



IL PROBLEMA DELL'INDIVIDUALITÀ NELLE SCIENZE BIOLOGICHE

Anna Maria Dieli

ABSTRACT. Tra tutti gli individui, l'individuo biologico rappresenta spesso il migliore esempio: allorché si ha difficoltà nello spiegare cos'è un individuo, si ricorre all'individuo biologico, come esempio la cui individualità è incontrovertibile. Il problema dell'individualità in biologia è dunque cruciale per uno studio filosofico del concetto di individuo, in quanto l'individuo biologico è spesso portato come esempio paradigmatico di individuo. Tuttavia, quando si parla di individuo biologico si pensa per lo più ai vertebrati e in particolare ai mammiferi, senza problematizzare la questione di cosa conti come individuo biologico in generale. Così facendo, si presuppone che tale concetto in biologia non sia problematico: quando si guarda però ai dibattiti che animano la filosofia della biologia, si scopre che si è lungi dall'aver trovato una definizione di individuo biologico. In effetti, allorché si distoglie lo sguardo dagli individui di senso comune (cioè gli organismi e in particolare i vertebrati), ci si rende conto che la biologia presenta tutta una serie di entità il cui statuto di individui è spesso problematico: ad esempio, è difficile stabilire se geni o specie siano degli individui. Partendo dal presupposto che a fornirci un'ontologia siano le teorie scientifiche, il dibattito verte su cosa conta come individuo biologico per la teoria della selezione naturale: si tratta del dibattito sulle unità di selezione. Analizzare il dibattito sull'unità di selezione alla ricerca di una nozione valida di individuo biologico significa sottoporre al banco di prova della scienza (la biologia) una nozione metafisica (che riguarda cioè la nostra ontologia) quale quella di individuo. La posta in gioco è la possibilità di una metafisica revisionista: si tratta di chiedersi, cioè, se ciò che ci dice la scienza deve sostituire ciò che ci dice il senso comune, o viceversa può confermarlo.

KEYWORDS. Individuo, Unità di selezione, Metafisica della scienza, Senso comune.

COPYRIGHT. © © © © 2014 Anna Maria Dieli. Pubblicato in Italia. Alcuni diritti riservati.

AUTORE. Anna Maria Dieli. annamariadieli@gmail.com.

RICEVUTO. 7 settembre 2013. **ACCETTATO.** 27 dicembre 2013.

Introduzione: la questione dell'individualità

Il problema della definizione di individuo è centrale in filosofia: si tratta di sapere cosa conta come uno e indivisibile, al fine di avere un criterio valido anche per i casi in cui ciò è problematico. Il termine individuo deriva dal latino "*individuum*" e come tale porta nella propria etimologia un chiaro riferimento alla nozione di "indivisibilità": esso indica infatti ciò che non può essere diviso senza perdere le caratteristiche che gli sono proprie¹. L'*individualità* è dunque una specificità che denota un essere e lo rende in quanto tale distinto da qualunque altro: è l'insieme di caratteristiche di un individuo che lo rendono tale. Chiedere cos'è un individuo, dunque, significa chiedere cosa ci permetta di distinguere una cosa da un'altra e di contarla come una e unica; parlare di individualità implica la convinzione che ogni cosa è identica a se stessa² e allo stesso tempo numericamente distinguibile da ogni altra. Si tratta di stabilire i confini di ciò che esiste, determinando le frontiere delle entità che possiamo descrivere. L'individuo è infatti una parte, un segmento della nostra realtà che noi, per qualche ragione, siamo in grado di isolare dal resto, attribuendogli dei confini nello spazio e nel tempo; individuare significa ritagliare la realtà³.

Proprio perché è una nozione che ritaglia la realtà, quella dell'individualità è una nozione squisitamente metafisica: la *metafisica* infatti si occupa di descrivere le entità che esistono nel mondo, e in quanto tale, essa si occupa degli individui. Si tratta, cioè, dell'idea che il nostro mondo è composto di oggetti individuali: pertanto, stabilire cosa conta come individuo è fondamentale per un metafisico per poter pervenire ad una descrizione del mondo⁴.

Per renderci conto della problematicità di tale nozione, immaginiamo di entrare in una stanza e chiedere ai presenti di contare gli individui: possiamo facilmente supporre che essi saranno quantomeno perplessi e si chiederanno cosa intendiamo che venga contato come individuo. Ciò equivale a dire che la questione dell'individualità è sempre relativa ad una domanda: ci sono cioè diversi individui a seconda del punto di vista dal quale ci poniamo. Per stabilire quali individui esistono sarà dunque necessario stabilire cosa costituisce la nostra ontologia.

L'idea che sia la scienza a fornire una descrizione del mondo è alla base di quella che è definita "*metafisica della scienza*": secondo i sostenitori della metafisica della scienza, possiamo costruire un'immagine del mondo che sia compatibile con l'immagine scientifica. Si tratta di sostenere un vero e proprio impegno ontologico da parte della scienza: è la scienza a dirci qua-

¹Ad esempio, Seneca fornisce la seguente definizione di ciò che è individuale: «*qaedam separari a quibusdam non possunt, coharent, individuae sunt*» (quelle cose che non possono essere separate, che stanno unite, sono cose individuali). Seneca, *De providentia*, 5.

²Cfr. Wiggins (2001, p. 5): «The notion of sameness or identity that we are to elucidate is not that of qualitative similarity but that of coincidence (as an object, thing or substance), a notion as primitive as predication and correlative with it in the following way: if and only if Socrates is a man, and thus (we shall argue) shares all his properties with him».

³«The Oxford English Dictionary defines 'individuate' in terms of 'single out' [...]. To single out *x* is to isolate *x* in experience: to determine or fix upon *x* in particular by drawing its spatio-temporal boundaries and distinguishing it in its environment from other things of like or unlike kind: hence to articulate or segment reality in such a way as to discover *x* there.» (Wiggins, 2001, p. 6).

⁴Compito della metafisica sarebbe, secondo un'espressione attribuita a Berkeley, quello di rivelare la "*mobilia del mondo*". È evidente che in questa concezione la metafisica non si occupa solamente degli individui: la nostra realtà è infatti composta anche di altre entità, quali idee e teorie. Gli individui rappresentano dunque una parte della "*mobilia del mondo*" ed è di essa che intendiamo occuparci tramite un approccio metafisico.

Secondo una definizione che si deve a Quine in un articolo intitolato "On what there is" (1948), la descrizione di cosa esiste nel mondo sarebbe prerogativa di quella branca della metafisica che si definisce ontologia. I termini ontologia e metafisica verranno utilizzati nel presente articolo in modo intercambiabile, pur consapevoli delle difficoltà di definizione che essi implicano.

li individui compongono il mondo. La scienza fornisce una descrizione del mondo che risulta più utile per spiegare e prevedere i fenomeni, in particolare grazie alle sue teorie. La tesi secondo la quale sarebbero le teorie scientifiche a dirci quali oggetti compongono l'immagine scientifica del mondo è stata resa rigorosa da Quine⁵. Quine difende la tesi secondo la quale l'ontologia è subordinata alle asserzioni teoriche: bisogna partire dalle teorie scientifiche per stabilire ciò che esiste e che compone l'immagine scientifica del mondo. Intendendo con teoria un insieme di proposizioni basate su principi generali e che forniscono una conoscenza della natura permettendo la spiegazione e la previsione dei fenomeni, si può dunque sostenere che l'ontologia scientifica è data dall'insieme delle entità che sono menzionate nelle teorie. Lo statuto ontologico delle entità che esistono, cioè, è *teoria-dipendente*. Essendo un enunciato sintetico, infatti, la teoria sembra essere in grado di unificare la visione del mondo fornita dalla scienza. A dirci cosa conta come individuo in scienza saranno quindi proprio le teorie scientifiche. Si tratta di una concezione della metafisica della scienza largamente accettata⁶; vediamo in che modo essa si può applicare alla ricerca di una definizione di individuo biologico.

