana, portarono il naturalista a concludere che: «Devo esprimere la mia ferma convinzione che sia vano sperare di trovare in qualsiasi specie [...] una qualsiasi parte o organo [...] assolutamente invariabile nella forma o nella struttura» (Darwin 1851).

Inoltre, le variazioni favorite dall'evoluzione sono contingenti e la loro “idealità” è rapportata a circostanze mutevoli. Il bacio potrebbe essere evoluto dalle pratiche di toelettatura o *social grooming*, la reciproca rimozione di parassiti tra le grandi scimmie (Lameira 2024), ma in un contesto di pandemie virali diventerebbe solo un ostacolo alla *fitness riproduttiva*. A meno di accettare un pensiero teleologico secondo cui le specie si evolvono con un *telos*, uno scopo finale, il “tipo ideale” esiste solo come standard valutativo: rientra solo nel pensiero normativo (come *dovrebbero* essere gli umani) e non in quello descrittivo.

Un ultimo argomento *bio-essenzialista*, secondo cui l'essenza deve essere puramente biologica, è quello della *genealogia*: gli umani come appartenenti ad uno specifico lignaggio di progenitori e discendenti. In questo caso non contempliamo la presenza di proprietà intrinseche, ma solo di rapporti tra organismi (*essenza relazionale* o *storica*). Ancora una volta, però, il “canale di comunicazione” viene spezzato: una tale “natura umana” ha un valore di definizione e tassonomia, ma non è di utilità rispetto ad una discussione sul futuro possibile dei nostri modi di vita⁶⁰.

⁶⁰ L'argomento della genealogia è di fatto equivalente alla teoria della “specie come individuo” (vedi cap. 1), a sua volta compatibile con il paradigma processualista, se non per l'uso stesso del termine “essenza”.

Se invece abbandonassimo la biologia e decidessimo di identificare gli aspetti comportamentali – come l'esercizio della ragione o della cooperazione – che equivarrebbero all'essere “pienamente umani” (*essenzialismo non-biologico*), cadremo in un altro caso di *tipo ideale*, ossia nel campo normativo. Ad esempio, anche se prendiamo per certe le ipotesi sullo sviluppo della cooperazione umana, come il *cooperative breeding* di Hrdy (2009) o l'*ultra-social animal* di Tomasello (2014), secondo cui certe tendenze altruistiche sono evolutivamente radicate, non ne segue logicamente uno standard di appartenenza (“umano è chi coopera”), perché significa passare da enunciati descrittivi a giudizi valutativi su come gli umani dovrebbero essere e non per forza sono.

Se l'essenzialismo (delle proprietà invarianti, della causa generativa, del tipo ideale, della genealogia), non è in grado di dare una visione coerente della natura umana, possiamo allora considerare delle alternative, dove la *physis* non compare.

Tipicità statistica e causalità robusta

Un possibile approccio non-essenzialista alla natura umana è la *tipicità statistica*: un tratto è parte della natura umana se è statisticamente tipico negli umani. Ma a questa definizione servono necessariamente delle qualificazioni ulteriori, a partire dalla scala temporale. Nelle discussioni inerenti “l'umanità” è bene ricordare che la speciazione dei primi “umani anatomicamente moderni” (*Homo sapiens*) è stimata tra i 200.000 e i 150.000 anni fa, mentre la *modernità comportamentale* risale solo a 50-60.000 anni fa (Sterelny 2011)⁶¹. Buona parte della nostra storia come specie si è svolta in mancanza di quelle capacità che definiscono la nostra vita attuale, persino se assumessimo che sia possibile comparare l'umanità del XXI secolo a quella del tardo Pleistocene.

Fatta questa premessa, servono altre delimitazioni, altrimenti anche abilità come riconoscere la bottiglia *contour* della Coca Cola rientrerebbero nella definizione. Potremmo quindi sostenere che la tipicità statistica deve riguardare aspetti *innati*, ovvero non condizionati da fattori ambientali o che perlomeno non richiedono apprendimento. Tuttavia, la circolarità di influenza

⁶¹ Alcuni esempi di modernità comportamentale: tecnologia a lame e microlitica, strumenti in osso, aumento dell'area geografica occupata, caccia specializzata, uso delle risorse acquatiche, commercio a lunga distanza, lavorazione e impiego sistematico dei pigmenti, arte e decorazione. Vedi Mcbrearty, S., & Brooks, A. S. (2000). The revolution that wasn't: a new interpretation of the origin of modern human behavior. *Journal of human evolution*, 39(5), 453–563. <https://doi.org/10.1006/jhev.2000.0435>.

della triade costituita da geni, organismi ed ambiente costituisce il motivo per cui biologi evoluzionisti come Lewontin (2000) parlano di *tripla elica*. Ad esempio, consideriamo delle abilità che per grado di integrazione e complessità nessuna specie esibisce come gli umani: apprendere per imitazione, ascrivere pensieri e sentimenti agli altri (*mindreading*), identificare o seguire norme sociali (*pensiero normativo*)⁶². Secondo Heyes (2018) tutti questi non sono *istinti cognitivi* bensì *gadget cognitivi*, che vengono sviluppati mediante vari processi di apprendimento socialmente strutturati, nell’interazione tra *meccanismi* di apprendimento ed *ambienti* di apprendimento. L’avvento della citata modernità comportamentale umana si potrebbe spiegare proprio in termini di un ambiente sociale di apprendimento che ha permesso di trasmettere il capitale informativo alla generazione successiva (Sterelny 2011): la *costruzione di nicchia ontogenetica o nicchia di sviluppo*, che corrisponde ad una variazione ereditaria diversa dal DNA (*eredità eso-genetica*). Ma un’eredità che, oltre a selezionare variazioni, le produce (Stotz 2017).

Se quindi non può esserci tipicità statistica fondata su aspetti “innati”, un secondo modello potrebbe guardare ai tratti “geneticamente evoluti”: il risultato della selezione naturale o, più in generale, di cambiamenti di frequenza nel pool genetico umano. Tuttavia, tra questi tratti con una storia evolutiva rientrano anche quelli appresi. Se in una popolazione alcuni individui riescono ad acquisire più facilmente un’abilità vantaggiosa grazie a determinate predisposizioni genetiche (come articolare suoni, preludio ai rudimenti di un linguaggio), la selezione potrebbe favorire quei geni, aumentando la frequenza della capacità di apprendere l’abilità. Ne segue che un tratto può essere “geneticamente evoluto”, ma non soddisfare il criterio di non richiedere apprendimento.

Altri approcci (Ramsey 2013) propongono, invece, l’idea di *nessi causali robusti*. In questo modello (*life-history trait cluster*) vengono mappati tratti antecedenti e tratti conseguenti nelle possibili storie di vita individuali: ad esempio, il sesso femminile e l’allattamento formano un cluster di tratti causalmente legati, che in quanto tale possiamo associare alla natura umana⁶³. Questo approccio permette una certa flessibilità rispetto alla mera normalità statistica, tra cui una

⁶² Precursori di queste capacità si osservano in altri primati, ma negli umani risultano potenziate e più strettamente integrate grazie ad un’ecologia riproduttiva cooperativa, che secondo Hrdy (2009) va situata nella cornice dell’allopearentalità, approfondita in seguito nel capitolo.

⁶³ Ramsey distingue però tra *natura umana*, i cui cluster di tratti possono essere condivisi da altri animali (come nell’esempio sesso femminile → allattamento), ed il subset della *natura unicamente umana*.

soluzione al problema del *dimorfismo sessuale*: se il criterio è “che la maggioranza abbia X”, allora qualsiasi tratto riconducibile al sesso (come l’allattamento, ma persino la viviparità) non rientrerebbe nella natura umana. Inoltre, parlare di causalità avvicina – sebbene limitatamente ad alcuni tratti – ad una dimensione *esplicativa* della natura umana, laddove il risultato di un’analisi statistica non andrebbe oltre un “inventario” o “manuale di campo” su una specie.

Più in generale, un vantaggio di questo approccio è che permette di rendere parzialmente conto delle variazioni umane, ovvero di *quale* sia l’umanità considerata, anche sotto il profilo geografico-culturale, considerando che la ricerca sulla “psicologia umana” o il “comportamento umano” tende a essere condotta su società occidentali, istruite, industrializzate, benestanti e democratiche⁶⁴, ma tali realtà non sono rappresentative “della specie” (classico errore metodologico di *sampling bias*). Al contrario, tra società diverse sono note “variazioni in aspetti di percezione visiva, memoria, attenzione, motivazioni legate all’equità, categorizzazione, induzione, cognizione spaziale, auto-esaltazione, ragionamento morale, risposte difensive ai pensieri sulla morte” (Henrich 2010).

Ma c’è un’altra questione che anche l’approccio dei tratti causali non cattura pienamente: se il nostro interesse – come in questo lavoro – è ontologico, allora la variazione biologica, la cui pervasività può essere assunta come *prova* di un’ontologia processuale, diviene un principio della natura umana. Piuttosto che ridurre la questione ad un “se un umano ha il tratto antecedente X, allora ne consegue il tratto conseguente Y” potremmo chiederci *cosa significa* X rispetto alla variazione che ha in natura (restando nell’esempio sopra considerato, cosa significa “essere femmina”). Inoltre, e questo vorrebbe dire uscire veramente dalla logica statistica, dovremmo dare conto nella nostra descrizione dell’umano di tutti i casi in cui, da X, *non* segue Y (ci sono femmine che, pur perfettamente in salute, non hanno la capacità di allattare).

Per meglio esplorare le forme della *variazione umana* proseguo proprio da questo esempio: la questione del genere culturale e del sesso biologico, a cui faccio seguito con quelle della neurodiversità e della razza.

⁶⁴ L’espressione di Henrich (2010) è *Western, Educated, Industrialized, Rich, and Democratic (WEIRD)*. L’acronimo “weird” è un gioco di parole, traducibile come “strano, bizzarro”.

Genere, sesso e genere/sesso

È noto dagli studi etno-antropologici che il *genere* – in quanto sistema di categorizzazione socialmente definito – non esiste sempre in forma binaria, ma cambia a seconda delle culture: un esempio significativo è quello dei Buginesi indonesiani (Davies 2007), la cui società pre-islamica contemplava cinque generi diversi. Ma anche il *sesso*, inteso come fenomeno di differenziazione biologica, non è riconducibile ad un semplice binarismo.