1 L'individuo biologico: problemi e posta in gioco

La biologia sembra fornire esempi di individui paradigmatici: sin dall'antichità, per chiarire il concetto di individuo si ricorreva all'individuo biologico, identificato con l'organismo. Esempi di individuo erano dunque il cavallo o il bue, esseri la cui unità e unicità erano chiaramente impossibili da mettere in discussione. Questa scelta deriva dal fatto che si considera spesso la definizione di individuo biologico come non problematica; in realtà un accordo su tale nozione è lungi dall'essere stato raggiunto. Prova ne è il fatto che la questione dell'individuo occupa una parte importante del dibattito attuale in filosofia della biologia. Vediamo come è articolato il dibattito.

La domanda metafisica generale "che cos'è un individuo" si può porre a proposito delle entità del mondo vivente e diventare dunque il quesito "cos'è un individuo in biologia". Si tratta di sapere cosa costituisce un'unità discreta e coesiva, chiaramente delimitata all'interno del mondo vivente⁷. L'interesse della biologia è legato al fatto che un individuo in tale ambito pone maggiori problemi per quel che concerne l'identità diacronica: in effetti, un individuo biologico subisce, nel corso della sua vita, innumerevoli cambiamenti, che lo rendono spesso difficile da riconoscere in periodi diversi della vita. Per questo, il problema della permanenza nel tempo è uno dei problemi che maggiormente interessa coloro che si occupano della definizione di individuo biologico. Per quanto riguarda l'identità sincronica, invece, un caso altamente problematico è quello delle associazioni simbiotiche, che – fortemente diffuse in natura – pongono il problema dei confini spaziali di un'entità individuale.

⁵«The issue is clearer now than of old, because we now have a more explicit standard whereby to decide what ontology a given theory or form of discourse is committed to: a theory is committed to those and only those entities to which the bound variables of the theory must be capable of referring in order that the affirmations made in the theory be true.» (Quine, 1964, p. 13).

⁶Ladyman ad esempio scrive: «The aim of this book is to defend a radically naturalistic metaphysics. By this we mean a metaphysics that is motivated exclusively by attempts to unify hypotheses and theories that are taken seriously by contemporary sciences.» (Ladyman e Ross, 2007, p. 1).

⁷«La deuxième question, celle de l'individualité (ou unité), est la suivante : qu'est-ce qui compte comme un être vivant? Ou, en d'autres termes, qu'est-ce qui constitue une unité discrète et cohésive, clairement délimitée, dans le monde du vivant?» (Pradeu, 2009b, p. 8).

La biologia fornisce, inoltre, degli esempi controversi, nei quali stabilire i criteri che fondano l'individualità è particolarmente difficoltoso: pensiamo, ad esempio, a due gemelli omozigoti, geneticamente identici eppure senz'altro due individui differenti. Quello che il principio di Leibniz sembrava escludere, l'esistenza cioè di due individui identici, sembra dunque possibile in biologia nel caso decidissimo di prendere l'identità genetica come criterio di individualità. Il criterio dell'indipendenza pone anch'esso dei problemi: si tratta infatti di capire cosa è sufficientemente indipendente da valere come individuo in biologia.

In base al senso comune, tendiamo a identificare un individuo biologico con un organismo; e in particolare, con quel *subphylum* di organismi che sono i vertebrati, cioè i mammiferi. Questo è l'esempio più evidente di come la biologia soffra di una confusione tra quello che è il concetto di individuo secondo il senso comune e quello fornitoci dalle scienze. Basta infatti considerare che i mammiferi non sono che un'infima parte dei vertebrati, i quali a loro volta rappresentano una piccola percentuale del regno animale, per rendersi conto dell'errore nel quale cade il senso comune. In effetti, il senso comune, fortemente influenzato dalla nostra taglia e dalla nostra durata, allorché sottopone ad analisi esempi di esseri viventi che non sono vertebrati non è più in grado di stabilire correttamente quale sia l'individuo o di giustificarlo. Vediamo a questo proposito un esempio.

Botryllus schlosseri è una creatura affascinante che ha dato luogo negli ultimi anni a innumerevoli ricerche⁸. Appartenente alla classe degli urocordati, è un'ascidia coloniale composta da zooidi di pochi millimetri aggregati in gruppi e disposti in cerchio intorno ad un'apertura cloacale. Essi assumono una conformazione a fiore o a stella; la loro colorazione è variabile. Il ciclo di vita di tale creatura comincia con uno stadio di larva, che si impianta e si moltiplica attraverso la riproduzione asessuata; a questo punto, gli zooidi geneticamente identici formano una colonia che assume la tipica forma a stella. In questa fase del suo sviluppo, la colonia produce dei gameti e si riproduce in maniera sessuata, generando le larve che danno vita ad un nuovo ciclo. La sua riproduzione alterna dunque una fase sessuata con una asessuata.

Botryllus possiede delle caratteristiche affascinanti che lo rendono al centro di molta parte del dibattito sull'individuo in biologia: esso è infatti caratterizzato da un'alta specializzazione funzionale, per cui gli zooidi (tutti geneticamente identici) non possono sopravvivere indipendentemente gli uni dagli altri.

Inoltre, allorché due colonie provano a fondersi fra loro, *Botryllus* presenta anche un elevato "senso di sé": detto altrimenti, esso è in grado di riconoscere gli individui simili, favorendo una fusione con essi ed evitando invece di essere fagocitato da colonie troppo differenti. In sostanza, *Botryllus* sembra avere un meccanismo che gli permette di distinguere il sé dal non sé.

La questione filosoficamente interessante su tale creatura è quella di sapere a quale livello si situi l'individuo: si tratta del singolo zooido o della colonia intera? O possono entrambi, secondo una concezione pluralista dell'individuo, essere degli individui? Gli zooidi, lo ricordiamo, sono geneticamente identici e la colonia è l'insieme degli zooidi caratterizzata da un'alta specializzazione funzionale e da una riproduzione sessuata. Il senso comune non è in grado di risolvere questo problema, poiché ciò che ad una prima occhiata appare come individuo è in realtà una colonia. Esso, inoltre, ha delle possibili analogie con gli animali sociali: insetti quali formiche o api vivono in colonie all'interno delle quali c'è una differenziazione funzionale tra i vari componenti, che sono solitamente geneticamente identici in quanto nati da una medesima cellula uovo. Eppure, in questo caso l'individuo per il senso comune è la singola

⁸Cfr. Ainsworth (2006); De Tomaso (2006).

formica o la singola ape. Questo porta ad analizzare il rapporto tra individualità e omogeneità genetica: nel caso in cui dovessimo sostenere che è l'identità genetica che fa l'individuo, ci troveremmo ad ammettere che due gemelli omozigoti siano lo stesso individuo. Un altro quesito postoci da *Botryllus* è il ruolo della cooperazione: in che modo cioè la cooperazione e l'integrazione fra le parti sia importante ai fini della costituzione dell'individualità.