Gli umani sono una specie non-ermafrodita, la cui riproduzione richiede individui diversi (*gonocorismo*)⁶⁵, che uniscono cellule sessuali (*gameti*) di tipo diverso (*anisogamia*): micro-gameti maschili (*spermatozoi*) e macro-gameti femminili (*ovuli*). Eppure, la ricerca bio-medica (Cools et al. 2018; Rehmann-Sutter 2023) riconosce che le differenze sessuali tra *individui* non esistono in termini dicotomici, ma solo entro uno spettro di *complessità somatica*.

A livello genetico, il sistema di determinazione sessuale *XY* – applicabile alla maggior parte dei mammiferi – riconosce cromosomi sessuali⁶⁶ di due forme principali: *omogametica* o femminile (XX) e *eterogametica* o maschile (XY). Ma questi due casi non esauriscono la realtà: rispetto alla costituzione cromosomica (*cariotipo*) “standard” come 46,XX o 46,XY, vale a dire 23 coppie di cromosomi di cui una sessuale XX o XY, è possibile un numero maggiore o minore di coppie gonosomiche. In questi casi, ne consegue una serie di classificazioni che non sono né X né XY (*aneuploidia sessuale*)⁶⁷.

Anche assumendo il caso dei cariotipi più comuni, alcune persone hanno manifestazioni fenotipiche diversificate, come quando gli organi che producono gameti (*gonadi*, ovvero testicoli o ovaie) non presentano le caratteristiche e lo sviluppo tipicamente attese (*disgenie gonadiche*). Tra queste, il caso di umani con tessuto gonadico di entrambi i tipi (*sindrome ovotesticolare*) e

⁶⁵ Un contro-esempio dal mondo animale è quello dei Teleostei, l'infraclasse tassonomica che include buona parte dei pesci ossei: il loro cambiamento di sesso ad un certo punto dello sviluppo (*ermafroditismo sequenziale*) è molto comune. A seconda della specie, può andare da femmina a maschio (*protandria*), da maschio a femmina (*protoginia*) o entrambi (*ermafroditismo bidirezionale*). Questo mutamento non è predeterminato, ma sorge o meno a seconda di fattori ambientali e sociali. Vedi Godwin J. (2010). Neuroendocrinology of sexual plasticity in teleost fishes. *Frontiers in neuroendocrinology*, 31(2), 203–216. <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2010.02.002>.

⁶⁶ I cromosomi legati ai tratti sessuali sono detti *gonosomi* o *eterosomi*, che si distinguono dagli *autosomi*.

⁶⁷ Alcuni esempi, tra i molteplici: le *trisomie* come la Sindrome di Klinefelter (47, XXY) o la Sindrome di Jacobs (47, XYY). Sono condizioni sottodiagnosticate, in quanto possono avere – come altre DSD – manifestazioni sottili (Berglund et al. 2025). In tutti questi casi il numero dei *corpi di Barr* (cromosomi X inattivati e condensati, la cui presenza nel cariotipo “standard” identifica le femmine) è di un’unità inferiore al numero totale di cromosomi X.

che possono produrre gameti sia maschili che femminili, sebbene solo uno dei due tenda ad essere funzionale.

Infine, pur con un cariotipo ed un tessuto gonadico statisticamente tipici, capitano variazioni rispetto agli organi genitali esterni su base ormonale: un esempio è il *deficit di 5-alfa reduttasi*, l'enzima necessario alla conversione da testosterone a diidrotestosterone (DHT), la cui mancanza porta nei bambini geneticamente maschi ad una incompleta virilizzazione dei genitali esterni. Oppure, l'esempio “parallelo” dell'*iperplasia surrenalica congenita*, un altro deficit enzimatico (più spesso nel 21-idrossilasi) che si traduce in un aumento di androgeni prodotti dal surrene, con delle forme di virilizzazione dei genitali esterni nei bambini geneticamente femmine.

Ognuna delle atipicità su questi livelli – cromosomico, gonadico, genitale ed ormonale – porta ad individui la cui definizione sessuale non rientra nel caso binario (“*intersex*”)⁶⁸.

La questione medica è distinta da quella ontologica, ma la concettualizzazione *aprioristica* di queste condizioni congenite come “malformazioni” o “disturbi” (*disorders of sex development*) anziché come variazioni (*differences of sex development*), o perlomeno rispetto all’uso del termine doppio (*disorders/differences of sex development*), è una scelta che contrasta con l’unico fenomeno propriamente “naturale”: la variazione, così come implicata dalla teoria evolutiva.

Epidemiologicamente, è vero che le DSD sono associate a maggior morbilità nell’arco della vita ed una minor aspettativa di vita (Berglund et al. 2025), rispetto agli standard di cura storicamente applicati. Ma questo non significa necessariamente una peggior *qualità di vita*, che è una misura della capacità di adattamento alle circostanze che rendono la vita semplice o gravosa. Il gruppo di ricerca multi-disciplinare *dsd-LIFE* ha curato a tal riguardo uno studio multicentrico da molteplici paesi europei, sostenendo che rispetto alla popolazione generale l’unica compromissione rilevante sia nel dominio delle relazioni sociali. Anche se ci sono alcune

⁶⁸ I DSD con manifestazioni ormonali (un caso tipico è quello di alti livelli di testosterone naturale in persone altrimenti individuabili come femmine) sono alla base delle controversie conseguenti alla partecipazione di atlete con tale condizione agli sport femminili. Il tema è stato approfondito in *Tested*, pluripremiato podcast di Rose Eveleth (co-produzione di CBC, NPR’s Embedded e Bucket of Eels): <https://www.tested-podcast.com>.

differenze nei domini fisico e psicologico, sono di poca rilevanza clinica e non comparabili a chi vive con condizioni di malattie croniche (Rapp et al. 2018).

Se dunque il sesso non è riconducibile ad un binarismo, possiamo tornare alla distinzione iniziale rispetto al genere, aggiungendo un altro elemento: le caratteristiche sessuali non sono determinate puramente al concepimento o durante lo sviluppo embrionale, ma anche dalle scelte adottate durante la crescita. Nel caso più “forte” mediante gli interventi chirurgici “correttivi” (che tentano di riportare l’intersessualità al binarismo), ma anche solo con le norme di genere (*gender norms*): i modi in cui si agisce, in contesti socialmente codificati come “maschili” o “femminili”, può cambiare la biologia endocrina. Come dimostrabile in contesti sperimentali (van Anders et al. 2015), se delle donne provano ad esercitare potere usando atteggiamenti e comportamenti culturalmente “maschili” (occupare spazio fisico, posture dominanti, sorrisi infrequenti, interrompere gli altri, mantenere il contatto visivo) i loro livelli di testosterone tendono ad aumentare.

Per questo motivo, se il genere è influenzato dal sesso, è vero anche il contrario: l’assegnazione di un genere può avere conseguenze biologiche. Su queste basi, van Anders (2015) e Fausto-Sterling (2019) propongono di far venire meno la distinzione affermatasi dalla metà del ‘900 tra genere (culturale) e sesso (biologico), e adottare invece il termine “genere/sesso” come meglio rappresentativo dell’intreccio tra i due.

Nel pensiero della sostanza, le cose hanno proprietà caratteristiche: uno zigote, in base al suo programma genetico, sarà infine un maschio o una femmina, ma il *framework* del “genere/sesso” punta ad un intreccio di reciproca causalità che è di per sé processualista, come lo è l’ontologia del sesso, in quanto fenomeno non binario. Genere e sesso (e sessualità) sono *processi di sviluppo*: possono assumere molteplici forme e anche se assumono una rottura (*omeoresi*, vedi cap. 1), questa è mutevole in base alla riconfigurazione dell’ambiente, ossia dei fattori stabilizzanti, che possono essere ormonali, educativi, chirurgici e altri ancora. La processualità esiste sempre in uno *spettro*, che sia quello gonadico o quello di aspetti più sottili come la cognizione.

Nello spettro: cognizione e neurodiversità

In manuali di nosologia quali l'*International Classification of Diseases (ICD)*⁶⁹, redatto dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, oppure il *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM)* dell'American Psychiatric Association⁷⁰, l'autismo viene definito come “disturbo” (*disturbo dello spettro autistico*) e non “patologia”, in quanto condizione reputata disfunzionale ma di cui si ignora il meccanismo causale⁷¹.

Ma la classificazione nosologica dell'autismo è complessa e anche tra ICD e DSM non c'è concordanza sui criteri diagnostici (Kamp-Becker 2024). Inoltre, una ricostruzione della *storia concettuale* di questa condizione dimostra che i tratti fondamentali per una diagnosi (*sintomi patognomonici*) sono cambiati più volte nell'arco di mezzo secolo. Questo, secondo Verhoeff (2013), mette in discussione le narrative storiche essenzialiste e positiviste, per cui la diagnosi si baserebbe, rispettivamente, su un nucleo di caratteristiche storicamente stabile e su una conoscenza cumulativa che ha progressivamente incluso le forme più lievi di autismo, come la “sindrome di Asperger”. Al contrario, secondo la ricostruzione di Verhoeff, un'essenza *concettuale* dell'autismo non c'è mai stata, come dimostrabile confrontando le fasi storiche di ricerca su questa condizione:

1. 1943-1965. Il periodo fondativo, in cui lo psichiatra infantile Leo Kanner riutilizza il termine (“autismo”), originariamente inteso come un sintomo primario della schizofrenia: il ritiro affettivo dal mondo esterno. Le caratteristiche che permetteva la diagnosi – limitata ai bambini – erano due: non mostrare i consueti segni di responsività sociale (“estrema solitudine”) e un desiderio ossessivo per la monotonia (*“insistence in sameness”*), da cui si reputavano derivare altri deficit, in particolare nel linguaggio.
2. 1960-1980. In questo periodo, grazie a studi longitudinali ed esperimenti psicologici sistematici viene notato che la condizione di isolamento estremo dei bambini autistici

⁶⁹ Nell'undicesima revisione (ICD-11) l'autismo rientra tra i “disturbi mentali, comportamentali o del neuro-sviluppo”, con varie sottocategorie a seconda della co-presenza di un disturbo dello sviluppo intellettuale e/o di deficit nel linguaggio funzionale. Ved <https://icd.who.int/en>.

⁷⁰ Vedi <https://psychiatryonline.org/dsm>.

⁷¹ I corrispettivi inglesi sono *disorder* per “disturbo” e *disease* per “patologia”. Nel caso dell'autismo si parla di *autism spectrum disorder (ASD)*.

tende a ridursi con l'età, mentre persistono le difficoltà linguistiche e percettive (l'integrazione degli stimoli sensoriali). Nella comunità psichiatrica sono proprio questi deficit che ora vengono assunti come il nucleo della condizione, mentre le anomalie sociali e comportamentali sono intese solo come conseguenze secondarie.