Quello di *Botryllus* è solo un esempio dei tanti studiati nell'ambito del dibattito sull'individuo in filosofia della biologia; tuttavia, esso ci permette di cogliere alcuni dei problemi con cui si scontra il senso comune nel tentare di definire ciò che conta come individuo nel mondo del vivente. Alla luce di tale esempio, sembra necessario ammettere che lo studio della biologia dà dei risultati contrastanti su ciò che conta come individuo rispetto al senso comune: si tratta di due ontologie opposte, quella scientifica e quella di senso comune. Uno dei compiti della filosofia sembra sia quello di interrogarsi sul rapporto tra queste due visioni del mondo, al fine di determinare se sia possibile giungere ad un'unica definizione di individuo biologico; allo stesso tempo, la filosofia potrebbe proporre un quadro concettuale in cui attuare la sintesi tra scienza e senso comune.

Il problema dell'articolazione tra metafisica, scienza e senso comune è al centro della riflessione della metafisica della scienza. Pochi sono, tuttavia, d'accordo su come tale disciplina debba procedere: per alcuni, è necessario partire dalle scienze e applicarne i risultati a quesiti metafisici (quale quello sull'individuo). Questo tipo di approccio considera che la metafisica, intesa come approccio puramente a priori, sia insensata: e che l'unico modo di renderla sensata sia utilizzare la scienza e ciò che essa ci dice sul mondo per risolvere dei problemi normalmente etichettati come metafisici⁹. Lo studio dei concetti che strutturano la ricerca scientifica (quali quello di individuo, quello di causalità o quello di disposizioni) sarebbe dunque l'unico modo possibile di fare della metafisica. Spesso, questo tipo di metafisica della scienza è revisionista: poco importa se ciò che ci dice la scienza è in contrasto con ciò che ci dice il senso comune – come sembrerebbe essere a proposito dell'individuo biologico – giacché l'unica immagine del mondo che conta è quella scientifica. Se uno studio di ciò che conta come individuo per la biologia ci spingesse a considerare il gene o la specie come individuo, saremmo in effetti costretti ad ammettere una metafisica revisionista. Ad ammettere, cioè, che ciò che la scienza ci dice sull'individuo biologico ci conduce ad un "revisionismo metafisico".

2 Il dibattito sull'unità di selezione

Se accettiamo l'ipotesi per cui i veri individui sono quelli designati dalle teorie scientifiche, dobbiamo identificare quella teoria della biologia che ci permetta di stabilire cosa conta come individuo biologico. La principale teoria della biologia è la teoria dell'evoluzione per selezione naturale (TESN)¹⁰: pertanto, l'individuo biologico potrebbe essere identificato con quell'unità che evolve grazie alla selezione naturale. Il principio della *selezione naturale* come elemento cruciale per l'evoluzione fu formulato da Darwin nei termini di una "battaglia per l'esisten-

⁹«[...] a metaphysics that is motivated exclusively by attempts to unify hypotheses and theories that are taken seriously by contemporary sciences. For reasons to be explained, we take the view that no alternative kind of metaphysics can be regarded as a legitimate part of our collective attempt to model the structure of objective reality.» (Ladyman e Ross, 2007, p. 1).

¹⁰Per decenni, essa è stata considerata l'unica legge della biologia: «There are no alternatives to evolution, as history that can withstand critical examination. Yet we are constantly learning new and important facts about evolutionary mechanisms.» (Dobzhansky, 1973, p. 129).

za”¹¹: la lotta per la vita in natura è spietata e solo i migliori riescono a sopravvivere. Per fortuna, la natura stessa fornisce i mezzi per vincere questa battaglia, attraverso delle variazioni casuali: su queste variazioni casuali essa esercita poi una selezione, favorendo quelle tra esse che aumentano le possibilità di sopravvivenza per chi le possiede. In altre parole, una variazione che consenta un seppur minimo vantaggio viene conservata e trasmessa, mentre una anche minimamente nociva viene immediatamente eliminata. Quando Darwin formulò la sua teoria, oggetto della selezione era l’organismo individuale e ad evolversi era la specie nel suo complesso. In seguito, tuttavia, la possibilità che la selezione naturale potesse avere ad oggetto qualcosa di differente dall’organismo ha trovato via via più consensi, portando alla nascita del dibattito sull’unità di selezione.

Il dibattito sul livello di selezione ha origine direttamente nel darwinismo: esso si genera infatti nei decenni che seguono l’opera di Darwin dalla constatazione di alcuni problemi sottesi alla teoria dell’evoluzione per selezione naturale come era stata formulata da Darwin.

Il primo di questi problemi è la natura astratta del principio di selezione: Darwin in effetti si era limitato a dire che se i componenti di una popolazione variano e alcuni tra quelli che hanno subito tali variazioni lasciano una prole maggiore di quelli che non sono mutati, allora la composizione della popolazione cambierà nel tempo. Ciò la rende applicabile a diversi tipi di entità; in effetti, qualunque entità che si comporti in questo modo evolve per selezione naturale.

Il primo a caratterizzare in questo modo la TESN e a comprendere che essa può applicarsi ad una vasta gamma di entità biologiche fu Lewontin, nel già citato articolo del 1970¹². I tre principi alla base della TESN erano, lo ricordiamo, la variazione fenotipica casuale, la differenza di fitness e l’ereditabilità delle variazioni¹³. Le entità che soddisfano tali requisiti sono, appunto, le unità di selezione¹⁴. Quali sono dunque tali entità? Comprendere su cosa agisce la selezione naturale è cruciale per definire l’individuo biologico. Lewontin mostra che la selezione può agire anche su molecole, organelli, cellule e gameti, oltre che sugli organismi; ma anche sul gruppo, la specie e la popolazione. È per questa sua analisi che Lewontin viene considerato, proprio con questo articolo, come il primo ad aver avviato il dibattito, anche se – come vedremo – alcuni termini preesistevano e alcune tematiche erano già state affrontate. A lui va comunque il merito di aver per primo sistematizzato il dibattito e di aver mostrato che le basi logiche del darwinismo non escludono che ad evolvere possano essere geni e gruppi al pari di organismi¹⁵.

Il secondo problema riguarda l’organizzazione gerarchica della natura: in effetti, si può notare che l’organismo è composto di tessuti, a loro volta composti di cellule, che sono composte di organelli e così via. È questo che porta a pensare che l’organismo possa non essere il solo oggetto della selezione naturale: all’interno della struttura gerarchica del mondo naturale, vi sono diversi elementi che soddisfano i criteri richiesti dalla TESN. In effetti, esattamente

¹¹«La conservazione delle differenze e variazioni individuali favorevoli e la distruzione di quelle nocive sono state da me chiamate “selezione naturale” o “sopravvivenza del più adatto”.» (Darwin, 1860, p. 147).

¹²(Lewontin, 1970).

¹³La *fitness* è definita come “il contributo genetico relativo di un certo genotipo alla generazione successiva”, ossia il numero di figli; mentre l’ereditabilità è la correlazione tra la generazione dei genitori e quella della prole. In tale visione, si dà per scontato che la riproduzione di una determinata entità produca un’entità allo stesso livello (un organismo produce un organismo, un gene produce un altro gene e così via); tuttavia, tale concezione non è accettata da tutti (cfr. Okasha, 2009).

¹⁴Non tutti gli autori coinvolti nel dibattito accettano tale definizione.

¹⁵Tale carattere è dovuto allo statuto di legge di natura del principio di selezione naturale: in quanto tali, infatti, le leggi di natura debbono essere universali e non specificano dunque il tipo di entità alle quali sono applicabili.

come gli organismi, riproducendosi, danno vita ad altri organismi, così le cellule danno vita ad altre cellule per divisione, i geni ad altri geni grazie alla replicazione del DNA e così via.

Il terzo fattore riguarda i risultati della selezione: la selezione naturale dovrebbe infatti portare ad evolvere adattamenti che consentono una migliore sopravvivenza dell'entità in questione. Tuttavia, talvolta gli organismi esibiscono caratteri che non sembrano beneficiarli in quanto individui: essi possono piuttosto beneficiare il gruppo o la colonia (è il caso dell'altruismo) o livelli inferiori, quali quello cellulare. In altre parole, ciò che è vantaggioso ad un livello, potrebbe essere svantaggioso ad un altro, portando potenzialmente ad un conflitto¹⁶.

Per riassumere, il dibattito sul livello di selezione risulta dall'interazione di questi tre fattori: il carattere astratto del principio di selezione naturale unito con la natura gerarchica del mondo biologico implica infatti che la selezione può avvenire a livelli diversi da quello dell'organismo. L'esistenza di fenomeni inspiegabili tramite un vantaggio dell'organismo (come il cancro o l'altruismo) confermano a loro volta che ciò di fatto accade.

Tale dibattito assume un ruolo centrale nel dibattito sull'individuo in biologia in quanto oggetto della selezione naturale è l'individuo: stabilire dunque cosa conta come oggetto della selezione naturale vuol dire stabilire cosa conta come individuo. A tal fine, verrà analizzato il dibattito che ha animato nell'ultimo mezzo secolo la filosofia della biologia: in esso si è sostenuto che l'individuo in biologia è il gene, la specie o l'organismo, proprio in base a questi fattori che sono stati qui esposti. Per ognuna di queste posizioni si è trovato appoggio sulla teoria dell'evoluzione per selezione naturale.

3 Il gene come individuo

L'analisi inizia dunque da due tipi di individuo fortemente controintuitivi, quali il gene e la specie. Per l'analisi del gene come individuo biologico ci si può avvalere della tesi del selezionismo genico. Possiamo definire "*selezionismo genico*" l'idea che la selezione naturale è sempre – o in gran parte – una selezione del singolo gene: si tratta della tesi secondo la quale l'unità di selezione, e dunque ciò che conta come individuo alla luce della TESN, è il gene. Tale tesi – che può essere fatta risalire già al lavoro di Fisher¹⁷, prima e Hamilton¹⁸, poi – è stata resa famosa da Richard Dawkins: egli, nei suoi celebri libri *Il gene egoista* e *Il fenotipo esteso* afferma di non voler proporre una tesi rivoluzionaria ma semplicemente un nuovo modo di guardare alla teoria di Darwin¹⁹. L'idea alla base della tesi di Dawkins è che la vera unità di selezione sia il gene. La selezione naturale è, infatti, nient'altro che una sopravvivenza differenziale di entità: ogni entità deve essere in grado di creare delle copie e di sopravvivere potenzialmente all'infinito *in esse*.

Dopo aver affrontato – in verità con scarso successo – il problema della definizione del gene, Dawkins spiega per quale motivo il gene è l'unico vero replicatore: un gene è potenzialmente immortale (nelle sue copie) e possiede tutte le caratteristiche richieste per essere considerato un replicatore. In effetti, l'organismo e la specie sono unità troppo grandi e tem-

¹⁶Sebbene quest'esempio possa essere un po' riduttivo, possiamo pensare al cancro, che può essere fatale per l'organismo colpito ma che avvantaggia (almeno temporaneamente) alcune linee cellulari attraverso un vero e proprio processo di selezione cellulare.

¹⁷(Fisher, 1930). In quest'opera, Fisher definisce il "Teorema fondamentale della selezione naturale", secondo il quale in presenza di selezione naturale la fitness media di una popolazione tende ad aumentare. Nella stessa opera, egli sostiene che l'evoluzione non è altro che il cambiamento nella frequenza genica che permette ai geni più competitivi di sostituire gradualmente gli altri, attraverso un processo di selezione naturale.

¹⁸(Hamilton, 1963).

¹⁹Cfr. (Dawkins, 1976, 1982).

poranee per essere unità di selezione: in una celebre frase, Dawkins afferma che essi sono come delle nubi nel cielo o delle tempeste di sabbia nel deserto²⁰, a sottolinearne il loro carattere passeggero. Il fenomeno della complessità adattativa deve essere colto dal punto di vista dei tempi dell'evoluzione, che sono tempi piuttosto lunghi, in relazione ai quali la durata di vita di un organismo o addirittura di una specie risulta insignificante. Ogni composizione di geni (o macchina da sopravvivenza) è unica ed effimera: quello che si trasmette sono i singoli geni, alcuni dei quali risulteranno vincenti nella lotta per la vita e riusciranno a propagarsi nella specie mentre altri saranno sconfitti. In sintesi: la riproduzione sessuata è lungi dall'essere un fenomeno di copiatura fedele (come invece è il meccanismo di copiatura del gene); gli individui sono instabili e i cromosomi nel *crossing over* sono mescolati come delle carte; inoltre, un organismo riproducendosi non passa tutte le sue caratteristiche alla prole. Questi i motivi che spingono Dawkins a considerare che sia il gene l'unità di selezione.

La tesi di Dawkins sull'egoismo del gene – che l'autore pretendeva essere tanto stupefacente²¹ – si scontra tuttavia con alcune difficoltà. Innanzitutto, il fatto che non esista una definizione accettata di “gene” rende più difficilmente sostenibile la tesi di Dawkins: egli non aveva probabilmente fatto i conti con questo, forse fiducioso del fatto che i progressi sperimentali in biologia avrebbero infine permesso di pervenire ad una definizione unica di ciò che conta come gene. In realtà questo non è avvenuto: il gene è piuttosto un artefatto²², non un termine che corrisponde ad un'entità concretamente individuabile in natura. E in effetti Dawkins ha non poche difficoltà a definire il gene, il che contribuisce a rendere meno credibile la sua tesi del gene come unità di selezione: la selezione agirebbe su un'entità dai confini sfocati e talmente incomprensibile al biologo, quale appunto il gene, che non si vede l'utilità né empirica né euristica di una simile affermazione.

La tesi di Dawkins, inoltre, ignora o oscura una parte importante della struttura causale del processo di selezione²³: è chiaro che la selezione naturale produce una variazione nella frequenza genica ma non ogni variazione avviene a livello genetico. La prospettiva del selezionismo genico non è dunque sufficiente allorché si debba spiegare un cambiamento evolutivo mediato da fattori non genetici, in cui cioè non c'è stata una variazione della frequenza allelica.

Dawkins sostiene che allorché tutte le altre condizioni restano uguali (*ceteris paribus*) è il gene a poter essere considerato il fattore di cambiamento: ma esiste davvero in biologia uno stato di condizioni *ceteris paribus*?

Interessante è anche il fatto che per Dawkins i geni non sono i soli replicatori: esistono anche i “memi”. Ora, è facile vedere che il concetto di fedeltà di copiatura per quanto riguarda i memi avrà tutt'altro significato, poiché essi si trasmettono in maniera diversa. Dawkins accetta dunque l'idea che quella genetica non sia l'unica eredità possibile.

Un'altra critica che può essere mossa a Dawkins è che la selezione naturale favorisce i fenotipi, non i genotipi²⁴. Gli organismi differiscono nel loro successo riproduttivo grazie proprio ai loro fenotipi: se alcune caratteristiche sono ereditabili, allora la selezione naturale

²⁰«Genetically speaking, individuals and groups are like clouds in the sky or dust-storms in the desert. They are temporary aggregations or federations. They are not stable through evolutionary time.» (Dawkins, 1976, p. 34).