3. 1980-oggi. Lorna Wing e Judith Gould, a partire da alcuni studi epidemiologici, riconcentualizzano l'autismo come una *triade* di compromissioni funzionali: nel dominio sociale (interazioni interpersonali), linguistico (comunicazione verbale e non-verbale) e cognitivo (le attività legate all'immaginazione). Rispetto alla socialità, il tratto che emerge con più forza non è l'isolamento estremo, ma piuttosto un deficit nell'*istinto sociale* e nella *cognizione sociale*: la difficoltà a cogliere le regole non scritte del comportamento con gli altri.

A fronte della vastità del dibattito concettuale sull'autismo, l'interesse in questa sede riguarda – come già visto per le differenze dello sviluppo sessuale – la categorizzazione aprioristica di questo spettro di condizioni come “disturbo” anziché come “differenza”. Un esempio di questa posizione è quella di Baron-Cohen (2017), direttore dell’*Autism Research Center* di Cambridge, che per le sue conclusioni si è basato su un approccio a più livelli: anzitutto genetico, osservando che le associazioni con l'autismo riguardano in particolare i *polimorfismi a singolo nucleotide*, rientranti nelle comuni differenze tra individui; un secondo livello è quello neurologico, in quanto grazie ad una maggior presenza di *spine dendritiche* i “neuroni autistici” hanno una migliore connettività rispetto a quelli tipici, aspetto difficilmente riconducibile ad una disfunzionalità; infine, il piano comportamentale, dove può essere legittimo parlare di *disabilità* rispetto alla cognizione sociale⁷², ma anche semplicemente di *differenze*, se consideriamo la maggiore attenzione agli stimoli non sociali, ovvero un pattern di attenzione atipica che riflette interessi specifici. L'attività cerebrale osservabile mediante il *neuroimaging* delle risonanze magnetiche funzionali sembra confermare entrambi gli aspetti: sia una disabilità (minor attivazione nei test di

⁷² La disabilità sociale non è però sempre evidente, in base al “*camouflaging*”: un insieme eterogeneo di azioni e strategie — talvolta consapevoli, talvolta automatiche — che alcune persone autistiche adottano per orientarsi nel mondo neurotipico; vedi Petrolini et al. 2023.

“teoria della mente”⁷³) ma anche una differenza, specificamente nel modo di processare i dettagli (attivazione maggiore con stimoli sensoriali, come quelli uditivi).

Coerentemente con questa visione, il termine *neurodiversità* o *diversità neurologica*⁷⁴, è un concetto che rivendica la non-patologizzazione di quella è che una diversità di funzionamento cerebrale, rispetto ad una condizione che per contrasto si può definire *neurotipica*⁷⁵. In particolare, è una diversità che in molte delle sue forme non impedisce di “funzionare” in qualsiasi ambiente, al contrario di quanto avviene per altre condizioni psichiche⁷⁶. La maggior parte delle persone autistiche, al contrario, possono prosperare in un ambiente a loro misura, e sulle stesse basi si potrebbero includere nel *framework* della neurodiversità altre condizioni come disturbo da deficit di attenzione/iperattività (ADHD), dislessia, disprassia, discalculia o sinestesia.

Lo “spettro autistico” è meglio compreso come parte di uno “spettro della cognizione” e se le *disabilità* (cognitive o di altro tipo) esistono in quanto tali nei contesti in cui si manifestano, allora non richiedono per forza trattamenti. Infatti, non c’è un solo modo di approcciarsi alla disabilità (Dwyer 2022). Accanto al “*modello medico*”, che la concepisce come un riflesso di disturbi, deficit o malattie che risiedono nell’individuo e che vanno curati per renderlo più simile a una persona “tipica”, il “*modello sociale forte*” sostiene che la disabilità non derivi dalle menomazioni biologiche in sé, ma dalle barriere imposte dalla società. Sarebbe quindi quest’ultima a dover cambiare, aumentando le forme di accessibilità e la riduzione dello stigma.

⁷³ Con *Theory of Mind (ToM)* si intende l’abilità psicologica di capire e prevedere il comportamento sulla base di una comprensione degli stati mentali propri e altrui.

⁷⁴ I due termini hanno un’origine collettiva: sebbene la paternità sia spesso attribuita alla sociologa autistica Judy Singer (tesi del 1998), compaiono in stampa già con il giornalista Harvey Blume (1997–1998), che a sua volta li ricondusse alle comunità online di persone autistiche. In una discussione della mailing list *Asperger/Autism: Independent Living* già nel 1996 un utente (Tony Langdon) scriveva di “diversità neurologica” come fonte di prospettive innovative per il progresso tecnologico, culturale e artistico; vedi Botha, M., Chapman, R., Giwa Onaiwu, M., Kapp, S. K., Stannard Ashley, A., & Walker, N. (2024). The neurodiversity concept was developed collectively: An overdue correction on the origins of neurodiversity theory. *Autism*, 28(6), 1591–1594. <https://doi.org/10.1177/1362361324123787>.

⁷⁵ Si usano anche i termini *neurodivergenza* e *neuroatipicità*. Per un approfondimento linguistico: De Vecchis, Kevin. “All’interno della neurodiversità.” Italiano digitale, no. 23 (2022): 158. <https://doi.org/10.35948/2532-9006/2023.25846>.

⁷⁶ Sono però possibili spiegazioni funzionali e adattative anche delle malattie mentali. Uno di questi modelli è quello elaborato da Justin Garson. Vedi *Madness: A Philosophical Exploration* (2022). Inoltre, per un’introduzione non accademica, ma che riporta con partecipazione la sua esperienza biografica-familiare:

Garson, J. (2022) Evidence grows that mental illness is more than dysfunction. *Aeon Magazine*.: <https://aeon.co/essays/evidence-grows-that-mental-illness-is-more-than-dysfunction>.

Infine, il “*modello ecologico/interazionista della neurodiversità*” sostiene che la disabilità nasce dall’interazione tra caratteristiche individuali e ambiente, con la conseguenza che può essere affrontata sia modificando i contesti sociali sia insegnando competenze adattive alle persone coinvolte. Senza però mirare alla “normalizzazione”: piuttosto, questo approccio *valorizza* la diversità delle menti e dei cervelli e promuove l’accettazione delle persone neurodiverse per ciò che sono.

Sia il modello sociale forte che quello interazionista sono compatibili con una “*concezione fisiologica*” processualista (vedi Introduzione) della disabilità, che esiste solo come fenomeno interdipendente da un ambiente che o le stabilizza o – al contrario – le dissolve, esattamente come gli agenti virali e microbici, che esistono come patogeni solo in determinate condizioni ecologiche.

Generi naturali, genuini, a retroazione? Il caso delle razze

Come ultimo esempio di classificazione biologica nel contesto della variabilità umana, considero il caso più controverso rispetto alla sua consistenza ontologica: la razza. Evolutivamente, è noto che l’abbondanza di luce solare ha influenzato l’espressione dei geni che regolano le cellule responsabili della pigmentazione cutanea (*melanociti*), con l’esito che la pelle tende ad essere più scura dove c’è più illuminazione solare, favorendo la fotoprotezione ma implicando anche una minor sintesi della vitamina D. Se quelle che sono state chiamate storicamente “razze” non siano altro che vaghi raggruppamenti sulla base di questa differente pigmentazione oppure rappresentino una realtà biologica e sociale più differenziata è parte del dibattito scientifico-filosofico sull’argomento, che in termini metafisici si articola in due grandi orientamenti (Kalewold 2024): da un lato, chi sostiene che “razza” non abbia alcun corrispettivo nella realtà (*anti-realismo razziale*); dall’altro, chi ne sostiene l’esistenza, interpretandolo o come idea significativa secondo convenzioni ed interazioni umane (*costruttivismo sociale*) oppure in termini biologici (*realismo razziale biologico*).

La questione non attiene semplicemente alla specie umana: in quanto *taxa* sottostante a quello di specie, la razza è tipicamente intesa come sinonimo di *sottospecie*, ma l’ontologia di questa

categoria è di per sé problematica, ancor più di quanto già non lo sia quello di specie (Burbrink 2022).

Un esempio di realismo biologico è quello di Andreasen (2000; 2020). Secondo la sua posizione, sebbene siano storicamente naufragati i tentativi di definire le sottospecie secondo similarità (*classificazioni fenetiche*), esiste comunque una realtà biologica delle razze, che si trova nella storia filogenetica. È infatti sempre possibile individuare un *clade* o *gruppo monofiletico* composto da un progenitore e tutti i suoi discendenti, che corrisponderebbe ad una razza se potessimo individuare una serie di “popolazioni riproduttive” all’interno di una specie⁷⁷. Tali gruppi vanno intesi come insiemi di popolazioni locali che scambiano materiale genetico e sono ragionevolmente isolate, per ragioni geografiche o socio-culturali (nel caso umano) durante periodi così lunghi da produrre mutazioni e differenze misurabili nelle frequenze geniche (*distanza genetica*). Secondo Andreasen questo è il caso degli umani, per i quali la ricerca paleoantropologica sostiene circa 100.000 anni di separazione riproduttiva tra Africani e Asiatici, 50.000 anni tra Asiatici e Australiani, e 35.000 tra Asiatici ed Europei.

La tesi di Andreasen è stata criticata su molteplici basi e già pubblicazioni di genetica delle popolazioni antecedenti al suo paper (Templeton 1998) sostenevano che in base ad ogni prova disponibile le popolazioni umane non avessero mai avuto un alto isolamento riproduttivo, compresi gli ultimi 100.000 anni. La tesi filogenetica resta però di interesse almeno per un aspetto teoretico sostenuto dall’autrice: la compatibilità concettuale tra realismo biologico e costruttivismo. Se anche un concetto come quello di razza fosse ontologicamente reale, le *concezioni popolari* delle razze non coinciderebbero con quelle cladistiche, in quanto queste ultime sarebbero determinate esclusivamente in senso storico-genealogico e non fenetico; in secondo luogo, avrebbero una dimensione dinamica, che può farle scomparire o nascere per incrocio; infine, costituirebbero una gerarchia annidata non corrispondente ai gruppi comunemente identificati in termini razziali nelle società attuali.