²¹«We are survival machines – robot vehicles blindly programmed to preserve the selfish molecules known as genes. This is a truth which still fills me with astonishment. Though I have known it for years, I never seem to get fully used to it. One of my hopes is that I may have some success in astonishing others. . . » (Dawkins, 1976, p. xxi).

²²(Sober e Lewontin, 2005).

²³Questa critica si deve a Okasha (2009, pp. 158-159). L'argomento di Okasha consiste nel sostenere che la trasmissione genetica non è la sola causa della somiglianza tra genitori-figli in quanto entrano in gioco tutta una serie di fattori epigenetici e culturali.

²⁴Queste e le seguenti critiche sono tratte da Sober e Lewontin (2005).

produrrà un cambiamento evolutivo. Per Sober, dunque, l'unità di base della selezione naturale è l'organismo, poiché è l'unità che può essere contata per calcolare la fitness. Anche se un cambiamento a livello di organismo sottende sempre un cambiamento genico, questo non supporta la tesi della selezione a livello genetico. In effetti la frequenza di un gene è contata sempre a livello di fenotipo individuale.

Un gene inoltre non causa mai da solo un singolo tratto fenotipico: esso, per ammissione dello stesso Dawkins, agisce sempre in collaborazione con gli altri geni e con l'ambiente. In effetti, anche nell'esempio dei rematori, dopo aver inizialmente affermato che un rematore buono si trova sempre nella squadra vincente, egli è costretto poi ad ammettere che solo in media i rematori buoni si trovano nella squadra buona.

Dawkins dichiara di preferire l'ipotesi del punto di vista del gene perché è l'ipotesi più semplice: questo però sembra un argomento pragmatico, insufficiente a convincere della validità della sua tesi. La tesi da lui proposta, insomma, sarebbe solo più semplice per spiegare alcuni fenomeni evolutivi (come, ad esempio, l'evoluzione dell'altruismo), ma non per questo la sola possibile. In questo caso, la tesi di Dawkins perderebbe molta della sua forza: diverrebbe semplicemente l'ipotesi per cui ogni fenomeno in biologia evolutiva sarebbe spiegabile anche dal punto di vista del selezionismo genico, il quale però non pretenderebbe di essere la vera spiegazione dell'unità di selezione.

Neanche l'argomento secondo il quale è la stabilità a fare del gene la vera unità di selezione risulta convincente: infatti, l'organismo è sufficientemente stabile perché la selezione naturale possa agire su di esso come un tutto.

Infine, c'è da notare che Dawkins quando parla di individuo fa sempre riferimento all'organismo: egli non sembra voler proporre il gene come individuo biologico. La sua tesi non è dunque così rivoluzionaria, poiché si limita a dire che il gene in quanto replicatore è la migliore unità d'eredità; ma questo non implica che sia il gene il vero individuo in biologia. Letta in questa luce, anche la metafora dei robot programmati dai geni perde quell'effetto di meraviglia che il suo autore gli attribuiva.

Per tutte queste ragioni, la tesi di Dawkins non sembra offrire un supporto all'ipotesi del gene come vero individuo biologico: i criteri per definire l'individuo biologico saranno dunque da ricercarsi altrove.

4 La specie come individuo

Ci si può chiedere se l'unità di selezione, e dunque l'individuo biologico, non sia la specie: anche quest'ipotesi risulta piuttosto lontana dal senso comune e ci costringerebbe ad una revisione ontologica. Il più noto sostenitore della tesi dell'individualità della specie è David Hull²⁵: il suo "A Matter of Individuality"²⁶ può essere considerato il più importante testo della filosofia della biologia. L'interesse che tale articolo ha generato è dovuto anche al fatto che Hull dichiara esplicitamente di volersi occupare dell'uomo: il successo che la sua teoria ha avuto è dunque da ricercarsi proprio nel fatto che egli tenti – avvalendosi della biologia – di rispondere alle grandi domande filosofiche.

²⁵Pioniere della concezione della specie come individuo è in realtà l'articolo del biologo americano Michael Ghiselin "A Radical Solution to the Species Problem" (1975). Egli sostiene che le specie sono individui: se noi le pensiamo come classi ciò è dovuto al fatto che siamo abituate a vederle come universali e a considerare il loro nome come un nome comune piuttosto che un nome proprio. Le specie invece non sono categorie di organismi ma individui in senso filosofico.

²⁶(Hull, 1978).

Secondo l'autore, nel dibattito sull'individualità, il problema è da ricercarsi nell'ambiguità del termine *individuo*: esso è usato talvolta per riferirsi in maniera esclusiva agli organismi, altre volte per riferirsi a qualunque entità che è dotata di coesione interna e confini esterni nello spazio e nel tempo (quale può essere, ad esempio, anche una cellula o un gene). L'idea fondamentale di Hull è che nonostante centocinquant'anni di darwinismo tendiamo, sbagliando, a considerare le specie come delle classi e a contrapporli agli organismi. La specie sarebbe il vero e proprio paradigma di ciò che è una classe. Per Hull invece la metafisica della biologia è controintuitiva: sebbene possano sembrare delle classi, le specie sono degli individui, ma data la nostra taglia ridotta e la nostra limitata capacità di percezione ci appaiono come classi. Il fatto, cioè che continuiamo a considerarle delle classi è dovuto ad un vero e proprio limite fisiologico dell'uomo, proprio come lo è quello di essere incapaci di percepire gli infrarossi. La problematicità della nostra concezione di senso comune si rivela allorché siamo messi di fronte a casi problematici, quali quello di distinguere un organismo da una colonia (pensiamo alle meduse coloniali, quali *Physalia physalis*): è allora che ci si accorge che tali criteri non sono adatti ad identificare l'individuo biologico. Hull difende la sua tesi attraverso delle argomentazioni sia filosofiche che biologiche. Egli non nega neppure che l'organismo sia l'unità di selezione, inteso come obiettivo della selezione naturale: tuttavia, vuole estendere l'analisi dalle unità di selezione alle unità d'evoluzione. Egli premette infatti che tutti sono più o meno d'accordo sul fatto che le unità di selezione siano degli individui²⁷, mentre lo stesso accordo non c'è per quanto riguarda le unità d'evoluzione: se dunque egli pensasse che sia evidente che le specie sono delle unità di selezione, non avrebbe bisogno di procedere a dimostrare la loro individualità. Pertanto egli dimostra che, sebbene le specie siano delle unità d'evoluzione, esse sono sufficientemente coerenti e integrate al loro interno da essere degli individui. Per questo, tutta la sua dimostrazione si incentra su due punti: mostrare che è la specie che evolve per selezione naturale e portare avanti un confronto tra specie e organismi, che mostri come questi siano più simili fra loro di quanto vorrebbe il senso comune.

In seguito, egli mostra come le specie siano più simili agli organismi di quanto si sia finora pensato. Per fare ciò, propone degli esempi in cui la nascita di organismi da altri organismi o la fusione di organismi in un terzo possono essere interpretati sia a livello ontogenetico (quindi del singolo organismo) sia a livello filogenetico (cioè a livello della specie). Ad esempio, possono verificarsi fenomeni di fusione di due entità individuali (quali due cellule germinali che si uniscono per formare uno zigote); l'ibridazione di una specie con un'altra fornisce un esempio analogo a livello filogenetico. Quello che Hull vuole mostrare attraverso tali esempi è che simili cambiamenti si verificano solo negli individui, non nelle classi: se quindi questi schemi di cambiamento si applicano anche alle specie, ciò prova che esse sono individui. Poiché le specie sono entità storiche, questo stesso ragionamento si applica ad esse: anch'esse sono finite e possono subire innumerevoli cambiamenti nonché scomparire.

Sulla base di queste dimostrazioni, Hull dichiara che la specie non è una classe ma un individuo evolutivo e dunque un individuo biologico, dal momento che Hull prende la biologia evolutiva come modello di tutta la biologia²⁸.

Anche la tesi di Hull, seppur affascinante, non è tuttavia esente da difficoltà²⁹: innanzi-

²⁷(Hull, 1980, p. 315).

²⁸All'interno della biologia, Hull sceglie di occuparsi della biologia evolutiva, ignorando deliberatamente il resto della biologia. Questo non perché la biologia evolutiva sia l'unico ambito della biologia dotato di una legge valida: è possibile che la teoria dell'evoluzione per selezione naturale sia l'unica teoria, ma nulla esclude che vi possano essere altri ambiti della biologia in grado di avere delle leggi fondamentali. Semplicemente, egli sceglie di partire da questo ambito a causa del ruolo maggioritario che la teoria dell'evoluzione ha svolto finora in biologia.

²⁹Quelle che seguono sono solo alcune delle critiche che possono essere mosse alla tesi dell'individualità della

tutto, è poco chiaro se egli intenda dire che la specie può fungere da unità di selezione. Questo punto rimane totalmente irrisolto, in quanto l'autore non riesce fino alla fine a chiarire se la specie debba essere considerata come un'unità di selezione. Inoltre, non si capisce se l'unità di selezione è ciò che prende parte al processo o solamente un prodotto passivo di tale processo; e il ruolo della specie nell'ambito della sua distinzione tra replicatore e interattore è tutt'altro che chiaro. C'è dunque una vera e propria mancanza di chiarezza sui suoi obiettivi concettuali.

Uno dei problemi senz'altro maggiori è l'assenza di una definizione univoca del concetto di specie: assenza che fa propendere molti per un pluralismo su ciò che conta come tale. Altri sostengono che quello della specie sia un caso di omonimia, in cui cioè diversi usi dello stesso termine non sono unificati dalla presenza di un'essenza propria a tale termine³⁰.

Ulteriori problemi si pongono allorché si analizza il paragone che Hull fa tra specie e organismi: innanzitutto, un organismo è vivente dalla nascita alla morte, mentre una linea di specie è vivente solo nella linea di discendenza di organismi che la perpetua in un tempo t ³¹. Detto altrimenti, la questione dei limiti temporali di una specie è più complessa di quella che Hull vuole far intendere: non basta dire che una specie nasce e muore per dire che ha un'estensione temporale paragonabile a quella di un individuo. Inoltre, le specie non sono affatto organizzate come altri individui di senso comune, quali gli organismi o addirittura le colonie: in particolare, la divisione del lavoro o il meccanismo di soppressione dei conflitti che si ritrova tra le cellule di un organismo e i membri di una colonia sono difficilmente individuabili all'interno di una specie³².

Alla luce di queste e altre difficoltà, si può dire che la specie non sembra soddisfare dei criteri di individualità forti. La sola considerazione che essa evolve come risultato della selezione a livello inferiore non è affatto una prova della sua individualità: già nello schema darwiniano classico, l'unità di selezione – in quanto entità sulla quale la selezione naturale agisce come un tutto – è l'organismo, mentre la specie è l'unità d'evoluzione, ciò che evolve come risultato della selezione a livello inferiore. Da questo punto di vista, la tesi di Hull non apporta dunque alcuna novità e, nonostante l'innegabile importanza degli studi di Hull per la filosofia della biologia, la sua tesi è insufficiente a convincere dell'individualità della specie. La specie non sembra poter essere un individuo biologico più di quanto lo sia il gene.

5 Il ritorno dell'organismo

Questa analisi mostra la difficoltà di giungere ad una definizione di individuo biologico utilizzando la nozione di unità di selezione; probabilmente, l'eccessiva attenzione che si è portata a questo dibattito ha fatto dimenticare la ricerca di una definizione di individuo. Non necessariamente la teoria dell'evoluzione per selezione naturale rappresenta la migliore prospettiva per comprendere l'individuo biologico: definire l'individuo come unità di selezione sembra piuttosto costringere il dibattito sull'individualità in termini che non sono forse idonei a fornire delle risposte. In particolare, si può notare come si sia verificato un vero e proprio oblio dell'organismo, che fino a quel momento rappresentava il fulcro degli studi biologici. Ancora

specie.

³⁰Ad esempio, Reydon sostiene che non esiste un singolo concetto scientifico: tutti i concetti di specie utilizzati sono casi di omonimia, in quanto possiedono statuti ontologici differenti. «Because of the lack of epistemic or ontological similarity between the four concepts at stake in the species problem, I believe that the species problem is better understood as a case of homonymy rather than pluralism.» (Reydon, 1982, p. 153).

³¹(Gayon, 2008).

³²(Okasha, 2009, p. 205).

nella teoria di Darwin, l'organismo è un concetto centrale: essa vuole in effetti porsi come spiegazione del cambiamento che avviene negli organismi attraverso il tempo. Per Darwin, dunque, la selezione naturale aveva veramente a che fare con gli organismi. Nei decenni successivi, invece, lo studio della TESH si è posto piuttosto nei termini di uno studio della variazione della frequenza genica nelle popolazioni, mettendo così da parte il concetto di organismo. Il dibattito sull'evoluzione è via via andato focalizzandosi sempre più sul processo piuttosto che sulle entità coinvolte, fino a definire tali entità unicamente come il risultato di tali processi. È così che si è venuti a formulare l'equazione tra individuo biologico e unità di selezione, e allo stesso tempo a rifiutare ogni analisi che prendesse l'organismo come individuo modello. I lavori recenti sull'individuo biologico vogliono riportare in primo piano il ruolo dell'organismo, rimanendo allo stesso tempo nel quadro della TESH. Per fare ciò, è necessario mostrare che l'organismo nasce da un processo di evoluzione e grazie ad esso si configura come un individuo di livello superiore agli altri. Ciò può essere fatto attraverso uno studio delle transizioni evolutive.

Il termine *transizioni evolutive* viene utilizzato nel libro del 1995 di John Maynard Smith e Eörs Szathmáry per spiegare per quale motivo in natura si ha una tendenza alla complessità crescente³³. Le transizioni evolutive spiegherebbero dunque la nascita della riproduzione sessuata, nella quale la riproduzione dell'intero organismo è affidata ad una singola cellula. Nel momento in cui si focalizza l'attenzione sulle selezioni multi-livello diventa importante il ruolo della riproduzione. La riproduzione è il cardine del darwinismo, poiché è essa che permette l'incremento di fitness: in presenza di un cambiamento che non è trasmesso alla prole, non possiamo parlare di evoluzione per selezione naturale. Essa è anche importante per una definizione di individuo biologico, poiché è il processo che conduce alla nascita di un nuovo individuo. Possiamo cercare di dare una definizione di riproduzione sostenendo che si tratta della produzione, da parte di uno o più individui preesistenti, di un nuovo individuo, che è dello stesso tipo di tali individui preesistenti³⁴.

Un'altra caratteristica delle transizioni evolutive è la loro irreversibilità: sebbene questo non sia un carattere necessario, si constata di fatto un'irreversibilità di tali processi, per cui entità che diventano parte di un individuo non sono più in grado di recuperare la loro indipendenza. Ad esempio, i mitocondri non sono più in grado di riprodursi autonomamente dalla cellula, così come le api operaie non sono in grado di formare una nuova colonia, sebbene possano fare le uova.