In ogni caso, il realismo implicato da “generi naturali” come quello di Andreasen – che dovrebbero esistere indipendentemente dalle classificazioni umane – non è l’unica forma

⁷⁷ I cladi, in quanto storicamente situati, sono sempre oggettivi, ma la loro assegnazione ad un livello tassonomico (specie, genus, famiglia ecc.) è convenzionale.

possibile di realismo biologico. Come alternativa, Spencer (2012) individua i *generi genuini* (*genuine kinds*). Questi corrispondono ad una tipizzazione che ha una legittimità epistemica entro un programma di ricerca scientifica⁷⁸, cioè in grado di favorire il progresso conoscitivo tramite coerenza e predittività. Secondo la sua analisi, prendendo l'esempio dei caratteri ereditari, un tipo storicamente profittevole è stato il *gene*, mentre uno esauritosi in breve tempo fu quello di *gemmula*, la presunta unità microscopica ipotizzata nella teoria dell'ereditarietà proposta da Darwin (*pangenesi*). Altro aspetto di questa tipizzazione è il rifiuto di qualsiasi assunto non necessario e conteso (“minimalità metafisica”) e di qualsiasi posizione sull’esistenza oggettiva del fenomeno considerato (“neutralità ontologica”). Il “realismo biologico” dei generi genuini è quindi solo quello di essere “abbastanza reali” da giustificare l’uso nella ricerca scientifica attuale.

Nel caso della razza, secondo Spencer, l’adozione di un tale approccio è legittimo secondo gli interessi tanto di chi fa ricerca quanto delle persone ordinarie: gli sforzi per creare una classificazione basata su *cluster genetici razziali*, se avesse successo, potrebbe avere effetti pratici pubblicamente rilevanti, rispetto ad esempio al modo in cui vengono testati e distribuiti i farmaci. Ossia, una classificazione razziale delle persone sarebbe *utile* in quanto fondata su una classificazione razziale di differenziazione genetica a sua volta pragmaticamente rilevante⁷⁹ (Spencer 2018). Da questo punto di vista, le linee guida istituzionali (come quelle dei *National Institutes of Health* negli Stati Uniti) che richiedono categorizzazioni etnico-razziali sarebbero giustificate.

D’altronde, resterebbe da spiegare perché ci sia un’esistenza “abbastanza reale da” in mancanza di qualsivoglia substrato ontologico. Di fatto, la proposta di Spencer si situa sulla scia del lavoro genetico di Rosenberg (2002), il cui gruppo di ricerca studiò centinaia di *microsatelliti*⁸⁰ da decine di popolazioni diverse. La loro conclusione fu che, sebbene la maggior parte della

⁷⁸ “Generi scientifici epistemicamente importanti”. Nel testo originale: *epistemically important scientific kinds* (‘EIS kinds’).

⁷⁹ Questo argomento è la cosiddetta “*Burchard’s route*”, dal nome del primo firmatario di un articolo dei primi anni 2000 che sostenne questa tesi. Vedi Burchard, Esteban González et al. “The importance of race and ethnic background in biomedical research and clinical practice.” *The New England journal of medicine* vol. 348,12 (2003): 1170-5. doi:10.1056/NEJMsb025007.

⁸⁰ Tratto di DNA caratterizzato da una sequenza breve di nucleotidi ripetuta in gruppi (“tandem”) sparsi in tutto il genoma. L’alta variabilità e la minima selezione naturale a cui sono soggetti li rende ideali nello studio delle differenze tra individui.

variabilità genetica umana sia tra individui (come già noto ai tempi della pubblicazione), cioè interna alle popolazioni e non tra popolazioni diverse, si possono comunque distinguere alcuni *cluster* genetici che corrispondono a grandi aree geografiche, in particolare a quelle continentali. Però, un aspetto cruciale di questo lavoro era il funzionamento dell'algoritmo di *sorting* (“*structure*”) utilizzato nello studio: il *clustering* dei dati si basava su un numero di gruppi pre-impostato. Questo è un problema di *causalità circolare* (Griesemer and Andrés Barragán 2022): le suddivisioni in output coincidevano numericamente con l’input, il cui valore “ideale” ($K=5$) non faceva altro che corrispondere al numero dei continenti. Quello che *structure* stava mappando era al più la storia delle migrazioni umane, in quanto ogni migrazione di specie si accompagna ad alcuni fenomeni selettivi, ma questo non implica di per sé la creazione di un lignaggio diverso con una propria storia evolutiva separata.

In ogni caso, la *proxy theory of race*, l’idea che la razza possa servire come surrogato pratico di variabilità genetica o sociale rilevante per la salute, è dubbia. In particolare, Malinowska e Serpico (2023) sostengono che le categorie etno-razziali hanno scarso potere inferenziale nella predizione di tratti poligenici complessi e che non esiste una corrispondenza lineare tra variazioni genetiche, fenotipi e identità razziali.

La razza, anche se concepita come retaggio delle migrazioni umane e di uno scambio genetico ridotto tra aree geografiche distanti, ha dunque una significatività biologica quantomeno dubbia. La domanda diventa allora perché resta in qualche modo rilevabile anche geneticamente, e non semplicemente una curiosità sulle proprie origini?

Una risposta (Dupré 2025) è nella forza del processo storico-culturale di stabilizzazione: l’ultimo mezzo millennio di razzismo, come fenomeno che ha prevenuto l’interfecondità tra gruppi ed è quindi *causa* e non conseguenza delle razze. A tal riguardo, è particolarmente rilevante il razzismo come fenomeno istituzionalizzato: se prendiamo il caso degli Stati Uniti, la ricerca storico-statistica (Gullickson 2006) ritiene che il rapporto di probabilità dei matrimoni interrazziali diminuì drasticamente durante l’epoca della più pesante legislazione segregazionista (“leggi Jim Crow”, tra il 1880 e il 1930) e aumentò esponenzialmente dopo l’era dei Diritti Civili, con la fine delle leggi *anti-miscegenation* (1967). In questo senso, la razza è quello che Ian

Hacking (1995) chiama *genere a retroazione (looping kind)*: una categoria umana le cui caratteristiche sono una conseguenza della sua stessa categorizzazione.

Co-evoluzioni

Ognuna delle forme della variazione umana che abbiamo considerato finora potrebbe essere vista secondo una dimensione diacronica, ossia nei suoi cambiamenti durante la storia della nostra specie, ma questa temporalità è particolarmente rilevante rispetto alla *cultura*, intesa come l'insieme di capacità e abitudini (*prassi*) acquisibili da un umano come membro di una società (*nicchia sociale*). Infatti, la cultura non è semplicemente un fenomeno emergente da un substrato biologico-cerebrale, ma, secondo uno degli orientamenti prevalenti nelle scienze evolutive, la *teoria dell'eredità duale*, fa parte di un sistema di retroregolazione (*feedback loop*), che chiamiamo anche *co-evoluzione genetico-culturale* o *evoluzione-bioculturale* (Fogarty et al. 2025). In breve: se da un lato i geni condizionano le capacità di apprendere e trasmettere cultura, dall'altra la cultura può modificare le pressioni selettive a cui i geni sono sottoposti.

Un esempio significativo di questi *processi intrecciati* è quello della manipolazione del fuoco e contestualmente della cottura, entrambi fenomeni emersi nel Pleistocene (Wrangham 2017). Secondo la *cooking hypothesis*, la cottura è una capacità altamente favorevole alla *fitness* riproduttiva e a cui come specie siamo evolutivamente adattati, considerando che gli studi odierni (Koebnick 1999) sulle donne che seguono a lungo termine delle diete “crudiste” rilevano un’alta incidenza di ciclo mestruale assente (*amenorrea secondaria*) e quindi di anovulazione. La causa è il ridotto apporto energetico e il conseguente sottopeso, in modo indipendente dal consumo di carne. Cuocere è in pratica un metodo di aumento dell’apporto energetico a parità di volume di cibo ingerito, nonché una forma di “esternalizzazione delle digestione” che può aver contribuito a cambiamenti morfologici rispetto ai primati non umani: riduzione di bocca, muscoli mascellari, denti incisivi e molari, stomaco e intestino, liberando risorse metaboliche per lo sviluppo cerebrale.

Un altro esempio di trasformazione dei corpi ritenuto (Henrich 2016) un prodotto dei processi culturali è il *sistema di termoregolazione*. Il *know-how* per trovare fonti d’acqua e fabbricare recipienti per i liquidi potrebbe spiegare perché abbiamo potuto essere la specie più propensa alla

sudorazione, la quale favorisce il raffreddamento corporeo e cerebrale durante sforzi prolungati come la “caccia per sfinimento”.

In altri casi, gli adattamenti bio-culturali non arrivano a fissarsi sulla maggior parte della specie: ad esempio, sappiamo che l’enzima per la digestione del lattosio (*lattasi*) continua ad essere espresso in età adulta solo nelle popolazioni che storicamente hanno fatto affidamento per la propria dieta sui prodotti caseari di animali addomesticati, come la Scandinavia, dove la persistenza della *lattasi* riguarda un 90% della popolazione (Gomes 2025).

Ma anche quando non viene toccata la nostra morfo-fisiologia, la cultura è in grado di trasformare il comportamento attraverso pressioni selettive di lungo periodo. Un caso-studio è l’evoluzione delle armi da caccia in strumenti sufficientemente letali da uccidere dei conspecifici nel Tardo Pleistocene (Boehm 2012). Questa innovazione culturale può aver condotto alla nascita delle “*coalizioni anti-alfa*”, delle forme di quasi-equalitarismo organizzato, prevalentemente maschili (*gerarchie di dominazione inversa*), capaci di mobilitarsi contro gli individui che – come avviene nei grandi primati – dominerebbero il gruppo per forza bruta. Se tali individui possono essere ostracizzati o assassinati è possibile una stabilizzazione trans-generazionale di questa situazione, che diventa quindi una pressione selettiva contro i comportamenti antisociali e a favore di quelli cooperativi o almeno di sottomissione alle norme. Questa ipotesi (*execution hypothesis*) sostiene che sia stata tale peculiare forma di violenza, mirata e cospirativa, ad avviare i processi di auto-domesticazione (*self-domestication*) e a spiegare la nascita di quella tendenza a cooperare con i membri del gruppo anche oltre l’interesse individuale (*groupishness*), che sembra difficilmente spiegabile alla luce della selezione naturale classica (Wrangham 2021).

Altre ipotesi ancora guardano, invece, alle *alleanze femminili*: in questo caso, l’evoluzione culturale è quella delle strategie di distribuzione della cura dei neonati tra individui diversi dalla madre (*allogenitorialità*), liberandola per altri compiti come la ricerca di cibo, e favorendo in questo modo il successo riproduttivo delle donne propense alla fiducia collaborativa o almeno a scegliere partner collaborativi (*cooperative breeding hypothesis*), fissando nel pool genetico questi tratti (Hrdy 2009).

Ognuna di queste ricostruzioni è dibattuta tra gli specialisti, ma il principio teoretico è considerato una realtà anche per altre specie; non solo i primati, ma anche uccelli e cetacei (Whitehead 2019): c'è un intreccio di *causalità reciproca* tra evoluzione culturale ed evoluzione biologica. Se oggi il “*consenso interazionista*” sostiene che non siamo né una *tabula rasa*⁸¹ né il mero prodotto di un determinismo genetico, quella stessa dialettica di interazione tra geni ed ambiente socio-culturale applicabile alla salute o alla personalità individuale la ritroviamo evolutivamente come specie. «La storia umana è [...] una continua trasformazione della natura umana. Agendo sul mondo, allo stesso tempo trasformiamo la nostra natura» (Mameli 2024, p. 128).

Natura post-essenzialista

Dupré (2025) sceglie la strada “eliminativista”, che è quella di rinunciare al concetto stesso di “natura umana”, reputando che suggerisca qualcosa di fisso, anziché la pluralità implicata da quel comportamento creativo e fallibile che permette le risposte plastiche dell’umanità ad un ambiente che cambia. E che cambiamo noi stessi mediante la *nicchia ontogenetica*: l’insieme di eredità simboliche, epistemiche, ecologiche e sociali che vengono utilizzate come risorse di sviluppo, particolarmente quelle afferenti allo *sviluppo cognitivo*.

Mameli condivide questa concezione *polimorfica* della nostra specie, che implica di associare allo studio di ogni pattern di regolarità statistica o di somiglianza (genetica, corporea, comportamentale) anche l’osservazione della differenza, della plasticità e dei processi trasformativi. Ma l’esito della sua analisi è diverso: natura umana è un concetto da conservare in un senso *post-essenzialista*, come base di discussione filosofica orientata alla prassi, vale a dire alla creazione di futuri possibili. Con la consapevolezza che il “canale” della natura non è mai neutro, ma il prodotto di conflitti sociali, come quelli che si giocano anche sui casi studio che abbiamo visto in questo capitolo. Il dato comune tra le due prospettive è l’umano come trasformazione, costantemente riconfigurata da relazioni ecologiche, sociali e culturali, che co-determinano ciò che siamo e che possiamo diventare. Cosa significhi questo per la disciplina che ha l’umano nella sua alterità come oggetto di studio, l’antropologia, sarà il tema della conclusione di questo lavoro.

⁸¹ L’idea della *tabula rasa* ha quella che è forse la sua prima formulazione in *An Essay Concerning Human Understanding* (1689) di John Locke.

Conclusion – Prolegomeni di un’Antropologia Processuale

«Chi legge potrebbe ora essere tentato di concordare [...] che il “linguaggio comune” sia preferibile a tutte queste ruminazioni “metafisiche”. Per quanto comprensibile sia questa tentazione, sospetto che prima o poi il linguaggio comune dovrà essere sacrificato se vogliamo comprendere il processo evolutivo» (David Hull 1980)

Il filo conduttore di questo lavoro è stato il tentativo di sostituire il paradigma della sostanza con quello processuale, mostrando come questa scelta fornisca descrizioni più fedeli e feconde dei fenomeni biologici e per estensione di quelli antropologici. Ho proposto il neologismo *aphysis*, non-essenza, come progetto di emancipazione intellettuale dalla metafisica essenzialista che assimiliamo per *inculturazione*, vale a dire per la semplice appartenenza ad una cultura che crede qualcosa. Nel nostro caso, che crede alle *cose*.

A tal riguardo, nel Capitolo 1 ho sostenuto che le specie sono processi individuati da catene causali storico-genealogiche, non da essenze condivise: una concettualizzazione che permette di dar conto della dialettica evolutiva tra plasticità e varietà, ma anche dei fenomeni liminali come l’ibridazione introgressiva ed il trasferimento genico orizzontale.

Similmente, nel Capitolo 2 anche l’organismo è stato descritto come processo, la cui esistenza è permessa da una natura strutturalmente dinamico-metabolica e altrettanto strutturalmente simbiotica rispetto ad altri organismi, che insieme formano una nuova entità emergente: l’olobionte.

Nel Capitolo 3 ho esteso la tesi processuale alla metafisica dell’identità personale, seguendo la teoria del *processual animalism*: in questo modello, la persistenza transtemporale delle persone si gioca sulla continuità funzionale e sulla coerenza organizzativa dei processi che ci costituiscono, non su un’identità (psicologica o di altro tipo) permanente e stabile. In questa prospettiva, il sé è “solo” un pattern organizzativo, che si stabilizza e si trasforma nel tempo.

Nel Capitolo 4 ho riformulato la domanda sulla natura umana alla luce del quadro processuale. Se la nostra “natura” è un canale che connette teorie e prassi, allora l’umano può essere correttamente inteso – ancora una volta – come pattern, in questo caso stabilizzato in modo duale dall’intreccio tra biologia e pratiche culturali, fattori che insieme spiegano l’enorme pluralità umana, e che ritroviamo in varia misura nei casi-studio descritti della razza, della neurocognizione e del genere/sesso.

Ma l’umano, in questi termini, è un processo talmente complesso che si potrebbe dubitare della possibilità di descriverlo correttamente con i mezzi tradizionali delle discipline antropologiche. La domanda diventa allora *come* parlare di quel processo bio-culturale che è la nostra vita e che – al pari di tutto il vivente – non è “inserita in”, ma “costituente e costituita da” una maglia di relazioni ecologiche.

Una possibile risposta viene dalla *bio-semiotica* o “*antropologia oltre l’umano*” di Eduardo Kohn (2013), che nell’arco di vent’anni ha studiato etnograficamente le comunità biotiche nelle foreste neotropicali dell’alto bacino amazzonico, in particolare presso il villaggio di Ávila. Il suo lavoro si può collocare nel filone dell’*Ontological Turn (OT)* in antropologia (Brigati e Gamberi 2019), un orientamento che ha sovertito l’assunto di “una natura, tante culture”, aprendosi alla possibilità che culture diverse esprimano non diversi sistemi di rappresentazione, ma diverse categorie dell’esistente. L’esito metodologico è che la comprensione di tali culture è possibile solo mediante una sospensione di giudizio e una condizione di ascolto: aprirsi per un momento alla possibilità – sostenuta da questo stesso testo – che l’universo possa funzionare in modi diversi da quelli assunti storicamente dalla metafisica occidentale dominante.

Il *framework* di Kohn si compone di svariati strumenti concettuali, ma vorrei soffermarmi qui su uno di questi: la *forma*. Questa viene definita dall’autore come un *pattern*⁸² emergente dalle configurazioni che pongono vincoli alle possibilità. In natura, la forma è ubiquitaria, persino nei fenomeni di autorganizzazione dalla materia inanimata, come i vortici, ma anche in ogni livello dell’organizzazione biologica⁸³.

⁸² Kohn parla anche di *abitudine* o *regolarità* o *generalità*.

⁸³ Sono compatibili con il concetto di forma le disposizioni morfologiche (“piani corporei” o “*Bauplan*”) che limitano e canalizzano la variazione evolutiva ed è forma il risultato del *turnover* della materia nei singoli organismi, ossia la “forma” come intesa da Hans Jonas (vedi cap. 2). Vedi Willmore, Katherine E. “The Body Plan Concept and Its Centrality in Evo-Devo.” *Evolution: Education and Outreach* 5, no. 2 (June 2012): 219–30. <https://doi.org/10.1007/s12052-012-0424-z>.

Kohn sceglie però un fenomeno storico come esempio significativo: il *boom della gomma* (“*Fiebre del caucho*”) tra 1880 e il 1920, un prodotto di congiunture tecnico-scientifiche (la scoperta della vulcanizzazione⁸⁴ e la produzione di massa delle automobili), ma reso possibile da alcune congiunture naturali. La prima di queste riguarda gli alberi della gomma (*Hevea brasiliensis*), che sono la fonte primaria per la produzione della *gomma naturale (caucciù)*, ricavata dalla lavorazione del lattice, a sua volta estratto mediante incisioni (“*tapping*”) sulla corteccia. Rispetto al caso in questione, ad essere rilevante fu il pattern di distribuzione di questi alberi nella foresta amazzonica: a causa di un patogeno fungino specie-specifico (*Microcyclus ulei*), endemico nel loro areale⁸⁵, gli *Hevea* tendono infatti a distribuirsi su ampie distese di foresta anziché in comunità contigue. Allo stesso modo, anche la distribuzione dei corsi d’acqua amazzonici segue un pattern, in questo caso di auto-similarità su scala: fiumi minori che confluiscono in fiumi di dimensioni maggiori, finché il Rio delle Amazzoni sfocia nell’Oceano Atlantico. Queste due regolarità implicano un’analoga esplorazione “espansiva” del territorio e fanno sì che laddove si trovano alberi della gomma si troveranno anche corsi d’acqua. L’economia del boom sfruttò questa *similarità formale* che unisce il dominio fisico (fluviale) a quello biologico (floristico): risalendo la rete di fiumi si poteva trovare la gomma, che poi veniva trasportata a valle per via acquea.

L’economia estrattiva, però, fu realizzata da un pattern isomorfo all’auto-similarità dei corsi d’acqua: la vasta rete di relazioni debitore-creditore dei mercanti, i più potenti dei quali si trovavano presso le confluenze a valle, e facevano credito a quelli più a monte. E alla base di questo pattern c’era il lavoro schiavistico delle popolazioni amazzoniche, ottenuto per cattura o per peonaggio⁸⁶, con esiti genocidari (Stanfield 1998). In particolare, per trovare gli alberi della gomma, venivano catturati i *cacciatori* della foresta, abili a cercare non direttamente gli animali, ma piuttosto la configurazione o distribuzione spazio-temporale degli alberi che fruttificano. Infatti, la mancanza di una singola stagione di fruttificazione e l’alta diversità di specie vegetali fanno sì che nella foresta amazzonica che gli alberi da frutto siano altamente dispersi, attirando

⁸⁴ La vulcanizzazione è un processo irreversibile di lavorazione della gomma naturale, per renderla un materiale più resistente, flessibile e durevole.