Infine, caratteristica della formazione di nuovi individui sembra essere la comparsa di meccanismi di repressione dei conflitti a livello inferiore, che rischiano di minare l'integrazione del nuovo individuo. La messa in atto di un meccanismo di soppressione dei conflitti evolutivi è dunque cruciale per la nascita di un organismo pluricellulare³⁵. Perché vi sia la nascita di un individuo a livello n è in effetti necessario che vengano almeno parzialmente soppressi le attività evolutive ai livelli $n - 1$ che lo compongono. Le entità a livello inferiore, cioè, continuano a competere tra loro ma in modo da non minare l'integrazione dell'entità di livello superiore. Sono in molti a concordare sull'esistenza di un simile meccanismo negli individui biologici altamente complessi, quali gli organismi³⁶. Un esempio di tale meccanismo

³³(Maynard Smith e Szathmáry, 1995).

³⁴Per un'analisi del rapporto tra riproduzione e individualità, cfr. Godfrey-Smith (2009, cap. 4, "Reproduction and individuality", p. 69sgg.).

³⁵Meccanismo di *policing*: cfr. Clarke (2010, p. 3).

³⁶A questo proposito, Godfrey-Smith parla di *de-darwinizzazione*: in condizioni normali, ad esempio, l'organismo de-darwinizza le sue cellule, sopprimendone i caratteri che le rendono unità di selezione: «Their independent evolutionary activities are curtailed, constrained, or suppressed by what is happening at the higher level – a partial

di *policing* è il comportamento delle api operaie, che rimuovono e mangiano le uova deposte da altre api operaie.

Parallelamente alla soppressione dei conflitti si verifica un incoraggiamento della cooperazione. Sarebbe sbagliato pensare alla cooperazione come operante solo negli insetti sociali e nei gruppi di vertebrati più evoluti, quali gli esseri umani o i mammiferi in generale. La cooperazione è piuttosto il tratto che contraddistingue gli individui biologici: a dispetto dell'immagine che possiamo avere del mondo naturale, la cooperazione in esso è molto più importante che la competizione³⁷. In effetti, solamente dei gruppi di entità che cooperano in maniera stabile per massimizzare la loro fitness comune possono essere a giusto titolo classificate come degli individui biologici. Più le entità di un gruppo cooperano, più tale gruppo può esser assimilato ad un organismo individuale. Questo spiega anche la nascita dell'altruismo. È opinione diffusa che il massimo grado di cooperazione si ritrovi tra le cellule di un organismo; mentre fra gli individui di un gruppo sociale essa è meno forte³⁸. La cooperazione è da intendersi in senso largo e include molte forme di comportamento.

Altra caratteristica dell'organismo individuale è la nascita di una specializzazione funzionale: ogni entità (ad esempio ogni cellula) si specializza a fare uno dei compiti necessari alla sopravvivenza dell'organismo³⁹.

Si può poi parlare di integrazione d'insieme⁴⁰: è in effetti di senso comune l'idea che l'organismo possieda un'integrazione delle parti tale da costituire un tutto unitario. Tuttavia, data la vaghezza di questa espressione, alcuni preferiscono sostituirla con altri concetti. Ad esempio, col termine di integrazione fisiologica⁴¹. In particolare, si può guardare all'immunologia come ambito in grado di offrirci un criterio di individualità dell'organismo⁴². Poiché lo scopo del sistema immunitario è quello di proteggere l'organismo da intrusioni esterne, esso sarebbe in grado di dirci cosa conta come organismo individuale e cosa invece ne è escluso. Altri parlano piuttosto di adattamento: un organismo è un'entità che ha sviluppato degli adattamenti, finalizzati alla sua crescita, sviluppo e riproduzione⁴³. Questo concetto rispecchia bene l'idea dell'organismo come insieme di parti che agiscono insieme per un fine comune: la sopravvivenza dell'organismo stesso.

Nel constatare che questi tratti (riproduzione unitaria, soppressione dei conflitti, cooperazione, integrazione d'insieme) sono cruciali nel definire l'organismo, alcuni autori parlano di una "*sindrome dell'organismo*": con essi ci si riferisce al fatto che spesso tali criteri si ritrovano, tutti o in parte, in un organismo⁴⁴. Questi tratti co-occorrono nelle entità che definiamo organismi, sebbene la loro presenza non sia né necessaria né sufficiente all'esistenza di un organismo. È in effetti sorprendente constatare quanto spesso simili criteri riescano nel loro

"de-Darwinizing" of the lower-level entities.» (Godfrey-Smith, 2009, p. 122).

³⁷ «-cellular individuals are cooperative groups of cells, eukaryotic cells are cooperative assemblages of multiple prokaryotic lineages and prokaryotic cells must have emerged by assembly of formerly independent replicators.» (Queller e Strassmann, 2009, p. 3143). Cfr. anche Dupré e O'Malley (2009).

³⁸ Cfr. Queller e Strassmann (2009, p. 3143)

³⁹ Questa caratteristica non è forse essenziale alla definizione di organismo, poiché anche un protista – costituito da un'unica cellula – è un organismo. Tuttavia, la specializzazione funzionale è un carattere che, a detta di molti, accompagna la nascita dell'organismo.

⁴⁰ Termine preso in prestito da Peter Godfrey-Smith (2009).

⁴¹ Cfr. ad esempio Pepper e Herron (2008).

⁴² «An organism is a functionally integrated whole, made up of heterogeneous constituents that are locally interconnected by strong biochemical interactions and controlled by systemic immune interactions that repeat constantly at the same medium intensity.» (Pradeu, 2010, p. 257).

⁴³ Cfr. Queller e Strassmann (2009).

⁴⁴ Cfr. Pepper e Herron (2008, p. 626): «We label as the "organism syndrome" the frequent co-occurrence within entities of the major traits by which organisms are defined.»

intento di cogliere gli aspetti salienti degli organismi. L'origine di questa sindrome dell'organismo sta nel fatto che l'evoluzione per selezione naturale tende a creare degli organismi caratterizzati da scarsi conflitti e alta cooperazione tra le parti, nonché una forte integrazione fisiologica; tutte queste caratteristiche, cioè, vengono sviluppate per far fronte alla pressione della selezione. Più del gene e della specie, l'organismo presenta un tipo di riproduzione autonoma che porta alla formazione di organismi a lui simili, unita ai caratteri di repressione dei conflitti dei livelli inferiori e della cooperazione. In effetti, i vantaggi evolutivi che derivano alla singola cellula dallo sviluppo di questi caratteri sono tali da superare gli svantaggi della perdita di autonomia; e questo spiega il successo evolutivo dell'organismo pluricellulare. La nascita dell'organismo pluricellulare si spiega dunque attraverso la TESN: questo ci spinge a considerare l'organismo come il migliore individuo biologico⁴⁵ proprio come risultato di un processo d'evoluzione per selezione naturale.

Conclusione

In conclusione, il dibattito sull'individuo biologico occupa un posto importante nell'attuale filosofia della biologia: la consapevolezza dell'impossibilità per la biologia di fare a meno di questo concetto, insieme a quella della difficoltà di definirlo sono forse all'origine dell'importanza di tale questione.