⁸⁵ L’areale è la superficie abitata da un *taxon*, in questo caso la specie della *Hevea brasiliensis*.

⁸⁶ Il *peonaggio* è un sistema di lavoro coatto per ripagare un debito — spesso gonfiato o inestinguibile — storicamente diffuso in varie aree dell’America Latina.

differenti costellazioni di animali frugivori. Questi formano dei collettivi multi-specie, effimeri e mutevoli, la cui sicurezza viene aumentata dal contributo specie-specifico di ogni membro alla capacità di rilevare predatori. E i predatori, a loro volta, sono attratti dai gruppi di animali che cercano cibo.

Ognuna di queste forme “oltre-umane” (la distribuzione dello *Hevea brasiliensis*, la struttura a frattale degli affluenti del Rio, le configurazioni di specie animali) finì per essere annidata in un’altra forma gerarchicamente superiore, ma anche “umana-troppo-umana” e in quanto tale passibile di giudizio morale: l’economia estrattiva del *boom*. Per questo la forma è un fenomeno *emergente*: non soltanto nuovo, indeterminato e complesso, ma dotato di proprietà relazionali non riducibili ai componenti che ne sono alla base.

Ora, se i paragrafi precedenti fossero stati scritti parlando di “processi stabilizzati” anziché di “forma” e di “proprietà mereologiche” anziché di “annidamento” il loro senso non cambierebbe. Un’*antropologia oltre l’umano* è quella che cerca di cogliere i principi di una realtà dinamica, co-dipendente e indeterminata, dove per tempi più o meno effimeri si creano configurazioni gerarchiche e dove l’umano non esiste come ente autonomo, ma solo come nodo all’interno di una rete di relazioni. Se il nostro soggetto di studio diventa proprio quella rete, a tutti gli effetti stiamo scrivendo i fondamenti di un’*antropologia processuale*.

Ogni cognizione, però, è anch’essa processo. I tentativi di risposta che ho dato nei precedenti capitoli alle domande sull’umanità – cosa sia la specie, l’organismo, l’identità, la natura umana – vorrebbero contribuire a dissolvere la “forma delle cose”, ma con la consapevolezza della propria contingenza e provvisorietà. Se la sostanza prometteva stabilità, il processo ci costringe a riconoscere nel flusso le condizioni in cui sono possibili la vita e la conoscenza.

Bibliografia

Andreasen, Robin. "Conceptual Fragmentation and the Use of 'Race' in Scientific Theorizing."

In *Shifting Concepts: The Philosophy and Psychology of Conceptual Variability*, edited by Teresa Marques and Åsa Wikforss, 2020.

<https://doi.org/10.1093/oso/9780198803331.003.0012>

_____. "Race: Biological Reality or Social Construct?" *Philosophy of Science* 67, no. 3 (2000): 666. <https://doi.org/10.1086/392853>.

Ankeny, Rachel A., and Sabina Leonelli. "What's so Special about Model Organisms?" *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, Model-Based Representation in Scientific Practice, 42, no. 2 (2011): 313–23. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2010.11.039>.

Baron-Cohen, Simon. "Editorial Perspective: Neurodiversity – a Revolutionary Concept for Autism and Psychiatry." *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 58, no. 6 (2017): 744–47. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12703>.

Bellazzi, Francesca. "The Metaphysics of Pregnancy." *Philosophy Compass* 20, no. 4 (2025): e70026. <https://doi.org/10.1111/phc3.70026>.

Berglund, Agnethe, Simon Chang, Marie Lind-Holst, Kirstine Stochholm, and Claus Højbjerg Gravholt. "The Epidemiology of Disorders of Sex Development." *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, (2025), 102002. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2025.102002>.

Bertalanffy Ludwig Von. *Problems Of Life*. Watts and Co, London, 1952. <http://archive.org/details/dli.ernet.241034>.

Blatti, Stephan. "Animalism." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta. Metaphysics Research Lab, Stanford University, (2020). <https://plato.stanford.edu/archives/fall2020/entries/animalism/>.

Boehm, Christopher. *Moral Origins: The Evolution of Virtue, Altruism, and Shame*. Basic Books, 2012.

Bordenstein, Seth R., The Holobiont Biology Network, M. Thomas P. Gilbert, Nichole Ginnan, Antonino Malacrinò, Maria Elena Martino, Simon Bahrndorff, et al. “The Disciplinary Matrix of Holobiont Biology.” *Science* 386, no. 6723 (2024): 731–32.
<https://doi.org/10.1126/science.ado2152>.

Bove, Colleen B, Maria Valadez Ingersoll, and Sarah W Davies. “Help Me, Symbionts, You’re My Only Hope: Approaches to Accelerate Our Understanding of Coral Holobiont Interactions.” *Integrative And Comparative Biology* 62, no. 6 (2022): 1756–69.
<https://doi.org/10.1093/icb/icac141>.

Boyd, Richard. “Rethinking Natural Kinds, Reference and Truth: Towards More Correspondence with Reality, Not Less.” *Synthese* 198, no. S12 (2021): 2863–2903.
<https://doi.org/10.1007/s11229-019-02138-4>.

Brigati, Roberto, and Valentina Gamberi, eds. *Metamorfosi. La svolta ontologica in antropologia*. Macerata: Quodlibet, 2019.

Burbrink, Frank T., Brian I. Crother, Christopher M. Murray, Brian Tilston Smith, Sara Ruane, Edward A. Myers, and Robert Alexander Pyron. “Empirical and Philosophical Problems with the Subspecies Rank.” *Ecology and Evolution* 12, no. 7 (2022): e9069.
<https://doi.org/10.1002/ece3.9069>.

Cheung, Tobias. “What Is an ‘Organism’? On the Occurrence of a New Term and Its Conceptual Transformations 1680–1850.” *History and Philosophy of the Life Sciences* 32, no. 2–3 (2010): 155–94. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21162367/>

Cools, Martine, Anna Nordenström, Ralitsa Robeva, Joanne Hall, Puck Westerveld, Christa Flück, Birgit Köhler, et al. “Caring for Individuals with a Difference of Sex Development (DSD): A Consensus Statement.” *Nature Reviews. Endocrinology* 14, no. 7 (2018): 415–29.
<https://doi.org/10.1038/s41574-018-0010-8>.

Crisp, Alastair, Chiara Boschetti, Malcolm Perry, Alan Tunnacliffe, and Gos Micklem. “Expression of Multiple Horizontally Acquired Genes Is a Hallmark of Both Vertebrate and Invertebrate Genomes.” *Genome Biology* 16, no. 1 (2015): 50.
<https://doi.org/10.1186/s13059-015-0607-3>.

Darwin, Charles. *A Monograph on the Sub-Class Cirripedia, with Figures of All the Species*. London: Ray society, 1851. <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/2104>.

———. *The Origin of Species*. 1859. Reprint, New York : P.F. Collier, 1909.

<http://archive.org/details/originofspecies00darwuoft>.

Davies, Sharyn Graham. *Challenging Gender Norms: Five Genders Among Bugis in Indonesia*. Thomson Wadsworth, (2007).

DiFrisco, James. “Kinds of Biological Individuals: Sortals, Projectibility, and Selection.” *The British Journal for the Philosophy of Science* 70, no. 3 (2019): 845–75.
<https://doi.org/10.1093/bjps/axy006>.

Dominguez-Bello, Maria Gloria, Filipa Godoy-Vitorino, Rob Knight, and Martin J Blaser. “Role of the Microbiome in Human Development.” *Gut* 68, no. 6 (2019): 1108–14.
<https://doi.org/10.1136/gutjnl-2018-317503>.

Doolittle, W. Ford. “Phylogenetic Classification and the Universal Tree.” *Science* 284, no. 5423 (1999): 2124–28. <https://doi.org/10.1126/science.284.5423.2124>.

Doolittle, W. Ford, and Austin Booth. “It’s the Song, Not the Singer: An Exploration of Holobiosis and Evolutionary Theory.” *Biology & Philosophy* 32, no. 1 (2017): 5–24.
<https://doi.org/10.1007/s10539-016-9542-2>.

Doolittle, W. Ford, and Tyler D. P. Brunet. “What Is the Tree of Life?” *PLoS Genetics* 12, no. 4 (2016): e1005912. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1005912>.

Dupré, John. *Everyone Flows: A Process Philosophy of Human Life*. Oxford University Press, 2025.

———. “Is ‘Natural Kind’ a Natural Kind Term?” *The Monist* 85, no. 1 (2002): 29–49.
<https://doi.org/10.5840/monist20028511>.

Dupré, John, and Daniel J. Nicholson. “A Manifesto for a Processual Philosophy of Biology.” In *Everything Flows: Towards a Processual Philosophy of Biology*, edited by Daniel J. Nicholson and John Dupré, 2018. <https://philarchive.org/rec/DUPAMF>.

Dwyer, Patrick. “The Neurodiversity Approach(Es): What Are They and What Do They Mean for Researchers?” *Human Development* 66, no. 2 (2022): 73–92.
<https://doi.org/10.1159/000523723>.

Eberly, Susan Schoon. "Fairies and the Folklore of Disability: Changelings, Hybrids and the Solitary Fairy." *Folklore* 99, no. 1 (1988): 58–77.
<https://doi.org/10.1080/0015587X.1988.9716425>.

Ereshefsky, Marc. "Species." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta. Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2022.
<https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/species/>.

Ereshefsky, Marc, and Makmiller Pedroso. "What Biofilms Can Teach Us about Individuality." In *Individuals Across the Sciences*, edited by Alexandre Guay and Thomas Pradeu, 103–21. Oxford University Press, 2015. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199382514.003.0007>.

Fausto-Sterling, Anne. "Gender/Sex, Sexual Orientation, and Identity Are in the Body: How Did They Get There?" *Journal of Sex Research* 56, no. 4–5 (2019): 529–55.
<https://doi.org/10.1080/00224499.2019.1581883>.

Fitz-James, Maximilian H., and Giacomo Cavalli. "Molecular Mechanisms of Transgenerational Epigenetic Inheritance." *Nature Reviews Genetics* 23, no. 6 (2022): 325–41.
<https://doi.org/10.1038/s41576-021-00438-5>.

Flannery, Michael A. "Rethinking Modern Process Thought: A Brief Historiographical Survey." *Histories* 4, no. 4 (2024): 525–46. <https://doi.org/10.3390/histories4040027>.