Abbiamo iniziato la nostra indagine dell'individuo biologico mostrando che quello che il senso comune ritiene tale non sembra esserlo per la biologia. Ci siamo dunque chiesti se si possa giungere ad una definizione di individuo partendo, appunto, da quello che ci dice la biologia e se questa definizione deve sostituire quella dell'individuo di senso comune. In realtà abbiamo visto che l'indagine in filosofia della biologia ci conduce infine a considerare l'organismo come il migliore esempio di individuo biologico. Se si cerca in effetti di superare l'equivalenza tra individuo biologico e unità di selezione, si giunge a considerare altri criteri come criteri di individualità biologica: ad esempio, la cooperazione tra le parti costituenti e l'integrazione, la capacità di riprodursi in maniera autonoma e la soppressione della spinta evolutiva delle parti a livello inferiore. Sebbene non si sia ancora trovato un accordo sulla definizione di individuo, molti filosofi e biologi sembrano alla fine concordare nell'attribuirgli, tutti o in parte, tali caratteri. E se si guarda quale entità soddisfi meglio tali criteri, si giunge all'organismo: tutti questi criteri sembrano definire l'organismo meglio che altre entità.

Questo sembra dunque portare ad una riconciliazione col senso comune (oltre che con Darwin!): sebbene la biologia presenti tutta una serie di entità che possiedono dei criteri di individualità, è probabilmente l'organismo quello che li possiede in grado maggiore. Il gene e la specie non sembrano in effetti possedere quei caratteri di individualità, almeno non nella misura in cui li possiede l'organismo. Sembra quindi che alla fine siamo giunti ad una definizione di individuo biologico che, sebbene ancora problematica, condivide col senso comune l'idea che l'organismo sia il migliore esempio di individuo biologico. Questo porterebbe a rifiutare un revisionismo ontologico forte per sostenere un revisionismo più moderato: si tratta dell'idea che la nostra visione del mondo dovrebbe tenere conto in qualche modo della scienza – poiché basarsi esclusivamente sul senso comune sembra piuttosto problematico – ma la revisione che ne consegue non implica (almeno in questo caso) un abbandono totale del senso comune. Quindi, allorché non siamo in grado di stabilire quale sia l'individuo (come nel caso di *Botryllus schlosseri*), possiamo ricorrere alla biologia per cercare dei criteri che ci aiutino

⁴⁵Questo non significa però negare l'esistenza di altri individui biologici differenti dagli organismi pluricellulari.

nella nostra ricerca; in altri casi, invece, la biologia può più o meno confermare le intuizioni del senso comune. In una simile prospettiva, l'ontologia scientifica non deve necessariamente sostituire la nostra ontologia di senso comune, sebbene possa apportarvi dei cambiamenti. In effetti, il senso comune rappresenta il primo approccio al mondo ed è imprescindibile anche per uno scienziato: quest'ultimo parte dalle problematiche poste dal senso comune, per cercare di risolverle tramite la scienza. Le conoscenze pre-scientifiche sono alla base di qualunque tipo di conoscenza, inclusa quella scientifica. La scienza poi, nel suo elaborare teorie sul mondo, può rivolgersi alla filosofia, alla quale spetta – per sua natura – di formare un'immagine unificata del reale.

Riferimenti bibliografici

- Ainsworth, C. (2006). "The story of I". In: *Nature* 440, pp. 730–733.
- Bouchard, F. e P. Huneman (2013). *From Groups to Individuals: Evolution and Emerging Individuality*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Braillard, P.-A. et al. (2011). "Une objectivité kaléidoscopique: construire l'image scientifique du monde". In: *Philosophie* 110, pp. 46–71.
- Brett C. and Sterelny, K., cur. (2011). *The Major Transitions in Evolution Revisited*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Clarke, E. (2010). "The Problem of Biological Individuality". In: *Biological Theory* 5.4, pp. 1–15.
- Darwin, C. (1860). *L'origine delle specie. Selezione naturale e lotta per l'esistenza* (t.o. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*). A cura di L. Fratini. Torino: Bollati Boringhieri 1972.
- Dawkins, R. (1976). *Il gene egoista: la parte immortale di ogni essere vivente* (t.o. *The Selfish Gene*). A cura di G. Conte e A. Serra. Milano: Mondadori 1995.
- (1982). *The Extended Phenotype. The gene as the Unit of Selection*. Oxford: Oxford University Press.
- De Tomaso, A.W. (2006). "Allorecognition polymorphism versus parasitic stem cells". In: *Trends in Genetics* 22.9, pp. 485–490.
- Dobzhansky, T. (1973). *Genetic Diversity and Human Equality*. New York: Basic Books.
- Dupré, J. (2010). "The polygenomic organism". In: *Sociological Review* 58.s1, pp. 19–31.
- Dupré, J. e M. O'Malley (2009). "Varieties of Living Things: Life At The Intersection of Lineage And Metabolism". In: *Philosophy and Theory in Biology* 1, pp. 1–25.
- Fisher, R.A. (1930). *The Genetical Theory of Natural Selection*. Oxford: Clarendon Press.
- Gayon, J. (2008). "Les espèces et les taxons monophylétiques sont-ils des individus?" In: *L'individu: Perspectives contemporaines*. A cura di P. Ludwig e P. Pradeu. Parigi: Vrin, pp. 127–150.
- Godfrey-Smith, P. (2009). *Darwinian Populations and Natural Selection*. Oxford: Oxford University Press.
- (2011a). "Darwinian Populations and The Transitions in Individuality". In: *The Major Transitions in Evolution Revisited*. A cura di B. Calcott e K. Sterelny. Cambridge (MA): MIT Press, pp. 65–82.
- (2011b). *The Evolution of the Individual*. Lakatos Award Lecture.
- Hamilton, W.D. (1963). "The evolution of altruistic behavior". In: *The American Naturalist* 97, pp. 354–356.
- Hull, D.L. (1978). "A Matter of Individuality". In: *Philosophy of Science* 45, pp. 335–360.
- (1980). "Individuality and selection". In: *Annual Review of Ecology and Systematics* 11, pp. 311–332.

- Ladyman, J. e D. Ross (2007). *Every Thing Must Go: Metaphysics Naturalized*. Oxford: Oxford University Press.
- Lewontin, R. (1970). "The Units of Selection". In: *Annual Review of Ecology and Systematics* 1, pp. 1–18.
- Maynard Smith, J. e E. Szathmáry (1995). *The Major Transitions in Evolution*. Oxford: Oxford University Press.
- Okasha, S. (2009). *Evolution and the Levels of Selection*. Oxford: Oxford University Press.
- Pepper, J.W. e M.D. Herron (2008). "Does biology need an organism concept?" In: *Biological Reviews* 83.4, pp. 621–627.
- Pradeu, T. (2008). "Qu'est-ce qu'un individu biologique?" In: *L'individu: Perspectives contemporaines*. A cura di P. Ludwig e T. Pradeu. Parigi: Vrin, pp. 97–125.
- (2009a). "La mosaïque du soi: les chimères en immunologie". In: *Bull. Hist. Épistèm. Scie. Vie* 16.1, pp. 19–27.
- (2009b). *Les Limites du soi: Immunologie et identité biologique*. Montréal: Presses Universitaires de Montréal & Vrin.
- (2010). "What is an organism? An immunological answer". In: *History and Philosophy of the Life Sciences* 32, pp. 247–268.
- Queller, D.C e J.E. Strassmann (2009). "Beyond society: the evolution of organismality". In: *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 364.1533, p. 3143.
- Quine, W.V.O. (1964). *From a Logical Point of View*. Cambridge (MA): Harvard University Press.
- Reydon, T. (1982). "On the nature of the species problem and the four meanings of 'species'". In: *Philosophy of Science* 49.2, pp. 157–180.
- Sober, E. e R. Lewontin (2005). "Artifact, Cause and Genic Selection". In: *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 36, pp. 135–158.
- Wiggins, D. (2001). *Sameness and Substance Renewed*. Cambridge (MA): Cambridge University Press.