Flemming, Hans-Curt, and Stefan Wuertz. "Bacteria and Archaea on Earth and Their Abundance in Biofilms." *Nature Reviews Microbiology* 17, no. 4 (2019): 247–60.
<https://doi.org/10.1038/s41579-019-0158-9>.

Fogarty, Laurel, Stephen Zhang, and Marcus W. Feldman. "Gene-Culture Association and Coevolution." *Theoretical Population Biology* 165 (2025): 62–71.
<https://doi.org/10.1016/j.tpb.2025.08.003>.

Fox, Alan. "A Process Interpretation of Daoist Thought." *Frontiers of Philosophy in China* 12, no. 1 (2017): 26–37. <https://www.jstor.org/stable/44259432>.

Gallagher, Shaun. "Philosophical Conceptions of the Self: Implications for Cognitive Science." *Trends in Cognitive Sciences* 4, no. 1 (2000): 14–21.
[https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(99\)01417-5](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(99)01417-5).

Garson, Justin. *Madness: A Philosophical Exploration*. New York (N.Y.): Oxford University Press USA, 2022.

Ghiselin, M. T. "A Radical Solution to the Species Problem." *Systematic Biology* 23, no. 4 (1974): 536–44. <https://doi.org/10.1093/sysbio/23.4.536>.

Gilbert, Jack A, Martin J Blaser, J Gregory Caporaso, Janet K Jansson, Susan V Lynch, and Rob Knight. "Current Understanding of the Human Microbiome." *Nature Medicine* 24, no. 4 (2018): 392–400. <https://doi.org/10.1038/nm.4517>.

Gilbert, Scott F. "Symbiosis as the Way of Eukaryotic Life: The Dependent Co-Origination of the Body." *Journal of Biosciences* 39, no. 2 (2014): 201–9. <https://doi.org/10.1007/s12038-013-9343-6>.

Godfrey-Smith, Peter. "Darwinian Individuals." In *From Groups to Individuals: Evolution and Emerging Individuality*, edited by Frédéric Bouchard and Philippe Huneman. MIT Press, 2013.

Gomes, Cláudia, César López-Matayoshi, Gerard Remolins, Juan F. Gibaja, M. Eulàlia Subirà, Maria Fondevila, Sara Palomo-Díez, et al. "Analysing Milk and Dairy Consumption in Ancient Societies: Bioarchaeological, Evolutionary and Human Social Perspectives." *World* 6, no. 1 (2025): 27. <https://doi.org/10.3390/world6010027>.

Graham, Daniel W. "Heraclitus." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta and Uri Nodelman. Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2023. <https://plato.stanford.edu/archives/win2023/entries/heraclitus/>.

Griesemer, James, and Carlos Andrés Barragán. "Re-Situations of Scientific Knowledge: A Case Study of a Skirmish over Clusters vs Clines in Human Population Genomics." *History and Philosophy of the Life Sciences* 44, no. 2 (2022): 16. <https://doi.org/10.1007/s40656-022-00497-9>.

Griffiths, Paul E., and James Tabery. "Developmental Systems Theory." In *Advances in Child Development and Behavior*, 44:65–94. Elsevier, (2013). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397947-6.00003-9>.

Gullickson, Aaron. "Black/White Interracial Marriage Trends, 1850–2000." *Journal of Family History* 31, no. 3 (2006): 289–312. <https://doi.org/10.1177/0363199006288393>.

Gyawali, Shreeya, and Bichitra Nanda Patra. "Trends in Concept and Nosology of Autism Spectrum Disorder: A Review." *Asian Journal of Psychiatry* 40 (2019): 92–99.
<https://doi.org/10.1016/j.ajp.2019.01.021>.

Hacking, Ian. "The Looping Effects of Human Kinds." In *Causal Cognition: A Multidisciplinary Debate*, 351–94. Symposia of the Fyssen Foundation. New York, NY, US: Clarendon Press/Oxford University Press, 1995.

Henrich, Joseph. *The Secret of Our Success: How Culture Is Driving Human Evolution, Domesticating Our Species, and Making Us Smarter*. Princeton, NJ, US: Princeton University Press, 2016.

Henrich, Joseph, Steven J. Heine, and Ara Norenzayan. "The Weirdest People in the World?" *The Behavioral and Brain Sciences* 33, no. 2–3 (2010): 61–83; discussion 83-135.
<https://doi.org/10.1017/S0140525X0999152X>.

Heyes, Cecilia. *Cognitive Gadgets: The Cultural Evolution of Thinking*. Harvard University Press, 2018.

Hine, Robert. *A Dictionary of Biology*. 8th ed. Oxford Quick Reference. Oxford: Oxford university press, 2019.

Hrdy, Sarah Blaffer. *Mothers and Others: The Evolutionary Origins of Mutual Understanding*. Cambridge, MA, US: Harvard University Press, 2009.

Hull, David L. "A Matter of Individuality." *Philosophy of Science* 45, no. 3 (1978): 335–60.
<https://doi.org/10.1086/288811>.

———. "Individuality and Selection." *Annual Review of Ecology and Systematics* 11 (1980): 311–32. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.11.110180.001523>.

Hume, David. *A Treatise Of Human Nature*. 1739. Reprint, The Clarendon Press, 1888.
<http://archive.org/details/treatiseofhumann002393mbp>.

Ikäheimo, Heikki. "A Vital Human Need: Recognition as Inclusion in Personhood." *European Journal of Political Theory* 8, no. 1 (2009): 31–45. <https://doi.org/10.1177/1474885108096958>.

Imakawa, Kazuhiko, Kazuya Kusama, Tomoko Kaneko-Ishino, So Nakagawa, Koichi Kitao, Takayuki Miyazawa, and Fumitoshi Ishino. "Endogenous Retroviruses and Placental

- Evolution, Development, and Diversity.” *Cells* 11, no. 15 (2022): 2458. <https://doi.org/10.3390/cells11152458>.
- Jonas, Hans. *The Phenomenon of Life: Toward a Philosophical Biology*. Northwestern University Press, 1966. <https://archive.org/details/phenomenonoflife0000jona/page/n5/mode/2up>.
- Jorati, Julia. “Leibniz’s Ontology of Force.” *Oxford Studies in Early Modern Philosophy* 8 (2018): 189–224. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198829294.003.0007>
- Kakol, Peter Paul. *Emptiness and Becoming: Integrating Madhyamika Buddhism and Process Philosophy*. New Delhi: D.K. Printworld, 2009.
- Kalewold, Kal H. “Metaphysics of Race.” *Elements in Metaphysics*, (2024). <https://doi.org/10.1017/9781009241496>.
- Kamp-Becker, Inge. “Autism Spectrum Disorder in ICD-11—a Critical Reflection of Its Possible Impact on Clinical Practice and Research.” *Molecular Psychiatry* 29, no. 3 (2024): 633–38. <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02354-y>.
- Koebnick, C., C. Strassner, I. Hoffmann, and C. Leitzmann. “Consequences of a Long-Term Raw Food Diet on Body Weight and Menstruation: Results of a Questionnaire Survey.” *Annals of Nutrition & Metabolism* 43, no. 2 (1999): 69–79. <https://doi.org/10.1159/000012770>.
- Kohn, Eduardo. *How Forests Think: Toward an Anthropology Beyond the Human*. University of California Press, 2013.
- Koller, Dora, Frank R. Wendt, Gita A. Pathak, Antonella De Lillo, Flavio De Angelis, Brenda Cabrera-Mendoza, Serena Tucci, and Renato Polimanti. “Denisovan and Neanderthal Archaic Introgression Differentially Impacted the Genetics of Complex Traits in Modern Populations.” *BMC Biology* 20, no. 1 (2022): 249. <https://doi.org/10.1186/s12915-022-01449-2>.
- Laitinen, Arto. “Sorting Out Aspects of Personhood.” *Journal of Consciousness Studies* 14, no. 5–6 (2007): 248–70. <https://philarchive.org/rec/LAISOA-2>.
- Lameira, Adriano R. “The Evolutionary Origin of Human Kissing.” *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews* 33, no. 6 (2024): e22050. <https://doi.org/10.1002/evan.22050>.
- Lancy, David F. *The Anthropology of Childhood*. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

- Lewis, David K. *On the Plurality of Worlds*. Oxford: Wiley-Blackwell, 1986.
- Lewontin, Richard C. *The Triple Helix: Gene, Organism, and Environment*. Harvard University Press, 2000.
- Liang, Guanxiang, and Frederic D. Bushman. “The Human Virome: Assembly, Composition and Host Interactions.” *Nature Reviews Microbiology* 19, no. 8 (2021): 514–27. <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00536-5>.
- Locke, John. *An Essay Concerning Human Understanding*. 1689. Reprint, Philadelphia, Troutman & Hayes;, 1853. <http://archive.org/details/essayconcerning00lock>.
- López-García, Purificación, and David Moreira. “The Symbiotic Origin of the Eukaryotic Cell.” *Comptes Rendus Biologies* 346 (2023): 55–73. <https://doi.org/10.5802/crbiol.118>.
- Ma, Ziqi, Tao Zuo, Norbert Frey, and Ashraf Yusuf Rangrez. “A Systematic Framework for Understanding the Microbiome in Human Health and Disease: From Basic Principles to Clinical Translation.” *Signal Transduction and Targeted Therapy* 9, no. 1 (2024): 237. <https://doi.org/10.1038/s41392-024-01946-6>.
- Malinowska, Joanna Karolina, and Davide Serpico. “Epistemological Pitfalls in the Proxy Theory of Race: The Case of Genomics-Based Medicine.” *The British Journal for the Philosophy of Science*, (2023), 727957. <https://doi.org/10.1086/727957>.
- Mameli, Matteo. *Why Human Nature Matters: Between Biology and Politics*. Bloomsbury Academic, 2024.
- Mayr, Ernst. *Systematics And The Origin Of Species*, 1942. <http://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.20284>.
- . “What Is a Species, and What Is Not?” *Philosophy of Science* 63, no. 2 (1996): 262–77. <https://doi.org/10.1086/289912>.
- McFadden, Geoffrey I. “Origin and Evolution of Plastids and Photosynthesis in Eukaryotes.” *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology* 6, no. 4 (2014): a016105. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a016105>.
- McLennan, Deborah A. “How to Read a Phylogenetic Tree.” *Evolution: Education and Outreach* 3, no. 4 (2010): 506–19. <https://doi.org/10.1007/s12052-010-0273-6>.

Meincke, Anne Sophie. “One or Two? A Process View of Pregnancy.” *Philosophical Studies* 179, no. 5 (2022): 1495–1521. <https://doi.org/10.1007/s11098-021-01716-y>.

_____. “Persons as Biological Processes: A Bio-Processual Way Out of the Personal Identity Dilemma.” In *Everything Flows*, edited by Daniel J. Nicholson and John Dupré, 1st ed., 357–78. Oxford University Press 2018. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198779636.003.0018>.

Meincke, Anne Sophie, and John Dupré, eds. *Biological Identity: Perspectives from Metaphysics and the Philosophy of Biology*. London New York (N.Y.): Routledge, 2020.

Muñoz-Gómez, Sergio A., Gaurav Bilolikar, Jeremy G. Wideman, and Kerry Geiler-Samerotte. “Constructive Neutral Evolution 20 Years Later.” *Journal of Molecular Evolution* 89, no. 3 (2021): 172–82. <https://doi.org/10.1007/s00239-021-09996-y>.

Nicholson, Daniel J. “Reconceptualizing the Organism: From Complex Machine to Flowing Stream.” In *Everything Flows*, edited by Daniel J. Nicholson and John Dupré, 1st ed., 139–66. Oxford University Press, 2018. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198779636.003.0007>.

Odenbaugh, Jay, and Paul Griffiths. “Philosophy of Biology.” In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta and Uri Nodelman. Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2024.
<https://plato.stanford.edu/archives/win2024/entries/biology-philosophy/>.

Olson, Eric T. “Personal Identity.” In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta and Uri Nodelman. Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2024.
<https://plato.stanford.edu/archives/win2024/entries/identity-personal/>.

Rapp, Marion, Esther Mueller-Godeffroy, Peter Lee, Robert Roehle, Baudewijntje P. C. Kreukels, Birgit Köhler, Anna Nordenström, Claire Bouvattier, and Ute Thyen. “Multicentre Cross-Sectional Clinical Evaluation Study about Quality of Life in Adults with Disorders/Differences of Sex Development (DSD) Compared to Country Specific Reference Populations (Dsd-LIFE).” *Health and Quality of Life Outcomes* 16, no. 1 (2018): 54. <https://doi.org/10.1186/s12955-018-0881-3>.

Ouzounis, Christos A. “The Net of Life, a Short Story: Intricate Patterns of Gene Flows across Hundreds of Extant Genomes, All the Way to LUCA.” *BioSystems* 239 (2024): 105199. <https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2024.105199>.

Parfit, Derek. *Reasons and Persons*. 1st ed. Oxford University Press, 1984.

<https://doi.org/10.1093/019824908X.001.0001>.

Petrolini, Valentina, Ekaine Rodríguez-Armendariz, and Agustín Vicente. “Autistic

Camouflaging across the Spectrum.” *New Ideas in Psychology* 68 (2023): 100992.

<https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2022.100992>.

Ramsey, Grant. “Human Nature in a Post-Essentialist World.” *Philosophy of Science* 80, no. 5

(2013): 983–93. <https://doi.org/10.1086/673902>.

Reddien, Peter W. “The Purpose and Ubiquity of Turnover.” *Cell* 187, no. 11 (2024): 2657–81.

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.04.034>.

Rehmann-Sutter, Christoph, Olaf Hiort, Ulrike M. Krämer, Lisa Malich, and Malte Spielmann.

“Is Sex Still Binary?” *Medizinische Genetik* 35, no. 3 (2023): 173–80.

<https://doi.org/10.1515/medgen-2023-2039>.

Robinson, Howard, and Ralph Weir. “Substance.” In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*,

edited by Edward N. Zalta and Uri Nodelman. Metaphysics Research Lab, Stanford University,

2024. <https://plato.stanford.edu/archives/sum2024/entries/substance/>.

Rosenberg, Noah A., Jonathan K. Pritchard, James L. Weber, Howard M. Cann, Kenneth K.

Kidd, Lev A. Zhivotovsky, and Marcus W. Feldman. “Genetic Structure of Human

Populations.” *Science (New York, N.Y.)* 298, no. 5602 (2002): 2381–85.

<https://doi.org/10.1126/science.1078311>.

Seibt, Johanna. “Process Philosophy.” In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by

Edward N. Zalta and Uri Nodelman. Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2025.

<https://plato.stanford.edu/archives/sum2025/entries/process-philosophy/>.

Sender, Ron, Shai Fuchs, and Ron Milo. “Revised Estimates for the Number of Human and

Bacteria Cells in the Body.” *PLOS Biology* 14, no. 8 (2016): e1002533.

<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002533>.

Serpico, Davide, and Francesco Guala. “Natural Kinds as Homeorhetic Dynamic Systems.”

Published Article or Volume. *The British Journal for the Philosophy of Science*, (2025).

<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/735530>.

Schrödinger, Erwin. *What Is Life? And Other Scientific Essays*. 1944. Reprint, Garden City, Doubleday, 1956. <http://archive.org/details/whatislifeothers00schr>.

Spencer, Quayshawn. “A Racial Classification for Medical Genetics.” *Philosophical Studies* 175, no. 5 (2018): 1013–37. <https://doi.org/10.1007/s11098-018-1072-0>.

———. “What ‘Biological Racial Realism’ Should Mean.” *Philosophical Studies* 159, no. 2 (2012): 181–204. <https://doi.org/10.1007/s11098-011-9697-2>.

Stanfield, Michael Edward. *Red Rubber, Bleeding Trees: Violence, Slavery, and Empire in Northwest Amazonia, 1850-1933*. Albuquerque, NM: Univ of New Mexico Pr, 1998.

Sterelny, Kim. “From Hominins to Humans: How Sapiens Became Behaviourally Modern.” *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 366, no. 1566 (2011): 809–22. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0301>.

Stotz, Karola. “Why Developmental Niche Construction Is Not Selective Niche Construction: And Why It Matters.” *Interface Focus* 7, no. 5 (2017): 20160157. <https://doi.org/10.1098/rsfs.2016.0157>.

Stotz, Karola, and Paul Griffiths. “A Developmental Systems Account of Human Nature.” In *Why We Disagree About Human Nature*, edited by Elizabeth Hannon and Tim Lewens, 00–00. Oxford University Press, 2018. <https://philarchive.org/rec/STOADS-4>.

Suwanvarangkul, Chaisit. “Pratītyasamutpāda.” In *Buddhism*, by Chaisit Suwanvarangkul. Oxford University Press, 2015. <https://doi.org/10.1093/obo/9780195393521-0027>.

Templeton, Alan R. “Human Races: A Genetic and Evolutionary Perspective.” *American Anthropologist* 100, no. 3 (1998): 632–50. <https://doi.org/10.1525/aa.1998.100.3.632>.

Tomasello, Michael. “The Ultra-social Animal.” *European Journal of Social Psychology* 44, no. 3 (2014): 187–94. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2015>.

Van Anders, Sari M. “Beyond Sexual Orientation: Integrating Gender/Sex and Diverse Sexualities via Sexual Configurations Theory.” *Archives of Sexual Behavior* 44, no. 5 (2015): 1177–1213. <https://doi.org/10.1007/s10508-015-0490-8>.

Van Anders, Sari M., Jeffrey Steiger, and Katherine L. Goldey. "Effects of Gendered Behavior on Testosterone in Women and Men." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112, no. 45 (2015): 13805–10. <https://doi.org/10.1073/pnas.1509591112>.

Van Der Heijden, Marcel G. A., Francis M. Martin, Marc-André Selosse, and Ian R. Sanders. "Mycorrhizal Ecology and Evolution: The Past, the Present, and the Future." *New Phytologist* 205, no. 4 (2015): 1406–23. <https://doi.org/10.1111/nph.13288>.

Vance, Alistair. "The Species Problem in the Genomic Era: A Review of Conceptual Debates, Microbial Challenges, and Evolving Frameworks," (2025).
<https://doi.org/10.2139/ssrn.5356679>.

Verhoeff, Berend. "Autism in Flux: A History of the Concept from Leo Kanner to DSM-5." *History of Psychiatry* 24, no. 4 (2013): 442–58. <https://doi.org/10.1177/0957154X13500584>.

Waddington, C. H. *The Strategy of the Genes*. London: Routledge, 1957.
<https://doi.org/10.4324/9781315765471>.

West, Stuart A., Ashleigh S. Griffin, and Andy Gardner. "Evolutionary Explanations for Cooperation." *Current Biology* 17, no. 16 (2007): R661–72.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.06.004>.

Whitehead, Hal, Kevin N. Laland, Luke Rendell, Rose Thorogood, and Andrew Whiten. "The Reach of Gene–Culture Coevolution in Animals." *Nature Communications* 10, no. 1 (2019): 2405. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10293-y>.

Whiten, Andrew, Robert A. Hinde, Kevin N. Laland, and Christopher B. Stringer. "Culture Evolves." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 366, no. 1567 (2011): 938–48. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0372>.

Wiggins, David. *Identity and Spatio-Temporal Continuity*. Oxford,: Blackwell, 1967.

Williams, Mary B. "Species Are Individuals: Theoretical Foundations for the Claim." *Philosophy of Science* 52, no. 4 (1985): 578–90. <https://doi.org/10.1086/289276>.

Willmore, Katherine E. "The Body Plan Concept and Its Centrality in Evo-Devo." *Evolution: Education and Outreach* 5, no. 2 (2012): 219–30. <https://doi.org/10.1007/s12052-012-0424-z>.

Wilson, Robert A., and Matthew J. Barker. "Biological Individuals." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta and Uri Nodelman. Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2024.
<https://plato.stanford.edu/archives/spr2024/entries/biology-individual/>.

Wrangham, Richard. "Control of Fire in the Paleolithic: Evaluating the Cooking Hypothesis." *Current Anthropology* 58, no. S16 (2017): S303–13. <https://doi.org/10.1086/692113>.

———. "Targeted Conspiratorial Killing, Human Self-Domestication and the Evolution of Groupishness." *Evolutionary Human Sciences* 3 (2021): e26.
<https://doi.org/10.1017/ehs.2021.20>.

Ringraziamenti

Ringrazio la professoressa Valentina Petrolini, la cui gentilezza, disponibilità e cura mi saranno sempre da esempio di professionalità accademica e del valore che ha la ricerca filosofica.

Un sincero ringraziamento va anche al professor Roberto Brigati, il cui corso di antropologia filosofica è stato il primo seme di ispirazione da cui ha preso le mosse questa tesi.

Grazie alle mie più care amicizie: Alessio, Alessandro, AnnaGiulia e Valentina, per esser state presenti in un giorno importante della mia vita.